

カンボディア
灌漑施設維持管理センター計画
事前調査団報告書

平成 12 年 1 月

国際協力事業団

序 文

カンボディア王国政府は、灌漑施設の改修と維持管理に係る技術者の養成を目的として、我が国に灌漑施設維持管理センター計画に関するプロジェクト方式技術協力を要請してきました。国際協力事業団はこの要請を受けて、平成11年11月23日から12月5日まで農林水産省近畿農政局建設部次長 御前孝仁氏を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。

同調査団は、本プロジェクトの要請背景等について、カンボディア政府関係者と協議及び現地調査を行いました。

本報告書は、同調査団による協議結果等について取りまとめたものであり、今後、本プロジェクト実施の検討にあたり、広く活用されることを願うものです。

終わりに、この調査にご協力とご支援を頂いた内外の関係各位に対し、心より感謝の意を表します。

平成12年1月

国際協力事業団

理事 亀 若 誠



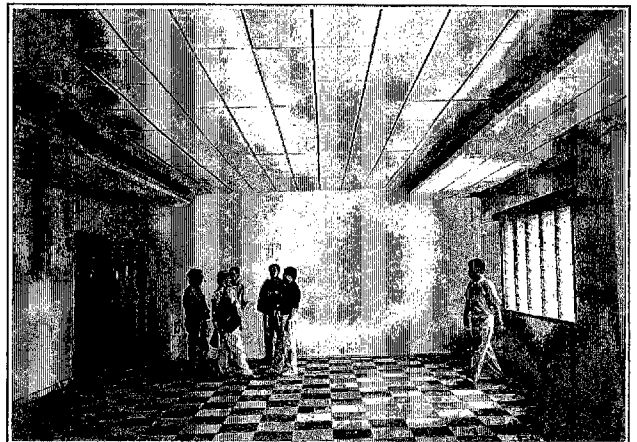
水資源気象省大臣



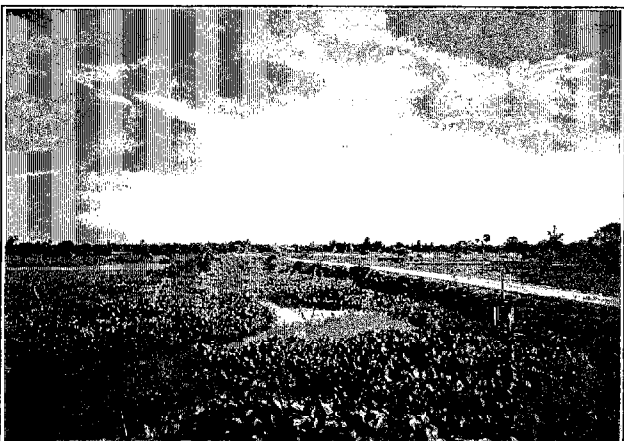
ワークショップ参加者



トゥクトゥラ事務所



プロジェクト用の部屋



ボンチョンレン地区



カンダルストウン取水口付近



同地区内幹線水路



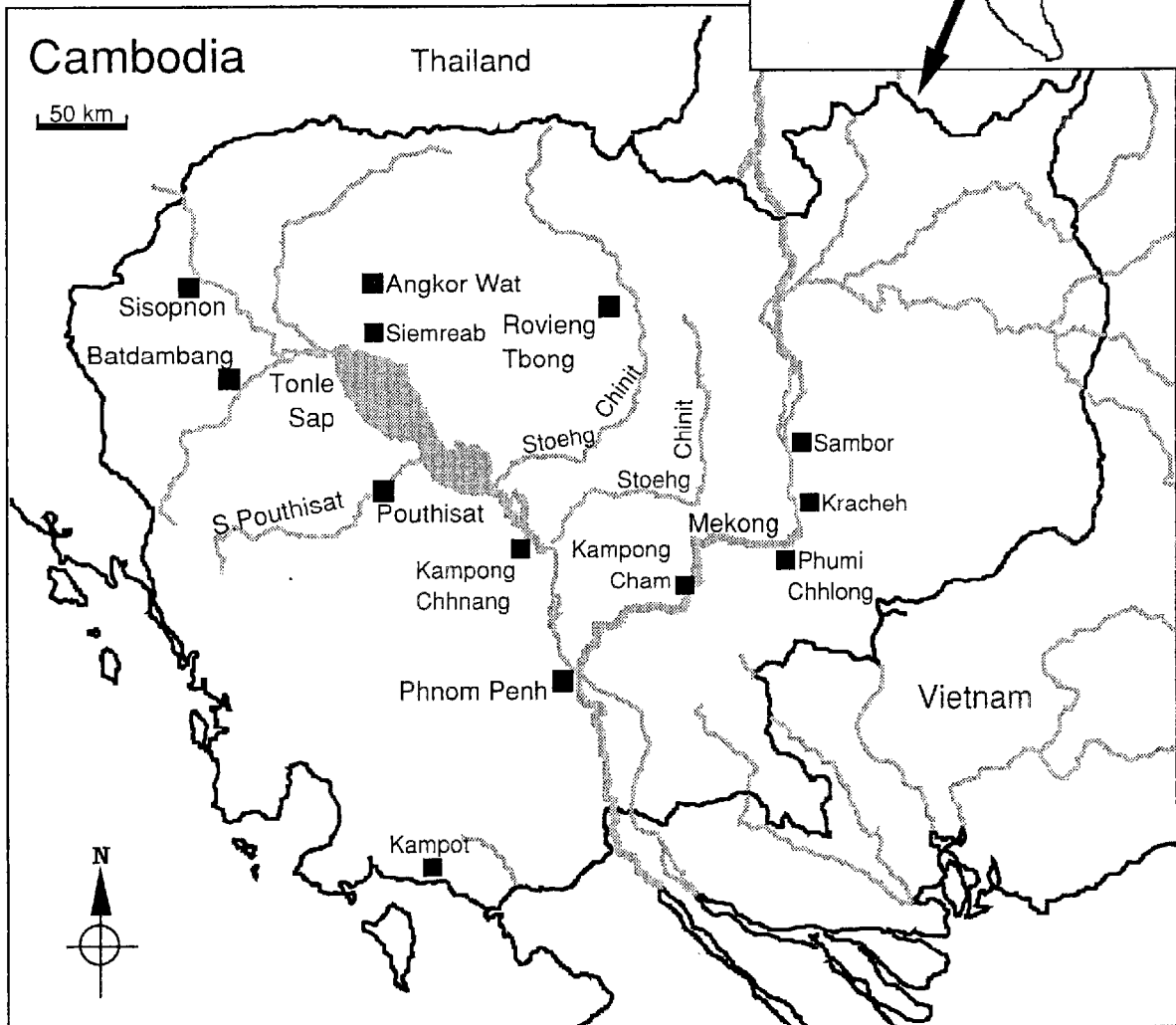
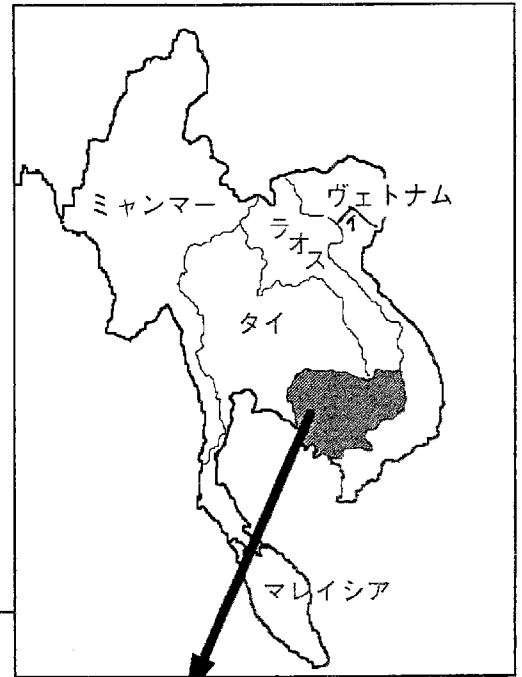
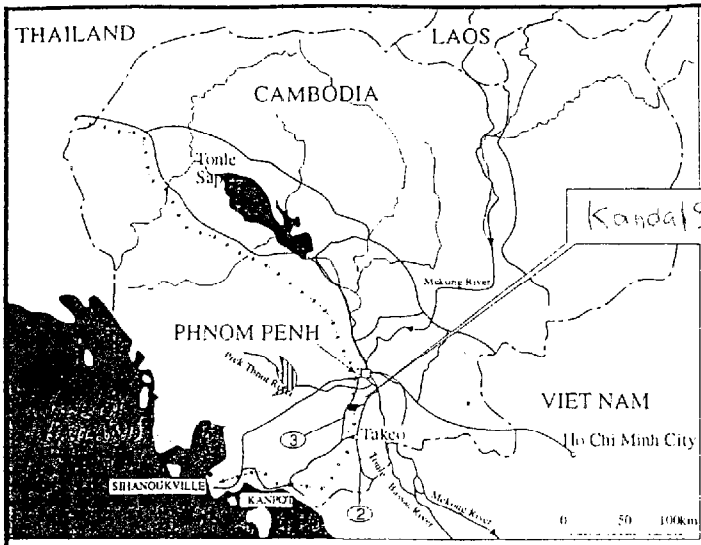
幹線水路にかかる橋

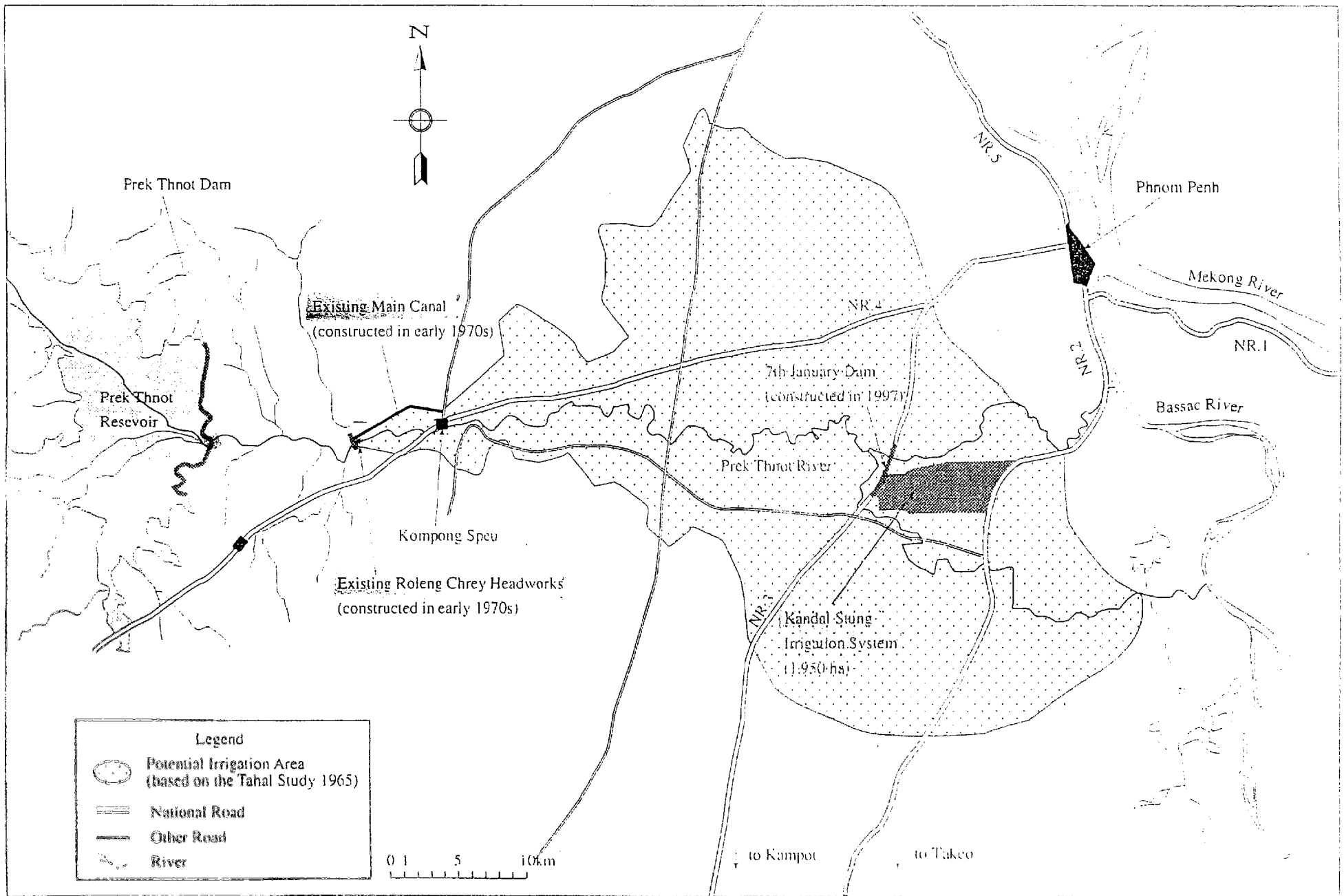


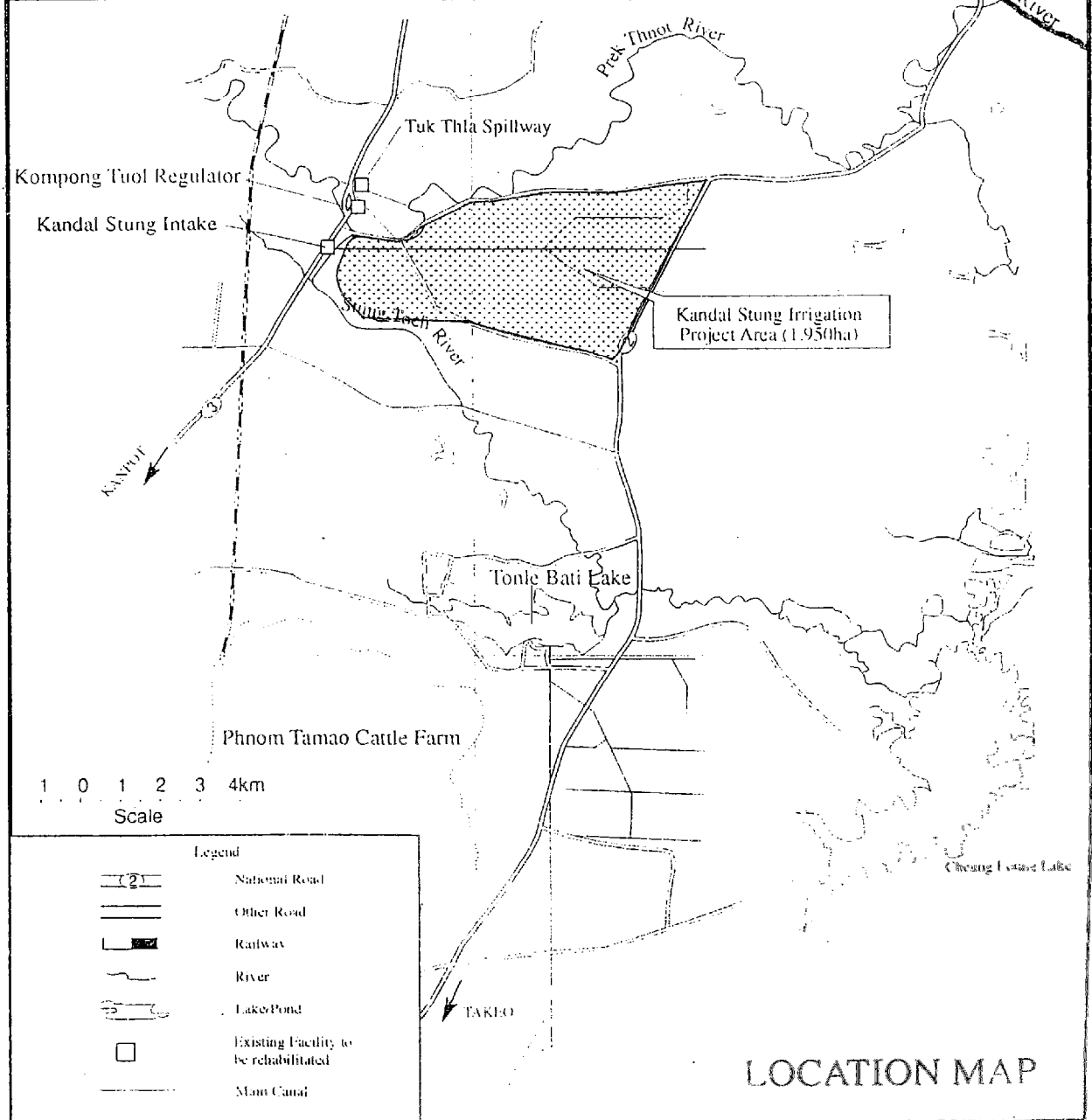
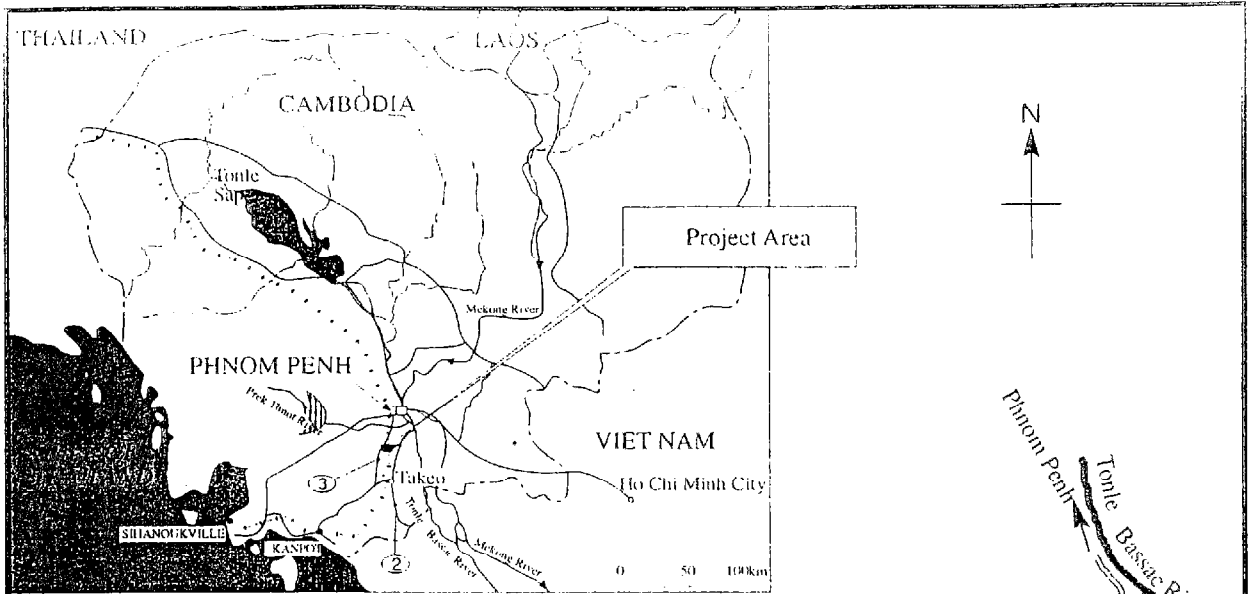
取付部

