

カンボジア国
水資源気象省

カンボジア国
灌漑・排水施設改修事業準備調査
ファイナルレポート
和文・要約

JICA LIBRARY



1212120 [8]

平成 24 年 9 月
(2012 年)

独立行政法人国際協力機構
日本工営株式会社

農村
JR(先)
13-059

カンボジア国
水資源気象省

カンボジア国

灌漑・排水施設改修事業準備調査

ファイナルレポート

和文・要約

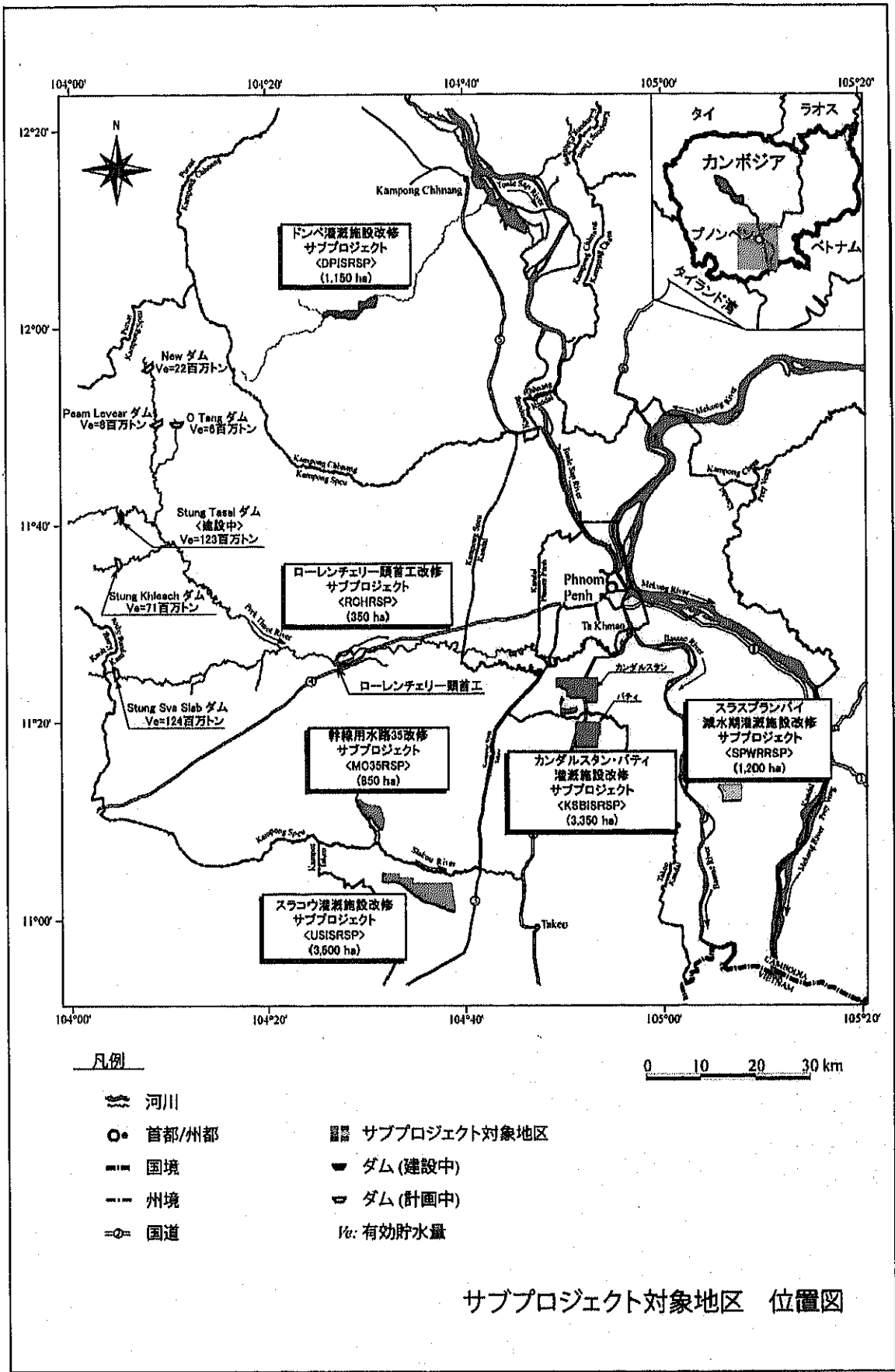
平成 24 年 9 月
(2012 年)

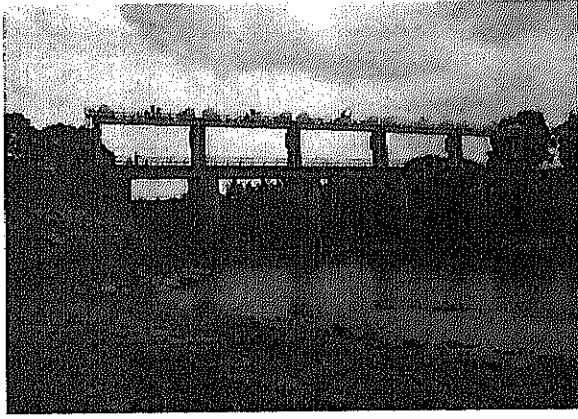
独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

日本工営株式会社

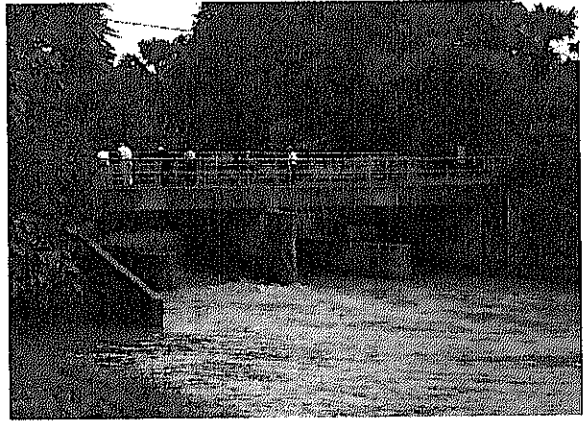


1212120[8]





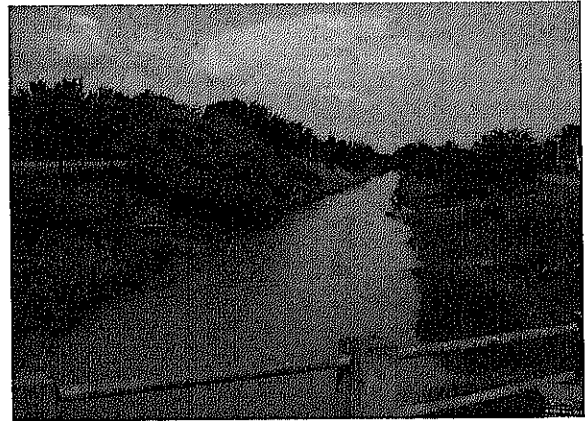
Roleang Chrey 頭首工
(下流側より撮影)



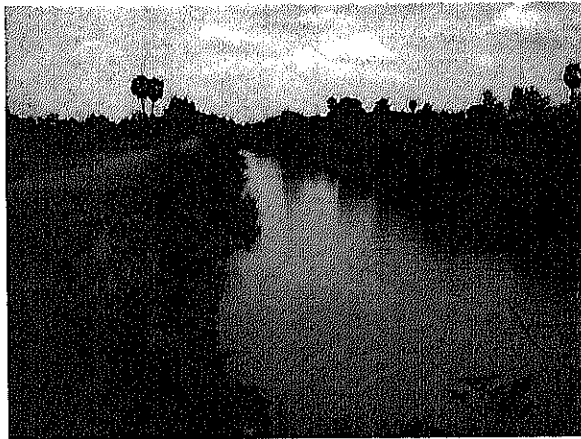
Andong Sla 取水工
(下流側より撮影)



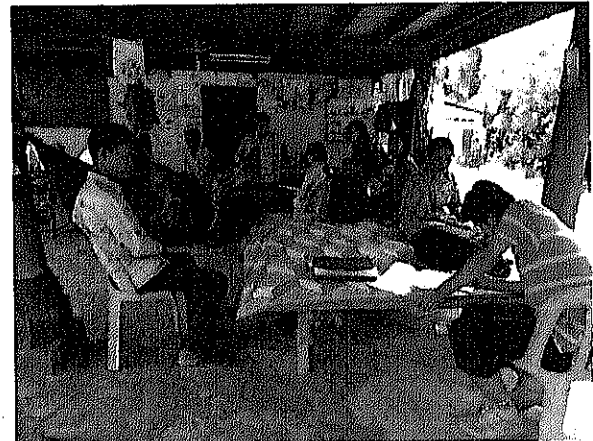
Vat Krouch 取水工
(下流側より撮影)



北幹線用水路



南幹線用水路

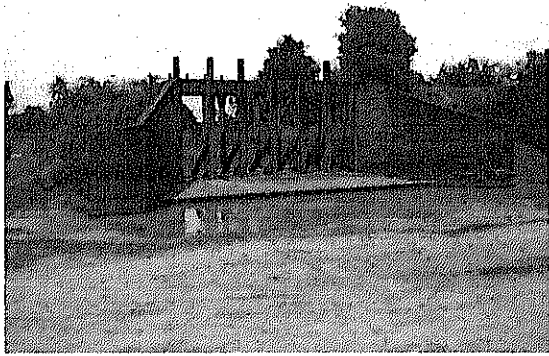


農家経済調査
(Kampong Speu 州)

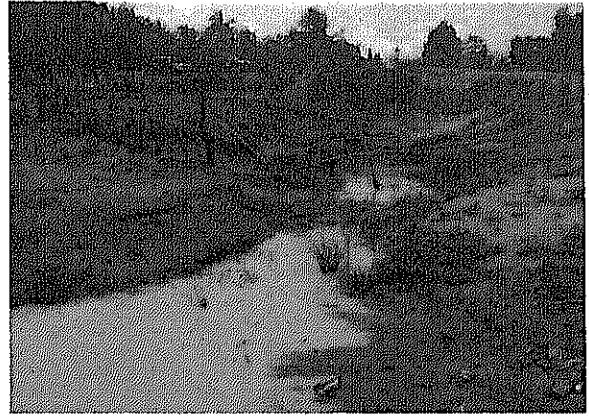
サブプロジェクト名: ローレンチェリー頭首工改修サブプロジェクト

カンボジア国灌漑・排水施設改修事業準備調査

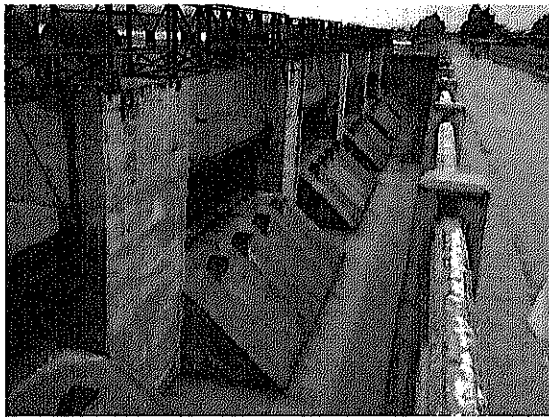
JICA 調査団



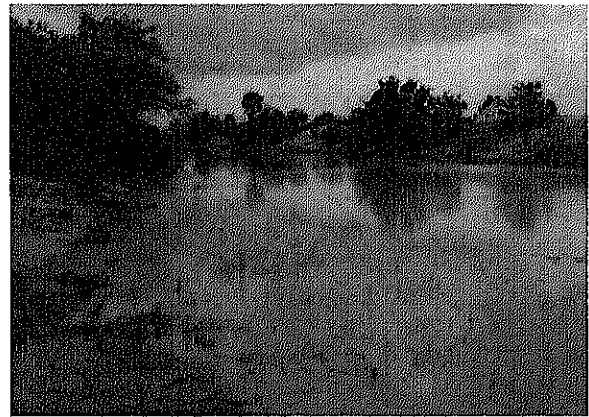
Tumnup Lok 貯水池の洪水吐



Tumnup Lok 貯水池の取水工



改修された Kpob Trobek 貯水池の余水吐



連絡用水路



雨期作水田と 3 次用水路

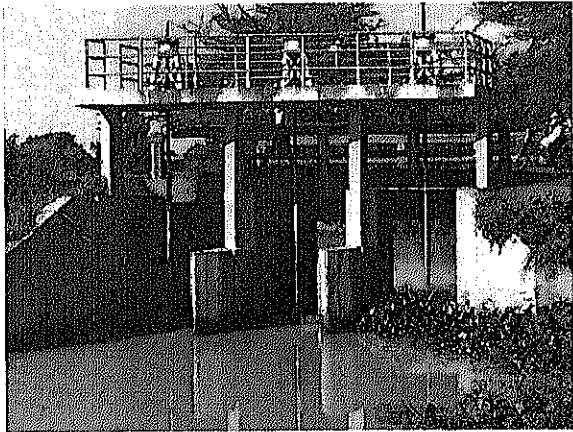


農家経済調査
(Takeo 州)

サブプロジェクト名: スラコウ灌漑施設改修サブプロジェクト

カンボジア国灌漑・排水施設改修事業準備調査

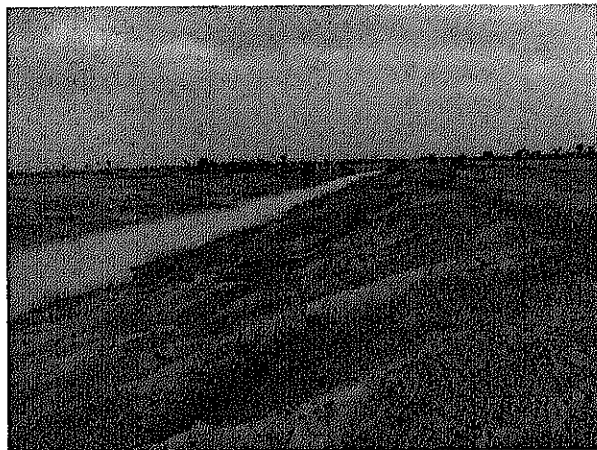
JICA 調査団



Daeum Rues 取水工



Tonle Bati 湖のポンプ場



工事中に放棄された NS-78 用水路
(両岸は水田)



Kandal Stung 地区の 3 次用水路



水路堤防上の家屋(MR-1 水路, 0.7 km 地点)

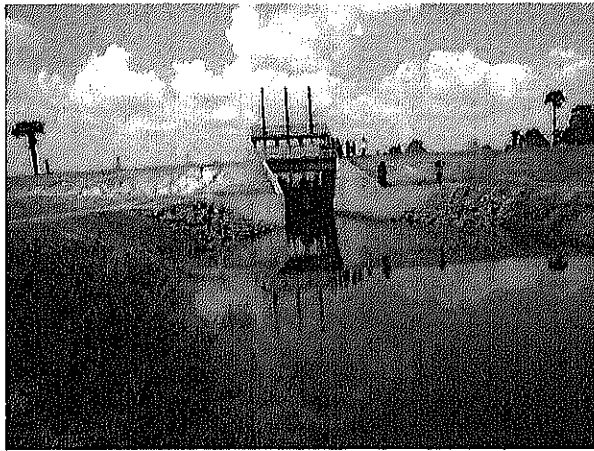


乾期における畑地及び水田
(畑地に如雨露で灌漑中)

サブプロジェクト名: カンダルスタン・バティ灌漑施設改修サブプロジェクト

カンボジア国灌漑・排水施設改修事業準備調査

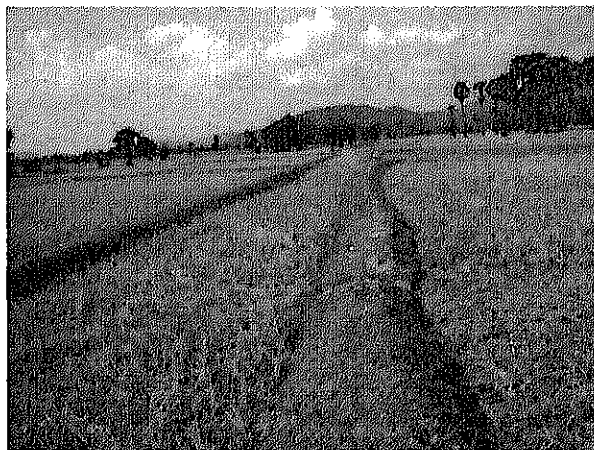
JICA 調査団



Khporb Krous 貯水池の取水工



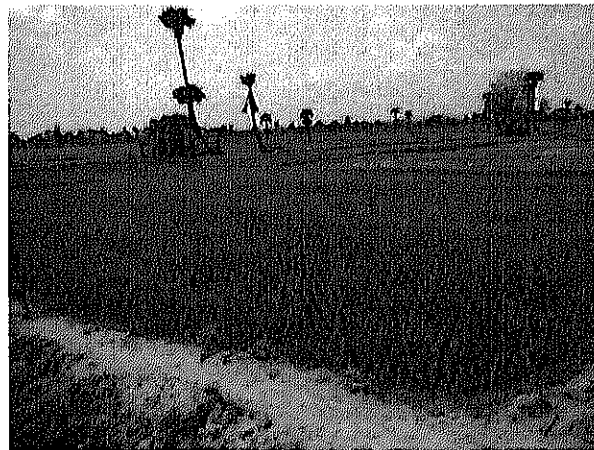
幹線用水路 35 (Khporb Krous 貯水池付近)



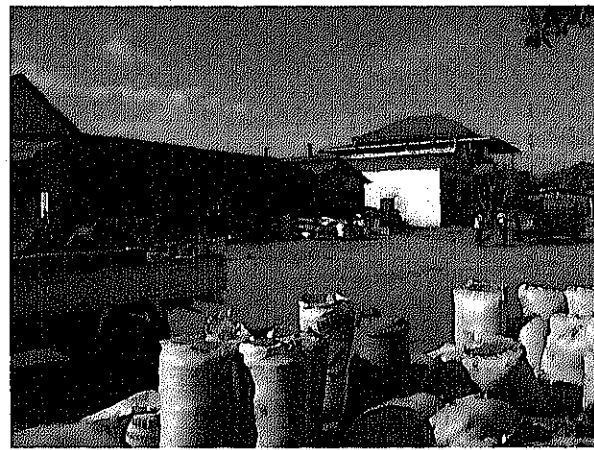
幹線用水路 35
(Khporb Krous 貯水池より下流約 3km 地点)



幹線用水路 35
(Kokir 川合流地点より下流側)



早期雨期作水田
(Khporb Krous 貯水池周辺)

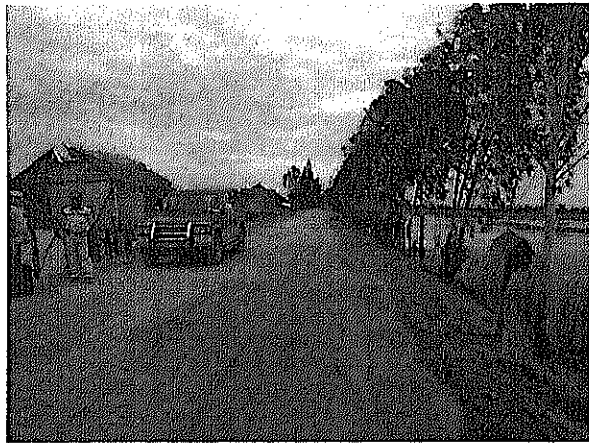


Basedth 地区の籾仲卸業者

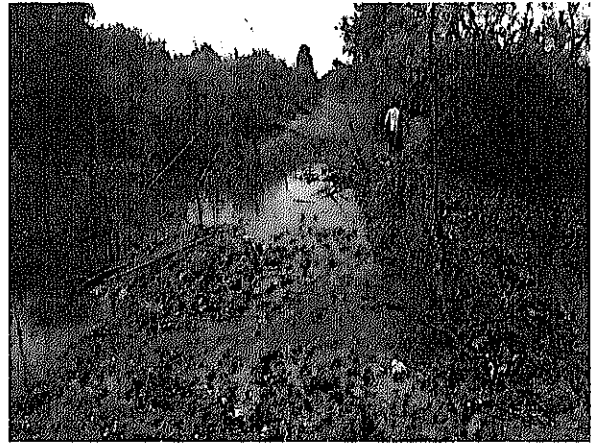
サブプロジェクト名: 幹線用水路 35 改修サブプロジェクト

カンボジア国灌漑・排水施設改修事業準備調査

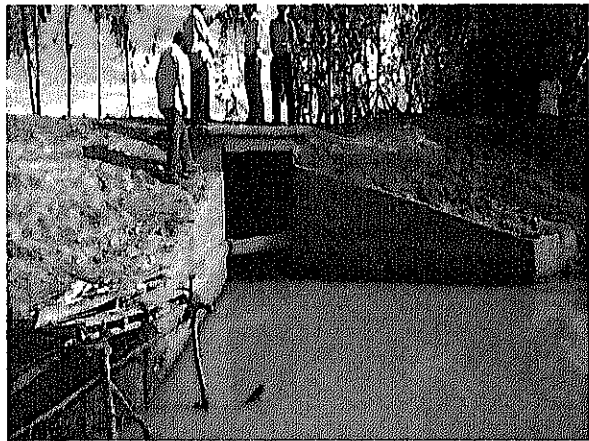
JICA 調査団



Srass Prambai 貯水池堤防 (改修工事後)



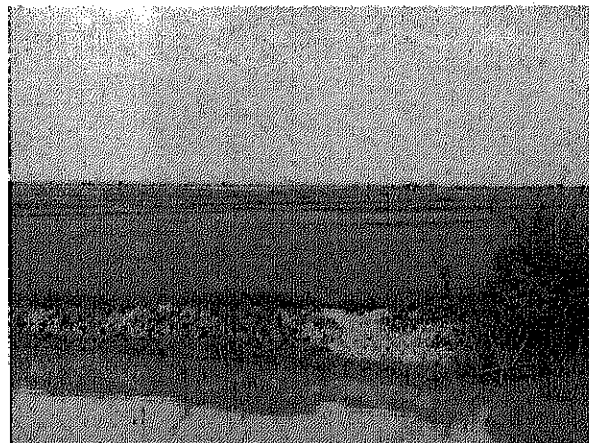
Srass Prambai 貯水池堤防 (改修前)



