

④ 稚魚生産、販売と養魚指導

従来、年間漁獲量の5%を占めている養殖魚は養殖池を利用した魚法が近年そのシェアを拡大している。

養魚は、ラオス国民の好む蛋白資源であり、食生活にとって重要な役割を担うとともに、小規模農家の重要な収入源となっている。

サバナケート県内においてもパックボ国営農場で稚魚を生産販売しており、多数の小規模養魚池あるいは水田で養魚が行われている。

計画地区でも雨期灌漑の実施によって水田の湛水深が維持されることから、水田内養魚、貯水池内満水域外低地部を利用した養魚が、小規模農家の副収入源として盛んになるものと考えられる。

稚魚養殖は、1983年オランダ政府の援助をうけて建設されたタゴン国営農場内淡水魚養殖場が長い歴史をもっており、ここから多数の技術者、経験者が地方に分散している。

現在、パックボ国営農場には、JICA派遣の青年海外協力隊員（淡水魚養殖専門）が常駐し、ローカルスタッフと共同して稚魚生産、成魚飼育にあっている。

上述のパックボ農場に駐在しているJICA青年海外協力隊員の協力活動の範囲を広げることにもなることから、特別の技術援助は必要としないと考えられる。

⑤ 生産改善、婦人研修訓練

1989年以来NGOベースの協力として日本ボランティアセンターがラオス女性同盟と協力して、生活改善普及員の養成を目的とした訓練を行っている。

訓練は女性を対象として4ヶ月を期間とし、年2回行われ、母子保健と複合農業技術の学習と実地見学を主内容としている。訓練修了者は既に100名を超え、ポリカムサイ、カムワン、ビエンチャンの各県及びビエンチャン市で活動を続けている。

特に、ポリカムサイ県にはパイロットファームがあり養魚、養豚、野菜栽培等の実践活動を行っている。

サバナケート県でもJICA派遣の青年海外協力隊員として2人の女性隊員が（助産婦及び土壌肥料）常駐して以来、ラオス女性同盟による生活改善運動要求が活発化してきた。

この様な県内外の動きは、益々活発化することが予想されるうえ、農村の一部地域の婦人から要求もあることから、農業支援センターの活動の1つとして生活改善、婦人研修訓練を行うこととしたものである。

⑥ 農業生産用資機材の販売斡旋、信用供与、営農資金貸付

稲作の生産性向上、作付作物の多様化によって、農家収入の増大をもたらすと同時に肥料、農薬、種子その他農業生産用資機材等支出の増大を伴う。自給自足農業を続けて来た各農家の経済基盤が弱く営農資金の急激な拡大に対応することが出来ず、灌漑の効果を十分に享受することが出来ないと考えられる。

従って、この様な農家に対し、営農資金の供与あるいは低価格所要資機材の斡旋、共同購入等の支援を行う。

営農資金の融資或いは支援は、従来から政府資金、外国の援助資金、民間金融機関あるいは肥料商人、初仲買人等がそれぞれの条件に従って行われてきた。

政府は、第3次5ヶ年計画によって、資金源の如何を問わず利率の自由化をすることとし、民間金融機関の営農資金貸出の拡大によって増大する資金需要に対応する政策を示している。また、IFADやUNDPは農業・農村融資にあたって、色々な融資計画、条件を定めて営農資金を支援している。

営農資金の融資条件は、低利、長期返済を基本とし、農家の適正な営農計画に基づき実施されなければならない。

現段階で本センターは農村に対して融資可能な自己資金は全く準備されておらず、政府または外国援助機関による資金の融資により、営農資金貸付、支援対策、方法が具体的に検討されることになるものと考えられる。

従って、現段階においては、営農資金にかかる支援活動は

- 一 政府資金の導入促進
- 一 外国機関による融資導入促進
- 一 各農家に対し営農計画の助言、指導及び作成
- 一 資機材購入に係る民間商人と農民の間の信用取引に対し、受託貯蔵米を担保とする保証
- 一 肥料、農薬の入手条件の改善（輸入自由化促進による資機材の低価格安定、低利借入条件等の整備）

等の業務が考えられる。これら業務を遂行するに必要な要員は民営移管された旧国営企業、あるいは数少ない成功例の1つであるビエンチャン平野農業サービス公社等の上級職員のなかから充足可能であると考えられる。

但し、これらの人材は、専門職として高いレベルをもっているが、長年にわたって独占的業務を続けており、事務処理が非効率的であると考えられる。NEMや第3次5ヶ年計画が指向する改善策に則った再訓練が必要であるが、技術的諸問題についての特別の協力、支援は必要としない。必要なものは、作物生産にかかる投入資機材調達を始めとする営農資金の融資とそれ

を含む支援センター運営資金であると云える。

⑦ 農産物の流通及び市場情報の収集とサービス

市場経済に対応して農民の作付作物の選択、種子の調達から収穫、販売にいたる全ての営農活動に対して適正な指導、支援を行い、政府の目指す新しい農業と農村社会への構造変革と成長を促進することが本センターの目的である。この支援活動の成果を更に一層確実なものとするために常に新しい技術情報のサービスとともに農業生産にかかる諸物価の変動と農産物市場の変動情報を収集し分析して関係農民にサービスし農民の農業生産と購販売活動決定の指針を与える事は極めて重要である。

しかしながら、長い間の計画管理生産体制になれて、この事に必要な人材の育成が遅れ、その要員充足は極めて難しい。

この様な現況を打開するために政府は民間の活力利用を掲げている。しかしながら、本センターが必要とする人材を民間から選任する事は極めて難しいと考える。従って、政府又は県機関のなかで類似業務の経験を有する適格者1～2人を選任し、JICAの長期専門研修あるいはUNDPによる専門研修に派遣し、要員の養成、水準の引き上げが必要であると考ええる。

なお、情報サービス業務の経験はもっていないが、農業統計とその分析の専門家がJICA派遣の青年海外協力隊としてサバナケート県農林局に駐在しているので、その協力を得て、市場情報の統計処理技術のレベルアップを図ることは極めて効果的であると考ええる。

⑧ 肥料、農業その他食糧増産援助資機材の保管、配分サービス

日本を始め外国援助機関による食糧増産援助が定着し、逐年増大する傾向にある。従来、ややもすれば、特定地域に偏向していた供与物資の配分も、全国全域に拡大しつつある。

全国第一の米生産県であるサバナケート県は、その供与をうける十分な条件を備えている。

しかしながら、これらを受け入れ、適正に保管する十分な設備が不足しているうえ、交通運輸条件が悪く、地方への輸送配分が遅れ、結局運送条件の良い地域だけに優先配分される傾向があり、その改善が求められている。

この様な状況に鑑み、本センターは、本計画地区のみならず周辺地域農民へのサービスも含めて、援助物資の受託保管サービスも行う事としており同時に、援助拡大を図るために政府関係当局は勿論、日本を始めとする諸外国に対する要請活動を行う必要がある。

このサービス実施のための要員についてサバナケート県農林局を始め関係

機関に経験者もあり、特別の研修訓練を必要とする事なく効率的な業務遂行が可能であると考えられる。

4. 2. 7 協力実施の基本方針

本計画の実施については、以上の検討によりその効果は極めて大きく、実施規模、範囲も現実的で実施可能である。また、ラオス国政府の実施機関、農林省計画管理局及びサバナケート県農林局の実施能力、運営管理体制も確認されたこと、本計画の効果が無償資金協力の制度に合致していること等から、日本の無償資金協力で実施することが妥当であると判断される。

更に、本計画の実施は、食糧生産の安定と拡大により直接裨益農家・農民はもちろん地域住民の食糧自給・調達を安定させ、地域コミュニティの民生安定をもたらすとともに、農業経営の市場経済体制への移行を促進し、地域経済活動の活性化を促進する。

また、農村インフラストラクチャーの整備は、地域農民の生活環境、生活基盤を改善し、地域農民及び農村コミュニティの生活活動、経済活動を活発化する等、地域住民の生活改善に大きく貢献することが期待される。このような効果・貢献は我が国無償資金協力制度が求めるところに合致し、日本の無償資金協力によって、本計画を実施することは極めて妥当であると判断された。従って、日本の無償資金協力の実施を前提として、以下、計画の概要を検討し、基本設計を実施することとする。