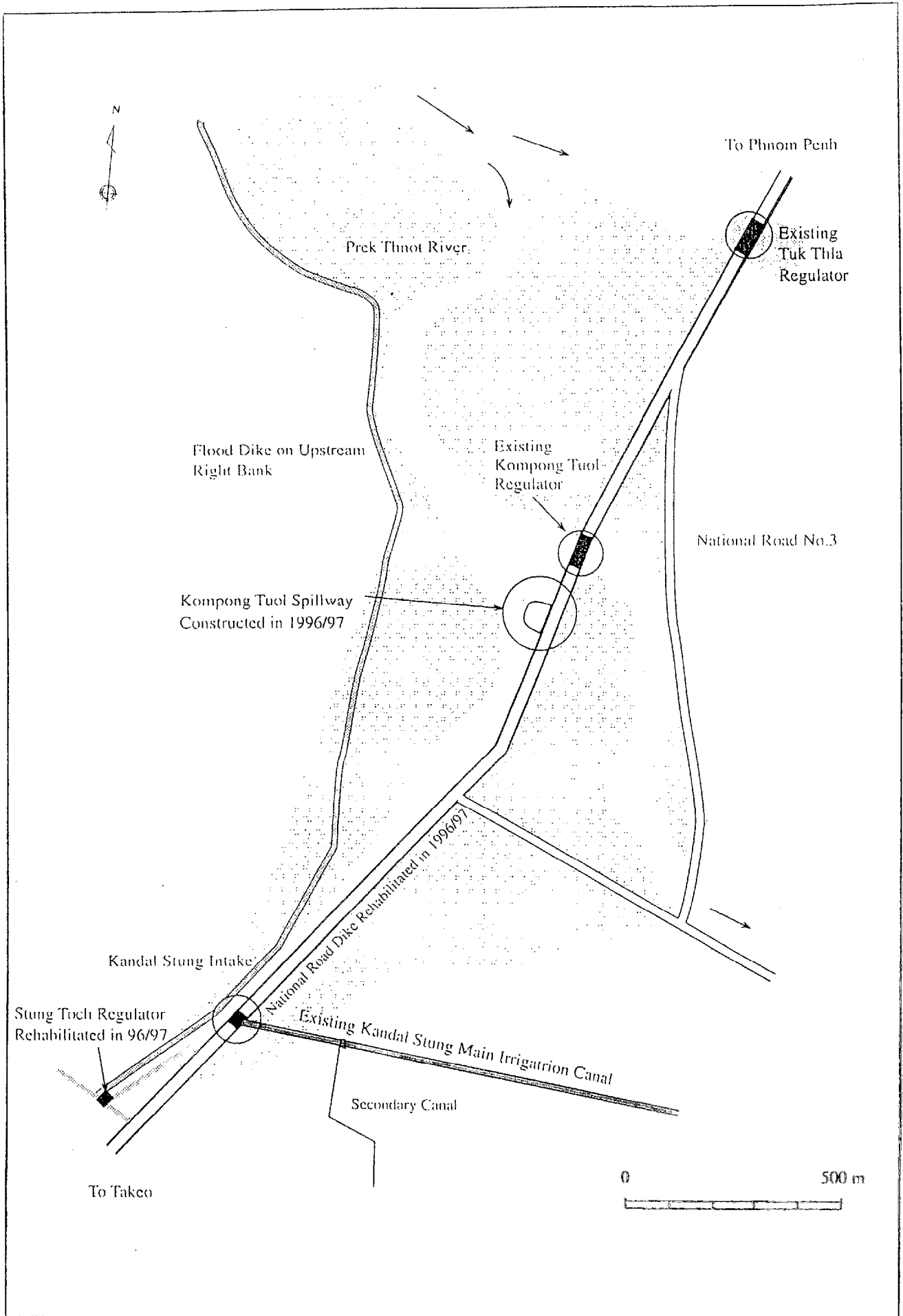


苗代









目 次

序 文

写 真

地 図

1. 事前調査団の派遣	1
1 - 1 調査団派遣の経緯と目的	1
1 - 2 調査団の構成	1
1 - 3 調査日程	2
1 - 4 主要面談者	3
2. 要 約	5
3. 調査の経緯と留意事項	7
3 - 1 要請の背景と内容	7
3 - 2 プロジェクトの位置づけ及び妥当性	7
3 - 3 PCM ワークショップによる分析	8
3 - 4 予算・人員配置計画等	8
3 - 5 プロジェクト実施可能性の検討及び提言	11
3 - 6 関連資料・データ	14
3 - 7 その他検討すべき事項	16
4. 現地調査の結果	18
4 - 1 概 況	18
4 - 2 カンダルストウン地区	19
4 - 3 ボンチョンレン地区	25
4 - 4 灌漑技術	25
5. PCM ワークショップ	30
5 - 1 ワークショップの経緯	30
5 - 2 ワークショップの成果	32
5 - 3 参加者からの意見	43
5 - 4 プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)素案の作成	43

6 . プロジェクト実施体制	47
6 - 1 プロジェクト組織	47
6 - 2 カウンターパート	47

7 . 生活環境	49
----------	----

付属資料

1 . ミニッツ	53
2 . 水資源気象省組織図	58
3 . 水資源気象省設置法	62
4 . Circular of Irrigation Guidelines	71
5 . Circular on the Implementation Policy for Sustainable Irrigation System	75
6 . Water Resources and Irrigation Development in Cambodia	78
7 . 灌漑事業への予算措置状況	85
8 . 水資源気象省と農村開発省	90
9 . ボンチョンレン地区図	91
10 . アジア開発銀行資料 : Capacity Building in the Ministry of Water Resources and Meteorology	92
11 . 水利用組合の概要	107
12 . 灌漑施設リハビリテーションプラン(案)	108
13 . 水資源気象省保有機材	112

1. 事前調査団の派遣

1 - 1 調査団派遣の経緯と目的

カンボディア王国(以下、「カンボディア」と記す)における農業は、国民総生産(GDP)の45%(1992年)、就業人口の74%(1996年)を占める最も重要な生産活動であり、国家開発政策上でも農業生産性の向上と農村開発が重点課題とされている。しかし、広大な農地と豊かな水資源に恵まれているにもかかわらず、カンボディアの農業生産性は近隣の開発途上国に比較しても低水準にある。この一番の原因は、20年間に及ぶ内戦により農業関連のインフラが完全に破壊されたこと、また、1975年から1979年までのクメール・ルージュ体制下では多くの灌漑用水網が建設されたものの、堰や用水路など適切な技術を伴っていなかったことがあげられる。このため現在は、220万haの稲の耕作地のうち、25万haの耕地に補助的な灌漑を行っているのみで、耕作地は毎年、洪水や旱魃の被害を受けており、1994年には15万から30万tの米が不足した。一方、メコン河委員会の調査では、国内に841か所の中小規模灌漑施設が存在し、それを適切に補修・維持管理することで灌漑面積を倍増することが可能とされている。

このような背景からカンボディア政府は1996年、内戦時に荒廃した中小規模の灌漑施設の改修と適正な維持管理の確保及びそれを可能とする技術者の養成、さらには農民による自主的な有効利用を定着させるための農民組織の育成を図るための、プロジェクト方式技術協力を、我が国に要請してきた。

これを受けて国際協力事業団は、要請の背景と内容の把握、プロジェクト実施の必要性・妥当性の検討及び、PCMワークショップによるプロジェクトの問題及び目的分析を目的として事前調査団を派遣した。

1 - 2 調査団の構成

担 当	氏 名	所 属
(1) 総括	御前 孝仁	農林水産省近畿農政局建設部次長
(2) 協力企画	和田 充和	農林水産省経済局技術協力課海外技術協力官
(3) 灌漑排水	桑原 一人	農林水産省構造改善局建設部設計課施工企画調整室設計基準第一係長
(4) 施設・水利組織	芳賀 是則	北海道空知支庁農業振興部計画課計画係主任
(5) 技術協力	岡 直子	国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課
(6) 参加型計画	今瀬 直美	株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナルプランニング事業部政策企画室

1 - 3 調査日程

1999年(平成11年)11月23日(火)～12月5日(日)(13日間)

日順	月日	曜日	行程	調査内容
1	11月23日	火	成田 バンコク	
2	11月24日	水	バンコク ブノンペン	09:35 プノンペン着 14:00 JICA事務所打合せ
3	11月25日	木		08:30 水資源気象省大臣表敬 09:30 水資源気象省(MOWRAM)協議 11:30 日本大使館表敬 14:00 現地調査(トゥクトゥラ、カンダルストウン)
4	11月26日	金		09:00 ワークショップ
5	11月27日	土		08:30 現地調査(カンダルストウン、ボンチョンレン)
6	11月28日	日		資料整理
7	11月29日	月		09:00 ワークショップ
8	11月30日	火		08:00 MOWRAM 協議 15:00 メコン河委員会訪問 16:00 アジア開発銀行(ADB)訪問
9	12月1日	水		08:00 MOWRAM 協議 14:00 オーストラリア国際開発庁(AusAID)訪問 15:00 農林水産省訪問
10	12月2日	木		09:00 MOWRAM 協議 14:00 現地調査(プレクトノット)
11	12月3日	金		10:00 ミニッツ署名・交換 14:30 JICA事務所報告 15:30 大使館報告
12	12月4日	土	ブノンペン バンコク	
13	12月5日	日	バンコク 成田	

1 - 4 主要面談者

(1) Ministry of Water Resources and Meteorology(MOWRAM)

Lim Kean Hor	Minister
Y Kyhesng	Secretary of State
Veng Sakhon	Under Secretary of State
Ken Sophin	Chief of Cabinet
Pich Veasha	Director of Planning and International Cooperation Department
Bun Hean	Director General of Technical Affairs
Mey Ly Huoth	Director of Engineering Department
Ngoun Pich	Deputy Director of Engineering Department
Lim Theng	Deputy Director of Engineering Department
Te Hun Kim	Director of Irrigation and Drainage Department
Loeung Sotheachanny	Deputy Director of Irrigation and Drainage Department
Theng Tara	Director of Water Resources Management and Conservation Department
Chann Sinath	Deputy Director of Department of Irrigated & Drainage

(2) Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

Kuy Huot	Deputy Director of Technique Economic and Extension Department
Ker Monthivuth	Chief of International Collaboration, Department of Agronomy
Ly Sopoim-Mony	Deputy Chief, Farming System / Agro-Ecosystem Management Adviser

(3) Australian Agency for International Development(AusAID)

Bill Costello	First Secretary, Development Cooperation, Australian Embassy
---------------	--

(4) Asian Development Bank(ADB)

Urooj Malik	Resident Representative, Cambodia Resident Mission
-------------	--

(5) Mekong River Commission(MRC)

Tran Canh	Director, Agriculture Division Secretariat
Huijune Shin	Officer-in-charge, Agriculture and Irrigation Unit, Agriculture Division
寺村 伸一	Senior Advisor, Planning Unit, Policy and Planning Division Secretariat
堀込 昇士朗	Senior Project Officer (Hydropower), WRU and Resources Development Division Secretariat

増本 隆夫

Senior Project Officer(Hydrologist), Hydrology Unit, HRD and
Environment Division

(6) 在カンボディア日本大使館

斎藤 正樹

特命全権大使

山本 栄二

参事官

明瀬 一行

二等書記官

2. 要 約

本調査団は1999年11月23日から12月25日までの日程でカンボディアを訪れ、灌漑施設維持管理センター計画プロジェクトに関する事前調査を行った。調査団は、カンボディア側・水資源気象省(Ministry of Water Resources and Meteorology : MOWRAM)との協議、PCM ワークショップの開催並びにモデル地区候補地の現地調査を通じてプロジェクトの必要性和妥当性を確認し、その枠組みに係る合意事項をミニッツ(付属資料1.)に取りまとめて、署名を取り交わした。

主な調査結果は、以下のとおりである。

(1) プロジェクトの妥当性

カンボディアは広大な農地と豊かな水資源に恵まれ、稲作地帯に多くの灌漑用水網があるにもかかわらず、堰や用水などの適切な技術がないため、洪水や旱魃の被害を受けやすい。このためプロジェクトで、内戦時に荒廃した中小規模灌漑施設の改修と、適切な維持管理の確保、それを可能にする技術者の養成と農民組織の育成を図ることの必要性・妥当性は高い。

(2) PCM ワークショップ

調査団は調査期間中に2日間にわたるPCM ワークショップを開催し、MOWRAM とその地方出先機関の技術者を中心に関係者の問題意識を幅広く聞いた。その結果、中心問題は「農民が灌漑用水にアクセスできること」であり、そのために 既存灌漑排水システムの適切なりハビリ、 新規灌漑排水システムの開発、 定期的・適切な維持管理の実施が必要であることが確認された。

(3) モデル地区の現地調査

調査団はモデル地区としてMOWRAM のおすカンダルストウン(プノンペンの南西約30km)とボンチョンレン(プノンペンの北、メコン河本流右岸)を現地視察し、灌漑排水系統の実態を調査した。この結果、カンダルストウン地区をオンザジョブ・トレーニング(OJT)の対象地区とすることで、基本的に合意した。なお調査団は、カンダルストウン地区の上流にあたる「プレクノット灌漑事業」の諸施設視察も行った。

(4) プロジェクト実施体制

プロジェクトオフィスはプノンペン市内トゥクトゥラ地区の事務所とした。実施組織としては、MOWRAM 次官補をプロジェクトダイレクター、同技術総局長をプロジェクトマネージャーとすることとした。

(5) プロジェクト名称

要請プロジェクト名は「カンボディア灌漑技術センター計画」であったが、技術センターという施設や組織が存在しないことから、ミニッツの協議の際カンボディア側に、より実態に即した名称に変更することを検討する旨、伝えた。

