

カンボジア王国
灌漑排水国家標準設計基準策定
プロジェクト
詳細計画策定調査報告書

2022年11月

独立行政法人国際協力機構
経済開発部

経開
J R
22-094

カンボジア王国
灌漑排水国家標準設計基準策定
プロジェクト
詳細計画策定調査報告書

2022年11月

独立行政法人国際協力機構
経済開発部

目 次

目 次

サイト位置図

写 真

略語表

事業事前評価表

第1章 詳細計画策定調査の概要	1
1-1 詳細計画策定調査（遠隔）の経緯と目的	1
1-2 調査団構成	2
1-3 調査日程	2
1-4 協議結果要約	2
1-4-1 協力の枠組み	2
1-4-2 協議結果概要	2
1-4-3 対処方針に基づく確認結果	4
第2章 プロジェクト実施の背景	10
2-1 カンボジアの灌漑排水分野の概況と課題	10
2-1-1 灌漑排水分野の現状	10
2-1-2 国家開発計画及び関連セクターにおける灌漑排水開発計画	11
2-1-3 灌漑排水施設の現状	12
2-1-4 灌漑排水開発の関連組織	15
2-2 実施機関（MOWRAM・PDWRAM）の現状と課題	18
2-2-1 MOWRAM・PDWRAMの組織と予算	18
2-2-2 灌漑技術センター（TSC）	21
2-2-3 工学局（Engineering Department）	21
2-2-4 灌漑農業局（Irrigated Agriculture Department）	23
2-2-5 農民水利組合局（Farmer Water Users Community (FWUC) Department）	23
2-2-6 水資源管理保全局	24
2-2-7 MOWRAMにおける設計・施工管理業務の現況と課題	25
2-3 相手国政策上の本プロジェクトの位置づけ	25
2-3-1 上位計画及び開発計画	25
2-3-2 農業セクター及び水資源・灌漑セクターの開発計画	26
2-4 わが国の援助政策との位置づけ	26
2-5 灌漑排水分野における開発パートナーの援助動向・実績、連携可能性	26
2-5-1 開発パートナーの援助動向	26
2-5-2 灌漑セクターに係る政府、開発パートナーの対話	28
2-5-3 主要開発パートナーの灌漑排水開発事業における設計基準適用の現状と展望、	

留意点など	28
2-6 気候変動戦略	31
第3章 プロジェクト基本計画	32
3-1 案件名	32
3-2 基本計画	32
3-2-1 上位目標	32
3-2-2 プロジェクトの目標	32
3-2-3 成果（アウトプットと活動）	32
3-2-4 プロジェクトサイト/対象地域	33
3-2-5 本プロジェクトの受益者（ターゲットグループ）	33
3-2-6 プロジェクト期間	33
3-3 投入	34
3-3-1 日本側投入	34
3-3-2 カンボジア側投入	35
3-4 実施体制	35
3-4-1 プロジェクト実施機関	35
3-4-2 C/Pの構成	35
3-4-3 合同調整員会（JCC）	36
3-4-4 技術委員会	36
3-5 外部条件とリスク分析	37
3-6 前提条件	37
3-7 環境社会配慮・ジェンダー	37
3-8 プロジェクト実施上の留意点	38
第4章 プロジェクトの主要な活動	39
4-1 成果1	39
4-1-1 主な活動内容	39
4-1-2 留意事項	39
4-2 成果2	40
4-2-1 主な活動内容	40
4-2-2 留意事項	40
4-3 成果3	41
4-3-1 主要な活動内容	41
4-3-2 留意事項	41
4-4 現地調査	42
4-4-1 現地調査の概要	42
4-4-2 現地調査実施上の留意事項	43

第5章 策定する標準設計図書と対象構造物	45
5-1 標準設計図書	45
5-1-1 標準設計図書の概要	45
5-1-2 標準設計基準書	45
5-1-3 標準設計マニュアル	46
5-1-4 標準設計図	47
5-2 対象構造物	47
第6章 プロジェクト実施の妥当性	48
6-1 妥当性	48
6-2 整合性	48
6-3 有効性	49
6-3-1 プロジェクト目標の明確さ	49
6-3-2 プロジェクト目標と成果（アウトプット）の因果関係	49
6-3-3 外部条件及び主なリスク	49
6-4 効率性	50
6-4-1 投入・活動	50
6-4-2 実施機関のプロジェクト運営について	51
6-4-3 関連する他の事業との連携促進（わが国の事業並びに他の開発パートナーとの協調、調整、情報・教訓の共有）	51
6-5 インパクト	51
6-5-1 上位目標達成の見込み	51
6-5-2 有償資金協力事業との相乗効果	51
6-5-3 負のインパクト	52
6-6 持続性	52
6-6-1 政策・制度面	52
6-6-2 組織・財政面	52
6-6-3 技術面	52
第7章 調査団所感	53
7-1 団長所感	53
7-2 灌漑計画団員所感	54

図表目次

図2-1 MOWRAM組織図	20
図3-1 プロジェクト実施体制図	36
表2-1 四辺形戦略ごとの灌漑開発状況	10
表2-2 小・中・大規模ごとの灌漑システムの数と面積	11
表2-3 灌漑排水施設の現状及び農民による利用状況・問題点（その1）	13
表2-4 灌漑排水施設の現状及び農民による利用状況・問題点（その2）	14

表 2 - 5	MOWRAM及びPDWRAM職員の学歴（2020年12月現在）	19
表 2 - 6	MOWRAM・PDWRAMの予算推移	19
表 2 - 7	TSC、工学局、灌漑農業局、FWUC局への予算配分	19
表 2 - 8	TSC局員の学歴（2020年12月現在）	21
表 2 - 9	主要開発パートナーの灌漑排水開発事業における設計基準適用の現状と展望、 留意点	29
表 3 - 1	想定する専門家とその業務	34
表 5 - 1	プロジェクトで策定する標準設計図書の説明	45
表 5 - 2	標準設計図の対象工種	47

付属資料

1.	協議議事録（M/M）	59
2.	調査日程	81
3.	主要面談者リスト	83
4.	面談録	85
5.	収集資料リスト	146

サイト位置図



カンボジア王国



写 真



写真-1 プルサット州PDWRAM事務所での面談調査



写真-2 プルサット州バカン郡クラチ・セウチ地区FWUCでの面談調査



写真-3 写真-2と同じ地区での農民によるポンプ揚水。水路内水位が低いので重力灌漑は不可能



写真-4 プルサット州サンボウ・ミース郡ダムナック・アンピル地区FWUCでの面談調査



写真-5 プルサット州バカン郡トヌス・タカブ地区FWUCでの面談調査



写真-6 コンポンチュナン州PDWRAM事務所での面談調査



写真-7 コンポンチュナン州ルムハック灌漑システム(円借款事業CP-P11)ルムハックFWUCでの面談調査



写真-8 円借款事業CP-P11でポリボ川に建設されたルムハック頭首工



写真-9 円借款事業CP-P11で建設されたルムハック幹線水路のボックスカルバート



写真-10 円借款事業CP-P11で建設されたルムハック幹線水路の水位調節工



写真-11 円借款事業CP-P11で建設されたルムハック幹線水路から2次水路への分水工



写真-12 コンボンチュナン州アチャン灌漑システム、アチャンFWUCでの面談調査



写真-13 コンボンスプー州PDWRAM事務所での面談調査



写真-14 コンボンスプー州サムラオン・トム郡ローレンチェリーFWUCでの面談調査



写真-15 コンボンスプー州ローレンチェリー地区WFP支援の取水口。ゲートを操作するハンドルがゆがんでいる



写真-16 写真-15と同じ地区内、水路と道路の交差点に安全塀（黒と黄）が2018年に設置された



写真-17 写真-16安全塀の水路側、塀の設置前は人や車両などが転落する危険性があった



写真-18 写真-15と同じ地区内、3次水路沿いの農道は幅3mだが、トラクターが普及してきたことにより5mが望ましいとのこと



写真-19 写真-15と同じ地区内、JICA「灌漑技術センター計画フェーズ2」支援の3次水路（コンクリート製）。土水路は崩れやすいため、コンクリート水路の方が望ましいとのこと



写真-20 写真-15と同じ地区内、3次水路をまたぐパイプカルバート。トラクターが通行するには十分な幅ではないとのこと



写真-21 写真-15と同じ地区内、州政府の予算で設計・施工されたが十分に機能を果たせていないとのこと



写真-22 写真-15と同じ地区内、市街地に近い幹線水路沿いでは水田から宅地に造成された様子が見られた

略 語 表

略語	英文名称	和文名称
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
AFD	Agence Française de Développement	フランス開発庁
AusAID	Australian Agency for International Development	オーストラリア国際開発庁
CAVAC	Cambodia Agricultural Value Chain Program	カンボジア農業バリューチェーンプログラム
CCSP	Climate Change Strategic Plan	気候変動戦略プラン
CDC	Council for the Development of Cambodia	カンボジア開発評議会
C/P	Counterpart	カウンターパート
DG	Director of General	総局長
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	国際連合食糧農業機関
F/S	Feasibility Survey	フィージビリティ調査
FWUC	Farmer Water Users Community	農民水利組合
FWUG	Farmer Water Users Group	農民水利グループ
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GoJ	The Government of Japan	日本国政府
IFAD	International Fund for Agricultural Development	国際農業開発基金
ISF	Irrigation Service Fees	灌漑サービス料
ITC	Institute of Technology of Cambodia	カンボジア工科大学
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
JIID	Japanese Institute of Irrigation and Drainage	一般財団法人 日本水土総合研究所
MAFF	Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries	農林水産省
MEF	Ministry of Economy and Finance	経済財政省
MLMUC	Ministry of Land Management, Urban Planning and Construction	国土整備都市化建設省
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録
MOWRAM	Ministry of Water Resources and Meteorology	水資源気象省
MPWT	Ministry of Public Works and Transportation	公共事業運輸省
MRD	Ministry of Rural Development	農村開発省
NGWG	National Gender Working Group	国家ジェンダー作業部会
NSDP	National Strategic Development Plan	国家戦略開発計画
NWRP	National Water Resources Policy	国家水資源政策
OJT	On-the-job Training	現場訓練

略語	英文名称	和文名称
O&M	Operation and Maintenance	運転維持管理
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PDWRAM	Provincial Department of Water Resources and Meteorology	州水資源気象局
PMU	Project Management Unit	プロジェクト・マネジメント・ユニット
PO	Plan of Operations	活動計画表
R/D	Record of Discussions	討議議事録
RGC	Royal Government of Cambodia	カンボジア王国政府
TOT	Training of Trainers	研修講師向け研修
TSC	Technical Service Center for Irrigation and Meteorology	灌漑技術センター
TWG	Technical Working Group	テクニカル・ワーキング・グループ
TWGAW	Technical Working Group on Agriculture and Water	「農業と水」テクニカル・ワーキング・グループ
USD	United State Dollar	アメリカ合衆国ドル
WB	World Bank	世界銀行（世銀）
WFP	World Food Programme	国際連合世界食糧計画

事業事前評価表

国際協力機構経済開発部

農業・農村開発第一グループ第一チーム

1. 案件名（国名）

国名：カンボジア王国（カンボジア）

案件名：灌漑排水国家標準設計基準策定プロジェクト

Project for Development National Standard Design Documents for Irrigation and Drainage

2. 事業の背景と必要性

(1) 当該国における農業・灌漑セクターの現状と課題及び本事業の位置づけ

カンボジア王国（以下、「カンボジア」と記す）は豊富な水資源に恵まれ、農業は同国の国家経済の発展に重要な役割を果たしている。カンボジアの人口の約76%〔世界銀行（World Bank：WB）、2020年¹⁾〕が農村部に住み、農業による国内総生産（Gross Domestic Product：GDP）は、近年、製造業、サービス業の発展により減少傾向にあるものの23.5%〔カンボジア農林水産省（Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries：MAFF）、2018年²⁾〕を占めている。

カンボジア政府は、国家開発計画である「第4次四辺形戦略（2018-2023）」及び「国家戦略開発計画（2019-2023）」において、カンボジアの持続的発展に向け、農業セクターの発展と農村開発を重要課題として掲げている。これを受け、「農業セクター戦略開発計画2019-2023」（MAFF、2019年）では農業生産性の向上、多様化、商業化とともに、農業生産に直結した灌漑システムへの投資と、維持管理の強化など農業の近代化に重点が置かれている。「水資源・灌漑セクター戦略開発計画2019-2023」〔水資源気象省（Ministry of Water Resources and Meteorology：MOWRAM）、2019年〕では、老朽化もしくは十分に機能しない多数の既存灌漑施設の効率的な改修や、新規建設によるさらなる農業生産性向上と灌漑面積の拡大を進める方針である。

カンボジアの灌漑施設は、政権交代、内戦、財政不足など多くの課題に直面してきた結果、多くは老朽化し、ポル・ポト政権下で不十分な技術により建設されたために機能しておらず、小・中規模の灌漑施設の修繕はMOWRAMや州水資源気象局（Provincial Department of Water Resources and Meteorology：PDWRAM）により、主に大規模な灌漑施設の復旧と改善は、さまざまな開発パートナーから支援を受けて実施をしてきている。しかし、MOWRAM内で過去に蓄積された灌漑排水設計のための知識はポル・ポト政権時代に失われ、灌漑排水構造物の設計に関する国家としての標準設計基準もないことから、MOWRAMやPDWRAMの技術者や民間コンサルタント会社の知識ないしは経験や、開発パートナー独自の基準を適用した設計が行われている。その結果、同様の施設で異なる品質や構造強度が存在し、単位面積当たりの投資費用のばらつきや、統一性のない構造形状による運用維持管理の複雑化、各事業の設計基準パラメーターが異なるため品質検査が困難になるなどの課題があり、場合によっては、品質不十分な灌漑排水設備の設置により、多額の投資にもかかわらず、農業用水が末端までいきわたらないこともある。さらに、国家標準設計基準の欠如は、灌漑排水施設開発の各事業において、それぞれ異なる基準を使用して設計・施工せざるを得ないため、MOWRAMの施設運営・管理コストが増大し、運営・管理予算の執行効率の阻害にもつながっ

¹⁾ 世界銀行推計（<https://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS?end=2020&locations=KH&start=1960&view=chart>）

²⁾ MAFF農業セクター戦略開発計画2019-2023（Agriculture Sector Strategic Development Plan 2019-2023（2019））p.14

ている。

以上のことから、MOWRAMは「国家水資源管理・持続的灌漑計画及び投資プログラム2019-2033」において、灌漑排水施設の設計、施工、監督に係る国家基準の欠如による貯水・灌漑施設の設計・施工品質の違いを主要な開発課題として特定し、カンボジアの状況に適した標準設計基準の策定を必要としていることから、本事業はここに位置づけられる。

(2) 東南アジア地域に対するわが国及びJICAの協力方針等と本事業の位置づけ、課題別事業戦略における本事業の位置づけ

わが国の「対カンボジア王国 国別開発協力方針」（2017年7月）では、重点分野「産業振興支援」において、「フードバリューチェーン（以下、「FVC」という）構築の重要性を認識しつつ、地方部における主要産業である農業の振興に取り組む」としている。JICAは農業振興プログラムの下で灌漑施設の改修等を支援しており、本事業もここに位置づけられる。

また、本事業は、JICA課題別事業戦略（グローバル・アジェンダ）の一つである「農業・農村開発（持続可能な食料システム）」の「東南アジア地域FVC構築」に位置づけられる。灌漑排水施設の整備による効率的で安定的な農業用水の供給は、農業生産性向上に欠かせない。本事業にて国家標準設計基準が策定され、灌漑排水施設の改修・開発が効率的に行われることにより、効率的・安定的に農業用水が供給されることが期待される。

本事業にて策定された基準を用いて、効率的で質の高い灌漑排水施設の整備が進むことが期待され、農業生産性の向上にも寄与することが見込まれるため、SDGsのゴール2「飢餓撲滅、食料安全保障、栄養の改善、持続可能な農業の促進」に資するものである。

(3) 他の開発協力機関の対応

アジア開発銀行（Asian Development Bank：ADB）は、灌漑排水施設の開発・改修に加え、農業生産性の向上や作物の多様化推進などもコンポーネントに含む支援を実施している。フランス開発庁（Agence Française de Développement：AFD）やオーストラリア国際開発庁（Australian Agency for International Development：AusAID）は、灌漑開発と農業バリューチェーン強化への支援を通じた農業の商業化による農家収入の向上に重点を置いている。世界銀行は灌漑分野への投資は行っていないが、カンボジアの開発パートナー会合である「農業と水分野テクニカル・ワーキング・グループ」の下部組織として、灌漑分野のサブ・テクニカル・ワーキング・グループ（以下、「サブTWG」という）を立ち上げた。上記主要ドナーはいずれも、カンボジアに適した標準設計基準の重要性、必要性に関して認識しているものの支援の予定はない。

3. 事業概要

(1) 事業目的

本事業はカンボジアにおいて、灌漑排水施設に係る標準設計基準、標準設計図、標準設計マニュアルを策定し、MOWRAM及びPDWRAM職員の標準設計図書の策定能力及び運用能力を強化し、標準設計図書の審査体制を確立することにより、MOWRAMの灌漑排水施設の国家標準設計図書を策定・適用する体制の整備を図り、もってカンボジア全土の灌漑排水施設への国家標準設計図書の適用に寄与するものである。

(2) プロジェクトサイト/対象地域名

首都プノンペン (MOWRAM) /カンボジア全域 (標準設計図書策定のため)

(3) 本事業の受益者 (ターゲットグループ)

直接受益者: MOWRAM職員 (約23名)、PDWRAM職員³

最終受益者: 灌漑排水施設を利用する農家

(4) 総事業費 (日本側): 約4.5億円

(5) 事業実施期間: 2022年3月~2026年3月 (計48カ月) (予定)

(6) 事業実施体制 (プロジェクト実施機関)

本事業は、MOWRAM灌漑技術センター (Technical Service Center for Irrigation and Meteorology : TSC) を実施機関とし、関連部局及び他省庁、開発パートナー等との調整、研修に係る活動は主に TSCが担当する。国家標準設計基準及び関連図書の策定等の活動においては、工学局、灌漑農業局、農民水利組合局等からも意欲と技術力をもつ職員をMOWRAMが選定し、局横断的なワーキング・チームをつくり、各活動を実施する。

(7) 投入 (インプット)

1) 日本側

① 専門家派遣 (合計約159M/M)

・長期専門家: チーフアドバイザー、業務調整/研修/広報

・短期専門家: 開水路・構造物設計、頭首工設計、気象・水文、土木地質、土質力学、水門設計、調査・研修企画

② 研修員受入れ: 本邦研修 (灌漑制度)、第三国研修 (灌漑制度)

③ 機材供与: 車両

2) カンボジア側

① カウンターパート (Counterpart : C/P) の配置

② 案件実施のためのサービスや施設、現地経費の提供

・日本人専門家執務室

・事務費、電気、水道等の費用

・PDWRAM職員に対する研修費用

(8) 他事業、他開発協力機関等との連携・役割分担

1) わが国の援助活動

有償資金協力「トンレサップ西部流域灌漑施設改修事業 (第一期、第二期)」、有償資金協力「プノンペン南西部灌漑・排水施設改修・改良事業」を実施中。「プノンペン南西部灌漑・排水施設

³ 対象とする州と数については、案件開始後の調査を経て決定する。

改修・改良事業」では、プノンペン南西部の3州にて灌漑排水施設の改修・整備が行われる予定であり、一部灌漑排水施設は、本事業で策定された国家標準設計基準に基づく構造設計を行う可能性もあることから、定期的に本事業と活動の進捗を共有し、連携の可能性を検討する。

2) 他の開発協力機関等の援助活動

本事業により国家標準設計基準が策定され、将来的に開発パートナーの灌漑排水施設の整備事業に活用されるためには、標準設計図書の計画策定段階からの広い共有を図り、開発パートナーや関係機関からのフィードバックを活用することが重要である。本事業では関係省庁や開発パートナー等を集めて、年2回程度のワークショップ開催を予定しているが、灌漑セクターのサブTWGを立ち上げた世界銀行や、ファシリテーターとなる開発パートナー（持ち回りで2021年はAFD担当）と連携を図る。

(9) 環境社会配慮・横断的事項・ジェンダー分類

1) 環境社会配慮

- ① カテゴリ分類：C
- ② カテゴリ分類の根拠：本事業は実証事業を含まないことから、環境への影響等は非常に限定的である。

2) 横断的事項

カンボジアでも気候変動の影響により、大雨による洪水や少雨による旱魃が多く発生している。そのため、策定する標準設計図書においても気候変動対策に配慮した内容とすることをMOWRAMと合意した。よって、本事業は気候変動適応策に資する。

3) ジェンダー分類

【ジェンダー案件】GIS（ジェンダー活動統合案件）

〈分類理由〉

本事業では、高度な技術をもった女性職員の絶対数が少ないなか、C/Pチームに意識的に女性職員を含めていく方針であるため。

(10) その他特記事項

特になし。

4. 事業の枠組み

(1) 上位目標：灌漑排水標準設計基準が国家基準として承認され、カンボジア国の灌漑排水事業に適用される。

指標及び目標値⁴：・MOWRAMが承認された国家標準設計図書を発行する。

- ・国家標準設計基準に基づく灌漑排水事業がX件以上実施される。
- ・国家標準設計図書を見直すために審査委員会がX年に1回定期的にかかれる。

⁴ 指標及び目標値の数字は第3回の合同調整委員会（Joint Coordinating Committee：JCC）で決定予定。

(2) プロジェクト目標：MOWRAMにおいて灌漑排水施設の国家標準設計基準を策定・適用する体制が整備される。

指標及び目標値⁵：
・灌漑排水施設の標準設計図書がMOWRAMによってX（数）以上策定される。
・能力評価に基づくMOWRAMとPDWRAMの対象職員の国家標準設計図書に対する理解度⁶がX%以上になる。
・審査委員会がX回以上開催される。

(3) 成果

成果1：灌漑排水施設の国家標準設計図書（標準設計基準、標準設計図、標準設計マニュアル）が策定される。

指標：1-1 国家標準設計図書案が策定される。

成果2：MOWRAMとPDWRAMが灌漑排水施設の標準設計図書を活用する能力が強化される。

指標⁷：2-1 X名の研修講師が標準設計図書の運用に係る研修を実施することができるようになる。

2-2 X%のMOWRAMとPDWRAMの技術系職員が標準設計図書に係る新規研修コースに参加する。

2-3 X%以上の研修生が研修コースで設定した目標を達成する。

成果3：MOWRAMにおいて国家標準設計図書の審査体制が確立される。

指標：3-1 審査委員会が設置される。

3-2 標準設計図書案が仮認証を受ける。

(4) 主な活動

1-1 標準設計図書を策定するワーキング・チームを立ち上げ、各グループの役割・責任を明確にする。

1-2 現場調査を通じて既存の灌漑排水システムにおける施設設計の問題点を分析する。

1-3 既存の灌漑排水施設に適用されている標準設計図書のレビューを行う。

1-4 活動1-1、1-2の結果に基づき標準設計図書の策定方針を検討する。

1-5 活動1-4の策定方針に基づき標準設計基準案を作成する。

1-6 活動1-4の策定方針に基づき標準設計図案を作成する。

1-7 活動1-4の策定方針に基づき標準設計マニュアル案を作成する。

1-8 作成した標準設計図書を共有するために関係省庁、開発パートナーと定期的にワークショップを開く。

2-1 設計マニュアルに基づきMOWRAMの技術系職員向け研修カリキュラムを作成する。

2-2 標準設計図書に基づきMOWRAMの技術系職員向け研修教材を作成する。

2-3 MOWRAMの工学系職員のために標準設計図書に係る研修を実施する。

2-4 研修の理解度やアンケート結果により、必要に応じて研修教材を修正する。

⁵ 指標及び目標値の数字は第1回のJCCで決定予定。

⁶ 対象者の能力評価を行い、国家標準設計図書の運用に必要な理解度を評価実施前に設定する。

⁷ 指標及び目標値の数字は第1回のJCCで決定予定。

- 2-5 MOWRAMの技術系職員が標準設計図書を適用して選定された灌漑排水施設の設計をする。
- 2-6 標準設計図書に係る研修を実施するTSC職員を支援する。
- 2-7 研修生の理解度を確認するためにキャパシティ・アセスメントを実施する。
- 3-1 標準設計図書を審査するプロセスを明確にする。
- 3-2 標準設計図書を認証する審査委員会の実施要領等を整備する。
- 3-3 標準設計図書のための審査委員会を設立する。
- 3-4 審査委員会で標準設計図書案を審査する。
- 3-5 仮認証された標準設計図書を関係省庁や開発パートナーに説明する。

5. 前提条件・外部条件

(1) 前提条件（事業実施のための前提）

特になし。

(2) 外部条件

- ・標準設計図書の策定及び研修に参加した技術系職員がMOWRAMから大量に離職しない。
- ・灌漑セクターに関係する他省庁やコンサルタント、開発パートナーが標準設計基準を受け入れ、灌漑排水事業に適用する。
- ・農業または灌漑セクターの政策に大幅な変更がない。

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

タンザニア国「県農業開発計画 (DADP) 灌漑事業ガイドライン策定・訓練計画プロジェクト」(2007年2月～2010年1月)の終了時評価では、ガイドライン策定にあたり、相手国政府の案件形成や予算申請上の手続きに呼応した形で策定されたため、実際に活用されるに至ったと評価された。また、その策定過程ではワークショップや研修を通じた参加型プロセスが重視されたことにより、ガイドラインユーザーや関係者の理解促進やオーナーシップの醸成につながったという教訓が得られている。

本事業の実施にあたっては、本教訓を生かし、策定過程において、標準設計基準を使用する関係省庁やドナーなども対象にしたワークショップを開き、MOWRAM以外からもフィードバックを得ることを活動に含めた。また、審査委員会の設立の際には、標準設計図書の技術的な側面だけでなく、MOWRAMによる灌漑排水施設の設計及び修繕に係る案件形成や、その予算申請の意思決定プロセスでも重要なものであるという視点にも配慮することをプロジェクト実施上の留意事項とした。

7. 評価結果

本事業は、カンボジアの開発政策、開発ニーズ並びにわが国及びJICAの協力量針と十分に合致しており、国家標準設計図書の策定及びその活用能力をMOWRAM・PDWRAMが取得することにより、効率的に灌漑排水事業が実施され、農業生産性向上にも資することが期待されることから、SDGsゴール2「飢餓撲滅、食料安全保障、栄養の改善、持続可能な農業の促進」に貢献すると考えられ、事業の実施を支援する必要性は高い。

8. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる主な指標

4. のとおり。

(2) 今後の評価スケジュール

事業完了3年後：事後評価

第1章 詳細計画策定調査の概要

1-1 詳細計画策定調査（遠隔）の経緯と目的

カンボジア王国（以下、「カンボジア」と記す）は豊富な水資源に恵まれ、農業は同国の経済発展及び人々の生計に重要な役割を果たしている。カンボジアの人口の約76%（世界銀行、2020年¹）が農村部に住み、農業による国内総生産（GDP）は、近年、製造業、サービス業の発展により減少傾向にあるものの、23.5%（カンボジア農林水産省：MAFF、2018年²）を占めている。カンボジアは特に2000年代半ばから大幅に農業生産を拡大し、総農業輸出は2013年の366万tから2017年には514万tにまで増えた。国家経済構造の変化を踏まえ、現在、カンボジア政府は農業セクターにおける市場競争力の強化をさらに重視している。

水資源気象省（MOWRAM）は、灌漑排水施設の復旧と新規建設を通じ灌漑可能区域を拡大した。今後、農産物の付加価値の向上をめざすにあたっては、農産物の品質と量の安定が重要であり、そのためには、灌漑排水施設を活用し、効率的で、安定かつ十分な農業用水を提供する必要がある。

しかし、カンボジアの灌漑施設は、政権交代、内戦、財政不足など多くの困難に直面してきた結果、その多くは老朽化している。また、ポル・ポト政権下で不十分な技術により建設された灌漑施設は十分に機能していない現状がある。また、MOWRAM内で過去に蓄積された灌漑排水設計のための技術はポル・ポト政権時代に失われたうえに、現在、灌漑排水構造物の設計に関する国家標準設計基準も存在しないことから、MOWRAMや州水資源気象局（PDWRAM）の技術者や民間コンサルタント会社が現有する技術ないしは経験や、開発パートナー独自の基準を適用した設計が行われている。その結果、同様の施設で異なる品質や構造強度が存在し、単位面積当たりの投資費用のばらつきや、統一性のない構造形状を招き、施設操作・維持管理の複雑化、農民の維持管理費用の負担増、各事業の設計基準パラメーターが異なるため品質検査が困難になるなどの課題があり、場合によっては、不十分な品質の灌漑排水施設の建設により多額の投資にもかかわらず末端利用者まで水を配分できないという事例も発生している。さらに、国家標準設計基準の欠如は、灌漑排水施設開発の各事業において、それぞれ異なる基準を使用して設計・施工する必要があることから、MOWRAMの運営・管理コストが増大し、運営・管理予算の執行効率の低下にもつながっている。

このような状況を踏まえ、MOWRAMは灌漑排水施設に係る国家標準設計基準の策定を目的に、わが国に技術協力を要請した。同要請を受けてJICAは、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により本邦より遠隔にて情報収集のためのインタビュー調査、現場調査並びにカンボジア側のカウンターパート（C/P）機関であるMOWRAMとの協議を通じて、本格協力の実施方法や留意事項について確認しつつ、協力の枠組み（案）の策定、プロジェクトの基本構想、実施体制（案）などについてカンボジア側と合意することを目的に本調査を実施した。

¹ 世界銀行推計（<https://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS?end=2020&locations=KH&start=1960&view=chart>）

² MAFF農業セクター戦略開発計画2019-2023（Agriculture Sector Strategic Development Plan 2019-2023 (2019)） p.14

1-2 調査団構成

調査団の構成は以下のとおり。

担当	氏名	所属
団長	佐藤 勝正	JICA経済開発部 国際協力専門員
灌漑計画	永代 成日出	元JICA国際協力専門員
灌漑・排水	児玉 正行	個人コンサルタント
評価分析	中村 美都子	国際航業株式会社海外本部都市開発グループ
協力企画	乗松 諒	JICA経済開発部農業・農村開発第一グループ第一チーム

1-3 調査日程

調査は2021年8月16日（月）から〔評価分析団員は8月31日（火）から〕9月17日（金）までの期間にオンラインにて実施された。詳細日程は付属資料2のとおりである。

1-4 協議結果要約

1-4-1 協力の枠組み

項目	内容
案件名	灌漑排水国家標準設計基準策定プロジェクト
相手国実施機関	水資源気象省（MOWRAM）
対象地域	プノンペン（MOWRAM所在地）、カンボジア全域
協力期間	4年間
上位目標	灌漑排水標準設計基準が国家基準として承認され、カンボジア国の灌漑排水事業に適用される。
プロジェクト目標	MOWRAMにおいて灌漑排水施設の国家標準設計基準を策定・適用する体制が整備される。
成果	1. 灌漑排水施設の国家標準設計図書（標準設計基準、標準設計図、標準設計マニュアル）が策定される。 2. MOWRAMとPDWRAMが灌漑排水施設の国家標準設計図書を活用する能力が強化される。 3. MOWRAMにおいて国家標準設計図書の審査体制が確立される。
投入（日本側）	1. 長期専門家（チーフアドバイザー、業務調整/研修/広報） 2. 短期専門家（開水路・構造物設計、頭首工設計、気象・水文、土木地質、土質力学、水門設計、調査・研修企画） 3. 研修員受入れ（本邦研修、第三国研修） 4. 機材供与（プロジェクト活動に必要な車両）
投入（相手国側）	1. プロジェクトダイレクター、プロジェクトマネジャー、副プロジェクトマネジャー、C/Pの配置 2. 日本人専門家執務室 3. 事務費、電気、水道等の費用 4. PDWRAM職員に対する研修費用

1-4-2 協議結果概要

調査対処方針に基づき現地調査を行い、要請された技術協力プロジェクトの妥当性を確認する

とともに、C/P機関であるMOWRAMと具体的な協議を行い、基本計画案（協力方針、協力期間、活動内容、投入規模等）を策定した。2021年9月14日にJICA調査団とMOWRAMの間で、討議議事録（Record of Discussions : R/D）案、プロジェクト・デザイン・マトリックス（Project Design Matrix : PDM）及び活動計画表（Plan of Operation : PO）を添付した協議議事録（Minutes of Meeting : M/M）を署名交換した。主な協議事項は以下のとおり。

(1) プロジェクト名の変更

要請時の案件名「Project for Development of Cost-effective Standards Design Documents for Irrigation and Drainage Systems」から「Project for Development of National Standard Design Documents for Irrigation and Drainage」に変更することでMOWRAM側と合意した。

(2) 策定する標準設計図書の種類と対象工種

プロジェクトのなかで策定する標準設計図書は、日本の設計基準を主に参考として、頭首工と開水路工（関連構造物含む）の2工種を対象とする。頭首工の標準設計図書は、標準設計基準書、標準設計マニュアルの二つから成り、日本の設計基準に基づいてカンボジアで設計、施工された既存の頭首工の設計図書を参考にして作成する。開水路工（関連構造物含む）の設計図書は、標準設計基準書、標準設計マニュアル、設計図から成る。標準設計基準と設計マニュアルは、表5-1（45ページ）に示すとおり、小規模、中規模、大規模、どの規模の灌漑システムの計画、設計にも汎用性をもつ。また標準設計図の対象となる開水路工（関連構造物含む）は、最大16施設とする（詳細は、「第5章5-1 標準設計図書」を参照）。

(3) C/Pの配置

両者は、以下の基準に沿ったフルタイムC/Pとして、灌漑技術センター（TSC）（15名）、工学局（5名）、灌漑農業局（2名）、農民水利組合（Farmer Water Users Community : FWUC）局（以下、「FWUC局」という）（1名）を暫定的に配置することに合意した。MOWRAMは2021年12月末までにJICAにC/Pリスト案を提出する。

- ① 標準設計図書の策定を通じた灌漑排水技術の習得に強い関心と意欲を有する人
- ② 標準設計図書策定に関連する技術的なバックグラウンドを有する人（例：灌漑、土木、水資源学科などの卒業生、灌漑排水施設の計画設計業務の従事経験者）
- ③ 若手を含むなど年齢上のバランスがとれたメンバー構成

(4) 研修の優先順位と必要経費の負担

研修はMOWRAMの技術者を第一優先とし、専門家が指導を行う。その後、MOWRAMが主体となり、PDWRAMの技術者への研修を実施する。PDWRAMへの研修については、専門家は側方支援の体制をとり、研修に要する経費はMOWRAMが負担する。

(5) プロジェクトの範囲及びプロジェクト終了後のMOWRAMに求める対応策

両者は、4年間というプロジェクト期間をかんがみ、策定した標準設計図書の実証とその承認はプロジェクト完了後になされることを期待し、本プロジェクトのなかでは頭首工と開水路工の標準設計図書を策定、仮承認までを実施することを合意した。MOWRAMとJICA調査団

の間で、M/M添付資料7を示して、標準設計図書に関する長期計画が共有された。長期計画のなかでプロジェクトは、④標準設計マニュアルと設計図の作成まで³を業務の範囲とする。

上記の文書を正式に承認するために、MOWRAMはパイロット事業を実施し、パイロット事業での実際の施工を経て、標準設計図書の修正を行うことになっている。

(6) 部局の連携によるプロジェクトの実施

MOWRAMは標準設計図書の策定と活用に必要な不可欠な、複数部局にまたがる事業実施体制を構築し、プロジェクト期間を通して、その実施体制の維持強化に努めることに合意した。

(7) 現地調査

PDMの活動1-2の現地調査は灌漑排水システムの現状を確認するために行われる。現地調査の対象灌漑システムは、政府予算で建設・運用されている小・中・大規模の灌漑システムから、それぞれ一つずつ、合計3施設を選定する。それに加えて、主要な開発パートナーの灌漑システムからそれぞれ一つずつ選定し、合計で約6~7施設を調査対象とする。

(8) MOWRAMの技術職員による標準設計図書を活用した施設設計

PDMの活動2-5「MOWRAMの技術者が標準設計図書を適用して選定された灌漑排水施設の設計をする」について、両者は、活動2-5は標準設計図書を活用する実地訓練として実施することに合意した。本活動はプロジェクトに任命されたカンボジア側の技術者が、プロジェクトでの活動を通じて強化された能力を実践できる場となる。活動2-5の対象構造物の設計に関して、プロジェクト開始前にできる限り速やかに有償資金協力「プノンペン南西部灌漑・排水施設改修・改良事業（CP-P14）」との連携可能性を確認するよう、調査団はJICAカンボジア事務所に助言した。

(9) 環境社会配慮

策定する標準設計図書は気候変動対策を十分に配慮した内容とすることをMOWRAM側と合意した。

1-4-3 対処方針に基づく確認結果

調査・協議事項	対処方針	調査結果
(1) 協力期間の変更、プロジェクトの範囲について	<ul style="list-style-type: none"> 要請では協力期間は5年間とされていたが、予算の制約により本案件は4年間で採択された。 本協力ではカンボジア側の能力強化に焦点を絞り、本協力の枠組み案の再検討を行った。 本調査では、策定する標準設計図書の種類や、活動スケジュール等について、効果の発現が十分になされるよう 	<ul style="list-style-type: none"> 5年間の協力期間の要請に対し、日本側の検討過程において4年間に変更となった旨を説明、先方の理解を得た。 協議の結果、4年間で灌漑排水施設の標準設計図書の策定、MOWRAMへの研修、MOWRAM主体のPDWRAM向け研修支援、標準設計図書の審査委員会の設立、審査委員会を通して仮承認までを行う基本計画について先方と合意した。

³ これらの活動はカンボジア側の要請書から抽出されたものである。

調査・協議事項	対処方針	調査結果
	<p>精査したうえで、MOWRAMに協力期間の変更について丁寧に説明して合意する。</p>	<p>・プロジェクト終了後の標準設計図書を適用した設計・施工による実証、最終的な承認については、MOWRAMが実施することを合意した。</p>
(2) 案件名称の変更	<ul style="list-style-type: none"> ・案件名については、要請書の英文案件名に“Project”を追記した。 ・当初の英文案件名だと「Cost-effective（費用対効果）」が強調されているが、本協力の目的は、総合的にカンボジアに適した標準設計関連図書を検討することにある。また、案件名和文には「費用対効果」は含まれていないことから“Cost-effective”を削除し、“Project for Development of Standard Design Documents for Irrigation and Drainage”を変更案とし、先方とも協議を経たうえで、案件名称について合意を得る。 ・案件名和文は変更なしとする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・本案件では国家基準を策定することから、協議のなかで先方の要望もあり、英文案件名に“National”を追加し、“Project for Development of National Standard Design Documents for Irrigation and Drainage”への変更を先方と合意した。 ・和名案件名は、調査団内の協議で、本案件で策定する「標準設計基準」の単語はセットで考えるべきとの理由から、「灌漑排水国家標準設計基準策定プロジェクト」に変更することを確認した。
(3) パイロット事業について	<ul style="list-style-type: none"> ・要請では、標準設計図書の試行・検証のためのパイロット事業が提案され、外務省草の根・人間の安全保障無償資金協力（以下、「草の根無償」）と州のプログラムの活用が想定されている。しかし、草の根無償の予算額（1,000万円を限度）では、MOWRAMが想定する水路規模（1,000ha）の構造物は施工できない。また、採択も現時点で確約できない。他方、4年間の協力期間では、(4)に後述のとおり、標準設計図書の策定に時間が必要となり、設計・施工のパイロット事業の実施は非常に難しい。そのため、本協力ではパイロット事業を含めない。 ・一方で、在カンボジア日本大使館に本件での草の根無償採択の可能性や条件、スケジュール等を確認し、またパイロット事業を実施する場合の金額と規模について分析し、先方へ説明する際の情報として整理を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・本協力にパイロット事業は含めない旨を説明、先方の理解を得た。 ・標準設計図書の実証を伴う施工については、プロジェクト内の研修の一環として、有償資金協力「プノンペン南西部灌漑・排水施設改修・改良事業（CP-P14）」の一部の灌漑・排水施設を対象に設計を行い、CP-P14の進捗を確認しながら施工の可能性を残しておくこととした。 ・日本大使館との面談において、草の根無償の採択スケジュールについて情報収集を行った。（詳細は添付資料4．面談録を参照）
(4) 策定する標準設計図書の種類と対象工種について	<ul style="list-style-type: none"> ・要請では本プロジェクトにて策定すべき標準設計図書として、①設計に用いる設計基準、②技術仕様に準ずる標準設計図、③標準設計マニュアル、④標準設計図を使用する標準入札文書、及び⑤標準設計図と標準設計マニュアルを使用するための運用マニユア 	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクトのなかで策定する標準設計図書は、日本の設計基準を主に参考として、頭首工と開水路工（関連構造物含む）の2工種を対象とし、標準設計基準書、標準設計マニュアル、標準設計図の3種類の図書とする。また標準設計図の対象となる開水路工（関連構造物含む）

調査・協議事項	対処方針	調査結果
	<p>ル/ガイドラインが挙げられている。しかし、日本で標準設計図書を策定する場合、各関連文書策定にそれぞれ1～2年程度かかる高度な内容であり、4年間ですべての関連文書の策定を完了させるのは難しい。そのため、本協力で策定する標準設計図書は、基本となる3点、①設計に用いる設計基準、②技術仕様に準ずる標準設計図、③標準設計マニュアルの3種類を想定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> また、標準設計図書の対象工種は、頭首工、開水路工（付帯施設を含む）の二つとし、中小規模の構造物に対応できる内容を想定し、調査のなかでMOWRAMと合意を得る。 	<p>は、最大16施設とすることに合意した（詳細は第5章を参照）。</p>
(5) MOWRAMへの研修	<ul style="list-style-type: none"> 本協力では、OJTとともに、C/Pに対して演習などを含めた研修実施を想定し、本調査のなかでは、研修の内容やアプローチについて協議を行う。 また、その結果により、研修に使用する教材を検討し、その策定も活動の一つとする。 本協力の主要C/Pと想定されるTSCは過去に「灌漑技術センター計画プロジェクト」をフェーズ3まで実施しており、その成果をどのように生かすかについても先方と協議を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 研修は策定する標準設計図書を活用する能力強化のために実施する。研修対象者はMOWRAMの技術者を第一優先とし、専門家から指導を行う。 その後、過去の技術協力プロジェクトの成果を生かし、MOWRAMが主体となり、PDWRAMの技術者への研修を実施する。PDWRAMへの研修については、専門家は側面支援の体制をとり、研修に要する経費はMOWRAMが負担する。
(6) 標準設計図書の審査制度構築	<ul style="list-style-type: none"> 将来的にMOWRAM自身で、それ以外の標準設計図書を策定することを想定し、標準設計図書承認のための審査委員会（仮）の構築を本協力の成果の一つとする。 また策定する標準設計図書は審査委員会（仮）を通して、仮認証のステータスまで到達することを目標とする。 本調査では、既に道路などの承認済み標準設計図書を有していることが予想される公共事業運輸省（Ministry of Public Works and Transportation : MPWT）への聞き取りの機会をもち、承認の体制、プロセスなども比較・検討したうえで、MOWRAMとともに審査委員会（仮）の構成案を作成する。 他方で標準設計図書が国家承認されたあとは定期的な内容の見直しが必要 	<ul style="list-style-type: none"> 標準設計図書認定のための審査委員会（仮）の設置及び、本プロジェクトでは標準設計図書の仮認証までを目標とする旨を提案し、先方の理解、合意を得た。 MPWTへの聞き取り調査の結果、道路に係る標準設計図書の承認プロセスについて情報を入手した（詳細は付属資料4．面談録を参照）。 国家承認後の標準設計図書の定期的な見直しの必要性について、先方に説明し、理解を得た。標準設計図書の更新、モニタリングについては、審査委員会（仮）の実施要領で検討されることを想定している。

調査・協議事項	対処方針	調査結果
	<p>要になるため、モニタリング案についてもMOWRAMと協議を行い、その案を策定する。</p>	
(7) 本協力の主な実施部局	<ul style="list-style-type: none"> 要請では、TSCと水文河川局や工学局などの専門部局及びPDWRAMを本協力の実施機関とし、TSCが本協力の実質的な実施及び管理を行うとしているが、本調査ではTSCと専門部局から構成されるC/P配置とその役割を整理する。 それ以外の関連部局については、標準設計図書が策定・承認された場合にどのような影響があるかについても分析し、その結果により本協力への具体的ななかかわりや、本協力終了後の役割についても検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> 本案件は、MOWRAM全体が関連する国家レベルの基準書の策定が目的であり、局横断的なプロジェクトの実施体制の整備が不可欠である。また、基準書の策定は非常に高度な内容となるため、C/Pにも相応の能力が求められる。そのため、調査団からフルタイムC/Pの選定基準を提案し、MOWRAMと合意した（詳細は「第3章3-4 実施体制」を参照）。 MOWRAM側からは、上記基準に沿って、TSC、工学局、灌漑農業局、FWUC局から成るフルタイムC/Pの構成案の提案があり、案件開始前の2021年12月末までにJICA側にフルタイムC/Pの候補者リストを提出することに合意した。
(8) 関連省庁への調査	<ul style="list-style-type: none"> 聞き取りを行う主要関連省庁は、MAFFと農村開発省（Ministry of Rural Development：MRD）とし、標準設計図書が承認された際の各省の事業への影響や、本協力に期待すること等を確認する。 標準設計図書策定に際しての留意点もあれば確認する。MPWTについては、(6)に既述のとおり、既往標準設計図書の内容やその承認プロセス等について確認し、併せて他2省と同様、本協力の影響や留意点等を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> MAFF及びMRDへの聞き取り調査を行い、両省から本協力による標準設計図書策定への期待が確認できた（詳細は付属資料4．面談録を参照）。 MPWTへの聞き取り調査の結果、同省既往の道路の標準設計図書の更新、承認プロセスについて情報収集し、プロジェクト開始後の情報共有への協力を依頼した（詳細は付属資料4．面談録を参照）。
(9) 関連開発パートナー	<ul style="list-style-type: none"> 聞き取りを行う主要開発パートナーはアジア開発銀行（ADB）と世界銀行、フランス開発庁（AFD）と中国開発庁の4団体として、各団体が実施する灌漑開発事業でどのような標準設計図書を採用しているか、どの施設でそれを使用しているか等を確認する。 本協力で標準設計図書の国家承認をめざすにあたり、本協力に期待することや、標準設計関連文書策定の際の留意点などについても確認する。他の関連開発パートナー・団体として、オーストラリア国際開発庁（AusAID）、韓国国際協力団と韓国系銀行等も挙げ 	<ul style="list-style-type: none"> ADB、世界銀行、AFDへの聞き取り調査を実施した（詳細は付属資料4．面談録を参照）。 上記開発パートナーから共通して挙げられた留意点は、標準設計図書策定の段階から開発パートナーや関係省庁に情報を共有し、フィードバックを得るなどの工夫と、MOWRAM内での部局間の連携強化であった（詳細は付属資料4．面談録を参照）。 その他の関連開発パートナーについては、水産業セクターの開発パートナーとして国際連合食糧農業機関（Food and Agriculture Organization of the United

