

ラオス人民民主共和国
農林省灌漑局

ラオス人民民主共和国
タゴン農場灌漑施設改修計画
協力準備調査報告書

【先行公開版】

平成29年9月
(2017年)

独立行政法人 国際協力機構(JICA)

国際航業株式会社

農村
JR(先)
17-050

要 約

1. 国の概要

(1) 国土・自然

ラオス人民民主共和国（以下、「ラ」国）は、面積約 24 万平方キロメートル、人口約 650 万人（2015 年、ラオス政府発表）のインドシナ半島に位置する内陸国である。サイタニ郡は、ビエンチャン特別市の中央部に位置しており、郡のほぼ中央に、メコン川の支流であるナム・グム川が流れている。

気候はサバナ気候に区分され、夏は赤道低圧帯に入り多雨、冬は中緯度高圧帯に入り乾燥するため、1 年の間で雨期（5～10 月）と乾期（11～4 月）がはっきりと分かれている。

(2) 国家経済

「ラ」国は 1975 年以來の計画経済が行き詰まり、1986 年に「新経済メカニズム」とよばれる経済改革に着手した。現在、銀行制度、税制、外国投資法の制定、国営企業の民営化等幅広い分野での措置を通じ、市場経済の導入、開放経済政策を推進中である。第 8 回党大会（2006 年）においては 2020 年までの後発開発途上国（Least developed country、LDC）脱却を目指すとの方針が示され、第 10 回党大会（2016 年）においても、同方針の継続とともに、2025 年、2030 年までの長期開発計画が承認された。また、外国投資の促進による社会経済開発の加速を目指し、2008 年 8 月、日本との間の二国間投資協定が発効し、日ラオス官民合同対話を通じて、投資環境の改善に取り組んでいる。「ラ」国の一人あたり国民総所得（Gross National Income、GNI）は 1,730 ドル（2015 年）である。国内総生産（Gross Domestic Product、GDP）の産業別内訳（2016 年）は第 1 次産業が 17.23%、第 2 次産業が 28.76%、第 3 次産業が 42.48%である。

2. プロジェクトの背景、経緯及び概要

(1) 上位計画

「ラ」国では、2016 年 1 月の第 10 回党大会において、第 8 次 5 カ年国家社会開発計画（the National Socio-Economic Development Plan、以下、NSEDP）が決議された。本計画の農林業分野においては、①持続的・包括的な経済成長のための安定的かつ持続的な食料と商品作物生産の発展、②食料安全保障の確保と栄養不良の削減、③農業生産の不安定性の低減、④地域・県の発展のための農業振興策が示されている。灌漑施設整備はこれらの施策を実現するための方策として本計画に記載されている。

また、農林省では第 7 次 NSEDP に対応した、「農業開発戦略 2025 とビジョン 2030」を 2015 年 5 月に策定している。この戦略の中では、農村開発と貧困削減に貢献する食料生産と農業商品生産という主目的の達成のために①政策・法令の整備、投資、各機関等との協力等、包括的な対策と②特定の技術的な対策を実施することとしている。このうち、②の技術的対策のなかで灌漑インフラ整備と灌漑農業地域開発を推進することが述べられており、現存する 6,953 施設の灌漑システムの改善を実施している。

(2) 現状と課題

「ラ」国の農林水産業は GDP の約 17%、就労人口の約 70%を占める主要産業である。「ラ」国政府は、灌漑農業を振興し、関連施設（取水施設、ポンプ灌漑施設、幹線水路等）の整備を進めてきた。「第 8NSEDP」においても食料供給の確保、商品作物生産の振興が掲げられ、包括的な灌漑システムの確立が優先分野の一つとして掲げられている。

「ラ」国では、主食の米の自給率 100%を達成したものの、人口増加や地理的条件によって自給が達成できていない地域も多い。農村地域の住民は一般的に自給的な農水産業を営んでおり、生産は天候に大きく依存し、生産技術の普及も十分行われておらず、品質、生産性共に低い。また農民組織の構築が不十分で、農村金融や市場情報などへのアクセスも限られており、市場型の農水産業の発展に向けての大きな障害となっている。このため、急速に発展しつつある都市と農村の経済格差が拡大しており、農村の生計向上が課題となっている。

(3) 無償資金協力の背景、経緯及び概要

1) 要請の背景・経緯

タゴン農場灌漑施設改修計画（以下「本プロジェクト」という）で対象としているタゴン地区は、首都ビエンチャンの北方約 20km に位置し、灌漑面積は全体で 658ha を擁し、立地条件に恵まれていることから農業生産におけるポテンシャルは高い。

同地区においては、アジア開発銀行（Asian Development Bank、以下 ADB）が借款事業「Tha Ngon Agricultural Development Project」（1978 年）により灌漑施設を整備した。ADB の支援後、日本の無償資金協力「タゴン農場改修計画」（1987 年）によりポンプ灌漑施設が改修され、現在は灌漑水稲作や一部農家での野菜栽培に利用されている。同施設は、「ラ」国側によって維持管理され長年活用されてきたが、30 年にわたる使用により老朽化が進行しており、灌漑可能面積の減少や、ポンプ故障により乾期の作付けが困難となるなど、本来果たすべき灌漑機能が低下している状況にある。

かかる背景の下、「ラ」国政府は、近代的農業による食糧供給の確保および商品作物生産の振興には灌漑能力の回復が不可欠であるとして、我が国に対し、同地区の灌漑施設改修を要請した。

2) 要請の概要

「ラ」国による要請は、下記の通りであった。

ポンプ更新、幹線農道の整備、二次水路の改修（レンガ張り）、分土工・制水ゲートの更新

要請内容の確認後、「ラ」国政府への聞き取り及び現地視察が行われ、「ラ」国側にて要請された各内容について検討を行った結果、①ポンプ改修、②分水施設の整備、③道路整備用の機械供与、④灌漑（排水）水路の改修、⑤主要既存農道の舗装、の優先順序で整備が必要であることが確認された。本調査は、これらの要請内容について必要性、妥当性の確認および優先順位を検討し、最適な事業範囲を決定後、無償資金協力案件として適切な基本設計、事業計画を策定し、概算事業費を積算することを目的とした。

3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

本計画の現地調査は2017年1月から2月まで実施された。その後、国内解析を行い、基本設計および概略事業費を取りまとめた後、2017年8月に概略設計の説明協議のための現地調査を行った。

(1) 調査結果の概要

本計画のための設計条件は、基本的に1987年の無償資金協力事業で設定された条件に基づくものとする。各々の条件は以下に示すとおりである。

1) 営農条件

本事業の灌漑条件は、現況の作付け体系を基本として策定する。作付計画は図1に示すとおりである。

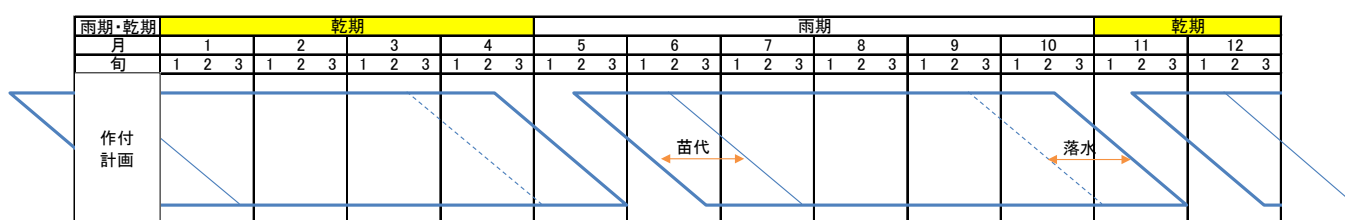


図1 コメの作付計画図

2) 単位計画用水量（灌漑用水量）

1987年無償資金協力事業の基本設計では、修正ペンマン法を用い蒸発散位を算出した上で、灌漑効率を60%と設定し、乾期である3月のピーク時灌漑用水量を粗用水量として採用している(1.78≒1.80ℓ/sec/ha)。雨期についても同様の手法で、1月をピーク時と設定している(1.03≒1.0ℓ/sec/ha)。

原計画の灌漑効率は60%であるが、後述のように送水効率の低さ等から、本施設の効率は現状では40%程度であると推察される。本計画によりポンプ施設が機能回復したとしても、灌漑効率が改善しない場合は、乾期の灌漑面積は現状通り400ha程度に留まるものと想定される。しかし、今後、本計画により水利組合活動が活性化され、水路の維持管理状況や用水管理が徐々に改善されることにより、原計画の灌漑効率、灌漑面積に回復することが期待できる。このため、本計画でもこれらの数値を採用する。

3) 単位排水量の設定

1987年無償資金協力事業の基本設計では、単位排水量は以下の通り定められている。

- －10年確率雨量を計画雨量とする。
- －計画雨量は日雨量とする。
- －計画雨量は1日で排水する。
- －水田の平均貯留能力を45mmとする。

これらの設定を基に、同設計では、タゴン観測所の日雨量資料(1971年～1985年)に基づき、10年確率日雨量を122mm(グンベル法)と算出している。これより、単位排水量を9.0ℓ/sec/haとしている。

本計画においても、最新のデータを用いて同様に算出した結果、139.4mm という結果を得た。
 これにより算出される単位排水量は、10.93ℓ/sec/ha となる。また、排水機場に対する流域面積は約 1,168ha であり、排水ポンプの仕様についてはこれら数値から決定する。

4) 受益地区面積の算定

調査において、No.1 から No.13 までの分水工の水掛かりの現場踏査や聞き取り、GPS 等を用い実測したところ、揚水機場水掛かりは 658ha であった。このため、本事業の受益地区面積は 658ha とする。その内訳を表 1 に示す。なお、1987 年基本設計調査では計画時に存在した国営農場や協同組合が占有していた 610ha が改修後の受益地区面積として計画されている。

表 1 受益面積

地区	面積	備考
揚水機場受益地区	658ha	・フローティングポンプ受益面積 54ha を含む ・第 1 ノンサムカーダム受益地区と 85ha 重複 ・第 2 ノンサムカーダム受益地区と 124ha 重複

(2) プロジェクトの内容

本計画は、プロジェクト目標を達成するために、要請内容と現地調査結果及び「ラ」国側との討議結果を踏まえ、表 2 に示す機材や施設を供与、整備する。

表 2 計画概要

No.	施設	計画概要
1	ポンプ更新	- 揚水ポンプ 3 基および附帯施設（揚水管、操作盤、受電設備、取入口ゲート等）の更新、オペレーターハウスの新築。 - 排水ポンプ 2 基および附帯施設（操作盤、受電設備、フローティングポンプ等）の更新、オペレーターハウスの新築。
2	幹線農道整備	- 道路整備用機材（モーターグレーダー 1 機）の供与。
3	分水工、調整水門の更新	- 調整池取水工のゲート（1 基）の更新。 - 受益範囲内の全ての分水工（76 基）、調整水門（6 基）、ノンサムカーダム取水工（3 基）のゲートの更新。 - 調整池の余水吐のオリフィス堰への置換。
4	設計・監理	- 設計・監理の実施。 - 灌漑施設の運営維持管理能力強化としてソフトコンポーネントの実施。

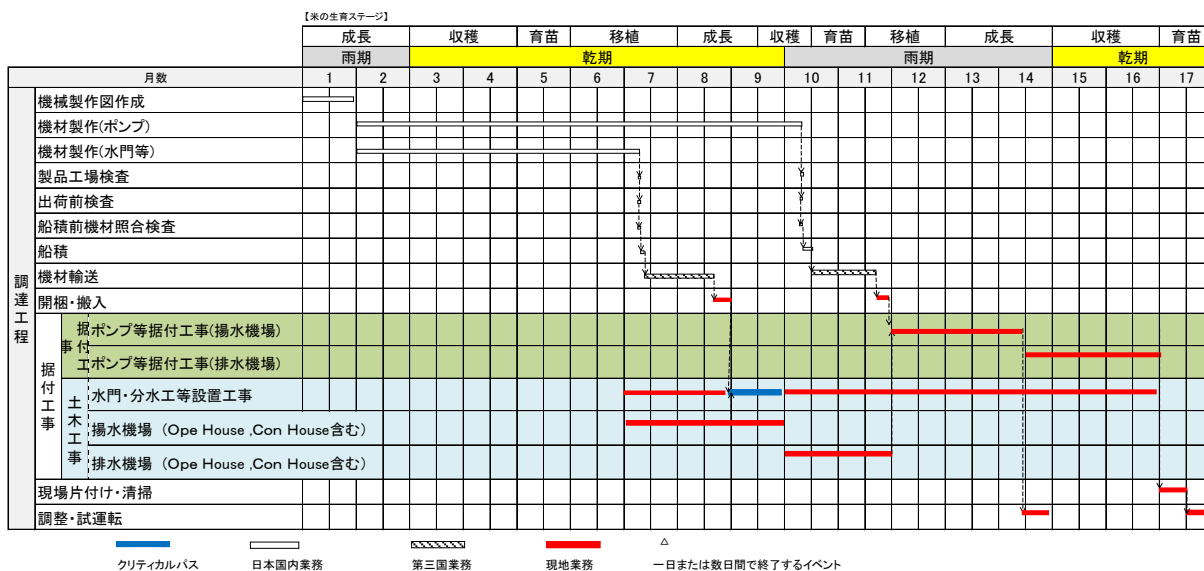
4. プロジェクトの工期及び概略事業費

(1) プロジェクトの工期

本事業は大きく、①実施設計、②調達業者選定（入札図書作成・入札公示・入札・入札評価・契約）、③資機材調達の 3 段階からなる。表 3 に事業実施工程表を示す。

表 3 事業実施工程表

月数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
計画内容最終確認	-																
機材仕様書のレビュー		▬															
入札図書作成			▬														
入札図書承認				-													
入札公示				▲													
内説、図渡し					□												
入札						▲											
入札評価						-											
業者契約							▲										



(2) 概略事業費

本事業を我が国の無償資金協力により実施する場合、先に示した我が国と「ラ」国との施工負担区分に基づく双方の経費内訳は、以下に示す積算条件において、次の通りと見積もられる。ただし、ここに示す概算事業費は暫定値であり、必ずしも交換公文上の供与限度額を示す物ではなく、協力対象事業の実施が検討される時点においてさらに精査される。なお、本事業は予備的経費を想定した案件となっている。予備的経費の適用及び経費率については外務省によって別途決定される。

(3) 日本側負担経費

日本側の負担経費は表4のとおり見積もられる。

表 4 日本側負担経費

概略事業費 *****円		
費目	金額	備考
機材調達費（機材費、据付工事費含む）	*****	
機材設計監理費（実施設計費、調達監理費、ソフトコンポーネント費）	*****	

(4) 「ラ」国側負担経費

「ラ」国側の負担経費は、表5のとおり見積もられる。

表5 「ラ」国側負担経費

ラオス側負担経費 338,400,000LAK (4,703,760円)

費目	金額 (LAK)	金額 (円)
廃棄物処理費 (コンクリートガラ、残土等)	72,000,000	1,000,800
工事用地準備工 (フェンス撤去、設置)	72,000,000	1,000,800
工事資機材仮置きヤードリース代	36,000,000	500,400
備品購入費 (オペレーターハウス用ベッド、机)	14,400,000	200,160
電気工事	72,000,000	1,000,800
銀行取り決めに係わる手数料 (想定)	72,000,000	1,000,800
合計	338,400,000	4,703,760

5. プロジェクトの評価

(1) 妥当性

無償資金協力による本事業の実施は、以下の観点から妥当と判断される。

- ▶ 「ラ」国政府は、今後「ラ」国内に現存する灌漑システムの改善を実施し、食料生産と農業商品生産の向上を通して農村開発と貧困削減するとしており、本事業の実施はこの主旨に合致する。
- ▶ また、「ラ」国政府は、本地区を近代的な灌漑農業開発のモデル地区とする意向を示しており、本事業の実施によってこの実現に資する。
- ▶ 平成24年に策定された我が国の「ラ」国に対する援助方針では、「農業の発展と森林の保全」が4つの重要分野のひとつとなっており、「灌漑農業などによる生産性向上」はその柱の一つである。
- ▶ ポンプ施設は老朽化が進行し、灌漑可能面積の減少や乾期の作付が困難な圃場が生じているなど、乾期の作付けは制限されている。本事業の実施により、安定した用水供給と公平な配水が可能となり、農業生産の向上に大きく寄与する。
- ▶ 実施機関である農林省(Ministry of Agriculture and Forestry, MAF)灌漑局(Department of Irrigation, DOI)、運営管理機関であるビエンチャン特別市農林局(Provincial Agriculture and Forestry Office, PAFO)、その下部組織であるサイタニ郡農林事務所(District Agriculture and Forestry Office, DAFO)、タゴン灌漑プロジェクト事務所は、タゴン農場灌漑施設の運営維持管理を40年間に亘り実施してきている経験があり、今後も持続的な運営維持管理が期待できる。
- ▶ 本事業で改修される灌漑施設は、公益性の高い施設であるため、無償資金協力の枠組みに合致する。

(2) 有効性

1) 定量的効果

本事業の実施によって期待される定量的効果は、表 6 のとおりである。

表 6 本事業の実施後の定量的効果

指標	基準値（2017年実績値）	目標値（2022年） 【事業完成3年後】
灌漑面積	272 ha（乾期）	400ha（乾期）
揚水ポンプ送水量	59,447m ³ /日	93,312m ³ /日
コメの生産量（乾期）	1,224 トン	2,404 トン
生産コスト（揚水量当たりの消費電力）（kWh/m ³ ）	0.045kWh/m ³	0.032kWh/m ³

2) 定性的効果

本事業の実施によって期待される定性的効果は、以下のとおりである。

- ▶ 必要な時期に灌漑用水が得られるという生産者の安心感増大ひいては生産活動へのモチベーション向上
- ▶ 「ラ」国の近代的農業の振興（自給農業から商業的農業への進展）への寄与

目次

要約

目次

位置図／全体平面図／写真

図表写真リスト／略語集

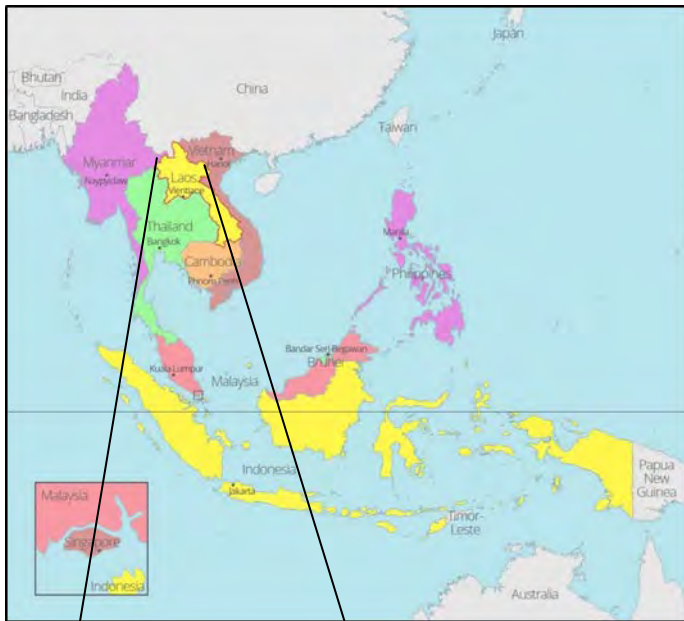
第1章 プロジェクトの背景・経緯.....	1-1
1-1 当該セクターの現状と課題.....	1-1
1-1-1 現状と課題.....	1-1
1-1-2 開発計画.....	1-1
1-1-3 社会経済状況.....	1-2
1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要.....	1-3
1-3 我が国の援助動向.....	1-4
1-4 他ドナーの援助動向.....	1-6
第2章 プロジェクトを取り巻く状況.....	2-1
2-1 プロジェクトの実施体制.....	2-1
2-1-1 組織・人員.....	2-1
2-1-2 財政・予算.....	2-9
2-1-3 技術水準.....	2-16
2-1-4 既存施設・機材.....	2-17
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況.....	2-18
2-2-1 関連インフラの整備状況.....	2-18
2-2-2 自然条件.....	2-19
2-2-3 灌漑・営農状況.....	2-24
2-2-3-1 灌漑現況.....	2-24
2-2-4 環境社会配慮.....	2-43
2-3 その他（グローバルイシュー等）.....	2-44
第3章 プロジェクトの内容.....	3-1
3-1 プロジェクトの概要.....	3-1
3-1-1 プロジェクト目標.....	3-1
3-1-2 プロジェクトの概要.....	3-1
3-2 協力対象事業の概略設計.....	3-3
3-2-1 設計方針.....	3-3
3-2-1-1 基本方針.....	3-3
3-2-1-2 自然環境条件に対する方針.....	3-5
3-2-1-3 社会経済条件に対する方針.....	3-6

3-2-1-4	建設事情に対する方針.....	3-6
3-2-1-5	現地業者（建設会社）の活用に対する方針.....	3-8
3-2-1-6	運営・維持管理に対する方針.....	3-8
3-2-1-7	施設・機材等のグレードの設定に対する方針.....	3-9
3-2-1-8	工法/調達方法、工期に係る方針.....	3-9
3-2-2	基本計画.....	3-11
3-2-2-1	設計条件.....	3-11
3-2-2-2	改修計画.....	3-12
3-2-2-3	機材調達.....	3-17
3-2-3	概略設計図.....	3-21
3-2-4	調達計画.....	3-35
3-2-4-1	施工方針/調達方針.....	3-35
3-2-4-2	施工上/調達上の留意事項.....	3-36
3-2-4-3	施工区分/調達・据付区分.....	3-38
3-2-4-4	施工監理計画/調達監理計画.....	3-38
3-2-4-5	品質管理計画.....	3-39
3-2-4-6	資機材等調達計画.....	3-40
3-2-4-7	初期操作指導・運用指導等計画.....	3-41
3-2-4-8	ソフトコンポーネント計画.....	3-41
3-2-4-9	実施工程.....	3-43
3-3	相手国側分担事業の概要.....	3-44
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画.....	3-46
3-4-1	灌漑施設の運営・維持管理体制.....	3-46
3-4-2	運営・維持管理計画.....	3-46
3-5	プロジェクトの概略事業費.....	3-47
3-5-1	協力対象事業の概略事業費.....	3-47
3-5-2	運営・維持管理費.....	3-48
3-5-2-1	運営・維持管理費.....	3-48
3-5-2-2	事業収支の算出.....	3-53
第4章	プロジェクトの評価.....	4-1
4-1	事業実施のための前提条件.....	4-1
4-2	プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項.....	4-2
4-3	外部条件.....	4-2
4-4	プロジェクトの評価.....	4-3
4-4-1	妥当性.....	4-3
4-4-2	有効性.....	4-3
4-5	今後の協力に関する提言.....	4-5

[資料]

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 討議議事録（M/D）
5. ソフトコンポーネント計画書
6. 参考資料
7. その他資料

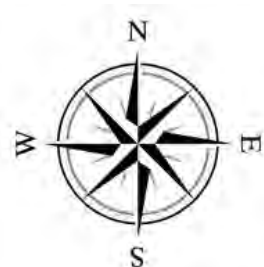
位置図



ラオス人民民主共和国

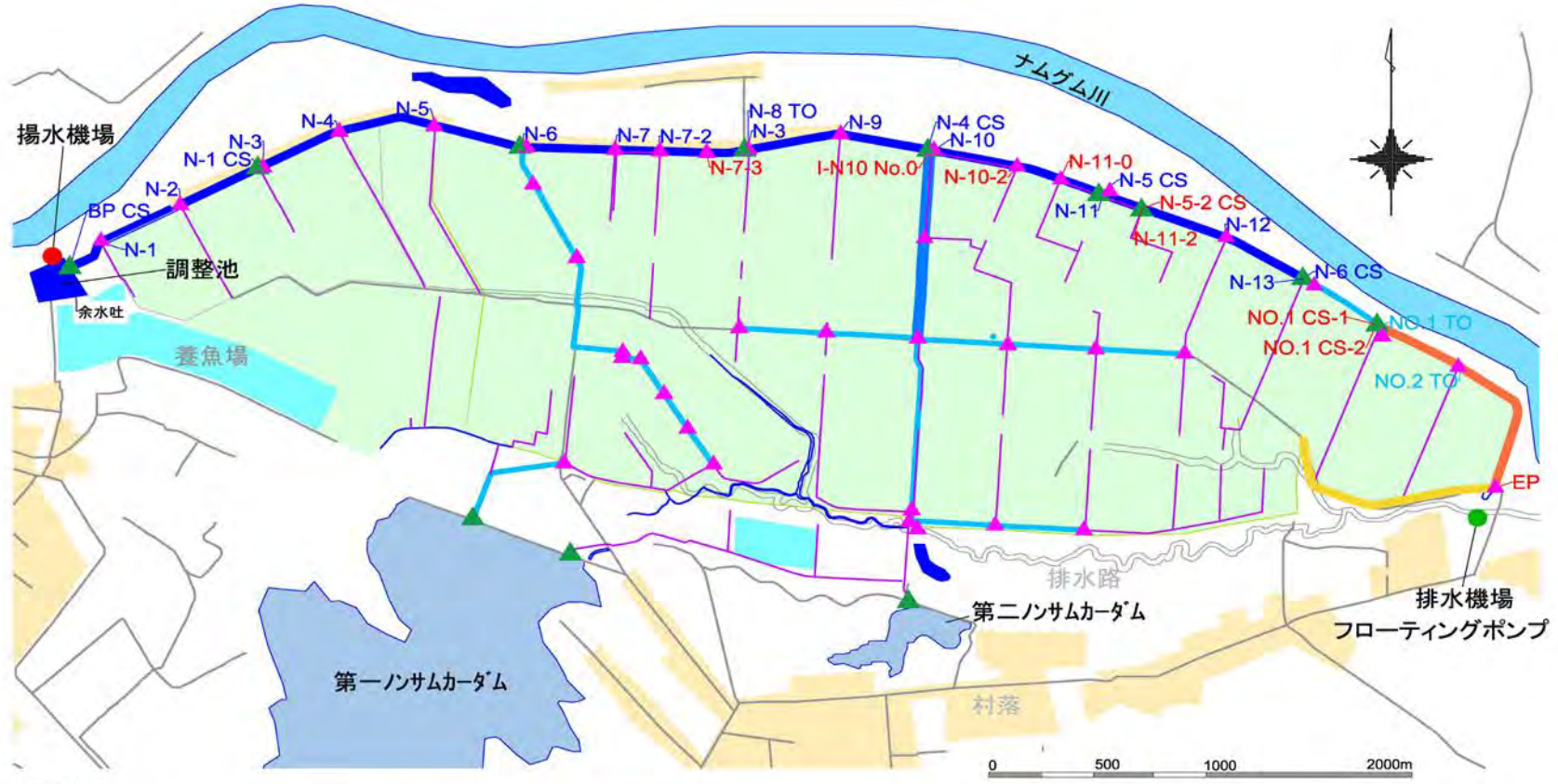
Lao People's Democratic Republic

<http://aseanup.com/free-maps-asean-southeast-asia/>



http://www.mapcruzin.com/free-maps-laos/laos_pol_2003.jpg 802411AI (C00140) 7-03

ラオス国 タゴン農場灌漑施設改修計画



凡例

- 揚水機場 ● 排水機場, フローティングポンプ ■ 北幹線用水路 ■ ラテラル用水路 ■ サブラテラル用水路
- フローティングポンプ幹線水路(北) ■ フローティングポンプの幹線水路(西) ■ 支線水路 ■ 排水路
- 調整池 ■ 圃場 ▲ 分水工 (TO) ▲ 調整水門 (CS) ■ 村落

写 真 (1/3)



揚水機場・ポンプ全景

3 台のポンプのうち、写真左のポンプのみが稼働している。残りの 2 台（右、中央）のポンプは故障中である。現地調査中に、この左の 1 台も故障で停止していた状況を確認した。



揚水機場・取水口ゲートとナム・ Gum 川

写真奥のナム・ Gum 川を水源河川として、流入ゲートを通して取水している。取水口ゲートは故障しており、開閉は出来ない。



揚水機場・コントロールハウス

躯体自体の状況は良いが、外部塗装や建具、照明等は経年劣化が見られる。



揚水機場・受電設備

現状では稼働しているが、変圧器や計器用変圧変流器 (VCT) は設置後更新されておらず、経年劣化が見られる。



揚水機場・導水路

躯体自体の状況は良く、漏水や用水の流下を妨げる破損箇所等もない。ただし、躯体表面は経年劣化が見られる。



揚水ポンプ運転記録表

運転記録は手書きで取られているが、事務所内で閲覧可能な状態とはなっていない。



調整池全景

用水は揚水機場から流入し、北幹線水路と余水吐から流出する。余水吐からは常時用水が流出しており、対策が必要。

写 真 (2/3)



北幹線用水路（起点）

調整池との接続部。揚水機場からの用水が流下し、分水工を経て各水路に水が配分されるシステムとなっている。



分水工（No.1 分水工地点）

北幹線用水路からの分岐に設置されている分水工。戸当り（枠）のみが残っている分水工が多く、分水機能を果たしていない。



調整ゲート（No.6 分水工地点）

老朽化により更新の必要がある。下流部のゲートは戸当り（枠）のみで機能しておらず、全線にわたり再整備の必要がある。



ラテラル用水路（No.10 分水工地点：起点）

コンクリートブロックの台形水路であるが、起点部はコンクリートブロックが崩壊しており、今後の更なる崩壊が懸念される。



サブ・ラテラル用水路（No.6 分水工地点）

U型フリュームの矩形水路である。水路敷は問題ない。



サブ・ラテラル用水路分水柵

サブ・ラテラル用水路の分岐部には分水柵が設置されているが、扉体が欠落しているものが多く、分水機能を果たしていない。



排水機場・ポンプ全景

老朽化により更新の必要がある。通常は放水路から放水されているが、降雨量が多くなると1年に数日の割合で稼働させ排水している。



排水機場・コントロールハウス

躯体自体の状態は良いが、外部塗装や特に建具の腐食やガラスの破損などによる劣化が著しい。

写 真 (3/3)



排水機場・コントロールハウス内

排水ポンプの受電盤、制御盤が設置されている。



排水機場の放流先

放水路とポンプによる排水路が各々整備されており、放流先はナム・グム川と接続している。



フローティングポンプ

鋼製の台船の上に 2 台のポンプが設置されているが、1 台は故障しており、台船の劣化も著しい。



フローティングポンプ調整池

フローティングポンプの約 6m 上部に設置されており、タゴン農場の東部の灌漑に利用されている。



モーターグレーダー

タゴン灌漑プロジェクト事務所内に保管されているが、故障により現在は使用されていない。



農道の状況 (No3 農道)

轍や粘土質の粉塵により、乾期の通行に支障をきたす箇所がある。

図表写真リスト

図 2-1 : MAF 組織図.....	2-1
図 2-2 : DOI 組織図.....	2-2
図 2-3 : 維持管理部組織図.....	2-3
図 2-4 : PAFO 組織図.....	2-4
図 2-5 : PAFO 灌漑課組織図.....	2-4
図 2-6 : タゴン農場運営委員会組織図.....	2-5
図 2-7 : DAFO 組織図.....	2-6
図 2-8 : タゴン灌漑プロジェクト事務所組織図.....	2-7
図 2-9 : DOI、PAFO、DAFO、タゴン灌漑プロジェクト事務所の関係.....	2-7
図 2-10 : 水利費の使途.....	2-15
図 2-11 : ビエンチャン市の日平均最高、最低気温 (1951 年～2000 年平均)	2-20
図 2-12 : タゴン観測所における月別平均降雨量.....	2-20
図 2-13 : 月ごとの平均水位 (Venkham 観測所)	2-21
図 2-14 : 月ごとの最高水位 (Venkham 観測所)	2-21
図 2-15 : 月ごとの最低水位 (Venkham 観測所)	2-21
図 2-16 : 月ごとの平均、最高、最低の各水位 (1994～2015 年、Venkham 観測所)	2-22
図 2-17 : 6～10 月の最大水位の変化 (1994～2015 年、Venkham 観測所)	2-22
図 2-18 : 水文観測業務規程による各水位の変化 (1994～2015 年)	2-23
図 2-19 : 用水掛かり受益位置図.....	2-25
図 2-20 : 用排水系統模式図.....	2-25
図 2-21 : 北幹線用水路及びラテラル、サブ・ラテラル用水路位置図.....	2-34
図 2-22 : 支線水路位置図.....	2-36
図 2-23 : 農道位置図.....	2-38
図 3-1 : 受益範囲図.....	3-2
図 3-2 : 1993～2005 年の乾期、雨期灌漑面積.....	3-4
図 3-3 : グンベル法による降雨量の確率計算.....	3-5
図 3-4 : コメの作付計画図.....	3-11
図 3-5 : プロジェクト全体平面図 (1)	3-22
図 3-6 : プロジェクト全体平面図 (2)	3-23
図 3-7 : 揚水機場／調整池平面図.....	3-24
図 3-8 : 揚水機ポンプ計画図.....	3-25
図 3-9 : オペレーターハウス計画図.....	3-26
図 3-10 : オリフィス堰詳細図.....	3-27
図 3-11 : 北幹線用水路取水口改修図.....	3-28
図 3-12 : 北幹線用水路分土工改修図.....	3-29
図 3-13 : 北幹線用水路分土工新設図.....	3-30
図 3-14 : サブ・ラテラル分土工改修図.....	3-31
図 3-15 : 排水機場平面図.....	3-32

図 3-16 : 排水ポンプ計画図.....	3-33
図 3-17 : フローティングポンプ計画図.....	3-34
表 1-1 : 我が国の援助実績 (技術協力・開発調査)	1-4
表 1-2 : 我が国の援助実績 (無償資金協力)	1-5
表 1-3 : 「ラ」国における他ドナーの援助実績 (DOI 関連の援助)	1-7
表 2-1 : DOI の業務内容と人員数.....	2-2
表 2-2 : PAFO 灌漑課の主な業務内容と人員数.....	2-4
表 2-3 : DAFO の主な業務内容と人員数.....	2-6
表 2-4 : 各支線リーダー (グループ) の主な活動.....	2-8
表 2-5 : 2016～2017 年乾期水利組合員数 (契約者数)	2-9
表 2-6 : 灌漑局予算.....	2-9
表 2-7 : 灌漑施設の維持管理 (修繕) 実績.....	2-10
表 2-8 : PAFO 予算 (2013～2016 年)	2-10
表 2-9 : 灌漑関連事業予算とタゴン農場への配置額 (2014～2016 年)	2-11
表 2-10 : DAFO 予算 (2014～2016 年)	2-11
表 2-11 : タゴン灌漑プロジェクト事務所予算 (2013～2016 年)	2-11
表 2-12 : 近年の修繕経歴 (2012～2015 年)	2-12
表 2-13 : タゴン地区水利費.....	2-13
表 2-14 : 2015 年～2016 年乾期の水利費徴収予定額 (2016 年 4 月 18 日時点)	2-13
表 2-15 : 2016 年～2017 年乾期の水利費徴収結果 (2016 年 12 月 30 日現在)	2-14
表 2-16 : 揚水機場、排水機場 (フローティングポンプ含む) の電気代の累積未払い額の状況..	2-15
表 2-17 : 本事務所の保有機材.....	2-17
表 2-18 : ビエンチャンの気象.....	2-20
表 2-19 : 水文観測業務規程による各水位の変化 (2006～2015 年)	2-23
表 2-20 : 調整池の主構造物・附帯構造物の状況.....	2-28
表 2-21 : 第 1 ノンサムカーダムの主構造物・附帯構造物の状況.....	2-29
表 2-22 : 第 2 ノンサムカーダムの主構造物・附帯構造物の状況.....	2-30
表 2-23 : 揚水機場の主構造物・附帯構造物の状況.....	2-31
表 2-24 : 排水機場の主構造物・附帯構造物の状況.....	2-32
表 2-25 : 北幹線用水路の主構造物・附帯構造物の状況.....	2-34
表 2-26 : ラテラル用水路、サブ・ラテラル用水路の主構造物・附帯構造物の状況.....	2-36
表 2-27 : 支線水路の主構造物・附帯構造物の状況.....	2-37
表 2-28 : 幹線農道の状況.....	2-38
表 2-29 : タゴン地区の人口、農業従事者数、世帯数、農家戸数 (2016 年)	2-41
表 2-30 : 用途別面積.....	2-41
表 2-31 : コメの平均単収 (2015/2016 年)	2-43
表 2-32 : タゴン地区の戸当たり平均所得の構成.....	2-43
表 3-1 : 受益地区面積内訳.....	3-2
表 3-2 : 「ラ」国の要請内容と検討した計画概要.....	3-2

表 3-3 : 受益面積.....	3-12
表 3-4 : 主要なポンプ設備 (揚水機場)	3-17
表 3-5 : 主要なポンプ設備 (排水機場)	3-18
表 3-6 : 主要なポンプ設備 (排水機場 : フローティングポンプ)	3-18
表 3-7 : 道路整備用機材比較.....	3-20
表 3-8 : モーターグレーダー仕様案.....	3-21
表 3-9 : 日本及び「ラ」国側の負担区分	3-38
表 3-10 : 工事中資機材の調達先	3-41
表 3-11 : ソフトコンポーネントの成果ごとの指標.....	3-42
表 3-12 : ソフトコンポーネント成果品.....	3-43
表 3-13 : 事業実施工程表.....	3-44
表 3-14 : 各施設の維持管理主体	3-46
表 3-15 : 日本側負担経費.....	3-47
表 3-16 : 「ラ」国側負担経費.....	3-47
表 3-17 : 水利組合による徴収金額.....	3-49
表 3-18 : 総揚水量の算出.....	3-50
表 3-19 : 灌漑効率及び使用水量 (乾期)	3-51
表 3-20 : 使用電力量.....	3-52
表 3-21 : 事業収支 (現状の水利費を維持)	3-53
表 4-1 : 事業実施のための前提条件 (入札前)	4-1
表 4-2 : 事業実施のための前提条件 (プロジェクト実施期間)	4-1
表 4-3 : 本事業の実施後の定量的効果.....	4-3

写真リスト

写真 2-1 : 実施機関庁舎	2-3
写真 2-2 : PAFO 庁舎.....	2-5
写真 2-3 : DAFO 庁舎.....	2-6
写真 2-4 : タゴン灌漑プロジェクト事務所.....	2-7
写真 2-5 : 受電設備状況	2-18
写真 2-6 : アクセス道の状況.....	2-19
写真 2-7 : 調整池の現況	2-28
写真 2-8 : 第1ノンサムカーダムの現況	2-29
写真 2-9 : 第2ノンサムカーダムの現況	2-30
写真 2-10 : 揚水機場の現況.....	2-30
写真 2-11 : 排水機場の現況.....	2-32
写真 2-12 : 北幹線用水路現況.....	2-34
写真 2-13 : ラテラル用水路、サブ・ラテラル用水路現況.....	2-35
写真 2-14 : 末端水路現況.....	2-37
写真 2-15 : 幹線農道の状況.....	2-39

写真 2-16：支線農道の状況.....2-39
写真 2-17：地区内外の営農状況.....2-42

略語集

略語	英語	日本語
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
DAC	Development Assistance Committee	開発援助委員会
DAFO	District Agriculture and Forest Office	郡農林事務所（本報告書では、サイタニ郡農林事務所）
DOI	Department of Irrigation	灌漑局
EDL	Électricité du Laos	ラオス電力公社
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
GDP	Gross Domestic Product	国民総生産
GNI	Gross National Income	国民総所得
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境調査
IMT	Irrigation Management Transfer	灌漑維持管理移転政策
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
LAK	Laos Kip	ラオス・キープ（現地通貨）
LDC	Least developed country	後発開発途上国
MAF	Ministry of Agriculture and Forestry	農林省
M/D	Minutes of Discussion	討議議事録
MONRE	Ministry of Natural Resource and Environment	天然資源環境省
MPI	Ministry of Planning and Investment	計画投資省
NSEDP	the National Socio-Economic Development Plan	国家社会開発計画
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development	経済協力開発機構
O&M	Operation and Maintenance	運転維持管理
PAFO	Provincial Agriculture and Forest Office	県農林局（本報告書では、ビエンチャン特別市農林局）
VTE	Vientiane Capital	ビエンチャン特別市

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

ラオス人民民主共和国（以下、「ラ」国）は、面積約 24 万平方キロメートル、人口約 650 万人（2015 年、ラオス政府発表）、一人当たり国民総所得（Gross National Income、GNI）は 1,730 ドル（2015 年、世界銀行）のインドシナ半島に位置する内陸国である。

「ラ」国の農林水産業は国内総生産（Gross Domestic Product、GDP）の約 25%、就労人口の約 70% を占める主要産業である。「ラ」国政府は、灌漑農業を振興し、関連施設（取水施設、ポンプ灌漑施設、幹線水路等）の整備を進めてきた。同国の「第 8 次国家社会経済開発計画（2016-2020）」においても食料供給の確保、商品作物生産の振興が掲げられ、包括的な灌漑システムの確立が優先分野の一つとして掲げられている。

「ラ」国では、主食の米の自給率 100% を達成したものの、個別に見ると人口増加や地理的条件によって自給が達成できていない地域も多い。農村地域の住民は一般的に自給的な農水産業を営んでおり、生産は天候に大きく依存し、生産技術の普及も十分行われておらず、品質、生産性共に低い。また農民組織の構築が不十分で、農村金融や市場情報などへのアクセスも限られており、市場型の農水産業の発展に向けての大きな障害となっている。このため、急速に発展しつつある都市と農村の経済格差が拡大しており、農村の生計向上が課題となっている。

ラオスの農林水産行政は中央の農林省(Ministry of Agriculture and Forestry、以下 MAF) 及び地方の県農林局・郡農林事務所が担当しているが、一般的に制度面・組織面・人材面・財政面で中央・地方共に能力が十分でなく、ラオスの状況に見合った効果的な政策・戦略の策定から現場における農民への普及活動に至るまでの行政サービスが十分に行き届いていないのが現状である。

1-1-2 開発計画

(1) 第 8 次 5 カ年国家社会経済開発計画 2016-2020 (the National Socio-Economic Development Plan VIII 2016-2020 (NSEDP))

「ラ」国では、2016 年 1 月の第 10 回党大会において、第 8 次 5 カ年国家社会開発計画 (the National Socio-Economic Development Plan、以下、NSEDP) が決議された。