(6) プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)

プロジェクトの活動と成果のイメージを具体化するため、調査団会議で、PDM 素案を作成した。

3. 調査の経緯と留意事項

3 - 1 要請の背景と内容

本案件は当初 1996 年に要請されたもので、今回の調査とは約 3 年の開きがある。しかしながら、現在においてもカンボディアの灌漑施設リハビリ促進が政府の農業セクターにおける最優先課題であり、これを促進するための技術支援を日本に求めている状況は一層強まっている。要請内容としては「小規模(受益面積 200ha 以下)及び中規模(同 200ha を超え 5,000ha 以下)の灌漑システムリハビリの適切な実施に必要な調査、計画から設計、施工及び維持管理に至る一連の事業管理を、モデル事業地区におけるオンザジョブ・トレーニング(OJT)方式を活用して、主として水資源気象省の技術者に技術移転すること」と確認された。したがって当初要請にあった大規模灌漑システム(受益面積 5,000ha を超えるもの)についてのプレフィージビリティスタディ(F/S)作成は対象としないこととなった。大規模事業のプレF/Sについては、その予算規模からみてドナーの支援(外国コンサルタント主導)を受けて行うことが現実的であり、また中小規模の灌漑事業の事業管理に習熟すれば、カンボディア技術者が外国コンサルタントと伍してプレF/Sに参画することも可能であると考えられる。

また調査、計画、設計、施工、維持管理(Operation & Maintenance)については、モデル地区を主たる対象としてOJT方式で技術移転を行うが、その成果は他地区での適用が図れるものとする。なお、水利用組合の組織化はモデル事業地区の現状を踏まえ、限定的に行うこととした。

3 - 2 プロジェクトの位置づけ及び妥当性

開発計画等における本プロジェクトの位置づけ及びプロジェクトの必要性・妥当性は、以下のとおりである。

カンボディア政府は現在経済成長及び社会開発の加速化政策を推進している。社会経済開発計画(1996 ~ 2000年)において市場経済への全面的な移行に重点を置き、農業分野では食糧安全保障(Food Security)とカンボディア産品の多様化(Production Diversification)を政策目的としている。特に食糧安全保障については、食糧の安定的供給を確保することと、土地水資源の適切な管理を戦略的事項としている。こうした点を踏まえて灌漑排水の実施を任務とする水資源気象省(MOWRAM)は既存システムのリハビリと、長期的な大規模開発事業実施による灌漑能力向上に集中した施策に優先度を置いている(付属資料6. Water Resources and Irrigation Development in Cambodia, MOWRAM)。ただし、大規模事業の実施、特に新規の開発は、現下のカンボディアの経済情勢からみて実効的ではなく、食糧増産という喫緊の課題に応えるうえで、以下を短期戦略の要に据えている。

(1) 既存の老朽化もしくは損壊した灌漑排水システムの改修

(2) 灌漑排水システムの管理を担う農民組織の設立促進

(3) 灌漑排水システムの計画・設計・施工技術レベルの向上

本プロジェクトは、上記のうち、(3)の「灌漑排水システムの計画・設計・施工技術レベルの向上」を技術協力の直接の対象とするとともに、モデル地区を対象に(1)及び(2)の技術移転も視野に置いており、本プロジェクトの必要性・妥当性は高いと思料する。

3 - 3 PCMワークショップによる分析

JICAでは、長期に多くの人的・物的資源を投入するプロジェクト方式技術協力の場合、プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)を用いて事業管理(プロジェクト・サイクル・マネジメント:PCM)を行うことが基本となっている。今後討議議事録(Record of Discussions:R/D)締結までにPDMの作成が必須であることから、事前調査の段階から、PCM手法を適用して各種分析を実施した。

ワークショップは、2日間行われ、MOWRAMの本省の技術者、プノンペン近郊の地方局(PBSWRAM)技術者並びに灌漑システム利用者組織の代表者が参画した。ワークショップにおいては、カンボディア政府の要請である「灌漑システムのリハビリに係る技術支援」というプロジェクトの主目的に留意しつつ、同国における灌漑排水をめぐる課題についての関係者の問題意識を幅広く聴取することにも力点を置いた。したがって分析の結果は必ずしも本プロジェクトに直接関連する事項だけではない。具体的には、目的分析の結果として「農民が灌漑用水にアクセスできること」が中心問題として合意され、その手段として既存灌漑排水システムの適切なりハビリの実施、新規灌漑排水システムの開発、定期的・適切なO&Mの実施があげられた。本プロジェクトに係る技術移転は に包含されている。なお、これらの中心問題と手段は、前述したカンボディア政府が掲げる灌漑農業開発の政策・戦略に結果的に即したものになっている。

3 - 4 予算・人員配置計画等

(1) 国家予算

灌漑開発に係る過去6年間のMOWRAM国内予算は表3 - 1のとおり。

表 3 - 1 灌漑開発に係る年度予算推移

単位：100万リエル、(%)、米ドル

年度	要求額(対前年比)	割当額(対要求額)	同左米ドル相当額
1993	4,248.9 (n.a.)	27.6 (0.7)	11,190
1994	3,199.1 (75.3)	256.6 (8.0)	99,837
1995	8,190.4 (256.0)	2,848.7 (34.8)	1,134,026
1996	27,967.4 (341.5)	1,145.7 (4.1)	427,645
1997	39,509.6 (141.3)	10,406.7 (26.3)	3,470,067
1998	56,070.0 (141.9)	3,303.7 (5.9)	880,995

資料：農林水産省灌漑気象水文総局

上記の予算に人件費や庶務経費は含まれておらず、純粹に事業予算である。また無償・有償等外国援助は含まれない。総じて増加傾向にあるものの、年ごとの変動が極めて大きいこと、要求額と実際の割当額に大きな乖離があることが特徴である。事業予算は、調査・設計、建設・リハビリ、ポンプ機器、ポンプ重機維持管理及び予備費の5項目に分類されている。1997年と1998年の項目別予算内訳は表3-2及び表3-3のとおり。

表 3 - 2 灌漑開発事業予算項目別内訳(1997年)

単位：100万リエル、(%)、1,000米ドル

項目	要求額(A)	割当額(B)	米ドル相当額	充当率(B/A)
調査・設計	1,879.9 (4.8)	---	---	---
建設・リハビリ	30,211.0 (76.5)	8,861.5 (85.2)	2,954.8	29.3%
ポンプ機器	2,780.7 (7.1)	1,223.4 (11.8)	407.9	44.0%
ポンプ重機維持管理	2,308.0 (5.8)	321.9 (3.1)	107.3	14.0%
予備費	2,330.0 (5.9)	---	---	---
合計	39,509.6 (100.0)	10,406.7 (100.0)	3,470.1	26.3%

資料：農林水産省灌漑気象水文総局、2,999リエル/ドル

表 3 - 3 灌漑開発事業予算内訳(1998年)

単位：100万リエル、(%)、1,000米ドル

項目	要求額(A)	割当額(B)	米ドル相当額	充当率(B/A)
調査・設計	2,367.6 (4.2)	12.0 (0.4)	3.2	0.5%
建設・リハビリ	46,471.2 (82.8)	1,543.6 (46.7)	411.6	3.3%
ポンプ機器	2,780.7 (5.0)	1,203.2 (36.4)	320.9	43.2%
ポンプ重機維持管理	2,120.4 (3.8)	545.0 (16.5)	145.3	25.7%
予備費	2,330.0 (4.2)	---	---	---
合計	56,069.9 (100.0)	3,303.7 (100.0)	881.0	5.9%

資料：農林水産省灌漑気象水文総局、3,750リエル/ドル

表3 - 2及び表3 - 3から、建設・リハビリに事業予算を集中的に投じていること、ポンプ機器と機器維持管理にはある程度の予算が支出されていること、調査・設計にはわずかな予算しか支出されていないこと(1994年から1996年までの3か年で約7億リエルが投じられているが、1997年はゼロ)などである。現在実施中の灌漑排水プロジェクトは、9件あり総工費は約120万ドルである(2000年完了予定)。年平均では変動はあるが、約60万ドルが投入される見込みである。

(2) 海外援助

一方外国からの援助は、日本から1,074万3,000ドル(無償1件、小規模無償2件、気象予報システム等)、アジア開発銀行から3,117万4,000ドル(有償1件、技術協力2件)、フランス開発庁から1,008万ドル(リハビリほか3件)、世界銀行から530万ドル(農業開発1件)、メコン河委員会から125万ドル(日本2件、韓国1件)、SFKCから186万6,000ドル(リハビリ4件)、ILOから50万3,000ドル(灌漑管理1件)等約5,923万6,000ドルの援助をコミットされている。そのうちADBのスタウンチニット水資源開発事業3,000万ドルと世界銀行の農業開発事業530万ドルは有償資金協力である。援助期間は案件ごとに異なるが2004年までには完了予定であり、1999年からの5か年間に年平均約1,200万ドルの外国資金が投下されることとなっている。これは国内予算投入額の20倍の規模である。

(3) 人員配置計画等

1) 水資源気象省の組織構成は大臣の下に2名の次官、5名の次官補があり(ベン・サコン次官補が本プロジェクトの最高責任者)、その下に総務総局と3総務局、技術総局と6技術局が連なっている。総局と同レベルに監査局がおかれている(付属資料2.組織図及び付属資料3.英文版水資源気象省設置法参照)。本プロジェクトに直接かかわる部局は技術総局傘下の灌漑排水局(Irrigation and Drainage Dept.)と技術局(Engineering Dept.)であるが、総務総局計画国際協力局は、国際協力の窓口局であり、技術総局の他局(水資源保全局、水文河川局、気象局等)もプロジェクトの実効をあげるうえで、有機的な協力関係を構築する必要がある。

2) 水資源気象省設置法によると灌漑排水局の任務は、灌漑排水リハビリ・開発に係る計画の作成、既存システムの操作・維持、地下水開発行為の管理・観測・評価、海岸地域における開発計画策定、水利用組織の組織化、訓練、改編及び指導とフォローアップ、の5つとされている。

3) 技術局の任務は、水資源関連全施設の調査・設計・施工、設計・施工に係る機器・重機の管理、施工に係る土質試験、構造モデル、施工基準他各種技術の調査・研究、の4つである。

4) 本省と地方局に勤務する技術者(Engineer)の数は約150名で、要請時の160名より減少している。近年(1993年以降)新卒が採用されていないということである。技術者(エンジニアとテクニシャンに2分される)の業務経験についてより詳細なデータを要請したが、調査団滞在中は入手できなかったものの、ベン・サコン次官補は、直近に収集した個人履歴データを基に後日データを提供できると回答した。今後のカウンターパートの人選にあたって同データは有用と考える。

ちなみに、エンジニアとテクニシャンは、前者が大学(カンボディア工科大学出身が多い模様)で4年以上専門技術を学んだ者で、後者が専門校(プノンペン農業単科大学等)で3年間専門技術を学んだ者である。テクニシャンはエンジニアの下で業務に従事する。入省してからは、特別に研修等のプログラムはなく、例外的に外国のスカラシップを得て4、5名のエンジニアが留学(修士コース)をしている程度である。例外的にテクニシャンでヴィエトナム留学経験者(工事局長)もいる。PCMワークショップには約25名のエンジニア、テクニシャンが参加したが、英語で技術面のコミュニケーションが不足なく取れるものは限られるため、カウンターパートの人選には英語能力の確認が必要と思われる。

5)本プロジェクトへの人員配置は現段階では確定していない。調査団は、プロジェクトで派遣される専門家1名に2名のフルタイムカウンターパート(FCP)と1名のパートタイムカウンターパート(PCP)を配置することがプロジェクトの実効を期すうえで望ましい旨先方に要請した。MOWRAM側は基本的にこれを了解したが、課長以上の技術者をフルタイムのカウンターパートに充当することは業務の性格上困難であり、課長級のエンジニアを充てるのが一法と述べた。カウンターパート候補者の確認を次回調査では詳細に行うことが必要である。

3 - 5 プロジェクト実施可能性の検討及び提言

(1) プロジェクトオフィス

プロジェクトオフィスとしてMOWRAMが提案している市内のトゥクトゥラ(Tuk tula)は、現在灌漑排水局や技術局の一部職員が配属されており、2階建の事務所1棟と資機材を格納した倉庫数棟が広大な敷地に散在する。土地の周囲はコンクリートの壁で区切られており、特別な警備対策は要しないと思われる。JICAチームに提供予定の部屋は事務所棟の2階西端の

1室である。JICA チーム5、6名程度の執務室としては十分であるが、会議室や製図室等の手当が必要と思われる。場合によっては隣室の活用を検討する必要がある。また雨漏りの痕跡もあり、内装処理や空調設備の検討も必要である。MOWRAM 本省からは車で約20分の距離であり、後述するモデルサイト候補地のカンダルストゥン地区からも小1時間の距離と交通の便は良い。専門家が居住するであろう市内の住宅地などからも20～30分の距離である。

ただし、次官補や技術総局長のほか、灌漑排水局長、技術局局長ら幹部は本省に勤務しており、彼らとのコミュニケーションにやや難はある。このため、トゥクトゥラに勤務する灌漑排水局及び技術局の次長クラスをカウンターパートの一員に組み込むことがプロジェクトの円滑な調整のうえで望ましい。

(2) 灌漑技術センター(TSCI)の位置づけとプロジェクトの名称

プロジェクトの名称ともなった「灌漑技術センター(TSCI)」については、ヒアリングの結果、1996年の要請時にはTSCIを全国的に展開する構想があり、センター建設について我が国の無償資金協力を検討した経緯があつて(未要請)、本プロジェクトの要請件名もこれを反映したものとなったことが明らかになった。MOWRAMは、現時点では近い将来にセンターの施設建設を行ったり、あるいは特別の組織を整備することはなく、既存の施設と人材を活用したいとの意向であることを表明した。組織の制度化については、将来技術移転の成果を踏まえて前向きに対応したいとの意向である。本プロジェクトの実施にあたり、既存の組織で十分な対応が可能か否か、上記の人員配置計画と併せて検討する必要がある。

なお、調査団滞在中、MOWRAMは、TSCIをプロジェクトで派遣されるJICAの協力チームとほぼ同義で用いていると思われる場面が多々あつた(ワークショップでの大臣挨拶等)。カンボディア側実施体制とプロジェクト方式技術協力チームの協力内容を勘案すると、早期の段階で、本プロジェクトの名称をより実態に即したものに変更すべきことが適切である。MOWRAM側にはミニッツの協議時に調査団の意見として「プロジェクトの名称についてはとりあえず要請のとおりとするが、東京に持ち帰り検討をしたい」と伝えておいた。早い段階で、TSCIの組織化がなされる場合は現在の名称でよいが、そうでない場合は、例えば「カンボディア中小規模灌漑システム復旧技術支援計画」等が考えられる。

(3) モデル地区の選定

本プロジェクトは、MOWRAMの技術者集団に灌漑排水事業の一連の事業管理を技術移転するものであり、机上の技術移転のみならず、実際のサイトを対象に実地技術指導を行うことが先方の要請に含まれている。先に述べたように灌漑関連の事業は大半がドナーからの有償・無償のプロジェクトであり、技術者自身が自らの頭と手足を使って当事者として参画す

る機会は極めて限られているのが現状である。こうした状況において、プノンペン周辺でモデル地区を選定し、調査、計画、設計、施工、維持管理といったプロジェクトサイクルを一貫してとり行う機会を技術者にもたせ、日本の専門家が技術指導を行うことは、中小規模灌漑システムのリハビリに係る MOWRAM 技術者の技術向上のみならず、今後期待される外国支援の大規模プロジェクトへの主体的参画の観点からも有効かつ不可欠である。また、日本の技術移転の活動・成果を広報するうえでも有意義と思料する。

調査団は、モデル地区候補として、MOWRAM の推薦する カンダルストウン地区、ボンチョンレン地区の2地区を視察した。また、併せて1970年代に我が国の円借款で工事が行われ、内戦のため休止状況にある「プレクトノット灌漑事業」の諸施設も視察した。プレクトノット地区はモデル地区候補ではないが、カンダルストウン地区の上流に位置する関係上参考となる。