ただし、計画の内容については、要請を一部変更することが適当であることは、計画の構成要素や要請施設機材の内容の検討において述べたとおりである。

4.3 計画の概要

4.3.1 実施機関及び運営体制

施設完成後の実施機関及び運営体制は、施設の目的によって、異なる。
関係機関は、MAF及びサバナケート県農林局の両者とされている。

農業支援センターを除き、サバナケート県農業総合開発プロジェクト建設事務所が、“サバナケート県農業総合開発プロジェクト運営管理事務所”に改組され、同事務所がO/M実施機関としてその責任と業務を遂行する。

農業支援センターの運営管理は、MAF大臣とサバナケート県知事両者によって任命されたセンター所長を長とする、農業支援センター事務所が行うものとする。
その運営体制は、図4-2,4-3に示すとおりである。

また、農業支援センターの運営管理に係る所長の諮問に応えるために、MAF大臣とサバナケート県知事は協議して、“農業支援センター運営委員会”を設置する。この運営委員会は、農業支援センターの活動効果が広く関係農民に及ぶように、センター所長の運営管理業務を補佐し、必要な助言を与える。

両事務所長は、その責任と必要な業務を円滑かつ効果的に遂行するためにサバナケート県農林局関係者と定期的に協議し、その協力を求め、必要に応じ共同して業務の遂行にあたるものとする。

なお、末端灌漑施設の維持管理及び用水の末端管理は、単位水利組合によって実施するものとされているので、組織を確立するとともに水利組合に対し運営管理の事務、技術の指導・普及を行うものとする。

また、O/M事務所は水利組合に対して定期的に用水管理及び施設管理についての技術訓練を行うものとする。

水利組合は、末端水路を単位とし、各級水路システム毎の組織とし、用水利用（作付にかかるローテーション灌漑計画）、施設の維持管理費用や更新費用の負担等について協議し、O/M事務所の指導のもとで効率的水利用、施設の有効利用を図るものとする。

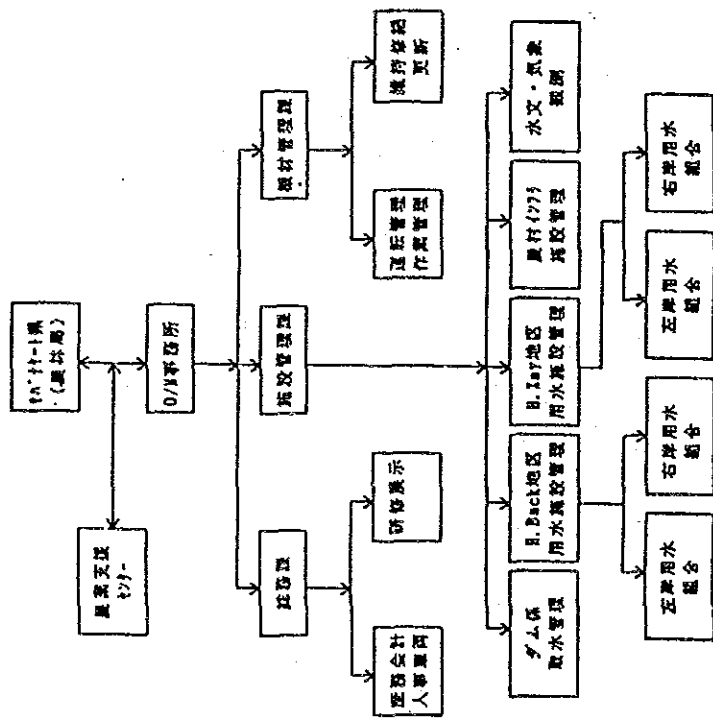


図4-2 サパナケート県農業総合開発プロジェクト運営管理事務所組織図

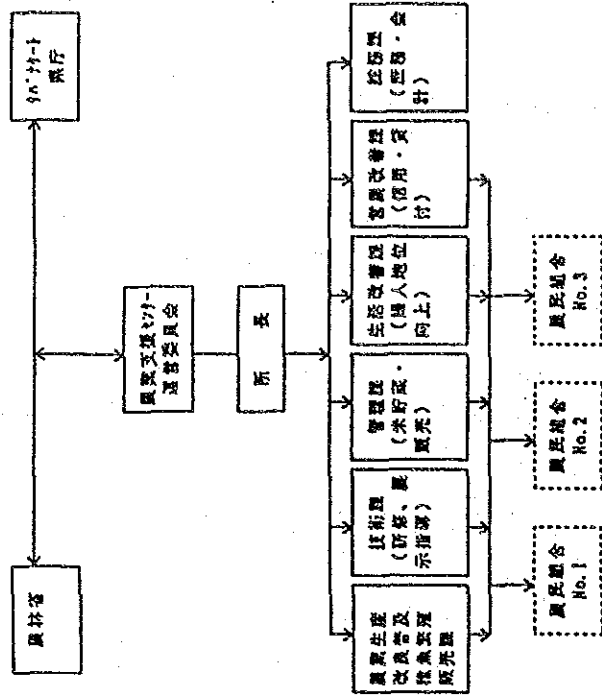


図4-3 B. ラック35農業支援センター組織図

4. 3. 2 事業計画

施設規模の設定基準の根拠及び計画等は以下のとおりである。

(1) ホワイ・バック上流地区灌漑開発計画

1) 水資源開発計画

水資源開発計画は、表面流出水をダムにより、貯留する。ダムは、Houei Bak上流ノナディ村地先に築造して、ダム下流域水田950haの雨季水稻の灌漑用水として供給するとともに、可能な限り多くの面積へ乾季稲作及びピーナッツ等の畑作物に対する灌漑用水を供給するものとして検討して計画する。

a. ホワイ・バック表面流出水の開発可能性と評価

ダムサイトにおける流域面積31,000,000㎡、セノにおける過去26年間の平均の年総雨量1,713mm、流出率35%とすると推定年間流出量は

$$\begin{aligned} \text{推定年間流出量} &= \text{流域面積 (㎡)} \times \text{年間総降雨量} \times \text{流出率} \\ &= 31,000,000 \times 1,713 \times 0.35 = 18,586,050 \text{ ㎡} \end{aligned}$$

雨季計画用水量4,161,000㎡ < 推定年間流出量18,586,050㎡

従って、残流量は18,586,050㎡ - 4,161,000㎡ = 14,425,050㎡となり、更に、貯水池内損失を考慮しても乾季灌漑が可能と推定される。よって表面流出水をダムを築造して貯留することにより必要な水資源の開発が可能であると評価できる。

b. ダムサイト・ダムタイプ及び満水位標高

① ダムサイト

ダムサイトは、計画上必要な貯水容量及び水位の確保、安全性、経済性を基本として、現地踏査によって地形、土質調査資料、ダムタイプ、施工法の検討を加えて選定する。

F/Sによって提案されたサイトは、ホワイ・タット及びホワイ・バックの両河川の合流部から直上流150mの地点で、両河川の合流点或いはその直下流地点に比べ以下について有利である。

兩岸の地形が狭まり堤長が短く堤体積が少ない故ダムの規模が小さくなる。アバットメントが比較的緩やかで、堤体と地山の接続に有利である。転流工はホワイ・バック及びホワイ・タットの両河川が利用できる。

即ち、規模が小さく堤体と地山の接続に有利であるとともに、転流工が容易なことは、安全性、施工性、経済性に優れ工期の短縮が図られる。

従って、F/Sで提案されたサイトに決定する。

なお、サイト決定にあたり、ダム建設によって一部水没或いは湛水する村落の再定住問題がラオス側によって既に解決済みであることは現地調で確認した。

② ダムタイプ

ダムタイプは、地形・地質、水文及び築堤材料の入手の難易等について検討して決定した。

主な決定要素は次のとおりである。

ダムの基礎地盤がレキ混りサンドローム層（添付資料参照）であること。地形は低く開き、堤高（24m）に比し堤長（約900m）が長いこと。また、堤高15m以下の占める割合が70%以上で比較的低いダムであること。