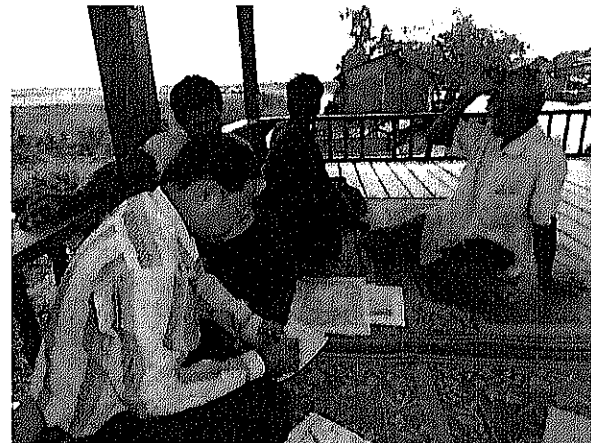
貯水池堤防の取水カルバート



減水期の幹線水路



減水期栽培中の水田



住民への聞き取り調査
(環境社会配慮)

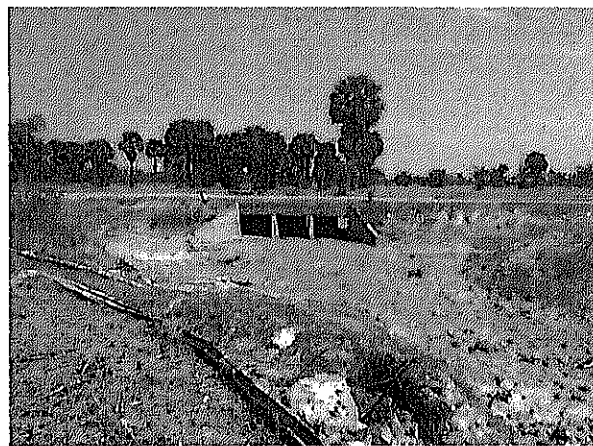
サブプロジェクト名: スラズランバイ減水期灌漑施設改修サブプロジェクト

カンボジア国灌漑・排水施設改修事業準備調査

JICA 調査団



土嚢、材木等を利用した簡易取水施設



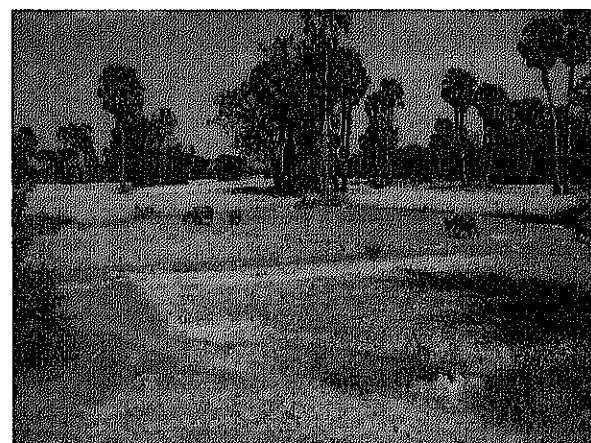
幹線用水路及びカルバート



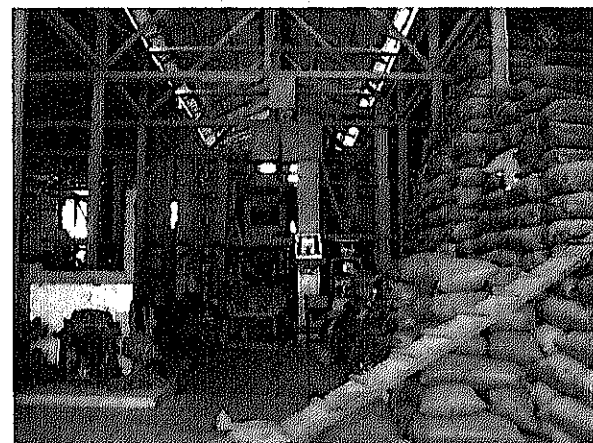
Stung Chieb 川



幹線用水路上のカルバート



乾期の耕作地
(休耕中)



民間精米業者 (Kampong Chhnang 州)

サブプロジェクト名: ドンペ灌漑施設改修サブプロジェクト

カンボジア国灌漑・排水施設改修事業準備調査

JICA 調査団

カンボジア国
灌漑・排水施設改修事業準備調査

和文・要約

目次

位置図

写真

略語と単位

頁

第 I 部 一般情報

I-1 章 序文 S-1

経緯と報告書内容 S-1

調査の背景 S-1

事業の構成 S-1

調査の目的 S-2

I-2 章 当事業に関連する国家並びにセクター政策 S-2

I-3 章 関連機関 S-2

水資源気象省 S-2

農林水産省 S-3

州水資源気象局 S-3

州農業局 S-3

農民水利組合 S-3

I-4 章 ドナーによる援助状況 S-4

2010 年までの 10 年間に完成した灌漑事業 S-4

現在進行中の灌漑事業 S-4

Stung Tasal 貯水池開発事業の進捗状況 S-5

Prek Thnot 川上流域の他ダム開発計画の進捗状況 S-5

I-5 章 その他の関連情報 S-5

事業地域内の地雷及び不発弾に関する情報 S-5

I-6 章 過年度調査の概要 S-5

第 II 部 プノンペン南西部灌漑・排水施設改修事業

II-1 章 対象調査地区 S-6

ローレンチェリー頭首工改修サブプロジェクト S-6

社会経済 S-6

農業 S-6

ローレンチェリー頭首工 S-7

灌漑・排水 S-7

	頁
スラコウ灌漑施設改修サブプロジェクト	S-7
社会経済	S-7
農業	S-7
灌漑・排水	S-7
カンダルスタン・バティ灌漑施設改修サブプロジェクト	S-7
社会経済	S-7
農業	S-8
灌漑・排水 (Kandal Stung 地区)	S-8
灌漑・排水 (Bati 地区)	S-8
幹線用水路 35 改修サブプロジェクト	S-8
社会経済	S-8
農業	S-8
灌漑・排水	S-8
スラスプランバイ減水期灌漑施設改修サブプロジェクト	S-9
社会経済	S-9
農業	S-9
灌漑・排水	S-9
ドンペ灌漑施設改修サブプロジェクト	S-9
社会経済	S-9
農業	S-9
灌漑・排水	S-9
事業実施に係る組織	S-9
II-2 章 事業内容の検討	S-10
事業の必要性と妥当性	S-10
国家及び分野別政策との整合性	S-10
「カ」国に対する日本の援助政策	S-10
事業の必要性と妥当性	S-10
ローレンチェリー頭首工改修サブプロジェクト	S-11
基本方針	S-11
農業開発計画	S-11
水収支計算	S-11
事業内容	S-12
スラコウ灌漑施設改修サブプロジェクト	S-13
基本方針	S-13
農業開発計画	S-13
水収支計算	S-13
事業内容	S-14

	頁
カンダルスタン・パティ灌漑施設改修サブプロジェクト	S-15
基本方針	S-15
農業開発計画	S-15
水収支計算	S-15
事業内容	S-16
幹線用水路 35 改修サブプロジェクト	S-17
基本方針	S-17
農業開発計画	S-17
水収支計算	S-17
事業内容	S-17
スラプランバイ減水期灌漑施設改修サブプロジェクト	S-18
基本方針	S-18
農業開発計画	S-18
水収支計算	S-18
事業内容	S-19
ドンペ灌漑施設改修サブプロジェクト	S-19
基本方針	S-19
農業開発計画	S-19
水収支計算	S-20
事業内容	S-20
II-3 章 プノンペン南西部灌漑・排水施設改修事業	S-21
プノンペン南西部灌漑・排水施設改修事業の目的と内容	S-21
全体目標、目的及び期待される成果	S-21
開発方針と戦略	S-21
事前作業	S-22
灌漑排水施設コンポーネント	S-22
ローレンチェリー頭首工改修サブプロジェクト	S-22
スラコウ灌漑施設改修サブプロジェクト	S-24
カンダルスタン・パティ灌漑施設改修サブプロジェクト	S-25
幹線用水路 35 改修サブプロジェクト	S-26
スラプランバイ減水期灌漑施設改修サブプロジェクト	S-27
ドンペ灌漑施設改修サブプロジェクト	S-28
支援サービスコンポーネント	S-28
技術支援	S-29
技術支援の区分	S-29
コンサルティングサービスの概要	S-29
コンサルティングサービスの必要投入量	S-30

	頁
II-4 章 事業実施と O&M 計画	S-30
事業実施計画	S-30
実施体制	S-30
設計及び工事に対し必要な職員数	S-31
工事パッケージ	S-31
実施スケジュール	S-31
O&M 計画	S-33
O&M 責務の区分け	S-33
改修後の灌漑施設の O&M に必要な職員数	S-33
O&M 計画	S-33
II-5 章 事業費算定	S-34
初期投資額	S-34
O&M 費	S-35
II-6 章 事業評価	S-35
経済評価	S-35
財務評価	S-35
間接便益及び社会経済インパクト	S-35
II-7 章 環境社会配慮	S-36
II-8 章 ダム計画によるローレンチェリー受益地への影響に関する簡易調査	S-37
プレクトノット川流域のダム計画	S-37
検討ケース	S-37
「ダム有り」及び「ダム無し」に対しての簡易水収支計算結果	S-37
II-9 章 結論と提言	S-37
結論	S-37
提言	S-38
第 III 部 小規模灌漑施設改修事業	
III-1 章 事業情報	S-38
III-2 章 ショートリストの作成	S-38
III-3 章 簡易フィージビリティスタディの実施	S-38
III-4 章 提言	S-39

略 語

[A]		
ADB	Asian Development Bank (アジア開発銀行)	
AFD	Agence Française de Développement (フランス開発庁)	
[B]		
B/C	Benefit-Cost Ratio (便益費用率)	
[C]		
CMAC	Cambodia Mine Action Center (カンボジア地雷対策センター)	
[D]		
DAO	District Agricultural Office (郡農業事務所)	
DPISRSP	Daun Pue Irrigation System Rehabilitation Sub-project (ドンペ灌漑施設改修サブプロジェクト)	
[E]		
EIRR	Economic Internal Rate of Return (経済的内部収益率)	
[F]		
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations (国際連合食糧農業機関)	
F/S	Feasibility Study (フィージビリティスタディ)	
FWUC	Farmer Water Users Community (農民水利組合)	
[I]		
ICB	International Competitive Bidding (国際競争入札)	
ISF	Irrigation Service Fee (水利費)	
IMF	International Monetary Fund (国際通貨基金)	
[J]		
JICA	Japan International Cooperation Agency (独立行政法人国際協力機構)	
[K]		
KOICA	Korea International Cooperation Agency (韓国国際協力団)	
KSBSRSP	Kandal Stung-Bati Irrigation System Rehabilitation Sub-project (カンドルスタン・バティ灌漑施設改修サブプロジェクト)	
K-water	Korea Water Resources Corporation (韓国水資源公社)	
[L]		
L/A	Local Agreement (借款契約)	
LCB	Local Competitive Bidding (国内競争入札)	
[M]		
MAFF	Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (農林水産省)	
MC3SRSP	Main Canal 35 Rehabilitation Sub-project (幹線用水路35改修サブプロジェクト)	
MDRI	Multilateral Debt Relief Initiative (マルチ債務救済イニシアティブ)	
MEF	Ministry of Economics and Finance (経済財務省)	
M/M	Men-months (人月)	
MOWRAM	Ministry of Water Resources and Meteorology (水資源気象省)	
M/P	Master Plan (マスタープラン)	
[N]		
NMC	North Main Canal (北幹線水路)	
NPV	Net Present Value (純現在価値)	
NWISP	Northwest Irrigation Sector Project (北西部灌漑セクタープロジェクト)	
[O]		
O&M	Operation and Maintenance (運営維持管理)	
OPEC	Organization of the Petroleum Exporting Countries (石油輸出国機構)	

- [P]**
- PDA Provincial Department of Agriculture (州農業局)
- PDOWRAM Provincial Department of Water Resources and Meteorology (州水資源気象局)
- PIU Project Implementation Unit (事業実施ユニット)
- PMU Project Management Unit (事業管理ユニット)
- [R]**
- RAP Resettlement Action Plan (住民移転計画)
- RCHRSP Roleang Chrey Headworks Rehabilitation Sub-project (ローレンチェリー頭首工改修サブプロジェクト)
- [S]**
- SISIP Small-scale Irrigation System Improvement Project (小規模灌漑施設改修事業)
- SMC South Main Canal (南幹線水路)
- SMSISRIP Small and Medium Scale Irrigation System Rehabilitation and Improvement Project (小中規模灌漑施設改修事業)
- SPPIDRIP Southwest Phnom Penh Irrigation and Drainage Rehabilitation and Improvement Project (プノンペン南西部灌漑・排水施設改修事業)
- SPWRRSP Sras Prambai Water Recession Rehabilitation Sub-project (スラスプランバイ減水期灌漑施設改修サブプロジェクト)
- [T]**
- TOT Training of Trainers (トレーナー研修)
- TSC Technical Service Center (技術センター)
- TSLRDP Tonle Sap Lowlands Rural Development Project (トンレサップ低湿地地域開発プロジェクト)
- [U]**
- UNDP United Nations Development Programme (国際連合開発計画)
- USISRSP Upper Slakou Irrigation System Rehabilitation Sub-project (スラコウ灌漑施設改修サブプロジェクト)
- UXO Unexploded Ordnance (不発弾)
- [W]**
- WCC World Council of Churches (世界教会協議会)
- WRMSDP Water Resource Management Sector Development Program (水資源管理セクター開発計画)
- WTSIDRIP West Tonle Sap Irrigation and Drainage Rehabilitation and Improvement Project (トンレサップ西部流域施設改修事業)

単位

面積

cm² = square centimeter(s) (1.0 cm × 1.0 cm)

m² = square meter(s) (1.0 m × 1.0 m)

km² = square-kilometer(s) (1.0 km × 1.0 km)

ha = hectare(s) (10,000 m²)

長さ・距離

mm = millimeter(s)

cm = centimeter(s) (cm = 10 mm)

m = meter(s) (m = 100 cm)

km = kilometer(s) (km = 1,000 m)

出力・エネルギー

A = ampere

V = volt

W = watt

kWh = kilowatt hour

HP = horse power

貨幣単位と交換レート

US\$ 1.0 = JPY 76.8 = 4,084 Riel

(JICA 円借款事業審査共通事項 2011 年 11 月)

US\$ = United State dollar(s)

JPY = Japanese yen(s)

R, Riel = Cambodian Riel(s)

体積・容量

cm³ = cubic centimeter(s)
(1.0 cm × 1.0 cm × 1.0 cm
or 1.0 ml)

m³ = cubic meter(s)
(1.0 m × 1.0 m × 1.0 m
or 1.0 kl)

lit l = liter (1,000 cm³)

MCM = million cubic meter(s)

重量

g = gram(s)

kg = kilogram(s) (1,000 grams)

ton = metric ton(s) (1,000 kg)

その他

ppm = parts per million

°C = degrees Celsius

% = percent

時間

sec = second(s)

min = minute(s)

hr = hour(s)

カンボジア国

灌漑・排水施設改修事業準備調査

和文要約

第 I 部 一般情報

I-1 章 序 文

経緯と報告書内容

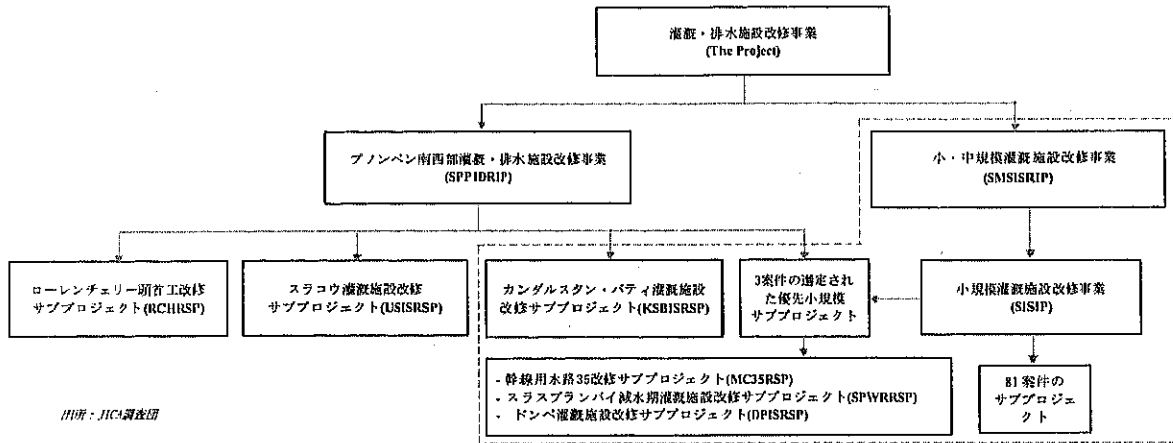
- (1) この最終報告書は、2011年2月15日に独立行政法人国際協力機構（以下 JICA）とカンボジア国政府との間で取り交わされた灌漑・排水施設改修事業準備調査（以下本調査）に関する議事録に基づき作成されたものである。(P I-1-1)
- (2) 本報告書は、2011年6月から2012年4月までに実施した調査の結果を纏めたもので、主たる記載内容は、ローレンチェリー頭首工改修サブプロジェクト（以下 RCHRSP）、スラコウ灌漑施設改修サブプロジェクト（以下 USISRSP）、カンドルスタン・パティ灌漑施設改修サブプロジェクト（以下 KSBISRSP）、幹線用水路 35 改修サブプロジェクト（以下 MC35RSP）、スラプランバイ減水期灌漑施設改修サブプロジェクト（以下 SPWRRSP）、及びドンペ灌漑施設改修サブプロジェクト（以下 DPISRSP）からなるプノンペン南西部灌漑・排水施設改修事業（以下 SPPIDRIP）の事業範囲、実施組織、実施計画、事業評価、環境社会配慮、プロジェクトノット川流域水収支の検討結果である。(P I-1-1)

調査の背景

- (3) カンボジア国（以下「カ」国）の農業セクターは、2010年には国内総生産の36%、金額にして4,047百万ドルを占め、当国経済の核と位置付けられている。「カ」国の総人口の約80%は農村部に住み、且つこの農村部に貧困層の90%が居住しているような現状からすれば、「カ」国の農業開発は、同国の経済開発のみならず貧困削減に重要な役割を演じることが出来ると言えよう。「カ」国の農業の主要作物はコメである。水田面積は、2009年には2,547千haに達しているが、このうち、灌漑面積は、雨期には約30%に相当する773千haしかなく、乾期には更に少なくなり、僅か14%の347千haである。(P I-1-1)
- (4) すなわち、「カ」国では天水依存型の農業が広く営まれており、このため農業生産性は低く、且つ安定していない。このような状況のもと、「カ」国政府は、我が国に農業生産ポテンシャルの高い地域の開発支援を要請してきた。この要請に応え、我が国はこれらの地域に対し、一連の農業開発に係る技術支援を実施した。その後、技術支援の結果をもとに、「カ」国政府は優先案件として F/S が実施された地区及びその周辺地域についての事業化を我が国に要請した。我が国は要請された事業化案件に加え、「カ」国政府から別途要請されている小規模灌漑案件をも対象とした、有償資金協力による実施を想定した案件形成に係る本調査を実施することとした。(P I-1-2)

事業の構成

- (5) 灌漑・排水施設改修事業（以下 the Project）の構成を下図に示す。(P I-1-2)



灌漑・排水施設改修事業の構成

調査の目的

- (6) 本調査の目的は、灌漑・排水施設改修事業に関する申請書と過去において実施された M/P 及び F/S 調査を検討し、並びに借款の返還可能な事業形成に必要な情報や資料の収集・分析を行い、それらの結果に基づき策定された適切な事業内容や実施方法を通じて灌漑・排水施設の改修に必要な事業費を算定することにある。(PI-1-2)

I-2 章 当事業に関連する国家並びにセクター政策

- (7) 本事業に関連する政策として、(i) 「四辺形戦略-フェーズ II」、(ii) 「国家戦略開発計画 2009-2013」、(iii) 「農業と水プログラム戦略 2010-2013」、(iv) 「農業戦略開発計画 2009-2013」、(v) 「水資源気象の管理と開発に関する行動計画 2009-2013」、(vi) 「コメ生産輸出促進に係る政策書簡」、(vii) 「コメ生産輸出促進に係る政府政策実施のための行動計画」、及び(viii) 「カンボジアにおける国家水資源政策」の 8 政策が挙げられる。(PI-2-1 to I-2-6)
- (8) これらの 8 政策のうち、「四辺形戦略-フェーズ II」が「カ」国政府にとって最も基本的な政策である。他の 7 政策は、この「四辺形戦略-フェーズ II」をもとに策定されている。「四辺形戦略-フェーズ II」では、「農業セクターの向上」を最優先とし、その中で「農業の生産性の改善と多様化」を最も重要な課題として挙げている。この政策を受けて「農業と水プログラム戦略 2010-2013」では、下記のような数値目標を掲げている。(PI-2-1 から I-2-3)
- 2010 年から 2013 年までの 4 年間に農業生産を 20%増加する。(コメに関して言えば 1.5 百万トンの増加に相当)
 - 2010 年から 2013 年までの 4 年間に受益者の収入を 20%高める。(農村部に関して言えば、一農家当たり US\$30/月の増収に相当)
 - 2010 年から 2013 年までの 4 年間に灌漑の恩恵を被る面積を 100,000 ha 増やす。

I-3 章 関連機関

水資源気象省

- (9) 水資源気象省 (以下 MOWRAM) は、1999 年に効率性、公平性、持続性の観点から「カ」国の水資源の開発と管理を行うという職務を持って農林水産省 (以下 MAFF)から分離・独立した。MOWRAM は、7つの技術部門、3つの管理部門、灌漑・気象技術サービスセンター (以下 TSC)及び 24 の州水資源気象局 (以下 PDOWRAM) から組織されている。省職員は、(i) 技師、(ii) 技能者、(iii) 見習生、(iv) 正規職員、(v) 臨時職員に分かれ、2011 年 3