本計画の農林業分野においては、①持続的・包括的な経済成長のための安定的かつ持続的な食料と商品作物生産の発展、②食料安全保障の確保と栄養不良の削減、③農業生産の不安定性の低減、④地域・県の発展のための農業振興策が示されている。灌漑施設整備はこれらの施策を実現するための方策として本計画に記載されている。

(2) 農業開発戦略 2025 とビジョン 2030

MAF では、第 7 次 NSEDP に対応した、「農業開発戦略 2025 とビジョン 2030」を 2015 年 5 月策定している。

この戦略の中で、農村開発と貧困削減に貢献する、食料生産と農業商品生産という主目的の達成のために①政策・法令の整備、投資、各機関等との協力等、包括的な対策と②特定の技術的な対策

を実施することとしている。このうち、②の技術的対策のなかで灌漑インフラ整備と灌漑農業地域開発を推進することが述べられており、現存する 6,953 施設の灌漑システムの改善を実施している。

(3) 第8次農林業開発5か年計画 (Agriculture and Forestry 5 years Development PLAN VIII 2016-2020)

第8次農林業開発5か年計画は、農業開発戦略2025に基づいて策定されており、特に第8次NSEDPでの食料安全保証、商品作物生産、林業の三分野に集中して結果・成果を出すとしている。また、本5か年計画では、各県で比較優位の考え方を各県で広めるために以下の10のアクションプランが用意されている。

- ・食料安全保障のための食料生産
- ・作物／畜産物の商品作物生産
- ・森林資源管理
- ・農村地域での雇用
- ・社会基盤（インフラ）
- ・土地開発管理
- ・アクションリサーチ
- ・営農普及
- ・災害リスク軽減・管理
- ・人材育成

1-1-3 社会経済状況

主要経済指標は以下のとおりである。

1. 産業：GDPの産業別内訳は、第1次産業 17.23%、第2次産業 28.76%、第3次産業 42.48% (2016年、ラオス統計局)
2. GDP (名目)：98兆 8,357LAK (約 117億米ドル) (2014年、ラオス中央銀行)
3. 一人当たり GDP：1,725米ドル (2014年、ラオス中央銀行)
4. GDP 成長率：7.56% (2014年、ラオス統計局)
5. 消費者物価上昇率：4.13% (2014年、ラオス中央銀行)
6. 失業率：不明
7. 貿易：
 - (1) 輸出：約 34.2億ドル (2014/5年、ラオス商工業省)
 - (2) 輸入：約 43.5億ドル (2014/5年、ラオス商工業省)
8. 主要貿易品目：
 - (1) 輸出：銅製品、電力、銅鉱石 (2014/5年、ラオス商工業省)
 - (2) 輸入：電気機器、機械、燃料 (2014/5年ラオス商工業省)
9. 主要貿易相手国：タイ、中国、ベトナム他 (2014/5年ラオス工業商業省)

10. 通貨：キープ (KIP¹)
11. 為替レート：1 ドル=8,047.17LAK (2014 年, ラオス中央銀行)
12. 経済概況：(1) 1975 年以來の計画経済が行き詰まり、1986 年に「新経済メカニズム」とよばれる経済改革に着手、銀行制度、税制、外国投資法の制定、国営企業の民営化等幅広い分野での措置を通じ、市場経済の導入、開放経済政策を推進。(2) 第 8 回党大会 (2006 年) において 2020 年までの後発開発途上国 (Least developed country, LDC) 脱却を目指すとの方針が示され、第 10 回党大会 (2016 年) においても、同方針の継続とともに、2025 年、2030 年までの長期開発計画が承認された。(3) 外国投資の促進による社会経済開発の加速を目指し、2008 年 8 月、日本との間の二国間投資協定が発効。日ラオス官民合同対話を通じて、投資環境の改善に取り組んでいる。
13. 主要援助国：(1) 日本、(2) オーストラリア、(3) ドイツ、(4) 韓国、(5) スイス (2013 年, OECD/DAC)
(外務省 web ページ/案件概要書/国別援助方針))

1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

(1) 要請の背景・経緯

タゴン農場灌漑施設改修計画 (以下「本プロジェクト」という) で対象としているタゴン地区は、首都ビエンチャンの北方約 20km に位置し、灌漑面積は全体で 658ha を擁し、立地条件に恵まれていることから農業生産におけるポテンシャルは高い。

同地区においては、日本の技術協力を通じて 1968 年に灌漑施設整備計画を策定、1970 年に「パイロット農場の設置に関する日本国政府とラオス国政府との間の協定」を締結し、ビエンチャン平野開発における近代的灌漑農業開発のモデル地区(その一部をパイロット農場として設置)とされ、日本の対「ラ」国支援及び「ラ」国農業近代化の端緒となった。同計画に基づき、アジア開発銀行 (Asian Development Bank、以下 ADB) が借款事業「Tha Ngon Agricultural Development Project」(1978 年) により灌漑施設を整備した。ADB の支援後、日本の無償資金協力「タゴン農場改修計画」(1987 年) によりポンプ灌漑施設が改修され、現在は灌漑水稻作や一部農家での野菜栽培に利用されている。同施設は、「ラ」国側によって維持管理され長年活用されてきたが、30 年にわたる使用により老朽化が進行しており、灌漑可能面積の減少や、ポンプ故障により乾期の作付けが困難となるなど、本来果たすべき灌漑機能が低下している状況にある。

かかる背景の下、「ラ」国政府は、近代的農業による食糧供給の確保および商品作物生産の振興には灌漑能力の回復が不可欠であるとして、我が国に対し、同地区の灌漑施設改修を要請した。

(2) 要請の概要

「ラ」国による要請は、下記の通りであった。

ポンプ更新、幹線農道の整備、二次水路の改修 (レンガ張り)、分土工・制水ゲートの更新

¹本報告書では LAK と表記

要請内容の確認後、「ラ」国政府への聞き取り及び現地視察を行った。その上で「ラ」国側にて要請された各内容について検討を行った結果、①ポンプ改修、②分水施設の整備、③道路整備用の機械供与、④灌漑（排水）水路の改修、⑤主要既存農道の舗装、の優先順序で整備が必要であることが確認された。本調査では、これらの要請内容について必要性、妥当性の確認および優先順位を検討した後、最適な事業範囲を決定した。その後、無償資金協力案件として適切な基本設計、事業計画を策定し、概算事業費を積算した。

1-3 我が国の援助動向

我が国の「ラ」国に対する経済協力は、1958年10月に行われた日・ラオス間の経済及び技術協力協定の署名に始まり、現在までラオスの開発に大きく寄与してきた。表1-1、表1-2に1970年から2017年までの我が国の農業関連の援助実績（2017年は予定）を示す。無償資金協力では、食糧増産援助に加え、首都圏郊外農村開発計画（ビエンチャン特別市）、サバナケット農業総合開発計画（サバナケット県）の灌漑施設整備が実施されている。

表 1-1：我が国の援助実績（技術協力・開発調査）

協力内容	実施年度	案件名/その他	概要
技術協力プロジェクト	1970～1977	タゴン地区パイロット農場設置計画	ADBによって開発されたタゴン農場（800ha）内でのパイロット農場の設置（100ha）、日本人専門家チームの派遣、資機材供与、ラオス人技術者への指導訓練および現地に適する近代的農法と営農組織の確立と地区全域への展開
	1995～1997	ビエンチャン県農業農村開発計画	フェーズⅡの事前準備を目的とした、対象地域の現状・ニーズ調査、PCM（Project Cycle Management）セミナーの開催と手法移転、農業農村開発計画の策定、モデル村の選定等
	1997～2002	ビエンチャン県農業農村開発フェーズⅡ	住民参加による持続可能な農業農村開発の手法・技術の対象5ヶ村での確立
	2001～2004	養殖改善・普及計画	中央養殖開発センターの整備、養殖に係る技術の開発と人材の育成による養殖普及
	2003～2004	サバナケット農業総合開発計画フォローアップ協力（応急対策工事）	無償資金協力案件「サバナケット農業総合開発計画」で建設された灌漑施設の補修、および施工監理と灌漑施設維持管理の指導
	2003～2004	サバナケット農業総合開発計画フォローアップ協力（フォローアップ調査）	上記フォローアップ協力で整備された施設の機能を維持して、プロジェクト効果の持続的発現を確保するための側面支援
	2005～2010	養殖改善・普及計画フェーズ2	1. パイロットサイトの立地条件に適合した養殖手法の実証、2. 関係者（養殖農家、郡普及員及び県技術員）の養殖技術とその普及に関する能力の改善、3. 協力重点郡の養殖農家による改良された養殖手法の導入、4. 関係機関の機能と連携強化
	2006～2011	稲種子増殖普及システム改善計画プロジェクト	対象3県の状況に適した稲種子の増殖・普及システムの確立

協力内容	実施年度	案件名/その他	概要
	2007～2010	農業統計能力強化プロジェクト	対象県の農林局から MAF の計画局に提出される農業統計の改善
	2010～2015	JICA-ASEAN 連携ラオスパイロットプロジェクト* ²	ASEAN 統合に向けた域内格差是正のためのラオス国政府、ASEAN 事務局、JICA による三者協力のメカニズムの構築。対象分野は観光、農業、環境。
	2010～2015	南部メコン川沿岸地域参加型灌漑農業振興プロジェクト	サバナケット県における、県、郡農林局職員及び農民組織の参加型水管理による灌漑農業開発の実施能力の向上
	2010～2015	南部山岳丘陵地域生計向上プロジェクト	ラオス南部4県（アッタプー、サラワン、セコン、チャンパサック県）でのクラスター開発に基づく、家畜飼育、養殖、その他有用農業・農村開発技術の効果的な普及を通じた生計向上
	2013～2016	有機農業促進プロジェクト	有機認証システムの構築、モデル農民グループの育成、市場への関与（強化）を通じて農村部の収入向上を図ることを目的とした有機農業の振興
	2017～2022	サバナケット県における参加型農業振興プロジェクト	サバナケット県政府における①農林局及び関係部局の連携強化、②国や県から配分される開発予算の適性化、③農家による「PIAD モデル」の実践力強化、④高付加価値農産物生産に向けた行政サービス強化による参加型農業振興
開発調査	1990～1992	サバナケット県農業開発計画	サバナケット県全域（22 千 km ² ）を対象に、天水農業等からの脱却を図ろうとする農業開発計画（M/P）と優先地区での F/S 調査の実施
	1991～1993	ウドムサイ県焼畑地域農業開発計画	ウドムサイ県のサイ、ベン及びブンの3郡約 11,700km ² のうち、低平地及び丘陵地を対象とする農業開発基本計画（M/P）とモデル地区の F/S 調査の実施
	1995～1996	ポロベン高原農業農村総合開発計画	ポロベン高原における灌漑排水施設の整備、農業・農村基盤整備、農村生活環境改善等に係る M/P、F/S 調査の実施
	1998～2000	メコン河沿岸貧困地域小規模農村環境改善計画	メコン河沿岸平野部の貧困地域を対象に、小規模な灌漑施設の整備や伝統農業の改善による営農の安定を目的とした農業・農村開発計画に係る M/P 及び F/S 調査の実施
	2000～2001	総合農業開発計画調査	「ラ」国の 2020 年までの農業開発に係るアクションプランの策定

出典：JICA 提供資料等より調査団作成

表 1-2：我が国の援助実績（無償資金協力）

協力内容	実施年度	案件名/その他	供与限度額（億円）	概要
無償資金協力	1983	食糧増産援助	2.00	食糧生産の増大に寄与するための農業物資及びその輸送に必要な役務の供与
	1984	食糧増産援助	1.50	同上
	1985	食糧増産援助	4.00	同上
	1986	食糧増産援助	4.00	同上
	1986	タゴン農場修復計画（1/2 期）	6.42	タゴン農場の改修計画とその周辺の農村総合整備計画

協力内容	実施年度	案件名/その他	供与限度額 (億円)	概要
	1987	タゴン農場修復計画 (2/2期)	5.70	同上
	1987	食糧増産援助	4.00	食糧生産の増大に寄与するための農業物資及びその輸送に必要な役務の供与
	1988	食糧増産援助	4.00	同上
	1989	食糧増産援助	4.00	同上
	1990	首都郊外農村開発計画 (1/3期)	10.74	ポンプ場、導水路、用排水路の整備、農道、上水道、倉庫の整備、車輛等の機材供与
	1990	食糧増産援助	4.00	食糧生産の増大に寄与するための農業物資及びその輸送に必要な役務の供与
	1992	首都郊外農村開発計画 (2/3期)	4.50	ポンプ場、導水路、用排水路の整備、農道、上水道、倉庫の整備、車輛等の機材供与
	1991	食糧増産援助	4.00	同上
	1992	首都郊外農村開発計画 (3/3期)	4.50	ポンプ場、導水路、用排水路の整備、農道、上水道、倉庫の整備、車輛等の機材供与
	1992	食糧増産援助	4.50	食糧生産の増大に寄与するための農業物資及びその輸送に必要な役務の供与
	1993	食糧増産援助	5.00	同上
	1993	サバナケット農業総合開発計画 (1/2期)	4.98	取水堰（6カ所）および灌漑用ダムによる灌漑開発、および農村道路改修を含めた農民支援事業
	1994～ 1995	サバナケット農業総合開発計画 (2/2期-1)	4.76	同上
	1994	食糧増産援助	5.50	食糧生産の増大に寄与するための農業物資及びその輸送に必要な役務の供与
	1995	サバナケット農業総合開発計画 (2/2期-2)	12.51	取水堰（6カ所）および灌漑用ダムによる灌漑開発、および農村道路改修を含めた農民支援事業
	1995	食糧増産援助	5.50	食糧生産の増大に寄与するための農業物資及びその輸送に必要な役務の供与
	1996	食糧増産援助	5.50	同上
	1997	食糧増産援助	4.30	同上
	1998	食糧増産援助	4.50	同上
	1999	食糧増産援助	5.00	同上
	2000	食糧増産援助	3.50	同上
	2001	食糧増産援助	4.50	同上

出典：JICA提供資料等より調査団作成。

1-4 他ドナーの援助動向

他ドナーによる近年の灌漑分野(MAFの灌漑局(Department of Irrigation, 以下、DOI)関連)への援助活動は、表1-3の通りである。ベトナムは継続して「ラ」国への支援をおこなっている。なお、「ラ」国内で、大型の縦軸ポンプが設置された灌漑施設は本調査対象地区以外には存在しない。「ラ」

国内で一般的な灌漑施設は、重力灌漑施設、またはポンプ（台船）上に設置された渦巻ポンプによる小規模灌漑施設であり、他ドナーのプロジェクトも大半がこれに準じている。したがって、本プロジェクトと重複した援助計画はない。

表 1-3 : 「ラ」国における他ドナーの援助実績（DOI 関連の援助）

実施年度	援助機関	案件名	金額	援助形態	概要
2014-2016	世界銀行	Mainstreaming Disaster and Climate Risk Management in Lao PDR	0.5 百万米ドル	無償	灌漑インフラの回復
2014-2021	アジア開発銀行	Greater Mekong Subregion East-West Economic Corridor Agriculture Infrastructure Sector Project	60 百万米ドル	有償	サバナケット県とサラヴァン県における、灌漑施設の改修、農道の整備等
2011-2015	世界銀行	Khammouane Development Project	5.5 百万米ドル	無償	カムアン県における灌漑施設の補修、参加型灌漑施設維持管理の普及
2016-2021	世界銀行	Mekong Integrated Water Resources Management Project	5.2 百万米ドル（無償）、 5 百万米ドル（有償）	無償と有償	本プロジェクトの 1 コンポーネントとして、カムアン県、サバナケット県における灌漑施設の新設と補修
2012-2016	韓国	Irrigation-based Rural Community Development Project in Khoun District, Xiangkhouang Province, Laos	4 百万米ドル	無償	シェンクワン県トム村での灌漑施設（調整池）と技術サービスセンター建設
2015-2018	韓国	Rural Development and Farming Centre Project of YainaChaleun Village in Sangthong District, Vientiane Capital, Lao P.D.R.	4 百万米ドル	無償	灌漑施設建設（ダム）、営農センター建設
2015-2020	フランス開発庁（AFD）	Pilot Project for the Irrigation of Nam Kata	3 百万ユーロ	無償	灌漑施設リハビリ、営農普及活動、水利組合へのキャパビル、農村開発
継続	ベトナム	Construction of Irrigation Projects	—	無償	コミュニティ灌漑等

出典：DOI 資料

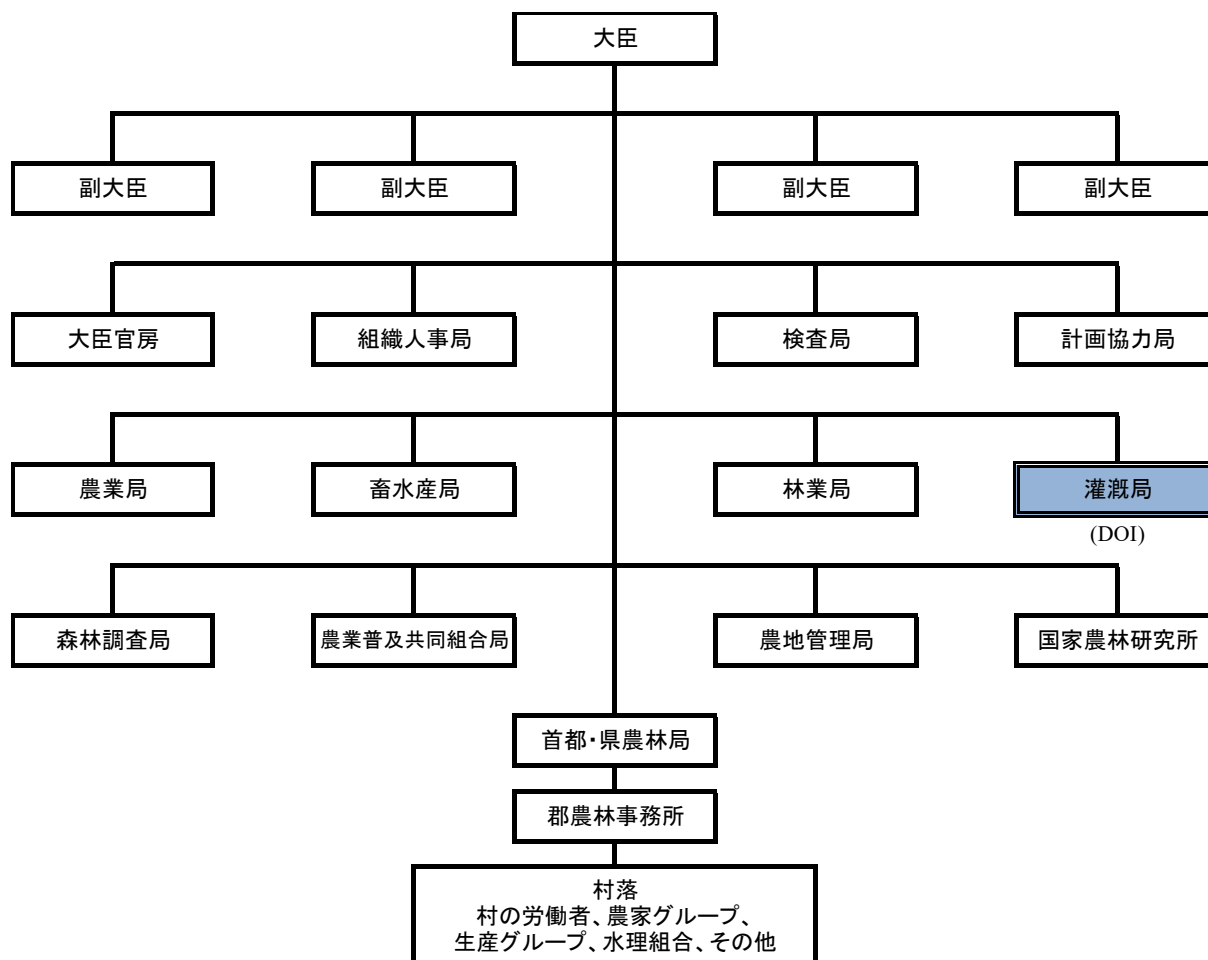
第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

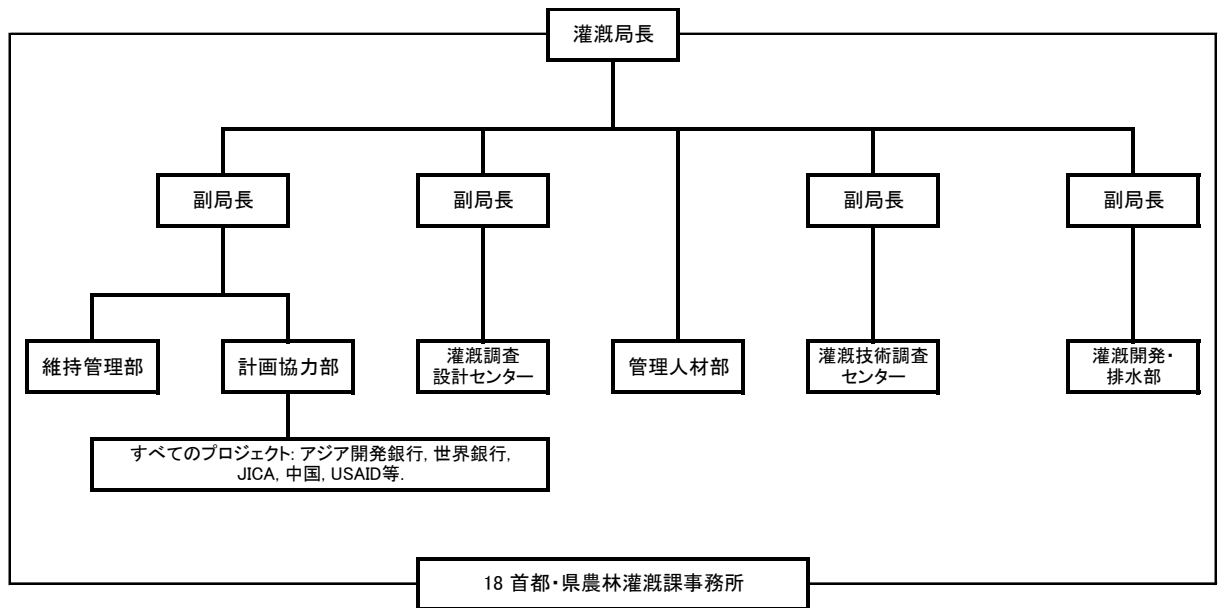
(1) MAF 及び DOI

図 2-1 に MAF の組織図を示す。本計画の実施機関は DOI (図 2-2 に組織図) である。



出典：DOI 資料

図 2-1：MAF 組織図



出典：DOI 資料

図 2-2：DOI 組織図

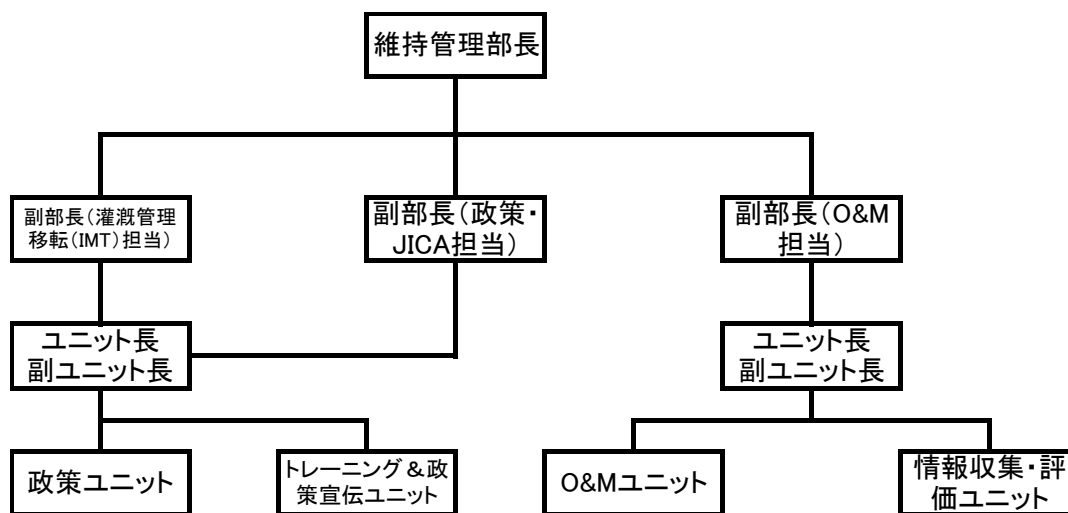
DOI には 2017 年 1 月現在合計 135 名の職員が配属されている。各部の詳細は表 2-1 の通りである。

表 2-1：DOI の業務内容と人員数

部名	業務内容	所属人員数
維持管理部	全国の灌漑施設の維持管理に関する業務	15 名
計画協力部	ドナーとの調整等	18 名
管理人材部	管理、総務、人事	12 名
灌漑開発排水部	F/S 調査、基本計画の立案	14 名
灌漑技術調査センター	各プロジェクト実施設計、水理計算等	12 名
灌漑調査設計センター	測量、工事監理	58 名
プロジェクト配置スタッフ	各ドナーが実施しているプロジェクトに直接配置され、当該プロジェクトの業務を実施	1 名
局長・副局長	—	5 名
合計	—	135 名

出典：DOI より聞き取り

本プロジェクトの直接のカウンターパートとなる維持管理部には、担当分野ごとに副部長、ユニット長・副ユニット長が配属されている（図 2-3 参照）。



出典：DOI 資料

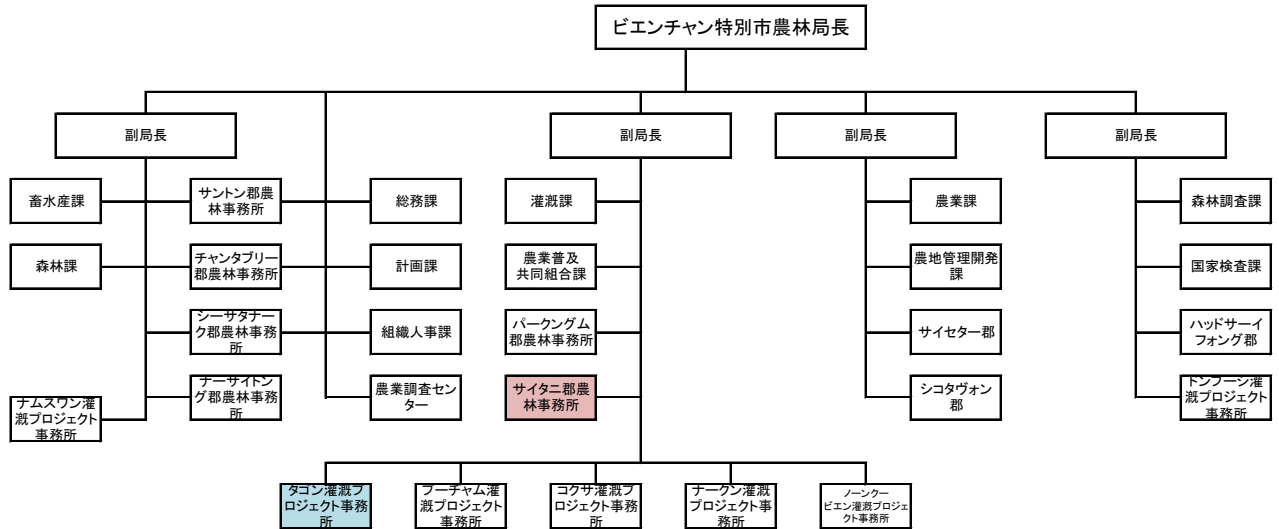
図 2-3：維持管理部組織図



写真 2-1：実施機関庁舎

(2) ビエンチャン特別市農林局 (PAFO)

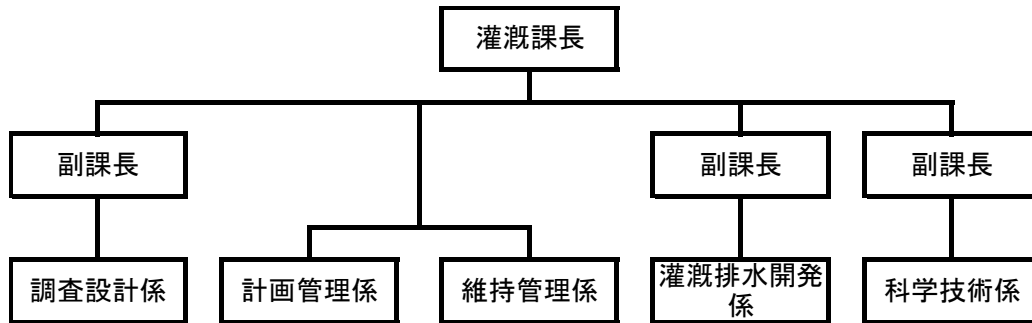
図 2-4 にビエンチャン特別市農林局 (Vientiane Capital, Provincial Agriculture and Forest Office、以下 PAFO) の組織図を示す。なお、PAFO や次項のサイタニ郡農林事務所は、それぞれの特別市、郡の行政区域内に事務所があり、予算も特別市、郡から執行されるが、MAF の下部組織 (出先機関) である。



出典：PAFO 資料

図 2-4：PAFO 組織図

本計画に特に関係の深いPAFO 灌漑課の組織図を図 2-5、業務内容と人員数を表 2-2 に示す。



出典：PAFO 資料

図 2-5：PAFO 灌漑課組織図

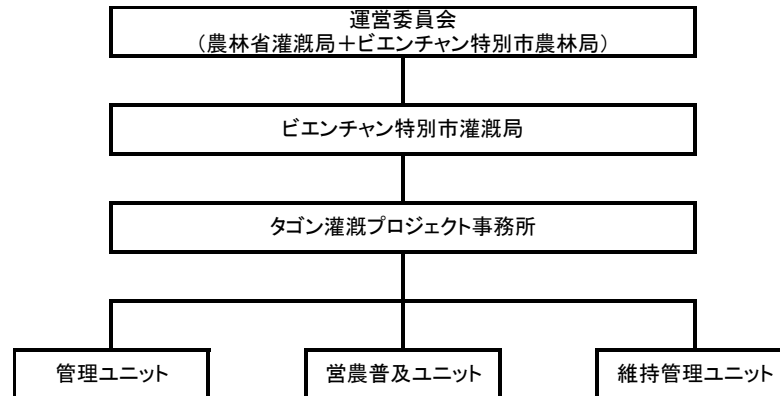
表 2-2：PAFO 灌漑課の主な業務内容と人員数

係名	主な業務内容	所属人員数
調査設計係	灌漑排水システムの調査、設計	3名
計画管理係	各ドナーとの協調、会計管理、文書管理	5名
維持管理係	灌漑利用団体への維持管理の指導	8名
灌漑開発排水係	新規建設や修繕工事の監理・検査、水源、環境影響評価 (Environmental Impact Assessment、以下 EIA) 等	3名
科学技術係	灌漑用水の水質管理、科学技術関連の法律の適用	3名
課長・副課長	—	4名
合計	—	26名

出典：PAFO より聞き取り

PAFO は DOI とともにタゴン農場運営委員会をタゴン農場開設直後から設置しており、情報を共

有している。タゴン農場運営委員会の組織図を図 2-6 に示す。この運営委員会は定期的に連絡会議を開催しており、タゴン農場の現況について情報共有や、PAFO だけで解決できない問題が話し合われることになっている。聞き取りによると、連絡会議は現在も1年に2回程度開催されているとのことである。



出典：本件要請書

図 2-6：タゴン農場運営委員会組織図



写真 2-2：PAFO 庁舎

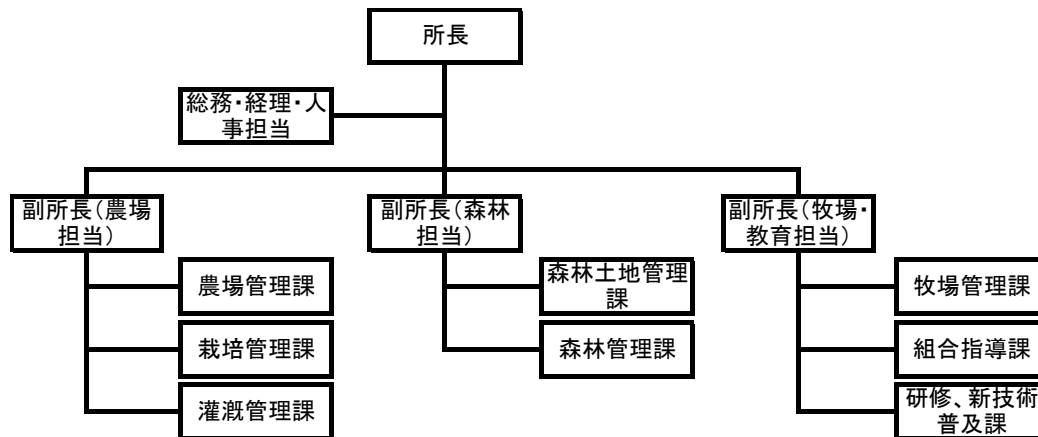
(3) サイタニ郡農林事務所 (DAFO)

サイタニ郡農林事務所 (District Agriculture and Forestry Office、以下 DAFO) は、PAFO の下位に位置づけられており、所長 1 名、副所長 3 名、および総務・経理・人事担当と副所長が管理する 8 部門により構成されている。正規職員は 40 人であり、これに非正規職員 12 名を加えた、52 名が所属している。

DAFO は郡内の 110 村を管轄しており、サイタニ郡内の農業施策を決定している。また、管内の農道や水路の整備、法律で禁止されている農地や森林内での不法住宅建設の監視、農家に対する各種研修や問題解決のための協議など、農業生産環境の整備や農家経営・農家組織が円滑に運営されるために必要なサービスを提供している。表 2-3 に DAFO の業務内容と人員数、図 2-7 に DAFO 組織図を示す。

表 2-3 : DAFO の主な業務内容と人員数

課名	主な業務内容	所属人員数
農場管理課	管内の圃場管理、農地への不法住宅建設の監視	4名
栽培管理課	各作物の栽培期間の指導等	4名
灌漑管理課	灌漑利用団体への維持管理の指導	4名
森林土地管理課	管内の森林地域の土地管理、森林への不法住宅建設の監視	5名
森林管理課	森林の不法伐採、植樹の管理	3名
牧場管理課	郡内の牧場の管理、各牧場への畜産技術者派遣	4名
組合指導課	農家組織や組合の指導	3名
研修、新技術普及課	農家や農家組織への各種研修の開催、新技術の普及活動	4名
総務・経理・人事担当	総務、経理、人事	5名
所長・副所長	—	4名
合計	—	40名



出典：DAFO より聞き取り

図 2-7 : DAFO 組織図

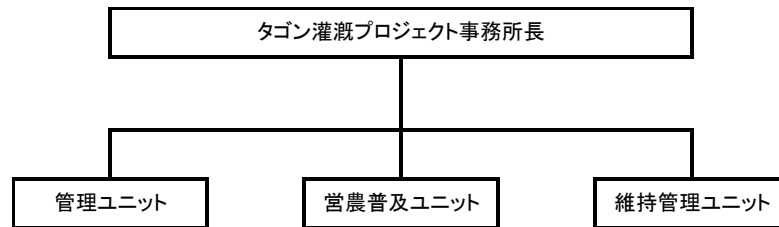


写真 2-3 : DAFO 庁舎

(4) タゴン灌漑プロジェクト事務所

タゴン灌漑プロジェクト事務所は、実質上のタゴン灌漑施設の維持管理者である。同事務所は PAFO の所管であり、所長を含め合計 14 名所属している。うち、7 名が正職員である。残りの 7 名

は契約職員(1名)や水利費より給与が支払われているボランティア職員(6名)である。所長以下、3ユニットが設置されており、管理ユニット(3人)、営農普及ユニット(3人)、維持管理ユニット(5名)が所属している。なお、揚水機場に2名、排水機場に1名のオペレーターが配置されているが、これら3名は全員契約またはボランティア職員となっている。タゴン灌漑プロジェクト事務所の組織図を図2-8に示す。



出典：PAFOより聞き取り

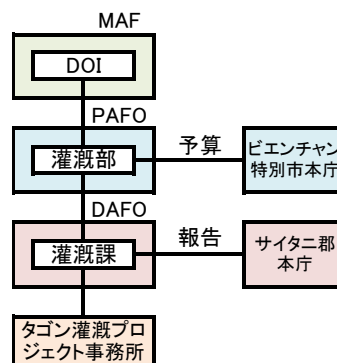
図2-8：タゴン灌漑プロジェクト事務所組織図



タゴン灌漑プロジェクト事務所庁舎全景

写真2-4：タゴン灌漑プロジェクト事務所

なお、上述のように、タゴン灌漑プロジェクト事務所はDAFOと同じくPAFOの下位組織であるが、業務に対する決定権はなく、DAFOの了解を取り付ける必要がある。予算執行においても、同事務所で決定権があるのは事務所職員給与のみであり、農道や水路の補修・新設など農業生産環境整備や灌漑施設運営に必要な予算は、DAFOの了解をもって初めて配分されることになっている(図2-9参照)。



出典：DAFOより聞き取り

図2-9：DOI、PAFO、DAFO、タゴン灌漑プロジェクト事務所の関係

(5) 水利組合

「ラ」国では、灌漑法（2012年策定）に基づき、中規模（100ha以上）の灌漑施設の運営維持管理は、プロジェクト事務所等を設置した上で、国が各県の農林局（PAFO）を通して実施している。一方で、1998年に発出された首相令より、それまで政府が行ってきた灌漑施設維持管理を灌漑利用者が組織する水利組合に移転する「IMT（Irrigation Management Transfer）政策」が導入されている。

タゴン灌漑プロジェクトにおいて、灌漑施設の維持管理のために水利組合が組織されている。1974年前後に国営農場の組合として開設されたのち、1982年に水利組合の原型が組織された。

水利組合は各村ごとに組織されており、現状では5グループ（表2-5参照）あるが、組合員数は原則として各期ごとに变化する。これは、灌漑施設使用前（雨期、乾期）に事務所と契約を取り交わした農家を組合員と称しているからである。一方で、各支線（グループ）にはリーダーがおり、水利費徴収者を兼ねている。リーダーは組合員として水利費の支払いを行っている農家の互選で選出される。リーダーには任期はなく、例えば経験年数も2年のリーダーから15年のリーダーまでがいる。これらのリーダーは、継続的に利用している農家だと考えられる。

各支線リーダー（グループ）が認識している水利組合としての活動を表2-4に示す。ただし、実施不可能な活動もあげられていることから、実質的には行われていない可能性もある。

表 2-4：各支線リーダー（グループ）の主な活動

活動	内容
通水準備	乾期通水前の総会の開催。総会での配水ルール確認。 乾期通水前の幹線水路清掃（各村通過区間を各村組合員で分担して清掃。排水路整備は、事務所の業務。）
用水利用計画のための基礎データ収集	用水利用計画を策定するために、担当する各支線の農家の作目・栽培時期等の把握、各支線の分水ゲート操作時期の事務所への伝達（分水ゲート操作自体は、事務所の業務）
用水管理	灌漑期間中の用水利用モニタリング。各分水工の水掛かりでの用水利用不均衡調整。
栽培面積集計	栽培面積等、水利費支払いのためのデータ収集
病虫害モニタリング	病虫害発生時の情報提供
水利費徴収	水利費徴収

出典：調査団による聞き取り

表2-5に、2016年11月から始まった乾期の契約者数を示す。この中には、幹線水路の北側の用水利用者、調整池の南側の養魚場等、地区外の利用者は含まれていない。これらの用水利用者は水利費徴収のみが行われており、契約書は交わされていない。つまり、正式な組合員としては認められていない。契約書が取り交わされていない用水利用者について、今後の対処方針を総会等で何回か議案としているが、結論は出ていないとのことである。

表 2-5 : 2016~2017 年乾期水利組合員数 (契約者数)

グループ	支線番号	人数 (小計)	グループ人数	備考
ケンカイ村グループ	No.1、No.4	13	30	No.3 支線はコメリサーチセンターが使用
	No.2、No.5	17		
タソンモール村グループ	No.6	16	110	フローティングポンプの北幹線と西幹線 (支線番号 No.13 としては機能していない)
	No.7-1	14		
	No.7-2	12		
	No.8	21		
	No.9	24		
	No.10	4		
ラートクワイ村グループ	SC1	21	31	—
	SC2	10		
ウドムボン村グループ	I-NS	13	39	—
	I-SS	19		
	その他	7		
プーカム村グループ	2 次水路:1 路線 3 次水路:3 路線	35	35	—
合計	—	—	245	—

出典：タゴン灌漑プロジェクト事務所提供資料

事務所は IMT 政策に基づき、1998 年か 1999 年頃に灌漑施設に関するすべての灌漑管理業務の水利組合への移転を試みたことがある。しかし、主として全国的水利組合は財政マネジメントが出来なかったこと、技術的な問題を解決するための技術水準ではなかったことから 1~2 年後にはタゴン事務所が再度維持管理主体となることになった。現在もタゴン灌漑システムは引き続き事務所の管理下にあり、会議招集、各農家との調整等はすべて事務所職員が行っている。

事務所としては IMT に則り、灌漑施設権限を将来的には水利組合へ全面移行したいとしている。

2-1-2 財政・予算

(1) DOI

DOI に配分された予算 (実績値) を表 2-6 に示す。例年、600 億 LAK 程度で推移している。

表 2-6 : 灌漑局予算

費目	2013.10-2014.10	2014.10-2015.9	2015.10-2016.9
人件費	2,904,915,792	3,200,000,000	3,480,700,000
福利厚生費	120,308,795	128,300,000	154,300,000
組織運営費	336,020,592	230,000,000	244,000,000
教育費・会議運営費	599,350,000	600,000,000	350,000,000
プロジェクト運営維持管理費	1,096,900,000	1,100,000,000	1,800,000,000
灌漑施設建設費	52,048,116,577	58,580,165,785	54,557,581,632
合計	57,105,611,756	63,838,465,785	60,586,581,632

出典：DOI 資料、単位 LAK

2013 年から 2016 年までに実施された、既存灌漑施設の改修プロジェクトの実数、面積を表 2-7 に示す。会計年度 (10 月～翌年 9 月、ただし、2017 年より 1～12 月に変更予定) により違いがあり、灌漑関係の国家予算が多く配分されたため、特に 2015 年～2016 年度の値が突出している。