築堤材料のラテライトが周辺から容易にかつ大量入手できること、コア材としての粘土は大量入手ができないこと。

等により地盤に与える応力が小さく基礎地盤に対する適応の幅が広いアースダム（均一型）とすることとした。

③ 計画満水位

決定したダムサイトに基づいて貯水量曲線（図4-4）を作成し、満水位標高をEL 167.00mと決定した。

更に、堤体余裕高、余水吐越流水深を検討し、堤頂標高を満水位標高に余裕高3mを加え170.0mと決定した。

なお、貯水位、貯水量は、旧ソビエト作成の地形図によった。

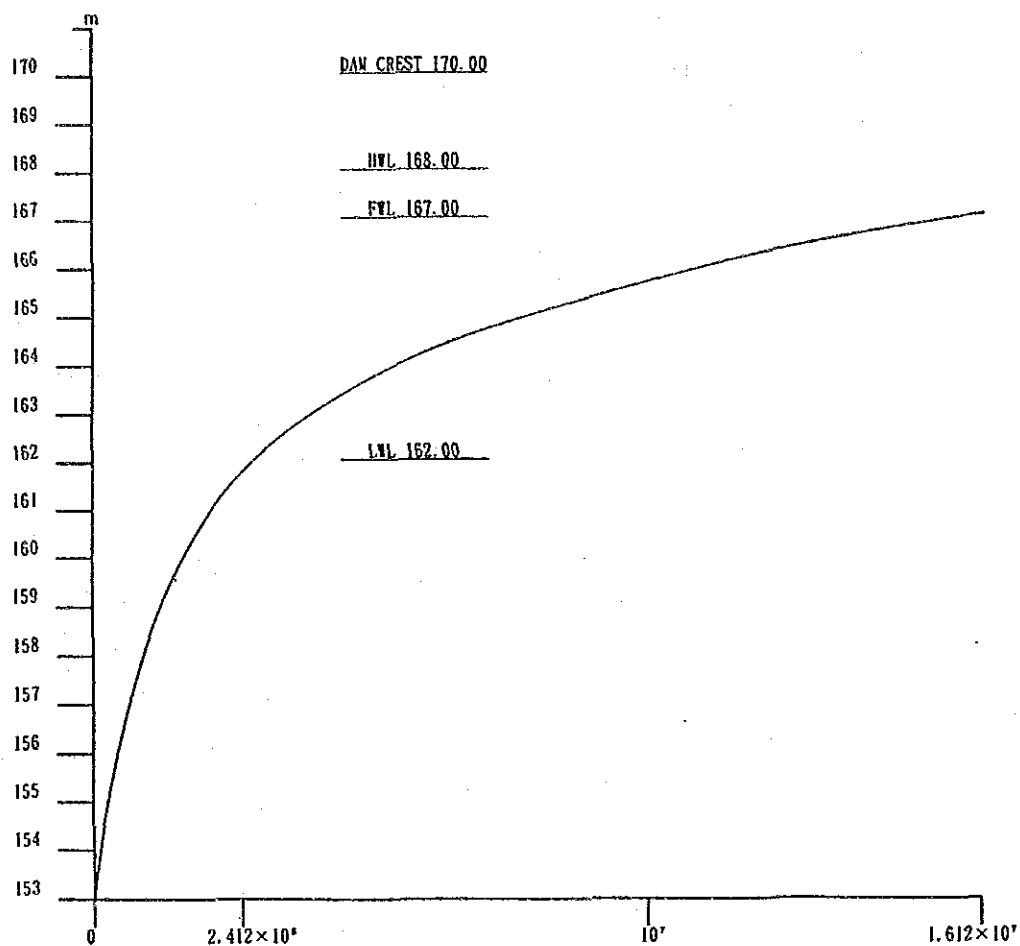


図4-4 ホワイ・バック上流ダム貯水量曲線

2) 農業生産計画

本計画は、雨季水田稲作の安定と生産増大を優先目標とし、あわせて乾季水田稲作の作付拡大と輪換畑の作付作物の多様化を目的とするものである。

従って、所要水の安定供給と近代的灌漑農業技術の導入によって雨季水田稲作の生産性を、現在の約2倍 4t/haに増大するとともに、乾季水田稲作4.5 t/haの生産確保とピーナッツその他の商品作物の導入と安定生産を図るものである。

計画作物作付体系は図4-5に示すとおりとする。雨季水田稲作は現作付慣行に準じ、感光性品種で成育期間145日種を主体とし、乾季稲作は、気温が上

昇し始める1月に田植を開始し、成育期間は125日とする、畑作物は1月上中旬作付、成育期間は3～4ヶ月とする。

計画作付体系は、降雨期の収穫を避ける計画とする。雨季作（稲）の収穫後1～2ヶ月間休耕し乾季作（稲）を行い、雨季作の始まる2ヶ月前に収穫を終える。地区全体として1.5ヶ月のタイムラグをもって作付する。

乾季畑作は、1月に播種し、5月に収穫を終える。

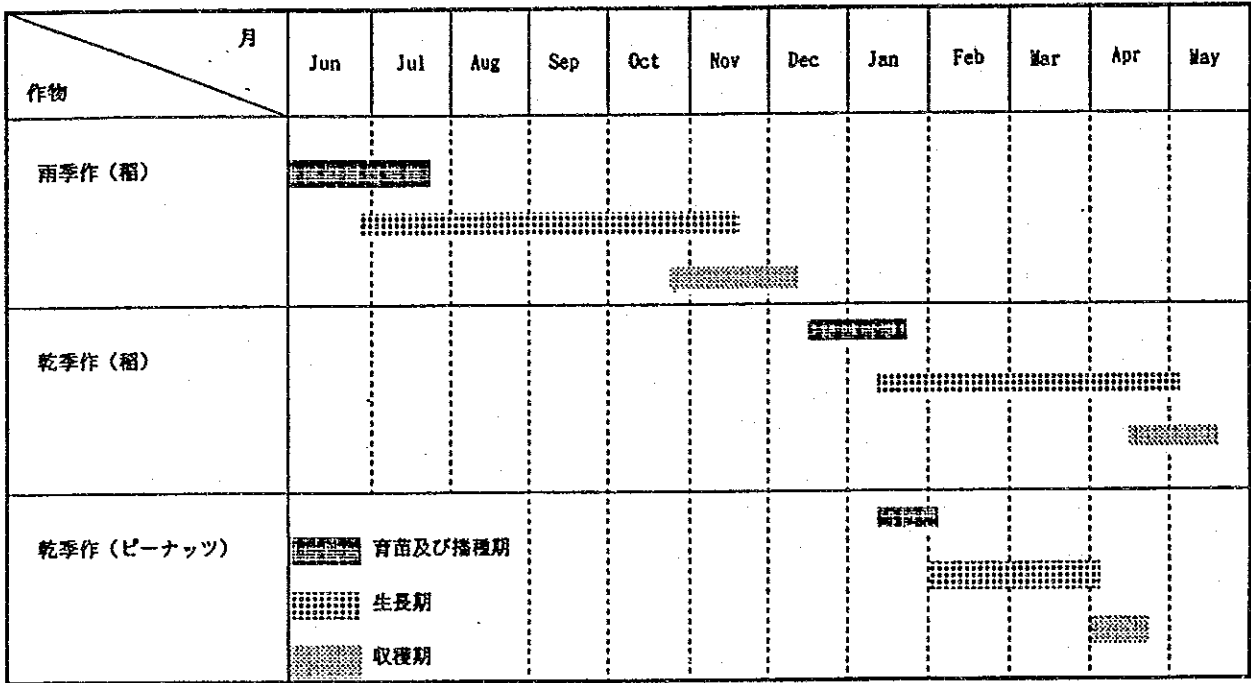


図4-5 計画作付体系

3) 灌漑計画

灌漑計画は、計画作付体系に従い、雨季水田稲作に対する灌漑用水の補給計画と、乾季水田稲作及び導入畑作に対する灌漑用水の計画である。

乾季輪換畑はピーナッツとして計画する。

また、第3次水路単位を基本とし、全計画面積を30のローテーションブロックに分けて、原則として1日、1ブロック30ha～40haの作付を行うものとする。

灌漑期は、

雨 季	水田稲作（作付期間145日）
	苗 代 6月1日～6月25日（25日間）
	代かき 6月21日～6月25日（5日間）
	本 田 6月26日～10月23日（120日間）（落水10月9日～）
乾 季	水田稲作（作付期間125日）
	苗 代 12月16日～1月9日（25日間）
	代かき 1月5日～1月9日（5日間）
	本 田 1月10日～4月19日（100日間）（落水4月5日～）
乾 季	水田稲作
	畑 作 （1月11日～4月10日）

