

カンボジア国
水資源気象省及び農林水産省

カンボジア国
流域灌漑・排水基本計画調査
ファイナルレポート

和文報告書

平成 21 年 3 月
(2009 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

委託先
日本工営株式会社

報告書の構成

クメール文 (1冊)

クメール文要約

和文 (1冊)

和文報告書

英文 (4冊)

VOLUME-I MAIN REPORT

VOLUME-II APPENDIXES (MASTER PLAN STUDY FOR FOUR RIVER BASINS)

Appendix-A: Meteorology and Hydrology

Appendix-B: Rural Socio-Economy

Appendix-C: Agriculture

Appendix-D: Irrigation and Drainage

Appendix-E Cost Estimate

Appendix-F Environment

Appendix-G Project Evaluation

VOLUME-III APPENDIXES (PRE-FEASIBILITY STUDY FOR PRIORITY SIX SUB-PROJECTS) (1/2)

Appendix-A: Meteorology and Hydrology

Appendix-B: Agriculture

Appendix-C: Irrigation and Drainage

VOLUME-IV APPENDIXES (PRE-FEASIBILITY STUDY FOR PRIORITY SIX SUB-PROJECTS) (2/2)

Appendix-D Design and Cost Estimate

Appendix-E Project Evaluation

Appendix-F Rural Socio-Economy and Environment

序 文

日本国政府は、カンボジア国政府の要請に基づき、流域灌漑・排水基本計画調査に係る調査を実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施いたしました。

当機構は、平成19年1月から平成21年2月まで、日本工営株式会社コンサルタント海外事業本部の児玉正行氏を団長とした調査団を数回にわたり現地に派遣いたしました。

調査団は、カンボジア国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援を戴いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成21年3月

独立行政法人国際協力機構
理事 松本 有幸

伝達状

独立行政法人 国際協力機構
理事 松本 有幸 殿

今般、カンボジア国流域灌漑・排水基本計画調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。本報告書は、平成19年1月から平成21年2月までの26ヶ月にわたり、カンボジアおよび日本において実施した調査業務の結果を取りまとめたものです。

本調査の目的は、(1) 調査対象4流域（バツタンバン川、ムン・ルセイ川、プルサット川、ボリボ川）において、水管理の改善、農業生産性向上のための流域灌漑・排水マスタープランを策定すること、(2) 優先計画地区を選定し、詳細計画を作成すること、(3) 詳細計画作成を通じてマスタープランを最終化すること、および(4) 調査を通じて相手国カウンターパートの灌漑・排水計画策定に係る技術の向上に寄与することです。

本調査は、カウンターパート機関である水資源気象省と農林水産省に加えて、経済財務省、環境省、州政府、コミューン評議会、村落開発委員会ならびに対象地域で農業を営む農家の参加を得て進めてまいりました。本報告書に示したマスタープランと優先地区に対する詳細計画は、これら関係者との協議を通じて取りまとめられました。

3年次にわたる調査では、先ず1年次に、現地踏査、気象水文資料収集および観測機器の設置を実施し、4流域の灌漑排水に係る概観を掴み、開発方向性の予備設定をしました。

2年次には、計画対象地域の農業生産性向上ひいては貧困削減に寄与する灌漑・排水マスタープランを策定しました。このマスタープランでは、「灌漑・排水施設の改修」、「農民水利組合の設立・強化」ならびに「農業普及活動」を組み合わせた調和ある開発を念頭に置き、21のプロジェクトおよび4つのプロジェクト支援プログラムを提案しました。また2020年までの灌漑・開発の道筋を示したロードマップ2020を策定しました。

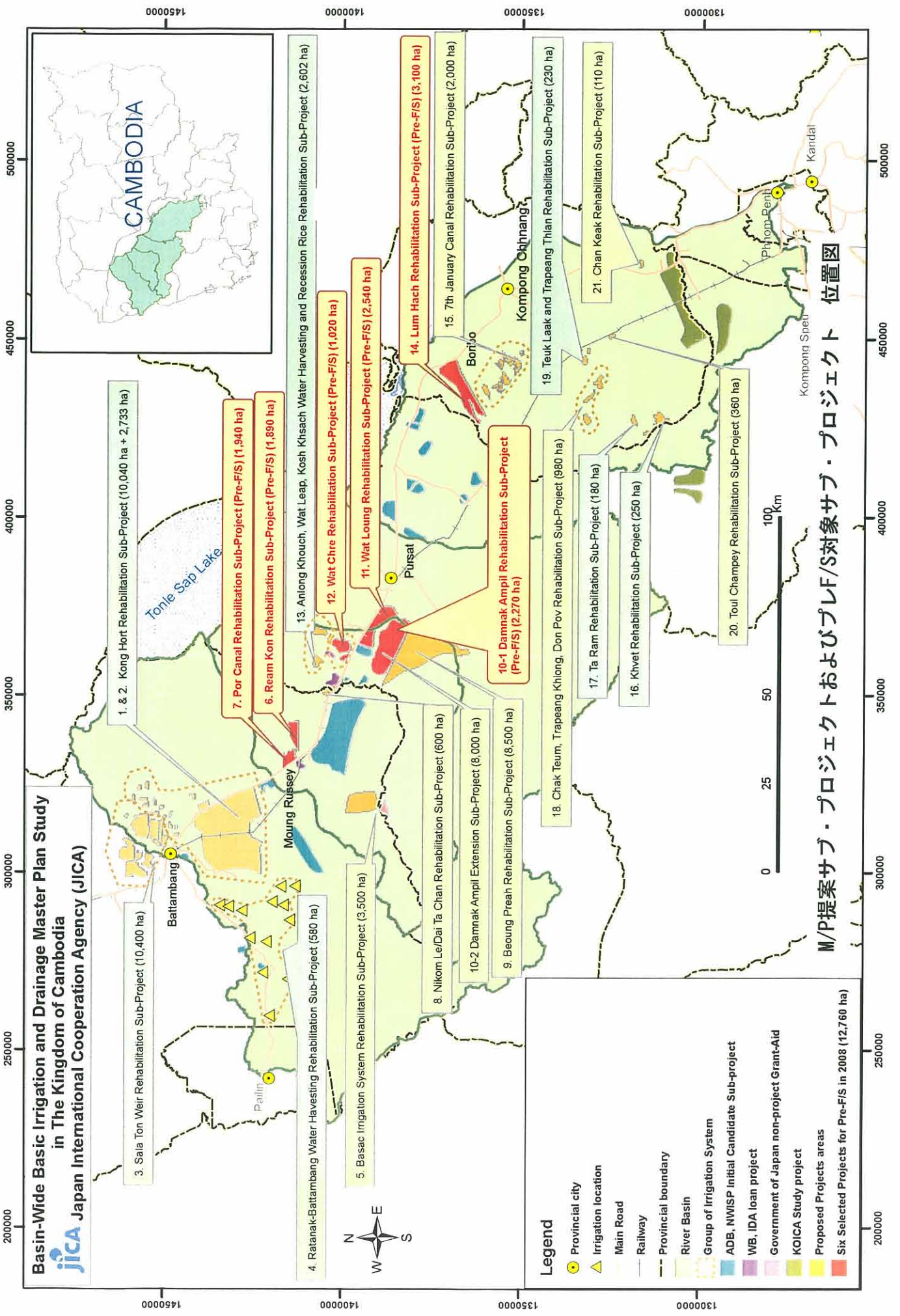
マスタープランを事業化する上で、対象地域の開発モデルとして優良なプロジェクトを優先案件として取り上げ、詳細計画調査（プレフィジビリティ調査）を3年次に実施しました。これと並行して、対象地域内に設置した気象水文観測機器を利用し、カウンターパートとともに気象水文観測を継続し、収集データの分析、灌漑計画への適用等に係る技術指導を実施し、担当カウンターパートの能力向上を図りました。

本調査の3年次に実施した優先案件の詳細計画調査、カウンターパート機関の気象水文観測を含む能力向上プログラムは、全てマスタープランの枠組みの中で実施される計画としました。今後、カンボジア政府が予算措置を行い、ロードマップ2020にしたがった灌漑・排水開発を実施することにより、地域の「賦存資源の有効利用」さらには「農業生産性向上」と「貧困削減」に貢献することを期待します。

本調査期間中、貴機構、外務省、農林水産省の各位より多大なご協力とご助言を賜りましたこと心よりお礼申し上げます。現地調査では、カンボジア政府水資源気象省、農林水産省、経済財務省、環境省、カンボジア国家メコン委員会、その他ドナー機関の各位の懇切な協力と支援を得ました。また、貴機構カンボジア事務所、在カンボジア日本国大使館の関係各位より貴重なご助言とご支援を賜りました。併せてお礼申し上げます。

平成21年3月

カンボジア国流域灌漑・排水基本計画調査団
総括 児玉 正行



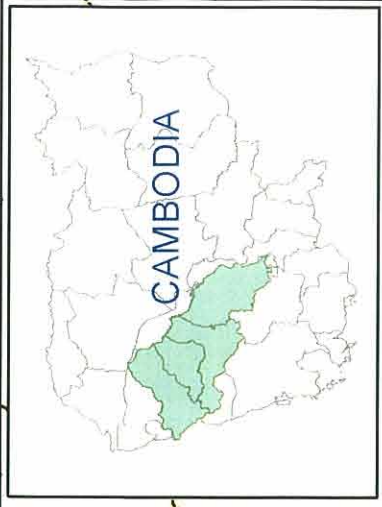
**Basin-Wide Basic Irrigation and Drainage Master Plan Study
in The Kingdom of Cambodia**
Japan International Cooperation Agency (JICA)

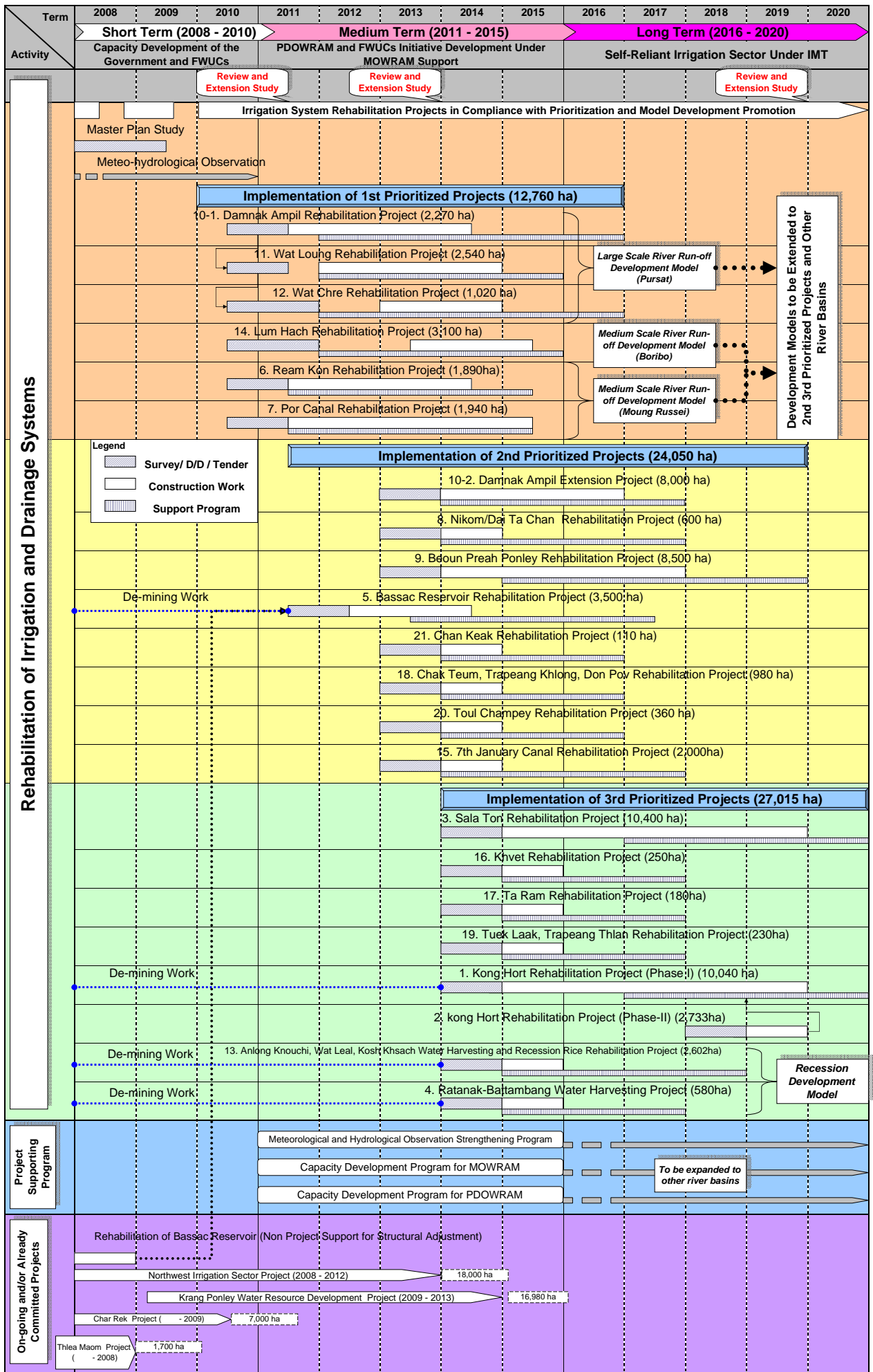
- 1. & 2. Kong Hort Rehabilitation Sub-Project (10,040 ha + 2,733 ha)
- 3. Sala Ton Weir Rehabilitation Sub-Project (10,400 ha)
- 4. Ratanak-Battambang Water Harvesting Rehabilitation Sub-Project (580 ha)
- 5. Basac Irrigation System Rehabilitation Sub-Project (3,500 ha)
- 6. Ream Kon Rehabilitation Sub-Project (Pre-F/S) (1,890 ha)
- 7. Por Canal Rehabilitation Sub-Project (Pre-F/S) (1,940 ha)
- 8. Nikom Le/Dai Ta Chan Rehabilitation Sub-Project (600 ha)
- 9. Beoung Prean Rehabilitation Sub-Project (8,500 ha)
- 10-1 Damnak Ampil Rehabilitation Sub-Project (Pre-F/S) (2,270 ha)
- 10-2 Damnak Ampil Extension Sub-Project (8,000 ha)
- 11. Wat Loung Rehabilitation Sub-Project (Pre-F/S) (2,540 ha)
- 12. Wat Chre Rehabilitation Sub-Project (Pre-F/S) (1,020 ha)
- 13. Anlong Khouch, Wat Leap, Koshi Khsach Water Harvesting and Recession Rice Rehabilitation Sub-Project (2,602 ha)
- 14. Lum Hach Rehabilitation Sub-Project (Pre-F/S) (3,100 ha)
- 15. 7th January Canal Rehabilitation Sub-Project (2,000 ha)
- 16. Khet Rehabilitation Sub-Project (250 ha)
- 17. Ta Ram Rehabilitation Sub-Project (180 ha)
- 18. Chak Teum, Trapeang Khlong, Don Pov Rehabilitation Sub-Project (980 ha)
- 19. Teuk Laak and Trapeang Thlan Rehabilitation Sub-Project (230 ha)
- 20. Toul Champey Rehabilitation Sub-Project (360 ha)
- 21. Chan Keak Rehabilitation Sub-Project (110 ha)

Legend

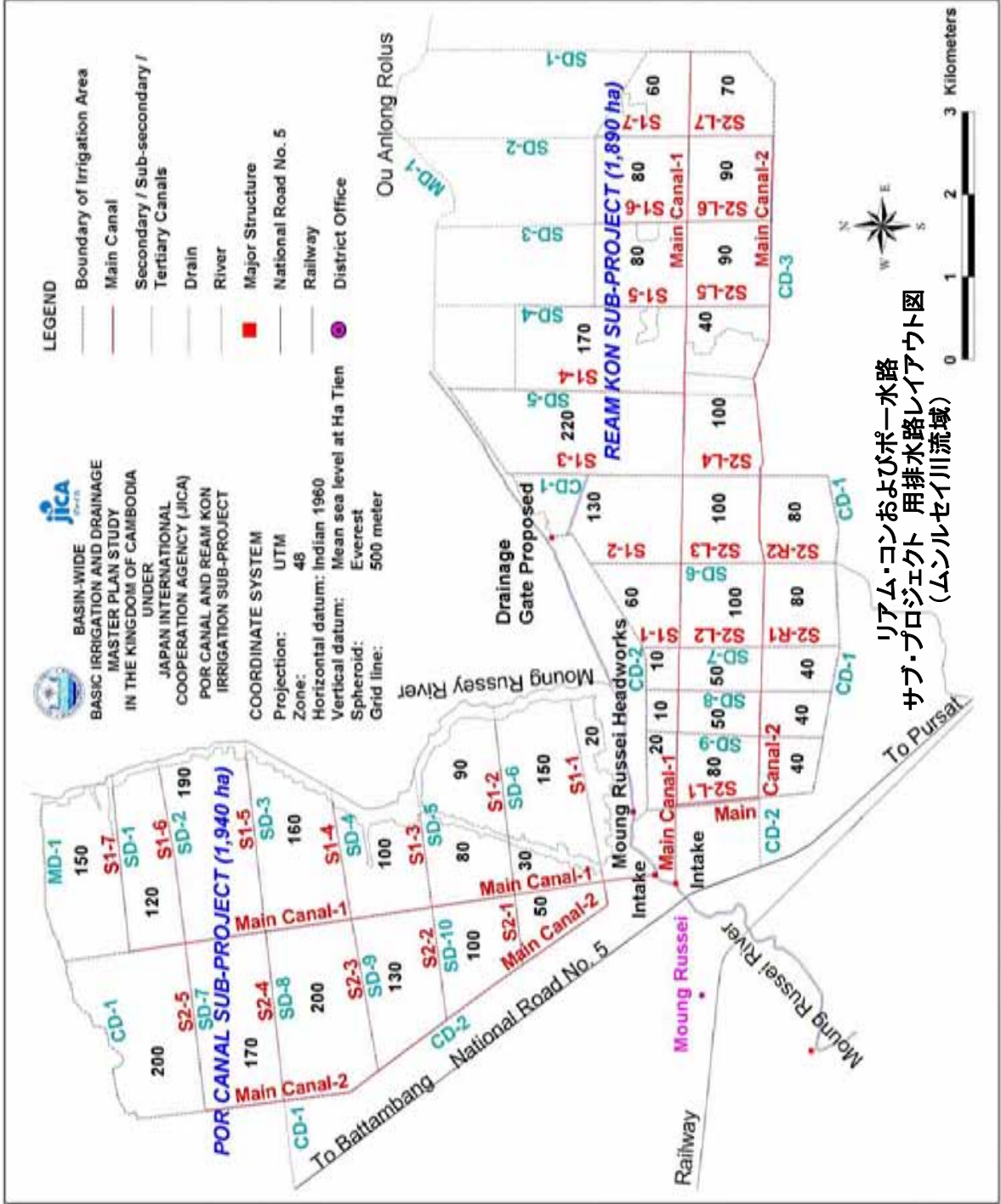
- Provincial city
- ▲ Irrigation location
- Main Road
- Railway
- - - Provincial boundary
- River Basin
- Group of Irrigation System
- ADB, NWISP Initial Candidate Sub-project
- WB, IDA loan project
- Government of Japan non-project Grant-Aid
- KOICA Study project
- Proposed Projects areas
- Six Selected Projects for Pre-F/S in 2008 (12,760 ha)

M/P提案サブ・プロジェクトおよびプレF/S対象サブ・プロジェクト 位置図

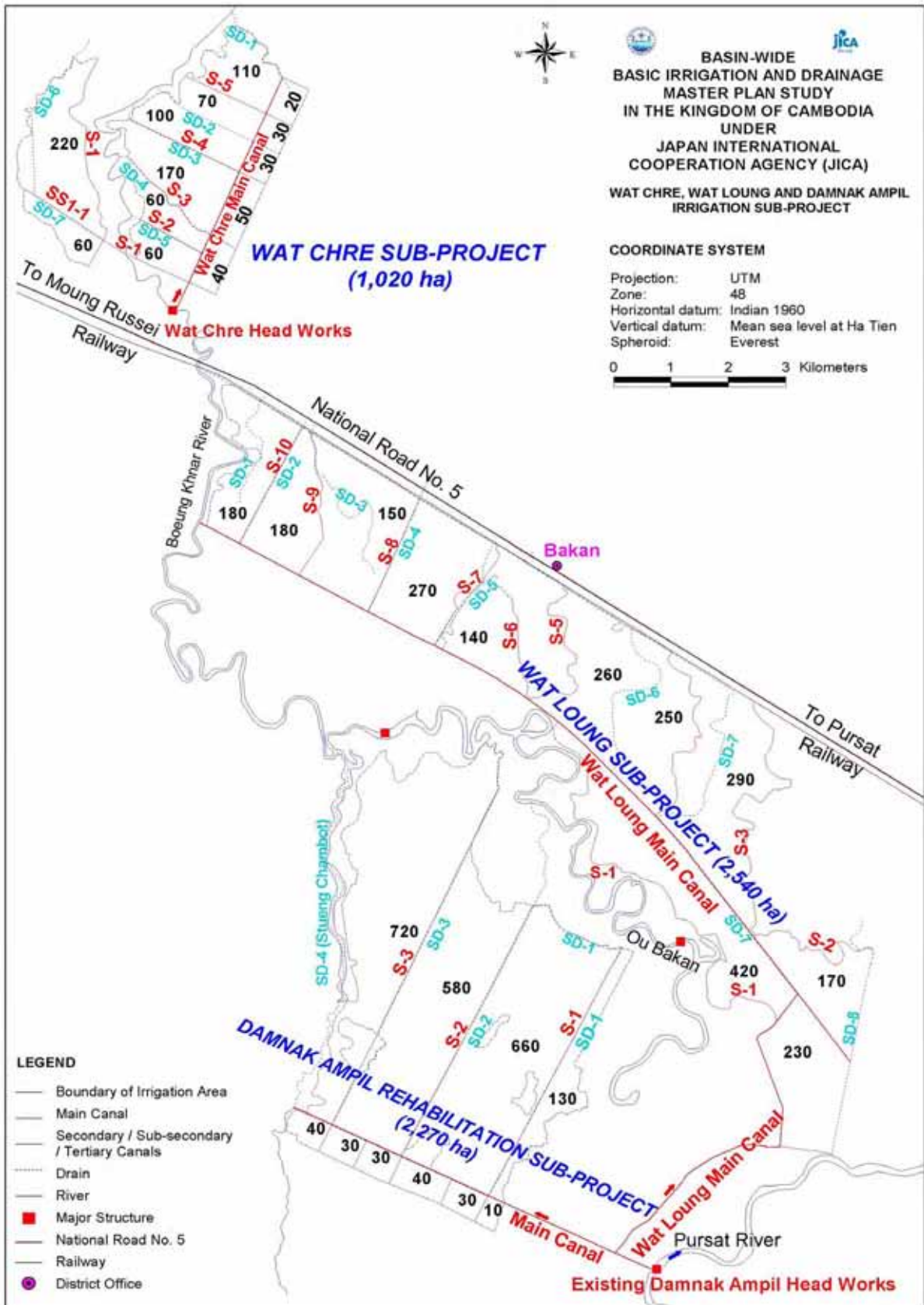




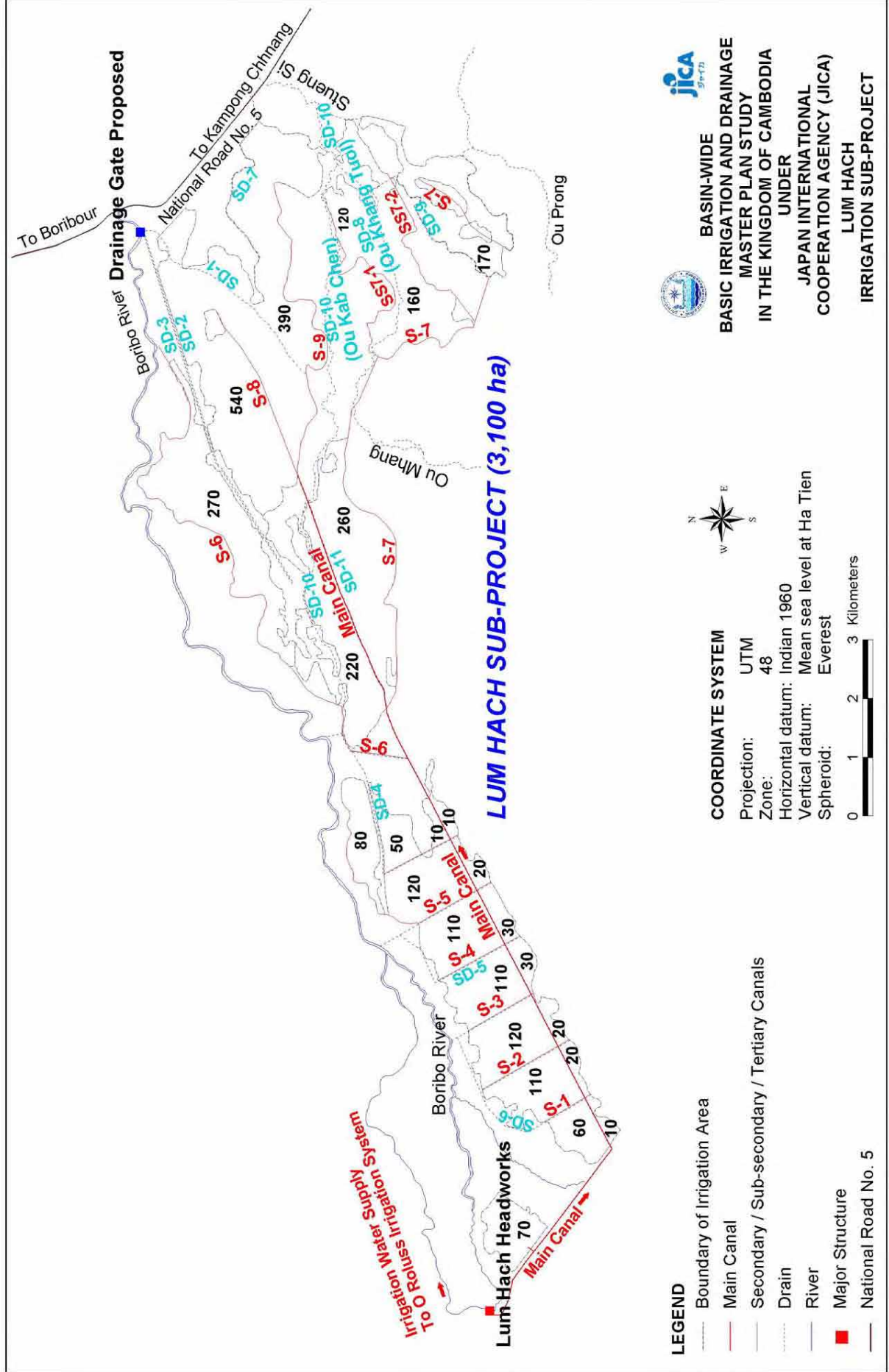
2020年に向けた4流域における灌漑排水開発ロードマップ



リナム・コンおよびポー水路
 サブ・プロジェクト 用排水路レイアウト図
 (ムンルセイ川流域)