月時点の職員数は、本省で 666 名、局で 623 名であった。(PI-3-1)

- (10) MOWRAM の年予算及び支出は、下表に示すとおり。

項目	2007	2008	2009	2010	2011	2012
年予算 (US\$ 1,000)**	13,210	14,327	18,756	90,366*	149,894*	141,356
年支出 (US\$ 1,000)**	3,235	3,508	4,593	22,127	36,703	34,612
年支出 (US\$ 1,000)**	12,392	15,650	17,268	88,316*	146,090	入手不可
	3,034	3,832	4,228	21,625	35,771	入手不可

出所: 財務局, MOWRAM

*: 灌漑システムの特別投資予算を含む (2010 年は 70 百万 Riel, 2011 年は 90 百万 Riel)

** : US\$ 1 = 4,084 Riel

上表から、灌漑システムの特別投資予算を除いた年予算が、着実に増額ベースで推移しているのが判る。(PI-3-2)

農林水産省

- (11) MAFF には、農業、水産業、林業の各分野で持続性及び対費用効果を根底に、安全を保証した食糧の供給、及び農業生産の増産と高付加価値の達成を目指した高品質なサービスの供給を通じて、「カ」国の経済成長を支援すべき任務が課せられている。MAFF は、19 の部局、水産業管理所、林業管理所、国立農業研究所、農業情報センター、財務管理室、公営協会及び 24 の州農業局 (以下 PDA) から組織されている。総職員数は、2011 年 6 月 30 日時点で 7,103 名であった。(PI-3-2)
- (12) MAFF の年予算及び支出は、下表に示すとおり。

項目	2007	2008	2009	2010	2011	2012
年予算 (US\$ 1,000)*	39,274	42,873	48,758	54,779	64,048	87,695
年支出 (US\$ 1,000)*	9,617	10,498	11,939	13,413	15,683	21,473
年支出 (US\$ 1,000)*	36,896	49,132	52,257	54,525	57,878	入手不可
	9,034	12,030	12,796	13,351	14,172	入手不可

出所: 財務局, MAFF

*: US\$ 1 = 4,084 Riel

年予算の伸び率は、9.2%から 36.9%へと大きく変動しているものの、全体的に増加傾向を示している。(PI-3-3)

州水資源気象局

- (13) PDOWRAM は、MOWRAM 直属の機関で各州に設置され、(i) 総務人事課、(ii) 灌漑農業課、(iii) 水資源管理保全課、(iv) 上下水道課及び(v) 水文気象課の 5 課からなる。PDOWRAM の傘下には郡事務所が在り、その数は全国で 183 ヶ所である。(PI-3-3)

州農業局

- (14) MAFF 直属の機関である PDA は、各州に設置され、(i) 農業普及課、(ii) 畜産獣医課、(iii) 農業機械課、(iv) 農業法令課、(v) 農工業課及び(vi) 作物・土地改良管理課の 6 技術部門からなる。PDA の傘下に郡農業事務所 (以下 DAO) が配置されている。農業普及員は、PDA 所長の直属の管理下にある DAO に配属され、コメ栽培の改良方法の実証を主とした農業普及サービスを担っている。(PI-3-3 と I-3-4)

農民水利組合

- (15) 1999 年に、「カ」国政府は、回状 1: 持続的灌漑システムに対する実施政策を発令した。この書簡には、農民水利組合 (以下 FWUC) は MOWRAM の支援のもと圃場での配水及び運営維持管理のため水利費 (以下 ISF) を支払う義務があること、及び灌漑システムの運営維

持管理に責任を負うことが記載されている。また、2000年7月に発令された布告声明(Prakas306)は、ISFの回収を含むFWUCの組織及び役割を定めている。現在、MOWRAMは、上述の書簡及び布告声明に基づいて、FWUCの設立の規定書を作成中である。この規定書には、FWUCの組織、定款、設立過程、役割、責任などが記載されるとのことである。(PI-3-4)

- (16) MOWRAMによれば、2011年末現在で、全国で350のFWUCが設立されている。このうち、150のFWUCがMOWRAMに登録済みである。また、個々のプロジェクトの支援でFWUCの登録が促進されているものの、PDOWRAMにしか登録されていないFWUCも複数見られる。(PI-3-5)

I-4章 ドナーによる援助状況

2010年までの10年間に完成した灌漑事業

- (17) 2010年までの10年間に完成した灌漑事業のリストは以下のとおり。(PI-4-1)

2010年までの10年間に完成した灌漑事業

事業名	ドナー	完成年	事業費 (US\$ 10 ⁶)	事業位置
Colmatage Irrigation Rehabilitation Project (2,122 ha)	Japan	2002	8.7	Kandal
Stung Chhinit Irrigation and Rural Infrastructure Project (3,000 ha)	ADB+AFD	2008	25.6	Kampong Thom
Integrated Development in Battambang Province (1,950 ha)	FAO	2008	3.3	Battambang
Batheay Irrigation Construction Project (8,000 ha)	Korea	2010	4.3	Kampong Cham
Tamouk Reservoir Dike Rehabilitation Project (4,051 ha)	Korea	2004	1.4	Kandal
Bassac Dam Rehabilitation Project in Battambang Province (20,000 ha)	Japan	2006	2.0	Battambang
Rehabilitation of the Kandal Stung Irrigation System in the lower Prek Thnot River Basin	Japan	2007	16.3	Kandal
Grant Assistance for Grass-Roots Human Security Project (11 Sub-projects, 11 River basin, 12,200 ha)	Japan	2005-2009		
Study on Comprehensive Agricultural Development of Prek Thnot River Basin	Japan	2008	4.0	Kampong Speu
River Basin and Water Use Study for Northwest Irrigation Sector Project (NWISP)	ADB+AFD	2006	30.9	Pursat, Battambang, Banteay Meanchey, Siem Reap
M/P on Water Resources Development in Cambodia	Korea	2008	1.5	Whole Country
The Basin-Wide Basic Irrigation and Drainage M/P Study	Japan	2009	4.0	Kampong Chang, Pursat, Battambang
Technical Cooperation for TSC-Phase 2	Japan	2009	7.2	Kandal, Pursat, Takeo

出所: カンボジアにおける灌漑開発、2011年3月までの状況

現在進行中の灌漑事業

- (18) 2011年3月時点で進行中の灌漑事業は下表のとおり。(PI-4-2とI-4-3)

現在進行中の灌漑事業

事業名	外部支援		実施期間		事業位置	事業費 (US\$ '000)	資金源 (US\$ '000)		2011年3月15日状況
	ドナー	資金タイプ	開始	終了			外部	内部	
North West Irrigation Sector Project	ADB+ AFD	Loan+ Grant	2005	2012	Pursat, Battambang, Banteay Meanchey, Siem Reap	30,870	21,740	9,130	On-going
Eastern Rural Irrigation Development Project	IMF	MDRI	2007	2013	Kampong Cham, Prey Veng, Svay Rieng, Kratie, Stung Treng, Rotanak Kiri, Mondul, Kiri	33,380	32,763	617	On-going
Krang Ponley Multipurpose Water Resources Project	Korea	Loan	2008	2012	Kampong Speu	29,505	26,098	3,407	On-going
Tonle Sap Lowlands Rural Development Project (TSLRDP)	ADB	Loan+ Grant	2008	2015	Kampong Chhnang, Pursat, Kampong Thom	24,000	20,000	4,000	On-going
Water Resources Management Sector Development Program (WRMSDP)	AD + OPEC + AFD	Loan+ Grant	2011	2018	Kampong Thom, Siem Reap, Banteay Meanchey	31,900	24,800	7,100	On-going
Kampong Trabek River Flood Control Project	China	Loan	2010	2014	Prey Veng	31,010	31,010	0	On-going
Stung Sreng Irrigation Development Project	China	Loan	2011	2015	Preah Vihear, Kampong Thom	65,000	54,780	10,220	Loan Processing*
Mongkol Borey Dam Development Project	Korea	Loan	2009	2013	Battambang	24,301	18,700	5,601	On-going
Kong Hort Irrigation Development Project	China	Loan	2010	2014	Battambang	61,000	49,900	11,100	On-going
Dauntri Multipurpose Dam Development Project	Korea	Loan	2009	2013	Battambang	45,958	40,283	5,675	Loan Processing*
Stung Pursat Dam No.3 and No.5 Development Project	China	Loan	2011	2014	Pursat	80,000	66,460	13,540	On-going
Stung Tasal Storage Reservoir Development Project	India	Loan	2011	2013	Kampong Speu	19,000	19,000	0	On-going
Surrounding Bayong Kouv Reservoir Improvement Project	Korea	Grant	2010	2013	Takeo	3,012	3,012	0	Committed
Prek Stung Kev Water Resources Development Project	China	Loan	2011	2015	Kampot	52,000	42,620	9,380	On-going
Technical Cooperation for TSC-Phase 3	Japan	Grant	2009	2014	Battambang, Pursat, Kampong Chhnang	4,625 (4,370 x 10 ⁶)	4,625	0	On-going

出所: カンボジアにおける灌漑開発、2011年3月までの状況

*: Loan processing as of March 2011

Stung Tasal 貯水池開発事業の進捗状況

- (19) 2011年1月12日にMOWRAM, WAPCOS Ltd 及び Angelique International Limited の3者間で設計及び工事に関する契約書が交換された。契約書に記載されている作業内容は、(i) 基盤施設工事、(ii) 付属機器を含むダム建設工事、(iii) 水力施設工事及び(iv) 地質調査、詳細設計、施工図面作成などである。(PI-4-5)
- (20) 上記全作業は、契約の有効日から18カ月で完了することになっている。MOWRAMの情報によれば、請負業者である Angelique International Limited は、2011年5月19日に作業員を現地に送り込み、地上測量及び宿舍と工事用仮設道路用の土地取得に着手したとのことである。その後、3次四半期進捗報告書(2011年11月-2012年2月)で、ダム基礎及び余水吐の掘削が2012年2月末まで約80%終了したと述べている。(PI-4-5)

Prek Thnot 川上流域の他ダム開発計画の進捗状況

- (21) KOICAにより、Prek Thnot 川上流域で3つのダム開発計画が策定された。これらの3つのダムのうち、2つのダム(Peam Levear ダムと O Tang ダム)は既存施設の改修で、残りの一つのダムは新規建設である。現在まで、F/Sが実施されたが、その後の詳細設計及び工事は未定で、明確な実施計画は策定されていない。(PI-4-5 と I-4-6)
- (22) MOWRAMは、上記計画に加え Prek Thnot 川上流域で(i) Stung Sva Slab 水資源開発事業と(ii) Stung Khleach 水資源開発事業の2つのダム開発を目論んでいる。2010年9月にMOWRAMはこれらの事業の申請書を作成し、経済財務省(以下MEF)に提出した。その後、「カ」国政府は、インドの首相がカンボジアを訪問した際、このダム開発に係る資金援助を要請した。現在、MOWRAMは、2012年中にこれらのダム開発計画のF/Sが実施されることを期待しているが、まだ未決定である。(PI-4-6)

I-5 章 その他の関連情報**事業地域内の地雷及び不発弾に関する情報**

- (23) カンボジア地雷行動センター(以下CMAC)が2000年に実施した聞き取り調査によると、RCHRSP 地区は、夥しい数の爆弾が投下されたが、地雷及び不発弾の痕跡はないとのことである。一方、USISRSP 地区においては、土取り場予定地付近と Tumnup Lok 貯水池からの連絡水路の上流約4km沿いに、不明瞭な地域があるとのことである。さらに、幹線用水路33の南部にも、不発弾が存在する可能性があると言っている。同様に、KSBISRSPのKandal Stung 地区の中心部および南部に面積は小さいものの、不明瞭な地域があると報告している。何れにせよ、これらの地域に対して、詳細設計の開始前にCMACによる詳細調査を行い、確認する必要がある。(PI-5-6)

I-6 章 過年度調査の概要

- (24) SPPIDRIPに関し、過去に以下の調査が実施された。

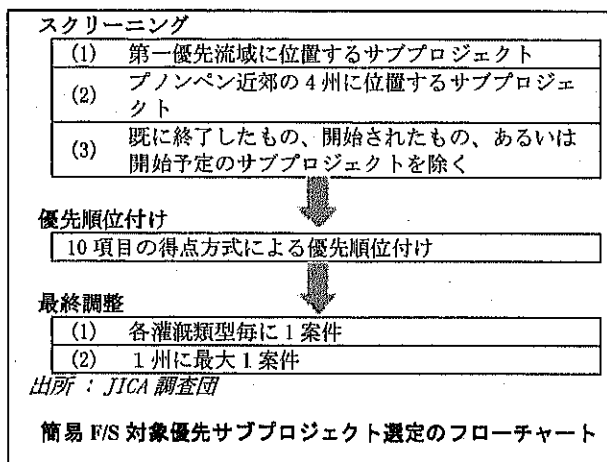
過去に作成された調査及び申請書

カブ'ア'ロ'ット'ェ'ト	調査名/申請書	実施期間	資金源
RCHRSP	プレクトノット川流域農業総合開発計画調査 (M/P 調査)	2005-2008	JICA
	ローレンチェリー頭首工・取水工改善プロジェクト (F/S 調査)	2006	JICA
	ローレンチェリー頭首工改修計画 (無償)	2007-2008	JICA
USISRSP	スラコウ川流域農業生産基盤復興開発計画調査 (M/P 調査)	2001-2002	JICA
	スラコウ川灌漑復興計画 (F/S 調査)	2002	JICA
KSBISRSP	ブノンベン周辺地域農村総合開発計画業務実施調査	1993-1994	JICA
SISIP	小規模灌漑施設プロジェクトに対する申請書	2009	MOWRAM

出所：JICA 調査団

調査開始と同時に、プロジェクトの開発コンセプト、内容及び情報を把握し、MOWRAMにより要請された事業内容の妥当性を検討するため、これらの調査及び申請に関する報告書を吟味した。(PI-6-1 から I-6-32)

- (25) 灌漑・排水施設改修事業には、84 のサブプロジェクトからなる SISIP も含まれている。PDOWRAM は、MOWRAM 及び TSC-2 の指導のもとこれらのサブプロジェクトに対する事業申請書を作成した。事業申請書を検討した結果、(i) 小規模灌漑の定義の無視、(ii) 水源に関する技術情報の欠如、(iii) 対象灌漑面積の過剰評価、(iv) 事業評価において開発面積に対する理解不足、(v) 不十分な改修計画、(vi) 裏付け資料及び内訳の欠如、及び (vii) PDOWRAM における不適切な資料保管システムなど多くの不備が見出された。このような状況のもと、優先サブプロジェクトの選定を出来る範囲内で策定された審査基準及び順位付けに基づき実施した。選定のフローチャートは右図の通りで、順位付けに適用された項目は、(i) データ、設計、積算の有無、(ii) 社会条件、(iii) 灌漑面積の大小、(iv) サブプロジェクトの影響、及び(v) PDOWRAM の意向などである。(PI-6-26 から I-6-31)



- (26) 選定したサブプロジェクトに対し、MOWRAM に意見を求めたところ異議がないとのことで、その結果下記サブプロジェクトを優先サブプロジェクトとすることとした。(PI-6-32)

優先サブプロジェクト

サブプロジェクト	水源	州
幹線用水路 35 改修サブプロジェクト (MC35RSP)	河川水/貯水池	Kampong Spue
スラスランバイ減水期灌漑施設改修サブプロジェクト (SPWRRSP)	河川水/洪水	Kandal
ドンベ灌漑施設改修サブプロジェクト (DPISRSP)	河川水頭首工	Kampong Chnang

出所：JICA 調査団

第 II 部 プノンペン南西部灌漑・排水施設改修事業

II-1 章 対象調査地区

ローレンチェリー頭首工改修サブプロジェクト

社会経済

- (27) 国家民主主義開発委員会の監修によるコミュニケーションデータベースによれば、Kampong Spue 州の貧困率は、2010 年に 30.1%で、これは全国平均 25.8%よりかなり高い数値である。かくして、RCHRSP は、貧困状況のかなり厳しい地域に位置していると言えよう。(PII-1-7)

農業

- (28) RCHRSP の対象地区の農業状況は、現時点まで先に実施された M/P 調査時と比べ大きな変更はない。すなわち、対象地区の農業生産は、特にコメが主であるが、低く且つ安定していないという特性を示す。対象地区の栽培暦は、季節的に利用可能な灌漑用水により大きく左右されている。この状況は以前と同じで現在まで改善されていない。この結果、栽培暦および作付体系にも変化が見られない。コメの栽培に比べ、畑作物、野菜、果樹は非常

に限られた場所のみで栽培されている。この状況もまた、M/P 調査時から変わっていない。
(P II-1-9 から II-1-11)

ローレンチェリー頭首工

- (29) ローレンチェリー頭首工は、(i) 可動堰、(ii) Andong Sla 取水工、(iii) Vat Krouch 取水工、そして(iv) 導水路からなる。過年度調査の検討、図面を携えての現地踏査、Kampong Speu PDOWRAM との協議の結果、ローレンチェリー頭首工は、詳細設計時から殆ど状況が変わらず、老朽化が著しいことには変わりがないことが確認された。(P II-1-12 から II-1-14)

灌漑・排水

- (30) MOWRAM は、Kampong Speu PDOWRAM の要請に基づき、M/P 調査終了後の 2006 年から 2009 年の 4 年間でローレンチェリー灌漑用水路システムの一部の改修事業を実施した。改修費は、24,035 百万リエルであった。これらの改修事業が、現調査に対し MOWRAM から要請されている北幹線用水路 (NMC) と南幹線用水路 (SMC) の上流部 10 km に含まれているかどうかを確認した。その結果、これらの改修事業は今回の事業対象外であることが判明した。(P II-1-14 から II-1-18)

スラコウ灌漑施設改修サブプロジェクト

社会経済

- (31) 前述のコミュニティーデータベースによれば、Takeo 州の 2010 年の貧困率は 23.4%で、これは全国平均の 25.8%より低く、USISRSP が位置している Takeo 州全体としては深刻な貧困状況にはないと判断する。(P II-1-22)

農業

- (32) USISRSP 地区の主たる栽培作物はコメである。畑作物は、コメより収益は良いものの、この地区では本格的に栽培されていない。特に、水田跡地での畑作物の栽培は、高土壌含水量、土壌構造や水管理など不適切な条件のため難しい。このため、畑作物の栽培面積は USISRSP 地区で数%以下であることが確認された。USISRSP 地区の一部では、2005 年に Kpob Trobek 貯水池の改修により灌漑が可能になったことから、高収量種の早生種による二期作が行われている。(P II-1-24 と II-1-25)

灌漑・排水

- (33) 灌漑・排水計画の検討を、(i) 関連機関及び農民への聞き取りを含む現地踏査と(ii) 69 km の既存用水路と 412 か所の既存構造物のインベントリ調査の結果に基づき実施した。検討結果として、Tumup Lok 貯水池、Kpob Trobek 貯水池、導水路の水源施設及び他の用水路システムに対し、早急な改修工事が必要と確認された。一方、Kpob Trobek 貯水池に関して、F/S 時の簡易設計に基づき改修が既に行われ、その結果貯水池堤防の浸食修理やフラップゲートの改修など小規模な改修のみが必要と確認された。(P II-1-25 から II-1-30)

カンダルスタン・バティ灌漑施設改修サブプロジェクト

社会経済

- (34) 今回本調査で実施した社会経済調査の結果に関する限りでは、KSBISRSP 地区で調査した農家の一人当たりの日支出額は 0.63 ドルから 1.12 ドルの範囲内にあり、貧困ラインとしてカンボジアミレニアム開発目標 2010 で設定している一人当たりの日支出額の 0.58 ドルを上回っている。この調査結果が全てとは言えないが、この額からみれば KSBISRSP 地区は極端な貧困状況にあるとは思えない。(P II-1-34)

農業

- (35) KSBISRSP 地域の主要作物は、カンボジアの他灌漑農業プロジェクトと同様にコメである。コメの栽培暦は、季節的に利用可能量が変化する灌漑用水に影響されている。この状況は、過年度調査時から改善されていないので、作付計画及び栽培暦に大きな変更はない。(P II-1-35 から II-1-37)

灌漑・排水 (Kandal Stung 地区)

- (36) 1975 年から 1979 年のポルポト政権時代に、現在ある灌漑用水路システムが建設された。建設された用水路は、地勢状況を考慮せず、単に緯度・経度に合わせたものである。このような技術的欠点に加え、既存用水路は、建設されてから 30 年以上適切な改善・改修工事が行われていないことから、現在老朽化が著しく、十分に機能していない。(P II-1-37 と II-1-38)
- (37) このような水路状況や 2007 年に完成された Kandal Stung 取水堰および来年中に完成予定の Stung Tasal ダムを念頭に置いて、MOWRAM は Stung Touch 川の自流入と Prek Thnot 川からの補助水を利用して 1,750ha を灌漑するため、上述の既存灌漑用水路システムの改修を目論んでいる。(P II-1-37)

灌漑・排水 (Bati 地区)

- (38) Kandal Stung 地区の既存用水路システムと同様に、Bati 地区の灌漑用水路システムも同時期に、そして同じ手法、即ち緯度・経度に沿って建設された。1987 年から 1992 年の間に、国連開発計画 (UNDP) の資金で世界教会協議会 (WCC) とメコン事務局がこの既存灌漑用水路の改修を数回に渡り実施した。(P II-1-38)
- (39) しかしながら、1992 年を最後に実施された改修以後、用水路の浚渫や水位調節施設の臨時の改修工事を除き、本格的な改修工事は行われていない。今回、これら既存施設のインベントリー調査をとおして、用水路の老朽化が激しいこと、および適切な水管理を実施するためには多くの関連施設が数的に欠如していることが明らかとなった。(P II-1-38 と II-1-39)

