No. 4

ラオス人民民主共和国
タゴン農場改修計画
基本設計調査報告書

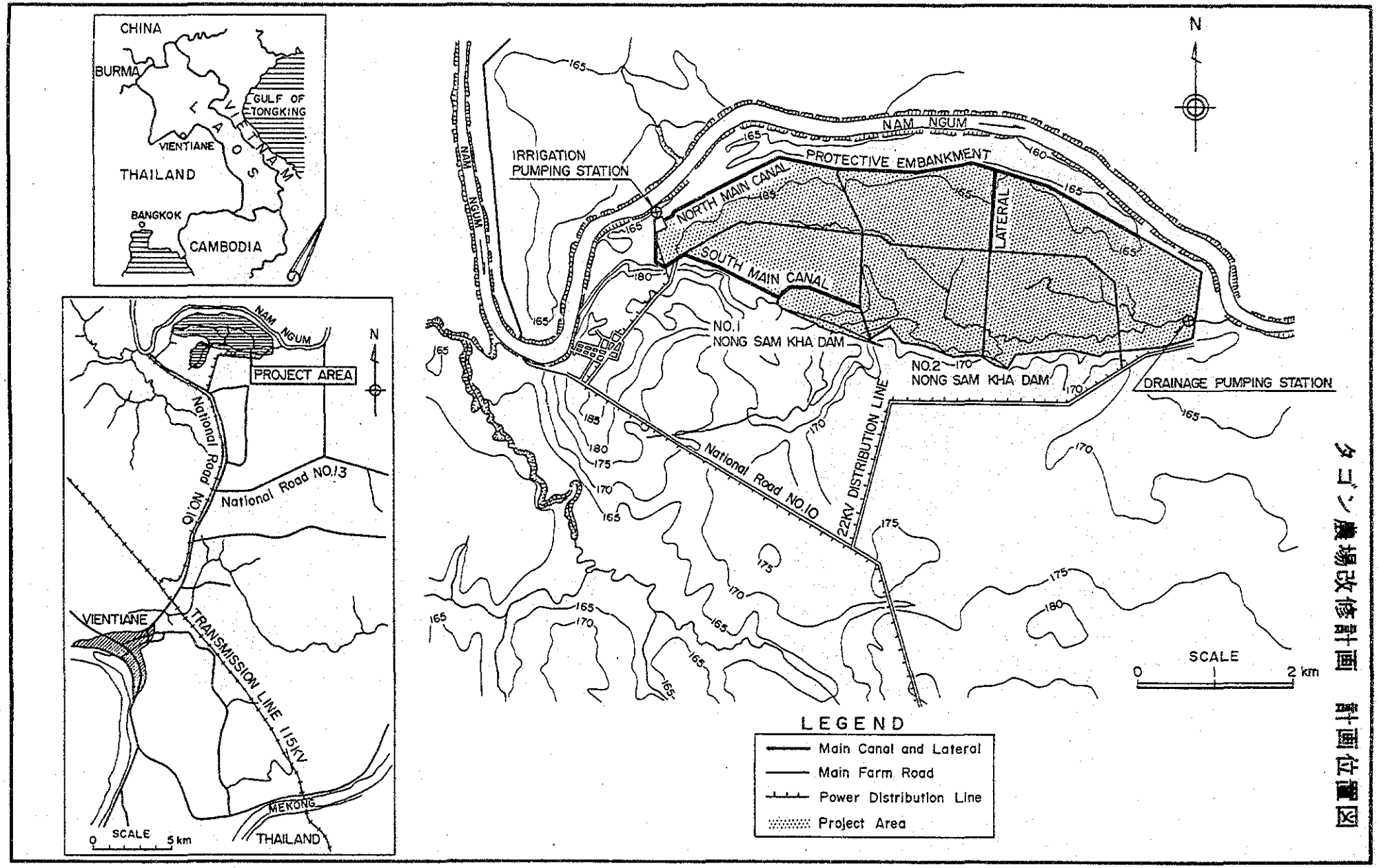
昭和62年3月

国際協力事業団

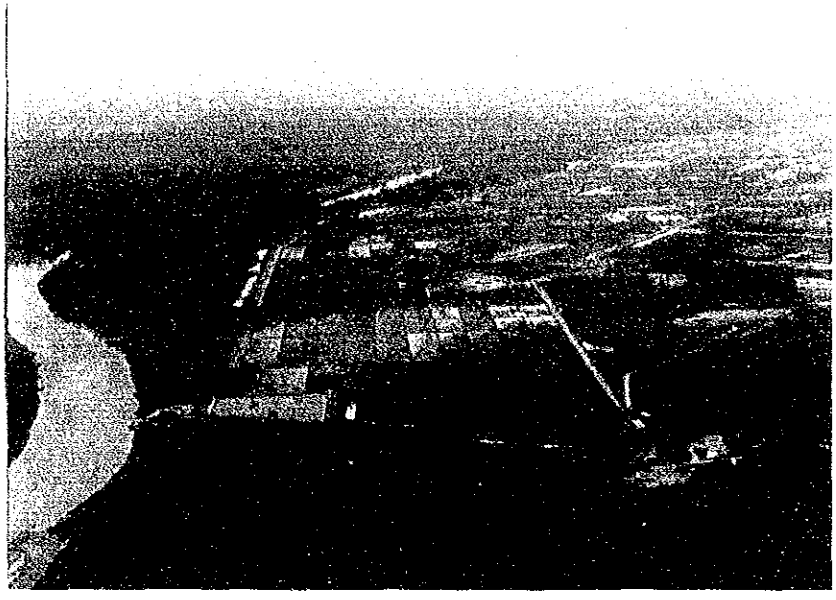
ラオス人民民主共和国
タゴン農場改修計画
基本設計調査報告書

昭和62年3月

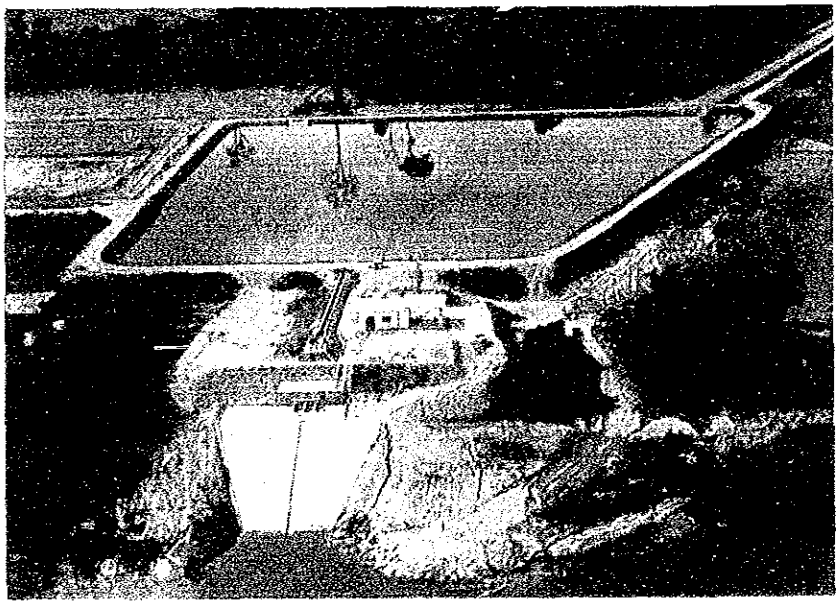
国 際 協 力 事 業 団



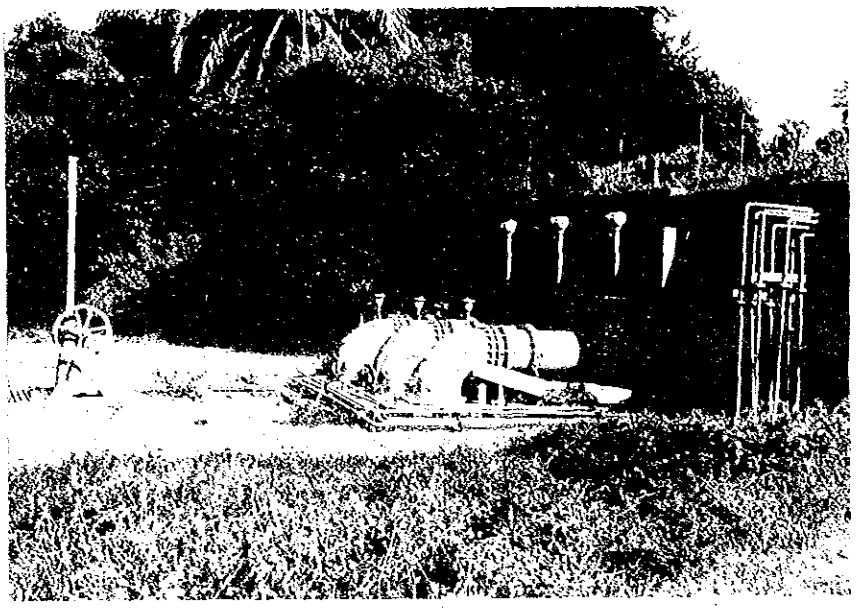
タヨン農場改修計画　計画位置図



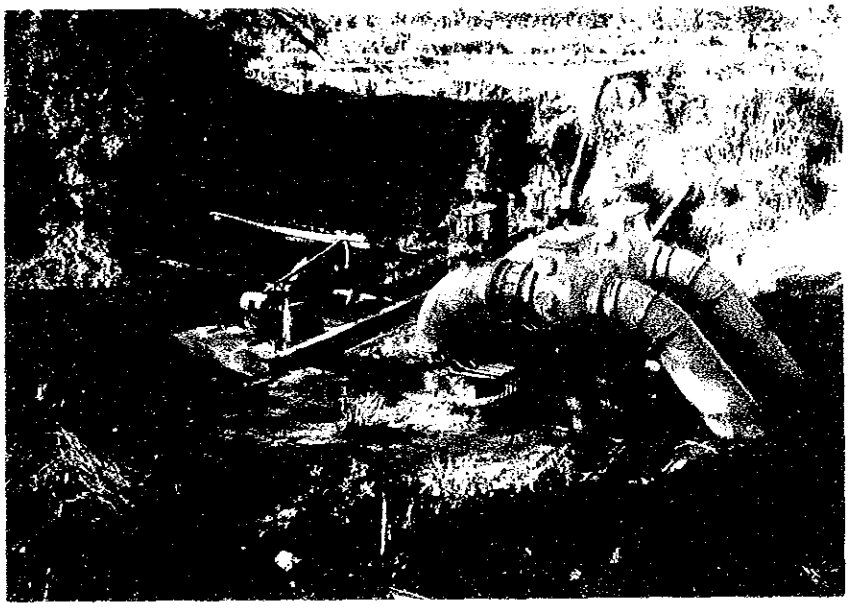
タゴン農場全景 (完成直後、1974年)



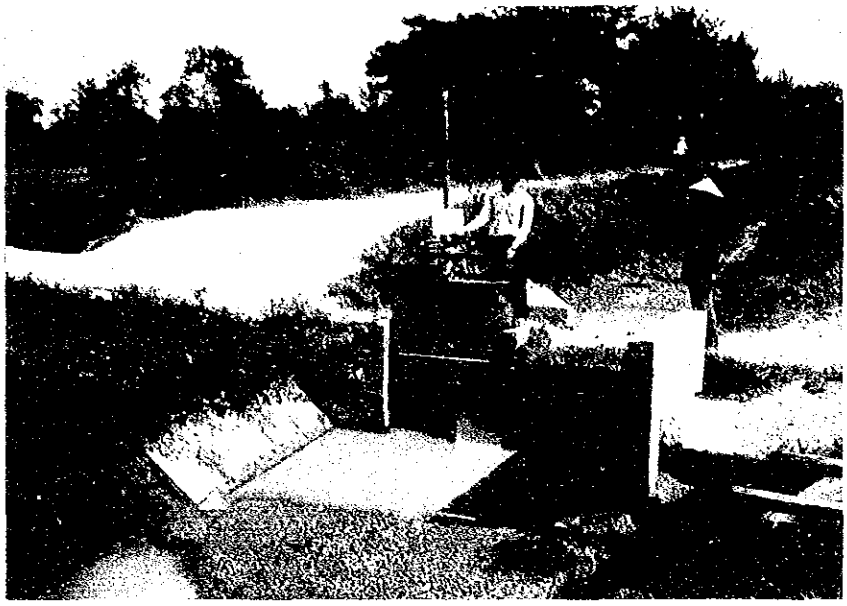
揚水機場及び調整池全景 (完成直後、1974年)



揚水機場 (1986年 10月)



排水機場 (1986年 10月)



北幹線用水路及び附帯構造物 (1986年 10月)

農場及び農道 (1986年10月)

序　文

日本国政府は、ラオス人民民主共和国政府の要請に基づき、同国のタゴン農場改修計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。当事業団は、昭和61年10月24日より11月23日まで、農林水産省経済局国際協力課　太田信介氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

調査団は、ラオス政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査および資料収集等を実施した。帰国後の国内作業の後、外務省経済協力局無償資金協力課　眞鍋寛氏を団長として昭和62年1月14日より1月23日まで実施されたドラフト・ファイナル・レポートの現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、ラオス人民民主共和国における農業および農村の改善に成果をもたらし、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

終わりに、本件調査にご協力とご支援いただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表すものである。

昭和62年3月

国際協力事業団

総裁　有田圭輔

要　約

要　約

ラオス人民民主共和国はその国境を中国、ビルマ、タイ、カンボジア、ベトナムに接し、約1,000kmにわたり南北に延びる細長い内陸国である。国土面積は、236,800km^{2}で、ほぼ日本の本州に匹敵する国土を有している。ラオスは不安定な天候、低い人口密度、内陸国としての性格、道路をはじめとする社会基盤の未整備、低い国内貯蓄率、低水準の人的資源開発等の阻害要因により、恵まれた経済発展に不可欠な賦存資源(水、土地、鉱物資源)を生かせず、その経済発展は低い水準にとどまっている。1985年の統計値によれば、国内総生産(GDP)は489百万ドルで、国民1人当たりのGDPは135ドルと世界の国々の中でも最も低い国の一つに数えられている。

ラオスにおける農業はGDPの約62%を占めており、同国の国家経済発展に重要な役割を果たしている。事実、第1次5ヵ年計画(1981年－1985年)では農業部門は比較的順調に成長し(実質年成長率4.7%)、1984年には国民1人当たりの米生産量は226kg/人と国の自給水準180kg/人を超えた。しかしながら、各州別には差がありビエンチャン県では自給水準に達していない。また、稲作の大部分は天水田で行われており、天候に左右される。従って、国内の交通･輸送体系が未整備の現状を考えると、将来的にも各州単位で米自給をはかることはラオス農業の基本政策の一つに挙げられる。灌漑開発ポテンシャルは約60万haと見積もられているが、現在の灌漑面積は微小で、雨期の補給灌漑はわずか50,000haの面積で行われているにすぎず、乾期の作付は、燃料の不足、貧弱な水管理、農民の耕作意欲の欠如等の原因により、わずか8,000haから10,000haにすぎない。