ダムナック・アンピル、ワット・ロウンおよびワット・チュレサブ・プロジェクト
 用排水路レイアウト図(プルサット川流域)



**BASIN-WIDE
BASIC IRRIGATION AND DRAINAGE
MASTER PLAN STUDY
IN THE KINGDOM OF CAMBODIA
UNDER
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY (JICA)
LUM HACH
IRRIGATION SUB-PROJECT**



COORDINATE SYSTEM
Projection: UTM
Zone: 48
Horizontal datum: Indian 1960
Vertical datum: Mean sea level at Ha Tien
Spheroid: Everest



- LEGEND**
- Boundary of Irrigation Area
 - Main Canal
 - Secondary / Sub-secondary / Tertiary Canals
 - Drain
 - River
 - Major Structure
 - National Road No. 5

ルム・ハックサブ・プロジェクト 用排水路レイアウト図(ボリボ川流域)

現地写真集
流域灌漑・排水基本計画調査 (1/3)



機能を失った既存頭首工
(リア・ムコン改修サブ・プロジェクト)
(2008年5月25日)



幹線用水路に架けられた木製横断橋
(リア・ムコン改修サブ・プロジェクト)
(2008年2月8日)



リアム・コン村におけるコメ麺製造
(リア・ムコン改修サブ・プロジェクト)
(2008年2月8日)



既存取水口の状況
(ポー水路改修サブ・プロジェクト)
(2008年5月25日)



幹線用水路沿いに立ち並ぶ住宅の状況
(ポー水路改修サブ・プロジェクト)
(2008年2月8日)



水資源気象省により2006年に建設された
ダムナック・アンピル頭首工
(ダムナック・アンピル改修サブ・プロジェクト)
(2008年2月2日)

現地写真集
流域灌漑・排水基本計画調査 (2/3)



補給灌漑によるコメ作付け状況
(ダムナック・アンピル改修サブ・プロジェクト)
(2008年2月2日)



幹線用水路の水質分析
(ダムナック・アンピル改修サブ・プロジェクト)
(2008年6月12日)



損壊している幹線用水路
(ワット・ロウン改修サブ・プロジェクト)
(2008年2月2日)



末端用水路未開発であり、乾期には放牧地として利用されている予定受益地
(ワット・ロウン改修サブ・プロジェクト)
(2008年2月2日)



損壊し機能していない既存頭首工
(ワット・チェレ改修サブ・プロジェクト)
(2008年2月5日)



農家による幹線用水路内の養魚池運営
(ワット・チェレ改修サブ・プロジェクト)
(2008年9月13日)

現地写真集
流域灌漑・排水基本計画調査 (3/3)



環境管理活動に対するコミュニン長へのインタビュー
(ワット・チェレ改修サブ・プロジェクト)
(2007年8月7日)



雨期における受益地内のアクセス状況(車輛通行不可)
(ルム・ハック改修サブ・プロジェクト)
(2008年9月4日)



村民の飲料水源である井戸
(ルム・ハック改修サブ・プロジェクト)
(2008年9月5日)



カウンターパートによるマスタープラン説明セミナー
(2008年2月22日)



バタンバン州にて実施した気象水文観測技術移転
ワークショップ
(2008年6月29日)



ドラフトファイナルレポートに係るステアリングコミティ会議
(2009年1月14日)

I. 序文

はじめに

01. 本ファイナルレポートは、カンボジア王国水資源気象省(MOWRAM)と国際協力機構(JICA)との間で2006年10月26日に締結された「カンボジア国流域灌漑・排水基本計画調査」の実施細則に基づき作成されたものである。最終報告書は以下の6巻から構成されている。

ファイナルレポートの構成

1.	第1巻 (Volume-I)	英	主報告書 (Main Report)
2.	第2巻 (Volume-II)	英	付属書 (4流域に係るマスタープラン)
3.	第3巻 (Volume-III)	英	付属書 (優先6サブ・プロジェクトに係るプレF/S : 1/2)
4.	第4巻 (Volume-IV)	英	付属書 (優先6サブ・プロジェクトに係るプレF/S : 2/2)
5.	-	和	和文報告書
6.	-	ク	クメール語要約

和文要約には、2007年1月から実施されてきた調査対象4流域のマスタープランの結果と、マスタープランを通じて選定された6地区のプレF/S調査結果について要約した。
(1.1 & 1.2)

調査の背景

02. トンレサップ湖およびその流域は、カンボジア国（以下カ国）の経済成長および貧困削減に大きな役割を果たしている。またカ国の穀倉地帯として食料自給を維持していく上で非常に重要な地域である。しかしながら灌漑施設を含めたインフラ整備は未だ十分ではなく、総合的調査に基づき自然資源・社会資源を有効に利用した開発を段階的に進めていくことが肝要である。このような背景のもと、MOWRAMとJICAは、2006年10月26日に「カンボジア国流域灌漑・排水基本計画調査」の実施細則を締結した。**(1.3)**

調査・計画対象地域

03. 調査・計画対象地域は、水田灌漑が主体となっているバツタンバン川、ムン・ルセイ川、プルサット川、ボリボ川の4流域である。これら4流域は全てトンレサップ湖とトンレサップ川の西側に位置している。また、行政的にはバツタンバン、プルサット、コンポンチュナンが主要3州であるが、カンダル州、コンポンスプー州、パイリン特別市の一部も含まれる（面積約22,868km²）。**(1.4)**

調査の目的

04. 本調査の目的は以下のとおりである。(i) 調査対象4流域における水管理の改善、農業生産性向上のための流域灌漑・排水マスタープランの策定、(ii) 各流域から1~2箇所の優先地区の選定および詳細計画の策定、並びに (iii) 調査を通じたカ国カウンターパートへの技術移転。**(1.5.1)**
05. 本調査は以下スケジュールに示すとおり、2007年1月から2009年3月までの27ヶ月にかけて実施するものである。

活動	フェーズ1												フェーズ2														
	2007						2008						2009														
	平成18年度			平成19年度			平成19年度			平成20年度			平成20年度			平成20年度											
	第1年次			第2年次			第2年次			第3年次			第3年次			第3年次											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M
現地調査																											
国内作業																											
報告書																											

調査工程表

本調査は2フェーズで構成される。フェーズ1（2007年12月までに実施）では、4流域における灌漑・排水開発マスタープラン（案）を策定した。2008年1月より開始したフェーズ2では、フェーズ1で選定した優先6地区を対象としたプレF/S調査およびマスタープランを完成させることが調査スコープである。(1.5.2)

技術移転

- 06. 本調査は、カウンターパート機関であるMOWRAMおよび農林水産省(MAFF)から配属された約20名のカウンターパートとともに実施している。調査に先立ち、調査団は2007年6月6日に「技術移転計画書」をMOWRAMに提出した。同計画書に基づき、本調査ではOJTを中心とした技術移転を実施している。加えて、技術移転の一環として、プロGRESS・レポート (2) ステアリング・コミティにおいて、カウンターパートによるマスタープラン概要発表実施を支援した。(1.6)

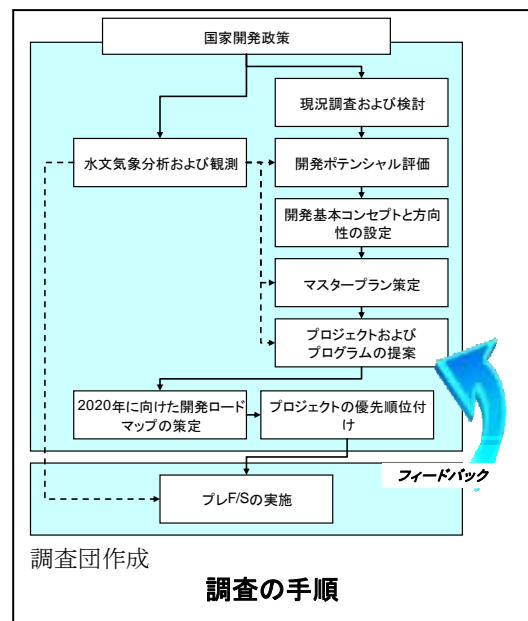
ステアリング・コミティ会議

- 07. MOWRAM、MAFF、MOE、MEF、日本大使館、JICAカンボジア事務所等の代表の参加により次の5回のステアリング・コミティ会議が開催され、報告書の内容に係る討議が行われた。(i) インセプション・レポート (2007年2月21日)、(ii) プロGRESS・レポート (1) (2007年10月24日)、(iii) プロGRESS・レポート (2) (2008年2月24日)、(iv) プロGRESS・レポート (3) (2008年10月3日) および (v) ドラフトファイナルレポート (2009年1月14日)。(1.7)

II. マスタープラン調査の概要

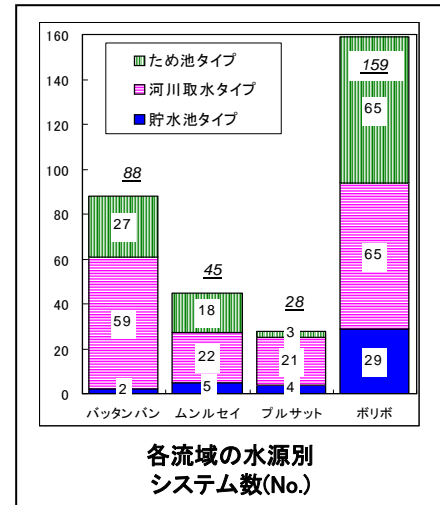
はじめに

- 08. 本調査の手順を右に示す。4流域に係る灌漑排水開発マスタープランは、カ国およびセクター開発政策の枠組みにおいて、自然・社会経済状況、灌漑排水、環境、定性的および定量的開発ポテンシャル評価等に基づき策定した。(2.1)

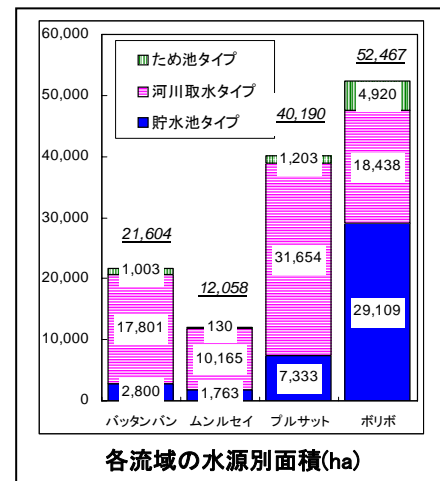


4流域の現況

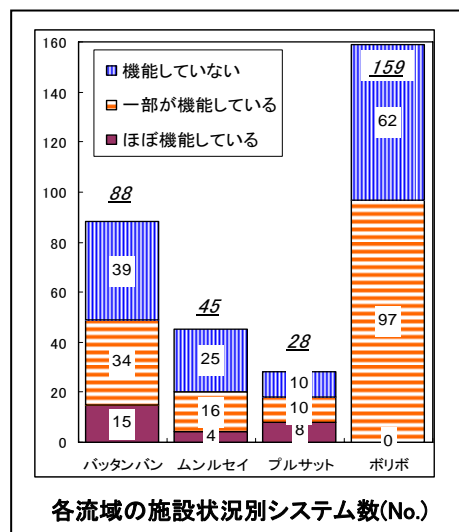
09. 灌漑排水システムにおける現状について、JICAにより先に実施されたインベントリー調査結果並びに本調査の中で実施した測量調査および補足インベントリー調査結果に基づき整理を行なった。対象4流域には320の灌漑システムが点在し、水源別に右図のように分類される（右図で下線の値は流域ごとの合計を示している）。バタンバン川流域では河川取水灌漑タイプが数において大勢を占めるのに対し、ボリボ流域では小規模ため池タイプが39% (=62/159)を占め、他の流域に対し著しくその比率が高い。これは流域内の水源状況並びに地形条件に起因するものである。(2.3.4)



10. 水源別の灌漑面積で見た場合、さらに流域特性が顕著に現れる。4流域の合計灌漑面積は約126,300haである。一般的にはボリボ川流域を除き大部分のシステムが河川取水タイプに分類される。一方、ボリボ川流域では、貯水池タイプの面積が同流域の55% (=29,109/52,467)を占め、システム数では39%を占めるため池タイプが占める面積は4,920haと流域全体の9% (=4,920/52,467)に過ぎない。これは、ボリボ川流域におけるため池タイプのほとんどが小規模であることを示している。(2.3.4)



11. 各流域における灌漑システムの運用状況を定性的に次の3つのタイプ (1:機能している、2:一部が機能、および3: 機能していない) に分類・整理したものが右図である。右図が示すように、「機能している」に分類されたものは、4流域合計で27システム(8.5%)に過ぎず、90%以上の灌漑システムが何らかの問題を抱えていることが判明した。(2.3.4)



12. 面積的に見た場合においても前述の「システム数ベース」と同様な傾向を示していることが下図より判る。「機能している」灌漑面積は8,573 haに過ぎず、これは、4流域合計面積のわずか6.8%である。(2.3.4)

13. 近年において改修が実施されたシステムについても多くのシステムが依然「機能していない」か「一部が機能している」状況に陥っている。バタンバン川流域では近年改修が行なわれた52システムのうちわずか14システムが「機能」しているに過ぎない。これは改修されたシステムの多くが単に緊急を要する部分的な改修しかなされていないためである(例:

カルバートの補修)。水管理に用いられる水位調節工や分土工では、以下の理由等により改修・敷設替えが行なわれていない(i)総合的な改修予算の欠如、(ii)水路や水位管理施設の根本的な欠如。対象4流域に共通する大きな問題は以下の通りである：(i)灌漑農地比率が低い、(ii)総合的な改修工事の欠如、(iii)ため池型における堰堤の荒廃、(iv)農民水利組合設立率の低迷、(v)水路断面の不足、(vi)灌漑関連施設の荒廃および(vii)灌漑関連施設の欠如。

(2.3.4)

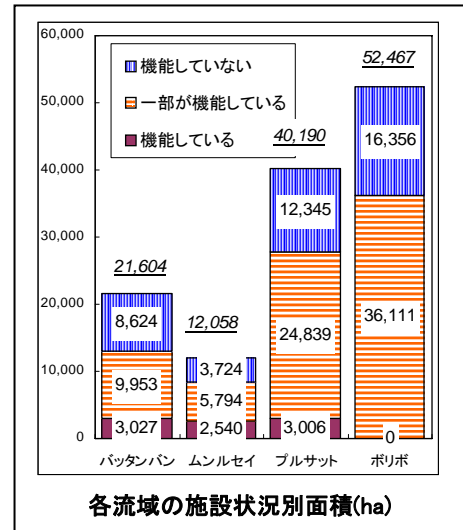
14. 排水問題は、主に国道5号線の西側地帯や低平地で起こっている。国道を横切るカルバートの通水能力が不足していること、小河川の勾配が非常に緩いことなどが原因である。また、用水路が排水路を兼ねていることも排水を悪くしている原因である。トンレサップ湖に近い地域では、雨期の湖面の上昇に伴い洪水が頻発している。この地帯では減水期コメ作が行われている。(2.3.4)

15. 下表に農民水利組合(FWUC)の設立状況を示す通り、組合の設立率はまだ低い。(2.3.4)

調査対象4流域内の水利組合設立状況

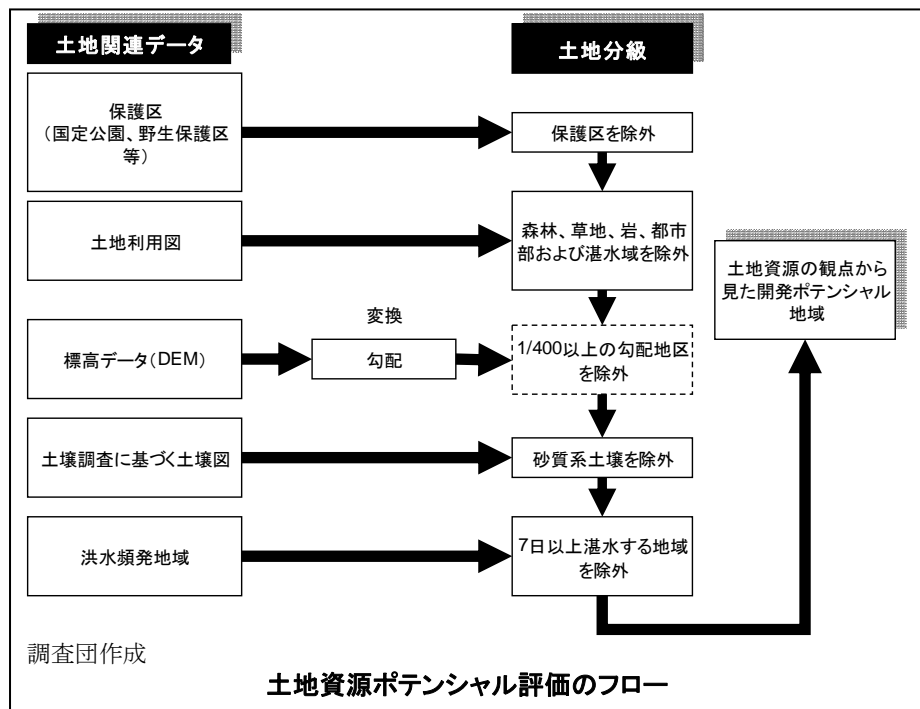
項目	パッタバン川	ムンルセイ川	ブルサット川	ホリホ川	4流域の合計/平均
灌漑システム数	88	45	28	159	320
FWUC 設立システム数	20	7	8	19	54
割合(%)	22.7	15.6	28.6	11.9	16.9

調査団作成



灌漑開発資源ポテンシャル評価

16. 灌漑開発は、(i)土地資源、(ii)水資源および(iii)人的資源の3つのポテンシャルに拠るところが大きい。したが、地域に賦存する資源の最大限の有効利用を考慮した計画策定を行うために本調査において、各流域の3つのポテンシャル評価を行った。(2.4)



17. 土地資源ポテンシャル

調査団作成

土地資源ポテンシャル評価のフロー

は、(i)自然保護区、(ii)土地利用、(iii)標高データ (DEM)、(iv)土壌図および(iv)洪水地域図等に係るGISデータを分析することにより評価した。その結果、土地資源ポテンシャルの観点からは、417,900 haの水田開発ポテンシャルがある。(2.4.2)

18. 水資源ポテンシャル評価においては、(i)河川、(ii)貯水池 (ムン・ルセイ流域のバサック貯水池のみ)、および(iii)ため池、を水源として考慮した。評価の手順は次の6ステップである。すなわち、(i)集水域の確定、(ii)確率月別河川流量の算定、(iii)灌漑外水需要の算定、(iv)灌漑利用可能水量の算定、(v)灌漑水需要の算定、(vi)灌漑水需要の2番目のピーク(半月)の選定、および(vii)灌漑可能面積の算定、である。雨期中生コメ作における各流域(支流域)ごとの灌漑可能面積は下の表の通りである。なお、乾期の灌漑面積は、河川流量が減少するため極度に小さくなり、ポテンシャル評価の重要な要因とはならない。下表の通り、水資源からの開発可能面積は110,190haとなり、水資源が開発制約要因となることが明らかである。(2.4.1)

流域土地資源ポテンシャル

流域	ポテンシャル (ha)	流域に占める割合 (%)
バットバン川	87,900	14.5
ムン・ルセイ川	67,400	18.2
プルサット川	93,300	15.7
ボリボ川	169,300	23.7
合計	417,900	18.4 %

調査団作成

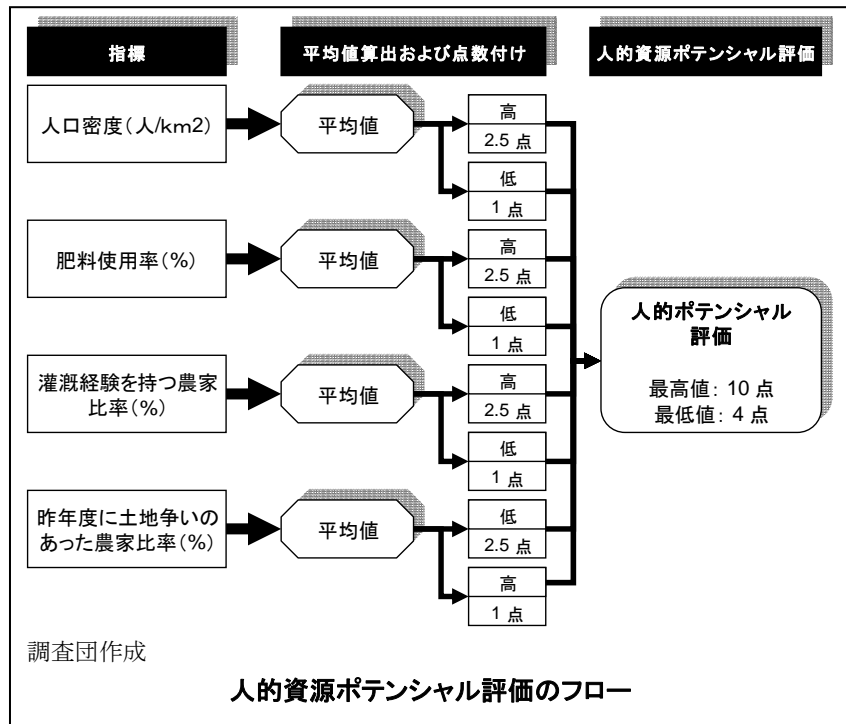
4流域(支流域)の灌漑可能面積評価結果

流域	支流域	雨期作灌漑可能面積 (7月) (ha)	灌漑可能面積÷ 現況灌漑面積 ¹	乾期作灌漑可能面積 (2月)
バットバン川	Battambang (Main)	28,000	1.53	0
	Battambang Plain	1,100	0.37	0
	Residual	2,400	-	0
ムン・ルセイ川	Moung Russei (Without Bassac Reservoir)	2,600	2.45	0
	Moung Russei (With Bassac Reservoir)	10,000	9.43	0 ²
	Svay Don Keo	2,400	1.33	0
	Residual (SRB d2)	800	-	0
	Residual (SRB d3)	1,100	-	0
プルサット川	Pursat (SRB e1)	45,600	1.12	900
	Residual (SRB f1)	600	1.06	0
	Residual (SRB f2)	1,500	-	0
ボリボ川	Boribo RB (Bombak - Boribo SRB g1)+g2))	3,400	1.51	520
	Boribo RB (Bombak - Boribo SRB g1)+g4))	3,700	0.47	1,120
	Boribo RB (Boribo-North SRB h1)	900	0.18	0
	Boribo RB (Boribo-MN SRB i1)	2,320	0.97	0
	Boribo RB (n, MN Residual SRB h2)+i2))	1,070	-	0
	Boribo RB (Boribo-MS SRB j1))	3,400	0.17	0
	Boribo RB (Boribo-South SRB k1))	1,300	0.15	0
	Boribo RB (MS,S Residual j2)+k2))	600	-	0
Total		102,790(バサック貯水池なし)		2,540
		110,190(バサック貯水池あり)		

調査団作成

¹ JICA インベントリ調査による面積² バサック貯水池に依存するため、雨期作灌漑と乾期灌漑は表裏一体の関係にあり、乾期作面積を増やすには雨期作灌漑面積を減らさねばならない。10,000haは乾期作をほぼ零とした場合の雨期作の灌漑面積。

19. 郡 (District) レベルの人的資源ポテンシャルは、(i)人口密度、(ii)農民の肥料使用経験、(iii)灌漑農地保有率および(iv)土地紛争率の4項目に基づき、評価した。結果を以下に示す。



人的資源ポテンシャル(郡レベル)

単位: 郡数

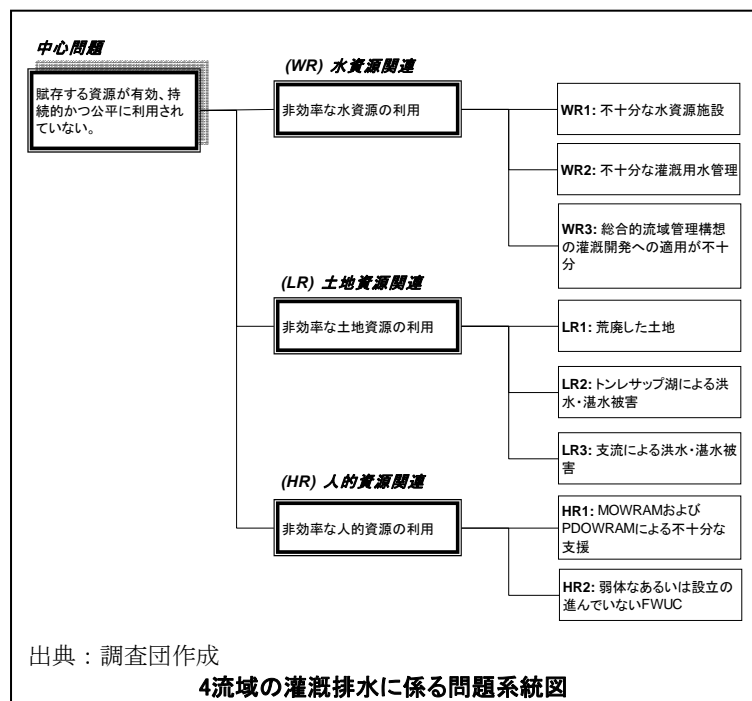
レベル	バタンバン川	ムン・ルセイ川	プルサット川	ボリボ川	合計
非常に高い (8.51-10点)	0	0	0	3	3
高い(7.01- 8.5点)	0	0	0	3	3
中庸(5.51 -7.0点)	3	2	3	4	12
低い(4.0-5.5点)	2	1	2	2	7
非常に低い (4.0点)	3	2	1	0	6
合計	8	5	6	12	31