調査・協議事項	対処方針	調査結果
	られるが、本調査のスケジュールを考慮したうえで、協力開始後にヒアリングを実施する。	Nations : FAO) やWorldFishなどが候補として挙げられた。
(10) M/M先方署名者	・M/Mのカンボジア側署名者は、MOWRAMのJICA協力担当であるベスナ副長官を想定する。	・部局間の連携を図り、MOWRAMが部局を越えて本プロジェクトを実施する必要があることから、JICA協力担当の副長官の上位のMOWRAM長官がプロジェクトダイレクターとなることに両方で合意し、同長官がM/Mのカンボジア側署名者となった。
(11) 専門家の構成	<ul style="list-style-type: none"> ・本調査のなかで専門家の構成についてもMOWRAMと合意できるように協議を行う。 ・現状考え得る最適な形はハイブリット型とし、直営専門家1名〔チーフアドバイザー（MAFF推薦）〕とコンサルタントチーム（業務実施契約）で、要すれば短期専門家派遣等も検討する。大まかな役割分担としては、成果1の標準設計図書の策定と成果2の標準設計図書の運用能力の強化はコンサルタントが実施し、成果3の標準設計図書の審査制度構築や全体的な案件監理はチーフアドバイザーが担当することとする。 ・調査のなかで専門家の業務内容、必要な期間、予算配分等を改めて精査し、MOWRAMとの協議を経たうえで、最適な専門家の構成についての最終合意とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・専門家の構成は、長期専門家と業務実施契約のハイブリット型とする。各専門家の分野は以下のとおりとする。 -長期専門家：チーフアドバイザー、業務調整/研修/広報 -業務実施契約：開水路・構造物設計、頭首工設計、気象・水文、土木地質、土質力学、水門設計、調査・研修企画 ・各専門家の主な業務は、「第3章3-3投入」を参照。
(12) 人材育成	<ul style="list-style-type: none"> ・設計基準や標準設計図の策定には高度な知識が必要であることからMOWRAM関連部局における農業土木博士号・修士号取得者の配置状況を確認する。 ・カンボジア工科大学（Institute of Technology of Cambodia : ITC）と協議の機会をもち、灌漑施設の設計や農業土木関連の講義内容やそのレベル、博士・修士課程の修了者数を確認する。また本協力後を見据え、今後のカンボジアの農業土木分野の人材育成の状況を分析し、JICA経済開発部が所管する長期研修事業である食料安全保障のための農学ネットワーク（Agri-Net）活用等の提案も検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・調査結果は、「第2章2-2 実施機関（MOWRAM・PDWRAM）の現状と課題」を参照。 ・ITCとの協議結果については、「第2章2-1 カンボジアの灌漑排水分野の概況と課題」及び添付資料4．面談録を参照。

調査・協議事項	対処方針	調査結果
(13) 農林水産省との技術ワークショップ	<ul style="list-style-type: none"> 要請では、日本の農林水産省をMOWRAMのC/Pが訪問し、標準設計図書及び標準設計マニュアルの作成に関して要求される技術的争点について討議するワークショップが提案されている。上記ワークショップ及び先進事例となる灌漑排水施設の視察を含む本邦研修を協力期間中1回実施することを協議・合意する。 	<ul style="list-style-type: none"> 本邦における研修の一環として、農林水産省の協力を得て、標準設計図書に係るワークショップを、標準設計図書策定開始前のタイミングで1回実施することを想定し、先方と合意した。
(14) 先方負担事項	<ul style="list-style-type: none"> 先方負担事項として、C/Pの配置、プロジェクトオフィスとその運用に係る家具や電気代については必須とする。 プロジェクト予算からの超過勤務手当の廃止に伴う対応を協議する。カンボジアでは2019年よりC/Pの超過勤務手当を他案件も横並びで廃止したため、本協力においても同様の対応とすること、またC/Pへの出張旅費支給は行うため、ルールのなかで工夫して運用することも併せてMOWRAMに説明し、合意を得る。 本内容は、調査前にJICAカンボジア事務所からMOWRAMに説明し理解を得る。 本調査内でJICA側も同席したうえでMOWRAMと経済財政省（Ministry of Economy and Finance : MEF）と協議を行い、本協力で国家承認の標準設計図書を策定することのカンボジア政府の意義を説明するとともに、MOWRAMへの本協力のプロジェクト予算割り当てについて交渉する。 	<ul style="list-style-type: none"> 2019年終了のMOWRAM技プロではJICAが負担していたC/Pの超過勤務手当を廃止し、先方負担とするにあたり、MOWRAMへの予算配分について、MOWRAM・調査団よりMEFに相談を行った。MEFのH. E. Por Yutha（国際協力債務管理総局・副局長）は、本案件の重要性は理解するが、他の技プロで同様の予算措置は行っておらず、MEFから予算配分はできないとの回答だった。MOWRAM側からは、C/Pの本案件への積極的関与は困難との発言が聞かれたが、調査団からの意見として、今後別の方法でC/Pのプロジェクトへの積極的関与を引き出していくべきあり、MOWRAM自身でも考えてほしいことを伝えた。加えて、活動開始当初に実施する現地調査のC/P出張旅費は、JICAが負担するなどC/P巻き込みを図る工夫をすると同時に、国家基準となる標準設計図書の策定やその活用のための能力強化は貴重な機会であり、今後大きなアドバンテージになることをC/Pに明確に理解してもらうなど、案件関与を促進する対応をMOWRAM側に求めた。 案件開始後にコスト負担についての議論が再燃しないように、R/D締結の際には、JICAの負担事項として、JICAカンボジア事務所の内規に沿ったC/Pに支払える旅費の金額等を明記しておく。

第2章 プロジェクト実施の背景

2-1 カンボジアの灌漑排水分野の概況と課題

2-1-1 灌漑排水分野の現状

カンボジアにおける表流水の資源は750億t/年といわれている。総人口約1,530万人で割ると1人当たりの水資源は約4,900t/年となり、日本の約3,400t/年よりは多い。一方で、降水量は雨期の特に9月、10月に多く、それにより多くの洪水が起きている。また降水量は毎年大きく変化し(1,400mm/年から3,500mm/年)、渇水年においては農業生産に大きな影響を与えている。

乾期は水量の低下により二期作での水稻栽培がほとんど不可能であり、灌漑は雨期の初期と末期における降水の補給としての要素が強い。しかしながら、灌漑農地からの農業生産量は全体生産量の約60%、またイネの全体生産量の31%を賄うに至っており、灌漑の効用は大きい。

灌漑システムのほとんどはポル・ポト時代の1970年代後半に建設されたが、それらの多くは計画・設計・施工のすべての面で技術的な難点があるというのが1990年代における国連関係やNGOの一般的な意見であり、主としてMOWRAMにより改修が行われてきている。

カンボジア政府は2004年から5年ごとに、最も重要な国家開発戦略である「四辺形戦略(Rectangular Strategy for Growth, Employment, Equity and Efficiency)」(次項2-1-2参照)を策定し経済開発を促進している。2018年には約180万ha(雨期127万ha、乾期53万ha)の灌漑開発を達成した(表2-1参照)。これは、同年度のMAFF生産計画295万ha(雨期作と乾期作の合計)の約61%以上に当たる。

表2-1 四辺形戦略ごとの灌漑開発状況

(単位: ha)

	三角形戦略 (1998-2003)	四辺形戦略 フェーズ1 (2004-2008)	四辺形戦略 フェーズ2 (2008-2012)	四辺形戦略 フェーズ3 (2013-2017)	四辺形戦略 フェーズ4 (2018-2023)	合計
累加面積	450,000	1,114,277	1,422,811	1,779,364	1,866,524	1,866,524
増加面積	-	664,277	308,534	356,553	87,160	1,416,534

出所: MOWRAM (注: 数値は2020年時点)

カンボジア政府は、灌漑システムの開発や維持管理にあたり、システムを面積規模によって小規模、中規模及び大規模の3種に分けている。詳細は以下のとおりである。

(1) 小規模

- ① 灌漑面積が200ha未満の灌漑システムは、郡灌漑局が管理し、PDWRAMが支援・サポートする。
- ② 灌漑システムが二つ以上の郡の間に位置する場合は、PDWRAMが管理する。
- ③ 灌漑システムは、受益者と郡灌漑局がPDWRAMの技術支援を受けて運営・維持する。

(2) 中規模

- ① 灌漑面積が200～5,000haの灌漑システムは、PDWRAMが管理する。
- ② 灌漑システムが二つ以上の州にまたがっている場合、MOWRAMが管理する。
- ③ 灌漑システムは、PDWRAMが、受益者、MOWRAM内の灌漑農業局及び工学局と協力して維持する。

(3) 大規模

- ① 灌漑面積が5,000haを超える灌漑システムは、MOWRAMの灌漑農業局が管理する。
- ② 灌漑システムは、MOWRAMが関係省庁と協議のうえ、実施・維持する。

上記3種類の規模分類ごとのシステムの数と面積を表2-2に示す。元データは2011年に作成されている（本調査期間中に直近のデータをTSCに要請したが取得できなかった）。

表2-2 小・中・大規模ごとの灌漑システムの数と面積

	小規模 ($x < 200\text{ha}$)	中規模 ($200 \leq x \leq 5,000\text{ha}$)	大規模 ($x > 5000\text{ha}$)	合計
施設数	1,415	955	33	2,403
面積 (ha)	160,232	618,704	267,327	1,046,263

出所：Irrigation Development in Cambodia Status as March of 2011から抜粋

2-1-2 国家開発計画及び関連セクターにおける灌漑排水開発計画

四辺形戦略フェーズ3（2013-2017）の取り組みにより、カンボジアは2017年に約63.5万tの精米を輸出し、十大コメ輸出国の一つとなった。しかし、農業部門は、生産性の低さや農業投入材の質の低さなど、幾つかの課題を抱えている。

「四辺形戦略フェーズ4（2018-2023）」（2018年9月表明）

以下、4点を国家戦略の4本柱として位置づけている。

- ① 人的資源の開発
- ② 経済の多様化
- ③ 民間部門及び雇用の開発
- ④ 包括的で持続可能な開発

上記の柱それぞれについて、四つの側面的戦略（サイドと呼ぶ）を策定している。サイド④のうち、1番は「農業セクターと農村開発の促進」であり、さらに詳細な戦略を10個策定し、その9番と10番が灌漑と農村道路に関する戦略である。

<サイド④-1. 農業セクターと農村開発の促進>

9. 灌漑システムへの投資を合理化し、農業生産との関連性を高めることに注力するとともに、システムの定期的なメンテナンスと管理を強化する。
10. 農村道路や小規模灌漑システムへの投資を継続する。

灌漑システムの面積は、2017年までに2012年の142.2万haから20%以上増加したが、精米の輸出量は2017年には約63.5万tで、計画の200万tにははるかに及ばない。農業セクターの戦略開発計画（2019-2023）では精米の目標増産率を1年当たり3%、コメの目標単収増加率を1年当たり2.2%に設定している。また、MOWRAMでは「水資源及び気象に係る5カ年戦略開発計画（2019-2023）」で毎年3万haの灌漑システムの修復・改善を計画している。

聞き取り調査によれば、3万haの内訳は決まっていない。毎年PDWRAMから工学局に上がってくる案件を同局で現地調査を行い、設計を精査して、案件が技術的に可能で緊急性が高ければ、工事費を積算して予算を割り当てている。

2-1-3 灌漑排水施設の現状

現地調査の結果、灌漑排水施設の現状は以下のとおりである。

(1) 取水堰（頭首工）

- ① ゲートのほとんどが損傷しているか、あるいは撤去されているため堰上げができない。
- ② 洪水時に取水堰が完全に水没するため、必要なゲート操作ができない堰がある。また洪水による堰堤の被害が大きい。
- ③ 浸食により堰基礎の強度が低下し、堰本体の安定性に支障が出ているほか、堰基礎の浸透破壊（パイピング）に留意する必要がある。
- ④ MOWRAMが設計・施工した自動転倒ゲートは洪水時に水圧により転倒するが、洪水後元に戻らない（下流側から人力で押し上げる必要がある）。
- ⑤ 取水堰の位置が受益地に近く、設計水位では重力で灌漑可能な農地はシステムの下流部に限られる。

(2) 用水路

- ① 取水堰、幹線水路のみが建設されただけで2次・3次水路が未整備なため、灌漑用水が幹線水路の近くに位置する受益地にしか供給されない。
- ② 田面に対して水路敷高が低く、水路に水位を高めるチェックゲートが設置されていないため、田面に重力で取水するための必要な水位が確保できない。
- ③ 分散性土壌や膨張性土壌が分布している地域では、水路の法面崩壊が甚だしい。また、長期間放置されてきたため、堆積土砂が多く、そのうえ、ほとんどの水路が素掘りかつ低平地では水路基盤が砂質シルト等の堆積物であるため崩壊しやすい。
- ④ 慢性的な水不足に対処するために、農家が水路底からポンプ揚水するため、水路底が掘削されてますます低くなっている。

(3) 水路関連構造物

水路関連構造物は、暗渠、サイフォン、水路橋、落差工、分水工、量水施設、チェック工、余水吐、放水工、横断排水工、安全施設など10種類以上ある。そのなかで、今回の現地調査で面談した6地区のFWUCのうち5地区で、重力灌漑を可能にするために、チェック工を設置して水路内の水位を上げられるようにしてほしいという要望が多かった（表2-3及び表2-4参照）。こういった地区では水路の水位が農地より低いため、農家が自前でポンプを設置し運

転して水路から農地に送水している。

また、幹線水路から離れた農地を灌漑するために、幹線水路内の水を2次水路へポンプ揚水し、さらに農地にポンプ揚水しなければならない農家も多くいる。2回以上ポンプ揚水しなければならない地区では、水路に揚水した水が他所に流れて行かないように水路に設置された分土工を塞いでいる地区もある（表2-4参照）。

水路の設計にあたってFWUCの要求をすべて受け入れることは難しいが、特に重力灌漑が不可能な地区では分土工の必要性和チェック工の配置について十分に検討する必要がある。チェック工とは一般的にゲートが設置されている構造物を指すが、それほど高度な構造でなくても、農家の手で水路を簡単に塞ぎ灌漑が終わったら開けるといような簡単な構造物で十分な可能性がある。

チェック工以外の構造物については、今回は現場調査ができなかったが、灌漑・排水団員が過去に従事した数件の調査業務において、設計・施工の質が悪く、建設後数年で機能を失っている構造物がよく見られた。

表2-3 灌漑排水施設の現状及び農民による利用状況・問題点（その1）

FWUCの名称	ダムナック・アンピル	トヌス・タカブ	ルムハック	アチャン	オウヴェン
灌漑システム	ダムナック・アンピル	ダムナック・アンピル	ルムハック頭首工	アチャン頭首工	ローレンチェリー頭首工
水 源	ダムナック・アンピル幹線水路	ダムナック・アンピル支線水路	ルムハック頭首工	アチャン頭首工	川
面談したグループ数	2グループ	2グループ	2グループ	2グループ	3グループ
改修/プロジェクトの実施前と後の状況	ダムナック・アンピル頭首工の洪水吐水門が機械式に交換されたので操作が容易になった。2次水路の底が高すぎるので幹線水路から分水するにはポンプが必要である。	灌漑農家が急激に増加し（100haから1,000haへ）用水配分が難しくなった。	水路から用水を得ることが可能になった。作付面積を増やすことができる。施設の引渡しを早くしてほしい。FWUCを設立する必要がある。	用水を得るのが簡単になった、用水路に近い農家は2期作ができるようになった。FWUCで協議した結果、地区全体を3地区に分割し日数を決めて灌漑するスケジュールをつくっている。	改修が実施された2000年以後、水路敷高が水田より下になりチェック工が設置されていないため水田への重力灌漑ができなくなった。
	幹線水路のライニング工事を実施した中国から幹線水路の引渡しを受けたのち、用水の配分計画を協議して再構築する。	幹線水路のライニング工事を実施した中国から幹線水路の引渡しを受けたのち、MOWRAM/PDWRAMなどにより幹線水路の管理委員会が設置されることを期待している。	用水量などが分からず年間計画が立てられないが、PDWRAM/MOWRAMから教わってFWUCを改善していきたい。	上流のルムハック堰が水を適切に放流する限り用水は足りている。FWUCでは、毎月会議を開いているので水争いはない。FWUCが設立されたばかりで、年間計画はまだつくっていない。	チェック工を農家ごとに設置してほしい。道路横断工の幅員が統一されておらず、農業機械や農産物運搬トラックの大型化に伴って通行に支障が出ている（5m必要とのこと）。
農民によるポンプ揚水の必要性？					
ポンプ揚水が常に必要	1グループ	なし	1グループ	なし	3グループ
水路の水量が多い時は不要	1グループ	なし	なし	2グループ	なし
重力で分水できる	なし	なし	1グループ	なし	なし
その他	なし	なし	なし	なし	なし

FWUCの名称	ダムナック・アンピル	トヌス・タカブ	ルムハック	アチャン	オウヴェン
用水の取得方法は？					
時期も量も前より十分になった	なし	なし	1グループ	2グループ	2グループ
前と変わらない	なし	なし	なし	なし	なし
より困難になった	なし	なし	1グループ	なし	なし
用水が得られない	2グループ	なし	なし	なし	1グループ
その他	なし	なし	なし	なし	なし
水争いは発生しているか？					
隣家との間で発生している	2グループ	なし	2グループ	なし	なし
他のFWUCとの間で発生している	2グループが該当	なし	なし	なし	なし
隣家との間で起きていない	なし	なし	なし	2グループ	3グループ
他のFWUCとの間で発生していない	なし	なし	2グループ	2グループ	3グループ
その他	なし	なし	なし	なし	なし
構造物の設計に関して意見は？	幹線水路と2次水路にチェックゲートを増設してほしい。2次水路の敷高を下げて重力による分水を可能にしてほしい。 (注：CPP11/13とは別に中国が幹線水路のライニング工を実施したため問題が複雑化している模様)。	-	SC1のチェック工の敷高が低い分岐する水路に分配ができない。水門の敷高を高くしてほしい。SC2は十分である。設計の際には、FWUC、PDWRAM、地元組織と協議してほしいと要請した。チェック工の間隔が長すぎる。100~200mにすべき。	チェック工の距離が長すぎて重力灌漑ができない。もっと短い間隔でチェック工を設置すれば重力灌漑が可能になる。	(第3番目のグループからの要請) 幹線水路から遠いので、2次水路と3次水路を造ってほしい。 (注：面談記録によるとこのグループは3,000戸いるとのことであるが、実際に計画対象地域なのか不明)

表 2-4 灌漑排水施設の現状及び農民による利用状況・問題点 (その2)

FWUCの名称	クラチ・セウチ	
灌漑システム	クラチ・セウチ	
水源	2次水路1番と2番	
面談したグループ数	2グループ	
改修/プロジェクトの実施前と後の状況	水路がコンクリートでライニングされたが、チェックゲートが設置されなかったため2次水路、3次水路に分水するのが難しくなった。	
農民によるポンプ揚水の必要性？	2グループが該当	
この地区ではなぜ2次水路のコンクリート分水工を塞いでいるのか？	幹線水路から2次水路へ、さらに3次水路、圃場まで2~3回ポンプ揚水する必要があり、途中で他所に流れて行かなくするために、農家とFWUCで協議して分水工を塞いでいる。	
塞いだことによる近隣農家からの苦情は？	ない。	
コンクリート分水工への意見は？	チェック工か越流堰が各分水工ごとに必要 (100~150mごと)。	
水争いは発生しているか？		
隣家との間で発生している	2グループ	(JICA「カンボジア流域水資源利用プロジェクト」中間報告書、2016年6月)
他のFWUCとの間で発生している	2グループ	
隣家との間で起きていない	なし	
他のFWUCとの間で発生していない	なし	
その他	なし	

2-1-4 灌漑排水開発の関連組織⁴

(1) 農村開発省 (MRD)

MRDには、三つの総局（管理・財務総局、監督総局、技術総局）がある。技術総局には五つの工学局があり、そのうち、地方道路局と地方給水局は灌漑開発事業と技術的な関連がある。本調査の結果、灌漑排水施設の標準設計基準は、同省が所掌する小規模灌漑にも必要であるとの認識をもち、MOWRAMによる標準設計基準の策定には好意的で、本プロジェクトへの協力の見込みが確認できた（詳細は付属資料4．面談録を参照）。

1) 地方道路局

地方道路局は地方道の改修工事、維持に責任をもっており、101名の職員がいる。地方道はタイプ1から4まで分かれており、タイプ1は国道から郡都まで、タイプ2は郡都から郡都まで、タイプ3は郡都からコミュニティまで、タイプ4はコミュニティから村までである。

灌漑用水路・排水路がこれら道路を横切る場合には箱型暗渠（Box Culvert）やパイプ暗渠（Pipe Culvert）が必要になるが、それぞれの道路のタイプの標準断面図と箱型暗渠、パイプ暗渠の標準設計が整備されており、同省のすべての構造物に適用されている。地方道路局では研究・開発課が標準設計を担っている。同課には22名の職員がおり、全員が土工学、水文学、地質学などの学位を取得している。地方道路局は地方道路開発のマスタープランを策定済みで、道路分布図を有しているため、水路がどのタイプの道路を横切るのかすべて把握している。

本プロジェクトでMRDの標準設計を参照することになれば、同標準設計の提供や、新しい基準の提案について協議が可能であることが確認された。

2) 地方給水局

地方給水局のなかに小規模灌漑・エネルギー課がある。同課では小規模灌漑の開発、家庭・村・共同体レベルのエネルギー問題、短期・中期・長期の地方給水プログラムを策定し、建設、維持をしている。当初は国際連合世界食糧計画（World Food Programme : WFP）と協働で小規模灌漑に関する事業を行っていたが、近年はMEFから予算配賦がなくなったため小規模灌漑に関する活動は停止している。

小規模灌漑に関する標準図面は予算がなく策定していない。現在カンボジアのコンサルタントを雇って、小規模灌漑に関する技術マニュアルを作成中である。2021年の12月にドラフトが提出され、2022年の1月には最終化される予定である。技術マニュアル案の技術審査については、地方給水局に中核となる技術者がいるので、共同で審査する予定である。また、MRDには上級技術者もおり、現在は同省で勤務してはいないが、彼らも審査に参加し、成果品を共有することができる体制である。また、局内の技術者と外部からの技術者とでチームで審査を行い、局外の技術者の意見が必要な場合には省内の他の局からも技術者を集める予定である。

⁴ MOWRAM・PDWRAMは次項2-2-1を参照。

(2) 公共事業運輸省 (MPWT)

MPWTにある道路インフラ局は国道と州道の改修を担っている。灌漑排水路が道路と交錯する地点では道路横断構造物が必要になる。同局には道路の標準設計図書が整備されている。調査の結果、本プロジェクトには好意的で協力が得られる見込みが確認できた。

道路インフラ局の標準設計図書には、設計基準、標準図面、工事仕様書、工事の品質管理マニュアルが含まれている。当初、1997～1998年ごろにオーストラリアの支援を受けて策定作業を始めたため、英語版が最初に作成され、クメール語版があとから作成された。その後、多くの国からの支援を受けて改訂作業を進めている。すべての開発パートナーのプロジェクトにおいて道路インフラ局の標準設計図書を使用することになっており、日本の援助で実施する国道5号線もその標準設計図書を用いている。ただし、コンサルタントが必要と考える場合には追加や修正の提案ができる。策定した標準設計図書は、国際基準を併用していることもあり、開発パートナーからの不満も上がってはいないが、改訂は常に行っている。

標準設計図書ですべてをカバーすることはできないため、標準設計図書だけでは設計に際して不十分な場合には、設計を行うコンサルタントは新しい設計基準をプロジェクト・マネジメント・ユニット (Project Management Unit : PMU) に提案することができる。PMUは当局にコンサルタントの提案を伝え、確認と承認を要請するルールになっている。PMUのメンバーには、MEFも含まれている。

MPWTから本プロジェクトへの標準設計図書の提供については、公式な要請書があれば、標準設計図書のコピー一式を提供可能である。また、局長の判断ですぐに提供できる情報や省内で確認が必要な情報もあるが、本プロジェクトへの情報提供が可能であることが確認できた。また、MOWRAMが道路インフラ局の基準を使用することや、必要な改訂については共同で検討するなどの協力可能性が見込まれる。

(3) 農林水産省 (MAFF)

MAFF内には二つの庁 (林業庁と漁業庁) と二つの総局 (農業総局とプランテーション総局) がある。本プロジェクトに関連が大きいと考えられる農業工学局は農業総局の下の部局となる。同局の通常業務は以下のとおりである。

- ① 農業灌漑のための水源ポテンシャルの調査
- ② 農村コミュニティによる園芸、畜産、養殖に必要な灌漑用水供給のための、MAFFによって認められた先進技術の適用性の調査
- ③ 集約的な作物栽培、生産性の向上をめざす農村コミュニティのための第4次水路、井戸、ポンプなどを建設するため関係省庁及び関係組織との協力
- ④ 気候変動による自然災害発生時の灌漑用水に関連した問題への積極的関与・介入
- ⑤ 農業開発の手段として短長期的な灌漑及び耕作地インフラの枠組みの計画・開発
- ⑥ 節水式灌漑の調査・実験
- ⑦ 圃場計画、農業水運搬、ポンプ能力の調査など

農業工学局長及び灌漑課長への聞き取りの結果、MAFFによる小規模灌漑事業及び設計基準の現況と課題は、以下のとおりである。

カンボジアでは水セクターと農業セクターが異なる省に分かれているため、農家支援に困

難が生じている。農業セクターの主眼は農家であり、農業用水の改善に向けていかに協力していくかが農業セクターの最も重要な政策である。MOWRAMは水稻栽培のための灌漑だけでなく、灌漑の構造についてもっと検討すべきだと思う。MAFFはさまざまな作物を対象にしており、小規模ドリップ栽培、スプリンクラー栽培など農場灌漑を支える先進的な仕組みも取り入れている。

カンボジアに決まった設計基準はなく、担当者がJICAやADB、世界銀行などの専門家やプロジェクトから得た経験を基に、プロジェクトで採用された基準などを使っている。農業工學局にも設計基準に関連する文書はなく個人の経験に頼っている。併せて設計の担当者は現場の状況のチェックも行っている。統一された基準がないため、既存のソフトを使う者もいれば、手計算や経験則、さまざまな方法で設計が行われている。

現在のカンボジアではコメ生産のためのコンクリートや素掘りの開水路が一般的だが、その他の作物灌漑ではスプリンクラー灌漑やドリップ灌漑などがあり、MAFFはこれらの灌漑方法への支援を行っている。設計に関してコンサルタントの支援は全くないが、職員が経験をもっているので支援がなくても設計できている。主に個人個人の経験に基づいているが、参考になる書籍などがあれば確認し、水理計算や必要水量などについては、書籍や資料を探し、明確な根拠に基づいている内容であれば、それらを参考にしている。

本プロジェクトで策定しようとしている設計基準のコンセプトがまだ分からないが、標準設計基準が当局の業務に役立つのか、地方で適切に活用できるのか、また、もしも設計基準が適切で、農家の支援や改善に有益なものであれば、省としても活用を検討する。

JICAには協力するが、MAFFとMOWRAMがどのようにマネジメントや協力をしていくのかなどに関しては協議が必要である。MOWRAMはコメ栽培のための水システムを、MAFFは作物や野菜に必要な灌漑システムや小規模水路を対象にするなど、両者の業務には隔りがある。ダムや主要な灌漑施設の標準設計基準についてはMOWRAMだが、ドリップ灌漑やスプリンクラー灌漑などのマイクロ灌漑についてはMAFFの範疇だと考えている。また、MAFFは農家と直接話し協力することもあるが、MOWRAMはそうではないため、農家支援をいかに行うかについてMOWRAMとMAFFの間には相違がある。ドリップやスプリンクラー灌漑についてはMAFFが担当した方が地方の開発をスピードアップできると思う。

(4) カンボジア工科大学 (ITC)

ITCには、五つの学部 (Faculty) と七つの学科 (Department) 及び、大学院 (Graduate School) があり、大学院のなかで本案件に関連するのは水・環境研究科 (Research Unit Water and Environment) となる。学科名は以下に整理する。

1. Department of Chemical Engineering and Food Technology, GCA 食品・化学工學科
2. Department of Civil Engineering, GCI 土木工學科
3. Department of Electrical and Energy Engineering, GEE 電気・エネルギー工學科
4. Department of Geo-resources and Geotechnical Engineering, GGG 地球資源・地質工學科
5. Department of Information and Communication Engineering, GIC 情報・通信工學科
6. Department of Industrial and Mechanical Engineering, GIM 産業・機械工學科
7. Department of Rural Engineering, GRU 農村工學科

現在、七つのマスタープログラムがあり、材料学の修士、水資源の土木工学修士、環境工学修士、メカトロニクスの修士、技術の修士、エネルギーの修士、輸送学の修士である。博士課程は3年である。

本案件にも関連が深いと考えられる灌漑排水工学の科目は、「水文学・水資源工学部」で実施している。灌漑排水工学の科目には、水文学、土質力学、気象学、測量学、水理学、構造力学、水資源学などがあり、灌漑用水量に関する内容も含まれている。また、灌漑排水を専攻する学生は2021年、約60名いるが、灌漑排水に関するインターンシップを行う学生、あるいは灌漑排水に関する研究を行う学生は1年に5～6名ほどである。将来MOWRAMを就職先とする可能性が最も高いと考えられる水文学・水資源工学部の卒業生は91%が民間企業に就職している。2%は国内外のNGO等の組織で働いている。もう2%は自分でビジネスを行っている。

ある研究によると、灌漑分野をめざす学生の数自体が少なく、カンボジアの灌漑システムを改善するために政府が実際に必要な技術者の数に比べて、かなり不足しているようである。

ITCでは、2020年から稲作の灌漑に関する研究を続けている。カンボジアの灌漑用水をどのように削減するかという目的と、コメ生産のための灌漑用水と肥料の投入をどのように最適化するかという目的に焦点を当てている。

本プロジェクトが成果の一つとして想定している標準設計図書をチェックするための審査委員会の設立について、ITCからも参加して何らかの形で貢献できればよいと考えている。また、学生に教えるために関連の資料を用意しておけば、学生が卒業後にプロジェクトに参加する可能性を広げることができるようになる。さらに、学生がコンサルタント会社で灌漑排水施設の建設や設計の仕事をする際にも役立つと思う。

2-2 実施機関（MOWRAM・PDWRAM）の現状と課題

2-2-1 MOWRAM・PDWRAMの組織と予算

(1) MOWRAM及びPDWRAMの組織・人員

MOWRAMは、カンボジア国内の水資源の開発及び管理を担うという責務を基に、1999年にMAFFから分離独立してできた省である。MOWRAMの責務・役割は、水資源開発管理の政策策定や水資源に関する法整備のほか、水資源ポテンシャルの調査研究、水資源保全に係る中長期計画の策定、水資源全般に係る運営管理と災害軽減（灌漑排水施設・洪水制御施設の整備を含む）、気象・水文などの情報整備、関係機関に対する技術提供・支援（FWUCの育成強化も含む）などである。

MOWRAMには、大臣以下、長官、四つの総局（General Department：行政管理総局、技術部門総局、監督総局、内部監査総局）の下に、11部局〔Department：総務・人事局、計画・国際協力局、財務局、灌漑技術センター（TSC）、水資源管理保全局、水文・河川工事局、気象局、灌漑農業局、水道・衛生局、工学局、農民水利組合局（FWUC局）〕が存在する。各部局のなかには3～5の課（Office）がある（図2-1参照）。カンボジアには25の州があるが、すべての州に州水資源気象局（PDWRAM）を置いている。すべてのPDWRAMに五つの課（Office）（総務・人事課、灌漑農業課、水資源管理保全課、水道・衛生課、水文気象課）がある。

MOWRAM及びPDWRAM職員の学歴を表2-5に示す。

表 2-5 MOWRAM及びPDWRAM職員の学歴（2020年12月現在）

（単位：人）

	エンジニア	テクニシャン	職業訓練	有資格者	無資格者	合計
MOWRAM	665	116	24	6	62	873
PDWRAM	277	70	45	19	102	513
合計	942	186	69	25	164	1,386

出所：MOWRAM〔注：MOWRAM内での学歴分類（TSC職員からの聞き取り結果）による〕

エンジニア：工学分野の学士または修士。主に学士に焦点を当てており、ITCでは就学期間は5年、私立大学では4年となる。

テクニシャン：大学で技術者レベルを修了した人を指す。ITCの場合、このコースは3年で修了するが、他の大学の場合は不明。

職業訓練：短期または長期の職業訓練を修了した人を指す。3カ月、6カ月、1年、または2年までと、学習期間を定義するのは難しい。コースによって異なる。

有資格者：高校卒業程度。

無資格者：中学卒業程度。

(2) 予 算

MOWRAM・PDWRAMのこれまでの予算推移を表2-6に示す。年間予算は増額傾向である。

表 2-6 MOWRAM・PDWRAMの予算推移

（単位：US千ドル）

	2015	2016	2017	2018	2019
MOWRAM	43,488.475	52,714.250	58,944.550	63,530.000	70,271.000
PDWRAM (25州)	5,139.375	5,640.025	6,880.900	7,763.750	9,033.000
合計	48,627.850	58,354.275	65,825.450	71,293.750	79,304.000

出所：MOWRAM（2020年12月現在）

本プロジェクトにおいて主要な役割を担うのは、行政管理総局の下でのTSC、技術部門総局の下にある工学局、灌漑農業局、FWUC局の4局である。4局への予算配分の推移を表2-7に示す。

表 2-7 TSC、工学局、灌漑農業局、FWUC局への予算配分

（単位：US千ドル）

	2015	2016	2017	2018	2019
TSC	39	75	87.5	100	100
工学局	30,822	33,570	38,180	40,604	37,519
灌漑農業局	8,000	9,000	12,750	28,750	30,750
FWUC局	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
合計	40,861	44,465	53,107	71,454	70,369

出所：MOWRAM（2020年12月現在）

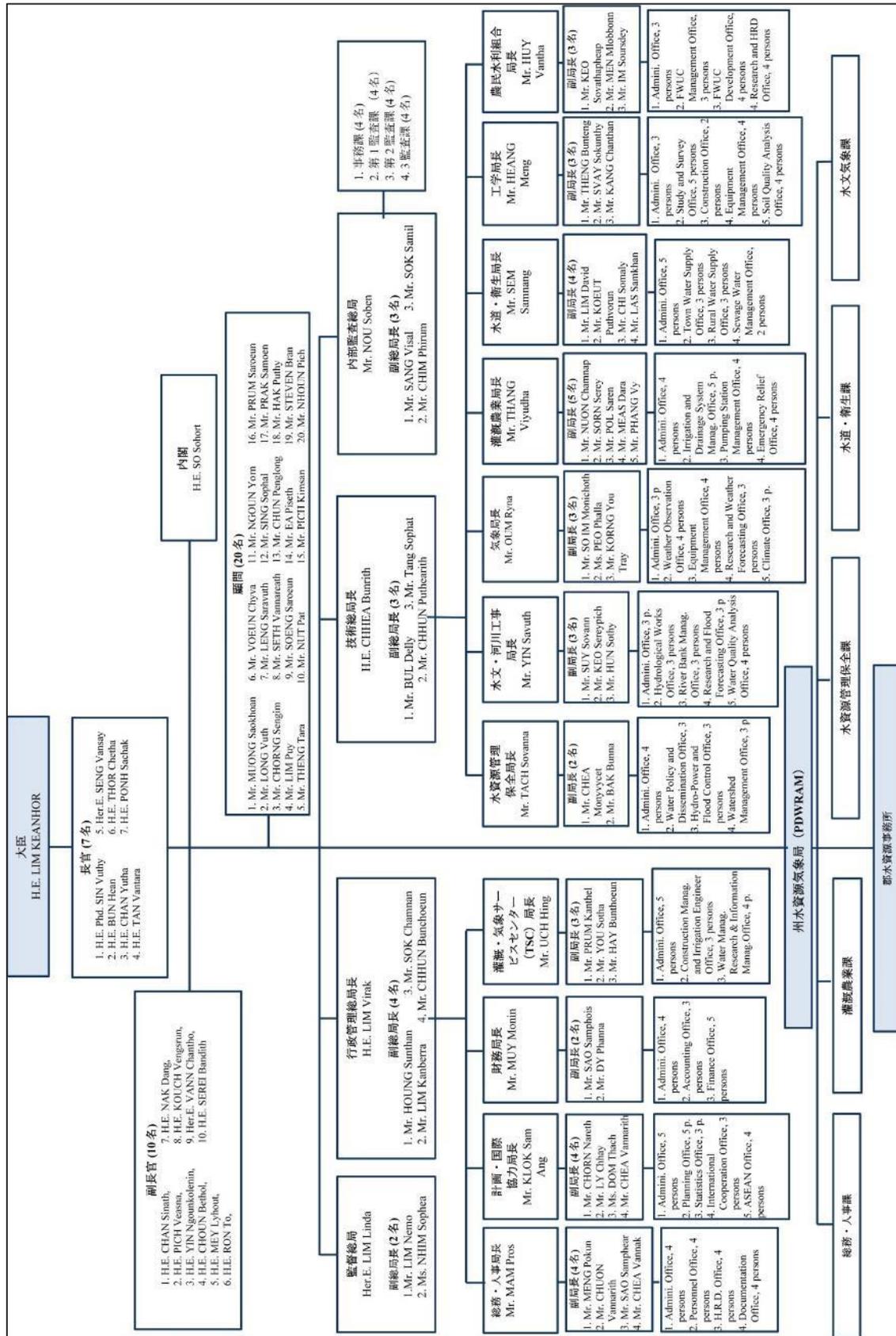


图 2-1 MOWRAM組織図

出所：MOWRAM

2-2-2 灌漑技術センター (TSC)

TSCは、JICAが実施した技術協力プロジェクト「カンボジア灌漑技術センター計画フェーズ2 (2006-2009)」開始後の2006年にMOWRAM及びPDWRAMの人材育成機関⁵として正式な部局として設立承認された。局長、副局長3名のほか、総務課 (Administration Office)、施工管理・灌漑技術課 (Construction Management and Technical Irrigation Office)、水管理・研究情報管理課 (Water Management, Research and Information Management) から構成され、2021年8月の時点で職員数は計38名である。

(1) TSCの規則と任務

- ① 水資源と気象学の分野における人材育成の必要性を特定する。
- ② MOWRAM及びPDWRAMの技術スタッフに対する水資源及び気象学の研修・訓練の実施
- ③ 灌漑システムの最新技術の調査・研究
- ④ 水資源と気象学の新しい現代技術の普及
- ⑤ 水資源と気象学に関連する文書や技術書の作成と情報の保管
- ⑥ MOWRAMやPDWRAMの技術スタッフに対して、灌漑システムの建設管理や気象学に関する技術相談を行う。
- ⑦ 大臣が要求するその他の職務を遂行する。

(2) TSCにおける構造物の設計・施工管理業務

TSCでは、2001年から2014年の間、フェーズ3まで実施された「カンボジア灌漑技術センター計画」プロジェクト⁶において、2次水路や関連構造物などの設計や施工管理を日本人専門家の指導の下で行った経験を有する職員もいる。MOWRAMのなかでは実働部局以外で、灌漑事業の設計 (管理) に携わった経験を有するのは、開発パートナーの支援によるプロジェクトのPMUの一員として出向した局員に限られている。TSCの局員の学歴を表2-8に示す。

表2-8 TSC局員の学歴 (2020年12月現在)

(単位：人)

	MBA/MSc	工学士	テクニシャン	職業訓練	無資格者	合計
2019年	5	33	0	0	1	39
2020年	5	33	0	0	1	39

出所：MOWRAM

2-2-3 工学局 (Engineering Department)

工学局は、灌漑事業の実務を担当する部局であり、局長、副局長3名のほか、総務課 (Administration Office)、調査測量課 (Study and Survey Office)、建設課 (Construction Office)、機材管理課 (Equipment Management Office)、土質試験課 (Soil Quality Analysis Office)⁷から構成されている。

⁵ のちに灌漑施設を利用する農家や農民水利組合 (FWUC) の能力強化のための研修もJICAの支援を受けて開発され、現在では農家やFWUCのための人材育成機関でもある。

⁶ フェーズ1は2001～2006年、フェーズ2は2006～2009年、フェーズ3は2009～2014年に実施された。

⁷ ここで使う各部局の和訳名は、「カンボジア灌漑技術センター計画フェーズ2」事前評価調査・実施協議報告書 (2006年) に準拠。

(1) 工学局の規則と任務

- ① 灌漑システム及び水道のためのあらゆる種類の構造物を研究、設計、建設する。
- ② 調査・設計・建設作業に使用される施設・設備を管理する。
- ③ 建設前と建設中にそれぞれ実施される土質試験、品質管理、寸法管理を行う。

(2) 工学局における構造物の設計・施工管理業務

局長への聞き取り調査の結果、工学局の業務の状況は以下のとおりである。

同局の担当業務は政府予算による国営事業の設計・施工管理業務である。州から上がってくるプロポーザル（たいていの場合、各州は3～5年の事業計画がある）も考慮して予算を各事業に配分する。予算が少ないので大規模施設ではなく、中小規模の施設設計に携わっており、主にポル・ポト時代の中小施設の修繕をしている。しかし、大規模施設を開発する予算があれば、工学局で実施する能力はあると思っている。大規模施設は日本や韓国、中国、フランスなどの開発パートナーによって実施されており、開発パートナーによるプロジェクトでは雇用されたコンサルタントが自国の基準を採用している（例：中国、フランス、英国、オーストラリア等）。

現在の工学局長を含む多くの役職者及び職員は旧ソ連で教育を受けている。そのため、1999年のMOWARM設立時には旧ソ連の基準を採用していた。2000年にJICAがMOWRAMと協力してTSCを設置し、職員の人材育成に取り組み、設計やプロポーザルのつくり方、GISや地図の使い方など多くの研修が提供され、実際に自分で計画を策定するときに必要な計算式を学ぶなどした。当時、局長自身は州水資源局にいたが、プノンペンに来てTSCのほとんどの研修を受講し、計算方法、設計方法、灌漑施設の確認方法を学んだ。工学局の技術基準は旧ソ連の基準を対象地域の土壌や気候、さらにTSCで学んだことなどに基づいて修正して適用している。

基準の修正に関しては、例えば、自然条件が違うため、旧ソ連の基準はカンボジアでは使えなかったり、技術が使えなかったりした場合に、調査や経験に基づいてカンボジアのいろいろな状況に適した計算式やパラメーターに修正している。ほとんどの情報や計算式はカンボジアの方法に類似している。例えば、水理計算公式などはカンボジアでも他国でも使える。修正したパラメーターや基準は政府予算で実施する事業で使われている。

今は標準基準がないため、他部署やC/Pと基準の議論をすると、毎回たいていの職員が自分のアイデアが正しいと主張するため、共通のアイデアに達してから実行に移すといった状況である。提出された書類の承認が難しい場合もある。例えば、プロポーザルの提出時に修正されたものが間違っていたこともあり、そのような場合は話し合いをする必要があった。

本プロジェクトでは、JICAの協力で標準設計図書を策定することになるが、日本は先進国でかつ自然災害が多いため、施設修繕に対する配慮が深いと考えており、日本の組織が日本の基準に基づいて標準基準を策定することは望ましいと考えている。その策定された標準設計をMOWRAMが使うことで、他のC/Pやプロポーザル提出者と交渉ができる。

カンボジアに灌漑排水施設に関する設計基準がないことの弊害は、MOWRAM内で議論済みで工学局としても認識している。工学局としても標準設計基準が必要だと考えており、開発パートナーはMOWRAMの標準設計基準に従うべきだとMOWRAM内で合意した。

〈筆者注〉工学局はMOWRAMが設立されて以来、旧ソ連で学んだことをベースにしてポル・ポト水路の改修を担ってきた部署である。設計や施工管理業務の経験を有する職員

は多いと思われる。面談終了時に、後日追加の質問を文書にして送るので、回答してもらうことをご了承いただいた。追加質問には、水理計算の手法とパラメーターに関する質問も含まれていたが、残念なことに本調査期間中には届かなかった。

2-2-4 灌漑農業局 (Irrigated Agriculture Department)

灌漑農業局は農業用水管理に直接かかわる事業実施を担当する部門であり、局長、副局長5名のほか、総務課 (Administration Office)、灌漑排水管理課 (Irrigation and Drainage System Management Office)、ポンプ場管理課 (Pumping Station Management Office)、非常時救済課 (Emergency Relief Office)⁸から構成され、2021年時点で職員は計85名である。

(1) 灌漑農業局の規則と任務

- ① 小・中・大規模灌漑システムの改修・開発のための短期・中期・長期計画を作成する。
- ② 既存の灌漑排水システムのすべての運営・管理タイプを企画する。
- ③ 灌漑農業に使用されるすべての地下水開発活動の恒久的な管理、制御、評価を行う。
- ④ 海岸地域のポルダー (干拓により造成された土地) の開発計画を作成する。
- ⑤ 中規模・大規模を含むあらゆる種類のポンプ場の運転・保守のための組織化と管理をする。
- ⑥ FWUCの結成を促し、教育し、まとめ、紹介し、恒久的な実施をフォローする。
- ⑦ 洪水や旱魃などの自然災害に対応するための教育を企画、管理、実施する。

(2) 灌漑農業局における構造物の設計・施工管理業務

オンライン面談において聞き取った情報を整理すると、灌漑農業局の業務の状況は以下のとおりである。

同局員は総勢85名で、灌漑関連では修士学位2名 (ITC卒とベトナム大卒が1名ずつ)、灌漑関係の学士卒が25名いる。同局では、開発パートナーの支援による灌漑開発事業も実施している。中国、フランスなど開発パートナーに雇用されたコンサルタントは自分の国の設計基準を用いている。そのために工事費用が事業ごとに異なり困っている。

本プロジェクトのC/Pとして、主任か副主任レベルの局員を出すことを考えている。

〈筆者注〉この局では中国、フランス、オーストラリアなど開発パートナーの支援による多くの灌漑開発事業を実施している。本プロジェクトにおいて、重要な資料収集元になるとと思われる。

2-2-5 農民水利組合局 (Farmer Water Users Community (FWUC) Department)

FWUCは、水資源管理法に基づきMOWRAMに設置された組織であり、①総会の開催 (組織の意思決定)、②農民参加型による農業用水の配水など、施設の維持管理・操作に係る年間計画の決定とFWUCの規則制定、③圃場運営維持管理のための水利費の徴収を行う組織である。日本の土地改良区における農業用水の管理組織に似ている⁹。局長、3名の副局長のほか、総務課 (Administration Office)、FWUC管理課 (FWUC Management Office)、FWUC開発課 (FWUC Development Office)、調査・人材育成課 (Research and HRD Office) から構成されている。

⁸ 脚注7に同じ。

⁹ 「流域水資源利用プロジェクト」詳細計画策定調査報告書 (2014年3月) から抜粋。

(1) FWUC局の規則と義務

- ① カンボジア政府の方針に基づき、灌漑システムに関する方針と戦略の策定を行う。
- ② 国全体の灌漑システムに関するすべてのデータと情報を調査、研究、収集し、基礎科学、技術を明確に決定、確立し、管理と開発を促進する。
- ③ 国民経済に貢献し国民の生活水準を向上させるために、すべての灌漑システムの運営・管理に関する短期、中期、長期の計画を作成する。
- ④ 持続可能な方法で、直接的または間接的にすべての灌漑システムの使用を管理・制御し、いずれ発生し得る自然災害を最大限に軽減する。
- ⑤ 灌漑システムの管理、メンテナンス、運用、開発に関連する法律やその他の法令を作成し、その実施状況を監視する。
- ⑥ 民間の専門組織、農家、水利組合、その他灌漑システムの適切かつ持続的な使用に関連するすべての人々に、必要な技術支援と指導を提供する。
- ⑦ 受益者の参加を得て、灌漑システムの管理に関する現代技術の研究、実施、統合を拡大し、全国の公務員やFWUCメンバーに対するトレーニングの改善と普及を行う。
- ⑧ 国全体の灌漑システムの持続可能性を確保するために、利害関係者やFWUCの参加を得て、灌漑システムの管理に関する国内外の協力を強化・拡大する。

(2) FWUC局における構造物の設計・施工管理業務

オンライン面談において聞き取った情報を整理すると、FWUC局の業務の状況は以下のとおりである。

同局の中心業務は、(工学局から移譲された) 灌漑施設の維持管理、FWUCの設立と能力強化などで、今までに545のFWUCが設立された。灌漑サービス料 (Irrigation Service Fees : ISF) 関連の支援も行っている。施設の操作・維持管理 (Operation and Maintenance : O&M) に関して、同局は小水路のO&Mに、灌漑農業局が幹線水路に責任がある。幹線や2次水路の開発だけで終わっている事業が多く、圃場水路施設が不足している。同局はFWUCの能力強化も担当しており、さまざまな経験をもつ技術者がいる、さらに研修講師に指導できる人物もいるので、それらの方面から本プロジェクトに貢献できそうだとのことである。