ラオス政府は第2次5ヵ年計画(1986年－1990年)では農業部門、特に灌漑部門および運輸･通信部門の開発に力点を置いており、同計画期間中の両部門への投資は全体の64%(農業部門35%)を占めている。同計画の中での農業部門の主要政策目標は、i)米自給の保証および適正な備蓄の確保、ii)自国内消費および輸出のため、米以外の作物生産の拡大および畜産･水産の拡大による農業の多様化、iii)森林資源の開発および焼畑農業の制限･漸減等による森林資源保全の改善、iv)農業生産活動の集団化の拡大等である。

約800haの面積を有するタゴン農場は、ラオスの首都ビエンチャンの北方約25kmに位置している。同農場の建設は、アジア開発銀行および日本政府の資金援助により1971年より実施され、1974年に完成した。1974年完成以来、近代的灌漑･排水システムの完備した同農場は、その運営を通じて灌漑農業に関する貴重な経験を蓄積してきたが、1975年の政変後、運営予算の不足、経験豊富な技術者の不足等に起因する維持管理不備により、その近代的灌漑･排水施設としての機能を失いつつある(現在の灌漑面積は約300ha)。ラオス政府はビエンチャン平野農業開発の一環

としてタゴン農場をとりあげ、i)近代的農場としての基礎条件を有している、ii)施設の改修･整備が主体工事となり比較的少ない事業投資で早期にその効果を期待できる、iii)首都ビエンチャンに近く、ビエンチャン平野農業開発の先駆的役割を十分満足し、他の開発地区への波及的効果が大きい、等の判断に基づき、ビエンチャン平野農業開発における小規模･中期模灌漑開発の拠点とし、加えて農産活動の集団化の拡大･強化をはかるべく、タゴン農場の改修計画およびその周辺の農村総合開発計画に係わる無償資金協力を要請してきた。

この要請に答え、日本政府は国際協力事業団を通して1986年10月24日から同年11月23日まで基本設計調査団をラオスに派遣した。調査団はタゴン農場および周辺6ヵ村の状況、問題点と対策等の調査を行うとともに、ラオス側の当該計画の実施機関である農林省(Ministry of Agriculture,Forestry,Irrigation and Cooperatives)と協議を行った。

現地での協議および国内解析を通し、当該計画の:

(1) タゴン農場の改修を通して、同農場を将来の近代的灌漑･排水施設を備えたビエンチャン農業開発計画の先駆的モデルとして位置づける。
(2) 精米施設、倉庫、農村飲雑用水供給施設の建設、農道の改良･改修を通して、周辺農村住民の生活水準の向上、社会福祉の安定をはかることにより、既存協同組合を拡大･強化する。加えて、ビエンチャン平野における農業生産活動の集団化のモデルとして位置づける。
(3) 無償資金援助で改修･新設された施設の運営･維持管理を通して、ビエンチャン平野の既存および将来建設される灌漑･排水施設の運営･維持管理のモデルとして、要員の教育･訓練をはかる。

等の目的が明らかになり、また、各々の要請内容を検討した結果、当該計画は第2次5ヵ年計画の基本政策に沿ったものでありビエンチャン平野農業開発計画に対する先駆的事業としての意義･効果が確認された。

要請内容の検討結果にもとづく計画概要は次の通りである。

1. タゴン農場改修計画

(1)揚水機場　　:ポンプ機器の更新･分解修理および周辺施設の改修
(2)調整池　　:取水ゲート改修･堤防補修
(3)用･排水路　　:幹線用･排水路改修および附帯構造物改修
(4)排水機場　　:ポンプ機器の分解修理および周辺施設の改修
(5)第1ノン･サム･カーダム　:取水水門改修および取水施設の新設

(6)機材供与　　：維持管理用および営農用機材

2.農村整備計画

(1)農道　　：農場内幹線農道改修および村道の改良

(2)精米施設･倉庫：3ヵ村に750kg/hrの精米施設の建設および倉庫の建設(全床面積850m^2)

(3)農村飲雑用水供給施設　：4ヵ村に深井戸、パイプ･ラインおよび給水栓の建設および3ヵ村に非常用井戸(手押しポンプ)の建設

本計画は2期に分けて実施する。第1期計画の実施スケジュールは、両国政府の交換公文書締結後、コンサルタント契約、実施設計、入札書類作成、入札等着工まで4.5ケ月、建設工期として8.5ケ月が必要と考えられる。一方第2期計画の実施スケジュールは、交換公文書締結後、着工まで4.5ケ月、建設工期として16.5ケ月が必要と考えられる。建設工事におけるラオスと日本の工事区分については、ラオス側は、主として精米および倉庫施設用地の確保･整地、タ･ソン･モ村までの高圧線(22KV)の延長を行い、日本側は、主として基幹施設の改修および建設および機械、装置等の調達を行う。当該計画の実施にあたって、日本側負担分として約1,224百万円(第1期計画：640百万円、第2期計画：584百万円)、ラオス側負担分として365万キップ(1ドル＝35キップ＝165円として17百万円)の資金が必要と見込まれる。また、年間維持管理費として約12百万キップ(56百万円)が必要と考えられる。

当該計画の実施により、直接的には米の増産およびそれによる収入増、地域交通･輸送条件の改善･精米状況の改善および米の品質向上、食糧自給の安定、生活環境の改善等の効果、また、間接的には協同組合の拡大･強化、展示効果、社会福祉の安定等の効果が期待でき、タゴン農場周辺農村の飛躍的発展に貢献するものと思われる。

従って、ビエンチャン平野農業開発の先駆的役割を十分満足し、他の開発計画地区への波及的効果が大きい当該計画を実施する意義は極めて高く、日本政府からの無償資金協力の条件として適当なものであると結論づけられる。

なお、本計画完成後の維持管理体制について、本報告書で調査団が提言している組織機構についてラオス政府の早期対応が望まれる。

目　　次

頁

略語及び単位

ADB	:	Asian Development Bank
EDL	:	Electricite du Lao
FAO	:	Food and Agriculture Organization
IBRD	:	International Bank for Reconstruction and Development
IDA	:	International Development Association
IMF	:	International Monetary Fund
JICA	:	Japan International Cooperation Agency
Lao PDR	:	Lao People's Democratic Republic
MAFIC	:	Ministry of Agriculture, Forestry, Irrigation and Cooperatives
MFA	:	Ministry of Foreign Affairs
SPC	:	State Planning Committee
UNDP	:	United Nations Development Programme

1. Length and Height

mm	:	millimeter
cm	:	centimeter
m	:	meter
km	:	kilometer
MSL	:	mean sea level
EL	:	elevation above MSL

2. Area

cm^2	:	square centimeter
m^2	:	square meter
km^2	:	square kilimeter
ha	:	hectare

3. Volume

ℓ	:	liter (= 1,000 cm^3)
m^3	:	cubic meter
MCM	:	million cubic meter

4. Weight

mg	:	milligram
g	:	gram
kg	:	kilogram
t	:	ton (= 1,000 kg)

5. Time

sec	:	second
min	:	minute
hr	:	hour
yr	:	year

6. Electric Measures

kV	:	kilovolt
kW	:	kilowatt
kWh	:	kilowatt-hour
MW	:	megawatt
MWh	:	megawatt-hour
GWh	:	gigawatt-hour

7. Other Measures

%	:	percent
HP	:	horse power
°C	:	degree centigrade
m^3/sec	:	cubic meter per second
ℓ/sec/ha	:	liter per second per hectare
cm/sec	:	centimeter per second
ton/ha	:	ton per hectare
ppm	:	part per million
no(s)	:	number(s)

8. Currency

US$	:	US Dollar
Kip	:	Local currency in Laos

第1章　緒　　言

第1章　緒　　言

約800 haの面積を有するタゴン農場は、ラオス人民民主共和国の首都であるビエンチャンの北方約25 kmに位置している。同農場の建設は、アジア開発銀行および日本政府の資金援助により1971年より実施され、1974年に完成した。さらに、日本政府は1970年より1977年までの間に、技術協力の一環として多数の専門家、青年海外協力隊員を派遣し、同農場内に約100haのパイロット農場を設置するとともに、その施設の運営･維持、ラオス人技術者の教育･指導を行った。

タゴン農場は、1974年完成以来その運営を通して、近代的灌漑システムに関する貴重な経験を蓄積してきたが、日本政府の技術援助終了後、ラオスの政変による農場の維持･管理不備等により、その施設は著しく機能低下をきたしており、現在約300 ha程度が灌漑されているにすぎない。

ラオス政府は、タゴン農場をビエンチャン平野農業開発計画の一環として重要視しており、(1)近代的農場としての基礎条件を備えている、(2)施設の改修･設備が主体工事となり、比較的少ない事業投資で早期にその効果を期待できる、(3)首都ビエンチャンに近く、ビエンチャン平野農業開発の先駆的役割を十分満足し、他の開発計画地区への波及的効果が大きい、等の判断に基づき、ビエンチャン平野農業開発計画における小規模、中規模灌漑開発計画、農村総合開発計画の拠点とすべく、1986年4月、タゴン農場の改修計画とその周辺の農村総合整備計画にに係わる無償資金協力を日本政府に要請してきた。この要請に応え、日本政府は国際協力事業団(JICA)を通じて1986年6月25日から7月18日までの間、事前調査団を同国に派遣し、タゴン農場の改修と周辺6ケ村の農道、精米施設および倉庫、農村飲雑用水供給施設等の農村基盤整備を実施したいラオス政府の強い意向を確認した。

事前調査結果に基づき、JICAは、本改修計画のビエンチャン平野農業開発計画に対する先駆的事業としての意義･効果、また周辺農村住民の生活水準の向上、社会福祉の増進等を考慮して、1986年10月24日から同年11月23日までの間、農林水産省経済局国際部国際協力課太田信介氏を団長とする基本設計調査団をラオスに派遣した。調査団はタゴン農場および周辺6ヶ村の状況、問題点と対策等の調査を行うとともに、基本設計を実施するに必要な資料の収集およびラオス側の当該計画の実施機関である農林省(Ministry of Agriculture, Forestry, Irrigation and Cooperatives)と協議を行った。

調査団の現地での主な作業は次のとおりである。

(1)　インセプション･レポートの説明･協議

(2)　協議議事録作成･調印

(3)　基本設計に必要な資料･情報の収集･整理

(4) タゴン農場および周辺6ヶ村の現状把握のための現場調査

(5) ラオス側要請内容の確認および協議

なお、調査団リスト、調査日程、収集リスト、協議議事録およびラオスにて面談した関係者、ラオス政府側カウンターパートのリストを資料編に添付する。

本報告書は、上記現地調査の結果を踏まえ、国内解析において当該計画の妥当性を検討し、計画内容･規模を策定し、それを受けて計画実施の概算事業費の積算、実施工程、事業完成後の維持管理計画、事業評価および結論･提言を検討し、基本設計報告書としてとりまとめたものである。

第2章　計画の背景

第2章　計画の背景

2.1　国家の概要および開発計画

(1)　一般概要

ラオス人民民主共和国はその国境を中国、ビルマ、タイ、カンボジア、ベトナムに接し、約1,000 kmにわたり南北に延びる細長い内陸国である。国土面積は236,800km^{2}で、ほぼ日本の本州に匹敵する国土を有している。雲南高原から南下するアンナン山脈の占める高地が多く、平野はメコン河とその支流の河谷に限られており、耕地は全国土面積の8%(18,400 km^2)にすぎない。

気候は熱帯モンスーンに支配され、5月から10月までは雨期で暑く、首都ビエンチャンでは約1,600 mmの降雨がある。11月から4月までは乾期で、そのうち2月までは涼しいが、3月~4月は耐えがたい暑さである。ビエンチャンの年間平均気温は約26°Cで、もっとも暑い4月には、最高気温は約40°Cにも達する。湿度は年間を通じて高く、年間平均約75%である。

1985年の推定人口は358万人で、人口密度は15人/km^{2}と極めて希薄であり、人口増加率は2.9%と推定される。各州別の人口を表2.1に示す。ラオスには、60種以上の民族が雑居しているが、そのうちラオス族は全人口の60%を占め、メコン河流域の低地に住み、主として農耕を営んでいる。高度1,000 m以上にはカー族、高度1,500 m以上にはメオ、ヤオ、マン族が住み、ケシ、トウモロコシ、陸稲を栽培している。

表2.1　州別人口

州　名	男	女	合　計
Vientiane Prefecture	193,136	184,273	377,409
Phongsaly	59,925	63,059	122,984
Luang Namtha	46,435	50,593	97,028
Oudomsay	90,570	96,545	187,115
Bokeo	26,360	28,565	54,925
Luang Prabang	146,202	149,273	295,475
Houaphan	104,740	105,181	209,921
Sayaboury	109,763	113,843	223,611
Xiang Khoang	80,611	80,978	161,589
Vientiane	132,572	131,705	264,277
Bolikhamxay	59,931	62,369	122,300
Khammouane	102,040	111,422	213,462
Savannakhet	263,856	279,755	543,611
Saravan	88,240	99,275	187,515
Sekong	24,657	26,252	50,909
Champassak	195,240	207,801	403,041
Attopeu	32,837	36,794	69,631
総　計	1,757,115	1,827,688	3,584,803
割合 (%)	49.0	51.0	100.0

出典: 1985年センサス

(2) 経済状況

ラオスは他の開発途上国に比べ、水力発電資源、森林資源、農業開発のための土地および水資源、鉄、カリ、錫をはじめとする鉱物資源等の経済発展に不可欠な賦存資源に恵まれている。しかしながら、不安定な天候、低い人口密度、内陸国としての性格、道路をはじめとする社会基盤の未整備、低い国内貯蓄率、低水準の人的資源開発等の阻害要因により、その賦存資源を有効に生かせず、その経済発展は低い水準にとどまっている。1985年の統計値によれば、国内総生産(GDP)は489百万ドルで、国民1人当りのGDPは135ドルと世界の国々の中でも最も低い国の1つに数えられている。

(3) 国家開発計画

1975年、ラオス人民民主共和国の建国以来、ラオスは、i) 小規模農業生産による自然経済が支配的であること、ii) 経済·社会·文化的基盤が低水準であること、iii) 長期間の国家解放戦争の後遺症が存在していること等の特殊な社会·経済条件の下に、2次にわたる国家開発計画(1978年~1980年の3ヶ年計画および1981年~1985年の第1次5ヶ年計画)を通じ、i) 基礎的食糧の自給および輸出用農産品の余剰を確保するため、農業および林業資源の開発政策に着手し、ii) 農民を貨幣経済の流通網下に徐々に取込むため、都市と地方間交易の視点から商業を発展させ、かつ、商業および通信の向上を通じ、自然経済による後進性を克服することを目指してきた。