調査団作成

ボリボ流域が高い値を示す一方、その他の流域は、「中庸」から「非常に低い」との結果となった。なお、人的ポテンシャル分析結果は後述の優先プロジェクトの順位付けで使用する。(2.4.3)

問題分析および灌漑・排水開発の必要性

20. 4流域における灌漑排水に係る中心問題を、「賦存資源が効率的、持続的および公平に利用されていない」と設定し、現地調査および収集データに基づき、問題を分析した。問題系統図の抜



出典：調査団作成

弊は右に示すとおりである。もちろん、これらの問題は個別かつ単独化したものではなく、むしろ密接に関わっているものと考え。したがってこの絡み合った問題を解決していくためには、総合的なアプローチを取っていくことが不可欠と考える。上記したとおり、総合的なアプローチをとることにより「土地資源」、「水資源」、「人的資源」の利用を効率化することが可能となろう。水資源関連施設を改修することにより、水利用効率が高まり、農業生産性が改善されよう。また、現在、洪水被害を受ける地区に対する対策を施すことにより、土地利用率が向上されることとなる。「水」、「土地」の両資源の利用は、強化された人的資源、すなわち、MOWRAM、PDOWRAMおよびFWUCの能力開発が進むことによって持続的なものになる。食糧自給の維持は、政府の重要な責務の一つである。これまでの実績を鑑みるに、調査対象地区である4流域は、今後とも、カ国の食糧生産基地として重要な役割を果たしていくことが強く望まれる。(2.5.1)

食糧バランスおよび食糧安全保障

21. カ国は1995年に食糧自給率を達成した。今後の重要な課題の一つとして、増え続ける人口に対して常に安定した食糧供給を続けていくことがあげられる。以下に示すとおり、2010年、2015年および2020年における食糧バランス分析を行った。

異なる仮定によるコメバランス分析結果

(単位：千トン)

ケース/消費量	コメ需要量 1/			4流域による必要生産量 2/			バランス 3/		
	2010	2015	2020	2010	2015	2020	2010	2015	2020
仮定1 (種子および収穫後ロス：13%，精米への変換率：64%) 2001年以降のMAFFの推定数値									
143 kg/人 4/	4,302	4,821	5,406	731	820	919	71	-18	-117
155 kg/人 5/	4,449	4,985	5,591	756	847	950	46	-45	-148
167 kg/人 6/	4,793	5,371	6,023	815	913	1,023	-13	-111	-222
仮定2 (種子および収穫後ロス：17%，精米への変換率：62%) (2000年までのMAFFの推定数値)									
143 kg/人	4,696	5,261	5,901	798	894	1,003	4	-92	-201
155 kg/人	4,814	5,394	6,049	818	917	1,028	-16	-115	-226
167 kg/人	5,187	5,811	6,517	882	988	1,108	-80	-186	-306

- 1/: 自給維持のための全国のコメ必要量、人口増加はカ国政府が発行している人口予測に従った。
 2/: 全国の必要量に対する17%量：4流域に期待される生産量(2002年～2005年平均に基づく)
 3/: 2を満たすために、4流域に求められる増産量(現生産量802,000トン)
 4/: MAFFの推定値
 5/: FAOの推定値
 6/: ベトナムの推定値(FAOデータによるベトナムの一人あたり年間コメ消費量)

今回のマスタープランでは、種子および収穫後ロス：17%、精米への変換率62%、一人当たり消費量155kg(上表の下から2行目)に基づき、将来的なコメ需要を算定し、マスタープランの生産目標を設定した。農業は依然としてカ国の特に農村部における基幹産業の一つであり、コメを主とした農業生産の安定的増大は農村部の収入増加に繋がり、貧困削減効果が期待できる。農業生産の安定的増大には灌漑排水開発が大きな要素である。統計データによると、対象4流域は国の食糧需要の17%(802,000トン)に当たる生産量を担ってきたが、将来も主要な食糧生産・供給基地としての役割を期待されると考えられる。したがって、4流域において灌漑排水開発を進めることは、国家の食糧安定と農村部の貧困削減に貢献することになる。(2.5.2)

灌漑排水開発の目的および戦略

22. 4流域における灌漑セクターを活性化する上で、次の2戦略を設定した。すなわち、(i)

灌漑排水施設の改修および開発、(ii)農民水利組合(FWUC)の結成・強化による維持管理体制の改善、の2点である。「灌漑排水施設の改修および開発」については、次の基本戦略が考えられる。

灌漑排水開発施設の改修および開発に係る基本戦略

- (i) 雨期コメ作における完全灌漑を最優先課題とする
- (ii) 既存水路を有効に利用する
- (iii) 既存水資源を有効に利用する
- (iv) 河川取水システムにおける頭首工の建設を促進する
- (v) 用水路および付帯構造物の追加建設による水路密度の最適化
- (vi) 集水を効率的にするための貯水池改修を進める

「農民水利組合(FWUC)の結成・強化による維持管理体制の改善」に関しては、次の5点を重要な要素と考える。

農民水利組合(FWUC)の結成・強化による維持管理体制の改善に係る基本戦略

- (i) 事業実施前におけるFWUCの結成・能力強化
- (ii) 関連機関との役割分担の明確化とその実行
- (iii) 村長、村落開発委員会(VDC)の参加促進
- (iv) 総合的な維持管理研修の導入
- (v) 参加型灌漑管理・開発(PIMD)の導入

排水改善計画に関しては、(i)水田を対象とする、および(ii)小河川を最大限利用する、の2点を基本コンセプトとした。また、農業開発コンセプトおよび戦略は次の4点である。

農業開発に係る基本戦略

- (i) 雨期における中生種および晩性中生種の作付けと栽培技術の改善による生産性の向上と生産量の増大
- (ii) 農民参加型農業普及の強化
- (iii) 雨期初期および乾期における早生種および畑作の導入による土地利用率の向上
- (iv) 雨期初期における天水下での畑作の導入

(2.5.3)

灌漑排水マスタープランの策定

23. 灌漑排水マスタープランにおいて、21プロジェクトおよび4プロジェクト支援プログラムを提案した。各プロジェクトには、(i)灌漑排水施設の改修・建設、(ii)FWUC設立・強化および(iii)農業とその他支援を含む。またプロジェクト支援プログラムは、より包括的かつプロジェクト実施を円滑に進めるための実施組織基礎強化を目的として提案した。

提案する灌漑排水プロジェクト

No.	流域	プロジェクト名	計画面積 (ha)	総投資額 (US\$ 1,000)	内部収益率 (%)
1	バットンバン川	Kong Hort Rehabilitation Project (Phase I)	10,040	28,920	8.2
2	バットンバン川	Kong Hort Rehabilitation Project (Phase II)	2,733	9,793	3.9

No.	流域	プロジェクト名	計画面積 (ha)	総投資額 (US\$ 1,000)	内部収益率 (%)
3	バットアンバン川	Sala Taon Weir Rehabilitation Project	10,400	59,951	2.7
4	バットアンバン川	Ratanak-Battambang Water Harvesting Project	580	3,120	3.0
5	ムン・ルセイ川	Bassac Irrigation System Rehabilitation Project	3,500	8,022	2.9
6	ムン・ルセイ川	Ream Kon Rehabilitation Project	2,300	5,734	9.8
7	ムン・ルセイ川	Por Canal Rehabilitation Project	1,200	2,598	9.5
8	ムン・ルセイ川	Nikom/Dai Ta Chan Rehabilitation Project	600	2,250	11.0
9	プルサット川	Beoun Preah Ponley Rehabilitation Project	8,500	20,296	7.2
10	プルサット川	Damnak Ampil Extension Project	8,000	18,491	12.0
11	プルサット川	Wat Loung Rehabilitation Project	3,940	9,193	9.2
12	プルサット川	Wat Chre Rehabilitation Project	1,000	2,965	10.7
13	プルサット川	Anlong Knouchi, Wat Leal, Kosh Khsach Water Harvesting and Recession Rice Rehabilitation Project	2,602	6,463	9.3
14	ボリボ川	Lum Hach Rehabilitation Project	3,700	10,785	8.1
15	ボリボ川	7 th January Canal Rehabilitation Project	2,000	5,668	6.3
16	ボリボ川	Khvet Rehabilitation Project	250	928	6.8
17	ボリボ川	Ta Ram Rehabilitation Project	180	1,009	7.1
18	ボリボ川	Chak Teum, Trapeang Khlong, Don Pov Rehabilitation Project	980	2,626	4.1
19	ボリボ川	Teuk Laak, Trapeang Thlan Rehabilitation Project	230	781	10.1
20	ボリボ川	Toul Champey Rehabilitation Project	360	747	7.9
21	ボリボ川	Chan Keak Rehabilitation Project	110	372	13.7
	合計		63,205	200,712	-

調査団作成

また提案した4つのプロジェクト支援プログラムは次のとおりである。(i) 水文気象観測網強化プログラム、(ii) MOWRAM職員能力強化支援プログラム、(iii) PDOWRAM職員能力強化支援プログラムおよび(iv) 畑作物生産振興プログラム。(2.7)

4流域における2020年に向けた灌漑排水開発ロードマップ

24. 2008年から2020年までの活動計画を含む「4流域における2020年に向けた灌漑排水開発ロードマップ(ロードマップ2020)」は、次のコンセプトに基づき作成した。(2.8.1)

ロードマップ2020の基本コンセプト

- (i) 上位政策および計画に合致した段階的開発アプローチの採用
- (ii) 灌漑管理移管(IMT)の下、参加型灌漑管理・開発の支援・促進
- (iii) 包括的なクライテリアによるプロジェクト実施優先順位付け
- (iv) 開発モデルの流域内さらには他流域への波及
- (v) 国の食糧自給維持への貢献

25. 以下に列記する包括的なクライテリアに基づき、提案サブ・プロジェクトの実施優先順位付けを行った。また、事業実施の上での安全性は無視できない問題であり、各プロジェクトの地雷および不発弾のリスクも合わせて併記した。(2.8.2)

サブ・プロジェクト実施優先順位付けに係るクライテリアおよび配分点(計 100 点)

- (i) 資源面 (30 点)
- (ii) 経済面 (20 点)
- (iii) 社会面 (20 点)
- (iv) 環境面 (10 点)
- (v) 実施の容易性 (10 点)
- (vi) 成熟度 (10 点)

提案プロジェクトの優先順位付け結果

No.	プロジェクト名	資源	経済.	社会	環境.	実施.	成熟度	合計	順位	不発弾
		30	20	20	10	10	10	100		
バットハン川流域										
1	Kong Hort Rehabilitation Project (Phase I)	21	14	9.17	10	6	6	66.17	6	High
2	Kong Hort Rehabilitation Project (Phase II)	21	8	9.17	10	6	6	60.17	16	High
3	Sala Taon Weir Rehabilitation Project	21.5	11	9.61	0	10	6	58.11	17	Low
4	Ratanak-Battambang Water Harvesting Project	20.3	7	9.07	10	6	2	54.37	20	High
ムン・ルセイ川流域										
5	Bassac Irrigation System Rehabilitation Project	21	13	9	10	2	10	65.00	10	High
6	Ream Kon Rehabilitation Project	21	13	9	7	10	6	66.00	7	Low
7	Por Canal Rehabilitation Project	21	12	9	8	10	6	66.00	7	Low
8	Nikom/Dai Ta Chan Rehabilitation Project	21	10	9	10	10	6	66.00	7	Low
プルサット川流域										
9	Beoun Preah Ponley Rehabilitation Project	21	16	8	10	6	6	67.00	5	Low
10	Damnak Ampil Extension Project	23	16	12	10	6	10	77.00	1	Low
11	Wat Loung Rehabilitation Project	23	13	8.72	10	10	6	70.72	2	Low
12	Wat Chre Rehabilitation Project	23	12	8	10	6	10	69.00	3	Low
13	Anlong Knouchi, Wat Leal, Kosh Khsach Water Harvesting and Recesson Rice Rehabilitation Project	23	11	10.88	10	6	2	62.88	13	High
ポリボ川流域										
14	Lum Hach Rehabilitation Project	22.5	11	10	8	10	6	67.50	4	Low
15	7 th January Canal Rehabilitation Project	21	11	8	10	6	6	62.00	14	Low

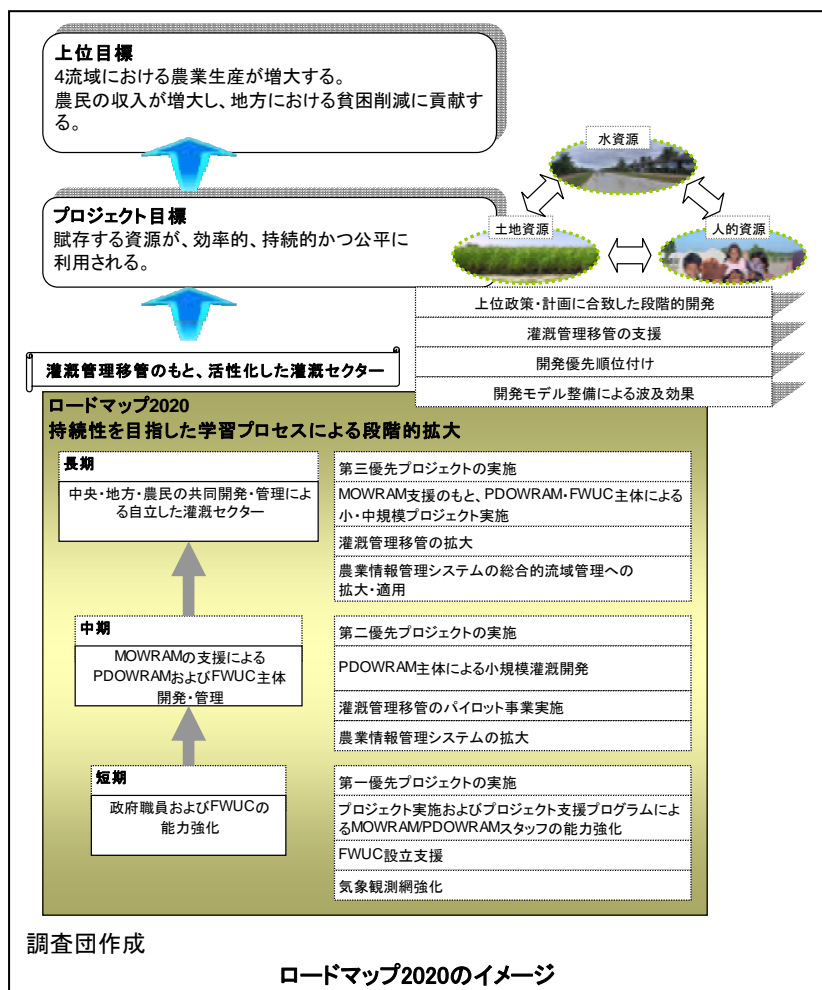
No.	プロジェクト名	資源	経済	社会	環境	実施	成熟度	合計	順位	不発弾
		30	20	20	10	10	10	100		
16	Khvet Rehabilitation Project	26	10	8	8	2	2	56.00	18	Low
17	Ta Ram Rehabilitation Project	26	7	8	10	2	2	55.00	19	Low
18	Chak Teum, Trapeang Khlong, Don Pov Rehabilitation Project	23	12	10.83	10	2	6	63.83	12	Low
19	Teuk Laak, Trapeang Thlan Rehabilitation Project	21	7	9.72	10	2	2	51.72	21	Low
20	Toul Champey Rehabilitation Project	26	14	8	10	2	2	62.00	14	Low
21	Chan Keak Rehabilitation Project	24.5	10	8	10	10	2	64.50	11	Low

調査団作成

26. 上記のコンセプトおよび優先順位付けを考慮し、ロードマップ2020は、右図に示すとおり、短期（2008-2010）、中期（2011-2015）および長期（2016-2020）の3段階による実施を提案する。

各期においては、取り組むべき中心課題および目標を設定する。ロードマップ2020はその持続性を保つために、学習プロセスによる段階的な拡大を基本原則とし、実施中に新たに得られる気象・水文データおよびプロジェクトの実施経験に基づき、適宜見直し、より現実的なものに変えていくことが必要である。

(2.8.3)



27. ロードマップ2020の実施によ

り、合計63,205 haの灌漑地区が改修・開発され、4流域内の貧困削減に貢献することとなる。試算によると約259,000トン/年のコメ増産が可能となり、4流域が将来的に担うべき国の食糧生産に合致することとなる。灌漑セクターをより活性化していくため

に、本ロードマップ2020の実施と合わせて、農業の付加価値向上に資する活動（農業普及、市場流通、農業インプット供給支援、地方金融、地方インフラ整備等）が並行して実施されることを強く提案したい。そのためには、MOWRAM、MAFFを中心とした省庁内の連携強化が必要となろう。(2.8.3)

環境評価

28. マスタープランに係る初期環境影響評価を実施した。結論は次の3点である。(i) マスタープランの実施において、新たな水配分の構築、水因性疾病への対処、水質維持等を考慮していくことが必要である。(ii) ただし、適切な農業インプット（肥料・農薬）の利用・水質モニタリングなど提案した緩和措置をプロジェクト実施と並行して行っていくことにより、これらに係る深刻な環境負荷は将来的にないものと判断する。(iii) 非自発的住民移転（土地取得）に対する措置は非常に重要である。提案プロジェクトの実施において、想定される非自発的住民移転は少ないと考えられるが、住民移転を必要とする際には、注意深く段階的に合意形成を図ることに留意すべきである。灌漑開発の地域経済に与える影響は小さくない。したがって、合意形成の上では、幅広い関係者を巻き込んで行うことが重要である。(2.9)

プレF/S優先地区の選定

29. 技術面、経済面、社会面から提案プロジェクトの成熟度を上げることにより、早期の事業実現およびロードマップの着手を目指すことを目的としてプレF/Sを実施する。プレF/Sの対象地区は、以下のコンセプトに基づき選定した。

プレ F/S 対象地区選定のためのクライテリア

- (i) M/Pにおいて優先度の高いプロジェクト、
- (ii) プレF/Sレベルの開発モデル作成に貢献するプロジェクトおよび
- (iii) 調査の危険性が低いプロジェクト

これに基づき、以下の6プロジェクトをプレF/S対象プロジェクトとして選定した。

(2.10.1)

プレF/S対象プロジェクトリスト

No.	プロジェクト	流域	規模	モデル	面積
1.	リアム・コン改修	ムン・ルセイ	中規模	河川取水	2,300 ha
2.	ポー水路改修		中規模	河川取水	1,200 ha
3.	ダムナック・アンピル拡張	プルサット	大規模	河川取水	8,000 ha
4.	ワット・ロウン改修		中規模	河川取水	3,940 ha
5.	ワット・チュレ改修		中規模	河川取水	1,000 ha
6.	ルム・ハック改修	ボリボ	中規模	河川取水	3,700 ha
	合計面積				20,140 ha

調査団作成

30. プレF/S対象地区は、灌漑開発ロードマップ2020の第1フェーズに当り、次節よりこれらをパッケージ化した上で、プロジェクトとした。すなわち、「プロジェクト」および「サブ・プロジェクト」を以下のとおり定義した。(2.10.2)

- **プロジェクト(事業):** 上表6地区で構成される
「トンレサップ湖西岸地域灌漑排水改良事業」
- **サブ・プロジェクト:** 選定された各灌漑改修地区
(すなわち計6サブ・プロジェクト)

III. 事業地区の現況

位置および行政

31. 「トンレサップ湖西岸地域灌漑排水改良事業」の6サブ・プロジェクトは、ムン・ルセイ川、プルサット川およびボリボ川の各河川流域内、トンレサップ湖西岸の国道5号線沿いに位置する。行政情報は以下表に示すとおりである。(3.1)

6 サブ・プロジェクトの行政情報

No.	サブ・プロジェクト	州	郡	コミューン	村
1	リアム・コン改修	バットハン	Moung Russei	Kear, Chrey, Prey Svay (3コミューン)	Kear (1村), Chrey (4村), Prey Svay (1村)
2	ポー水路改修	バットハン	Moung Russei	Chrey, Kear, Ta Loas, Kor Koah (4コミューン)	Chery (4村), Ta Loas (9村)
3	ダムナック・アンピル改修	プルサット	Sampov Meas	Lorlok Sar, Snam preah, Trapeang Chong, Phteah Rung, Bak Chenhchien (5コミューン)	Dam Nak Ampil
4	ワット・ロウン改修	プルサット	Sampov Meas, Bakan	Lorlok Sar, Trapeang Chong, Snam Preah, Khnar Totueng, Boeng Khnar (5コミューン)	Wat Loung, Kos
5	ワット・チュレ改修	プルサット	Bakan	Boeung Khnar, Me Tuek (2コミューン)	Wat Chre
6	ルム・ハック改修	コンボンチュナン	Boribo & Roleaphaea	Krang Skear, Anchanh Rung, Prasneb, Phsar (4コミューン)	Anchanh Rung, Damrei Koun, Prey Preal, Andoung Rovieng, Thmei, Trapeang Ampil

調査団作成

自然条件

32. 本調査では、サブ・プロジェクトの位置するムン・ルセイ川、プルサット川およびボリボ川の各流域を対象として (i) 気象水文観測によるデータ収集および観測機器設置による観測網整備、および (ii) 5日間流量および確率洪水量の算定、を行い、プレF/Sレベルにおける灌漑排水計画および施設計画設計に係る諸条件決定のためのデータ整理を行った。6サブ・プロジェクトの位置する3流域の水文気象状況は以下表に示すとおりである。(3.2)

ムン・ルセイ川流域の水文気象状況: リアム・コンおよびポー水路改修サブ・プロジェクト

Monthly	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual
Temperature													
Mean (°C)	25.7	27.7	29.6	30.4	30.1	29.6	29.0	28.7	28.0	27.5	26.6	25.4	28.2
Relative humidity (%)	70	66	67	68	72	73	74	77	79	81	78	74	73
Wind velocity (m/s)	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0
Sunshine hours (hr/day)	9.5	9.0	8.8	7.7	7.3	5.6	6.4	5.0	5.5	6.6	7.4	8.5	7.3
Evaporation (mm/day)	4.0	4.7	4.8	4.9	4.5	4.3	3.7	3.6	3.0	3.2	3.2	3.4	3.9
(mm)	122	131	148	147	138	128	113	111	90	97	95	104	1423

Note: Data = Average of Battambang and Pursat Stations' data except sunshine hours

Sunshine hours = that of Battambang Station * Wind velocity is adjusted to the equivalent one at 2 m height.

調査団作成

プルサット川流域の水文気象状況:

ダムナック・アンピル、ワット・ロウンおよびワット・チュレ改修サブ・プロジェクト

Monthly	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual
Temperature													
Mean (°C)	26.3	28.1	29.5	30.4	30.2	29.9	29.3	29.1	28.4	27.8	26.8	25.9	28.5
Mean max. (°C)	31.7	33.9	35.1	35.6	35.3	34.9	34.1	33.7	32.6	31.6	30.9	30.4	35.6
Mean min. (°C)	20.8	22.2	24.0	25.1	25.2	24.9	24.4	24.5	24.2	24.0	22.8	21.4	20.8
Relative humidity (%)	66	63	65	66	67	68	68	71	74	76	74	71	69
Wind velocity (m/s)	0.80	0.78	0.68	0.60	0.48	0.37	0.40	0.37	0.32	0.48	0.50	0.58	0.53
Sunshine hours (hr/day)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Evaporation (mm/day)	3.7	4.5	4.4	4.5	4.2	4.1	3.3	3.5	2.8	3.2	3.1	3.0	3.7
(mm)	115	126	138	135	130	121	102	107	83	98	93	92	1340

調査団作成

ボリボ川流域の水文気象状況: ルム・ハック改修サブ・プロジェクト

Boribo River Basin

Monthly	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual
Temperature													
Mean (°C)	26.3	27.9	29.4	30.3	30.1	29.4	28.8	28.7	28.2	27.5	26.7	25.9	28.2
Relative humidity (%)	69	66	67	69	72	73	74	77	79	80	77	73	73
Wind velocity (m/s)	2.0	2.3	2.4	2.2	2.3	2.5	2.2	2.7	2.3	1.6	2.1	2.1	2.2
Sunshine hours (hr/day)	8.5	8.5	8.2	8.0	7.2	6.0	5.7	5.6	5.5	5.8	7.4	8.1	7.0
Evaporation (mm/day)	4.1	5.1	5.4	5.3	4.5	4.4	3.7	3.8	3.2	3.1	3.4	3.6	4.1
(mm)	127	142	167	158	140	130	115	115	94	96	101	111	1494

Note: Data = Average of Pochentong and Pursat Stations' data except sunshine hours

Sunshine hours = that of Pochentong Station * Wind velocity is adjusted to the equivalent one at 2 m height.