1) カンダルストウン地区はプノンペンの西方約30kmに位置し、メコン河の支流プレクトノット川から導水して約1,900haの農地に重力式灌漑を行うシステムである。1994年から1996年にJICA開発調査「プノンペン周辺地域農村総合開発計画」でモデル地区として実施が提案された地区である。現在無償の要請もされており、無償が実施されることになれば、同地区を活用したOJTが多様に展開できると期待される。水路系は幹線水路だけを見ても機能不全を来しており、無償の実施が遅れた場合は、取り入れの安定性、洪水の影響程度、工作の実態等の諸条件を踏まえて最適なブロックを選定することが重要である。特に2次調査にあたっては地区の用排水系統を掌握することも含めて上記の現況調査を実施し、本プロジェクトで対応が可能なモデル地区の洗い出しを図る必要がある。また無償要請の内容を確認し、齟齬を来すことがないように留意しなくてはならない。

2) ボンチョンレン地区は、プノンペンの北に位置し、メコン河本流右岸からメコンの洪水を地区内の低平地に自然導流してできたため池の水を活用して雨期から乾期初期に灌漑を行うシステムである。一部道路兼用の堤防を施工して貯水容量を高め、複数のため池間に設けたゲートで水利調整を行う等の工夫がされている。洪水を天災とのみとらえるのではなく、豊かな養分を含んだ天の恵みとしてこれを活用する古来から育まれた技術である。しかしながら本地区をモデル地区とした場合、メコンの洪水状況の変動、水位管理の制約、高収量品種の導入や作物の多様化が困難なこと、同技術についての我が国における経験・知識が限られていることなどにより、モデル地区として最初から選定するのは困難であると結論した。プロジェクト実施期間中に本技術に係る情報収集を図り、将来の技術移転の対象として検討を進めることが重要であると考えらる。

この結果、地区の現況について追加情報の収集を前提としてカンダルストウン地区を

OJTの対象地区とすることで MOWRAM と基本的に合意した。

3 - 6 関連資料・データ

(1) 小規模灌漑開発の所掌

小規模灌漑の所掌については、これまで農村開発省とのオーバーラップがあったが、すべて水資源気象省の所掌とする首相裁定がなされたとの説明を MOWRAM から受けた。同時に地下水開発に関しては農村開発省が所掌する。本プロジェクトでは地下水開発を対象としていないので問題はないが、今後の農村開発案件の発掘に際しては留意する必要がある。フン・セン首相のレターが発出されているが、未入手である。

(2) 水管理組合設立促進について

水管理組合(Water Users Association : WUA あるいは Water Users Group : WUG 等)の設立について、カンボディア政府は、1999年1月11日付の「Circular on the Implementation Policy for Sustainable Irrigation System」(日本の政令に相当：付属資料5.)で、Farmer Water User Communities(FWUC)の設立促進を MOWRAM の任務として明記したところである。同 Circular により、灌漑排水システムの日常操作管理費、維持・修繕費、燃料費、予備費等を農民で構成される FWUC が負担することとし、必要経費の一部が逡減的に助成される。財政当局の予算は十分に手当されていない趣である。本プロジェクトのモデル地区で本格的な FWUC 設立等を行うことは不相当と思われるが、本制度の適用の可否によってはプロジェクトの後期活動に取り込むことも一案である。

(3) 他ドナーからの情報収集

他ドナーなどとの面談を通じて各種の情報を収集した。その概要は次のとおりである。

1) 農林水産省普及局

MOWRAM は農林水産省の一部局から分離したこともあり、農林水産省各局との連携の状況を聴取したが、MOWRAM の灌漑施設リハビリ促進については高い期待を寄せている。普及活動を行ううえで、水供給が担保されているとしないでは農民の関心度が大きく異なるからである。本プロジェクトのコンセプトについても高い関心が示され、今後情報交換に努めることとした。灌漑システムの整備水準等を検討するにあたり、普及活動、市場開発とは十分な連携が必要で、プロジェクトのなかで農水省の各部局とも密接な関係を構築することが望ましい。

2) アジア開発銀行(ADB)

ADBは総額3,000万ドルのストウンチニット水資源開発をプレッジしており、MOWRAMの最大ドナーであるが、同開発は現在F/Sの手直し中であり、実際の開発には時間を要するようである。2000年は約1か年でMOWRAMの人材開発協力を行う予定。ADBの代表との面談では、本プロジェクトのコンセプトは適切と評価しつつも、水資源開発に関心を有する他のドナーと協調して「水資源セクターTA」を4、5年かけて行いたい意向を示した。この背景にはADB本部の上級幹部が来訪した際、フン・セン首相から、水資源セクター開発に関して、ADBがリーダーシップを取って協力を進めてほしいと要請されたという事情があるようである。

3) メコン河委員会事務局

メコン河委員会(MRC)は1998年10月に加盟4か国における灌漑農業の重要性にかんがみ、農業・灌漑計画(AIP)を樹立したところであるが、現在同計画に即して、具体的な協力事業(調査等)の策定に着手したところである。事業の実施を担保するうえでドナーの継続的な資金協力が不可欠であることから、農業・灌漑セクターに加え、水源環境保全(Watershed Management)を計画の視野に含める形で最新のAIPは修正されている。JICAの協力も前向きに検討したい旨要請があった。調査団は本プロジェクトの概要を説明し、AIPを直接支援するものではないが、AIPでも加盟国の政府の人材育成等を大きな課題ととらえていることから、本プロジェクトとの連携、情報交換を進めていくことを提言し、MRCも了解した。

4) オーストラリア国際開発庁(AusAID)

オーストラリアもカンボディアの農業セクターに多様な協力をAusAIDを通じて行っている。協力の大半は農業生産に係るもので、IRRI(国際稲研究所)と共同で末端水管理、品種多様化、土壌改良等の協力を進めている。また、農水省普及局には普及活動促進事業の協力を行っている。2000年からは新たに農産物品質改良協力を開始する予定である。普及活動促進事業は、現在4つの州で普及対象区を選定して普及員の訓練、WUGを通じた普及活動を展開しているが、WUGの活用は良好な成果をあげているという。普及員の活動を確保するため、特別手当を支給する形でインセンティブを与えているのが実情と述べた。

5) その他

このほかに欧州連合(EU)がPRASACという組織を通じ、小規模灌漑リハビリを進めているが、詳細は確認できなかった。近傍ではタケオ州に実施地区があるとのことであり、機

会があれば情報収集が必要と思われる。中国のカンボディアに対する灌漑開発協力の情報があるが、MOWRAM 大臣の話ではまだ進んでいない由。

3 - 7 その他検討すべき事項

(1) 技術移転水準・範囲の設定について

技術移転は、まずカンボディアにおける技術水準の現状を把握し、限られたプロジェクトの実施期間で円滑な移転が行える技術水準及び範囲を設定する必要がある。カンボディア側の予算や人員配置の環境に制約があることを踏まえ、限られた資源の活用を念頭に協力項目の検討を行う必要がある。技術移転の項目としては、モデル地区同様、重力式灌漑システムを主たる対象とするのが妥当であるが、洪水利用ため池灌漑についても、調査の対象とし、余裕があれば途中から技術移転項目に含めることも視野に入れるべきと考える。カウンターパートについては、次回の調査で詳細を検討し、必要な人員配置がなされるよう MOWRAM 側に強く働きかける必要があるが、実際にプロジェクトがスタートした後、カウンターパートが常時プロジェクト活動に主体的に参画することが不可欠である。このためには、国内の現地調査、モデル地区での OJT 活動等に対し、何らかのインセンティブを供与することも検討する必要がある。

(2) JICA チームの構成について

JICA チームの構成については活動計画に照らし合わせ、以下の構成を提言する。

1) 長期専門家(5年)

- a. リーダー(プロジェクト全体の計画・指導)
- b. 調査・測量
- c. 設計
- d. 施工・施設維持管理
- e. 業務調整

2) 短期専門家

- a. 重機維持管理
- b. 研修
- c. 農家調査・水利組織
- d. 水管理

(3) 技術移転手法について

技術移転の方法として、モデル地区を対象にした OJT 方式を適用することとしているが、現

場で直接行う技術移転活動で成果を収めるためにはプロジェクトオフィスでの日常活動を含め技術移転計画を入念に策定したうえで行うことが肝要である。日常の活動はカウンターパートが主対象となるが、実際に事業活動に従事する地方局のエンジニア、テクニシャンに対する技術移転の場として、セミナー、ワークショップ、事業視察、モデル地区工事への参画の機会を多く設けることが有効である。そのために必要な旅費等の経費をプロジェクトで支援することが望ましい。

(4) モデル地区の規模と他事業の活用について

モデル地区における OJT にあたっては、MOWRAM との間で必要な予算の手当について確認する必要がある。前述したように MOWRAM の国内予算は極めて厳しく、ベン・サコン次官補は、In-kind contribution(現物供与)という形で予算確保に努めたい旨述べている。しかしながら技術者や人夫等の人的資源の確保や、資機材の供与は必ずしも容易でないと思われる。モデル地区の予算として本プロジェクトにおいて資機材の手当に必要な予算を確保しておくことが必要である。対象とするモデル地区の範囲は、技術的観点と資金的観点を考慮し、上流に近い地域で 2～3 ブロック選定する。プロジェクトの初年度ないし 2 年度は幹線水路の取水施設の施工、2 年度目あるいは 3 年度目から順次支線水路のリハビリを実施するのが適切である。1 ブロックの規模はおおむね 30～40ha 程度とし、施工は乾期中に完了する必要がある。

また、現在 9 地区で灌漑リハビリ事業が実施されているので、これらの地区の内容を検討して、適当な地区があれば、準モデル地区として選定し、OJT の対象とすることも一案である。

(5) 無償・有償資金協力との連携

現在、我が国の草の根無償で灌漑リハビリ事業が 2 地区実施されており(1999～2000年)、これら地区については、MOWRAM の直営ではなく、現地ゼネコンによる工事が前提との由であるが、調査、設計等の段階での参画の可能性を検討したい。さらにプロジェクトの成果が反映されるには、リハビリ対象地区数が確実に増加することが必須である。そのためにはリハビリ事業に係る国内予算拡大とともに、我が国の円借款を活用した灌漑リハビリセクターローンの適用により、事業規模の拡大を図ることも一案である。円借款の要請は本プロジェクトが実施されている段階で見通しを立てることが望ましい。

4. 現地調査の結果

4-1 概況

カンボディアの国土面積は1,810万haだが、森林面積が約1,230万haで国土の68%を占めている。農地は約380万haで国土の21%を占め、その主な内訳は水田270万ha、畑地100万ha、ゴム園8万5,000haとなっており、主にトンレサップ湖周辺の低平地及び南部メコン河両岸地帯に広く分布している。

なお、人口は現在約1,050万人で、最近はやears 2.4%の割合で増加している。全人口の85%が農村部に住み、労働人口の80%が農業関係に従事している。

現在プノンペン周辺の農業では大きく分けて3種類の米作が営まれている。品種も昔ながらのもので、早生で3.7か月、中生で4.5か月、晩生で6.8か月の生育期間が必要となっている。営農時期は主に雨期で、ほとんどの地域では天水による一期作が行われ、5月の苗の移植から始まって、11～12月にかけて収穫が行われている。一部、川の周辺又は湖の周辺ではこの水を使った二期作が行われている地域もある。収量は約1.6t/ha(もみ収量)で、周辺のタイ、ヴェトナムに比べ1/3～1/4となっている。農林水産省の情報によると気温の関係により、水さえ十分であれば、三期作も可能である。

国内の耕作農地のうち、灌漑農地は約22%を占めるとされ、灌漑農地の農業生産は、全農業生産量の40%を占めているとされている。

カンボディア国内における灌漑排水は、雨期の洪水を利用するため河川堤脇に設けられたコルマテイジ水路(排水路)を利用したもの、洪水を農地とため池に導入して灌漑を行うもの、雨期から乾期当初にかけての高水位の河川からの取水による重力灌漑及び小規模揚水を併用した灌漑が中心で、近代化された灌漑システムは皆無である。

特にポル・ポト時代に建設された水路は、地形条件を無視した設計により、灌漑機能が非常に低い状況にある。

今回調査を行った地区の水利用状況は次のとおりである。

(1) カンダルストウン地区

取水源はプレクトノット川で、プレクトノット川にある取水施設から重力灌漑によって幹線水路へと接続。雨期(5月～11月)には、水路を越流するぐらいの水量があるが、特に乾期(12月～4月)は水量が激減する。これはプレクトノット川の水量とプレクトノット川上流部の堰などの施設と密接な関係がある。

灌漑方法については、雨期に水路の水深が上がり田高より高くなることにより重力式に田に水を引き入れ、次の田へは田越しによって灌漑している。水深が田より低い場所、あるいは水深が低い時期に代かきなどの作業を行う場合は、農家自身が必要に応じて小型の真空ポ

ンプを用いて灌漑を行っている。また、収穫時期には逆に水路の水深が下がるため、田より水路に排水を行い、収穫作業に入る(水路の水深による用排兼用水路)。

(2) ボンチョンレン地区

雨期にこの周辺は、メコン河本流からの海水流入により一面冠水し、冠水後、水が引いた場所から稲作が始まる。周辺には多くのため池が見られ、営農に必要な水はそこから水路によって田に引き入れられている。田は道路によって分断されているが、道路には道路右岸左岸の水をコントロールするゲートがあり、水をうまく配分している。なお、冠水時に育つ水草は、水が引いた後刈り取り肥料として周辺の田にすき込む。

4 - 2 カンダルストウン地区

(1) 地区の概況

カンダルストウン地区はプノンペンから南西に車で30分、国道2号線(R2)と国道3号線(R3)には含まれた約1万haの地域である。このうち、先の開発調査で開発優先地区とされたプレクトノット川を水源とする1,950haの地区について現地調査を行った。

調査時期は雨期の終盤であり、比較的河川流量が多い時期であったが、水田耕地では一部収穫終了している圃場もあり、地区全体としては雨期の高水位を利用した灌漑期終盤であった。

本地区の取水は、プレクトノット川に設けられたトゥクトゥラ取水堰とコンポントゥール堰により高水位に保った河川水を導水路によりカンダルストウン取水工まで導水し、取水効果流の堰により地区内幹線水路への取水をコントロールしている。

また地区内には、ポル・ポト時代に建設された勾配を無視した碁盤の目状の支線水路があるが、機能改善の改修は行われておらず、水利システム設計の考えを基とした水管理の状況は見受けられない。

営農面では水利的条件に恵まれ、乾期取水可能なごく一部のエリア(起点右岸側)で二期作や他品目の営農が行われている。

(2) トゥクトゥラ取水堰

上部工をR3が走るトゥクトゥラ取水堰は、1970年代半ばのポル・ポト時代に建設されているが、一般的な経過年数以上に老朽化が進んでいる。

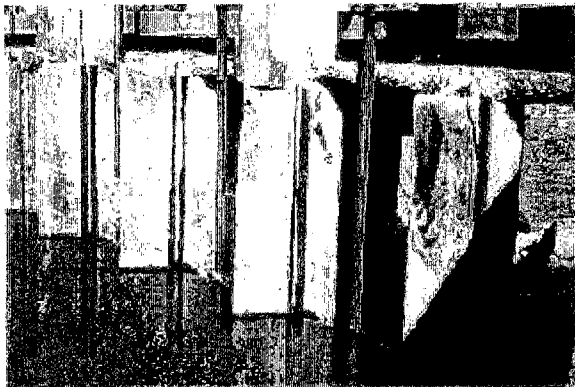
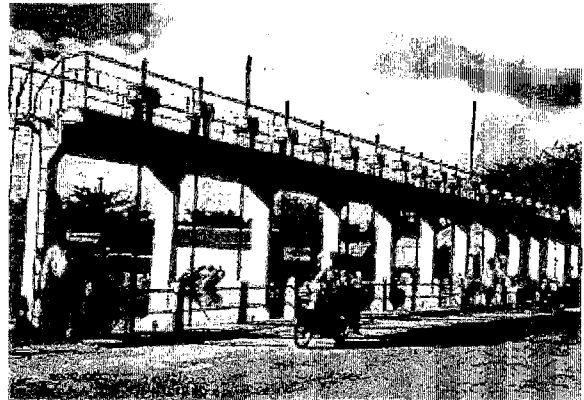


写真① 頭首工上流側右岸から撮影

コンクリートは全体に表面劣化しており、ゲートも老朽化が進んでいる。

写真② 下流側右岸からゲート上部を撮影

手動の鋼製ゲートは操作に時間がかかり、全門の操作には数日要するので、過去の洪水に対して操作の遅れから堤防の結果による洪水被害が生じている。老朽化が進み、25門ある堰のゲートのうち3割程度は機能していない状況である。