第1次5ヶ年計画(1981年~1985年)の主要目標は次の通りであった。

(i) 食糧自給の達成および木材、コーヒー、タバコの輸出増大のため農業および林業生産の増大
(ii) 工業生産の増大
(iii) 国内運輸の拡大、ベトナムのダナン港への国道9号線の建設、配電網の開発等による経済基盤の改良
(iv) 国内商業および貿易の改善
(v) 公営企業および協同組合の増大
(vi) 税収、輸出および外国援助を通して、開発投資のための資源運用の増大
(vii) 教育·訓練制度の拡大および保健制度の改善
(viii) 経済運営機構および組織の改善

第1次5ヶ年計画における各部門の目標年成長率と実質年成長率を対比して次表に示す。

表2.2　目標年成長率および実質年成長率(1980年～1985年)

(単位:%)

	計画目標 1980~1985	推定 1980~1984
農　業	4.2	4.7
工　業	17.0	-2.6
電力	—	1.3
鉱業	—	5.8
製造業	—	-7.5
建　設	—	23.0
交通·通信	13.1	7.2
商　業	11.8	4.4
その他(住宅等)	—	3.5
原料生産	7.0	5.0

出 典: Lao PDR, Country Economic Memorandum, July 15, 1986, World Bank

農業部門は比較的順調に成長し、1984年には米の自給は達成された。しかしながら、国営農場についてはその生産性は低く、乾期灌漑のため開発された32,000 haのうち約1/3の面積が作付されたにすぎず、単位収量も低地における雨期作の単位収量より低い水準にとどまっている。その他の部門は当初の目標をはるかに下回る投資効率となった。

ラオス政府は引き続き第2次5ヶ年計画(1986年～1990年)の草案を作成、現在検討しており、1986年11月の党大会で承認されることになっている。その一般的目標は次の通りである。

(i) 食糧自給の達成、食糧以外の輸入の削減、国際収支の改善を目的とする生産および輸出の促進(交換可能通過圏諸国にたいする農産品、木材、工鉱業品の輸出)

(ii) 運輸および通信部門の整備

(iii) 基幹要員の育成および人的資源の開発

上記目標の達成のため次の措置をとることにしている。

(i) 経済成長の刺激策

- 既存のインフラおよび機械の有効利用と改修
- 小規模で高収益のプロジェクトの選択
- 生産へのインセンティブ(国営、公営、民営の生産者に対する価格·サービス面での支援)
- 農業生産物の多様化および増大
- 自国の一次産品のより効率的な使用の促進

(ii) 財政措置

- 毎年大きく変化する財政赤字の安定および赤字の減少と支出抑制および一部税収の増大による財政均衡の回復
- 輸出促進による貿易収支および国際収支の改善

(iii) インフレ抑制策

- 通貨増大の抑制
- 公的部門債務の減少
- 国民所得に占める貯蓄率の向上
- 価格および補助金政策の改訂

(iv) 計画立案および経済運営面での措置

- 信頼し得る統計機関の設立
- 経済政策と外国援助との調整促進
- 計画の選択·実施·評価能力の向上
- 行政機関および国営企業の合理化
- 民間部門の機能面の合理化および活性化

ラオス政府は上記第2次計画目標を達成するため、表2.3に示す投資を考えている。

表2.3　公共投資計画 (1986年～1990年)

	投資額 (百万ドル)	割合 (%)
A. Agriculture	127.0	34.7
- Rainfed rice and other crops	18.5	5.1
- Livestock and fisheries	27.5	7.5
- Irrigation	70.6	19.3
- Training and others	10.4	2.8
B. Industry, Mines and Energy	77.2	21.1
- Manufacturing	9.7	2.7
- Forestry	n.a.	n.a.
- Mining	n.a.	n.a.
- Energy	66.6	18.2
- Others	0.9	0.2
C. Transport and Telecommunications	106.0	29.0
D. Commerce	13.4	3.7
E. Housing and Water Supply	14.8	4.0
F. Education	13.9	3.8
G. Health	13.2	3.6
Total	365.5	100.0

出 典: Lao PDR, Country Economic Memorandum, July 15, 1986, World Bank

上表でも明らかのように、ラオス政府は第2次5ヶ年計画では農業部門、特に灌漑部門および運輸･通信部門の開発促進に力点を置いている。同計画の中での農業部門の主要目標は、i) 米自給の保証および適正な備蓄の確保、ii) 自国内消費および輸出のため、米以外の作物生産の拡大および畜産･水産の拡大による農業の多様化、iii)森林資源の開発および焼畑農業の制限･漸減等による森林資源保全の改善、iv)農業生産活動の集団化の拡大等である。その他の国家概要に関する基礎指標および経済指標は資料編Country Dataを参照されたい。

2.2 農業の現況

(1) 土地利用状況

ラオスにおける農業はGDPの約62%を占めており、同国の国家経済発展に重要な役割を果たしている。可耕地としては全国土面積の約8%(18,400 km^2)を有しているが、現在全国土面積の約3%(8,000 km^2)が耕作されているにすぎない。そのうち約35%(2,850 km^2)が焼畑農業として主として陸稲の耕作に使われている。稲作は現在使われている耕地面積の89%(6,870 km^2)で行われており、その大部分は低平地である。その他、トウモロコシ、豆類、根茎作物に、それぞれ全耕地面積の4%、3%、1.6%が使われている。また、タバコおよび他の永年木本作物等に3%の耕地が使われている。

(2) 灌漑状況

ラオスは開発可能な地表水資源に恵まれており、農林省の推定によれば、その灌漑開発ポテンシャルは約60万 haと見積もられている。しかしながら、この開発ポテンシャルと比較して、現在の灌漑面積は微小である。雨期の補給灌漑はわずか50,000 haの面積で行われているにすぎず、しかもその大部分は小規模な灌漑施設で行われている。その他7,000 haから25,000 haが灌漑を目的として開発されたが、現在実質上使われていない。比較的信頼性の高い灌漑水源と幹線･支線水路組織を有している灌漑地区は、約20,000 ha (メコン河およびその主要支川沿いの10,000 haを含む)にすぎず、これらの地区は乾期でも灌漑は可能である。しかしながら、水路組織および附帯構造物の不備によりその灌漑効率は低い。従って、最近の乾期における作付は、燃料の不足、貧弱な水管理、農民の耕作意欲の欠如等の原因にもより、わずか8,000 haから10,000 haにすぎない。表2.4に州別灌漑面積を示す。

表2.4　州別灌漑面積(1985年度)

(単位:ha)

Province	Cultivated lowland	Lowland Area Development for irrigation			
		Rainy season		Dry season	
		Capacity	In use	Capacity	In use
Phongsaly	4,450	1,400	980	820	-
Luang Namtha	4,400	3,960	3,960	1,840	20
Bokeo	3,010	-	-	-	5
Oudomsay	6,960	1,100	800	150	20
Luang Prabang	8,290	5,110	3,730	1,660	525
Sayaboury	16,770	9,500	6,400	1,000	470
Houaphan	7,610	2,500	2,000	1,200	530
Xiang Khoang	15,210	5,400	5,000	1,100	-
Vientiane	36,970	3,435	1,235	450	275
Vientiane Prefecture	36,980	27,390	14,965	6,080	6,000
Bolikhamxay	12,500	-	-	-	5
Khammouane	38,400	2,155	715	755	75
Savannakhet	84,110	2,600	2,000	2,500	1,720
Saravan	31,130	5,850	3,970	2,385	200
Sekong	550	-	-	-	-
Champassak	79,250	3,840	1,445	3,010	240
Attopeu	9,660	50	50	20	0
Total	396,250	74,290	47,250	22,970	10,095

出典: Lao PDR, Country Economic Memorandum, July 15, 1986, World Bank

(3)　耕作状況

ラオスの農作業形態は、依然として伝統的なもので、農業機械の使用は少なく、近代的な肥培管理も十分に行われていない。国営農場および協同組合は、国全体でおよそ1,050台の乗用トラックターおよび50台の歩行用トラックターを保有しているが、そのうち使用可能なものは約半分にすぎない。田植え、除草、収穫、脱穀等は人力で行われている。改良品種は耕地面積のおよそ5%で使われているにすぎない。1983年から1985年にわたる肥料の活用は、年平均1,700トン(2.2kg/ha)で、灌漑地区の苗代には、全く使われていない。農薬は年間わずか約40トンが確保されているにすぎない。肥料･農薬･燃料･農業機械等は政府統制下の専売制となっており、国営農場、協同組合農場が優先となり、農業にたいする外貨支出をできる限り抑制するという政策とあいまって、個人農場に対する割当ては非常に制限されている。

(4) 営農形態

ラオスの農業経済の特徴は、小規模な畜産、手工業を補助的な収入源とした生計保持型農業である。農地の耕作はその大部分が個人農家の手にゆだねられ、約25万戸の個人農家が約61.5万haの農地を耕作しているが、これは全耕地面積の77%に相当している。およそ18万ha(全耕地の22%)が3,200ヶ所の協同組合により耕作されており、50ヶ所の国営農場はおよそ5,000ha(全耕地の1%)を耕作しているにすぎない。公営部門の営農管理は中央集権化されており、重要な経済活動の計画立案、予算化、実施等は中央政府の統制下におかれている。

個人農家

農民の大部分は、小さな農村に住み、個々の圃場からの農産物により生計をたてている。農村における小作人は微少である。農家1戸当りの平均家族数は6人で、その内2~3人が労働力と考えられる。1戸当りの所有耕地面積は、土地の等級、家族数によって異なるが、4haを超えることはない。大部分の農民は主として家族を養っていくに十分な米(その85%はモチ米)を栽培している。全ての農地の所有権は国家に属しているが、、その運営･管理は法律よりむしろ慣行によっており、農民自身により自主的に行われている。ビエンチャン平野およびサバナケット平野のような、集約的な稲作が行われている地域では、土地所有形態は比較的安定しており、水田保有状況ははっきりしている。一方、肥沃な河川沿いの平野以外で主として行われている焼畑農業地域では、土地所有形態は曖昧で伝統的な移動農民が主体である。

協同組合

河川沿いの低平地稲作地域の約40%(16万ha)が現在協同組合の手で耕作されており、全家族のおよそ半分が組合員である。組合の資本投下に関しては、政府の承認を得る必要はあるが、組合の管理･運営は直接政府の管理下にはない。組合は選挙で選ばれた委員により運営されており、委員は順番に組合理事長を任命している。組合員は自分自身のための余剰分を確保するとともに、土地の等級に応じて決められている単位収量に基づく適度な割当て分(ノルマ)を生産しなければならない。

国営農場

現在、全国に50ヶ所の国営農場があり、その内38ヶ所の農場は地方政府が管理しており、中央政府の農林省が管理している農場は6ヶ所で、残りを軍および他の省庁が管理している。国営農場は日雇い労働者を主体として運営されており、農繁期には近隣の個人農家および協同組合から労働者を雇っている。

ラオスでは大規模な農場運営の経験は浅く、現在適正な国営農場管理･運営組織機構が検討されている。現在、各農場は2~5人の委員により運営･管理されており、彼等は運営･管理

の責任者として、特別な営農活動、すなわち農用地開発、機械化、作物生産、管理等の義務を負っている。しかしながら、国営農場や協同組合を増大し農業生産を集団化しようとする政府の決定が、極度に制限されている運営･管理に対する人的資源に重くのしかかっている。

(5) 生産状況

1984年、畜産、林産、水産を含む農業生産額は、約16億3千万キップ(4億6千4百万ドル)に達し、国内総生産(GDP)の63%を占めるに至った(1980年はGDPの61%).これは交換可能通貨圏への輸出総額の約14%に相当している。就業人口の約70%が農業部門に従事しており、全人口の85%が何らかの形で農業部門より収入を得ている。主要作物の単位収量および総生産量を表2.5に示す。

表2.5 主要作物生産状況(1980年~1985年)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985推定
Area ('000 ha)						
Paddy	724.3	738.5	731.2	664.3	646.5	679.7
Rainfed lowland area	426.9	433.2	435.0	399.3	360.0	396.2
Of which:						
Irrigated area	(7.7)	(6.5)	(5.6)	(6.0)	(8.5)	(10.1)
Upland area	297.4	305.3	296.2		286.2	283.4
Vegetables	5.2	5.4	5.6	265.0	5.5	5.5
Maize	28.3	30.9	31.6	5.6	28.5	30.3
Cotton	7.0	7.1	7.2	29.8	7.2	7.4
Coffee	6.5	7.7	7.7	7.2	17.4	18.0
Tobacco	4.0	4.4	4.4	8.2	3.9	5.0
Root crops	9.1	11.0	12.0	3.7	11.9	12.3
Groundnuts	10.7	11.3	11.5	11.7	-	-
Mung beans	2.9	3.0	3.0	11.3	-	-
Soybeans	4.8	5.5	5.5	3.0	5.8	7.0
Tea	0.1	0.1	0.1	4.8	-	-
Sugarcane	0.9	0.9	0.9	0.1	1.9	3.0
Yield (ton/ha)						
Paddy	1.4	1.56	1.49	1.51	2.04	2.10
Rainfed lowland area	(1.65)	(1.81)	(1.67)	(1.75)	(2.25)	(2.57)
Irrigated area	(1.44)	(1.89)	(2.18)	(2.07)	(2.51)	(2.69)
Upland area	(1.13)	(1.18)	(1.18)	(1.09)	(1.33)	(1.35)
Vegetables	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.2
Maize	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Cotton	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6
Coffee	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5
Tobacco	4.2	4.3	4.5	4.2	4.2	4.3
Root crops	8.8	8.8	8.0	8.1	8.1	8.1
Groundnuts	0.7	0.8	0.8	0.8	-	-
Mung beans	0.6	0.6	0.6	0.6	-	-
Soybeans	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8
Tea	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Sugarcane	26.6	26.6	27.9	26.6	27.6	27.7
Production ('000 tons)						
Paddy	1,053.1	1,154.7	1,092.4	1,001.4	1,321.0	1,428.0
Rainfed lowland area	705.5	782.2	730.5	700.1	919.2	1,019.4
Irrigated area	11.1	12.3	12.4	12.5	21.3	27.2
Upland area	337.0	360.2	349.5	288.8	380.4	381.4
Vegetables	42.6	43.6	44.9	44.3	45.0	45.6
Maize	28.3	32.8	34.7	31.9	33.9	36.0
Cotton	4.9	5.0	5.2	5.0	5.1	4.7
Coffee	4.4	5.0	5.2	5.3	5.7	5.9
Tobacco	16.6	19.1	19.7	15.5	16.5	22.0
Root crops	80.3	97.1	95.8	95.7	96.6	100.0
Groundnuts	7.9	8.7	9.2	8.7	-	-
Mung beans	1.6	1.7	1.8	1.8	-	-
Soybeans	3.3	3.9	4.2	3.5	3.6	5.3
Tea	0.03	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07
Sugarcane	23.5	24.1	25.7	28.8	54.5	83.1