表 2-7：灌漑施設の維持管理（修繕）実績

		2013.10-2014.9	2014.9-2015.10	2015.10-2016.9
プロジェクト数	北部	47	43	177
	中部	117	143	283
	南部	71	74	72
	合計	235	260	532
プロジェクト面積 (ha) (乾期)	北部	2,728	3,364	8,366
	中部	19,449	31,291	42,690
	南部	8,931	10,367	10,006
	合計	31,108	45,022	61,062

出典：DOI 資料

(2) PAFO

PAFO に配分された予算 (実績値) を表 2-8 に示す。

表 2-8：PAFO 予算 (2013～2016 年)

費目	2013.10-2014.9	2014.10-2015.9	2015.10-2016.9
人件費	8,864,590,000	—	8,881,534,000
福利厚生費	291,270,000	—	340,430,000
組織運営費	847,590,000	—	749,988,000
教育費・会議運営費	150,000,000	—	168,000,000
設備購入・賃貸費	300,000,000	—	—
プロジェクト投資・運営費	15,539,490,000	—	8,000,615,000
合計	25,992,940,000	—	18,140,567,000

出典：PAFO 資料。2014 年 10 月～2015 年 9 月実績額は入手できず。単位：LAK

これらの予算のうち、特に灌漑関連事業に配分された予算額とタゴン灌漑プロジェクトに配分された予算額は、表 2-9 の通りである。

なお、タゴン農場に配分された予算は、灌漑水路の修繕と維持管理費として利用された。

表 2-9：灌漑関連事業予算とタゴン農場への配置額（2014～2016年）

	全体		タゴン農場	
	計画額	実績額	計画額	実績額
2014年10月～2015年9月	4,532,690,000	4,532,686,734	716,770,000	716,770,000
2015年10月～2016年9月	3,101,160,000	3,063,754,982	450,970,000	450,970,000

出典：PAFO資料。単位：LAK

(3) DAFO

DAFOに配分された予算とその実績を表2-10に示す。DAFO予算には、タゴン農場関連の予算は計上されない。

DAFOでは、PAFOから配分される予算を、人件費・経常予算と技術経費・サービス費（証明書発出料や家畜移動請負費用）とに分けて計上している。技術経費・サービス費については、利用者から得られた収入が予算を上回った場合は翌年のDAFOの計画額に算入されることになっている。

表 2-10：DAFO予算（2014～2016年）

	人件費、経常経費予算		技術経費、サービス費等	
	計画額	実績額	計画額	実績額
2013年10月～2014年9月	935,502,320	983,206,940	30,664,000	28,600,000
2014年10月～2015年9月	903,167,520	908,079,540	32,064,000	28,600,000
2015年10月～2016年9月	880,876,080	929,588,580	45,478,000	42,100,000

出典：DAFO資料。単位：LAK

(4) タゴン灌漑プロジェクト事務所

上述のように、タゴン灌漑プロジェクト事務所の予算は、DAFOからではなく、PAFOから配分されている。PAFOから配分されているのは、基本的には正規職員の人件費と事務所経費であり、灌漑施設に1千万LAKを超える大規模な修繕の必要が生じた場合には、事務所が水利組合代表とともにDAFOに連絡の上、その都度PAFOに申請することになっている。小規模修繕の場合は基本的には水利費から財源を確保することとなっている。表2-11にタゴン灌漑プロジェクト事務所の予算を示す。2016年の水利費収入が増加しているのは、コメの作柄が良かったためとの説明を受けた。

表 2-11：タゴン灌漑プロジェクト事務所予算（2013～2016年）

	費目	2013.10-2014.9	2014.10-2015.9	2015.10-2016.9	備考
歳入	水利費収入	54,200,000	54,326,682	72,855,000	2016年は収穫量が多かったため収入が増加
	人件費	12,220,000	12,220,000	12,920,000	正規職員人件費
	燃料費	4,210,000	4,200,000	4,200,000	正規職員巡回用

	費目	2013.10-2014.9	2014.10-2015.9	2015.10-2016.9	備考
	土地賃借料	—	2,400,000	2,000,000	精米所
	歳入合計	70,620,000	73,146,682	91,975,000	
支出	灌漑施設維持費	31,820,000	43,365,336	53,000,000	電気代含む
	事務所経費	18,807,000	13,332,668	21,855,000	
	水利組合準備金	1,645,000	10,865,336	—	水利費の20%
	営農普及費	1,470,000	—	—	
	人件費・燃料費	16,420,000	16,420,000	17,120,000	非正規職員の人件費、燃料費含む
	潤滑油及び整備費	—	22,500,000	—	モーターグレーダー用
	支出合計	70,620,000	73,146,682	91,975,000	

出典：タゴン灌漑プロジェクト事務所資料、単位：LAK。

※金額の記載がない箇所は、配分されなかった費目

なお、表 2-12 に、近年の 1 千万 LAK を超える修繕経歴を示す。

表 2-12：近年の修繕経歴（2012～2015 年）

工種	年	コスト (LAK)
幹線水路堤体、コンクリートブロック補修	2012-2013	150,000,000
水路清掃	2013-2014	50,000,000
調整池清掃	2014-2015	100,000,000
揚水機場ポンプ補修（モーター3基、操作盤3基）	2014-2015	600,000,000
合計		900,000,000

出典：タゴン灌漑プロジェクト事務所資料、単位：LAK

(5) 水利組合

水利組合が施設運営に関して管理している資金はなく、銀行口座等への預貯金もない。ただし、徴収された水利費は国庫予算としては歳入はされず、タゴン地区灌漑施設の運営維持管理費として使用されている。

① 水利費

タゴン地区の水利費を表 2-13 に示す。PAFO の標準水利費 (Category I 乾期の場合) では、ナム・グム川沿いは 700,000LAK/ha、メコン川沿いでは 600,000LAK である。事務所での聞き取りによると本地区の水利費が標準水利費より安価に置かれているのは、灌漑事業開始時に農家が PAFO と交渉した結果であるとしている。

表 2-13 : タゴン地区水利費

利用方法	乾期	雨期
Category I (用水路から直接用水補給可能な水田)	500,000LAK/ha	250,000LAK/ha
Category II (ポンプアップでのみ用水供給が出来ない水田)	300,000LAK/ha	150,000LAK/ha
Category III (排水路からの反復水利用)	250,000LAK/ha	125,000LAK/ha
畑 (野菜・果物) (ポンプアップ用水)	250,000LAK/ha	125,000LAK/ha
畑 (野菜・果物) (ダムからの用水)	200,000LAK/ha	100,000LAK/ha
養魚場 (ポンプアップ用水)	600,000LAK/ha	
養魚場 (ダムからの用水)	400,000LAK/ha	
農外利用 (給水車への販売)	1,500LAK/m ³	
家畜	個別に決定	

出典：タゴン灌漑プロジェクト事務所提供資料

水利費徴収は、各期前に農家が事務所と結ぶ契約書に基づいて行われる。農家は契約時に、保有する農地で計画している作物と栽培面積を決定した上で灌漑必要面積を算出する必要がある。表 2-14 に 2016 年乾期に灌漑必要面積および面積に基づいた支払い予定額の集計を示す。

表 2-14 : 2015～2016 年乾期の水利費徴収予定額 (2016 年 4 月 18 日時点)

	グループ名 (機関名)	村名	計画面積 (ha)	灌漑面積 (ha)	灌漑面積合計 (ha)	支払い予定額 (LAK)	家族数
1	コメ種子研究センター	ケンカイ	70.00	19.50	44.14	9,750,000	1
2	No.1～4 水路			10.10		5,050,000	13
3	No.5 水路			14.54		7,270,000	17
4	No.6 水路	タソンモール	168.00	6.70	82.42	3,350,000	16
5	No.7-1 水路			9.00		4,500,000	14
6	No.7-2 水路			8.50		4,250,000	12
7	No.8 水路			17.74		8,870,000	21
8	No.9 水路			20.64		10,320,000	24
9	No.10 水路			4.74		2,370,000	4
10	No.12 水路			15.10		7,550,000	24
11	第 1 ノンサムカーダム	プーカム	32.00	11.22	21.82	3,478,000	13
12	第 1 ノンサムカーダム			6.16		1,909,600	19
13	第 1 ノンサムカーダム			4.44		1,376,400	7
14	第 1 ノンサムカーダム	ウドムポン	180.00	1.64	14.90	500,000	5
15	No.10 水路			3.82		1,910,000	8
16	No.23 水路			4.10		2,130,000	7
17	第 2 ノンサムカーダム			2.14		663,400	5
18	第 2 ノンサムカーダム			3.20		992,000	5
19	No.20 (I-N20-2) 水路	ラートクワイ	100.00	16.70	22.14	8,350,000	28
20	No.21 水路			5.44		2,720,000	10
	合計	-	550.00	-	185.42	87,309,600	258

出典：タゴン灌漑プロジェクト事務所提供資料

② 収入

水利費の支払いは、収穫後30日以内に現金または収穫物（14%含水率の玄米）で行うことになっている。徴収は、各支線のリーダーが行い、徴収した水利費は一旦すべて事務所に入金されることとなる。ただし、実際には大半の農家は様々な理由（収量があがらなかった、用水が到達しなかった等）を付け、契約書に記された合意額の通り支払うことはほとんどないものと考えられる。一例として、表2-15に2016-2017年乾期の水利費徴収結果を示す。表2-14に示した徴収予定額とは若干相違があるが、これは、集計後に契約の追加や変更があったものと思われる。表2-15によると、契約額に対しておよそ50%程度の支払いしかされていないことが分かる。

表 2-15 : 2016～2017年乾期の水利費徴収結果（2016年12月30日現在）

	用水供給先	契約額	支払い額	差額
1	コメ種子研究センター	11,000,000	5,000,000	6,000,000
2	プーカム村（養魚場）	5,223,000	3,800,000	1,423,000
	（養魚場）	1,340,000	700,000	640,000
3	ケンカイ村（No.1～4支線）	5,374,000	3,924,000	1,450,000
	No.5支線	7,270,000	2,700,000	4,570,000
4	ターソンモール村（No.6,7-1,-2支線）	14,800,000	8,100,000	6,700,000
	No.8支線	8,760,000	4,777,000	3,983,000
	No.9,10,12支線	20,000,000	9,780,000	10,310,000
5	ウドンポム村	2,403,400	1,488,000	915,400
6	ラートクワイ村	11,070,000	4,740,000	6,330,000
	合計	87,240,000	45,009,000	42,351,000

出典：タゴン灌漑プロジェクト事務所提供資料、単位：LAK

③ 水利費の用途

徴収された水利費は、基本的にはタゴン農場関連の予算として使用されている。図2-10に徴収された水利費の用途を示す。2013年から2016年初頭まで、使用できる水利費の大部分はモーターグレーダー補修費用の分割返済に充当されていたため、図2-10の通りの水利費使途は、実質的には2017年からとなっている。

まず、徴収された水利費の20%は、水利組合に還元されることになっている。さらに20%のうち3%は、各リーダーが所属する村の運営費として、各村の会計に入ることとなり、残りの17%が各リーダーが給料として受け取ることとなっている。残りの80%のうち、48%は電気代、32%はその他の費用として使用されている。

なお、徴収された水利費のうち、20%（重力灌漑の場合）または、15%（ポンプ揚水の場合）に相当する額を国庫予算として収めることが「ラ」国の法律で定められている。この収納金は、プロジェクト終了後20年間政府内で積み立てられ、大がかりな補修等を実施する原資としている。DOIによると、タゴンプロジェクトは開始後40年が経過しているが、支払いは続けられているとの回答であった。しかし、タゴン事務所での聞き取り調査や収集資料からは、積立金支払いの事実は確認できなかった。

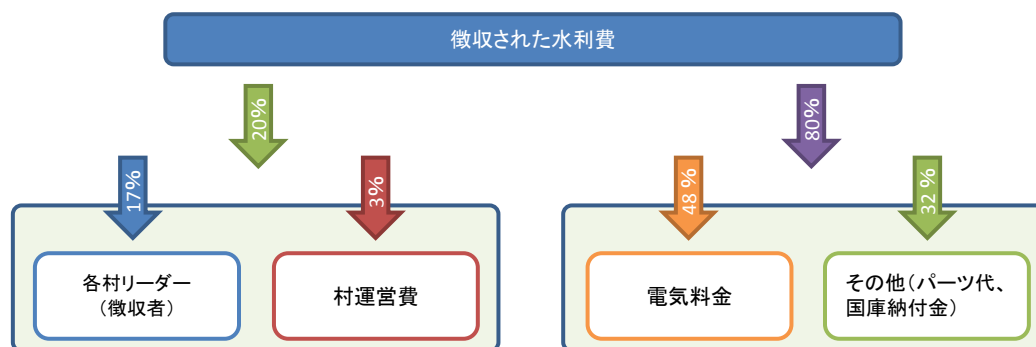


図 2-10：水利費の使途

④ 電気代について

「ラ」国では、526LAK/kWh が灌漑用の電気料金として定められており、未使用時には基本料金が課せられることになっている。この算定方法に基づき、検針後算出された額をラオス電力公社（Electricite du Laos、以下、EDL）に毎月支払うこととなっている。

しかしながら、プロジェクト開始以来、電気料金は基本的には滞納されている。このため、2016年9月に、未払い金の確認とともに徴収された水利費から一定額（徴収された水利費の60%相当額）を毎年決められた期日（9月15日）までに支払うことがEDL、ビエンチャン特別市、シャイタニ郡長、タゴン灌漑プロジェクト事務所長の間で合意されている。実際には、水利費徴収額合計から、水利組合に支払われる経費（20%）が差し引かれた額の60%（全体額の48%）が電気代として支払われることとなった。

ただし、合意文書締結前には一部が支払われていた記録があったが、締結後に電気代が支払われた記録はない。このため、未払い額は増加しており、2017年1月末で合計4,271,334,387LAK（約5.93百万円）となっている。表2-16に電気代の累積未払いの状況を示す。

表 2-16：揚水機場、排水機場（フローティングポンプ含む）の電気代の累積未払い額の状況

請求年月日	揚水機場		排水機場		累積未払い額 合計
	電気使用額	累積未払い額	電気使用額	累積未払い額	
2016年1月29日	67,563,906	3,739,822,220	4,548,007	293,253,952	4,033,076,172
2016年2月29日	24,457,070	3,764,279,290	3,801,613	297,055,565	4,061,334,855
2016年3月31日	42,795,375	3,807,074,665	5,050,901	302,106,466	4,109,181,131
2016年4月29日	43,037,088	3,850,111,753	3,415,078	305,521,544	4,155,633,297
2016年5月31日	97,790	3,850,209,543	5,124,689	310,646,233	4,160,855,776
2016年6月30日	46,042,330	3,896,251,873	3,261,826	313,908,059	4,210,159,932
2016年7月29日	15,669,544	3,911,921,417	3,086,437	316,994,496	4,228,915,913
2016年8月31日	14,330,235	3,926,251,652	4,482,733	321,477,229	4,247,728,881
2016年9月30日	97,790	3,926,349,442	5,210,396	326,687,625	4,253,037,067
2016年10月31日	97,790	3,926,447,232	3,575,141	330,262,766	4,256,709,998
2016年11月30日	97,790	3,926,545,022	4,063,844	334,326,610	4,260,871,632
2016年12月30日	97,790	3,926,642,812	4,726,801	339,053,411	4,265,696,223
2017年1月31日	107,030	3,926,749,842	5,531,134	344,584,545	4,271,334,387

出典：タゴン灌漑プロジェクト事務所提供資料等から調査団作成

※2016年5月はポンプ故障のため、2016年9月から2017年1月まではポンプ停止のため、基本料金のみが支払われた。

2-1-3 技術水準

(1) DOI

灌漑局の職員135名の学歴は、博士3名、修士30名、学士56名、ディプロマ（技術学校修了）42名、高卒4名となっている。また、ロシアや日本などへの留学経験者も在籍しており、専門レベルは高い。

(2) PAFO

PAFO職員は合計26名で、各課に人員が配置されているが、実質的には予算執行機関として機能している。このため、DAFOよりも配置されている技術者が少なく、農家や農家組織のもとに赴き、直接の技術指導等を実施する頻度も低い。

(3) DAFO

DAFO職員は合計40名で、農家や農家組織への指導や農地、森林の管理を担う実働部隊である。経験年数が豊富な職員も所属しており、現場レベルでの知識は豊富である。

(4) タゴン灌漑プロジェクト事務所

既述の通り、同事務所には3ユニットが置かれているが、各々の長はいずれも現場経験が豊富なベテランが配置されている。揚水機場のオペレーター1名は、1987年に実施された本邦の無償資金協力時に日本でポンプ操作等の指導を受けている。既に定年退職となったため正職員からは外れてはいるが、契約職員として揚水機ポンプ場操作を中心的に行っている。

ただし、予算的、人力的な制約から、高度な技術レベルを必要とする灌漑施設の維持管理や農家の要望に対応出来ていないケースが多い。

(5) 水利組合

前述のように、水利組合は料金徴収を主たる活動としており、基本的には事務所からの指示通りに灌漑施設（特に分水工）操作や清掃を実施している。

2-1-4 既存施設・機材

(1) DOI

DOI が保有している機材としては、3 台のポータブルポンプ（モーター出力5馬力）と、輸送用のピックアップ3 台のみである。これらの機材は、干ばつ等の緊急事態の際に出動することになっている。

(2) PAFO

PAFO が保有している機材は特にない。

(3) DAFO

DAFO が保有している機材はトラクター1 台のみである。このトラクターは農家等の要望により貸し出しを行っている。

(4) タゴン灌漑プロジェクト事務所

1987 年の無償資金協力事業では、揚水機場ポンプの更新や取水ゲート改修以外にも、精米施設・貯蔵倉庫（6 カ所）、農村飲雑用水供給施設の建設・供与、機材供与としてダンプトラック、モーターバイク、モーターグレーダー、ピックアップトラック、バントラック等が重機として供与されている。農村飲雑用水施設は現在は稼働しておらず、精米施設・貯蔵倉庫も1 カ所を除き供用停止している。供与機材もモーターグレーダーを除きすべて処分されている（表 2-17 参照）。

表 2-17：本事務所の保有機材

機材名	数量	仕様	状態
モーターグレーダー	1 機	9 トン級、ブレード幅 3.1m	故障中（2013 年～）
パソコン	5 台	デスクトップ	稼働中
プリンター	2 台	インクジェット、レーザー各 1 台	レーザープリンター故障中

出典：調査団作成、モーターグレーダーは 1987 年無償資金協力事業での供与機材

(5) 水利組合

水利組合の保有機材はない。

2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

(1) 電気

ナム・グム川揚水機場ならびにノンサムカー川排水機場までは、22kVの専用高圧線が敷設されている。プロジェクトサイトは首都近傍に位置していることから、電力は安定して供給されており、停電はほぼない。事務所での聞き取り調査からも本事業が開始されて以降、電力供給に関しては全く問題がなかったとの回答を得ている。



写真 2-5：受電設備状況

(2) 水道・電話

プロジェクトサイト内には水道は布設されておらず、浅井戸を利用している。また、下水道も設置されていないため、浸透式汚水ますを利用している。

電話は首都郊外に位置しているため、ほぼ首都と同様のサービスが利用可能である。

(3) 道路

タゴン農場は首都ビエンチャンから、北方に約 20km 国道 13 号線を進んだ場所に位置しており、同農場までは片側 2 車線以上の舗装道でアクセスは非常に良い。片道 30 分程度、朝夕の混雑時でも 1 時間程度でタゴン農場に到着可能である。

一方で、国道 13 号線からタゴン農場までのアクセス道路はアスファルト未舗装区間もある。特にプロジェクトサイト近傍の道路はラテライト舗装であるため、雨期中は泥濘化して交通が困難となる箇所もある。

		
<p>国道13号線</p>	<p>国道13号線からタゴン農場までのアクセス状況 (アスファルト舗装道)</p>	<p>国道13号線からタゴン農場までのアクセス状況 (アスファルト未舗装道)</p>

写真 2-6 : アクセス道の状況

(4) 輸送

日本または第三国から資機材を調達する場合、各国の主要港で船積みされ、コンテナ船または不定期船にてタイのレムチャンバン港まで海上輸送し、荷揚げ後、計画地まで内陸輸送される。日本からの海上輸送にはおよそ16日間を要する。また、内陸輸送に要する期間は30日間で、ラオスでの通関や免税手続き等には通常14日間程度を要する

2-2-2 自然条件

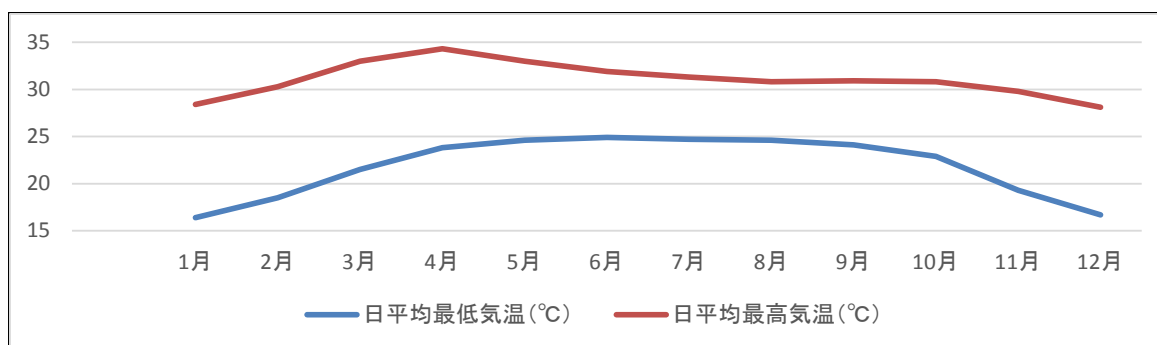
(1) 地形

タゴン農場は、メコン川支線であるナム・グム川の河岸段丘に位置している。地区の標高は最も高い地点で170m程度、低い地点でも160mであり、ほぼ平坦である。既存資料²によると地区内の田面標高はEL161.0～167.0mとされている。

(2) 気象

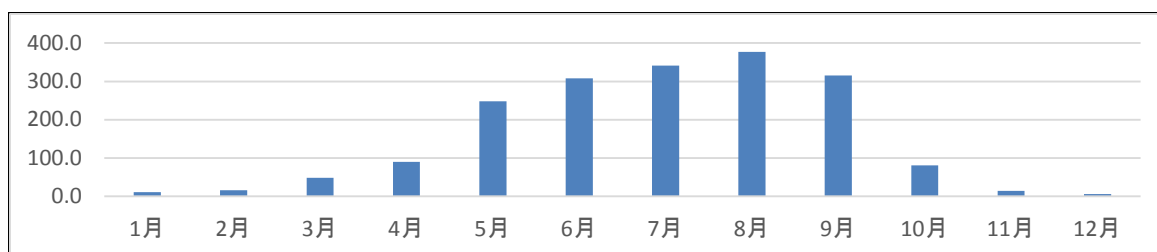
ビエンチャンの気候は、ケッペン気候区分ではAw（サバナ気候）に分類されており、雨期（5月～10月）と乾期（11月～4月）がはっきりと分かれているほか、図2-11に示すように平均最高気温34.3℃（4月）、平均最低気温は16.4℃（1月）と、気温の年較差もあまりない。地区近傍のタゴン観測所の記録では、1985～2014年までの30年間で年平均降水量は1,858mmであり、そのほとんどが雨期に集中している（図2-12参照）。表2-18にビエンチャンの気象データを示す。

² ラオスタゴン地区パイロット農場設置計画第3次専門家総合報告書(1977年)、P125



(出典: World Weather Information Service, <http://www.worldweather.org/121/c00235.htm> から調査団作成)

図 2-11 : ビエンチャン市の日平均最高、最低気温 (1951~2000年平均)



(出典: ラオス気象水文局データから調査団作成)

図 2-12 : タゴン観測所における月別平均降雨量 (1985~2014年、ただし1986年はデータ欠損のため除く)

表 2-18 : ビエンチャンの気象

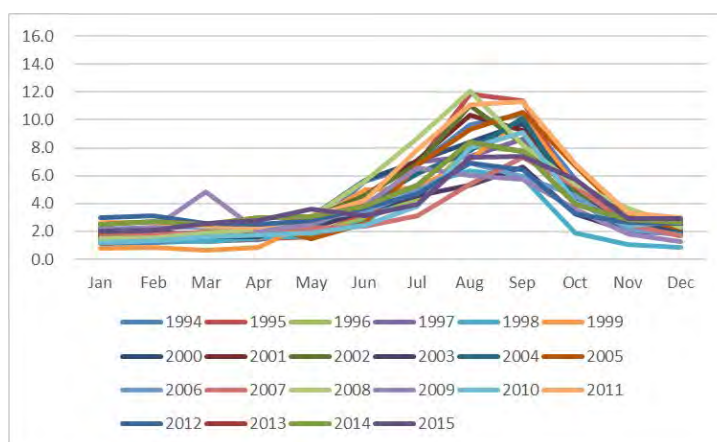
単位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
最高気温 °C	28.4	30.3	33.0	34.3	33.0	31.9	31.3	30.8	30.9	30.8	29.8	28.1	31.1
最低気温 °C	16.4	18.5	21.5	23.8	24.6	24.9	24.7	24.6	24.1	22.9	19.3	16.7	21.8
降水量 mm	10.80	16.40	48.70	90.20	248.30	308.40	341.40	376.70	315.70	81.30	14.30	6.00	1858.20
日照時間 hr	272.90	217.30	211.80	183.20	234.70	146.00	100.00	140.80	173.60	243.10	258.20	228.30	2409.90

出典: 最高気温、最低気温: World Weather Information Service, <http://www.worldweather.org/121/c00235.htm> (1951~2000年平均)、降水量: ラオス気象水文局データ (1986年を除く1985~2014年平均)、日照時間: Lao Statistics Bureau, <http://www.lsb.gov.la/en/Meteorology14.php> (2014年データ)

(3) 水文 (ナム・ Gum川)

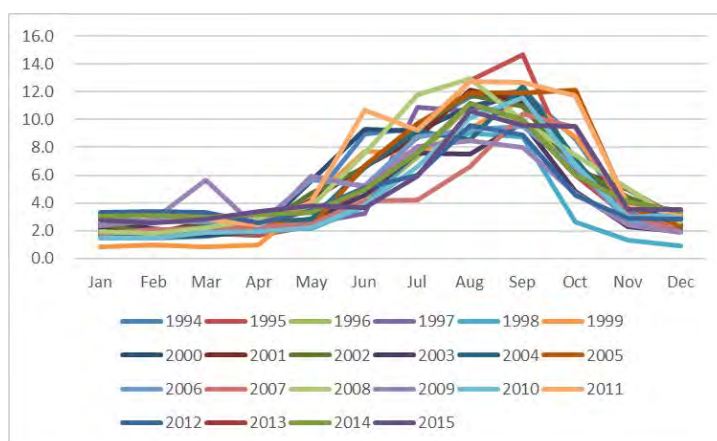
① 気象水文局データによる河川水位の変化

水源となるナム・ Gum川は、タゴン農場の上流部にダムが建設されており、河川流量の全てがダムからの放流によって制御されている。ラオスの気候が雨期と乾期に区別されるため、季節ごとの降水量に合わせて河川流量および河川水位が大きく変化している。河川水位は、タゴン農場の北方にある Venkham 観測所で観測されており、過去 (1994~2015年) の月ごとの平均水位、最高水位、最低水位が図 2-13 から図 2-16 に示す通りに記録されている。



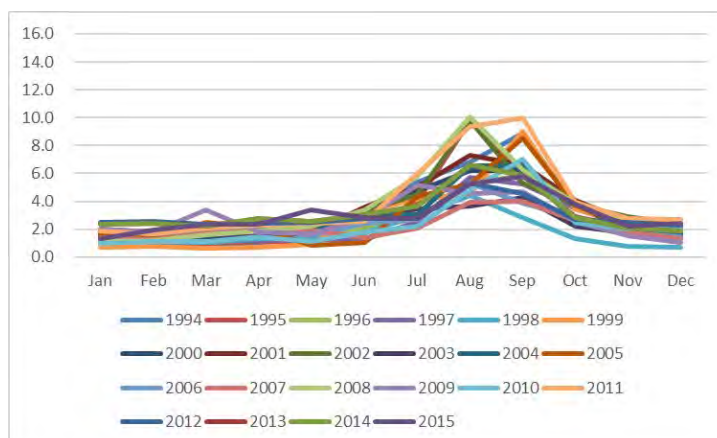
出典：気象水文局データより調査団作成

図 2-13：月ごとの平均水位（Venkham 観測所）



出典：気象水文局データより調査団作成

図 2-14：月ごとの最高水位（Venkham 観測所）



出典：気象水文局データより調査団作成

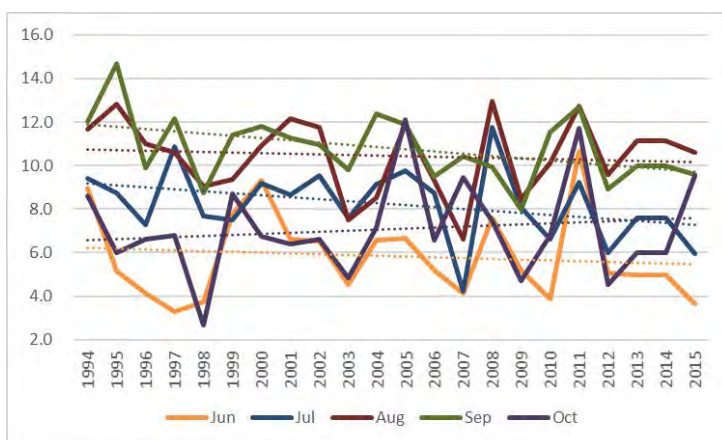
図 2-15：月ごとの最低水位（Venkham 観測所）



出典：気象水文局データより調査団作成

図 2-16：月ごとの平均、最高、最低の各水位（1994～2015年、Venkham 観測所）

河川水位は年によって変動はあるものの、季節ごとの傾向は一致しており、雨期は水位が高く、乾期は水位が低い。雨期に関しては6～10月にかけて水位が高くなり、過去の記録によると最高水位は1995年9月7、8日に記録された14.68mである。1994年以降の雨期（6～10月）の最高水位の変化を図2-17に示す。なお図中の破線は、各月の最高水位の変化を直線近似により表したものである。河川の最高水位は、年ごとにばらつきはあるものの、10月の記録を除き下降傾向を示しており、雨期における最高水位は低下傾向にある。



出典：気象水文局データより調査団作成

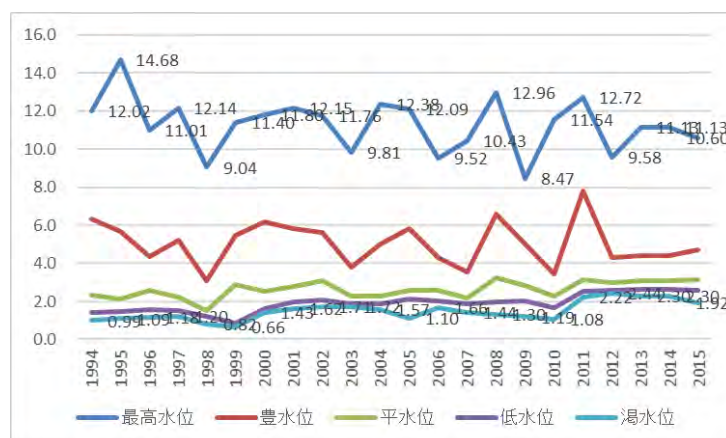
図 2-17：6～10月の最大水位の変化（1994～2015年、Venkham 観測所）

表 2-19 および図 2-18 に水文観測業務規程（国土交通省）の定義に基づく各水位（最高水位、豊水位、平水位、低水位、渇水位）の記録を示す。これによると、2006～2015年の10年間に基づくナム・グム川の Venkham 観測所における最高水位は12.96m、渇水位は1.08mである。

表 2-19：水文観測業務規程による各水位の変化（2006～2015年）

西暦	最高水位	豊水位	平水位	低水位	濁水位
2006	9.52	4.30	2.59	2.03	1.66
2007	10.43	3.53	2.19	1.87	1.44
2008	12.96	6.59	3.24	1.96	1.30
2009	8.47	5.00	2.85	2.02	1.19
2010	11.54	3.45	2.29	1.68	1.08
2011	12.72	7.82	3.15	2.55	2.22
2012	9.58	4.28	3.01	2.57	2.44
2013	11.13	4.42	3.07	2.63	2.30
2014	11.13	4.42	3.07	2.63	2.30
2015	10.60	4.73	3.12	2.59	1.92

出典：気象水文局データより調査団作成



出典：気象水文局データより調査団作成

図 2-18：水文観測業務規程による各水位の変化（1994～2015年）

② ナム・グム川上流部のダム開発と河川水位

タゴン農場の上流部には3基のダムが存在する。これらは、ナム・グム川に建設されている NamNgum Dam（1980年竣工）および Nam Song Dam（1995年竣工）、タゴン農場から約130km上流でナム・グム川と合流する、ナム・リク川に建設されている Nam Lik Dam（2010年竣工）である。タゴン農場へ向かうナム・グム川の河川水は、すべてこれらのダムを経由して流れていることから、ダムからの放水量は管理されている。年間を通じて季節による河川水位の変化はあるものの、ダムによる河川水量の調整は適切に管理されており、降雨による急激な河川水位の変化はないと判断される。

(4) 土壌

タゴン農場の受益地の土壌は、新沖積未熟土壌群および古沖積ラテライト性土壌群に大別できる。

新沖積未熟土壌群は、ナム・グム川およびその支線により、比較的新しく運搬された堆積物を母材としてできた土壌である。この土壌群に属する土壌は、さらに堤地土壌群と水成土壌群の2つの亜群に分けられる。堤地土壌はナム・グム川の河岸に沿って広がっている。水成土壌は堤地土壌の背後に、ほぼ平坦な低地に分布している。古沖積ラテライト性土壌群は、受益地の南側を占める緩傾斜台地上に分布しており、この土壌群に属する土壌は、ラテライト的風化作用の過程を通して、古沖積世堆積物から由来したものである³。

なお、注釈2の報告書では、肥沃性、耕作適性、土壌保全適性、灌漑適性、排水適性を因子とする土地利用可能土によって第1級から第4級まで評価している。この評価では、大まかにタゴン農場の北半分（No.2 幹線農道より北側）が第2A級（水稻の湛水栽培に適する）、南半分（No.2 幹線農道より南側）が第3級（畑作物の等高線溝渠灌漑または畝間灌漑による栽培に適する）と評価されている。

現状では、南半分の圃場でも水稻が作付けされており、有意な収量差も認められていないことから、実質的には評価の差は問題ないものと考えられる。

2-2-3 灌漑・営農状況

2-2-3-1 灌漑現況

(1) タゴン農場灌漑施設の水源地河川と取水状況

本計画対象施設が利用する水源地河川は、メコン川の支流となるナム・グム川であり、対象となるタゴン農場（658ha）の北部を沿うように流れている。タゴン農場の上流側となる北西部に揚水機場が設置されており、ナム・グム川に設置された取水口を経て3台の揚水ポンプ（水中ポンプ）によって取水されている。揚水ポンプについては、現在稼働しているポンプは1台のみであり、他の2台は老朽化に伴う故障により使用できない状況が続いている（1台は2015年1月に運転停止、他の1台は2016年1月に故障し停止中）。故障している2台の揚水ポンプについては、修繕の必要がある。なお、稼働している1台も故障が多く、調査期間中にもすべてのポンプが停止する状況が確認されている。

河川水の流入制御は、取水口末端部に設置されている鋼製の流入ゲートの開閉により行われていた。しかし、流入ゲートのスピンドルが腐食しているために開閉操作が行えず、流入ゲートを開の状態に固定している状況であり、ゲートとしての機能を果たしていない。このため、河川水の流入停止操作ができず、現状ではポンプの修繕が実施できない。

揚水ポンプで取水された河川水は、揚水ポンプの先にある導水路まで揚水されたあと、導水路を経由して調整池まで送られる。

(2) タゴン農場灌漑施設の現況

図 2-19 に、現在のタゴン農場灌漑施設の用水掛かりを示す。灌漑用水の水源地は、揚水機場、第一及び第二ノンサムカーダムの3カ所であり、このうち揚水機場受益地区は658haである。フローティングポンプの受益地区は揚水機場の受益面積に含まれている。排水機場近傍では、反復水、重

³ タゴン農場改修計画基本設計調査報告書、1987年3月

複水を利用して灌漑が行われている地区も存在する。なお、揚水機場の受益地区と第一および第二ノンサムカーダムの受益地区は一部重複している。

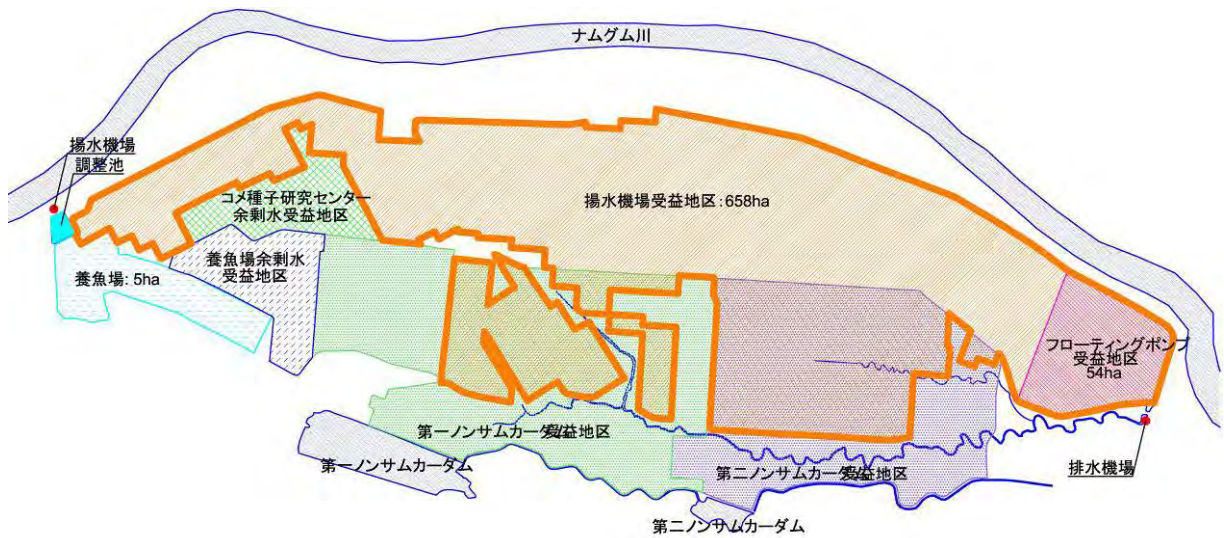


図 2-19：用水掛かり受益位置図

また、タゴン農場灌漑施設の現況の用排水系統模式図を図 2-20 に示す。

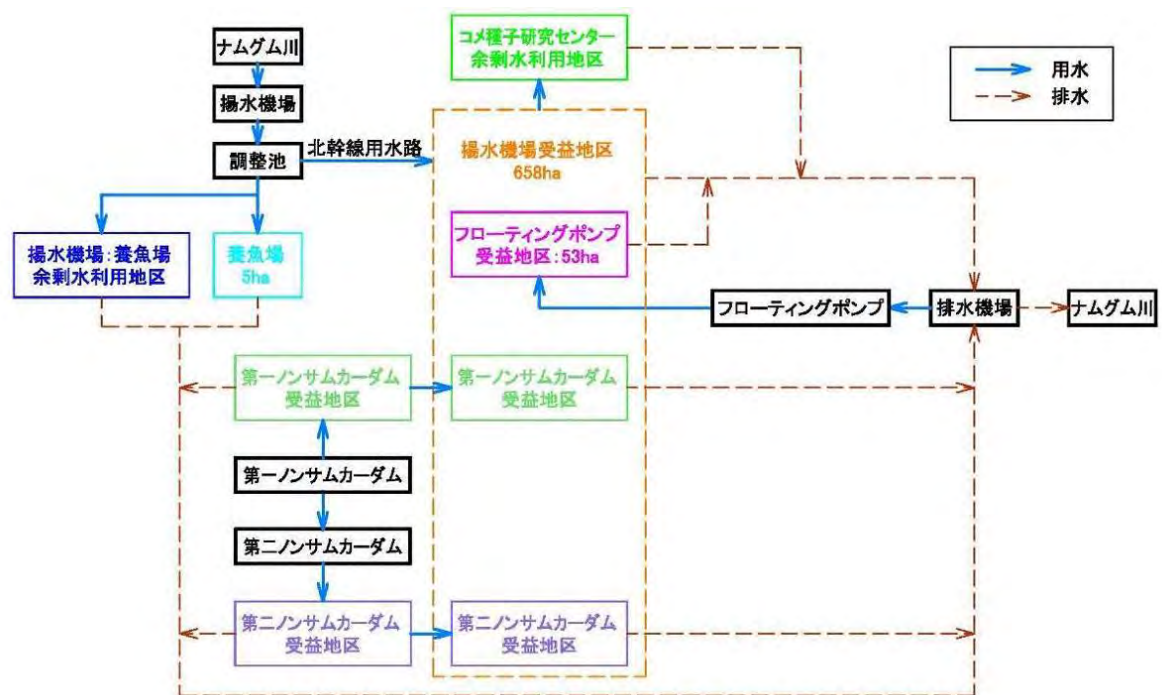


図 2-20：用排水系統模式図

1) 用水系統

① 現況用水系統

揚水機場の受益地区では、揚水機場ポンプの故障、幹線用水路上流域での用水利用等により、地区全域に用水が行き届いていない。このため、受益地区からの排水を利用したフローティングポンプによる灌漑、第一、第二ノンサムカーダムからの用水供給にも頼っている。

ナム・グム川から揚水された用水は、調整池に流入したのち、北幹線用水路及び調整池の余水吐を通じて養魚場に配水されている。かつては北幹線用水路とは別に南幹線用水路も存在していたが、1987年の段階では既に廃止されている。

排水機場には、排水施設とは別にフローティングポンプが設置されている。フローティングポンプからの揚水は、フローティングポンプ調整池を経て受益地区に配水されている。

タゴン農場の南部には、第1ノンサムカーダム、第2ノンサムカーダムの二つのダムがあり、これらダムからの用水によってそれぞれの受益地区に配水されているのと同時に、タゴン農場の一部エリアにも配水されている。第1ノンサムカーダムはナム・グム川とは別水源であり、第2ノンサムカーダムの水源は第1ノンサムカーダムである。第1ノンサムカーダムから第2ノンサムカーダムへの放水路は、第1ノンサムカーダムの余水吐に接続されており、第1ノンサムカーダムの貯水に余裕のある雨期の一定期間のみ、第2ノンサムカーダムに送水されている。