〈筆者注〉上記の状況から、本プロジェクトにC/Pを出すことには肯定的な雰囲気である。本プロジェクトで策定する設計基準に圃場整備に関する内容も含めてほしいとのこと。圃場水路施設に関する設計基準の策定にあたっては他局と異なる観点からの意見が得られると思われる。

2-2-6 水資源管理保全局

この局の主な所掌は、水に関連する法律の普及と研修活動、流域の管理と保全及び統合水資源管理などに関する研究と普及活動などである。

約27名の職員がいて、ほとんどが土木学士であるが灌漑設計の経験を有する職員はいない。本プロジェクトで中心的役割を果たすのは工学局であろうとの発言があった。

気候変動対策について、ADBが策定したガイドラインを参考にしてはどうかと提案があり、後日ADBとの面談の際に依頼し入手した (Climate Resilient Design Guidelines for Structural Flood And Drought Control Measures、付属資料5. 収集資料リスト参照)。

2-2-7 MOWRAMにおける設計・施工管理業務の現況と課題

MOWRAMにおける設計・施工業務には国内予算による事業の場合と開発パートナーの支援による事業の場合とで異なる流れがある。国内予算の場合は工学局が設計業務を実施しており、旧ソ連で学習した設計基準を局内で修正して適用している。設計の審査も工学局の内部で行っている。ただし、設計基準が局内で文書化されているのか、省内で共有されているのか、本調査では不明であった。

一方、開発パートナーの支援事業では、工学局はかかわらず、雇用された外国人コンサルタントが自国の設計基準を適用して設計している。コンサルタントの母国により異なる設計基準が採用されてしまう。担当部局はただ受け取るだけである。同じ機能を目的として設計・施工されたのに、外見が異なる構造物が建設されている。工学局で適用している基準と比較しようにも、部署間の縦割り意識が強く比較ができない状況である。

MOWRAMではTSCを本プロジェクトの実働部隊とすることを考えており、C/Pの大部分をTSC社員とする考えである。これは、本プロジェクトで策定する標準設計図書を省内で共有化するには、省内及びPDWRAM職員を対象とした研修を実施することが必要であり、それには省内での研修機関と位置づけられているTSCが最適だという考えに基づいている。

しかしながら、標準設計図書を策定するには、設計に必要な知識と経験をもつ工学局の参加が必須であると考えられる。さらに、開発パートナーのコンサルタントの設計資料も必要である。これには、開発パートナーの支援による事業を数多く実施している灌漑農業局の協力も欠かせない。また、圃場灌漑施設の設計基準の策定にあたってはFWUC局からのインプットが必要になるが、本プロジェクトの一つの課題は、資料収集などで省内各部署の協力が得られるかであると考えられる。

国家として統一された基準をもつ必要性については、調査団が面談した五つの局が認識し賛同しており、本プロジェクトが始まれば共有が可能であるとの回答は得ている。現在の状況を改善するためには、部署間の強い縦割り意識を乗り越えて省をあげて取り組む姿勢が必要である。

統一された設計基準や標準設計図書を策定したのち、実際に各プロジェクトで適用していくには、MOWRAM及びPDWRAMの技術者への普及が重要である。そのため、技術者の研修を担うことになるC/Pへのより効果的な教育・訓練が欠かせない。

2-3 相手国政策上の本プロジェクトの位置づけ

2-3-1 上位計画及び開発計画

(1) 四辺形戦略

カンボジア政府は、国家開発計画である「四辺形戦略フェーズ4」(Rectangular Strategy for Growth, Employment, Equity and Efficiency: Building the Foundation Toward the Realizing Cambodia Vision 2050 Phase IV) (2018年9月公表、2018~2023年)は、ガバナンス改革の推進を中心に据えた今後5年間の四つの優先分野を①人的資源開発、②経済の多様化、③民間セクター開発・市場開拓、及び、④持続的で包摂的な開発としている。農業セクターに関しては、④持続的で包括的な開発において、雇用創出、食料安全保障、貧困削減、農村地域開発に果たす農業の役割の強化が戦略目標とされ、農業セクターの発展と農村開発が重点目標の一つとして位置づけられている。

(2) 国家戦略開発計画

「国家戦略開発計画2019-2023 (National Strategic Development Plan: NSDP 2019-2023)」においても、上記「四辺形戦略」を踏まえた「農業セクターの推進」が優先的な政策とされている。一方、MOWRAMはこれらの政策の実現に向けて、①MOWRAMの行政管理改善と人材開発、②灌漑網の拡大を含む水資源管理・開発、③水資源気象情報管理、④洪水・早魃管理と気象情報管理、⑤水資源の持続可能性・保全に重点的に取り組むことが求められている。

2-3-2 農業セクター及び水資源・灌漑セクターの開発計画

(1) 農業セクター戦略開発計画

「農業セクター戦略開発計画2019-2023 (Agriculture Sector Strategic Development 2019-2023)」では、農業生産性の向上、多様化、商業化とともに、農業生産に直結した灌漑システムへの投資と、施設維持管理の強化など農業の近代化に重点が置かれている。

(2) 水資源気象セクター戦略開発計画

MOWRAMの「水資源及び気象に係る5カ年戦略開発計画2019-2023 (Strategic Development Plan on Water Resources and Meteorology in 5 years 2019-2023)」では、施設の老朽化もしくは、幹線水路や2次・3次水路や付帯施設が不足しているため、十分に機能しない多数の既存灌漑システムの効率的な改修や、新規の灌漑排水施設建設によるさらなる農業生産性向上と灌漑面積の拡大(年間3万ha)を進める方針である。これは2018年までに既存の灌漑地域約180万haに加えて、15万haの灌漑地域を拡大する計画である。

(3) 国家水資源管理・持続的灌漑計画及び投資プログラム

MOWRAMは「国家水資源管理・持続的灌漑計画及び投資プログラム2019-2033 (National Water Resources Management and Sustainable Irrigation Road Map and Investment Plan 2019-2033)」(以下、「ロードマップ2019-2033」という)のなかで、灌漑排水施設の設計、施工管理に係る国家基準の欠如により、貯水・灌漑施設の設計・施工品質に差があることを主要な開発課題として、カンボジアの状況に適した国家標準設計基準の策定を必要としている。

2-4 わが国の援助政策との位置づけ

わが国の「対カンボジア王国 国別開発協力方針」(2017年7月)では、重点分野「産業振興支援」において、「フードバリューチェーン構築の重要性を認識しつつ、地方部における主要産業である農業の振興に取り組む」としている。「対カンボジア王国 事業展開計画」(2019年9月)における同重点分野の開発課題「農業振興・農村部の生計向上」の下で、灌漑排水国家標準設計基準の策定及び運用能力の強化を通じて、灌漑施設の運用・管理改善ひいては維持管理体制が強化されることによる農業生産性の安定及び向上につながる協力と位置づけられる。

2-5 灌漑排水分野における開発パートナーの援助動向・実績、連携可能性

2-5-1 開発パートナーの援助動向

(1) アジア開発銀行 (ADB)

ADBは、2016年から2021年までの予定で、コンポントム州及びバットアンバン州を対象に灌漑

排水施設の改修・整備、運営管理指導、FWUCの設立・強化を行うことによる農業生産性向上を目的とした「Uplands Irrigation and Water Resources Management Sector Project」を実施中であり、さらに、2019年から2025年までの予定で、同2州にコンポンチャム州、タケオ州を加えた4州を対象に灌漑システムの近代化、水源情報システム及び国立水源データ管理センターの創設を目的とした「Irrigated Agriculture Improvement Project」の二つのプロジェクトを現在実施中である。ADBは、従来のハード中心の施設改修アプローチから、農業や環境セクターのコンポーネントも含めた複合的なアプローチへとかじを切っている。ADBが今後、灌漑施設の設計基準策定を支援する予定はないが、事業実施に役立つカンボジアに適した灌漑施設設計基準のニーズは高く、実際に2021年6月に完了した「Greater Mekong Sub-region Flood and Drought Risk Management and Mitigation Project」では、気候変動適応の視点を灌漑施設設計に盛り込んだ設計ガイドライン¹⁰を策定している。

(2) 世界銀行

2007年ごろまで世界銀行はMOWRAMの水資源管理及び流域管理計画の能力向上を支援していたが、その後は支援が途絶えていた。支援再開後は2016年から2022年までの予定で、水産資源モニタリング、データ管理、近隣国との情報共有等を通じて北部地域の水産業及び水産資源管理の改善及びベトナム国境に近い北東部の水資源管理の改善を目的とした「Mekong Integrated Water Resources Management Project Phase III」を実施中だが、灌漑インフラ開発は含まれていない。しかし、2017年にMEFより灌漑セクターの開発支援の要請を受け、「カンボジア灌漑セクターの戦略フレームワーク（Cambodia Strategic Framework for the Irrigation Sector）」（2017年6月承認済み。以下、「灌漑セクター戦略フレームワーク」という）を策定し、世界銀行による投資は現在行われていないものの、同文書がMOWRAMのロードマップ2019-2033に活用され発展したことから、開発パートナーとして同ロードマップや、アクションプランの作成支援を続けている。また、後述する灌漑セクターに係る政府、開発パートナーの対話を促進するため、2020年に世界銀行が灌漑に特化したサブTWGを立ち上げた。

(3) フランス開発庁（AFD）

AFDは灌漑開発セクターに関しては、2020年から2025年までの予定で、「Rural Infrastructure Development for Cambodia (RID4CAM) Project」を実施中である。15カ所にわたる小規模灌漑施設の修復や、特に政策レベルで灌漑施設のO&MやFWUC支援の改革を行っている。また、2020年に終了した「Agricultural Value Chain Infrastructure Improvement Project（ACSEP）」は5,000haの農地が支援対象であった。今後、2022年からバンテイメンチェイ州のSvay Chek川流域の施設修繕を行う「Svay Chek River Management and Rehabilitation Project」を、2023年からは、「Water Resource Management and Agro-ecological Transition In Irrigated Area (Wat4Cam)フェーズ2」を実施予定であり、数年間は毎年約200万ドル規模の支援を行う予定である。

(4) オーストラリア国際開発庁（AusAID）

オーストラリア政府は2016年から2021年の予定で、タケオ州、カンダール州、プレイベン州

¹⁰ ADBより資料入手済み。

を対象に、民間セクターへの投資を通じた市場システムの強化並びに持続可能な灌漑インフラ投資を通じて、小規模農家の生産性及び収入向上、精白米やその他作物の取引の拡大を目的とする「Cambodia Agricultural Value Chain Program - Phase II (CAVAC II)」を実施中である¹¹。2018年12月の時点で八つの灌漑スキーム（灌漑面積は80～845ha）が建設されている。同プロジェクトでは灌漑スキームの設計及びO&Mマニュアルが作成されている。

(5) 中国

本調査では、公式ルートを使って中国側とコンタクトを試みたが、本案件に関する中国側の情報を入手することができなかった。灌漑分野における中国の影響力は大きいため、本プロジェクト開始後も引き続き中国側とコンタクトを続け情報収集に努める必要がある。

調査団がJICAカンボジア事務所経由で入手した、ITCが発表した論文では、カンボジア標準設計基準策定に関し参考となる設計関連文書として、中国の灌漑排水設計基準GB 50288、USDA National Engineering Handbook、FAO Irrigation and Drainage Papersの三つが取り上げられており、そのなかでも中国の基準は、灌漑排水工学の多くの側面をカバーする包括的なものであり、一般的な構造物以外にもパイプラインなどの近代的な構造物やIT技術の導入、節水や環境保護の視点なども取り入れた内容になっていると報告されている。また、中国南部にはカンボジアの気候条件に類似している地域もあり、中国の実績や経験も参考になるとしている。

なお、調査団はITCとの意見交換で本論文に関する聞き取りを行ったが、日本の設計基準が調査対象に含まれなかったのは、ただ単に時間的制約があったとのことであった。

2-5-2 灌漑セクターに係る政府、開発パートナーの対話

カンボジアでは2004年よりカンボジア開発評議会 (Council for the Development of Cambodia : CDC) を中心とした援助協調が行われている。CDCは二国間・国際機関を通じた援助協調の最高意思決定機関であり、議長はフン・セン首相自らが務める。その下部組織として、TWGが20の分野に分かれて組織化されている¹²。「農業・水」分野のTWG (TWG-AW) は、FAO及び、国際農業開発基金 (International Fund for Agricultural Development : IFAD) がリード機関となり、MOWRAM及びMAFFの長官が共同議長を務めている¹³。

2-5-3 主要開発パートナーの灌漑排水開発事業における設計基準適用の現状と展望、留意点など

カンボジア灌漑セクターの主要開発パートナーである、ADB、AFD、世界銀行に対して、支援中もしくは過去の灌漑開発事業における設計基準適用の現況、MOWRAMによる灌漑排水施設の標準設計図書策定の必要性、主要開発パートナーの標準設計図書に係る今後の支援予定、同開発パートナーの過去の事業経験からカンボジアにおける標準設計図書策定に関与すべき関係機関、本プロジェクトへの協力・支援の可能性、策定される標準設計図書の活用見込み、標準設計基準策定及び活用に関する留意事項について、聞き取り調査を行った。調査結果は以下のとおりである。

¹¹ <https://www.dfat.gov.au/geo/cambodia/development-assistance/economic-recovery-in-cambodia>

¹² カンボジア国別評価（第三者評価）2017年度、p.23

¹³ <http://cdc-crdb.gov.kh/en/twg.php>

表 2-9 主要開発パートナーの灌漑排水開発事業における設計基準適用の現状と展望、留意点

	ADB	AFD	世界銀行
MOWRAM の担当長官/副長官	H.E. Chan Sinath	H.E. Chan Yutha	H.E. Chan Sinath
灌漑開発事業における設計基準適用の現状	<ul style="list-style-type: none"> 国際コンサルタントが、国際的に入手可能な基準（例えば、FAOの灌漑施設設計ガイドライン）に基づき、F/S調査、詳細設計を実施する。 2021年6月に完了したGMS Flood and Drought Risk Management and Mitigation Projectにおいて、気候変動適応の視点を灌漑施設設計に盛り込んだ設計ガイドラインを策定した。 	<ul style="list-style-type: none"> 施設改修の際、コンサルタントが設計基準及び設計手順をAFDに提案する。 排水路はコンサルタントがMPWTの道路建設基準を確認、適用している。 設計基準は事業により異なる。例えば、AFDが改修費用は3,000ドル/ha未満という基準を採用した場合、コンサルタントはコンクリート水路ではなく土水路を採用する。 	<ul style="list-style-type: none"> 世界銀行は2007年以降、現在までカンボジアにおいて灌漑開発事業を実施していない。
灌漑開発事業における設計基準適用の必要性	<ul style="list-style-type: none"> 用水量の計算式等はFAO基準で十分。 カンボジアの気候、土壌の特性に適した灌漑施設の構造設計図書であれば価値があると思われる。 開発パートナーの事業実施に役立つと同時に、設計基準について対話がしやすくなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 各開発パートナーの設計基準の違いが、灌漑施設の品質の違いに表れている。 気候変動にも備えた強じん度で質の良いインフラを建設するために設計基準やガイドライン、マニュアルは必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 2017年に支援した「灌漑セクター戦略フレームワーク」のなかで、灌漑施設の品質及び投資効果の改善のため、カンボジア独自の設計基準、マニュアルの策定を提言している。 また、これらを使って開発パートナーによる灌漑事業を統率していくMOWRAMの能力強化も提言している。
標準設計基準策定支援の予定	<ul style="list-style-type: none"> ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 過去に議論したことはあるが、技術不足のため支援はない。 	<ul style="list-style-type: none"> 現時点ではない。
標準設計図書策定に係る関係機関	<ul style="list-style-type: none"> MOWRAM技術部署 TWG-AW及び灌漑サブグループのメンバー 開発パートナー会議メンバー MAFF、環境省（漁業への影響がある場合） FAO、World Fish Center（Fish Friendly Design & Irrigation Systemのガイドライン策定を開始） 	<ul style="list-style-type: none"> MAFF MEF 国土整備都市化建設省（Ministry of Land Management, Urban Planning and Construction : MLMUC）（建設会社の工事及び技術者の免許を発行） Board of Engineers（MLMUC所轄の半官半民の組織。技術者と建設会社の団体） 	<ul style="list-style-type: none"> MAFF MRD MEF Water Users (Agriculture sector, Water supply sector, Environment sector, Hydropower sector) 事前通知が必要で、例外もちろんあることに留意する。 開発パートナー（中国も含む） カンボジア農業バリューチェーンプログラム（Cambodia Agricultural

	ADB	AFD	世界銀行
			Value Chain Program : CAVAC) プロジェクト (2020年、優秀プロジェクトとしてフン・セン首相が訪問)
本協力への支援の可能性	<ul style="list-style-type: none"> 情報共有及びTWG-AW等にて策定過程の協議に参加・協力する。 	<ul style="list-style-type: none"> ローカルコンサルタントへの追加研修や、MAFF、MOWRAMやPDWRAM、C/Pの職員に対して、新しい設計基準の理解を深めるための追加的研修の提供 (AFDでの予算化も考慮) など、基準策定後の普及に協力する。 TWG-AWまたは灌漑サブグループの調整、開発パートナーへのアプローチのしかた等、協力する。 	<ul style="list-style-type: none"> 協力する。開発パートナーが協力して進めるべきであり、牽引役としてのMOWRAMの役割も重要である。 現在、オーストラリアやEUとも案件形成を進めており、JICAとも連携することに問題ない。
策定された標準設計図書の活用見込み	<ul style="list-style-type: none"> 成果品である設計基準の質による。ADBコンサルタントが詳細設計をするにあたり、参照し適用するに十分な基準であれば活用する。 MOWRAMが基準を承認し、開発パートナーによる詳細設計の基準として要求する場合、従わざるを得ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 設計基準がMOWRAMやMEFのような事業の監督省庁に適用されれば、AFDも従わなければならないが、AFDの基準に合わない場合はAFDの事業選定基準を下げることになると思う。 	<ul style="list-style-type: none"> 設計基準が策定されたら利用するが、開始後の早い段階から広く開発パートナーの巻き込み、コンサルテーションが重要。
標準設計関連文書策定の際の課題・留意点 (関係者、策定プロセスなど)	<ul style="list-style-type: none"> 各省庁間の連携が課題であり、MOWRAM内の横の連携についても非常に困難で、ADBも含め全開発パートナーが直面している。 MOWRAM全部局の連携は大臣がとるが、技術部門は技術総局長が要となるため、その指揮・命令系統に沿って話を進めるとよい。 TWG-AWでの情報共有、世界銀行主導の開発パートナー会議での情報共有が望ましい。 標準設計基準は定期的 	<ul style="list-style-type: none"> 灌漑排水施設の設計基準には、安全手順や環境保全を含むべきであり、道路の設計基準ではその面が欠けている。 JICAの設計基準の策定方法が参加型アプローチで、コンサルテーションと関係者の承認があることを期待する。開発パートナーや関係省庁に意見を聞きながら策定するのであれば、基準に従わない理由はない。 AFD以外の開発パートナー、中国や韓国も含めて基準の適用を義務化す 	<ul style="list-style-type: none"> 灌漑に関する設計基準は、全流域の灌漑システムに当てはまる画一的な設計基準ではないことに留意する。 開発パートナーにもさまざまな考え方がるため、開発パートナーを集めて設計基準とは何かをレビューし、早い段階で、策定する標準設計図書は画一的なものではないことを理解してもらい、事前に正当化する必要がある。 設計基準の活用促進及び普及が重要。 設計基準は法律化、義務化

	ADB	AFD	世界銀行
	<p>に妥当性の確認、更新が必要。開発パートナー提案の設計仕様が場合によっては、基準に追加もしくはは基準の妥当性の明確化につながる場合もあり、これらの点に関してMOWRAMの理解が重要である。</p> <p>・今後のADB事業については、漁業の生産性の向上や、Fish Friendly Irrigationに大きな関心が集まっているため、標準設計基準でも検討すべき要素である。</p>	<p>ることが重要。</p> <p>・JICAやADB、AFDの工事入札に参加する業者にも標準設計図書の研修を義務づける。</p>	<p>されない方がよい。開発パートナーに参考にしてもらう程度にとどめる。</p> <p>・MOWRAMの技術部門が開発パートナーの事業の設計図書や施工をモニター、監督する能力を身に付ける必要がある。</p> <p>・標準設計図書の策定やレビューに必要なスキルの特定と、プロジェクト開始時のキャパシティ・アセスメント。</p> <p>・標準設計図書の策定の中心となる専門家に加え、若手技術者、技術系大学新卒者の登用。</p>

2-6 気候変動戦略

MOWRAMの気候変動に関する活動は、2013年に国家気候変動委員会（National Climate Change Committee）が発表した「気候変動戦略プラン（Climate Change Strategic Plan : CCSP）2014-2023」に基づいている。CCSPの「気候予測とその影響」では、全生産地の7～8%しか完全な灌漑が行われていないことを考えると、カンボジアが気候変動の影響（旱魃など）を受けながら2030年までに農業生産の輸出目標を達成するためには年率5%の農業成長が必要で、特にコメなどの一部の換金作物については、灌漑スキームの拡大にさらなる投資を行わなければ困難である、としている。

CCSPには八つの戦略目標があり、そのうち「1. 食糧、水、エネルギーの安全保障を向上させ、気候変動への耐性を促進する」となっており、これを達成するため戦略の一つとして「小・中・大規模な灌漑計画を含む水インフラの復旧・建設」を挙げている。また、2番目の戦略目標では、「気候変動の影響に対するセクター別、地域別、ジェンダー別の脆弱性と健康リスクを軽減する」ための戦略の一つとして、「洪水や旱魃に強い農村インフラ（道路、灌漑、井戸、暗渠）の質を向上させる」を挙げている。

本プロジェクトで策定する標準設計図書はこの二つの戦略を現在よりも円滑に進めるためのツールになることが期待できる。カンボジアでは、異常気象は洪水あるいは旱魃となって現れることが多いと考えられる。洪水の原因となる降雨について基礎的な検討を行い、設計基準を検討する材料の一つにすることが重要ではないかと思われる。

第3章 プロジェクト基本計画

3-1 案件名

(和文) 灌漑排水国家標準設計基準策定プロジェクト

(英文) Project for Development of National Standard Design Documents for Irrigation and Drainage¹⁴

3-2 基本計画

3-2-1 上位目標

プロジェクトの上位目標とその指標案は、次のとおりである。

上位目標	指標
灌漑排水標準設計基準が国家基準として承認され、カンボジア国の灌漑排水事業に適用される。	MOWRAMが承認された国家標準設計図書を発行する。
	国家標準設計基準に基づく灌漑排水事業がX件以上実施される。
	国家標準設計図書を見直すために審査委員会がX年に1回定期的に開かれる。

3-2-2 プロジェクトの目標

プロジェクト終了時まで達成されるべき目標及び指標案は、次のとおりである。

プロジェクト目標	指標
MOWRAMにおいて灌漑排水施設の国家標準設計基準を策定・適用する体制が整備される。	1. 灌漑排水施設の標準設計図書がMOWRAMによってX(数)以上策定される。
	2. 能力評価に基づくMOWRAMとPDWRAMの対象職員の国家標準設計図書に対する理解度がX%以上になる。
	3. 審査委員会がX回以上開催される。

3-2-3 成果（アウトプットと活動）

本プロジェクト目標を達成するための成果（アウトプット）は三つあり、各アウトプットの内容と指標案、アウトプットを達成するための活動案は、次のとおりである。

アウトプット1	指標
灌漑排水施設の国家標準設計図書（標準設計基準、標準設計図、標準設計マニュアル）が策定される。	1-1. 国家標準設計図書案が策定される。
活動	
1-1. 標準設計図書を策定するワーキング・チームを立ち上げ、各グループの役割・責任を明確にする。	
1-2. 現場調査を通じて既存の灌漑排水システムにおける施設設計の問題点を分析する。	
1-3. 既存の灌漑排水施設に適用されている標準設計図書のレビューを行う。	
1-4. 活動1-1、1-2の結果に基づき標準設計図書の策定方針を検討する。	
1-5. 活動1-4の策定方針に基づき標準設計基準案を作成する。	
1-6. 活動1-4の策定方針に基づき標準設計図案を作成する。	

¹⁴ 和文案件名とともに、案件名称の変更手続きを経て正式に両政府で承認予定。

- 1-7. 活動1-4の策定方針に基づき標準設計マニュアル案を作成する。
 1-8. 作成した標準設計図書を共有するために関係省庁、開発パートナーと定期的にワークショップを開く。

アウトプット2	指 標
MOWRAMとPDWRAMが灌漑排水施設の標準設計図書を活用する能力が強化される。	2-1. X名の研修講師が標準設計図書の運用に係る研修を実施することができるようになる。
	2-2. X%のMOWRAMとPDWRAMの技術系職員が標準設計図書に係る新規研修コースに参加する。
	2-3. X%以上の研修生が研修コースで設定した目標を達成する。
活 動	
2-1. 設計マニュアルに基づきMOWRAMの技術系職員向け研修カリキュラムを作成する。 2-2. 標準設計図書に基づきMOWRAMの技術系職員向け研修教材を作成する。 2-3. MOWRAMの技術系職員のために標準設計図書に係る研修を実施する。 2-4. 研修の理解度やアンケート結果により、必要に応じて研修教材を修正する。 2-5. MOWRAMの技術系職員が標準設計図書を適用して選定された灌漑排水施設の設計をする。 2-6. 標準設計図書に係る研修を実施するTSC職員を支援する。 2-7. 研修生の理解度を確認するためにキャパシティ・アセスメントを実施する。	

アウトプット3	指 標
MOWRAMにおいて国家標準設計図書の審査体制が確立される。	3-1. 審査委員会が設置される。
	3-2. 標準設計図書案が仮認証を受ける。
活 動	
3-1. 標準設計図書を審査するプロセスを明確にする。 3-2. 標準設計図書を認証する審査委員会の実施要領等を整備する。 3-3. 標準設計図書のための審査委員会を設立する。 3-4. 審査委員会で標準設計図書案を審査する。 3-5. 仮認証された標準設計図書を関係省庁や開発パートナーに説明する。	

3-2-4 プロジェクトサイト/対象地域

プロジェクトサイトはMOWRAMの所在地であるプノンペン。

本プロジェクトはカンボジア全国で適用される国家標準設計基準を策定することから、対象地域はカンボジア全地域。

3-2-5 本プロジェクトの受益者（ターゲットグループ）

直接受益者：MOWRAM職員（約23名）、PDWRAM職員¹⁵

最終受益者：灌漑排水施設を利用する農家

3-2-6 プロジェクト期間

2022年3月～2026年3月（計48カ月）

¹⁵ 対象とする州と数については、案件開始後の調査を経て決定する。

3-3 投入

3-3-1 日本側投入

(1) 日本人専門家

- ・ 長期専門家：チーフアドバイザー、業務調整/研修/広報
- ・ 短期専門家：開水路・構造物設計、頭首工設計、気象・水文、土木地質、土質力学、水門設計、調査・研修企画
- ・ その他必要に応じた専門家

想定する専門家の役割・業務内容は、表3-1のとおり。

表3-1 想定する専門家とその業務

専門家		各専門家の役割・業務内容
直営	チーフアドバイザー	案件の全体的な進捗管理、審査委員会の設立支援、研修実施のサポート・助言、開発パートナーとの意見調整
	業務調整/研修/広報	チーフアドバイザーの補佐、関係者間の連絡・調整、予算管理、機材調達、研修に係るロジ業務、プロジェクト活動や成果等の国内外への発信
業務実施契約	開水路・構造物設計	用排水路の現行設計基準の調査・分析、カンボジア国標準設計図書の策定、開発パートナーとの協議支援、C/P等への研修教材作成と研修実施、TSCによるPDWRAMへの研修支援、C/Pによる設計業務への支援
	頭首工設計	頭首工の現行設計基準の調査・分析、カンボジア国標準設計図書の策定（標準設計図を除く）、開発パートナーとの協議支援、C/P等への研修教材作成と研修実施
	気象・水文	気象水文に関する現行設計基準の調査・分析、カンボジア国設計基準の策定、開発パートナーとの協議支援、C/P等への研修教材作成と研修実施、TSCによるPDWRAM研修への支援
	土木地質	地震及び地質に関する現行設計基準の調査・分析、カンボジア国設計基準の策定、開発パートナーとの協議支援、C/P等への研修教材作成と研修実施
	土質力学	土質に関する現行設計基準の調査・分析、カンボジア国設計基準の策定、開発パートナーとの協議支援、C/P等への研修教材作成と研修実施
	水門設計	水門に関する現行設計基準の調査・分析、カンボジア国設計基準の策定、開発パートナーとの協議支援、C/P等への研修教材作成と研修実施

出所：調査団作成

(2) 現地雇用者

- ・ ローカルコンサルタント：設計や調査など専門的な業務にかかわる支援を行う
- ・ ローカルアシスタント：業務調整やロジ面の補佐を行う

(3) 研修員受入れ

- ・ 本邦研修：農水省にて標準設計基準策定に係る技術ワークショップ1回を想定
- ・ 第三国研修：国家標準設計基準を策定している近隣諸国で1回を想定

(4) 機材供与：プロジェクト活動に必要な車両など

3-3-2 カンボジア側投入

(1) C/Pの配置

- ・ プロジェクトダイレクター、プロジェクトマネジャー、副プロジェクトマネジャー、C/Pの合計26名（予定）

(2) 専門家の活動に係る便宜供与

- ・ 日本人専門家執務室

(3) プロジェクトに必要な経費

- ・ 事務費、電気、水道等の費用

(4) PDWRAM職員に対する研修費用

3-4 実施体制

3-4-1 プロジェクト実施機関

水資源気象省（MOWRAM）

3-4-2 C/Pの構成

- ・ プロジェクトダイレクター：MOWRAM長官
- ・ プロジェクトマネジャー：MOWRAM副長官
- ・ 副プロジェクトマネジャー：TSC（灌漑技術センター）長
- ・ C/P：TSC 15名/工学局5名/灌漑農業局2名/FWUC局1名（予定）

なお、C/Pの選定基準は以下のとおりとする。

- ① 設計基準図書の策定を通じた灌漑排水技術の取得に強い関心と意欲を有する人
- ② 技術的なバックグラウンドを有する人（例：灌漑、土木、水資源学科等の卒業生、灌漑排水施設の計画設計業務の従事経験者）
- ③ 若手を含んだ年齢バランスがとれた構成とする。

MOWRAMの省令によれば、設計基準策定はTSCの業務である。しかし、設計自体は実務を担う工学局の職員が専門知識や現場経験を有しているため、工学局の参加は欠かせない。また、施設の運営維持管理を担う灌漑農業局、FWUC局が設計基準の策定段階から参加し、運営維持管理の視点や、設計計画と費用をチェックする技術総局（Director General of Technical Affairs）の視点も重要である。

カンボジアに適した国家的な標準基準を策定する本プロジェクトは、MOWRAMの一部局で行うのではなく、各局が連携し一体となって実施する体制が必要不可欠であることから、C/Pも各部局から配置することで合意している。

プロジェクトダイレクターはMOWRAM長官、プロジェクトマネジャーはMOWRAM副長官、副プロジェクトマネジャーはTSC長となるが、MOWRAM長官の強いリーダーシップの下、一層の局間連携、MOWRAM内及び最上位の大臣への本プロジェクトの成果を報告する体制とする。

3-4-3 合同調整委員会 (JCC)

プロジェクトの効果的な実施のため、年間計画作成、進捗管理、プロジェクト実施中に生じる各種課題解決のための協議を実施する。少なくとも年1回、その他必要に応じて開催する。JCCのメンバー案は以下のとおり。

(1) カンボジア側

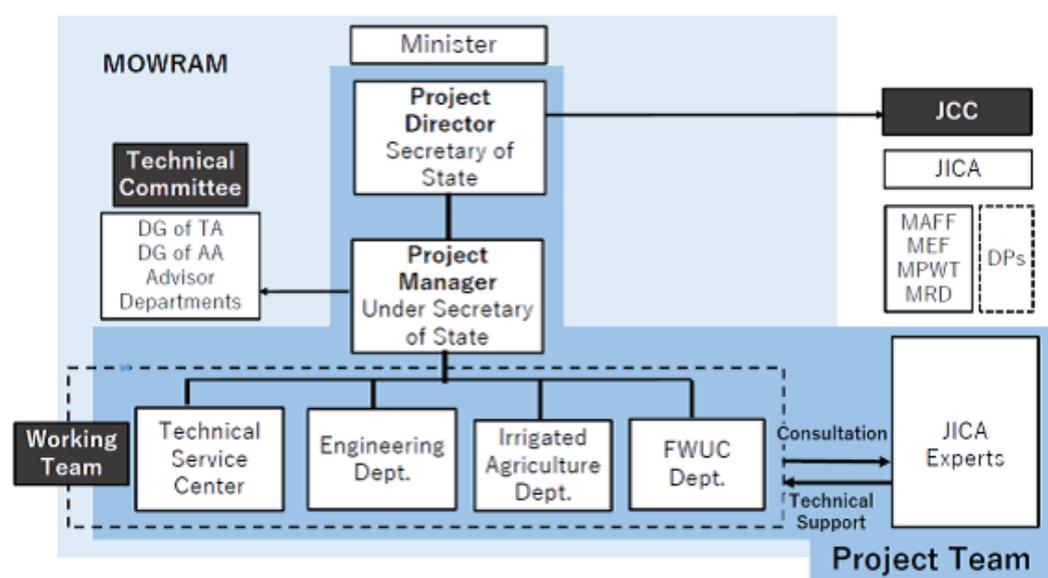
- ・プロジェクトダイレクター：MOWRAM長官（議長）
- ・プロジェクトマネジャー：MOWRAM副長官
- ・副プロジェクトマネジャー：TSC長
- ・MOWRAMのテクニカルアドバイザー
- ・MOWRAM及びPDWRAMの全局長
- ・関係省庁の代表者（MAFF、MEF、MRD、MPWT等）
- ・必要に応じてMOWRAMが指定した関係者（例：開発パートナー）

(2) 日本側

- ・JICAカンボジア事務所長、職員
- ・プロジェクト派遣専門家
- ・その他、必要に応じてJICAが指定した関係者
（日本大使館及び関係者はオブザーバー参加）

3-4-4 技術委員会

MOWRAM内に総務総局を議長とし、MOWRAM内での意思決定や情報共有のため、関係部局の代表から成る技術委員会（テクニカル・コミッティ）を組織化し、プロジェクトの円滑な実施のために、標準設計基準策定の進捗レビュー、部局間の調整を行うことを想定。



※DG : Director General, TA : Technical Affairs, AA : Administration Affairs

図 3-1 プロジェクト実施体制図

3-5 外部条件とリスク分析

(1) プロジェクト目標達成のための外部条件

標準設計図書の策定及び研修に参加した技術者がMOWRAMで勤務を続ける。

(2) 上位目標達成のための外部条件

灌漑セクターに関係する他省庁やコンサルタント、開発パートナーが標準設計基準を受け入れ、灌漑排水事業に適用する。

3-6 前提条件

本プロジェクト実施のための前提条件は特に見当たらない。

3-7 環境社会配慮・ジェンダー

(1) 環境社会配慮

本プロジェクトの活動は、設計基準、設計マニュアル及び標準図面の策定活動と、その内容を周知し実際のプロジェクトへの適用を可能にするための職員の研修活動の2本柱から成る。策定活動はいわゆるデスクワークであり、研修活動は講義のようなものである。活動する場所はプノンペン市内と幾つかの州への出張程度である。また、パイロット事業は行わない予定である。したがって用地買収も住民移転もない。汚染対策は必要なく、自然・社会環境への影響は皆無といえる。

(2) ジェンダー

環境社会配慮と同様に、本プロジェクトの活動自体は男女の区別なく行えるものである。したがって、ジェンダーに与える影響は正負ともに小さいと思われる。

以下にMOWRAMが実施中のジェンダー活動を参考までに列挙する。

1) すべてのPDWRAMにジェンダーネットワークを設置する。

2005年以降、MOWRAMは省内の11部署がメンバーとなる国家ジェンダー作業部会(National Gender Working Group : NGWG)を設置している。また、2015年1月9日から現在まで、25のPDWRAMにジェンダー・フォーカル・ポイント(GFP)が設置されている。各州には代表者が1名しかいない。しかし、現地訪問プログラムがある場合には、1名か2名の技術者がNGWGに同行することになっている。

2) あらゆるレベルのジェンダーネットワーク関係者に、ジェンダーとジェンダー分析の認識を高める。

NGWGは、国家予算の支援とADB、世界銀行、CAVACなどの開発パートナーの協力を得て、2015年から2021年まで、すべてのレベルのジェンダーネットワーク関係者に対するジェンダーとジェンダー分析の意識向上に関する活動を強化してきた。毎年、NGWGは利用可能な予算に基づいて、2~3回の会議やワークショップを開催している。ジェンダーとジェンダー分析の認識に関する項目は以下のとおり。

- トレーナーのトレーニング (TOT)

- ジェンダーフォーラム
 - スタディツアー：ジェンダー主流化とCommon Country Assessment
 - 統合水資源管理：ジェンダーに配慮した計画
 - ジェンダー・プロジェクト・サイクル・マネジメント：ジェンダーオーディションの導入
 - ジェンダー対応と監視・評価 (M&E)：ジェンダーの役割と問題に関するスタディツアーの実施
- 3) 省庁のすべてのプログラムやプロジェクトに、ジェンダー・ワーキング・グループの参加を保証すること。
- MOWRAMのすべてのプログラムやプロジェクト(例えば、JICA、ADB、世界銀行、CAVAC、中国、韓国などとの実施案件)には、男性・女性両方の参加がある。
- 4) 灌漑方法や排水技術を実施するために、MOWRAMの男女両方の職員の技術的・管理的能力を向上させること。
- MOWRAMのほとんどのプロジェクトやプログラムは、政府や開発パートナーからの予算支援の下、プロジェクトの実施や管理、灌漑施設の運営・維持管理に関する男女両方の職員の技術的・管理的能力の構築・向上にかかわっている。

3-8 プロジェクト実施上の留意点

(1) MOWRAM内の局間連携

カンボジアに適した国家的な標準設計基準を策定する本プロジェクトは、MOWRAMの一部局で行うのではなく、各部局が連携し一体となって実施する体制が必要不可欠である。過去の協力案件関係者並びに主要開発パートナーからのヒアリングでは、MOWRAM内部は縦割り意識が強く、局間の連携が非常に困難といわれている。本プロジェクトは各部局から選定基準に則ったC/Pが配置されるが、プロジェクトダイレクターとなるMOWRAM長官の強いリーダーシップの下、一層の局間連携に留意する必要がある。

(2) プロジェクト目標、上位目標と成果の因果関係

本プロジェクトでは、単に国家標準設計基準を策定するだけでなく、策定された基準が設置される審査委員会による審査を受けたうえで仮認証を受ける。プロジェクト終了後に上位目標を達成するためには、仮認証を受けた基準を適用した実証事業を行い、その結果に基づき、見直し・改訂を経たうえで再認証を行い、最終的に大臣による国家承認というプロセスが必要となる。つまり、本プロジェクトの成果の一つとして設立する審査委員会（仮称）がなければ、プロジェクト目標、上位目標ともに達成は難しい。したがって、同委員会の実施体制や運営方法については、MOWRAMの政策決定の流れや体制を見極める必要もあり、長期専門家が中心となって、早期に準備、協議を進めるよう留意する。

第4章 プロジェクトの主要な活動

4-1 成果1

灌漑排水施設の国家標準設計図書（標準設計基準、標準設計図、標準設計マニュアル）が策定される。

4-1-1 主な活動内容

- ・ 標準設計基準を作成するワーキング・チームの形成、役割・責任の明確化
- ・ 現地調査による既存の灌漑排水構造物の情報収集、問題分析
- ・ 既存の灌漑排水構造物に使われている設計基準の収集、レビュー
- ・ 標準設計基準の策定方針の決定
- ・ 標準設計図書（設計基準、設計図、設計マニュアル）の作成
- ・ 関係者への標準設計図書案の共有とフィードバックの収集・活用

4-1-2 留意事項

(1) ワーキング・チームの形成と役割・責任の明確化

成果1では初めに各部局から配置されたC/P（23名：予定）を、単一もしくは複数の対象構造物単位でチームに分け、グループ内でおのおのC/Pの役割・責任、活動内容を明確にしてから活動を始めることを想定している。このことにより、従来MOWRAMは部局ごとの指示命令系統や情報管理について徹底した縦割りで行われてきたが、プロジェクト期間中はC/Pが自らの所属先を越えてチームの一員として明確な役割と責任をもって活動すると同時に、各所属部局からの情報収集や各局長への報告などを通して、MOWRAM全体でスムーズにプロジェクト活動が行われることを目的としている。また、このような人的交流により、結果的にMOWRAM内の部局間連携につながると考えられる。

(2) C/Pへの細やかな技術指導の実施

本プロジェクトのC/Pは、TSC、工学局、灌漑農業局、FWUC局の技術者である。TSCは実際に灌漑事業の設計を担う部局ではないが、本プロジェクトのC/Pの過半数を占めるTSC職員のなかには過去の技プロで日本人専門家に設計や施工管理の指導を受けた職員や、開発パートナーの支援による実際の灌漑事業の設計に携わった職員もいる。ただし、日本人元専門家や実施中プロジェクト関係者のヒアリングによれば、TSCに設計技術を完全に身に付けている職員はいないとのことである。2番目にC/Pの多い工学局の技術者は、工学分野の教育は受けており、小・中規模灌漑施設の設計の業務を担当しているものの、大規模灌漑システムについては、現場での工事管理が主な業務であり、施設の規模によっては設計の技術レベルは高いとはいえない。灌漑農業局、FWUC局のC/Pについては、設計はルーティン業務に含まれていない。また、関係者へのインタビューなどを通して明らかになったこととして、設計基準の策定以前に、C/Pが必要な設計についての基礎技術を理解していない可能性が非常に高い。

実際に、MOWRAMからは、日本人専門家一人で設計基準図書を策定する、または知識と経験のあるC/Pだけにつくらせるのではなく、設計基準に係る技術指導を十分に行ってほしいと

の要望もあった。日本人専門家は策定する標準設計図書の数だけにこだわることなく、策定過程を通じた人材育成の観点から、技術指導を行う必要がある。

(3) 策定する標準設計図書（指標1-1）について

カンボジア側との協議では、標準設計図書は、頭首工と開水路工及び関連構造物を合わせて、最大16の施設を対象に策定するとされたが、活動1-4で標準設計基準の策定方針が決定された段階で、上記（2）の観点を踏まえて、現実的に策定可能な数を指標とすることが望ましい。

(4) 関係省庁、開発パートナー等との連携

本プロジェクトの成果品である標準設計図書がMOWRAM以外の省庁や開発パートナー、コンサルタントに受け入れられ、活用されるためには、策定の段階から理解を促進し、必要に応じてフィードバックを得るなど、より現場で活用されるためにカンボジアに適した設計基準を策定することが肝要である。また、ユーザーだけでなく、ITCなど灌漑、工学分野の有識者との意見交換やフィードバックも十分に考慮する必要がある。

4-2 成果2

MOWRAMとPDWRAMが灌漑排水施設の標準設計図書を活用する能力が強化される。

4-2-1 主な活動内容

- ・ MOWRAM技術者向け研修カリキュラム、研修教材作成
- ・ MOWRAM技術者向け標準設計図書に係る研修実施
- ・ MOWRAM職員による標準設計図書を活用した構造物設計
- ・ TSCによるPDWRAM職員向け標準設計図書に係る研修実施
- ・ 研修受講者のキャパシティ・アセスメント

4-2-2 留意事項

(1) 過去の技術協力プロジェクトの成果の活用

本プロジェクトの主要C/P部局の一つであるTSCは、TSC職員の能力強化や種々のマニュアル策定を活動の中心とした技術協力プロジェクトをフェーズ3まで実施しており、完了後もTSCは灌漑システムのライフサイクル（計画から運営維持管理まで）を包括した研修をMOWRAM及びPDWRAM職員に提供している。研修カリキュラムの策定や技術マニュアルを研修教材として活用するなど、過去のプロジェクトの成果は発現・継続しており、本プロジェクトにおいてもTSCが中心となって活動を進める。

(2) トレーナー研修指導

本プロジェクトでは、成果1で分類した対象構造物単位で形成したワーキング・チームで標準設計基準、設計図、設計マニュアルを作成し、同チームが設計マニュアルや基準書を活用して研修カリキュラムや研修教材を作成し、同チームのC/Pが対象構造物の標準設計図書の活用方法を教える研修トレーナーとなる想定である。カンボジア側との協議においてMOWRAMからは、日本人専門家から一人のマスタートレーナー、マスタートレーナーから複数のトレー

ナーへと「カスケード方式」で研修指導を行うのではなく、日本人専門家が直接トレーナー候補であるC/Pグループに技術指導、研修指導を行う「クラスター方式」を採用するよう要望があった。日本人専門家の投入も限られているところ（C/P23名に対して研修指導にあたる日本人専門家は長期専門家1名に加え、開水路・構造物設計及び頭首工設計担当の短期専門家2名を想定）、前者の方式の方が効率的ではあるが、MOWRAMの要望を考慮し、日本人専門家は、グループ内でC/Pが教え合い発表の機会を設けるなどの工夫をしながら、効率的かつ効果的なトレーナー研修の方法を検討する必要がある。

4-3 成果3

MOWRAMにおいて国家標準設計図書の審査体制が確立される。

4-3-1 主要な活動内容

- ・ 標準設計図書の審査プロセスの検討
- ・ 標準設計基準を認証する審査委員会の実施要領等の整備
- ・ 標準設計基準のための審査委員会の設立
- ・ 審査委員会で標準設計図書案の審査
- ・ 仮認証済み標準設計図書の関係省庁や開発パートナーへの説明

4-3-2 留意事項

(1) 審査プロセス

当初MOWRAMは、標準設計基準を審査する組織の必要性を十分に理解しておらず、標準設計基準はつくるのが重要で、基準の実際の適用後に修正や追加があり得るという考えをもっていなかった。実際に本プロジェクトのスコープが、実施期間中に策定された基準を使って設計・施工を行い、実証した結果を基に修正、再審査をするといったプロセスまで網羅していないため、理解に限界があるのはしかたがないが、審査プロセスを検討する際には、MOWRAMが短期的なプロセスだけでなく、定期的な設計基準の見直しも含む審査プロセスの重要性を理解する必要がある。

(2) 審査委員会の組織化

審査委員会はプロジェクト期間中だけ設置するアドホックな委員会ではなく、MOWRAM内で新たに機能する恒久的な組織として位置づける必要がある。そのためには、省令で機能、役割、実施体制等を定めるべきである。

(3) 他省庁の設計基準の審査制度の調査

調査団による聞き取り調査で、MPWTやMRDに道路及び農村インフラに係る設計基準があることが判明している。これら省庁で、設計基準をどのように審査・更新しているのか、プロジェクト開始後に調査し参考とする。

4-4 現地調査

4-4-1 現地調査の概要

本プロジェクトでは、M/Mにも記載したとおり、開始後なるべく早期に現地調査を実施する方針である。

(1) 現地調査の目的

カンボジアにおける既存の灌漑排水構造物は事業ごとに異なる組織により設計・施工管理されている（例：MOWRAM工学局による設計、開発パートナーの事業のなかでの海外コンサルタント、ローカルコンサルタント等による設計など）。同じ種類に分類できる構造物でありながら、設計を担当した組織によって異なる考え方、異なる設計基準に基づいて設計されているため、外見や性能、実際の耐用年数、さらに維持管理性などが異なっているといわれている。こういった構造物の情報を集め、工種ごとに比較検討し、カンボジアに適合した設計基準を策定する際の重要な資料にする。