出 典: Lao PDR, Country Economic Memorandum, July 15, 1986, World Bank

1984年における国民1人当りの米生産量は226 kgと国の自給基準180 kg/人を超えたが、表2.6に示すように各州別には差があり、ビエンチャン県およびセコン州では自給基準に達していない。また、前述したように稲作の大部分は天水田で行われており、天候に左右される。従って、国内の交通･輸送体系が未整備の現状を考えると、将来的にも各州単位で米自給をはかることはラオス農業の基本政策の一つに挙げられている。

表2.6　1984年度州別米需給状況

州　名	人口 *1 (千人)	米生産量 *2 (千トン)	1人当り米生産量 (kg)	米需給状況 (千トン)	米需給状況 (kg/人) *3
Phongsaly	120	21.1	176	+0.5	-4
Luang Namtha	95	19.8	208	+2.7	+28
Bokeo	54	10.5	194	+0.8	+14
Oudomsay	183	38.6	211	+5.7	+31
Luang Prabang	289	53.8	186	+1.7	+6
Sayaboury	219	42.6	194	+3.1	+14
Houaphan	205	47.5	232	+10.7	+52
Xiang Khoang	158	35.2	223	+6.8	+43
Vientiane	259	71.8	277	+25.1	+97
Vientiane Prefecture	369	58.7	159	-7.7	-21
Bolikhamxay	120	28.4	237	+6.8	+57
Khammouane	209	51.2	245	+13.6	+65
Savannakhet	532	112.9	212	+17.0	+32
Saravan	184	50.6	275	+17.5	+95
Sekong	50	6.2	124	-2.8	-56
Champassak	394	127.2	323	+56.3	+143
Attopeu	68	15.8	232	+3.5	+52
合　計	3,508	792.6	226	+161.4	+46

*1　：1985年センサスの人口を増加率2.9%により1984年に直した。
*2　：精米率60%によりモミより米に換算した。
*3　：1人当り米消費量180 kg/人により算出した。
出典：Lao PDR, Country Economic Memorandum, July 15, 1986, World Bank

家畜の繁殖率は極めて低く、その貯蔵は全く改善されていない。分娩率は水牛および肉牛が2~3%以下、豚が5%以下である。内水面漁業はまだ規模も小さいが、農家の収入源としては大切である。下表に畜産量および水産量を示す。

表2.7　1984年度畜産量および水産量

	頭数 (1,000頭)	生産量 (トン)
水　牛	935	5,000
肉　牛	545	
豚	1,360	15,000
山羊および羊	60	200
ニワトリおよびアヒル	6,100	22,000
魚	-	28,000

出典：農林省

(6) 農業支援制度

現行農業支援制度は熟練した職員および施設の不足に悩まされている。現在、農林省が主体となって農業開発の支援を行っており、約4,000名の職員をかかえているが、そのうち230名が学卒およびそれ相当の経験者で、1,700名が専門学校卒である。各州も農林省と同様な部･課を有する農業局を組織している。農業局は農林省と同程度の職員を有しているが、その大部分は専門学校卒以下で、技能も低い。

農業試験研究･普及･教育は農林省が行っているが、予算、要員、施設等が不足しているため、適正基準よりはるかに低い水準にとどまっている。農業試験研究では小規模な品種改良試験を実施しており、農業普及･教育･訓練は、パート･タイム方式で農林省職員の手で行われている。

現行農業支援制度が直面している最大の問題は、熟練した経験豊富な職員の欠如である。農林省が現在かかえている約230人の学卒職員の大部分は各部局の運営･管理の職にあり、現場での活動、問題の処理に専念することができない。

(7) 価格政策および流通

農業に関する価格政策はほとんど全ての農産物に及んでいる。政府は買上げ価格を決定し、主要市場における小売限度価格を規制したり直売することにより保守している。米の政府買上げ量は総生産量の約5%であり、その他、次に示す米生産に対する課税により総生産量の約3%が徴収されている。

表2.8 米生産対する課税額

税 額	単位収量
160 kg/ha	3.1 – 3.5 ton/ha
140 kg/ha	2.8 – 3.1 ton/ha
120 kg/ha	2.5 – 2.8 ton/ha
100 kg/ha	2.5 ton/ha 以下

出典: 農林省

他の農産物に対する価格および買上げ政策についても、米と同じような方法がとられているが、一般的に買上げ量は微々たるものである。コーヒー、木材、林業生産物は政府の専売制となっている。

地方とビエンチャンとの間の食糧品の流通は、主としてトラック輸送により行われている。しかし、各州とビエンチャン間の道路網の未整備、輸送用トラックの不足、ガソリン等燃料の配給制等の制約により、農業生産物の流通が大きな問題となっている。前述したように米の自給については全国レベルでは自給水準に達しているが、各州別の生産量･消費量はアンバランスであり、このギャップを埋め流通問題を解決するためにも、道路網の整

備は重要な国家政策の一つに挙げられる。しかしながら、財政的な問題もあるので、地方単位で食糧の自給をはかることも、農業部門からみれば上記流通問題を解決する重要な政策として考えられ、そのためにも農業の近代化を推進する必要がある。

2.3 外国援助の動向

ラオスは財政が逼迫しており、開発資金のかなりの部分を外国からの援助で賄っている。1985年の交換可能通貨圏諸国および多国間機関の援助額を表2.9に示す。

表2.9 1985年外国援助動向

(単位:千ドル)

	技術援助	資金援助	合 計
(1) 2国間援助	6,655	10,077	16,732
うち最大供与国	4,216 *1	6,950 *2	
(2) 多国間機関援助	9,555	8,040	17,595
うち最大供与機関	7,180 *3	5,460 *4	
(3) その他	119	6,308	6,427
総 計	16,329	24,425	40,754

*1: スウェーデン *2: 日本 *3: UNDP *4: IDA
出典: Report on Development Co-operation, Lao PDR 1985, United Nations Development Program, Vientiane, July 1985

上表に示すように、資金援助では日本は最大供与国となっている。

ビエンチャン平野におけるポンプによる灌漑開発も、各国および多国間機関の援助によりおこなわれている(付図参照)。そのほとんどは、1,000 ha以下の小規模灌漑開発であり、無償資金で実施されている。

2.4 タゴン農場

タゴン農場計画は、1966年にラオス政府と社団法人日･ラオ開発協会とが共同で開設した。「日･ラオ農牧実習センター」を嚆矢とする。同センターは約28 haの農場を有し、日本政府援助による専門家および青年海外協力隊員の努力によって、稲作･畜産の実用試験･展示において多大な成果を挙げた。この成功に着目した日本政府は、さらに大規模な農場の開設を目論み、同センターの東方に隣接する約800 haの地区に対するタゴン農場の建設を立案し、1968年から1969年にかけ当時のOTCA(JICAの前身)が計画･設計を行った。それに基づき、1969年末にアジア開発銀行(ADB)の建設資金融資も決定された。建設工事は1971年に開始され、1974年に完成した。さらに、日本政府は技術協力の一環として、1970年から1977年までの間に、多数の専門家･青年海外協力隊員を派遣し、同農場内に約100 haのパイロット農場を設置し、施設の運営･維持管理、ラオス人技術者の教育･指導を行った。

施設の概要は次の通りである。

(1) 圃　　場 : 800 ha

(2) 揚水ポンプ : 水中ポンプ3台(予備1台を含む)
1台の揚水量＝32.4 m^3/min

(3) 排水ポンプ : 水中ポンプ2台
1台の排水量＝52 m^3/min
全排水量＝104 m^3/min

(4) 用 水 路 :

用水路名	長さ
北幹線水路	6,100 m
南幹線水路	2,700 m
ラテラル水路	900 m
サブ･ラテラル水路	4,000 m
ファーム･ラテラル水路	31,300 m
合計	45,000 m

(5) 排 水 路 : 全長 23,970 m

(6) 農　　道 :

道路名	幅	長さ
幹線道路	6.0 m	24,800 m
支線道路	4.0 m	29,000 m
合計		53,800 m

(7) 洪水防御堤: 堤頂幅 2.0 m

堤 長 9,200.0 m

(8) ノン・サム・カーダム

および承水路 : No.1ダム

型 式 : 均一アース・ダム

高 さ : 8.1 m (最高)

堤頂幅 : 4.0 m

堤 長 : 1,132.0 m

No.2ダム

型 式 : 均一アース・ダム

高 さ : 7.8 m (最高)

堤頂幅 : 4.0 m

堤 長 : 478.0 m

承水路

全 長 : 1,700 m

(9) 電 力 線 : 22 kV, 全長＝10 km

1974年完成以来、近代的灌漑・排水システムの完備したタゴン農場は、その運営を通じて灌漑農業に関する貴重な経験を蓄積してきたが、日本政府の技術援助終了後ラオスの政変による農場運営予算の不足、技術職員の不足等に起因する農場の維持管理不備により、著しい施設の機能低下をきたしており、現在約300 ha程度が灌漑されているにすぎない。

2.5 要請の内容

ラオス政府は、今後のビエンチャン平野農業開発計画における小規模・中規模灌漑開発計画、農村総合開発計画の拠点、また開発計画のモデルとすべく、1986年4月、タゴン農場の改修計画とその周辺の農村総合整備計画に係わる無償資金協力を日本政府に要請してきた。その要請内容を要約して次に示す。

(1) ダゴン農場改修

(i) 揚水機場

(a) 導水路の浚渫および護岸工

(b) 水中ポンプ1台の更新

(c) 水中ポンプ2台の分解修理

(d) 取水ゲートの改修

(ii) 調整池

(a) 漏水防止工事

(b) 取水ゲート (北部幹線水路) の改修

(iii) 幹線およびラテラル用水路

(a) 北部幹線用水路 (6.1 km) のコンクリートライニングおよび附帯構造物 (19ヶ所) の改修

(b) ラテラル用水路 (0.9 km) のコンクリートライニングおよび附帯構造物 (4ヶ所) の改修

(c) サブ・ラテラル用水路 (9.4 km) のコンクリートライニングおよび附帯構造物 (22ヶ所) の改修

(iv) 排水路

(a) ノン・サム・カー川およびその支川の浚渫および附帯構造物 (6ヶ所) の改修

(b) 既存排水路 (8.0 km) の浚渫

(v) 排水機場

(a) 水中ポンプ2台の分解修理

(b) 附帯構造物の改修

(vi) 第1ノン・サム・カーダム

(a) 既存取水施設の改修および取水施設の新設 (50 ha分)

(vii) 維持管理用機材・交換部品の供与

(a)	クラムシェル付ショベル	1台
(b)	バック・ホー	2台
(c)	湿地用ブルドーザー	2台
(d)	モーター・グレーダー	1台
(e)	トレーラー付トラックター	4台

(f) 上記機械の交換部品およびポンプの交換部品

(2) 農村整備

(i) 農道

(a) 既存農道 (20.6 km) のラテライト舗装による改良

(ii) 精米施設および倉庫

(a) 精米所 (100 m2) 3ヶ所の建設

(b) 精米機 (20トン/日) 3セットの供与

(c) 取付道路および電力線 (4.5 km) の建設

(d) 米貯蔵用倉庫 (500トン) 3ヶ所の建設

(iii) 農村飲雑用水供給施設

(a) 井戸 (1,000人用) 6ヶ所の建設および揚水施設、給水パイプ・ラインの建設

(b) 電力線 (2.2 km) の建設

第3章　計画作区の現況

第3章　計画地区の現況

3.1 位置および地形

計画地区であるタゴン農場は首都ビエンチャンの北方約25 kmに位置し、メコン河の主要支川であるナム･グム川の右岸側、蛇行凹部に囲まれた河岸段丘上に、南北約3 km、東西8 kmの範囲に開発されている。地区標高はおおむね160 mから170 mの間にある。隣接する6ヶ村は、タゴン農場をとりかこむ形で、南北側にそれぞれ2ヶ村、東西側にそれぞれ1ヶ村が点在している。

3.2 気象および水文

計画地区の気象は、雨期(5月~10月)と乾期(11月~4月)に大別できる。地区近傍のタゴン観測所の記録によれば、年平均降雨量は1,760 mmで、その約90%が雨期に集中している。またビエンチャン観測所における月平均気温は21℃(12月)から30℃(4月)の間にあり、最高気温は40℃(4月)に達する。同観測所の記録によれば、年平均湿度は63%から83%の間で変化しているが、月平均最高湿度は90 %より低くなる事はない。

タゴン農場の主要灌漑水源は、ナム･グム川である。同河川のタゴン測水所地点における流域面積は16,500 km2である。タゴン測水所はタゴン農場の揚水機場地点の約3.2 km上流に位置している。同測水所の流量記録によれば、月平均流量は275 m3/sec.(4月)から1,716 m3/sec.(9月)の間にありタゴン農場の灌漑揚水量1.083 m3/sec.と比較して十分である。

3.3 人口

タゴン農場周辺6ヶ村の総人口はおよそ6,600人で、ビエンチャン県の総人口377,000人の約1.8%を占めている。各村別の戸数･人口を次表に示す。

表3.1 村別戸数および人口

村 名	戸 数	人口(人)		総人口(人)
		男	女	
タゴン	498	1,333	1,264	2597
バン・ナ	192	549	563	1,112
タ・ソン・モ	91	314	290	604
ウドン・ポール	158	389	497	886
ラト・クアイ	190	538	476	1,014
ケン・カイ	78	210	222	432
合 計	1,207	3,333	3,312	6,645

出典:農林省

住民の大部分はタゴン農場の北側のナム・グム川自然堤上および南側の比較的標高の高い所に住んでいる。

3.4 土壌および土地分級

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川により、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、ほぼ平坦な低地をおおっている。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。

タゴン農場内の土地を、肥沃性、耕作適性、土壌保全適性、灌漑適性および排水適性を因子とする土地利用可能度によって評価すると、次の5つの等級に査定分類することができる。(土壌分級図は付図参照)。

表3.2　土地利用度の格付と等級別面積

等　級	土壌群区分	主要性状	面積 (ha)	分割割合 (%)
第1級	新沖積自然堤地土壌 (壌質表土、壌質心土区)	・土層甚だ深い ・中庸土性 ・高い耕耘適性 ・高い灌漑適性 ・高い排水適性 ・非侵食性 ・かなり高い自然肥沃度 ・氾濫は極めて稀 ・熱帯性普通作物の灌漑栽培に甚だ適する	98	12
第2A級	新沖積水成土壌 (壌質表土、埴質心土区)	・土層甚だ深い ・中庸ないし細土性 ・かなりの耕耘適性 ・やや高い灌漑適性 ・やや低い排水適性 ・非侵食性 ・やや高い自然肥沃度 ・毎年氾濫冠水 ・水稲の湛水栽培に適する	476	57
第2B級	古沖積ラテライト性土壌 (砂質表土、埴質心土区)	・土層深い ・中庸土性 ・耕耘適性がある ・かなりの灌漑適性 ・高い排水適性 ・やや侵食性 ・やや低い自然肥沃度 ・氾濫の恐れなし ・普通作物の灌漑栽培に適する	12	1
第3級	新沖積水成地土壌 (埴質表土、埴質心土区)	・土層やや浅い ・かなり粗い土性 ・かなりの耕耘適性 ・やや低い灌漑適性 ・高い排水適性 ・やや侵食性 ・低い自然肥沃度 ・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	250	30
第4級	古沖積ラテライト性土壌 (砂質表土、礫質心土区)	・土層甚だ浅い ・甚だ粗い土性 ・低い耕耘適性 ・低い灌漑適性 ・高い排水適性 ・やや侵食性 ・低い自然肥沃度,氾濫がない ・普通作物の有利な灌漑栽培に不適 ・永年作物または牧草地としての利用に適する	4	—
合　計			840	100