② 灌漑用水の配水状況

調整池からは、養魚場と北幹線用水路に配水されている。

養魚場への配水は調整池の余水吐から行われている。流出量調整のため、余水吐には土嚢が積まれたり、流量調整ゲートが設置されているがいずれも効果的には機能しておらず、相当量がほぼ常時流出している。つまり、必要以上の流量が養魚場を経て排水路に放流されている。

一方、北幹線用水路への配水は、始点にある取水口ゲートで調整されている。取水口ゲートは、乾期はおおよそ35~40cmの開度でほぼ固定されている。この開度での流量は、現在1台しか稼働していない揚水ポンプの揚水量にほぼ等しく、現状では揚水は全て調整池から流出している。このため、調整池は実質的には調整機能を果たしていない。なお、ゲートは用水供給量の調整以外にも、降雨による湛水の放流や、調整池のメンテナンス時等、必要に応じて開閉操作されている。

北幹線水路上に設置されている分水工は合計13カ所あるが、その扉体は、ほとんどが亡失している。このため、結果的に用水は上流側の支線水路に流入することとなり、現状の流量では下流域に用水は到達していない。

調整水門は幹線水路に合計6カ所あるが、機能しているのは2カ所のみである。現状では、揚水量が不足していることから、これらのゲートは通常全閉されており、下流に水が届かない一因となっている。ただし、この2カ所も全閉での漏水が著しい。

上記の状況から、No.10分水工（以下、分水工の位置は巻頭の全体平面図参照、全体平面図ではNo.10をN10と表示）以降には用水がほとんど流下しておらず、水路も維持管理されていない。このため、No.10分水工より下流側の支線水路沿いには、雨期のみ耕作をしている圃場や、長期間にわたる耕作放棄地または休耕田が目立つ。灌漑利用者に対する聞き取りによると、ポンプが2台稼

働していた時期に比べ、感覚的に用水量が30%程度になったと感じるとのことであった。

一方、No.13 分水工には、反復水利用のためのポンプ施設が設置されており、揚水機場からとは別に用水が供給されている。

なお、圃場の間にあって北幹線用水路と直交している支線排水路を拡幅し、養魚場として利用している箇所では、サイフォンや投げ込みポンプ等で用水が供給されている。

2) 排水系統

① 現況排水系統

タゴン農場内の排水系統は図 2-20 の通り、水源となる揚水機場、ノンサムカーダム（第1、第2）からの用水に依存する全ての受益地区からの排水が、排水路及び河川を經由して排水機場まで流下している。排水機場に到達した一部の排水は、排水機場内のフローティングポンプにて反復水としてタゴン農場東部の灌漑用水に再利用されており、残りは排水機場の放水路によって自然流下によりナム・グム川に排水されている。雨期の降雨量が増大し、放水路での自然流下能力を超えた排水が生じた場合には、排水機場の排水ポンプにて強制的にナム・グム川に排水されるシステムとなっている。

② 排水状況

タゴン農場の間を流下している支線排水路は土水路となっているが、排水機能は確保されている。しかし、既述のように水利幅を拡幅して養魚場として利用されている支線排水路もある。このような排水路では、タゴン農場からの余剰水や降雨時の排水に支障をきたしている可能性がある。

③ 排水不良及び冠水地域

現地調査期間中は乾期であり、対象地域内で排水不良が生じている箇所は確認されなかった。しかし、過去には、タゴン農場の中央部が排水不良のために湛水を繰り返して、長年耕作されず沼沢化している地区もあると記録されている⁴。その後、排水路が整備されており、現状では過去に湛水を繰り返していたとされる地区での耕作も確認されているため、排水状況は改善していると考えられる。

3) 用水施設

① 貯水施設

i. 調整池

調整池は、タゴン農場の西側、揚水機場の南側に設置されている。揚水機場からの揚水は全て調整池に流入し、用水路を經由して配水される。調整池の現況を表 2-20 に示す。

⁴ ラオス国タゴン地区パイロット農場設置計画第3次専門家総合報告書(1977年11月)



写真 2-7：調整池の現況

表 2-20：調整池の主構造物・附帯構造物の状況

構造物	状況
堤体	・ 目視での漏水は確認されなかった。
池底	・ 調査時は灌漑期間中であつたため、直接確認することは不可能であつたが、2016年10月に浚渫を実施していることを確認している。導水路流入工付近には、土砂堆積が一部確認された。
余水吐	<ul style="list-style-type: none"> ・ コンクリート構造物自体に特に問題はないものの、調整池の水位が余水吐天端以上に保たれることが多い。余水吐の流入側（調整池側）には制水ゲートが設置されているが機能しておらず、常に相当量が越流している。 ・ 余水吐から養魚場へ0.1m³/sの用水量を確保する必要があり、流量制御を含めた施設への改修が必要である。
取水水門	<ul style="list-style-type: none"> ・ 取水水門のスピンデル自体は上下に稼働し問題はない。 ・ ただし、水門の水密性は著しく低下しており、全閉状態での漏水が著しい。 ・ 量水標、スピンデルカバー、開度計は紛失しており、更新に際して検討の必要がある。

現地調査時に24時間調整池を締め切り、水位変化を測定した結果、水位が148mm/d低下した(2017年2月2日11時30分～3日11時30分)。この際、北幹線用取水水門の水密性が低下しており水位測定時は土嚢による止水を行ったが、0.028 m³/s程度の漏水が17時間確認されたこと(幹線水路で測定、調整池の水位変化として98mm/dに相当)、蒸発散量が簡易的な測定で1日あたり11mm/dであったこと等を勘案すると、測定日では1日当たり30～40mm程度の縦浸透があつたと推測する(参考：1986年当時は3日間で34mm)。

ii. 第1ノンサムカーダム

揚水機場からの用水とは別に、タゴン農場の南部では、一部の圃場が第1ノンサムカーダム及び次項に記載の第2ノンサムカーダムからの用水により灌漑されている。第1ノンサムカーダムの現況を表2-21に示す。



写真 2-8：第1 ノンサムカーダムの現況

表 2-21：第1 ノンサムカーダムの主構造物・附帯構造物の状況

調査箇所	状況
堤体	・目視による漏水は特に認められず、堤体の崩壊もなく、健全である。
取水口	<ul style="list-style-type: none"> ・取水口は2カ所あり、水門が設置されている。両水門ともハンドルはなく、開閉時に管理者がハンドルを設置して操作している。 ・乾期は水門の開度を一定に保ち、基本的に操作はしていない。雨期は必要に応じて開閉している。 ・経年劣化により、水門の水密性は低下しているものと推測される。
余水吐	・越流堰手前に土砂堆積が見られるものの、躯体自体は健全である。
送水路	・取水口からの2本の送水路である I-NS 及び I-SS は、いずれも用水が流下しており、水路の崩壊もなく特に問題は見られない。
放水路	<ul style="list-style-type: none"> ・掘込式土水路となっており、幅約 8m、深さ 2m 程度、延長 2km 程度である。 ・第1 ノンサムカーダムの余水吐から第2 ノンサムカーダムの流入口に向けて接続されており、雨期（4月～11月）のみ、第2 ノンサムカーダムに用水を送水している。 ・降雨が原因と思われる法面崩壊箇所が数カ所観察されたが、本計画の他の必要な施設整備に比べて再整備の優先度は低い。

第1 ノンサムカーダムの水源は、主として雨期の自然河川からの流入と隣接するプロジェクト(日本の無償資金協力で1992年に竣工した「首都郊外農村開発計画」(「ラ」国側通称: KM6プロジェクト)、水源: ナム・グム川)の余剰水(反復水)となっている。このため、第1 ノンサムカーダムからの用水は乾期でも一定の流量を確保することが可能である。

iii. 第2 ノンサムカーダム

第2 ノンサムカーダムは、第1 ノンサムカーダム放水路に接続されたダムであり、第1 ノンサムカーダムを水源としている。タゴン農場の南部の一部地域では、第2 ノンサムカーダムを灌漑用水の水源として利用している。第2 ノンサムカーダムの現況について表 2-22 に示す。



写真 2-9：第2 ノンサムカーダムの現況

表 2-22：第2 ノンサムカーダムの主構造物・附帯構造物の状況

調査箇所	状況
堤体	・目視による漏水は特に認められず、堤体の崩壊もなく、健全である。
取水口	・取水口は1カ所であるが、第1 ノンサムカーダムの取水口に比べ、構造が堅牢であり、ゲートの開閉は可能な状態である。 ・乾期はゲートが一定の開度に設定され、基本的に操作されていない。雨期は必要に応じて開閉している。 ・経年劣化により、水門の水密性は低下しているものと推測される。
余水吐	・躯体は健全な状態であり、特に問題はない。
送水路	・「ラ」国側により、I-N10-2水路（サブ・ラテラル水路）までの接続水路として建設された。 ・乾期の間は一定の開度でゲートを開けており、用水は流下している。 ・送水路に特に損傷はなく、問題はない。
放水路	・掘込式の土水路で、幅約14m、高さ約3m、水路底の幅約5mである。 ・水路敷には、雑草が繁茂している。第1 ノンサムカーダムの余剰を水源としていることから、ほとんど放水は行われていない。

② ポンプ施設

i. 揚水機場

揚水機場には、ナム・グム川を水源とする3台の揚水ポンプと付帯設備が設置されている。揚水ポンプは3台のうち2台が故障のため停止しており、1台のみしか稼働していない。この1台も現地調査中に故障し、全数が停止している状態が確認された。導水路及びコントロールハウス等の構造物は、経年による老朽化が見られるものの、機能としては特に問題はなく、軽微な改修で引き続き使用することが可能である。表 2-23 に揚水機場の各施設の状況を示す。



写真 2-10：揚水機場の現況

表 2-23：揚水機場の主構造物・附帯構造物の状況

調査箇所	状況
揚水ポンプ	<ul style="list-style-type: none"> ・3基、計画揚水量：32.4m³/min、揚程 19m、出力 135kW（1基当り）。 ・3基中1基のみ稼働している。1基のポンプで連日 21 時間稼働（15:00～18:00：ポンプ停止）している。（稼働期間は、例年 1月～4月中旬） ・揚水ポンプは2基が水冷式、1基が油冷式である。現在稼働しているのは中央の水冷式1基のみである。調整池に向って右側のポンプ（油冷式、写真 2.10の右側のポンプ）は 2017年 1月 3日、下流に向い左側ポンプ（水冷式、写真 2.10の左側のポンプ）は 2016年 1月 11日に故障して以後、停止している。 ・なお、この1台も故障が多く、調査期間中にも全ポンプが稼働していない期間があった。 ・2017年 2月時点の揚水量は、ポンプの設計流量 32.4m³/min に対し約 40.1m³/min であった。ナム・グム川の水位が高く、揚程が計画よりも小さいことによるものであるが、出力が 155kW となっている。これから算出されるポンプ効率は 57.8%と、設計値である 82%と比較すると効率が下がっている。
コンクリート構造物	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート躯体強度は約 27N/mm²であり、コンクリート強度に問題はないが、コンクリート表面のセメント分が流出し骨材が表面に現れている。コンクリートの中酸化が進んでいる可能性が高く、対策の検討が必要である。
流入ゲート	<ul style="list-style-type: none"> ・スピンドルが腐蝕により切断され、ゲートの開閉が出来ない。現地調査時、河川水位が高かったために扉体の状態は確認出来なかったが、扉体もスピンドルと同様に腐食が進んでいると推察される。
導水路	<ul style="list-style-type: none"> ・躯体自体は問題はないものの、表面の劣化が見られる。施設の長寿命化を図るためには、中性化の進行を遅らせることが必要である。このため、ライニング材で表面被覆する等の検討が必要である。
コントロールパネル	<ul style="list-style-type: none"> ・低圧受電盤：1面、ポンプ制御盤：3面 ・低圧受電盤の計器類が一部作動していない。揚水ポンプの運転時は、制御盤内の温度が上がるため、制御盤パネルを開放して運転している。
コントロールハウス	<ul style="list-style-type: none"> ・窓下の壁面に亀裂が見られる。 ・建具の劣化、ガラスが破損している。 ・照明が点灯しない。
受電設備	<ul style="list-style-type: none"> ・揚水ポンプ運転に必要な変圧器（トランス）、1次側電源の電圧、電流を計測する計器用変圧変流器（VCT）、電量計が設置されており、これら全ての設備が更新の対象となる。変圧器、VCT、電量計は現在のところ稼働しているが、老朽化により更新が必要である。

揚水機場は、1995年にナム・グム川氾濫の際、コントロールハウスの床上 10cm 程度まで水位が上がり、付近一帯も含めて浸水した。ナム・グム川の水位の変遷を確認すると、雨期の高水位は横ばい又は若干の低下傾向にあるのに対し、乾期の低水位は上昇傾向を示している。ポンプの計画においては、低水位時のポンプの空転による焼き付きが懸念される事項であるが、低水位が上昇傾向にあることから、水位が現計画低水位以下になることは想定しにくい。

電力供給は安定しており、現地調査期間中に配電線の工事による停電が発生したが、このような特別な事情を除き原則として停電はない。

ii. 排水機場（フローティングポンプ場併設）

揚水機場、あるいは第1ノンサムカーダム、第2ノンサムカーダムから供給される用水の余剰水は、排水路を経由して排水機場まで流下する。当初計画では、10年確率雨量（日雨量 122mm）を一日で排水する設計となっており、現状では湛水した際には2～3日で排除される。

また、排水機場には、余剰水を灌漑用水として再度利用するための浮体ポンプ場が併設されており、フローティングポンプ場から約 6m 上部にあるフローティングポンプ調整池まで揚水した後、灌漑用水として利用されている。表 2-24 に揚水機場の各施設の状況を示す。



写真 2-11：排水機場の現況

表 2-24：排水機場の主構造物・附帯構造物の状況

調査箇所	状況
排水ポンプ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2 基、計画排水量：52.0 m³/min、揚程 6m、出力 70kW（1 基当り）。 ・ 雨期の湛水時のみ稼働させており、湛水時の配水は 2 基の同時運転により行われる。 ・ 排水ポンプは 2 基とも水冷式である。
コンクリート構造物	<ul style="list-style-type: none"> ・ コンクリート躯体強度は約 26N/mm² であり、コンクリート強度に問題はない。しかし、コンクリート表面のセメント分は流出し、骨材が表面に現れている。コンクリートの中酸化が進んでいる可能性が高く、対策の検討が必要である。
コントロールパネル	<ul style="list-style-type: none"> ・ 低圧受電盤：1 面、ポンプ制御盤：2 面 ・ 低圧受電盤の計器類が一部作動しない。
コントロールハウス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建具の劣化が顕著であり、ガラスが破損している。 ・ 照明が点灯しない。
排水工（自然流下）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 排出側にはフラップゲートが設置されている。特に問題なく機能している。
受電設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 排水ポンプ運転に必要な変圧器（トランス）、1 次側電源の電圧、電流を計測する計器用変圧変流器（VCT）、電量計が設置されており、これら全ての設備が更新の対象となる。変圧器、VCT、電量計は現在のところ稼働しているものの、老朽化により更新が必要である。
堤体	<ul style="list-style-type: none"> ・ 特に問題はない。
揚水ポンプ（フローティングポンプ）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 詳細な仕様は不明であるが、北幹線及び西幹線水路の流量を確認すると、浮体ポンプの揚水量は約 5.4 m³/min 程度と考えられる。 ・ 2 基設置されているが、1 基は故障している。
フローティングポンプ調整池	<ul style="list-style-type: none"> ・ 調整池の流入はフローティングポンプからの揚水のみで、流出も 1 カ所のみ（北幹線、西「幹線水路への供給）である。余水吐はない。 ・ 堤体からの漏水は特に確認されなかった。 ・ フローティングポンプ停止後、3～5 時間程度で用水流出が終了し、ほとんど調整容量がない。
フローティングポンプ北幹線用水路（旧サブ・ラテラル用水路（No.13）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 当初台形水路であったものがフローティングポンプ設置の際に矩形水路に改修されている。大きな損傷箇所はない。 ・ また改修時に、フローティングポンプからの用水流下を考慮して No.13 分水工と No.13-1・No.13-2 分水工の間地点以降は水路勾配の方向が変更さ

調査箇所	状況
支線水路)	<p>れた(揚水機場からの流下方向から見ると逆勾配となっている)。このため、揚水機場からの用水は末端の圃場までは到達しない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンクリートの台形水路は約470m続き、その後土水路となっている。水路勾配はフローティング調整池を起点として水路底が低くなっている。起点側で0.063 m³/sの流量が確認された。
フローティングポンプ西幹線用水路	<ul style="list-style-type: none"> ・台形の土水路である。起点側で0.029 m³/sの流量が確認された。

フローティングポンプ調整池の水位変化減水量を、フローティングポンプを停止して測定したところ、24時間で66mm/dの低下であった(2017年2月2日15:00~2017年2月3日15:00)。簡易的に測定した蒸発散量(11mm/d)を考慮に入れると、実際の測定日の縦浸透は、50~60mm/dと推測される。

フローティング調整池自体は、フローティングポンプ停止時の平均水深1.75m、満水時の水深2.00m程度、面積1,500 m²であることから、3,000 m³程度の貯水量があると推測される。しかし、フローティングポンプ調整池の利用水深は50cm~60cm程度であることから、実際にはこの貯水量の25~30%程度しか調整池としては利用可能でないと推定される。

フローティングポンプの出力、容量、揚程等の仕様は不明であるが、フローティングポンプ調整池を水源とするフローティングポンプ北幹線用水路、フローティングポンプ西幹線用水路の起点流量の合計から、フローティングポンプ1基当たりの揚水量は約5.4 m³/min (0.092 m³/s)と推定される。これは、現在の灌漑対象面積658haの約8.2%(約54ha)分の揚水量に相当する。

③ 送配水施設

i. 幹線水路(北幹線用水路)

北幹線用水路は、調整池を起点に地区を西から東に横断するプレキャスト・コンクリート・ブロック・ライニング台形水路であり、延長は約6.1kmである。途中、No.1からNo.13までの分水工ごとに支線水路が配置され、受益地区に配水されている。開発当初は、調整池から南幹線用水路も整備されていたが、現在は廃止され北幹線用水路のみとなっている。図2-21に北幹線用水路およびラテラル・サブラテラル用水路の位置を示す。

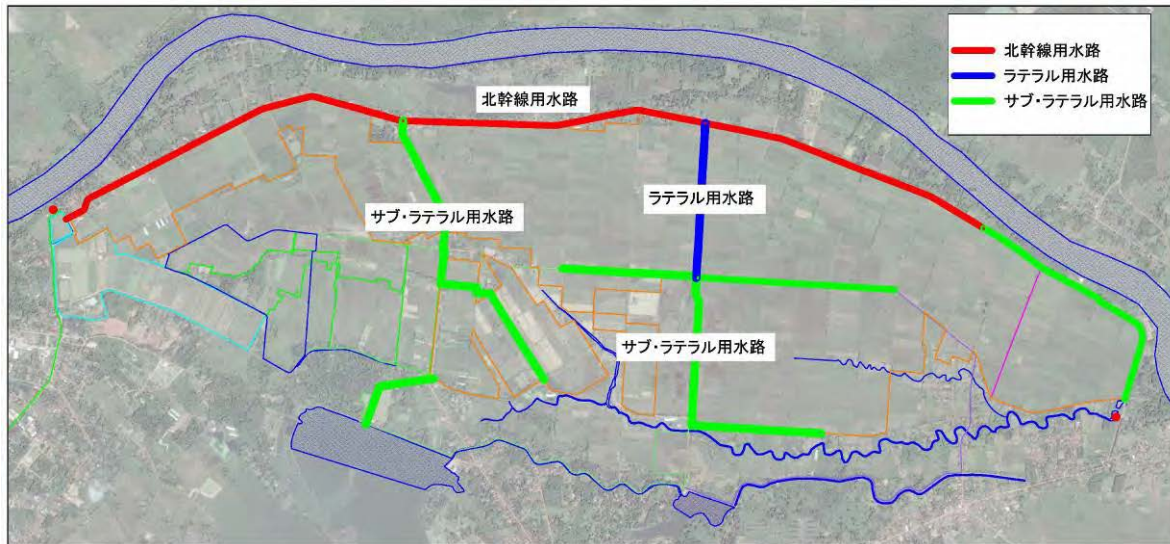


図 2-21 : 北幹線用水路及びラテラル、サブ・ラテラル用水路位置図

No.11 分水工までの北幹線用水路は、法面のコンクリートブロックの接合部の亀裂や一部崩壊している箇所が見られるものの、通水に大きな影響を与える箇所は確認されない。しかし、現地調査で流量調査を実施した結果、用水路からの漏水が相当量あった。具体的には、調整池から 3.4km 地点(分水工:No.8)までの区間で、合計約 1800/s の漏水が確認された。これは計画灌漑揚水量 1.08m³/s の約 17%を占める。表 2-25 に北幹線用水路の状況を示す。



写真 2-12 : 北幹線用水路現況

表 2-25 : 北幹線用水路の主構造物・附帯構造物の状況

調査箇所	状況
法面	<ul style="list-style-type: none"> 調整池取水口から No.11 分水工までの間でコンクリートブロック接合部の亀裂や崩壊している箇所が約 60 カ所あった。亀裂や崩壊に伴う漏水は常時発生しているが、通水そのものに影響を与える箇所は確認されなかった。 No.11 分水工以降は、水路が土砂で埋没している箇所や用水路内に雑草が繁茂している箇所が多く、No.12 近辺までは用水流下を確認できるが、No.12 以降は現状では用水は流下しない。
水路底	<ul style="list-style-type: none"> 土砂堆積、水草の繁茂やゴミの投棄等は確認されたが、水路敷が損傷している箇所は特に確認されなかった。
分水工	<ul style="list-style-type: none"> コンクリート躯体に大きな破損はなく、問題はない。 扉体の損傷は著しく、ほとんどの箇所です戸当り(ゲート枠)以外は紛失しており、分水工としての機能は失われている。このため、必要以上の用水が水路上部の分水工から流出し、圃場に流入せずにそのまま排水されているケースも見られる。

調査箇所	状況
調整水門	<ul style="list-style-type: none"> ・ No.3、No.6 の水門以外は損傷が激しく、水位調整の機能を果たしていない。扉体がある No.3、No.6 水門も水密性は低下しており、量水標、スピンドルカバー、開度計はなくなっている。 ・ 揚水機場からの用水量は不足している。さらに、上流部の調整水門が締め切られている場合が多いため、下流まで用水が流下していない。
余水吐	<ul style="list-style-type: none"> ・ コンクリート躯体に大きな損傷はない。 ・ 余水吐にはサイフォンが設置されており、支線排水路に直接放水されている。。支線排水路が養魚場として利用されている箇所もある。

No.1～No.3 分水工までの用水は、主にビエンチャン特別市コメ種子研究センターが利用している。既述のように、No.10 分水工以降の流下はほとんど認められず、水路敷に土砂が堆積している箇所も散見される。

北幹線用水路の全線に亘り、タゴン農場内外にサイフォンで取水されている箇所がある。タゴン農場内へのサイフォンは、主に用水路の余水吐等の附帯構造物に設置されている。タゴン農場外へのサイフォンは、合計で 20 カ所程度あり、主に北幹線用水路とナム・グム川に挟まれたエリアの用水として、水田に 3ha、養魚場に 5ha 程度利用されている。

ii. ラテラル用水路、サブ・ラテラル用水路

ラテラル用水路、サブ・ラテラル用水路は北幹線用水路から分岐しており、主に受益地区南部への灌漑を目的としている。ラテラル用水路は No.10 分水工を起点に南に延伸した約 1km の台形水路である。サブ・ラテラル用水路は No.6 分水工を起点とした No.6 支線水路、ラテラル用水路の末端を起点とし 3 方向に延伸している No.10 支線水路の 2 系統からなる（各用水路の位置は全体平面図参照）。No.13 分水工を起点としたサブ・ラテラル水路があったが、現在はフローティングポンプ北幹線水路に改修されている。表 2-26 にラテラル用水路、サブ・ラテラル用水路の状況を示す。



写真 2-13：ラテラル用水路、サブ・ラテラル用水路現況

表 2-26 : ラテラル用水路、サブ・ラテラル用水路の主構造物・附帯構造物の状況

調査箇所	状況
ラテラル用水路 (No.10支線水路)	・台形水路であるが、No.10分水工からの流入部が崩壊しており、通水時の更なる崩壊の可能性がある。
サブ・ラテラル用水路 (No.6支線水路)	・U字フリーム水路であり、大きな損傷箇所はない。
サブ・ラテラル用水路 (No.10支線水路)	・U字フリーム水路であり、大きな損傷箇所はない。
分水工	・ゲートの損傷程度はひどく、ほとんどの箇所でゲート枠以外は紛失しており、分水工としての機能は全く失われている。また、分水柵自体も損傷している箇所があった。

サブ・ラテラル用水路には、用水が流下していない箇所も多い。ただし、サブ・ラテラル用水路 No.10支線水路、No.6支線水路下流域では第1ノンサムカーダムや第2ノンサムカーダムからの用水供給があり、逆勾配ながら通水している箇所もある。

iii. 支線水路

支線水路は、北幹線用水路、ラテラル用水路、サブ・ラテラル用水路から分岐する水路であり、水路構造はコンクリートブロックライニング、コンクリートライニング（矩形、台形）、レンガ積みモルタルライニング、土水路に整理される。乾期の作付エリア内を流下している支線水路は定期的に泥上げされている様子が観察されるが、天水栽培のみが行われている地区の支線水路は、雑草が繁茂している・土砂で埋まる等など、維持管理状況は悪い。図 2-22 に支線水路の位置、表 2-27 に支線水路の状況を示す。

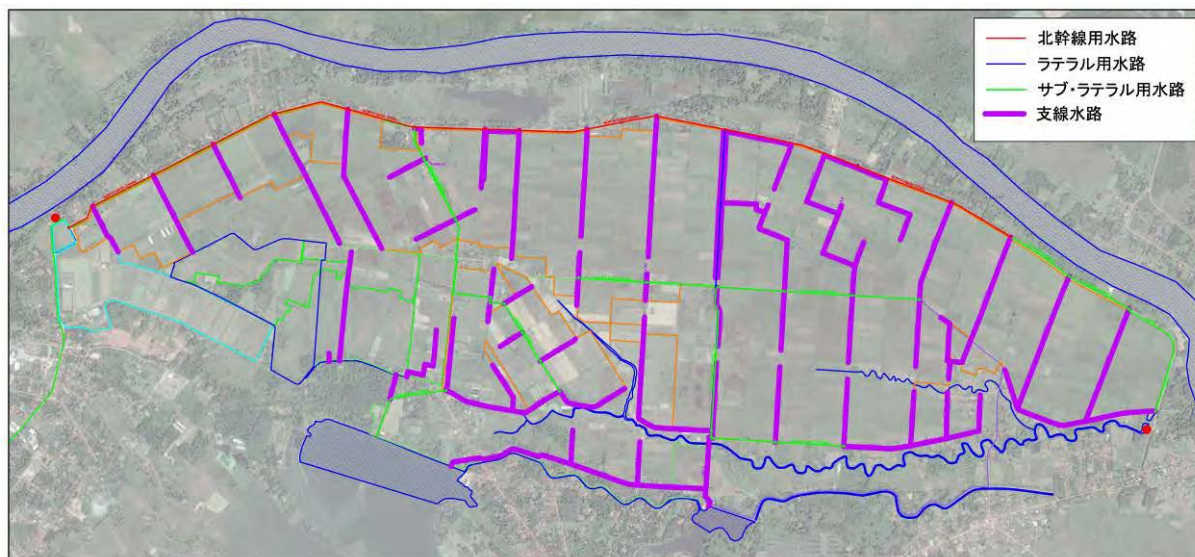


図 2-22 : 支線水路位置図

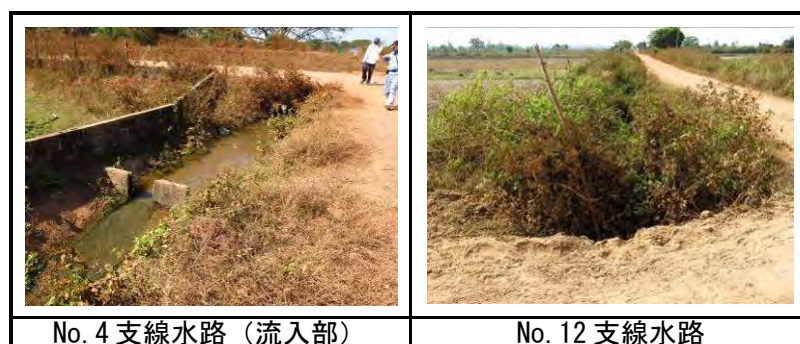


写真 2-14：支線水路現況

表 2-27：支線水路の主構造物・附帯構造物の状況

調査箇所	状況
道路横断管	<ul style="list-style-type: none"> ・ 損傷している箇所は確認されず、特に問題はない。 ・ 幹線水路（No.7.5 分水工と No.8 分水工の中間地点、No.10 分水工から 400m 下流地点の 2 箇所）に図面にはない道路横断管が敷設されていた。
水路	<ul style="list-style-type: none"> ・ No.10 分水工までの支線水路では、大きな損傷箇所は確認されなかった。

iv. 支線排水路

支線排水路は、すべて土水路であり、通水断面は確保されている。しかし、雑草が繁茂して通水断面を侵している排水路も確認されることから、維持管理は適切に行われてはいないようである。また、支線排水路の一部は養魚場として利用されており、排水路末端は締め切られていることから、特に雨期の排水が適切にされていない可能性がある。

④ その他の施設等

地区内の農道は、1987年の無償資金協力「タゴン農場改修計画基本設計調査」で改修されたものも含め、すべてアスファルト舗装はされていない。

i. 農道

幹線農道として整備されているのは5路線で、各々ラテライト舗装されている（図 2-23 参照）。維持管理が行われている区間もあるが、乾期であっても不陸のため 4WD でなければ通行出来ない箇所も多い。表 2-28 に、幹線農道の状況を示す。プロジェクト地域内の農道はすべてアスファルト舗装はされていない。幹線農道として整備されているのは5本あり、各々ラテライト舗装されている。よくメンテナンスされている箇所もあるが、雨期は泥濘化して、通行困難になる箇所が増加するものと思われる。



図 2-23 : 農道位置図

表 2-28 : 幹線農道の状況

農道	延長 (m)	交通量	状態
No.1	9,137	多	<ul style="list-style-type: none"> 調整池（始点）から、排水機場（終点）までを結ぶメインの農道。 始点から No.10 分水工付近までは多少の不陸箇所があるものの、排水勾配もとられており、通行に支障がない。 No.10 分水工から終点までは、不陸箇所が多い。 特に No.12 分水工付近は採砂場の出入り口があり、パウダー状の細砂が路面上に堆積している。 No.13 分水工以降も幅員が 5~6m 程度と狭くなる。
No.2	6,400	中	<ul style="list-style-type: none"> No.1 農道の約 1km 南側に平行し、西（始点）から東（終点）に向かって通っている農道。終点付近に橋がある（幅員 3.1m） 始点付近は、幅員が 4m 以下の箇所もあり、大型車両の進入は困難。No.4 農道、No.5 農道の交差点付近での幅員は 6m 程度ある。 交差点前後以外は不陸箇所が多く、雨期は 4WD でないと通行困難。
No.3	3,557	低	<ul style="list-style-type: none"> 正確な始点、終点は不明だが、道路整備区間としては、調整池南側（始点）から、No.4 の交差点付近までと考えられる。 この農道は比較的アップダウンが多い。幅員も 4m 前後と狭い。 全線がほぼ悪路で、雨期は 4WD でも走行困難と思われる。
No.4	2,300	多	<ul style="list-style-type: none"> No.6 分水工付近を始点として、南方向に伸びている農道。途中で橋（幅員 3.1m）がある。 交通量も多く、不陸箇所もあまりない。 基本的に 6m の幅員が確保されている。
No.5	2,500	中	<ul style="list-style-type: none"> No.10 分水工付近を始点として、南方向に伸びている農道。終点近くに、橋（幅員 3.1m）がある。 交通量はあまり多くない。 不陸箇所はあるが、雨期は 4WD でなくても通行可能と考えられる。
合計	23,894		



写真 2-15：幹線農道の状況

ii. 支線農道

支線農道は、圃場に面して設置されている耕作道であり、アスファルト未舗装道路である。支線農道の維持管理は、基本的に支線農道に沿って流下している二次水路を利用している農家が実施することになっている。このため、現状で用水が到達しており、灌漑されている地区（北幹線用水路の上流域）の利用頻度が高い支線農道はよく維持管理されている。一方、用水が到達せず休耕または天水のみの耕作が多い下流域では、支線農道が維持管理されておらず、不陸が目立つ。



写真 2-16：支線農道の状況

⑤ 機材（モーターグレーダー）の運用状況

2-1-4 に記載したように、過去に供与された機材は全てスクラップ処理等の廃棄処分となったため、モーターグレーダー以外の運用状況は不明である。モーターグレーダーが故障のため稼働停止となったのは2014年12月である。故障箇所はギアで、当時エンジンは作動したとのことである。なお、故障以降は道路補修は実施されていない。ヒアリングによると、稼働中の運用方法は以下に示す通りであった。

- ・ 乾期で15日/月、雨期で4～5日/月運転していた。
- ・ 基本的に幹線農道はすべて補修していた。
- ・ 事務所が、モーターグレーダーのオペレーター代を出し、農民が軽油代と昼食代を出していた。
- ・ 軽油代は、事務所にモーターグレーダーの出勤を要請した農家で負担することとしていた。
- ・ オペレーターは、1日20万LAK（約2,700円）で外部委託していた。
- ・ 軽油は、1回稼働ごと平均で50ℓ（25万LAK、約3,400円）を消費した。したがって、1日稼働するとオペレーター代、軽油代合わせて、45万LAK（約6,000円程度）の運転費がかかっていた。
- ・ 2013年1月3日付けで、修理費および隣国（タイ）から輸入したスペアパーツの代金として183,450タイバーツ（THB）の支払いが生じた。しかし、資金がなかったため、2013年から2016年にかけて分割で支払った。
- ・ ここ数年、燃料費以外の年間維持費は以下の通りとなる。
補修修理費およびスペアパーツ代：183,450THB÷4年＝50,000THB/年（約16万円）
オペレーター代（120日稼働）：24,000,000LAK、（約33万円）

4) タゴン農場の課題

① 灌漑施設

ナム・グム川の流量は乾期も安定しており、受益地区に必要な用水量は確保できる。しかし、揚水機場のポンプは3台中1台しか稼働しておらず、取水量は低下している。また稼働中のポンプも既に何度も修繕してきており、故障も頻発しているなど、安定的な用水供給が行われていない。

一方で、調整池や各水路に設置されたゲート施設は、その大部分で扉体が欠落している。扉体が残っているゲート施設でも、水密性は著しく低下している。北幹線用水路では、調整池から流入した用水のほとんどが、扉体が欠落している上流側の分水工から支線水路に流出しており、下流側の分水工に到達しているのはごくわずかの用水量である。特に、北幹線用水路 No.10 分水工から下流側ではほとんど用水は流下していない。また、幹線水路から用水が流入している支線水路の分水工でも扉体は欠落している。

これらの状況から、乾期の水稻作は用水が到達する限られた範囲でのみ行われている。

したがって、必要な取水量を確保するためのポンプ施設、用水を適切に配分するための分水工を始めとするゲート施設等、灌漑施設の機能回復を目指した施設の改修、更新が必要である。

② 農道

現状では、農道は不陸箇所や排水勾配が取られていない箇所が多く、一部は通行に支障を来している。本プロジェクトにより、既存施設が更新され、揚水機能・公平な用水配分機能が回復したとしても用排水路等の良好な維持管理が行われない場合は、安定的な農業生産基盤の確保の阻害要因となり得る。用排水路の良好な維持管理には、水路に併走している管理用道路としての農道が果たす役割が非常に大きい。また、農道は生産物の圃場からの搬出や農業機械の通行にも必要不可欠である。

これらの理由から、施設管理者が農道を日常的に維持管理出来る体制の整備が必要である。

2-2-3-1-2 営農状況

(1) 地区の概況

1) 人口、農業従事者数、世帯数

2016年のタゴン地区各村の人口、農業従事者数、世帯数、農家戸数を表 2-29 に示す。

表 2-29：タゴン地区の人口、農業従事者数、世帯数、農家戸数（2016年）

村	人口	農業従事者数		世帯数	農家戸数	
		雨期作 従事者数	乾期作 従事者数		雨期作 農家戸数	乾期作 農家戸数
ケンカイ村	694	130	86	114	45	40
タソンモール村	1,707	360	166	180	150	105
ラートクワイ村	3,447	280	150	735	140	60
ウドムボむ村	4,920	344	142	914	160	50
プーカム村	1,778	70	60	305	35	30
タゴン地区合計	12,546	1,184	604	2,248	530	285

出典：DOI 資料

2) 作付面積

事業地区面積は 658ha であるが、2016年雨期に水利費の支払があった面積は 427ha であった。支払があった面積については、後述のように毎回変動する。支払があった面積を作付け面積と考えると、658ha の 6～7 割程度が雨期に作付けされていると考えられる。

なお、タゴン灌漑プロジェクト事務所掲示資料によると、1990年代後半から 2000年代前半までは、300～400ha 程度がポンプ灌漑されていたものと推定される。

3) 作付・栽培状況

① 稲作

「ラ」国ではもち米を主食としており、タゴン地区においてもほとんどの農家がもち米を栽培している。稲作だけではなく、畑（野菜）、養魚場、畜産施設等も存在しているが、面積割合では灌漑面積の 98% 近くがコメを栽培している（表 2-30 参照）。

表 2-30：用途別面積

用途	面積 (ha)
コメ（ウルチ・モチ）栽培	640
畑	5
養魚場	10
家畜	3
合計（灌漑面積）	658

出典：DOI 資料

もち米は、MAF のタドッカム農業研究所が開発した Thadokkham 8 (TDK8)、Thadokkham 11

(TDK11) と呼ばれる高収量の改良品種が中心に作付けされている。うるち米を栽培している農家も一部見られるが、「ラ」国はもち米が主食であることや、確立された販売ルートがないことなどから、作付戸数、面積ともにその割合は低い。

② 野菜

野菜については、現地調査時点（2017年2月）では、キュウリ、空心菜、レタス、青ネギ、サツマイモ、インゲン等が確認された。ただし、地区内には野菜専業農家は基本的におらず、自家消費用に栽培されているものが大半を占める。また、各戸あたりの栽培面積も小さい。商業ベースでの出荷も行われているが、表 2-30 の栽培面積が示すように小規模なものに留まっている。

③ 養魚場

地区内の養魚場では、ティラピアが養殖されていることが多い。地区内では、用水路から直接引水している養殖池や支線水路を拡張し養殖している池がある。これらの養魚池は灌漑用水が利用されており、既述のように面積に応じて水利費が課金されている。

④ 畜産

地区内では、ニワトリ、アヒル、ブタが中心に飼育されている。正確な数は不明であるが、2012年のレポート⁵では報告されていないアヒルが近年増加している。

アヒルの飼育には、水場が必要なため、飼育農家はため池を設置している。調査中に観察された飼育場では灌漑用水を利用されていた。



写真 2-17：地区内外の営農状況

4) 生産量・農業生産性（トン/ha）

表 2-31:表 2-31 にタゴン地区のコメの単収(2015～2016年)を示す。平均単収は、雨期作4.5ton/ha、乾期作4.76ton/ha となっている。また、2016年雨期の作付面積は427ha、2017年乾期の作付面積は、272haであった。

平均単収と作付面積の年度が異なるため、正確性に欠けるものの、これらの数値からタゴン地区

⁵ ラオス国農業セクター情報収集・確認調査ファイナルレポート(2012年12月)

全体の生産量を類推すると雨期では 1921.5ton、乾期では 1294.7ton となり、タゴン地区では年間で合計 3,200ton 程度が生産されていることになる。

表 2-31 : コメの平均単収 (2015 /2016 年)

村	コメの平均単収 (ton/ha)	
	2016雨期作単収	2016乾期作単収
ケンカイ村	4.30	4.60
タソンモール村	4.50	5.00
ラックアイ村	4.60	4.80
ウドンポン村	4.50	4.70
プーカン村	4.60	4.70
タゴン地区平均	4.50	4.76

出典：DOI 資料

5) 農業収入

農業収入については、公的なデータはなく、『ラオス国農業セクター情報収集・確認調査ファイナルレポート』(2012年12月)から抽出する。本調査のタゴン地区のアンケート調査については、対象者に農家だけでなく、地域に居住している非農家も含まれていることが指摘されている(脚注4の報告書参照)が、地域の営農状況の傾向は掴めるものと考えられる。

脚注4の報告書では『情報収集・確認調査』では、タゴン地区400戸に対して聞き取り調査を実施している。

表 2-32 に、この調査で判明した1戸あたりの平均所得を示す。これによると、作物による収入は全所得の1.8%ときわめて少ない。これに対して、農外事業と雇用労働による所得は合計で80%を超えている。これは、非農家を含んだ値であるが、400戸中、農家は220戸であり、農作物から得ている収入が大幅に上昇するとは考えにくい。ここから、タゴン地区の農家のほとんどは、自給型農業を営んでいることがわかる。

表 2-32 : タゴン地区の戸当たり平均所得の構成

区分	金額 (千LAK)	構成比
作物	757	1.8%
家畜	2,033	4.8%
魚養殖	511	1.2%
農外事業	12,989	30.7%
雇用労働	21,661	51.3%
借入	2,093	5.0%
送金	2,205	5.2%
合計	42,249	100.0%

出典：ラオス国農業セクター情報収集・確認調査ファイナルレポート (2012年12月)

2-2-4 環境社会配慮

本計画の対象施設は「環境社会配慮ガイドライン」(2010年4月)では、「農業」(大規模な開

墾、灌漑を伴うもの)に属している。しかし、本計画の内容は既設ポンプ場や分土工改修が主要な事業であり、環境社会への望ましくない影響は最小限であると判断された。このため、同ガイドラインでは「カテゴリ C」と分類された。