写真③ 上部右岸からゲート下部を撮影

鉄筋の露出が見られ、コンクリートの劣化が進展。施工管理が相当劣悪であったと思慮される。

写真④ 下流右岸側から上部工下面を撮影

鉄筋部が筋状に浮き上がり、変色している。被りの不足、鉄筋の腐食進行が懸念される。



写真⑤ 右岸側から上流にあるポンプ場を撮影

左岸側上流の灌漑に利用されている。このほか上流には多数の揚水機場があり(20か所程度)、揚水灌漑が行われている。

このほか本堰の技術的、特に構造的な問題は下記のとおりであり、本地区の安定取水と洪水被害の回避には、本堰の全面的な改修が必要と考えられる。

- 1) 上部工はR3の橋梁を兼ねているが、支承構造は大型交通を前提とした構造となっていない。
- 2) 下流の護床範囲は、日本での知見による範囲に比較して短く、水理的な見地からの検討が必要。

(3) コンポントゥール洪水吐

本堰はトゥクトゥラ取水堰の洪水調整機能不足を補う目的で1998年に1年半の期間で改修された朝顔型洪水吐で、鉄筋コンクリート逆T擁壁構造の下流側内面に岩石を積み、越流水の減勢と荷重的な補強機能をもたせている。操作を要するゲート施設はないが、隣接して技術者詰め所があり、管理されている。



写真

また、下流側には旧堰施設の残骸が存置しており、不整形な幅の広いバイパス河川に流下している。

本堰は調査時に流量が多く、詳細な調査ができなかったこと、近年施工されたものであることから、現在の灌漑排水技術の課題を知る面から、後日ヒアリングと設計資料調査を行った。以下、本施設の技術的課題を記す。

- 1) 河川構造物の鉄筋コンクリート構造物であるが、構造計算や流速に応じた耐摩耗性の検討及び配慮が行われていない(鉄筋、配合設計)。
- 2) 長大な壁構造であるが、収縮や温度膨張に対応できる目地がなく、一体構造である。
- 3) 水理・構造設計に関する基礎条件及び設計検討資料が保管されておらず、開発基本報告書の設計を基に担当したエンジニアの個人的知識に基づいて設計されており、組織内の技術情報共有がなされていない。
- 4) 設定標高の基準点が不明確で、標高関係及びその精度が不明確。測定誤差も数10cm単位で生じていると考えられる。

(4) 導水路部

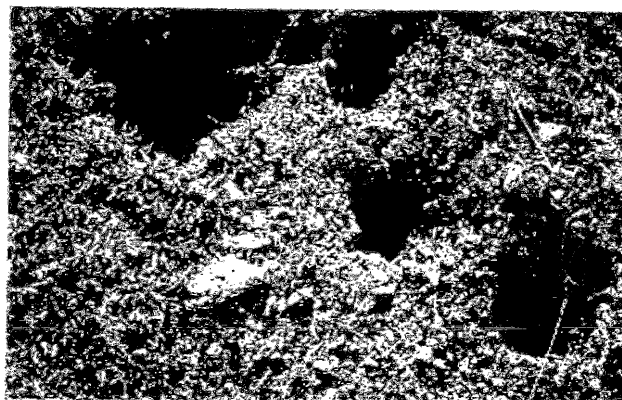
コンポントゥール取水堰からカンダルストーン取水口までの間は、30～50m程度の幅の導水路がある。構造的には土堤水路で、過去の洪水被害に対する改修がなされている(無償)。

しかし導水路のコンディションは、写真 に示すように導水路法面の浸食が進行している。また隣接農地への導水が各所で行われており、構造的弱部となっていることから、今後も洪水による決壊が懸念される。



写真

導水路からカンダルストーン取水口部は、コンクリートパネル及び練り積み護岸が施工されているが、水抜工と裏込材の施工が行われておらず、コンクリートパネルの継ぎ目から背面間隙水圧による吸い出し、写真 のように堤の陥没が生じている。



写真

これらの状況を含めた技術的問題点は下記のとおり。

- 1) 堤の築堤材(土質特性)を考慮した工法選定がなされていない。
- 2) 施設の機能確保を考慮した流域の水利調整の秩序確立が必要。
- 3) 護岸施工時の背面水圧の発生や土質特性による水利破壊に対する技術的見地が不足している。

(5) 取水口～取水ゲート部水路(幹線水路頭部)

取水口付近では可搬式小型ポンプによる取水が行われており、水路左右岸とも堤を開削して各圃場に導水が行われている。



写真



写真

特に左岸側はコルマテイジに似た小規模のため池(排水路)があり、これを利用した灌漑が行われている。取水ゲートは鋼製3門の手動ゲートであり、国の技術者が操作管理している。

(6) カンダルストーン計画地区内

ポル・ポト水路は全体的にコンディションが悪く、水利システムとして計画されていない施設構成となっている。各水路及び付帯施設の状況を下記に示す。

1) 地区内幹線水路

路線的には地形勾配に沿っているが、水路勾配は計画的に施工されておらず、水路勾配の急変による流速変化が生じている。水深も深く、調査時には圃場及び分土工には標高的に乗らない箇所が大きく見受けられた。

構造的には幅3～5m程度の土水路で法面弱部は浸食が進行している。また、幹線水路脇の圃場に対し、堤開削による取水が行われていたり、管理設取水が数軒の農家の共同により転用されている箇所など構造的な弱部があり、水路と平行して右岸に設けられている道路はいたる所で車両の通行不可能な状態となっている。地元の住



写真

民の主要交通手段は自転車、バイクであり、さほど不便は感じていないようであるが、設備管理面からみて地区内取水システムの見直しが必要である。

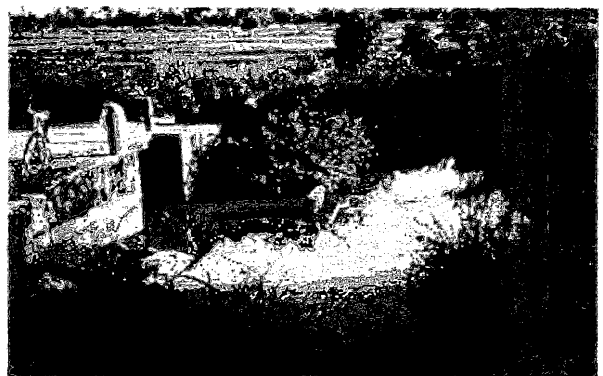
また、幹線水路ではいたる所で梁による漁が行われており、土水路部での堰上げによる流速変化や法面への加工により浸食進行を助長している。このため、改修にあたっては既存の漁(漁業権、生活権)との調整について検討が必要である。

幹線水路から直接取水された水は、田越しにより隣接圃場へ供給されており、現況用水系統はかなり複雑になっている。

幹線水路終点部は、圃場標高と比べかなり水位標高が低く、ポンプ灌漑が行われており、農民からは、水利操作管理に対する不満が聞かれた。

2) 地区内支線水路

地区内に幹線水路と直交する形で設けられているが、幹線水路標高と支線水路標高が逆転している箇所が多く、水路勾配自体も水理検討が行われていない凹凸が生じている。高水期の取水による貯留機能と乾期の収穫時における排水路機能を果たしているが、支線水路として用水送水機能は期待できない状況。



写真

(7) 地区上流部取水施設

カンダルストウン上流には、プレクトノット総合開発計画により建設された頭首工や灌漑水路があり、その他の取水も行われている。カンダルストウン調査時にコンポントゥール洪水吐の水位が急変したことから、取水状況の調査を行った。

本計画は1970年代に着手され、コンボンスプーの頭首工が完成したほか、ダム及び水路の一部が建設され、水路は一部使用されている。

1) 頭首工(コンボンスプー)

日本の無償援助により1978年に建設されており、動力可動ゲート5門をもつ近代的な施設である。内戦時に左岸側上部工が破壊され、落橋の危険性があるが、本体部のコンディションは良好でコンクリート部も破壊面での確認では、鉄筋配置も健全な状況である。これは日本のゼネコンにより、近代的な施工管理と適切な設計により建設されたことによると考えられる。



写真

上流にある取水口は、25～30m³/sの機能をもっており、取水が行われているが、地区内水路(ポル・ポト水路)に構造的な欠陥があるため、一時的な取水しか行われていない。頭首工付近の水路断面は、不整形で異常に水深が深く、周辺農地との標高差は大きく、州の技術者は日本による頭首工の改修と水路整備を切望している。



写真

2) ダム

ダムはいくつかの堤からなり、南側の一部はほぼ完成断面となっているようで、洪水吐水部には流下した痕跡が見受けられる。しかし下流域へ大きな流量変化を及ぼす状況にはないと思われる。

カンダルストウンは、総合開発計画のダム受益地となっており、本計画の推進は、調査報告にあるようにカンダルストウン開発に大きな恩恵を与えられようと考えられる。

3) その他流域取水状況

調査スケジュールの関係で詳細に調査を行えなかったが、プレクトノット川流域のため池へかなりの水量を取水しており、大規模なため池も見受けられた。またコルマティジ水路に似た水路は流域に各所に見られる。

4 - 3 ポンチョンレン地区

本地区はプノンペンの北東に位置し、メコン河とトンレサップ川にはさまれた地域で、堤防機能を果たす国道と堰堤築造により雨期の洪水を導流するため池を形成しており、周辺の雨期の冠水～水位低下による水田耕作と併せて灌漑用水補給を行っている。

ため池内でも水位低下に伴い、随時これを追うように水田耕作が行われている。導水は主にメコン河から行われ、メコン河堤防にも一部導流するための開口部が設けられている。このためR2は一部両岸ともため池が形成され、貯水も暗渠により道路両岸を流通している。

調整ゲートは1978年に築堤されている。図面を見る限り、断面は均一構造で勾配も急であるが、植生の繁茂により浸食は進行していない。

水位調整ゲートは農家の手により管理操作が行われており、老朽化が進んでいるものの、機能自体に問題は生じていない。

本地区のような灌漑システムはカンボディア国内では比較的多数を占めるが、近代的な灌漑システムの導入は、下記の理由により営農形態と水利慣行の急激な変化を伴い、農民の営農意識改革と多方面との合意形成が必要と考えられる。

- (1) 通年灌漑を行うためには、今まで水位低下により随時農地利用された区域をほぼ通年ため池敷地として利用する必要がある。
- (2) 重力灌漑で通年灌漑可能な地域は、比較的低地が分布する北側になる。
- (3) 周辺農地との水利調整が必要

また、調査時の事項として、国道暗渠通水部は練り積み護岸が行われているが、裏込施工と水抜工が行われていた。これは国道改修が先進国の無償協力により行われており、先進国の経験的技術が施工にも用いられているためと考えられる。

4 - 4 灌漑技術

現時点のカンボディア水資源気象省(MOWRAM)の灌漑排水技術は、諸外国の援助施設以外、調査～計画～設計～施工まで一貫してMOWRAMの技術者自ら行っているものの、各個人の経験や知識に依存しており、体系的な灌漑排水技術は確立されていない。

技術者は、4年以上の専門教育(大学卒)を受けたエンジニア、3年以上の専門教育(専門学校卒)を受けたテクニシャンであるが、実質的にはエンジニアが主体である。

MOWRAM の実施する灌漑排水事業の主体は、機能を失っている既存の灌漑排水施設の復旧であり、1999 年度も 4 地区において実施する計画となっている。

エンジニアの専門分野は水理学と土木工学で、カンボディア工科大学及びヴィエトナムの大学で学んでおり、灌漑排水技術者として必要な学術的基礎知識は、十分高いレベルにあると考えられる。

しかし、応用分野である灌漑排水の調査計画、設計施工、水管理の各分野については、今回調査した設計資料や現場状況、作業状況及びエンジニアからのヒアリングから判断すれば低いレベルにとどまっている。

灌漑排水技術は経験と技術蓄積を踏まえた総合的な技術力から成り立っており、最適な灌漑排水システムを構築するためには、これらの技術を身につけた技術者が、体系化されたマニュアル等を参考に調査～計画～設計～施工に携わる必要がある。しかし、カンボディアではポル・ポト時代の影響で技術伝承が途絶えたことにより、特に経験的な分野の技術蓄積が不足しており、実績を踏まえたマニュアル等が不備であることも加わって、応用分野のレベルが低いものと考えられる。

今回の調査で我々調査団と対応した MOWRAM の技術者は、ポル・ポト時代以降に教育を受けた若い技術者が指導者の中心で、年輩の世代の技術者も近代的な灌漑排水事業の経験がほとんどない。

また語学面では、英語に堪能な技術者は比較的少数で、大学では専門分野をロシア語で学んだ技術者が多く、特に州の技術者はその傾向が強いようである。

以下、灌漑排水技術分野の調査結果を記す。

(1) 計画

プレクトノット川に建設されているコンポントゥール洪水吐は、日本工営の作成した調査報告書に基づき建設されているが、流域の受益地との水位関係や通常行われる精査検証が行われておらず、これに関する認識も低いようである。

今回の現地調査は、雨期終盤から乾期へ移行する時期であったが、通年灌漑等営農施策を考慮した灌漑排水計画に関する技術習得が不足していると考えられる。

農林水産省では、AusAID の技術援助による圃場レベルの用水管理技術指導が行われており、これらとの連携や総合マネジメント技術が望まれる。

特に水利システムに関する計画技術は、低平地が中心の対象地域にとっては重要であるが、ヒアリングを行った技術者(エンジニアの局長部長クラス)には、この分野に関する知見はみられなかった。

(2) 調査

調査に関しては各分野で知識レベルの差がある。

1) 水文調査に関しては水文分野の専門技術者が多い。洪水流量推定に必要な統計資料が不足している状況であるが、洪水に関する統計処理等については専門知識を有している。

2) 用水分野では、圃場レベルの必要水量算定等営農分野に関する技術との連携又は専門知識の習得が必要と考えられる。

3) 測量及び地形調査に関しては航測図化の無償協力が行われ、基礎資料は徐々に整備されているが、国内基準点の整備が行われていない。また測量規定等測量に関する技術蓄積がないが、これに関しては他分野(多省)でも協力が行われているようで、これらとの連携も検討する必要がある。

測量機器はレベル、トランシット、アリダートを4セットほど保有しており、直営工事に使用されている。

4) 土質試験に関しては、省内にラボを完備しており、一軸圧縮装置、オーガー、恒温乾燥機、突き固め試験器、ふるい試験器等、三軸を除くひとつおりの土木関係試験機器を完備しており、車両形式のボーリングマシンも所有している(トウクトウラの技術局敷地内に保管)。しかし、試験結果をどのように設計に反映させるかが分からないようである。

(3) 設計

水理設計は各技術者個人の知識により実施されているが、技術資料の整備蓄積がなされておらず、各施設ごとに差異があるように感じられた。

構造分野では、技術局に構造計算書が保管されておらず、どのような設計が行われているか確認できなかったが、配筋及び部材の設計図を見る限り、配筋設計、応力検討条件の設定に問題があるようで、一定の基礎的マニュアル整備と経験的技術の技術力が不足している。

(4) 施工管理

施工管理の基準はなく、土工事における転圧、コンクリート打設、鉄筋配筋等について、近年施工された施設でも不適切な状況が見受けられる。

コンクリートに関しては一種類の配合仕様を定めており、ラボにある試験機器での圧縮強度(260kgの強度確認のみ)、スランプ測定が行われているが、無筋と鉄筋部材での配合設計の相違、W/Sに関する知見については、ヒアリングを行った関係技術者から聞くことはできな

かった。

施工管理に関しては経験的な知見に基づく管理技術と確立論による施工管理手法が行われておらず、特に高度施工技術を要する施工に関しては、これらの技術導入が必要と思われる。

(5) 機械施工(施工機械の状況)

ブノンペン近郊の灌漑排水施設改修工事の施工は、MOWRAMの直営で実施されている。トゥクトゥラの近く、チャックアングレにワークショップがあり、200名の技術者が配備されているが、実際は30～40名で作業しているようだ。今回の調査では、ワークショップの調査を行うとともに重機本体の修理ショップの所長に対するヒアリングを行った。