調査団作成

33. FAO分類（土地評価に係る枠組み：1976年FAO）に基づき、各サブ・プロジェクトの土地分級を行った。

各サブ・プロジェクトにおける土壌分布の状況および土地分級

土壌分類	比率 (%)						土地分級	
	RK	PC	DA	WL	WC	LH	米作	畑作
Gleyic Luvisol (LVg)	100	100	-	-	-	-	S2	S3
G. Acrisol/P. Acrisol (ACg/ACp)	-	-	100	100	100	-	S3	S3
Gleyic Acrisol (ACg)	-	-	-	-	-	56	S3	S3
Plinthic Acrisol (ACp)	-	-	-	-	-	38	S3	S3
Dystric Fluvisol (FLd)	-	-	-	-	-	6	S2	S2/S3

Note: RK - リアム・コン, PC - ポー水路, DA - ダムナック・アンピル, WL - ワット・ロウン, WC - ワット・チュレ, LH - ルム・ハック G. Acrisol/P. Acrisol (ACg/ACp): association of Gleyic Acrisol & Plinthic Acrisol

リアム・コンおよびポー水路各地区は米作に対して「中程度の高い適正がある」一方、畑作に対しては「適正がある」との結果となった。一方、その他サブ・プロジェクト地区は、米作・畑作ともに「適正がある」との結果を得た。(3.2.3)

社会経済状況

34. 6サブ・プロジェクトの農家戸数および人口は下表に示すとおりである。対象コミュニティは、仏教系クメール人種に分類され、少数部族あるいは移住者は特に見受けられない。

各サブ・プロジェクトの戸数および人口

No.	サブ・プロジェクト	戸数	人口	一戸当たり人数
1	リアム・コン改修	900	4,667	5.2
2	ポー水路改修	924	4,739	5.1
3	ダムナック・アンピル拡張	2,000	10,401	5.2

No.	サブ・プロジェクト	戸数	人口	一戸当たり人数
4	ワット・ロウン改修	1,700	9,232	5.4
5	ワット・チュレ改修	728	3,797	5.2
6	ルム・ハック改修	2,066	9,624	4.7
	合計	8,318	42,460	5.1

調査団作成

各サブ・プロジェクト地区ワークショップで実施した貧困ランキングによると、住民の意識による各地区の貧困度は55%から69%と高い結果を示し、住民の現状改善へのニーズは非常に高いことが明らかとなった。コミュニティ内のグループ活動状況は地区毎に異なるが、グループとしての活動は活発ではない状況にある。また、ダムナック・アンピルサブ・プロジェクト地区のみ農民水利組合（FWUC）が設立・登録手続き中にあるが、実質的な活動は行われていない。(3.5.3)

農業

35. 雨期米作がサブ・プロジェクト地区における主要な農業活動である。現在の土地利用状況は、その灌漑状況に基づき (i) 補給灌漑米作水田および (ii) 天水田、の2つに分類できる。施設の破損等により通常灌漑が行われている水田はない。(3.3.2, 3.4.2, 3.5.2, 3.6.2, 3.7.2, 3.8.2)



水田状況(早雨期直播)
(ポー水路改修サブ・プロジェクト)

36. 各地区における作付け面積および作付け率は以下表にまとめるとおりである。

サブ・プロジェクト地区における作付け面積および作付け率
(リアム・コン改修サブ・プロジェクト)

作付け期	灌漑状況	作付け面積			作付け率 (%)
		コメ		他作物	
		面積 (ha)	作付け率 (%)		
雨期初期作	ポンプ	200	10	10ha	10
雨期	補給灌漑	50	2	-	2
	天水	1,970	98	-	98
合計 (年間)	-	2,220	110	10ha	110

調査団作成

サブ・プロジェクト地区における作付け面積および作付け率
(ポー水路改修サブ・プロジェクト)

作付け期	灌漑状況	作付け面積			作付け率 (%)
		コメ		他作物	
		面積 (ha)	作付け率 (%)		
雨期初期作	ポンプ	410	20	-	20
雨期	補給灌漑	100	5	-	5
	天水	1,970	95	-	95
小計		2,070	100	-	100
合計 (年間)	-	2,480	120	-	120

調査団作成

サブ・プロジェクト地区における作付け面積および作付け率
(ダムナック・アンピル改修サブ・プロジェクト)

作付け期	作付け面積(ha)		作付け率 (%)
	コメ	他作物	
雨期	2,430	-	100
乾期	60	-	2
合計 (年間)	2,490	-	102

調査団作成

サブ・プロジェクト地区における作付け面積および作付け率
(ワット・ロウン改修サブ・プロジェクト)

作付け期	作付け面積(ha)		作付け率 (%)
	コメ	他作物	
雨期	2,720	-	100
乾期	45	30	3
合計 (年間)	2,765	30	103

調査団作成

サブ・プロジェクト地区における作付け面積および作付け率
(ワット・チュレ改修サブ・プロジェクト)

作付け期	作付け面積(ha)		作付け率 (%)
	コメ	他作物	
雨期初期作	1,090	-	100
雨期	-	15	1.4
合計 (年間)	-	15	1.4
作付け期	1,090	30	103

調査団作成

サブ・プロジェクト地区における作付け面積および作付け率
(ルム・ハック改修サブ・プロジェクト)

作付け期	作付け面積(ha)		作付け率 (%)
	コメ	他作物	
雨期初期作	3,320	-	100
雨期	-	40	1
合計 (年間)	3,320	40	101

調査団作成

作付け率は 101 % (ルム・ハック改修サブ・プロジェクト地区) から 120 % (ポー水路改修サブ・プロジェクト地区) の水準に留まっている。また、全ての地区が天水あるいは補給灌漑のみに依存しているため、単収は 1.0 トン/ha (天水) から 2.5 トン/ha (補給灌漑) に低迷している。サブ・プロジェクト地区のコミュニティにおけるハンドトラクターの台数はかなり多いが、必ずしも機械営農は普及しておらず、畜力による耕起作業が主流である。社会経済調査により判明した農業生産における制約要因としては、(i) 低収量および (ii) 灌漑用水の不足の 2 点があげられる。したがって、(i) 雨期米作の収量増および (ii) 特に雨期における十分な灌漑用水の供給、の 2 点に対する農家の期待が高い。(3.3.2, 3.4.2, 3.5.2, 3.6.2, 3.7.2, 3.8.2)

37. サブ・プロジェクト地区では、動力脱穀機による脱穀が普及している。脱穀後、自家消費用のものを除き脱穀されたコメは、天日乾燥されることなく販売網にのせられる。一方、自家消費コメは各戸敷地内で天日乾燥される。各村落の集荷業者あるいは、コミュニティの精米業者が主な販売先である。コメ販売においては、コメの不安定な販売価格あるいは低価格が、全てのサ



プルサット州バカン郡マーケットの状況(野菜販売)

ブ・プロジェクト地区における農家の抱える農産物販売上の問題点である。(3.3.2, 3.4.2, 3.5.2, 3.6.2, 3.7.2, 3.8.2)

38. カ国の精米技術について語る上で、ベトナム業者との関係を見逃すことが出来ない。すなわち、主な販売先の一つであるタイやベトナム業者は、圃場乾燥籾 (Wet Paddy) を購入し自前の乾燥機で乾燥するため、カ国農家の収穫後処理技術改善のインセンティブが働きにくい状況にある。タイ・ベトナムとの流通のつながりが強いムン・ルセイ流域のリアム・コンおよびポー水路の2改修サブ・プロジェクトにおいてこの傾向が顕著である。さらにカ国内では、乾燥場および乾燥施設の不足により一定品質の乾燥籾を市場にのせられない事情もある。(3.3.2, 3.4.2, 3.5.2, 3.6.2, 3.7.2, 3.8.2)

灌漑排水

39. **リアム・コン改修サブ・プロジェクト:**本灌漑システムは、1978年に建設されたものである。ムン・ルセイ川に建設された頭首工によりリアム・コンおよび近隣のポー水路の2システムのための灌漑用水を取水する計画であった。しかしながら頭首工および幹線灌漑用水路は洪水により著しく損壊し、現在は機能しない状況となっている。また、圃場施設・排水路はこれまで建設されていない。承水路等もないためシステム西端側 (Anlong Koubシステム) を含む地区外からの洪水が用水路盛土を破壊する状況が毎雨期に問題化している。(3.3.3)



ゲートの稼働しない頭首工の現況
(リアム・コン改修サブ・プロジェクト)

40. **ポー水路改修サブ・プロジェクト:**本システムは1978年に建設された。上記したリアム・コンとともに同一の頭首工によりムン・ルセイ川から取水し灌漑する計画であった。近年、SEILAプログラムあるいはNGO (ECOSORN) 等の資金・技術支援により、二次用水路の一部を中心に改修が実施されたが、調整施設 (分水工や水位調節施設等) が根本的に不足しているため、十分に灌漑できていない。PDOWRAMあるいは農家による運営維持管理活動も不活発である。上記したリアム・コンと同様、地区内に排水路はない。サブ・プロジェクト地区西部 (Prek Taamシステム) からの余剰水・排水等が地区内に流入する状況にある。したがって、地区西部承水路を建設することが必要である。(3.4.3)



取水工ウイング・ウォールの
ひび割れ
(ポー水路改修サブ・プロジェクト)

41. **ダムナック・アンピル改修サブ・プロジェクト:**本システムは、1976年に建設されたが、1979年の洪水により著しい損壊を被った。2006年には、MOWRAMにより、頭首工の新規建設、また上流部2,270 haの灌漑を対象とした幹線用水路上流部7.3 kmの改修、チェック施設1箇所、分水施設9箇所の建設が行われた。またMOWRAMは将来的に、幹線用水路をさらに拡張し、



ダムナック・アンピル頭首工
(ダムナック・アンピル改修
サブ・プロジェクト)

スバイ・ドン・ケオ川 (Svay Don Keo River) に接続した上で下流7灌漑システムを灌漑したい意向を持っている。(3.5.3)

42. 2006年に新規建設されたダムナック・アンピル頭首工には、自動転倒ゲートが設置されているが、十分機能していないため、取水水位17.0 mを維持できない状況にある。このゲートは、水位13.7 mにて起立する設計になっているが、13.7 mは取水水位に対して著しく低く、さらに、雨期における水位は13.7 mよりも高い時期が大部分のため、一度転倒したゲートが起立することが出来ない。加えて、カウンター・ウェイト（釣り合いおもり）とガイド・ホールの間で接触による摩擦が生じ、ゲートの円滑な稼動が困難となっている。以上より、ゲートが効率的に稼動するための改善が急務である。(3.5.3)
43. 用水路網について、3本の二次用水路が建設されたが、著しい破損により利用が不可能となっている。また前述のとおり幹線レベルのチェック施設は建設されたものの、末端用水路が建設されていないため、末端レベルまでの水配分が十分行われていない。加えて、幹線用水路水位が不十分なため、チェックを利用しても十分水配分が出来ない状況にある。(3.5.3)
44. **ワット・ロウン改修サブ・プロジェクト:** 本システムは、7,000 haの灌漑を対象として、1977年にプルサット川左岸に建設された。しかし、1979年の洪水により施設が破損し、現在まで機能を発揮しない状況が続いている。当初、プルサット川に建設された頭首工も洪水により完全に押し流され、橋脚の残骸を見るのみである。現在、取水口もない。幹線用水路は、北西に延びているがプルサット川からの河川水は洪水期に流入する



プルサット川の頭首工橋脚残骸
(ワット・ロウン改修サブ・プロジェクト)

のみである。二次・末端用排水路は開発されていない。ワット・ロウンシステムの下流、ボエン・クナル川 (Boeung Khnar River) 沿いに4つの灌漑システムがあり、ワット・ロウンシステムの水管理を行う上で十分な配慮が必要である。(3.6.3)

45. **ワット・チュレ改修サブ・プロジェクト:** 本システムは、ボエン・クナル川 (Boeung Khnar River) の河川水を利用した灌漑農業実施のため、1977年に建設された。しかし、1979年～1980年にかけて発生した洪水により、施設が破損し、現在まで機能を十分発揮しない状況となっている。JICA実施（2006年）のインベントリー調査によると、用排水路関連構造物はほとんどないと報告されている。本システムは、河川右岸の東地区（1,000 ha）と同左岸の北地区（300 ha）に分けられる。頭首工は上記した洪水により流失し、現存していない。また取水調整施設もまったくない。二本の幹線用水路が、ボエン・クナル川 (Boeung Khnar River) の旧頭首工サイトから、



南東幹線用水路
(ワット・チュレ改修サブ・プロジェクト)

各々、東南、北東に延びている。(3.7.3)

46. **ルム・ハック改修サブ・プロジェクト:** ルム・ハック灌漑システムは、ボリボ河川水の効率的な利用のため、1976年～1977年の工事を経て完成した。しかし、1981年～1982年の洪水により、著しい被害を受け、現在は300haに満たぬ地区の補給灌漑を行うのみである。本システムは、ボリボ川を主水源とする30以上の大小のシステムから構成されている。そのうちの、(i) オロルス (O Roluss) システム (ボリボ川左岸)、(ii) ルム・ハック (Lum Hach) システム (ボリボ川右岸) の二つが大きな面積を占めている。前者は、2006年よりMOWRAMにより改修が開始されている。したがって、本調査では、後者のルム・ハックシステムを改修・開発の対象とした。元の頭首工は、既に洪水により押し流されているが、これは技術的に問題のあるサイトに建設されたためと考えられる。



ルム・ハック新規頭首工予定サイト(ルム・ハック改修サブ・プロジェクト)

全長 27 km の 1 月 7 日水路が幹線用水路である。しかし、既に頭首工がないため、本水路も機能を発揮していない。二次用水路 No.1 への分水施設は、その支配面積と比較して非常に規模の大きなものとなっているが、ゲート基底は幹線用水路よりも 2.0m 以上高くなっている。したがって、この施設を撤去し、新たな分水施設を建設する必要がある。地区内農道の状況は悪く、特に雨期には路面のぬかるみにより 4WD 車輦による通行も困難となる。(3.8.3)

環境

47. 政府により指定されている全ての保護地区は、事業地区外にある。地区内は既に水田農地として開発されているため、希少生物はほとんど見受けられない。詳細なデータは存在しないが、インタビュー調査によると、地区内の野生生物としては、(i) 野生豚、(ii) ウサギ、(iii) 蛇、亀などの爬虫類、があげられる。また、地区内には、歴史的遺産あるいは宗教的施設等はない。(3.3.4, 3.4.4, 3.5.4, 3.6.4, 3.7.4, 3.8.4)
48. サブ・プロジェクト地区内あるいは周辺域の騒音・大気に係るデータは特に存在しないが、深刻な騒音・大気汚染発生源は特になく判断した。なお大気汚染については、周辺地域の小規模民間工場、発電機あるいは国道5号線の交通による排ガス等が考えられるが、サブ・プロジェクト6地区はこれらから3 kmから20 kmと離れており、大きな影響はないものである。(3.3.4, 3.4.4, 3.5.4, 3.6.4, 3.7.4, 3.8.4)
49. 灌漑用水の水質検査 (pH、ECおよびTDS) によると、ほとんどの地区で「問題ない」との結果を得た。しかしながら、一部排水不良の地区において、許容値を上回るpHが見られ、事業を通じた排水改善が必要と判断した。(3.3.4, 3.4.4, 3.5.4, 3.6.4, 3.7.4, 3.8.4)

50. 施設の著しい破損によりサブ・プロジェクト農家は、天水に依存した営農を行っている。そのような状況下、農家グループとしての灌漑施設運営維持管理・水管理に係る活動は見られない。したがって、持続的な灌漑開発・管理を実施していく上では、施設改修および改善と並行してFWUCの設立・強化に係る活動が極めて重要となる。(3.3.4, 3.4.4, 3.5.4, 3.6.4, 3.7.4, 3.8.4)

農業支援サービス

51. 農業支援サービスは、群単位に実施されているのが基本である。6サブ・プロジェクトは、各々 (i) ムン・ルセイ郡 (リアム・コンおよびポー水路)、(ii) バカン郡 (ダムナック・アンピル、ワット・ロウンおよびワット・チュレ)、(iii) ポリボ郡 (ルム・ハック) の3郡に属している。州あるいは郡レベルで農業支援サービスを担当する政府機関は、各州農業局 (Provincial Department of Agriculture: PDA) である。PDAは各郡に郡農業事務所 (District Agricultural Office: DAO) を持っており、各サブ・プロジェクト地区の農業普及は、PDAの指示のもと実質的にDAOが担っている。事業地区で実施されている主な農業支援プログラムとしては、地方分権による民主的開発支援プロジェクト (Project to Support Democratic Development through Decentralization and Deconcentration : PSDD) やNGOsによる活動がある。しかし、主に予算不足が原因により、活動は必ずしも活発ではない状況である。(3.3.2, 3.4.2, 3.5.2, 3.6.2, 3.7.2, 3.8.2)
52. 事業地区における主な種子供給元は、PDAあるいはDAOの支援の下実施されている種子供給支援プログラムである。種子販売業者は郡中央に存在するが、販売種子の普及率は低迷している。調査団の社会経済調査によると、(i) 自家採取種子 (前年度収穫)、(ii) 他農家との種子交換の順に多く利用されている。さらに種子更新の頻度は低く、また高品質種子のニーズはあまり高くない。このような状況の中、調査結果によると、高品質種子の供給に係る問題点は、農家から指摘されておらず、事業地区において高品質種子に対するニーズが高くないことを裏付けている。(3.3.2, 3.4.2, 3.5.2, 3.6.2, 3.7.2, 3.8.2)
53. ACLEDAとPRASACの二つが、事業地区内住民が比較的アクセスしやすい金融機関として利用されている。近年、両者ともに幅広い地域に支店を持ち、農業活動に対する融資を行っている。また、コミュニティ内の富裕貸付農家、精米業者、肥料・農薬販売業者、知人など、もインフォーマルな資金ソースとして、今もって重要な位置づけを占めている。(3.3.2, 3.4.2, 3.5.2, 3.6.2, 3.7.2, 3.8.2)

組織

54. 中央レベルにおいては、MOWRAMが灌漑セクターを牽引していく主要機関である。2006年、MOWRAM傘下に、国家プロジェクト管理事務所 (NPMO) が設立され、プロジェクト実施に係る調整・管理を担うこととなった。NPMOは、(i) 南東プロジェクト管理ユニット (SEPMU)、(ii) 北西プロジェクト管理ユニット (NWPMU) および (iii) 自国資金プロジェクト管理ユニット、の3ユニットで構成される。一方、各州には、州水資源気象局 (PDOWRAM) があり、(i) 開発計画の作成、(ii) 研究・自然災害モニタリングおよび管理、および (iii) 気象水文データの収集、を行っている。また、MAFFは中央レベルで灌漑農業を振興していく上で、一翼を担う機関であり、各州にPDAを持ち活動を行っている。(3.10.1 & 3.10.2)

55. 地方行政の中心には、州村落開発委員会（PRDC）があり、各セクターにおける実施機関との調整を担っている。PRDC傘下には、郡、コミューン、村落開発組織があり、それぞれの責務を負っている。SEILAプログラムにより支援・設立された地方分権体制に基づき、各州には中央政府より州投資基金（PIF）が直接交付され、各地のニーズに応じた開発が進められている。また、コミューン議会には、税収・非税収による独自予算がある。くわえて、コミューン基金（CSF）制度により、中央政府から直接予算が交付され、コミューン主体による小規模インフラ建設（含む末端灌漑施設）が行われている。このような新たな開発の仕組みは、地方事務所の組織強化に貢献するとともに、今後の計画策定においても適用していく必要があるものとする。（3.10.3）

IV. 開発の基本構想

灌漑排水開発の必要性と制約要因

56. 本事業地区を含む4流域（バタンバン、ムン・ルセイ、プルサットおよびボリボ）はこれまで国内コメ生産の17%を担い、また今後も引き続き貢献していくことが期待されている。水資源セクターに係る戦略的開発計画（2006-2010）に強調されているように、6サブ・プロジェクトを始めとするポテンシャル地区の灌漑開発を通じた食料生産の安定は国の政策目標に合致するものである。また近年の国際的な食料価格の高騰のもと、国内における食料生産の安定化による自給維持は益々その重要性を増している。各サブ・プロジェクト地区におけるワークショップにおいて、住民のニーズは、「灌漑排水施設の改修・改善を通じた用水供給の安定化」および「営農改善」の二点に集中していた。このように、住民ニーズの観点からも本事業の必要性は明らかである。（4.1.1）
57. サブ・プロジェクト地区における補給灌漑による灌漑率は、現在10%に留まっている。これら地区における灌漑排水の制約要因は、不十分な設計および品質管理による灌漑排水施設に起因するものである。その結果として、施設は著しく破損し水源からの取水が困難な状況にある。また、圃場内施設の不足により、灌漑地区内の水配分も難しい。さらには、灌漑事業実施および運営維持管理に係る関連機関および農家の能力不足も改善していくべき問題点の一つである。（4.1.2）

開発の基本構想

58. 事業の目的は、灌漑システムにおいて効率的、持続的かつ公平に資源を利用できる体制作りを行うことである。これは、(i) 灌漑排水施設の改修による水資源の効率的な利用、(ii) 洪水被害あるいは排水不良農地の条件を改善することによる土地資源の効率的な利用、さらには(iii) 事業のステークホルダーであるMOWRAM、PDOWRAMおよびFWUCの灌漑に係る能力向上を通じた人的資源の効率的な利用、を含む。（4.2.1）
59. 事業の基本構想は、(i) 灌漑排水施設改修および改善、(ii) FWUCの設立および強化、(iii) 適切な灌漑水管理および運営維持管理、(iv) 改良営農技術の普及、の4点である。本事業は、M/Pで提案されたロードマップ2020の第1フェーズサブ・プロジェクト群となる。ロードマップ2020およびカ国他流域の灌漑開発を成功に導くために、本事業で得られた教訓が効果的に利用されることが必要である。（4.2.2）

60. 灌漑排水施設の改修および改善の具体的方向性は次の6点である。(i) 明確な灌漑排水システムの計画、(ii) 利用可能な水資源量を考慮した適切な開発面積の設定、(iii) 既存排水施設の改修・改良による既存水田への優先的灌漑、(iv) 施設の適切な増設、(v) 圃場からの排水と洪水防御、(vi) 費用効果の高い計画。(4.2.2)
61. FUWCの設立および強化の方向性は、(i) ステークホルダー間の責任分担の明確化、(ii) FWUCの下、FWUGs、WUGs等の設立および (iii) コミュニティ契約による末端施設開発を通じた能力向上、の3点である。(4.2.2)
62. 適切な灌漑用水管理および運営維持管理実施の上では、(i) 組織および施設レベルに応じた責任分担の明確化、(ii) MOWRAMの「灌漑システムの持続的運営維持管理政策 (Policy for Sustainability of Operation and Maintenance Irrigation System)」に基づく段階的運営維持管理移管、の二点に重点を置いた。(4.2.2)
63. 灌漑排水開発に関連し、改良営農技術の普及の方向性は次のとおりに設定した。すなわち、(i) 灌漑農業の導入による作付率の向上、(ii) 普及サービスを通じた営農改善、(iii) 雨期の初期段階あるいは乾期の畑作物および野菜栽培の導入、(iv) 各サブ・プロジェクト地区における普及活動の推進および (v) 現在のコメ栽培技術（直播あるいは移植）に基づく改善営農。(4.2.2)
64. 上記した各項目における方向性に基づき、本事業は次の原則により計画するものとする。(i) ハードとソフトの融合による持続性の向上、(ii) 政府、農家およびドナー機関の協同による事業実施および (iii) M/Pで提案したロードマップ2020に基づく学習プロセスの実践。以上より、(i) 灌漑排水開発（ハード）とFWUC設立・強化ならびに農業普及活動（ソフト）および (ii) MOWRAMおよびPDOWRAM職員の能力向上のための包括的プロジェクト支援プログラム、により構成することとした。(4.2.3)

V. 事業計画

全般

65. 追加測量調査結果および入手可能な地形図、航空写真等を利用して各サブ・プロジェクト地区の範囲設定を行った。また、現地調査

サブ・プロジェクト対象面積

番号	サブ・プロジェクト名	対象面積 (ha)	備考 (M/P時提案面積 : ha)
1	リアム・コン地区改修	1,890	2,300
2	ポー 水路改修	1,940	1,200
3	ダムナック・アンピル地区改修	2,270	8,000
4	ワット・ロウン地区改修	2,540	3,940
5	ワット・チュレ地区改修	1,020	1,000
6	ルム・ハック地区改修	3,100	3,700
	合計	12,760	20,140

調査団作成

と並行して農家並びに各サブ・プロジェクトに関係する中央・州・現地レベルまでの政府職員による一連のワークショップおよびパブリック・ミーティングを開催した。これらの結果を踏まえて、各サブ・プロジェクト地区において技術面および社会・経済面より最適な改修対象地区の選定に必要な複数の代替案を作成した。作成した代替案について灌漑計画、水収支計算、事業費および増分利益に関する

る比較検討を行い、改修計画プレF/Sにおける最適な面積を設定した。各サブ・プロジェクト地区におけるプレF/S対象灌漑面積を右表に示す。なおここでは、特にダムナック・アンピル地区の変更について特記する。マスタープランでは、既存地区（2,270ha）の下流に位置する拡張地区（8,000ha）をプレF/S対象地区の一つとして選定した。しかしながら、プレF/S調査を通じて、拡張地区に先駆けてMOWRAMにより改修された既存地区の追加改修と改善が必要なことが判明した。したがって、MOWRAMと協議の上、プレF/Sでは既存地区を対象とした計画を策定した。(5.1)

66. 改修計画では、以下の5つ事項を基本方針として策定した。(i) 計画対象範囲の明確な設定、(ii) 重力灌漑の重視、(iii) 用水路・排水路の分離（用・排分離）、(iv) 対象地区内の均等な配水および (v) ゲート付調節施設による適正な水管理。(4.2.3)
67. 水田農業に関しては、以下の主要な改善営農の導入を提案した。(i) 耕起・整地法の改善、(ii) 優良種子・適切な播種量、(iii) 育苗法改善・幼苗移植・正条植・適切な一株苗数（移植栽培の場合）、(iv) 適切な施肥（量・時期・堆厩肥の施与等）、(v) 適切な圃場水管理・節水栽培の導入、(vi) 十分な除草、(vii) 収穫後処理法の改善。(5.2.2, 5.3.2, 5.4.2, 5.5.2, 5.6.2 & 5.7.2)
68. 本事業では、水稻収量および年間作付率の向上と灌漑畑作物・野菜生産の導入が計画されており、強化された普及活動の展開が必要となる。ここで計画する普及活動は計画目標である収量および作付体系の早期実現を図るための普及サービス強化計画である。計画される主要な普及活動は以下の通りである。(i) 圃場普及プログラム（適合試験、展示圃場、畑作物・水稻種子生産等）、(ii) 農家・農家グループ研修（研修コース、フィールド・スクール、研修旅行等）、(iii) マス・ガイダンスおよびワークショップ、(iv) 普及スタッフ強化、普及スタッフ支援、普及交通手段の提供等。なお、各サブ・プロジェクトにおける普及活動の実施は4年間を計画する。(5.2.2, 5.3.2, 5.4.2, 5.5.2, 5.6.2 & 5.7.2)
69. 事業実施前、実施後の作付け・土地利用状況比較を下表に示す。

事業実施前（現況）および実施後における作付けおよび土地利用状況

土地利用分類	事業実施前		事業実施時		増分 (ha)
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	
水田面積					
- 普通灌漑水田			12,760	100	12,760
- 補給灌漑水田	1,040	8			- 1,040
- 天水田	12,610	92			- 12,610
小計	13,650	100	12,760	100	- 890
事業用地	1,020	7	1,910	13	890
合計	14,670	100	14,670	100	0