一方、「ラ」国では、環境影響評価は天然資源環境省 (Ministry of Natural Resource and Environment、以下 MONRE) が実施することになっている。「ラ」国の法制度では既設施設の改修工事の場合は、初期環境評価 (Initial Environmental Examination、IEE)、EIA とも不要であることが確認されている。

2-3 その他 (グローバルイシュー等)

既述のように、「ラ」国では、第8次 NSEDP が決議され、農業振興策を実現するための方策として灌漑施設整備を推進することが謳われている。

タゴン農場は、「ラ」国では珍しい 1ha 矩形の圃場が整備されており、農道も幹線農道、支線農道、耕作道が整備済みであるため機械化農業に適しており、農業の近代化推進に必要な条件が揃っている。また、立地条件は首都ビエンチャン近郊に位置しているため恵まれており、都市近郊型農業も展開可能なポテンシャルを有している。

本プロジェクトは、タゴン農場において、機能が著しく低下している揚水ポンプ、排水ポンプやフローティングポンプ、分土工ゲート等の改修を通して灌漑用水を安定的に供給することに加え、灌漑面積の回復を目的としている。この改修がコメの増産や商品作物や換金作物の栽培・出荷による農家の所得向上、生活改善に繋がり、引いては地域の貧困の削減や経済成長に大いに寄与するものと考えられる。

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

3-1-1 プロジェクト目標

「第8次 NSDEP」の農業分野では食糧供給の確保、商品作物生産の振興が掲げられている。食糧供給のための具体案として、コメ生産の中心地である 10 県（Luang Namtha、Bokeo、Sayaboury、Vientiane、the Capital、Bolikhamxay、Khammouane、Savannakhet、Saravan and Champasak）において、2020 年までに 2.5 百万トンのコメ（注：2013-2014 年実績で全国で 4 百万トン）を 60 万 ha で生産する計画としている。うち、31.5 万 ha は灌漑を整備するとしている（2012-2013 年実績で全国灌漑面積は 389,911 ha）。

また、「農業発展戦略 2025 とビジョン 2030」では、2020 年までに雨期 33 万 ha 分、乾期 21.6 万 ha 分の農業用水を、2025 年までに雨期 35.5 万 ha、乾期 24 万 ha の農業用水を確保することとしている。そのために、基幹施設と水路の改善、土水路からセメント/コンクリート水路への改善、ポンプ場の改善と近代化、灌漑用貯水池と水力発電所からの放水を下流域で使用するための水門の建設を継続的に進めるとしている。

このような状況を背景に、本計画のプロジェクト目標は、「ビエンチャン首都サイタニ郡タゴン地区において、長年使用されてきた既存のポンプ灌漑施設を改修することにより、同地区の農業基盤の整備を図り、もってラオス国の近代的農業の振興に寄与する。」とする。

3-1-2 プロジェクトの概要

(1) プロジェクトサイト

事業対象地域は、ナム・グム川右岸に広がるタゴン農場である。タゴン地域としては 800ha の面積であるが、事業対象面積（受益地区面積）は 658ha となっている。図 3-1 に受益地区を、表 3-1 に、その面積内訳を示す。

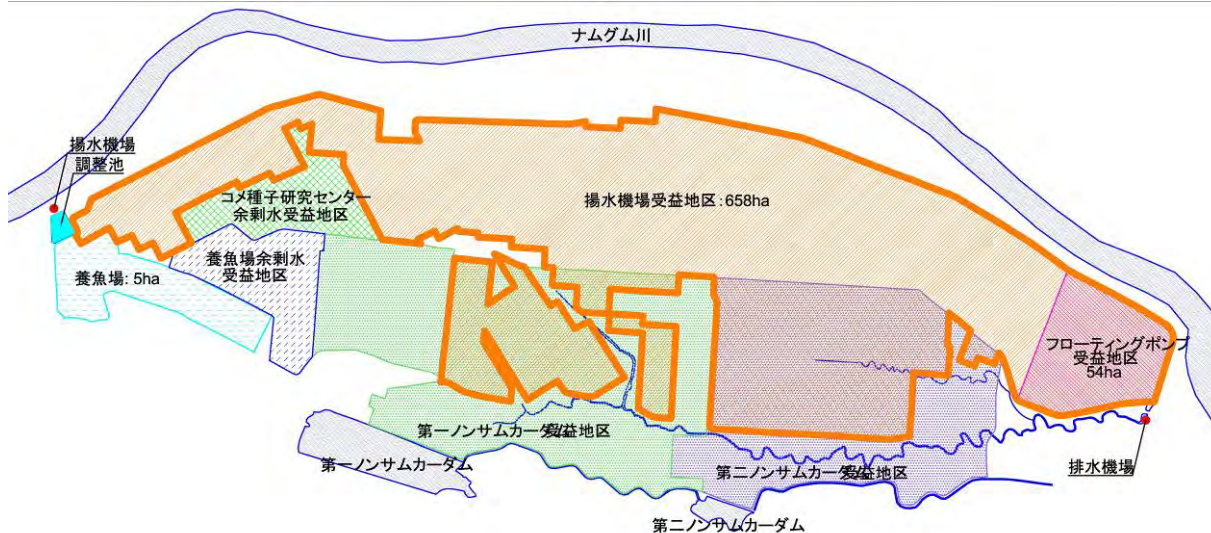


図 3-1 : 受益範囲図

表 3-1 : 受益地区面積内訳

村名		面積
ケンカイ村	Kengkhai	73.0ha
タソンモール村	Thasommo	200.5ha
ラックアイ村	Latkhoay	144.5ha
ウドンボン村	Oudomphon	205.0ha
プーカン村	Phoukham	35.0ha
合計		658.0ha

出典：タゴン灌漑プロジェクト事務所資料

(2) プロジェクト内容

本計画は、プロジェクト目標を達成するために、要請内容と現地調査結果及び「ラ」国側との討議結果を踏まえ、表 3-2 に示す機材や施設を供与、整備するものである。

表 3-2 : 「ラ」国の要請内容と検討した計画概要

No.	ラオス政府の要請機材 または施設	検討した計画概要
1	ポンプ更新	<ul style="list-style-type: none"> - 揚水ポンプ 3基および附帯施設（揚水管、操作盤、受電設備、取入口ゲート等）を更新し、オペレーターハウスを新築する。 - 排水ポンプ 2基および附帯施設（操作盤、受電設備、フローティングポンプ等）を更新し、オペレーターハウスを新築する。
2	幹線農道整備	<ul style="list-style-type: none"> - 灌漑施設維持に不可欠な道路整備用機材（モーターグレーダー1機）を供与する。
3	ラテラル・サブラテラル水路の改修（レンガ張り）	<ul style="list-style-type: none"> - 「ラ」国側実施を想定した簡略的な調査のみを実施する。「ラ」国側実施を想定した簡略的な調査のみを実施する。

No.	ラオス政府の要請機材 または施設	検討した計画概要
4	分水工、調整水門の更新	<ul style="list-style-type: none"> - 調整池取水工のゲート（1基）を更新する。 - 受益範囲内の全ての分水工（76基）、調整水門（6基）、ノンサムカーダム取水工（3基）のゲートを更新する。 - 調整池の余水吐はオリフィス堰に置換する。
5	設計と監理	<ul style="list-style-type: none"> - 設計・監理を実施する。 - 灌漑施設の運営維持管理能力強化としてソフトコンポーネントを実施する。

出典：Minutes of Discussions、Annex3 “Items Requested by GOL and JICA Team’s Response”

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

3-2-1-1 基本方針

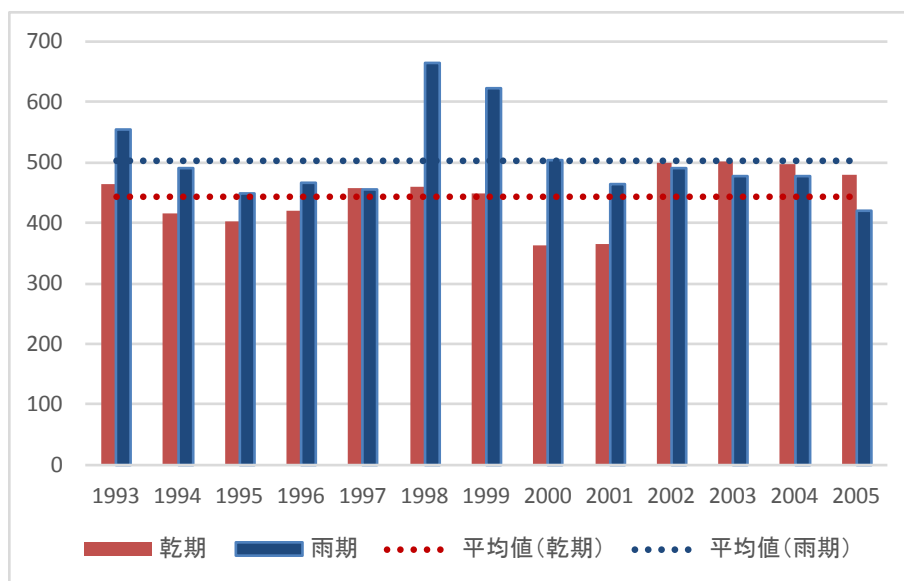
3-2-1-1-1 機材・施設計画に関する方針

本計画は、およそ30年に亘る使用により、期待されている機能が発揮できていない灌漑施設を改修し、灌漑能力回復を図るものである。

計画策定にあたっては、事業終了後に適切な成果が得られるよう、技術的・経済的妥当性を検証しつつ、必要な機材を検討する。具体的な基本方針は下記の通りである。

(1) 灌漑機能の回復

現地調査では、2016年雨期の実績で427ha、2017年乾期の実績では272haの灌漑面積が確認された一方で、1993年から2005年の平均は、雨期503ha、乾期444haであった（図3-2参照）。雨期の灌漑面積はほぼ変わらないが、乾期では平均値に比して現状で40%灌漑面積が減少していることが分かる。



出典：タゴン灌漑プロジェクト事務所資料

図 3-2：1993～2005 年の乾期、雨期灌漑面積

農業を取り巻く状況の変化もあり、短期間で乾期の灌漑面積を 10 年前の水準に回復させることは困難であると考えられるが、本件の施設改修による揚水量の増加、並びに水位調整施設や配水施設の更新を通して灌漑面積の回復を図ることとする。

(2) 安定した灌漑用水の供給

揚水ポンプは 3 台のうち 2 台が停止しており、現状では 1 台のみでの送水となっている。この 1 台が故障した場合には、揚水が不可能となり農業生産に多大な影響が生じる。このため、灌漑期間中にポンプに不具合が生じて、送水には影響の出ないよう配慮し、常時運転 2 台、予備 1 台の交互運転によるポンプ配置とする。

(3) 公平な水配分

ほぼ全ての分水工や調整水門の扉体が亡失しており、結果的には上流側で用水が先使いされている。このような状況から、公平な用水配分が可能となるよう、事業区域内の全ての水位調整、配水機能を回復させる方針とする。具体的には、区域内全ての分水工、調整水門等のゲート構造物を更新・改修する。

(4) 水利組合やタゴン灌漑プロジェクト事務所によって維持管理可能な機材調達

更新・改修される機材は、タゴン灌漑プロジェクト事務所および水利組合によって維持管理されることとなる。このため、基本的には既存の資機材から大きく仕様や操作方法が変更しないような機材調達を行う。

3-2-1-2 自然環境条件に対する方針

本計画に必要な自然条件に係る方針は以下の通りとする。

(1) 降雨量

降雨量は、タゴン農場近郊の気象観測所で記録されている過去30年（1985～2014年）の記録に基づき、排水計画の計算に利用する確率降雨量をグンベル法により算出する。その結果、10年確率降雨量を図3-3の通り139.4mm/日とする（ただし2010年、2011年のデータは欠損）。

資料28個の標準偏差を求める。

$$S_x = 25.0624$$

資料数N=28のときのSy、y'はガンベル分布当てはめのための数表より

$$S_y = 1.1047$$

$$y' = 0.5343$$

分布関数の定数項は以下のとおりである。

$$1/a = S_x/S_y = 22.687$$

$$X_0 = 88.35$$

基本推定式は以下のとおりである。

$$X = 88.35 + 22.687Y$$

この式に確率年（10年）のYの値（2.25037）を代入すると

$$X = 139.4 \quad (\text{単位: mm/日})$$

順位	観測年	トーマス プロット	X _i ① (年最大日雨量) mm/日	X _i ² ②
1	1999	0.032	146.0	21316.00
2	1995	0.065	138.4	19154.56
3	2012	0.097	129.9	16874.01
4	1992	0.129	128.8	16589.44
5	1993	0.161	127.6	16281.76
6	2009	0.194	124.6	15525.16
7	1986	0.226	120.8	14592.64
8	2003	0.258	118.4	14018.56
9	2000	0.290	117.8	13876.84
10	1994	0.323	111.4	12409.96
11	1987	0.355	109.0	11881.00
12	1991	0.387	105.2	11067.04
13	2007	0.419	103.2	10650.24
14	2004	0.452	102.4	10485.76
15	1989	0.484	100.0	10000.00
16	1996	0.516	99.5	9900.25
17	2013	0.548	98.9	9781.21
18	2014	0.581	96.9	9389.61
19	2006	0.613	93.4	8723.56
20	2005	0.645	92.8	8611.84
21	1990	0.677	92.2	8500.84
22	2002	0.710	87.0	7569.00
23	2008	0.742	67.6	4569.76
24	1985	0.774	66.4	4408.96
25	1997	0.806	65.8	4329.64
26	1998	0.839	62.8	3943.84
27	1988	0.871	61.0	3721.00
28	2001	0.903	45.4	2061.16
計			2813.2	300233.64
1/N			100.5	10722.63

図 3-3 : グンベル法による降雨量の確率計算

(2) ナム・グム川の最高水位

ナム・グム川の水位については、雨期と乾期の水位差が10m以上あり、年間を通じて大きく変動する。ただし、近年はナム・グム川上流部に開発されたダムにより河川流量が制御されている。季節の水位変動はあるものの、河川水位が急激に変化する要素はなく、最高水位は低下傾向にある。したがって、ナム・グム川の最高水位に関しては、本計画による機材据付時の河川高水位に対する安全を考慮し、1977年竣工時の20年確率最高水位である+167.70を採用する。

(3) ナム・グム川の濁水位

ナム・グム川の濁水位については、過去30年の平均データでは上昇傾向にあるが、本計画では安全側の1977年竣工時の+152.00を採用する。

3-2-1-3 社会経済条件に対する方針

本計画により、既存施設は更新され、灌漑機能、特に揚水機能、公平な用水配分機能は大幅に回復、改善されるものと期待される。このため、営農条件が改善されて、食糧増産、生活向上等に繋がることが予想される。

一方、灌漑施設は現在もタゴン灌漑プロジェクト事務所スタッフおよび水利組合によって運営維持管理されているものの、管理能力は基礎的なレベルに留まっており、改善の余地が見られる。このため、本計画実施に際しては、灌漑利用者への計画内容の周知を徹底し、施設の運営維持管理に対する理解を高める方針とする。

3-2-1-4 建設事情に対する方針

(1) 許認可

1) 土地所有権及び土地使用权

「ラ」国の土地は全て国家に帰属しており、土地の管理はMONRE土地管理局が行っている。一方、個人・団体には「土地利用権」が認められており、利用権は個人が所有、売買することができる。

本計画の関連用地はすべてMAFの所管となっており、工事实施には問題ないことを確認済みであるが、仮設ヤード等でMAFが所管していない土地を一時利用せざるを得ない場合は、所有権保持者への連絡や調整のため、早い段階でDOIやタゴン灌漑プロジェクト事務所に情報を提供し、調整を図る。

2) 輸入通関及び免税

日本、または第3国からの通関時の免税にかかる担当窓口は、財務省（Ministry of Finance、以下MOF）税関局（Customs Department）である。一方、「ラ」国内で調達される資機材の付加価値税または間接税（特定の商品やサービスに課される税金、本計画では燃料費が対象）の免税にかかる担当窓口は、MOF外部資金局（EFD、External Finance Department）である。

輸入通関時の関税や国内調達時の付加価値税（Value Added Tax、以下VAT）、間接税の免税には、DOIがマスターリストを準備してMOFの担当部署に予め提出する必要がある。特に、国内調達の 경우에는、実施機関（DOI）が免税されるVATや間接税相当額分を予算配置しておく必要がある。予算は国家承認を受ける必要があり、機材が調達され免税が必要となる2019年の予算は2018年2月ごろまでには提出される必要がある。手続きに遅延が生じると工程に影響するため、DOIや関係各機関との情報提供を密にして、調整を図る。

3) 電力施設工事申請

既存配電線からの解列及び接続に係る電力施設工事にあたっては、EDL に対して予定日の1週間前までに工事申請を行う必要があり、その後、EDL の立ち合いのもと工事実施となる。したがって、施工日が確定した段階で、速やかに申請手続きが進むようにする。

なお、電力メーターは EDL が管理、設置するが、電力メーター以外の受電設備（計器用変圧変流器（Voltage Current Transformer、以下 VCT）、変圧器）は顧客により設置及び管理する必要がある。本計画では、既存配電線から VCT（顧客管理）、電力メーター（EDL 管理）、変圧器（顧客管理）の順に接続する予定である。電力メーターの前後で責任分界点が設定される点に留意する。

4) 撤去工事申請

ポンプや揚水管などは国家財産として管理されており、撤去・廃棄の際は、農林省大臣に書面でその旨を知らせることで作業が可能である。

(2) 電気

対象サイトとなるタゴン農場は、ビエンチャン特別市内に位置しており、電力供給も安定し、送配電線の工事等に伴う一時的な停電を除き、電力不足による計画停電はない。既存の施設も40年近く商用電力のみで稼働しており、大きな問題も発生していないことから、非常用電源の必要はない。

(3) 準拠法

「ラ」国における労働法を基に、最低賃金や労働時間についてはこれに準拠する。また、灌漑法に準拠する。

(4) 準拠規格

「ラ」国では、建設工事に関する設計・施工管理基準は整備されていないため、本プロジェクトにおける資機材や工事の仕様・品質・試験方法等は ISO および JIS 規格に準拠するものとする。

(5) 現地調達

材木、鉄筋、セメント、各種塗装材等の建設資材販売会社、足場材等のリース会社等はビエンチャン近郊に数多く存在する。しかし、これらの建設資材販売会社は、鉄筋やその他の建材を軒先に野ざらしに保管していたり、コンクリート打設強度に耐えうる型枠材を扱っていない。このため、現地での資材調達に当たっては品質を十分に考慮する。

コンクリートについては、打設量が多い箇所はレディーミクストコンクリート、少量の箇所は現場練りコンクリートとする。なお、レディーミクストコンクリートについては、対象地区近傍に日本と同等の品質性能試験を行っているプラントがある。

本計画の主要コンポーネントであるポンプ・ゲート等に関しては、仕様を満たすメーカーは「ラ」国内では存在せず、日本調達とする。

一方、モーターグレーダーは「ラ」国内では生産されていないが、代理店が存在しており現地調

達が可能である。また、ノート PC および周辺機器（プリンター等）に関しても「ラ」国内での調達が可能である。

3-2-1-5 現地業者（建設会社）の活用に対する方針

3-2-1-5-1 一般事情

「ラ」国内には、周辺国であるタイ、中国、ベトナム等の企業から出資されている外資系建設会社と、「ラ」国内資本の建設会社が混在している。「ラ」国資本の建設会社は、経験を必要とするポンプ据え付けなどや、ある一定規模以上の工事については、外資系建設会社ほどの技術力や管理能力はまだ有していない。しかし、比較的小規模な工事については、「ラ」国内資本の建設会社でも対応可能である。

本計画実施の際は、現地業者が日本の調達業者の下請け（サブコン）として参画することが想定される。したがって、サブコンとなる現地業者が対応可能な工法を想定した設計、施工計画を採用する方針とする。

なお、電気設備工事は、EDL より認可を受けたラオス資本の業者のみが実施できる点に留意する。

3-2-1-5-2 機材据付工事

機材据付が必要となる工事は、ポンプとゲート（分水工・調整水門）である。

ポンプ据付に関しては、厚鋼板の溶接作業や、閉所での高精度の作業が求められるなど、現地業者では品質を担保できない恐れがある。また、ポンプ自体の性能を理解した上での据付が必要となる。このため、ポンプ据付に関しては、日本人機材据付技術者監督のもと、日本業者、第三国業者（タイ等）による据付工事を予定している。

ゲート据付に関しては、ほとんどが小規模なコンクリート基礎工事およびアンカーボルトによる固定であるため、特別の技術を必要としない。そのため、現地業者による据付工事を予定している。

なお、ポンプ据付工事の際には、河川仮締切工を実施する必要があるが、日本人管理技術者の監督の下、工事業者等をサブコンとして有効に活用する。

3-2-1-5-3 建設工事

本計画では機材の設置以外に、コントロールハウスの改修および、オペレーターハウスの新築を予定している。どちらも小規模（20m²程度）であるため、現地業者による施工を想定している。

3-2-1-6 運営・維持管理に対する方針

本計画で更新される施設は、タゴン灌漑プロジェクト事務所・水利組合によって運営・維持管理されることになる。しかしながら、現状ではタゴン灌漑プロジェクト事務所の運営・維持管理に係わる記録、例えばポンプの運転時間や修理・メンテナンス記録等はあるものの分散している。また、ポンプ故障の際の対応も迅速とは言えない。したがって、技術支援（ソフトコンポーネント）を投入し、施設の運営維持管理に必要な基本情報の集約・整理を図る。

3-2-1-7 施設・機材等のグレードの設定に対する方針

本計画の資機材の調達並びに据え付けのグレードは、以下を基本方針として策定する。なお、調達を計画している機材及び施設は、実施機関（DOI）、管理主体（タゴン灌漑プロジェクト事務所、水利組合）の運営維持管理により長期間、機能を維持できるよう、耐久性を重視して計画する。ポンプについては本灌漑施設の最重要機材であるため、特に配慮する。

(1) 施設・機材等の範囲に対する方針

本計画で調達する揚水機場及び排水機場のポンプの能力、分土工・調整水門等のゲート類に係る機材の機能については、灌漑施設の運用として効率的で、かつ経済的な運転・維持管理となる設備構成とする。揚水機場の揚水ポンプについては、2-1-1-1 の方針に基づき、現状及び将来的な施設改善を考慮した能力設定とする。また、揚水ポンプの運転時間及び揚水量がデータとして記録・保存され、設備導入後のタゴン農場の運営に役立てられるよう、調整池に向かう導水路上に流量計、ポンプ制御盤内にデータ記録装置を設置することで、時系列のデータ管理ができる仕様とする。

揚水機場及び排水機場のポンプ制御棟については、既存の施設を利用するものの、壁面の補修、窓などの建具の更新、内外壁の塗装等を行うことで、躯体に構造的な影響が及ばないように配慮した修繕を行う。また、ポンプ運転者の常駐スペースが簡易的な木造管理小屋のみであったため、本計画では揚水機場、排水機場、それぞれにポンプ運転者のためのオペレーターハウスを建設する。

また、調整池においては、余水吐を改修して漏水を防ぐとともに、池内にオペレーターが目安とする水位標を設置し、漏水および揚水ポンプの過剰運転による無効放流および消費電力の低減を図る。同時に、余水吐の機能にオリフィス堰を追加することで余水吐の先にある養魚場への流量もコントロールする。

さらに、ラテラル水路の一部に崩壊が見られるため、崩壊部を改修し、水路の機能回復を目指すとともに、更なる水路の崩壊を防止する。

(2) グレードの設定に対する方針

ポンプについては既述の通り、現状及び将来的な施設改善を考慮した仕様とする。分土工や調整ゲート等のゲート類に関して、現状は鋼製のものを使用しているが、錆や腐食により機能が劣化、操作できないものもあることから、本計画においてはステンレス製を採用する。

また、既存ポンプ場のコントロールハウスや水路の機能回復は原形復旧を基本とする。

3-2-1-8 工法/調達方法、工期に係る方針

(1) 工法/調達方法

協力対象となる機材/施設整備にかかる工事は現地業者で対応可能な工法を採用する。資機材の調達は可能な限り現地調達とする。現地調達が不可能なものや、現地調達可能であっても品質や納期に問題があるものは日本調達または第3国調達とする。

(2) 工期に係る方針

本計画の対象地域では、モチ米を栽培している農家が多く、6月育苗、7月移植、10～11月に収穫する雨期作と、ポンプ揚水の利用を前提に12月育苗、1月移植、4～5月に収穫する乾期作が一般的に行われている。

改修工事に当たっては、特に乾期の営農への影響を最小限に留めるため、栽培ステージに配慮した工期を設定する。具体的には、雨期が終了する11月ごろより準備工等を開始し、乾期初期には改修工事を終了させるように計画する方針とする。

1) 揚水機場

ナム・グム川の水位の季節変化が大きいため、工程には十分配慮する。揚水ポンプの更新には、ポンプピットが浸水しない状態を確保する必要があるため、まず取入口のゲートを更新することを優先する。取入口ゲートが更新され、ポンプピットが浸水しない構造となったことを確認したのちに揚水ポンプを更新する。

2) 排水機場

現在、排水機場の排水ポンプは1年に2回程度の運転であるが、ポンプの更新においては乾期に行うこととし、雨期の排水ポンプ運転を妨げない工程を設定する。

3) 分土工改修

分土工については、北幹線水路、ラテラル水路、サブ・ラテラル水路に設置されているものについて、全て更新する。特に、北幹線水路に設置されている分土工については、既存の戸当たり等も撤去した上で、設置面をコンクリートにて増し打ちし、分土工を設置する。また水位観測用の量水標をすべての分土工に設置する。また、北幹線水路には「ラ」国側が独自に設置した分土工が5カ所存在している。これらの分土工は用水が流れているものの、簡易的な構造で分水ゲートの設置はなく、常時用水が分水されている状況である。現状ではこれら分土工からの用水の利用者からの水利費も徴収されていることから、適正な配水管理、水路保守の観点から分土工を新設する。また、量水標も設置する。

(3) 道路補修機材調達

幹線農道は、雨期には泥濘化し車両通行が困難になるとともに、轍や不陸が生じる。乾期に車両・農業機械のスムーズな通行を確保するためには、不陸整正する必要がある。また、乾期終了時には、雨期の路面排水を考慮し、道路整形の際に排水勾配と道路端に排水用溝を掘る必要がある。

このため、道路補修機材調達は、これらの条件を満たす仕様とする。

3-2-2 基本計画

3-2-2-1 設計条件

本計画のための設計条件は、基本的に1987年の無償資金協力事業で設定された条件に基づくものとする。各々の条件は以下に示すとおりである

3-2-2-1-1 営農条件

本事業の灌漑条件は、現況の作付け体系を基本として策定する。作付計画は図3-4に示すとおりである。

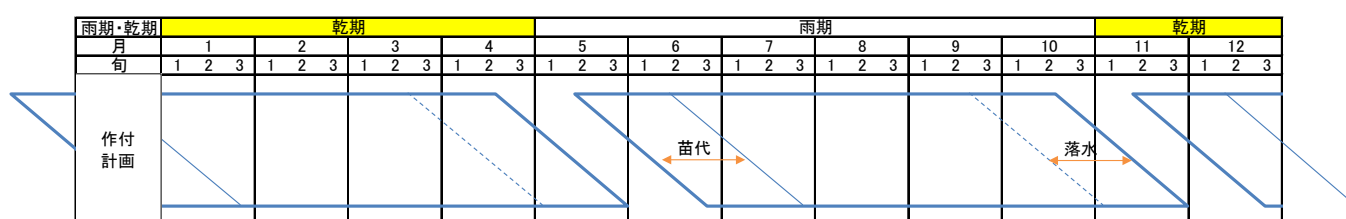


図 3-4 : コメの作付計画図

3-2-2-1-2 単位計画用水量 (灌漑用水量)

1987年無償資金協力事業の基本設計では、修正ペンマン法を用い蒸発散位を算出した上で、灌漑効率を60%と設定し、乾期である3月のピーク時灌漑用水量を粗用水量として採用している(1.78≒1.80ℓ/sec/ha)。雨期についても同様の手法で、1月をピーク時と設定している(1.03≒1.0ℓ/sec/ha)。

原計画の灌漑効率は60%であるが、後述のように送水効率の低さ等から、本施設の効率は現状では40%程度であると推察される。本計画によりポンプ施設が機能回復したとしても、灌漑効率が改善しない場合は、乾期の灌漑面積は現状通り400ha程度に留まるものと想定される。しかし、今後、本計画により水利組合活動が活性化され、水路の維持管理状況や用水管理が徐々に改善されることにより、原計画の灌漑効率、灌漑面積に回復することが期待できる。このため、本計画でもこれらの数値を採用する。

3-2-2-1-3 単位排水量の設定

1987年無償資金協力事業の基本設計では、単位排水量は以下の通り定められている。

- －10年確率雨量を計画雨量とする。
- －計画雨量は日雨量とする。
- －計画雨量は1日で排水する。
- －水田の平均貯留能力を45mmとする。

これらの設定を基に、同設計では、タゴン観測所の日雨量資料(1971年～1985年)に基づき、10

年確率日雨量を 122mm（グンベル法）と算出している。これより、単位排水量を 9.0ℓ/sec/ha としている。

本計画においても、最新のデータを用いて同様に算出した結果、139.4mm の結果を得た。

これにより算出される単位排水量は、10.93ℓ/sec/ha となる。また、排水機場に対する流域面積は約 1,168ha であり、排水ポンプの仕様についてはこれら数値から決定される。

3-2-2-1-4 受益地区面積の算定

調査において、No.1 から No.13 までの分土工（巻頭の全体平面図参照）の水掛かりの現場踏査や聞き取り、GPS 等を用い実測したところ、揚水機場水掛かりは 658ha であった。このため、本事業の受益地区面積は 658ha とする。なお、1987 年基本設計調査では計画時に存在した国営農場や協同組合が占有していた農地面積の合計 610ha が改修後の受益地区面積として計画されている。その内訳を表 3-3 に示す。

表 3-3 : 受益面積

地区	面積	備考
揚水機場受益地区	658ha	<ul style="list-style-type: none"> ・フローティングポンプ受益面積 54ha を含む ・第 1 ノンサムカーダム受益地区と 85ha 重複 ・第 2 ノンサムカーダム受益地区と 124ha 重複

3-2-2-2 改修計画

3-2-2-2-1 揚水機場

揚水機場は、揚水ポンプが今後も支障なく運転・維持管理されるために必要な最小限の施設の改修と、揚水された用水を確実に調整池まで流下させるための導水路を改修する。さらに、揚水量や電力消費量など、今後の維持管理に必要な基礎データを記録するシステムを導入する。

(1) 取入口ゲート

ナム・グム川に設置された取入口には、揚水ポンプの保守・点検時に河川水を止水することを目的としたゲートが設置されている。現状ではゲートの腐食が進み、スピンドルが切断され、ゲート操作ができない。したがって、河川水の止水が可能な状態に取入口の機能を回復するため、ゲートを更新する。

ゲートの更新時は、施工中の浸水を防ぐために河川水を堰き止める必要がある。このため、乾期の河川水位が低い時期を見計らい、取入口の手前に仮設盛土による築堤を行って河川水を堰き止めた上で、ゲートを更新する。

(2) 揚水ポンプ

揚水ポンプは、本計画で 3 基全てを更新する。揚水ポンプの主な仕様は、計画用水量である

1.08m³/s⁶に基づき、以下の通りとする。また、更新する揚水ポンプは、通常は2基の交互運転とし、1基を故障・点検時に対応するための予備とする。

形式：水中ポンプ

基数：3基

揚水量：32.4m³/min (2基運転時：32.4m³/min×2基/60sec=1.08m³/s)

揚程：19m

ポンプ効率：80%以上

なお、揚水ポンプの運転に必要な動力盤（1面）、ポンプ制御盤（3面）も同時に更新する。

(3) 管路施設

揚水ポンプの更新に伴い、揚水管も更新する。揚水管は鋼管製とし、更新範囲は地上までの立ち上がり部及び90°エルボ（ダクタイル鋳鉄管）を経て、フランジアダプターによる既存管との接続までとする。

(4) 受電設備

揚水ポンプの運転に係る電力は、EDLからの給電により確保しており、既存変圧器を経てポンプを稼働させている。本計画にて受電設備を更新する。

(5) 導水路

揚水ポンプにより揚水された用水は、導水路（L=44.59m）を経て調整池まで送られる。本計画では、導水路の躯体保護と老朽化を防止する目的で、導水路内面を防水ライニングにより防護する。

(6) 流量計及びデータ記録

施設の運転・維持管理において、ポンプの運転時間、使用電力量、揚水量の把握は重要であるため、本計画では導水路に揚水ポンプの揚水量を確認するための流量計を設置する。また、流量計の計測値、ポンプの運転時間、使用電力量を記録するためのシステムを制御盤内に組み込み、データ記憶媒体により、データの利用が外部で可能な仕様とする。

(7) 管理棟

1) 既存コントロールハウスの改修

既存のコントロールハウスについて、躯体は建具周囲のコンクリートブロック壁面にクラックが見られるものの、柱、梁などの構造体に特に問題は見られず、継続使用に耐えるものと判断する。したがって、建具周りの壁面の補修、外内壁を再塗装し、天井面を化粧石膏ボードにて張り替えることとする。また、建具（扉、窓等）、照明は交換、コントロールパネルからの発熱に対応するためにエアコンデショナーを設置する。

⁶ ラオス人民民主共和国タゴン農場改修計画事前調査報告書(1986年9月)、P57

2) オペレーターハウスの新設

揚水機場のオペレーターは24時間、2交代で揚水機場に常駐している。現在は、コントロールハウスの近傍にオペレーター用の堀立小屋が設置されているが、特に夜間の常駐者にとっては、厳しい居住環境となっている。

このため、現況の堀立小屋と同位置に、同規模のオペレーターハウスを新設する。なお、新設するオペレーターハウスは、鉄筋コンクリートフレーム構造とし、壁面をコンクリートブロック造とする。

3-2-2-2-2 調整池

調整池本体は特に改修、修繕の必要はないものの、附帯設備であるオリフィス堰（余水吐）、北幹線用水路の起点となる北幹線取水口ゲートについては施設の老朽化に伴う漏水が確認されたため、本計画で更新する。

また、オペレーターによる無効放流や揚水量監視の観点から、量水標も設置する。

(1) オリフィス堰（余水吐）

既存の余水吐は、ゲートが設置されているものの、躯体上部が崩壊しており、用水が崩壊部を通じて常時排水されている状態である。土嚢で止水されているものの、効果的に機能していない。このため本計画では、既存の余水吐を改修しオリフィス堰として、余剰水の放流に加え流出量調整の機能を付加する。

既存の躯体下部（鉄筋コンクリート）は健全なため、改修においては躯体上部のみを取り壊し、躯体下部を利用してオリフィス堰を整備する。オリフィス堰は、鉄筋コンクリートによる柵状構造物とし、調整池側の壁面にオリフィスを設けることで排水流量の調整が可能な構造とする。また、上部にグレーチングを配置することで、オリフィス堰（余水吐）の点検と清掃が容易な構造とする。

(2) 北幹線用水路取水口ゲート

調整池の北幹線用水路の起点に設置されているゲートについては、ゲート全閉時にも漏水が確認されることから、本計画で新たに更新する。更新に際しては、以後の維持管理が容易となるよう、ステンレス製のゲートを設置する。

3-2-2-2-3 排水機場

排水機場は、揚水機場と同様、排水ポンプが今後も支障なく運転・維持管理されるために必要な最小限の施設の改修を行う。さらに、電力消費量など今後の維持管理に必要な基礎データを記録するシステムを導入する。

(1) 排水ポンプ

単位排水量 10.93l/sec/ha および地形図等から計測した排水機場の流域面積 $1,168\text{ha}$ から、一日当たりの排水量は $1,102,592\text{m}^3/\text{日}$ となる。排水機場と放流先であるナム・グム川の水位差が 4.5m の場合、排水機場からの自然放水量は $1,049,228\text{m}^3/\text{日}$ となり、排水ポンプは $53,364\text{m}^3/\text{日}$ が排水可能な能力を確保する必要がある。

排水ポンプの排水量を既存の $52.0\text{m}^3/\text{min}$ とした場合、2基運転で約17時間で排水されることとなり、要求されている能力を確保できる。このため、本計画でも排水量を $52.0\text{m}^3/\text{min}$ とする。

排水ポンプは、湛水時に2基同時運転により排水されることを前提に計画されており、常時運転されるものではない。したがって、2基設置されている排水ポンプは全て本計画にて更新する。下記に、排水ポンプの主な仕様を示す。

形式：水中ポンプ

基数：2基

排水量： $52.0\text{m}^3/\text{min} \times 2\text{基} = 104.0\text{m}^3/\text{min}$

揚程：6m

ポンプ効率：80%以上

なお、排水ポンプの運転に必要な動力盤（1面）、ポンプ制御盤（2面）も同時に更新する。

(2) 管路施設

排水ポンプの更新に伴い、逆止弁の水密性や施工性を考慮し、吐出側の配管も更新する。吐出側配管はダクタイル鋳鉄製とし、 90° エルボを経て、逆止弁、フランジアダプターによる既存管との接続までとする。

(3) 受電設備

排水機場の運転に係る電力は、EDLからの給電により確保しており、既存変圧器を経てポンプを稼働させている。変圧器の老朽化に伴い、本計画にて受電設備を更新する。

(4) フローティングポンプ設備

既存のフローティングポンプは、老朽化に伴い十分に機能していないため、本計画で2基すべてを更新する。同時にフローティングポンプの台船についても新たに更新する。ポンプは台船上に設置することとし、陸上渦巻ポンプとする。ポンプ起動時に必要となるバキューム施設も併設する。フローティングポンプの揚水量については、計画灌漑面積および粗用水量から算出された計画用水量 $1.08\text{m}^3/\text{sec}$ に対し、フローティングポンプの受益面積である 54ha へ送水することとして $1.08\text{m}^3/\text{s} \times 60\text{sec} \times 54\text{ha}/658\text{ha} = 5.32\text{m}^3/\text{min}$ と算出される。したがって、フローティングポンプの仕様を下記のとおりとする。

形式：陸上渦巻ポンプ

基数：2基

揚水量： $5.4\text{m}^3/\text{min}$

揚程：6m

ポンプ効率：80%以上

(5) 管理棟

1) 既存コントロールハウスの改修

既存の排水機場のコントロールハウスについても、揚水機場のコントロールハウスと同様に、躯体は建具周囲のコンクリートブロック壁面にクラックが見られるものの、柱、梁などの構造体に特に問題は見られず、継続使用に耐えるものと判断する。したがって、建具周りの壁面の補修、外内壁を再塗装し、天井面を化粧石膏ボードにて張り替えることとする。また、建具（扉、窓等）、照明は交換、コントロールパネル用にエアコンデショナーを設置する。

2) オペレーターハウスの新設

排水機場のオペレーターは24時間、既存コントロールハウスの近傍に堀立小屋を設置して排水機場の管理をしており、常駐者にとっては、厳しい居住環境となっている。

このため、既存コントロールハウスに隣接する位置に、揚水機場と同様のオペレーターハウスを新設する。なお、新設するオペレーターハウスは、鉄筋コンクリートフレーム構造とし、壁面をコンクリートブロック造とする。

3-2-2-2-4 分水工ゲートおよび調整水門

北幹線水路に設置されている調整水門と分水工ゲート、ラテラル水路、サブ・ラテラル水路に設置されている分水工ゲートは全て更新する。なお、公平な用水配分の観点から、水利組合が設置した取水用道路横断管（表 2-27 参照）等、現状でゲートがなく用水が道路横断管を通して常時流入している箇所（合計2カ所）には分水工を新設し、維持管理上分水工が必要だと判断された箇所（No.11 分水工から約 200m 上流側、No.11 分水工から約 200m 下流側、最も西側の支線水路の取水点3カ所）は、道路横断管と分水工を新設する（図 3-5、図 3-6 参照）。

(1) 北幹線水路

北幹線水路から分岐する分水工ゲート、及び北幹線水路間の水位を制御するための調整水門の扉体はステンレス製とする。分水工、調整水門ともに既存の金物を撤去したのち、コンクリートによって設置箇所の補修を行い固定する。なお、調整水門1カ所は、移設する。

(2) ラテラル水路、サブ・ラテラル水路

ラテラル水路、サブ・ラテラル水路には、末端水路への用水の分配に必要なゲートが分水榦とともに設置されているが、ほぼ全てのゲートが戸当り（枠）のみとなっており、用水配分ができていない状況である。したがって、両水路に設置されたゲートは全て更新する。更新に際しては、既存ゲートが分水榦の躯体に埋め込まれている構造のため、榦のコンクリートを一部取り壊し、既存ゲートを撤去した後、新たなゲートに更新する。

3-2-2-2-5 ノンサムカーダム

第1 ノンサムカーダム、第2 ノンサムカーダムに設置されている、取水ゲートはすべて更新する。更新においては既存のコンクリートを一部取り壊し、新たな取水ゲートを設置する。取水ゲート更新時は、施工中の浸水を防ぐために取水ゲートの周囲に仮設盛土による築堤を行ってダム湖水を堰き止めた上で更新する。

3-2-2-3 機材調達

本計画で調達予定の主要な機材は下記の通りである。

3-2-2-3-1 ポンプ設備

本計画で調達予定のポンプに係る主な機材は表 3-4、表 3-5、表 3-6 に示す通りである。具体的には、揚水機場及び排水機場（フローティングポンプ含む）のポンプの更新と、ポンプの運転に必要な機材一式を調達する。