① 灌漑方法

灌漑の方法は、水田稲作については24時間給水による湛水灌漑、畑作については畝間間断灌漑とする。

② 作物用水量

作物用水量は、次の関係式に基づいて算定する。

$$ET_{crop} = Kc \cdot ET_0$$

ここに

ET_{crop} : 作物消費用水量 mm/日

Kc : 作物係数

ET_0 : 蒸発散量 mm/日

蒸発散量（ ET_0 ）の算定については、多くの手法が有効であるが、FAOが推奨する修正ペンマン法を採用することとした。

ET_0 算定の基本となる、蒸発計蒸発量の資料は、サバナケート気象観測所の1967年から1989年までの23年間の月別単純平均値によることとした。

（前章3.2.2参照）

作物係数（ Kc ）は、FAO/UNDPが1974年発表した値に基づいて、各作物の成長段階における Kc を決定した。

各季作物の月別消費用水量は別添に示すとおりで、雨季稲作の最大量は10月で160mm、乾季稲作は3月236mm、乾季畑作は2月150mmである。

潜在蒸発散量

単位mm/日

JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
4.7	5.1	6.1	6.4	5.5	4.6	4.6	4.2	4.5	4.9	4.9	4.5

(FAO)

水稲

作物係数

JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1.1	1.1	1.25	1.0	0	1.1	1.1	1.05	1.05	0	0	0

(FAO)

ピーナッツ

JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1.0	1.05	0.60	0.6	0.6	0	0	0	0	0	0	0

(FAO)

③ 単位用水要求量 (計画用水量)

単位用水要求量は、次の関係式に基づいて算定する。

水稲用水要求量 (IWD)

$$IWD = (Cu + PL + NW + PW - ER) / Ei$$

畑作物用水要求量 (IWS)

$$IWS = (Cu - ER) / Ei$$

ここに

IWD, IWS	: 単位用水要求量	mm/月
Cu	: 作物消費用水量	mm/月
PL	: 浸透量	mm/月
NW	: 苗代用水量	mm/月

- PW : 代かき用水量 mm/1作
 ER : 有効降水量 mm/月
 Ei : 灌漑効率 = 水適用効率 × 水管理効率 × 送水効率

a) 浸透量 (PL)

F/S期間中の実測値を採用

乾季 1.5mm/日 雨季 3.0mm/日

b) 苗代用水 (NW)

苗代面積 : 本田面積の1/20

苗代期間 : 25日

苗代期間の所要用水 : 420mm

(苗代造成用水 + 浸透量 + 蒸発量)

c) 有効雨量 (ER)

降雨量は、セノ観測所の1961年から1990年にいたる26年間(欠測4年)の単純平均降雨量とする。

有効雨量は、メコン委員会作成の月別有効雨量曲線によって、降雨量に応じて算定する(図4-6参照)

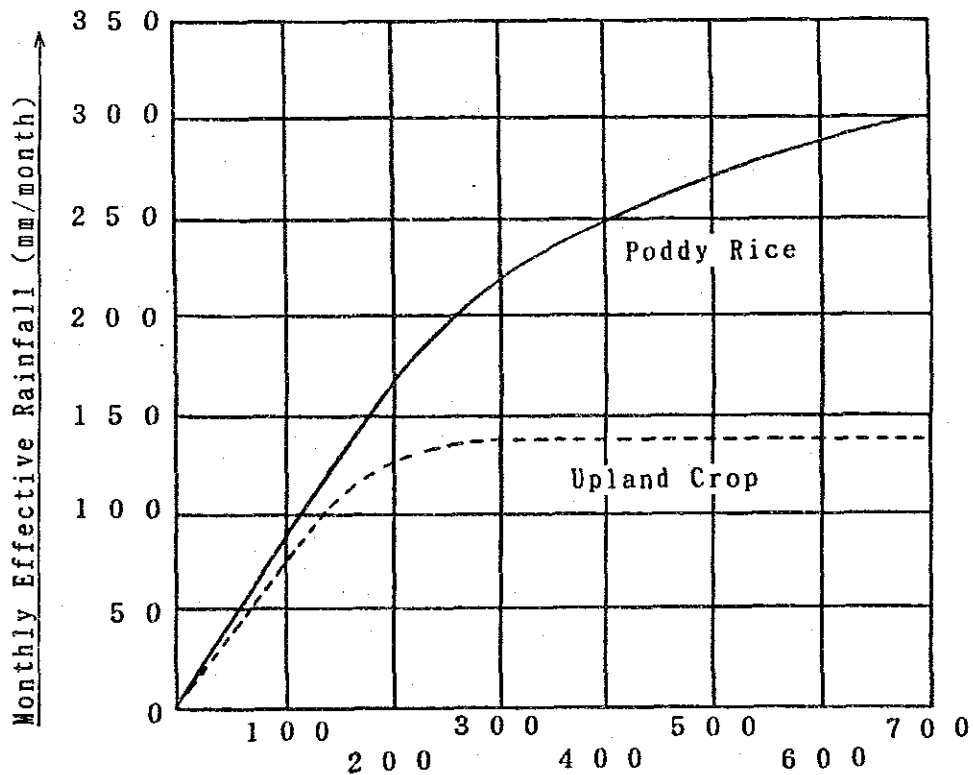


図4-6 有効雨量曲線図

d) 灌漑効率 (Ei)

灌漑効率は水適用効率、水管理効率及び送水効率からなる。適用効率は土壌条件、地形、気象等を考慮して水稲で85%、畑作物で65%とした。水管理効率は南アジアの実測結果では50-100%といわれるが、水管理を効率よく行うことを考慮し、80%とした。送水効率は水路での浸透と蒸発である。F/Sにおける現地実測の結果では水路長に対して1000mで0.11%であった。この結果から送水効率は90%とする。以上の効率を総合した、灌漑効率は水稲は61%、畑作物は47%とする。

e) 計画用水量

以上述べた各項にしたがって算定した結果は別添のとおりである。雨季稲作は6月が最大で10.1mm/日1.17ℓ/sec/ha

乾季稲作は 3月が最大で 15.6 mm/日、1.81ℓ/sec/ha

乾季畑作は 2月が最大で 10.4 mm/日、1.20ℓ/sec/ha

④ 畑作物計画間断日数

a. 全容易有効水分

1回に与えるべき水量は、有効根群域の深さと土壌の保水力から、一般に次のような手順で決定される。

- d: 有効根群域の深さ決定
- Cp: 作物の水分吸収図形
- AM: 各層別の有効水分量の決定

$$AM = \frac{1}{100} \sum (F24 - M1) Sa \cdot d \text{ (mm)}$$

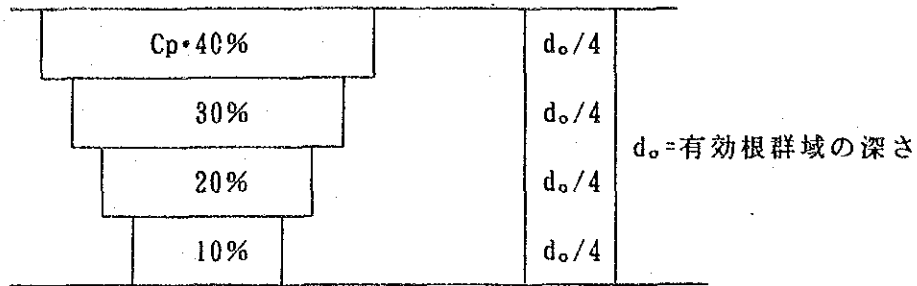
- ここに
- AM : 有効水分量
 - F24 : 各層の24時間容水量 (重量%)
 - M1 : 各層の生育阻害水分点における含水比 (%)
 - Sa : 各層の各比重
 - d : 各層の深さ (mm)

- TRAM : 全容易有効水分

$$TRAM = \frac{AM}{Cp} \cdot 100$$

$$\text{or } \approx 0.6 \sum AM$$

Cp : 作物の水分吸収図型は下記のとおりとした。



作物水分吸収図型

(USA、Sprinkler Irrigation. 1953)