3.5 灌漑·排水施設

既存灌漑·排水施設の改修計画立案に資するため、タゴン農場内の要請対象施設を中心にインベントリー調査を実施、既存灌漑·排水施設老朽化による機能低下の状況、損傷程度等の現況把握を行った。インベントリー調査による各施設の現況は以下の通りである。

(1) 揚水機場および周辺施設

(i) 取入工

取入口部周辺の滞砂状況を把握するため、現場調査を行ったところ、取水口前面約3m地点に取水口敷高より3.2m程高く滞砂している。この全滞砂量は約150 m^3と推定される。取入口暗渠部内の調査はナム·グム川の水位が高いため実施できなかったが、ある程度の滞砂があるものと推定される。取入口部護岸工の左右側法面に洗掘が発生しており、護岸工の一部に損傷が見られる。

取入口ゲートは前回のポンプ機器補修(1977年)以来使用されず、また保守·点検されていないため、スピンドルのねじ部が腐食している。洪水水位は、まれに巻上げ装置の設置部より高くなるため、洪水時の土砂や永年の埃が巻上げ機カバーのゲージ部より侵入し、スピンドルとカバーの隙間に沈積したものと考えられる。ゲート葉部の水密機能はまだ十分あるが塗装は劣化している。

(ii) 水中ポンプ機器および関連施設

現在、3台のポンプのうちNo.1ポンプは絶縁油漏れにより1985年より使用していない。No.2およびNo.3ポンプは連日運転しているが、半日交替で1台づつ運転している。No.3ポンプは絶縁油漏れが見られるが、配管中には破損や漏れが発見できないので、メカニカル·シールより漏油しているものと推測される。No.2ポンプについては配管中、特にバルブ·フランジ部から漏油しているが、その量は微少でゲージには明確にあらわれていない。ポンプ本体が水中にあるため、インペラー·ケーシングリング等の摩耗状態は明確ではないが、油漏れの具合からみて、No.1ポンプのオイル·シールは破損しており交換する必要がある。現地での絶縁抵抗試験結果によれば、No.1ポンプ5.5 MΩ、No.2ポンプ50 MΩ、No.3ポンプ20MΩであり、No.1ポンプはその値が低い。

受電施設については、トランスフォーマーのコンパウンド·メーターが故障している以外は、外観上異常は見られない。表示盤は鍵が紛失していて内部の点検はできなかったが、メーター類は正常に作動している。周囲のフェンスは腐食により損傷が著しいので全面張り替える必要がある。

オペレーション·ハウス内の操作盤は、清掃がなされておらず、盤内は小動物の巣と化している。特に有害なのはネズミであり、電線を食いちぎっている。部品は経年劣化し

ており、特に表示ランプ用のトランスは電線が切れていたり、絶縁が低下している。部品同様ケーブルの汚れも著しい。保守が悪いうえに、ケーブル･ダクトに雨水が浸入し、一部は土で埋っている。コントロール･ハウスのドア、窓ガラスも破損しており、天井の一部も壊れている。工具類はほとんど紛失している。交換部品は表示ランプ用トランスは皆無であるが、他の部品は個数は減っているものの残っている。しかしながら、保存状態が悪く、湿気とほこりの中にさらされ10年以上経過した部品の信頼性は低く、全品交換することが望ましい。

(2) 導水路

(i) 吐出水槽

試験的にポンプを運転し吐出水槽の容量を検定したところ、ポンプ2台運転時、吐出水は水槽中央部の隔壁を越流し、容量が不足していることが判明した。また、構造物の老朽化も進んでおり、改修する必要がある。

(ii) 導水路

完成後ラオス側の手により側壁の嵩上げが行われたが、全体的に容量が小さく、構造物としての老朽化も進んでいる。量水施設は現在の位置では吐出水槽に近すぎ、量測の機能を発揮していない。

(3) 調整池

池の漏水状況を点検するため、ポンプ運転を中止し、3日間わたって水位の低下状態を観測したところ34 mmの低下が見られた。池の縦浸透は3~4 mm/日と見積もられる。また調整池内の水を排除し、池敷調査を行ったが、導水路入口前庭にポンプによって吸い上げられた土砂の滞積(200 m^3)がみられた。

北幹線用取水水門は、スピンドルのカバーが損傷しており、開度計も紛失している。巻上部のネジ部は磨耗しており交換する必要がある。また水門の水密性も低下しており、漏水が著しい。

(4) 幹･支線用水路

全体に維持管理不備により法面洗掘･破損の程度が著しく、機能低下をきたしている。特に支線用水路の機能低下は著しく、中には土砂により埋没している部分もある。水路両岸の雑草繁茂の状態も著しく、特に現在使われていない水路沿いがひどい。南幹線用水路は完全に廃止されており、土砂で埋没している。

水路附帯構造物については、構造物の老朽化、損傷程度はひどくない。ただ分水工および調整水門のゲートの損傷程度はひどく、巻上部、扉体、台座、ゲート枠等が完全なもの

は少ない。支線用水路であるラテラル、サブ･ラテラル関連構造物については角落しで水操作を行う型式となっているが、水管理の面から再検討する必要がある。

(5) 排水路

ノン･サム･カー川とその支線は、両岸沿いの雑草、雑木等の繁茂、川床にしかけられた漁網およびやな、土砂の滞積等によりその通水能力が著しく低下している。現地の聞き取りによれば、1974年竣工以来、草木の伐採や滞積土砂の浚渫等の河川維持管理は全く行われていない。また、漁網、やなの規制も行われていない。

受益地内排水路については、法面崩壊等により土砂で埋没している部分も見られる。附帯構造物の橋梁については、老朽化、損傷箇所は見当たらない。一方、道路横断構造物(暗渠パイプ)は老朽化しており、また土砂の滞積が見られ、排水阻外の大きな要因なっている。

(6) 排水機場

(i) 水中ポンプ機器および周辺施設

絶縁油の配管においてバルブ･フランジよりの漏油が目立っている。また、No.2ポンプの絶縁油タンクのゲージが破損している。水位計による自動運転については、水位計のフロートを吊っているワイヤーが切れているので、手動運転を行っている。水位計の井戸も特に土砂による閉塞はない。

インペラーの表面は摩耗が見られ設置後一度も保守されていない事を考えると分解修理の必要がある。モーターの絶縁状態は10 MΩでやや低下している。

受電施設については、パワー･ヒューズが針金に置き換えられており危険である。トランスホーマーは外観上異常はみられない。また各種計器も正常に作動している。周囲フェンスは残っていない。

コントロール･ハウス内の操作盤は、揚水機場同様全く手入れがなされていない。経年劣化の著しいのは、表示ランプ用のトランスで絶縁が低下している。コントロール･ハウスの傷みは、揚水機場よりひどく天井はくずれている。

(ii) 附帯コンクリート構造物

排水機場前面吸込側は、多少の滞砂がみられるが、老朽化、破損の状態はみられなかった。吐出側斜面の護岸工は、吸出しによりその大部分が崩壊している。吐出バルブは外観上塗装が傷んでいる以外は止水ゴム軸等に損傷はみられない。

(7) 第1ノン·サム·カー·ダム

取水施設のゲートは巻上部が故障しており操作不能の状態にある。扉体の傷みもひどく、水密機能は全く失われている。

(8) 洪水防禦堤防

タゴン農場のナム·グム川沿いには洪水防禦堤防が構築されているが、堤防は全体的に良好な状態を保っている。しかし、部分的に農民の手により削られた箇所や道路を通すため破壊されている箇所がみられる。

3.6 地区内農業

(1) 土地所有

タゴン農場の土地所有はi)国営農場、ii)4つの協同組合の農場、iii)私有農地および政府管理用地、iv)養魚場に大別できる。私有農地は地区内の未造成地を個人農民が開墾耕作している農地で、雨期に天水による稲作を行っている。政府管理用地は遊水池等耕作不適地と未造成地のうち農民が耕作していない部分である。土地所有の内訳を次表に示す。

表3.3 現況土地所有

(単位:ha)

国営農場	養魚場	協同組合				個人所有地·政府管理用地	合計
		タ·ソン·モ	ウドン·ポール	ラト·クアイ	バン·ナ		
103	48	273	97	128	30	161	840

出典:基本調査団推定

(2) 土地利用状況

地区内土地利用区分は、水田、畑、養魚池、施設用地、墓、その他に分かれる。水田、畑のうち雨期のみ耕作したり、異常洪水時湛水するため作付をしていない地域もあり、土地利用は不安定である。

農林省の資料によれば、灌漑実面積は1985年雨期作248 ha、1985年乾期作141 haである。雨期には私有農地で個人農民による天水利用の稲作が行われているが実面積等は不明である。1985年の雨期·乾期の土地利用状況を次表に示す。

表3.4　現況土地利用

(単位:ha)

作期	国営農場	協同組合					合計
		パン・ナ	タ・ソン・モ	ウドン・ポール	ラト・クアイ	ケン・カイ*1	
雨期作	64	30	115	35	48	12	304
乾期作	25	10	50	8	15	7	115

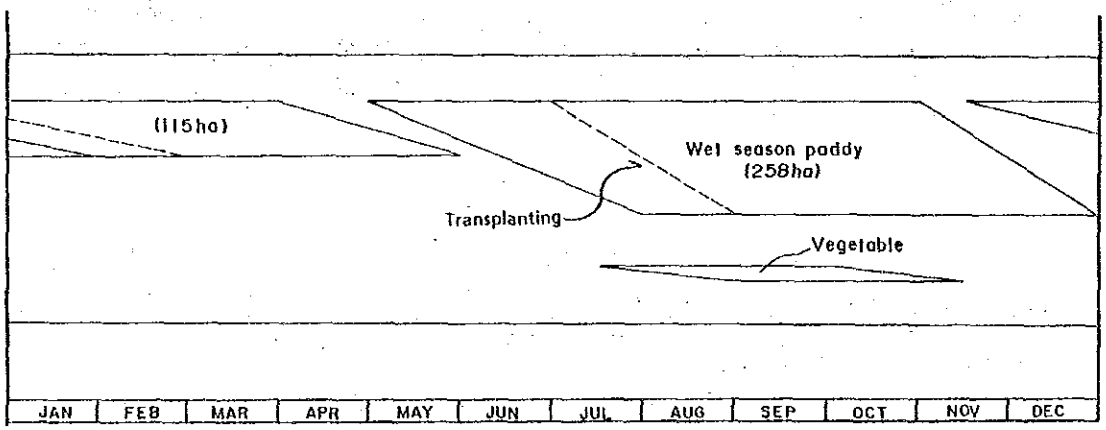
*1: ケン・カイは協同組合を組織しておらず個人所有地で農耕を行っている。
出典: 農林省

個人所有地および政府管理用地、養魚場を除く農地631 haのうち約46%が雨期に約17%が乾期に利用されている。

(3)　作付体系

タゴン農場の雨期稲作は4月末から5月に耕起を開始する。耕起には主としてトラクターおよび水牛・畜牛を使っている。苗代は5月末から7月中旬に準備され、田植は6月下旬から8月末にかけて行われる。稲の開花期は9月下旬から10月末で、収穫は開花から約45日後の10月下旬から12月末に行われる。現況作付体系を下図に示す。

図3.1　現況作付体系



栽培されている品種は、そのほとんどが改良品種のもち米(IR-16およびIR 789-98)で、農場内の私有農地では在来種が栽培されている。肥料はほとんど使われていなく、労働力は家族労働に頼っている。

(4) 農業機械

現在、国営農場および協同組合は表3.5に示す農業機械を保有しているが、交換部品の不足および維持管理の不備により、使用可能なものは半分程度である。現況の各村の労働力から考え、将来タゴン農場の機械化農業は必須である。

表3.5 農業機械保有状況

機　　械	国営農場	タ・ゴン	バン・ナ	タ・ソン・モ	ウドン・ポール	ラト・クアイ	合計平均
Tractor (65HP)	-	-	-	3	-	-	3
Tractor (80HP)	5	1	1	3	1	1	12
Disc-plow -7	3	1	1	2	1	1	9
Disc-plow -3	2	-	-	-	-	-	2
Disc-harrow -22	4	-	-	1	-	-	5
Disc-harrow -18	2	1	1	1	1	1	7
Rotary	2	-	-	1	-	-	3
Ditcher	1	-	-	-	-	-	1
Wedden-harrow	1	-	-	-	-	-	1
Power-sprayer	1	-	-	-	-	-	1
Trailer 4t	4	-	-	4	-	-	8
Thresher	-	-	-	1	-		1
Motor-sprayer	-	-	-	4	-	1	5
Hand-sprayer	-	-	-	-	-	5	5
Water Pump	-	-	-	2	-	-	2
Truck 6t				1	-	-	1
Truck 4t				4	-	-	4
Truck 1t				1	-	1	2
Jeep	1				-	-	1
Bus 6 seats	1				-	-	1
YAMAHA -125	2				-	-	2
YAMAHA -80	1				-	-	1

出典：農林省

(5) 作物収量および生産高

タゴン農場内の作物生産量(1985年度)は表3.6に示すとおりである。地区内の雨期作単位収量は2.1トン/haと全国平均と同程度であるが、乾期収量はかなり下回っている。

本調査において1986年度雨期稲作の収量調査を実施した。タゴン農場内で18ケ所の調査地域を選んだが、その調査結果によれば単位収量は1.10トン/haから4.32トン/haの間に分布しており、平均単位収量は2.47トン/haである(詳細は付表参照)。

表3.6 作物収量および生産高

	国営農場	バン・ナ	タ・ソン・モ	ウドン・ポール	ラト・クアイ	ケン・カイ	合計平均
Wet Season (1985)							
Paddy							
Area (ha)	50	30	90	33	38	7	248
Yield (ton/ha)	1.7	3.1	2.5	1.4	1.7	1.7	2.1
Production (ton)	85	92	225	46	64	12	525
Maize							
Area (ha)	-	-	8	2	10	5	25
Yield (ton/ha)	-	-	2.0	1.9	2.1	3.0	2.2
Production (ton)	-	-	16	3.8	21	15	55.8
Vegetable							
Area (ha)	14	-	17	-	-	-	31
Yield (ton/ha)	-	-	-	-	-	-	-
Production (ton)	-	-	-	-	-	-	-
Dry Season (1985)							
Paddy							
Area (ha)	25	10	50	8	15	7	115
Yield (ton/ha)	2.0	2.2	1.2	0.8	1.8	1.2	1.5
Production (ton)	50	22	60	6	27	8	173