表 3-4：主要なポンプ設備（揚水機場）

機材	主な仕様
(1) 揚水ポンプ	1) 吐出量 : 32.4 m ³ /min 2) 全揚程 : 19m 3) 口径 : φ500 4) 電源 : 380V 5) 周波数 : 50Hz 6) 数量 : 3基
(2) 揚水管及び吊下げ管 (揚水ポンプ 1基当たり)	1) 管種 : 鋼管 (SS41、両フランジ) 2) 口径 : φ500 3) 管長 : φ500×3000mm 1本、φ500×3500mm 1本、φ500×3560mm 1本、φ500×500mm 1本 4) フランジ継手材 (ボルト、ナット、パッキン) : 6カ所、φ500 5) 管固定金物 : ステンレス (SUS)、φ500 (アンカー含む) ×1カ所
(3) 吐出曲管 (90° 曲管)	1) 管種 : ダクタイル鋳鉄管 2) 口径 : φ500 3) 数量 : 3個 4) フランジ継手材 (ボルト、ナット、パッキン) : 6カ所 φ500 5) その他 : 空気弁用φ150取付口付
(4) フランジアダプター	1) 管種 : ダクタイル鋳鉄管 2) 口径 : φ500 3) 数量 : 3個 4) フランジ継手材 (ボルト、ナット、パッキン) : 6カ所 φ500
(5) 補修弁及び空気弁	1) 材質 : 鋳鉄製 2) 口径 : φ150 3) 数量 : 3個 (補修弁、空気弁とも) 4) フランジ継手材 (ボルト、ナット、パッキン) : φ150×2
(6) ポンプ受電盤及び制御盤	1) ポンプ受電盤 : 1面 2) ポンプ制御盤 : 3面

機材	主な仕様
(7) 変圧器	1) 3相、500KVA、22KV/380 - 220V
(8) 取入口ゲート	1) 材質 : ステンレス (SUS) 2) サイズ : 扉巾 1.5m × 扉高 1.5m × 13.0m

表 3-5 : 主要なポンプ設備 (排水機場)

機材	主な仕様
(1) 排水ポンプ	1) 吐出量 : 52.0 m ³ /min 2) 全揚程 : 6m 3) 口径 : φ 600 4) 電源 : 380V 5) 周波数 : 50Hz 6) 数量 : 2基
(2) 吊下げ管 (排水ポンプ 1基当たり)	1) 管種 : 鋼管 (SS41、両フランジ) 2) 口径 : φ 600 3) 管長 : φ 600 × 1200mm 1本
(3) 吐出曲管 (90° 曲管)	1) 管種 : ダクタイル鋳鉄管 2) 口径 : φ 600 3) 数量 : 2個 4) フランジ継手材 (ボルト、ナット、パッキン) : 2カ所 φ 600 5) その他 : 空気弁用 φ 150 取付口付
(4) フランジアダプター	1) 管種 : ダクタイル鋳鉄管 2) 口径 : φ 600 3) 数量 : 2個 4) フランジ継手材 (ボルト、ナット、パッキン) : 2カ所、φ 600
(5) 補修弁及び空気弁	1) 材質 : 鋳鉄製 2) 口径 : φ 150 3) 数量 : 3個 (補修弁、空気弁とも) 4) フランジ継手材 (ボルト、ナット、パッキン) : φ 150 × 2
(6) 逆止弁	1) 材質 : 鋳鉄製 2) 口径 : φ 600 3) 数量 : 2個
(7) ポンプ受電盤及び制御盤	1) ポンプ受電盤 : 1面 2) ポンプ制御盤 : 2面
(8) 変圧器	1) 3相、500KVA、22KV/380 - 220V

表 3-6 : 主要なポンプ設備 (排水機場 : フローティングポンプ)

機材	主な仕様
(1) フローティングポンプ	1) 吐出量 : 5.4 m ³ /min 2) 全揚程 : 6m 3) 口径 : 150mm 4) 電源 : 220V 22KV 以上 5) 周波数 : 50Hz 6) 数量 : 2基
(2) 真空 (バキューム)	1) 口径 : 150mm

機材	主な仕様
ポンプ	2) 電源 : 380V 3) 数量 : 1基
(3) 揚水管	1) 管種 : 鋼管 (SS41、両フランジ) 2) 口径 : $\phi 150$ 3) 管長 : $\phi 150 \times 1850\text{mm}$ 2本 : $\phi 150 \times 800\text{mm}$ 2本 : $\phi 150 \times 500\text{mm}$ 2本 4) フランジ継手材 (ボルト、ナット、パッキン) : 4カ所、 $\phi 150$ 5) 管固定金物 : ステンレス (SUS)、 $\phi 150$ (アンカー含む) $\times 8$ カ所
(4) 吊下げ管	1) 管種 : 鋼管 (SS41、両フランジ) 2) 口径 : $\phi 150$ 3) 管長 : 1.0m以上、2本
(5) 吐出曲管 (90° 曲管)	1) 管種 : ダクタイル鋳鉄管 2) 口径 : $\phi 150$ 3) 数量 : 2個 4) フランジ継手材 (ボルト、ナット、パッキン) : 4カ所、 $\phi 150$
(4) フランジアダプター	1) 管種 : ダクタイル鋳鉄管 2) 口径 : $\phi 150$ 3) 数量 : 2個 4) フランジ継手材 (ボルト、ナット、パッキン) : 18カ所、 $\phi 150$
(5) 補修弁及び空気弁	1) 材質 : 鋳鉄製 2) 口径 : $\phi 25$ 3) 数量 : 2個 (補修弁、空気弁とも)
(6) 仕切弁及び逆止弁	1) 材質 : 鋳鉄製 2) 口径 : $\phi 150$ 3) 数量 : 2個 (仕切弁及び逆止弁)
(7) ポンプ受電盤及び制御盤	1) ポンプ制御盤 : 2面
(8) ポンツーン (台船)	1) 構造 : 屋根付き 2) サイズ : 幅 7m \times 奥行き 4.5m \times 高さ 1m 3) 荷重 : 耐荷重 約 1.5t 4) 数量 : 1台

3-2-2-3-2 道路整備用機材

1987年の無償資金協力では、モーターグレーダーを含む道路補修用機材が供与されていた。しかし、調査時にはモーターグレーダーが現存しているのみである。このモーターグレーダー (9トン級、ブレード幅 3.1m) も 2014年に故障して以来、稼働していない。

このため、幹線農道整備用の機材供与を計画する。機材の選定・調達にあたっては、特殊ではなく、簡単な操作指導で運転できること、および「ラ」国内でメンテナンスが可能であることを条件とする。

これらの条件を下に、モーターグレーダー、牽引式グレーダー、ブルドーザーを比較、検討した結果を表 3-7に示す。比較検討の結果、幹線農道整備のための機材選定の際には、ブレード板が自在に動くモーターグレーダーの供与を前提とする。

表 3-7：道路整備用機材比較

	モーターグレーダー	ブルドーザー	グレーダー（牽引式）
想定される仕様	運転質量：14,000 kg 以上 エンジン定格出力：130kW 以上 ブレード長：3,000～3,700mm ブレード高：500～800mm	運転質量：37,000～42,000 kg エンジン定格出力：220 kW 以上 リッパ付 ブレード容量：8.5 m ³ 以上 （ブレード幅：3,900 mm 以上 ブレード高：1,650 mm 以上）	ブレード長：3,700～4,100mm 牽引車両は、トラクターを想定
排土方向	横に排土可能	25度前後で角度の変更可能	横に排土可能
一般的な用途	路床、路盤材の敷均し・整地 路床の整形、路盤材の敷き均しなど平坦性が求められる作業	掘削、運土、敷均し、排土、整地、転圧	路床、路盤材の敷均し・整地 路床の整形、路盤材の敷き均しなど平坦性が求められる作業
長所	ブレードの角度が横方向、縦方向に可動するため、細やかな土羽形成が可能である。 ブレードが上昇するため、幹線農道にある橋が通過可能である。 車輪構造のため、機動性に富む（走行速度が速い）。 既存機材とほぼ同仕様のため、運転、メンテナンス等が習熟されている。	キャタピラ構造のため、悪路でも走行可能である。 傾斜地での作業が可能である。	牽引機を車輪構造とすると、機動性に富む（走行速度が速い）。 ブレードの角度が横方向、縦方向に可動する構造であれば、土羽形成が比較的容易である。
短所	車輪構造のため、大きな不陸がある箇所は通行が困難となる。	キャタピラ構造のため、移動時間を要する。 ブレードは上下のみ可動のため、掘削押土となる。 ブレードは水平面に対する傾きを変更できない。	ブレードをあげることが出来ないため、幹線農道上にある橋を通過出来ない。 ブレードの細やかな操作が難しい。 排水勾配をとるための角度を付けた整地が難しい。 車輪構造のため、大きな不陸がある箇所は通行が困難となる。
評価	○（採用）	△	△
	幹線農道に架かっている橋の幅員は 3.1m であり、機材選定に際しては、これを通過出来ることが優先事項となる。また、路面排水を考慮し、両勾配仕上げとして、道路端に排水用溝を形成する必要がある。降水時には路面が泥濘化するため、移動に有利な重量の車両とする。		

なお、モーターグレーダーは操作性に加え、供与後の維持管理費を考慮し、表 3-8 のように実用上問題のない程度に小型のブレード幅をもつ機材を供与する。

表 3-8 : モーターグレーダー仕様案

ブレード幅	走行速度	切削角度	最小旋回半径	全幅	その他
3,000 ~ 3,700mm 程度	40km/h 程 度	30~80 度程 度	6.0m 程度	2,500mm 以 下	ブレードが地上高 450mm 以上上がるこ と

3-2-3 概略設計図

本計画における概略設計図は、次頁のとおりである。

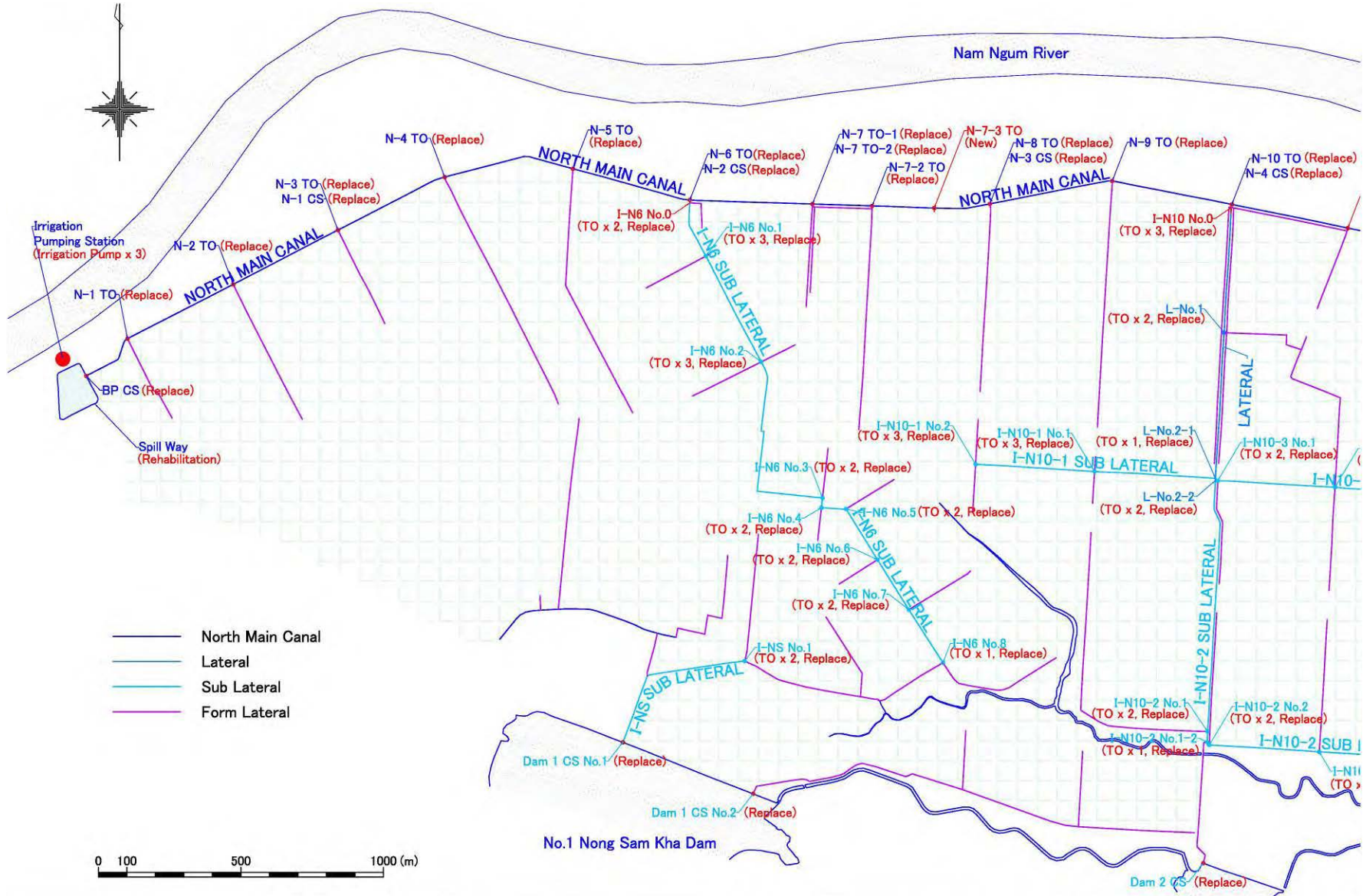
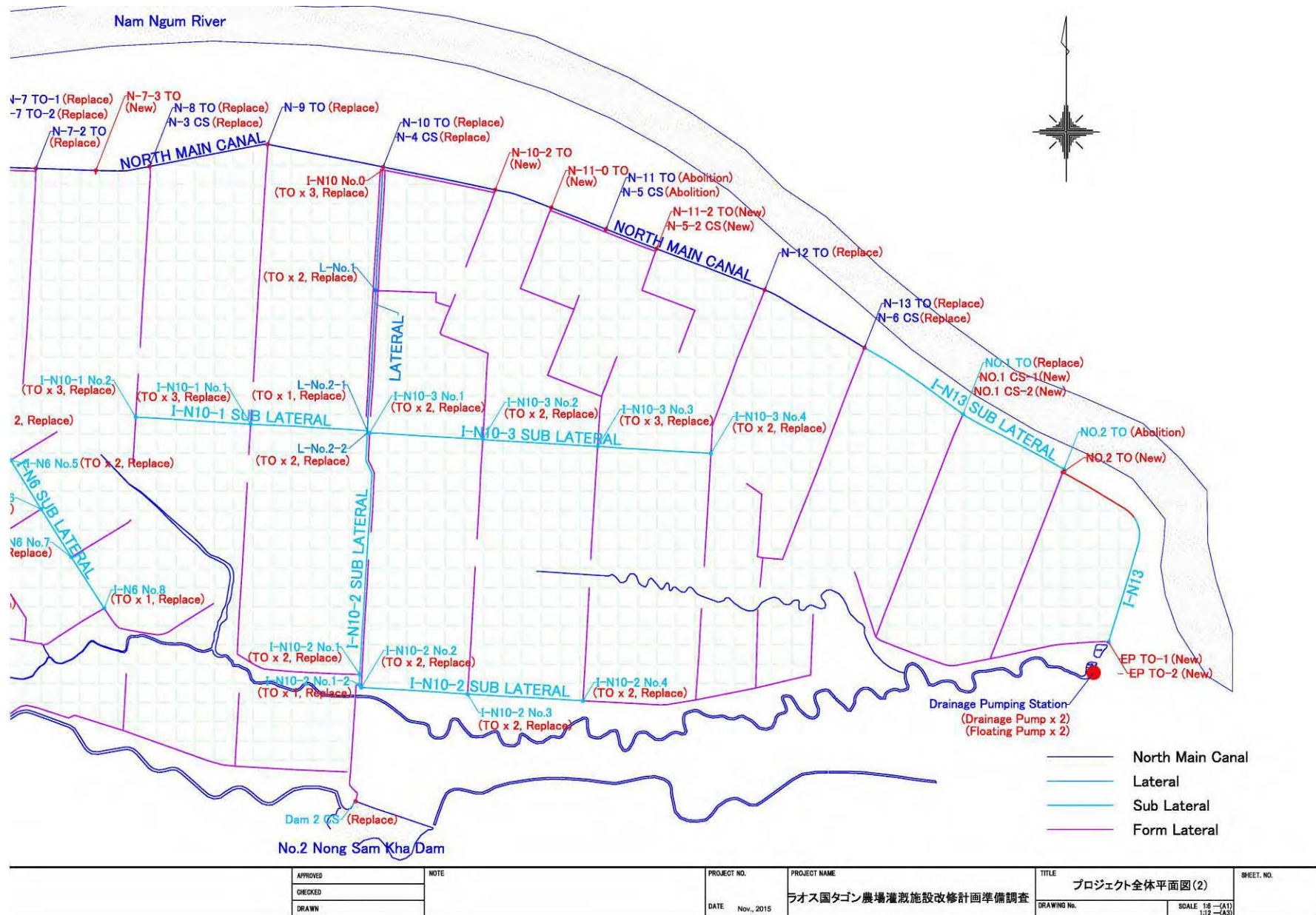


図 3-5 : プロジェクト全体平面図 (1)

3-22

APPROVED		NOTE	PROJECT NO.	PROJECT NAME	TITLE	SHEET. NO.	
CHECKED			DATE	Nov, 2015	ラオス国タゴン農場灌漑施設改修計画準備調査	プロジェクト全体平面図(1)	
DRAWN			DRAWING No.			SCALE 1:6 - (A1) 1:12 - (A3)	

図 3-6：プロジェクト全体平面図 (2)



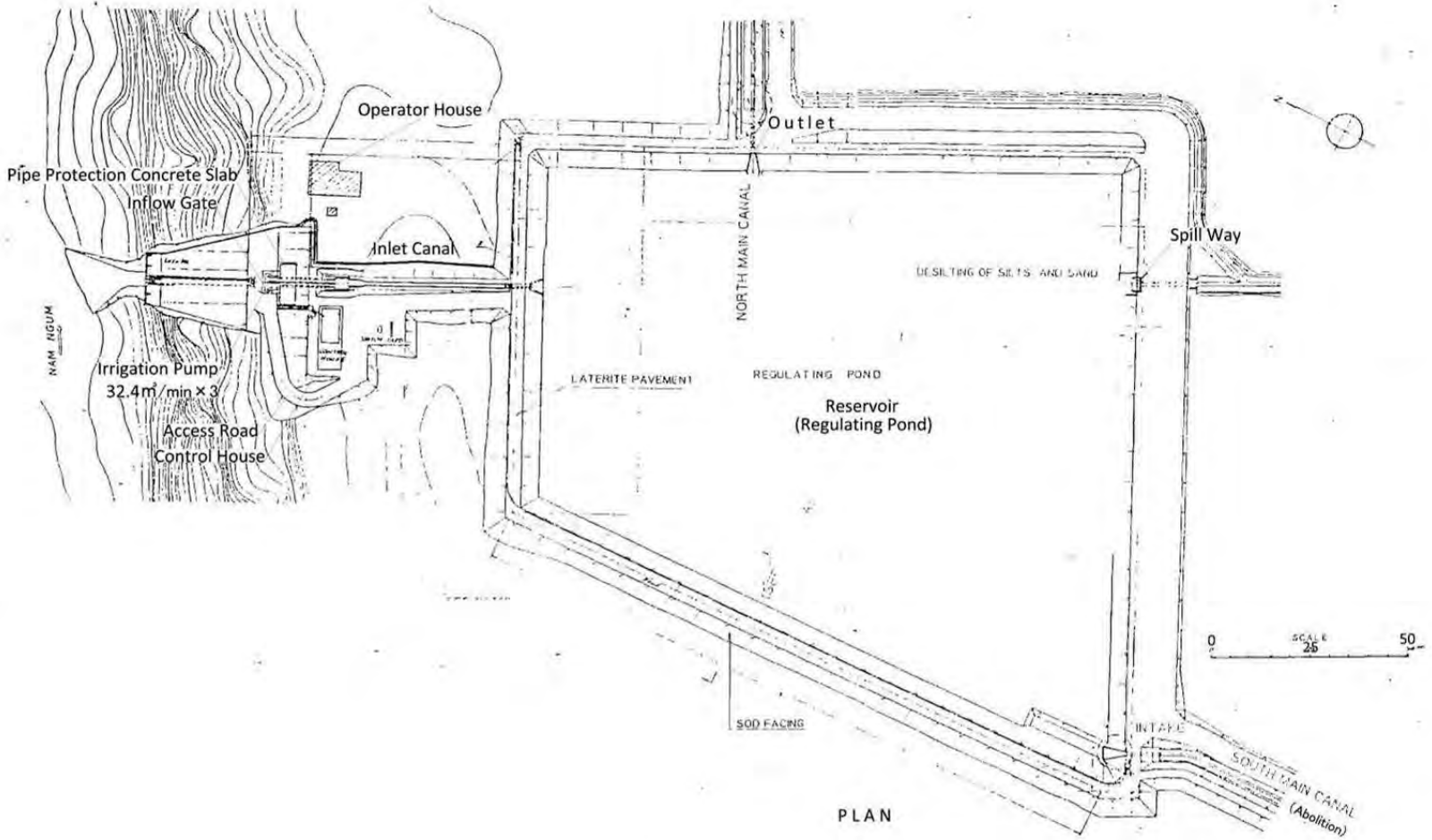


図 3-7：揚水機場／調整池平面図

APPROVED	NOTE	PROJECT NO.	PROJECT NAME	TITLE	SHEET NO.
CHECKED	揚水機場／調整池平面図		ラオス国タゴン農場灌漑施設改修計画準備調査		
DRAWN		DATE		DRAWING No.	SCALE 1:500-(A1) 1:1000-(A3)

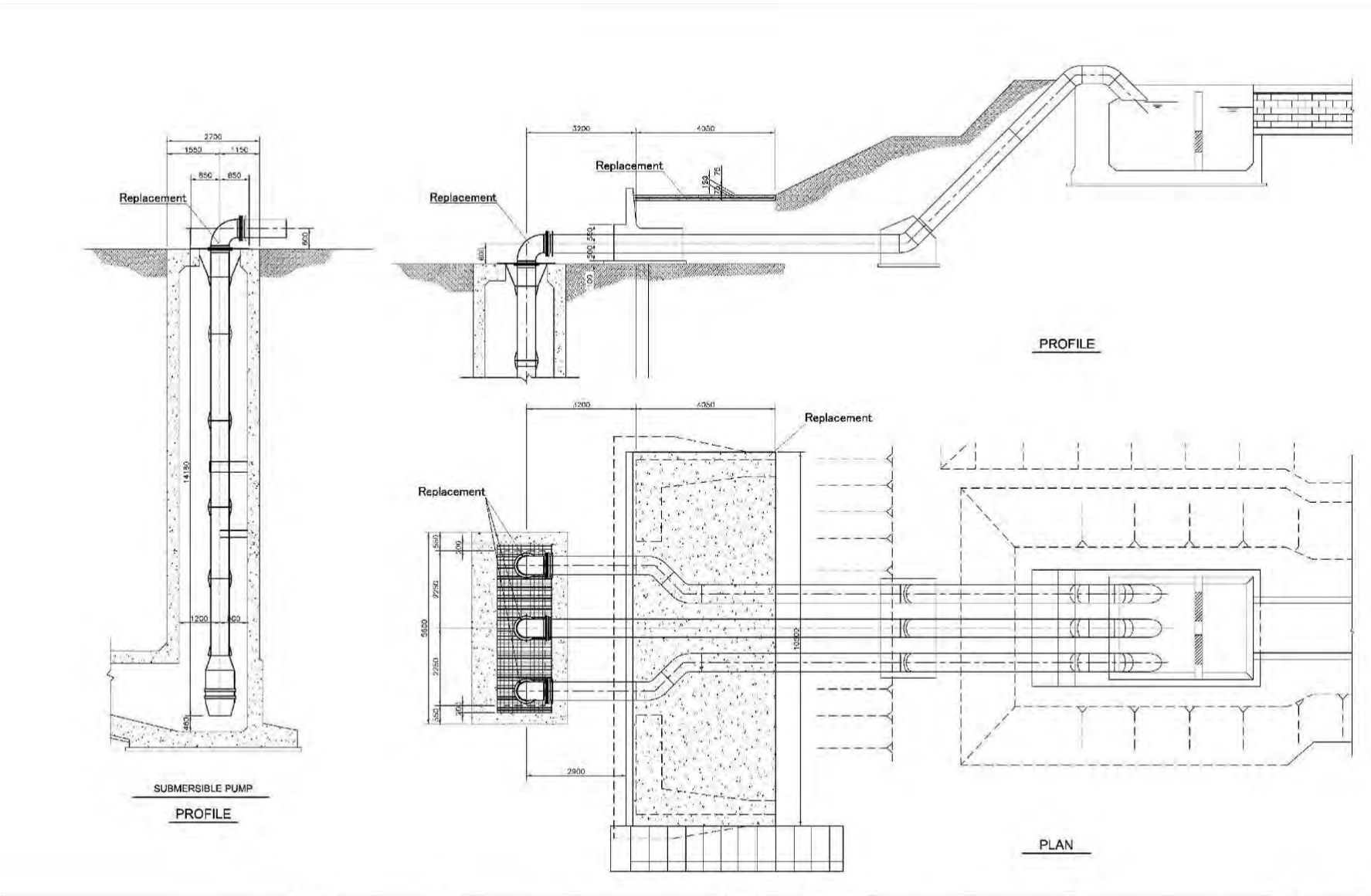
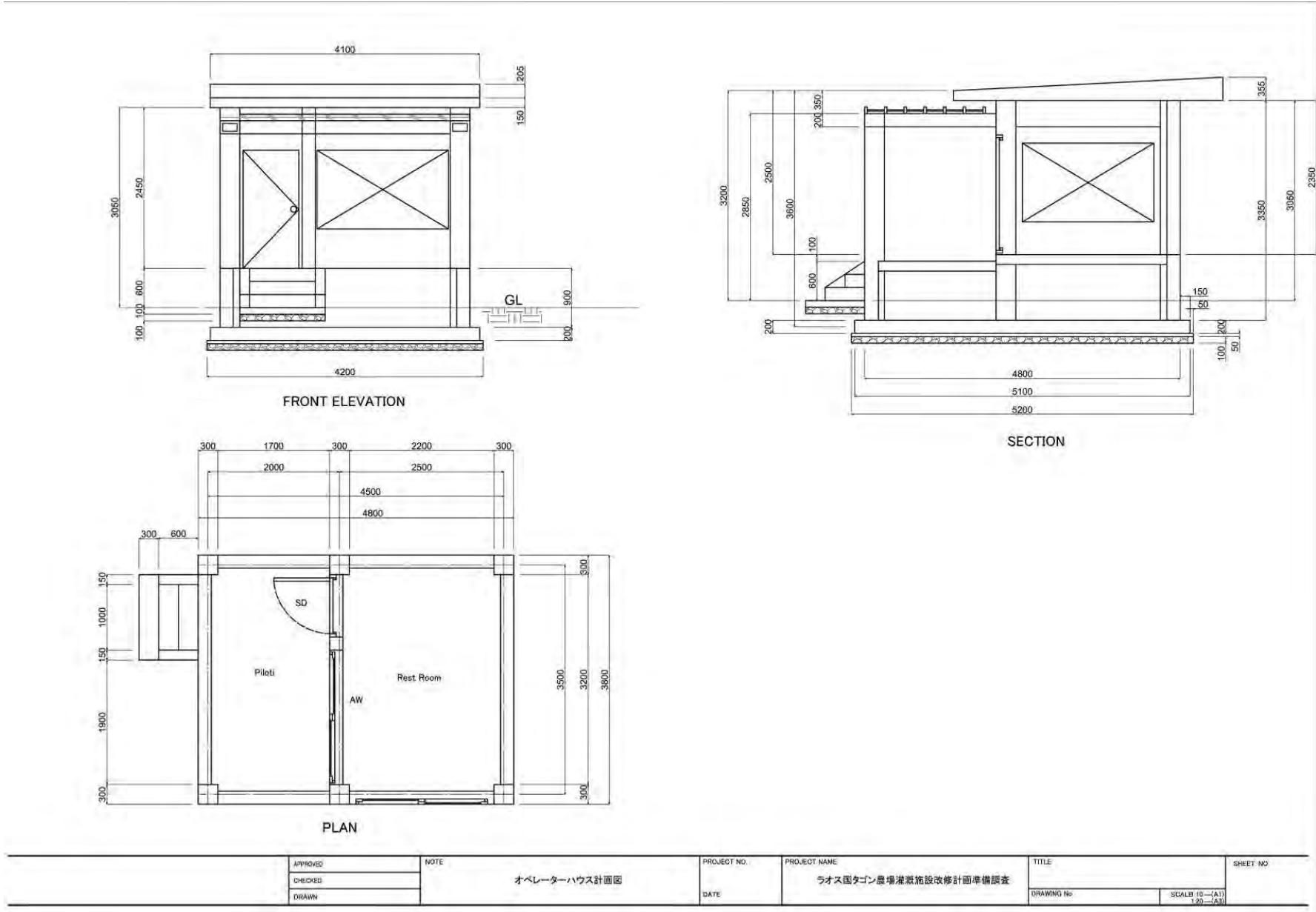


図 3-8：揚水機ポンプ計画図

APPROVED	NOTE	揚水ポンプ計画図	PROJECT NO.	PROJECT NAME	TITLE	SHEET NO.	
CHECKED			DATE	ラオス国タゴン農場灌漑施設改修計画準備調査	DRAWING No.		SCALE 1:50 - (A1) 1:100 - (A3)
DRAWN							



☒ 3-9 : オペレーターハウス計画 ☒

APPROVED	NOTE オペレーターハウス計画図	PROJECT NO.	PROJECT NAME ラオス国タゴン農場灌漑施設改修計画準備調査	TITLE	SHEET NO.
CHECKED		DATE	DRAWING No.	SCALE: 10—(A1) 20—(A3)	
DRAWN					

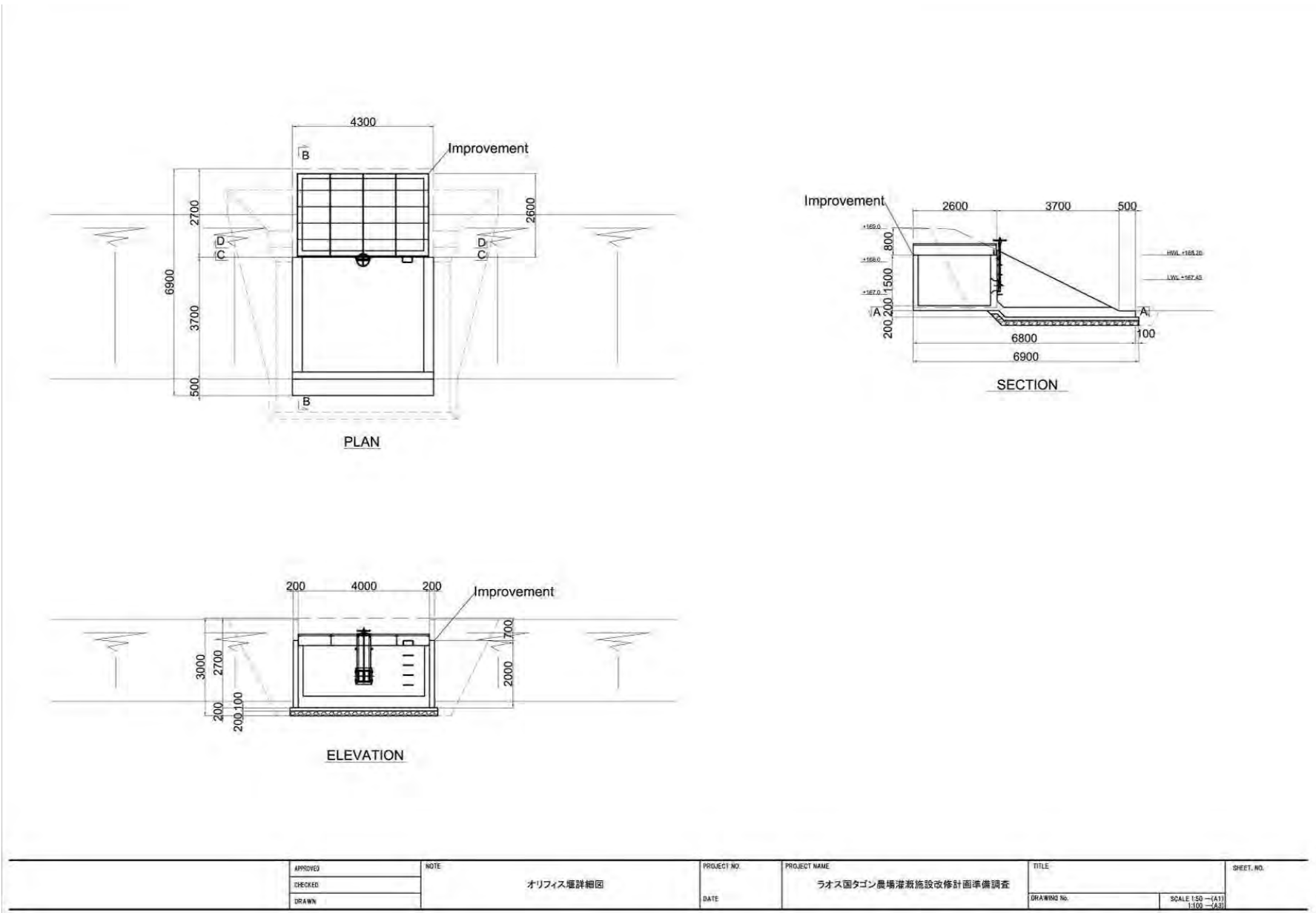
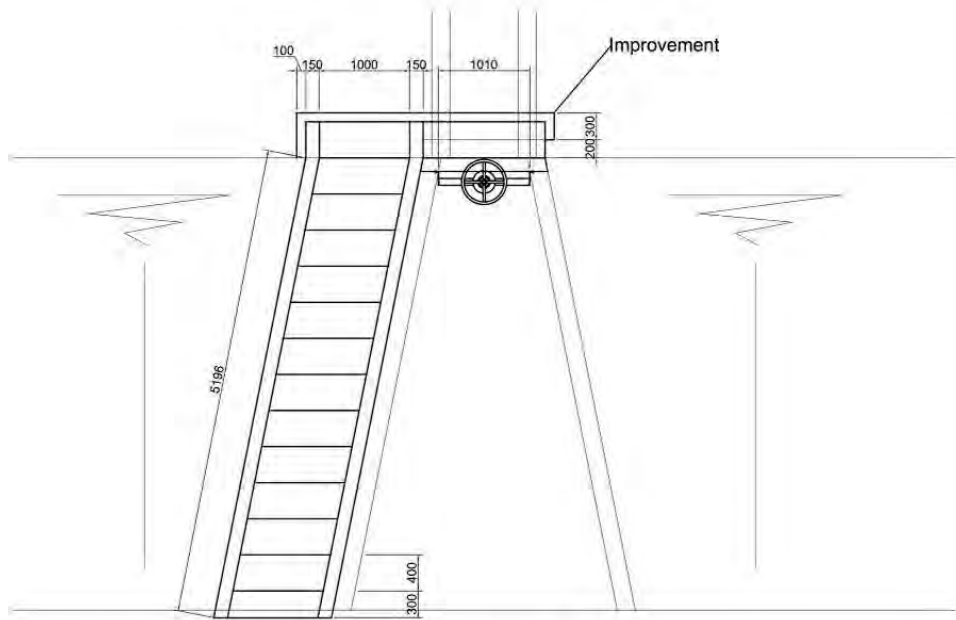


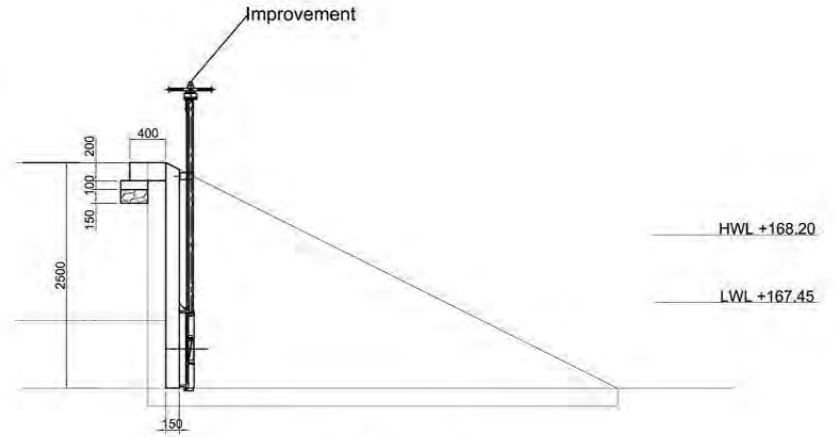
図 3-10：オフィス棟詳細図

APPROVED	NOTE	PROJECT NO.	PROJECT NAME	TITLE	SHEET NO.	
	CHECKED	オリフィス棟詳細図	DATE	ラオス国タゴン農場灌漑施設改修計画準備調査		DRAWING No.
						SCALE 1:50 —(A11) 1:100 —(A31)

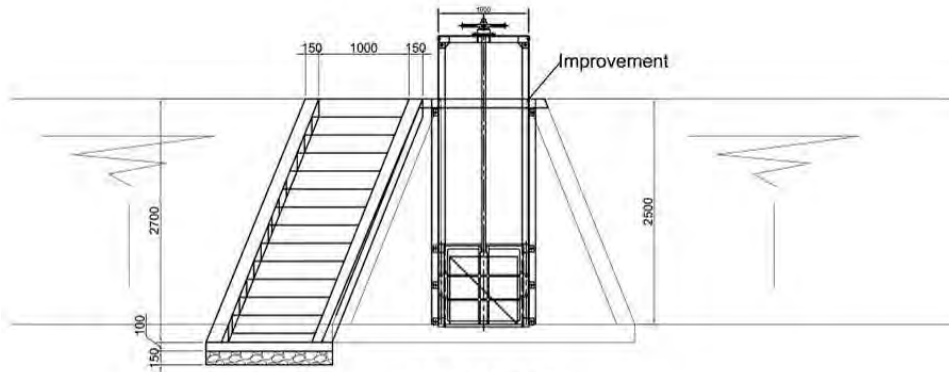
図 3-11：北幹線水路取水口改修図



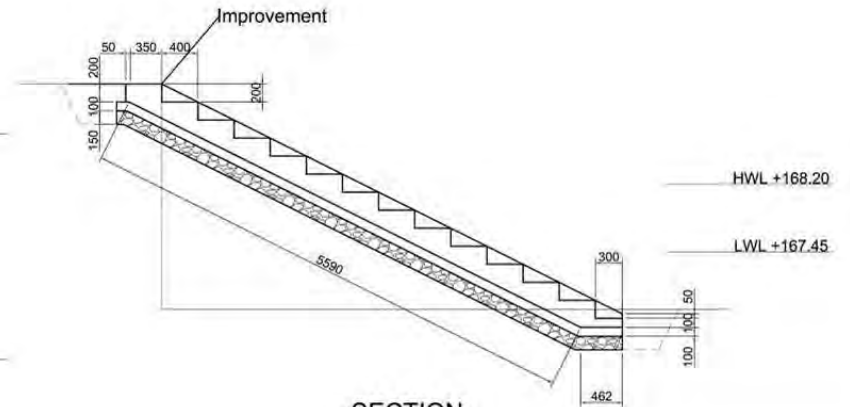
ELEVATION



SECTION

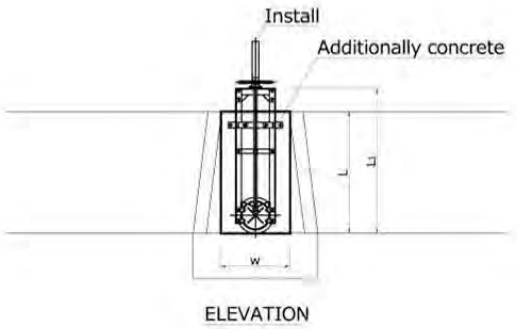
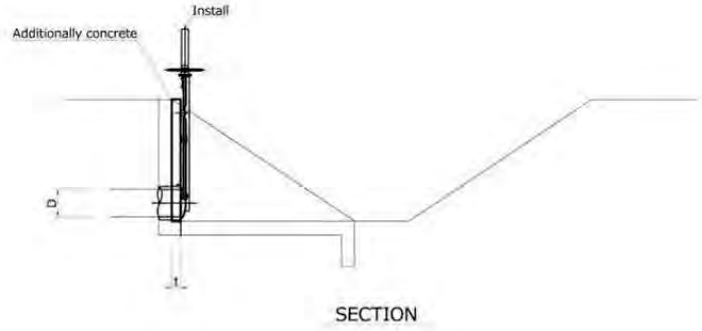
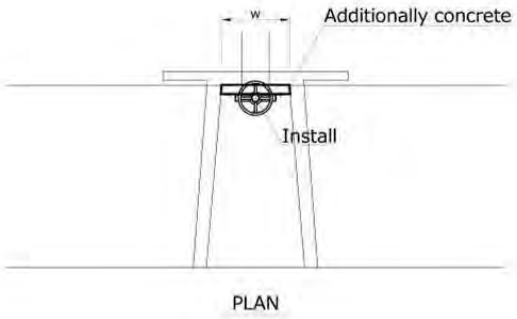


ELEVATION



SECTION

APPROVED	NOTE	PROJECT NO.	PROJECT NAME	TITLE	SHEET NO.
CHECKED	北幹線水路取水口改修図		ラオス国タゴン農場灌漑施設改修計画準備調査		
DRAWN		DATE		DRAWING No.	SCALE 1:25 (A1) 1:50 (A2)