MOWRAM所有の灌漑施設の補修改修に用いる建設機械は、表4-1のとおりである。

表4-1 MOWRAM所有の建設機械

施工機械名	台数	稼働状況
ブルドーザ	13台	うち稼働可能機械 2台
ショベル系掘削機械(バックハウ)	11台	" 8台
車輪式トラクタショベル	5台	" 1台
モーターグレーダー	3台	" 2台
ローラー	10台	" 3台
トレーラー	3台	" 1台
燃料タンク車	3台	" 1台
水タンク車	1台	" 1台
ダンプトラック	22台	" 11台
整備用車両	3台	" 3台
小型トラック	3台	
作業員輸送トラック	1台	
クレーン	1台	

全体に10年程度経過した旧年式及び旧ソ連製の機械の稼働状況が極端に悪く、全体的にもコンディションは決して良好とはいえない。

この要因としては、下記の要因があげられる。

- 1) 予算の不足から補修部品を調達できない
- 2) 機械整備や管理に関する知識や技術レベルが低い
- 3) 旧ソ連製機械車両は機械の品質が良いとはいえず、保守部品の入手が困難
- 4) ワークショップの整備状況が不十分
- 5) 雨期の機械保管状況及び管理が不適切

- 6) 稼働していない時期の定期的メンテナンス及び動力部の作動がなされていない(リストで良好とされた機械でもその形跡がない)

(6) コンクリートマテリアル

プノンペン市内及びプノンペン郊外のいたる所に小規模なコンクリートパイプ工場がある。ここで作られている製品は鉄筋が入っておらず、コンクリートの材料としては、メコン河で浚渫される砂利及び砂と付近の土、タイやシンガポール、ヴィエトナムなどから輸入されるセメントを使用している。この工場でコンクリートの品質管理などは行われておらず、型枠に材料を流し込んで形を形成しているだけのようである。カンボディア国内のセメントの供給量は十分であり、町のいたる所で流通しているが、鉄筋は、タイやシンガポールなどから輸入され、比較的高価である。メコン河で浚渫されている砂利や砂は、コンクリートのマテリアルとしては粒径などからみて良質な物で、塩分の問題も海から遠いため問題ないと思われる。砕石もプノンペン郊外の山から採取しており、十分供給されている。また、プノンペン郊外には生コン工場があり、そこからプノンペン市内の建設現場などへミキサー車で配送し、ポンプ車などの打設も行われている。

(7) 現況水利組織の状況

現在、水管理組織を組織化して管理を行っている地域は数少ないため、水路及び施設の適正な操作、維持管理はほとんど行われておらず、これが水路法面の浸食、施設の機能不全などの原因となっている。

しかし、ミクロ的にみると、幹線水路から管渠を設置する場合など、それに関係する農家で管代金及び労働についてプールで負担していたり、小規模なポンプの運営が農家に任せられ、それにかかる経費を農家がプールで負担するなど草の根的なグループは存在している。地元の技術者、農家によると、水利組織の創設に関してはおおむね肯定的で、水使用料の徴収に対しても、現在の所得から考えて、その負担に十分対応できるようである。

5 . PCM ワークショップ

本ワークショップの目的は、灌漑施設とその維持管理の問題を関係者がどのように認識しているかを把握することにより、問題点を整理し、要請の妥当性と当該プロジェクトの位置づけを確認することにあつた。ワークショップは、水資源気象省(MOWRAM)と同省州事務所(PSBWRAM)の技術者、水利組合(Water Users Community : WUC)の代表を参加者として、参加者分析、問題分析、目的分析まで実施した。

議論は英語とクメール語を交え、概して活発に行われた。問題分析では、「農民が農業用水に適切にアクセスできない」という中心問題から出発し、「壊れた灌漑施設が改修されていない」、「適切な維持管理がなされていない」、「施設そのものがない」の3点がその主な原因としてあげられ、一つ一つが詳細に分析された。また、目的分析では、灌漑施設の改修のためには適切な計画、設計、施工が、適切な維持管理のためには水利組合の組織化による農民の参加が必要であることが、確認された。

5 - 1 ワークショップの経緯

(1) 日程

2日間のワークショップは、以下のタイムスケジュールで進行した。

・ 第1日目：1999年11月26日(金)

〔午前〕		〔午後〕	
8:30 ~ 9:10	開会式)	12:00 ~ 12:10	休憩
9:30 ~ 9:50	自己紹介	12:10 ~ 12:45	問題分析
9:50 ~ 10:30	参加者分析	12:45 ~ 14:15	昼食
10:30 ~ 10:40	休憩	14:15 ~ 15:50	問題分析
10:40 ~ 12:00	参加者分析	15:50 ~ 16:00	休憩
		16:00 ~ 17:00	問題分析

・ 第2日目：1999年11月29日(月)

〔午前〕		〔午後〕	
8:00 ~ 10:00	問題分析	12:00 ~ 13:10	昼食
10:00 ~ 10:10	休憩	13:10 ~ 15:20	目的分析
10:10 ~ 12:00	目的分析	15:20 ~ 15:30	休憩
		15:30 ~ 16:00	感想・意見
		(16:30 ~ 17:00	閉会式)

なお、当初はワークショップで「プロジェクトの選択」まで行う予定であったが、1日目終了後に団内で検討した結果、割愛することとなった。理由は、今回のワークショップは問題点の整理と確認、ニーズ把握を行うことを主目的としており、プロジェクトの枠組みは、ワークショップの結果を踏まえつつ、後日行われる調査団と水資源気象省との協議の席で選択すべき、との調査団の判断による。

(2) ワークショップの参加者

ワークショップの参加者の内訳は、表5-1のとおりである。

表5-1 ワークショップ参加者の内訳

所 属		人 数	
		1日目	2日目
水資源気象省 (MOWRAM)	Engineering Dept.	4	4
	Irrigation and Drainage Dept.	10	7
	Planning and International Cooperation Dept.	1	1
	小 計	15	12
水資源気象省州事務所 (PSBWRM)	ブレイベン州	2	2
	カンダル州	2	2
	コンボンスプー州	2	2
	タケオ州	2	2
	スヴァイリエン州	2	2
	小 計	10	10
水利組合代表	小 計	2	1
合 計		27	23

水資源気象省からの参加者は、本省から派遣されている州事務所のスタッフも含め、いずれもプノンペンの大学で専門教育を受けたエンジニアである。州事務所から女性が1名出席した以外は、全員男性で、参加者の年齢は、尋ねることのできた何人かの年齢から類推すると、30代半ばが多かったようである。明らかに他の参加者より年長の、おそらく40代半ばかと思われる人も3～4名いた。

水利組合の代表は中年の男性1名とかなり年配の男性1名だったが、中年の男性の方は2日目には出席していなかった。2名とも、省のスタッフの議論についていけなかったようである。特に、年配の男性のほうはクメール語も読み書きができず、他の参加者もなかなか手助けできなかったようだった。

5 - 2 ワークショップの成果

(1) 参加者分析

1) 当事者の確定と分類

「現存する問題や予定されるプロジェクトの当事者はだれか」についての意見と、それをカテゴリーに分類した結果は、表5 - 2のとおりである。

表5 - 2 参加者分析とその分類

	カテゴリー	人、グループ、組織(出されたカードの数)	
1	受益者	農民(6) 水利組合(3)	
2	被害者	水資源気象省の設計担当者(1) 水資源気象省の技術者(1)	
3	決定者	カンボディア政府(3) 水資源気象省(3) 州(1)	JICA(2) 水利組合の代表(1) 建設会社(1)
4	財政負担者	カンボディア政府(1) JICA(5)	NGO(5) 機材を扱う民間会社(1)
5	実施者	水資源気象省(4) 水利組合の組合員(1) PRASAC(1)*	
6	協力者	カンボディア政府(5) 日本政府(1) JICA(1)	

* EUの組織

参加者は、カンボディア政府及び水資源気象省の責任を自覚し、イニシアティブの発揮を望んでいるが、自ら財政負担を行うことは難しいと認識しており、外からの支援を期待しているようである。

「被害者(Negatively affected groups)」のカテゴリーにMOWRAMの設計者や技術者という答えが出てきたことは予想外であったため、理由を聞いたところ、「プロジェクトがあると仕事ができるが、終わるとまたオフィスに戻され、仕事のない日常に戻る」という答えが返ってきた。ワークショップの場ではそれ以上の詳しい説明を聞き出せなかったなのでその真意ははっきりしない。ワークショップ後の情報収集の結果などより、以下のような解釈が考えられるが、今後の確認が必要である。

- ・自分達は問題を解決するために仕事をする立場にいながら何もできない、という焦燥感を抱いている。
- ・プロジェクトに従事することになるとアルバイトをする時間がなくなり、生活に必要な収入を得られなくなる、と考えている。
- ・ドナーが支援するプロジェクトの場合は給与補填があり、プロジェクトのある間は

よいが終わると元の低賃金に戻り、そのギャップが大きすぎる、と考えている。

「農民」が現存する問題によって最もマイナスの影響を受けており、プロジェクトの実施における最大の受益者であることについては、全員の意見が一致した。「問題を解決するために、又はプロジェクトを実施するために最も重要な役割を担っているのはだれか」という問いに対しては、MOWRAM、日本政府もしくはJICAという意見が出された。

2) 詳細な参加者分析

問題によって最もマイナスの影響を受け、プロジェクトによって最も益するグループは「農民」であるという一致した意見に基づき、「農民」について詳細な分析を行った。出された意見は、表5 - 3のとおりである。

表5 - 3 「農民」の詳細分析

1	特徴	<ul style="list-style-type: none"> - 女性が多い - ほとんどが仏教徒。信心深い - 伝統的習慣を重んじる - 年長者を尊ぶ - 文化レベルが低い - 汚い - 人間関係は良好 - リーダーシップがある - リーダーシップを信じない 	<ul style="list-style-type: none"> - 知識が不足 / 低い - 経済に関する知識が低い - 収入 / 経済レベルが低い - 所有する農地が狭い - 稲作中心 - 米の生産性が低い(1.2 t/ha) - 水不足 - 武装している
2	抱えている問題	<ul style="list-style-type: none"> - 貧しい - リーダーシップが足りない - 女性がリーダーシップを発揮できない - 参加が不十分である - 知識が不足している - 農地が狭い - 灌漑施設が足りない - 新しい作物の導入が難しい - 作物を多様化するための資金が足りない - HIV/AIDS 	
3	関心、利害	(関心、ニーズ) <ul style="list-style-type: none"> - 家族の経済状況を改善したい - 経済開発 - 稲作 - 畑作 - 家畜の飼育 	<ul style="list-style-type: none"> - 最新の技術 - 灌漑施設 - 肥料 - 援助・支援 - 良好なコミュニケーション
4	可能性、弱点	(可能性、長所) <ul style="list-style-type: none"> - 働き者 - 良好な人間関係 - 稲作 - 果樹栽培 	(弱点、制約) <ul style="list-style-type: none"> - 能力が低い - 新しい技術を受け入れるのが困難

今回のワークショップの参加者はほとんど政府のエンジニアである。したがって、出された意見は彼らからみた農民の現状・イメージであるということに留意する必要があるが、水利組合の組織化など、灌漑施設の維持管理への農民の参加を促進するうえで考慮しなければならない事柄が出てきている。以下でいくつか分析を試みるが、これらの意見を正しく解釈するためには詳しい農村社会調査を待たねばならない。

例えば、リーダーシップに関しては相反する意見(「リーダーシップがある」、「リーダーシップを信じていない」)が出されている。これは、お寺と村の長老等を中心としたムラ社会における伝統的なリーダーシップは尊重しているが、ポル・ポト時代の経験から、政府からのトップダウン式による組織化に警戒感を抱いていることをうかがわせる。内戦によって多くの男性が命を失ったため農村人口の男女間バランスは不均等で、未亡人、女性の世帯主も多い。したがって、家計における女性の役割は大きい、社会的地位・役割に関しては疑問が残る(「女性が多い」、「女性がリーダーシップを発揮できない」という意見より)。また、「能力が低い」、「知識が足りない」という意見が多く出ているが、これらは教育水準が低い、経済力がない、情報・知識へアクセスできない、など様々な意味を含んでいると思われ、このことが営農の改善やひいては収入の向上を妨げていると認識されている。

(2) 問題分析

「農民が農業用水にアクセスするのが難しい」が中心問題として設定された。その直接原因として「既存の灌漑システムの維持管理が適切になされていない」、「既存灌漑システムが壊れている」、「灌漑システムが整備されていない」、「灌漑に必要な水資源が確保できない」の4つがだされ、中心問題の結果として、低い農業生産性、そして「食糧の不足」があげられた(図5-1)。

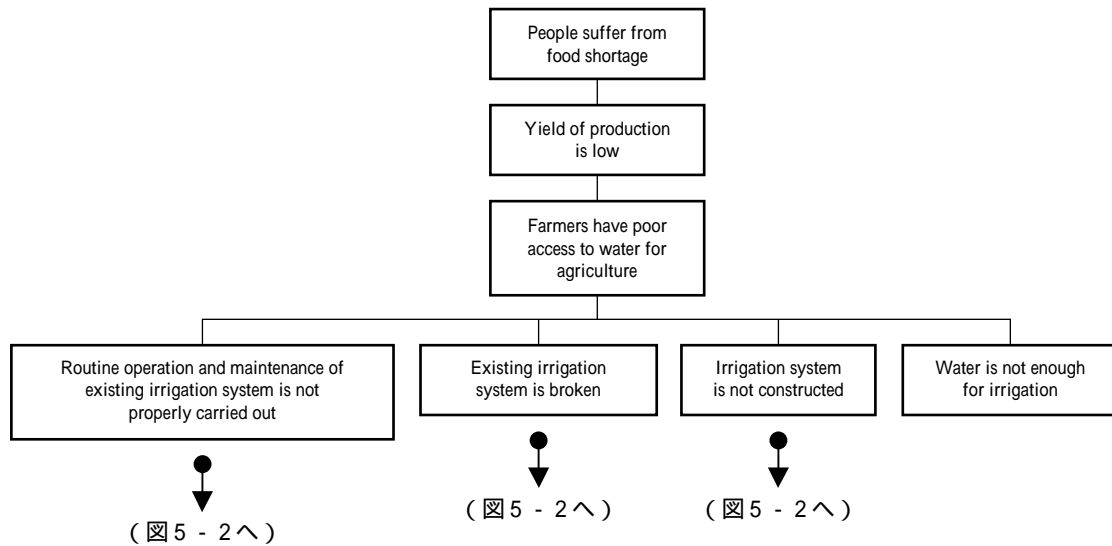


図5 - 1 問題系図(1)

「灌漑に必要な水資源が確保できない」という問題は自然条件に大きく左右される問題であり、また、解決策として新たな水資源の開発の必要性等が出されても、予定されるプロジェクトの枠組みの外となる。したがってこれを除いた、3つの直接原因各々について、さらに原因を掘り下げた^{*1}。その結果は、図5 - 2、図5 - 3、図5 - 4のとおりである。これらすべての図を合わせたものが、一つの問題系図となる。