調査団作成

事業の目的は、補給灌漑水田1,040 haおよび天水田12,610 haを普通灌漑水田12,760 haに転換し、灌漑用水供給を安定化することにより農業生産性を向上させることである。³事業実施により、灌漑水田面積は現況より11,720 haの増加（現況の12倍）とな

³ ここで、普通灌漑（Normal Irrigation）を「灌漑用水量の算定に基づく通常の灌漑」とし、一方、補給灌漑（Supplemental Irrigation）は「厳密な灌漑用水量に基づかず、作物が枯れない程度の最低限の用水供給」と定義した。カ国では、不十分な水資源と荒廃した灌漑排水施設に起因する「補給灌漑」が散見され、一般的な用語として広く利用されているが、和文報告書では読者の混乱を避けるため、ここに注釈を加えた。

る。また、事業用地としての必要な土地取得により減少する水田面積は890 haと推定される。(5.2.1, 5.3.1, 5.4.1, 5.5.1, 5.6.1 & 5.7.1)

70. 事業実施状況下での事業全体の作物生産計画は、下表のとおりである。

現況(事業実施前)および事業実施後における事業全体の作物生産計画

土地利用分類 / 作物		作付面積 (ha)	作付け率 (%)	単位収量 (t/ha)	生産量 (t)
I. 現況 (事業実施前) の作物生産計画					
補給灌漑水田：水稲		1,300	9	2.0	2,600
天水田：雨期作水稲		13,000	96	1.4	18,200
年間	水稲	14,400	105	1.5	21,600
	畑作物／野菜	110	1	-	585
	合計	14,510	106	-	-
II. 事業実施後の作物生産計画					
普通灌漑水田：水稲		14,800	116	3.1	45,880
天水田：水稲 (注1)		1,400	11	1.3	1,820
年間	水稲	16,300	127.4	3.0	48,000
	畑作物／野菜	2,100	16.2	-	7,400
	合計	18,400	144	-	-
差分 (II - I)					
年間	水稲	1,895	22.2	1.5	27,300
	畑作物／野菜	1,900	15.4	-	6,800
	合計	3,890	38	-	-

(注1)：灌漑用水不足に伴い雨期の天水により栽培される水稲
調査団作成

表に示すように、事業地区全体の水稲の年間平均収量は1.5 ton/haから1.5～3.0 ton/haへと最大1.5 ton/haの向上となる。水稲の年間生産量は事業地区全体で現況生産量の230%程度となり、年間の増加生産量は同約27,300トンとなる。計画では、畑作物・野菜の生産拡大も目標の一つであるが、それら作物の合計生産量は事業地区全体で現況より6,900トン程度増加し、合計で7,400トンとなる。(5.2.1, 5.3.1, 5.4.1, 5.5.1, 5.6.1 & 5.7.1)

リアム・コン改修サブ・プロジェクト

71. サブ・プロジェクト計画対象地区は既存水田地区1,890 haとする。下流地区は地盤標高が11.0m以下であり、雨期のトンレサップ湖水位上昇時に水没する恐れがあることから、事業対象地区から除外した。対象地区は重力灌漑地区(1,610 ha)およびポンプ灌漑地区(280 ha)から構成される。主水源はムン・ルセイ川で、同川の上流域には、我が国の「草の根無償資金協力」によりMOWRAMが改修工事を実施中であるバサック貯水池を有している。ムン・ルセイ川流域における水収支計算では、バサック貯水池の貯水容量に基づき、本サブ・プロジェクト対象地区および既存の上流他灌漑地区への灌漑用水供給を加味して実施した。ムン・ルセイ川には、対象地区への分水を行うため、基幹施設の1つとなる頭首工の改修工事を提案する。以下に頭首工を含む本対象地区の改修計画概要を示す。(5.2.3, 5.2.4, 5.2.5 & 5.2.6)

リアム・コン改修サブ・プロジェクト計画概要

番号.	施設内容等	面積又は延長等数量
1.	サブ・プロジェクト計画対象面積 (ha)	1,890
	(内、ポンプ灌漑地区面積 (ha))	(280)
2.	年間灌漑面積 (ha)	2,413
	- 雨期初期作水稲 (ha)	1,180
	- 雨期作水稲 (ha)	1,180
	- 乾期作水稲 (ha)	53
3.	主水源	ムン・ルセイ川
	- 頭首工名	ムン・ルセイ頭首工 (改修)
	- 計画取水水位 (EL. M)	15.50
	- 取水工計画取水量 (m ³ /sec)	2.66
4.	幹線用水路 (本数)	2
	- 総延長 (km)	18.4
	- 設計流量 (m ³ /sec)	0.08 - 2.66
5.	二次用水路 (本数)	16
	- 総延長 (km)	12.9
	- 設計流量 (m ³ /sec)	0.09 - 1.48
6.	三次用水路ブロック (個)	47
	- 三次用水路総延長 (km)	57
7.	幹線排水路	- ムン・ルセイ排水路 - オーアンロンロールス
	- 総延長 (km)	7.2
	- 設計流量 (m ³ /sec)	15.0 - 32.5
	- 水田からの計画単位排水量 (lit/sec/ha)	7.17
	- その他の地目からの計画単位排水量 (lit/sec/ha)	25~19
8.	二次排水路 (本数)	9
	- 二次排水路総延長 (km)	25.1
	- 設計流量 (m ³ /sec)	0.46 - 3.71
9.	承水路 (本数)	3
	- 承水路総延長 (km、新設)	19.4
	- 設計流量 (m ³ /sec)	5.9 - 11.3

調査団作成

ムン・ルセイ頭首工および主要施設等

施設	主要諸元/内容
ムン・ルセイ 取水堰 - 設計洪水量: $Q=180\text{m}^3/\text{s}$ (T=100 年確率) - 設計洪水位: WL. 17.2m - 付帯魚道: 幅B:5.0m x 高さH:3.6m x 長さL:36m	- フローティング式可動堰 - 施設幅 x 施設高 x 施設長 B:39m x H:10.9m x L:44m - 洪水吐ゲート: ローラーゲート 幅B:11.5m x 高さH:3.8m x 2門 - 土砂吐ゲート: スライドゲート 幅B:2m x 高さH:2m x 1 門
リアム・コン取水工 - 計画取水量: $Q=2.66\text{m}^3/\text{s}$	- 施設幅 x 施設高 x 施設長 B3.5m x H:3.5m x L:7m - スライドゲート: 幅B:1m x 高さH:1.2m x 2門

調査団作成

ポー水路改修サブ・プロジェクト

72. 本サブ・プロジェクトはムン・ルセイ川を主水源とし、リアム・コン改修サブ・プロジェクトのやや上流側対岸に位置しており、リアム・コンで提案したムン・ルセイ頭首工より分水する。本サブ・プロジェクトでは、取水工を含む各幹線水路、各二次水路、各三次水路および関連施設の改修を行う計画とし、対象地区内の全面積が重力灌漑となる。以下に本地区の改修計画概要を示す。(5.3.3, 5.3.4, 5.3.5 & 5.3.6)

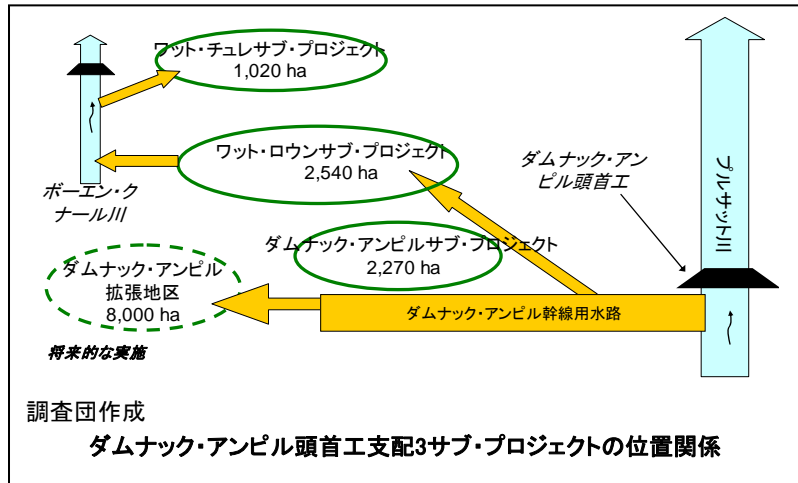
ポー水路改修サブ・プロジェクト計画概要

番号.	施設内容等	面積又は延長等数量
1.	サブ・プロジェクト計画対象面積 (ha) (内、ポンプ灌漑地区面積 (ha))	1,940 0
2.	年間灌漑面積 (ha) - 雨期初期作水稲 (ha) - 雨期作水稲 (ha) - 乾期作水稲 (ha)	2,494 1,220 1,220 54
3.	主水源 - 頭首工名 - 計画取水水位 (EL. m) - 取水工計画取水量 (m ³ /sec) - ポー水路取水工 - 取水工計画取水量: Q=2.74m ³ /s	ムン・ルセイ川 ムン・ルセイ (改修) 15.00 2.74 -施設幅 x 施設高 x 施設長 B:3.5m x H:3.6m x L:8m -スライドゲート: 幅 B:1m x 高 H:1.2m x 2門
4.	幹線水路 (本数) - 総延長 (km) - 設計流量 (m ³ /sec)	2 12.7 0.21 - 2.74
5.	二次水路 (本数) - 総延長 (km) - 設計流量 (m ³ /sec)	12 15.8 0.14 - 0.28
6.	三次水路ブロック (個) - 三次水路総延長 (km)	42 55
7.	幹線排水路 - 総延長 (km) - 設計流量 (m ³ /sec) - 水田からの計画単位排水量 (lit/sec/ha) - その他の地目からの計画単位排水量 (lit/sec/ha)	- ムン・ルセイ - MD-1 9.3 0.58 - 27.3 7.17 19.1
8.	二次排水路 (本数) - 二次排水路総延長 (km) - 設計流量 (m ³ /sec)	10 14.8 0.23 - 23.2
9.	承水路 (本数) - 承水路総延長 (km、新設) - 設計流量 (m ³ /sec)	2 10.0 0.27 - 15.7

調査団作成

ダムナック・アンピル改修サブ・プロジェクト

73. (i)ダムナック・アンピル地区、(ii)ワット・ロウン地区、(iii)ワット・チュレ地区の3地区の改修サブ・プロジェクトは、プルサット川に位置するダムナック・アンピル頭首工より灌漑用水が供給される計画である。これらは上



図に示すように密接な関係にあり、ダムナック・アンピル頭首工が全3地区分および近隣他地区の取水を一括で行った後、各々のサブ・プロジェクト地区へ送水する用水系統となっている。ダムナック・アンピル改修サブ・プロジェクトは、段階的に実施する方針を提案する。すなわち、先ず、MOWRAMが2006年に改修を実施したポンプ灌漑地区500 ha を含む既存の上流域灌漑地区2,270 haでの確実な灌漑農業の実践を目指し、その後、将来的に下流地区への灌漑地区拡張を行うものである。なお、ダムナック・アンピルサブ・プロジェクトは、下表計画概要に示すように、次の主要改修工事により構成した。(i)ダムナック・アンピル頭首工ゲート設備の改修、(ii)頭首工付帯施設となる魚道の新設、(iii)灌漑対象地区における各幹線水路、各二次水路、各三次水路および関連施設の改修。(5.4.3, 5.4.4, 5.4.5 & 5.4.6)

ダムナック・アンピル改修サブ・プロジェクト計画概要

番号.	施設内容等	面積又は延長等数量
1.	サブ・プロジェクト計画対象面積 (ha) (内、ポンプ灌漑地区面積 (ha))	2,270 (500)
2.	年間灌漑面積 (ha) - 雨期初期作水稲 (ha) - 雨期作水稲 (ha) - 乾期作水稲 (ha)	2,364 94 2,270 0
3.	主水源 - 頭首工名 - 計画取水水位 (EL. m) - 取水工計画取水量 (m ³ /sec)	プルサット川 ダムナック・アンピル頭首工 (既存) 17.00 7.93
4.	幹線用水路 (本数) - 総延長 (km) - 設計流量 (m ³ /sec)	1 7.5 1.07 - 7.93
5.	二次用水路 (本数) - 総延長 (km) - 設計流量 (m ³ /sec)	3 17.6 0.79 - 1.07
6.	三次水路ブロック (個) - 三次用水路総延長 (km)	50 85
7.	幹線排水路 - 総延長 (km)	オー・バカン/ボアエン・クナール川 -

番号.	施設内容等	面積又は延長等数量
	- 設計流量 (m ³ /sec)	自然河川
	- 水田からの計画単位排水量(lit/sec/ha)	6.32
	- その他の地目からの計画単位排水量(lit/sec/ha)	18~25
8.	二次排水路 (本数)	4
	- 二次排水路総延長 (km)	28.2
	- 設計流量 (m ³ /sec)	0.19 - 0.57
9.	承水路(本数)	0
	-承水路総延長(km、新設)	0
	- 設計流量 (m ³ /sec)	-

調査団作成

頭首工および基幹施設等

施設	主要諸元/内容
洪水吐ゲートの改修	電動開閉装置: 7 門分 ゲート扉体軸受けの交換: 7 門分
土砂吐ゲートの改修	電動開閉装置: 4 門分
魚道の新設	-施設幅 x 施設高 x 施設長 B:5.0m x H:4.6m x L:46m

調査団作成

ワット・ロウン改修サブ・プロジェクト

74. ワット・ロウン改修サブ・プロジェクトでは、以下の理由によりダムナック・アンピル地区の幹線用水路および二次用水路を通じて灌漑用水供給を行う計画とする。(i) ワット・ロウン地区の頭首工を改修すると高価となること、(ii) ダムナック・アンピル頭首工の取水能力およびダムナック・アンピル地区幹線用水路の送水能力がワット・ロウン地区分を加えても十分確保できること。ワット・ロウン地区の対象面積は、重力灌漑 (1,740 ha)、ポンプ灌漑 (800 ha) の計2,540 haとなる。改修計画内容は、各幹線水路、各二次水路、各三次水路および関連施設の改修である。計画概要を下表に示す。(5.5.3, 5.5.4, 5.5.5 & 5.5.6)

ワット・ロウン改修サブ・プロジェクト計画概要

番号.	施設内容等	面積又は延長等数量
1.	サブ・プロジェクト計画対象面積(ha)	2,540
	(内、ポンプ灌漑地区面積(ha))	(800)
2.	年間灌漑面積(ha)	2,645
	- 雨期初期作水稻(ha)	105
	- 雨期作水稻(ha)	2,540
	- 乾期作水稻(ha)	0
3.	主水源	プルサット川
	- 頭首工名	ダムナック・アンピル頭首工 (既存)
	- 計画取水水位(EL. m)	17.00
	- 取水工計画取水量(m ³ /sec)	4.84(内、本地区分 3.45)
4.	幹線用水路(本数)	1
	- 総延長(km)	20.3
	- 設計流量 (m ³ /sec)	1.39 - 4.84
5.	二次用水路 (本数)	10

番号.	施設内容等	面積又は延長等数量
	- 総延長 (km)	31.1
	- 設計流量 (m ³ /sec)	0.19 - 0.57
6.	三次用水路ブロック (個)	54
	- 三次用水路総延長 (km)	81
7.	幹線排水路	ボーエン・クナルル川
	- 総延長 (km)	-
	- 設計流量 (m ³ /sec)	自然河川
	- 水田からの計画単位排水量 (lit/sec/ha)	6.32
	- その他の地目からの計画単位排水量 (lit/sec/ha)	18 [~] 25
8.	二次排水路 (本数)	8
	- 二次排水路総延長 (km)	37.7
	- 設計流量 (m ³ /sec)	1.56 - 13.70
9.	承水路 (本数)	0
	- 承水路総延長 (km、新設)	0

調査団作成

ワット・チュレ改修サブ・プロジェクト

75. ワット・チュレ改修サブ・プロジェクトにおいては、対象地区の地盤標高が高いため、技術的な観点より、ボーエン・クナルル川の既存頭首工（損壊）より1.6km上流側に頭首工を建設することを提案している。対象灌漑面積は、重力灌漑地区（620 ha）およびポンプ灌漑地区（400 ha）を合せた1,020 ha となる。また、改修対象施設は、(i) ワット・チュレ頭首工の改修（魚道付き）、(ii) 各幹線水路、各二次水路、各三次水路および関連施設の改修、で構成される。**(5.6.3, 5.6.4, 5.6.5 & 5.6.6)**

ワット・チュレ改修サブ・プロジェクト計画概要

番号.	施設内容等	面積又は延長等数量
1.	サブ・プロジェクト計画対象面積 (ha)	1,020
	(内、ポンプ灌漑地区面積 (ha))	(400)
2.	年間灌漑面積 (ha)	1,062
	- 雨期初期作水稲 (ha)	42
	- 雨期作水稲 (ha)	1,020
	- 乾期作水稲 (ha)	0
3.	主水源	プルサット川
	- 頭首工名	ワット・チュレ頭首工(改修)
	- 計画取水水位 (EL. m)	13.0
	- 取水工計画取水量 (m ³ /sec)	0.31 - 1.39
4.	幹線用水路 (本数)	1
	- 総延長 (km)	4.7
	- 設計流量 (m ³ /sec)	0.31 - 1.39
5.	二次用水路 (本数)	6
	- 総延長 (km)	14.7
	- 設計流量 (m ³ /sec)	0.14 - 0.46
6.	三次用水路ブロック (個)	27
	- 三次用水路総延長 (km)	27
7.	幹線排水路	- ボーエンクナルル川 - タボン川
	- 総延長 (km)	-
	- 設計流量 (m ³ /sec)	自然河川
	- 水田からの計画単位排水量 (lit/sec/ha)	6.32

番号.	施設内容等	面積又は延長等数量
	- その他の地目からの計画単位排水量(lit/sec/ha)	18`25
8.	二次排水路 (本数)	7
	- 二次排水路総延長 (km)	14.8
	- 設計流量 (m3/sec)	0.64 - 2.48
9.	承水路(本数)	0
	-承水路総延長(km、新設)	0

調査団作成

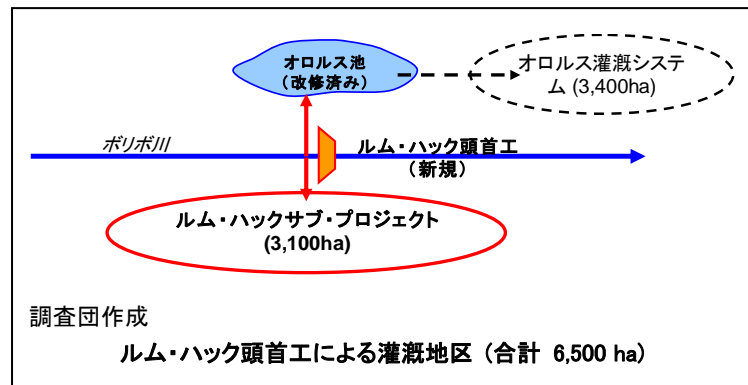
頭首工および基幹施設等

施設	主要諸元／内容
ワット・チュレ取水堰 - 設計洪水量: $Q=65\text{m}^3/\text{s}$ (T=100 年確率) - 設計洪水位: WL. 13.6m - 付帯魚道: 幅B:5.0m x 高さH:3.3m x 長さL:33m	フローティング式 可動堰 -施設幅 x 施設高 x 施設長 B:29m x H:8.8m x L:41m -洪水吐ゲート: ローラーゲート 幅B:12.5m x 高さH:3.4m x 1 門 -土砂吐ゲート: スライドゲート 幅B:2m x 高さH:2m x 2 門
ワット・チュレ取水工 - 設計取水量: $Q=1.39\text{m}^3/\text{s}$	-施設幅 x 施設高 x 施設長 B:1.0m x H:2.4m x L:6m -スライドゲート: 幅B:1m x 高さH:1.0m x 1 門

調査団作成

ルム・ハック地区改修計画サブ・プロジェクト

76. ルム・ハック灌漑地区は、(i) ルム・ハック地区および (ii) オロルス地区で構成されており、オロルス地区の改修事業は既にコンポンチュナン州PDOWRAMにより実施中である。したがい、本サブ・プロジェクトではルム・ハック地区の改修および基幹施設の改修を対象とし、また、オロルス地区への取水工を建設し、同地区へ灌漑用水を供給するものとした。面積はポンプ灌漑地区



面積はポンプ灌漑地区 410 ha を含む計3,100haとする。本地区の改修対象施設は、(i) ルム・ハック頭首工の改修（魚道付き）および (ii) 各幹線水路、各二次水路、各三次水路および関連施設の改修、である。(5.7.3, 5.7.4, 5.7.5 & 5.7.6)

ルム・ハック改修サブ・プロジェクト計画概要

番号.	施設内容等	面積又は延長等数量
1.	サブ・プロジェクト計画対象面積 (ha)	3,100
	(内、ポンプ灌漑地区面積 (ha))	(410)
2.	年間灌漑面積 (ha)	4,700
	- 雨期初期作水稻 (ha)	1,300
	- 雨期作水稻 (ha)	3,100
	- 乾期作水稻 (ha)	300
3.	主水源	ポリボ川

番号.	施設内容等	面積又は延長等数量
	- 頭首工名	ルム・ハック頭首工 (改修)
	- 計画取水水位 (EL. m)	38.00 - 36.00
	- 取水工計画取水量 (m ³ /sec)	6.60
4.	幹線水路 (本数)	1
	- 総延長 (km)	16.4
	- 設計流量 (m ³ /sec)	0.83 - 6.60
5.	二次水路 (本数)	11
	- 総延長 (km)	42.4
	- 設計流量 (m ³ /sec)	0.23 - 1.51
6.	三次水路ブロック (個)	67
	- 三次水路総延長 (km)	67
7.	幹線排水路	ボリボ川
	- 総延長 (km)	-
	- 設計流量 (m ³ /sec)	自然河川
	- 水田からの計画単位排水量 (lit/sec/ha)	6.83
	- その他の地目からの計画単位排水量 (lit/sec/ha)	19~25
8.	二次排水路 (本数)	11
	- 二次排水路総延長 (km)	53.9
	- 設計流量 (m ³ /sec)	1.19 - 3.96
9.	承水路 (本数)	0
	- 承水路総延長 (km、新設)	0

調査団作成

頭首工および基幹施設等

施設	主要諸元／内容
ルム・ハック取水堰 - 設計洪水量: $Q=430\text{m}^3/\text{s}$ (T=100 年確率) - 設計洪水位: WL. 38.0m - 付帯魚道: 幅B:5.0m x 高さH:3.8m x 長さL:38m	- フローティング式可動堰 - 施設幅 x 施設高 x 施設長 B:67m x H:10m x L:44m - 洪水吐ゲート: ローラーゲート 幅B:15 m x 高さH:4.0m x 3 門 - 土砂吐ゲート: ローラーゲート 幅B:2m x 高さH:3m x 2 門
ルム・ハック取水工 - 設計取水量: $Q=6.60\text{m}^3/\text{s}$	- 施設幅 x 施設高 x 施設長 B:7.1m x H:3.8m x L:9.5m - スライドゲート: 幅B:1.5m x 高さH:1.5m x 3門.
オロルス取水工 - 設計取水量: $Q=5.70\text{m}^3/\text{s}$	- 施設幅 x 施設高 x 施設長 B:5.7m x H:4.8m x L:15m - スライドゲート: 幅B:2.0m x 高さH:1.5m x 2門
ルム・ハック導水路 - 設計流量: $Q=6.60\text{m}^3/\text{s}$ (最大. $30.0\text{m}^3/\text{s}$)	- 施設幅 x 施設高 x 施設長 B:15m-23m x H:2.0m x L:750 m
1月7日水路締切堤	- 施設幅 x 施設高 B:40m x H:2.4m

調査団作成

組織強化計画

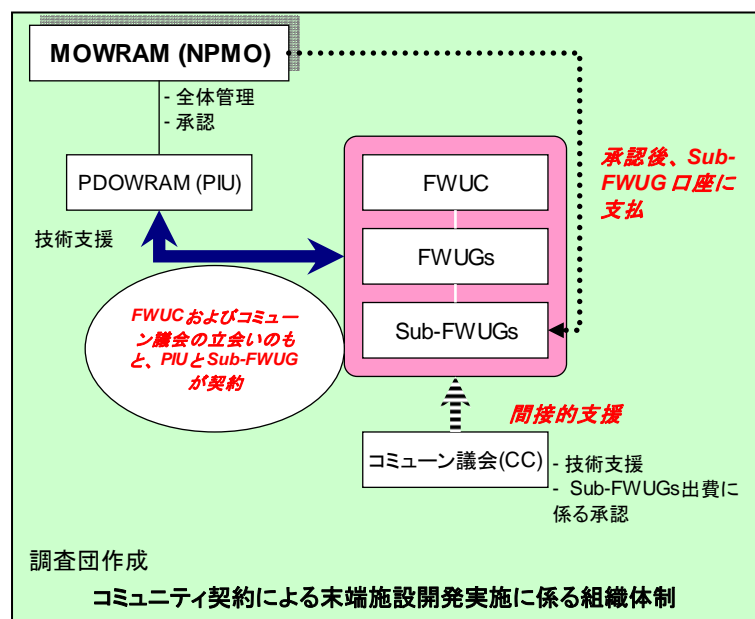
77. 各サブ・プロジェクトは、MOWRAM、PDOWRAMおよびFWUCそれぞれの持つ能力および適切な責任分担に基づき、建設・運営維持管理されることが必要である。したがって、灌漑施設の建設・運営維持管理が効率的に実施され、プロジェクトに求められる所期の成果を発現するには、組織強化の上では協同管理 (Co-Administrative system) の体

制作りを念頭においた活動を行うべきである。(5.8.1)

78. 現在、MOWRAMは、「灌漑システムの持続的運営維持管理政策 (Policy for Sustainability of Operation and Maintenance Irrigation System)」に基づき、FWUCへの施設運営維持管理の移管を進めている。この政策において、移管期間は5年と定められている。基本的には、本事業においても、この移管政策が適用されることになるものと認識しているが、そのプロセスに係る期間および手順を設定する上では、FWUCおよび移管に直接関わるMOWRAM / PDOWRAMA職員の能力を十分考慮することが必要となる。全サブ・プロジェクトにおいて、農家には灌漑施設運営維持管理に係る経験がなく、またダムナック・アンピル地区を除きFWUCが新規に設立される。したがって、全ての施設を5年間で移管することは現実的ではなく、幹線・二次・末端用排水路およびその関連構造物のみを先ず移管することを提案したい。一方、頭首工（リアム・コン、ダムナック・アンピル、ワット・チュレおよびルム・ハックの各サブ・プロジェクト）などの大規模構造物は、継続してMOWRAMおよびPDOWRAMの管轄に置かれるべきであろう。工事完了後、(i) 準備期（1年間）、(ii) 強化期（3年間）および (iii) 移管期（1年間）の3段階を経て、施設運営維持管理をFWUCに移管することを提案する。(5.8.2)