出典：農林省

(6) 畜産および水産

タゴン農場周辺6ケ村が保有する家畜類は表3.7に示すとおりである。水牛、畜牛は農民に対する肉類供給だけでなく営農においても耕起、運搬等で重要な役割をはたしている。

表3.7　家畜保有状況

(単位：頭)

村　　名	畜牛	水牛	豚	家禽
タ・ゴン	425	213	195	1,537
バン・ナ	305	250	76	1,025
ケン・カイ	70	65	32	722
タ・ソン・モ	73	36	25	827
ラト・クアイ	150	220	60	680
ウドム・ポール	76	52	48	390
合　　計	1,099	836	436	5,181

出典：農林省

地区内には約50haの敷地を持つ養魚場がある。現在農林省の畜産局が所轄している。養魚池の実面積は29haで、このうち2haが種苗池として使われている。養魚池は、タゴン農場の揚水ポンプより57,000m³/月の給水を受けており、配水は週1回(5時間～12時間)調整池の余水吐を通して行われる。養魚場はそのため国営農場に対し0.5キップ/m³の水代を支払っている。魚類は主としてインド産鯉および中国産鯉である。現在、27人の職員をかかえており、1985年における収支は次のとおりであった。

表3.8　養魚場の収支(1985年)

(単位：キップ)

項　　目		金　　額
収　入		
稚　魚	1.5キップ×1,000,000匹	1,500,000
成　魚	114キップ×35,000 kg	3,990,000
その他		1,072,000
小　計		6,562,000
支　出		
肥　料		536,000
労　賃		751,200
市場出荷		719,800
給料等		4,515,500
小　計		6,522,500
総収入		39,500

出典：農林省

(7) 精米施設および貯蔵施設

タゴン農場周辺の精米施設の現況は下表のとおりである。

表3.9 既存精米施設

村名	個所数	備考
タ･ゴン	4	750 kg/hr 2ケ所、200 kg/hr 2ケ所
バン･ナ	1	200 kg/hr
タ･ソン･モ	1	200 kg/hr (エンジン駆動)
ウドン･ポール	―	
ラト･クアイ	1	200 kg/hr (エンジン駆動)
ケン･カイ	―	
合計	7	

出典: 農林省

精米機械はタイ製で、200 kg/hr級の小型精米機械は砕米が多く不人気である。

タゴン農場周辺の貯蔵施設は全部で747ケ所である。この内5トン以上の貯蔵容量をもつものが296ケ所で、5トン以下は451ケ所である。全貯蔵容量としては3,000トン程度と考えられる。そのほとんどが、自家用モミの貯蔵用として使われており、高床式で面積としては2m×2mから4m×6m程度で平均15m2位である。

表3.10 既存貯蔵施設

村名	個所数		合計
	5トン以下	5トン以上	
タ･ゴン	181	103	284
バン･ナ	53	81	134
ケン･カイ	26	18	44
タ･ソン･モ	55	13	68
ラト･クアイ	52	78	130
ウドン･ポール	84	3	87
合計	451	296	747

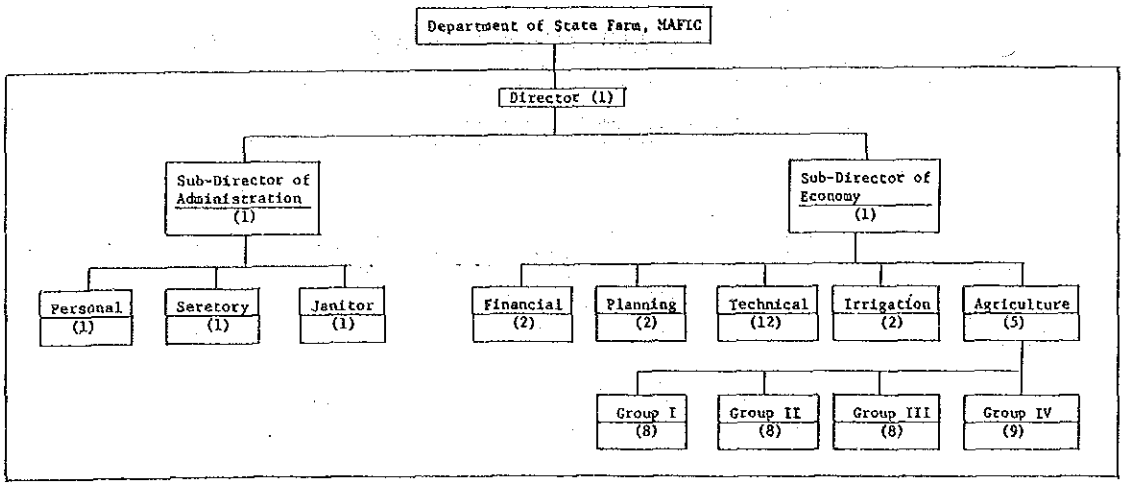
出典: 農林省

(8) 農業支援制度

(i) 国営農場

一般に国営農場は試験研究、改良品種の種籾の生産、技術員の養成、農業生産の支援等を担当している。しかしながら、タゴン農場の国営農場は、タゴン農場の水管理、維持管理、保有農地103haにおける農業生産以外、特別な活動を行っていない。国営農場の組織図を次に示す。

図3.2 国営農場組織機構



Note: Number of staff 60
Male 54
Female 6

グループⅠからⅢは栽培を担当し、グループⅣは農業機械の運営を担当している。全職員数は60名である。

(ii) 農業普及

農業普及員が各村に1名配属されているが、員数、施設とも不十分で彼らの活動には限度がある。

(iii) 協同組合

現在次表に示すように、タゴン農場周辺5ケ村で協同組合が組織されている。

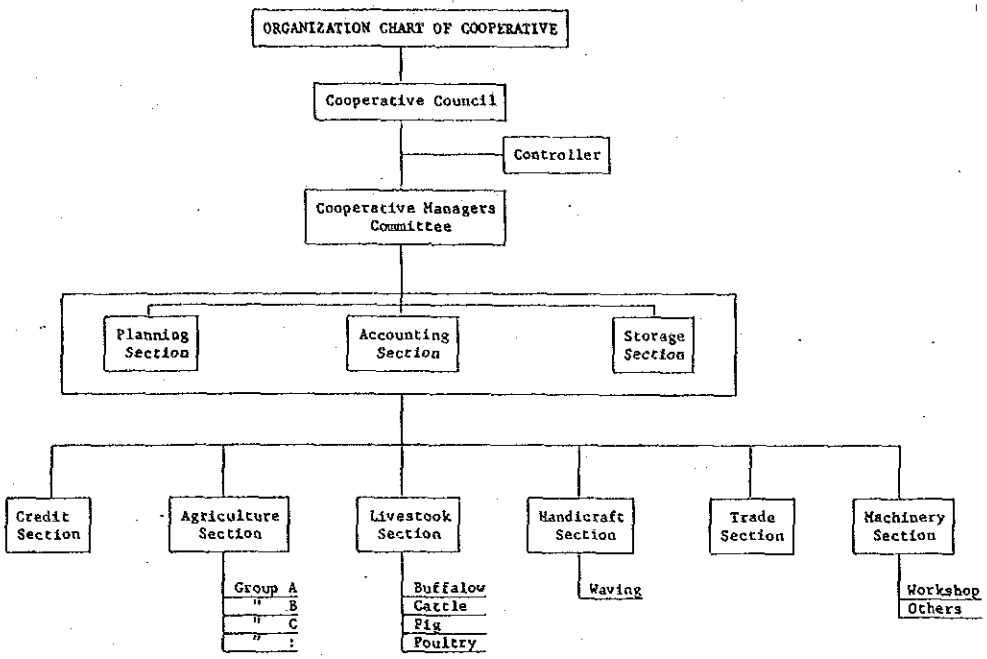
表3.11 協同組合

協同組合	組合員
タ・ゴン	40
タ・ソン・モ	288
バン・ナ	122
ウドン・ポール	71
ラト・クアイ	109
合計	630

出典: 農林省

協同組合は農産活動だけでなく、手工業製品生産·販売·畜産·金融等の活動も行っている。協同組合の組織図を下に示す。

図3.3 協同組合組織機構



(9) 農産物の流通

前述したように、ラオスの農業は生計保持型農業で、活発な農産物の流通はない。米の場合は総生産高の10%以下が政府の買上げおよび土地税金として政府に収められ、残りは自家消費となっている。自家消費米の一部が市場に流通しているがその量は微少である。トウモロコシ、野菜等もその地域の市場で処理されている。次表にタ·ソン·モ協同組合の収支(1985/1986年)を示す。

タ·ソン·モ協同組合が計画地区の農家経済の実態をあらわしているものと考えられる。

表3.12　タ・ソン・モ協同組合収支(1985/1986年)

項　　目	生産高 (トン)	金　額 (キップ)
1. 総収入		
(1) 農業収入		
- 米	300	—
- トウモロコシ	13.75	178,785
- キャッサバ	20.00	160,000
- 砂糖キビ	80.00	200,000
- 他農場の耕起請負	—	336,000
小　計		874,785
(2) 農業外収入		
- 手工業		2,182,881
- ワークショップ		704,858
- 組合販売店		998,228
- 大工		185,058
- 家屋修理		120,000
- 肉類販売		250,200
- 輸送・その他		617,500
小　計		5,058,725
合　計		5,933,510

2. 総支出

- 米　　109トン(種モミ、肥料、農薬、燃料、水代、税金等支払い)
- 現金支出　5,672,067キップ(職員給料、機械償却、材料購入)

3. 収支

- 米　　300トン－109トン＝191トン
- 現金収入　5,933,510－5,672,067＝261,443キップ

出典: タ・ソン・モ協同組合

3.7 社会基盤

(1) 道　路

タゴン農場周辺の道路網は、アスファルト舗装道路およびラテライト舗装道路よりなっている。アスファルト舗装道路は国道10号線で農場の西側を南北に走っている。ビエンチャンからは、国道13号線、国道10号線を通り、車を利用して30分で農場に到達できる。農場の南側を国道10号線より分岐したラテライト舗装道路が東西に走っており、農場の排水機場(農場の東端に位置する)を結んでいる。この道路沿いにウドン・ポールおよび、ラト・クアイ両村の家屋が点在している。道路の整備状況は良好であるが、排水機場付近は両側に草木が繁茂しており、路面に損傷がみられる。

タ・ゴンおよびバン・ナ両村が位置する国道10号線とナム・グム川が交差する地点の直前に、アスファルトおよび砂利簡易舗装道路が10号線から分岐しており、農場の西端に位置する養魚場を結んでいる。路面は多少損傷しているが、整備状況は良好である。

農場内の既存幹線農道の一般現状は、道路の両側に雑草が繁茂している箇所のみ路面排水が阻害され、部分的に路面が損傷している。特に、北幹線およびI-N13サブ・ラテラル用水路(農場の北東端に位置する)に沿っている第1幹線農道(9.6km)のうち約3.4kmは、道路の両側の雑草繁茂が著しく、路面排水機能が全く失われており、車輌が通行できない状態まで損傷を受けている。同じく、I-N13サブ・ラテラル用水路始点から排水機場までの区間1.2km(第1幹線農道)は、ラト・クアイ協同組合の手により道路面に水路が掘られており、道路機能を失っている。

(2) 生活用水

農場周辺村落住民のほとんどは生活用水を浅井戸、湧水、農場内灌漑用水、ナム・グム川の水等に依存している。現在各村で保有している浅井戸は下表のとおりである。

表3.13　既存浅井戸保有状況

タ・ゴン	バン・ナ	タ・ソン・モ	ウドン・ポール	ラト・クアイ	ケン・カイ	合　計
90	45	4	7	156	4	306

出典：農林省

浅井戸の深さは2m~10m程度で、大半は乾期になると干上がり乾期の後半の3~4ケ月が水不足となり、住民はナム・グム川の水や付近の湖沼の水を利用している。また、浅井戸の6割近くは雨水や使用後の水が流入する状態で非衛生的である。タ・ソン・モおよびケン・カイ両村の住民はナム・グム川の水および川岸の湧水を利用している者が多く、他の4ケ村に比べると水不足はそれ程深刻でない。

農場近辺の畜産試験場内の深井戸38mおよびタ・ゴン食堂の深井戸48mの揚水量はそれぞ

れ1.0ℓ/secおよび0.8ℓ/secであり、量的には少ない。また、ビエンチャン平野の深井戸調査の結果によれば、100m以上の深井戸は塩水が出るようである。

今回の調査で農場近辺の既存井から採水(深井戸:3ケ所、浅井戸:2ケ所)し、日本で水質試験を行ったが、水質的には問題はない(詳細は付表参照)。

(3) 電　　力

タゴン農場周辺6ケ村のうち、タ・ソン・モおよびケン・カイの2ケ村を除き、他の4ケ村付近には22KVの高圧線が走っている。タ・ソン・モ村へは約3.5kmの高圧線の延長工事が必要である。

第4章　計画の概要

第4章　計画の概要

4.1 計画の目的

タゴン農場は、未開発地域を多く残しているメコン河およびナム･グム川沿岸に展開するビエンチャン平野における農業開発のモデルとすべく1974年に建設されたが、1975年の政変以来、運営予算の不足、経験豊富な技術者の不足等に起因する維持管理の不備により、近代的灌漑･排水施設としての機能を失いつつある。他方、ラオス政府は1986年から開始された第2次5ヶ年計画(1986年－1990年)の中で、第1次5ヶ年計画(1981年－1985年)に引き続き農業開発を重要視しており、i)米自給の保証および適正な備蓄の確保、ii)農業の多様化、iii)農業生産活動の集団化の拡大(協同組合の増大)等を主要目標とし、既存インフラの改修、小規模で高収益のプロジェクトの選定等がその具体策として挙げられている。

このような状況下、ラオス政府はビエンチャン平野農業開発の一環としてタゴン農場をとりあげ、i)近代的農場としての基礎条件を有している。ii)施設の改修･整備が主体工事となり比較的少ない事業投資で早期にその効果を期待できる、iii)首都ビエンチャンに近く、ビエンチャン平野農業開発の先駆的役割を十分満足し、他の開発計画地区への波及的効果が大きい、等の判断に基づきビエンチャン平野農業開発における小規模･中規模灌漑開発の拠点とし、加えて農業生産活動の集団化の拡大･強化をはかるべく、タゴン農場の改修計画およびその周辺の農村総合開発計画に係わる無償資金協力を要請してきた。

上記背景に基づく当該計画の主な目的は、下記の通りである。

(1) タゴン農場の改修を通して、同農場を将来の近代的灌漑･排水施設を備えたビエンチャン農業開発計画の先駆的モデルとして位置づける。

(2) 精米施設、貯蔵倉庫、農村飲雑用水供給施設の建設、農道の改良･改修を通して、周辺農村住民の生活水準の向上、社会福祉の増進をはかることにより、既存協同組合を拡大･強化する。加えて、ビエンチャン平野における農業生産活動の集団化のモデルとして位置づける。