(2) 調査対象の灌漑システム

政府予算で建設され運用されている小・中・大規模灌漑システムから一つずつ、3システム前後を対象とする。また、主要開発パートナーの支援により海外のコンサルタントが設計・施工管理を行い運用されている灌漑システム（例として、JICA、ADB、AFD、AusAID、韓国の機関、中国の機関など）から約6～7システム（同じ開発パートナーの事業であっても担当した海外コンサルタントが異なる場合には、それぞれのシステムを選ぶことも可能）を対象とする。

選定した灌漑システムにおいて、①水源（頭首工あるいはため池）から幹線水路の終端までの水路とすべての構造物、②幹線水路から分岐する2次水路約3～4本を選び、選んだ地区内のすべての水路及び構造物を調査する。

(3) 調査の時期

プロジェクト開始後2～6カ月以内を想定する。

(4) 調査の項目（案）

構造物	調査項目
頭首工あるいは、ため池工	河川名、簡易GPS座標、所在地、灌漑システム名、設計者（社）、建設費用、竣工年、現管理者名、概略寸法諸元、設計洪水量、設計洪水位、設計取水量、被害の履歴、改修履歴・費用、運用・管理上の問題点、PDWRAM及びFWUCから設計者への意見・要望、現況写真（全体写真及び主要部ごと、問題箇所など）、システム全体の用排水路系統図、主要栽培作物、用水計画、配水計画など
幹線水路及び選定した2次水路地区	水路ごと及び構造物ごとに調査する； 水路名あるいは構造物の工種名、簡易GPS座標、所在地、設計者（社）、竣工年、現管理者名、関係するFWUC/FWUG ¹⁶ 名、概略寸法諸元、設計水量、被害の履歴、改修履歴・費用、配水方法、運用・管理上の問題点、FWUC/FWUGから設計者への意見・要望、現況写真（全体写真及び主要部ごと、問題箇所など）など

¹⁶ Farmer Water Users Group（農民水利グループ）の略称。

4-4-2 現地調査実施上の留意事項

(1) 現地調査の効率的な実施

本調査はカンボジアに適した設計基準を策定するうえで重要である。そのため、プロジェクト開始後、可能な限り早い段階での実施を推奨する。仮にプロジェクト開始を2022年3月とした場合、その後2～3カ月後に調査を開始するのが望ましい。

調査では現状を把握することが重要であるため、現段階で入手可能な資料やデータを収集、整理するだけでなく、その入手先・手段やデータ、情報の信頼性・精度なども可能な限りチェックする。一方、現時点では入手不可能なデータや資料については、その背景や理由を特定するとともに、どのような対応を行うかについて、調査後、専門家チームとカンボジア側で協議することも含まれる。

現地調査の全体的な統括は日本人専門家が中心となるものの、現地調査はC/Pが中心となつて行うことを想定している。そうすることで、C/Pの能力向上や主体性を引き出すことをねらう。そのため、調査の計画は日本人専門家が立案し、調査の目的、技術用語、調査項目、写真撮影の角度などはC/Pに事前に説明し、現地調査を進める。調査を通して、C/Pや関係者の構造物設計への意識をまとめることも目的の一つであるため、再委託ではなくローカルコンサルタントを備え、調査票の作成は日本人専門家もサポートしたうえで、調査票への記入、調査結果の取りまとめ等の作業はC/Pとローカルコンサルタントで分担して実施することを想定する。また、調査結果の英訳や灌漑システムごとの取りまとめもC/Pとローカルコンサルタントが協力して実施することを想定している。調査設計と調査全体の取りまとめは日本人専門家が行うが、調査プロセスのなかでC/Pも調査設計へのコメントや、現地調査、調査結果の集計・分析、本プロジェクトチーム内での結果発表を行う。

(2) 調査チーム

調査チームは、MOWRAMの関係部局から選ばれたC/P（1～2名）とローカルコンサルタント1名、PDWRAM職員1～2名でのチーム構成を想定する。

(3) 調査対象

調査対象の灌漑システムの選定は、調査開始前に行う。選定基準は、順不同で、①宅地化やプランテーション化があまり進んでいない地域、②プノンペンから車で5～6時間以内で到着できる地域、③PDWRAMが調査に問題なく参加できる地域、④工学局及び開発パートナーから調査の承諾が得られる地域、⑤施設の引き渡しが終わってから1年以上が経過した地域（MOWRAM/PDWRAM/FWUCによる運用が1年以上経過した地域）、などが考えられ、プロジェクト開始後に関係者との協議を経て決める必要がある。

調査では効率的な実施を心がけるため、C/P及びPDWRAM職員を一堂に集めてワークショップを開催するのが望ましい。調査票は簡便なものとし、英語・現地語と、翻訳時のエラーを考慮し、最初にデータシート案を作成し、調査項目など、用語や方法を統一する。写真の撮り方（撮影アングル）も事前に研修を行う。またC/Pには英語力が十分でない職員もいる可能性が考えられるため、英語でのコミュニケーションに問題のないローカルコンサルタントも活用しながら事前準備を進め、特に作業効率の低下並びに翻訳エラーによる誤解などがないように十分にコミュニケーションをとって進める必要がある。また、質問票の事前配布や回収を徹

底し、聞き取り調査の対象はPDWRAM、対象地区のFWUC及びFWUG、関連開発パートナーとする。

第5章 策定する標準設計図書と対象構造物

5-1 標準設計図書

5-1-1 標準設計図書の概要

本プロジェクトで策定する標準設計図書は、日本の設計基準を主に参考として、頭首工と開水路工（関連構造物含む）の2工種を対象とし、標準設計基準書、標準設計マニュアル、標準設計図の3種類の図書とする（表5-1参照）。また標準設計図の対象となる開水路工（関連構造物含む）は、表5-2に示すとおり最大16施設とする。

表5-1 プロジェクトで策定する標準設計図書の説明

図書の種類	頭首工	開水路及び関連構造物
標準設計基準書 Standard design criteria	頭首工の設計及び施工にあたって順守すべき一般的な事項を定めたもの。	開水路及び関連構造物の設計及び施工にあたって順守すべき一般的な事項を定めたもの。
標準設計マニュアル Standard design manual	頭首工設計の具体的な手順と各ステージにおける設計計算例などを含んだ手引書。マニュアルのなかには設計者が用いる構造物の図なども含まれる。	開水路及び関連構造物設計の具体的な手順と各ステージにおける設計計算例などを含んだ手引書。マニュアルのなかには設計者が用いる構造物の図なども含まれる。
標準設計図 Standard design drawing	本案件では策定の対象外とする。ただし設計マニュアルに含まれる図面を活用できる形にする。	実際の状況に応じて開水路と関連構造物を設計するために使用する標準的な設計図。設計マニュアルと組み合わせて参照する。設計図は中規模の灌漑設備をモデルに策定するが、どの規模にも汎用性があるものとする。

5-1-2 標準設計基準書

(1) 頭首工

上述のとおり、日本の設計基準を主に参考として策定するが、カンボジアの状況を十分に考慮することが肝要である。想定される主な内容として、①日本では河川の管理者は国交省あるいは地方自治体であるが、カンボジアではMOWRAMが河川管理者であるにもかかわらず、カンボジアのほとんどの河川には、今のところ具体的な総合河川計画がなく、したがって、高水・低水計画もないに等しい、②気象水文解析を行うための基礎資料、すなわち降雨データや流量データが十分にあるとはいえない、③地震の経験がほとんどない、④水資源が少ないので、頭首工による堰上げ背水を貯水池と呼び水資源と見なしている、⑤地域によっては分散性土壌や膨張性土壌が分布しており、法面が崩壊しやすい、などがある。

通常的设计基準書のなかには、頭首工の一部である土砂吐や沈砂池などカンボジアではあまりなじみのない構造物も含まれるため、設計基準書には多くのスケッチを掲載するなどして、理解しやすいものにすることが望ましい。なお、魚道の設計などでは、対象魚種に関する資料が必要であり、そのためにはWorld Fish CenterやFAOに問い合わせるべきであることを明記する。

(2) 開水路及び関連構造物

開水路及び関連構造物の設計基準書も日本の設計基準を主に参考にして策定するが、カンボジアの状況を十分に考慮することが重要である。カンボジア特有の主な状況として、上記頭首工の項で記述した5点のほかに、先述の「2-1-3 灌漑排水施設の現状」でも述べたが、①田面に対して水路敷高が低く、田面に重力で取水するための必要な水位が確保できない、②水路を貯水池として使うため、断面が水理学上必要な断面よりもはるかに深く幅も広い、③水路内の水位を高めるためにチェックゲートを設置すると流速が著しく低下する、④同じ機能と目的でありながら名称が異なる構造物がある（例：小規模な分水工をOutletと呼んだりInletと呼んだりしている）などがある。

これらの事情を考慮せずに、水理学上の計算どおりの断面を適用して既存水路を改修する計画にすると、既存の断面を埋めるための土が多量に必要になり、工事費が膨大になる可能性がある。そのため、開発パートナーの設計などを参考にしつつ、カンボジア側と十分な協議を経て策定を進める必要がある。

また、幹線水路から離れた農地を灌漑するために、2回以上ポンプ揚水しなければならない地区では、水路に揚水した水が他所に流れて行かないように、水路に設置された分水工を塞いでいる地区も存在する。こういった地区もあるということを考慮したうえで、設計基準を策定することが望ましい。なお、MPWTの道路インフラ局が国道と州道の横断構造物について、MRDの地方道路局が農村道路の横断構造物について、それぞれ設計基準を作成している。本プロジェクトで策定する設計基準のなかにこれらを取り込むのか、あるいは参照するだけにとどめるのか、カンボジア側と十分に協議を行い方向性を決める必要がある（「2-1-4 灌漑排水開発の関連組織」を参照）。

5-1-3 標準設計マニュアル

(1) 頭首工

頭首工設計の具体的な手順と各ステージにおける設計計算例などを含んだ手引書となる。既存の中規模程度の灌漑システムの頭首工を1カ所選び、その設計データを借用してサンプル設計を行うことを想定している。水理計算や構造計算及び数量計算などは表計算ソフト（例：エクセルなど）を用いて解説する。また、設計基準書以上に、構造物のスケッチを多用して、本マニュアルを適用する技術者の理解を助ける工夫が望まれる。

(2) 開水路及び関連構造物

開水路及び関連構造物設計の具体的な手順と各ステージにおける設計計算例などを含んだ手引書で、中規模程度の灌漑システムを想定してサンプル設計を行う想定とする。開水路に関しては、土水路とコンクリートライニング水路について解説し、併せて分散性土壌や膨潤性土壌が分布する地域での水路の法面の設計についても解説する。

また関連構造物の工種ごとに（例：分水工、チェック工など）マニュアルを作成し、水理計算や構造計算及び数量計算などは表計算ソフト（例：エクセルなど）を用いて解説する想定とする。構造物の基礎設計については、基礎砕石工及びならしコンクリートを施工することを標準とし、その旨をマニュアルなどに記載する。また、設計基準書以上に、構造物のスケッチを多用して、同様に本マニュアルを適用する技術者の理解を助ける工夫が望まれる。なお、上述

したとおり、道路横断構造物の取り扱いについてはカンボジア側と協議する必要がある。

5-1-4 標準設計図

(1) 頭首工

頭首工の標準設計図策定には多種多様の資料やデータが必要となり、地質、河川流況など標準的な条件を特定することが困難なため、本プロジェクトでは策定の対象外とする。ただし設計マニュアルに構造物のスケッチを多用することで、標準設計図の理解を進められるような形をめざす。

(2) 開水路及び関連構造物

上記で実施したサンプル設計を基に、工種ごとに標準設計図を作成する。ここでいう設計図とは、位置図、平面図、縦断面図、標準横断面図、横断面図、一般図、配筋図、鉄筋加工図、鉄筋表などである。構造物の基礎設計については、基礎砕石工及びならしコンクリートを施工することを標準とし、その旨を設計図に記載する。設計図の作成には一般的に使用されているCADソフト(例: AutoCAD LT)を使用することが望ましい。1工種につき数枚から10枚程度を想定するが、A3サイズの紙に白黒で出力した際にすべての情報の判読が可能な配置と縮尺とすることが望ましい。

5-2 対象構造物

設計図作成の対象構造物案を表5-2に示す。最大で16種程度を想定しているが、最終的には専門家チームとMOWRAMの協議を経て確定させる。

表5-2 標準設計図の対象工種

Open canals and Structures	Open canals	開水路
	- Earthen canal	- 土水路
開水路及び関連構造物	- Concrete lining canal	- コンクリートライニング水路
	Road crossing structures	道路横断構造物；設計図の取り扱いについてはカンボジア側と協議する必要がある。
	- Box culvert	- 箱型暗渠
	- Pipe culvert	- パイプ暗渠
	- Inverted siphon	- サイフォン
	Drop	落差工
	- Vertical drop	- 垂直落差工
	Regulating facilities	調整施設
	- Check	- 水位調整工
	- Check with drop	- 調整落差工
	- Side canal spillway	- 横越流余水吐
	- Wasteway	- 放水工
	Diversion works	分水工
	- Turnout	- 分水工
	- Pipe outlet	- パイプ分水工
	- Division box	- 分水箱
	Water measurement facility	流量測定装置
	- Broad crested weir	- 広頂堰
	Protective structures	保護施設
	- Cross drainage (culvert)	- 横断排水工 (カルバートタイプ)
	- Cross drainage (siphon)	- 横断排水工 (サイフォンタイプ)

第6章 プロジェクト実施の妥当性

6-1 妥当性

本プロジェクトは以下の理由から妥当性が高いと判断される。

(1) 当該国政府の戦略との整合性

カンボジア政府は、「四辺形戦略フェーズ4（2018-2023）」（2018年9月）において、包括的で持続可能な開発を進めるため、「農業セクターと地方開発の促進」を優先政策として掲げ、灌漑システムへの投資を合理化し、農業生産との関連性を高めることに注力するとともに、灌漑システムの定期的なメンテナンスと管理を強化としている。

MOWRAMは、これらの政策の実現に向けて、「水資源・灌漑セクター戦略開発計画2019-2023」（MOWRAM、2019年）のなかで、①MOWRAMの行政管理改善と人材開発、②灌漑網の拡大を含む水資源管理・開発、③水資源気象情報管理、④洪水・旱魃管理と気象情報管理、⑤水の持続可能性・保全に重点的に取り組むとしている。

本プロジェクトは、灌漑排水施設に係る国家標準設計図書を策定し、国家標準設計基準の策定能力及び活用能力を強化することで、MOWRAMの事業実施・管理改善及び人材開発に貢献し、効率的かつ効果的な灌漑開発、灌漑面積の拡大に資するものであり、本プロジェクトとカンボジア政府との政策、戦略との整合性がとられていることから、本プロジェクト実施の妥当性は高い。

(2) ターゲットグループのニーズに係る整合性（実施機関の妥当性）

本プロジェクトのターゲットグループであるMOWRAMは、ロードマップ2019-2033のなかで、灌漑排水施設の設計、施工管理に係る国家基準の欠如により灌漑排水施設の設計・施工品質に差があることを主要な開発課題として特定し、カンボジアの状況に適した国家標準設計基準の策定を必要としている。

6-2 整合性

(1) 日本の対カンボジア開発協力政策との整合性

「対カンボジア王国 国別開発協力方針」（2017年7月）では、「産業振興支援」が重点分野の一つとして定められており、「フードバリューチェーン構築の重要性を認識しつつ、地方部における主要産業である農業の振興に取り組む」としており、本案件は同援助方針と合致している。また、本案件は同方針の「対カンボジア王国 事業展開計画」（2019年9月）における同重点分野の開発課題「農業振興・農村部の生計向上」の下で、灌漑排水国家標準設計基準の策定及び運用能力の強化を通じて、農業生産性の向上につながる灌漑施設の運用・管理改善ひいては維持管理体制の強化に資する協力プログラムとして位置づけられることから、日本の援助政策との整合性は高い。

(2) JICA事業としての妥当性及びわが国の比較優位性

JICAはカンボジアの水資源・灌漑分野において、水利技術者の育成、基幹灌漑・末端灌漑施設維持管理・開発モデルの普及を目的とした技術協力、施設改修を行う有償資金協力を実施してき

ている。これらの支援実績を踏まえ、蓄積された経験、知見、ノウハウを本プロジェクトに活用することが可能である。特に、日本の土地改良事業計画標準設計基準をベースにカンボジアに適した国家標準設計基準が整備・運用されることにより、今後、日本の有償資金協力を行う際の設計コストの軽減、質の高い灌漑排水施設への投資拡大にも寄与する。

6-3 有効性

以下の点により、本プロジェクトの有効性が見込まれる。

6-3-1 プロジェクト目標の明確さ

本プロジェクトの目的は、標準設計基準の策定及び活用に係る技術移転、標準設計基準の審査制度の確立を通じて、MOWRAM組織が一体となって灌漑排水施設の標準設計基準の策定及び適用をする体制を整えることである。プロジェクトのターゲットグループは、MOWRAM及びPDWRAMの技術者であり、MOWRAM、PDWRAM職員の能力向上がプロジェクト目標の指標として設定され、能力評価（キャパシティ・アセスメント）に基づくモニタリングが行われると同時に、策定された標準設計基準が審査委員会で議論のうえ承認、将来的には更新される仕組みが組み込まれており、プロジェクト目標及び指標の設定は明確である。

6-3-2 プロジェクト目標と成果（アウトプット）の因果関係

本プロジェクトは、三つの成果、すなわち国家標準設計基準及び図書（成果1）、MOWRAM、PDWRAM職員の同基準を活用するための能力強化（成果2）、同基準の審査制度の構築（成果3）で構成されている。

まず、国家標準設計基準を策定する過程で、MOWRAMのC/P職員（技術者）が専門家とともに灌漑排水施設の標準設計基準の策定に取り組むことで、施設設計に係る専門性を高め、標準設計図書（設計基準、設計図、設計マニュアル）を作成し、標準基準策定や策定後の活用に必要な知識、能力を向上させる。C/P職員は、完成した設計マニュアルを使いながら講師として、MOWRAM、PDWRAMの技術者に研修を行い、より多くの技術者に対して設計基準を現場で活用するための能力向上を図る。また、研修を自ら実施することによりC/P職員は設計基準への理解と活用力をさらに高めることができる。

同時に、MOWRAM内で部局横断的に審査委員会を設置し、策定された設計基準の審査・承認を行う仕組みを構築する。設計基準は一度つくって終わりではなく、自然状況、社会経済状況、技術の進歩などにより、更新し続けていく必要があることから、将来的に更新が必要な場合に審査を行う制度の礎をつくる。

これら三つの成果によって、標準設計基準、人材、制度が揃い、MOWRAMが持続的に標準設計基準を事業に適用していく体制を確立することができる。三つの成果間の因果関係及びプロジェクト目標との因果関係は明確である。

6-3-3 外部条件及び主なリスク

外部条件である「標準設計図書の策定及び研修に参加した技術者がMOWRAMで勤務を続ける」は、過去の類似案件（TSC1~3）のC/P職員の在職率が高いことから、満たされる可能性は高いが、勤務を続けたとしても、標準設計基準を深く理解するC/P職員が研修や審査委員会にかかわる業務

に高いコミットメントをもち続ける必要があり、研修講師や審査委員としての認証を与えるなどの対策が考えられる。

6-4 効率性

以下のとおり、活動計画については包括的な観点から優先的な活動が検討されており、実施機関によるプロジェクトの効率的な活動が期待できるものの、投入計画の詳細（特に人材、研修予算）が未定であることから、現時点で効率性の判断は尚早である。

6-4-1 投入・活動

(1) 活動計画

三つの成果を達成するための活動は、カンボジア側のニーズを詳細に確認し、4年間という限られた期間のなかで、包括的な観点から優先的な活動を検討するとともに、両国の投入規模にかんがみ、成果達成に必要かつ重要な活動が計画されている。また、当初計画案では投入規模、優先度を考慮して、策定された標準設計基準を使ったパイロット活動は含まれていなかったが、施設の設計の現地訓練は実施中の有償資金協力事業から無償で測量データ等の提供を受けることで新たに活動に追加され、高い事業効率が見込める。

(2) 投入計画

日本側の人材の投入は、長期専門家1名（チーフアドバイザー）と技術指導を担う複数分野の短期専門家、また本邦研修、第三国研修も活用した技術移転が中心となる。カンボジア側の人材の投入は、プロジェクトダイレクター、プロジェクトマネジャー、副プロジェクトマネジャーは既に決定されているが、C/P（各部局からの技術者）は、日本側・カンボジア側両方で合意した選考基準に沿って各メンバーが選ばれる予定である。本調査は、遠隔で行われた関係から、広くC/P候補者から技術的バックグラウンドや実務経験の聞き取りをすることが難しく、C/P候補者の灌漑排水施設の設計分野に係る技術レベルを確認できていない。したがって、現時点で活動を行うための過不足ない量・質の投入が計画されているかは判断が難しい。カンボジア側のC/Pの技術レベルにより、専門家による技術指導、基準策定に計画以上の時間を費やす可能性もあり、日本側の投入計画に若干のリスクがある。このため、プロジェクト開始の早い段階で、設計図書に策定に必要な能力や設計基準を適用する能力など、C/Pの基礎技術レベルを確認する必要がある。

カンボジア側のプロジェクト経費の投入のうち、PWDRAM向け研修費用については、現時点で予算配分はされていない。2024年初頭からの研修実施を想定していることから、MOWRAMに対して、2024年度（1月から新年度開始）のTSC研修に係る予算申請を申し入れている。過去のプロジェクトの経験から、研修経費の確保及びタイムリーな支出は、事業の効率性を左右するため、MOWRAM上層部への要望や、研修についてAFDなど開発パートナーとの連携など、日本人専門家による後方支援が必要な可能性がある。

また、本プロジェクトでは、1-4-3項で既述のとおり2019年までC/P職員に支払われてきた超過勤務手当のJICA負担がないため、C/P職員の活動に参加するインセンティブが低下し、事業の効率性が低くなる可能性がある。C/P経費（給与、手当等）に関してはMOWRAM側の負担事項であり、プロジェクトへの投入を計画する必要があるが、本調査の段階で予算は確保

されていない。本調査における協議で、プロジェクト開始後に実施される現地調査費用は日本側の投入とされたが、超過勤務手当というC/Pへの金銭的なインセンティブに頼らないプロジェクト運営上の工夫が求められる。

(3) 投入のタイミング

本プロジェクトは2022年2月もしくは3月から4年間を予定しているが、コロナ禍の影響で、短期専門家の現地派遣のタイミングを予測することが難しい。制約のある投入計画に基づき活動計画や成果を見直すなど、事業の効率性を考えたプロジェクト運営が求められる。

6-4-2 実施機関のプロジェクト運営について

実施機関となるMOWRAMは、これまで開発調査を含む技術協力、有償資金協力を実施してきた豊富な経験をもつことから、プロジェクトの円滑な開始や活動の運営が期待できる。本プロジェクトの実施体制は、MOWRAM内での部局間連携を確実なものにするため、双方関係者で協議のうえ、プロジェクトディレクターをMOWRAM長官に務めてもらうことで合意した。

6-4-3 関連する他の事業との連携促進（わが国の事業並びに他の開発パートナーとの協調、調整、情報・教訓の共有）

灌漑排水施設設計について、わが国の他の事業や開発パートナーと調整を図ることで、効率性の向上が期待される。具体的には、有償資金協力「プノンペン南西部灌漑・排水施設改修・改良事業（CP-P14）」（2014年～2026年11月予定）の灌漑・排水施設の一部を対象に本プロジェクトで策定された国家標準設計基準に基づく設計を行う予定である。また、TWG-AWにおいて、ADBや世界銀行、AFDなど開発パートナーの灌漑排水施設設計の経験や教訓を本プロジェクトに生かすことにより効率性の向上が期待できる。

6-5 インパクト

本プロジェクトの実施によるインパクトは、以下のように予測できる。

6-5-1 上位目標達成の見込み

上位目標は「灌漑排水標準設計基準が国家基準として承認され、カンボジア国の灌漑排水事業に適用される」である。本プロジェクト実施の結果、プロジェクト目標が達成され、外部条件が満たされれば、上位目標の達成を見込むことができる。ただし、国家標準設計基準の承認プロセスについて、本調査では水資源・灌漑分野の最高政策決定者であるMOWRAM大臣による承認を想定している。本調査ではMOWRAM以外の国家的な基準承認制度については未確認のため、プロジェクト期間中の早い時期に調査を行い、同制度について確認する必要がある。

6-5-2 有償資金協力事業との相乗効果

わが国は現在、灌漑開発に係る2件の有償資金協力を実施中である。既に、上述したCP-P14の設計業務については完了しているが、本プロジェクトでMOWRAMの国家標準設計基準の策定・運用能力が強化されることにより、今後のわが国の協力による灌漑排水施設の適切な設計がなされ、上位目標の達成につながるが見込まれる。

6-5-3 負のインパクト

事前評価調査時点では、プロジェクト実施による負のインパクトは想定されない。

6-6 持続性

本プロジェクトによる効果は、以下の点から、プロジェクト終了後もおおむね持続するものと見込まれる。

6-6-1 政策・制度面

本プロジェクト期間中に「第4次四辺形戦略」（2018-2023）及び「国家戦略開発計画2019-2023」は更新される見込みだが、水資源管理・灌漑分野については、ロードマップ2019-2033に沿った開発課題の解決に取り組むことが予想され、プロジェクト終了まで政策面での支援の継続が見込める。

本プロジェクトでは、国家標準設計基準を審査する制度をMOWRAM内に新たに立ち上げる予定であり、プロジェクト終了後もMOWRAMが継続して設計基準の見直し、修正提案の協議などを行うために同制度を継続する必要がある。そのため、同制度の持続性を確保するためには、審査委員会（仮称）の設置を省令で定めるなどの施策が必要である。

6-6-2 組織・財政面

カンボジア側との協議を通じてMOWRAMの関係者（長官、副長官、部局長級）の本プロジェクトに対するオーナーシップ意識は一樣に高く、本プロジェクト実施により、灌漑排水施設の国家標準設計基準が整備され、MOWRAM職員の基準適用に係る能力が向上すれば、標準設計基準を適用するための体制が継続する見込みは高い。また、過去の技術協力プロジェクトの経験からも、協力終了後もTSCを通じて全国のPDWRAMに研修を継続することが期待できる。一方で、標準設計基準を使って施設の設計・施工を行うには、政府予算だけでなく、開発パートナーなど外部からの資金がなければ実施することはもちろん、継続することも不可能である。策定される標準設計基準を活用することによる、事業の設計コストや、MOWRAMの管理コストの削減をデータとして記録し、灌漑施設建設・改修予算の拡大に役立てるなど、予算の確保に努め、同基準活用の持続性を高める必要がある。

6-6-3 技術面

これまでのJICA協力案件における研修の機会を通じて、MOWRAM及びPDWRAMの職員は技術力を着実に高めてきており、本プロジェクト実施によりさらに技術が向上する結果、プロジェクト成果を技術的に維持していく可能性は高い。一方で、MOWRAM職員は若手人材の層が薄く、TSCフェーズ3プロジェクトで提言された若手職員の雇用による人材育成計画も実行に移されていない。プロジェクト終了後も、プロジェクトで向上した知識・技術を礎に経験を重ね、組織内で技術が定着し、発展し、普及していくことが肝要であり、そのためにもMOWRAMは、プロジェクト開始後でも積極的に若手職員を採用し、プロジェクトで作成した研修カリキュラムや教材を活用し、知識・技術の普及に努めるべきである。

第7章 調査団所感

7-1 団長所感

(1) カンボジアにおける標準設計基準の重要性と技術協力要請の意味

カンボジアにおける中規模及び大規模灌漑開発事業は、これまで各開発パートナーが採用する異なる設計基準によって実施されてきており、その結果、灌漑事業を所管するMOWRAMによる工事の品質チェックや適正なコスト算定などの点で困難を生じている。さらに、このことは事業の運営・管理コストの増大や技術の標準化を阻む要因ともなっている。

以上の背景を基に要請された国家基準を扱う本案件は、さまざまな開発パートナーがいるなか、これまでわが国が実施してきた灌漑排水分野の協カスキームに対するカンボジア側の高い評価と信頼に基づくもので、主テーマであるカンボジアの自然環境、技術レベル、経済状況、営農形態などを十分に考慮したカンボジア独自の標準設計基準の策定を行うことのほか、その信頼関係をさらに深めるとともに標準化による技術力の蓄積及び強化も期待されていることも念頭に置く必要がある。

(2) 局間連携の推進

フルタイムのC/Pとして、MOWRAM内のTSC (15名)、工学局 (5名)、灌漑農業局 (2名)、FWUC局 (1名) の4局から合計23名の配置がMOWRAMから提案された。2021年12月までにカンボジア側からリストが提出されるが、本プロジェクトに対して意欲のあるC/Pの選考はもちろんだが、MOWRAMの事業として各局のC/Pが効果的に協働し合えるための局間連携は不可欠である。そのため、MOWRAMのBun Hean長官にプロジェクトダイレクター及びM/Mの署名者を要請し了解を得た。本プロジェクト実施中は、同長官の指導力の下、より一層の局間連携の推進とそのための体制強化を期待する。

(3) プロジェクト・スコープと協力効果の持続性

プロジェクト実施期間については、5年の要請に対して活動の詳細を協議するなかでカンボジア側と4年で合意した。これは、予算の制限もあるが、本プロジェクトでは国家標準設計基準を策定し仮認証まで行うまでも相当の労力が必要なこと、ただ単に基準書等の整備だけではなく、灌漑技術者としての能力強化が不可欠であることなどをかんがみでの合意であり、妥当なものと判断する。また、対象構造物を頭首工と開水路及び付帯構造物に絞ったことは、実施可能性を担保するだけでなく、一般的な灌漑施設として汎用性も高く、プロジェクト終了後もカンボジア全土で活用されると考える。

本プロジェクトで設立する設計基準の審査委員会は、基準書を承認するうえでも、基準の持続性を保証するうえでも極めて重要であり、プロジェクト期間中も同委員会の実施体制や運営方法について協議し、可能な限り前広に準備する必要がある。

(4) 主要開発パートナーとの連携

本調査では、主要開発パートナーとも協議を行い、標準設計基準の重要性及び必要性について調査団と同様の考え方であることを確認した。また、策定される設計基準類に関しては、定期的

な進捗の報告と内容の共有を強く求められ、プロジェクト実施中に半年に1回程度関連する開発パートナー向けのセミナーあるいはワークショップの開催を活動に盛り込んだ。

策定段階での開発パートナーとの情報共有は極めて重要と考えられ、そのような場でのアドバイス等を真摯に受け止め、標準設計図書の策定に資することをプロジェクト専門家には改めてお願いしたい。

(5) オンライン調査の可能性と限界

本調査は完全オンラインで実施した。実際に現場で灌漑施設の外觀や機能を判断することができず、各団員にとってはかなり難しい業務であったと思われる。そうしたなか、署名日までにM/Mの合意に至ったことは、何よりJICAカンボジア事務所のサポートが大きかったといえる。調査団とカンボジア側の仲介者として、協議内容をあと戻りさせるようなことなく一步一步確実に前進させたことは評価に値する。周到な準備とフィードバックが綿密に行われればオンラインも十分活用できると実感した。しかしながら、現場の問題はやはり現場へ行かなければ分からないという懸念は残る。今後は、ヘッドマウントディスプレイなどのDX技術を活用しながら、さらにオンライン業務の可能性を模索し、時間と空間を超えた現場とのやり取りも、一つの調査手法として確立する必要がある。

(6) JICAとしての今後の対応

本案件は、頭首工と開水路及び付帯構造物に対象を絞っているが、関係者からの情報では、カンボジアの技術力はいまだに低く、将来的には他の設計基準策定も残されており、引き続き長期的な取り組み方針に沿った支援が必要と考える。

カンボジアの灌漑技術者の能力強化のためには、水理学や構造力学など、灌漑施設の設計に必要な基礎学力が前提として求められるので、技術者の底上げにもつながるように、JICAとして実施可能な教育分野での支援、例えばITCの灌漑分野の実験施設等のハード面及びカリキュラムや教授法等のソフト面の両面でのさらなる支援も今後検討する必要があると考える。

7-2 灌漑計画団員所感

本プロジェクトの実施に際して、留意すべき点は下記のとおりである。

(1) 人材育成にも最大限注力した協力の実施が重要

今回の調査期間中に得られた情報から判断すると、MOWRAM技術者の灌漑排水に関する技術力は低いと思われる。その要因としては、①カンボジア国内で唯一設置されていた工科大学の灌漑学科が2001年に廃止され、それ以降灌漑技術を総合的に習得できる高等教育機関が存在しないこと、②1990年代以降、灌漑施設の計画・設計施工は開発パートナー中心に実施されてきていること、などが挙げられる。

よって専門家からC/Pへの技術指導には、「用水計画」「水理学」「水文学」「構造力学」「土質力学」などの基礎的な内容も含む必要があると推察される。そのような基礎的部分を含む技術指導を行わなければ、策定される標準設計図書の内容をMOWRAM側が正しく理解しないまま協力が終了し、最悪の場合、「活用されず積んで置かれるだけの成果品」のみが残る協力となることを強く懸念する。

上記のような事態に陥らないようにするためには、MOWRAM技術者のキャパシティ・ディベロップメント、すなわち人材育成にも最大限注力した協力とする必要がある。特にフルタイムのC/Pは策定される標準設計図書の「活用と普及の中核」となるべき人材であり、彼らが十分に理解し、開発パートナーや州の技術者などに対して内容を説明できる技術レベルに達しないと、その活用と普及が困難となる。

人材育成に向けては、協力の序盤では「Teaching by Experts & Learning by Counterparts」に重点を置き、中盤では「Show〈やって見せる〉、Tell〈説明・解説する〉、Do〈やらせてみる〉、Check〈評価・指導する〉」という段階に移り、終盤では「Teaching by Counterparts to others〈C/Pが講師となった研修の実施〉」という三つのプロセスを踏む必要がある。人に教えることは一番の勉強法であり、技術習得上の効果も非常に大きい。よってC/Pが講師となった研修の実施は、彼らのキャパシティ・ディベロップメントの集大成となるであろう。この三つのプロセスを踏むことで、MOWRAMの技術的な中核となり得る人材が育ち、策定される標準設計図書の活用と普及も確かなものとなり、ひいては持続的な灌漑開発の促進につながるものと確信する。

なおプロジェクト開始後に策定する活動計画は、以上述べてきた人材育成に要する時間などにも十分配慮して策定する必要がある。換言するならば、標準設計図書の策定だけに焦点を置いた活動計画にならないように強く留意することが望まれる。

(2) MOWRAMの技術力に合わせた分かりやすい技術マニュアルの作成が必要

プロジェクトで策定する標準設計図書の一つである「技術マニュアル」は、MOWRAM関係者の技術レベルを勘案したうえで、そのレベルに応じた分かりやすく理解しやすい内容とする必要がある。そのマニュアルを見れば、対象施設の設計の流れとステップが分かり、各ステップにおける検討内容が計算事例を通して容易に理解できるようにすることが求められる。このマニュアルの良しあしで、標準設計図書の活用と普及の度合いが大きく左右されると言っても過言ではない。よってC/Pの理解度をバロメーターとしながら、きめ細かい記述となるように心掛けてその作成に臨む必要がある。

(3) プロジェクト終了後のパイロット事業と承認に向けたフォローアップ協力について

本プロジェクトでは、標準設計図書の策定とその仮認証までを活動対象とする。なお、「承認」に向けては、策定された標準設計図書を活用した「頭首工」と「開水路工」の計画設計と施工、すなわちパイロット事業の実施が必要となる。その後、パイロット事業の結果に基づいた標準設計図書の改訂と承認という流れとなる。

プロジェクト終了後、パイロット事業が着手されずに年数だけが過ぎ去る事態に陥ると、プロジェクトに参画したMOWRAM幹部なども退職等ではなくなり、結果的には「国家標準設計基準承認」への動き自体が尻すぼみになる可能性がある。よってプロジェクト終了後、もし可能ならばできるだけ早いタイミングで有償資金協力事業のなかでのパイロット事業と、その後の改訂業務に向けての技術協力から成るフォローアップ協力を実施し、本協力の成果を、将来的なカンボジアの持続的灌漑施設の促進に確実な形でつなげることが強く望まれる。

付 属 資 料

1. 協議議事録 (M/M)
2. 調査日程
3. 主要面談者リスト
4. 面談録
5. 収集資料リスト

**MINUTES OF MEETINGS
OF
DETAILED PLANNING SURVEY
ON
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
PROJECT FOR DEVELOPMENT OF COST-EFFECTIVE
STANDARDS DESIGN DOCUMENTS FOR IRRIGATION AND
DRAINAGE
IN
THE KINGDOM OF CAMBODIA**

The Japanese Detailed Planning Survey Team (hereinafter referred to as “the Team”) organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”), headed by Dr. Sato Katsumasa, implemented the remote survey from August 18th to September 16th, 2021, for the purpose of formulating a technical cooperation project entitled “Project for Development of Cost-effective Standards Design Documents for Irrigation and Drainage” (hereinafter referred to as “the Project”).

During the survey, the Team exchanged views and opinions with the Ministry of Water Resources and Meteorology (hereinafter referred to as “MOWRAM”) through a series of meetings and field observations in relation to the Project.

Both sides acknowledged and agreed that this Minutes of Meetings may be executed by electronic signature, which is considered as an original signature for all purposes and has the same force and effect as an original signature. “Electronic signature” includes faxed versions of an original signature or electronically scanned and transmitted versions (e.g., via pdf) of an original signature.

As a result, both sides agreed on the major matters as summarized in the documents attached hereto.

Phnom Penh, 14th September, 2021

For Japan



Dr. Sato Katsumasa
Team Leader
Detailed Planning Survey Team
Japan International Cooperation Agency

For the Kingdom of Cambodia



H.E. Bun Hean
Secretary of State
Ministry of Water Resources and
Meteorology

ATTACHED DOCUMENT

I. BACKGROUND AND KEY CONCEPTS OF THE PROJECT

1. Current situation of the agricultural and irrigation sector in Cambodia

Cambodia has historically developed with agriculture being the main industry and the source of livelihood for its people. Although experiencing the civil unrest and political instability from the 1970's, Cambodia has managed to significantly expand its agricultural production. However, due to development of the garment industry and inbound tourism, the economic structure is now becoming more diverse with more of the population moving to urban areas. As a result, the labor force in the agriculture sector has drastically decreased.

Under this circumstance, to maintain or increase quality and quantity agricultural product, the demand for stable and sufficient irrigation water is becoming even more critical issue. Water resources need to be effectively and efficiently supplied to the farmlands by the quality irrigation and drainage systems.

2. Necessity of the standard design documents in Cambodia

As stated on necessity of water resource management above, the Ministry of Water Resources and Meteorology (hereinafter referred to as "MOWRAM") has made significant progress over the past years in enabling stable agricultural production. However, MOWRAM has not yet developed an authorized National Standard for irrigation and drainage structures. As a result, rehabilitation and improvement of irrigation systems with the support of various development partners are compelled to prepare their technical designs on a project-wise basis and design parameters determined with different standards for each project, it is difficult for MOWRAM to check the quality of all design works. So, considering importance of the standardization, quality level of structures as well as investment cost, the standard design documents for irrigation and drainage systems issued by MOWRAM is indispensable. Also, the design standard documents will reduce farmer's burden on maintenance expenses of facilities.

3. Rationale of the Technical Cooperation Project for MOWRAM by JICA

Furthermore, the preparation of standard design documents will also benefit for future Yen Loan projects for the rehabilitation and development of irrigation facilities, thus enabling more input for the appropriate O&M for the systems rehabilitated and improved by the projects. Development of standard design documents also conforms the Japan's assistance policy for Cambodia that supports the rehabilitation and development of irrigation facilities assisting the livelihood of Cambodian farmers.

II. OUTLINE OF THE PROJECT

1. Framework of the Project

Both sides agreed, in principle, on the framework and implementation plan of the Project as shown in the draft Project Design Matrix (hereinafter referred to as "PDM") in Annex 1 and the draft Plan of Operation (hereinafter referred to as "PO") in Annex 2. PDM contains the purpose, outputs and activities of the

Project and will be used for the project management, implementation and monitoring.

PDM will serve as a reference material at the time of the project evaluation. The activities of the Project are subject to change within the scope of the Record of Discussions (hereinafter referred to as "R/D") in Annex 3 with mutual consultation when necessity arises in the course of the implementation of the Project. In addition, the target values in PDM indicators, which are not fixed at the moment, will be determined after the Project starts. The draft R/D will be finalized and signed by the representatives of the JICA Cambodia Office and the Royal Government of Cambodia, after notification of approval of implementation of the Project by JICA Headquarter. Both sides agreed on the tentative R/D.

2. Title of the Project

The original proposal was submitted by MOWRAM entitled as "Project for Development of Cost-effective Standards Design Documents for Irrigation and Drainage". The mission discussed and agreed with MOWRAM to modify project title as "Project for Development of National Standard Design Documents for Irrigation and Drainage".

3. Implementation Structure

The structure of the Project is as follows:

- (1) Project Director
Secretary of State of MOWRAM
- (2) Project Manager
Under Secretary of State of MOWRAM
- (3) Deputy Project Manager
Director of Technical Service Center for Irrigation and Meteorology (hereinafter referred to as "TSC"), MOWRAM
- (4) Counterparts
Counterparts are selected from TSC, Engineering Department, Irrigated Agriculture Department and FWUC department.
- (5) JICA Experts
The JICA experts will provide necessary technical guidance, advice and recommendation to MOWRAM on any matters pertaining to the implementation of the Project.
- (6) Joint Coordinating Committee
Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") will be established in order to facilitate inter-organizational coordination. JCC will organize meetings at least once a year and whenever deems it necessary. JCC will review the progress, revise the overall plan, when necessary, approve an annual work plan, conduct evaluation of the Project, and exchange opinions on major issues that arise during the implementation of the Project. A list of proposed members of JCC is shown in Annex 4.

Handwritten signature

Handwritten signature

4. Duration of the Cooperation

The duration of the technical cooperation for the Project will be four (4) years from the arrival of the first Japanese expert or the holding a kickoff meeting.

III. MONITORING SHEET

MOWRAM in coordination with JICA experts will submit monitoring sheet as shown in Annex 5 to JICA every six months. In addition, MOWRAM in coordination with JICA experts will submit completion report to JICA upon the Project completion.

IV. PROVISIONAL SCHEDULE

The following schedule should be confirmed to start the Project as planned; commencement of the Project (around February 2022 depending on recruitment).

V. UNDERTAKINGS REQUIRED FROM CAMBODIAN SIDE

MOWRAM agreed to undertake the necessary measures for the JICA experts as stipulated in the section 4.1, 4.2 and 4.3 of the Basic Principles (hereinafter referred to as "BP"). Specifically for the Project, some clauses in the section 4.1, 4.2 and 4.3 of the BP are interpreted as follows.

- (1) MOWRAM will assign personnel of the Project Team before the Project commencement and provide the list of MOWRAM personnel to JICA.
- (2) MOWRAM will provide adequate office spaces for JICA experts in MOWRAM office.
- (3) MOWRAM will secure the running expenses for implementation of the Project such as power supply, water, landline, air-conditioner, internet, desks, chairs and office supplies.

VI. MAIN POINTS DISCUSSED

1. The target facilities and types for standard design documents

The project will develop standard design documents for two facilities, i.e., headworks, and open canals and related structures by reference to the Japanese design criteria. The standard design documents for headworks will consist of two parts i.e., standard design criteria and design manual which is to be made by referring to the existing design documents of headworks which were designed and constructed in Cambodia based on the Japanese design criteria. The standard design document for open canal and related structures will be composed of standard design criteria, design manual, standard drawings. The standard design criteria and design manuals will be made for general-purpose of planning and designing work for small-scale, medium-scale and large-scale irrigation systems as shown in the following table. The number of target structures is of which the standard design drawings will be prepared to be about 16 at maximum (Annex 6).

Description of Standard Design Documents to be prepared by the Project

Name of Document	Headworks	Canals and Structures
Standard design criteria	This will contain common items to be followed in the design and/or construction works of headwork.	This will contain common items to be followed in the design and/or construction works of canals and related structure.

4/2

Standard design manual	This will contain detailed and concrete procedure and sample calculations on every important stage in the design work. Figures and tables made by use of MS Excel are preferable for common designers.	This will contain detailed and concrete procedure and sample calculations on every important stage in the design work. Figures and tables made by use of MS Excel are preferable for common designers.
Standard design drawing	This can be referred to simple drawings in the design manual.	These will be made as reference for common designers who must design canal and structures in accordance with the actual site condition. The drawings will be drawn for a medium-scale irrigation system for general purpose. The standard drawings and design manual above mentioned are to be combinedly used by designers.

2. Allocation of full-time counterparts

Both sides agreed to allocate tentatively TSC (15), Engineering Department (5), Irrigated Agriculture Department (2), FWUC department (1) as full-time counterparts based on the following criteria, and MOWRAM will submit counterparts list to JICA by the end of December 2021.

- (1) The official who is highly interested and motivated to acquire the technique of irrigation and drainage through developing standard design documents
- (2) The official who has the background of technical knowledge
(Ex. Graduates from faculty of irrigation engineering, civil engineering and water resource management, and experienced in planning and designing irrigation and drainage structure.)
- (3) Age-balanced lineup of counterparts including young officials.

3. Priority of the target trainees for the trainings and cost bearing of the training to PDWRAMs

The trainings cover firstly the engineers of MOWRAM and secondly the engineers of PDWRAMs. The Japanese experts support to MOWRAM to conduct trainings to PDWRAMs and MOWRAM provides the budget to conduct the trainings to PDWRAMs.

4. Scope of the Project and measures to be taken by MOWRAM after completion of the project

Both sides agreed that the Project will formulate and certify temporarily the standard design documents of headworks and open canals with expectation of its verification and authorization after completion of the Project.

The long-term work plan for the standard design documents shared between MOWRAM and the JICA mission is shown in Annex 7. The Project will cover from ① Preparation and explanation of inception report to ④ Prepare Standard Design Manuals and Drawings .

In order to authorize the said documents, MOWRAM is supposed to implement

4/2

4/2

pilot projects for verification with some modification on the ground.

5. Implementation of the Project by the cross-departments structure

MOWRAM agreed to formulate the cross-departments project implementation structure that is essential for development and utilization of national standard design documents and to strive to maintain and strengthen the structure during the Project period.

6. Field Survey

Field survey as Activity 1-2 in PDM will be conducted to grasp present situation of irrigation and drainage system. The target system of the field survey will be selected in each irrigation system ex. large-scale system, medium-scale system, and small-scale system. In addition, one system of each major development partner will be selected for the field survey.

7. Designing selected structure based on the standard design documents by engineering staffs in MOWRAMs

Regarding Activity 2-5 in PDM "Design selected structures based on the standard design documents by engineering staff in MOWRAM", both sides agreed the Project will implement Activity 2-5 as practical training to utilize standard design documents. By doing this, it will be an evidence for outcomes of capacity development of Cambodian engineers assigned to the Project through the Project implementation. As for the construction of structures targeted by Activity 2-5, the mission team advised JICA Cambodia office to confirm the possibility with the Project management for Southwest Phnom Penh Irrigation and Drainage Rehabilitation (CP-P14) as soon as possible before the Project starts.

8. Environmental and Social Considerations

Both sides agreed that the national standard design documents to be developed by the Project will be considered climate change.

With regard to the Section 10.1 of the BP, the Project is likely to have minimal adverse impact on the environment and society under the 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April 2010)'.