有効土壌の深さを40cmとすると

AM = 130mm TRAM = 39mmである

b. 計画間断日数

間断日数は、次式によって検討して検定する。

$$\text{間断日数} = \frac{\text{TRAM}}{\text{ピーク消費歩合}}$$

ピーク消費歩合は、2月最大5.5mm/dayである。

最大TRAM = 39.0mmとすると

$$\text{間断日数} = \frac{39.0}{5.5} = 7.1$$

よって間断日数は4日とする。

4) 取水及び送配水システム

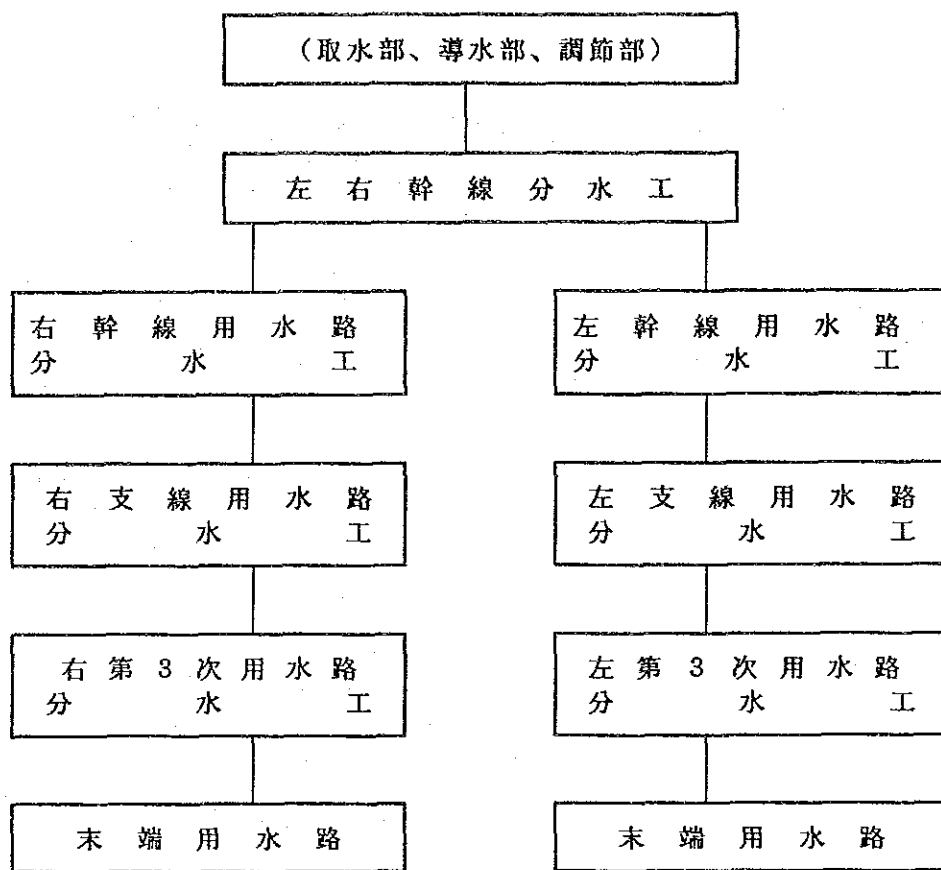
取水及び送配水システムは、水資源の高度・効率利用を図るために、次のような各事項を充足する構造、機能をもったものとする。

a) 取水システム

- 取水システムは、取水、導水、調節の各部から成る、各部の構造は単純でかつ剛性が大きく、水理学的に優れたものとする。
- 各部の構造・機能は貯水位の変動に安全かつ確実に対応可能なるものとする。
- 取水位、取水量の変動による各種損失が少ないものとする
- ダム本体の安全、滲透漏水に対し影響を与えないこと
- 調節用各種ゲート類は、操作が簡単で人力によって容易に操作できるものとする。
- 放流部は、安全且つ確実な減勢が可能で、下流構造物に対する影響を与えない構造形式とする。

b)送配水システム

- 送配水システムは、左右幹線分水工、幹線用水路、支線水路、第3次用水路及び各級水路分水工、水位調節工等から成る。
- 左右幹線分水工における分水方式は、定水位分水とし、所要用水量の変動に容易に対応して取水量を調節できるような調節ゲートを設置するものとする。
- 幹線水路は、分水槽において分水された用水をそれぞれの灌漑開発地区まで最短かつ最も経済的な方法で送配水するものであり、左岸幹線と右岸幹線水路の2つから成る。
幹線水路は台形断面の土水路とする。
- 支線水路は、灌漑地区の地形、支配域の水田の分布形状を検討して、できる限り広い面積を支配するとともに、幹線から分水された用水を下位水路へ効率的に配水可能なるよう配置する。
支線水路は台形断面の土水路とする。
- 各級水路から下位水路システムへの分水は、定水位分水とし、上級水路には、水位を調整・保持するためのチェックゲートを設けるものとする。
なお、分水口は分水量が調節可能なるよう、調節水門を設置する。
- なお、各級水路の路線は、次にのべる様な点に留意して決定する。
 - 盛土水路の最少化
 - 建設費の最少化
 - 計画水位の保持
 - 裨益農民の管理の便
- 計画用水路系統は次のとおりである。



c)排水路

台形土水路

集水面積 413ha

計画排水路 3.147 m³/s

5)施設計画

a)ホワイ・バック上流地区灌漑施設は、次のとおりである。

- ① 水資源開発計画施設 : ダム、貯水池
- ② 灌漑用水の取水及び : 取水設備、分水槽、送配水路システム
送配水施設
- ③ 排水路 : 排水路
- ④ 維持管理施設 : 維持管理用道路排水路、気象・水文観測施設

b)施設計画は、各施設の目的、果たすべき機能・役割、要求される容量・規模等を正しく理解し、計画の目的を確実にかつ効率的に達成し得るような構造・機能をもつとともに、建設、維持運営管理が容易で、かつその費用が経済的なものとなるよう既存のプロジェクトにおける類似施設等を比較検討して策

定するものとする。

c) ダム計画

本ダム建設の目的は、ホワイ・バック及びホワイ・タットの流水をダムを築造し堰止め、年間総流出量の殆どを貯留し、下流約950haの天水田における雨季稲作の不足用水を補給する。更に、余剰貯留水をもって同水田における乾季水稻に対して灌漑するとともに、導入畑作物に対する灌漑を実施することである。

① 開発可能水資源量 Q_0

$$Q_0 = (C_r A_1 R + 0.9 A_2 R) - C_s E A_2 E - P$$

ここに

Q_0 : 総流出量 (水資源開発可能量) m^3

A_1 : 集水面積 (除く貯水池平均面積)

$$31 - 2.7 = 28.3 km^2$$

C_r : 流出係数 0.35

R : 年間降雨量 1,713mm

A_2 : 貯水面平均面積 EL166m 2.7km²

C_s : 貯水面蒸発係数 0.75

E : 蒸発計蒸発量

$E T$: 年間蒸発量 2,932,000 m^3

P : 浸透損失量 総貯水容量 16,286,000 m^3 の10%

$$Q_0 = 16,967,000 + 4,625,000 - 2,932,000 - 1,628,000 \\ = 17,032,000 m^3$$

② 貯水可能量 (有効貯水量) Q_E

ダムクレスト高 EL 170.00m

計画満水位 WL 167.00m

総貯水容量 16,286,000 m^3

有効貯水量 WL 167~162m

$$14,541,000 m^3$$

③ 計画総用水量 Q_p

雨季水田稲作 950ha 4,161,000 m^3

乾季水田稲作 550ha 7,986,000 m^3

乾季水田畑作物 400ha 2,704,000 m^3

合計 14,851,000 m^3

$$Q_0 > Q_E \approx Q_p$$

以上、有効貯水量は計画所要総用水量とほぼ等しいので、それを季節的、作物別用水要求に従って、効率的に取水し、灌漑計画地区水田に送配することによって、灌漑計画が要求する用水を安定供給することが可能である。

従って、ダム計画は予備設計において仮定した計画諸元に基づいて、形式・構造を確定し、基礎地盤、地形、現況土地利用、築堤材料の利用可能量と採取条件その他必要な自然的条件、社会的条件、施工条件、施工の方法等を検討して、構造的安定性、水理地質的安全性、周辺地区環境に対する影響、建設工期、経済性等について総合的に評価して必要な施設計画を策定するものとする。

④ 計画諸元

すでに述べたとおり、ダム計画の基本要項は次のとおりである。この基本要項に基づいて施設計画をすすめることとする。

位置	ホワイ・バック源流域地点ノナディ村
形式	アースダム（均一型）
堰頂標高	EL 170.0m
計画満水位	WL 167.0m
有効貯水量	14,541,000 m ³

⑤ 有効取水位

有効水位は計画満水位から最低取水位までとする。計画最低取水位は、左・右幹線用水路ヘッドの分水槽における計画分水位をWL 161.05mとし、これに貯水位の変動に対応した取水口から分水槽までの各種損失水頭を加算して、取水時、取水口における水理的条件を検討してWL 162.00mと決定した。