79. この移管プロセスにおいて、(i) 運営維持管理に係るMOWRAM上級職員、(ii) MOWRAMおよびPDOWRAMの一般技術職員および (iii) フィールド・レベルで灌漑農業に関わる地方職員など、各々のニーズに応じた研修を実施していくことを提案する。その上では、技術サービスセンター（TSC）がこれまで蓄積してきた研修プログラムをより充実させることにより、移管に係り重要な役割を果たしていくことを期待する。加えて、プロジェクト実施後のモニタリング・評価体制の構築も必要である。(5.8.2)

80. FWUC強化においては、MOWRAMの作成した「参加型灌漑管理（PIMD）研修マニュアル」および灌漑技術センター計画（技プロ）あるいはプレクトノット川流域総合農業 開発計画（開発調査）の実証調査等で得られた教訓を十分に活かしていくことが必要である。加えて、上図に示す組織体制に基づくコミュニティ契約による末端開発を通じたFWUC強化を提案したい。手順は次のとおりである。(i) FWUCの設立・登録、(ii) PDOWRAMによる全体末端開発スケジュールの作成およびSub-FWUGsの選定、(iii) PDOWRAMおよび農家による協同調査、(iv) 設計および積算、(v) PIUおよび



通じたFWUC強化を提案したい。手順は次のとおりである。(i) FWUCの設立・登録、(ii) PDOWRAMによる全体末端開発スケジュールの作成およびSub-FWUGsの選定、(iii) PDOWRAMおよび農家による協同調査、(iv) 設計および積算、(v) PIUおよび

びFWUGs間での業務契約、(vi) PIUの技術支援の下、Sub-FWUGsによる工事実施および(vii) 竣工検査。コミュニティ契約に基づき、FWUCが直接的に担うべき作業内容は、グループの能力により決定されるべきものと想定しているが、概ね路線の選定、小規模水路構造物の建設、用水路の掘削などが考えられよう。この一連の流れをとおして農家グループが、グループ活動、スケジュール管理、運営維持管理、会計など様々な能力を向上させるとともに、得られた収入を元金として、より活動を多様化させていくことが期待できる。(5.8.3)

VI. プロジェクト支援プログラム

81. 3つのプロジェクト支援プログラムを提案した。プロジェクト支援プログラムは、より包括的なものであり、MOWRAMおよびPDOWRAM職員によるプロジェクト実施・管理を円滑に進めるための能力向上を目的とするものである。(6章)

提案するプロジェクト支援プログラム

No.	プログラム名	必要性	目的
1	水文気象観測網強化プログラム	<ul style="list-style-type: none"> 気象水文記録が著しく不足しており、正確な灌漑開発計画や水資源開発計画を作成するのが困難である。灌漑排水・流域管理を効率的に推進するためにこれらの基礎データ整備が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> MOWRAMおよびPDOWRAM職員の気象観測、データ解析能力の強化 自記雨量計と自記水位計の設置による観測網整備
2	MOWRAM職員能力強化支援プログラム	<ul style="list-style-type: none"> 現在のところ、MOWRAMには水利構造物の計画や設計に焦点を当てたマニュアルはあるが、マスタープランで計画した灌漑排水事業を実施するには、職員の事業管理に係る能力強化が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> MOWRAM職員の計画、設計、施工管理および運営維持管理に係る能力強化
3	PDOWRAM職員能力強化支援プログラム	<ul style="list-style-type: none"> 国策としての地方分権化を促進するためには、MOWRAMからの支援のもと、PDOWRAM職員の能力強化が必要である 	<ul style="list-style-type: none"> PDOWRAM職員の灌漑施設管理および流域管理に係る能力強化

調査団作成

VII. 環境評価および管理計画

はじめに

82. 本事業は、(i) 灌漑排水施設の改修および改良、(ii) FWUC設立・強化および(iii) 農業普及活動、で構成される。このうち、「FWUC設立・強化」と「農業普及活動」に含まれる主な活動は、(i) 意識化プログラム、(ii) 研修モジュール作成、(iii) 研修実施、(iv) 小規模パイロットにおける営農改善プログラムなどである。したがって、プロジェクト周辺地区に対する著しい環境影響はものと考えられる。以上より、FWUC設立・強化と農業普及に含まれる主な活動は、プレF/Sにおける初期環境影響評価(IEIA)より除外するものとし、IEIAは灌漑排水施設の改修および改良に対して実施する。なおIEIAは、(i) 社会環境、(ii) 自然環境および(iii) 汚染、に対する各項目に対してマトリックスを利用して行った。(7.1)

想定される負の環境影響

83. プロジェクト実施において以下の負の環境影響が想定される。(7.2)

想定される負の環境影響

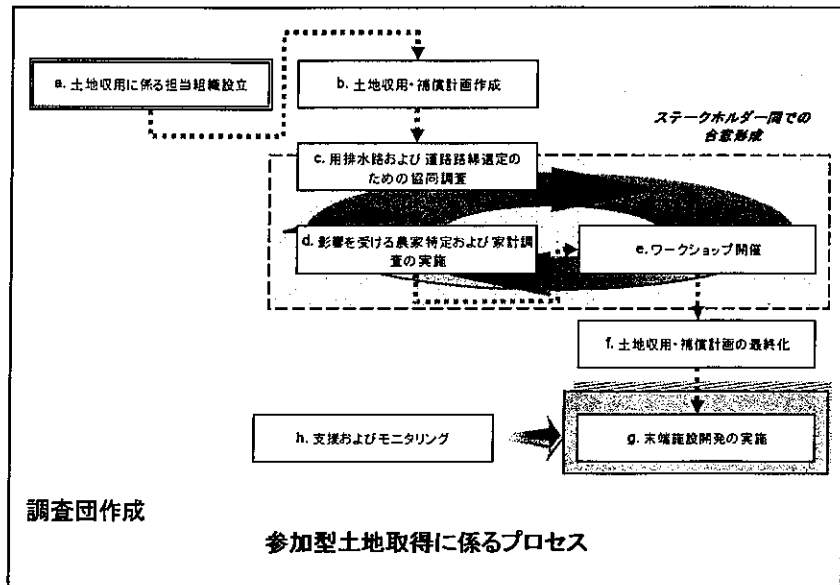
項目	備考
社会環境	
(i) 非自発的移転あるいは土地収用	幹線・二次・末端施設建設に係る土地取得
(ii) 損害あるいは便益の不公平な配分	既存FWUC所属コミュニティのうち下流コミュニティがプロジェクト外(ダムナック・アンピル改修)、頭首工建設に伴う上流部の土地取得(ルム・ハック改修)
(iii) 利益配分を巡る対立	運営維持管理時の不公平な灌漑用水配分による上流部および下流部農家の対立
(iv) 水利用	建設時の灌漑用水供給停止
(v) 衛生状況	建設時の建設労働者流入による影響
(vi) 感染症等に対するリスク	建設時の建設労働者流入による影響
自然環境	
(i) 沿岸地域に対する影響	運営維持管理時の肥料・農薬利用増による下流への影響
(ii) 植物相、動物相および生物多様性に対する影響	頭首工建設による魚の回遊への影響
汚染	
(i) 大気汚染	建設機械運転による影響
(ii) 水質汚染	建設中の排水および運営維持管理時の肥料・農薬利用増による下流への影響
(iii) 土壌汚染	運営維持管理時の肥料・農薬利用増による下流への影響
(iv) 廃棄物	建設廃棄物
(v) 騒音・振動	建設機械運転による影響
(vi) 事故	建設機械運転による影響

調査団作成

環境管理計画

84. 想定される負の環境影響に基づき、事業実施準備期、建設期および運営維持管理期において6つの緩和策を提案する。(i) 幹線および二次施設のための参加型土地取得計画、(ii) 三次以下末端施設における参加型土地取得・建設計画、(iii) 建設労働者に対する教育プログラム、(iv) 魚道建設、(v) 工事仕様書における環境配慮項目の明記、(vi) 灌漑施設運営維持管理・水管理および適切な施肥等を含むFWUC設立・強化プログラムの実施。IEIAにおいて明らかとなった環境問題は、本事業地区だけの問題ではなく、カ国全国において確認されている一般的なものである。このことから、事業実施に伴う環境保全の観点からも、本事業をカ国における類似地区に対する環境持続的灌漑開発モデル事業の一つとして位置づけるべきである。(7.3.1, 7.3.2, 7.3.3 & 7.3.4)

85. 環境モニタリングの観点から、次の二点を提案する。(i) 末端開発に係る参加型土地取得プロセス(右図参照)および(ii) 土壌・水質モニタリング(以下表参照)。これらモニタリングは、6サブ・プロジェクトに共通する



ものである。これらの実施により、社会・自然両環境側面に配慮した持続的灌漑開発を進めていくことが肝要である。(7.3.5)

土壌および水質モニタリング項目

No.	項目	方法	頻度	担当
1.	pH	pH meter	年二回(乾期・雨季各々)	PDOWRAM/PDOE
2.	Electric Conductivity	EC meter		PDOWRAM/PDOE
3.	DO, Coliform, Nitrite, BOD, Total Nitrogen	Gas membrane electrodes		MOWRAM/PDOWRAM/PDOE
4.	Total Phosphorous	Spectrophotometer		MOWRAM/PDOWRAM/PDOE
5.	Metals, Nutrients, COD, Total Organic Carbon	Colorimeters		MOWRAM/PDOWRAM/PDOE

調査団作成

結論

86. カ国環境制度の確認、調査地区におけるデータ収集等を通じた環境側面に係る検討の結果、本事業は対象事業地区コミュニティの生活改善に対して極めて効果のあるものであると判断した。対象地区は既に農地として開発済みであり、また本事業で大規模な開墾等を計画していないことから、上記した環境影響緩和策を実施することにより深刻な影響はないものとする。カ国では、5,000 ha以上の灌漑開発において、IEIAあるいは環境影響評価(EIA)が必要と規定されている。各サブ・プロジェクトは5,000 ha以下であり、特定の環境問題を有する地区ではないことが判明している。以上より、本事業実施に係り、包括的かつ詳細なEIAの実施の必要はないものの事業実施の際には上記した(i) 末端施設建設に係る土地取得、(ii) 工事期間中の水供給、(iii) 下流域地域も含めた周辺環境への影響モニタリング、など自然環境/社会環境に十分に配慮していくことが必要である。(7.6)

VIII. 事業実施計画

実施機関

87. MOWRAMの組織枠組みの下、中央レベルではNPMO北西部担当ユニット（Northwestern Area Unit）が関連技術部と連携しながら本事業の実施を担当する。また州レベルでは、バットアンバン、プルサットおよびコンポンチュナン州の各PDOWRAMの中にプロジェクト実施ユニット（Project Implementation Unit : PIU）が設置され、改修および建設事業における管理を担当する。一方、フィールド・レベルでは、PIUの監督の下、コミューン議会（Commune Council）、村落開発委員会（Village Development Committee）の支援を得ながら、フィールド実施チームが組織され、FWUC設立・強化あるいは農業普及活動などの支援プログラムが実施される。またそれらの活動においては、技術コンサルタントあるいはNGO等の支援を得ることが実施の上で効果的である。なお、事業実施においてはMOWRAMが適宜、関連技術部からNPMOあるいはPIUに要員を派遣することが必要となる。(8.2)

実施スケジュール

88. 本事業の実施は、2010年から2016年の7年間を想定する。二つのソフトコンポーネント（農業普及活動、FWUC設立および強化）は各サブ・プロジェクトの施設改修・建設に付随して行うものとした。農業普及活動は、幹線・二次施設建設と並行して4年間の実施と計画した。一方、FWUC設立および強化は末端開発の前から開始されるものであり、3.5年の実施と計画した。プロジェクト完成後、施設の維持管理はPDOWRAMとFWUCが共同で当たるものとする。施設の維持管理は約5年でFWUCに移管されるものとする。一方、3つのプロジェクト支援プログラムは、TSCが主要機関として実施することを想定し、MOWRAMとPDOWRAMの職員の灌漑開発・維持管理に係る能力向上を図るものとする。その実施は2011年から5年間とした。さらに、2014年から1年間の予定で、次フェーズプロジェクト形成調査を計画した。この形成調査では、本事業で得られる教訓を十分活かすことにより、ロードマップ2020に示された次フェーズ以降の事業円滑実施に資する。(8.3)

IX. 事業費積算

89. 事業初期投資額は、US\$ 98.0 百万（4,020億リエル）と見積る。プロジェクト実施に係る年次別資金計画は以下表に示すとおりである。(9.2)

プロジェクト実施に係る年次別資金計画

No.	項目	金額 (US\$ 1,000)							
		合計	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1.	建設費	48,764	0	3,428	23,449	18,587	3,149	151	0
2.	プロジェクト支援プログラム	2,438	0	610	488	488	488	364	0
3.	予備費	5,120	0	404	678	1,908	364	50	0
4.	小計	56,322	0	4,442	26,331	20,983	4,001	565	0
5.	エンジニアリング・サービス	14,332	2,150	3,153	5,016	2,723	860	287	143
6.	税金	7,056	215	760	3,134	2,371	486	85	14
7.	土地取得費	841	252	589	-	-	-	-	-
8.	プロジェクト管理費	5,632	0	0	2,633	2,098	400	57	0
9.	物価上昇予備費	13,762	0	0	5,674	5,797	1,361	230	0
10.	総計	97,954	2,617	10,088	42,788	33,972	7,108	1,224	157

調査団作成

90. 土地取得に係る費用は、各サブ・プロジェクトにおいて想定される土地取得面積に基づき見積る。全取得面積は391.9 haと想定され、その費用はUS\$0.84 百万（30.5億リエル）と概算する。(9.2.4)
91. 運営時維持管理費用は、(i) 年間運営維持管理費（幹線施設建設費の2%と想定）および(ii) 大規模修理（幹線施設建設費の10%と想定）の2つに分類する。これにより、年間運営維持管理費はUS\$ 0.84百万（30.4億リエル）、大規模修理はUS\$ 4.18百万（172億リエル）、と各々見積る。(9.2.5)

X. 事業評価

経済評価

92. 本事業における便益は、灌漑による水田面積の増大によるコメの増収、さらには灌漑地区における畑作物および野菜の生産量増大により発現する。経済投資費用は、(i) 頭首工、幹線・二次施設、圃場施設に係る直接建設費、(ii) プロジェクト支援プログラム、(iii) エンジニアリング・サービスおよび(iv) 予備費、で構成され、これらに変換係数を乗ずることにより得るものとする。(10.1.1, 10.1.2 & 10.1.3)
93. 上記に基づき、本事業に係る経済評価を実施した。また、次の4ケースに対する感度分析も合わせて実施した。(i) ケース-1: 建設費が10%増加した場合、(ii) ケース-2: 灌漑用水供給が1年遅れた場合、(iii) ケース-3: 収量が目標値から10%減の場合、(iv) ケース-4: ケース-1およびケース-3が同時に生じた場合。結果は以下表に示すとおりである。

経済評価および感度分析の結果

項目	内部 収益率 (%)	正味現在価値 (割引率 8%)			B/C 比	
		便益	費用	便益-費用		
		(百万リエル)				
経済評価	12.8	229,181	141,526	87,655	1.62	
感度分析	ケース-1	11.9	229,181	153,398	75,783	1.49
	ケース-2	11.6	211,661	141,504	70,157	1.50
	ケース-3	10.3	182,329	141,504	40,825	1.29
	ケース-4	9.5	182,329	153,398	28,931	1.19

調査団作成

この結果より、本事業は経済的に実現可能であると判断する。(10.1.4)

財務分析

94. 各サブ・プロジェクト地区の一般的な経営面積および営農形態に基づき、本事業による農家の支払能力向上に対する効果を検討した。「プロジェクトを実施しない場合」と「プロジェクトを実施した場合」における農家収入を算定した。その結果、農家は、本事業の実施により、US\$147 (604,000リエル) /ha～US\$531 (2,182,000リエル) /haの余剰収入が得られるものと算定した。これにより、全サブ・プロジェクト地区において、農家は年間運営維持管理費および水利費を捻出することが可能と判断する。(10.2)

間接便益と社会経済的影響

95. 本事業における間接便益は、ダムナック・アンピル改修サブ・プロジェクト地区下流の同拡張地区およびルム・ハック改修サブ・プロジェクト下流地区への余剰用水供給により得られるものと判断する。これによる定量的な便益は以下表にまとめるとおりである。(10.3.1)

事業により期待される間接便益

プロジェクトにより間接・改修される施設	間接便益を受けるスキーム	面積(ha)
ダムナック・アンピル幹線用水路	Damnak Ampil Extension	7,650
	Bakan & Krouchi Seuchi	1,000
	Svay Daun Keo River	2,200
ルム・ハック頭首工	O Roluss Irrigation	3,400
合計		14,250

調査団作成

96. 事業実施によるコメ生産増（合計で21,000 トンから48,000トンに増加）に加えて、間接便益として、関連コミュニティにおけるコメ加工活動（米粉加工など）の活性化およびそれによるビジネス機会の増大が期待出来る。その結果、加工品の運搬など様々な経済活動の機会が増大し、総合的な地域経済活性化につながるものとする。(10.3.2)
97. 本事業実施による営農改善により82,370人の雇用創出が期待でき、事業地区コミュニティに対する社会経済的な観点から、好影響を与えるものである。期待される雇用増を以下表にまとめる。(10.3.3)

社会経済的影響としての雇用増

サブ・プロジェクト	現況		将来		雇用増 (人数)
	作付け 面積 (ha)	雇用 (人数.)	作付け 面積 (ha)	雇用 (人数)	
リアム・コン改修	2,230	33,800	3,254	54,000	20,200
ポー水路改修	2,480	38,300	3,350	56,600	18,300
ダムナック・アンピル改修	3,360	20,500	5,020	27,400	6,900
ワット・ロウン改修	2,795	22,600	2,920	30,600	8,000
ワット・チュレ改修	1,120	9,000	1,170	12,300	3,300
ルム・ハック改修	3,360	27,000	5,020	52,800	25,800
合計	15,345	151,200	20,734	233,700	82,500

調査団作成

XI. 結論および勧告

98. **(マスタープラン)** 今回のマスタープランでは、2020年に向けたロードマップを含む4流域における灌漑排水開発の戦略とアプローチを明示した。ここでは、提案したプロジェクトと支援プログラムを実施することにより、国の食糧自給率維持と貧困削減に貢献することが明らかとなった。年259,000トンのコメ増産が見込まれ、国の人口増に対応していくことが期待出来る。この結果より、マスタープランで提案したロードマップに基づく灌漑排水開発を実施していくことが極めて重要であると結論付けた。(11.1)
99. **(プレF/S)** マスタープランでは、6件の地区を優先サブ・プロジェクトとして選定した。さらに、6サブ・プロジェクトを1パッケージである「トンレサップ西岸地区灌漑排水改修改善事業」として提案した。プレF/Sを通じて、このプロジェクト技術的および経済的に妥当であることが明らかとなった。さらに、社会的、自然的さらに環境的側面から、本プロジェクトは効果の高いものであるという結論に達した。プロジェクトの実施により、次の成果が得られるものである。すなわち、(i) 12,760haを対象とした安定的な灌漑用水供給（作付け率144%）、(ii) 年27,300トンのコメ増産、(iii) 畑作の導入および振興による年6,800トンの畑作物/野菜の増産および (iv) 灌漑排水開発・管理に係るMOWRAM、PDOWRAMおよびFWUCの能力向上、(v) ダムナック・アンピルとルム・ハックでは対象地区外の約14,250haにおいて間接的な用水増加が期待できる。したがって、本調査で提案したとおり本プロジェクトを実施することが望まれる。(11.1)
100. マスタープランおよびプレF/Sを通じて、次の事項を勧告する。(i) ロードマップ2020に基づく灌漑排水開発の迅速な実施、(ii) 灌漑セクターに携わる機関の能力強化の早期実施、(iii) マスタープランに基づく灌漑開発のモニタリング評価および適宜更新、(iv) ロードマップ2020実施に係る予算手配、(v) MOWRAM、MAFFを中心とした灌漑セクターに係る関連機関内の調整。(11.2)

カンボジア国
流域灌漑・排水基本計画調査

ファイナルレポート

和文報告書

M/P 提案サブ・プロジェクトおよびプレ F/S 対象サブ・プロジェクト 位置図
2020 年に向けた 4 流域における灌漑排水開発ロードマップ
プレ F/S 対象サブ・プロジェクトレイアウト図
現地写真集
要約
目次
略語・クメール語・単位換算表

目次

	頁
第 1 章 序論	1-1
1.1 はじめに.....	1-1
1.2 報告書の構成.....	1-1
1.3 調査の背景.....	1-2
1.4 調査・計画対象地域.....	1-2
1.5 調査の目的および範囲.....	1-2
1.5.1 目的.....	1-2
1.5.2 範囲.....	1-2
1.6 技術移転.....	1-2
1.7 ステアリング・コミティ会議.....	1-3

パート A マスタープラン調査

第 2 章 マスタープランの概要.....	2-1
2.1 はじめに.....	2-1
2.2 背景.....	2-1
2.2.1 国の自然環境および社会経済条件.....	2-1
2.2.2 カ国国家開発政策.....	2-1
2.2.3 流域コンセプトによる開発アプローチ.....	2-2
2.2.4 対象地域内における調査実施済み、調査実施中および事業実施予定 の農業開発関連プロジェクト.....	2-2
2.3 対象 4 流域の概況.....	2-3
2.3.1 社会経済状況.....	2-3
2.3.2 気象・水文.....	2-3
2.3.3 農業.....	2-3
2.3.4 灌漑・排水.....	2-5
2.3.5 地雷および不発弾.....	2-6

	頁
2.3.6 環境.....	2-6
2.4 灌漑開発資源ポテンシャル評価.....	2-7
2.4.1 土地資源ポテンシャル評価.....	2-7
2.4.2 水資源ポテンシャル評価.....	2-7
2.4.3 人的資源ポテンシャル評価.....	2-9
2.5 灌漑排水マスタープランに係るコンセプトとアプローチ.....	2-10
2.5.1 灌漑排水に係る問題分析と開発ニーズ.....	2-10
2.5.2 食糧バランスおよび食糧安全保障.....	2-10
2.5.3 灌漑排水開発の目的および戦略.....	2-11
2.6 灌漑排水開発計画の策定.....	2-12
2.6.1 灌漑排水開発計画.....	2-12
2.6.2 農業開発計画.....	2-12
2.7 灌漑排水開発マスタープランの策定.....	2-13
2.8 4 流域における 2020 年を目指した灌漑排水開発ロードマップ.....	2-14
2.8.1 ロードマップ 2020 の基本コンセプト.....	2-14
2.8.2 提案プロジェクトの優先順位付け.....	2-14
2.8.3 灌漑排水開発ロードマップ 2020.....	2-16
2.9 環境評価.....	2-18
2.9.1 環境関連法規.....	2-18
2.9.2 環境影響評価の実施手順.....	2-20
2.9.3 環境評価の結果.....	2-21
2.10 プレ F/S のためのサブ・プロジェクト選定.....	2-22
2.10.1 サブ・プロジェクトの選定.....	2-22
2.10.2 定義一プロジェクトおよびサブ・プロジェクト.....	2-23

パート B プレ・フィージビリティ調査

第 3 章 事業地区の現況.....	3-1
3.1 位置および行政.....	3-1
3.1.1 位置.....	3-1
3.1.2 行政.....	3-1
3.2 自然条件.....	3-2
3.2.1 地形.....	3-2
3.2.2 気象・水文.....	3-3
3.2.3 土壌と土地分級.....	3-5
3.3 リアム・コン改修サブ・プロジェクト地区.....	3-5
3.3.1 社会経済状況.....	3-5
3.3.2 農業.....	3-7
3.3.3 灌漑排水.....	3-12
3.3.4 環境.....	3-13
3.4 ポー水路改修サブ・プロジェクト地区.....	3-17
3.4.1 社会経済状況.....	3-17

	頁
3.4.2 農業.....	3-19
3.4.3 灌漑排水.....	3-23
3.4.4 環境.....	3-24
3.5 ダムナック・アンピル改修サブ・プロジェクト地区.....	3-28
3.5.1 社会経済状況.....	3-28
3.5.2 農業.....	3-30
3.5.3 灌漑排水.....	3-33
3.5.4 環境.....	3-34
3.6 ワット・ロウン改修サブ・プロジェクト地区.....	3-37
3.6.1 社会経済状況.....	3-37
3.6.2 農業.....	3-39
3.6.3 灌漑排水.....	3-43
3.6.4 環境.....	3-44
3.7 ワット・チュレ改修サブ・プロジェクト地区.....	3-47
3.7.1 社会経済状況.....	3-47
3.7.2 農業.....	3-48
3.7.3 灌漑排水.....	3-52
3.7.4 環境.....	3-53
3.8 ルム・ハック改修サブ・プロジェクト地区.....	3-56
3.8.1 社会経済状況.....	3-56
3.8.2 農業.....	3-57
3.8.3 灌漑排水.....	3-61
3.8.4 環境.....	3-62
3.9 農業支援サービス.....	3-65
3.9.1 リアム・コン、ポー水路改修サブ・プロジェクト地区(ムン・ルセイ郡)	3-65
3.9.2 ダムナック・アンピル、ワット・ロウン、ワット・チュレ改修サブ・ プロジェクト地区(バカン郡).....	3-68
3.9.3 ルム・ハック改修サブ・プロジェクト地区(ボリゴ郡).....	3-70
3.10 関連機関.....	3-72
3.10.1 水資源気象省.....	3-72
3.10.2 農林水産省.....	3-74
3.10.3 地方行政組織.....	3-75
3.10.4 その他の組織.....	3-76
第4章 開発の基本構想とアプローチ.....	4-1
4.1 灌漑排水開発の必要性と制約要因.....	4-1
4.1.1 開発の必要性.....	4-1
4.1.2 開発の制約要因.....	4-1
4.2 開発の基本構想とアプローチ.....	4-1
4.2.1 事業の目的.....	4-1
4.2.2 事業の基本構想.....	4-2