幹線用水路 35 改修サブプロジェクト

社会経済

- (40) MC35RSP は Kampong Speu 州に位置している。RCHRSP で述べたように、Kampong Speu 州の貧困率は、2010 年で 30.1% と全国平均の 25.8% より大きく、厳しい貧困状況にあると言える。(P II-1-41)

農業

- (41) MC35RSP 地区の総面積は、900ha と算定される。この地区は、概ね水田として利用されている。900ha のうち、850ha は天水田である。非常に限られた範囲内でコメの二期作が行われている。刈り取られた稲は、各農家の庭で脱穀され、庭先価格で仲買人に販売される。この地区周辺の精米機は、可動式が大半である。(P II-1-42 と II-1-43)

灌漑・排水

- (42) 3ヶ所の貯水池、幹線用水路及び2次用水路からなる既存の幹線用水路 35 灌漑システムは、3,000ha 以上の水田の灌漑を目的として、ポルポト政権時代(1975-1977)に建設された。この建設以後、2009/10 年に MOWRAM が 2ヶ所の貯水池を改修したのみで、残りの施設は手付かずの状況にある。このため、このシステムは現在正常に機能していない。(P II-1-43)

スラズランバイ減水期灌漑施設改修サブプロジェクト**社会経済**

- (43) SPWRRSP 地区は、行政的に Kandal 州、Kaoh Thum 郡、Po Ti Ban コミューンに属している。Kandal 州の貧困率は、2010 年に 15.9%と全国平均の 25.8%より大幅に低い。この数値から判断する限り、この州全体では、深刻な貧困状況にはない。(P II-1-48)

農業

- (44) 雨期の間、SPWRRSP 地区は、Tonle Bassac 河の増水により湛水する。水位は、11 月初旬から引き始め、これに伴いコメ栽培を開始する。コメ栽培の進捗状況は、減水位の状況による。この地区で普及している品種は、早生種である。(P II-1-49 と II-1-50)

灌漑・排水

- (45) SPWRRSP 灌漑システムは、Mekong 河と Tonle Bassac 河に挟まれた洪水原での減水期栽培を目的として、ポルポト政権時代に建設された。システムは、Srass Prambai 貯水池、幹線用水路及び 2 次用水路からなる。このシステムは、2000 年まで機能していたが、その年に貯水池の堤防が破損したことにより、貯水機能が不完全となった。このため、灌漑用水不足が問題となっている。(P II-1-50)

ドンベ灌漑施設改修サブプロジェクト**社会経済**

- (46) DPISRSP 地区は、Kampong Chhnang 州 Teuk Phos 郡 Chieb, Khlong Porpork 及び Aphivath コミューンに広がっている。Kampong Chhnang 州の 2010 年の貧困率は、30.4% と全国平均の 25.8%より高い。この数字を見る限り、DPISRSP 地区は深刻な貧困状況にあると言える。(P II-1-56)

農業

- (47) DPISRSP 地区の総面積は 1,210 ha で、水田栽培が行われている。また、非常に限られた範囲で、雨期の補助灌漑が見られる。収穫した稲は、農家の庭先で脱穀され、その場で仲買人に売却されるのが大半であるが、州都である Kampong Chhnang で精米業者に直売している農民もいる。(P II-1-58 と II-1-59)

灌漑・排水

- (48) Daun Pue 灌漑システムは、Chieb 川から取水・送水して 1,400 ha を灌漑するため、ポルポト政権時代 (1975-1977) に建設された。この Daun Pue 灌漑用水路システムは、現在老朽化が著しく、このため用水路沿いの限定された一部の地区のみで雨期の補助灌漑を実施しているに過ぎない。(P II-1-58)

事業実施に係る組織

- (49) SPPIDRIP に関係するのは Kampong Speu、Kandal、Takeo 及び Kampong Chhnang の 4 つの PDOWRAM である。これらの PDOWRAM では、所長の下に 5 課を設置している。PDOWRAM の主たる責務として、(i) 開発計画の策定、(ii) 自然災害の研究及び観察、(iii) 水文・気象データの収集、(iv) 灌漑施設の運営・維持管理、(v) FWUC の設立及び教育訓練、及び (vi) 小規模事業の調査、計画、設計、建設が課せられている。SPPIDRIP の実施時には、これらの PDOWRAM は円滑な事業化のため重要な役割を担うことになる。このため、PDOWRAM の強化、特に運営・維持管理の強化が SPPIDRIP の持続性のために、必要不可欠である。(P II-2-60 から II-1-63)

- (50) Kampong Spue, Kandal, Takeo 及び Kampong Chhnang に設置された PDA が SPPIDRIP に関係する。PDA は州、郡、コミューン、村の各レベルでの農業開発と農業支援サービスに携わっている。PDA の栽培課が関連する主要業務は、技術開発、種子生産、植物防疫である。普及課は、普及サービスの実施と人的資源の開発を責務としている。PDA は予算不足が主因で、残念ながら満足しうる活動を担っていない。(P II-1-63 から II-1-66)
- (51) ローレンチェリー灌漑地区には、2011 年時点で 6 つの FWUC が設立されている。USISRSP 地区では、Kpob Trobek 貯水池が改修された 2005 年に Kpob Trobek FWUC を Ou Saray コミューンに設立した。これらの FWUC は、灌漑用水路システムが機能していないこと、及び弱体な組織のため、活動が停滞している。残りの 4 つのサブプロジェクトに、FWUC は設立されていない。(P II-1-66 から II-1-70)

II-2 章 事業内容の検討

事業の必要性と妥当性

国家及び分野別政策との整合性

- (52) 「カ」国政府で最も基本的な政策方針である「四辺形戦略-フェーズ II」では、「農業の生産性と多様化の改善」と「水資源と灌漑管理」の実施に高い優先度を付与している。他の関連セクター政策もこの方針を受けて策定されている。SPPIDRIP は、灌漑施設計画と支援サービス計画の統合的アプローチにより、灌漑用水の適時に、且つ安定した供給を実現し、そして最終的に農業生産の増産を目指すものである。かくして、SPPIDRIP は将に上記国家政策並びにセクターでの政策で述べている目的達成に寄与するものと言える。(P II-2-1)

「カ」国に対する日本の援助政策

- (53) JICA は、2008 年に「すべての人々が恩恵を受ける、機能的な開発を進める」ことをビジョンとして掲げた。このビジョンを実現するために、JICA は、(i) グローバル化に伴う課題への対応、(ii) 公正な成長と貧困削減、(iii) ガバナンスの改善、および(iv) 人間の安全保障の実現と 4 項目からなる使命を定めた。「カ」国において最も重要な課題は、上述の「公正な成長と貧困削減」である。「四辺形戦略-フェーズ II」では、この課題を解決する最も有効な手段の一つとして農業開発を考えている。JICA もまた、「カ」国において持続性のある経済成長と貧困削減に農業が重要なセクターの一つであることを認識している。SPPIDRIP は灌漑施設改修計画と支援サービス計画の統合的アプローチにより農業生産の増産を通じて上記課題の解決に資するものである。(P II-2-1 と II-2-2)

事業の必要性と妥当性

- (54) 貧困削減あるいは生活水準の改善は、「カ」国にとって早急に解決すべき極めて重要な課題である。貧困ライン以下の人口は、年々改善はされているものの、2010 年で「カ」国全体で 25.8%を占め、その 90%以上が農村地域に居住している。この状況は、「カ」国の貧困が、不確実な天水に依存し、そのため低収量、且つ不安定な生産を余儀なくされる農業に起因していると言っても過言ではない。現在、「カ」国政府は、コメの増産政策を打ち出している。この政策によれば、「カ」国政府は、少なくともコメの国内消費増を賄うため、2010 年から 2015 年まで年間 2.6%から 6.1%、2016 年以降は 2.6%のコメの生産増を計画している。(P II-2-2 と II-2-3)
- (55) SPPIDRIP は、RCHRSP, USISRSP, KSBISRSP, MC35RSP, SPWRRSP 及び DPISRSP の 6 サブプロジェクトからなる。RCHRSP に含まれている既存施設の多くは、老朽化が激しく、現在十分に機能していない。特に、ローレンチェリー 可動堰の老朽化は深刻である。この施

設が完全に機能しなくなった場合、この施設が関係する受益地は不規則な天気に頼らざるを得なくなるだろう。この結果、農業生産は低下し、不安定になる。USISRSP 及び KSBISRSP も同様に、本格的な改修及び適切な維持管理が行われていないため、既存灌漑施設が機能しているとは言い難い。この結果、灌漑用水は末端圃場まで送水されず、農業生産増に殆ど寄与していない。(P II-2-2 と II-2-3)

- (56) 残りの 3 サブプロジェクト (即ち SISIP から優先サブプロジェクトとして選定された MC35RSP、SPWRRSP 及び DPISRSP) でも灌漑施設が既に建設されている。しかしながら、これらの施設は現在老朽化並びに破損状況にある。農業生産、特にコメを向上するためには、先に述べた RCHRSP、USISRSP 及び KSBISRSP と同様に施設の改修・改善のみならず農業普及サービス強化や FWUC の設立を行うことが求められる。(P II-2-3)
- (57) SPPIDRIP は、既存灌漑排水施設の改修及び農業普及サービスの強化並びに FWUC の設立・強化を通じて農業生産の増産を目的としている。この目的を達成することにより、「カ」国政府の究極の目標である農村部の貧困削減もしくは生活水準の向上に、SPPIDRIP は寄与できると確信する。さらに、コメ政策で述べられている 2010 年から 2015 年までの、そして 2016 年以降の増産率を実現しようとするならば、プノンペン周辺に位置する Kampong Speu、Kandal、Takeo 及び Kampong Chhnang 州は、「カ」国、特にコメの大消費地であるプノンペンに対しコメの供給基地としての地域的役割を演じることが強く求められよう。SPPIDRIP は、この政策目標達成にも貢献すると思料する。(P II-2-3)

ローレンチェリー頭首工改修サブプロジェクト

基本方針

- (58) MOWRAM により提案された RCHRSP の事業内容の検討は、(i) 灌漑施設と支援サービスとの統合的アプローチの適用、(ii) 適切な永久構造物建設の観点からのローレンチェリー頭首工の改修、(iii) 事業内容の優先付け、(iv) 無償資金協力事業からの教訓の反映などの基本方針に基づき実施された。(P II-2-3 と II-2-4)

農業開発計画

- (59) コメ生産に関する国家政策及び RCHRSP の社会条件に、M/P 調査以降変化が無いことから、M/P 調査で提案された、以下の作付体系及び作付率が水収支計算により確認されれば、RCHRSP に適用可能である。(P II-2-4)

M/P 調査で提案された作付体系及び作付率

ゾーン	提案された作付体系	作付率	ゾーンの定義
1	早生種 (18%) - 中生種 (91%) - 畑作物 (5%)	114%	80% 灌漑信頼率
2	早生種 (14%) - 中生種 (91%) - 畑作物 (5%)	110%	50% 灌漑信頼率
3	中生種 (100%) - 畑作物 (5%)	105%	ウォーターハーベスティング
4	中生種 (100%) - 畑作物 (1%)	101%	天水栽培

出典: プレクトノット川流域農業総合開発計画調査

- (60) 作物の現況単位収量を最新の農業統計資料及び現地踏査の結果に基づいて検討した。その結果、現況の単位収量が M/P 調査で提案されているものより高い傾向を示していることが判った。この検討結果及び M/P 調査時後半に実施された実証調査の結果 (3.3 ton/ha から 5.2 ton/ha の単位収量) を参考にして、本調査での目標単位収量を定めることとした。(P II-2-4 と II-2-5)

水収支計算

- (61) 水収支計算結果として、80%灌漑信頼率で灌漑出来る受益地面積は、M/P 調査時

確率灌漑受益地

灌漑信頼率	早生種	中生種
80%	500 ha	5,660 ha
50%	2,100 ha	16,700ha

出所: プレクトノット川流域農業総合開発計画調査

の 5,660 ha に対し 6,500 ha と算定された。一方、50%灌漑信頼率でのそれは、M/P 調査時の 16,700 ha に対し 18,100 ha となった。両ケースとも検討結果が M/P 調査時より 10%ほど高くなったが、計算方法及び水文・気象データの信頼性を考慮すれば、この差はむしろ許容範囲内にあるものと考えられる。この結果、M/P 調査時の 80%及び 50%灌漑信頼率で灌漑出来る受益地面積は妥当であると判断した。(P II-2-5 から II-2-7)

事業内容

(62) MOWRAMにより提案された RCHRSP の事業内容を、MOWRAM と PDOWRAM との協議、詳細設計図を携えた現地踏査及び過年度調査の内容吟味から検討した。この協議時に、MOWRAM と PDOWRAM は、NMC 及び SMC の各上流部 10 km を改修事業に含めることを強く要望した。この要望及び検討結果を踏まえ、RCHRSP の事業内容を下表のように定めた。(P II-2-17 と II-2-18)

RCHRSP の事業内容の検討結果

協議議事録*1での MOWRAM 案	事業内容の検討結果
(a) 事業面積 明示なし	(a) 事業面積 TSC-3 が開発する 220 ha を外した 330 ha だが、事業評価には 16,910 ha を適用。
(b) 作付体系と作付率 - 畑作物を考慮したコメ主体の作付システム - 作付率：101% - 114%	(b) 作付体系と作付率 - 畑作物を考慮したコメ主体の作付システム - 作付率：101% - 114%
(c) 灌漑排水施設コンポーネント - Roleang Chrey 頭首工の改修	可動堰の改修は、その機能の更なる老朽化を防ぐことによって現生産レベルを維持もしくは上げるため適切なゲート機能を修復することを目的とする RCHRSP の中で早急にすべき最優先工事である。調査の結果、以下の工事の実施が強く要求される。 (a) 可動堰ゲートの更新/設置 - 全てのゲートの扉体の更新 - 制御盤を付属した巻き上げ機の更新 - 巻き上げ機のデッキの更新 - 遠隔装置の新規設置 (b) 手動制御装置とゲート付き放流工の新規建設 (c) 取水工及び放流工用のトラッシュラックの新規設置 (d) 下流側護岸工の新規建設 (e) 擁壁の新規建設 (f) 下流側への放流のためのバイパスの新規設置
- ラディアルゲートの更新を含めた Andong Sla 取水工の改修	検討の結果、ゲートと関連施設の早期復興の必要性が確認された。下記工事が提案された。 (a) 取水ゲートの更新 - ゲート扉体の更新 - ガイドフレームの更新 - 電動巻き上げ機の更新 - 遠隔装置の新規設置 - 手動制御装置の更新 (b) ゲート支柱の新規建設 (c) 下流側護床工の新規建設 (d) 導水路の一部改修
- Vat Krouch 取水工の改修	検討作業を通して、下記更新/建設の必要性を確認した。 (a) 取水ゲートの更新 - ゲート扉体の更新 - ガイドフレームの更新 - 電動巻き上げ機の更新 - 遠隔装置の新規設置 - 手動制御装置の更新 (b) 灌漑用水路の一部改修*2 (c) 灌漑用水路関連施設の新規建設*2
- NMC の 10.0 km 及び SMC の 10.0 km の関連施設を含めた改修	現地踏査の結果、改修すべき NMC 及び SMC の長さを、9.1 km 及び 9.8 km と其々定めた。NMC 及び SMC に必要とされる改修工事が調査を通じて明らかとなった。これらの必要改修工事の多くは、下流側灌漑システムへ灌漑用水の搬送を確保するために、早急に必要なものである。RCHRSP での下で実施す

協議議事録*1での MOWRAM案	事業内容の検討結果
	べき工事は以下のとおり。 (a) 用水路堤の一部改修 (b) 用水路断面の一部拡幅 (c) 溜池横断水路堤の一部改良 (d) 幹線用水路上の構造物の取り換え及び部分改善 (f) 幹線用水路上の構造物の追加建設
- NMC(10.0 km)及びSMC(10.0 km)に関連する2次用水路と関連施設の改修	NMC 上流 9.1 km 及び SMC 上流 9.8 km に関連して、MOWRAM と PDOWRAM は、それらの施設の早期必要性和灌漑農地から便益を供出のため、事業内容に2次用水路と関連施設の改善を入れることを要請してきた。技術的観点から、この要請を妥当なものと判断した。この結果、以下の工事が追加された。 (a) 用水路断面の部分改修、改善及び修繕 (b) 関連構造物の部分改修及び新規建設
- モデル地区の3次用水路システムの開発	MOWRAM は、M/P 調査で提案されたモデル地区 (SMC 7.8 km に関連) を事業内容に入れることを要請した。 (a) 3次用水路システムの部分改修及び改善
(d) 支援サービスコンポーネント	
- 運営維持管理に関するMOWRAMとPDOWRAM職員の能力向上 提案なし	RCHRSP の持続性を保つため、この能力向上は必要である。このため、RCHRSP の事業内容に含めることとする。
- FWUC の強化 提案なし	2・3次用水路システムの適切な運営維持管理及び水管理のため、FWUC の強化は必要不可欠である。この結果、RCHRSP の事業内容に含めることとする。
- 農業支援サービスの強化 提案なし	農業生産性の改善のため、この支援サービスは必要である。この結果、RCHRSP の事業内容に含めることとする。

*1; 2011年2月25日に署名された灌漑排水施設改修事業準備の協議議事録

*2; 供給用水路: 可動堰と取水工間の導水路から直接分岐する用水路
出所: JICA 調査団

スラコウ川灌漑施設改修サブプロジェクト

基本方針

- (63) MOWRAMにより提案されたUSISRSPの事業内容を、(i) 灌漑施設コンポーネントと支援サービスコンポーネントの調和、(ii) 最新データに基づく水収支計算を通じての事業スケールの決定、(iii) 既存施設の最大活用及び(iv) USISRSPの事業内容に含まれた作業の優先付けなどの基本方針に基づき検討した。(P II-2-20)

農業開発計画

- (64) USISRSP地区の現地踏査を通じて、コメの二期作が約150 haに渡り実施されていることが見出された。これは、2005年にMOWRAMによりKpob Trobek貯水池が改修され灌漑用水が多くはないものの供給可能となったからである。また、F/Sで提案された作物の多様化が、僅かしか適用されていないことも判明した。このような現状の作付状況を考慮して、本調査ではコメの二期作を提案することとした。F/Sで提案された目標単位収量に関しては、最新の統計資料及びプレクトノット川流域農業総合開発調査の中で実施した実証試験の結果を参考に検討した。(P II-2-20 と II-2-21)

水収支計算

- (65) 本調査では、水収支計算を2001年から2010年の10年間のデータを加えた30年間に対して行った。水源は、Slakou川に構築されたTumnup Lok貯水池とDon Phe川にあるKpob Trobek貯水池である。これらの貯水池は、連絡水路で結ばれている。灌漑可能面積は、灌漑用水量、河川維持用水量、河川流量、及び貯水池の貯留効果を考慮して算定した。その結果、80%灌漑信頼率で下記面積が栽培されることが判明した。(P II-2-21 と II-2-22)

水収支計算の結果

(単位: ha)

調査時期	中生種 (雨期)	高収量種-1 コメ (雨期)	高収量種-2 コメ (早生種雨期)	多様化作物-1 (早生種雨期)	多様化作物-2 (早生種雨期)	年間作付率
2002年のF/S	2,400	1,100	-	500	550	130%
2011年に調査	2,400	1,100	200	-	200	111%

出所: JICA 調査団

事業内容

- (66) MOWRAM 及び F/S で提案された事業内容を、M/P 及び F/S の吟味、現地踏査、農民からの聞き取り、MOWRAM 及び PDOWRAM との協議を通じて吟味した。検討結果を下表に示す。なお、比較のため MOWRAM が提案した事業内容も同表に示す。(P II-2-30 と II-2-31)

USISRSP の事業内容の検討結果

協議議事録での MOWRAM 案*	事業内容の検討結果	備考
(a) 事業面積		
- 3,500 ha	- 3,500 ha	水収支計算を通じて確認
(b) 作付体系と作付率		
- 畑作物を考慮したコメ主体の作付体系 - 作付率 130%	- 畑作物を考慮したコメ主体の作付体系 - 作付率 111%	現作付体系を考慮したコメの二期作の導入
(c) 灌漑排水施設コンポーネント		
- 余水吐、取水工、連絡水路を含む Tumnap Lok 貯水池と Kpob Trobek 貯水池の改修	- Tumnap Lok 貯水池 既存堤防(2.3 km)の部分改修と越流式余水吐(230m)と維持用ゲート(1 門)、連絡水路のための取水工(2 か所)を含む貯水池関連施設の新規建設 - Kpob Trobek 貯水池 余水吐上のフラップゲート(6 門)の部分小規模修理と堤防の斜面保護工(3.3 km)の新規建設	- 15ha の 3 次用水路建設は USISRSP の事業内容には含まない。
- 連絡用水路の改修	- 既存用水路断面(9.4 km)の部分整形とライニング。これには、橋梁(2 か所)、排水工(1 か所)、Krouch 川を横断するサイフォン (75 m)の新規建設を含む。	
- 幹線用水路と関連構造物の改修	- 関連構造物の新規建設を含む幹線用水路 33 (7.3km)の部分改修	
- 2 次用水路と関連構造物の改修	- 関連施設の新規建設を含む、7 本の 2 次用水路 (合計 44.7 km)の部分改修	
- 3 次用水路と関連構造物の建設	- MOWRAM が 3 次用水路用の土地収用を実施するという条件で、110 km の 3 次用水路と関連構造物の新規建設	3 次用水路と関連構造物の開発計画と設計は「カ」国コンサルタントを雇用して行う。3 次用水路と関連構造物の建設は LCB により選定された「カ」国建設業者により実施される。全ての作業は PMU Japan Support Fund の責任下で行う。
	- O&M 資機材の新規調達	農民水利組合用事務所の建設を含むが O&M 機械の調達は含まない。
(d) 支援サービスコンポーネント		
- 運営維持管理についての MOWRAM と PDOWRAM 職員の能力向上 提案なし	USISRSP の持続性を保つため、この能力向上は必要である。このため、USISRSP の事業内容に含めることとする。	
- FWUC の強化 提案なし	2・3 次用水路システムの適切な運営維持管理及び水管理のため、FWUC の強化は必要不可欠である。この結果、USISRSP の事業内容に含めることとする。	
- 農業支援サービスの強化 提案なし	農業生産性の改善のため、この支援サービスは必要である。この結果、USISRSP の事業内容に含めることとする。	