^{*1} 同様の理由で、次の目的分析では「灌漑に必要な水資源が確保できない」は議論しなかった。

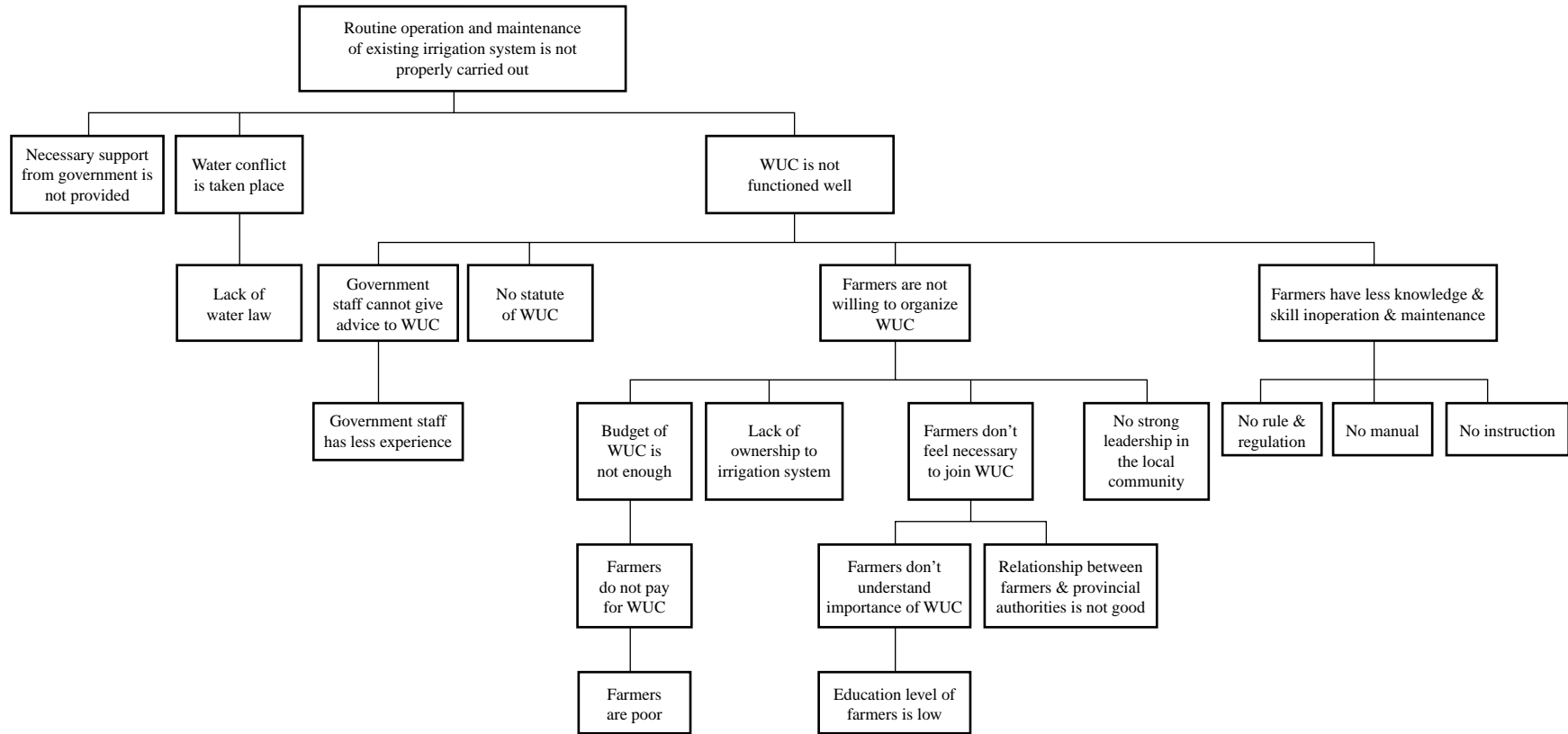


図 5 - 2 問題系図(2)

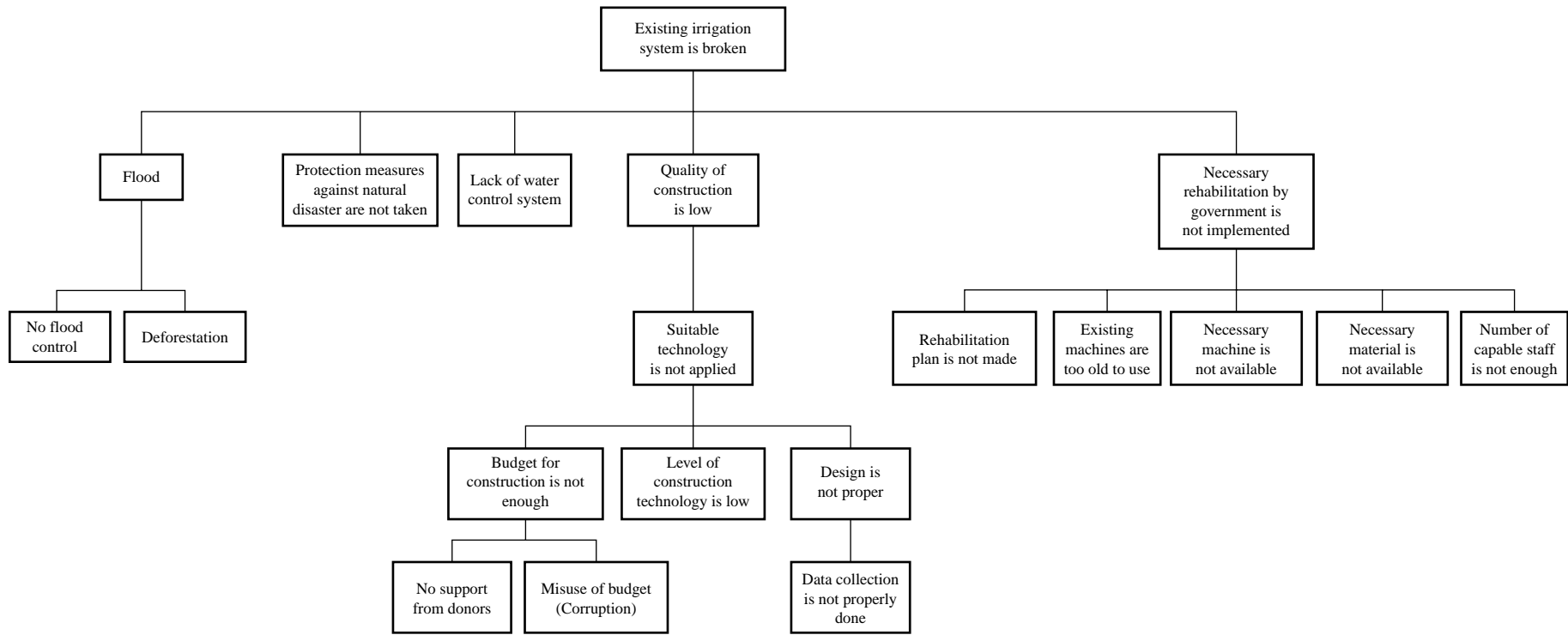


図 5 - 3 問題系図(3)

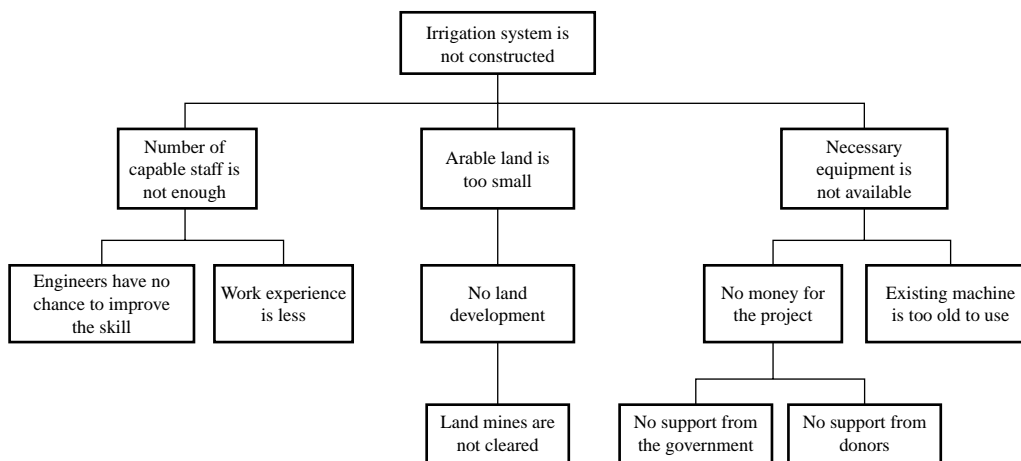


図5 - 4 問題系図(4)

1) 「灌漑システムの維持管理」の問題点

灌漑システムの日常の維持管理活動は水利組合によって行われるべきもの、という共通認識がワークショップ参加者にはあった。しかし、水利組合の組織化は始まったばかりで、現状では MOWRAM 側の制度整備やサポートシステムも確立しておらず、農民側も組合の必要性やどのように組織・運営していくかについて理解が不十分である、ということが主な問題としてあげられた。「水利組合の活動によって自分達が具体的にどのような利益を得られるかが分からなければ、農民は参加しない」、「政府スタッフと農民の間に信頼関係がないので、上から組織化を促しても農民は動かない」という意見もあげられた。

2) 「壊れた灌漑システム」の問題点

「なぜ壊れてしまったのか」と「なぜ修理されないままになっているのか」についての議論が中心となった。その原因として、最初に構造物を造る段階で適切な設計・施工がなされなかったこと、MOWRAM による改修プロジェクトが実施されていないことがあげられ、MOWRAM スタッフの技術・知識不足、資機材・資金の不足について参加者の多くが言及した。また、「主な機材は本省にあり、州で工事を行うためにはそれを持って来なければならない。だが、道路が悪いので運んでくるのが難しい」という地方特有の問題も、ある州事務所のスタッフから出された。なお、「日常の維持管理が適切に行われなから壊れる」という意見もあったが、この問題は「維持管理」の項で議論されたとおりである。

3) 「灌漑システムの未整備」の問題点

技術・知識そして経験を兼ね備えたスタッフの不足と、資機材・資金の不足があげられた。また、地雷が埋められている地域が多く、農業用地の開発が進まないために新たな灌

溉施設整備が進まない、というカンボディア特有の事情についても言及された。

問題分析を始める前に、「～がない」という意見ではなく「～がない」ために起こっている問題をあげてください、という注意を行った。系図上でいうと、中心問題、直接原因とそのすぐ下くらいまでは「～がない」という意見はほとんど出てこなかったが、それら様々な問題の根本原因として資機材がないこと、プロジェクト資金がないこと、ドナーの支援がないことがあげられた。

(3) 目的分析

まず、中心問題とその結果及び直接原因を目的と手段の関係に置き換えたものが図5 - 5である。

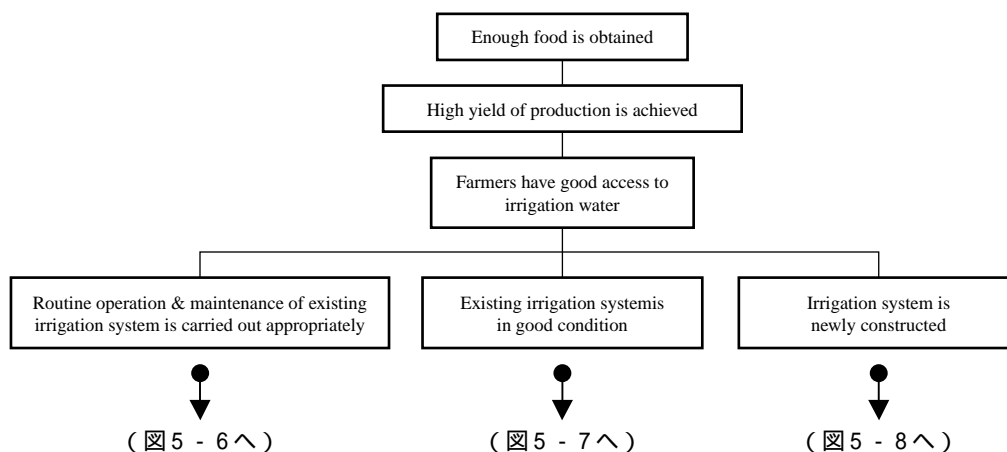


図5 - 5 目的系図(1)

3つの直接手段を議論した結果は、図5 - 6、図5 - 7、図5 - 8のとおりである。これらすべての図を合わせたものが、一つの目的系図として完成した。

「あるべき状態を達成するためには何をしなければならないか」に視点が変わった目的分析では、様々な手段が意見として出された。それによって、問題分析の段階では漠然としていた問題構造がより明らかになり、目的系図の方が問題系図より「枝」が増える結果となった。

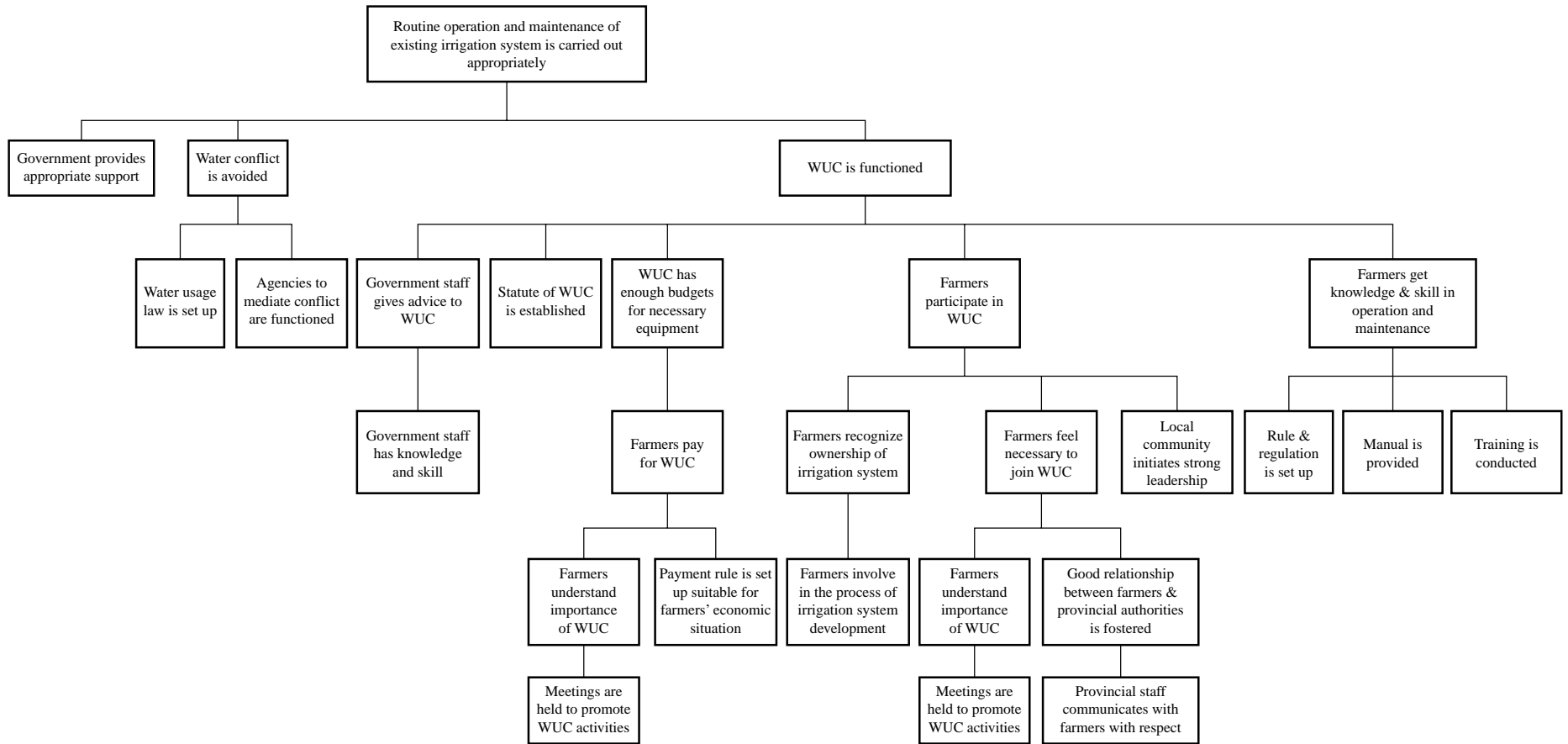


图 5 - 6 目的系图(2)