AK

AK

Annex

1. Project Design Matrix (PDM) (Draft)
2. Plan of Operations (PO) (Draft)
3. Record of Discussions (R/D) (Draft)
4. List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee
5. Monitoring Sheet
6. Target Structures for Standard Design Documents for Irrigation and Drainage
7. Long-term work plan for establishment of Cambodian Standard Design Documents

hr

hr

Project Design Matrix (DRAFT)

Project Title: Project for Development of National Standard Design Documents for Irrigation and Drainage

Version 0 (draft)

Implementing Agency: Ministry of Water Resources and Metrology (MOWRAM)

Dated 13, September, 2021

Target Group: Engineering staff of Technical Service Center (TSC), Engineering Dept., Irrigated Agriculture Dept., FWUC Dept. of MOWRAM, Engineering staff of PDWRAMS

Period of Project: February 2022 - January 2026 (The month starting the project is tentative)

Project Site: Phnom Penh, Cambodia

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption
<p>Overall Goal National standard design documents for irrigation and drainage structures are authorized as national standard, and applied to irrigation and drainage projects in the Kingdom of Cambodia.</p>	<p>1. Authorized standard design documents are published by MOWRAM. 2. Number of irrigation and drainage projects based on national standard design documents. 3. Examination committee is regularly held to review the national standard design.</p>	<p>1. Published National Standard Design Documents 2. MOWRAM Annual Report on Water Resource Management and Development 3. MOWRAM Meeting documents</p>	<p>• There is no drastic change in the government policy in agriculture and water sector or irrigation sector.</p>
<p>Project Purpose System of formulation and utilization of national standard design documents for irrigation and drainage structures is established in MOWRAM.</p>	<p>1. At least XX standard design documents of irrigation and drainage structures are formulated by MOWRAM. 2. Understanding on National Standard Design Documents of engineering staff in MOWRAM and PDWRAMS increases XX% based on the capacity assessment. 3. Examination committee is held at least XXX times.</p>	<p>1. Standard design documents 2. Training records 3. Meeting documents</p>	<p>• Other ministries, consultants and development partners, which are related to irrigation sector, accept and apply the standard to the irrigation and drainages projects.</p>
<p>Outputs 1. National standard design documentations (design criteria, design drawings, technical specifications, and design manuals) for irrigation and drainage structures are developed. 2. MOWRAM's and PDWRAM's capacity for applying national standard design documents for irrigation and drainage structures is strengthened. 3. Examination system for national standard design documents in MOWRAM is established.</p>	<p>1.1 Draft National standard design documents are developed. 2.1 XX trainers can conduct a training program on application of standard design documents. 2.2 XX% of engineering staff in MOWRAM and PDWRAM participated to new training course on standard design documents. 2.3 More than XX% of trainees achieved goals set up in the training course. 3.1 Examination committee is established. 3.2 Draft design standard documents are temporally approved.</p>	<p>1.1 Project Documents 2.1 Training record 2.2 Training record 2.3 Training record 3.1 MOWRAM documents 3.2 MOWRAM documents</p>	<p>• Engineering staff who participated in formulation and training of standard design documents remain in MOWRAM.</p>
Activities	Inputs		Pre-Conditions
<p>1-1 Establish working groups and clarify roles and responsibilities of each group to formulate standard design documents 1-2 Analyze problems on designs of existing structures in the irrigation and drainage systems through field surveys 1-3 Review standard design documents applied to the existing structures, and analyze the problems 1-4 Determine policies for formulation of standard design documents based on the results of Activity 1-1 and 1-2 1-5 Formulate the draft standard design criteria based on the formulation policy in Activity 1-4 1-6 Formulate the draft standard design drawings based on the formulation policy in Activity 1-4 1-7 Formulate the draft standard design manuals based on the formulation policy in Activity 1-4 1-8 Conduct consultative workshops with relevant ministries and development partners regularly to share the formulation of draft standard design documents 2-1 Develop a training curriculum based on the design manuals for engineering staff of MORAM 2-2 Develop training materials on the standard design documents for engineering staff of MOWRAM 2-3 Conduct training programs on the standard design documents for engineering staff of MOWRAM 2-4 Revise the training materials depending on a degree of training comprehension and questionnaire results, if necessary 2-5 Design the selected irrigation structures to apply the standard design documents by engineering staff of MOWRAM 2-6 Support TSC to conduct training programs to PDWRAM on standard design documents 2-6 Conduct a capacity assessment to check the level of understanding of trainees. 3-1 Identify procedures to examine the standard design documents. 3-2 Prepare the guidelines of examination committee to approve the standard design documents 3-3 Establish the examination committee for standard design documents. 3-4 Examine the draft standard design documents in the examination committee. 3-5 Provide a guidance on temporally approved standard design documents to relevant ministries and development partners.</p>	<p>The Japanese Side 1) Dispatch of experts - Chief Advisor - Experts in the filed of (1)Design criteria for Headworks (2)Design criteria for Canals & Structures (3)Meteorology/Hydrology (4)Geology (5)Soil Mechanics (6)Criteria for Gate - Other experts necessary to implement the activities 2) Provision of machinery and equipment - Equipment necessary for Project activities 3) Training in Japan and Third Countries</p>	<p>The Cambodian Side 1) Counterpart - Project Director - Project Manager - Deputy Project Manager - Counterpart Personnel 2) Office space and facilities for Japanese experts 3) Operational cost such as administrative expenses, electricity, water, fuel, etc.</p>	<p>Pre-Conditions</p> <p style="text-align: center;">▼</p> <p><Issues and countermeasures></p>

Plan of Operation (Draft)

Version 0 (draft)

Project Title: Project for Development of National Standard Design Documents for Irrigation and Dra Dated 13, September, 2021

Activities Sub-Activities	Year	2022				2023				2024				2025				2026	
		I	II	III	IV	I	II												
Output 1:																			
1-1 Clarify roles and responsibilities of C/P and relevant officers to formulate standard design documents.	Plan																		
	Actual																		
1-2 Analyze problems on design of the existing structures*2 in the irrigation and drainage systems through baseline examination	Plan																		
	Actual																		
1-3 Review standard design documents applied to the existing structures, and analyze the problems	Plan																		
	Actual																		
1-4 Determine policies for formulation of standard design documents based on the results of Activity 1-1 and 1-2	Plan																		
	Actual																		
1-5 Formulate the draft standard design criteria based on the formulation policy in Activity 1-4	Plan																		
	Actual																		
1-6 Formulate the draft standard design drawings based on the formulation policy in Activity 1-4	Plan																		
	Actual																		
1-7 Formulate the draft standard design manuals based on the formulation policy in Activity 1-4	Plan																		
	Actual																		
1-8 Conduct consultative workshops with relevant ministries and development partners regularly to share the formulation of draft standard design documents.	Plan																		
	Actual																		
Output 2:																			
2-1 Develop a training curriculum based on the standard design manuals for engineering staff of MOWRAM	Plan																		
	Actual																		
2-2 Develop training materials on standard design documents for engineering staff of MOWRAM	Plan																		
	Actual																		
2-3 Conduct training programs on standard design documents for engineering staff of MOWRAM	Plan																		
	Actual																		
2-4 Revise the training materials developed by Activity 2-2, based on degree of training comprehension and questionnaire results, if necessary	Plan																		
	Actual																		
2-5 Design selected structures based on the standard design documents by engineering staff of MOWRAM	Plan																		
	Actual																		
2-6 Support TSC to conduct training to PDWRAMs on standard design documents	Plan																		
	Actual																		
Output 3:																			
3-1 Identify procedures to examine the standard design documents.	Plan																		
	Actual																		
3-2 Prepare the guidelines of examination committee to approve the standard design documents	Plan																		
	Actual																		
3-3 Establish the examination committee for standard design documents.	Plan																		
	Actual																		
3-4 Examine the draft standard design documents in the examination committee.	Plan																		
	Actual																		
3-5 Provide a guidance on temporally approved standard design documents to relevant ministries and development partners.	Plan																		
	Actual																		
Duration / Phasing																			
	Plan																		
	Actual																		
Monitoring Plan																			
	Year	2022				2023				2024				2025				2026	
		I	II	III	IV	I	II												
Monitoring																			
Joint Coordination Committee	Plan																		
	Actual																		
Set-up the Detailed Plan of Operation	Plan																		
	Actual																		
Submission of Monitoring Sheet	Plan																		
	Actual																		
	Plan																		
	Actual																		
	Plan																		
	Actual																		
Reports/Documents																			
Inception Report	Plan																		
	Actual																		
Project Completion Report	Plan																		
	Actual																		
Public Relations																			
	Plan																		
	Actual																		
	Plan																		
	Actual																		

(DRAFT) RECORD OF DISCUSSIONS

FOR

**PROJECT FOR DEVELOPMENT OF STANDARD DESIGN
DOCUMENTS FOR IRRIGATION AND DRAINAGE**

AGREED UPON BETWEEN

MINISTRY OF WATER RESOURCES AND METEOROLOGY

OF

THE KINGDOM OF CAMBODIA

AND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Dated Month Day Year

Handwritten signature

Handwritten signature

Based on the minutes of meetings on the Detailed Planning Survey for the Project for Development of Cost-effective Standards Design Documents for Irrigation and Drainage (hereinafter referred to as "the Project") signed on 14th September 2021 between the Ministry of Water Resources and Meteorology (hereinafter referred to as "MOWRAM") of the Kingdom of Cambodia (hereinafter referred to as "the Counterpart") and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), JICA held a series of discussions with the Counterpart and relevant organizations to develop a detailed plan of the Project.

The purpose of this record of discussions (hereinafter referred to as "the R/D") is to establish a mutual agreement for its implementation by both parties and to agree on the detailed plan of the Project as described in the followings and the Annexes, which will be implemented within the framework of the Agreement on Technical Cooperation signed on 17th June, 2003 (hereinafter referred to as "the Agreement") and the Note Verbales exchanged on 14th June, 2021 between the Government of Japan and the Royal Government of Cambodia.

The Counterpart will be responsible for the implementation of the Project in cooperation with JICA, coordinate with other relevant organizations and ensure that the self-reliant operation of the Project is sustained during and after the implementation period in order to contribute toward social and economic development of Kingdom of Cambodia.

Both parties also agreed that the Project will be implemented in accordance with the "Basic Principles for Technical Cooperation" published in December 2016 (hereinafter referred to as "the BP"), unless other arrangements are agreed in the R/D.

The R/D is delivered at Phnom Penh as of the day and year first above written. The R/D may be amended by the minutes of meetings between both parties, except the plan of operation to be modified in monitoring sheets. The minutes of meetings will be signed by authorized persons of each side who may be different from the signers of the R/D.

For
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

For
MINISTRY OF WATER RESOURCES
AND METEOROLOGY

Ms. Kamei Haruko
Chief Representative
JICA Cambodia Office

H.E Bun Hean
Secretary of State
Ministry of Water Resources and
Meteorology



- Annex 1 Main Points Discussed
- Annex 2 Project Design Matrix (PDM)
- Annex 3 Plan of Operation (PO)
- Annex 4 Implementation Structure
- Annex 5 List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee

zh

MAIN POINTS DISCUSSED

The contents are referenced in "VI. MAIN POINTS DISCUSSED" in the Minutes of Meetings of Detailed Planning survey.

h

h

Project Design Matrix (DRAFT)

Project Title: Project for Development of National Standard Design Documents for Irrigation and Drainage

Version 0 (draft)

Implementing Agency: Ministry of Water Resources and Metrology (MOWRAM)

Dated 13, September, 2021

Target Group: Engineering staff of Technical Service Center (TSC), Engineering Dept., Irrigated Agriculture Dept., FWUC Dept. of MOWRAM, Engineering staff of PDWRAMs

Period of Project: February 2022 - January 2026 (The month starting the project is tentative)

Project Site: Phnom Penh, Cambodia

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption
Overall Goal National standard design documents for irrigation and drainage structures are authorized as national standard, and applied to irrigation and drainage projects in the Kingdom of Cambodia.	1. Authorized standard design documents are published by MOWRAM. 2. Number of irrigation and drainage projects based on national standard design documents. 3. Examination committee is regularly held to review the national standard design.	1. Published National Standard Design Documents 2. MOWRAM Annual Report on Water Resource Management and Development 3. MOWRAM Meeting documents	There is no drastic change in the government policy in agriculture and water sector or irrigation sector.
Project Purpose System of formulation and utilization of national standard design documents for irrigation and drainage structures is established in MOWRAM.	1. At least XX standard design documents of irrigation and drainage structures are formulated by MOWRAM. 2. Understanding on National Standard Design Documents of engineering staff in MOWRAM and PDWRAMs increases XX% based on the capacity assessment. 3. Examination committee is held at least XXX times.	1. Standard design documents 2. Training records 3. Meeting documents	Other ministries, consultants and development partners, which are related to irrigation sector, accept and apply the standard to the irrigation and drainages projects.
Outputs 1. National standard design documentations (design criteria, design drawings, technical specifications, and design manuals) for irrigation and drainage structures are developed.	1.1 Draft National standard design documents are developed.	1.1 Project Documents	Engineering staff who participated in formulation and training of standard design documents remain in MOWRAM.
2. MOWRAM's and PDWRAM's capacity for applying national standard design documents for irrigation and drainage structures is strengthened.	2.1 XX trainers can conduct a training program on application of standard design documents. 2.2 XX% of engineering staff in MOWRAM and PDWRAM participated to new training course on standard design documents. 2.3 More than XX% of trainees achieved goals set up in the training course.	2.1 Training record 2.2 Training record 2.3 Training record	
3. Examination system for national standard design documents in MOWRAM is established.	3.1 Examination committee is established. 3.2 Draft design standard documents are temporally approved.	3.1 MOWRAM documents 3.2 MOWRAM documents	

Activities	Inputs		Pre-Conditions
	The Japanese Side	The Cambodian Side	
1-1 Establish working groups and clarify roles and responsibilities of each group to formulate standard design documents 1-2 Analyze problems on designs of existing structures in the irrigation and drainage systems through field surveys 1-3 Review standard design documents applied to the existing structures, and analyze the problems 1-4 Determine policies for formulation of standard design documents based on the results of Activity 1-1 and 1-2 1-5 Formulate the draft standard design criteria based on the formulation policy in Activity 1-4 1-6 Formulate the draft standard design drawings based on the formulation policy in Activity 1-4 1-7 Formulate the draft standard design manuals based on the formulation policy in Activity 1-4 1-8 Conduct consultative workshops with relevant ministries and development partners regularly to share the formulation of draft standard design documents 2-1 Develop a training curriculum based on the design manuals for engineering staff of MORAM 2-2 Develop training materials on the standard design documents for engineering staff of MOWRAM 2-3 Conduct training programs on the standard design documents for engineering staff of MOWRAM 2-4 Revise the training materials depending on a degree of training comprehension and questionnaire results, if necessary 2-5 Design the selected irrigation structures to apply the standard design documents by engineering staff of MOWRAM 2-6 Support TSC to conduct training programs to PDWRAM on standard design documents 2-6 Conduct a capacity assessment to check the level of understanding of trainees. 3-1 Identify procedures to examine the standard design documents. 3-2 Prepare the guidelines of examination committee to approve the standard design documents 3-3 Establish the examination committee for standard design documents. 3-4 Examine the draft standard design documents in the examination committee. 3-5 Provide a guidance on temporally approved standard design documents to relevant ministries and development partners.	1) Dispatch of experts - Chief Advisor - Experts in the filed of (1)Design criteria for Headworks (2)Design criteria for Canals & Structures (3)Meteorology/Hydrology (4)Geology (5)Soil Mechanics (6)Criteria for Gate - Other experts necessary to implement the activities 2) Provision of machinery and equipment - Equipment necessary for Project activities 3) Training in Japan and Third Countries	1) Counterpart - Project Director - Project Manager - Deputy Project Manager - Counterpart Personnel 2) Office space and facilities for Japanese experts 3) Operational cost such as administrative expenses, electricity, water, fuel, etc.	
			<Issues and countermeasures>

Handwritten marks and signatures on the left margin.

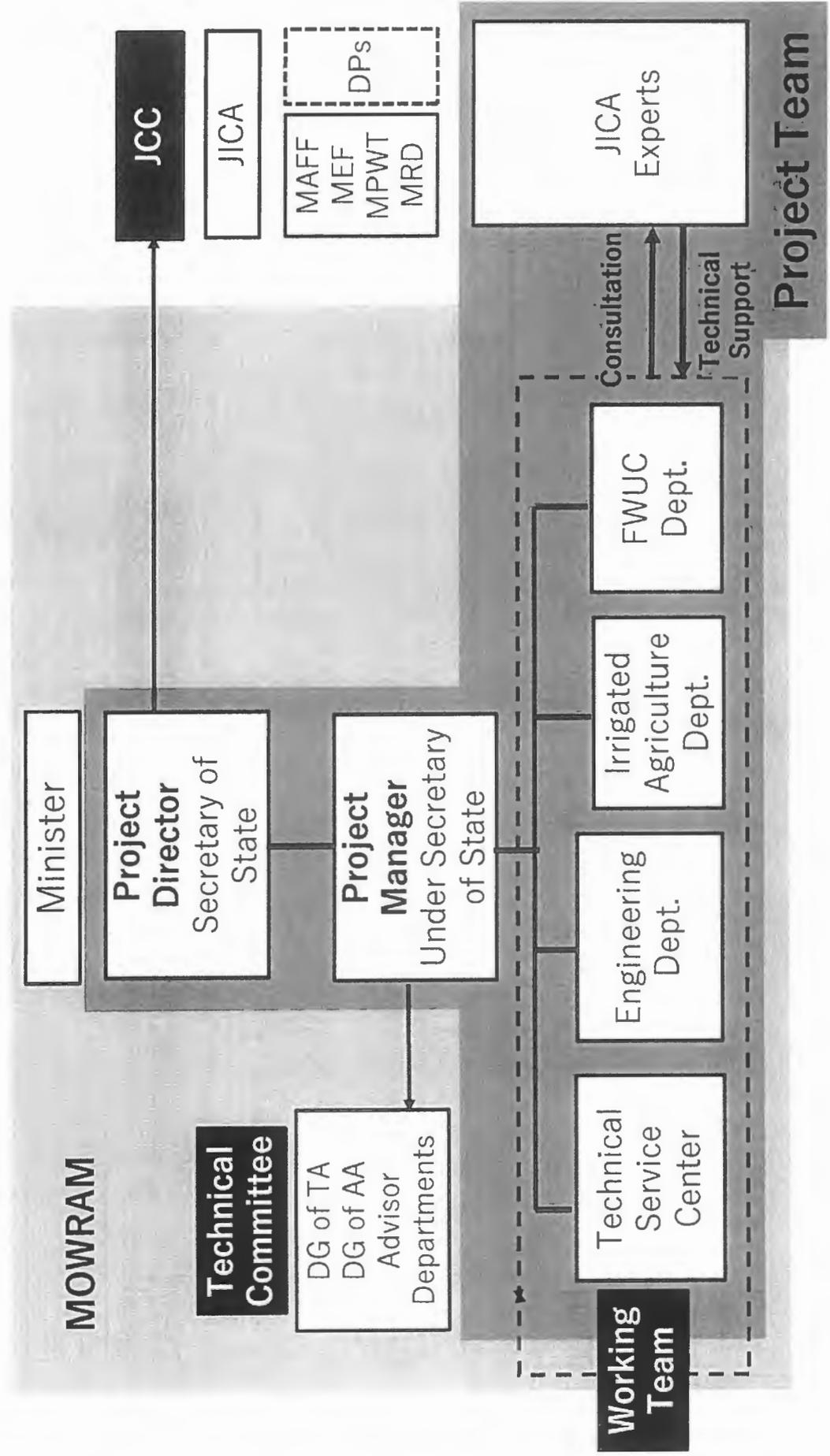
Plan of Operation (Draft)

Version 0 (draft)

Project Title: Project for Development of National Standard Design Documents for Irrigation and Dra Dated 13, September, 2021

Activities Sub-Activities	Year	2022				2023				2024				2025				2026	
		I	II	III	IV	I	II												
Output 1:																			
1-1 Clarify roles and responsibilities of C/P and relevant officers to formulate standard design documents.	Plan																		
	Actual																		
1-2 Analyze problems on design of the existing structures*2 in the irrigation and drainage systems through baseline examination	Plan																		
	Actual																		
1-3 Review standard design documents applied to the existing structures, and analyze the problems	Plan																		
	Actual																		
1-4 Determine policies for formulation of standard design documents based on the results of Activity 1-1 and 1-2	Plan																		
	Actual																		
1-5 Formulate the draft standard design criteria based on the formulation policy in Activity 1-4	Plan																		
	Actual																		
1-6 Formulate the draft standard design drawings based on the formulation policy in Activity 1-4	Plan																		
	Actual																		
1-7 Formulate the draft standard design manuals based on the formulation policy in Activity 1-4	Plan																		
	Actual																		
1-8 Conduct consultative workshops with relevant ministries and development partners regularly to share the formulation of draft standard design documents.	Plan																		
	Actual																		
Output 2:																			
2-1 Develop a training curriculum based on the standard design manuals for engineering staff of MOWRAM	Plan																		
	Actual																		
2-2 Develop training materials on standard design documents for engineering staff of MOWRAM	Plan																		
	Actual																		
2-3 Conduct training programs on standard design documents for engineering staff of MOWRAM	Plan																		
	Actual																		
2-4 Revise the training materials developed by Activity 2-2, based on degree of training comprehension and questionnaire results, if necessary	Plan																		
	Actual																		
2-5 Design selected structures based on the standard design documents by engineering staff of MOWRAM	Plan																		
	Actual																		
2-6 Support TSC to conduct training to PDWRAMs on standard design documents	Plan																		
	Actual																		
Output 3:																			
3-1 Identify procedures to examine the standard design documents.	Plan																		
	Actual																		
3-2 Prepare the guidelines of examination committee to approve the standard design documents	Plan																		
	Actual																		
3-3 Establish the examination committee for standard design documents.	Plan																		
	Actual																		
3-4 Examine the draft standard design documents in the examination committee.	Plan																		
	Actual																		
3-5 Provide a guidance on temporarily approved standard design documents to relevant ministries and development partners.	Plan																		
	Actual																		
Duration / Phasing																			
	Plan																		
	Actual																		
Monitoring Plan																			
	Year	2022				2023				2024				2025				2026	
		I	II	III	IV	I	II												
Monitoring																			
Joint Coordination Committee	Plan																		
	Actual																		
Set-up the Detailed Plan of Operation	Plan																		
	Actual																		
Submission of Monitoring Sheet	Plan																		
	Actual																		
	Plan																		
	Actual																		
	Plan																		
	Actual																		
Reports/Documents																			
Inception Report	Plan																		
	Actual																		
Project Completion Report	Plan																		
	Actual																		
Public Relations																			
	Plan																		
	Actual																		
	Plan																		
	Actual																		

Implementation Structure



Handwritten mark

Handwritten mark

List of Proposed Members of Joint Coordination Committee (JCC)

Members

(1) Cambodian side

- Project Director (Chairperson), Secretary of State, MOWRAM
- Project Manager, Under Secretary of State, MOWRAM
- Deputy Project Manager, Director of Technical Service Center, MOWRAM
- Technical advisor, MOWRAM
- Director General of Administration Affairs, MOWRAM
- Director General of Technical Affairs, MOWRAM
- Directors of MOWRAM
- Directors of PDWRAM
- Representative of Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
- Representative of Ministry of Economy and Finance
- Representative of Ministry of Rural Development
- Representative of Ministry of Public Works and Transport
- Other personnel concerned with the Project decided by MOWRAM, if necessary (e.g. Development Partners, etc.)

(2) Japanese side:

- Representatives and staff of JICA Cambodia Office
- JICA Experts
- Other personnel concerned with the Project decided by JICA, if necessary

Note: Official(s) of the Embassy of Japan and others may attend the JCC as Observer(s)

Handwritten mark

Handwritten mark

List of Proposed Members of Joint Coordination Committee (JCC)

Members

(1) Cambodian side

- Project Director (Chairperson), Secretary of State, MOWRAM
- Project Manager, Under Secretary of State, MOWRAM
- Deputy Project Manager, Director of Technical Service Center, MOWRAM
- Technical advisor, MOWRAM
- Director General of Administration Affairs, MOWRAM
- Director General of Technical Affairs, MOWRAM
- Directors of MOWRAM
- Directors of PDWRAM
- Representative of Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
- Representative of Ministry of Economy and Finance
- Representative of Ministry of Rural Development
- Representative of Ministry of Public Works and Transport
- Other personnel concerned with the Project decided by MOWRAM, if necessary (e.g. Development Partners, etc.)

(2) Japanese side:

- Representatives and staff of JICA Cambodia Office
- JICA Experts
- Other personnel concerned with the Project decided by JICA, if necessary

Note: Official(s) of the Embassy of Japan and others may attend the JCC as Observer(s)

TO CR of JICA ●● OFFICE

Project Monitoring Sheet

Project Title : _____

Version of the Sheet: Ver.●● (Term: Month, Year - Month, Year) _____

Name: _____

Title: Project Director _____

Name: _____

Title: Chief Advisor _____

Submission Date: _____

I. Summary

1 Progress

1-1 Progress of Inputs

1-2 Progress of Activities

1-3 Achievement of Output

1-4 Achievement of the Project Purpose

1-5 Changes of Risks and Actions for Mitigation

1-6 Progress of Actions undertaken by JICA

1-7 Progress of Actions undertaken by Gov. of ●●

1-8 Progress of Environmental and Social Considerations (if applicable)

1-9 Progress of Considerations on Gender/Peace Building/Poverty Reduction (if applicable)

1-10 Other remarkable/considerable issues related/affect to the project (such as other JICA's projects, activities of counterparts, other donors, private sectors, NGOs etc.)

2 Delay of Work Schedule and/or Problems (if any)

2-1 Detail

2-2 Cause

2-3 Action to be taken

2-4 Roles of Responsible Persons/Organization (JICA, Gov. of ●●, etc.)

3 Modification of the Project Implementation Plan

3-1 PO

3-2 Other modifications on detailed implementation plan

(Remarks: The amendment of R/D and PDM (title of the project, duration, project site(s), target group(s), implementation structure, overall goal, project purpose, outputs, activities,

and input) should be authorized by JICA HDQs. If the project team deems it necessary to modify any part of R/D and PDM, the team may propose the draft.)

4 Current Activities of Gov. of xx to Secure Project Sustainability after its Completion

II. Project Monitoring Sheet I & II *as Attached*

Target Structures for Standard Design Documents for Irrigation and Drainage

Target area for making standard drawings; 100 ha ~ 2,000 ha (small-scale and medium-scale irrigation system)

Target structures of which standard drawing is made will be selected in the target area taking into consideration that they are commonly constructed in many irrigation systems,

Headworks 頭首工	Overflow crest type	固定堰タイプ
	Movable weir type	可動堰タイプ
	Intake & others	取入口、その他

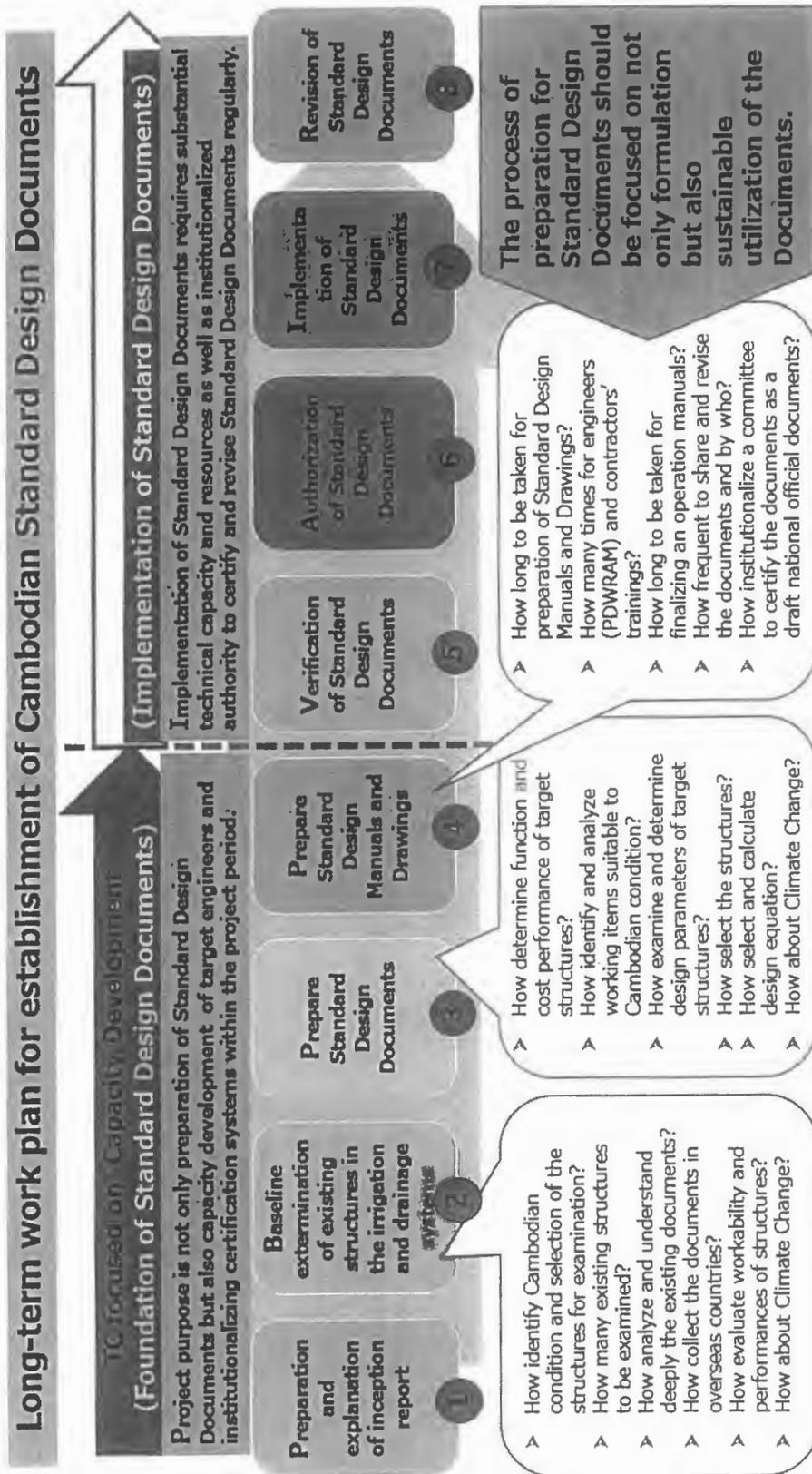
Note; Design criteria, design manual will be prepared for headworks. Simple drawing will be contained in the design manual.

Open canals and structures 開水路及び関連構造物	Open canals	開水路
	- Earthen canal	- 土水路
	- Concrete lining canal	- コンクリートライニング水路
	Road crossing structures	道路横断構造物
	- Box culvert	- 箱型暗渠
	- Pipe culvert	- パイプ暗渠
	- Inverted siphon	- サイフォン
	Drop	落差工
	- Vertical drop	- 垂直落差工
	Regulating facilities	調整施設
	- Check	- 水位調整工
	- Check with drop	- 調整落差工
	- Side canal spillway	- 横越流余水吐
	- Wasteway	- 放水工
	Diversion works	分水工
	- Turnout	- 分水工
	- Pipe outlet	- パイプ分水工
	- Division box	- 分水箱
	Water measurement facility	流量測定装置
	- Broad crested weir	- 広頂堰
Protective structures	保護施設	
- Cross drainage (culvert)	- 横断排水工(カルバートタイプ)	
- Cross drainage (siphon)	- 横断排水工(サイフォンタイプ)	

h

h

The activities from ① to ④ in the figure is extracted from the TC application form by Cambodian side.



2. 調査日程

Date		Time (Japan)	Activities
16 - 17 August 2021: Basic Information Collection for Survey			
16-Aug	Mon	10:00-11:00	Meeting with Mr. Doi (Ex-expert as MOWRAM advisor)
		16:00-17:30	Meeting with Oriental Consultants Global
17-Aug	Tue	10:00-11:30	Meeting with Nippon Koei
		12:30-14:30	Internal meeting
		17:00-18:00	Meeting with Japanese Embassy in Phnom Penh
18 - 30 August 2021: Survey by the Consultant on Irrigation and Drainage			
18-Aug	Wed	10:15-11:00	Meeting with Chief Representative of JICA Cambodia Office (Chief Representative Ms.Kamei)
		12:00-14:00	Meeting with MOWRAM (H.E. Pich Veasna) for sharing the objective, schedule and basic plan
		16:00-17:00	Internal meeting
19-Aug	Thu	11:00-12:30	Meeting with MOWRAM (TSC)
		16:00-18:00	Meeting with MOWRAM (Relevant Departments)
		18:00-18:30	Internal meeting (Review)
20-Aug	Fri	AM	Documentation
		14:00-17:00	Internal meeting
21-Aug	Sat		
22-Aug	Sun		Move from Phnom Penh to the province
23-Aug	Mon	11:00-14:00	Observation of irrigation and drainage facilities①
		16:00-17:30	Meeting with PDWRAM① (Pursat Province)
		18:00-19:30	Meeting with FWUCs① (Kroch Seuch, Damnak Ampil, Thnous Tachab in Pursat)
24-Aug	Tue	11:00-14:00	Observation of irrigation and drainage facilities②
		16:00-17:30	Meeting with PDWRAM② (Kompong Chhnang Province)
		18:00-20:00	Meeting with FWUCs② (Lum Hach, Achang in Kompong Chhnang Province)
25-Aug	Wed		Move from the province to Phnom Penh
26-Aug	Thu	10:00-12:00	Meeting with Engineering Dpt. MOWRAM
		12:00-14:00	Meeting with H.E. Pich Veasna, MOWRAM
		16:00-17:30	Meeting with MPWT
		17:30-18:30	Internal meeting
27-Aug	Fri	10:00-11:30	Documentation
28-Aug	Sat		
29-Aug	Sun		
30-Aug	Mon	11:00-14:00	Internal meeting
		16:00-17:30	Meeting with ADB
		17:30-19:00	Internal meetig
31 August - 17 September 2021: Main Survey by All the Mission Members			
31-Aug	Tue	10:30-12:30	Meeting with MOWRAM (H.E. Pich Veasna and TSC)
		16:00-18:00	Internal meeting (Discussion about PO, Project inplementaion structure)
1-Sep	Wed	11:00-12:30	Meeting with MAFF (Department of Agricultural Engineering)
		16:00-18:00	Internal meeting (Discussion about Input and others)
2-Sep	Thu	11:00-12:30	Meeting with MRD (H.E. Chan Darong)
		16:00-18:00	Meeting with MOWRAM (H.E. Pich Veasna and TSC) (discussion about PDM and implement structure)
		18:00-19:30	Meeting with AFD

Date		Time (Japan)	Activities
3-Sep	Fri	11:00-13:00	Meeting with MOWRAM (discuss about the meeting with MEF on 8th September, PDM, implementation structure)
		16:00-17:30	Meeting with WB
4-Sep	Sat		
5-Sep	Sun	PM	Move from Phnom Penh to the province
6-Sep	Mon		Observation of irrigation and drainage facilities, meeting with PDWRAM, meeting with FWUC
		10:00-12:30	Internal meeting (finalizing draft of PDM, implementation structure and PO)
		14:30-17:30	Internal meeting (finalizing draft of PDM, implementation structure and PO, and drafting R/D, and M/M)
7-Sep	Tue		Move from the province to Phnom Penh
		10:00-11:00	Internal meeting (confirming the materials for the meeting with JICA HQ)
		11:00-12:00	Courtesy Call to H.E. Bun Hean
		14:00-15:00	Meeting with JICA HQ about project's budget
	16:00-18:00	Internal meeting (drafting MM and RD, consideration of points discussed in M/M)	
8-Sep	Wed	10:00-11:00	Internal meeting (consider approach to the meeting with MEF)
		16:00-17:30	Meeting with MEF (discuss about the counterpart fund as an alternative to the overtime allowance)
9-Sep	Thu	10:00-11:30	Meeting with ITC
		12:00-14:00	Meeting with MOWRAM (discussing PO and selection of structures)
		16:00-18:00	Internal meeting (Revising PO, RD and MM)
10-Sep	Fri	10:00-10:30	Internal meeting
		11:00-13:00	Meeting with MOWRAM (H.E. Pich Veasna) for explanation of draft of M/M
		16:00-18:00	Internal meeting (Revising PO, R/D and M/M)
11-Sep	Sat		
12-Sep	Sun		
13-Sep	Mon	11:00-13:00	Meeting with MOWRAM (H.E. Pich Veasna) for finalizing M/M
		16:00-17:00	Meeting with Oriental Consultants Global
		17:30-18:30	Internal meeting
14-Sep	Tue	11:00-12:00	M/M Signing between MOWRAM (H.E. Bun Hean) and Survey Team
		16:00-18:00	Documentation
15-Sep	Wed	AM	Documentation
		PM	Documentation
16-Sep	Thu	AM	Documentation
		16:00-17:00	Report to JICA Cambodia Office
17-Sep	Fri	10:30-11:30	Report to Embassy of Japan in Phnom Penh

MOWRAM: Ministry of Water Resources and Meteorology

PDWRAM: Provincial Department of Water Resources and Meteorology

TSC: Technical Service Center for Irrigation and Meteorology

MPWT: Ministry of Public Works and Transportation

MAFF: Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

MRD: Ministry of Rural Development

MEF: Ministry of Economy and Finance

WB: World Bank

ADB: Asian Development Bank

AFD: Agence Française de Développement

ITC: Institute of Technology of Cambodia

3. 主要面談者リスト

主要面談者リスト

(1) 水資源気象省 (Ministry of Water Resources and Meteorology : MOWRAM)

H.E. Bun Hean	Secretary of State
H.E. Pich Veasna	Under-Secretary of State
H.E. Dr. Theng Tara	Advisor
Mr. Uch Hing	Director, Technical Service Center (TSC)
Mr. Klock Sam Ang	Director, Planning and International Cooperation Department
Mr. Prum Kanthel	Deputy Director, TSC
Ms. Pich Marly	Chief of Administration Office, TSC
Mr. Heang Meng,	Director, Engineering Department

(2) 州水資源気象局 (Provincial Department of Water Resources and Meteorology : PDWRAM)

Mr. Nhanh Cheap Horng	Director, PDWRAM Kompong Speu
Mr. Dok Bunthon	Director, PDWRAM Kompong Chhnang
Mr. Keo Vey	Director, PDWRAM Pursat

(3) 農林水産省 (Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries : MAFF)

Mr. Kosal Ngin	Director, Department of Agriculture Engineering
Mr. Chroeung Phanna	Chief, Office of Agricultural Irrigation, Department of Agriculture Engineering

(4) 農村開発省 (Ministry of Rural Development : MRD)

H.E. Dr. Chan Darong	Secretary of State
Mr. Sambo Pheng	Deputy Director, Department of Rural Road
Mr. Tep Pirou	Chief of Small Scale Irrigation, Department of Rural Water Supply

(5) 公共事業運輸省 (Ministry of Public Works and Transportation : MPWT)

Mr. Chhim Phalla	Director, Road Infrastructure Department
------------------	--

(6) 経済財政省 (Ministry of Economic and Finance : MEF)

H.E. Por Yutha	Deputy Director General, General Department of International Cooperation and Debt Management
----------------	--

(7) カンボジア工科大学 (Institute of Technology of Cambodia : ITC)

Dr. Chanta Oeung	Deputy Director/Senior Lecturer
Dr. Chhuon Kong	Dean of Faculty, Faculty of Hydrology and Water Resources
Dr. Pinnara Ket	Lecturer/Head of Master Program, Water and Environmental Engineering

Dr. Pen Sytharith Lecturer/Faculty of Hydrology and Water Resources

(8) アジア開発銀行 (Asian Development Bank : ADB)

高久 竜太郎氏 水資源専門官

Mr. Piseth Long Senior Project Officer

Mr. Alvin Ropez Senior Natural Resources and Agriculture Specialist

(9) フランス開発庁 (Agence Française de Développement : AFD)

Mr. Sideth Muong Head of Unit, Agriculture, Rural Development, Infrastructure, and Environment

(10) 世界銀行 (World Bank : WB)

Mr. Virak Chan Water Resource Management Specialist

4. 面談録

H.E. Pich Veasna, Under-Secretary of State, MOWRAM (水資源気象省)

日 時	2021年8月18日(水) 12:00~14:00	場 所	オンライン (Teams)
先 方	H.E. Pich Veasna, Under-Secretary of State H.E. Dr. Theng Tara, Advisor Mr. Uch Hing, Director of Technical Service Center (TSC) Mr. Klock Sam Ang, Director of Planning and International Cooperation Dept. Mr. Prum Kanthel, Deputy Director of TSC Ms. Pich Marly, Chief of Administration Office, TSC		
調査団/JICA	調査団：佐藤、永代、児玉、乗松 カンボジア事務所：下平、外山、セン・アン オブザーバー：中村		

調査団から本調査について説明し、ベスナ MOWRAM 副長官から本要請の背景について説明があった。調査団からの質問に対して、ベスナ氏に答えていただく形で面談を行った。

1. 要請の背景

- ・ このプロジェクトは長い間持ち望んでいた。
- ・ 日本を含めて各ドナーが雇用したコンサルタントはそれぞれが異なった設計基準を用いている。
- ・ MOWRAMが今まで各ドナーに発注してきた灌漑施設に統一性がない。大臣も気にかけている。
- ・ 経済財政省 (MEF) は3,000ドル/haのシーリングだけでなく、統一基準がないことも問題視している。

2. 質疑応答

Q：各ドナーが異なる設計基準を用いて建設していることで、実際に現場で起こっている問題を、修理・維持管理・費用対効果の観点から説明をお願いします。

A：今までの灌漑事業の例として、建設費は高いが、維持管理費がほとんどかからない事業がある一方で、逆に建設費は安いが維持管理費は高くつく事業もある。完成後1年で修理が必要な事業もある。設計基準を統一し、合理的な建設費でカンボジアあるいはメコン流域に合致する基準をもちたい。堅牢性が高く、維持管理費も安価で済む日本の設計を踏襲したいが、建設費は安く、国の条件に合った規準としたい。

Q：策定された設計基準を各ドナーが採用するための方策は？

- A：・ 各ドナーにもそれを使ってもらいたい。そのためには、ドナーを納得させる国家基準が必要である。そのためには、プロジェクトが終わってから、州水資源気象局 (PDWRAM)、農村開発省 (MRD)、公共事業運輸省 (MPWT)、農林水産省 (MAFF)、大学、ローカルコンサルタント、ドナーなどを招いてワークショップを開き、普及させる考えでいる。
- ・ 現在、大河川でのダムや頭首工の建設が始まっている。時代は大規模構造物の建設に入っている。支線水路だけを対象とする設計基準では時代の変化に合わない。プロジェクトチームと設計基準が対象にする構造物について、協議したい。

Q：建設費用は高いが、維持管理費は安いという事業が例に上がったが、維持管理費について、実際に何かデータはあるか？

A：具体的なデータはない。灌漑農業局が持っているかもしれないので、連絡してみる。

Q：カンボジアの条件に合った設計基準を望まれているが、具体的にはどういう条件ならカンボジアに合っているといえるのか

A：一つの考え方として、費用が高額と低額の間をとることが考えられる。また、設計において使用する計算式で用いる係数などは、国によって異なる。カンボジアに合った値としたい。

Q：要請書では、面積が 1,000ha くらいの地区を選んでパイロット事業を設計し、実施するとなっているが、ベスナ副長官の先ほどの説明での対象としたい設計基準を考慮すると、大規模な構造物も含めるのか？

A：要請書では、技術協力プロジェクトの予算の制約を考慮して 1,000ha とし、パイロット事業は小構造物ばかりになると思っている。ただし、策定する設計基準には、水源から末端まですべてをカバーしてほしい。

Q：各国の設計基準を比較する基準についての考えは？ 費用が一番重要な基準と考えてよいか？

A：MEF との折衝では、国内予算の事業では設計基準について尋ねてくるが、独自の基準をもたないためいつも苦勞している。ドナーごとに費用が異なることについては、MEF は受け入れてくれている。国内予算事業では、予算にシーリングをかけている。もう一つの基準は内部収益率で、これが 12% を下回るとその事業はフィージブルでないとみなされる。

Q：MPWT は既に設計基準をもっていると聞いているが、このプロジェクトに協力してくれそうか？

A：確約はできないが、MPWT から設計基準が得られるように努力する。

Q：本プロジェクトでは、大構造物は含めないが、大構造物の設計基準策定に関して何か別の計画はあるのか？

A：頭首工、ダム、ポンプ場、河川防御工、幹線水路の構造物について、本プロジェクトに含めてほしい。

Q：4 年間という時間の制約がありすべての構造物を含めることは不可能なので、優先順位をつけてはどうか？

A：即答はできないが、省内で協議して知らせる。

Q：カウンターパート (C/P) について、灌漑技術センター (TSC) 以外にどの部局からプロジェクトに派遣されるのか？

A：・ TSC は訓練及び普及を担当するので、本プロジェクトのソフト面のコアになると考えている。工学局と灌漑農業局は設計関係のコアになると考えている。水資源管理保全局も、策定のプロセスを理解する必要がある。

・ 技術総局長と事務総局長も C/P に含め、TSC を支援する。

Q：日本人専門家と協働で設計基準を策定するのは、どこか？

A：TSC である。

Q：工学局と灌漑農業局は設計基準策定にどのようにかかわるのか？

A：要請書を作成するにあたり、省内にワークショップを設置して検討した結果、メイン C/P を TSC とした。そして、技術者を多く含めるために他の局も含めることにした。

Q：工学局と灌漑農業局から来る人は Fulltime の C/P か？ 何人の Fulltime C/P になるのか？

A：TSC のスタッフは Fulltime、ほかの 3 局からのスタッフも Fulltime である。はっきりとは言えないが過去の技プロから考えて 20 名以上である。

Q：策定された標準設計図書を認証する体制は？ 現在の体制は？ 日本では、農水省が策定した設計基準を外部の技術者を入れた委員会が検証することになっている。この詳細計画調査では、何かの実施体制を検討し合意したい。

A：・ 現在のところ、標準設計基準がないために認証組織は存在しない。標準設計図書が策定されたら、大臣が認証する。そして、全部局が共有する。大臣に提出する前に技術総局長と事務総局長が他の局と共同で認証前の作業を行う。プロジェクトがスタートしたら、委員会の設置の件も含めて詳しく検討する。なお、最後に認証のサインをするのは大臣である。

- ・ ローン・プロジェクトでは、プロジェクト・マネジメント・ユニット（PMU）ともう一つの委員会〔合同調整委員会（JCC）？〕が設置される。PMU はプロジェクトの実施、JCC（？）はプロジェクトの進捗のモニタリングを行う。JCC のメンバーは他省と大学も含める。

Q：過去の技プロの成果を本プロジェクトにどのように生かしてゆくか？

A：・ TSC1 では、日本人専門家は Trainer で、TSC スタッフは研修生であった。TSC2 では責任を分担するようになり、70%をプロジェクトチームの責任とし、30%を C/P の分担とした。TSC2 では C/P も PDWRAM スタッフの研修講師となった。TSC3 では、C/P の責任分担割合は 60～70%になった。C/P が GIS や AutoCAD、用水量の計算などの研修を行った。TSC 技プロが終了したあともスタッフによる研修は続いている。

- ・ TSC 技プロでは、2 次・3 次水路の小構造物の標準設計に関する研修を受けていた。

Q：MPWT の設計基準策定との関係は？

A：MPWT とコンタクトをとるつもりでいる。

Q：4 年間で標準設計図書を策定するには、時間が非常にタイトである。対象構造物の選定を MOWRAM で検討してほしい。

A：検討して来週の早々に回答する。質問票にも回答する。

灌漑技術センター（TSC）、MOWRAM

日 時	2021年8月19日（木）11:00～12:30	場 所	オンライン（Zoom）
先 方	Mr. Uch Hing, Director of Technical Service Center (TSC)、テン・ブン・トゥン氏		
調査団/JICA	佐藤、永代、児玉、乗松 カンボジア事務所：外山		

調査団から本調査について説明し、その後、調査団からの質問に対して、ヒン TSC 局長に答えていただく形で面談を行った。

1. TSC の通常業務について

- ・ 研修と研究が通常業務である。
- ・ TSCの沿革について、パワーポイントを用いて説明した（添付資料のスライド1、2）。TSCは2006年に設立された。初代局長はベスナ副長官で2014年末まで務めた。2015年からはヒン氏が局長を務めている。
- ・ TSCはMOWRAM職員の能力開発と研修が通常業務である（スライド3）。
- ・ TSCの組織図をスライド4と5で示した。