*: 2011 年 2 月 25 日付けの協議議事録
出所: JICA 調査団

カンダルスタン・バティ灌漑施設改修サブプロジェクト

基本方針

- (67) 1995年に実施されたM/P及びF/Sで計画された事業内容を、(i) 灌漑施設コンポーネントと支援サービスコンポーネントの統合的アプローチ、(ii) 新規水源の考慮、(iii) 水収支計算による事業スケールの決定、(iv) 既存灌漑施設の最大活用、(v) 幹線用水路へのコンクリートライニングの適用、(vi) ポルポト水路の一部を排水路として活用、及び(vii) KSBISRSPの事業内容に含まれた作業の優先付けなどの基本方針に基づき検討した。(P II-2-32 と II-2-33)

農業開発計画

- (68) 現地踏査及びPDAとの協議を通じて、KSBISRSPの一部の地区においてコメの二期作ないし3期作が行われていること、及び受益農民の大半は、もし灌漑用水が可能ならば畑作物よりコメを栽培したいという意向を有していることが判明した。このような現状を考慮して、KSBISRSP地区では、コメの二期作を導入した作付暦を策定した。コメの目標単位収量を、最新の統計資料並びにプレクトノット川流域農業総合開発計画調査で実施された実証調査の結果を参考に、早生種は4.0 ton/ha、中生種3.5 ton/haと定めた。(P II-2-33)

水収支計算

- (69) 水収支計算は、「ダム無し」と「ダム有り」の2ケースに対して実施された。「ダム無し」とは、既に過年度調査及び今回調査でも実施されているが、Prek Thnot川に如何なる新規水源も開発せず、自流のみを灌漑の水源とすることである。水収支計算の結果、Roleang Chrey受益地とKSBISRSP地区の灌漑面積及び作付率は下表に示すとおりとなった。(P II-2-36)

「ダム無し」の場合の水収支計算の結果

項目	Roleang Chrey 地区(Ⅰ'-Ⅱ-I)	Roleang Chrey 地区(Ⅰ'-Ⅱ-II)	Dangkor 地区	Kandal Stung 地区(無償)	KSBISRSP地区	
					Kandal Stung (拡張)	Bati 地区
灌漑面積合計 (ha)	5,660	11,040	300	1,950	0	1,600
早生種-1	500	975	42	975	0	800
中生種	5,162	10,069	258	975	0	800
早生種-2	500	975	42	900	0	800
畑作物	280	546	0	540	0	480
作付率	114%	114%	114%	174%	0%	180%
灌漑信頼率	80%	57%	80%	83%		100%

出所: JICA 調査団

上表に示すとおり、本調査対象地区の一部であるKandal Stung (拡張) 地区は、何らかの新規水源が無ければ、灌漑出来ないことが確認された。他方、「ダム有り」の場合、水収支計算を下記の5ケースに対して行った。(P II-2-34 から II-2-36)

「ダム有り」の場合の検討ケース

ケース	ダムの組み合わせ
ケース-1	Stung Tasal ダムのみ
ケース-2	Stung Tasal ダム + K-water 3 ダム
ケース-3	Stung Tasal ダム + K-water 3 ダム + Stung Sva Slab ダム
ケース-4	Stung Tasal ダム + K-water 3 ダム + Stung Khleach ダム
ケース-5	Stung Tasal ダム + K-water 3 ダム + Stung Sva Slab ダム + Stung Khleach ダム

出所: JICA 調査団

これらの5ケースに対しての水収支計算の結果を下表に示す。

「ダム有り」の場合水収支計算の結果 (単位: ha)

ケース	Kandal Stung 地区(無償)			Kandal Stung 地区(拡張)			Tonle Bati 地区			灌漑面積合計
	灌漑面積	作付率	灌漑信頼率	灌漑面積	作付率	灌漑信頼率	灌漑面積	作付率	灌漑信頼率	
ケース-1	1,950	180%	97%	1,800	180%	93%	4,200	180%	80%	7,950
ケース-2	1,950	180%	97%	1,750	180%	93%	4,200	180%	80%	7,900
ケース-3	1,950	180%	100%	4,200	180%	93%	6,000	180%	83%	12,150
ケース-4	1,950	180%	100%	2,940	180%	93%	6,000	180%	80%	10,890
ケース-5	1,950	200%	100%	4,200	200%	93%	6,000	200%	80%	12,150

出所: JICA 調査団

上述の結果は、どのケースでも本調査対象地区の一部である Kandal Stung (拡張) 地区 (1,750ha)が、80%以上の灌漑信頼率のもと、少なくとも180%の作付率で灌漑出来ることを示している。(P II-2-36 と II-2-37)

事業内容

(70) MOWRAM 及び F/S で提案された事業内容を、過年度調査の M/P 及び F/S の吟味、現地踏査、農民への聞き取り調査、MOWRAM 及び PDOWRAM との一連の協議をとおして、技術的・経済的観点から、且つ円借款適用を考慮して検討した。検討結果を下表に示す。(P II-2-46)

KSBISRSP の事業内容の検討結果

協議議事録での MOWRAM 案*	事業内容の検討結果	備考
(a) 事業面積		
明示なし	合計3,350 ha 内訳はKandal Stung地区1,750 ha とBati地区の1,600 ha	Stung Tasalダムが計画通り竣工するという条件の下で、Prek Thnot川流域を対象とした水収支計算により、この灌漑面積は確認された。
(b) 作付体系と作付率		
明示されていない	- 畑作物を考慮したコメ主体の作付システム - 作付率 180%	作付計画現況を考慮してコメの二期作を導入
(c) 灌漑排水施設コンポーネント		
関連構造物を含めた幹線水路及び2次用水路の改修	Kandal Stung地区: 2本の幹線水路(11.3 km)と2本の2次用水路(5.0 km)の全面改修 Bati 地区: 2本の幹線水路(7.6 km)と6本の2次用水路(8.6 km)の全面改修	異形鉄筋D10 mmの25 cm格子の配筋で、且つ75 mm厚のコンクリートライニングを幹線用水路18.9 kmに施す。
関連構造物を含めた3次用水路の改修	Kandal Stung地区(1,750 ha) 53 km 及びBati地区(1,600 ha) 48 kmの3次用水路の新規建設	水田の許容湛水深と土地収用の難しさを考慮して3次排水路建設は計画しない。
分水工、取水工、水位調節工でのゲートの設置	分水堰(1か所) の新規建設、可動堰(1か所)の全面改修、Stung Toch川の取水工(3か所)の更新 幹線用水路及び2次用水路上の分水工及び水位調節工の新規建設 Prek Thnot川からStung Touch川へ水供給するためDaeum Rues可動堰の全面更新	EW-60, EW-58及びNS82に対する3ヶ所の取水工
Tonle Bati湖周辺に位置する取水工、ポンプ場、余水吐、堤防などの改修	Tonle Bati湖のBati地区に対するポンプ場及び取水工の更新、Kampong Daungkar余水吐けの更新及び洪水防御堤(2.7 km)の嵩上げ	
Stung Touchゲートと NS78*用水路の改修 *: 協議議事録にあるNS77 は間違い	Bati地区の更なる拡張のため連絡水路NS82の拡張とStung Touch川上の分水堰の新規建設	本件に関し、NS78とNS82の費用比較計算を通してNS82が安価であり、且つ幹線用水路EW-58上の分水堰が使用できることから選定された。
(d) 支援サービスコンポーネント		
- 運営維持管理に関するMOWRAMとPDOWRAM職員の能力向上 提案なし	KSBISRSPの持続性を保つため、この能力向上は必要である。このため、KSBISRSPの事業内容に含めることとする。	
- FWUCの設立及び強化 提案なし	2・3次用水路システムの適切な運営維持管理及び水管理のため、FWUCの強化は必要不可欠である。この結果、KSBISRSPの事業内容に含めることとする。	

協議議事録での MOWRAM 案*	事業内容の検討結果	備考
- 農業支援サービスの強化 提案なし	農業生産性の改善のため、この支援サービスは必要である。この結果、KSBSRSP の事業内容に含めることとする。	

*: 2011 年 2 月 25 日付けの協議議事録
出所: JICA 調査団

幹線水路 35 改修サブプロジェクト

基本方針

- (71) 提案された事業内容を MC35RSP の現況に留意しながら、(i) 灌漑排水施設コンポーネントと支援コンポーネントの統合的アプローチ、(ii) MOWRAM/PDWORAM により提案された優先地区の考慮、(iii) 水収支計算による事業スケールの決定、(iv) 既存施設の活用、及び (v) 明確な基準に基づく優先付けという基本方針をもとに検討した。(P II-2-47 と II-4-48)

農業開発

- (72) 2009 年に提案された農業開発計画を現地踏査、関連機関から収集した資料や情報の分析、PDA 及び DAO 職員との協議を通じて行った。特に、事業対象面積に関しては、MOWRAM/PDOWRAM と協議の結果、提案された 3,018ha から 1,935ha (ゾーン A) に変更した。この検討結果を、水収支計算に必要な必要水量の決定及び MC35RSP の適切な事業内容の決定に反映した。作付体系に関しては、上記検討結果を踏まえ、そして水源状況を考慮して、早生種と中生種を導入することを提案した。(P II-2-48 と II-2-49)

水収支計算

- (73) 水収支計算は、MC35RSP 地区、即ちゾーン A の 1,935 ha に対して 1992 年から 2011 年までの 20 年間分の流量と半月ベースで計算された各受益地からの灌漑用水量を用いて実施された。この水収支計算の結果、115%の作付率、且つ 80%の灌漑信頼率で 1,935ha のうち 850ha の灌漑が可能と算出された。(P II-2-50 と II-2-51)

MC35RSP 地区の水収支計算の結果

ゾーン	最大灌漑面積	灌漑可能面積	早生種 (雨期初期)	中生種	早生種 (乾期初期)	作付率	灌漑信頼率	不足年 (回数)
A	1,935 ha	850 ha	125 ha	850 ha	0 ha	115%	80%	4

出所: JICA 調査団

事業内容

- (74) 現地踏査に基づき、MC35RSP で提案された改修事業及び内容を検討した。結果を下表に示す。(P II-2-56 と II-2-57)

MC35RSP の事業内容の検討結果

MOWRAM による提案*	事業内容の検討結果	備考
(a) 事業面積		
- 雨期 2,314 ha - 雨期初期 120 ha - 乾季 250 ha (3 貯水池による)	- 雨期 850 ha - 雨期初期 130 ha (1 貯水池のみ)	水収支計算により確認
(b) 作付体系及び作付率		
- コメ栽培 - 作付率: 116%	- コメ栽培 - 作付率: 115%	現況栽培を考慮して作付体系を決定
(c) 灌漑排水施設コンポーネント		
1) Khpob Krous 貯水池 - 堤防、余水吐、取水工 提案なし	1) Khpob Krous 貯水池 - 堤防、余水吐、取水工 提案しない	MC35RSP 関連の貯水池は 2009 年に改修済み
2) 幹線水路 35 関連構造物 - 幹線水路 全水路の既存断面改修(25,299 m)	2) 幹線水路 35 関連構造物 - 幹線水路 ゾーン A に属する既存水路の改修	全幹線水路の改修は SISIP にとって不適切と判断した。

MOWRAM による提案*	事業内容の検討結果	備考
- 関連構造物 (新規建設) 水位調節施設：19ヶ所 カルバート：1ヶ所 余水吐：1ヶ所 水門：7門	(25,299 mのうち12,800 m) 及び用水路の 新規建設 (1,200m) - 関連構造物 水位調節施設：9ヶ所 分水工：16ヶ所 カルバート：8ヶ所 排水流入工：10ヶ所 落差工：5ヶ所 排水横断工：1ヶ所 道路橋：1ヶ所 歩道橋：9ヶ所	
3) 2次用水路と関連構造物 提案なし	3) 2次用水路と関連構造物 - 2次用水路 既存2次用水路の改修 (5本で9,250 m) 及び 新規用水路建設 (1本で2,150 m) - 関連構造物 水位調整施設：20ヶ所 分水工：35ヶ所 カルバート：26ヶ所 落差工：1ヶ所	効果的な灌漑システムと するためには幹線用水路 のみの改修では不十分
4) 排水路システム 提案なし	4) 排水システム (上述の幹線用水路及び2 次用水路に計上済み)	排水路の改修及び建設は 提案しない
5) 3次用水路システム 提案なし	5) 3次用水路システム - 3次用水路システムの開発 26 km (850 ha)	MOWRAM は3次用水路 建設のため土地収用に配 慮すること。 3次用水路は、LCBで「カ」 国業者により実施。
6) 事務所建設 提案なし	6) 事務所の建設 - 事務所 (300 m ²) - 駐車場、ゲート、フェンス - 井戸建設及び電気施設	
(d) 支援サービスコンポーネント		
- 運営維持管理に関してのMOWRAMと PDOWRAM 職員の能力向上 提案なし	MC35RSP の持続性を保つため、この能力向上 は必要である。このため、MC35RSP の事業内 容に含めることとする。	
- FWUC の設立及び強化 提案なし	2・3次用水路システムの適切な運営維持管理 及び水管理のため、FWUC の強化は必要不可 決である。この結果、MC35RSP の事業内容に 含めることとする。	
- 農業支援サービスの強化 提案なし	農業生産性の改善のため、この支援サービス は必要である。この結果、MC35RSP の事業内 容に含めることとする。	

出所： PDOWRAM により作成された事業申請書 (2009)
* JICA 調査団

スラプランバイ減水期灌漑施設改修サブプロジェクト

基本方針

- (75) PDOWRAM/MOWRAM より提案された事業内容を SPWRRSP の現況を配慮しながら、
(i) 灌漑排水施設コンポーネントと支援サービスコンポーネントの統合的アプローチ、(ii) 減
水期栽培のための既存灌漑システムの尊重、(iii) 水収支計算による適切な事業規模の決定、
及び(iv) 明確な基準にもとづく優先順位付けという基本方針に則って検討した。(P II-2-57
と II-2-58)

農業開発計画

- (76) 2009 年に提案された農業開発計画を、現地踏査、関連機関から収集した資料及び情報の分
析、PDA 及び DAO との協議を通じて検討した。検討結果は、水収支計算に使用されるとと
もに SPWRRSP の適切な事業内容作成に用いた。また、上記の結果に基づき、早生種の乾
期及び雨期初期に導入するような作付体系とした。(P II-2-58 と II-2-59)

水収支計算

- (77) SPWRRSP は乾期における減水期灌漑を適用していることから、水収支計算は、Tonle Bassac

河の洪水位を考慮して実施した。洪水時に、Tonle Bassac 河から増量した河川水が Srass Prambai 貯水池に流入する。洪水時後、湛水地区が干上がりにつれ、コメ栽培を行なう。Srass Prambai 貯水池に貯留した水は、このコメ栽培の灌漑用水となる。水収支計算は、Srass Prambai 貯水池の貯留量曲線と作付計画に基づき算定した灌漑用水量とで行なった。1991年から2011年までの20年間の水収支計算の結果によれば、作付率106%、灌漑信頼率80%で1,200 haの灌漑が確保できることが確認された。(P II-2-59 と II-2-61)

SPWRRSP 地区の水収支計算の結果

最大面積	可能灌漑面積	早生種 (乾期)	早生種 (減水期)	作付率	灌漑 信頼率	不足年 (回/20年)
2,500 ha	1,200 ha	70 ha	1,200 ha	106%	80%	4

事業内容

- (78) 上述の基本方針に基づき検討された、SPWRRSP で改修すべき事業内容を下表に示す。
(P II-2-63 と II-2-64)

SPWRRSP の事業内容の検討結果

MOWRAMによる提案*	事業内容の検討結果	備考
(a) 事業面積		
- 乾期 2,500 ha	- 乾期 1,200 ha	水収支計算により算定
(b) 作付体系と作付率		
- コメ栽培 - 作付率：100%	- コメ栽培 - 作付率：106%	コメの二期作の導入
(c) 灌漑排水施設コンポーネント		
1) 貯水池堤防 - 既存堤防の改修 (5.0 km)	1) 貯水池堤防 - 既存堤防の改修 (9.1 km)	北側の堤防は、2008年に改修済み
2) 貯水池堤防上の取水カルバートの更新	2) 貯水池堤防上の取水カルバートの更新 - スライドゲートを装備した7ヶ所の取水カルバートの更新	(i) 既存構造物の撤去 (ii) 原容量に合わせた新規構造物の建設 (iii) ゲートとスクリーンの設置 (iv) 側斜面の保護工
3) 事務所の建設 提案なし	3) 事務所の建設 - 事務所 (300 m ²) - 駐車場、ゲート、フェンス - 井戸建設及び電気施設	
(d) 支援サービスコンポーネント		
- 運営維持管理に関しての MOWRAM と PDOWRAM 職員の能力向上 提案なし	SPWRRSP の持続性を保つため、この能力向上は必要である。このため、SPWRRSP の事業内容に含めることとする。	
- FWUC の設立及び強化 提案なし	2・3 次用水路システムの適切な運営維持管理及び水管理のため、FWUC の強化は必要不可欠である。この結果、SPWRRSP の事業内容に含めることとする。	
- 農業支援サービスの強化 提案なし	農業生産性の改善のため、この支援サービスは必要である。この結果、SPWRRSP の事業内容に含めることとする。	

出所：PDOWARM により作成された事業申請書 (2009)

* JICA 調査団

ドンペ灌漑施設改修サブプロジェクト

基本方針

- (79) PDOWRAM/MOWRAM により提案された事業内容を DPISRSP の現況を念頭に置き、(i) 灌漑排水施設コンポーネントと支援サービスコンポーネントの統合的アプローチ、(ii) 水収支計算による開発面積の決定、(iii) 既存施設の活用、及び (iv) 明確な基準に基づく優先順位付けなどの基本方針のもと検討した。(P II-2-64 と II-2-65)

農業開発計画

- (80) 2009年に提案された農業開発計画を、現地踏査、関連機関から収集した資料及び情報の分

析、PDA 及び DAO との協議をもとに検討した。検討結果を、水収支計算に反映するとともに DPISRSP の適切な事業内容作成に用いた。(P II-2-65 と II-2-66)

水収支計算

(81) DPISRSP 地区及び関連河川流域内に貯水池はない。これ故、水収支計算は単純なものとなった。水収支計算の結果によれば、80%の灌漑信頼率のもと作付率 100%で 1,150ha の灌漑が可能である。(P II-2-66 から II-2-68)

事業内容

(82) 先に述べた改修計画策定の基本方針に基づき、DPISRSP の事業内容を MOWRAM による提案と比較しながら検討した。結果を下表に示す。(P II-2-73 と II-2-74)

DPISRSP の事業内容の検討結果

MOWRAM による提案	事業内容の検討結果	備考
(a) 事業面積 - 1,150 ha	- 1,150 ha	水収支計算を通じて確認
(b) 作付体系と作付率 - コメ栽培 - 作付率：100%	- コメ栽培 - 作付率：100%	
(c) 灌漑排水施設コンポーネント		
1) 頭首工の建設 a) 石張り保護工 b) 固定堰と洪水ゲート： 1.5 m (高) x 1.5 m (幅), 13 径間 ストップログ： 0.7 m (高) x 1.8 m (幅), 8 径間 c) 取水工の建設 提案なし	1) 頭首工の建設 a) 提案した頭首工の上・下流の河川改修 b) 可動堰の新規建設(2 m x 10 m x 4 門) c) 取水工の新規建設	
2) Daun Pue 幹線水路の改修 a) 既存水路の改修 (上流部 6.0 km) - 関連構造物の新規建設 - 水位調整施設 7 ケ所 - カルバート 3 ケ所 - 余水吐 1 ケ所	2) 幹線水路の改修 a) 幹線水路の改善 (始点から P6+200 までの 6.2 km で水路堤の高上げ及び水路断面の拡張)、 b) 幹線水路の路線変更 (P6+200 から終点までの 4.9 km で 2 次水路から幹線水路への格上げ) c) 管理用道路の新規建設 d) 関連構造物の更新もしくは新規建設 - 水位調整施設 14 ケ所 - 分水工 34 ケ所 - カルバート 13 ケ所	- 幹線水路の縦断及び断面は設計流量と地形状況にもとづき設計された。 - 全ての既存構造物は撤去し、新規構造物に変換する。
3) 2 次水路の改修 提案なし	3) 2 次水路の改修 a) 2 次水路の改善(総計 3.4 km) b) 幹線水路と既存 2 次水路を結ぶ新規 2 次水路の建設 (1.2 km) c) 管理用道路の新規建設 d) 関連構造物の更新及び新規建設; - 水位調整施設 9 ケ所 - 分水工 15 ケ所 - カルバート 8 ケ所	- 2 次水路の縦断及び断面は設計流量と地形状況にもとづき設計された。 - 全ての既存構造物は撤去し、新規構造物に変換する。
4) 排水路の改修 提案なし	4) 排水路の改修 a) 排水路の改善及び断面整形	既存排水路断面の改善及び整形
5) 3 次水路の開発 提案なし	5) 3 次水路の開発 a) 3 次水路システムの開発: 35 km (1,150 ha)	
6) 事務所建設 提案なし	6) 事務所の建設 - 事務所 (300 m ²) - 駐車場、ゲート、フェンス - 井戸建設及び電気施設	
(d) 支援サービスコンポーネント		
- 運営維持管理に関する MOWRAM と PDOWRAM 職員の能力向上 提案なし	DPISRSP の持続性を保つため、この能力向上は必要である。このため、DPISRSP の事業内容に含めることとする。	
- FWUC の設立及び強化 提案なし	2・3 次水路システムの適切な運営維持管理及び水管理のため、FWUC の強化は必要不可欠で	

MOWRAM による提案*	事業内容の検討結果	備考
	ある。この結果、DPISRSP の事業内容に含めることとする。	
- 農業支援サービスの強化 提案なし	農業生産性の改善のため、この支援サービスは必要である。この結果、DPISRSP の事業内容に含めることとする。	