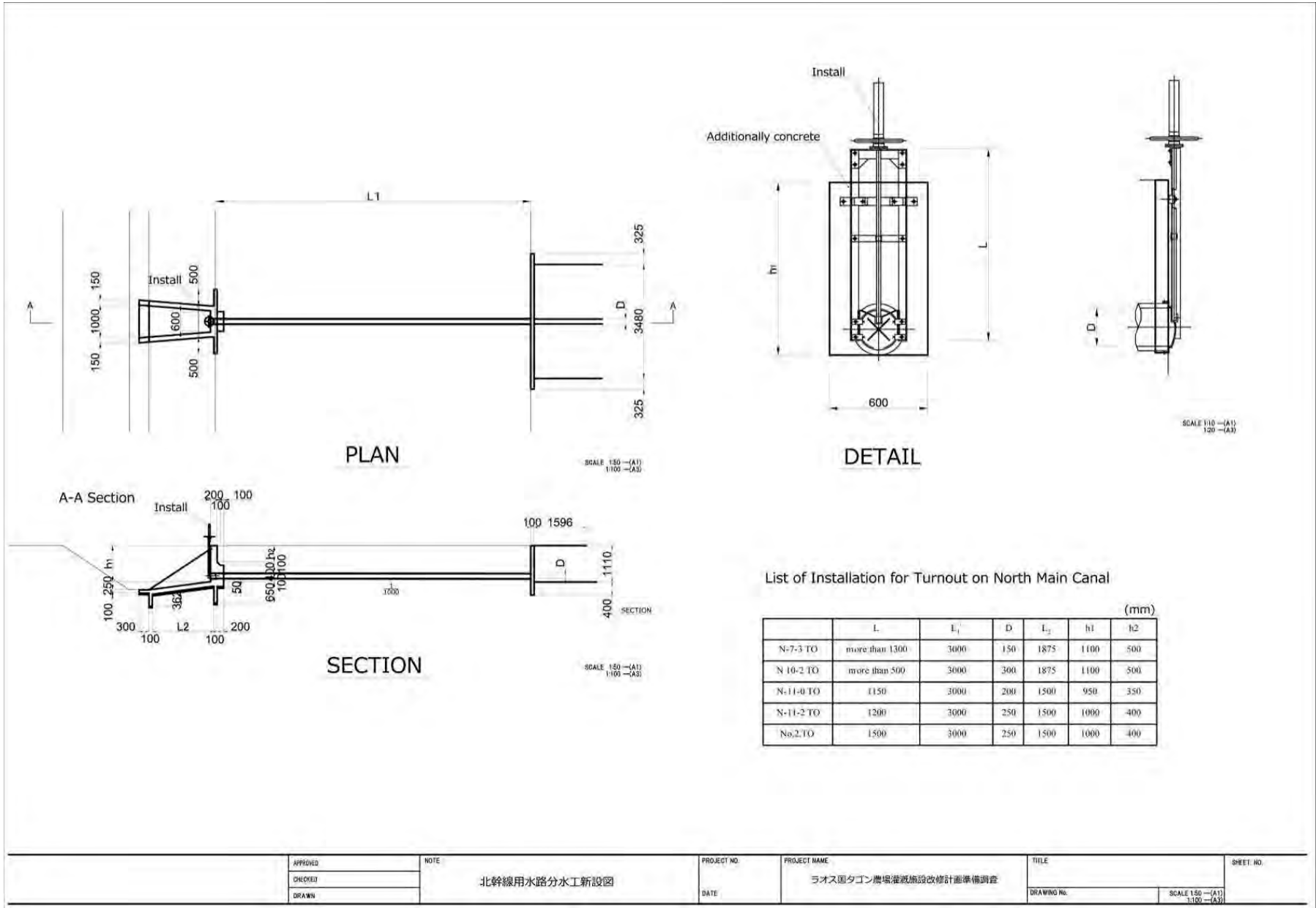
List of Replacement for Turnouts on North Main Canal

No.	w	L	I_1	D	t	Remarks
N-1 TO	750	700	3000	300	100	Replace
N-2 TO	750	950	3000	200	100	Replace
N-4 TO	750	1150	3000	200	100	Replace
N-5 TO	750	1000	3000	250	100	Replace
N-6 TO	750	1150	3000	400	100	Replace
N-7 TO-1	750	1250	3000	350	100	Replace
N-7 TO-2	750	1250	3000	350	100	Replace
N-7-2 TO	750	1000	3000	300	100	Replace
N-8 TO	750	1200	3000	300	100	Replace
N-9 TO	750	1200	3000	300	100	Replace
N-10 TO	750	1300	3000	600	100	Replace
N-12 TO	750	800	3000	300	100	Replace
N-13 TO	750	1000	3000	400	100	Replace
No.1 TO	750	700	3000	310	100	Replace

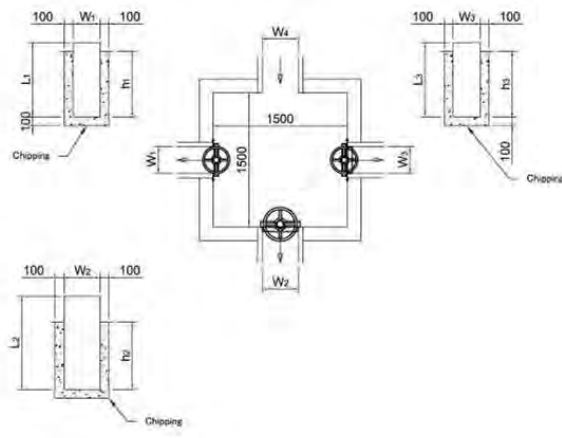
図 3-12：北幹線用水路分水工改修図

APPROVED	NOTE 北幹線用水路分水工改修図	PROJECT NO.	PROJECT NAME ラオス国タゴン農場灌漑施設改修計画準備調査	TITLE	SHEET NO.
CHECKED		DATE	DRAWING No.	SCALE 1/25 (A1) 1/50 (A3)	
DRAWN					

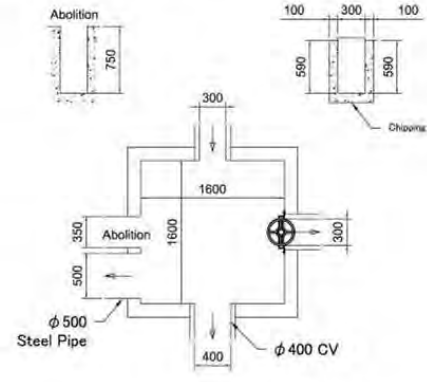
図 3-13：北幹線水路分水工新設図



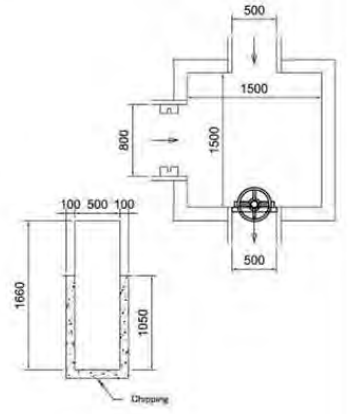
Standard Turnout for Improvement



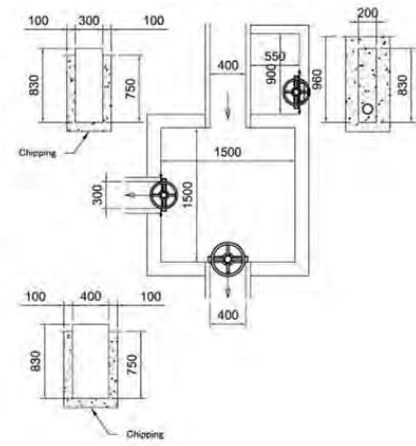
I-N6, Sub Lateral No.8



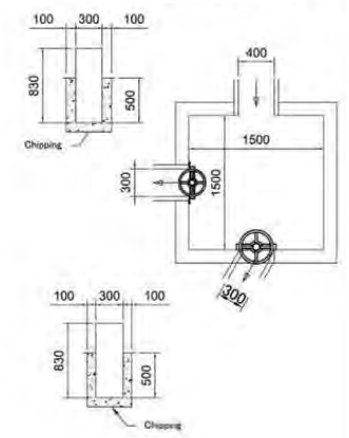
Sub Lateral N10-2 No.1-2



Sub Lateral N10-3 No.3



Sub Lateral N10-3 No.4



Detention for Replacement Turnout on Sub Lateral (mm)

No.	W ₁	W ₂	W ₃	W ₄	L ₁	L ₂	L ₃	h ₁	h ₂	h ₃	
I-N6,SubLateral	No.1	300	400	300	400	830	1040	830	730	750	730
	No.2	300	400	300	400	840	930	850	750	680	760
	No.3	400		300	400	1440		840	850		500
	No.4		300		400		840	1460		500	740
	No.5	400	300		400	1430	830		740	550	
	No.6	300	300		300	850	700		700	600	
	No.7		300	300	300		840	840		500	540
I-NS,SubLateral	No.1		300	300	400		840	840		460	500
	N10-1 No.1	300	300	300	300	830	1000	830	500	500	500
I-N10,SubLateral	N10-1 No.2	300	300	300	300	830	1000	830	500	500	500
	N10-2 No.1	300			500				570	900	
	N10-2 No.2		500	300	500		1420	1420		800	630
	N10-2 No.3		500	300	500		1420	1420		870	740
	N10-2 No.4		400	300	400		1420	1420		730	590
	N10-3 No.1	300	400		400	850				580	750
	N10-3 No.2	300	400		400	850	1050		700	750	

☒ 3-14 : サブ・ラテラル分水工改修図

APPROVED	NOTE	PROJECT NO.	PROJECT NAME	TITLE	SHEET NO.
CHECKED	サブラテラル用水分水工改修箇所図	DATE	ラオス国タゴン農場灌漑施設改修計画準備調査	DRAWING No.	SCALE 1:25 (A1) 1:50 (A2)
DRAWN					

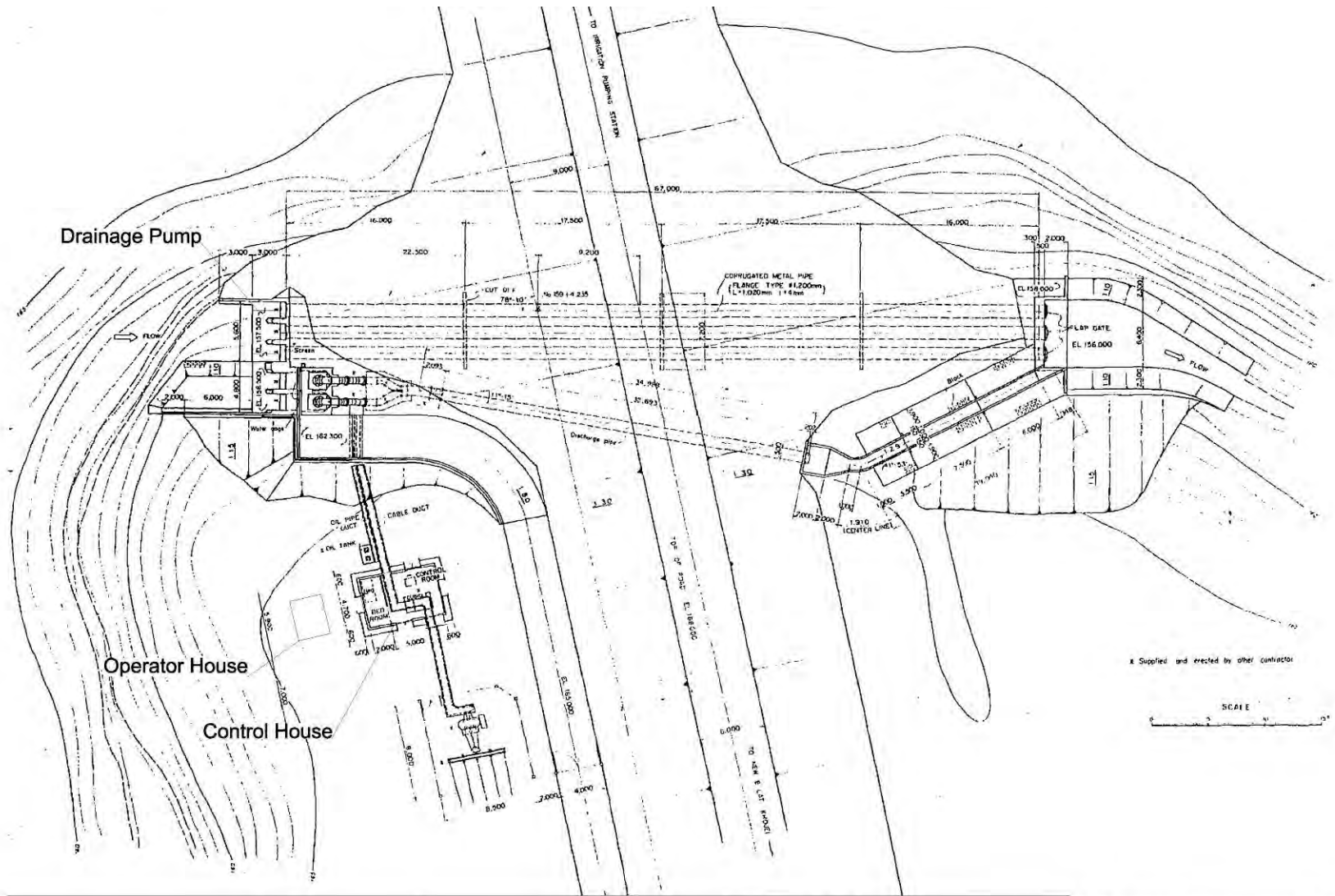


図 3-15：排水機場平面図

APPROVED	NOTE	PROJECT NO.	PROJECT NAME	TITLE	SHEET. NO.
CHECKED		DATE	ラオス国タゴン農場灌漑施設改修計画準備調査	排水機場 平面図	
DRAWN				DRAWING No.	SCALE 1:30 —(A1) 1:50 —(A3)

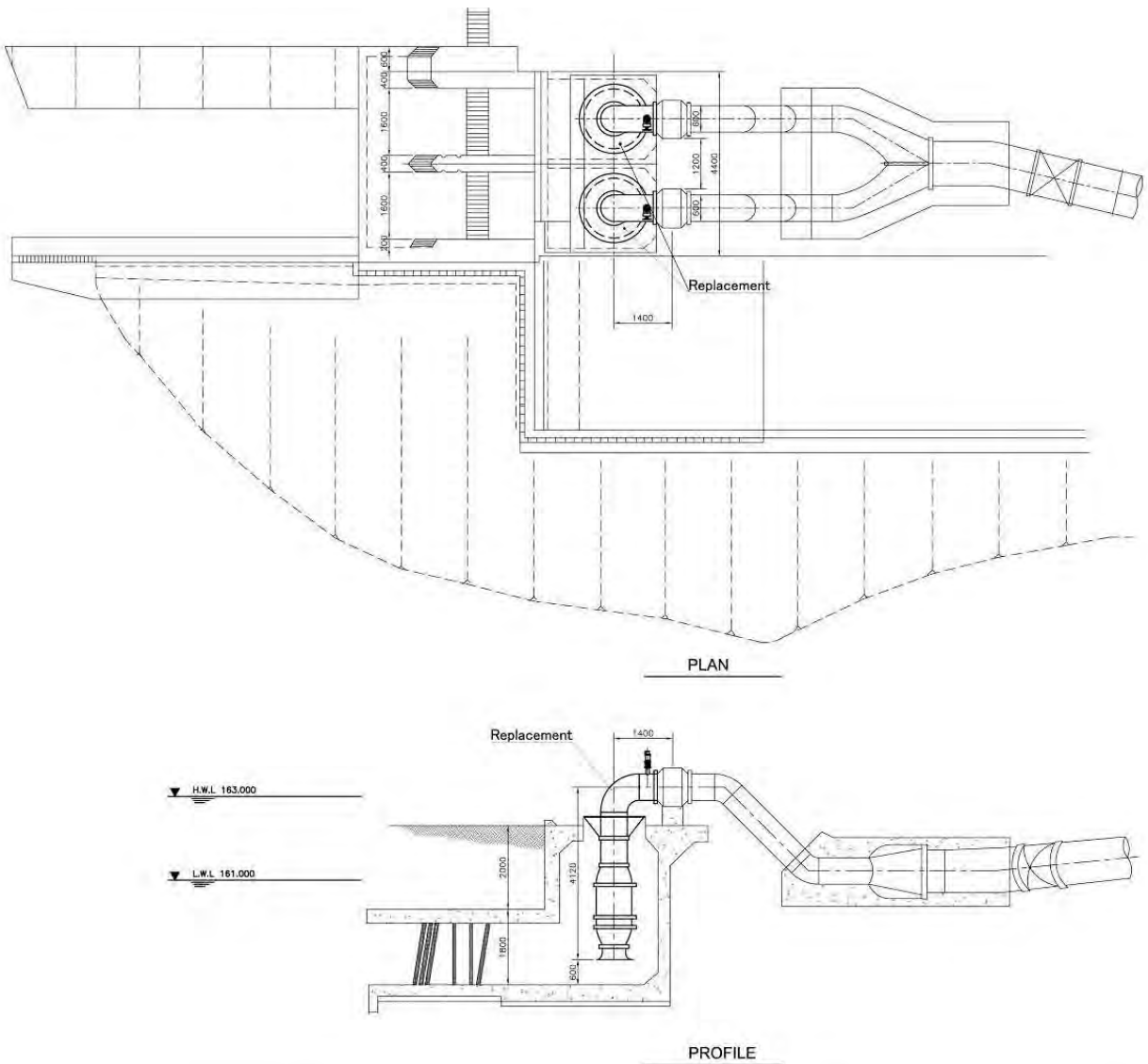


図 3-16 : 排水ポンプ計画図

APPROVED	NOTE	排水ポンプ計画図	PROJECT NO.	PROJECT NAME	TITLE	SHEET. NO.
CHECKED			DATE	ラオス国タゴン農場灌漑施設改修計画準備調査	DRAWING No.	SCALE 1:50 —(A1) 1:100 —(A2)
DRAWN						

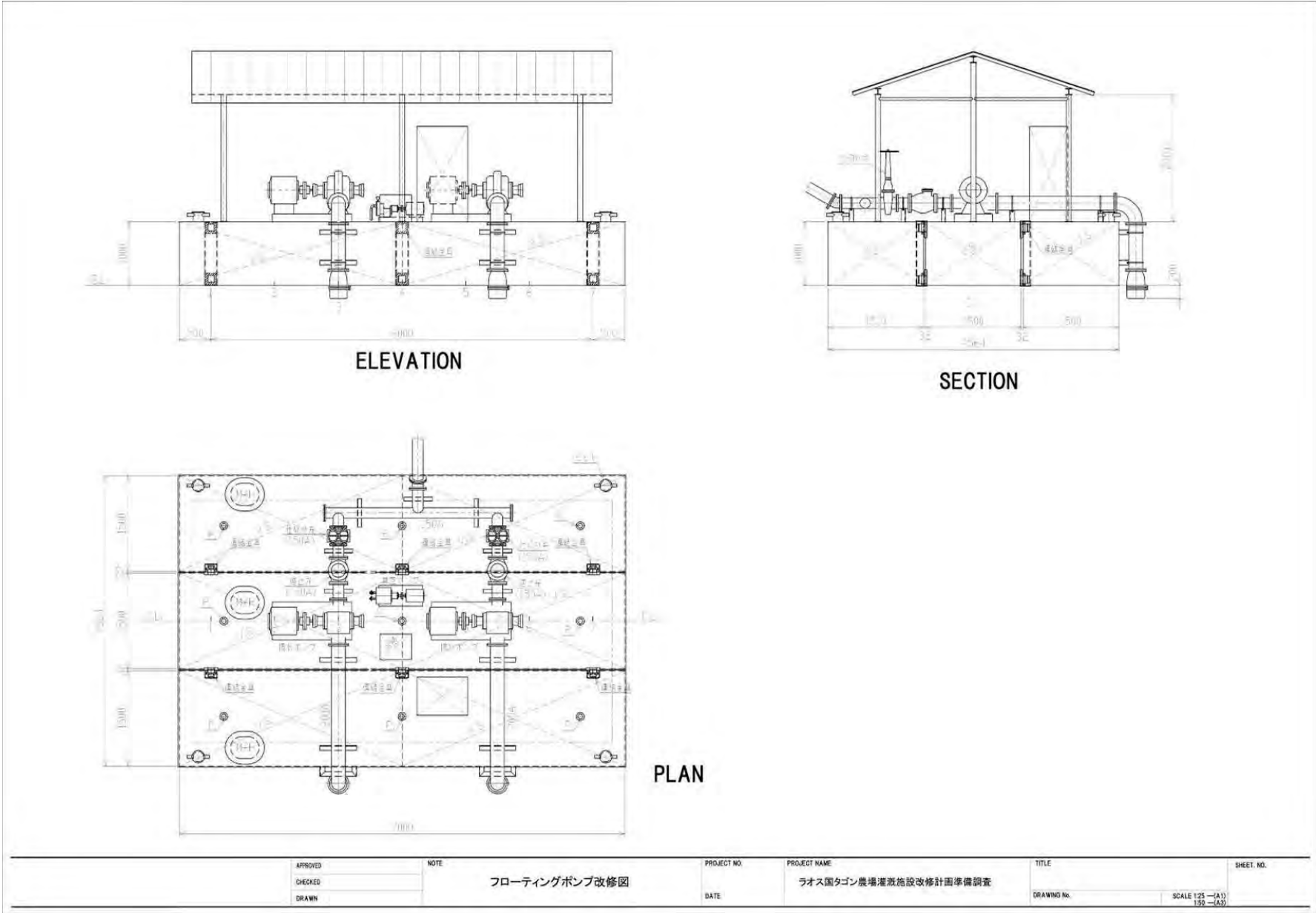


図 3-17 : フローティングポンプ計画図

3-2-4 調達計画

3-2-4-1 施工方針／調達方針

本事業は、我が国の無償資金協力の枠組みに従って実施されるため、我が国政府により事業実施の承認がなされ、両国政府による交換公文（E/N）およびJICA（国際協力機構）と「ラ」国との贈与契約（G/A）が取り交わされた後に実施に移される。以下に本事業を実施に移す場合の基本事項及び特に配慮を要する点を示す。

(1) 事業実施主体

「ラ」国側の本事業の実施機関はDOIである。DOIは、本事業を遂行し、当該設備が改修された後は、本事業で整備された設備・施設の運転維持管理支援を、PAFOやタゴン灌漑プロジェクト事務所に対して行う必要がある。また、本事業を円滑に進めるために、DOIは日本のコンサルタントおよび請負業者と密接な連絡及び協議を行い、本事業を担当する責任者を選任する必要がある。

選任されたDOIの本事業の責任者は、本事業に関するDOI職員およびPAFO職員、タゴン灌漑プロジェクト事務所並びに水利組合（灌漑利用者）に対して、本事業の内容を十分に説明・理解させ、本事業の実施に対し協力するよう啓発する必要がある。

(2) コンサルタント

本事業の機材調達・据付工事を実施するため、JICAより「ラ」国側に推薦された日本国法人のコンサルタントがDOIと設計監理業務契約を締結し、本事業に係わる実施設計と調達及び据付工事の監理業務を行う。また、同コンサルタントは入札図書を作成すると共に、事業実施主体であるDOIに対し、入札実施業務を代行する。

(3) 請負業者

我が国の無償資金協力の枠組みに従って、一般公開入札により「ラ」国側から選定された日本国法人の請負業者が、本事業の資機材調達及び据え付け工事等を実施する。請負業者は本協力対象事業の完成後も、引き続きスペアパーツの供給、故障時のアフターサービスが必要と考えられるため、当該資機材及び設備の引き渡し後の連絡体制についても、十分配慮する必要がある。

(4) 技術者派遣の必要性

本事業は、揚水ポンプ撤去設置、排水ポンプ撤去設置（フローティングポンプ含む）および施設工事（河川内締切排水工、取入口ゲート撤去設置工、調整水門ゲート設置工事、分水工ゲート設置工事、オペレーターハウス新築、コントロールハウス改修等）およびソフトコンポーネントから構成される。複数の工事範囲で実施されるため、お互いに調整の取れた施工が必要である。また、主要機材は日本からの調達となる上、各種工事の多くは平行して実施される。このため、検討事項は多岐に亘り、工程、品質、出来形および安全管理等、工事全体を一貫して管理・指導できるコンサルタントおよび常駐監理者を日本から派遣することが不可欠である。

3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

(1) アクセス条件

対象となるタゴン農場は、首都ビエンチャンから北へ約 20km の地点にある。タゴン農場までは、舗装された国道が整備されており、道路の混雑がなければ片道 30 分程度で到着する。

一方、タゴン農場内の未舗装道は、特に雨天時は 4WD や大型車以外での通行は困難となる。未舗装道の状態が資機材搬入や工事用車両の据付に影響を与えることも考えられるため、これを勘案し工程を検討する必要がある。

(2) 施工上の留意点

揚水機場のポンプピットは 12m と深く、取入口ゲートやポンプ本体、揚水管の撤去、交換作業にあたっては、出水、転落、酸欠等の事故が生じないように、十分留意する。

揚水機場、排水機場については、工事現場に近接して高圧線が設置されている。改修工事ではクレーン車等、高さのある工事用車両を利用することになるが、作業は搬出入の際には接触事故に十分注意する。

分水工については位置が分散しており、数量も多く構造も類似している。このため、施工の際には施工図や位置図等を十分に確認の上、機材の取り違えや施工箇所の間違えがないよう十分注意する。

(3) 仮設工事（仮締切工事）の施工時期

本事業では、ポンプ改修作業中、河川水がポンプピットへ流入しないよう、仮締切工事を行う必要がある。仮締切工事は、河川内に盛土を取入口ゲートを囲むように配置した上で、締切内の水を強制排水させることとする。その上で、取入口ゲートを撤去、設置し、ポンプピット内への河川水の遮断をポンプ改修に先立ち確保する。ポンプ改修期間中も締切内の強制排水は維持した上で、取入口ゲートを締め切ることで、安全を確保する。

仮締切工事は、乾期の河川水位の低い時期かつ日本調達のポンプが現場に到着する前に終了している必要がある。具体的には、2月から4月までの間の施工を想定している。

(4) 資機材の調達国

本事業で調達予定の主要機材は、モーターグレーダーを除き日本調達を想定しているが、建設資材については現地調達を基本とする。ただし、現地調達であっても原産国は「ラ」国近隣諸国の製品が多いため、資材の不足や品質管理には十分に留意する。

(5) 安全対策について

本事業の対象地域は治安上の問題が少ない地域であるが、工事期間中の資機材の盗難防止および工事関係者の安全確保には留意する必要がある。このため、必要に応じて「ラ」国側に対して安全対策上必要な措置を講じるよう依頼することは勿論であるが、日本側の契約者も、警備員を配置す

る等の安全対策を考慮することとする。

また、工事に伴う作業者の労働災害を起こさないように十分留意するとともに、広範な工事箇所では第三者との接触機会も多いことから、公衆災害の防止徹底を図ることとする。

(6) 免税措置について

両国の間で締結される E/N の記載に従って、本事業で調達予定のすべての資機材は免税となる。免税措置を受けるためには、DOIが適宜マスターリストを準備し、MOF および関係機関に送付する必要がある。また、特に VAT の免税のために、DOI は非現金処理 (Non-cash transaction) と呼ばれる会計処理のための予算を得ておく必要がある。

指定機関によって免税または負担される資機材の調達に関しては、「ラ」国内で賦課される関税や内国税、およびその他の公課公租について、無償協力資金を使用することのないようにするために、調査団が DOI および計画投資省 (Ministry of Planning and Investment, MPI) と共に、MOF/EDF と協議した。その結果を以下に示す。

－輸入される調達品について、DOI/MAF はマスターリストを準備し、通関税および間接税の免税措置の承認を受けるために MOF に送付する必要がある。

－国内調達品については、DOI/MAF は、VAT 免税相当額の金額を、Non-cash transaction に充当するカウンターパート資金として予算計上しておく必要がある。

－国内調達品のうち、すでに価格の中に税金分 (例えば、燃料費など) が含まれている (内税) 物品については、請負業者は税金分が調達品のレシートに明記された形で調達しなければならない。請負業者は税金を差し引いた金額を支払い、DOI/MAF が Non-cash transaction 予算から税金相当額を支払う。

－輸入税、通関税、国内調達の VAT の免税手続きは、2010 年 11 月 1 日交付の MOF 指示 2695 号に従う必要がある。

(7) 輸送について

本事業の海上輸送資機材は、タイのバンコク港まで海上輸送され、荷揚げ後、ラオスのタゴン地区のプロジェクトサイトまで陸路で輸送されることとなる。前述のように、関税は免税となるが、荷役取扱手数料については、本事業の海上輸送費の一部として計上する必要がある。日本国からの調達機材の輸送には、長期間の海上輸送、港での荷揚げ、本事業対象地までの内陸輸送並びに保管に十分耐えうる梱包方法を採用する。

(8) 資機材調達上の留意事項

施設工事 (土木) ではコンサルタントの監理の下、請負業者の日本人調達管理技術者が、現地の施工業者・資材を管理・調達する予定とする。本事業に必要な資機材は、コスト比較によってより安価な現地調達の採用を基本とする。ただし、現地調達の際は、本事業で施工される構造物の仕様を満たすよう、品質に十分に配慮する。

3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

本事業が実施された場合、日本側と「ラ」国側との施工負担は、表 3-9 のとおり区分される。

表 3-9：日本及び「ラ」国側の負担区分

No.	項目	日本国側	「ラ」国側
1	銀行取極めに基づく手数料		
	(1) 支払授權書 (AP) の開設	○	
	(2) 上記銀行手続きにかかる諸費用 (通知手数料および支払手数料)	○	
2	本業務関係者の出入国・滞在に必要な許認可、手続きおよびその費用		○
3	免税手続き (関税、付加価値税等)		○
4	仮設ヤードの確保 (フェンス撤去等)、整地、障害物の撤去、建設用地のアクセス整備 (フェンス撤去等)、復旧、建設、建築許可の取得		○
5	電力		
	(1) 責任分界点までの電力の確保		○
	(2) 責任分界点以降の VCT や変圧器の設置、敷地内配線	○	
6	関係各機関等との調整		○
7	排水計画の更新		○
8	進捗報告書 (Project Monitoring Report) の提出		○
9	北幹線水路 No.11 分水工近傍の水路敷現状復旧		○
10	無償資金協力に含まれない関連業務にかかる費用の負担		○
11	事業完了報告書の提出		○
12	交通整理や仮囲い等の安全対策		○
13	既存施設の処分にかかる手続き、費用		○
14	調達機材、施設の適正利用、維持管理		○
15	農道整備時の土砂運搬トラックの準備		○
16	機材調達		
	(1) 揚水機場改修 (ポンプ調達および据付、付帯設備工事)	○	
	(2) 調整池改修 (余水吐・北幹線取水口ゲート改修)	○	
	(3) 幹線水路改修 (分水工・調整水門のゲート改修)	○	
	(4) 排水機場改修 (ポンプ調達および据付、付帯設備工事)	○	
	(5) ノンサムカーダム取水工、分水工改修 (ゲート改修)	○	
	(6) 幹線農道整備機材供与 (モーターグレーダー供与)	○	
(7) ソフトコンポーネント (灌漑施設運営維持管理能力強化)	○		
17	輸送		
	(1) 海上、陸上輸送	○	
	(2) 陸揚げ港からプロジェクトサイトまでの輸送	○	

3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画

我が国の無償資金協力制度に基づき、コンサルタントは協力準備調査で行った概略設計の趣旨を踏まえ、実施設計業務・施工監理／調達監理業務について一貫したプロジェクトチームを編成し、円滑な業務実施を図る。コンサルタントは調達段階においては、国内で製作される資機材の工場検

査及び出荷前検査に国内の専門家が立会い、資機材の現地搬入後のトラブル発生を未然に防ぐように監理を行うものとする。また、施工監理段階においては、本事業対象地に最低限1人の技術者を駐在させ、工程監理、品質監理及び安全監理を実施する。

なお、監理に当たってコンサルタントは、本工事が所定の工期内に完成するよう資機材の調達及び工事の進捗を監視し、契約書に示された品質、出来形及び資機材の納期を確保すると共に、現場での工事が安全に実施されるように、請負業者を監理・指導することを基本方針とする。全体工程を遵守するためには、各々のコンポーネントの工程計画に沿って、所定の期間内に機材調達／据付工事を完了させることが重要である。また全体工程の円滑な進行のために不可欠な「ラ」国側の負担事項の進捗についても随時把握することが重要である。監理内容は、資機材調達、仮設工事、基礎工事、躯体工事、設備工事、内装工事と多岐に亘る。そのため、コンサルタントは相手国側実施機関、関係官庁、灌漑利用者や周辺住民等及び施工業者との連携・協力によって、施工／調達監理を円滑に実施する。以下に主要な施工監理上の留意点を示す。

(1) 工程管理

請負業者が契約書に示された納期を守るために、契約時に計画した実施工程、及びその実際の進捗状況との比較を各月または各週に行い、工程遅延が予測されるときは、請負業者に対し注意を促すと共に、その対策案の提出と実施を求め、契約工期内に工事及び資機材の納入が完了する様に指導を行う。計画工程と進捗状況の比較は主として以下の項目による。

- ① 工事出来高確認（資機材工場製作出来高を含む）
- ② 資機材搬入実績確認（ポンプ、ゲート等）
- ③ 仮設工事及び建設機械準備状況の確認
- ④ 技術者、技能工、労務者等の歩掛と実数の確認

(2) 安全管理

請負業者の責任者と協議、協力し、施工／調達期間中の現場での労働災害及び、第三者に対する事故を未然に防止するための安全管理を行う。現場での安全管理に関する留意点は以下のとおりである。

- ① 安全管理規定の制定と管理者の選任
- ② 定期的な安全管理会議の開催
- ③ 建設機械類の定期点検の実施による災害の防止
- ④ 工事用車両、建設機械等の運行ルートの策定と徐行運転の徹底
- ⑤ 労務者に対する福利厚生対策と休日取得の励行

3-2-4-5 品質管理計画

コンサルタントの施工監理要員は、本事業で調達される資機材の品質並びにそれらの施工・据付出来形が、契約図書（技術仕様書、設計図等）に示された品質・出来形に合致しているか下記の項目に基づき監理・照査を実施する。品質・出来形の確保が危ぶまれる時は、請負業者に訂正、変更、修正を求める。

- ① 資機材の製作図及び仕様書の照査
- ② 資機材の工場検査立会い又は工場検査結果報告書の照査

- ③ 梱包・輸送及び現地仮置き方法の照査
- ④ 資機材の施工図及び据付要領書の照査
- ⑤ 資機材に係る工場及び現場における試運転・調整・検査要領書の照査
- ⑥ 資機材の現場据付工事の監理と試運転・調整・検査の立会い
- ⑦ 機材製作図・施工図と現場出来形の照査
- ⑧ 竣工図の照査

3-2-4-6 資機材等調達計画

(1) 機材調達

1) ポンプ関連機材

既存ポンプ設備は日本製であり、現状では3台中2台が故障しているものの、およそ30年間に亘り稼働した実績があることに加えて、オペレーターも操作に習熟している。

さらに、本プロジェクトで改修予定のポンプ設備は受注生産となるが、乾期の作付けに影響が出ないように工程管理を行う必要があるため、制作に当たっても生産管理を厳密に実施する必要がある。これらの理由により、ポンプ設備は日本調達とする。

2) ゲート

揚水機場に設置する取入口のゲート（巻上げ長：13m）は、雨期開始前には設置が終了していなければならない。このゲート設置が本事業のクリティカルパスであり、設置時期がずれると現在想定している工期内の工事完了が困難となる。したがって、取入口のゲートの納期は厳守される必要がある。

また、調整水門や分土工のゲートは耐候性や耐久性の観点から材料にステンレス（SUS）製を想定しているが、加工面から現地調達は難しい。

したがって、ゲートは制作期間と品質担保の観点から日本調達とする。

3) 幹線農道整備用機材

幹線農道整備用機材（モーターグレーダー）は、アフターケアやスペアパーツ調達の観点から、現地調達とする。

(2) 工事用資機材

工事用資機材は、可能な限り現地調達とする。しかしながら、現地調達が不可能な場合、または品質及び流通に問題があり、一定期間内に入手が困難な場合は、日本調達とする。

ポンプ設備にかかる電気・機械部品、セメント、骨材、木材の工事用資機材については、ビエンチャンで調達可能である。あわせてスペアパーツ等の調達も可能である。したがって、資機材は原則ビエンチャン調達とする。

本事業における工事用資機材の調達先は、表 3-10 の通りである。

表 3-10 : 工事用資機材の調達先

項目	調達国			調達理由
	ラオス	日本	第3国	
レディーミクストコンクリート	○	-	-	
セメント	○	-	-	
細骨材	○	-	-	
粗骨材	○	-	-	
鋼材	○	-	-	
型枠	○	-	-	
燃料	○	-	-	
導水路ライニング材	-	○	-	コンクリートのクラック補修等に用いる断面修復に特化したセメント材・フィラー等は、「ラ」国では調達が難しいため

(3) 工事用機械

改修工事に使用する一般建設機械は、現地リースが可能である。したがって、日本からの輸送費や供用日数等を考慮し、より安価である現地リースとする。

(4) 輸送梱包計画

日本または第三国から資機材を輸送する場合、各国の主要港で船積みされ、コンテナ船または不定期船にてタイのバンコク港まで海上輸送し、荷揚げ後、「ラ」国まで内陸輸送されるケースが一般的である。

日本からタイ・バンコク港までの海上輸送にはおよそ 2～3 週間程度を要する。バンコク港からビエンチャン特別市サイタニ郡タゴン地区までは、見込まれている諸手続きの処理日数 2 週間程度を考慮し、到着まで 5～6 週間程度を要する。輸送梱包計画の策定においては、これらの所要日数を十分考慮する。

3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画

本事業で整備される機材は、従前の機材の運用実績を考慮すれば、施設の運転には問題ないものと判断する。しかし、改修工事終了後に実施される試運転調整の機会を利用して、「ラ」国側の運用に支障がないように操作指導を実施する。

3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画

本事業が実施されることにより、タゴン地区の灌漑施設はポンプ施設を中心に改修され、本来果たすべき灌漑機能を発現することとなる。「ラ」国としては、将来的に灌漑施設の運営維持管理権限を水利組合に移管する方針ではあるが、当面、灌漑施設の運営・維持管理は既存の組織により従来通り継続することが想定される。つまり、水利組合（各グループのリーダー）は主に水利費徴収を担うが、基本的にはタゴン灌漑プロジェクト事務所が主導して施設の運営維持管理を行うこととなる。

タゴン灌漑プロジェクト事務所は、我が国の無償資金協力『首都圏郊外農村開発計画』（1990～1992

年)で建設された灌漑施設(灌漑面積1,700ha)を兼轄していることもあり、少人数で広範囲の施設維持管理業務にあたる必要がある。現状では、主に以下のような課題を有している。

課題1：灌漑施設の運営に必要な情報が集約、整理されていない

課題2：灌漑施設の維持管理に必要な情報が集約、整理されていない

課題3：運営維持管理に必要な情報が関係者に共有されていない

(1) ソフトコンポーネントの目標

前項の課題を踏まえて、本ソフトコンポーネントは「灌漑施設の運営・維持管理に必要な基本情報の内容および集約・整理・共有方法が確立される」ことを目標と定める。また、上位目標は、「集約、整理された基本情報を活用して運営・維持管理が継続される」こととする。

(2) ソフトコンポーネントの成果

本ソフトコンポーネント完了時に達成される成果を以下の通り設定する。

成果1：灌漑施設の運営に必要な情報が集約、整理される。

成果2：灌漑施設の維持管理に必要な情報が集約、整理される。

成果3：灌漑施設の運営・維持管理に必要な情報が関係者に共有される。

(3) 成果達成度の確認方法

本ソフトコンポーネントの成果達成度の確認を行うための指標を表3-11の通り設定する。

表 3-11：ソフトコンポーネントの成果ごとの指標

成果	指標
成果1：灌漑施設の <u>運営</u> に必要な情報が <u>集約、整理</u> される	・灌漑施設の <u>運営</u> に関連する書類(土地原簿、組合員名簿、水利費収支等の財務関連情報、議事録など)が分類・整理される。
成果2：灌漑施設の <u>維持管理</u> に必要な情報が <u>集約、整理</u> される	・灌漑施設の <u>維持管理</u> に関連する書類(灌漑施設インベントリ一、図面、揚水量、配水量、灌漑期間、管理日誌など)が分類・整理される。
成果3：灌漑施設の <u>運営・維持管理</u> に必要な情報が関係者に <u>共有</u> される	・運営・維持管理データが紙ファイルに綴じられ、開架される。

(4) ソフトコンポーネントの活動(投入計画)

事業完了直後から事業効果を発揮させるため、本ソフトコンポーネントで各種フォーマット等の準備、・モニタリング指導を実施する。なお、技術移転は基本的にはOJTで実施し、対象者はすべてタゴン灌漑プロジェクト事務所運営管理ユニット、営農指導ユニット、維持管理ユニットの職員とする。

1) 成果1：灌漑施設の運営に必要な情報が集約、整理される

活動1：タゴン灌漑プロジェクト事務所が保有する灌漑施設の運営に関連する書類の把握

活動2：灌漑施設の運営に必要な書類の内容精査、内容による分類、整理

活動3：灌漑施設の運営に必要な書類の作成方法の習得

2) 成果2：灌漑施設の維持管理に必要な情報が集約、整理される

活動1：タゴン灌漑プロジェクト事務所が保有する灌漑施設の維持管理に関連する書類の把握

活動2：灌漑施設の維持管理に必要な書類の内容精査、内容による分類、整理

活動3：灌漑施設の維持管理に必要な書類の作成方法の習得

3) 成果3：灌漑施設の運営・維持管理に必要な情報が関係者に共有される

活動1：灌漑施設の運営・維持管理に関連する書類のフロー確認

活動2：灌漑施設の運営・維持管理に関連する書類の作成者・共有者や供覧方法の検討

活動3：灌漑施設の運営・維持管理に関連する書類の共有

(5) ソフトコンポーネントの実施リソース

本ソフトコンポーネントにおける活動に必要な実施リソースは、以下のとおりである。本ソフトコンポーネントは、本邦コンサルタントによる直接支援型とする。

- ・本邦コンサルタント（「灌漑施設運営維持管理」専門家1名、ローカル通訳1名）
- ・タゴン灌漑プロジェクト事務所の3ユニット（維持管理ユニット、営農指導ユニット、運営管理ユニット）の職員9名
- ・PAFO 灌漑局職員（オブザーバー）

(6) ソフトコンポーネントの実施工程

本コンポーネントは、灌漑利用時期に改修後の施設を用いて実施することが望ましい。このため、工事完了後に実施することとする。

(7) ソフトコンポーネントの成果品

本ソフトコンポーネントの成果品は、表 3-12 の通りである。

表 3-12：ソフトコンポーネント成果品

項目	成果品
成果1に関する成果品	灌漑施設の <u>運営</u> に必要な書類（土地原簿、組合員名簿、賦課金収支等の財務関連情報、議事録など）
成果2に関する成果品	灌漑施設の <u>維持管理</u> に必要な書類（ポンプ運転管理書、施設維持管理記録など）
成果3に関する成果品	灌漑施設の <u>運営・維持管理</u> に必要な書類の管理表
ソフトコンポーネント終了時	完了報告書