(3) 無償資金援助で改修･新設された施設の運営･維持管理を通して、ビエンチャン平野の既存および将来建設される灌漑･排水施設の運営･維持管理のモデルとして、要員の教育･訓練をはかる。

4.2 要請内容の検討および計画概要

2.5に述べたラオス政府からの要請内容は、タゴン農場改修計画と周辺6ケ村の農村整備計画に大別できる。前章でも繰返し述べているように、タゴン農場の機能低下は維持管理不備によるものであるが、その原因としては次のものが考えられる。

(i) 予算の不足

現在、タゴン農場基幹施設の維持管理は国営農場により行われているが、その活動は揚･排水機場の運転･維持管理だけに限られており、活動の大部分は所有している農地103haにおける農産物生産に向けられており、施設の維持管理費は皆無の状態である(現地聞きとり)。

(ii) 要員の不足

国営農場は現在60名の職員をかかえているが、大部分は農産労務者であり、わずか2名の職員で揚･排水機場の運転･維持管理を行っているだけである。従って、用･排水路･農道等の荒廃が著しい。

(iii) 維持管理知識の欠如

維持管理に熟達した要員がいなく、維持管理の重要性に対する認識が全く無い。

(iv) 定期的な点検･保守の欠如

ポンプ機器および関連機器に対する定期的な点検･保守は全く行われていない。

(v) 中央政府の維持管理に対する認識不足

従来、ラオス政府は灌漑施設に対し、そのライフサイクルを背景とした「施設を有効利用するため、どのような運営･維持管理を行っていくべきか」といった基本的理念について真剣な検討がなされなかった。このことは、当該計画に対する予算措置、要員配置等にも表れている。しかし、最近ようやく政府内でもその重要性が認識されつつある。

このような状況を十分に考慮し、要請内容の検討にあたっては、次の点に留意した。

(i) 施設の維持管理が現在のラオス人の技術水準でも容易に行える施設とする。

(ii) 改修後、施設が故障･破損した場合、ラオス側で補修作業が可能で、維持管理費の節減がはかれるよう、土木施工材料、機種の選択を行う。

(iii) 改修は当初計画に復旧することを原則とする。

(iv) 要請になくても施設の機能保持上重要と考えられる施設は改修の対象として検討する。

尚、改修後の施設の維持管理計画については第6章に詳述する。

(1) タゴン農場改修

(i) 揚水機場

ラオス側要請では既設水中ポンプ3台のうち、1台は更新(No.1ポンプ)、2台は分解修理(No.2およびNo.3ポンプ)となっている。現地での絶縁抵抗試験の結果によれば、No.1でも5.5MΩであるのでモーターの固定子コイルあるいはケーブルが絶縁破壊を起こしているわけではない。現在No.1ポンプは運転不能であるが、その原因は絶縁油の抜け落ちによるもので電気的あるいは機械的な故障ではない。No.1ポンプは1977年にも絶縁油抜け落ちが起こったがその原因はポンプケーシングに穴があいた事によるものだった。修復は現場で行われ、ステンレス板で穴をふさいでいる。上述したようにNo.1ポンプは過去にポンプケーシングを損傷した経歴があるので、修復部材質の劣化等を考慮すると通常の分解修理に加えてケーシングの交換が必要である。ケーシングの交換を考えるとコスト的にはポンプ更新と同程度となる。従ってNo.1ポンプは要請どおり更新する。No.2およびNo.3ポンプは絶縁抵抗値もそれぞれ50MΩ、20MΩであり分解修理でよいと判断される。尚、ポンプ1台更新、2台分解修理の場合とポンプ3台とも更新した場合のコスト比較は前者は後者の約70%である。この点からも上記計画でよいものと考えられる。

要請にはないが、オペレーション･ハウス内の受電盤および操作盤の部品も一部故障･劣化しているので交換する必要がある。また、ドア、窓、天井、建物の塗装等も相当傷んでおり、改修の必要がある。吐出水槽、導水路も試験的に2台のポンプを運転し容量を検定したが、不足している事が判明した。構造物自体も老朽化が進んでいるので、容量を検討し拡大する。その他の改修対象構造物は現地調査の結果要請どおり改修する。

(ii) 調整池

調整池からの漏水を調査するため、ポンプの送水を中止し、3日間調整池水位の観測を実施した。その結果、調整池からの縦浸透は3~4 mm/日と推定され、漏水防止工事は必要ないものと判断できる。調整池の渫砂量は測量の結果200 m3と推定され、浚渫が必要である。北部幹線水路への取水水門は老朽化が著しく、漏水も大きいので要請どおり更新する。構造物は損傷もないのでそのまま使用するが、出口側取付水路(コンクリート製)は損傷程度が大きいので更新する。

(iii) 北部幹線用水路およびラテラル用水路

インベントリー調査の結果、各水路とも損傷程度が大きく、改修する必要がある。将来の維持管理および水管理を容易にするため、コンクリート･ライニングとし、合わせて漏水防止対策にも供する。また、水管理を容易にするため、一部新規ラテラル用水路を計画する(4.1 km)。第1ノン･サム･カーダムの貯水池の水を有効に利用するため、同貯水池からサブ･ラテラル用水路を新設(0.5 km)し、南部の水掛りの悪い地区へ給水する(13.8 ha)。附帯構造物については、特に各分水工および調整水門のゲート類の損傷程度が大きく、一部更新または全品更新の必要がある。

(iv) 排水路

現地調査の結果では、現在、排水路として使われているノン･サム･カー川とその支川は、維持管理の不備による雑草･雑木の繁茂、漁網･やな、土砂滞積等によりその通水能力が著しく低下している。また、圃場内排水路も法面崩壊、附帯構造物の老朽化、土砂滞積で通水能力機能を失っている。タゴン農場運営の大きな制約条件は排水であり、排水改良により耕作条件を良好にできる。従って、要請どおり排水路の浚渫、暗渠構造物の改修を行う。

(v) 排水機場

現地での絶縁抵抗試験結果によれば、既存の2台のポンプともその抵抗値は10MΩであり、分解修理でよいと判断される。揚水機場と同様、コントロール･ハウス関係の改修が必要である。また、吐出側護岸工は吸出しに起因する崩壊が発生しており、全面改修する必要がある。

(vi) 第1ノン･サム･カーダム

既存の取水ゲートは損傷しており、現在その機能を失っている。従って、ゲートの更新を含む改修が必要である。また、南部の水掛りの悪い地区(13.8 ha)への給水のため、取水施設を新設する。

(vii) 維持管理用機材

農場内および周辺農道は維持管理用機材がないため、適正な維持管理が行われていなく、雨期中は大型トラックター以外通行不能の状況で営農上問題が多い。また、末端用･排水路および圃場の維持管理･改修の機材も皆無の状況である。従って、農業機械を含む維持管理用機材を用途別に供与する必要がある。機種の選定にあたっては、エンジン等はできる限り同機種とし、交換部品に汎用性を持たせる。

(2) 農村整備

(i) 農　道

インベントリー調査結果、タゴン農場内の主要幹線農道の一部は損傷がひどく、乾期でも一般車両の通行不能な路線がある。また、雨期中は大部分の農道が通行不能となる。従って、ラテライト舗装により一年を通じて通行可能な農道に改修する。また、農場内の幹線農道と連絡し、肥料等の搬入及び農産物の搬出を容易にするため、2本の新規農道(既存村道の改修)を計画にとりこむ。

(ii) 精米施設および倉庫

現在、農場周辺の農村にある精米施設はわずか7ヶ所で、しかもその半分以上がタ･ゴンおよびバン･ナ両村に集中している。また、米貯蔵施設はそのほとんどが個人所有の小さな貯蔵庫である。従って、農場の改修により増産される米の処理およびその保管が大きな問題となる。タ･ゴン村は農場に土地を保有していなく、しかも精米施設の現有保有台数が4台あり本計画での精米施設および倉庫の計画は不要である。ケン･カイ村はまだ協同組合が組織されていなく、タ･ゴン農場の個人私有地で耕作しているにすぎないので精米施設および倉庫の計画は不要である。同村はタ･ソン･モ村に隣接しているのでその施設を利用できる。一方、バン･ナ村は農場内に30 haの土地をもっているが微少であり、また隣接しているタゴン村の既設精米施設を利用できる。以上の検討により、農場内の土地占有率が大きくしかも既存の精米施設および貯蔵施設が貧弱なタ･ソン･モ、ウドン･ポールおよびラト･クアイの3ヶ村に要請どおり精米施設および倉庫を計画する。施設の規模については次章でその詳細を検討しているが、精米施設は各村750 kg/hrを1台づつ、倉庫については、タ･ソン･モ村450 m^2、ウドン･ポール村150 m^2、新ラト･クアイ村250 m2の木造高床式倉庫を計画する。

(iii) 農村飲雑用水供給施設

農場の南および西側の比較的標高の高い所に位置する新ラト･クアイ、ウドン･ポール、バン･ナ、タゴンの4ヶ村は、既存浅井戸が乾期に干上がるため、特に乾期の後半3~4ヶ月の水不足は深刻である。従って、これらの各村へは要請どおり深井戸(50 m程度)による農村飲雑用水供給施設を計画する。

一方、農場の北側のナム･グム川沿いのケン･カイ、タ･ソン･モ(新旧)及び旧ラト･クワイ村は広い範囲に家屋が分散しており、配水管長が長くなり経済的でない。これらの村の住民は乾期中でもナム･グム川の水、川岸の湧水、北部幹線用水路の灌漑水等を利用しており、前記4ヶ村ほど水不足は深刻でない。しかしながら、衛生、健康等衛生環境の面からは問題である。従って、旧ラト･クアイ、ケン･カイおよび新旧タ･ソン･モ村には比較的

住居密集度の高い所に、1本づつ15~20 m程度の井戸を掘り深井戸用手押しポンプを設置する計画とし、河川水の濁水時および伝染病発生時の非常用として使用する。

上記概略検討に基づく要請内容と計画内容との概要を比較して表4.1に示す。また、計画概要の詳細は、ラオス政府の要請およびそれに対する検討とともに表4.2に示す。

表4-1 要請内容および計画内容の概要比較 (1/2)

要　　請	計　　画	理　　由
I．タゴン農場の改修 1．揚水機場 1.1　導水路の浚渫および護岸工事 1.2　水中ポンプ1台の更新 1.3　水中ポンプ2台の分解修理 1.4　取水ゲートの改修	I．タゴン農場の改修 1．揚水機場 1.1　導水路の浚渫および護岸工事 1.2　水中ポンプ1台の更新 1.3　水中ポンプ2台の分解修理 1.4　取水ゲートの改修 1.5　オペレーション・ハウスの改修 (操作盤、交換部品、ドア、天井、窓等)	オペレーション・ハウスは老朽化しており、適正なポンプ運転を行なう為には改修が必要と判断される。
2．調整池 2.1　漏水防止工事 2.2　取水ゲート（北部幹線水路）の改修	2．調整池 2.1　漏水防止工事は実施しない。 2.2　取水ゲート（北部幹線水路）の改修	3日間水補給を中止し、水位観測を実施したが、その結果では漏水量は3～4㎜／日程度なので漏水工事は必要ないと判断される。
3．幹線およびラテラル用水路 3.1　北部幹線用水路（6.1㎞）のコンクリートライニングおよび附帯構造物（19ケ所）の改修 3.2　ラテラル用水路（0.9㎞）のコンクリートライニングおよび附帯構造物（4ケ所）の改修 3.3　サブ・ラテラル用水路（9.4㎞）のコンクリートライニングおよび附帯構造物（22ケ所）の改修	3．幹線およびラテラル用水路 3.1　北部幹線用水路（6.1㎞）のコンクリートライニングおよび附帯構造物（34ケ所）の改修/更新 3.2　ラテラル用水路（0.9㎞）のコンクリートライニングおよび附帯構造物（4ケ所）の改修 3.3　サブ・ラテラル用水路（3.3㎞）のコンクリートライニングおよび附帯構造物（39ケ所）の改修/更新 3.4　サブ・ラテラル用水路（4.6㎞）の新設 (コンクリートライニング)	水管理の面および現在灌漑水の供給を受けていない地区への用水供給の為、新規水路（4.6㎞）が必要である。
4．排水路 4.1　ノン・サム・カー川およびその支川の浚渫および附帯構造物（6ケ所）の改修 4.2　既存排水路（8.0㎞）の浚渫	4．排水路 4.1　ノン・サム・カーおよびその支流(11.7㎞)の浚渫および附帯構造物（3ケ所）の改修 4.2　既存排水路（3.5㎞）の浚渫	タゴン農場運営の大きな制約条件は排水である。排水路の浚渫および暗渠構造物の改修により耕作条件を大きく改良できる
5．排水機場 5.1　水中ポンプ2台の分解修理 5.2　附帯構造物の改修	5．排水機場 5.1　水中ポンプ2台の分解修理 5.2　附帯構造物の改修 5.3　オペレーション・ハウスの改修 (操作盤、天井、窓、ドア等)	揚水機場と同様オペレーション・ハウスは老朽化しており、改修が必要と考えられる。
6．第1ノン・サム・カー貯水池 6.1　既存取水施設の改修および取水施設の新設（50ha分）	6．第1ノン・サム・カー貯水池 6.1　既存取水施設の改修および取水施設の新設(50ha分)	水管理の面より本貯水池から灌漑した方が良い。

要請内容および計画内容の概要比較 (2/2)

要　　請	計　　画	理　　由
7．維持管理用機材、交換部品の供与 7.1　維持管理用機材 (1)　クラムシェル付ショベル　1台 (2)　バック・ホー　2台 (3)　湿地用ブルドーザー　2台 (4)　モーターグレーダー　1台 (5)　トレーラー付トラクター　4台 (6)　上記機械の交換部品およびポンプの交換部品	7．維持管理用機材、交換部品の供与 7.1　維持管理用機材 将来の農場、用排水路および道路の維持管理等に必要な機材を再検討の上一部変更し表4.3のように計画した。	農場内および周辺道路の維持管理不足により、雨期中は大型農業用トラクター以外通行出来ない状況で、営農上問題が多い。従って雨期中でも主要農道の補修が十分に出来る機械を選定する。 尚、部品不足は深刻であり、エンジン等の部品の交換の汎用性も考慮して選定する。
Ⅱ　農村整備 1．農　道 1.1　既存農道（20.6km）のラテライト舗装による改良	Ⅱ　農村整備 1．農　道 1.1　既存農道（23.0km）のラテライト舗装による改良 1.2　村道（2本）の改良	農場内の幹線農道と連絡し、農産物の運搬を容易にする。
2．精米施設および倉庫 2.1　精米所（100㎡）3ケ所の建設 2.2　精米機（20トン／日）3セットの供与 2.3　取付道路および電力線（4.5km）の建設 2.4　米貯蔵用倉庫（500トン）3ケ所の建設	2．精米施設および倉庫 2.1　精米所（100㎡）3ケ所の建設 2.2　精米機（750kg/時）3セットの供与 2.3　取付道路の建設 2.4　米貯蔵用倉庫3ケ所の建設 （総床面積 850㎡）	精米機は、将来タゴン農場より増産される米の生産高から考えても、750kg/時程度で良い（第5章参照）。 電力線（高圧）の延長はラオス側負担とする（無償資金協力の原則から）。協議議事録にも記載されているようにラオス側も同意している。
3．農村飲雑用水供給施設 3.1　井戸（1,000人用）6ケ所の建設および揚水施設、給水パイプの建設 3.2　電力線（2.2km）の建設	3．農村飲雑用水供給施設 3.1　ケン・カイおよびタ・ソン・モ両村は手押しポンプ井戸のみとする。 他のタゴン、バン・ナ、ラト・クアイおよびウドン・ポールの4ケ村は井戸、揚水施設、給水パイプを建設 3.2　電力線（2.2km）は必要なし。	ナム・グム川沿の2ケ村は広い範囲に家が分散しており配水管長が長くなり経済的でない。又、水質の問題はあるが乾期中でもナム・グム川および川岸の湧水を利用しているので、他の4ケ村ほど水不足は深刻でない。しかしながら衛生環境上問題があるので、河川水の濁水時および伝染病発生時の非常用として手押しポンプ井戸を設ける。手押しポンプ井戸になったので電力線は必要でない。