出所: PDOWARM により作成された事業申請書 (2009)

*: JICA 調査団

II-3 章 プノンペン南西部灌漑・排水施設改修事業

プノンペン南西部灌漑・排水施設改修事業の目的と内容

全体目標、目的及び期待される成果

(83) SPPIDRIP 計画の要旨を以下に示す (P II-3-2 と II-3-3)

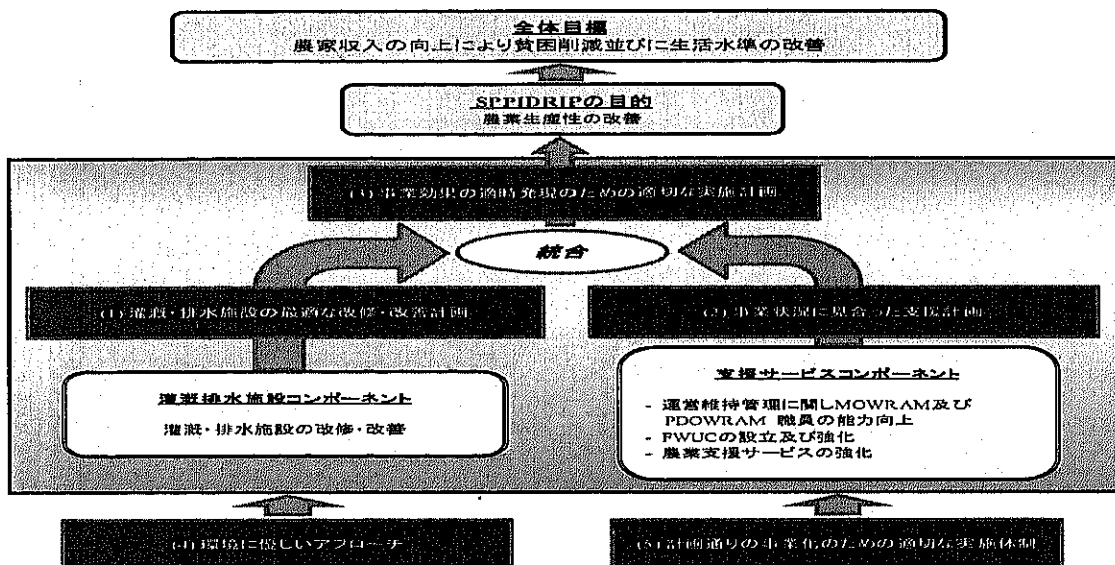
SPPIDRIP 計画の要旨

要旨
全体目標 農家収入の向上による貧困削減ならびに生活水準の改善。
目的 既存灌漑排水施設の改修・改善、運営維持管理に関する MOWRAM 及び PDOWRAM 職員の能力向上、農民水利組合の設立・強化、農業支援サービスの強化により農業生産性の改善。
期待される成果
1) RCHRSP
- Prek Thnot 川から関連受益地への安定した灌漑用水の取水
- 常時及び洪水時での Roleang Chrey 可動堰の適切で且つ適時なゲート操作
- 取水工の改修による SMC 及び NMC への適切な送水
- SMC 及び NMC 下流部への円滑な送水
- モデル地区 350ha の開発(残りの 220ha は、TSC-3 で開発)
- 農家収入の向上に貢献する農業生産性の改善
2) USISRSP
- 受益地の灌漑のための水源の確保
- 連絡用水路、幹線用水路、2 次用水路、3 次用水路及び関連構造物の改修・改善による受益地への配水
- 灌漑面積 3,500ha の確保
- 農家収入の向上に貢献する農業生産性の改善
3) KSBISRSP
- Kandal Stung 地区 1,750ha と Bati 地区 1,600ha の計 3,350ha の灌漑のための水源の確保
- 既存灌漑システムの改修・改善による受益地の円滑且つ効果的な送水の実現
- 将来の拡張計画を考慮して確立された灌漑用水路システム
- 農業支援サービス強化による農家収入向上に貢献する農業生産性の改善
- Kandal PDOWRAM の強化及び FWUC の設立および強化を通じて確立された運営維持管理システム
4) MC35RSP
- 受益地 850ha を灌漑するための水源の確保
- 既存灌漑システムの改修・改善による受益地の円滑且つ効果的な送水の実現
- 農業支援サービス強化による農家収入向上に貢献する農業生産性の改善
- Kampong Speu PDOWRAM の強化及び FWUC の設立および強化を通じて確立された運営維持管理システム
5) SPWRRSP
- 既存貯水池を改修することにより受益地 1,200ha の灌漑のための水源の確保
- 農業支援サービス強化による農家収入向上に貢献する農業生産性の改善
- Kandal PDOWRAM の強化及び FWUC の設立および強化を通じて確立された運営維持管理システム
6) DPISRSP
- 頭首工の新規建設により受益地 1,150ha の灌漑のための水源の確保
- 既存灌漑システムの改修・改善による受益地の円滑な送水の実現
- 農業支援サービス強化による農家収入向上に貢献する農業生産性の改善
- Kampong Chhnan PDOWRAM の強化及び FWUC の設立および強化を通じて確立された運営維持管理システム

出所: JICA 調査団

開発方針と戦略

(84) SPPIDRIP は、上述の目的を成功裡に完遂するため、且つ最終的には全体目標、すなわち「農家収入の向上による貧困削減並びに生活水準の改善」を達成するため、「灌漑施設コンポーネントと支援サービスコンポーネントの統合的アプローチ」という基本方針に基づき計画された。図解された SPPIDRIP の開発方針と戦略を以下に示す。(P II-3-3 から II-3-7)



SPPIDRIP の開発方針と戦略

事前作業

- (85) SPPIDRIP の事業化を成功裡に終えるために、事業開始に先立ち事前作業を効率よく実施することが重要である。SPPIDRIP の事業開始に必要な作業は、(i) SPPIDRIP につき国家運営委員会への説明、(ii) SPPIDRIP の円滑な事業化のため適時な予算措置、(iii) 実施体制の確立、(iv) 水路建設のための土地収用、及び(v) 地雷と不発弾に対する詳細調査の実施である。(P II-3-7 と II-3-8)

灌漑排水施設コンポーネント

ローレンチェリー頭首工改修サブプロジェクト

- (86) ローレンチェリー頭首工は、Prek Thnot 川と Bassac 河との合流点から Prek Thnot 川の上流約 100km に位置し、行政的には Kampong Speu 州 Samraong Tong 郡に属する。RCHRSP 地区は、Kampong Speu 州に広がっている。RCHRSP は M/P 調査に策定された Prek Thnot 川流域の包括的農業開発のシナリオで高い開発優先度が付与された。全 Roleang Chrey 灌漑地域と RCHRSP 地区との関係を下表に示す。(P II-3-8)

全 Roleang Chrey 灌漑地域と RCHRSP 地区

事項	面積
Roleang Chrey 灌漑地域	16,910 ha
RCHRSP 地区 SMC (9.8 km) の上流部とそれに属する 2 次用水路から直接恩恵を蒙る南北地区)	TSC-3 が開発する 220ha を除いた 350ha。

出所: JICA 調査団

- (87) M/P 調査時に提案された灌漑農業改善モデル事業(IAIMP)及び IAIMP 以外の受益地の「事業実施」及び「事業無し」の場合のコメ生産量を下表に示す。(P II-3-9 と II-3-10)

「事業実施」及び「事業無し」の場合のコメ生産量

コメ	事業無し ^{*1}			事業実施 ^{*1}			増産量 (ton)
	面積 (ha)	単位収量 (ton/ha) ^{*2}	生産 (ton)	面積 (ha)	単位収量 (ton/ha) ^{*3}	生産 (ton)	
雨期初期							
早生種	-	-	-	285	4.00	1,140	1,140
雨期							
早生種	-	-	-	285	4.00	1,140	1,140
中生種 (灌漑)	-	-	-	-	-	-	-
中生種 (天水)	580	2.12	1,230	285	3.50	998	-232
合計	580	-	1,230	855	-	3,278	2,048

備考 *1: 「事業無し」では可動堰が機能せず灌漑用水の供給がないが、「事業実施」では支援コンポーネントと3次用水路システム開発が実施される。「事業実施」の対象面積は、570 haである (285 ha+285 ha)。
 *2: 「事業無し」の単位収量は、社会経済調査の結果から決定した。
 *3: 「事業実施」の単位収量は、F/Sで実施された実証調査の結果を考慮して決定した。
 出所: JICA F/S (2002) 及び JICA 調査団

IAIMP 以外の受益地

コメ	事業無し*1			事業実施*1			増産量 (ton)
	面積 (ha)	単位収量 (ton/ha)*2	生産 (ton)	面積 (ha)	単位収量 (ton/ha)*2	生産 (ton)	
雨期初期							
早生種	-	-	-	930	2.79	2,595	2,595
雨期							
早生種	-	-	-				
中生種 (灌漑)	-	-	-	8,570	2.31	19,797	19,797
中生種 (天水)	16,340	2.12	34,640	7,770	2.12	16,472	-18,168
合計	16,340		34,640	17,270		38,864	4,224

備考 *1: 「事業無し」では可動堰が機能せず灌漑用水の供給がないが、「事業実施」では支援コンポーネントと3次用水路システム開発が実施される。「事業実施」の対象面積は、16,340 haである (8,570 ha+7,770 ha)。
 *2: 「事業無し」の単位収量は、社会経済調査の結果から決定した。
 出所: JICA F/S (2002) 及び JICA 調査団

なお、「事業無し」及び「事業実施」の対象面積は、それぞれ 16,920 ha(580ha+16,340ha)と 16,910 ha(570ha+16,340ha)である。

- (88) 80%の灌漑信頼率で作付率 114%の早生種、中生種及び畑作物の作付体系の灌漑用水量は、F/S 時と同じで下表のとおり。(P II-3-11)

RCHRSP に対する灌漑用水量と設計流量

項目	設計値
灌漑用水量	
- 幹線用水路	1.60 lit/sec/ha
- 2次用水路	1.41 lit/sec/ha (=1.60 x 0.88)*1
- 3次用水路	2.10 lit/sec/ha (15.7 mm/day x 10,000 / 86,400 / 0.85)*2
設計流量	
- NMC	10.4 m ³ /sec (1.60 lit/sec/ha x 6,500 ha)
- SMC	16.3 m ³ /sec (1.60 lit/sec/ha x 10,200 ha)
- 放水工	5.0 m ³ /sec*3

備考: 1: 水田の灌漑効率は、全体で66%、幹線用水路及び2次用水路で88%と仮定した。
 2: 3次用水路の設計流量は、3次ブロックで20日間の代掻き時により多くの用水量が必要となるため、これに基づき定めた。
 3: 基本設計報告書, 2009

出所: プレクトノット川流域農業総合開発計画調査, JICA, 2008

- (89) 頭首工の改修のための設計洪水量及び設計洪水位は、無償の詳細設計時に定めた、以下の値を適用した。(P II-3-11)

Roleang Chrey 頭首工の設計洪水量及び設計洪水位

項目	設計値
頭首工に対する設計洪水量	1,600 m ³ /sec (50年確率)
頭首工での設計水位	
- 高水位	36.00 m
- 低水位 (取水工)	35.70 m

出所: 基本設計報告書, 2008

- (90) RCHRSP で改修及び復旧すべき施設は下表のとおり。(P II-3-12)

RCHRSP の改修施設一覧

番号	項目	数量
1)	事業面積	TSC-3のパイロット地区 220haを除いた 350 haだが、事業評価対象面積は、16,910ha.
2)	Roleang Chrey 頭首工	
	- Roleang Chrey 可動堰	ゲート - 固定式ローラーゲート、5 門、12.5 m (幅) x 6.7 m (高さ) 土木工事 - 下流側護床工の建設 - 下流側護岸工の改修
	- Andong Sla 取水工	取水ゲート

番号	項目	数量
		- ラディアルゲート、2門、4.0 m (幅) x 2.7 m (高さ) 土木工事 - 止水壁と操作デッキの建設 - 取水工上下流の保護工 - 導水路の改修
	- Vat Krouch 取水工	取水ゲート - ラディアルゲート、2門、4.0 m (幅) x 2.7 m (高さ) 土木工事 - 上・下流の接続工の改修 - ゲート柱、箱方カルバート、水路の護床工の建設 - 導水路の改修
	- 放水工	取水ゲート - スライドゲート、4門、1.0 m (幅) x 1.0 m (高さ) 放水ゲート - スライドゲート、2門、1.25 m (幅) x 1.4 m (高さ)
3)	NMC 及び SMC	2本 設計流量: NMC 10.4 m ³ /sec (始点) SMC 16.3 m ³ /sec (始点)
	- 総延長	18.9 km (NMC = 9.1 km 及び SMC = 9.8 km)
	- 改修及び復旧すべき構造物	水位調整施設 : 3ヶ所 分土工 : 18ヶ所 橋梁 : 7ヶ所 余水吐 : 3ヶ所 排水ゲート : 11門
4)	改修すべき2次用水路	12本
	- 総延長	16.9 km
	- 改修及び復旧すべき構造物	水位調整施設 : 45ヶ所 分土工 : 53ヶ所 カルバート : 32ヶ所 流入工 : 4ヶ所
5)	3次用水路システム	
	- 支配面積	350 ha (11 km)

出所: JICA 調査団

スラコウ灌漑施設改修サブプロジェクト

- (91) USISRSP は、プノンペン南西約 70 km に位置し、Slakou 川の右岸に広がっている。行政的には、Takeo 州 Tram Kak 郡に属する。USISRSP の開発面積は、80%確率の利用可能水量と作物必要水量との水収支計算を通じて 3,500 ha と算定された。(P II-3-12)
- (92) 「事業無し」と「事業実施」の条件下でのコメの増産量は以下のとおり。(P II-3-13)

USISRSP の「事業無し」と「事業実施」の条件下でのコメの増産量

コメ	事業無し			事業実施			増産量 (ton)
	面積 (ha)	単位収量 (ton/ha)*1	生産 (ton)	面積 (ha)	単位収量 (ton/ha)*2	生産 (ton)	
早生種	470	2.13	1,001	1,300	4.00	5,200	4,199
中生種	2,800	2.09	5,852	2,400	3.50	8,400	2,548
合計	3,270		6,853	3,700		13,600	6,747

備考 *1: 「事業無し」の単位収量は、社会経済調査の結果から決定した。

*2: 「事業実施」の単位収量は、プレクトノット川流域農業総合開発計画調査で実施された実証調査の結果を考慮して決定した。

出所: JICA 調査団

- (93) 用水路設計のための単位灌漑用水量は、半月というむしろ長い計算間隔を適用していることを考え、平均用水量 1.0 lit/sec/ha の 10%増しの 1.1lit/sec/ha を適用することとした。この単位灌漑用水量に基づき、水田に対して灌漑効率を 60%と仮定し、取水量を 3.5 m³/sec と定めた。水田に対する単位排水量は、(i) 150 mm の許容湛水深、(ii) 3 日間の許容湛水期間、(iii) 10年確率の 3日連続降雨量 173 mm(Takeo)、(iv) 水田での初期湛水深 50 mmに基づき、1.6 lit/sec/ha と算定した。(P II-3-14)
- (94) USISRSP で改修される施設は以下のとおり。(P II-3-15)

USISRSP の改修施設一覧

番号	項目	数量
1)	事業面積	3,500 ha
2)	水源施設	

番号	項目	数量
	- 貯水池-1	Slakou 川 (流域面積=332 km ²)の Tumnap Lok 貯水池で 有効貯水量は 1.0 MCM、及び堤防、余水吐、取水工の改修並びに施設の維持管理
	- 貯水池-2	Don Phe 川 (流域面積=137 km ²)の Kpob Trobek 貯水池で 有効貯水量は 2.6 MCM、及び 2005 年に MOWRAM により改修された堤防及び余水吐ゲートの改善修理
	- 連絡水路	上記 2 貯水池を結ぶ連絡水路 9.4 km で設計流量は 3.5 m ³ /sec
3)	幹線用水路	1 本で設計流量は 3.2 m ³ /sec
	- 延長	7.3 km
	- 分水工	6 ヶ所
	- 2 次用水路への分水工	5 ヶ所
4)	2 次用水路	7 ヶ所
	- 総延長	44.7 km
	- 分水工	102 ヶ所
	- 3 次用水路への分水工	66 ヶ所
5)	3 次用水路	
	- 総延長	110 km

出所: JICA 調査団

カンダルスタン・バティ灌漑施設改修サブプロジェクト

- (95) KSBISRSP の灌漑面積は、Kandal Stung 地区 1,750ha と Bati 地区 1,600ha の計 3,550ha からなる。Kandal Stung 地区は、プノンペン南約 20km に位置し、Kandal 州 Kandal Stung 郡に属する。一方、Bati 地区 1,600 ha は、プノンペン南約 30km にあり、Takeo 州 Bati 郡に位置する。(P II-3-15)
- (96) KSBISRSP の「事業無し」と「事業実施」の条件下でのコメの増産量は以下のとおり。(P II-3-17)

KSBISRSP の「事業無し」と「事業実施」の条件下でのコメの増産量

コメ	事業無し			事業実施			増産量 (ton)
	面積 (ha)	単位収量 (ton/ha)*1	生産 (ton)	面積 (ha)	単位収量 (ton/ha)*2	生産 (ton)	
1) 雨期初期							
- 早生種	140	2.58	362	2,680	4.00	10,720	10,358
2) 雨期							
- 早生種(灌漑)	500	2.58	1,290	-	-	-	- 1,290
- 中生種(灌漑)	-	-	-	3,350	3.50	11,725	11,725
- 中生種(天水)	2,850	2.09	5,957	-	-	-	- 5,957
合計	3,490		7,609	6,030		22,445	14,836

備考 *1: 「事業無し」の単位収量は、社会経済調査の結果から決定した。

*2: 「事業実施」の単位収量は、プレクトノット川流域農業総合開発計画調査で実施された実証調査の結果を考慮して決定した。

出所: JICA 調査団

- (97) 修正した作付体系に基づき、灌漑用水量を 30 年間のデータを用いて再計算した。その結果、80%確率での最大灌漑用水量は F/S 時と同じ 1.4 lit/sec/ha となった。一方、単位排水量は、10 年確率の 3 日連続降雨量(165mm)を 3 日間で排水するという条件下で、1.6 lit/sec/ha と算定された。(P II-3-17 と II-3-18)
- (98) KSBISRSP で改修される施設の一覧は以下のとおり。(P II-3-19)

KSBISRSP の改修施設一覧

番号	項目	数量
1)	事業面積	合計 3,350 ha, (Kandal Stung 地区 1,750 ha、Bati 地区 1,600 ha)
2)	水源施設	
	- Stung Touch 川の分水堰	Stung Touch 川に 2 ヶ所; (1 ヶ所は新規建設、もう 1 ヶ所は余水吐の部分改修)
	- Stung Touch 川の取水工	Stung Touch 川に 3 ヶ所 (EW-60, EW-58 及び NS-82 の全面更新)
	- Tonle Bati 湖のポンプ場	Tonle Bati 湖に 1 ヶ所 (既存施設の全面更新、各 45 m ³ /min 容量の 4 基)
	- Prek Thnot 川から Stung Touch 川へ送水用可動堰	1 ヶ所 (Prek Thnot 川の Daeum Rues 可動堰の全面更新)
3)	幹線用水路	4 本で設計流量は Q= 5.88 - 0.91 m ³ /sec

番号	項目	数量
	- 延長	合計 18.9 km で 全線改修 (Kandal Stung 地区 11.3 km、Bati 地区 7.6 km)
	- 分水工	71 ヶ所
	- 2 次用水路への分水工	17 ヶ所
	- 道路横断工	29 ヶ所
4)	2 次用水路	8 本で設計流量は $Q=0.45-0.21\text{m}^3/\text{s}$
	- 延長	合計 13.6 km で全線改修 (Kandal Stung 地区 5.0 km、Bati 地区 8.6 km)
	- 分水工	36 ヶ所
5)	- 3 次用水路への分水工	9 ヶ所
	幹線排水路	4 本で設計流量は $Q=2.24-0.88\text{m}^3/\text{s}$
	- 延長	合計 18.8 km で全線改修 (Kandal Stung 地区 12.1 km、Bati 地区 6.7 km)
6)	- 構造物	73 ヶ所
	他施設	
	- 連絡用水路	3.5 km で全線改良 (Tonle Bati 湖への NS-82 で設計流量 $Q=5.6\text{m}^3/\text{sec}$)
	- Tonle Bati 湖の余水吐	1 ヶ所 (Kampong Daungkar 余水吐の全面更新で設計流量 $Q=197\text{m}^3/\text{sec}$)
7)	- 洪水防御堤	既存防御堤 2.7 km の嵩上げと橋梁 1 ヶ所の更新
	3 次用水路	
	- 延長	合計 101 km で 新規建設及び改修 (Kandal Stung 地区 53 km、Bati 地区 48 km)

出所: JICA 調査団

幹線用水路 35 改修サブプロジェクト

- (99) MC35RSP は、プノンペン以西にある Slakou 川上流域に位置している。対象地区は、既存 Khpob Krous 貯水池によって灌漑され、幹線用水路 35 灌漑システム最上流部のゾーン A 地区に広がっている。行政的には、対象地区は Kampong Speu 州 Basedth 郡に属する。MC35RSP の対象地区は水収支計算の結果、850 ha と算定され、MOWRAM/PDOWRAM により提案された優先改修地区に該当する。(P II-3-20)
- (100) 「事業無し」及び「事業実施」のもとでのコメ生産を下表に示す。(P II-3-20 と II-3-21)

MC35RSP の「事業無し」と「事業実施」の条件下でのコメの増産量

コメ	事業無し			事業実施			増産量 (ton)
	面積 (ha)	単位収量 (ton/ha)*1	生産 (ton)	面積 (ha)	単位収量 (ton/ha)*2	生産 (ton)	
1) 雨期初期							
- 早生種 (灌漑)				130	4.0	520	520
2) 雨期							
- 中生種 (灌漑)	50	2.13	107	850	3.5	2,975	2,868
- 中生種 (天水)	850	2.09	1,777				-1,777
合計	900		1,884	980		3,495	1,611