2. TSC で策定されたマニュアルについて

- ・ TSCでは建設工事のための地形測量、水管理、ほか2種のマニュアルを策定している。ほかに標準設計のマニュアルもあるが、幅0.4mから0.5m以下の3次水路レベルの小規模な工事のためであり、クメール語で記述されている。（JICA技プロTSC3で策定）

3. どんな研修をしているのか

- ・ 測量、GIS、小規模構造物の設計などであるが、TSCでは理論に関する研修だけで、実地研修は工学局や灌漑農業局などで実施されている。

4. TSC の職員について

- ・ 総勢38名、大部分は工学士であるが、何人かは修士である。詳しいこと（卒業学部、専門、資格など）は質問票で回答する。
- ・ 全員が専従職員である。1名は北海道大学に留学中である。

5. MOWRAM における現在の設計、施工管理、維持管理体制について

- ・ ヒン局長は前掲Q1の説明を繰り返した。工事と維持管理は工学局と灌漑農業局の担当である。予算があれば調査・研究を実施したい。
- ・ 専従のC/Pに関しては、ベスナ副長官と協議のうえTelegramで知らせると回答した。

添付資料：20210819_Background of TSC.pptx

Background or History and Function & role of Technical Service Center for Irrigation and Meteorology (TSC)

History of TSC

- 2001.1 TSC Phase1 Project started by JICA technical cooperation
- 2006.1 TSC Phase1 Project finished
- 2006.1 TSC Phase 2 Project started by JICA technical cooperation
- **2006.12 RGOC approve TSC as official Department in MOWRAM**
- 224324009.7 TSC Phase 2 Project finished
- 2009.7 TSC Phase 3 Project started by JICA technical cooperation
- 2014.7 TSC Phase 3 Project finished

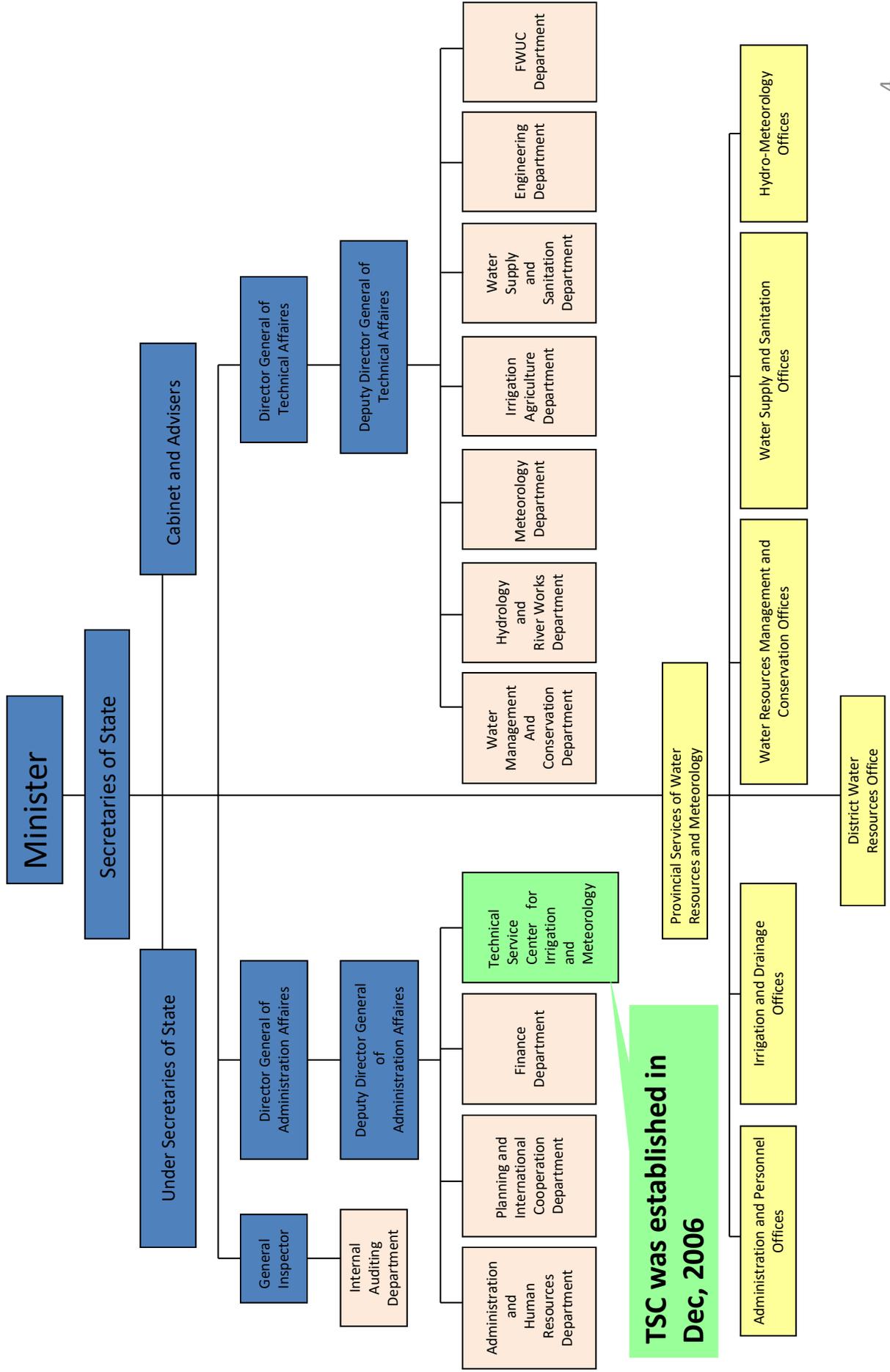
What is TSC

- TSC is human resources development center for MOWRAM, PDWRAM & Farmers for irrigation systems
- Through JICA technical cooperation, TSC was established in **Dec, 2006** as official department in MOWRAM

Function & role of TSC

- Identification of human resource development
- Implementation of the technical training course & on site training course (OJT)
- Produce the Technical Manual
- Information Management
- Study & Research
- Technical assistance to Engineer & Farmers in Irrigation System Project

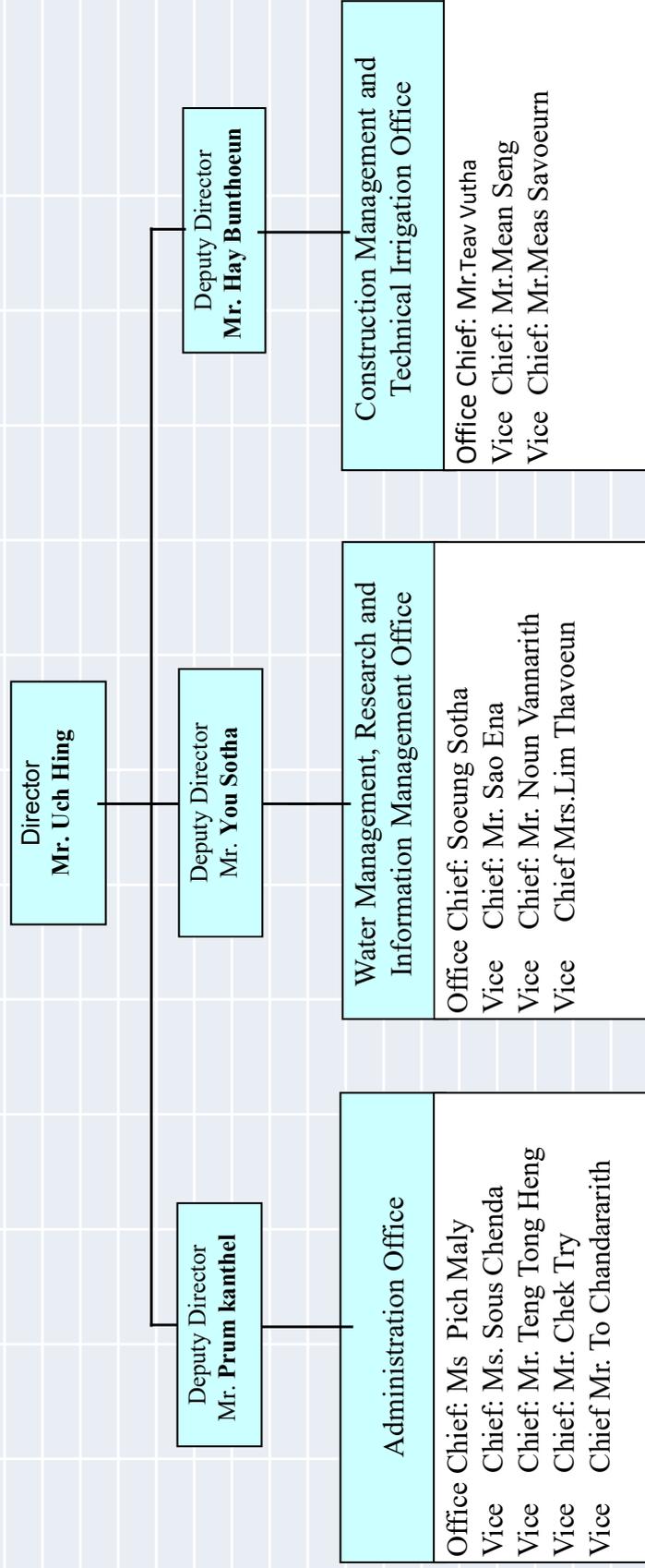
Organization chart for MOWRAM



TSC was established in Dec, 2006

Organization chart for TSC

Organizational Structure of Technical Service Center for Irrigation and Meteorology



MOWRAM内の4局〔工学局、農民水利組合局（FWUC局）、灌漑農業局、水資源管理保全局〕

日 時	2021年8月19日（木）16:00～18:00	場 所	オンライン（Zoom）
先 方	工学局：欠席 FWUC局：フイ・ヴァンツ氏、ムロボン・メン氏、テン・ボラ氏 灌漑農業局：ミース・ダラ氏 水資源管理保全局：サッチ・ソバナ氏		
調査団/JICA	佐藤、永代、児玉、乗松 カンボジア事務所：下平、外山、セン・アン、チャイ・ポー		

調査団から本調査について説明したのち、以下の質問に各局から答えていただく形で協議を行った。

1. Routine work for each Department

- 工学局：欠席（来週に別途訪問する）
- FWUC局：灌漑施設の維持管理（工学局から移譲された）、農民水利組合（FWUC）の設立とキャパビルなど。今までに545個のFWUCが設立された。そのうち150個は解散してしまった。灌漑サービス料（ISF）関連の支援。維持管理（O&M）に関してFWUC局は小水路のO&M、灌漑農業局は幹線に責任がある。
- カンボジアでは、現在大規模な貯水池開発が始まっている。過去の灌漑開発事業も考慮して技プロを計画してほしい。
- 灌漑農業局：中長期のO&M戦略（Routine work, Periodic work, Intervention work）の策定、灌漑排水システムのO&M（改修は工学局の所掌）、地下水灌漑の管理とモニタリング、沿岸地域での海水浸入の防御、ポンプ場の維持管理、灌漑施設と用水の管理に関してFWUCと連携、洪水と旱魃への対応など。
- 水資源管理保全局：水に関連する法律の普及と研修、流域の管理と保全、統合水資源管理、水力発電と洪水防御。
- この技プロに関係する部局は二つである。工学局80～90%、灌漑農業局が20～10%ではないか、工学局は工事を年中実施している、彼らはローカル標準を。。。、MOWRAMには多くのドナーが作成した基準がある。中国の基準もある。JICAはこれらを収集し分析するべきである。
- この技プロは、工学局と協働作業をするべきである。

2. Officials' capacity

- 工学局：欠席（来週に別途訪問する）
- FWUC局：この局はFWUCのキャパビルを担当しているので、さまざまな経験をもつ技術者がいる。技プロに貢献できると思っている。
- 灌漑農業局：総勢85名、灌漑関連では修士学位2名（ITC卒とベトナム大卒が1名ずつ）、灌漑関係の学士卒が25名。
- 水資源管理保全局：27名、ほとんど土木学士卒であるが、灌漑設計の経験がない。

3. Possibility of participating the new JICA project as counterpart (C/Ps)

- 工学局欠席（来週に別途訪問する）
- FWUC局：研修講師を訓練できる人物もいるので、技プロに貢献できていると思っている。
- 灌漑農業局：局員をC/Pとして出す。
- 水資源管理保全局：工学局と灌漑農業局がC/Pとして重要である。

4. What type of roles do you suppose to do in the new JICA project?

- 工学局：欠席（来週に別途訪問する）
- FWUC局：
- 灌漑農業局：局長と協議した結果、主任か副主任レベルの人を出すことを考えている。
- 水資源管理保全局：
- 排水路から川/海へ流出する水質について、技プロで検討するのか（調査団は肯定的に答えた）。
- （団長がパイロット事業はどこかのプロジェクトの一部で実施するべきかという問いかけに対して）、パイロット事業は小さなスケールでも完全な形であるべきだ。

5. Problems at field level due to utilizing different standard design document for each project of irrigation and drainage?

- 工学局：欠席（来週に別途訪問する）
- FWUC局：圃場整備に関する内容も含めてほしい。
- 灌漑農業局：開発パートナーに雇用されたコンサルタントは自分の国の基準を用いている。管理（たぶん、改修のことか）工事の設計をすると工事費用が事業ごとにまちまちになり困っている。
- 水資源管理保全局：灌漑農業局と同様の内容の回答。設計が同じであれば改修工事も楽になる。工学局はロシアの基準に基づいて独自の基準を用いている。開発パートナーの援助で流域管理に関するコンポーネントがあり、フランス開発庁（AFD）がわが局をフルに支援している。フランス人のコンサルタントは日本人専門家に会おうとしたが、既に帰国しているので不可能であった（プルサット川、ボリボ川、ボムナック川を対象としている、サンカエ川とセン川も？）。
- 本技プロ終了後は工学局が自立するようにしてほしい。

6. What system do you have for evaluation and monitoring of planning and design and status of construction supervision?

- 工学局：欠席（来週に別途訪問する）
- FWUC局：工学局の設計に従ってO&M工事实施の計画を立てる。
- 灌漑農業局：
- 水資源管理保全局：

7. Current situation and problems for irrigated agriculture in Cambodia

- 工学局：欠席（来週に別途訪問する）
- FWUC局：幹線や2次水路の開発だけで終わっている事業が多い、On-farm施設が不足している。
- 灌漑農業局：灌漑システムの設計は気候変動を考慮すること。
- 水資源管理保全局：用排兼用になっているために水管理が難しい、灌漑効率が低い。農家の作付計画

がバラバラで灌漑計画が立てられない。

8. What do you recognize climate change? What is the situation related to climate change?

- 工学局：欠席（来週に別途訪問する）
- FWUC局：Resilience to climate changeしかないのではないか。
- 灌漑農業局：
- 水資源管理保全局：降雨強度が強くなれば、流域によっては森林がなくなった流域がある、洪水量が増えて構造物が壊れる可能性が高くなる。洪水の頻度が高くなる。川をしゅんせつ、
- MOWRAMはアジア開発銀行（ADB）のプロジェクトでGuideline for Climate Change for Irrigation Designを策定している、書類を渡せる（外山が確認：書類はヒン局長とTelegramで共有してほしい。このADBプロジェクトはポン・サチャ長官を頭としてPMUを形成しているが、特定の局の管轄ではない）。

工学局（Engineering Department）、MOWRAM

日時	2021年8月26日（木）10:00～11:55	場所	オンライン（Zoom）
先方	Mr. Heang Meng, Director of Engineering Dept. MOWRAM		
調査団/JICA	佐藤、児玉、乗松、中村 カンボジア事務所：外山		

調査団から本調査について説明し、その後、調査団からの質問に対して、メン工学局局长に答えていただく形で面談を行った。

1. メン氏の自己紹介

- ・カンボジアに灌漑・排水施設に関する設計基準がないことは、TSC局長、ベスナ副長官、JICAチームなどと一緒にMOWRAM内で議論済みで工学局として全く異論はない。
- ・開発パートナーによるプロジェクトはおのおの自国の基準を採用している（例：中国、フランス、英国、オーストラリア等）。工学局としても標準設計基準が必要だと考えており、開発ドナーはMOWRAMの標準設計基準に従うべきだとMOWRAM内で合意した。
- ・メン氏が管理しているプロジェクトはほとんど、彼自身が学んだ旧ソ連の基準を採用している。1979年から1994年まで、カンボジア工科大学（ITC）の講師は旧ソ連から来ているか、もしくは教育を受けているかしており、工学局の技術基準も旧ソ連の基準（例えば、たぶん、水理計算公式か構造計算公式）である。彼自身も約7年間教育を受け、20年程度の現場経験があり、地域の土壌や気候に基づいて公式や基準を修正したこともある。
- ・1999年のMOWARM設立時に、多くの職員や教職者も旧ソ連の教育を受け、旧ソ連の基準を採用していたので、そういった状況をそのときどきで変えようとしていた。2000年にJICAがMOWRAMと協力して、ベスナ副長官とともにTSCをつくり、職員の人材育成に取り組み、設計やプロポーザルのつくり方、GISや地図の使い方など多くの研修が提供され、実際に自分で計画を策定するときに必要な計算式を習ったりした。当時、彼自身はPDWRAMにいたがプノンペンに来てほとんどのTSCの研修を受講し、計算方法、設計方法、灌漑施設の確認方法を学んだ。過去にカンダル州の水門のプロジェクトがJICAの無償資金協力で建設された。JICAが今回MOWRAMや工学局とともに全国で使われる標準設計基準を策定することを期待する。

2. 質疑応答

Q：プロジェクトによって異なる設計基準を使うことにより現場で直面している問題は？

A：現場で直面している困難は灌漑システムを完結させることである。例えば、コンポンチュナン州のルムハック灌漑排水システムは円借款 CP-P11/23 によって幹線水路から第3次水路まで、排水施設も含めた総合的に整備された非常に良いシステムである。しかし、問題は、MOWRAMは年間30～35件のプロジェクトを実施しており、政府からの予算不足に加えて州からの事業プロポーザルもあるため、このような総合的な灌漑排水システムを造りたくても、排水設備や、サブ水路、第3次水路しか造ることができない。多くの農民は長い乾期の間に必要な水や灌漑施設を要望するが、工学局としては州から上がってくるプロポーザル（たいていの場合、各州は3～5年の事業計画がある）も考慮して予算を事業に配分しなければならず、総合的な灌漑システムを構

築することができない。

Q：例えば、異なる設計基準によって生じる維持管理上の問題などはあるか？

A：（通訳の説明がおそらく不明瞭で、質問の意図がうまく伝わっていないと思われる）

各ドナーにも配慮すべきであり、この場で各国の設計基準について比較することは難しい。ドナー支援によるプロジェクトの O&M は灌漑農業局や FWUC 局に移行されるので分からないが、日本の品質が優れていることはカンボジアでは一般的に考えられているし、自分もそう思う。

Q：ドナー支援のプロジェクトはドナーの国の設計のパラメーター（parameter of design）が使用されるか、カンボジアのパラメーターはあるか？ または、他国のパラメーターを変更したことはあるか？（佐藤団長）

A：政府予算による事業しか担当していないため、設計パラメーターについては分からない。例えば、日本が支援したコンポンチュナン州のプロジェクトは工学局の担当ではない。借款などドナー支援プロジェクトは技術総局（Director General of Technical Affairs）に直結しているため設計基準などは分からない。日本の基準は他国に比べて優れているので、日本がカンボジアと日本のパラメーターや基準を統合してカンボジアの標準基準を策定されることが重要である。新たな基準や知識（灌漑システムや、公式や問題解決方法）を身に付けたい。

Q：旧ソ連で長年教育を受けて基準についてよく知っており、現在は旧ソ連の基準、パラメーターをカンボジアに合うように修正しているとのことであったが、そのパラメーターはカンボジアに適していると思うか？ もし適していると思っているならば、そのパラメーターが MOWRAM でカンボジアの基準として認識されるためには、どんな手続きが必要だと思うか？（児玉団員）

A：基準の修正については、例えば、自然条件が違うため、旧ソ連の基準はカンボジアでは使えなかったり、技術が使えなかったりした場合で、調査や経験に基づいてカンボジアのいろいろな状況に適した計算式やパラメーターに修正している。ほとんどの情報や計算式はカンボジアの方法に類似している。例えば、水理計算公式などはカンボジアでも他国でも使える。手続きについても JICA が基準を策定したら、それを使う手続きや、研修をし、基準の運用方法まで総合的に支援をしてもらいたい。今は、他部署や C/P と基準の議論をすると毎回、たいていの職員が自分のアイデアが正しいと主張し、共通のアイデアに達してから実行に移すといった状況である。例えば、標準基準がないため、提出された書類の承認が難しい場合もある。例えば、提出時に修正されたプロポーザルが間違っていたこともあり話し合いをする必要があった。日本は先進国で自然災害も多く、どのように施設を修繕するか分かっているなので、日本が日本の基準に基づいて標準基準を策定した方がよい。それを MOWRAM が使って他の C/P やプロポーザル提出者と交渉できる。

Q：もし JICA がカンボジアの標準基準の開発支援を開始したら、参考資料として修正したパラメーターと旧ソ連の基準書をプロジェクトに提供してもらえるか？（児玉団員）

A：具体的に必要な情報を教えてもらえれば準備をしてプロジェクト開始後に提供する。

Q：旧ソ連の基準を使用している点について、ドナー支援のプロジェクトはドナー独自の基準を使用するが、工学局は、どんな場合に独自の基準を使うのか？（乗松団員）

A：修正したパラメーターや基準は政府予算で行う事業で使われる。政府予算以外の事業、例えばコンポチュナン州のルムハック灌漑排水システムは工学局の管轄ではない。そのため、事業完了後に品質や設計がどうなっているか現地視察に行く。いろいろな灌漑システムを比較して日本のシステムが最も優れていると感じたため、設計基準を策定してほしいと考えた。

Q：工学局の通常業務は？

A：工学局の通常業務は現場の視察である。事業案が来たら、調査・レビュー、現場視察、住民ニーズの確認、F/S 調査、農民・住民と維持管理の合意の確認、現地調査後の設計図のチェックとレビュー、予算申請書類の作成・提出を行う。洪水・旱魃のとき、大臣からの勅令で洪水地域での重機を使った水路工事や洪水地域の対策や、移転問題にも関与することもある。

Q：設計は工学局の通常業務の一つか？ 例えば、頭首工や用水路の設計をする？（佐藤団長）

A：事業のプロポーザルが来たら、事業規模、事業地、対象コミュニティをレビューしたあとに、事業が適切に計画されていれば設計図を入手し、プロポーザルを作成する。局長が現地視察後に事業が適切とされれば、工学局の職員が現地調査に基づき、水位や施設規模を計算して地域の実状に即した設計図を作成する。

設計図の承認プロセスは、局長による現地視察後に、工学局のチームで設計図を作成、6名で構成される Technical Team が設計図をチェックし承認したのち、局長の最終レビュー、承認を受けて、MOWRAM の General Department of Technical Affairs に提出し、レビューを受けて承認されたら Central Point (?) で予算配分を決めるために設計と予算のレビューを受ける。Central Point がすべて承認したあとに大臣承認に提出され最終承認を受けて、事業が承認されたことになる。

メン氏の事業調査の経験：ある事業を3年の中長期計画（ローリングプラン）に入れ3年間の調査を行ったことがある。なぜ一つの事業の調査に3年間をかけるかという点、大規模な事業の場合、たとえ過去10年や20年の水位記録があったとしても100%信用できないので、3年間は実際の水位を比較した。次に、日本、旧ソ連、英国など、どの国の基準に基づいた計算式を利用したら事業地に合うか比較して最終的に決めた。

Q：施設設計の規模は？（乗松団員）

A：予算がないので大規模施設ではなく、中小規模な施設設計に携わっている。大規模施設は日本や韓国、中国、フランスなどの開発パートナーによって開発され、工学局はポル・ポト時代の中小施設の修繕をしている。しかし、これまでさまざまな経験をし、灌漑システムについても勉強してきたので、大規模施設を開発する予算があれば、工学局も実施できる。

後日、追加の質問を文書にして送るので、回答していただくことをご了承いただいた。

H.E. Pich Veasna, Under-Secretary of State, MOWRAM

日時	2021年8月26日(木) 12:00~13:00(日本時間)	場所	オンライン (Zoom)
先方	H.E. Pich Veasna, Under-Secretary of State		
調査団/JICA	佐藤、児玉、中村		

ベスナ MOWRAM 副長官と以下の内容について協議した。

1. C/P について

Q：これまでの協議のなかで国家設計基準の重要性はお互いに理解したと思われるので、今回は新規案件の実施体制についてお話をしたい。標準設計基準の策定には工学局が重要な部局だと考えられるため、工学局をメイン C/P にすることも考えられるが、どう思われるか？

A：プロジェクトが終了したら、工学局も灌漑農業局も業務に必要な設計基準を採用し、段階的に開発パートナーやローカルコンサルタントにも普及され、ITC や農業大学のような教育機関にも普及すると確信している。工学局が設計技術を普及できるとは思えない。大臣と協議し、TSC をプロジェクトの主管部として C/P と位置づけ、さまざまな研修を実施、フォローアップするための年間予算についても最終的に合意している。

Q：標準設計の策定と普及に分けて考えた場合、カンボジアの設計基準の策定の主体は工学局で、普及が TSC では？

A：TSC の役割、責務は水資源管理の最新技術(情報)を集めることでもあるので、基準策定も TSC の役割だと考えている。工学局の役割は単に事業の実施であり、現場調査と建設である。

Q：工学局と TSC の 2 部局を主要 C/P にすることは可能か？ MOWRAM の下でカンボジアの設計基準をつくることに焦点を置くことを考えると、MOWRAM には多くの部局があり、灌漑農業局や FWUC 局も非常に重要で、工学局や TSC と協働することが非常に重要だと思うがどうか。

A：二つの部局を C/P にすることはできると思うが、工学局の人手不足を心配している。ほとんどの工学局の職員は施設の補修と建設で忙しく、それを好んでいるのが現状である。決して、他部局を忘れていない。TSC からの C/P だけにフォーカスするのではなく、工学局、灌漑農業局、FWUC 局からの職員を含め、常勤 C/P としている。ただし、工学局のほとんどの職員は現場で仕事をしており、オフィスには事務職員しかいないので、工学局からの職員不足が心配である。工学局からの C/P 数を 2 名から 5 名に増やすことはできるが、工学局が常勤職員を 5 名出せるかどうかは分からない。TSC の C/P 数を 15 名から 10 名に減らし、工学局や灌漑農業局の人数を増やすことも柔軟に変更できる。ただし、工学局と灌漑農業局が多くの常勤 C/P を配置できるのかどうかを懸念している。FWUC 局は人員がまだいるのでおそらく問題ないと思う。MOWRAM のなかで他の 11 部局に比べて工学局と灌漑農業局だけは現場で非常に忙しくしている。

Q：たしかに最も重要なことは C/P の人数ではなく責任をもって参加することである。一方で、プロジェクト終了後にプロジェクトの効果が持続することも重要で、TSC と工学局の役割を明確にし、プロジェクトを成功させるために TSC と工学局が主要な C/P 部局となるべきだと思うがいかが

か。また、標準策定は今回プロジェクトの主な目的であるが、策定後に改訂や適用することも非常に重要である。

A：すべての決定は大臣が行い、プロジェクト終了後に大臣が決定をすれば、仮にプロジェクトにあまり関与していなくても、もしくは、TSCと工学局が主要C/Pであっても、灌漑農業局も工学局も設計基準を採用すると思う。また、改訂についても大臣の決定で、部署間の役割分担のバランスも変わり得る。

Q：クライテリアやガイドラインなどを策定するにあたって、多くの現場経験をもち、旧ソ連の設計基準のパラメーターを修正している工学局のもつナレッジが必要であり、彼らのナレッジを明確に理解する必要がある。そのため、正式な主要C/Pとして、人数も増やし工学局をもっと巻き込み協力を取り付ける必要があるが、どうか。

A：前の質問でも答えたように、工学局のC/Pの人数増員もしくは2部局を主要C/Pとすることも、大臣に聞く時間を頂きたい。今決定を下すことはできない。調査団が工学局を主要C/PとしてTSCをもっと巻き込む必要があるというのであれば、この件については大臣の許可をもらうために会う必要がある。個人的には工学局のC/Pの人数をTSCとほぼ同数にすることは（大臣の許可がなくても）可能だと思う。ただし、工学局と灌漑農業局のC/Pについては、過去の技術協力プロジェクトの経験からも、先ほど述べたように職員を配置できるかどうかは疑問である。

Q：今回のプロジェクトはカンボジアに適した基準を策定しなければならない。過去のプロジェクトでは日本人専門家が日本の基準を使って紹介した。今回はカンボジアに合ったクライテリアやガイドラインをつくらなくてはならない。日本人専門家はカンボジアから学ばなければならず、何がカンボジアで適しているかカンボジアの技術者と一緒に考えなくてはならない。この点が過去のプロジェクトと違う重要なプロセスの一つである。

A：日本人専門家がカンボジアから学ばなくてはならないという発言があったが、非常に驚いた。私たちは日本人専門家がカンボジアから学ぶのではなく、技術を移転してもらいたい。なぜならば、最近のプロジェクトでパートナーの設計を比較した結果、工学局からも聞いたとおり、日本の設計が最も良いという結論に至ったからである。これまで中国やフランス、韓国や他の国々が自国の設計基準を持ち込んでも、カンボジアは開発ドナーに非常に甘く受け入れてきたが、そのような場面を見て時折、非常に恥ずかしいと感じている。MOWRAMができて20年近く経つにもかかわらず、自国の基準をもっていない。だから、灌漑排水の設計基準が欲しいと考えた。日本人専門家に網羅的な知識とアイデアを普及してもらいたい。そうすればカンボジアのC/Pも付いていくことができるので、指導してほしい。どうやったら国家基準をつくるのかロードマップをつくってほしい。C/Pはデータ収集や専門家への情報提供などをフォローし、専門家はどのようにすればよいのか指導してほしい。前回の灌漑管理プロジェクトでは、専門家がC/Pから学んでいたが、そのようなことが再び起こらないでほしい。C/Pから学ぶのではなく、専門家がどのように知識を移転するのか明快なロードマップをつくっていただきたい。TSCプロジェクトのフェーズ1はプロジェクトがC/Pにすべて技術移転した。フェーズ2では、C/Pが業務の30%を実施し、70%はまだ専門家が業務を実施していた。フェーズ3は全体の70%をC/Pが自分たちで実施し、30%のみを専門家が実施した。これが技術移転だと思う。もし専門家がカンボジアから学ぶのであれば、それは別物である。（“学ぶ”という意味は“設計基準をつくるのにカン

ボジア側の情報や知見が必要だ” という意味であることを補足した結果、以下の発言につながった) もちろん工学局の C/P は必要な情報をすべて収集し提供することができる。

Q: 旧ソ連ではなく日本の設計基準をカンボジアの新しい設計基準のベースとし、パラメーターはカンボジアの状況に合ったものにするということでしょうか?

A: ぜひそのようにお願いしたい。旧ソ連でも中国でもなく日本の基準が好ましい。特に昨年の大規模洪水でも日本の施設は何の損傷もなかったことが大きい。非常に素晴らしく最高である。

2. パイロット事業について

Q: カンボジアの設計基準の策定自体に相当な時間が必要なことと、策定後にサイトを選び、調査を実施するなどさまざまな準備が必要となるため、プロジェクト期間中にパイロットプロジェクト実施することは難しい。プロジェクト期間中はカンボジアの設計基準の策定、純粋に設計基準策定に係る体制の確立をゴールとするということでしょうか?

A: プロジェクト期間内に策定基準を適用したパイロットプロジェクトの実施をしなくてもよい。もともとの案では、パイロットプロジェクトが含まれていたが、佐藤団長が提案したように、プロジェクトでは最適な灌漑排水の設計基準に焦点を当て、プロジェクト終了後に、他の事業や他ドナー、日本大使館、草の根無償などの支援を受けて、設計基準を使った事業を実施することで構わない。そうすれば設計基準を使うことができる。

ただ、もしこのプロジェクトで含めるとすれば、現在実施中の有償プロジェクトと協働できるような適地を選ぶべきだと思う。例えば、他ドナーやコンサルタント、地元住民にカンボジアの灌漑施設の国家基準の展示圃場として、CPP14 内の場所を選ぶべきだと考える。これは灌漑システムのすべての国家基準を採用した展示圃場で、CPP14 の一部として実施する。小さな圃場で、おそらく 2 次水路と、2 次水路に沿った取水口や、排水路に沿った施設が考えられ、仮に主水路に沿った施設を建設する予算がなくても、少なくとも 2 次から 3 次水路レベルを展示できる。最低でも、主水路から 2 次水路の取水口と、2 次水路に沿った **related check structure** と排水路が候補として挙げられる。開発パートナーや関係者、ローカルコンサルタントや大学関係者に国家基準を示すために、20ha または 30ha くらいの範囲の水路で取水口、水位調整施設 (**check structure**)、排水施設 (**outlet structure**) の幾つかを用意する。そして、日本や JICA の支援を受けて、国家基準を最終化する。これが要望書を作成しているときのアイデアで、これを含めるべきだと考えていた。有償案件が実施中なので非常に良い機会だと考え、有償案件に一部投入を活用すれば展示することが可能だと考え着いた。しかし、佐藤団長が設計基準に焦点を当てる必要があるというのであれば、反対はしない。

(結論)

展示圃場について、詳細計画策定調査のなかで引き続き実施可能かどうか議論を続けることで合意した。

3. カンボジアからの追加提案

- ・ 2次、3次水路は既に設計を行い、コンサルタントが修繕を行っているが、単に既にあるものを交換しているだけである。国家基準に基づいた2次、3次水路、排水路に沿った各施設の構造や設計図も必要

で、設計図を変更可能だと思う。調査期間中に協議したい。

- 率直なお願いとして、個人で仕事をする人でなく調和のできる優秀な専門家を農水省から派遣していただきたい。グループ作業が必要であり、プロジェクトのゴールを達成するためには調和が最も重要である。また、設計業務の資格をもつプロフェッショナルな専門家の派遣をどうか検討していただきたい。
- 専門家のアサインを増やしてほしい。1、2カ月ではなく、3カ月もしくは6カ月程度滞在すれば、農水省からの専門家を支援することができる。児玉氏のような経験のある優秀な専門家を1カ月や2カ月ではなく、長く派遣をして若い世代に技術を移転してほしい。

(佐藤団長)

- パイロット事業として、CPP14の一部の設計を実施することもプロジェクトで検討が可能だと思われる（この案についてはベスナ副長官も同意した）。
- 専門家の派遣期間や人数については、本調査でこれから協議をしたい。農水省はカンボジアの灌漑・排水セクターを支援したいと非常に意欲をもっている。今後も支援は続いていくが、本プロジェクトはカンボジアの基準をつくるものであり、これまでの支援の最終的な成果の賜物の一つである。本調査で、より良いプロジェクトの枠組みをつくっていききたい。

公共事業運輸省 道路インフラストラクチャー局 (Department of Road Infrastructure, MPWT)

日 時	2021年8月26日(木) 16:00~17:30 (日本時間)	場 所	オンライン (Zoom)
先 方	Mr. Chhim Phalla, Director of Road Infrastructure Dept. MPWT		
調査団/JICA	児玉、乗松、中村 カンボジア事務所：セン・アン		

調査団から本調査について説明し、その後、調査団からの質問に対して、パラ道路インフラ局局長に答えていただく形で面談を行った。

Q：道路に関する標準設計図書に含まれているのは下のうちのどれか？

A：番号①、③、④と⑤である。

- ① Design criteria/standard,
- ~~② Design manuals/guideline,~~
- ③ Standard drawings,
- ④ Standard technical specifications for construction work,
- ⑤ Manuals/guidelines for quality control of construction work,

Q：標準設計図書で使われている言語は何か。

A：開発パートナーからの支援を受けて策定したので英語で書かれている。クメール語バージョンもある。

Q：だれが英語からの翻訳をしたのか。

A：長い時間をかけて策定された。ほとんど当局の技術者が翻訳した。

Q：どうやって標準設計図書を策定したのか

A：・ 最初は 1997~1998 年ごろにオーストラリアの支援を受けて策定作業を始めた。その後、多くの国からの支援を受けて改訂作業を進めている。質問票の(2) どうやって道路の標準設計図書を策定したかの問いのうち③が回答になる。

- ③ Staff of MPWT with consultant(s) employed by development partner(s),
- ・ 改訂の歴史のすべてを語ることは難しい。必要なら図書一式を提供できる。
- ・ どの開発パートナーのプロジェクトでもわれわれの標準設計図書を使用することになっている。日本の援助で実施する国道5号線も標準設計図書を用いている。ただし、コンサルタントが必要と考える場合には追加や修正の提案ができる。

Q：策定された標準図書をどうやって検討し承認したのか。

A：ステアリング・コミッティーが設立された。省内の二つの総局（技術総局、公共交通総局）から大臣が指名した人物がメンバーになっている。

Q：他の省庁や大学などの外部有識者はメンバーに含まれていないか。

A：・ 他の省庁は入れていない、省内だけである。ITC はメンバーではないが、われわれの標準設計図書を教材（？、よく聞き取れず）にしている。

- ・ わが省のプロジェクトではいつもコンサルタントを雇用している。JICA の専門家もいる。彼らとは現場に行く前に（たぶん、コンサルタントから問題提起があった場合）、すべての開発アドバイザーと、特に日本人専門家と協議することになっている。

Q：現在の標準設計図書に満足しているか、あるいは改訂を考えているか。

A：国際基準を併用していることもあり、特に不満はない。今までのところ、開発パートナーからの不満も聞いていない。しかし常にアップデートをしている。

Q：モニターやレビューをするための体制や委員会はどうなっているか。どれくらいの頻度で開いているか。

A：・ 現時点では標準設計図書に関するステアリング・コミッティーは設立されていない。技術局や公共事業局が標準設計図書に係る活動をしている。プロジェクトごとにステアリング・コミッティーが設立される。ステアリング・コミッティーが標準設計図書に関して協議をすることはある。標準設計図書の内容が適用されなかった場合には、その内容を記載することになっている。

- ・ わが省のすべてのプロジェクトではコンサルタントが雇用される。コンサルタントは省に代わってすべてを行う。工事中に設計変更の必要が生じた場合には、まずコンサルタント自身で現地調査を行い PMU に提案する。PMU はわれわれマネジメントにコンサルタントの提案を伝えてチェックと承認を要請するというルールになっている。PMU のメンバーには、MEF も含まれている。

Q：PMU のメンバーは。

A：・ 大臣が省内の人物を指名する。2～3 の局から 1 名ずつと MEF からである。プロジェクトによって指名される局の数も変わる。道路インフラ局長は日本のプロジェクト（5 号線のことか？）の PMU のメンバーである。大臣の考えで PMU のメンバーは決まる。例として、次官の一人か総局長あるいは局長を PMU のチーフとして指名する。開発パートナーによって担当する部局が決められているわけではない。

- ・ 道路インフラ局のほかに、道路維持管理局、道路建設局がある。道路インフラ局はすべての道路建設プロジェクトの監理をしている。あたかもコンサルタントであり、他の二つの局は道路インフラ局の管轄下にある。
- ・ 開発パートナーによって監理の形が異なる。円借款プロジェクトでは PMU とステアリング・コミッティーを設置し、工事を監理している。道路インフラ局は、日常の維持工事と定期的維持工事を監理している。道路建設局は工事を実施している（コントラクターのようなものだと 2～3 回繰り返した）、監理は行わない。
- ・ 円借款プロジェクトを例にとると、自分が PMU のマネジャーに指名されたので、道路インフラ局がコントラクターを選定し、工事監理を行う。韓国資金の場合には、別な局が PMU のマネジャーに選定され、その局がコントラクターを選定し、工事監理を行う。

Q：どのようにしてコンサルタントやコントラクターへ普及させているか。

A：上の質問で既に回答したと思う。

Q：コンサルタントが標準設計図書と異なる提案をしてきた場合にはどうするか。

A：標準設計図書ですべてをカバーすることはできない。標準設計図書が不十分な場合には、コンサルタントは新しい設計基準を PMU に提案することができる。日本のコンサルタントは現行の標準設計図書を熟知しているので、新しい提案は小さなものが多い。工事期間中は変更が多く出されることは当然である。

Q：気候変動に対して道路と関連構造物の設計はどう対応するのか。

A：コンサルタントは気候変動に対する設計を提案することが契約に含まれている。例として、昨年バットンバン州では豪雨だったので、道路と開水路(路肩の排水路のことか?)の設計をレビューしている。これは、フォース・メジャー (force majeure : 不可抗力?) として扱う。

Q：MOWRAM との JICA のプロジェクトが始まったら貴省からの協力は得られるか。

A：開発途上国の省の一つとして喜んで協力する。

Q：標準設計図書のコピー一式をもらえるか。

A：要請状を出してくれれば、提供できる。種類によっては局長判断ですぐに提供できるものもあるし、省内で確認が必要なものもある。MOWRAM は道路局の基準を使ってもいいし、改訂が必要なら共同で検討してもよい。

Q：MOWRAM が標準設計図書を策定した場合、道路局の標準設計図書に影響は。

A：MOWRAM の標準設計策定に関する悪影響等は思い当たらない。MRD も道路建設に携わっており、関連省でハーモナイズしていければと考えている。MOWRAM は用排水路のカルバートの設計基準策定にあたり道路局の基準を用いてもよいし、新しい基準をつくるのであれば共同で検討してもよい。カルバートの設計基準を一つにするために、日本人専門家も交えて検討してもよい。

後日、標準設計図書を提供してもらおう要請書を送るので、提供してもらおうことをご了承いただいた。

アジア開発銀行（ADB）

日 時	2021年8月30日（月）16:00～17:30	場 所	オンライン（Zoom）
先 方	高久竜太郎氏（水資源専門官） Mr. Piseth Long, Senior Project Officer Mr. Alvin Ropez, Senior Natural Resources and Agriculture Specialist		
調査団/JICA	児玉、乗松、中村、チャイ（通訳） カンボジア事務所：外山、セン・アン		

調査団からの質問に対して回答していただく形で面談を行った。

1. ADB による灌漑・排水案件について

(1) 灌漑農業改善プロジェクト（Irrigated Agriculture Improvement Project）

- ・ アルビン氏担当、Piseth氏が補佐。2019年末に承認された。融資額は総額1億1,600万ドル。プロジェクト管理はMOWRAM、H.E. Chang Sinath（副長官）が担当。
- ・ アウトプット1は、コンポンチャム州、コンポントム州、バットバン州、タケオ州の灌漑システムの近代化支援に焦点。FWUCの運営、維持管理、財務能力の強化などの活動が含まれる。灌漑システムの効率性、気候変動に対するレジリエンスの向上を図ることが目的。
- ・ その他、上記のコンポーネントに作物の多様化、農業慣行の改善のためのデモ圃場も含まれる。
- ・ 対象灌漑システムのうち二つはポンプ式、残りの二つは重力式。灌漑施設のアセットマネジメントシステムやサステナブル・ライス・プラットフォームなども重要なコンポーネント。
- ・ アウトプット2は、水資源管理の改善のため、水源情報システム及び国立水源データ管理センターの確立。現在、計画の初期段階にある。2021年9月末に水源情報システムの計画（デザイン）の説明と主要なステークホルダーからのフィードバックを集めるためのワークショップを計画中。JICAにも招待状を送る予定。その他、水資源管理に係るインターシップやスカラーシップなどの機会も提供。
- ・ コンポンチャム州の進捗が顕著で、施工の50%以上は完了。バットバン州の施工を開始した。他2州は現在詳細設計中。

(2) Irrigated Water Resource Management Project

- ・ 2023年の承認をめざして現在準備中で、プロジェクト・コンセプトの検討を開始したところ。コンセプトに基づいて、コンサルタントが案件形成、実施調整などを行う。対象流域はバンティメンチエイ州のスレン川流域と、トンレサップ湖南東のプルサット川流域の二つで、同地域のコメ農業の生産性の向上及び、高付加価値作物の新規開拓のため灌漑システムの近代化を図る。

Q：灌漑農業改善プロジェクトでは施設設計は行われたか？ どの基準が使われたのか？

A：詳細なエンジニアリング設計が含まれているが、MOWRAM は設計基準そのものを有しておらず、設計は基本的に、F/S 調査に基づいて行われる。カンボジアに設計基準がないため、国際コンサルタントは、カンボジア固有の設計基準ではなく、国際的に入手可能な基準に基づいてF/S 調査やエンジニアリング設計を行っている。

Q：その場合、国際的な設計基準やパラメーターをカンボジアの状況に合わせて修正しているか？

A：コンサルタントはたいてい FAO の計算方法を使っている。国際的に同様のことが行われている。

2. 灌漑排水施設の標準設計文書の必要性について

- ・ 近年多くの関係者や専門家から課題として挙げられている。他国にはあるのに、なぜ、カンボジアに設計基準が存在しないのか、その経緯は知らないが、個人的には絶対に必要だと思う（アルビン氏）。
- ・ 灌漑エンジニアとして、ADBやコンサルタントがF/S調査や詳細設計を含め案件形成を行う際、FAOの基準に基づいて、灌漑用水量（irrigation water requirement）などの計算などを行っている。個人的にはFAOが開発した計算式で十分で、カンボジア（MOWRAM）独自の、灌漑用水量や灌漑設計に必要な計算式を開発する必要はないと思う。
- ・ MOWRAMやJICAにどのくらいの範囲を考えているのか聞きたい。例えば、構造設計の文書か？ または、特定の灌漑対象地域にどの程度の水量が必要か計画を立てるための文書か？（ADB）
- ・ （佐藤団長）Water requirement（用水量）などは計画基準の一つで重要ではあるが、プロジェクトでは水路設計のための水理設計や構造設計、コンクリートの厚さや強度など、構造設計に係る標準設計基準に焦点を当てる予定である。ただし、日本の構造設計の基準は、例えば地震を想定して安定度を高く設定しているためコストが高いなど、カンボジアの状況に合わない点もあると理解している。
- ・ カンボジアの気候や土壌の特性に配慮した灌漑施設の構造設計基準書であればカンボジアにとって価値があると思う。MOWRAMが標準設計基準をもてば、開発パートナーの事業実施に役立てることができるし、標準設計についてドナーとも対話がしやすいと思う。
- ・ 参考までに、ADBは今年6月に完了したGMS* Flood and Drought Risk Management and Mitigation Projectで、気候変動適応の視点を設計に盛り込んだDesign Criteria（設計基準）を策定した。プロジェクト・ダイレクターは、MOWRAMのH.E. Pohn Sachak（長官）。

*GMS：Greater Mekong Sub-region

3. 標準設計基準策定に係る ADB 支援の予定

- ・ ADBが今後、設計基準策定を支援する予定はない。GMS Flood and Drought Risk Management and Mitigation Projectによる設計基準策定の資料を共有する（後日、ADBより資料入手済み）。
- ・ 上述のプロジェクトでは、洪水と旱魃に耐え得る構造物の設計基準を、10年、50年、100年のシナリオを作成して策定した。例えば、シナリオによって構造物の強度が異なる。灌漑システムの設計基準はMOWRAMともにコンサルタントによって策定され、既に文書は完成しMOWRAMが出版の準備をしているはずである。プロジェクトではMOWRAMによる基準の認証などは行っていない。

Q：MOWRAM の National Water Management 関連文書として Sustainable Irrigation Road Map and Investment Program 2019-2033（2019年5月）に Establishment of National Standards of Irrigation Scheme Design, Construction and Supervision とあるが、これは上述の ADB が作成した設計基準のことか？ もしくは、新たな ADB プロジェクトのなかのコンサルティングサービスのコンポーネントの一部か？

A：Sustainable Irrigation Road Map and Investment Program 2019-2033 は世界銀行（WB）が完成でき