表4·2 要請内容の検討および改修計画

要請内容	検　討	改修計画
I. タゴン農場改修		
1. 揚水機場		
(1) 取入口及び取入口暗渠部滞砂排除	(1) 実測の結果取入口前面約3mの地点に取入口敷より3.2m高の滞砂がある。この全体量は約150m³と算定できる。暗渠部内の調査は不可能であったが滞砂があるものと想定される。	(1) ナム·グム川の水位が低下する時期3月初旬ナム·グム川内取入口前面に締切堤を設け人力により排除する。
(2) 取入口ゲート改修	(2) ゲート薬部の水密機能は未だ十分である。但し、スピンドル棒の屈曲及びネジ山の磨耗が出ている。	(2) スピンドル棒及び巻き上げ機の更新。
(3) 取入口部護岸工施工	(3) 既設護岸工は土砂で埋っている。部分的にクラック等の損傷がみられる。	(3) コンクリート護岸工を新設する。
(4) 水中ポンプ改修	(4) No.1ポンプは、絶縁油漏れにより運転できない。又、制御盤にも故障がある。ポンプ軸廻りのメカニカルシール、ベアリング等は磨耗が進んでいると推測され、油漏れは、メカニカルシールを通してと考えられる。同様の老朽化は、No.2, No.3ポンプにも発生していると考えられる。現在No.2, No.3ポンプは、稼働しているが、No.3ポンプについては絶縁油漏れが始まっている。No.1ポンプは過去(1977年)にもケーシングに穴があき絶縁油の抜け落ちを起しており、修復した経歴がある。ケーシングの交換を含めると、コスト的には更新と同程度にとなる。従って更新する。	(4) No.2及びNo.3ポンプは現在でも運転可能であるが絶縁油漏れの徴候も見られ部品の老朽化により故障の発生しやすい状況にある。農場に安定した給水を行うために次の改修を行う。 ・ ポンプ1台の更新 ・ ポンプ2台の分解修理 ・ 絶縁油タンクの清掃、付属品の交換 ・ 絶縁油配管の支持材補修、再塗装 ・ 空気弁の修理
(5) 予備部品補給	(5) 予備部品は、使用されずに残っているものもあるが保存が悪く発錆したり劣化しているので不足分と共に、補給してやる必要がある。残存している、予備部品の保管状態は悪く、整理も管理もされていない。保守管理の指導が必要である。	(5) 予備部品を補給する
(6) 要請なし	(6) 計装品の油面計、圧力計、圧力変換器、水位計が紛失あるいは、故障している。油面計、水位計については、ポンプ運転の自動停止にかかわる計器なので更新が必要。圧力計及び圧力変換器については、インペラの閉塞の可能性が少ない事と容易に破損する構造であり、保守·維持管理が難しいので圧力検知の代わりに、ポンプ入口部水位の異常低下を検知する水位計をつけポンプの自動停止を計る方が事故防止上効果的である。	(6) ・ 絶縁油タンクの油面計を更新する。 ・ 吐出側水位計を更新する。 ・ 取水側水位計を新設する。

要請内容	検　　討	改修計画
(7) 要請なし	(7) 吐出管の錆を落とし再塗装が必要。	(7) 吐出管を再塗装する。
(8) 要請なし	(8) モーター部の分解は、現場で行えないので、クレーン施設を設けても、荷揚げ用にトラッククレーンが必要となる。トラッククレーンはラオス政府が保有しており、3年に一度程度のポンプ本体点検時に、借用する事により保守は充分行えるものと判断する。尚、管理用機械(例えばトラック･クレーン)が機場内へ入れるよう管理道路を改修する必要がある。	(8) クレーン施設の新設は行わない。 管理用道路の改修。
2. 導水路		
(1) 要請なし	(1) ポンプを試験的に運転し、吐出水槽の容量を検定したところ、ポンプ2台運転時吐出水は水槽中央部に位置する隔壁を越流する。また、構造物の老朽化が進んでいる。	(1) 吐出水槽の容量を検討し、一部更新する。
(2) 要請なし	(2) ラオス側の手により側壁の嵩上げが行われたが全体に容量が小さい。構造物としての老朽化が進んでいる。また、量水施設は現在の位置では吐出水槽に近すぎ量測の機能を発揮できない。また、調整池水位計測機が機能不能。	(2) 導水路の容量及び量水施設の位置を含めた検討を行い更新する。 調整池水位計測機を更新する。
3. 調整池		
(1) 漏水防御ライニング工新設	(1) 池に水を満たし3日間に亘る水位観測を行ったところ、全体で34mmの低下が見られた。この時の池からの漏水は3~4mm/日と想定される。従って、漏水対策は必要ないと判断される。	(1) 漏水対策は必要ない。
(2) 北幹線用取水ゲート改修	(2) スピンドルカバーが損傷しており開度計が紛失している。巻上部のネジ部は磨耗しており交換が必要。漏水が著しい。また、ゲート出口取付水路末端部は吸出しにより破損している。	(2) 巻上部スピンドル(カバー共)扉体を交換し水密部の調整を行う。 塗装の補修を行う。取付水路は現況破損原因を検討し更新。
(3) 要請なし	(3) 余水吐頂部末端に開口2.0mx1.0m深さ1.7mの縦穴があり、人が落ちる危険がある。	(3) 金具材使用による余水吐安全施設を新設する。
(4) 要請なし	(4) 南幹線用取水ゲートは現在破損状態で残っている。	(4) 南幹線用取水ゲートの撤去。
(5) 要請なし	(5) 調整池内の水を排除し、池敷調査を行ったところ導水路入口前庭に、ポンプによって吸い上げられた土砂の滞積帯があり、貯水容量を低下させている。一方、池を囲む堤防は一部道路網の一環となっており路面排水不良による破損が見られる。	(5) 池内滞砂の排除及び池囲り堤防の改修を行う。

要請内容	検　討	改修計画
4.幹･支線用水路		
(1) 北幹線用水路の整形及びライニング工採用 (6.1 km)	(1) 現在本計画地区の水路の維持管理に対する認識は極めて不足している。また、その技術程度も低い。将来の維持管理･保守及び水管理等を考え、現在の技術水準でも実行可能でまたその作業量が小さくなるライニング工法の導入は必要である。合わせて漏水防止対策にも供する。	(1) 全線6.1kmコンクリート･ライニングを新設する。
(2) 要請なし	(2) 南幹線用水路が支配する既開墾地65haの用水供給を本計画により北幹線用水路系及び第1ノン･サム･カーダムから手立てすることにより南幹線用水路のもつ支配地区は無くなる。ラオス政府との協議においても、南幹線水路の改修は優先度が低い。	(2) 南幹線用水路改修なし。
(3) ラテラル用水路の整形及びライニング工採用 (0.9 km)	(3) N-1分水工(0.4km)までは現在使用されている。N-1分水工以降は使用されておらず雑草が繁茂して水路はほとんど土砂により埋もれている。 上記4.(1)と同様ライニング工法の導入は必要となる。	(3) 全線0.9kmコンクリート･ライニングを新設する。
(4) サブ･ラテラル用水路の整形及びライニング工採用(2.6 km)	(4) 同上	(4) 既設サブ･ラテラル用水路(I-N13, I-N10-2)全線3.3kmコンクリート･ライニングを新設する。
(5) 要請なし	(5) 南幹線用水路支配既開墾地約50haへの灌漑用水は、既開墾田圃面標高を検討し、南幹線用水路から供給するより切盛の小さい水路計画となる北幹線用水路N-6分水工より配水する。また上記4.(1)同様ライニング工法の導入は必要である。	(5) I-N6サブ･ラテラル用水路の新設、全線2.0kmのコンクリート･ライニングとする。
(6) 要請なし	(6) 既設サブ･ラテラル用水路の最大水路延長は、1.8kmもあり、水管理上極めて長大である。従って水管理が容易となりかつ維持管理上都合の良い第2幹線農道に平行させる方が良い。また上記4.(1)同様ライニング工法の導入は必要である。	(6) I-N10-1, I-N10-3サブ･ラテラル用水路の新設、全線2.1kmコンクリート･ライニングとする。
(7) 要請なし	(7) 上記4.(3)で新設するI-N6サブ･ラテラル水路の支配圃場のうち田面標高が高く、水掛かりの不可能な圃場への水供給は第1ノン･サム･カーダムに取水工を新設し新しく水路を設ける。また上記4.(1)同様及び第1ノン･サム･カーダムの貯溜水の有効利用を考えライニング工法の導入は必要である。	(7) I-NSサブ･ラテラル用水路の新設、全線0.5kmのコンクリート･ライニングとする。

要請内容	検　討	改修計画
5. 幹･支線用水路附帯構造物		
(1) 北幹線用水路 附帯構造物		
(i) 分水工改修	(i) 分水工	
	- N-1分水工	
	(a) ゲート　現在ない、設置の必要あり	(a) φ200用ゲートの新設
	(b) 構造物　既設容量大きすぎる(φ600)ため縮小する、水位観測目盛板必要	(b) 既設物入口にφ200用ゲートの新設、水位観測目盛板の新設
	- N-2分水工	
	(a) ゲート } N-1分水工と同じ	(a) } N-1分水工と同じ
	(b) 構造物 }	(b) }
	- N-3分水工	
	(a) ゲート } N-1分水工と同じ	(a) } N-1分水工と同じ
	(b) 構造物 }	(b) }
	右岸法面に洗掘あり	N-1調整水門まで法面改修する
	- N-4分水工	
	(a) ゲート　巻上台及び巻上機が紛失している	(a) 巻上機、台座及びスピンドル、扉体を更新する
	(b) 構造物　水位観測目盛板必要	(b) 水位観測目盛板の新設
	- N-5分水工	
	(a) ゲート　N-4分水工と同じ	(a) N-4分水工と同じ
	(b) 構造物　パイプ破損(ℓ=2.5m)部の改修必要	(b) パイプの置換え
	- N-6分水工	
	(a) ゲート　スピンドルネジ部磨耗カバーは損傷している	(a) } I-N6サブ･ラテラル新設水路容量に合わせて計画する
	(b) 構造物　設置標高が高い	(b) }

要請内容	検　討	改修計画
	- N-7分水工	
	(a) ゲート　N-6分水工と同じ	(a) 巻上部、スピンドル及び扉体を交換する
	(b) 構造物　2門あるが両方共状態は良いのでそのまま使用する。水位観測目盛板(1ケ所)必要	(b) 水位観測目盛板の新設
	- N-8分水工	
	(a) ゲート　N-6分水工と同じ	(a) N-7分水工と同じ
	(b) 構造物　出口取付水路破損、水位観測目盛板必要	(b) 出口取付水路改修、水位観測目盛板の新設
	- N-9分水工	
	(a) ゲート　スピンドルカバー損傷している	(a) N-7分水工と同じ
	(b) 構造物　設置標高が高い。水位観測目盛板必要	(b) 分水水位不足はN-4調整水門の仕様を変え対応する。水位観測目盛板の新設
	- N-10分水工	
	(a) ゲート　C) N-6分水工と同じ L) R)巻上部が紛失している	(a) C) N-7分水工と同じ L) R)巻上部、スピンドルおよび扉体の更新
	(b) 構造物　水位観測目盛板必要	(b) 水位観測目盛板の新設
	- N-11分水工	
	(a) ゲート　巻上部は残存しているが作動が全く不能	(a) 巻上部、スピンドル及び扉体の交換
	(b) 構造物　N-10分水工と同じ	(b) N-10分水工と同じ
	- N-12分水工	
	(a) ゲート　巻上部スピンドル共紛失	(a) 巻上部、スピンドル及び扉体の更新
	(b) 構造物　N-10分水工と同じ	(b) N-10分水工と同じ
	- N-13分水工	
	(a) ゲート　現状のまま使用可能	(a) 清掃点検し、スピンドルカバーのみ交換する
	(b) 構造物　N-10分水工と同じ	(b) N-10分水工と同じ
要請なし	- 予備品　スピンドルカバーは損傷を受けやすいこと、共通部品であることから予備品として供給する	- 予備品　スピンドルカバーを3門分予備品として供給する

要請内容	検　討	改修計画
(ii) 調整水門(6ケ所)改修	(ii) 調整水門	
	- N-1調整水門	
	(a) ゲート　ハンドルが破損しネジ部も磨耗している	(a) 巻上部およびスピンドルの交換
	(b) 構造物　アプローチを新設し堤防の保護を考える必要あり	(b) 水路横断物から堤防への取付は1:3勾配とする。この為堤防を多少動かす
	- N-2調整水門	
	(a) ゲート　スピンドルネジ部が磨耗している	(a) N-1調整水門と同じ
	(b) 構造物　N-1調整水門と同じ	(b) N-1調整水門と同じ
	- N-3調整水門	
	(a) ゲート　巻上部が紛失している	(a) N-1調整水門と同じ
	(b) 構造物　N-1調整水門と同じ	(b) N-1調整水門と同じ
	- N-4調整水門	
	(a) ゲート　巻上部、台座、枠とも破損している	(a) 全品更新、通常計画扉体高より15cm高とする
	(b) 構造物　N-1調整水門と同じ ゲート門扉高はN-9分水工の分水水位確保が必要	(b) N-1調整水門と同じ
	- N-5調整水門	
	(a) ゲート　巻上部は残存しているが操作不能。扉体は湾曲している	(a) 全品更新
	(b) 構造物　N-1調整水門と同じ	(b) N-1調整水門と同じ
	- N-6調整水門	
	(a) ゲート　角落し形式をゲート形式と変更し水管理の機能を上げる	(a) ゲート設置
	(b) 構造物　老朽化が進んでいる。ゲート新設に伴う構造物の変更が必要。ステップはN-1調整ゲートと同じ	(b) ゲート設置構造物に更新