4.2.3	事業の形成.....	4-2
第5章	事業計画.....	5-1
5.1	開発案の比較検討と開発面積の決定.....	5-1
5.1.1	概要.....	5-1
5.1.2	リアム・コン改修およびポー水路改修サブ・プロジェクト（ムン・ルセイ川流域）.....	5-1
5.1.3	ダムナック・アンピル、ワット・ロウン、ワット・チュレ改修サブ・プロジェクト（プルサット川流域）.....	5-4
5.1.4	ルム・ハック改修サブ・プロジェクト.....	5-9
5.1.5	施設改修方針.....	5-13
5.2	リアム・コン改修サブ・プロジェクト.....	5-14
5.2.1	作物生産計画.....	5-14
5.2.2	農業普及活動.....	5-17
5.2.3	灌漑排水計画.....	5-17
5.2.4	頭首工および主要施設改修計画.....	5-20
5.2.5	幹線水路・2次水路網改修計画.....	5-22
5.2.6	末端水路整備計画.....	5-24
5.2.7	水管理計画と施設の維持管理計画.....	5-25
5.3	ポー水路改修サブ・プロジェクト.....	5-28
5.3.1	作物生産計画.....	5-28
5.3.2	農業普及活動.....	5-31
5.3.3	灌漑排水計画.....	5-32
5.3.4	頭首工および主要施設改修計画.....	5-33
5.3.5	幹線水路・2次水路網改修計画.....	5-33
5.3.6	末端水路整備計画.....	5-34
5.3.7	水管理計画と施設の維持管理計画.....	5-34
5.4	ダムナック・アンピル改修サブ・プロジェクト.....	5-36
5.4.1	作物生産計画.....	5-36
5.4.2	農業普及活動.....	5-38
5.4.3	灌漑排水計画.....	5-39
5.4.4	頭首工および主要施設改修計画.....	5-41
5.4.5	幹線水路・2次水路網改修計画.....	5-41
5.4.6	末端水路整備計画.....	5-42
5.4.7	水管理計画と施設の維持管理計画.....	5-42
5.5	ワット・ロウン改修サブ・プロジェクト.....	5-45
5.5.1	作物生産計画.....	5-45
5.5.2	農業普及活動.....	5-47
5.5.3	灌漑排水計画.....	5-48
5.5.4	幹線水路・2次水路網改修計画.....	5-50
5.5.5	末端水路整備計画.....	5-51
5.5.6	水管理計画と施設の維持管理計画.....	5-51
5.6	ワット・チュレ改修サブ・プロジェクト.....	5-52

	頁
5.6.1 作物生産計画.....	5-52
5.6.2 農業普及活動.....	5-55
5.6.3 灌漑排水計画.....	5-55
5.6.4 頭首工および主要施設改修計画.....	5-57
5.6.5 幹線水路・2次水路網改修計画.....	5-58
5.6.6 末端水路整備計画.....	5-59
5.6.7 水管理計画と施設の維持管理計画.....	5-60
5.7 ルム・ハック改修サブ・プロジェクト.....	5-61
5.7.1 作物生産計画.....	5-61
5.7.2 農業普及活動.....	5-64
5.7.3 灌漑排水計画.....	5-65
5.7.4 頭首工および主要施設改修計画.....	5-67
5.7.5 幹線水路・2次水路網改修計画.....	5-68
5.7.6 末端水路整備計画.....	5-70
5.7.7 水管理計画と施設の維持管理計画.....	5-70
5.8 組織強化計画.....	5-71
5.8.1 はじめに.....	5-71
5.8.2 政府組織強化計画.....	5-71
5.8.3 農民水利組合(FWUC)強化計画.....	5-74
第6章 プロジェクト支援プログラム.....	6-1
6.1 水文気象観測強化プログラム.....	6-1
6.2 MOWRAM 職員能力強化プログラム.....	6-2
6.3 PDOWRAM 職員能力強化プログラム.....	6-3
第7章 環境評価および環境管理計画.....	7-1
7.1 はじめに.....	7-1
7.1.1 事業コンポーネントのスクリーニング.....	7-1
7.1.2 スコーピング.....	7-1
7.2 想定される負の環境影響.....	7-1
7.3 環境管理計画.....	7-3
7.3.1 はじめに.....	7-3
7.3.2 準備段階.....	7-4
7.3.3 建設段階.....	7-5
7.3.4 運営維持管理段階.....	7-7
7.3.5 環境管理計画.....	7-8
7.4 事業を実施した場合と実施しない場合の比較.....	7-10
7.5 環境管理に係る組織強化.....	7-11
7.5.1 組織.....	7-11
7.5.2 環境管理に係る能力強化.....	7-11
7.6 結論.....	7-11

	頁
第 8 章 事業実施計画.....	8-1
8.1 はじめに.....	8-1
8.2 実施機関.....	8-1
8.2.1 事業実施体制.....	8-1
8.2.2 計画・工事・運営維持管理に必要な職員.....	8-1
8.3 実施計画.....	8-3
8.3.1 提案コンポーネント.....	8-3
8.3.2 実施計画.....	8-5
第 9 章 概算事業費積算.....	9-1
9.1 概算事業費積算条件.....	9-1
9.2 概算事業費積算結果.....	9-2
9.2.1 事業概算初期投資額.....	9-2
9.2.2 年次別資金計画.....	9-2
9.2.3 建設費.....	9-2
9.2.4 土地取得費.....	9-3
9.2.5 運営・維持管理費用.....	9-3
第 10 章 事業評価.....	10-1
10.1 経済評価.....	10-1
10.1.1 評価方法.....	10-1
10.1.2 経済便益.....	10-1
10.1.3 経済費用.....	10-1
10.1.4 経済評価と感度分析.....	10-2
10.2 財務評価.....	10-2
10.3 間接便益、無形便益および社会経済効果.....	10-3
10.3.1 間接便益.....	10-3
10.3.2 無形便益.....	10-3
10.3.3 社会経済効果.....	10-3
第 11 章 結論および提言.....	11-1
11.1 結論.....	11-1
11.2 提言.....	11-2

文中内表図

表

		頁
表 1.1-1	ファイナルレポートの構成	1-1
表 1.6-1	カウンターパートリスト	1-3
表 1.7-1	ステアリング・コミティ会議一覧	1-3
表 2.2-1	カンボジア国の自然環境および社会経済状況	2-1
表 2.2-2	州レベル貧困率	2-2
表 2.3-1	各流域の行政指標一覧表(1/2)	2-3
表 2.3-2	各流域の社会指標一覧表(2/2)	2-3
表 2.3-3	流域別 10 年確立最大日雨量および 3 日間連続雨量.....	2-3
表 2.3-4	80%確立における各河川流量推定値	2-3
表 2.3-5	各流域の灌漑システムにおける農業の特色(1/2).....	2-4
表 2.3-6	各流域の灌漑システムにおける農業の特色(2/2).....	2-4
表 2.3-7	現況における純農家収入	2-4
表 2.3-8	各流域の水利組合設立状況	2-6
表 2.3-9	地雷および不発弾のリスク	2-6
表 2.4-1	流域土地資源ポテンシャル	2-7
表 2.4-2	各流域(支流)の灌漑可能面積評価結果	2-8
表 2.4-3	人的資源ポテンシャル(郡レベル)	2-9
表 2.5-1	異なる仮定によるコメバランス分析結果	2-10
表 2.6-1	提案灌漑面積	2-12
表 2.6-2	提案作付面積と作付率	2-13
表 2.7-1	提案灌漑排水プロジェクト	2-13
表 2.7-2	提案プロジェクト支援プログラム	2-14
表 2.8-1	提案プロジェクトの優先順位付結果	2-15
表 2.8-2	サブ・プロジェクト面積(プレ F/S からのフィードバック).....	2-17
表 2.9-1	環境関連法規	2-19
表 2.9-2	初期環境影響評価が必要な農業セクタープロジェクト.....	2-21
表 2.9-3	想定される負の環境影響と軽減策	2-21
表 2.10-1	プレ F/S 対象プロジェクトリスト	2-23
表 3.1-1	サブ・プロジェクト地区の位置情報	3-1
表 3.1-2	サブ・プロジェクト地区の行政情報	3-1
表 3.2-1	ムン・ルセイ川下流域の気象・水文状況	3-3
表 3.2-2	ブルサット川下流域の気象・水文状況	3-4
表 3.2-3	ポリボ川下流域の気象・水文状況	3-5
表 3.2-4	各サブ・プロジェクトにおける土壌分布の状況および土地分級.....	3-5
表 3.3-1	村民の教育歴(リアム・コン地区)	3-6
表 3.3-2	病気の際の医療機関(リアム・コン地区)	3-6
表 3.3-3	農家の収入、収入資源及び土地所有面積(リアム・コン地区).....	3-7
表 3.3-4	土地所有状況(リアム・コン地区)	3-7
表 3.3-5	コミュニティ内グループ組織の所属状況(リアム・コン地区).....	3-7
表 3.3-6	現況の土地利用状況(リアム・コン地区)	3-8

	頁
表 3.3-7	コミューン農家構造・土地保有状況(2003年)(リアム・コン地区)..... 3-8
表 3.3-8	コミューン土地保有形態(2003年)(リアム・コン地区)..... 3-8
表 3.3-9	主要水稻品種(リアム・コン地区)..... 3-9
表 3.3-10	主要作付体系(リアム・コン地区)..... 3-9
表 3.3-11	推定水稻作付面積・作付率(リアム・コン地区)..... 3-10
表 3.3-12	推定水稻稲作単位収量(リアム・コン地区)..... 3-10
表 3.3-13	現況水稻生産量(リアム・コン地区)..... 3-10
表 3.3-14	慣行水稻耕種法(リアム・コン地区)..... 3-11
表 3.3-15	コミューンでの農業機械保有状況(2007)(リアム・コン地区)..... 3-11
表 3.3-16	ムン・ルセイ川流域内の自然保護区(リアム・コン地区)..... 3-14
表 3.3-17	水質調査結果(リアム・コン地区)..... 3-15
表 3.3-18	ワークショップおよび公聴会の参加者(リアム・コン地区)..... 3-16
表 3.3-19	代表農民の参加による住民参加型問題分析結果(リアム・コン地区)..... 3-16
表 3.4-1	村民の教育歴(ポー水路地区)..... 3-17
表 3.4-2	病気の際の医療機関(ポー水路地区)..... 3-18
表 3.4-3	農家の収入、収入源及び土地所有面積(ポー水路地区)..... 3-18
表 3.4-4	土地所有状況(ポー水路地区)..... 3-18
表 3.4-5	コミュニティ内グループ組織の所属状況(ポー水路地区)..... 3-19
表 3.4-6	現況農業土地利用(ポー水路地区)..... 3-19
表 3.4-7	コミューン農家構造・土地保有状況(2003年)(ポー水路地区)..... 3-19
表 3.4-8	コミューン土地保有形態(2003年)(ポー水路地区)..... 3-20
表 3.4-9	主要水稻品種(ポー水路地区)..... 3-20
表 3.4-10	主要作付体系(ポー水路地区)..... 3-21
表 3.4-11	推定水稻作付面積・作付率(ポー水路地区)..... 3-21
表 3.4-12	推定水稻収量(ポー水路地区)..... 3-21
表 3.4-13	現況水稻生産量(ポー水路地区)..... 3-22
表 3.4-14	慣行水稻耕種法(ポー水路地区)..... 3-22
表 3.4-15	コミューンでの農業機械保有状況(2007)(ポー水路地区)..... 3-22
表 3.4-16	水質調査結果(ポー水路地区)..... 3-25
表 3.4-17	ワークショップおよび公聴会の参加者(ポー水路地区)..... 3-26
表 3.4-18	代表農民の参加による住民参加型問題分析結果(ポー水路地区)..... 3-26
表 3.5-1	村民の教育歴(ダムナック・アンピル地区)..... 3-28
表 3.5-2	病気の際の医療機関(ダムナック・アンピル地区)..... 3-28
表 3.5-3	農家の収入、収入源及び土地所有面積(ダムナック・アンピル地区)..... 3-29
表 3.5-4	土地所有状況(ダムナック・アンピル地区)..... 3-29
表 3.5-5	コミュニティ内グループ組織の所属状況(ダムナック・アンピル地区)..... 3-29
表 3.5-6	現況農業土地利用(ダムナック・アンピル地区)..... 3-30
表 3.5-7	コミューン農家構造・土地保有状況(2003年)(ダムナック・アンピル地区)..... 3-30
表 3.5-8	コミューン土地保有形態(2003年)(ダムナック・アンピル地区)..... 3-30
表 3.5-9	主要水稻品種(ダムナック・アンピル地区)..... 3-31
表 3.5-10	推定水稻作付面積・作付率(ダムナック・アンピル地区)..... 3-31

	頁
表 3.5-11	推定水稻収量及び生産量(ダムナック・アンピル地区)..... 3-32
表 3.5-12	慣行水稻耕種法(ダムナック・アンピル地区)..... 3-32
表 3.5-13	コミュニティでの農業機械保有状況(2007)(ダムナック・アンピル地区)..... 3-32
表 3.5-14	プルサット川流域内の自然保護区(ダムナック・アンピル地区)..... 3-35
表 3.5-15	水質調査結果(ダムナック・アンピル地区)..... 3-36
表 3.5-16	ワークショップおよび公聴会の参加者(ダムナック・アンピル地区)..... 3-37
表 3.6-1	村民の教育歴(ワット・ロウン地区)..... 3-38
表 3.6-2	病気の際の医療機関(ワット・ロウン地区)..... 3-38
表 3.6-3	世帯の主な活動(ワット・ロウン地区)..... 3-38
表 3.6-4	農家の収入、収入源および土地所有面積(ワット・ロウン地区)..... 3-39
表 3.6-5	土地所有状況(ワット・ロウン地区)..... 3-39
表 3.6-6	コミュニティ内グループ組織の所属状況(ワット・ロウン地区)..... 3-39
表 3.6-7	現況農業土地利用(ワット・ロウン地区)..... 3-40
表 3.6-8	コミュニティ農家構造・土地保有状況(2003年)(ワット・ロウン地区)..... 3-40
表 3.6-9	コミュニティ土地保有形態(2003年)(ワット・ロウン地区)..... 3-40
表 3.6-10	主要水稻品種(ワット・ロウン地区)..... 3-41
表 3.6-11	推定水稻作付面積・作付率(ワット・ロウン地区)..... 3-41
表 3.6-12	推定水稻収量及び生産量(ワット・ロウン地区)..... 3-42
表 3.6-13	慣行水稻耕種法(ワット・ロウン地区)..... 3-42
表 3.6-14	コミュニティでの農業機械保有状況(2007)(ワット・ロウン地区)..... 3-42
表 3.6-15	水質調査結果(ワット・ロウン地区)..... 3-45
表 3.6-16	ワークショップおよび公聴会の参加者(ワット・ロウン地区)..... 3-46
表 3.6-17	代表農民の参加による住民参加型問題分析結果(ワット・ロウン地区)..... 3-46
表 3.7-1	村民の教育歴(ワット・チュレ地区)..... 3-47
表 3.7-2	病気の際の医療機関(ワット・チュレ地区)..... 3-47
表 3.7-3	農家の収入、収入源および土地所有面積(ワット・チュレ地区)..... 3-48
表 3.7-4	土地所有状況(ワット・チュレ地区)..... 3-48
表 3.7-5	コミュニティ内グループ組織の所属状況(ワット・チュレ地区)..... 3-48
表 3.7-6	現況農業土地利用(ワット・チュレ地区)..... 3-49
表 3.7-7	コミュニティ農家構造・土地保有状況(2003年)(ワット・チュレ地区)..... 3-49
表 3.7-8	コミュニティ土地保有状況(2003年)(ワット・チュレ地区)..... 3-49
表 3.7-9	主要水稻品種(ワット・チュレ地区)..... 3-50
表 3.7-10	推定水稻作付面積・作付率(ワット・チュレ地区)..... 3-50
表 3.7-11	推定水稻収量及び生産量(ワット・チュレ地区)..... 3-51
表 3.7-12	慣行水稻耕種法(ワット・チュレ地区)..... 3-51
表 3.7-13	コミュニティでの農業機械保有状況(2007)(ワット・チュレ地区)..... 3-51
表 3.7-14	水質調査結果(ワット・チュレ地区)..... 3-54
表 3.7-15	ワークショップおよび公聴会の参加者(ワット・チュレ地区)..... 3-55
表 3.7-16	代表農民の参加による住民参加型問題分析結果(ワット・チュレ地区)..... 3-55
表 3.8-1	村民の教育歴(ルム・ハック地区)..... 3-56
表 3.8-2	病気の際の医療機関(ルム・ハック地区)..... 3-56
表 3.8-3	世帯の主な活動(ルム・ハック地区)..... 3-56

	頁
表 3.8-4	農家の収入、収入源および土地所有面積(ルム・ハック地区)..... 3-57
表 3.8-5	土地所有状況(ルム・ハック地区)..... 3-57
表 3.8-6	現況農業土地利用(ルム・ハック地区)..... 3-57
表 3.8-7	コミューン農家構造・土地保有状況(2003年)(ルム・ハック地区)..... 3-58
表 3.8-8	コミューン土地保有形態(2003年)(ルム・ハック地区)..... 3-58
表 3.8-9	主要水稻品種(ルム・ハック地区)..... 3-58
表 3.8-10	推定水稻作付面積・作付率(ルム・ハック地区)..... 3-59
表 3.8-11	推定水稻収量及び生産量(ルム・ハック地区)..... 3-59
表 3.8-12	コミューンでの農業機械保有状況(2007)(ルム・ハック地区)..... 3-60
表 3.8-13	ポリボ川流域内の自然保護区(ルム・ハック地区)..... 3-63
表 3.8-14	水質調査結果(ルム・ハック地区)..... 3-63
表 3.8-15	ワークショップおよび公聴会の参加者(ルム・ハック地区)..... 3-64
表 3.8-16	代表農民の参加による住民参加型問題分析結果(ルム・ハック地区)..... 3-65
表 3.9-1	関連コミューンで行われている農業支援活動(ムン・ルセイ郡)..... 3-66
表 3.9-2	計画対象地区での種子供給状況(ムン・ルセイ郡)..... 3-67
表 3.9-3	ACLEDA 銀行の支店・支所の開設状況(ムン・ルセイ郡)..... 3-67
表 3.9-4	ACLEDA 銀行の小規模融資(農村信用供与)の条件(ムン・ルセイ郡)..... 3-67
表 3.9-5	バタンバン州及びモン・ルセイ郡に設立されている協同組合数(2008) 3-67
表 3.9-6	関連コミューンで行われている農業支援活動(バカン郡)..... 3-68
表 3.9-7	計画対象地区での種子供給状況(バカン郡)..... 3-69
表 3.9-8	ACLEDA 銀行の支店・支所の開設状況(バカン郡)..... 3-69
表 3.9-9	プラサック MFI の小規模融資(農村信用供与)の条件(バカン郡)..... 3-69
表 3.9-10	プルサット州及びバカン郡で設立されている協同組合数(2008)..... 3-69
表 3.9-11	計画対象での種子供給状況(ポリボ郡)..... 3-70
表 3.9-12	ACLEDA 銀行の支店・支所の開設状況(ポリボ郡)..... 3-71
表 3.9-13	クレジット MFI の小規模融資(農村信用供与)の条件(ポリボ郡)..... 3-71
表 3.9-14	コンボン・チュナン州の協同組合数(2008)..... 3-71
表 3.10-1	水資源気象省職員のカテゴリー別分類..... 3-72
表 3.10-2	国家プロジェクト管理事務所内の分掌..... 3-73
表 3.10-3	中央政府の予算..... 3-73
表 3.10-4	州水資源気象事務所の職員数..... 3-73
表 3.10-5	州水資源気象事務所の予算..... 3-74
表 3.10-6	サブ・プロジェクトに関するコミューン数..... 3-75
表 3.10-7	サブ・プロジェクトに関する村の数..... 3-76
表 4.2-1	灌漑排水システムの構想..... 4-2
表 4.2-2	維持管理費用の負担..... 4-4
表 5.1-1	サブ・プロジェクト対象面積..... 5-1
表 5.1-2	ムン・ルセイ川の水収支計算結果..... 5-3
表 5.1-3	対象地区選定のための比較案..... 5-4
表 5.1-4	プルサット川流域のサブ・プロジェクトの灌漑面積..... 5-6
表 5.1-5	既存ダムナック・アンピル幹線水路の通水能力と増強案..... 5-7

	頁
表 5.1-6	ワット・チュレ改修サブ・プロジェクトへの用水供給案..... 5-8
表 5.1-7	ルム・ハック頭首工の比較案 5-12
表 5.1-8	ルム・ハック頭首工比較案の土木技術的検討..... 5-12
表 5.1-9	比較案の建設費と便益 5-12
表 5.2-1	現況及び計画土地利用(リアム・コン改修サブ・プロジェクト)..... 5-14
表 5.2-2	計画作付面積及び作付率(リアム・コン改修サブ・プロジェクト)..... 5-15
表 5.2-3	現況及び計画水稻収量(単位：トン/ha)(リアム・コン改修サブ・プロジェクト)..... 5-16
表 5.2-4	灌漑畑作物・野菜の計画収量(リアム・コン改修サブ・プロジェクト)..... 5-16
表 5.2-5	現況作物生産及び作物生産計画(リアム・コン改修サブ・プロジェクト) 5-16
表 5.2-6	計画普及活動及び事業費用 (リアム・コン改修サブ・プロジェクト)..... 5-17
表 5.2-7	計画概要(リアム・コン改修サブ・プロジェクト)..... 5-18
表 5.2-8	ムン・ルセイ頭首工および主要施設等(リアム・コン改修サブ・プロジェクト)..... 5-18
表 5.2-9	ムン・ルセイ頭首工設計条件概要(リアム・コン改修サブ・プロジェクト) 5-20
表 5.2-10	ムン・ルセイ取水堰施設概要(リアム・コン改修サブ・プロジェクト)..... 5-21
表 5.2-11	リアム・コン取水工施設概要(リアム・コン改修サブ・プロジェクト)..... 5-21
表 5.2-12	リアム・コン取水工施設概要(リアム・コン改修サブ・プロジェクト)..... 5-21
表 5.2-13	用水路設計におけるパラメータ(リアム・コン改修サブ・プロジェクト) 5-22
表 5.2-14	幹線用水路・2次用水路の概要(リアム・コン改修サブ・プロジェクト)..... 5-23
表 5.2-15	幹線および2次用水路の付帯施設概要(リアム・コン改修サブ・プロジェクト) 5-23
表 5.2-16	排水路設計におけるパラメータ(リアム・コン改修サブ・プロジェクト) 5-24
表 5.2-17	2次排水路の概要(リアム・コン改修サブ・プロジェクト)..... 5-24
表 5.2-18	排水路の付帯施設概要(リアム・コン改修サブ・プロジェクト)..... 5-24
表 5.2-19	役割と責任の分担計画(リアム・コン改修サブ・プロジェクト)..... 5-26
表 5.2-20	毎日の巡回でチェックすべき項目(リアム・コン改修サブ・プロジェクト) 5-28
表 5.3-1	現況及び計画土地利用(ポー水路改修サブ・プロジェクト)..... 5-28
表 5.3-2	計画作付面積及び作付率(ポー水路改修サブ・プロジェクト)..... 5-30
表 5.3-3	現況及び計画水稻収量(ポー水路改修サブ・プロジェクト)..... 5-30
表 5.3-4	現況作物生産及び作物生産計画(ポー水路改修サブ・プロジェクト)..... 5-31
表 5.3-5	計画普及活動及び事業費用(ポー水路改修サブ・プロジェクト)..... 5-31
表 5.3-6	計画概要(ポー水路改修サブ・プロジェクト)..... 5-31
表 5.3-7	幹線用水路・2次用水路の概要(ポー水路改修サブ・プロジェクト)..... 5-33
表 5.3-8	幹線および2次用水路の付帯施設概要(ポー水路改修サブ・プロジェクト) 5-34
表 5.3-9	排水路の概要(ポー水路改修サブ・プロジェクト)..... 5-34

	頁
表 5.3-10	排水路の付帯施設概要(ポー水路改修サブ・プロジェクト)..... 5-34
表 5.3-11	役割と責任の分担計画(ポー水路改修サブ・プロジェクト).....5-35
表 5.4-1	現況及び計画土地利用(ダムナック・アンピル改修サブ・プロジェクト) 5-36
表 5.4-2	計画作付面積及び作付率(ダムナック・アンピル改修サブ・プロジェク ト)..... 5-37
表 5.4-3	現況及び計画水稻収量(ダムナック・アンピル改修サブ・プロジェクト) 5-37
表 5.4-4	灌漑畑作物・野菜の計画収量(ダムナック・アンピル改修サブ・プロジ ェクト)..... 5-38
表 5.4-5	現況作物生産及び作物生産計画(ダムナック・アンピル改修サブ・プロ ジェクト)..... 5-38
表 5.4-6	計画普及活動及び事業費用 (ダムナック・アンピル改修サブ・プロジェ クト)..... 5-39
表 5.4-7	計画概要(ダムナック・アンピル改修サブ・プロジェクト)..... 5-39
表 5.4-8	頭首工および基幹施設等(ダムナック・アンピル改修サブ・プロジェク ト)..... 5-40
表 5.4-9	ダムナック・アンピル頭首工改良設計条件(ダムナック・アンピル改修 サブ・プロジェクト)..... 5-41
表 5.4-10	頭首工ゲート改良工概要(ダムナック・アンピル改修サブ・プロジェク ト)..... 5-41
表 5.4-11	2次用水路の概要(ダムナック・アンピル改修サブ・プロジェクト)..... 5-42
表 5.4-12	幹線および2次用水路の付帯施設概要(ダムナック・アンピル改修サ ブ・プロジェクト)..... 5-42
表 5.4-13	排水路の概要(ダムナック・アンピル改修サブ・プロジェクト)..... 5-42
表 5.4-14	排水路の付帯施設概要(ダムナック・アンピル改修サブ・プロジェクト) 5-42
表 5.4-15	役割と責任の分担計画(ダムナック・アンピル改修サブ・プロジェクト) 5-43
表 5.5-1	現況及び計画土地利用(ワット・ロウン改修サブ・プロジェクト)..... 5-45
表 5.5-2	計画作付面積及び作付率(ワット・ロウン改修サブ・プロジェクト)..... 5-46
表 5.5-3	現況及び計画水稻収量(ワット・ロウン改修サブ・プロジェクト)..... 5-46
表 5.5-4	現況作物生産及び作物生産(ワット・ロウン改修サブ・プロジェクト)..... 5-47
表 5.5-5	計画普及活動及び事業費用 (ワット・ロウン改修サブ・プロジェクト).... 5-47
表 5.5-6	計画概要(ワット・ロウン改修サブ・プロジェクト)..... 5-48
表 5.5-7	幹線用水路・2次用水路の概要(ワット・ロウン改修サブ・プロジェク ト)..... 5-50
表 5.5-8	幹線および2次用水路の付帯施設概要(ワット・ロウン改修サブ・プロ ジェクト)..... 5-50
表 5.5-9	2次排水路の概要(ワット・ロウン改修サブ・プロジェクト)..... 5-50
表 5.5-10	2次排水路の付帯施設概要(ワット・ロウン改修サブ・プロジェクト)..... 5-51
表 5.5-11	役割と責任の分担計画(ワット・ロウン改修サブ・プロジェクト)..... 5-51