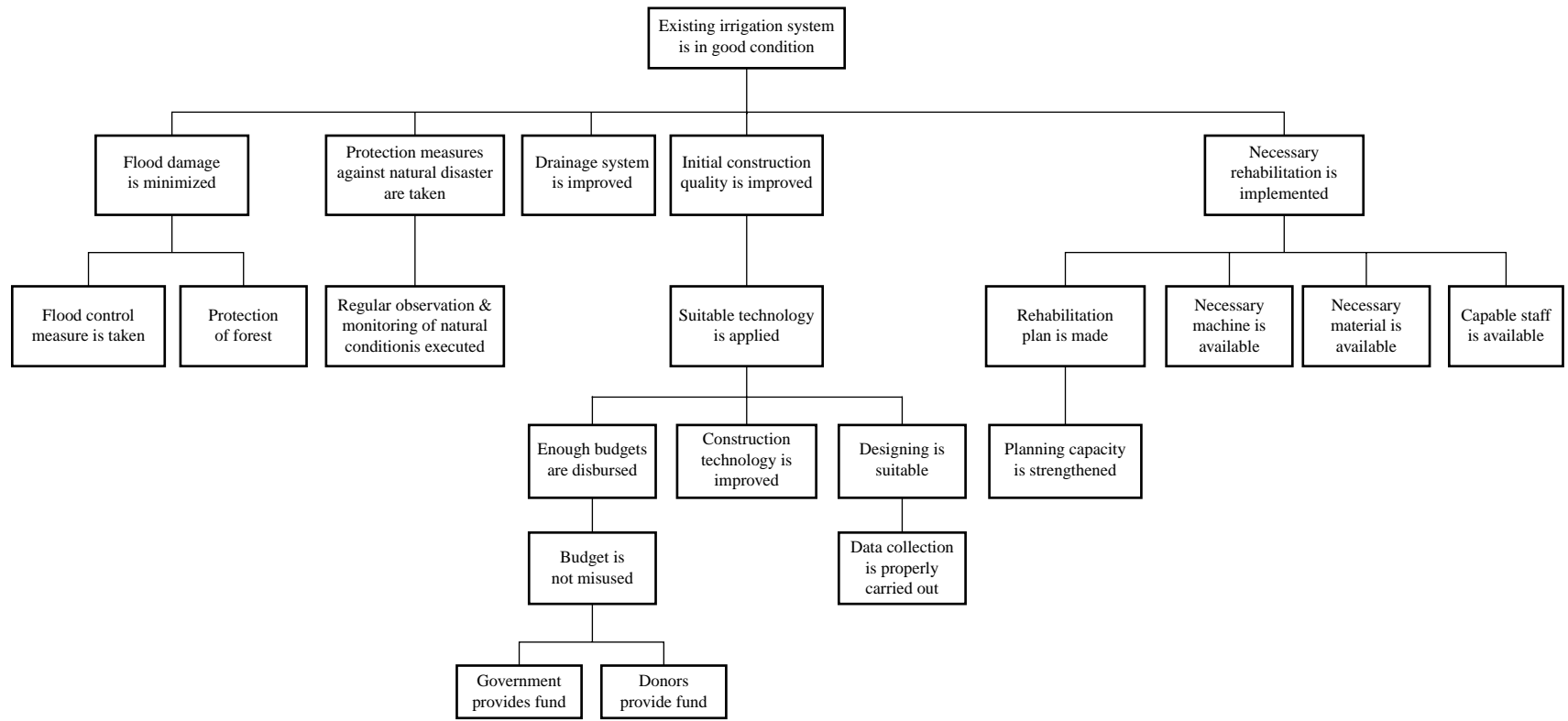


图 5 - 7 目的系图(3)

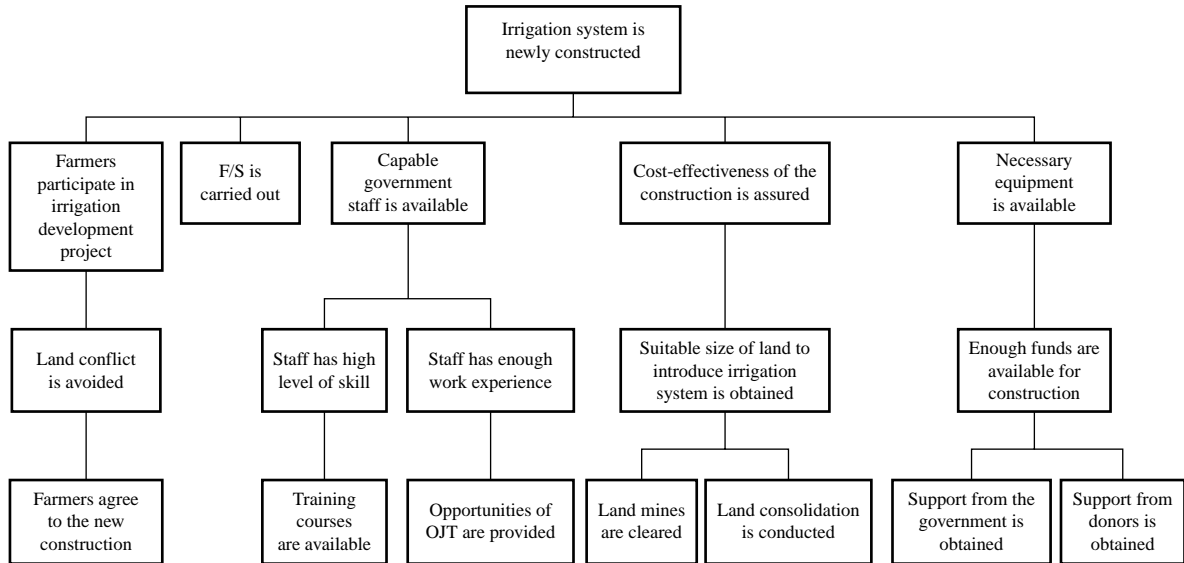


図 5 - 8 目的系図(4)

1) 日常的な灌漑施設の維持管理を適切に行うためには？

水利組合が機能するようになることが最も重要であり、そのために必要なことが多くあげられた。主なものは、農民が自分で維持管理活動を行うことができるよう、規則・マニュアルの整備、研修を実施する、農民の水利組合への理解と協力を得るため、啓蒙活動を行う、農民が灌漑システムへのオーナーシップをもてるよう、参加型による灌漑施設整備を行う、適切な技術や知識をもった水資源気象省のスタッフが、農民に尊敬の念をもって接し、必要なサポートをする、などである。

2) 灌漑システムを良好な状態に保つためには？

最初の建設段階における適切な設計・施工、リハビリテーションの実施、自然災害による被害を最小限にするための方策、そして自然環境のモニタリングが必要であるという意見が出された。これらを実現するために不可欠なものとしてあげられたのは、MOWRAM エンジニアのトータルな知識・技術力の向上、資金と資機材の確保などである。系図には表さなかったが、計画、設計、施工などの個々の知識・技術力の向上のために必要な手段としてあげられたのは、いずれもエンジニアに対する研修プログラムやオンザジョブ・トレーニングの実施だった。

3) 灌漑システムを(新たに)整備するためには？

上記2つと同様に、農民の参加、MOWRAM エンジニアの能力向上、資金・資機材の確保があげられた。また、地雷の撤去だけでなく、農地の整理・統合がなされないと新たな灌

溉施設を建設しても効果が期待されないと認識されていることが明らかになった。

5 - 3 参加者からの意見

ワークショップ終了後に、参加者に感想・意見等を求めたところ、「とても興味深い議論だった」、「他の人と意見交換・知識の共有ができて良かった」等、プラスの感想が多かった。州事務所の参加者からは、「ここでの議論を、これから州で水利組合を組織していくうえで生かしたい」、「ここで議論されたことを同僚や農民にも伝え、一緒に話し合おうと思う」といった意見もあり、彼らの業務に対するモチベーションの向上に多少なりとも役に立てたようである。また、「問題点や解決方法を系図で明らかにする手法が有効だった」、「地方でもこのようなワークショップを開催したい」、「ワークショップの手法を広めてほしい」「また参加したい」など、PCMワークショップの手法を評価する意見、このような議論・意見交換の場を増やすことを求める意見などもあげられた。しかし、日程に関して「2日間というスケジュールは短すぎた。もう少し時間をかけて議論したかった」という意見が多くみられたことは、今後の課題であろう。

5 - 4 プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)素案の作成

水資源気象省(MOWRAM)との協議、現地視察、その他の関係省庁・ドナーからのヒアリングを終え、ミニツツ案がほぼ完成した段階で、調査団内でPDMを検討する会議をもった。主な目的はプロジェクトの活動・成果のイメージを具体化させること、考えられるリスク(外部条件)を明らかにすることであった。完成したPDMの素案は表5 - 4のとおりである。

以下にその日本語要約を掲げておく。

(1) 上位目標

農業生産の向上

(2) プロジェクト目標

MOWRAMと同州事務所(PBSWRAM)のエンジニアによって、中・小規模の灌漑システムのリハビリテーションが適切に実施される。

(3) 成果

- 1) 現状調査報告書(技術管理基準の素案を含む)が作成される。
- 2) MOWRAMとPBSWRAMのエンジニアの技術が改善される。
- 3) 技術管理基準が策定される。

(4) 活動

- 1) 既存灌漑施設の構造上の問題点・技術レベル、エンジニアの技術力、エンジニアとテクニシャン及びその他職員との作業分担のあり方などについて現状調査を行い、技術管理基準の素案を作成する。
- 2) 調査、測量、設計、施工等を実際に行いながら、カウンターパートへ技術移転を行う。並行して、研修やワークショップを通じた MOWRAM と PBSWRAM のエンジニアへの技術移転も行う。
- 3) 技術移転の成果を試すために、カウンターパートと研修を受けたエンジニアが実際にいくつかの灌漑システムのリハビリテーションを行う。
- 4) 2)と3)の結果も踏まえ、活動技術管理基準を改訂・完成させる。

表5 - 4 プロジェクト・デザイン・マトリックス素案

Name of the Project: Project for Technical Service Center for Irrigation System in Cambodia

Duration:

Project area: Areas with irrigation system required rehabilitation

Date: 2 December 1999

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p>Overall Goal Increasing agriculture production</p>			<ul style="list-style-type: none"> - The national agricultural development policy remains unchanged - Implementation of rehabilitation projects completes
<p>Project Purpose Rehabilitation of small and medium scale irrigation systems is implemented properly by the engineers of MOWRAM and PBSWRAM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - By the year XXXX, improved techniques are applied for XX % of on-going rehabilitation projects 	<ul style="list-style-type: none"> - Project proposal - Technical guideline - Construction control records 	<ul style="list-style-type: none"> - Appropriate operation & maintenance is implemented by the WUC after rehabilitation
<p>Outputs 1. Survey report (including technical guideline draft) is produced 2. & 3. Techniques of the MOWRAM and PBSWRAM engineers are improved 4. Comprehensive technical guideline is produced</p>	<p>1. By XXX, survey report is produced</p> <p>2-I. By the year XXXX, XX training courses/workshops are instructed by C/Ps</p> <p>2-II. - By the year XXXX, XX % of all MOWRAM engineers complete training courses - By the year XXXX, XX % of all PBSWRAM engineers complete training courses</p> <p>2-III. - XX % of all trainees from MOWRAM pass achievement examination - XX % of all trainees from PBSWRAM pass achievement examination</p> <p>3. Rehabilitated irrigation systems in the selected sites meet the standards</p> <p>4. By the year XXXX, technical guideline is produced</p>	<p>1. Survey report</p> <p>2-I. Evaluation records of training courses /workshops</p> <p>2-II. Project records of training courses /workshops</p> <p>2-III. Records of examination result</p> <p>3. Inspection and test</p> <p>4. Produced technical guideline</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Trained engineers transfer their improved techniques to their colleagues - Farmers do not oppose the rehabilitation projects - Necessary equipment is maintained - Budgets for rehabilitation projects are maintained - The policy of MOWRAM remains unchanged

Narrative Summary	Input		Important Assumptions
	Japan	Cambodia	
Activities 1. Collect data to produce technical guidelines 1-(1) Survey present situation on the following issues -Quality of present irrigation facilities -Level of applied techniques -Level of engineers' knowledge & skills -How actual works & responsibilities are divided among staff 1-(2) Draft technical guidelines 2. Transfer techniques 2-(1) Formulate the program & schedule 2-(2) Transfer techniques to C/Ps by conducting following activities (Survey) -Field survey -Measuring -Social survey (Planning) -Planning for irrigation and drainage -Planning for water distribution -Planning for operation and maintenance -Proposal writing -Environmental Impact Analysis -Financial Analysis (Designing) -Hydrology calculation -Structure calculation -Construction planning -Cost estimation (Construction) -Construction planning -Supervision of construction 2-(3) Transfer techniques to engineers of MOWRAM 2-(3)-a. C/Ps formulate training course/workshop program 2-(3)-b. Select trainees 2-(3)-c. C/Ps instruct trainees in the courses/workshops 2-(3)-d. Conduct achievement examination 2-(4) Transfer techniques to engineers of PBSWRAM 2-(4)-a. C/Ps formulate training course/workshop program 2-(4)-b. Select trainees 2-(4)-c. C/Ps instruct trainees in the courses/workshops 2-(4)-d. Conduct achievement examination 3. Implement rehabilitation projects in the selected sites 3-(1)-a. Select sites 3-(2)-b. C/Ps & trained engineers work on rehabilitation projects 4. Produce comprehensive technical guideline 4-(1) Review draft guidelines 4-(2) Finalize technical guidelines	Personnel (1) Long-term experts (2) Short-term experts Machinery and Equipment	Personnel Land (1) Project office (2) Model site Facilities (1) Project office (2) Model site Local cost (2) Model site Local cost	- C/Ps do not resign from MOWRAM - Trainees do not resign from MOWRAM & PBSWRAM
	Preconditions		

6. プロジェクト実施体制

6 - 1 プロジェクト組織

今回の調査でプロジェクトダイレクターには水資源気象省(MOWRAM)次官補、プロジェクトマネージャーは技術総局長とすることとした。当初案では総局長が副プロジェクトダイレクターに、灌漑排水、技術の2局長がプロジェクトマネージャーとなっていたが、プロジェクトのまとまりを欠くおそれがあったことと、プロジェクトマネージャーは強いリーダーシップをもつ必要があることなどの観点から、このような形とした。

合同調整委員会の委員長は次官補とした。

プロジェクトオフィス候補地には、プノンペン中心部から車で約20分の所にあるトゥクトゥラの事務所がある。この事務所は、若干の補修、改装等が必要なものの、面積、地の利(本省、モデルサイト)の点から中心的なプロジェクトオフィスとして適している。今後、具体的な改修費用等を詰めていく必要がある。

MOWRAM本省が手狭であることもあり、トゥクトゥラの事務所には灌漑排水局、技術局が移転するとともに本プロジェクトの推進母体となる。また、プロジェクトを円滑に推進するため、本省内に1室確保してもらい、チーフアドバイザー等の執務室とすることを次官補に要望し了解を得たが、引き続き次回調査で念押しが必要。これにより、本省とトゥクトゥラにオフィスを2つもつことになるが、両オフィスは極めて近いので、プロジェクトの推進の負担にはならない。

なお、トゥクトゥラのオフィスには灌漑排水局が入っており、また、技術局が近い将来移転する可能性があるが、両局長とも本省勤務となるため、プロジェクトの推進に支障を来さないかどうか、今後の検討が必要である。例えば、新たに副プロジェクトマネージャー等を設けてトゥクトゥラのオフィスに常勤してもらうなど、プロジェクト推進体制の強化を図ることも検討する。

また、今回の協議でプロジェクトの効果的な実施のため、新たな組織を結成することを次官補に提案したが、将来的な必要性は認めるものの、当面そのような予定はないとのことであった。

6 - 2 カウンターパート

カウンターパートについては、日本人専門家1名につき、最低フルタイムで2名、パートタイムで1名を要求した。チーフアドバイザーのカウンターパートは次官補(ベン・サコン氏)が、その他の日本人専門家のカウンターパートは、各局課長クラスのエンジニアになるものと思われる。

ちなみにエンジニアとは大学で4年間学んだ職員で、水資源省に約160名(うちプノンペンに約50名)いるとのことである。また、テクニシャンとは専門学校(単科大学)で3年間学んだ職員で水資源省に約230名いるとのことである。水資源省のエンジニア、テクニシャン全体の英語能力は把握してはいないが、今回ワークショップを含め会議に出てきた水資源省幹部(本省、地方)に

関しては一定の英語力があるものと思われる(ワークショップを含め、全体の会議、セレモニー等における英語 カンボディア語の通訳は、本省のテクニシャンが行った。)

その他、カウンターパートについて留意すべき事項として、プノンペンの平均的家庭の1か月の生活費が約200USドル必要なのに対し、彼らは水資源省から月給として20～30USドル(ちなみにベン・サコン次官補でも月給約100USドル)しかもらっておらず、通常いくつかの副業をもっているとのことである。よって完全なフルタイムのカウンターパートとして確保する場合、何らかの形で収入を補填せざるを得ないものと思われる。

ちなみに AusAID は、カウンターパートに対し毎月60～120USドル程度の「手当」を支給しているとのことであった(AusAID 事務所からの聞き取り)。

7. 生活環境

ブノンペン日本の人口10万人程度の都市に相当すると思われ(ただし高いビルはない)、スーパーマーケットなども何軒がある。日本食等の入手も可能で、日常生活用品の入手に関して特段の支障はない。日本食レストランも3～4軒はあるとのことである。

プロジェクト関係者の自動車については関税がかからないとのことである。

日本人学校はないが、ミッションスクール等はある。

医療面でも通常の手術などは現地でも可能であるが、高度な手術などはバンコク等で行っているとのことである。

治安については、夜遅く1人で裏通りなどを歩いたりしない限り大きな問題はない。

4人家族が生活するのに十分な広さのアパート又は1戸建が、専門家住宅手当範囲内で借りられる。テレビはケーブルテレビでNHKの受信可能。