備考 *1: 「事業無し」の単位収量は、社会経済調査の結果から決定した。

*2: 「事業実施」の単位収量は、プレクトノット川流域農業総合開発計画調査で実施された実証調査の結果を考慮して決定した。

出所: JICA 調査団

- (101) 灌漑用水量は水収支計算に基づいて算定された。幹線用水路及び 2 次用水路の単位灌漑用水量は、搬送効率 70%と適用効率 60%から全灌漑効率 42%を適用して、2.5 l/sec/ha と定めた。この単位灌漑用水量から、Khpob Krous 貯水池からの設計取水量を $2.1\text{m}^3/\text{sec}$ とした。(P II-3-21)
- (102) MC35RSP で改修されるべき施設を下表に示す。(P II-3-22 と II-3-23)

MC35RSP の改修施設一覧

番号	項目	数量
1)	事業面積	- 優先地区の 850 ha (ゾーン A)
2)	幹線用水路 35 と関連構造物 - 幹線用水路 35	- 幹線用水路 既存用水路の断面の改修 (25.3 km のうちの 12.8 km) と新規建設 (1.2 km)

番号	項目	数量
	- 関連構造物	- 関連構造物 水位調節施設：9ヶ所 分水工：16ヶ所 カルバート：8ヶ所 排水流入工：10ヶ所 落差工：5ヶ所 排水工：1ヶ所 道路橋：1ヶ所 歩道橋：9ヶ所
3)	2次用水路と関連構造物	2次用水路と関連構造物 - 2次用水路 既存2次用水路の改修(5本で9.2km)と新規の建設(1本で2.2km) - 関連構造物 水位調整施設：20ヶ所 分水工：35ヶ所 カルバート：26ヶ所 落差工：1ヶ所
4)	排水路システム	排水路システム - 排水流入工：用水路上10ヶ所 - 排水工：2ヶ所(幹線用水路と2次用水路) - 既存排水路の断面改修
5)	3次用水路	3次用水路の建設：26km(850ha)
6)	事務所建設	- 事務所(300m ²) - 駐車場、ゲート、フェンス - 井戸建設、電気施設、その他

出所: JICA 調査団

スラズプランバイ減水期灌漑施設改修サブプロジェクト

- (103) SPWRRSP 地区は、Mekong 河と Bassac 河に挟まれた洪水原にあり、ベトナムと国境から約 20km 離れた Bassac 川の左岸上に広がっている。行政的には、Kandal 州 Kaoh Thum 郡 Po Ti Ban コミュニティに属する。(P II-3-22)
- (104) 「事業無し」及び「事業実施」の条件下でのコメ生産を下表に示す。(P II-3-23)

SPWRRSP の「事業無し」と「事業実施」の条件下でのコメの増産量

コメ	事業無し			事業実施			増産量 (ton)
	面積 (ha)	単位収量 (ton/ha)*1	生産 (ton)	面積 (ha)	単位収量 (ton/ha)*2	生産 (ton)	
1) 乾期							
- 早生種 (灌漑)	700	3.5	2,450	1,200	5.0	6,000	3,550
2) 雨期初期							
- 早生種 (灌漑)	-	-	-	70	5.0	350	350
合計	700		2,450	1,270		6,350	3,900

備考 *1: 農民への聞き取り調査及び USISRSP での社会経済調査の結果を参考

*2: 「事業実施」の単位収量は、プレクトノット川流域農業総合開発計画調査で実施された実証調査の結果を考慮して決定した。

出所: JICA 調査団

- (105) 灌漑用水量は、水収支計算に基づき算定した。その結果、幹線用水路及び 2 次用水路レベルの単位灌漑用水量は、灌漑効率 70% を適用して 2.4 l/sec/ha となった。この単位灌漑用水量に基づき、Srass Prambai 貯水池からの取水用量を 2.8 m³/sec と見積もった。(P II-3-23)
- (106) 改修計画の基本構想に基づき、SPWRRSP で改修されるべき施設を下表に示す。(P II-3-24)

SPWRRSP の改修施設一覧

番号	項目	数量
1)	事業面積	1,200 ha
2)	貯水池堤防の改修	既存堤防の改修 (9.1 km)
3)	貯水池堤防上の取水カルバートの更新	新規スライドゲートを装備した取水カルバート (7ヶ所) の更新
4)	事務所建設	- 事務所 (300m ²) - 駐車場、ゲート、フェンス - 井戸建設、電気施設、その他

出所: JICA 調査団

ドンペ灌溉施設改修サブプロジェクト

- (107) DPISRSP は、Tonle Sap 川と Chieb 川の合流点から Chieb 川上流約 40km に位置する。DPISRSP の灌溉地区は、Chieb 川左岸上に西から東へ向かって細長く州道に沿って広がっている。属する行政管轄は、Kampong Chhnan 州 Teuk Phos 郡の Chieb、Khleng Porpork 及び Aphivath コミューンである。(P II-3-24)
- (108) 「事業無し」及び「事業実施」の条件下でのコメ生産を下表に示す。(P II-3-25)

DPISRSP の「事業無し」と「事業実施」の条件下でのコメの増産量

コメ	事業無し			事業実施			増産量 (ton)
	面積 (ha)	単位収量 (ton/ha)*1	生産 (ton)	面積 (ha)	単位収量 (ton/ha)*2	生産 (ton)	
雨期							
- 中生種(灌溉)				1,150	3.50	4,025	4,025
- 中生種(天水)	1,060	2.09	2,215	-			-2,215
合計	1,060		2,215	1,150		4,025	1,810

備考 *1: 農民への聞き取り調査及び USISRSP での社会経済調査の結果を参考

*2: 「事業実施」の単位収量は、プレクトノット川流域農業総合開発計画調査で実施された実証調査の結果を考慮して決定した。

出所: JICA 調査団

- (109) 下表に、DPISRSP で改修される構造物の一覧を示す。(P II-3-26)

DPISRSP の改修施設一覧

番号	項目	数量
1)	事業面積	1,150 ha
2)	頭首工の新規建設	(a) 頭首工上・下流部の河川改修 (b) 可動堰の新規建設 (2 m x 10 m x 4 門) (c) 取水工の新規建設
3)	Daun Pue 幹線水路の全面改修	(a) 幹線水路の全面改修 (始点から P6+200 までの 6.2 km、水路堤の嵩上げ及び水路断面の拡幅) (c) 幹線水路の路線変更 (P6+200 から終点までの 4.9 km、2 次水路から幹線水路への昇格) (d) 管理用道路の新規建設 (e) 関連構造物の更新及び新規建設 - 水位調整施設 14 ケ所 - 分水工 34 ケ所 - カルバート 13 ケ所
4)	2 次水路の全面改修	(a) 2 次水路の改修(3.4 km) (b) 幹線水路から既存 2 次水路へ接続する新規 2 次水路の建設 (1.2 km) (c) 管理用道路の新規建設 (d) 関連構造物の更新及び新規建設 - 水位調整施設 9 ケ所 - 分水工 15 ケ所 - カルバート 8 ケ所
5)	排水路の全面改修	(a) 排水路の改修
6)	3 次水路の新規建設	(a) 3 次水路の新規建設 (35 km)
7)	事務所の建設	- 事務所 (300 m ²) - 駐車場、ゲート、フェンス - 井戸建設、電気施設、その他

出所: JICA 調査団

支援サービスコンポーネント

はじめに

- (110) 改修された施設を効率良く使用するために組織的仕組みの設立を目指す SPPIDRIP では、支援サービスコンポーネントとして 3 つの支援策を提案した。これらは、(i) O&M に関して MOWRAM 及び PDOWRAM 職員の能力向上、(ii) FWUC の設立と強化、及び (iii) 農業普及サービスの強化である。(P II-3-27)
- (111) SPPIDRIP で提案した支援サービスコンポーネントは、(i) ローレンチェリー及びスラコウ灌溉システムの成果の追跡調査、(ii) RCHRSP に含まれるモデル地区(570ha)と USISRSP の 3,500ha のコメ増産と適切な水管理を展示するため、RCHRSP と USISRSP における TSC-3 支援地区及び周辺地区での成果の累積、及び(iii) KSBISRSP, SPWRRSP and DPISRSP の他サ

プロジェクトへの普及を基本方針として実施される。支援サービスコンポーネントの枠組みを下表に示す。(P II-3-27 と II-3-28)

SPPIDRIP 下の支援サービスコンポーネントの枠組み

番号	サービス	活動	実施機関	主たる対象グループ
(a)	O&M に関して MOWRAM 及び PDOWRAM 職員の能力向上	<ul style="list-style-type: none"> - 改修された施設の実践的な O&M ガイドラインの作成 - 教育・訓練・普及のワークショップ - 教育・訓練管理 - 周期的なモニタリング及び評価 - 追跡調査ワークショップ 	作業計画及び試験教育・訓練のための技術コンサルタント (短期外国人専門家) TSC と PMU Japan Support Fund による教育・訓練及びモニタリングと評価	MOWRAM 及び PDOWRAM 職員
(b)	FWUC の設立と強化	<ul style="list-style-type: none"> - 意識向上の支援 - FWUC 設立支援 - 教育・訓練プログラムの実施 (組織管理、2・3 次用水路システムの水管理 及び O&M) - 灌漑施設の水管理及び O&M の支援及びモニタリング 	「カ」国コンサルタントと MOWRAM 及び PDOWRAM 職員	6 サブプロジェクト灌漑システムに関連する FWUC
(c)	農業普及サービスの強化	<ul style="list-style-type: none"> - 普及促進者として活動するグループ長の能力向上のための TOT - 土壌肥沃度診断プログラム - 栽培技術改善 - 収穫後処理技術改善 - 展示圃場 	作業計画及び試験教育・訓練のための技術コンサルタント (短期外国人専門家) PMU Japan Support Fund の管理のもと、PDA 職員と「カ」国コンサルタント	6 サブプロジェクト灌漑システムに関連する FWUC

出所: JICA 調査団

- (112) 本調査での支援サービスコンポーネントは、MOWRAM の TSC 及び他の援助機関により実施された以前の事業で広く適用された訓練を受けたものが訓練者となるような TOT アプローチを適用することを提案した。(P II-3-27 と II-3-28)

技術支援

技術支援の区分

- (113) 技術サービスは、2つのタイプに分けられる。一つは、外国人コンサルタントと「カ」国コンサルタントから構成される技術コンサルタントによるサービスであり、もう一つは MOWRAM によるサービスである。これらのサービスの区分は下表のとおり。(P II-3-51)

技術コンサルタントと MOWRAM のサービスの区分

技術コンサルタント	MOWRAM
<ul style="list-style-type: none"> - 過年度調査の検討 - 明確な開発計画の作成 - 追加調査の実施 - 主要用水路及び関連構造物の詳細設計 - 工事用事前審査書及び入札図書作成 - 工事用資格審査及び入札の評価実施 - 主要用水路及び関連構造物の施工監理 - O&M に関しての MOWRAM と PDOWRAM 職員の能力向上 - 農業普及サービスの作業計画作成及び PDA 職員の訓練 - 関連報告書の作成 	<ul style="list-style-type: none"> - 「カ」国コンサルタントを雇用して3次用水路システムの開発 - TOT システムのもと訓練を受けた PDOWRAM 職員による FWUCs の設立及び強化 - 訓練を受けた PDA 職員による農業普及サービスの強化

出所: JICA 調査団

コンサルティングサービスの概要

- (114) タスク・コンセプトとアシスタント・コンセプトによるコンサルティングサービスの概要を下表に示す。(P II-3-52)

コンサルタントサービスの概要

コンセプト	概要	
タスク・コンセプト	全てのステージ	<ul style="list-style-type: none"> - MOWRAM, PDOWRAM, PDA 及び他の関連機関の調整、事業管理及びモニタリング
	詳細設計時	<ul style="list-style-type: none"> - 過年度調査の検討

コンセプト	概要	
		<ul style="list-style-type: none"> - 明確な開発計画の作成 - 詳細設計 - 資格審査書及び入札図書作成 - 関連報告書類の作成
	施工監理時	<ul style="list-style-type: none"> - 品質管理 - 進捗管理 - 数量管理 - 安全管理 - O&M に関して、MOWRAM 及び PDOWRAM 職員の能力向上 - 農業普及サービスに関して PDA 職員の訓練 - 関連報告書の作成
アシスタント・コンセプト	全てのステージ	- 実施計画作成に関し、PMU 及び PIUs に助言・支援
	詳細設計時	- 公聴会開催に関し、PMU 及び PIUs に助言・支援
	施工監理時	<ul style="list-style-type: none"> - 資格審査及び入札図書評価に関し、PMU に助言・支援 - 工事数量変更に関し、PMU に助言・支援 - 施工業者からクレーム処理に関し、PMU に助言・支援

出所: JICA 調査団

コンサルティングサービスの必要投入量

(115) 技術コンサルタントは、PMU Japan Support Fund への支援を通して SPPIDRIP の円滑な事業実施のため、異なった分野に必要な外国人コンサルタントと「カ」国コンサルタントからなる。SPPIDRIP の事業実施に必要な、おおよその M/M は、(i) 外国人コンサルタントで、
、「カ」国コンサルタントで と算定された。(P II-3-54)

コンサルタントサービスに必要な凡その M/M

II-4 章 事業実施と O&M 計画

事業実施計画

実施体制

(116) 本調査では、MOWRAM のもと最近実施された主要灌漑事業のなかで適用もしくは提案された実施組織が検討された。これらの灌漑事業とは、(i) NWISP (ADB)、(ii) WRMSDP (ADB) および (iii) WTSIDRIP (JICA) である。検討の結果及び MOWRAM と協議の結果、SPPIDRIP に対し適用する実施組織は、WTSIDRIP のそれを参考に修正を加えたものとする事になった。主たる修正は、(i) 事業実施において JICA の位置を明確に表示すること、(ii) 州レベルに州レベル事業責任者を配置すること、(iii) PIU と PDA の関係を明確にすること、及び (iv) 複数の州に跨るサブプロジェクトを管理するため、PIU 調整委員会を設置することである。(P II-4-1 と II-4-2)

設計及び工事に対し必要な職員数

- (117) 円滑な事業実施は、常勤の専門職員を必要とする。これらの職員は、中央及び州レベルの MOWRAM 及び PDOWRAM から調達することとする。実施に関し、関連技術部局から直接的並びに間接的な支援を受ける。(P II-4-3)

SPPIDRIP の設計・工事に必要な職員数

中央/州	組織	人数
中央レベル	PMU Japan Support Fund	13
州レベル	Kampong Speu 州の PIU	5
	Takeo 州の PIU	16
	Kandal 州の PIU	6
	Kampong Chhnang 州の PIU	8
	小計 (州レベル)	35
	合計	48

出所: JICA 調査団

工事パッケージ

- (118) ICB 工事に関し、6 サブプロジェクトは、工事サイトが散在していること、工事期間を短縮すること、類似業務、及び施工業者に落札の機会を与えることを理由に 工事パッケージとした。他方、LCB 工事、即ち 5 つのサブプロジェクトに対する 3 次用水路システムの工事は、主に工事数量と工事期間を考慮して パッケージに分けた。(P II-4-9)

灌漑排水施設コンポーネントの工事パッケージ

事業実施スケジュール

- (119) 灌漑排水施設コンポーネントは、借款契約締結後 2013 年初頭から 2020 年の半ばまでに実施される計画で、このうち詳細設計から工事完了までは 6.5 年を想定している。全体実施スケジュールを以下に示す。この表に見られるように、SPPIDRIP の建設は、2016 年半ばに開始し、2020 年半ばに完了する計画となっている。SPWRRSP に関しては、2017 年末に完了する。一方、事業運営は 3 次用水路の部分的終了に合わせ開始することができることから、RCHRSP は、2019 年半ば、USISRSP は 2018 年半ば、KSBISRSP は 2018 年半ば、MC35RSP は、2019 年半ば、DPISRSP は、2019 年半ばに灌漑システムの一部運営の開始が可能である。これは、事業効果の発現が、全ての工事が完了するまででな

く、より早く時期に期待できることを意味する。(PII-4-10 から II-4-20)

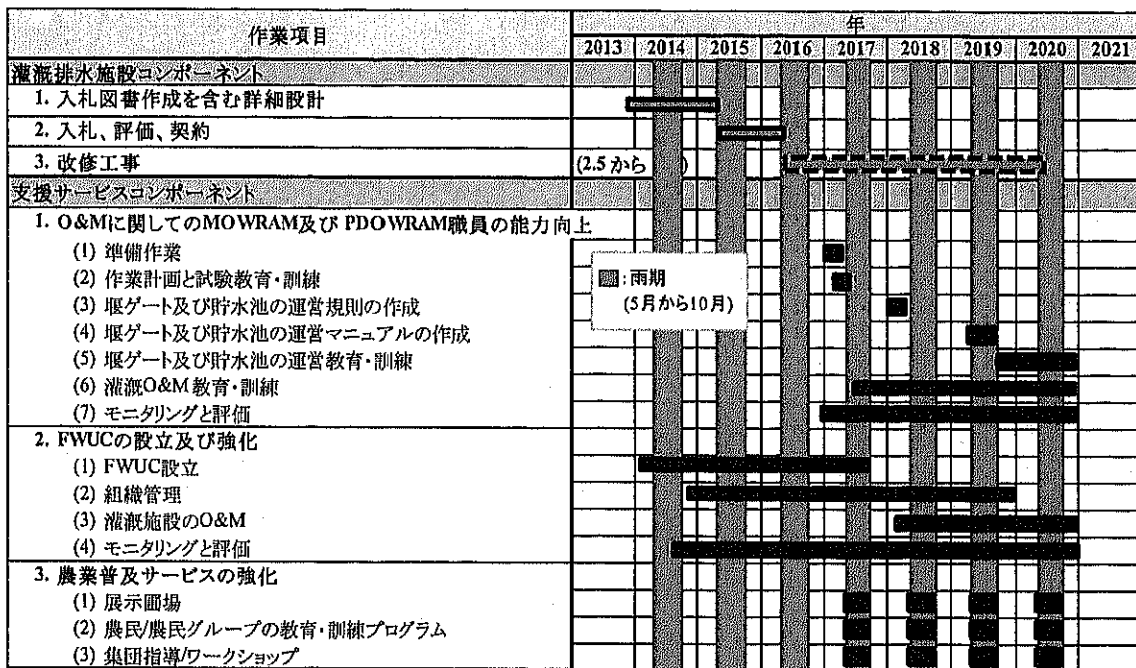
作業項目	年										
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
1. ローン決定締結(A)											
2. コンサルタントの選定											
3. 計画とIRIに関する詳細調査											
4. 土地取得											
5. コンサルタントサービス											
5-1 水源施設、幹線水路、2次水路の詳細設計											
5-2 施工業者選定のための国際入札の支援											
5-3 竣工監理											
6. ローレンチェリー灌漑工改修サブプロジェクト											
6-1 準備作業											
6-2 仮設作業											
6-3 改修・建設工事											
(1) ローレンチェリー頭首工改修作業											
(a) ゲートの設計、承認、組み立て及び搬送											
(b) 水利機器、取水工、その他の改修作業											
(2) 南・北幹線用水路の改修作業											
(a) 北幹線用水路及び2次用水路の部分改修 (28.35km)											
(b) 南幹線用水路及び2次用水路の部分改修 (28.50 km)											
(c) 排水路の部分改修 (合計3 km)											
(3) モデル地区 (350ha)の3次水路の新規建設											
(4) サブプロジェクト事務所の新規建設											
6-3 一部運営開始(事業効果発現)											
7. スラソウ灌漑施設改修サブプロジェクト											
7-1 準備作業											
7-2 改修・建設工事											
(1) Tumup Lok貯水池の部分改修											
(2) 連絡用水路の部分改修 (9.4km)											
(3) Knob Trobek貯水池の部分改修											
(4) 幹線用水路33システムの全面改修 (7.3km)											
(5) 2次用水路システムの部分改修 (4.7km)											
(6) 3次用水路システムの部分改修と新規建設 (3,500 ha)											
(7) サブプロジェクト事務所の新規建設											
7-3 一部運営開始(事業効果発現)											
8. カンガのスタンパア灌漑施設改修サブプロジェクト											
8-1 準備作業											
8-2 改修・建設工事											
(1) 分水堰の新規建設と部分改修											
(2) ホンブ及びポンブ場の全面改修											
(3) Siung Touchの可動堰の全面更新											
(4) 連絡用水路の全面格上げ											
(5) Kampong Duagkar余水吐の新規建設											
(6) 幹線用水路システムの部分改修 (18.9 km)											
(7) 2次用水路システムの部分改修 (13.6 km)											
(8) 幹線排水路の部分改修 (18.8 km)											
(9) 3次用水路システムの新規建設 (3,350 ha)											
(10) サブプロジェクト事務所の新規建設											
8-3 一部運営開始(事業効果発現)											
9. 幹線水路35改修サブプロジェクト											
9-1 準備作業											
9-2 改修・建設工事											
(1) Khpob Kraut 貯水池と取水工の部分改修											
(2) 幹線用水路システムの部分改修 (14.0 km)											
(3) 2次用水路システムの部分改修と新規建設 (14.5 km)											
(4) 3次用水路システムの新規建設 (850 ha)											
(5) サブプロジェクト事務所の新規建設											
9-3 一部運営開始(事業効果発現)											
10. スラソランバグ減水灌漑施設改修サブプロジェクト											
10-1 準備作業											
10-2 改修・建設工事											
(1) Sras Pambal貯水池の部分改修											
(2) 取水工の新規建設 (7 nos.)											
(3) サブプロジェクト事務所の新規建設											
10-3 運営開始(事業効果発現)											
11. ドン公灌漑施設改修サブプロジェクト											
11-1 準備作業											
11-2 仮設作業											
11-3 改修・建設工事											
(1) Daun Pae頭首工の新規建設											
(a) ゲートの設計、承認、組み立て及び搬送											
(b) 水利機器及び取水工の新規建設											
(2) 幹線用水路システムの部分改修 (11.7 km)											
(3) 2次用水路システムの部分改修と新規建設 (5.2 km)											
(4) 3次用水路システムの新規建設 (1,150 ha)											
(5) サブプロジェクト事務所の新規建設											
11-3 一部運営開始(事業効果発現)											