	頁
表 5.6-1	現況及び計画土地利用(ワット・チュレ改修サブ・プロジェクト).....5-52
表 5.6-2	計画作付面積及び作付率(ワット・チュレ改修サブ・プロジェクト).....5-53
表 5.6-3	現況及び計画水稻収量(ワット・チュレ改修サブ・プロジェクト).....5-54
表 5.6-4	現況作物生産及び作物生産計画(ワット・チュレ改修サブ・プロジェクト).....5-54
表 5.6-5	計画普及活動及び事業費用 (ワット・チュレ改修サブ・プロジェクト)....5-55
表 5.6-6	計画概要(ワット・チュレ改修サブ・プロジェクト).....5-55
表 5.6-7	ワット・チュレ頭首工および基幹施設等(ワット・チュレ改修サブ・プロジェクト).....5-56
表 5.6-8	ワット・チュレ頭首工設計条件概要(ワット・チュレ改修サブ・プロジェクト).....5-57
表 5.6-9	ワット・チュレ取水堰施設概要(ワット・チュレ改修サブ・プロジェクト).....5-58
表 5.6-10	ワット・チュレ取水工施設概(ワット・チュレ改修サブ・プロジェクト).....5-58
表 5.6-11	幹線用水路・2次用水路の概要(ワット・チュレ改修サブ・プロジェクト).....5-59
表 5.6-12	幹線および2次用水路の付帯施設概要(ワット・チュレ改修サブ・プロジェクト).....5-59
表 5.6-13	2次排水路の概要(ワット・チュレ改修サブ・プロジェクト).....5-59
表 5.6-14	2次排水路の付帯施設概要(ワット・チュレ改修サブ・プロジェクト).....5-59
表 5.6-15	役割と責任の分担計画(ワット・チュレ改修サブ・プロジェクト).....5-60
表 5.7-1	現況及び計画土地利用(ルム・ハック改修サブ・プロジェクト).....5-61
表 5.7-2	計画作付面積及び作付率(ルム・ハック改修サブ・プロジェクト).....5-63
表 5.7-3	現況及び計画水稻収量(ルム・ハック改修サブ・プロジェクト).....5-63
表 5.7-4	現況作物生産及び作物生産計画(ルム・ハック改修サブ・プロジェクト).....5-64
表 5.7-5	計画普及活動及び事業費用 (ルム・ハック改修サブ・プロジェクト).....5-64
表 5.7-6	計画概要(ルム・ハック改修サブ・プロジェクト).....5-65
表 5.7-7	頭首工および基幹施設等(ルム・ハック改修サブ・プロジェクト).....5-66
表 5.7-8	ルム・ハック頭首工設計条件概要(ルム・ハック改修サブ・プロジェクト).....5-67
表 5.7-9	ルム・ハック取水堰施設概要(ルム・ハック改修サブ・プロジェクト).....5-67
表 5.7-10	ルム・ハック取水工施設概要(ルム・ハック改修サブ・プロジェクト).....5-68
表 5.7-11	オロルース取水工施設概要(ルム・ハック改修サブ・プロジェクト).....5-68
表 5.7-12	幹線用水路・2次用水路の概要(ルム・ハック改修サブ・プロジェクト) ...5-69
表 5.7-13	幹線および二次用水路の付帯施設概要(ルム・ハック改修サブ・プロジェクト).....5-69
表 5.7-14	2次排水路の概要(ルム・ハック改修サブ・プロジェクト).....5-69
表 5.7-15	2次排水路の付帯施設概要(ルム・ハック改修サブ・プロジェクト).....5-69
表 5.7-16	役割と責任の分担計画(ルム・ハック改修サブ・プロジェクト).....5-70
表 5.8-1	建設および運営維持管理に係る責任分担5-71

	頁
表 5.8-2	政府職員に対するトレーニングプログラム 5-73
表 5.8-3	運営維持管理のための FWUC トレーニング 5-76
表 7.2-1	想定される負の環境影響 7-1
表 7.2-2	各サブ・プロジェクトの環境影響マトリックス 7-2
表 7.3-1	本事業に係る水質および土壌分析項目 7-8
表 7.4-1	事業を「実施した場合」と「実施しない場合」の環境への影響比較 7-10
表 8.2-1	計画・工事管理・運営維持管理に必要な職員 8-3
表 9.1-1	事業概算初期投資額における項目内訳及び仮定条件 9-1
表 9.2-1	プロジェクト実施に係る事業概算初期投資額 9-2
表 9.2-2	プロジェクト実施に係る年次別資金計画 9-2
表 9.2-3	各サブ・プロジェクトにおける建設費 9-3
表 9.2-4	概算運営・維持管理費用一覧表 9-4
表 10.1-1	事業便益の年間増加 10-1
表 10.1-2	経済費用の年間配分計画 10-1
表 10.1-3	経済評価および感度分析の結果 10-2
表 10.2-1	農家の支払能力の向上 10-2
表 10.3-1	想定される間接便益 10-3
表 10.3-2	社会経済的影響としての雇用増 10-3
表 11.1-1	各サブ・プロジェクト対象面積 11-1
表 11.1-2	期待される間接便益地区 11-2

図

	頁
図 1.5-1	調査工程 1-2
図 2.1-1	調査の手順 2-1
図 2.3-1	各流域の水源別システム数 2-5
図 2.3-2	各流域の水源別面積 2-5
図 2.3-3	各流域の施設状況別システム数 2-5
図 2.3-4	各流域の施設状況別面積 2-6
図 2.4-1	土地資源ポテンシャル評価のフロー 2-7
図 2.4-2	人的資源ポテンシャル評価のフロー 2-9
図 2.5-1	各流域の灌漑排水に係る問題系統図 2-10
図 2.6-1	提案基本作付体系 2-12
図 2.8-1	ロードマップ 2020 のイメージ 2-16
図 2.8-2	ロードマップ 2020 の実施スケジュールイメージ 2-17
図 2.8-3	ロードマップ 2020 実施による食料安全保障への貢献 2-18
図 2.9-1	環境保護および管理に係る法的枠組み 2-18
図 2.9-2	環境影響評価の手順 2-19
図 3.3-1	15 歳以上の識字率(リアム・コン地区) 3-6
図 3.3-2	現況作付体系(リアム・コン地区) 3-9
図 3.4-1	15 歳以上識字率(ポー水路地区) 3-17
図 3.4-2	現況作付体系(ポー水路地区) 3-20

	頁
図 3.5-1	15 歳以上識字率(ダムナック・アンピル地区)..... 3-28
図 3.5-2	現況作付体系(ダムナック・アンピル地区)..... 3-31
図 3.6-1	15 歳以上識字率(ワット・ロウン地区)..... 3-37
図 3.6-2	現況作付体系(ワット・ロウン地区)..... 3-41
図 3.7-1	15 歳以上識字率(ワット・チュレ地区)..... 3-47
図 3.7-2	現況作付体系(ワット・チュレ地区)..... 3-50
図 3.8-1	現況作付体系(ルム・ハック地区)..... 3-59
図 3.10-1	水資源気象省の組織図 3-72
図 3.10-2	農林水産省の組織図 3-74
図 3.10-3	地方行政組織 3-75
図 5.1-1	ムン・ルセイ川の灌漑開発の将来像 5-3
図 5.1-2	ダムナック・アンピル堰による可能灌漑面積 5-6
図 5.1-3	ワット・チュレ改修サブ・プロジェクトへの用水供給比較案..... 5-8
図 5.1-4	ルム・ハック頭首工の灌漑面積(合計 6,500 - 7,000ha)..... 5-9
図 5.1-5	ルム・ハック改修サブ・プロジェクトにおける満水位と建設費当たり のコメの増加生産量 5-11
図 5.1-6	ルム・ハック頭首工の位置の比較案 5-11
図 5.1-7	設備利用率と需要家端原価の関係 5-13
図 5.2-1	計画作付体系(リアム・コム改修サブ・プロジェクト)..... 5-15
図 5.2-2	幹線水路における標準断面 (設計 $Q < 1.0\text{m}^3/\text{sec}$) (リアム・コム改修サ ブ・プロジェクト)..... 5-23
図 5.3-1	計画作付体系(ポー水路改修サブ・プロジェクト)..... 5-29
図 5.4-1	計画作付体系(ダムナック・アンピルサブ・プロジェクト)..... 5-37
図 5.5-1	計画作付体系(ワット・ロウン改修サブ・プロジェクト) 5-46
図 5.6-1	計画作付体系(ワット・チュレ改修サブ・プロジェクト) 5-53
図 5.7-1	計画作付体系(ルム・ハックサブ・プロジェクト地区)..... 5-62
図 5.8-1	運営維持管理移管のプロセス 5-72
図 5.8-2	農民水利組合(FWUC)組織図 5-73
図 5.8-3	コミュニティ契約による末端施設開発実施に係る組織体制..... 5-75
図 7.3-1	負の環境影響と負荷軽減策 7-3
図 7.3-2	末端開発に係る参加型土地取得プロセス 7-8
図 7.3-3	事業実施における環境活動のスケジュール 7-9
図 7.5-1	環境影響評価実施に係る概念図 7-11
図 8.2-1	事業実施体制 8-2
図 8.3-1	事業実施計画 8-6

略語

ACIAR	Australian Center for International Agricultural Research	国際農業研究オーストラリアセンター
ACLEDA	Association of Cambodian Local Economic Development Agencies	カンボジア地方経済開発機関連合
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
AEO	Agricultural Extension Offices	農業普及事務所
AEWs	Agricultural Extension Workers	農業普及員
AMIS	Agricultural Market Information System Project	農業市場情報システムプロジェクト
APIP	Agricultural Productivity Improvement Project	農業生産性改善プロジェクト
AQIP	Agricultural Quality Improvement Project	農業品質改良プロジェクト
ASEAN	Association of South East Asian Nations	東南アジア諸国連合
AusAID	Australian Agency for International Development	オーストラリア国際開発機構
B/C	Benefit-Cost Ratio	費用便益率
CAAEP	Cambodia Australia Agricultural Extension Project	カンボジア・オーストラリア農業普及プロジェクト II
CARDI	Cambodian Agricultural Research and Development Institute	カンボジア農業研究開発機関
CC	Commune Council	コミューン評議会
CDRI	Cambodia Development Research Institute	カンボジア開発研究所
CDC	Council for Development of Cambodia	カンボジア開発評議会
CEC	Cation Exchange Capacity	塩基交換容量
CEDAC	Centre d' Etude de Development Agricole Cambodgien	カンボジアの農業関係の NGO
CIAP	Cambodian IRRI Australia Project	カンボジア IRRI オーストラリアプロジェクト
CMAC	Cambodia Mine Action Center	カンボジア採掘センター
CNMC	Cambodian National Mekong Committee	カンボジア国内メコン委員会
DAALI	Department of Agronomy and Agricultural Land Improvement	農業・農業用地改善局
DAFF	Department of Agriculture, Forestry and Fisheries, MAFF	農林水産局(農林水産省)
DAE	Department of Agriculture Extension	農業普及局
DAO	District Agricultural Office	県農業事務所
DOM	Department of Meteorology	気象局
DHRW	Department of Hydrology and River Works	水文・河川工事局
ED	Engineering Department, MOWRAM	土木局(水資源気象省)
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EIRR	Economic Internal Rate of Return	経済的内部収益率
EPP	Extension Program Package	普及プログラムパッケージ

EU	European Union	ヨーロッパ連合
EXCOM	Executing Committee of SEILA	SEILA プログラム実行委員会
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	食料農業機関
FAIEX	Freshwater Aquaculture Improvement & Extension Project	淡水養殖改善普及プロジェクト
FFS	Farmer Field School	農民圃場授業
FG	Farmers Group	農民グループ
FLD	Farmer Livelihood Development	農民畜産開発
FO	Farmers' Organization	農民組合
F/S	Feasibility Study	フィージビリティスタディ
FWUC	Farmer Water User Community	農民水利組合
FWUG	Farmer Water User Group	農民水利グループ
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
GOC	Government of Cambodia	カンボジア政府
GOJ	Government of Japan	日本政府
H. E	His Excellency	閣下
HH	Household	世帯
HYV	High Yielding Variety	高収量品種
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development	国際復興開発銀行
IDD	Irrigation and Drainage Department, MOWRAM	灌漑排水局(水資源気象省)
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境試験
IEIA	Initial Environmental Impact Assessment	初期環境影響評価
IFAD	International Fund for Agricultural Development	国際農業開発基金
IFFS	Intensive Farmer Field School	集約的農民圃場授業
ILO	International Labor Organization	国際労働機関
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
IMT	Irrigation Management Transfer	灌漑管理移管
IO	International Organization	国際組織
IPM	Integrated Pest Management	総合的有害生物管理
IRC	Inter-Ministerial Resettlement Committee	政府内再殖民委員会
ISF	Irrigation Service Fee	水利費
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
KOICA	Korea International Cooperation Agency	韓国国際協力機構
MAFF	Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries	農林水産省
MEF	Ministry of Economics and Finance	経済財務省
M & E	Monitoring and Evaluation	モニタリング評価
MIS	Market Information System	市場情報システム
MLMUPC	Ministry of Land Management, Urban	土地管理・都市計画・建設省

	Planning and Construction	
MOE	Ministry of Environment	環境省
MOI	Ministry of Interior	内務省
MOWRAM	Ministry of Water Resources and Meteorology	水資源気象省
M/P	Master Plan Study	マスタープラン調査
MRC	Mekong River Commission	メコン川委員会
MRD	Ministry of Rural Development	地方開発省
NCCD	National Coordination Committee for Decentralization	地方分権国際調整委員会
NPRS	National Poverty Reduction Strategy	国際貧困削減戦略
NGO	Non Government Organization	非政府組織
NA	National Assembly	国会
NEC	National Election Committee	選挙管理委員会
O & M	Operation and Maintenance	運営維持
PCM	Project Cycle Management	プロジェクト・サイクル・マネジメント
PDA	Provincial Department of Agriculture	州農林水産省事務所
PDE	Provincial Department of Environment	州環境省事務所
PDOWRAM	Provincial Department of Water Resources and Meteorology, MOWRAM	州水資源気象省事務所
PICD	Planning and International Cooperation Department, MOWRAM	計画・国際協力局(水資源気象省)
PIF	Provincial Investment Fund	州投資基金
PIMD	Participatory Irrigation Management and Development	参加型灌漑管理開発
PO	Project Owner	プロジェクト・オーナー
PRDC	Provincial Rural Development Committee	州地方開発委員会
PRASAC II	Support Program for the Agricultural Sector in Cambodia	カンボジア農業セクター支援プログラム
PSDD	Project to Support Democratic Development through Decentralization and Deconcentration	地方分権化による民主化支援プロジェクト
PMG	Project Management Group	プロジェクト・マネジメント・グループ
RGC	Royal Government of Cambodia	カンボジア王立政府
RIP	Rural Road Improvement Program	地方道路改良プログラム
RRA	Rapid Rural Appraisal	迅速農村調査法
SCF	Standard Conversion Factor	標準変換指数
SEILA	Foundation Stone in Khmer: This word is used as national rural development program to 1- alleviate poverty and 2- Strengthen local governance and ownership of local government. (The Program ended in 2007)	UNDP や海外の援助団体等によって行われていた農村進行プロジェクトを、国家プロジェクトとして1996年に承認したもの
SLPP	Smallholder Livestock Production	小規模家畜生産プログラム

	Program	
SPFS	Special Program for Food Security	食料安全のための特別プログラム
SRI	System of Rice Intensification	SRI
SMS	Subject Matter Specialist	課題別専門家
TB	Tuberculosis	結核
TIP	Technical Implementation Procedures	技術的実施手順
TOT	Training of Trainers	研修指導者
TSC	Technical Service Center for Irrigation and Meteorology	灌漑技術センター
UN	United Nations	国際連合
UNDP	United Nations Development Program	国連開発計画
UNICEF	United Nations Children's Fund	国連教育科学文化機関
UNTAC	United Nations Transitional Authority in Cambodia	国連カンボジア暫定政府
UXO	Unexploded Ordnance	不発弾
VAHW	Village Animal Health Worker Associations	村落家畜保健員協会
VDC	Village Development Committee	村落開発委員会
VEW	Village Extension Worker	村落普及員
WFP	World Food Program	国連世界食糧計画
WMO	World Meteorological Organization	世界気象協会
WUG	Water User Group	水利グループ

クメール語

Khet	Province
Srok	District
Khum	Commune
Phum	Village
Krom	Group or Sub-Group
Krom Samik	Solidarity Group
Provasdai	Mutual Help

单位换算表

Extent

cm² = square-centimeters (1.0 cm × 1.0 cm)

m² = square-meters (1.0 m × 1.0 m)

km² = square-kilometers (1.0 km × 1.0 km)

a = Are (100 m² or 0.01 ha.)

ha = hectares (10,000 m²)

ac = acres (4,046.8 m² or 0.40468 ha.)

Length

mm = millimeters

cm = centimeters (cm = 10 mm)

m = meters (m = 100 cm)

km = kilometers (km = 1,000 m)

Power and Energy

A = Ampere

V = Volt

W = Watt

kWh = kilowatt hour

HP = horse power

Currency

US\$ 1.0 = ¥ 107.99 = 4,107 Riel

(National Bank of Cambodia as of September 11th 2008)

US\$ = United State Dollars

¥ = Japanese Yen

R, Riel = Cambodian Riel

Volume

cm³ = cubic-centimeters

(1.0 cm × 1.0 cm × 1.0 cm
or 1.0 m-lit.)

m³ = cubic-meters

(1.0 m × 1.0 m × 1.0 m
or 1.0 k-lit.)

lit 1 = liter (1,000 cm³)

MCM = million cubic meter

Weight

gr = grams

kg = kilograms (1,000 gr.)

ton = metric ton (1,000 kg)

Others

ppm = parts per million

°C = degree centigrade

% = percent

Time

sec = seconds

min = minutes (60 sec.)

hr = hours (60 min.)

カンボジア国

流域灌漑・排水基本計画調査

ファイナルレポート

和文報告書

第 1 章 序論

1.1 はじめに

ファイナルレポートは、カンボジア王国水資源気象省（MOWRAM）と国際協力機構（JICA）との間で 2006 年 10 月 26 日に締結された流域灌漑・排水基本計画調査に係る実施細則（添付-1）にもとづき作成されたものである。

1.2 報告書の構成

ファイナルレポートは以下の 6 巻で構成される。

表 1.1-1 ファイナルレポートの構成

1.	第 1 巻 (Volume-I)	英	主報告書 (Main Report)
2.	第 2 巻 (Volume-II)	英	付属書 (4 流域に係るマスタープラン)
3.	第 3 巻 (Volume-III)	英	付属書 (優先 6 サブ・プロジェクトに係るプレ F/S : 1/2)
4.	第 4 巻 (Volume-IV)	英	付属書 (優先 6 サブ・プロジェクトに係るプレ F/S : 2/2)
5.	-	和	和文報告書
6.	-	ク	クメール語要約

本和文報告書は、調査対象 4 流域のマスタープランの結果と、マスタープランを通じて選定された 6 地区のプレ F/S 調査について記載している。

第 1 章は、報告書の導入部であり調査の背景、計画対象地域および調査目的等について記載した。第 2 章は、4 流域の灌漑・排水開発に係るマスタープランの概要を説明した。またここで、開発モデルとなる詳細計画（プレ F/S）対象地区を選定した。第 3 章は、プレ F/S 対象地域の現況に係る部分であり、灌漑排水、農業、環境、組織等の側面から現況および問題点を明らかにした。これを踏まえ、第 4 章では、灌漑排水開発の基本コンセプトとアプローチを説明した。特に、灌漑排水施設の改修・建設、運営維持管理のための組織強化を通じたカンボジア国の食糧安全保障と地域の賦存資源の効率的な利用を実現することを見据えたものとした。

第 6 章は、事業を効率的に実施していくための組織の能力向上を含む包括的なプロジェクト支援プログラムを提案した。第 7 章は、環境に配慮した持続的な事業実施のために環境評価を実施し、それに基づく環境管理計画を提案した。第 9 章および第 10 章は、提案事業に対する事業費積算と事業評価を説明した。最後に第 11 章は、調査および計画を踏まえた結論と提言を取りまとめた。

1.3 調査の背景

トンレサップ湖とその流域は、国の経済活動において極めて重要な位置づけにある。本地域の上流域は、年間降雨量が湖周辺の低平地部に比べ30%多い2,000mmを超える高地部であり、高い水資源ポテンシャルを有している。これを有効に利用し、農地資源を適切に活用するための中・長期的な流域灌漑・排水マスタープランが策定・実施されることにより、農業生産性を向上させ、地域の貧困削減を実現することが期待されている。

かかる背景のもと、カンボジア政府は優先4流域に関する流域灌漑・排水マスタープランに関する技術協力を日本政府に要請してきた。この要請を受け日本政府は2006年に予備調査団を派遣し、トンレサップ湖西岸4河川の流域(バタンバン川、ムン・ルセイ川、プルサット川、ボリボ川)を対象流域とし調査を実施する旨をカンボジア政府と確認した。その結果をもとに、2006年8月に事前評価調査団を派遣してカンボジア政府と協議を行い、「流域灌漑・排水基本計画調査」(以下本調査)に係るS/Wに署名した。

1.4 調査・計画対象地域

調査・計画対象地域は、バタンバン川、ムン・ルセイ川、プルサット川およびボリボ川の4流域である。行政的にはバタンバン、プルサット、コンボン・チュナンが主要3州であり、カンダル州、コンボン・スプー州の一部も含んでいる。総面積は約22,900km²である。

1.5 調査の目的および範囲

1.5.1 目的

本調査の目的は、(i) 調査対象4流域において、水管理の改善、農業生産性向上のための流域灌漑・排水マスタープラン(案)策定、(ii) 優先地区詳細計画とマスタープランの最終化および(iii) 調査を通じてカ国カウンターパートへの技術移転、である。

1.5.2 範囲

本調査は、2007年1月～2009年3月の約27ヶ月に亘り実施した。

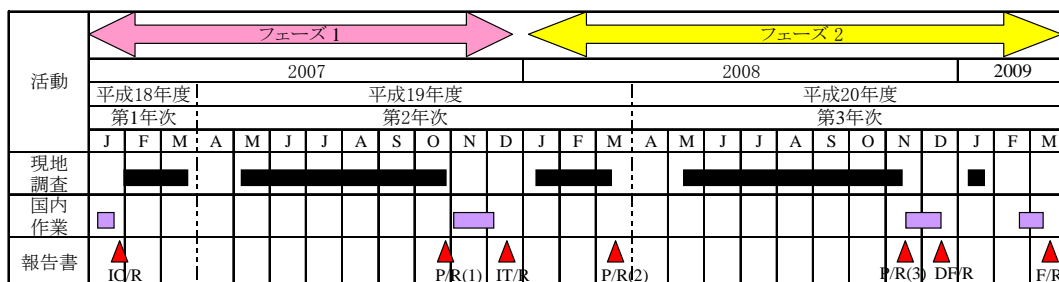


図1.5-1 調査工程

本調査は「フェーズ1：流域灌漑・排水マスタープラン(案)の策定(2007年1月～12月)」と「フェーズ2：優先地区における詳細計画策定および最終的な流域灌漑・排水マスタープランの策定(2008年1月～2009年3月)」の2フェーズから構成した。

1.6 技術移転

本調査に従事したカ国カウンターパートは以下のとおりである。

表 1.6-1 カウンターパートリスト

調査団員	担当	カウンターパート
児玉 正行	総括/灌漑排水計画	Mr. Chhea Bunrith (Chief Counterpart Personnel)
		Mr. Doak Bounthon
		Mr. Keo Vey
		Mr. Long Phalkhum
正木 学	灌漑排水施設/水管理	Mr. Chreung Phanna
		Mr. Pout Sava
		Mr. Hy Sovan
		Mr. Chheumn Samorn
		Mr. Ket Phal
		Mr. Khay Soda
Mr. Chuem Rawan		
白木 俊	農業/営農/流通	Ms. Nou Sythan
倉内 隆	水文・気象	Mr. Long Saravuth
		Mr. Horn Sovannah
		Mr. Preap Sameng
		Mr. Im Sophana
		Mr. So Lian
		Mr. Sok Sokhon
Mr. Lea Sothy		
大塚 恵哉 松本 豊	環境社会配慮/農村社会経済 事業評価	Mr. Chea Vanarith
伊藤 創	業務調整/積算	-

調査団作成

技術移転は OJT を中心として実施した。またプロGRESS・レポート (2) およびドラフトファイナルレポートに係るステアリング・コミティ会議では、技術移転の一貫としてカウンターパートによるマスタープラン説明を実施した。

1.7 ステアリング・コミティ会議

調査機関中、レポートの提出に伴い、以下のステアリング・コミティ会議を開催した。

表 1.7-1 ステアリング・コミティ会議一覧

ステアリング・コミティ会議	討議すべき報告書	開催日
1	インセプション・レポート	2007年2月21日
2	プロGRESS・レポート (1)	2007年10月24日
3	プロGRESS・レポート (2)	2008年2月22日
4	プロGRESS・レポート (3)	2008年10月3日
5	ドラフト・ファイナル・レポート	2009年1月14日

調査団作成

上記報告書内容につき、討議した。討議の結果、ステアリング・コミティは上記報告書の内容を合意した。