⑥ 築堤材料

ダムはアースダム（均一型）とし、築堤材料は、貯水池周辺から採取する。貯水池内からの採取にあたっては、天然の不透水層を乱さないよう、掘削深さ、場所に注意する。

なお、余水吐、放水路、底樋等の掘削土は原則として使用しない。

上流斜面保護のための拾石工材料は、ダムサイトより直線3kmの計画地区外で採石可能である。

⑦ 余水吐

余水吐は、流入部、導流部、減勢工を含め、地形、地質条件、並びに施工性、経済性を考慮するとともに、ダム本体への影響等を検討して、ダム左岸地山を開削して設置する。

また、余水吐の型式は、水理的、経済的見地から側溝余水吐とすること

とする。なお、越流堤頂標高は計画満水位と同高のEL 167.00mとし、流出水の流入による水位上昇に応じて越流が始まり、流入量の増大による水位上昇に対応して越流量も増大する構造とする。

次のような条件によって、貯水池の水位上昇高を検討すると次のとおりとなる。

降雨強度	1/200確率	γ : 88mm/hr
洪水継続時間		1.42hr
貯水池満水面面積	A_2	4.70km ²
集水域面積	A_1	26.3km ²
流出（流入率）	f 貯水池	100%
	f 集水域	35%

余水吐の越流量 0

$$\begin{aligned}\Delta H &= f \cdot \gamma \cdot A_1 / A_2 + \gamma \\ &= 0.35 \times 88 \times 26.3 / 4.7 + 88 \\ &= 172.3 + 88 \approx 274 \text{mm/hr}\end{aligned}$$

一方、余水吐の長さを120m、接近流速2m/s、完全越流とすると、その越流量は、

$$Q = C L H^{3/2}$$

ここに C = 流量係数 2.1

L = 余水吐の長さ 120m

$$H = 0.50 + \frac{V^2}{2g} = 0.70 \text{m}$$

Q = 147 m³/sである。

従って、洪水ピーク時の水位上昇高は、30cm以下であると考えられることから 計画放流量は Q = 150 m³/sとする。

なお、導水路は開水路方式、減勢工は水平水叩き式としてダム下流ホワイ・バックに放流する。

⑧ 取水設備

取水設備は取水部、導水路、調節部からなる。位置は、左右幹線水路に対する分水の便、工事時の仮放水路としての利用可能性を考慮してダム上下流の地形、底樋埋設部の地質、アクセス条件等を検討して、ダム右岸より、測点No. 1+50地点とする。

取水設備は、各タイプの構造特性、経済性及び施工性等を検討し、貯水位の変動に対応して計画取水量が安全に取水可能で取水量の調節、維持管理が容易なタイプとする。

計画取水量は最大 1.26 m^3/s 、最小0 m^3/s 計画取水水位は最高167.00m、最低162.00mとする。

なお、取水設備の各部構造は水理的に適性な構造、形状とし、各種の損失を最小値に図るとともに漏水、滲透を防止する構造とする。

なお、減勢槽への放流は水中放流とし安全に減勢する構造型式とする。

d) 左右幹線分水工

ダムから取水した用水を調節部において減勢し分水槽で整流とした後、左右幹線用水路に計画の流量を調整分水する。分水は定水位（WL161.10m）分水とし所要用水量の変動に応じてゲート調節をするものとする。流入部断面は平常年の最大分水量をもって計画する。

分水流量の調節は、人為操作によるゲート調節方式とする。分水工は入口及び出口のオープントランジション部、暗渠部から成る、各部の構造・型式は、水理的諸条件を検討し、各種の損失水頭が最小となるよう決定する。

なお、余剰水の幹線水路の流入を防止するため分水槽に余水吐を設けるものとする。

e) 幹線用水路

幹線用水路は、その頭部で分水された用水を、下位分水工まで、安全且つ効率的に送水する断面と勾配をもったものとし、計画最大用水量を安全且つ通水可能な経済的断面をもったものとする。

水路の形状、構造は、すでに検討したとおり、台形断面の土水路とする。水路の側法勾配は、土質、その構造（切・盛）に応じて経済的で摩擦損失の少ないものとする。

次の点を基本に水路の計画設計を行う。

- ① 送配水の機能の確保
- ② 崩壊等安全性の確保
- ③ 水路内の土砂等の堆積及び水草の繁茂の防止
- ④ 流速による侵食の防止
- ⑤ 保守管理の容易性
- ⑥ 地形、土質条件の適否

幹線用水路の路線選定は、地形・地質等自然条件を踏まえ下記の点を考慮し決定する。

- ① 水源と目的地（分水工地点）までなるべく直線とし、水路延長の最小化を図る
- ② 水頭を保持する標高を選ぶ
- ③ 等高線に沿う

- ④ 河川、谷田、道路の横断はなるべく直角に交わる
- ⑤ 水路底は切土面とする
- ⑥ 地盤の良好な所とする

分土工及び水位調整施設等はコンクリート構造とする。

幹線水路には、右岸又は左岸に維持管理用道路を併設する。同道路は地区内農道としての機能をもつよう、その幅員構造を決定する。なお、必要に応じ橋梁を架けるほか水田または村落への進入、通行の便を考慮して地域的に幹線水路の左岸又は右岸に併設するものとする。

f) 支線用水路

支線用水路は、幹線水路から分水された用水を第3次用水路及び各分土工まで導水するものである。支線用水路は計画最大用水量を必要水頭を維持して、通水可能な経済的な断面とする。

水路構造及び付帯構造物の構造形式は幹線用水路のそれに準ずるものとする。

支線用水路には幹線用水路と同様右岸又は左岸に維持管理用道路を併設する。

路線選定は幹線用水路に準ずる他、次の事項を特に留意する。

- ① 地形、圃場の形状を考慮し第3次用水路と幹線用水路を連絡し、幹線用水路からの分水が容易な地点を選定する
- ② 支配区域内の用水管理に便利であること

g) 支線排水路

支線排水路は、作物成育障害を防止するため最少限の施設とする。ルート選定は地形及び集水組織について検討するとともに、放流点までの所要距離が最小となるよう検討して決意する。

従って、

- ① 地形を考慮し支配地域の最低位部を選定する
- ② 支線排水路は、表層流出水だけでなく、余剰水排水の機能も果たすものとし土水路とする。断面は台形とし法勾配は土質特性に応じ安全な勾配とする。

6) O/M計画

ダム、幹線用水路及び支線用水路は専任者の管理人を配置しOM事務所の直轄管理とする。

- a) ダムの管理は直轄管理とし、施設管理及び水管理を行う。ダムには管理者が常駐するものとする。

管理者は施設及び用水管理状況、貯水位、取水量等を記録するとともに、水文・気象観測施設の管理、観測結果の記録、整理保管等を行うものとする。

b) 左右幹線分水工

左右幹線分水工の管理は、ダム管理の一環としてダム管理詰所の管理人が行う。

幹線用水路及び支線用水路の管理は直轄管理とし施設管理及び水管理を行う。

(2)ホワイ・サイ上流（ナム・プー地区）灌漑計画

1) 水資源開発計画

本計画は、計画地区のほぼ中央を貫流しているホワイ・サイの流水を、同地区410haの水田稲作に対する灌漑用水として開発利用するものであり、B. ドンホクハムのホワイ・サイ地先に取り入れ堰を設け灌漑に必要な水資源を開発する。

ホワイ・サイ取水地点の河川流量と取水可能量については、流量に関する有効な観測記録がないので、JICAによって実施したF/S（1991年）の値を使用して次のとおり、月流量を推定した。