出所: JICA 調査団

SPPIDRIP の灌漑排水施設コンポーネントの実施スケジュール

(120) 受益農民は、詳細設計を開始後速やかにワークショップや公聴会で SPPIDRIP について必要

な情報を知らされることになっている。しかしながら、支援サービスコンポーネントに関しての本質的な活動は、灌漑排水施設コンポーネントに合わせ、2017年半ばから2020年半ばまでの4年間に行われる計画である。この支援サービスコンポーネントの全体実施スケジュールを下図に示す。(P II-4-20 と II-4-21)



出所: JICA 調査団

SPPID RIP の支援サービスコンポーネントの全体実施スケジュール

O&M 計画

O&M 責務の区分け

(121) 灌漑排水施設の改修工事の完了後、MOWRAM の補助を漸減するため、「回状 1: 持続的灌漑システムのための実施政策」にしたがい2次用水路及び3次用水路のO&Mの責務をFWUCに速やかに移管する。SPPID RIP に関し、関係者間のO&Mの責務区分は以下のとおり。(P II-4-22)

SPPID RIP に関し、関係者間のO&M 責務

O&M 活動	施設	貯水池/頭首工	幹線用水路	2次用水路	3次用水路以降
年O&M計画		PDOWRAM	PDOWRAM	PDOWRAM/FWUC	Sub-FWUG
作物栽培スケジュール		-	-	FWUC/FWUG	Sub-FWUG
運営		PDOWRAM	PDOWRAM	FWUC/FWUG	Sub-FWUG
維持管理		PDOWRAM	PDOWRAM	FWUC/FWUG	Sub-FWUG

出所: JICA 調査団

改修後の灌漑施設のO&Mに必要な職員数

(122) SPPID RIP のO&Mに必要な職員数は21名で、その内訳を右表に示す。(P II-4-24)

O&M計画

(123) SPPID RIP の灌漑施設に対する、関係者間のO&Mに関する業務は下表のとおり。(P II-4-25 から II-4-27)

SPPID RIP のO&Mに必要な職員数

組織	人数
中央レベル	
- PMU Japan Support Fund (=1)	2
州レベル	
Project Implementation Unit (PIU)	
- Kampong Speu 州	6
- Takeo 州	6
- Kandal 州	5
- Kampong Chhnang 州	2
州レベルの小計(=2)	19
合計 (=1+2)	21

出所: JICA 調査団

MOWRAM、PDOWRAM 及び FWUC の O&M に関する業務

組織	局/職位	業務内容
中央レベル		
MOWRAM	PMU Japan Support Fund	- MOWRAM での関連技術部門と O&M に対する外部機関との全体的な調整、及び PDOWRAM のモニタリング、評価及び能力向上
	技術局	- PMU Japan Support Fund と連携して、技術的助言と指導を担当
	FWUC 局	- PMU Japan Support Fund と連携して、FWUC の設立・強化を担当
	灌漑農業局	- PMU Japan Support Fund、MOWRAM、MAFF、PDA などの関連機関と連携して、改修した灌漑施設を用いて灌漑農業の促進を担当
州レベル		
PDOWRAM	所長	- 州レベルでの全体調整 - 技師及び郡職員により作成された年間 O&M 計画の承認 - MOWRAM へ州及び圃場レベルでの活動報告 - MOWRAM へ技師及び郡職員の調査に基づいた主要改修作業の予算要請 - 地方施工業者への委託作業の契約管理
	技師/郡職員	- 予算編成計画を含んだ年 O&M 計画の作成 - 圃場レベルで FWUC の定期的モニタリングと評価 - 年 O&M 計画に基づいて FWUC への指示 - FWUC への技術助言 - 幹線水路レベル灌漑施設の定期調査 - 定期調査に基づく施設状況に関する報告書作成 - O&M の活動報告書作成 - 頭首工/貯水池のような主要施設の運営
コミュニオン及び村レベル		
FWUC	FWUC の評議会	- FWUC 活動の全体調整 - コミュニオン協議会及び村落開発委員会のような外部機関と連携 - FWUC 作成の年間活動計画の承認 - FWUC 間の紛争管理
	農民水利グループ (FWUGs)	- 2 次用水路ブロックの O&M を担当するため、ほぼ 200ha ごとに FWUG を設立 - PDOWRAM の指導のもと、幹線水路上の分水工ゲートの管理
	副農民水利グループ (Sub-FWUG)	- 3 次用水路ブロックの O&M を担当するため、ほぼ 50ha ごとに FWUG を設立 - PDOWRAM の指導のもと、2 次水路上の分水工ゲートの管理
	水利グループ (WUGs)	- 4 次用水路ブロックの O&M を担当するため、ほぼ 5ha ごとに FWUG を設立 - 3 次用水路上の分水箱の管理
その他	総会	- この総会はコミュニオンレベルでの連携を行うため新たに設置することを提案する。総会のメンバーは、(i) FWUC の代表、(ii) コミュニオン協議会会員及び (iii) 村落開発委員会会員。 - コミュニティにおける、灌漑用水に関する争議管理を担当 - 村道のようなコミュニオン基盤施設の O&M - コミュニティ内の土地収用の調整

出所：JICA 調査団

II-5 章 事業費算定

初期投資額

(124) SPPIDRIP の初期投資額は、 と算定された。この初期投資額の外貨分及び内貨分を下表に示す。(P II-5-1)

SPPIDRIP の初期投資額の外貨分及び内貨分

O&M 費

(125) 年間 O&M 費は、(i) PDOWRAM 職員と FWUC 及び FWUG の評議会会員の給料と(ii) 事務所経費及び修繕費を含む。年間 O&M 費として、其々のサブプロジェクトの直接工事費の 0.05%を計上した。機器更新費を含む、大規模修繕費は、工事完成後 10 年目に生じると仮定し、その金額を直接工事費の 5%相当額として見積もった。(P II-5-4 と II-5-5)

II-6 章 事業評価**経済評価**

(126) 経済評価は、提案した改修計画に対し現在価値(NPV)、便益費用率(B/C)、経済的内部収益率(EIRR)によって行った。さらに、費用 10%及び 20%増、便益 10%及び 20%減とこれらの組み合わせたケースで感度分析を実施した。経済評価の結果を下表に示す。(P II-6-1 から II-6-3)

経済評価の結果

評価項目	Evaluation Results			
	現在価値(割引率 12%)	NPV(便益) (US\$)	41,028,255	NPV (US\$) 6,642,769
	NPV(費用) (US\$)	34,385,486		
評価指標	便益費用率	1.19	経済的内部収益率	14.3%
感度分析結果 (経済的内部収益率表示)		費用	費用 10% 増	費用 20% 増
	便益	14.3	13.0	11.9
	便益 10% 減少	12.9	11.7	10.7
	便益 20% 減少	11.5	10.4	9.5

出所: JICA 調査団

上表に見られるように、SPPIDRIP の経済的内部収益率は、14.3%となり、経済的に妥当であることが確認された。さらに、ローレンチェリー頭首工改修サブプロジェクトに対し、灌漑水が Stung Tasal ダムから供給されると仮定した場合、SPPIDRIP の経済的内部収益率は、17.7%と高くなった。(P II-6-2 と II-6-3)

財務評価

(127) 事業竣工後、2 次用水路および 3 次用水路の維持管理費用は受益者が組織する水利組合の負担となることから、組合員となる農家の水稲栽培から得られる純収益の期待増加額分を国内市場価格基準で算定した。この財務分析の結果、事業実施に伴う作付け率の向上によって水田 1 ha を保有する農家 1 世帯の水稲栽培面積が 0.96 ha から 1.25 ha に増え、生産費を差し引いた純収入は 825 ドルの増加が見込まれる。一方、2 次用水路および 3 次用水路の年間直接維持管理経費見積もりは 1 ha 当たり最大 7.2 ドル、水利組合運営費を加算しても 1 世帯当たりの負担額は 10 ドル程度となり、灌漑稲作による収入で十分に賄える水準である。(P II-6-3 と II-6-4)

間接便益及び社会経済インパクト

(128) SPPIDRIP から期待される間接便益及び社会経済インパクトは、(i) 4 年間の施工期間中に必要となる労働力のうち、非熟練労働者雇用総数は 130 万人・日前後と算定され、これにより収入機会が創出されること、(ii) 家族に栄養バランスの摂れた食事を摂取させ、健康管理に気を配れるようになること、(iii) 子供の小学校課程の終了と上級課程への進学並びに幼児教育プログラムへの参加を担保すること、及び (iv) 家族が希望する物品やサービス・ぜいたく品の購入を可能にし、ひいては地域経済に好影響を及ぼすことなどである。(P II-6-4)

II-7 章 環境社会配慮

(129) SPPIDRIP の簡易影響評価を、環境と社会配慮に対する JICA ガイドライン(2010年4月)に記載されている6項目、即ち(i) 許可と説明、(ii) 汚染管理、(iii) 自然環境、(iv) 社会環境、(v) その他及び(vi) 留意点の視点から実施した。この評価の結果、本調査で提案した緩和策が実施されるならば、SPPIDRIP の実施は環境上重大な影響を及ぼさないことが判明した。以下に、SPPIDRIP に対する環境影響評価の結論の要約を示す。(PII-7-3 から II-7-14)

SPPIDRIP に対する環境影響評価の結論の要旨

サブプロジェクト	環境影響評価の結論の要旨
(a) RCHRSP	
1) 土地利用と地元資源の活用	土地収用手順は、詳細設計時から慎重に行わなければならない。土地借用による影響もまた地域住民にとっては無視できない。それ故、この問題は、適切な対策が講じられなければ、社会的な問題となる危険性が高い。
2) 水利用或いは水利権及び共通の権利	この問題についても、深慮がなされなければならない。特に、乾期における河川水の水利用に対してである。何故ならば RCHRSP の F/S で報告されているように SMC の改修作業により約 12,000 人の住民に影響を及ぼすと言われているからである。
(b) USISRSP	
1) 土地利用と局地資源の利用	土地収用手順は、詳細設計時から慎重に、且つ適切に行わなければならない。何故ならば、USISRSP は、水路上に位置する家屋、店舗、柵、水路横断構造物(小規模橋や水路埋め立て)のような 200 戸以上の建物/施設に影響を及ぼすかも知れないからである。土地法(2001年)では、MOWRAM は公共の土地にある、不法侵入者の不動産の損失に対し補償或いは賠償なしに対応できることになっている。しかしながら、JICA ガイドラインは、受け入れ国(MOWRAM)に影響を受ける如何なる住民に補償や賠償を行うことを強く要請している。
2) 便益及び損害の不平等	コミュニティメンバー間で不平等感や社会的争いの可能性を最少化するため、MOWRAM は全ての関連者、特に事業実施により影響を受ける住民に対し、一連の会議を開催しなければならない。これは、彼らに生じる正負の影響につき理解を求めるためである。
(c) KSBISRSP	
1) 非自発的住民移転	MOWRAM は、社会経済調査及び関連者との会議に基づいて、簡易 RAP 或いは簡略な RAP のような報告書を作成しなければならない。
(d) MC35RSP	
1) 土地利用と地元資源の活用	土地収用手順は、詳細設計時から慎重に行わなければならない。例え、影響を受ける範囲が小さく、且つ影響を受ける住民がすくなくとも同様である。それ故、MOWRAM は、影響を受ける住民に MC35RSP の便益及び負の影響を説明しなければならない。
(e) SPWRRSP	
1) 地域経済(雇用及び生計)	公認の土地収用手順は、SPWRRSP では必要ない。これは、貯水池全域が政府に属するからである。しかしながら、MOWRAM は、貯水池内で農業活動している農民に対し社会経済調査をすべきである。そして、MOWRAM は、地域住民、特に脆弱な住民に対し重大な影響を避けるべく補償政策を作成すべきである。
2) 土地利用と地元資源/社会的弱者グループの活用	MOWRAM は、脆弱なグループの数、収入、生計などの状況を把握するために社会経済調査及びインベントリー調査を実施すべきである。また、MOWRAM はこれらの調査の結果や地域住民間の公聴会をとおして補償政策を作成すべきである。
(f) DPISRSP	
1) 植物相・動物相・生物多様性	頭首工の新規建設は、下流側への河川水量を減じ、その結果下流側の生物多様性に影響を与える可能性がある。しかしながら、その影響は頭首工周辺に限定されている。何故ならば、頭首工サイトの下流近くで他の河川と合流するからである。
2) 土地利用と地元資源/社会的弱者グループの活用	土地収用手順は、詳細設計時から慎重に行わなければならない。特に、住居地域に対してではより慎重さが求められる。何故ならば、地域住民は、過去に同様のケースがあり、政府事業に懐疑と恐れを有しているからである。MOWRAM は、出来るだけ早いうちに詳細な社会経済調査及び公聴会を実施し、土地収用に起因する全ての弊害を明らかにする必要がある。

出所: JICA 調査団

(130) SPPIDRIP に対する環境管理計画 (EMP)の主たる内容は、i) 水質汚染、ii) 動物相、植物相及び生物多様性、そして iii) 土地利用及び地域資源の使用を管理することである。一方、SPPIDRIP に対する環境モニタリング計画(EMoP)の内容は、i) 住民移転と土地収用、ii) 水質、iii) 土壌浸食、そして iv) 工事期間中の騒音、振動、水質及び廃棄物などの項目の追跡調査である。特に、住民移転と土地収用は、SPPIDRIP にとって重要な課題であることから、MOWRAM は、USISRSP を除いた5つの Sub-projects、即ち RCHRSP、KSBISRSP、MC35RSP、SPWRRSP 及び DPISRSP に対し、適切な簡易移転行動計画を適時に作成することが求められる。(PII-7-15 から II-7-17)

II-8 章 ダム計画によるローレンチェリー受益地への影響に関する簡易調査

Prek Thnot 川流域のダム計画

(131) Prek Thnot 川上流域には、6つのダム開発事業がある。これらのダム開発事業の現況は下表のとおり。(P II-8-1 から II-8-8)

6つのダム開発事業の現況

ダム名	河川名	流域面積	現況	計画機関	今後の作業
Stung Tasal	Stung Tasal	495 km ²	工事中	WAPCOS	-
Stung Sva Srab	Stung Sva Srab	188 km ²	申請中	MOWRAM	F/S
Stung Khleach	Stung Khleach	125 km ²	申請中	MOWRAM	F/S
New dam	Stung Aveang	156 km ²	F/S 実施済み	K-water	D/D 及び C/W
Peam Levear	Stung Aveang	238 km ²	F/S 実施済み	K-water	D/D 及び C/W
O Tang	Ou Khlong	54 km ²	F/S 実施済み	K-water	D/D 及び C/W

備考: F/S=フィージビリティスタディ、D/D=詳細設計、C/W=工事、WAPCOS=インドコンサルタント

K-water=韓国水資源公団

出所: JICA 調査団

検討ケース

(132) ローレンチェリー受益地への影響を明らかにするため、下記6ケースを検討した。(P II-8-10)

ケース	ダム事業の組み合わせ
ケース-0	ダム無し (現況)
ケース-1	Stung Tasal ダムのみ
ケース-2	Stung Tasal ダム + K-water 3-ダム
ケース-3	Stung Tasal ダム + K-water 3-ダム + Stung Sva Slab ダム
ケース-4	Stung Tasal ダム + K-water 3-ダム + Stung Khleach ダム
ケース-5	Stung Tasal ダム + K-water 3-ダム + Stung Sva Slab ダム + Stung Khleach ダム

出所: JICA 調査団

「ダム有り」及び「ダム無し」に対する簡易水収支計算結果

(133) 「ダム有り」及び「ダム無し」に対する簡易水収支計算のケース・スタディの結果を表にしめす。(P II-8-10)

「ダム有り」及び「ダム無し」に対する水収支計算のケース・スタディの結果 (単位: ha)

ケース	Dangkor Irrigation Area			Roleang Chrey-I (80% Zone-I)			Roleang Chrey-II (50% Zone-II)			RC
	面積	作付率	灌漑信頼率	面積	作付率	灌漑信頼率	面積	作付率	灌漑信頼率	
ケース-0	300	114%	80%	5,660	114%	80%	11,040	114%	57%	16,700
ケース-1	300	180%	90%	16,000	180%	80%	700	130%	77%	16,700
ケース-2	300	180%	93%	15,400	180%	80%	1,300	130%	80%	16,700
ケース-3	300	180%	93%	16,700	180%	80%	0	-	-	16,700
ケース-4	300	180%	93%	16,700	180%	80%	0	-	-	16,700
ケース-5	300	180%	93%	16,700	200%	80%	0	-	-	16,700

ケース	Kandal Stung (無償)			Kandal Stung (拡張)			Tonle Bati (優先地区)			KSB
	面積	作付率	灌漑信頼率	面積	作付率	灌漑信頼率	面積	作付率	灌漑信頼率	
ケース-0	1,950	174%	83%	0	-	-	1,600	180%	100%	3,550
ケース-1	1,950	180%	97%	1,800	180%	93%	4,200	180%	80%	7,950
ケース-2	1,950	180%	97%	1,750	180%	93%	4,200	180%	80%	7,900
ケース-3	1,950	180%	100%	4,200	180%	93%	6,000	180%	83%	12,150
ケース-4	1,950	180%	100%	2,940	180%	93%	6,000	180%	80%	10,890
ケース-5	1,950	200%	100%	4,200	200%	93%	6,000	200%	80%	12,150

出所: JICA 調査団

「ケース-2」の場合、これは Stung Tasal ダム及び K-water's 3-ダムの事業実施後であるが、ローレンチェリー・ゾーン1(80%灌漑信頼率の灌漑地区)が、5,660 ha (作付率: 114%) から 15,400ha (作付率: 180%)へ増加する。また、Kandal Stung (無償)地区は、作付率及び灌漑信頼率が増加する。Kandal Stung (拡張) 地区は「ダム有り」状況下で灌漑が可能となる。Bati 地区の灌漑面積は、作付率 180%、80%の灌漑信頼率の条件下で、1,600 ha から 4,200 ha へ大幅に増加する。(P II-8-10)

II-9 章 結論と提言

結論

(134) 「四辺形戦略-フェーズ II」で、「カ」国政府は貧困削減の推進のみならず経済成長のための農業生産性の向上を強調している。また、「カ」国政府は、農業生産性向上のため灌漑用水の確保すべき水資源及び灌漑管理を重視している。灌漑農業の開発に焦点を当てている SPPIDRIP は、将にこの政策の実施に資するものと言える。「コメ生産・輸出促進に係る政策書簡」によれば、コメ生産を、2010 年から 2015 年までは年間 2.6 % から 6.1 %、2016 年以降は年間 2.6 % 増産する計画である。SPPIDRIP の実施は、数量的に限界はあるものの、ある程度この計画に寄与すると考える。SPPIDRIP の内部経済収益率は 14.3% と算定された。この事業評価結果に関する限り、SPPIDRIP は経済的に妥当であると言える。さらに、SPPIDRIP は、上述の上位政策に貢献するだけでなく、雇用機会の創出や農家収入の向上をもたらす。以上の検討結果から、SPPIDRIP は「カ」国にとって早急に実施すべき事業と結論付けられた。(P II-9-1)

提言

(135) SPPIDRIP を円滑、且つ効率良く実施するため、次のことを提言する：(i) 国家運営委員会への SPPIDRIP の説明、(ii) 適時の予算措置、(iii) 事業実施体制の早期確立、(iv) 3 次水路建設のための土地収用、(v) ローレンチェリー頭首工の慎重なゲート管理、(vi) 事業効果の事後評価のための措置(単位収量や生産量、灌漑面積など)、(vii) Prek Thnot 川流域の詳細水収支計算の実施、(viii) MOWRAM 内に Prek Thnot 川流域管理ユニットの設立、及び(ix) 地雷及び UXOs に対する詳細調査の実施。(P II-9-1 から II-9-3)

第 III 部 小規模灌漑施設改修事業

III-1 章 事業情報

(136) SISIP は、2012 年 3 月時点で 84 のサブプロジェクトからなる。これらのサブプロジェクトに対し事業提案書が、2009 年 10 月に TSC-2 の支援下 MOWRAM の管理のもと PDOWRAM により作成・提出された。これらのサブプロジェクトの現状を調査した結果、84 サブプロジェクトのうち、17 サブプロジェクトが既に改修済み、実施中か実施が約束されていることが判明した。かくして、67 のサブプロジェクトをロングリストに計上した。(P III-1-1)

III-2 章 ショートリストの作成

(137) これらの 67 のサブプロジェクトを (i) 開発優先流域、(ii) 小規模事業として適切な灌漑面積、(iii) 事業効果、(iv) 水源確保の可能性、(v) 農民の同意、(vi) 地雷のリスク、及び (vii) 土地収用という基準項目に基づき優先付けした。この結果、20 のサブプロジェクトをショートリストに計上した。総灌漑面積で約 19,000 ha である。(P III-2-1 と III-2-2)

III-3 章 簡易フィージビリティスタディの実施

(138) ショートリストに計上されたサブプロジェクトの実施に向けての次なる段階は、PDOWRAM が MOWRAM の支援のもと、簡易フィージビリティスタディを実施することである。この簡易フィージビリティスタディの実施において、PDOWRAM を支援するため、本調査でマニュアルを作成した。マニュアルは、選定された 3 件の優先サブプロジェクトの簡易フィージビリティスタディの実施を通じて得られた経験をに基づき、且つ小規模灌漑事業の簡易フィージビリティスタディの実施手順を簡潔及び実践的であることを念頭に置き、策定された。(P III-3-1)

III-4 章 提言

- (139) 小規模灌漑案件を円滑、且つ効率良く事業化するため、(i) 小規模案件の定義の順守、(ii) 簡易フィージビリティスタディを実施するための人員と予算の確保、そして (iii) ショートリストの随時更新を行うことを MOWRAM に提言した。 (P III-4-1)