3-2-4-9 実施工程

我が国政府により本事業の実施が承認された後、両国間で交換公文（E/N）が取り交わされ、我

第3章 プロジェクトの内容

が国の無償資金協力制度に基づき、本事業が開始される。本事業は大きく、①実施設計、②調達業者選定（入札図書作成・入札公示・入札・入札評価・契約）、③資機材調達の3段階からなる。表 3-13 に事業実施工程表を示す。

表 3-13 : 事業実施工程表

月数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
計画内容最終確認	■																
機材仕様書のレビュー		■															
入札図書作成			■														
入札図書承認				■													
入札公示				▲													
内説、図渡し					■												
入札						▲											
入札評価							■										
業者契約								▲									

【米の生育ステージ】

月数	成長		収穫		育苗		移植		成長		収穫		育苗		移植		成長		収穫		育苗	
	雨期	乾期	雨期	乾期	雨期	乾期	雨期	乾期	雨期	乾期	雨期	乾期	雨期	乾期	雨期	乾期	雨期	乾期	雨期	乾期	雨期	乾期
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						
11																						
12																						
13																						
14																						
15																						
16																						
17																						

■ クリティカルパス
 日本国内業務
 第三国業務
 ■ 現地業務
 ▲ 一日または数日間を終了するイベント

3-3 相手国側分担事業の概要

(1) 銀行取極めにかかる手数料の確保

本事業の実施において、先方実施期間である DOI（または指定された当局）は、銀行取り決めに基づき、日本国内の銀行に「ラ」国政府名義の勘定を開設する必要がある。その際に、銀行取極めを締結した銀行に対して、支払い授権書の通知手数料および支払手数料を負担することになる。したがって、DOIは、本事業にかかる各種支払い業務が滞らないよう、銀行取極めにかかる手数料を早期に確保する必要がある。

(2) 免税の手続き

本事業は無償資金協力の枠組みで実施されるため、調達される生産物および役務に対する関税、内国税及びその他の財政課徴金は免除されることとなる。免税相当額は、先方関係機関によって非現金処理（Non-cash transaction）されるが、この金額はカウンターパート資金として、実施機関内で予算化される必要がある。DOIは、次年度の予算を前年の2月から4月までにMOFに申請する必

必要があるが、早い段階から関係省庁を含めて十分情報を共有し、対応を押し進める必要がある。

(3) 仮設ヤードの確保（フェンス撤去等）、整地、障害物の撤去、復旧

本事業では、既存施設の改修のため、新たな建設用地の確保は必要ではないが、工事のために必要な建設機材や材料等を仮置きするヤードが必要となる。揚水機場の仮設ヤードは、場内に設置を計画しているため、フェンスの撤去・復旧が必要となる。排水機場の仮設ヤードは、隣接する未利用地を仮設ヤードとすることを計画しているため、DOIは地権者と早期に連絡を取り、補償等の手続きを行う必要がある。

また、オペレーターハウスは、揚水機場、排水機場ともコントロールハウス近傍にある既存の掘立小屋の位置に建設予定としている。このため、DOIは既存の掘立小屋についても、予め撤去する必要がある。

(4) 建設用地のアクセス整備（フェンス撤去等）、復旧

本事業では、ポンプ改修を実施するために、クレーン等の建設機材を据え付け箇所に設置する必要がある。揚水機場、排水機場の敷地までのアクセスは確保されているが、用地内にはフェンスや樹木等があるため、DOIの責任で予め通行可能となるように整備する必要がある。

(5) 既存施設撤去により産出される廃棄物の処理

既存のポンプ設備や分水工、各種水門等は撤去され、集積されることになる。撤去作業および集積場までの運搬は日本側負担とするが、廃棄物の処理はDOIが実施する必要がある。

(6) ソフトコンポーネント参加にかかる職員の確保

灌漑施設の運営維持管理のための基本情報の整理を図るソフトコンポーネントは、タゴン灌漑プロジェクト事務所の職員を対象に実施する。したがって、DOIおよびPAFOは、本ソフトコンポーネント計画と関わりのある職員および職員が必要とする経費を確保する必要がある。

(7) その他

その他、「ラ」国側の分担事業の概要は以下の通りである。

- ①本ソフトコンポーネント計画に必要な情報及びデータ
- ②資機材の通関における迅速な荷下ろし措置と通関手続きの実施
- ③資機材及び派遣された日本人に対する便宜供与
- ④日本国の無償資金協力に含まれず、本ソフトコンポーネント計画の実施に必要な全ての費用負担
- ⑤建設工事、据付工事期間中の工事確認と資機材の品質検査への立ち会い
- ⑥日本国の無償資金協力で建設・調達された施設・機材の適切な使用と維持管理の実施
- ⑦工事事務所、仮設用地の無償提供

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3-4-1 灌漑施設の運営・維持管理体制

第2章でも記載したように、タゴン農場開設以来、DOI と PAFO から構成される運営委員会が設置されており、定期的に施設の稼働状況等が情報共有されている。委員会では、施設の問題点のうち、特に PAFO のみで解決されない事項について話し合われている。

一方、IMT 政策によりタゴン地区水利組合は設立されているものの、実質的な灌漑施設の維持管理主体は現在もタゴン灌漑プロジェクト事務所である。ただし、ラテラル・サブラテラル水路および二次水路以降は、タゴン灌漑プロジェクト事務所は管理しておらず、農家が実施することとなっている（表 3-14 参照）。本事業実施後も当面は現在の維持管理状況が継続するものと考えられる。

表 3-14：各施設の維持管理主体

施設	維持管理主体	備考
揚水ポンプ	タゴン灌漑プロジェクト事務所	
北幹線水路（フローティングポンプ受益地区含む）	タゴン灌漑プロジェクト事務所	・分水エゲートの開閉はタゴン灌漑プロジェクト事務所。 ・水路清掃は水利組合。
ラテラル・サブラテラル水路、二次水路	水利組合（灌漑利用者）	
排水路	タゴン灌漑プロジェクト事務所	
排水ポンプ	タゴン灌漑プロジェクト事務所	
フローティングポンプ	タゴン灌漑プロジェクト事務所	
農道	水利組合（農家）	・タゴン灌漑プロジェクト事務所は機材を貸出

施設の適正な利用と長寿命化を図るためには、健全な運営・維持管理と予防保全の措置が不可欠である。このため、本事業の実施後は、ソフトコンポーネントにより整理される各種書類を活用し、各種数値のモニタリングを行っていくことが重要となる。

このモニタリングは、DOI、PAFO、タゴン灌漑プロジェクト事務所、水利組合など、利害関係者一同が連携しながら実施することが望ましい。この観点から、改修後は上述の運営委員会の体制を活用したモニタリング体制とする。

3-4-2 運営・維持管理計画

施設の運営・維持管理は、ソフトコンポーネントで整理される情報を基に、灌漑利用者を含む利害関係者が連携し実施する必要がある。現在は、タゴン灌漑プロジェクト事務所が、水利組合の協力の下、清掃や維持管理業務を行っている。また、100 万 LAK 以上の修繕費が必要な修繕工事については、タゴン灌漑プロジェクト事務所が PAFO に要請をあげている。

このように、既に運営・維持管理の体制が存在し機能しているため、基本的にはこれを踏襲する。ただし、維持管理の適正化には日々の清掃業務、ポンプの稼働データ管理等が欠かせない。

これらのデータ、例えばポンプ稼働状況はオペレーターによって日々記録されているものの、ポンプメンテナンスのためのみに利用されており、共有化やその活用は図られていない。したがって、運営・維持管理のための基本情報を得るためにソフトコンポーネントを通して、現在取得されている各種データを集約・共有する仕組みを構築する。

3-5 プロジェクトの概略事業費

3-5-1 協力対象事業の概略事業費

本事業を我が国の無償資金協力により実施する場合、先に示した我が国と「ラ」国との施工負担区分に基づく双方の経費内訳は、以下に示す積算条件において、次の通りと見積もられる。ただし、ここに示す概算事業費は暫定値であり、必ずしも交換公文上の供与限度額を示す物ではなく、協力対象事業の実施が検討される時点においてさらに精査される。

(1) 日本側負担経費

日本側の負担経費は、表 3-15 のとおり見積もられる。

表 3-15 : 日本側負担経費

概略事業費 *****円		
費目	金額	備考
機材調達費（機材費、据付工事費含む）	*****	
機材設計監理費（実施設計費、調達監理費、ソフトコンポーネント費）	*****	

(2) 「ラ」国側負担経費

「ラ」国側の負担経費は、表 3-16 のとおり見積もられる。

表 3-16 : 「ラ」国側負担経費

ラオス側負担経費 338,400,000LAK (4,703,760円)

費目	金額 (LAK)	金額 (円)
廃棄物処理費（コンクリートガラ、残土等）	72,000,000	1,000,800
工事用地準備工（フェンス撤去、設置）	72,000,000	1,000,800
工事資機材仮置きヤードリース代	36,000,000	500,400
備品購入費（オペレーターハウス用ベッド、机）	14,400,000	200,160
電気工事	72,000,000	1,000,800
銀行取り決めに係わる手数料（想定）	72,000,000	1,000,800
合計	338,400,000	4,703,760

(3) 積算条件

1) 積算時点

積算時点は、平成29年2月とする。

2) 為替交換レート

米ドル（USD）の通貨換算レートは、調査団が現地作業を終了して帰国した前月末日を起算日とした過去3ヶ月（平成28年11月1日～平成29年1月31日）の、三菱東京UFJ銀行のTTS平均レートを用いて算出し、現地通貨（LAK）の通貨換算レートは同期間における、「ラ」国の中央銀行である、ラオス中央銀行（Bank of Lao）のTTB平均レートを用いて算出した。

その結果、以下の交換レートを使用する。

USD 対日本円交換レート 1USD=113.97 円

LAK 対日本円交換レート 1LAK=0.0139 円

3) 施工期間

表 3-13：事業実施工程表に示すとおり。

4) その他

積算は、日本国政府の無償資金協力の制度を踏まえて行うこととする。なお、本事業は予備的経費を想定した案件となっている。但し、予備的経費の適用及び経費率については外務省によって別途決定される。

3-5-2 運営・維持管理費

3-5-2-1 運営・維持管理費

3-5-2-1-1 運営・維持管理費の諸元

「ラ」国では灌漑法（2012年策定）に基づき、中規模（100ha以上）の灌漑施設の運営維持管理は、プロジェクト事務所等を設置した上で、国が各県の農林局（PAFO）を通して実施している。本プロジェクトの場合は、PAFO 灌漑部がタゴン灌漑プロジェクト事務所を設置しており、その駐在スタッフが灌漑システムの維持・定期的な水路の清掃、電気料金の支払いなどの管理業務を行っている。運営・維持管理費、具体的には運転経費（主に電気代）、水利費徴収人の人件費、少額の修繕費及び諸雑費と農道維持管理費は、徴収された水利費から捻出されており、それ以外の経費（高額な修繕費、施設更新費）は、「ラ」国政府、ビエンチャン特別市が負担している。当面、この方針は変更がないものと考えられる。

(1) 収入

1) 水利費—農場利用に伴う水利費（水利組合の徴収金額）

水利費の徴収金額の予測を表 3-17 に示す。現状では、乾期の水利費は 470,000LAK/ha、雨期の水利費は 236,000LAK/ha である。予測においては下記の条件を設定した。

- ・水利費は現状維持とする。
- ・プロジェクト完了までは、栽培面積の増加はないものとした。（2016年の実績値を使用した）。

- ・回収面積率は、徴収面積／栽培面積×100で算出した。
- ・事業完了後、20年間の予測とした。

表 3-17：水利組合による徴収金額

西暦	栽培面積 (ha:乾期)	徴収面積 (ha:乾期)	回収面積率	徴収金額 (LAK:乾期)	栽培面積 (ha:雨期)	徴収面積 (ha:雨期)	回収面積率	徴収金額 (LAK:雨期)	徴収金額 (LAK)
2016 実績	272	185.42	68%	87,309,600	427	217.72	51%	51,480,000	138,789,600
2017	272	185	68%	87,147,400	427	218	51%	51,381,900	138,529,300
2018	272	185	68%	87,147,400	427	218	51%	51,381,900	138,529,300
2019	272	185	68%	87,147,400	427	218	51%	51,381,900	138,529,300
2020	272	185	68%	87,147,400	427	218	51%	51,381,900	138,529,300
2021	312	213	68%	99,963,200	460	314	68%	74,004,400	173,967,600
2022	352	240	68%	112,779,000	500	341	68%	80,439,600	193,218,600
2023	392	267	68%	125,594,800	540	368	68%	86,874,700	212,469,500
2024	432	294	68%	138,410,600	580	395	68%	93,309,900	231,720,500
2025	472	322	68%	151,226,400	620	423	68%	99,745,100	250,971,500
2026	512	349	68%	164,042,200	640	436	68%	102,962,600	267,004,800
2027	552	376	68%	176,858,000	658	463	70%	109,169,400	286,027,400
2028	592	404	68%	189,673,800	658	489	74%	115,376,200	305,050,000
2029	632	431	68%	202,489,500	658	515	78%	121,583,000	324,072,500
2030	658	457	69%	214,850,500	658	541	82%	127,789,800	342,640,300
2031	658	483	73%	227,211,500	658	568	86%	133,996,600	361,208,100
2032	658	510	77%	239,572,500	658	594	90%	140,203,400	379,775,900
2033	658	536	81%	251,933,500	658	620	94%	146,410,200	398,343,700
2034	658	562	85%	264,294,500	658	647	98%	152,617,000	416,911,500
2035	658	589	89%	276,655,500	658	658	100%	155,288,000	431,943,500
2036	658	615	93%	289,016,500	658	658	100%	155,403,600	444,420,100
2037	658	641	97%	301,377,500	658	658	100%	155,403,600	456,781,100
2038	658	658	100%	309,260,000	658	658	100%	155,403,600	464,663,600
2039	658	658	100%	309,260,000	658	658	100%	155,403,600	464,663,600
2040	658	658	100%	309,260,000	658	658	100%	155,403,600	464,663,600
2041	658	658	100%	309,260,000	658	658	100%	155,403,600	464,663,600
2042	658	658	100%	309,260,000	658	658	100%	155,403,600	464,663,600
2043	658	658	100%	309,260,000	658	658	100%	155,403,600	464,663,600

*2021年乾期から供用開始を想定している。2017年以降は予測。

*各年には、前年からの乾期期間が含まれる。例：2021年には、2020～2021年乾期および2021年雨期が含まれる。

2) 生産高

過去の記録により、タゴン農場での乾季、雨季のコメの収量は、それぞれ4.50t/ha、4.76t/haであり、米(粳)の販売額は2,500LAK/kgである。これを元に、栽培面積に応じた年間の販売総額を収入として計上する。

(2) 支出—水利費からの捻出が必要な予算(水利組合が必要な予算)

1) ポンプ運転費(電力料金)

既にEDLの高圧専用線が、揚水機場、排水機場まで敷設されており、本事業の実施後もこの専用線からの電力供給にて運転する。2017年2月現在、灌漑用の電気料金は517LAK/kWhであり、運営・維持管理費算出でもこの値を採用する。なお、ポンプの運転経費を算出するに当たり、年間を通じたポンプの運転時間を算出する必要がある。揚水ポンプは雨期にほとんど稼働していないため、乾期のポンプ運転のみ考慮する。

① 総揚水量

総揚水量は、生育ステージごとに日減水深と日数から表 3-18 のように算出した。損失率は 40% とした。なお、代掻期間中の縦浸透量は、過去の報告書や調査期間中の調整池の浸透量から、200mm と設定した。なお、現地調査中に実測した蒸発散量 11mm（「2-2-3-1 2-2-3-1 (2) 3)①i 調整池」参照）は、簡易的に測定したものであり、ここでは脚注 1 で示した既存の設定値（蒸発散量 4.2mm/day、縦浸透量 3.0mm/day）を用いた。

表 3-18：総揚水量の算出

生育期別	月日			日数	減水深①	有効雨量②	①-②	純用水量	粗用水量	備考
					(mm/day)	(mm/day)	(mm/day)	(m ³ /ha)	(m ³ /ha)	
代 掻	12/15	~	1/7	24	15.53	0.00	15.53	3727.20	6212.00	代 掻 用 水 量 : 200mm
活 着	1/8	~	1/16	9	12.20	0.00	12.20	1098.00	1830.00	浅水
分けつ前期	1/17	~	1/25	9	12.20	0.00	12.20	1098.00	1830.00	浅水
分けつ後期	1/26	~	2/3	9	7.20	0.00	7.20	648.00	1080.00	湿潤
中干し	2/4	~	2/8	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	断水
最高分けつ	2/9	~	2/13	5	3.60	0.00	3.60	180.00	300.00	間断灌水
幼穂形成	2/14	~	2/25	12	12.20	0.00	12.20	1464.00	2440.00	湿潤
減数分裂	2/26	~	3/2	5	3.60	0.00	3.60	180.00	300.00	間断灌水
穂ばらみ	3/3	~	3/8	6	12.20	0.00	12.20	732.00	1220.00	湿潤
出穂開花	3/9	~	3/13	5	7.20	0.00	7.20	360.00	600.00	湿潤
糊熟期	3/14	~	4/3	21	3.60	6.00	0.00	0.00	0.00	間断灌水
黄熟期	4/4	~	4/8	5	0.00	6.00	0.00	0.00	0.00	落水
完熟期	4/9	~	4/13	5	0.00	6.00	0.00	0.00	0.00	落水
計				120	-	-	-	9487.20	15812.00	

※代掻：200mm を期間内に供給する前提で計算し、蒸発散量と縦浸透を加算

※湿潤：蒸発散量：4.2mm/day＋縦浸透：3mm/day

※浅水：5mm/day を蒸発散量、縦浸透の合計に加算

※間断灌水：湿潤の 1/2 を見込む (3.6mm/day)

② 灌漑効率及び使用水量

タゴン農場の灌漑効率は 60%として設計されている。しかし、現地調査時に北幹線用水路、ラテラル水路、サブ・ラテラル水路の流量を測定したところ、設計時に想定されていた送水効率 (Ec) (=90%) ではなく、さらに低い送水効率であることが判明した。Ec が 60%に減少しているとして、計算すると

$$\text{灌漑効率 (E)} = 85\% (\text{適用効率 : Ea}) \times 80\% (\text{施設管理効率 : Eo}) \times 60\% (\text{送水効率 : Ec})$$

≒40%

となり、観測した流量と合致している。

したがって、現状の灌漑効率を40%とした上で、今後、「ラ」国側の努力により水路の補修が行われてを行うこといくことで送水効率が改善していくと想定し、年度ごとの灌漑効率を設定する。灌漑効率の設定においては、表 3-19 のとおり、灌漑面積が 658ha まで増加する（期待値）割合に応じて変化させ、2030 年に送水効率が 90%になると想定して算出する。なお、表 3-19 で 2022 年の灌漑面積（352ha）はポンプ揚水を水源とするものとする。

表 3-19：灌漑効率及び使用水量（乾期）

西暦	灌漑面積（乾期：ha）			灌漑効率	揚水量（m ³ ）		
	全体	揚水機場	フローティングポンプ		全体	揚水機場	フローティングポンプ
2016	---	---	---	---	---	---	---
2017	272	0.0	28.0	0.40	6,451,296	6,451,296	664,104
2018	272	272.0	28.0	0.40	6,451,296	6,451,296	664,104
2019	272	272.0	28.0	0.40	6,451,296	6,451,296	664,104
2020	272	272.0	28.0	0.40	6,451,296	6,451,296	664,104
2021	312	312.0	32.1	0.42	7,047,634	7,047,634	725,492
2022	352	352.0	36.2	0.44	7,589,760	7,589,760	781,299
2023	392	392.0	40.4	0.46	8,084,744	8,084,744	832,253
2024	432	432.0	44.5	0.48	8,538,480	8,538,480	878,961
2025	472	472.0	48.6	0.50	8,955,917	8,955,917	921,933
2026	512	512.0	52.7	0.52	9,341,243	9,341,243	961,599
2027	552	552.0	54.0	0.54	9,698,027	9,698,027	948,720
2028	592	592.0	54.0	0.56	10,029,326	10,029,326	914,837
2029	632	632.0	54.0	0.58	10,337,777	10,337,777	883,291
2030	658	658.0	54.0	0.60	10,404,296	10,404,296	853,848
2031	658	658.0	54.0	0.60	10,404,296	10,404,296	853,848
2032	658	658.0	54.0	0.60	10,404,296	10,404,296	853,848
2033	658	658.0	54.0	0.60	10,404,296	10,404,296	853,848
2034	658	658.0	54.0	0.60	10,404,296	10,404,296	853,848
2035	658	658.0	54.0	0.60	10,404,296	10,404,296	853,848
2036	658	658.0	54.0	0.60	10,404,296	10,404,296	853,848
2037	658	658.0	54.0	0.60	10,404,296	10,404,296	853,848
2038	658	658.0	54.0	0.60	10,404,296	10,404,296	853,848
2039	658	658.0	54.0	0.60	10,404,296	10,404,296	853,848
2040	658	658.0	54.0	0.60	10,404,296	10,404,296	853,848
2041	658	658.0	54.0	0.60	10,404,296	10,404,296	853,848
2042	658	658.0	54.0	0.60	10,404,296	10,404,296	853,848
2043	658	658.0	54.0	0.60	10,404,296	10,404,296	853,848

③ 使用電力量及び電気料金

前項の揚水量から算出される電力料金の変化を以下に示す。ポンプ運転時間は、揚水機場は 32.4m³/min の 2 台運転、フローティングポンプは 5.4m³/min の 1 台運転により算出している。また、使用電力量に関しては、揚水機場については 1 時間当たり 155kWh の 2 台運転、フローティングポンプについては 1 時間当たり 11kWh の 1 台運転にて算出している（表 3-20）。

表 3-20：使用電力量

西暦	ポンプ運転時間 (h)		使用電力量 (kWh)	
	揚水 機場	フローティン グポンプ	揚水機場	フローティン グポンプ
2016	---	---	---	---
2017	1,800	2,050	279,010	22,547
2018	1,800	2,050	279,010	22,547
2019	1,800	2,050	279,010	22,547
2020	1,800	2,050	279,010	22,547
2021	983	2,239	217,552	24,631
2022	1,059	2,411	234,287	26,526
2023	1,128	2,569	249,566	28,256
2024	1,191	2,713	263,572	29,841
2025	1,249	2,845	276,458	31,300
2026	1,303	2,968	288,353	32,647
2027	1,353	2,928	299,366	32,210
2028	1,399	2,824	309,593	31,059
2029	1,442	2,726	319,115	29,988
2030	1,452	2,635	321,168	28,989
2031	1,452	2,635	321,168	28,989
2032	1,452	2,635	321,168	28,989
2033	1,452	2,635	321,168	28,989
2034	1,452	2,635	321,168	28,989
2035	1,452	2,635	321,168	28,989
2036	1,452	2,635	321,168	28,989
2037	1,452	2,635	321,168	28,989
2038	1,452	2,635	321,168	28,989
2039	1,452	2,635	321,168	28,989
2040	1,452	2,635	321,168	28,989
2041	1,452	2,635	321,168	28,989
2042	1,452	2,635	321,168	28,989
2043	1,452	2,635	321,168	28,989

2) 人件費等

タゴン灌漑プロジェクト事務所の職員がポンプ操作をするものとし、ポンプオペレーターの人件費は計上しない。

3) 修繕費

1件当たり1千万LAK(約13.8万円)未満の修繕には、収集された水利費が用いられているため、これを計上する。

4) 農道維持管理費（オペレーター費用を除く）

農道維持管理費は、モーターグレーダーの運転経費（オペレーターと燃料代）、修繕費から構成される。運転経費のうちオペレーターの費用は事務所が支払っていることになっているが、原資は水利費であるためここに算入する。燃料代は、稼働の都度農家が支払っているため、ここでは算入しない。

5) 減価償却費

ポンプの減価償却は計算する。

3-5-2-2 事業収支の算出

水利組合の事業収支について、前記までの収入・支出項目について表 3-21 に示す。生産された米の仕向けは50%が販売、すなわち収量の50%は自家消費とする前提で試算した。

表 3-21：事業収支（現状の水利費を維持）

西暦	収入			支出	事業収支	
	徴収金額	生産高	合計	合計	年度	累積
2016	138,790	---	---	---	---	---
2017	138,529	4,070,650	4,209,179	214,390	3,994,789	3,994,789
2018	138,529	4,070,650	4,209,179	214,390	3,994,789	7,989,578
2019	138,529	4,070,650	4,209,179	5,255,500	-1,046,321	6,943,257
2020	138,529	4,070,650	4,209,179	5,255,500	-1,046,321	5,896,936
2021	173,968	4,492,000	4,665,968	5,284,911	-618,944	5,277,993
2022	193,219	4,955,000	5,148,219	5,301,280	-153,062	5,124,931
2023	212,470	5,418,000	5,630,470	5,316,812	313,657	5,438,588
2024	231,721	5,881,000	6,112,721	5,331,611	781,109	6,219,698
2025	250,972	6,344,000	6,594,972	5,345,765	1,249,206	7,468,904
2026	267,005	6,688,000	6,955,005	317,112	6,637,892	14,106,796
2027	286,027	7,020,100	7,306,127	329,238	6,976,889	21,083,686
2028	305,050	7,245,100	7,550,150	340,589	7,209,561	28,293,247
2029	324,073	7,470,100	7,794,173	351,616	7,442,557	35,735,804
2030	342,640	7,616,350	7,958,990	358,659	7,600,331	43,336,135
2031	361,208	7,616,350	7,977,558	365,158	7,612,400	50,948,535
2032	379,776	7,616,350	7,996,126	371,657	7,624,469	58,573,005
2033	398,344	7,616,350	8,014,694	378,155	7,636,538	66,209,543
2034	416,912	7,616,350	8,033,262	384,654	7,648,608	73,858,151
2035	431,944	7,616,350	8,048,294	389,915	7,658,378	81,516,529
2036	444,420	7,616,350	8,060,770	394,282	7,666,488	89,183,017
2037	456,781	7,616,350	8,073,131	398,608	7,674,523	96,857,540

西曆	収入			支出	事業収支	
	徴収金額	生産高	合計	合計	年度	累積
2038	464,664	7,616,350	8,081,014	401,367	7,679,646	104,537,186
2039	464,664	7,616,350	8,081,014	401,367	7,679,646	112,216,833
2040	464,664	7,616,350	8,081,014	401,367	7,679,646	119,896,479
2041	464,664	7,616,350	8,081,014	401,367	7,679,646	127,576,125
2042	464,664	7,616,350	8,081,014	401,367	7,679,646	135,255,772
2043	464,664	7,616,350	8,081,014	401,367	7,679,646	142,935,418

単位：千LAK

生産された米の仕向けは50%が販売、すなわち収量の50%は自家消費とする前提で試算した。これによると、供用開始11年後の2030年には累積収支が約430億LAK（約6億円）となり、ポンプ等の更新費用が確保できることになる。

第4章 プロジェクトの評価

4-1 事業実施のための前提条件

プロジェクトの円滑な事業実施にあたり、「ラ」国側が対応すべき前提条件は、表 4-1、表 4-2 のとおりである。「ラ」国側によって、適切なタイミングで確実に実施されることが重要である。

表 4-1：事業実施のための前提条件（入札前）

前提条件	最終期限
銀行取り決め（B/A）の締結	G/A 署名後 1 ヶ月以内
コンサルタントへの支払授權書（A/P）の発出	契約書署名後 1 ヶ月以内
銀行取り極めに係る手数料の確保	JICA によるコンサルタント契約書認証後 1 ヶ月 1 以内
コンサルタントへのビザおよび関連する許可	必要に応じ
税金、義務、その他関連する賦課金の免除のための供与機材のマスターストの準備およびラオス関係機関への送付	日本／第 3 国から調達される機材の港到着前 2 週間以内
プロジェクト実施のための用地の確保および片付け	入札公示前まで
プロジェクト実施に必要な計画、ゾーニング、建設（取り壊し、撤去を含む）許可の取得	入札公示前まで
プロジェクト実施のための用地の片付け、整地、開墾	入札公示前まで
関係するポンプ場への電力を含む、プロジェクト実施のために必要な公共サービスの確保	入札公示前まで
プロジェクトの円滑な実施のための関係する地方公共団体や利害関係者との調整	G/A 署名後 1 ヶ月以内
関係する水利組合と協力した用水配分計画の見直し	入札図書作成前まで
プロジェクト・モニタリング・レポートの送付（詳細設計の結果共）	入札図書作成前まで
VAT 免税相当額を 2019 年予算で確保するために必要な関係機関との調整	入札（2018 年 2 月予定）前まで

表 4-2：事業実施のための前提条件（プロジェクト実施期間）

前提条件	最終期限
業者への支払授權書（A/P）の発出	業者契約書署名 1 ヶ月以内
銀行取り極め（B/A）に基づく以下の手数料の負担	—
1) 支払授權書（A/P）の通知手数料	業者契約書署名 1 ヶ月以内
2) 支払授權書（A/P）の支払い手数料	支払い毎
通関の迅速化および内陸輸送の支援	プロジェクト実施中
物品や設備の供給のような業務遂行に際して必要な日本国民または請負業者、または供給者である第 3 国の個人の「ラ」国入国および滞在の許可	プロジェクト実施中
物品・サービスの購入に関連して「ラ」国内で賦課される関税、中間税、その他の税金の免除、または無償資金協力以外の資金を用いた当局による負担	プロジェクト実施中
無償資金援助の対象となるもの以外の、プロジェクトの実施に必要なすべての費用の負担	プロジェクト実施中
プロジェクト・モニタリング・レポートの提出	各作業終了後 1 ヶ月以内

前提条件	最終期限
プロジェクト完了報告書の提出	プロジェクト終了後 6 ヶ月以内
安全措置（交通整理、仮囲い）	プロジェクト実施中
プロジェクトの円滑な実施のための関係する地方公共団体や利害関係者との調整	プロジェクト実施中
建設工事によって発生する残土、コンクリートガラ、撤去設備の処分	プロジェクト実施中
既存の電気設備の処分（変圧器、計器用変圧交流器、電線等）	プロジェクト実施中

4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

(1) DOI、PAFO によるタゴン灌漑プロジェクト事務所への継続的な支援

タゴン農場には、DOI と PAFO の局長を委員長とする運営委員会が灌漑施設の運用開始直後から 40 年に亘り存在している。基本的に年 2 回程度、定期的に委員会が開催されており、その他にも必要に応じて開催されている。しかし、本事業で更新される灌漑施設が事業実施後も持続的に運営維持管理されるためには、日常管理や適切な維持管理計画の立案・実施、および継続的なモニタリングが必要である。また、賦課金（水利費）の適正な徴収や収支予算の適切な執行も重要である。

計画しているソフトコンポーネントによって、維持管理のための資料は集約、整理される予定ではあるが、タゴン灌漑プロジェクト事務所による持続的な活動には、監督官庁である DOI、PAFO の継続した支援が重要である。

(2) 水利組合・灌漑利用者への組織化支援

JICA 草の根技術協力「農民参加型灌漑農業基本技術普及事業」の結果、一部の用水系統では受益者によるグループが 2016 年 1 月に形成された。しかし、それ以外の用水系統では水利組合としての意識は低く、水利費徴収者は任命されているものの、灌漑施設の日常管理等を組織として実施するなどの活動は行われていない。

また、タゴン灌漑プロジェクト事務所は、契約書を取り交わした農家を灌漑利用者とし、それら契約農家のグループを水利組合と称している。ただし、契約書を取り交わさずに水利費のみを徴収している農家も存在している。これらの農家は水利組合規則に従う必要がなく、灌漑施設の維持管理への協力・責任義務も生じない。

このように、灌漑利用者による灌漑施設の維持管理は低調である。灌漑施設の適切な維持管理には、利用者の積極的な参加が不可欠であり、水利組合・灌漑利用者の組織化に向けた取り組みを実施することが重要である。

4-3 外部条件

事業実施のための外部条件は、以下のとおりである。

- ▶ 「ラ」国の灌漑施設の改修・整備方針に対する政策の変更がない。

- ▶ タゴン農場に対して、DOI、タゴン灌漑プロジェクト事務所が技術支援を行う方針に変更がない。

4-4 プロジェクトの評価

4-4-1 妥当性

無償資金協力による本事業の実施は、以下の観点から妥当と判断される。

- ▶ 「ラ」国政府は、今後「ラ」国内に現存する灌漑システムの改善を実施し、食料生産と農業商品生産を通して農村開発と貧困削減するとしており、本事業の実施はこの主旨に合致する。
- ▶ また、「ラ」国政府は、本地区を近代的な灌漑農業開発のモデル地区とする意向を示しており、本事業の実施によってこの実現に資する。
- ▶ 平成24年に策定された我が国の「ラ」国に対する援助方針では、「農業の発展と森林の保全」が4つの重要分野のひとつとなっており、「灌漑農業などによる生産性向上」はその柱の一つである。
- ▶ ポンプ施設は老朽化が進行し、灌漑可能面積の減少や乾期の作付が困難な圃場が生じているなど、乾期の作付けは制限されている。本事業の実施により、安定した用水供給と公平な配水が可能となり、農業生産の向上に大きく寄与する。
- ▶ 実施機関であるDOI、運営管理機関であるPAFO、その下部組織であるDAFO、タゴン灌漑プロジェクト事務所は、タゴン農場灌漑施設の運営維持管理を40年間に亘り実施してきた経験があり、今後も持続的な運営維持管理が期待できる。
- ▶ 本事業で改修される灌漑施設は、公益性の高い施設であるため、無償資金協力の枠組みに合致する。

4-4-2 有効性

(1) 定量的効果

本事業の実施によって期待される定量的効果は、表4-3のとおりである。

表 4-3：本事業の実施後の定量的効果

指標	基準値（2017年実績値）	目標値（2022年） 【事業完成3年後】
灌漑面積	272 ha（乾期）	400ha（乾期）
揚水ポンプ送水量	59,447m ³ /日	93,312m ³ /日
コメの生産量（乾期）	1,224 トン	2,404 トン
生産コスト（揚水量当たりの消費電力）（kWh/m ³ ）	0.045kWh/m ³	0.032kWh/m ³

これらの値の算出根拠は、下記の通りである。

1) 灌漑面積

- ・2017年乾期実績は272haであったため、これを基準値とする。

- ・2022年目標値は、過去の記録を参考に設定した。

2) 揚水ポンプ送水量

揚水ポンプ送水量は、下記の計算とした。

2017年（基準値）： $47.18\text{m}^3/\text{min}$ （実測流量：ポンプ1基） $\times 60\text{min} \times 21\text{h}/\text{日} = \underline{59,447\text{m}^3/\text{日}}$

2022年（目標値）： $64.8\text{m}^3/\text{min}$ （ポンプ2基） $\times 60\text{min} \times 24\text{h}/\text{日} = \underline{93,312\text{m}^3/\text{日}}$

なお、

- ・ $47.18\text{m}^3/\text{min}$ は、実測流量（ポンプ1基運転）
- ・ $64.8\text{m}^3/\text{min}$ はポンプ2基運転時の計画流量

3) コメの生産量

2017年（基準値）： $4.50\text{トン}/\text{ha} \times 272\text{ha} = 1,224\text{トン}$

2022年（目標値）： $5.63\text{トン}/\text{ha} \times 427\text{ha} = 2,404\text{トン}$

なお、

- ・ $4.50\text{トン}/\text{ha}$ は2014/2015年のタゴン地区の平均単収
- ・ $5.63\text{トン}/\text{ha}$ は2014/2015年のサイタニ郡の平均単収
- ・ 427ha は、直近（2016年）の雨期の灌漑面積（ポンプ揚水とポンプ揚水以外の水源を用いて、直近の雨期栽培農家が、全て作付けするものとした）。

4) 生産コスト（揚水量当たりの消費電力）

2017年（基準値）： $279,010\text{kWh} \div 6,195,004\text{m}^3 = 0.045\text{kWh}/\text{m}^3$

2022年（目標値）： $234,287\text{kWh} \div 7,288,240\text{m}^3 = 0.032\text{kWh}/\text{m}^3$

なお、

- ・ $279,010\text{kWh}$ は、 272ha を灌漑するときの理論上の消費電力を、理論上と実績の電気料金の比率で算出した1時間あたりの使用電力量
- ・ $6,195,004\text{m}^3$ は、 272ha を灌漑するために必要な揚水量（計算値）
- ・ $234,287\text{kWh}$ は、 352ha を灌漑するときの理論上の消費電力を、理論上と実績の電気料金の比率で算出した1時間あたりの使用電力量
- ・ $7,288,240\text{m}^3$ は 352ha を灌漑するために必要な揚水量（計算値）
- ・ 352ha は、現在の乾期の灌漑面積（ 272ha ）に、ポンプ揚水によって増加する灌漑面積（ 80ha ）を加算した灌漑面積（上記の 400ha および 427ha は、ダム等の改修されるポンプ以外の水源も含む灌

漑面積)

(2) 定性的効果

本事業の実施によって期待される定性的効果は、以下のとおりである。

- ▶ 必要な時期に灌漑用水が得られるという生産者の安心感増大ひいては生産活動へのモチベーション向上
- ▶ 「ラ」国の近代的農業の振興（自給農業から商業的農業への進展）への寄与

以上の内容より、本事業の実施の妥当性は高く、また有効性が見込まれると判断される。

4-5 今後の協力に関する提言

本事業の実施後には、農業生産性の向上が期待され、集約的な農業が展開できる生産基盤が整う。今後、IMT 政策によって灌漑施設の運営維持管理は水利組合が中心となる方向性が国家の計画の中で示されている。営農の技術面でのサポートは PAFO や DAFO、タゴン灌漑プロジェクト事務所が継続してにより実施することになる。

しかし、現状では、灌漑施設の運営維持管理は実質的にタゴン灌漑プロジェクト事務所が担っており、水利組合は料金徴収係が機能しているのみである。水利組合は支線ごとにグループを形成しているが、各支線グループを束ねる組織は存在していないため、各支線ごとの結びつきは脆弱であり、灌漑施設の運営維持管理能力は不足している。

この上に地域的な問題や営農技術上の問題（農家の灌漑農業に対する基本技術は未熟である、指導通りに施肥しない農家が多い、機械化が進んでいないなど）や社会経済的な問題（営農意欲が低下している、生産者にとって不利な生産物の取引がされている、高齢化に伴う労働力不足が進行している）機械化が進んでいないこと、灌漑施設が故障したまま放置されているなど、課題が散見される。これらの問題はすべて関連しており、包括的な視点での解決が必要とされる。

こうした問題に対応するには、関連分野の JICA 長期専門家（アドバイザー専門家やフォローアップの専門家等）や青年海外協力隊員など、何らかの形で今後も日本側が中心となって、事業対象となっている地域社会、灌漑利用者、水利組合だけでなく、DOI、タゴン灌漑プロジェクト事務所及びその所轄の PAFO、DAFO に積極的な働きかけを行い、状況改善に向け大きな流れを創出することが必要であると思われる。これらの関係者間の合意形成を経た上で、本灌漑施設の活性化計画が作成され、その上であるいはそれと並行した形で本対象地区に支援が行われることが望ましい。また、これらの課題が解決されることで、本事業が相乗的に効果を発揮するものと考えられるため、支援の意義は大きい。

支援にあたっては、「費用対効果調査」等を行うことによって、実施すべき内容や時期、投入の仕方を検討し、これによって支援スキームそれぞれのフィージビリティが確認されるべきである。

支援は、以下に示す3つの分野が想定される。各分野は相互に関連性が高いため、実際には複合的な支援が想定される。これらの支援により経営が安定する農家が増加することで、本灌漑施設の運営維持管理の安定にも寄与する。

- ① 灌漑を利用した農業技術面の指導（適正技術利用や運営維持管理指導、機械化の推進）
- ② 市場指向型農業への転換支援（商品作物栽培、付加価値の向上等）
- ③ 水利組合組織強化（組合の機能強化、農家グループ・協同組合形成も含む）

① 灌漑を利用した農業技術面の指導（適正技術利用や運営維持管理指導、機械化の推進）

【支援の背景】

長年に亘り、乾期には灌漑施設を利用した灌漑農業が営まれてきたが、作物ステージ合わせた用水管理や灌漑施設の補修、用排水管理などの基本的な技術は地域に十分に理解されておらず、適正な灌漑営農が実践されていない。このため、用排水が有効利用されていないばかりか、生産性も阻害されている。

【支援の方向性】

基本的な灌漑営農の技術を習得する機会を設けることで、地域活性化の体制を整える。方法としては、展示圃場や試験圃場を設置した上で、用排水管理の実践、灌漑施設維持管理活動（補修や整備）など、基本的な農業用水の維持管理の技術の指導を行う。また、灌漑利用者のオーナーシップを醸成し、利用促進のための啓発活動を行う。

② 市場指向型農業への転換支援（商品作物栽培、付加価値の向上等）

【支援の背景】

ラオスの主食はモチ米であるが、周辺国ではウルチ米を主食としており、国内でもウルチ米の需要は伸びてきている。このため、確実な販売先を確保することが出来れば、ウルチ米の商品生産が可能となる。また、農家がわずかな耕作面積であってもコメ以外の換金作物を安定的に市場に供給出来るような体制が構築されれば、農家所得の向上に繋がる。

【支援の方向性】

次項③とも関連するが、市場性や収益性、栽培可能性などを調査・分析した上で、農家に対する普及指導を図る体制の整備が必要となる。この際、地域として、付加価値の向上を目指すような仕組みも検討する。

③ 組織強化（水利組合の機能強化、農家グループ・協同組合形成も含む）

【支援の背景】

本邦の「草の根技術協力」による揚水系統別の水利組合の設立や、本事業対象地区を管轄するサイタネ郡農林事務所主導による「農業機械化推進委員会」の活動推進、さらに農業生産グループの設立等、農家グループの組織化に向けた動きが活発化している。

農家グループが設立されれば、共同購入や農作業請負等によるコスト低減等、安定的な生産基盤を確立され、小規模農家の経営は改善すると考えられる。しかし、タゴン農場開設以来存在している水利組合の現状をみると、現実的には料金徴収のみが機能しているのみである。

このように、組織化のニーズはあるが、組織運営面ではまだ農家の主体的な活動には至っておらず、行政からの支援がなければ自立発展性が担保されない状況にある。

【支援の方向性】

設立されるべき農家グループを整理しつつ、行政からの支援体制を整え、実践する。この際、農家のオーナーシップ醸成と自立発展性の担保に留意する。