この推定流量に対し、雨季水田稲作灌漑のために必要な用水量の取水可能量を検討する。

算定条件

降雨量 R : サバナケート観測所2年間の平均月雨量 mm

流出率 f : 0.35

集水面積 A : 51.4km²

基底流量 QB : 90ℓ/s(92ℓ ≒ 90ℓ とする)、7.776m³/日 × 30m³/月

流出量 Q = f · R · A × 1000 + QB

月	Q		雨季稲作用水	乾季稲作	乾季畑作
	m ³ /月	m ³ /s	m ³ /月(410ha)	m ³ /月(100ha)	m ³ /月(100ha)
1	277,036	(0.103)	—	421,000(0.157)	209,000(0.078)
2	386,834	(0.160)	—	389,000(0.161)	311,000(0.129)
3	841,921	(0.314)	—	498,000(0.186)	199,000(0.074)
4	1,715,656	(0.662)	—	92,000(0.036)	38,000(0.015)
5	2,903,576	(1.084)	—	—	—
6	5,018,620	(1.936)	1,353,000(0.522)	—	—
7	4,069,328	(1.519)	176,300(0.066)	—	—
8	5,810,760	(2.169)	—	—	—
9	4,343,995	(1.676)	28,700(0.011)	—	—
10	1,822,377	(0.680)	442,800(0.165)	—	—
11	299,843	(0.116)	—	—	—
12	251,850	(0.094)	—	176,000	—

- ① 雨季稲作用水は、推定河川流量に対し6月約27%、7月は約4.3%、10月で約24.3%であり、計画取水量の取水は十分可能であると考えられる。
- ② 乾季における河川流量に対する所要灌漑用水量の関係比は次のとおりである。

	水稲100ha	水稲50ha	畑作100ha	畑作50ha
12月	0.70%	0.35%	—	—
1月	152.0%	26.0%	75.4%	37.7%
2月	101.0%	50.5%	80.4%	40.2%
3月	59.2%	29.6%	23.6%	11.8%
4月	5.4%	2.7%	2.2%	1.1%

理論的には100%取水も可能であると云えるが、安定取水と用水の安定供給を第一とし、河川流量の約30%を安全取水限界量とすれば平常年水田20haまたは畑作50haに対する灌漑が可能であると評価できる。

2) 農業生産計画

ホワイ・サイの流水を堰上げ下流両岸約410haの水田の灌漑用水を開発して、雨季稲作生産の安定と生産性の向上を図る。計画作付体系は本章第3節2-(1)-2)において述べたホワイ・バック上流地区に準ずるものとする。この事によって雨季稲作生産量は、現在の820トンが約2倍の1640トンに増大するとともに乾季約120トンのピーナッツ生産が創出されること

が期待される。

3) 灌漑計画

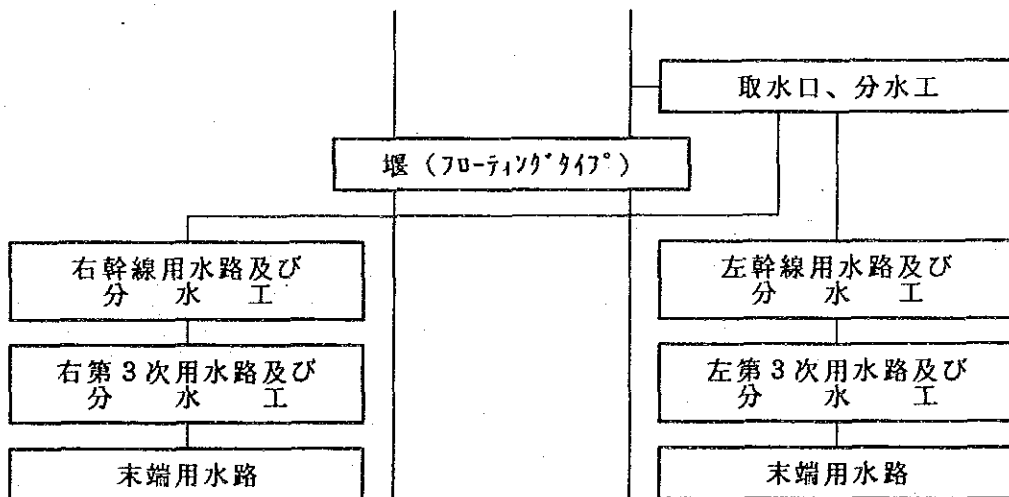
雨期水田稲作の安定を計る灌漑用水の補給計画と乾乾輪換畑の灌漑用水の計画で本章第3節2-(1)-3)に準ずる。

- 一 灌漑面積の決定は、無理なく重力により灌漑用水の供給が可能な地域とし、水源水量、地形、土壌を考慮し410haとする。
- 一 ローテーションは、原則として1日平均40haを各第3次用水路毎に行う。
- 一 作物の蒸発散量は修正ペンマン法で、有効雨量はメコン委員会作成の有効雨量曲線により作付面積に対し作物の期別所要水量、最大所要水量、計画用水量を算定する。

4) 灌漑用水の取水及び送配水システム

- 一 取水システムは、ホワイ・サイに取水堰によって、河川流水を計画取水水位まで堰上げ、堰上流に設けた取り入れ口より、所要用水を取水する。
- 一 取入口は、制水門を設け、取り入れ用水量の調節・制禦を行うものとする。
- 一 送配水システムは、本章第3節(1)4)b)に準ずる。ただし、支線用水路は全体規模が小さいことから計画から除外する。

送配水システムの概要は下記のとおりである。



5) 施設計画

各施設は機能性、安全性かつ耐久性に優れ現地に適合するよう計画する。

① 位置

取水堰は、次の様な諸条件を充足するよう、比較検討してその位置を決定するものとする

- 計画地まで導水に必要な水位の確保が容易で、灌漑地区に近接し、導水路の所要距離が短く、建設費が安く、維持管理に便利なこと
- 河床、河岸が安定していること
- 上下流の近接位置に曲がり、あるいは流水を阻害する河川工作物その他の障害物がないこと
- 構造的安定が得やすく、工事が容易でかつ工事費が安いこと
- 上下流に対し堰上げの影響が少ないこと

② 形式

- 河床基盤の深さを考慮して、タイプはフローティングタイプとする
- 取水堰は河道に対して、直角・全断面締切とする
- 取水堰には土砂吐（可動堰）を設ける。

③ 計画洪水量

- 計画洪水量200年確率洪水量135 m³/Sとする

④ 堰上げ高

- 計画取水水位は、下流計画地末端まで用水の導入が可能なるよう、地形条件、導水路内各種損失水頭を検討し、灌漑期間中の水田湛水深100 mmとして標高153.24mと決定する。
- 堰上高は、渇水年において取水が可能なるよう計画する。
- 取水堰の可動部は、土砂吐水門として効率的に機能するよう、敷高幅員を決定する。但し、洪水時はゲートを洪水位以上に引き揚げるものとし、洪水流下断面として有効に洪水を流下しうるものとする。
- 土砂吐の敷高は、他の部分と同じ高さとする。

⑤ 取入れ口

- 取入れ口は、堰体上流に沈積した土砂の取入れ口の流入を防止するために、土砂吐堰柱から少なくとも3～5 m上流位置とする。
- 取り入れ流量の制御、調節はゲートの人為操作によって行うものとする。

幹線用水路、分土工の施設計画は、ホワイ・バック上流施設計画に準ずるものとする。

6) O/M計画

堰、幹線用水路はO/M事務所の直轄管理とする。

a) 取水堰の管理

取水堰管理施設管理、水管理を行う。

(3) 農村インフラストラクチャー

1) 農村道路建設改修計画

本計画の農村道路は主として農産物の流通、農業資材の運送、地域住民の生活道路として位置付けし、ラオス国の現状に適した整備水準で計画設計する。

計画基準は下記のとおりとする。

基 本	:	現況道の整備（盛土、橋梁改修）
幅 員	:	4.00～6.00m（一部4.00m）
路 面	:	ラテライト舗装
路線勾配	:	原則として10%以内
橋 梁	:	有効幅員 3.50m
	:	荷 重 T-14

2) 農村給水

計画対象村落は、既存水源（井戸）まで距離が500m以上離れている村落である。計画給水は1人当り50ℓ／日を基準とする。

構造は既存井戸と類似のダッグウエルとする。ただし、手動式ポンプを設置する。なお、計画井戸の水質・環境保全あるいは住民の保健衛生を考慮し、排水溝、洗い場等の設置を付帯させるものとする。

(4) 農業支援センター

1) 目的、活動

農業支援センターは本開発事業実施による裨益効果を図るとともに、本事業の実施効果として活性化する地域農業、農民の農業生産、経済活動、農村生活改善活動を支援し、その発展と成長を期するものである。主として次のような支援活動を行うものとする。

- 農業生産技術の改良・普及指導
- 農業技術の研修・展示
- 余剰米の保管貯蔵、販売斡旋
- 稚魚生産・販売と養魚指導
- 生活改善、婦人研修・訓練

- 一 農業生産用資材の販売斡旋、信用供与、営農資金貸付
- 一 肥料、農薬その他食糧増産援助資機材の保管、分配サービス
- 一 農産物の流通及び市場情報の収集とサービス