ず、MOWRAM と ADB が最終化を行った文書。上述の設計基準のことではなく、MOWRAM のロードマップであり、今後必要な事業や技術支援がリスト化され、ドナーの実施支援を待っている状態。そのうちの 하나가、Prepare National Standards for Design and Construction of Irrigation Schemes and National Standards for Performance Monitoring of Irrigation Schemes である。例えば、9 ページの表 1 では今後の課題（Overview of the Main Challenge）として国家標準基準の策定が挙げられており、29 ページの戦略実施に必要な活動費用の見積もりでは、コンサルタントサービスの費用などが記載されている。戦略が策定された時点で、MOWRAM は、基準を策定するためのドナー支援を見つけることができていなかった。設計基準にもよるが、ADB が作成した基準も何らかの貢献ができるのではないかと思う。

Q：上述の ADB プロジェクトの MOWRAM 側 C/P の部署は？

A：主に、MOWRAM の水理関連の職員を、当時、技術総局の局長であった H.E. Ponh Sachak（現在は長官に昇進）が取りまとめていた。

(*Sustainable Irrigation Road Map and Investment Program 2019-2033 入手済み)

4. 灌漑施設の標準設計基準に関して本プロジェクトが参照すべき文書や情報

- MOWRAM Strategic Framework for Irrigation Sector（WB支援で作成）*入手済み
- Mekong River Commission (MRC) が2年前にDesign for Fish Friendly Irrigation Schemeを策定済み。Design of Fish Ladder and Fish Passagesが含まれている。カンボジアでも適用可。MRCのウェブサイトで確認するかフォーカルパーソンに連絡をとってみるとよい。
- World Fish CenterがGuideline for Fish Friendly Irrigationを策定している。World Fish CenterやFAOに問い合わせるとよい。

5. 本プロジェクトで国家設計基準の認証に関して、巻き込むべき関係者、省庁や開発パートナーは？

- 灌漑セクターのSub-Working Groupメンバー及びMOWRAMの技術部署、Technical Working Group for Agriculture and Water（TWG-AW）やDevelopment Partners（DPs）会議でプロジェクトの方向性などを発表するとよい。

Q：複数のワーキンググループがあるが、その違いは？

A：主に、MOWRAM の水理関連の職員を、当時、技術総局の局長であった H.E. Ponh Sachak（現在は長官に昇進）が取りまとめていた。

- TWG-AWは農業と水資源関連のグループでMAFFもかかわっている。TWG-AWのなかでサブ・ワーキンググループが必要に応じてつくられ、灌漑開発プロジェクトのコンサルテーションの場である。特に設計基準の策定であれば、より技術的になるため灌漑サブ・ワーキンググループが適していると思う。設計基準に関するサブ・ワーキンググループが既にあるかは知らないが、立ち上げることもオプションの一つではある。立ち上げはMOWRAMしだいではあるが、灌漑サブ・ワーキンググループにも灌漑・水源管理にかかわる省庁やドナーが既に参加しているので新たに立ち上げる必要はないと思う。MOWRAMのH.E. Ponh Sachak（長官）がTWG-AWの共同議長を務めている。

- ・ 灌漑サブ・セクターに関しては、JICAと調査団で今後協議していくと思うが、主にAFDの支援を受けているため、内部で協議のうえAFDとも協議するのがよいと思う（JICAカンボジア事務所アン氏）。

6. プロジェクト開始後の調査協力への可能性及び国家設計基準の策定プロセスに係る意見

- ・ ADBはプロジェクトにももちろん協力する。
- ・ TWG-AWでの情報共有（たいていは、DPsへの概要共有とCo-chairのFAOを通す）、WBが主導するドナー会議での情報共有が望ましい。
- ・ 実施の過程で十分な協議、情報共有を行い、MOWRAMからは最終的な承認を得ることが重要。

Q：国家設計基準が策定されたら活用してもらえるか？

A：成果品である設計基準の質による。ADBのコンサルタントが詳細設計をするにあたり参照し適用するに十分な基準であれば、もちろん従う。また、MOWRAMが基準を認証し、開発パートナーによる詳細設計の基準として要求するのであれば、従わざるを得ない。

7. 標準設計基準策定後に予想される課題は？

- ・ 標準基準の策定は、いわば毎年更新をしていくようなもので、一度、設計基準ができたからといってMOWRAMが永遠に変更しない、更新しないというものではない。MOWRAMは今後の灌漑施設の設計における基準の妥当性の定期的なチェックを求められる。開発パートナーが詳細設計を行うため、基準の仕様に見落としを見つけるかもしれない。その場合、設計仕様を提案し、ADBの事業ではADBが提案した設計仕様を使う。この設計仕様が国家標準設計基準に適用、もしくは追加、基準のなかで明確化されるのが妥当な場合もあると思う。しかし、そのような出来事が起こったときに、これを問題ととらえるのではなく、国家標準設計基準の更新の一環として、MOWRAMにとって必要な設計基準の更新に貢献していると考えればよい。

8. MOWRAMの気候変動対策に係るADBの支援方針

- ・ ADBでは気候変動は横断的な分野で、インフラ、研修、情報管理センターの設計に至るまで、すべての介入、支援に取り入れられている。気候変動に適応した投資・インフラ開発の機会が模索され、特に、洪水と旱魃に対する気候変動適応策としての介入が必要とされている。適切な意思決定システム、緊急対応メカニズム、早期警報などを含む水源管理システムが、MOWRAMだけでなく、気候変動対策にかかわる情報を必要とする幅広い関係機関の調整を行うために計画されている。

Q：カンボジアにおける気候変動の顕著な例は？

A：・ ADBは将来の気候変動シナリオを反映したHydrological Assessment in Potential Target River Basinを2年前に実施。同シナリオによれば、乾期において、特にトンレサップ水源の渇水（less available water）が予測されている。これもあって、ADBではMOWRAMを支援し、同地域を対象に施設の近代化による節水や、可能であれば新規貯水地の開発などを通じた灌漑システムの改善を行っている。別の気候変動シナリオでは、雨期に、降雨強度の増加が予測されており、洪水リスクに影響を及ぼす可能性がある。気候変動予測では、主に上記2点が判明しているので、ADBでは案件形成に反映することが求められている。し

かし、気候変動予測を反映して、例えば 50 年先の気候変動リスクに対応して施設を建設するとコスト高になってしまうので、気候変動を配慮した案件形成は非常に慎重に行わざるを得ない。施設の寿命期間中に起こる気候変動に対応しなくてはならないのは当然だが、施設の寿命は 30~40 年程度のため、施設設計では長期の気候変動に対応させる必要はないと考えている（高久氏）。

- ・ 実際には、カンボジアでは 2012、2013 年と洪水が続き、毎年のように早魃か洪水に見舞われている。昨年 9 月末から 10 月にかけての洪水では灌漑施設も含めた多数のインフラが損壊し、ADB も対応に追われた（Piseth 氏）。

9. 今後の灌漑セクターにおける ADB の方針

- ・ 方針ではないが、新規案件形成の際は、大きく二つのアプローチがとられている。一つめは River Basin Based Approach。新規または既存の灌漑地域を対象とするだけでなく、Water Shed Management も視野に入れ、対象地域の上流もカバーする。このアプローチでは、Key Water User（Domestic Water Use, Industry, Drinking, Ecology- fishery）を招いて、灌漑システムをより包括的に設計する。二つ目のアプローチは、環境省や MAFF、MRD など、より多くの省庁を集め、MOWRAM が調整する重要な役割をもつことである
- ・ ADB のカンボジア支援方針については Cambodia Partnership Strategy（2019-2023）を参照されたい。
- ・ 上述の二つのアプローチや Strategy から分るとおり、ADB は従来の施設改修アプローチから、水源を対象とした、農業や環境分野の関係者ともつながる統合的なアプローチへ移行しようとしている。トンレサップ水源を対象とした事業や、漁業を重要なコンポーネントとしている。今後の事業は漁業の生産性の向上や、Fish Friendly Irrigation に大きな関心が集まっている。その意味では標準設計基準でも検討すべきファクターである。
- ・ 灌漑システムの O&M についても支援の強化が行われている。現在灌漑施設の O&M に関して民間セクターへの投資を通じたパイロット事業をオーストラリアの援助機関の支援を受けたチームと行っているが、もしもパイロットが成功した場合には ADB がスケールアップ支援をする予定。灌漑施設の O&M は課題の一つである。また、水利費（Water Tariff）も含む配水計画に係る事業運営面についても非常に重要視しており、従来のインフラを中心としたハード支援からより多角的かつ統合的な水資源開発へと移行している。

Q：国家設計基準に係る FWUC のかわりについて

A：もしも JICA プロジェクトが、水環境や生態学的な側面や漁業に影響を与えるようであれば、MAFF や環境省から意見や見解を得た方がよい。他省庁からのフィードバックも必要。コミュニティに関しては、標準設計の技術的側面から必ずしもコミュニティと対話をする必要はないかもしれないが、設計の過程でプロジェクトチームもしくは MOWRAM がある特定の地域で灌漑施設を設計する場合は、地域の住民や行政機関ともコンサルテーションをすべき。一般的なコンサルテーションではなく、現場で得た情報はプロジェクトに役立つと思う。

Q：国家標準基準を策定する際に重要な MOWRAM 内の連携について

A：非常に重要なポイント。各省庁間の連携も難しいが、MOWRAM の場合は内部の連携も非常にチャレンジング。JICA のフォーカルパーソンがだれであれ、MOWRAM 内での連携が鍵とな

る。ADB も含め開発パートナーは MOWRAM と同様の問題に直面する。MOWRAM の各部署の連携をとるのは Minister であるが、技術部門は DG of Technical Affairs（技術総局長）が取りまとめているので、そのラインに沿って上に上げていくとよいと思う。

Q：ADB が灌漑プロジェクトを実施する際の MOWRAM 側担当部署は？ 設計やプロジェクト実施に係る技術レベルは？

A：MOWRAM は開発パートナーごとに部署ではなく担当者（副長官）をアサインしており、ADB は H.E. Chan Sinath、JICA は H.E. Pich Veasna、AFD は H.E. Thor Chetha や H.E. Chan Yutha。担当者がどう調整するかにかかっており、どこの部署と仕事をしなくてはならないか条件のようなものを付けない限り、その担当者が任命した数名の職員がプロジェクトのためにコンサルタントに働いてもらうような形になってしまうと思う。

Q：ADB が過去にプロジェクトを実施した際に、どんな問題があった？

A：何か問題解決や調整が必要な場合は、H.E. Chan Sinath に他部署や他省庁との調整を依頼していた。プロジェクトが技術的なものである場合は、技術部への調整を依頼し、インプットを提供してもらうなど。

10. その他

- 概して開発パートナーの事業の範囲は、単なる灌漑開発にとどまらない、より広い視野をもった支援に移りつつある。そのため、上述したように漁業に重点を置く必要性が求められている。現在、Rice Field Fishery と Fish Friendly Irrigation に非常に力を入れている機関が World Fish Center で、最近 Fish Friendly Design & Irrigation System のガイドライン策定を開始した。まだ、関係機関として挙げられていないようであれば、World Fish Center や FAO とも協議する価値があると思われる。両機関ともに Fish Friendly Design や既存のシステム改善に労力を費やしている。
- （調査団コメント）頭首工の Fish way は漁業だけでなく環境面でも非常に重要なので配慮する。

Q：JICA がプルサット川流域で事業を計画したときに、既存の頭首工から電動ゲートを備えた頭首工への改良を提案したが、魚道（Fish way）が本当に必要か、上流や下流での魚のデータがないので議論が起こった。結局は Fish way を施工したが、川魚の生態などのデータはどの機関も持っているのか？

A：World Fish Center や FAO は同分野の事績があるので連絡をとった方がよい。既に設計基準やガイドラインを策定している。参考までに、ADB の Damnak Chheukrom ダム建設事業でももとは水門に Fish way が設計されていなかったが、MAFF の Fisheries Administration と事業を行っていたオーストラリア国際開発庁（AusAID）もしくはオーストラリアの援助機関が設計をしに来てくれたことがある。将来的には、このような基準も設計基準の一部になると思う。

（*Damnak Chheukrom ダム建設事業の設計図を ADB より入手済み）

- ADBからはプロジェクト期間及び標準設計基準の認証後に詳細設計に適用が見込まれる年（2027年～）、専門家のチーム構成（未定）について質問があった。
- カンボジアの設計基準は、トンレサップ湖やカンボジア固有の生態系の特性などから特に漁業などの

生態学的な側面を反映したものであることを期待すると同時に、専門家の構成もカンボジアにおける養魚灌漑に詳しい専門家が含まれることを期待する。

農林水産省（MAFF）

日 時	2021年9月1日（木）11:00～12:30	場 所	オンライン（Zoom）
先 方	Mr. Kosal Ngin, Director, Department of Agriculture Engineering Mr. Chroeung Phanna, Chief, Office of Agricultural Irrigation, Department of Agriculture Engineering		
調査団/JICA	永代、児玉、乗松、中村、チャイ（通訳） カンボジア事務所：外山、セン・アン		

調査団から本調査について説明し、その後、調査団からの質問に答えていただく形で面談を行った。

- ・ Ngin氏は、2016年までMOWRAM職員。現在は、農業工学局で農業セクターを担当。カンボジアでは「水」セクターと「農業（Cultivation）」セクターが分かれているため、農家支援に困難が生じている。農業セクターの主眼は農民であり、農業用水の改善に向けていかに協力していくかが農業セクターの最も重要な政策である。
- ・ 水セクターでの長年の業務経験から、農業灌漑に係るシステムを分類し、水稻栽培のための灌漑のみのMOWRAM内で、もっと灌漑構造について検討すべきだと思う。MAFFはさまざまな作物を対象にしており、小規模ドリップ、スプリンクラー、農場灌漑を支える先進的な仕組みも取り入れている。

1. 農業工学局の日常業務について（質問票1番※質問票回答を要約）

- ・ 農業灌漑のための水ポテンシャルの調査
- ・ 農村コミュニティによる園芸、畜産、養殖に必要な灌漑用水供給のための、MAFFによって認められた先進技術の適用性の調査
- ・ 集約的な作物栽培、生産性の向上をめざす農村コミュニティのための第4次水路、井戸、ポンプなどを建設するため関係省庁及び関係組織と協力
- ・ 気候変動による自然災害発生時の灌漑用水に関連した問題への積極的関与・介入
- ・ 農業開発の手段として短長期的な農業灌漑及び耕作地インフラの枠組みの計画・開発
- ・ 節水式灌漑の調査・実験
- ・ 圃場計画、農業水運搬、ポンプ能力の調査

2. 農業工学局に関連する設計基準、設計マニュアルや設計図はあるか？

- ・ カンボジアに決まった設計基準はない。各自がJICAやADB、WBなどの専門家やプロジェクトから得た経験を基に、プロジェクトで採用された基準などを使っている。国家基準ではなくプロジェクトの設計基準。農業工学局にも設計基準に関連する文書はなく個人の経験に頼っている。

Q：農業灌漑分野で設計基準を使う機会はあるか？

A：設計の担当者はプロジェクト経験をもっていなければならない、現場の状況のチェックも行う。ソフト計算方法は大きく変わらない。統一された基準がないので、既存のソフトを使う者もいれば、手計算や経験則、さまざまな設計方法で設計が行われている。

Q : MAFF、農業工学局における灌漑関係の開発パートナー事業の経験

A : 設計関連では、多くの場合は作物栽培のための、ドリップ灌漑、スプリンクラー灌漑や Small and Micro Irrigation System で、コメ生産のための灌漑施設は MOWRAM が管轄している。

Q : Small and Micro Irrigation System の灌漑面積に基づく定義は？

A : ドリップ灌漑のための施設を指す。カンボジアの農民のほとんどは小規模農家。例えば、個人農家を支援する場合、灌漑用の給水栓と、(採用する技術にもよるが) 気候変動対策として効率的な水利用のため、節水用スプリンクラー三つの使用を検討する。10~15ha の耕作面積を所有する農家もいるが、多くは 3ha 程度の面積に対する給水、配水支援、灌漑である。彼らにどのような技術を採用して水を分配するか農業工学局で支援を検討する。

Q : MAFF はドリップやスプリンクラー灌漑システムの開発だけか？ 重力灌漑も行っているか？

A : コメ生産の場合はコンクリートや土掘りの開水路が現在のカンボジアでは一般的だが、その他の作物生産では世界や国内で開発された技術に基づく灌漑方法で、MAFF は重力灌漑以外の支援を行っている。揚水が必要な場合もある。コメ生産以外の作物の灌漑システムは開発されていない。多くの場合、スプリンクラーやドリップ方式、新しい技術のガンター (?) もあるが数は少ない。

Q : 農業工学局のエンジニア職員の役割は？ 灌漑施設の計画・設計も行うのか、それともコンサルタントがすべての設計を行うのか？ 技術的な参考書はあるか？

A : エンジニア職員の設計に関してコンサルタントの支援は全くないが、経験をもっているので支援がなくても設計できている。特に参照している技術書はない。主に経験に基づいているが、参考になる本などがあれば確認し、水流計算や必要水量などについては、本を読んだり資料を探したりして根拠に基づいていれば検討する。個人の経験によるところが大きい。

3. 農業工学局職員の技術レベル、教育レベルは？ (質問票 2 番)

- 農業工学局の職員数は68名
- 職員の多くはSenior Technician
- Agricultural Civil Engineeringコース修了者59名
- Irrigation and Water Resource Engineeringコース修了者8名 (水理学、水資源工学、農村インフラ分野の工学学位取得)

Q : 59名の Agricultural Civil Engineering コース修了とあるが、どこのコースか？ 職員は大学の教材などをベースにドリップやスプリンクラー灌漑の設計を行っている？

A : カンボジア王立農業大学 (Royal University of Agriculture Cambodia : RUA) のコース。3~4名の職員が日本の修士課程で学んでいる。オーストラリアの博士課程を修了した者もいる。職員の多くは大学の教材から知識を得ており、水資源の授業も大学にあり、カンボジアの技術が大学にはある。農業工学局に明確なデザインがあるわけではないので、経験や学んだことに基づいてできることをやっている。

Q：カンボジアの大学に灌漑コースはあるか？

A：水分野に関しては、ITC がある。RUA には Faculty of Agricultural Civil Engineering（注：後日、RUA のウェブサイトを確認したところ、Faculty of Agricultural Engineering しかなかった）がある。

Q：標準設計基準がなくても、経験と大学で学んだ知識に基づいて、農業工学局の職員が灌漑設計できるという理解で間違いはないか？

A：経験をもった職員であればできる。

Q：もしも MOWRAM が標準設計基準を作成したら使うか？

A：設計基準のコンセプトや概念がまだ分からないが、標準設計基準が何に役立つのか、地方で適切に協力できるのか検討する。もしも設計基準が適切で、農家の支援や改善に有益なものであれば、一人では決められないが省として検討すると思う。

4. カンボジアにおける灌漑農業の現状と課題（質問票 6 番※質問票の回答を翻訳）

- ・ 農家は洪水よりも早魃が心配。そのため、幾つかの村では人気のある灌漑用ポンプにお金を払い、投資する傾向にある。農民はポンプをダムや用水路、その他灌漑施設の不足を打開する効率的な方法として、また同時に早魃や、時には洪水による生産ロスの可能性を減少すると認識している。これまでポンプは氾濫地から水を引くために使われていたが、農民は乾期にも年間の収穫回数と生産性を増やすためにポンプを使っている。一方で、少数の珍しいケースを除き、ドリップ灌漑や温室栽培など、他国でよく野菜栽培に使われている、より近代的な技術をあまり使っていない。
- ・ 気候変動の影響で洪水と早魃の両方に直面している。そのため、新しい技術や効率的な水利用の方法を見つけなくてはならない。

5. 気候変動に対する認識、現状（質問票 7 番※質問票の回答を翻訳）

- ・（気候変動への認識）カンボジアは、気候変動への適応力が低く、水資源や農業のような気候に敏感な分野に極度に依存しているため、気候変動に対して非常に脆弱である。川流や水位と雨量パターンの異常な変化は、水文学的状況に重要な影響を及ぼし、灌漑や人々の生計や福祉のため必要不可欠な水資源の供給力と安定性を最終的に弱めていると考えている。
- ・（気候変動の状況）カンボジアは年に1度は洪水と早魃に見舞われ、東南アジアで最も自然災害の多い国の一つである。繰り返される洪水や早魃といった気候変動に脆弱な理由の一つは、かなりの割合の国民が農業や、その関連セクターに従事しており、多くの人々の生計が天然資源に直接依存しているためである。
- ・ 気候変動関連の影響はメコン川地域で既に幾つも観察されている。気候変動は、メコン川上流での給水の著しい減少や乾期の水不足、水質悪化に影響を与える一つの要因と思われる。

Q：MOWRAM が設計基準策定のプロジェクトを開始したら、協力してもらえるか？

A：・ 局としては JICA に協力することは OK だが、MAFF と MOWRAM がどのようにマネジメントや協力をしていくのか戦略などに関しては協議が必要。MOWRAM はコメ栽培のための水システムを、MAFF は作物や野菜に必要な灌漑システムや小規模水路を互いに検討す

るなど、両者の間には溝がある。

- ・ ダムや主要な灌漑施設の標準設計基準については MOWRAM だが、ドリップやスプリンクラーやマイクロ灌漑については MAFF の範疇だと考えてほしい。MAFF は農家と直接会い、農家の協力もある。現在、農民支援をいかに行うかについて MOWRAM と MAFF の間には問題がある。ドリップやスプリンクラー灌漑については MAFF が担当した方が地方部の開発をスピードアップできる。これらは個人的な考えではあるが、カンボジアの現実を理解してもらうための説明と思ってほしい。

Q：ドリップ、スプリンクラー灌漑における農民と政府の費用負担は？

A：現時点では、政府が負担し、幾つかのドナーも支援をしている。ドナー支援は全機能ではなく農民支援の一部、例えばモデルを支援して、スケールアップはカンボジア側で行う。農家に開発する予算はない。スケールアップはされていない。

農村開発省（MRD）

日 時	2021年9月2日（木）11:00～12:30	場 所	オンライン（Zoom）
先 方	H.E. Dr. Chan Darong, Secretary of State（長官） Mr. Sambo Pheng, Deputy Director, Dept. of Rural Road（地方道路局副局长） Mr. Tep Pirou, Chief of Small Scale Irrigation, Dept. of Rural Water Supply（地方給水局小規模灌漑課副長）		
調査団/JICA	児玉、乗松、中村、チャイ（通訳） カンボジア事務所：外山、セン・アン		

調査団から本調査について説明し、その後、調査団からの質問に対して、ダロン氏ほか2名に答えていただく形で面談を行った。

- 貴省では地方道路の建設を行っていると聞いているが、われわれの C/P である MOWRAM が建設する灌漑・排水路と密接な関係があると考えらるが。
 - われわれが実施中の道路の改修工事は灌漑排水路と密接に関係している。例として、ボックスカルバートやパイプカルバートがある。ボックスカルバートやパイプカルバートの標準設計が整備してある。わが省のすべての構造物に適用されている。小規模灌漑に関しては、小規模灌漑課（注：Office と呼んでいた）があるが、予算がなく現在活動していない。
- 質問票の1番：貴局の日常業務について説明をお願いします。
 - わが省には地方給水局と地方道路局の二つがある。地方給水局では小規模灌漑の開発、家庭・村・共同体レベルのエネルギー問題、短期・中期・長期の地方給水プログラムを計画し、建設、維持をしている。これらは関係する組織やNGOそして民間と協働で実施している。
 - 地方給水システムは小規模灌漑にも利用できる。家庭菜園などである。手押しポンプ井戸や深井戸が水源である。共同体で雨水を集めてためるためのため池や井戸を掘っている。ためた水は日常生活に使うだけでなく家庭菜園などにも使える。
 - また、掘り抜き井戸の水質調査も行う。すべての開削井戸や手押しポンプ井戸を受益者に渡す前に水質検査を行い、結果が良質であれば飲用に使用することを許可する。水質が悪ければ許可しない。飲用にはならなくても水浴やその他の用に使えることもある。井戸の維持管理手順も準備している。
 - 地方給水局は1997年に設立され、続いて小規模灌漑エネルギー課も設立された。しかし、MEFは予算を割り当てない。したがって、現在のところ小規模灌漑に関する活動は実施していない。
 - 地方道路局もある。短期・中期・長期の道路改修計画を策定し建設も実施している。改修の意味は土の道路からラテライト舗装へ、さらにアスファルト舗装にすることである。改修が必要な道路のインベントリーがある。カンボジア全国で実施をモニターし評価する。地方道路はカンボジアの全道路の74%以上を占めている。4万6,000km以上である。道路の種類は、国道、州道、地方道である。地方道路がMRDの所掌である。地方道路は人々が市場、病院、学校、パゴダなどの公共サービスにアクセスするのに不可欠である。しかし、舗装されている道路の割合はまだ少ない。
 - カンボジアで道路を管轄する組織は二つある。MPWTはハイウェイ、国道、州道に責任をもつ。地方道はMRDの責任である。人々が一年を通じて市場や病院、学校、寺院などの公共サービスにアクセス

できるためには舗装道路が必要だが、地方には舗装道路が少ない。地方道の管理のため交通量のカウンタも行う。道路インベントリーのデータがある。また、仕事量を管理するソフトウェアシステムも持っている。政策を改善する適正な技術も持っている。持続可能な維持管理を確保するための手順とガイドラインも持っている。資産管理システムも持っている（注：維持管理システムと言い直した）。州レベルの職員へのOJTも実施している。橋を含む構造物の改修・新規建設と維持管理も行っている。ボックスカルバートやパイプカルバート、余水吐の建設も行っている。

3. 調査団からの質問：独自の標準図書も持っているとのことであるが、どうやって策定したのか。
 - ・ 質問にはサンボ氏に答えさせるが、その前に、MRDは異なる開発パートナーからの資金でプロジェクトを実施していた。そこで学んだことを混ぜて自分たちのスタンダードをつくった。スタンダードには橋やその他の構造物の仕様が記述されている。英語バージョンがある。
4. 調査団からの質問：標準図書は一般に公開されているのか、1セットをもらうことは可能か。
 - ・ 共有するには閣下の許可がいる。何についての情報が欲しいのかを明瞭にしてほしい、橋とかボックスカルバートとかいろいろあるので。秘密扱いの文書ではないが、手続きは必要だ。
 - ・ プロジェクトが水路を建設するのであれば、われわれの方でもPDWRAMやMOWRAMと協働することが必要だ。MOWRAMが水路を改修するのであれば、MRDは壊れた水門を取り換えたい。MOWRAMから設計図をもらいたい。MOWRAMが設計しなければMRDは雇用するコンサルタントに頼む。
5. 調査団からの質問：地方道はより細かく分類されているのか、標準設計はあるのか。
 - ・ 国道、州道、地方道に分類している。地方道は、タイプ1から4までである。タイプ1は国道からDistrictまで、タイプ2はDistrictからDistrict、タイプ3はDistrictセンターからコミュニティまで、タイプ4はコミュニティから村（village）まで。タイプ1の標準設計は詳細仕様書41番に、続いてタイプ2、3、4と続いている。標準断面図がある。
 - ・ 地方道開発のマスタープランがある。道路マップがあるので、水路がどのタイプの道路を横切るのかは、地方道路局に来れば全部分かる。
6. 調査団からの質問：小規模灌漑の標準図面はあるのか。
 - ・ 小規模灌漑は予算がなく策定していない。現在カンボジアのコンサルタントを雇って、小規模灌漑に関する技術マニュアルを作成する考えである。過去には国連世界食糧計画（WFP）のFood for Works Programにて小規模灌漑開発を実施したがMRD独自の標準設計はもっていない。
7. 調査団からの質問：灌漑開発におけるMRDとMOWRAMの所掌の仕切りはあるのか。
 - ・ 明確な仕切りはないようだ。MOWRAMにいる知り合いによれば、MOWRAMは水源から末端までの灌漑システムの開発に責任があると言っていた。
8. 質問票の2番：地方道路局と地方給水局の職員の数、学歴、灌漑分野の卒業生など。
 - ・ 地方給水局には59名の職員がいる。五つの課（Officeと呼んでいた）がある。局長1名、9名の副局長がいる。学歴はさまざま、灌漑工学、地質工学、土木工学、電気工学、ビジネス、法律、農業機械工学、地方開発経済学などである。6名は農業分野である。小規模灌漑エネルギー課には9名の職員が

いる。

- 地方道路局には101名の職員がいる。六つの技術課がある。1名の局長と15名の副局長がいる。土木工学、水文学、地質工学、水資源管理、灌漑工学、法律、ビジネスマネジメント、農学、経済、環境、財務などである。彼らは、計画、設計、実施、管理とあらゆる分野に関する業務を行っている。4名は農学部出身である。リサーチと開発課もあり、22名がいる。もっぱら道路と関連構造物の設計に従事している。これらは、かなり大きい構造物である。一方、パイプカルバートも設計している、これは小規模な用水路のそれとよく似ている。22名は水文学（注：水理学の間違い？）、地質工学、水資源管理を学んできている。カルバートの設計では、気候変動を考慮すべきと考えている。雨水をためてあとで使えるようにしたいと考えている。彼らは20年以上の経験があり、高い能力をもっている。長さ100m以上の橋を設計したこともある（172m）。

9. 質問票の3番：JICAの技プロが始まったら貴局は協力してもらえるか。

- もちろん、プロジェクト（注：技プロのこと）が始まれば協力する。設計ができあがればMRDもそれを使う。MRDの所掌する小規模灌漑には標準設計が必要だ。技プロでは、幹線水路、2次水路、3次水路の標準設計を策定するのだろう。MRDはいつでも協力する。

10. 質問票4番：MOWRAMが標準設計図書を策定したら、貴局で使ってもらえるか。

- 先ほど部下が説明したとおりMRDでも小規模灌漑の設計に関する基準をつくろうとしている。貴技プロが始まったら、こちらで策定したガイドラインを共有してもよい。そちらで策定した基準などに追加してもらってもよい。こちらのガイドラインは来年の1月中に策定作業を終える予定、ドラフトならば、共有できる。

Q：貴局で策定中の技術マニュアルのスケジュールは怎么样了。

A：マニュアルのドラフトは12月に提出してくる予定、ファイナルが1月になる。

Q：技術マニュアル案の技術審査はどうやって。

A：地方給水局には中核となる技術者がいるので彼らと共同で審査する。また、MRDにはシニアエンジニアもいるので彼らも審査に参加する。彼らは今は局では働いていないが、成果品を共有できる。局内の技術者と外部からの技術者とでチームをつくり審査をする。局外の技術者の意見が必要な場合には省内の他の局からも技術者を集める。

Q：最終化した技術マニュアルを他の省庁に配布することは計画しているか。

A：マニュアルを最終化したのち、他の省庁に配布することは、現在計画がないが、検討する。

Q：小規模灌漑の明確な定義はあるのか。

A：小規模灌漑の明確な定義はMOWRAMにもない。技プロが決めても良いのではないか。MRDは常にMOWRAMと共同作業を進めていく考えである。（別な回答者が）MOWRAMは小規模は200ha以下とのことである。

11. 質問票の5番：現在の灌漑事業では開発パートナーごとに異なる設計基準を用いている、そのた

めにどんな問題が発生しているか。

- ・ 非常に低品質な構造物も逆に非常に高い品質も不要である。低品質であれば長期に使用されず、資源の無駄使いになるだけである。技術マニュアルが整備されれば、どのプロジェクトでも使用されるだろう。同じ使用目的の構造物が異なる設計で造られているのは良くない。

Q：コンサルタントなどが標準設計図書にないことや、別な提案をしてきた場合の対応は。

A：改良につながるような提案は歓迎する、堅いばかりでは正しくない。変更や改訂する時間はある。マニュアルに何か不足していることを見つけたなら、提案してもらうことは有意義なことである。良い標準設計をどこにでも適用できればよいと思う。コメントや提案を検討することでマニュアルは改良されてゆく。

12. 質問票 6 番：カンボジアの灌漑排水についての課題は何か。

- ・ 人口の80%が地方に住んでいる。水資源が不足している。旱魃の問題が深刻である。灌漑システムを改良するためには多くの援助を必要としている。水路が浅く末端の水田まで水が届かない。水資源の開発が十分ではなく、ダムや幹線水路も不足している。旱魃になれば、水田に水が届かず、ポンプを使用してある場所から別な場所に水を移動させねばならない。場所によっては技術的な支援もなしに農家自身が水路を掘っている。雨水を集めて蓄えるため池を作ることを考えている。農家はポンプでため池から水田まで送水する。水田用水が不足している地域では農家が井戸を掘り地下水をポンプで汲み上げている。カンボジアの灌漑には、これらの課題があり、解決されねばならない。

13. 質問票の 7 番：気候変動に関する現状はいかがか。

- ・ 気候変動に関しては、二つの分野がある。気候変動が与える影響には、旱魃と洪水がある。洪水は小規模灌漑ではほとんど役立たない。洪水は灌漑施設をしぼしば壊す。旱魃の影響は二つの面がある、構造物の解体と改良して回復力を付けなければならない。洪水をためて乾期に利用する、雨水を集めてより多くの人が通年で利用できるようにする。洪水被害は道路構造物にも及んでいる。橋やカルバートは洪水被害を受けやすい。

Q：貴省は道路の建設においても気候変動を考慮しようとしているのか。

A：MRD の既存の基準では考慮していないが、気候変動を基準に含めることを考えている。現在の基準で建設したものは上流か下流のどこかで弱い所がある。洪水流量の大きいところ、特に山地でそうだ。気候変動に関するパラメーターを検討している。洪水流量と再帰年について検討している。洪水が1時間で到達したら、今の設計では安全に流せない、再帰年の係数を10%くらいにしてはどうかと考えている。気候変動に関するパラメーターはまだもっていない。しかし、考える必要がある。気候変動に対する戦略的な設計手法を技プロの方で検討してほしい。1日間降雨や2日間降雨の降雨強度や全雨量などについて検討すべきと考える。水文学や地質学からの検討が必要と考える。現行の基準や仕様を更新する必要がある。

Q：現行で設計に適用している再帰年は何年か。

A：10年、あるいは0.1%だったと思う（注：0.1%なら1,000年に当たるかも、意味不明）。

14. 質問票 8 番：貴省を支援している開発パートナーは。

- 二国間援助、多国間援助、国内NGOが支援してくれている。ADB、UNICEF、HO (?）、GFP (?）、日本の技術援助、インドなどがMRDの地方給水と下水設備を支援している。オーストラリア政府、ドイツのNDF (Natural Disaster Fund)、AFD、中国、日本大使館などが地方インフラ（橋、カルバート、小規模灌漑など）の建設を支援してくれている。そのほかに49のNGOが地方開発の活動（運送、小規模灌漑など）を行うことで合意している。灌漑に関しては、開発パートナーから支援を受けておらず、政府予算も付いていない。
- JICAがプロジェクトを支援してくれており、11月にF/Sチームが来るはずだ。

Q：現在小規模灌漑を支援している開発パートナーはないのか。

- A：・ 今はない。彼らは戦略を道路、給水と下水に焦点を置いている。灌漑には、以前は WFP が支援していた。
- 開発パートナーは道路にも支援している。中国主導で設立された AIIB（アジアインフラ投資銀行）である。

15. 質問票 9 番：貴省の内部組織について説明願う。

- MRDには大臣の下に長官、副長官がいる。内閣室がありアドバイザーがいて、三つの総局がある。一つは、管理・財務総局で下に五つの局がある。計画局、広報局、研修・研究局、管理・人事局、少数民族局である。監査総局には省から独立して内部監査局などがある。三つ目の総局は技術総局で、2018年まで私が総局長だった。技術総局には五つの技術局がある。地方道路局、経済開発局、共同体開発局、地方健康局、地方給水局である。各州レベルの事務所がある。地方給水局には、局長と副局長がいて五つの課がある。総務課、計画課、小規模灌漑・エネルギー課、補給・財務課、給水課である。地方給水局全体で59名の職員がいる。地方道路局には、局長、副局長がいる。六つの技術課がある。総務課、計画・統計課、維持管理課、モニタリング・評価課、社会環境課である。社会環境課では、衛生を扱うのではなく、環境を扱っている。再移住、HIV、道路の安全などである。ADBの支援を受け訓練している。六つめの課は、研究・開発課である。職員は全員地方開発プロジェクトやプログラムの経験をもっている。情報やデータを常にアップデートして、政策を策定している。道路のアセットマネジメントシステムをもっている。査察も行っている。
- 地方道路は全部で4万6,000kmあり、全道路網の74%を占める。

Q：地方道路局のうち、標準設計を担っている課はどこか。

A：研究・開発課である。22名の職員がおり、全員が土木工学、水文学、地質学などを学んできている。JICA チームはサンボ氏に連絡すればよいと思う。Email アドレスを交換しておいてはどうか。

Q：今日使用したプレゼン資料を共有してもらえるか。

A：今日のプレゼン資料に抜けていた情報をアップデートしてから共有できる。今日協議したことはすべて公式のものであると考える。プロジェクトが開始されたら、連絡を取り合って MRD に関する情報を共有してほしい。

(調査団の発言)

- われわれは長官のおっしゃったことと同じ考えです。プロジェクトは来年2月か3月に始まると思います。

(長官の回答)

- JICAカンボジア事務所あるいはMOWRAMの友人を通して、いつでも私に連絡してください。私はMOWRAMにもたくさんの知り合いがいます（ベスナ副長官、チャン・シナット副長官などです）。
- 地方道路局及び地方給水局の部下、JICA本部、JICAカンボジア事務所の皆さん、また会えることを楽しみにしています。

フランス開発庁（AFD）

日 時	2021年9月2日（木）18:00～19:30	場 所	オンライン（Zoom）
先 方	Mr. Sideth Muong, Head of Unit Agriculture, Rural Development, Infrastructure, Environment		
調査団/JICA	佐藤、児玉、乗松、中村、チャイ（通訳） カンボジア事務所：外山、セン・アン		

調査団からの質問に対して回答していただく形で面談を行った。

1. AFDによる灌漑・排水案件について

(1) Rural Infrastructure Development for Cambodia（RID4CAM）

- ・ 2025年終了予定。100万ユーロ支援。15カ所の小規模灌漑施設の修繕。特に灌漑施設のO&MやFWUC支援に関する灌漑セクターの政策改革も行っている。

(2) Agricultural Value Chain Infrastructure Improvement Project（ACSEP）

- ・ 2020年に終了。2,500万ユーロ支援。5,000ha対象。

(3) 今後のプロジェクトとしては、以下の二つ。

1) Svay Chek River Management and Rehabilitation Project

2022年開始。1,600万ユーロ支援。バンテイメンチェイ（Banteay Meanchey）州の Svay Chek 川流域の修繕、修復。

2) Water Resource Management and Agro-ecological Transition in Irrigated Area（Wat4Cam）フェーズ2

2023年開始予定。1,700万ユーロ支援。

Q：AFDはMOWRAMのどの部局と仕事をしているか？ TSCと仕事をした経験はあるか？

A：カンボジアでは、C/Pの部局は決まっていない。PMUに工学局、灌漑農業局、FWUC局、企画局、PDWRAMなど異なる部局からC/Pが集まる。TSCが与えられている任務はこれらの部局と違うと、TWG-AWの会合でJICAと議論にもなった。TSCは関係部局の支援をするというのは知っている。ただ、完成後の施設のO&Mや修繕に彼らがどのような支援をできるのかなどあまりよく分からず、逆に知りたい。TSCがどんな任務を任されているのか理解する必要があると思う。

Q：複数の部局と仕事をするときの問題はあるか？

A：これまでの経験からFWUC局、水資源管理保全局と仕事するのは難しいと感じる。

2. MOWRAMは灌漑排水施設の標準設計基準、マニュアルなどをもつべきだと思うか？

- ・ 質の良いインフラを建設するためには設計基準やガイドライン、マニュアルは大切。
- ・ カンボジアではMPWTが国道の基準をもっている。地方道はMRDだが、なぜか基準をもとうとはして

いない。MOWRAMはおそらく必要ないと思っているのだろう。今まで支援を要請してきたことはない。MOWRAMが日本に支援を要請したと聞いて驚いた。日本と一緒に支援できるのはうれしい。

- 過去に、MOWRAMは中国と欧州の大学の支援を受けて、ITCと一緒に設計基準の仕事を始めて、おそらく工学局か、設計基準を担当する部署にアプローチしたはずである。工学局は国家予算を使って施設の修復を行っている部署なので、彼らが設計基準を適用すれば、そういうフローになる。
- 設計基準はクメール語に翻訳されるべき。
- 現状では、排水システムはコンサルタントが道路建設の基準を確認し、適用している。
- 設計基準を作成するときは、**safety procedure**や**environmental protection**を含むべき。道路の基準にはその部分が欠けている。

(調査団からコメント)

- 貴重なコメント、提案に感謝する。
- 灌漑排水施設開発にかかわる開発パートナーやコンサルタントから、予算に厳しいMEFから事業の承認を得るのが難しいと聞いている。もし、国家標準基準があれば、MEFに基準とともに計画を説明し、すべての事業で適正な予算を要求することができ、容易に説得することができるかもしれないと考えている。

(AFD コメント)

- AFDも二国間支援なので、同じような問題に直面している。AFDはカンボジアでJICAや日本企業も灌漑事業を行っていることを知っているし、質の良い仕事をしている。中国はそこまでしていない。問題は、MEFがADBのような多国間ドナーとわれわれのような二国間支援と違うダブルスタンダードを使っている点にある。多国間ドナーにとってお金はいつでもよい。カンボジアにあるADBのプロジェクトを見てほしい。高くても高くなくてもお金は彼らの問題ではない。AFDは事業の修正を2、3回行い、最後の修正は2020年だが、ダメージを受けた施設修繕に2,000万ユーロの追加予算がついた。AFDへの要請のほとんどが、ADBが建設した灌漑施設だった。同じ地域でJICAやAFDの施設が壊れているのは見たことがない。多国間ドナーによって建設されたほとんどの施設が崩れていた。これは品質の問題だと思う。これはMEFを説得するときの戦略にも表れている。JICAやAFDは将来の気候変動にも強い、質の高い施設を造る必要があると考えている。さもないと2年ごと、3年ごとに、過去の欠陥を直しに戻って来ることになる。
- もしAFDの考えに賛成であれば、一緒に大臣に対して、この基準はすべての灌漑事業に適用すべきだと表明しに行ってもよい。JICAのフォーカルポイントは、ピッチ・ベスナ氏 (H.E. Pich Veasna)、AFDはチャン・ユタ氏 (H.E. Chan Yutha)、ADBはチャン・シナ氏 (H.E. Chan Sinath) であるが、われわれはインフラの質が期待するレベルではないことは分かっている。だからこそ、この基準が日本のプロジェクトだけでなく、ADBやWBやすべてのプロジェクトに適用される必要があると思う。MOWRAMが基準をつくったら、すべてのドナーのPMUも従う必要がある。

3. AFD が MOWRAM の標準設計基準策定を支援する予定について

- AFDで過去に議論したことはあるが、技術不足のため支援はない。
- 基準完成後の適用については当てにしてもらってよい。
- 最も重要な点は、基準図書の作成過程で、ローカルコンサルタントを巻き込み、トレーニングをして

理解してもらうことである。

- ローカルコンサルタントへの追加研修や、MAFFやMOWRAMやPDWRAM、C/Pの職員に対しても、新しい設計基準の理解を深めるための追加的研修の提供について、のちのちJICAと話ができると思うし、「農業と水」のTWGでも一緒に検討できればと思う。これらの分野ではAFDが協力できる。

(調査団コメント)

- 研修についてはMOWRAMと協議中。4年という限られた時間での事業内容を詰めている。現時点ではローカルコントラクターやコンサルタントはプロジェクトでカバーしていない。MOWRAMの技術職員に焦点を置き、時間があればPDWRAMを含める予定。もしAFDと協働できたらありがたい。

(AFD コメント)

- 設計基準の研修について支援できるよう内部でリクエストをしてみる。もし標準設計の策定過程で、ローカルコントラクターが研修を受けるべきとなった場合は、また協議をしたい。使える予算があるかもしれない。ローカルコントラクター全員が研修を受けるべきで、JICAやADBやAFDの工事入札に参加する業者には研修を義務づける。もし賛成なら、連携できると思う。

(調査団コメント)

- プロジェクト開始後に、関係ドナーや関係者に情報収集のため再調査を行うので、どのように協調できるか、また協議をしたい。
- 基準をつくることも重要だが、さらに重要なことは使ってもらうことである。

4. 灌漑施設の標準設計基準に関して本プロジェクトが参照すべき文書や情報

- 施設改修の際に、コンサルタントが提案した設計基準 (design criteria) や、設計手順 (design procedure) を共有することができる。AFD内部の技術者が所有している。どんな設計基準を使っているのか参考になるかと思う。

Q：事業によって使う基準が異なるのか？

A：そのとおり。例えば、AFD がリハビリテーションの投資費用 (Investment Cost) は 3,000 ドル/ha を超えないという一つの基準を採用した場合、コンサルタントはコンクリート水路ではなく土水路を採用する。土水路は、建設費用は安いメンテナンス費用は高い。投資費用とメンテナンス費用の議論や妥協策について、MOWRAM にも MEF にもさらに理解してもらうため、JICA の設計基準に含まれるべきだと思う。もし投資費用についてもっとアドバイスをすれば、将来のコストを削減することができる。

5. 本プロジェクトで国家設計基準の認証に関して、巻き込むべき関係者、省庁や開発パートナーは？

- MAFF、MEF、Ministry of Land Management and Construction (コントラクターに工事及びエンジニアリングのライセンスを発行する)、Board of Engineers (Rural Road DesignでAFDと協働した経験あり。おそらくカンボジアにもともとある国内業者の組合=Association of Cambodian Contractorで良質な工事につながる設計基準をメンバーに普及してくれると思う)。

Q : Board of Engineers についてももう少し詳しく教えてほしい。

A : Board of Engineers は半官半民の組織で、エンジニアと建設会社の集まり。Ministry of Land Management and Construction が管轄している。カンボジアでだれが始めたのかは分からないが、ミャンマーで同じような団体が活発だったので、カンボジアのプロジェクトで Rural Construction の基準についてやり取りした。Ministry of Land Management and Construction は建設会社に認定書 (Certification) を発行しているので、例えば、将来的には建設会社が、Rural road や灌漑の設計基準について職員に十分に研修を提供しているか、を認証発行の前に確認するなど、考えられると思う。

6. プロジェクトは 4 年間の予定で 2022 年 2 月か 3 月に開始される予定だが、協力してもらえるか？

- 協力できるようにするので AFD を頼りにしてもらっていい。協働していくための最適なプラットフォームは、私に個人的に連絡をとってもらえるか、もしくは TWG-AW のなかにつくった Sustainable Irrigation Management Sub-group を通すかがよいと思う。もしも設計基準の文書や活動をサブ・グループで発表したいということであれば非常にうれしい。AFD が JICA プロジェクトに特化した特別な回を調整することが可能。そこで、すべてのドナーとどのように提携していくか話し合うことができる。

Q : TWG-AW 開催の頻度は？ MAFF は参加するが、MOWRAM はあまり積極的ではないと聞いたが実際にはどうか？

A : 合っている。省庁に TWG やサブ・グループの活動に合わせるよう期待はできない。AFD はグループがうまく機能するように資金面、技術面の支援を行っている。今後予定している活動をドナーに発表する予定。設計基準はサブ・グループの活動にフィットすると思う。もし賛成なら、JICA のプロジェクトも 2022 年の活動に含めて開始することもできる。AFD 以外のドナーにも中国や韓国も含めて基準の適用を義務化することが重要。

(調査団コメント)

- TWG-AW やサブ・グループの会合への参加は非常に重要だと考える。
- 今回の調査では関係するすべてのドナーには訪問できないが、プロジェクト開始後に残っている開発パートナーと協議したい。

(AFD コメント)

- プロジェクト開始後に、全ドナーにどうやってアプローチするか必要に応じて相談にのる。

7. 国家設計基準をドナーに理解してもらうためのプロセスについて

- National Bidding Procedure の話をするとき、設計は国家基準が適用される。International Bidding Procedure の際は国際基準が適用される。ドナーに設計基準を理解してもらうのは、それほど難しい。MOWRAM からドナーに基準の適用が求められれば、それに従う

8. 標準設計基準策定後に予想される課題は？

- 基準があれば、適用されると思うので問題はないと思う。例えば、AFD の場合、オーストラリアの DFAD

(Department of Foreign Affairs and Trade) に提供された設計基準は、全用水路をコンクリートにするものだったが、AFDは費用便益分析をして、IRR (内部収益率) が10%未満の場合、投資はできない。もし、全水路をコンクリートにする設計基準を採用すると、土水路より品質は良くメンテナンス費用も下がるが投資費用は高くなり、AFDの選定基準を通らない。

- ・ もし設計基準がMOWRAMやMEFのような国家組織に適用されれば、AFDも従わなければならない、その場合は選定基準を下げることになると思われる。
- ・ Rural roadでも同様。以前、AFDはMRDに他の道路と同じ基準を提案したが、MRDはドナー支援の道路はすべてBBST (?) かコンクリート舗装でなくてはならないと言い、AFDは従う選択肢しか残されていなかった。

9. MOWRAM の気候変動対策に係る AFD の支援方針

- ・ カンボジアにおけるAFDの灌漑・農村開発セクターの全事業（農業開発プロジェクトは70%）は、パリ協定に基づくAFDの戦略に従い、気候変動対策に100%対応している。

Q：気候変動に関して、ダムや貯水池建設など技術的な対策について支援を行う計画はあるか？

A：気候変動に100%適応するために、エンジニアリング・コンサルタントにもう一度インフラに焦点を合わせるよう課している。小規模ダムやため池、コンクリート道路など洪水に強い道路など。灌漑プロジェクトは、resilient infrastructure and design を採用している。AFD が建設した灌漑施設は、メンテナンス資金を MOWRAM と AFD で支援しているが、2007 年の大型台風のあとも現在に至るまで機能している。MOWRAM は小規模な橋と用水路を管轄している。設計コンサルタントに、このような戦略を直接依頼している。過去に AFD の投資コストは ha 当たり最大 2,000 ドルだったが、今は 3,000 ドルで、ものによっては 5,000 ドルになるところがあるが、戦略に沿っているので問題ない。

Q：どのドナーも気候変動にどのように対処するかの問題に直面しているが、ドナーの間で気候変動の TWG のようなものはあるか？ 今回ドナーに話を聞いたが、それぞれ個別に考えていると感じたが。

A：かつて国連開発計画 (UNDP) が議長を務めた気候変動の開発パートナーの会議があったが、現在の活動は不明。昔は招待状が来たが、最近はない。灌漑については WB や DFAD、ADB と気候変動に係る投資コストやオフセットについて議論したことがあるが、気候変動は注目を集めやすい流行のようなものでもあり、ADB は気候変動と名がつくプロジェクトを次々と始めている。個別にというより、WB や ADB は本部から指示や推奨を受けて行い、現在は彼らにとってはマンドートでグローバルイニシアティブとなった。一方で、AFD や JICA は現場で気候変動の対策をとろうとしている。これらは個別のイニシアティブというより、グローバルなイニシアティブと現場で適用可能なアクションの現れだと思う。

10. 今後の灌漑開発に係る AFD の方針

- ・ 現在は、灌漑施設のO&Mに関して、灌漑施設をいかにユーザーに移譲していくか政策レベルでMOWRAMを支援している。FWUCの能力向上支援、MAFFのFWUC直接支援、Cambodian Information System on Irrigation Scheme (CISI) 2.0の開発、灌漑施設のメンテナンス、灌漑システムのGIS、データ

ベース、灌漑システム修繕の優先順位づけ、などの活動に少なくとも5年はかかると考えている。

- 2012年からMOWRAMと流域管理について協議。流域灌漑開発は流域全体、上流、下流を見ないとできない。JICAとも協調してきたが、この分野ではAFDとJICAが主導。AFDは最初に述べたように流域管理のプロジェクトを開始する。

Q：AFD のプロジェクト資料をもらえるか？

A：JICA 事務所のアンさんに伝えてもらえれば、情報を共有する。

Q：CISI は一般に公開されているか？ 例えば、ドナーはデータをリクエストすれば入手できるか？

A：データは大勢のユーザーに使われてこそ価値があると、CISI2.0 については大臣を説得しているが、一人の大臣が情報公開を渋っている。情報共有の有用性があることから、情報によっては一般に公開できるようアプリを開発中である。より詳細な情報はリクエストに応じて学术界やドナーや研究のために有料でデータを販売するなど考えられる。データ作成や更新に必要な資金を捻出する必要がある。大臣にデータを販売する許可をもらえるよう交渉している。2023 年までにはデータが提供できるようにしたい。

Q：AFD はインフラ開発のようなハードよりも O&M やデータベースのようなソフトウェアに重点を置いている？

A：両方に力を入れている。

Q：設計基準が完成したら無条件で受け入れる？

A：JICA の設計基準の策定方法が参加型アプローチであることを期待する。ドナーや関係省庁に意見を聞きながら策定するのであれば、従わない理由はない。ただし、中国のように大規模な灌漑施設や貯水池を造ってあとは何もしないというような基準に従うつもりはない。コンサルテーションと承認があることが望ましい。

世界銀行（WB）カンボジア事務所 水資源担当

日 時	2021年9月3日（金）16:00～17:30	場 所	オンライン（Zoom）
先 方	Mr. Virak Chan、WB カンボジア事務所水資源担当		
調査団/JICA	児玉、乗松、中村、チャイ（通訳） カンボジア事務所：外山、セン・アン		

調査団から本調査について説明し、その後、調査団からの質問に対して答えていただく形で面談を行った。

1. 進行中の灌漑関連プロジェクトについて、その規模や予算などについて説明願う。また、過去3年以内に完了した灌漑関連プロジェクトについても願う。
- WBがMOWRAMにかかわったのは2007年より前である。流域計画や水資源管理に関する能力強化に関する技術援助が中心であった。2007年から10年ほど灌漑関連の協力は行っていない。初めてMOWRAMにかかわったのは、カンボジア・メコン川委員会とのプロジェクトであった（プロジェクト名は「メコン川統合水資源管理」）。
 - 2017年にMEFから要請があり、灌漑開発に大きなポテンシャルがあることをかんがみて、WBはチームをつくり、「カンボジア灌漑セクターの戦略フレームワーク」を策定した。灌漑インフラだけを見るのではなく、灌漑セクターのギャップを理解し、水資源管理や灌漑に係るサービスの提供をあと押しし、維持する要素を検討した。フレームワークは2017年に完成し、カンボジア政府によって承認され、灌漑ロードマップを作成するのに用いられた。WBは2017年以降も灌漑セクターへの投資を行っていなかったが、最近、MEFと協議を開始したところ。MEFとの予備協議では、事業の構成は、新規の施設建設よりも、スキームを近代化し効率を上げること、官民パートナーシップ（PPP）モデルも含めたいとのことだが、まだコンセプトを検討している段階。換金作物や高付加価値のプランテーションクロップにもメリットがあることにも目を向け、国の経済発展、特に輸出と国内供給に貢献する機会を増やすものと考えている。

Q：MOWRAMのWB担当もしくは担当部局はだれか？

A：MOWRAMでどのように物事が進んでいくか、内部構造はある意味でとても複雑である。組織を通してではなく、だれが署名者かなどによって、個人的に働きかけなければいけないときがある。WBは、チャン・シナット閣下と一緒に仕事をしている。彼はADBとWBのプロジェクトの担当。しかし同時に、技術チームを議論に参加させる必要がある。技術チームについては、すべての省にそれぞれ異なった技術部門が、技術総局長の下に設置されている。水文、河川、気象などすべて技術総局長の下になる。しかし、組織の中に入ってしまうとあまり適任でない人と一緒に仕事をするようになるかもしれない。

2. TWG-AWについて

Q：灌漑セクターの戦略的フレームワークについて、2017年6月22日付でドラフト版が出ている。これが最終的に決定されたのか、それとも公表されたのか？

A：WBが政府のために文書を作成したとき、政府はそれを前もって受け取ることになっている。し

たがって、WBからの文書はすべてドラフト。われわれはこの最終ドキュメントを所有していない。文書は既に戦略的ロードマップに変換されている。ロードマップのコピーを共有することはできる。

Q：TWG-AWの議長はだれなのか、TWG-AWのリーダーシップをとっているのはドナーなのか、省庁なのか？

A：TWGにはTerms of referenceがある。TWG-AWはMAFFとMOWRAMが共同議長を務めるが、実際に会議運営は計画したとおりには行われておらず、ドナーが支援している。TWG-AWはFAOが調整機関となり、TWG-AW会議の前に、プレTWG-AWと呼ぶものを開いて、何がTWG-AW会議のメイントピックなのかなどをドナーと話し合う。このワーキンググループについては、あまり参加していないので特にコメントはないが、たまに参加すると、ワーキンググループが同時にたくさんのトピックを抱えていることが分かる。

Q：WBがこのTWG-AWの調整をしていると、たしかAFDから聞いたことがある。WBが主催しているのか？

A：各ドナーが自由に開催することができる。

Q：この調整がどのように組織化されているのか説明していただきたい。

A：最初は私が議長を務めていたが、議長は交代制ということで、今回はDfAT（オーストラリア大使館）が議長となる。2020年から開始したが、COVID-19のためオンラインで2回実施したのみ。

Q：中国を招待したか？

A：招待しようとしている。中国の場合、一つは二国間の中国政府で、もう一つはAIIB。AIIBは2000年にカンボジアに進出したばかりだが、彼らの情報を見つけるのは非常に難しい。

3. 灌漑・排水施設に関するカンボジアの国家規格がないことで、問題になっていることはあるか？
MOWRAMは設計基準図書をもつべきか？

- ・ 設計過程とスキームの点で、私は多くの課題があると思っている。特に、一つ目は、設計を始める前のフレームワークの問題であり、二つ目は、どのように設計を行い、事業対象地に適用するためには、どのような種類のデザインを選択するべきかを判断するMOWRAMの能力である。これらが、開発パートナーが従うべき基本的な設計基準がないことによる課題である。
- ・ さらに重要なことは、標準設計図書そのものではなく、物事を前進させ、開発事業を引っ張るMOWRAMのリーダーシップである。

4. 標準設計図書作成を支援する計画はあるか。

- ・ 現在はない。JICAがとても素晴らしい標準設計文書を作成するのであれば、使わせてもらう。JICAが設計基準を作成するときに、既にたくさんの設計図書をレビューしていると思うが、例えば、AFDは彼らの灌漑スキームの詳細な設計文書をもっているであろうし、ADBも幾つか設計文書があると思う。設計基準を考えるうえで、これらの文書が役に立ち活用できると思うが、より重要なことは、開発パートナーを集めて設計基準とは何かをレビューする機会を設けて、早い段階で設計図書は画一的

な（一つの基準ですべてが賄えるような）ものではないことにも留意しておく必要がある。それぞれの開発パートナーが異なる考え方をもっていていると思うのだが、JICAは事前に早い段階で妥当性を提示しなければならない。開発パートナーから、国際的な慣行や、これまでの事業経験等から得られた、標準設計図書作成において留意すべき点等を事前に聞くこともできる。

5. JICA 技術プロジェクトが参考にすべき資料や情報は？

- ・ 私は水資源の専門家だが、ほかにもいろいろなプロジェクトをサポートしている。農業プロジェクトと、銀行の土地利用管理プロジェクト、別のユニットだが、インフラコンポーネントも担当している。小規模な灌漑計画があり、設計図書もあるので、良ければ共有する。コミュニティベースの灌漑システムで、支援対象のコミュニティはとても貧しく、遠隔地にあるため、大規模な灌漑計画や2次的な運河の灌漑計画にアクセスすることができないので、水の利用可能性を改善する。

Q：「コミュニティ灌漑システム」の図書とはガイドラインもしくはマニュアル？

A：カンボジアでのコミュニティ灌漑システムの詳細設計図書である。F/S 調査も含まれているので、どのようにスキームを設計したか分かると思う。小規模といっても、ドリップやスプリンクラー灌漑ではなく、頭首工や貯水池、用水路を含めた重力式灌漑システムである。水量は池よりも大きく、貯水量的には3万 m³程度の規模である。丘からの既存の流出水を利用している。Ministry of Land Management, Urban Planning and Construction (MLMUC) の所轄。MLMUC のマンダートは灌漑ではないが、プロジェクトが形成された土地に貧困層が居住しており、その一部に収入源のない住民が集まっている。道路や学校や、保健センターなどのインフラを建設する必要があり、灌漑施設もその一部だった。

6. このプロジェクトが省庁や機関などのステークホルダーをどのように巻き込むかを検討している。どのような省庁や機関があるのか？

- ・ MAFF、MRD、MEFなどだろう。水供給セクター、環境セクターが重要。
- ・ もう一つ重要なことは、ある地域では灌漑計画と水力発電の間で需要が競合しているということだ。

7. 地球規模の気候変動を扱うために、どのようなアプローチをとっているか？

- ・ 灌漑だけでなく、水資源全体を把握することが重要。河川流域の特徴等をデータ等により理解したうえで、長期的なシナリオをもち対応していくことが必要。

8. 新しいプロジェクトを始めるときに、あなたの協力を得ることができるか？

- ・ はい、もちろん。

9. 開発パートナーが国家標準設計書を理解するためには、どのような手続きが必要か？

- ・ 一つは、できるだけ早い段階で、最初から開発パートナーとの連携を始めること。次に、ガイドラインを普及させる必要がある。そして、そのプロセスでは、開発パートナーと多くの協議の場をもちインプットを得ること。

Q：MEF では灌漑プロジェクトの建設費を1ha 当たり 3,000 米ドルに抑えようとしていると聞いて

いるが、ご意見は？

A：私たちはそれを伝統的なアプローチと呼んでいる。1ha 当たり 3,000 ドルをどのように計算したのか不明だが、維持管理に係る費用やそこから生み出される価値が考慮されているか疑問。気候変動に関連するコスト等も踏まえて、数字を見直す必要があると考えている。

Q：WB が行ったレビューを見つけた。カンボジアの農業規制と農村地域の道路セクターの公共事業に関する統合的な外部評価と公共支出レビューで、灌漑も含まれている。効率という観点もあり、参考になる。いつごろ実施したのか。

A：私もチームの一員で、水と灌漑を担当した。時期は 2016 年、2017 年ごろで、完成は 2017 年 5 月。

経済財政省（MEF）

日 時	2021年9月8日（水）16:00～17:30（日本時間）	場 所	オンライン（Zoom）
先 方	MEF： H.E. Por Yutha, Deputy Director General, General Dept. of Int'l Cooperation and Debt Management Mr.（氏名不明）, Chief, Office of Bilateral Cooperation 1, General Dept. of Int'l Cooperation and Debt Management Ms.（氏名不明）, Office of Bilateral Cooperation 1, General Dept. of Int'l Cooperation and Debt Management MOWRAM：H.E. Veasna, Dr. Tara, Mr. Hing		
調査団/JICA	佐藤、児玉、乗松、中村、チャイ（通訳） カンボジア事務所：下平、外山、セン・アン		

佐藤団長、ベスナ副長官から今回の会議の目的、案件の概要について説明し、その後、調査団からの質問や意見に回答もしくはコメントをいただく形で面談を行った。

1. 会議の目的及び案件概要について

（佐藤団長より）

- 今日の会議の目的は、検討中のプロジェクトに係る情報収集とプロジェクトのBasic Principle（BP）の説明。
- プロジェクトはMOWRAMから要請された国家標準設計基準策定という課題に取り組む。
- 現在、カンボジアにはさまざまな設計基準があるため、質の低い構造物建設、高い投資コスト、施工後の運営維持管理の複雑化などの問題が生じている。
- 投資コストはかからないが質が悪く維持管理にお金がかかる、質の良い灌漑施設や構造物を造れば維持管理コストは少なく済むなど、灌漑施設の寿命を加味しトータルコストを考える必要がある。
- MOWRAMが日本の設計基準は合理的な基準の一つと評価し、日本に国家標準設計基準策定プロジェクトの要請をした。
- 本調査は、プロジェクトの枠組みを決め合意するための詳細計画調査である。

（MOWRAM ベスナ副長官より）

- 新しい技術協力に対するJICAの支援と、水資源管理及び開発へのMEFの支援に感謝する。
- 新しい技術協力プロジェクトは灌漑排水システムの国家標準設計基準の開発を行うものである。
- 灌漑排水システムの国家標準設計基準の策定についてのアイデアは2001年からもっていたが、MOWRAMの技術力が不足しているためドナーの支援を求めている。今回、JICAの支援を受ける機会を得た。
- 現在、カンボジアにはドナーやコンサルタントによってさまざまな設計基準が存在するが、国家独自の基準はないため、JICAの支援を受けて、カンボジアで使われている基準を統合し、日本の設計基準を参考に、カンボジアに適した基本的な国家設計基準をつくる貴重な機会だと考える。
- 現在、MOWRAMが、おのおのドナーが支援した灌漑システムの費用を把握することは非常に難し

い。施工費用が低いと維持管理費用が高い。施工費用が高いと維持管理費用が安い。MOWRAMの理想はカンボジアの地理的状況に適した設計基準をもつことである。このため日本に支援を要請した。

- ・ 率直に言うと、他ドナーにもアプローチし、支援を打診したが、他ドナーは基準策定には関心を示さなかった。他ドナーは部分的な施設の修復には関心をもっているが、MOWRAMの現状のニーズには応えなかった。そのため、この機会に、支援を決断してくれた調査団、JICA事務所に感謝を表明したい。
- ・ 国家標準設計基準の完成後は、全国に普及させ、国家予算の事業だけでなく、すべてのドナー事業にも活用していくつもりである。カルバートや橋、取水施設など、MOWRAMだけでなく水利施設の建設にかかわる他省庁や関係者にも基準を普及させる。

(佐藤団長コメント)

- ・ 本調査で面談したすべての省庁やドナーが共通して国家標準設計基準が必要であるという認識であった。

2. 質問票からの質問

(乗松団員)

- ・ 時間が限られているため、以下の二つについて質問したい。
 - ① 灌漑施設の国家基準がないことによってどんな弊害があるか？ (質問票の Q1、Q2 に相当)
 - ② 本案件に対する期待やコメント (質問票の Q5、Q6 に相当)

(1) 灌漑施設の国家基準がないことによってどんな弊害があるか？ (Q1、Q2 に相当)

(H.E. Yutha の回答)

- ・ MEFは常にMOWRAMを信頼している。MEFとしては問題ない。資金源によって異なる基準やデザインに従っている。JICAの資金であれば、JICAのコンサルタントや設計チームがつくるものを受け入れる。もちろんMOWRAMが設計を承認するという前提である。
- ・ ドナーによってコストが違うのはそれほど大きな問題ではない。水門や開水路などのハードの建設はカンボジアでもたくさん造られているので難しくない。
- ・ 難しいのはStructureである。同じようなStructureでも時により品質が違うことを知らなければならない。日本の施設は品質が高いが同時にコストも高い。他の多くのドナーのプロジェクトは、中程度の基準でローカルと同様に建設費用が安い。
- ・ 基準がないよりも、MOWRAMが使うことのできる施設ごとの統一した設計基準をもつのは良いことであるが、基準は高すぎず、カンボジアの経済、実現可能性を考慮すべき。なぜなら、プロジェクトの資金は開発パートナーからの借金であり返済する必要があるため。
- ・ 基準を策定するのはよいが、ベトナムやタイ、マレーシアなど近隣諸国の状況をよくみて比較し、カンボジアの気候や経済財政能力に合った基準がよい。

Q: 開発パートナーやコンサルタントごとに設計基準が異なると、MEFが開発パートナーの事業を評価するのに時間がかかり、国家基準があることでMEFも評価がしやすくなるのでは？

A: 逆に、JICAや他ドナーが事業を支援する際に国家基準を適用するように言われて、受け入れるか聞きたい。われわれはコンサルタントに設計調査を委託し、その結果に基づいたデザイン(設

計) が各ドナーによって受け入れられる。しかし、プロジェクトで基準を開発したら、各ドナーや省庁にアプローチし、基準を理解して受け入れてもらわなければならない。基準をつくったら従わせなければならない。もし、それがうまくいくのであれば非常にありがたい。このプロジェクトは確実にカンボジアのために役立つものにしなければならない。もし、そうならずにドナーに受け入れられなければ、基準に疑問をもつと思う。

(調査団コメント)

- 非常によく理解できる。最も重要な点は、クオリティの高い基準の策定とドナーや関係者のコミットメントを得ることである。今回調査で面談したドナーや省庁については非常に協力的で、活動でもセミナーやワークショップを定期的に開催する予定である(乗松団員)。
- 重要な点は、日本の設計基準をつくるのではなく、諸外国の設計基準と同様に日本の設計基準を参考にして設計基準のパラメーターをカンボジアの状況に合わせることにある。基準の策定はそれほど難しくないかもしれないが、活用されることは非常に難しく、重要でもある。4年のプロジェクト期間中に、セミナーやワークショップを開き、情報の収集や策定過程の共有を行い、コメントを得ながら修正を行う。今日頂いたコメントに十分留意して進めていきたい。また、私見ではあるが、灌漑施設だけでなく「標準化」(バラバラの基準ではなく、協議、修正を経て改善し基準を統一すること)は国家の発展のために重要と思われる(佐藤団長)。

(ベスナ副長官コメント)

- 灌漑排水施設の国家標準基準策定に対する懸念についてコメントを感謝する。これはプロジェクトの成果をいかに持続させるかという問題でもあり、MOWRAM内及び調査団とともに、国家標準設計基準の実施状況をレビューし、フィードバックを得るための恒久的な審査委員会について議論している。
- 新しいプロジェクトの成果は徐々に広がっていくと考えられ時間がかかる。プロジェクト終了後に、MOWRAMの中央から地方への普及のためのワークショップや研修が必要。また、ローカルコンサルタントやITCや農業大学などの教育機関、民間セクターを巻き込み、情報共有も必要である。
- 本プロジェクトは現在インドや中国が建設しているダム基準などはカバーしておらず、主に頭首工や開水路やその調整施設など、MOWRAMの工学局や灌漑農業局、PDWRAMが活用しやすい、一部の重要な灌漑排水施設の設計に焦点を当てるため、開発パートナーが最初から基準を適用するのは難しいかもしれない。
- プロジェクトのスキームのうち、特に研修について調査団と協議し、設計基準の開発とMOWRAM、PDWRAM技術者への研修を並行して行い、プロジェクト終了時にMOWRAMだけでなく他省庁、教育機関、開発パートナーを対象に全国的な普及ワークショップを開催し、MOWRAMが国家標準設計基準を理解してもらい、基準の適用を依頼する予定。

(2) 本案件に対する期待やコメント (質問票の Q5、Q6 に相当)

(H.E. Yutha の回答)

- カンボジアにとって非常に重要な基準策定に対する技術支援であることを理解できた、感謝を表明したい。カンボジアにはそのような統一基準はなく、もしこの技術支援で設計基準が策定されれば、非常に役に立つ使える基準であり全国的に広く使われることを期待する。

Q：灌漑や道路など国家的なインフラ事業において、インフラ施設の寿命に関する評価基準はあるか？ 例えば、もし安価な建設プロジェクトであれば、施設寿命は10年かもしれない、高い建設プロジェクトは30～40年かもしれない。事業実施の際は技術的な側面だけでなく経済的な側面も考える必要がある。

A：非常に興味深い質問である。JICA や MOWRAM に聞きたい。開発事業の計画、資金額（借入金）を決める際、MEF は純粋に100%ドナーに頼っている。特に、日本から有償資金を受ける場合、事前調査や詳細調査に基づく専門家やコンサルタントが薦めることを受け入れている。コンサルタントや調査団がどの程度包括的に薦めるかにかかっている。今は統一した基準がないので、ドナーによるケースバイケースで事業や調査ごとに基準を適用している。MEF は寿命の長い施設も欲しいと考えている。品質が良ければ長く使うことができる。費用のかかるカルバートや頭首工や開水路などの構造物の寿命が長ければ非常に効率的である。カンボジアでは多くが土水路だが寿命は短い。カンボジア特有の熱帯気候により豪雨や洪水で土水路が長持ちしない。

Q：プロジェクト開始後に JICA 専門家や MOWRAM は事業の寿命年数に関するアプローチや、事業の経済的評価について MEF と協議すべきか？ プロジェクトや MOWRAM だけで、そのような重要な決定はできないし、諸外国からの借款にもかかわるため国家的な観点から考える必要があると思われる。協議をもった方がよいか。

A：まさにここで協議していることである。一つのオプションだけを見ずに多くのオプションを考えるよう助言したい。この施設は寿命が10年、別の施設は寿命が20年、30年といったように、将来の事業を策定するとき、資金しだいで、事業地の現状や場所を見て、どのくらいの寿命の施設を適用すべきか計画を決定することができる。そのためプロジェクトチームにはカンボジアにおける複数のオプションを考えてほしい。複数のオプションと、クライテリアを提示してもらえれば、将来の事業実施で選択が可能になる。カンボジアの経済に見合った事業を行うことができる。繰り返しになるが、事業を実施する場所と現場の状況が非常に大切である。一つのクライテリアのみを適用し、同じ地域で同じ費用で建設するのではなく、事業開始前に土地、自然状況、土質など現場状況の調査評価をしっかり行い、複数のクライテリアやオプションが導入されるべきである。

3. C/P の超過勤務手当について MEF からの予算割り当ては可能か相談

佐藤団長より技術協力プロジェクトにおけるビジネスパートナーの概要説明、外山スタッフより C/P に対する超過勤務手当の供与、廃止の背景を説明のうえ、過去プロジェクトにおける超過勤務手当の段階的な縮小、廃止に至った具体的なプロセス、及び新プロジェクトで想定される29名に係るカンボジア側のコストについて説明を行った。これに対して、アドバイスまたはコメントを依頼した。

(H.E. Yutha の回答)

- ・ カンボジア側の負担義務についてよく理解した。通常、C/Pのコストや、執務室などJICA専門家やコンサルタントに係るコストは、プロジェクトを受け入れる省が責任をもち、各省の予算で賄われる。MOWRAMがプロジェクトの準備をするということは、どのように受け入れるか考えて予算に含まれていなければならない。プロジェクト開始時には考慮のうえ、準備ができていることを期待する。

(ベスナ副長官)

- プロジェクト実施期間中に、超過勤務手当を支給することは現実的には厳しく、過去5年間、現在でも州への出張手当や日当を出すことも予算的に非常に厳しい。省の予算が不足することもある。JICAの新しいガイドラインによってC/Pへの手当が支払われなくなったが、有償案件のMOWRAMのC/Pは手当をもらっている。有償プロジェクトのようにMEFが新しい技術協力のフルタイムC/Pに対する手当を支給するためのC/P資金について検討してもらえるとありがたい。

(H.E. Yutha のコメント)

- 非常に感情に訴えた依頼ではあるが、MEFとしてできることは既存の枠組みでの役割やルール内でできることに限られる。これはカンボジア側内部の問題で、超過勤務手当や出張手当が支給されないことは非常に困難であるが、MOWRAM内で解決をしなくてはならない。JICAのガイドラインが変更というより更新であり、カンボジア側のシステムも10年前から更新され、すべてのシステムが現在まで更新されてきている。JICAだけでなくすべてのドナーからの技術協力や無償プロジェクトに対して追加手当や予算は支給しないルールであることを、ここにいる皆さんにお知らせしたい。有償事業は計画どおりに事業を進めるために、MEFが限られた数のスタッフによるPMUを設置し、PMUが事業を実施するために支援することを認められている。

カンボジア工科大学（ITC）水文学・水資源工学部

日 時	2021年9月9日（木）10:00～11:30	場 所	オンライン（Zoom）
先 方	Dr. Chanta Oeung（副所長） Dr. Chhuon Kong（水文学・水資源工学部長） Dr. Pinnara Ket（水文学・水資源工学部で灌漑・排水工学講師 兼 水・環境工学修士課程責任者）		
調査団/JICA	児玉、乗松、中村、チャイ（通訳） カンボジア事務所：外山、セン・アン		

調査団から本調査について説明し、その後、調査団からの質問に対して答えていただく形で面談を行った。

1. ITCには幾つの部門があるか？

- ・ ITCには五つの学部と七つの学科がある。つまり、一つの学部に複数の学科がある。教員数で数えると、5名の教員がいて、部門の数は7。
- ・ 電気工学部、土木工学部、水文学と水資源工学部、地球資源と地質工学部、食品・化学工学部である。つまり、レベルはファカルティと同じ。

Q：質問票の⑥番、マスタープログラムは幾つあるか？

- A：・ 博士課程では5名の教員、修士課程では1名の教員。現在七つのマスタープログラムがある。
- ・ 材料学の修士、水資源工学の修士、農産加工の修士、コンピューターの修士、機械学修士、技術とエネルギーの修士号、輸送学の修士号。
 - ・ また、博士課程のプログラムもあり、これは3年間のプログラム。そして、エンジニアリング・コースもある。七つの分野のエンジニアリングに関連している。

2. 灌漑工学を扱うのはどの学部か？

- ・ 水文学と水資源工学の学部が灌漑と排水を扱っている。ほぼすべてのコースを完全にカバーしている。水文気象学、水文学、土壌力学、構造解析に重点を置いている。ITCの教授陣は、灌漑水資源を専門とする水資源工学の分野で活躍している。
- ・ そして、MOWRAMのシニア・オフィサーや役員のほとんどがITCを卒業している。H.E. Veng Sakhon氏（注：元MOWRAM長官、現MAFF大臣）。H.E. CHHEA Bunrith氏はMOWRAMの技術部門総局長である。

3. 灌漑工学や農業工学の講義は、学部や学科ごとに行っているか？

- ・ 私たちの学部は、水文学と水資源工学の学部。
- ・ 一つは水文学、二つ目は土壌力学、三つ目は水文気象学、土壌力学、測量学、水理学、灌漑・排水システム、アースダムの設計・建設、水害管理、水力発電の開発、GISリモートセンシング、構造解析、水資源管理。こちらは流域管理も含まれている。

Q：灌漑計画はどうか、作付けパターンに対する灌漑計画という意味で。

A：そのコース名はないが、必要水量についてのトピックは灌漑と排水システムのコースに含まれている。

Q：灌漑工学や農業工学の講義はどのようなものがあるのか？

A：例えば、水文気象学、地質学、土壌水力学、構造力学、土壌力学など。

4. 灌漑工学や農業工学を専攻する学生は、平均して1年間に何人くらい卒業するのか？

- ・ 今年64名の学生がいる。しかし、卒業の論文では、専門性を高めるためにインターンシップを行ったり、灌漑排水に関する研究活動を行うが、1年に5～6名程度しかいない。

Q：64名の学生が灌漑・排水システムの授業を受けているといということか？

A：農村工学の準学士のためのセッションであるが、必修プログラムである。そして、エンジニアの学位を取得するためにも、これは必修のプログラムである。なぜなら、準学士とエンジニアの学位があり、どちらの学位コースも異なる構造をもっているからである。結論から言うと、私たちがもっているエンジニアの学位には、二つの選択肢があるので、どちらでも必修となる。このオプションには灌漑工学も含まれているので、このオプションを取る学生は灌漑工学を学ばなければならない。

Q：農村工学の準学士号を取得した学生は、基礎として灌漑排水システムを学んだということか？

A：はい、そのとうり。

Q：何人の学生が登録しているのか？

A：実際には、準学士号は、既に2年前からない。何ももっていない、学位ももっていないということだ。1990年以前にはこの学生がいたが。

Q：では今年はこの学位を取得した学生はいないのか？

A：それは実際にはある。登録者数は10名未満だが、開設することができないので、他の学部の別のプログラムに変更した。

Q：エンジニアの学位はどうか？

A：・ エンジニアの学位については、平均して8年で100人の学生が入学している。
・ 2年間の基礎学年を設けている。学生は3年目からはエンジニアリングだ。彼らは3年目から5年目まで、学部に来る。合計で5年、平均100人の学生。

Q：このコースを始めたのはいつか？

A：・ 1964年にITCが設立された。1964年の名前はHydro Technicだったと思う。
・ 1980年の学校名は、ハイドロ・アグリキュールだった。1994年まではDepartment of rural engineeringという名称だった。しかし、このコースは特に灌漑工学や工学を総合的に学ぶものではなかった。2017年に、法令に基づいて二つの学部の名称を変更した。「水文学・

水資源学部」である。

Q：土質試験や水理試験など、どのような実験を行っているのか？

A：・ 六つの研究室をもって、学生の実習をサポートしている。そのなかには水路モデルもある。

- ・ 土質力学試験、土壌試験もやっている。学生は土壌特性のパラメーター、例えばシェアリングテストや圧縮テスト、また水力学のパラメーター、例えば水力学の研究の係数などを勉強することができる。

5. 卒業したあとは何をするのか？

- ・ 2020年の調査では、卒業後2カ月で91%が民間企業に就職しているが、そのうち何人が灌漑部門で働いているのかは不明。学生のうち2%は、国内外のNGOのような組織で働いている、そしてもう2%は、自分でビジネスをしている。

Q：公的機関で働いている人の割合は、10年前と比べて増えているのか、減っているのか。

A：私たちがトレーサー調査で行っているのは、卒業した直後の学生で、ほとんどの場合、しばらくしてから公立の教育機関に応募している。しかし、10年間ではなく、5年間のデータしかないのではっきりしたことは分からない。

6. マスターコースとドクターコースの種類、灌漑工学、農業工学、もしこのドクターコースやマスターコースがあれば、マスターとドクターの学位を取得した学生は何人いるか？

- ・ 修士課程と博士課程は「水環境工学」と呼ばれている。つまり、修士から博士へと進む。
- ・ 特にマスターについては、三つある。一つ目は、水資源工学の修士。灌漑や、水源地で使われる水の管理のためのもの。二つ目の選択肢は、廃水と廃水処理に焦点を当てている。三つ目は、エンジニアリングとマネジメントのための環境。これは、大気汚染や廃棄物管理などの環境関連の問題をすべてカバーしている。
- ・ 博士課程の場合には、どの専門分野にも限定されていないが、学生の興味しだいで、自分の専門分野を形成することができる。

Q：このような学位を取得した学生の数は？

A：昨年は18名の学生が卒業し、今年は30名の学生が卒業する予定。さらに30名の学生を募集し、修士課程と博士課程に入学させる。今年は3名の学生と2名の学生が灌漑の専門分野に、1名が土壌科学の分野に在籍している。

Q：マスタープログラムの持続可能性は？

A：・ それは主に、他の助成金や組織からのサポートに依存している。奨学金に基づいて、もし奨学金がなければプログラムはできない。コースにお金を払える学生がいないので、開かれない。プログラムの持続可能性は奨学金のサポートにかかっているということだが、パートタイムで開講する前に、学生が「パートタイムで開講すれば」と通知してきた。

- ・ 彼らが研究を終えるのは難しい。27名の学生を登録したが、2年後には4名の学生しか論

文を提出できなかった。

- ・ フルタイムに変更した。2016年にフルタイムに変更したとき、AFDからの奨学金の支援があるまで、学生は入学できなかった。それは都市水工学と呼ばれるプログラムに支援されたもので、都市の水の衛生を専門とするもの。廃水・給水部門の人材の能力を高めること。
- ・ 水資源の修士プログラムは、灌漑に特化している、灌漑、農業、水道などを扱う水資源の修士プログラムだ。
- ・ 学生のなかにはモデル化や水理モデルの研究をしている人もいるし、構造物の研究もしている。それらは流域での水利用の実践をサポートするものである。

Q：修士コースで勉強を続けるには、そういう難しさがあると理解している。卒業した学生や修士課程の学生の就職先は？（佐藤団長）

A：修士課程に入学した学生のほとんどは、今回の調査中に既に職場をもっていた。つまり、修士号を取得したあとも、職場で何らかの形で仕事を続け、より高い学位を取得して昇進することを期待している。これが、これまでに私たちが受けた修士課程の応募者の状況だ。また、彼らのなかには民間企業で働いている人もいて、彼らは修士課程を継続したいと考え、民間企業からより高い給料を得ることを期待して、ITCに戻ってきて修士課程を受講している。

7. カンボジアの灌漑農業の現状と課題について、環境や構造、政策的アプローチなどを説明していただきたい。

- ・ カンボジアの灌漑システムの能力開発に関する研究を行っている。2018年から2020年にかけて調査した結果によると、2000年以降、カンボジア政府は数十億ドルを投資し、2,500の灌漑スキームを開発したが、そのうちの半分は実際には稼働しておらず、機能していないことが分かった。ADBの調査によると、約2,000のスキームがリハビリを必要としているようだ。
- ・ 灌漑システム開発プロジェクトへの投資の効率は、投資の純利益率という意味でも、かなり限定的であることが分かった。
- ・ もう一つの発見は、カンボジアにおける灌漑システムの効率向上が制限されている背景にある幾つかの理由を明らかにすることができた。まず最初に、調査の過程で、幾つかのワークショップを行った。カンボジアの灌漑地域や灌漑部門の利害関係者を対象に、現在行っているような協議会やワークショップ、インタビューを行い、幾つかの重要な発見をした。灌漑や排水に関する人的資源が不足していることが分かった。
- ・ ある研究によると、大学に行く前に高校を卒業した学生の割合を調べたものがあり、そのなかで、一般的には毎年10万人前後の高校生が卒業しているが、年によって低くなったり高くなったりしている。しかし、このデータによると、工学系の大学に入学した高校生は全体の3%にも満たないということだ。大学には五つの工学部があるので、灌漑分野をめざす学生の数自体が、カンボジアの灌漑システムを改善するために政府が実際に行っている仕事の必要性に比べて、かなり少ないことが想像できる。
- ・ そしてもう一点、公立大学の理工系学部への入学者を増やすための資金がほとんどないことだ。例えば、水資源学の準学士課程では、学生数が限られているために運営ができない。そこで実際に私たちは、この種のことを推進するために努力してきた。高校を卒業する前の高校生を対象にした普及活動だ。特に水資源工学の将来像を紹介するものだが、対象となる人の数は限られているといえる。

- ・そして灌漑エンジニアの数が増えるのを妨げているもう一つのことは、カンボジアでは、大学院生が農業や農村開発、灌漑分野の仕事に就くことを奨励するインセンティブやモチベーションがほとんどない。というのも、卒業生のなかには都会に住むことを好む人もいて、彼らの多くはもともと地方出身者なので、農村に戻ることを目的ではないという精神的な問題がある。しかし、これに対処するためには、農村部の一般的な状況の生活水準を1日単位で向上させることで、彼らにもっと集中的な動機づけを行うことを奨励しなければならない。
- ・そして、カンボジアにおける灌漑システム投資の効率を下げるもう一つの問題は、運用・保守のための予算配分が不十分なことだ。カンボジアの灌漑プロジェクトのほとんどは、ドナー主導で行われている。データによると、資金のほとんどは建設期間に使われるが、運用・保守にはほとんど使われていない。カンボジアのほとんどの灌漑システムは土水路で、多くの維持管理を必要とする。また、ほとんどの灌漑地域は氾濫原に位置している。だから、水路内の土砂堆積は灌漑計画の運営や作業に影響を与える非常に深刻な問題なのだ。このような状況では、維持・運営のための予算が十分でなければ、灌漑が失敗しやすくなることが予想される。

Q：現場レベルでの問題や、灌漑構造自体についてのアイデアはあるか？

- A：・ コンポントムの灌漑システムの調査について説明する。3次水路がなく、彼らの農場の近くまで水が行かない。農家は遠距離のポンプ揚水をしなければならない。彼らは農場の近くまで水路を求めている。
- ・ もう一つは、現場レベルの農民自身が、管理における自分の役割や参加を理解しなければならないと思う。例えば、彼らに自分たちの「農民水利組合」を結成することを奨励しなければならない。そうすれば、紛争を避けるために、彼ら自身が灌漑計画の管理において非常に重要な役割を果たすことができる。
 - ・ 私は、灌漑計画における水利用者間の幾つかのケースを見てきたが、スケジューリングが適切に管理されていなかったり、水の利用を管理できなかったりしたために、上流の人々と下流の人々の間で問題が発生していた。あるいは、灌漑管理自体に予算がないことが原因かもしれないが、私はそれが最善の方法だと思っている。この問題に対処するためには、地元の人々の継続というコンセプトを導入することが最善だと思う。水は一種のコミュニティなので、人々、地元の人々、あるいは農家自身が何か貢献すべきだということを理解させる、あるいは認識させる。例えば、灌漑サービス料のように、自分たちで灌漑の状態を改善できるようなもの。
 - ・ ライニング水路については、それほど大きな問題にはならないと思うが、土水路については、実は先週、ある灌漑計画を訪れたばかりだ。それは、MOWRAMの灌漑プロジェクトで、現在Perk Ho灌漑計画にある水路の設計である。プロジェクトはまだ終了していないが、土水路の2次水路の法面には浸食が既に起こっているのを観察することができた。エンジニアたちは、水路法面の浸食を防ぐために、ライニング水路を推奨していた。その方がはるかに良いのだが、投資コストとのバランスも考えなければならない。気づいたのだが、このシステムは、川から水を取っているだけで、貯水池がないので、乾期には灌漑に十分な水がなく、機能しないことになってしまう。私が観察したところでは、水路の容量は灌漑地域が必要な水を十分にカバーしておらず、利用可能な水と必要な水のバランスをとるという問題に直面している。そうすると、その灌漑地域のために計画が完全に利用で

きないということだ。

Q：これは、ITCメンバーが中国の大学と共同で執筆したレポートである。このレポートでは、カンボジアの水と食料の安全保障をサポートするために、灌漑排水の国家設計基準を開発したとされている。実際にやったのかどうかを知りたい。

A：ですから、私たちは多くの基準を検討して、カンボジア自身のために一つの基準を策定したいと考えている。それについてはよく分からない。

Q：KC値、クロープ係数の話があったが、これはどのようなものか？

A：・ 私は主に農場の灌漑や節水、農業のための節水に取り組んでいる。そして、2020年から始まるコメの灌漑に関する研究を続けている。私には2名の博士課程の学生がいるが、彼らの研究は、カンボジアの灌漑用水をどのように削減するかという目的と、コメ生産のための灌漑用水と肥料の投入をどのように最適化するかという目的に焦点を当てている。

- ・ 私は、ある研究と育種の専門家のための研究所に参加し、このプロジェクトを進めており、2023年までにデータを取得する予定である。私たちは、連続的な洪水灌漑からの節水を比較する実験を行っている。また、湿った状態と乾いた状態の代替灌漑を推奨する、別の優れた実践方法も見つけたので、この種の実験を行うことを試みている。
- ・ 私たちは地元の州と協力して、Taing Krasang 灌漑システムを実施し、実際に決定したいと思っている。

8. この協議の初めにお伝えしたように、プロジェクトごとに異なる標準的な設計基準を利用することで、何か問題に直面しているか？

- ・ 設計基準がドナー主導で決められているからだ。MOWRAMに行くコンサルタントに行くように言われ、コンサルタントに行くドキュメントの共有は難しいと言われてしまう。
- ・ 私たちは「MOWRAM」自身のために、プロジェクトの寿命について言及した設計基準をもつべきだと思った。そうすれば、構造は主に固定されるべき基準に従って設計されるべきだ。
- ・ カンボジアの気候や水文学に適した共通規格が非常に重要であり、経済的条件も主な要因であると、あなたの論文に書かれているが、私も全く同感である。

9. JICAプロジェクトが始まったら、MOWRAMや他の開発パートナーの技術文書をチェックするための審査委員会も設置する予定である。ITCもこの委員会に参加してもらえるか？

- ・ いいですよ、この点について何か貢献したいと思う。
- ・ 個人的には、私の場合、貢献をその文書の審査や承認だけに限定することはないと思う。私たちは、すべての利害関係者が納得できるように、できる限り関与していきたいと考えている。

10. プロジェクトで開発される、設計基準、設計マニュアル、標準図面などを講義で使うのか？

- ・ 喜んでそれらのドキュメントを使う。学生に教えるためにこれらの資料を用意しておけば、学生が卒業後にプロジェクトに参加する際に、より簡単に参加できるようになるだろう。資料を普及させるために、「JICA」には重要な役割を果たしてもらいたいと思う。設計基準をただの紛失書類にしてほしくない。カンボジアの灌漑施設での講義や実習で使用する。

11. 地球規模の気候変動に対して、MOWRAM はどのような活動をしていけばいいのか？

- MOWRAMは来るべき気候変動のためのマスタープランをもつべきだと思う。水不足にどう対処するか、灌漑用の水が少ない。気候変動のシナリオを考慮して、今後10年、30年先を予測した計画を立て、気候変動に対応できるようにしておく必要がある。
- 現在、灌漑の効率化のためのプロジェクトを拡大しているが、二つの道を考慮している。農場レベルでの効率を上げる方法を知るだけでなく、良い管理をすることである。
- 灌漑スケジュール管理は、2,500の灌漑スキームをより効率的に監視するためのものである。そして、プロジェクトがより持続可能になるように、また、プロジェクトがこれらの灌漑システムがうまく機能するようにするために。
- これらのシステムを機能させるための良いモデルを見つけて、気候変動のための次のステップに進み、水の良い貯蔵、良い貯蔵のための追加の水、水の使用の効率化などの計画を準備する。実際、地球規模の気候変動に関しては、最終的に苦しむのは地元の人々なのだ。
- したがって、人々を教育するために、何らかのトレーニングプログラムが必要だと思う。気候変動は、単に緩和するだけでなく、人々の回復力や適応能力を高めることも重要な課題だと考えている。

5. 収集資料リスト

収集資料リスト

名 称	発行/作成
Agriculture Sector Strategic Development Plan 2019-2023, 2019	MAFF
CP-P14 Design Report, November 2019	MOWRAM/Oriental Consultants Global Co., Ltd. et al.
CP-P14-DD 図面ローレンチェリー目次 頭首工、幹線水路、Branch canal	MOWRAM/Oriental Consultants Global Co., Ltd. et al.
Cambodia Climate Change Strategic Plan 2014-2023, 2013	MOE
Climate Resilient Design Guidelines for Structural Flood And Drought Control Measures, January 2019	ADB/NFFC Consultant Team et al.
Design Manual for Small and Medium Scale Irrigation, 1. System Planning, July 2004	ADB/MOWRAM
Design Manual for Small and Medium Scale Irrigation, 2. Hydraulic Design, July 2004	ADB/MOWRAM
Design Manual for Small and Medium Scale Irrigation, 3. Bed and Bank Protection, July 2004	ADB/MOWRAM
Design Manual for Small and Medium Scale Irrigation, 4. Intake, July 2004	ADB/MOWRAM
Design Standard for On-Farm Irrigation and Access Road Development in Cambodia Final Draft, February 2017	JIID
Engineering Manual for Irrigation & Drainage Headworks	JIID
Land Improvement Project Plan Design Standard Design Canal Works Technical Document	JIID
Mekong Basin-wide Fisheries Management and Development Strategy 2018-2022, November 2017	ADB
National Environment Strategy and Action Plan, 2016-2023, 2017	MOE
National REDD+ Strategy Cambodia 2017-2026, May 2017	MOE
National Strategic Plan on Green Growth 2013-2030, 2013	MOE
National Water Resources Management and Sustainable Irrigation Roadmap and Investment Program 2019-2033 Draft, May 2019	ADB
Rectangular Strategy Phase IV Final, September 2018	RGC
Strategic Development Plan on Water Resources and Meteorology In 5 Years (2019-2023)	MOWRAM
Technical Guideline for Design of Headworks Ethiopia	JICA
カンボディアの灌漑・水資源、2002年3月	JICA/宮崎雅夫

略語：

ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
JIID	Japanese Institute of Irrigation and Drainage	一般財団法人 日本水土総合研究所
MAFF	Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries	農林水産省
MOE	Ministry of Environment	環境省
MOWRAM	Ministry of Water Resources and Meteorology	水資源気象省
RGC	Royal Government of Cambodia	カンボジア王国政府
WB	World Bank	世界銀行（世銀）