農業支援センターは、以上の諸活動を効果的に展開し、その目的を達成するための各種施設、機器を建設・配置する。それら施設に係る施設計画は下記のとおりである。

2) 所要施設計画

建設物

管理事務所

多目的建物

穀類等の貯蔵倉庫

ガレージ

付帯施設・設備

稚魚育成槽

成魚飼育槽

給水施設

発電・給電施設

a) 事務所

気候、風土、生活習慣等を配慮するとともに類似施設を参考とする。

また、センターとして相応しいものとする。

(所長室、事務室、技術指導員室、会議室、研修訓練、廊下、洗面所、倉庫)

b) 展示場

近代的農業技術導入について農民の啓蒙と、その促進を目的として農機具の展示を行う。

ハンドトラクター

人力脱穀機

唐箕

カルチベーター

可搬式ポンプ

原動機

薬剤散布器

c) 穀物倉庫

灌漑農業により初生産性は現況の1.5~2t/haから4.5t/haにアップ

することが見込まれる。各農家は灌漑実施の便益としてもたらされる増収分を貯蔵保管するため倉庫が必要となる。経営基盤の弱い関係農民にとって増収による余剰米を、商品としての品質を保持し長期保管・貯蔵する倉庫の建設は、大きな負担で農家経済を圧迫すると考えられる。

また、この倉庫を農家がそれぞれ個々に建設することは、各農家はそのスペースを確保することも大変である。

更にまた、農民は自給自足の低生産、天水田稲作を続け、大量且つ自由な米の販売経験を全くもっていない。

このような状況にある農民に、余剰米処理を指導し、支援するのが、穀物倉庫計画である。

従って、穀物倉庫は、灌漑農業導入による増収がもたらした各農家の余剰米に対応した収容能力をもったものであると同時に、商品として自由市場が要求する品質を保持する事が可能な構造とすることが要求される。

なお、その建設位置については、農業支援センターとするか、運搬・搬入の便を考慮して各灌漑地区毎に建設するか、多方面からその効果を比較検討して決定すべきであると考えられる。

貯蔵米は、委託農民の要求に応じて返還し、農民の自由な販売活動にまかせることを原則とするが、農民の委託を受けて市場価格の変動情報に応じ、支援業務として農民に代わってセンター自身が販売し、農民の利益確保を支援する。

また、委託された余剰米を担保として営農資金の融資に対する信用供与を行うものとする。

更にまた、穀物倉庫は、その高度効率利用を図るために外国援助機関による食糧増産援助資機材の一時保管等にも利用する。

d)多目的施設とその運営管理

雨季稲作の初め乾燥、農産物の交換販売市場、地域農民の社交娯楽、集会、催物、実技研修あるいは農業生産物、生産材の仮貯蔵等多目的利用が可能な、全天候型Aと屋外型Bの施設を農業支援センター内に設置する。

本施設は上述するような多目的のために利用されることによって農民相互交流を促進し、農業生産から農民生活まで広範囲にわたる農民、農村の生活改善、社会経済活動の活性化を図るものである。

e)稚魚生産、養魚指導普及

第2章第2項で述べたように、養魚は、天然魚の減少を補う国民の蛋白補給として、全国的に拡大・普及している。

政府は、第3次5ヶ年計画において、魚類の摂取量を年間1人9kgから11kgとすることを目標とし、この増加目標を養殖魚によって賄うこととしている。

サバナケート県地方は古くから水田、小規模溜池における養魚が行われてきた。本事業の実施によって、灌漑用水が安定供給され、水田の湛水が維持されることから、貯水池周辺における養魚とともに、水田内養魚が急速に拡大、普及することが考えられる。

水田養魚は、農民自身の蛋白補給もさることながら、小規模農民にとっては、数少ない最も手近かな現金収入の手段として考えられており、広く農民の間に普及すると推測される。

この様な、農民の要求に応え、安定的に稚魚を供給するとともに適切な水田養魚技術を指導・普及することは、本計画地域における農業支援活動にとって極めて重要な課題であると考えられる。

従って、本計画における農業支援センターは、計画地区農民の養魚に対し、適性の優良稚魚を安定供給するとともに、農民の養魚を育成指導することとし、稚魚の育成・配布を主たる業務の1つとすることとしている。

育成稚魚は、本地方において最も一般的な養魚種であるテラピアと中国鯉、インド鯉等とする。稚魚生産施設の規模、生産計画は灌漑計画地区水田を分級して養魚可能数を推定し、年間需要総数を200万匹とし、これを年3回に分けて、生産するものとする。

なお、農民に対する稚魚の配布は有償とするものとする。

f) ガレージ

ガレージは農業支援センター計画に付随して調達される車両と本計画施設の維持管理計画に付随して調達される維持管理用機械・車両を適正に保管、格納するものとして計画する。

格納する機械・車両類は次のとおりである。

機 種	数
ホイールローダーショベル (0.4㎡)	1
バックホー (0.30㎡)	1
ミニ型バックホー (0.03㎡)	1
ブルドーザー (3.0t)	1
振動ローラー (0.5t)	1
ダンプトラック (4t)	1
モーターグレーダー (7*レド幅2.2m)	1
移動工作車 (4t)	1
ピックアップ (4WD2,000cc)	2 (1)
モーターサイクル (75cc)	4 (2)

() 内は農業支援センターの車両数を示す

g) その他の施設計画

一 発電・電力供給施設

計画地区は、利用可能な商用電力がないので、農業支援センターの照明及び、日常水の給水、稚魚育成水槽の用水供給施設に必要な電力は自家発電によることが必要である。

従って、上記にかかる所要電力を供給するため、所要容量をもった発電機その他必要な機器、施設を計画するものとする。

一 給水施設

支援センター要員の生活用水、その他の雑用水及び稚魚養殖、育成に必要な用水を安定供給するため

- 水源施設 : 深井戸
- 用水生産施設 : 電力駆動揚水機その他
- 揚水貯留施設 : 水槽
- 送配水施設 : パイプライン

等の各施設を計画する。

一 用務員宿舎

支援センターの安全警備要員を主とする職員の宿泊施設として宿泊可能な施設を計画する。

(5) 生活改善、婦人研修訓練

生活改善婦人研修訓練は、灌漑農業の導入に伴う新しい、農業生産、営農技

術、特に野菜栽培技術、作付転換による農産物の自由市場における販売活動、水田養魚とその販売及び栄養改善、母子保健等について学習と先行開発地区の見学等を行うものである。

4. 3. 3 計画地の位置及び状況

計画地は、サバナケート県チャンポン郡及びカンタブリ郡に属する一部地域であり、灌漑計画地はホワイ・バック上流地区とナム・プー（ホワイ・サイ上流）地区の2つの地区に分かれ、前者はチャンポン郡、後者はカンタブリ郡に位置している。

農村道路の計画はA、B、C3つの路線でルートAはホワイ・バック上流地区を縦断している。ルートB及びCはホワイ・サイ上流地区の西、南及び北側外縁を走行している。

前者は国道11号線、後者13号線から分岐する。

農村給水施設の計画地は、9ヶ村がチャンポン郡、1ヶ村はカンタブリ郡内に位置している。

農業支援センターは、国道13号線と11号線が交差するB. Lak35地点から東へ、13号線沿い約700m地点である。

各計画地の位置、標高、地形、周辺状況、インフラ整備状況等の概要は、次に表示するとおりである。

表4.3 計画地の位置及び状況 1

計画施設	位置	標高	周辺状況・インフラ整備状況等
I. 灌漑計画 ① ホワイ・バック 上流地区	サハナート市の東、国道11号線沿い約45km B. Lak35の東北、約8~11km ホワイ・バック上流	140~ 165m	計画地区はほぼ中央を貫流するホワイ・バックによって左右岸地区に分断されている。 関係村落が道路沿いに2~3kmおきに位置している。両地区村落は何れも電化・水道等の開発から取り残されている。
(ダム、貯水池)	ホワイ・バックの流域でB. Lak35からセノに向かって約8km地点で、国道13号に通ずる村落道を東に約5km地点がダムサイトで2km~5km域が貯水域である	160~ 180m	灌漑計画の最上流地区水田から約2km、灌漑計画地からのアクセスは左右岸何れの側も歩行のみである。貯水域は天然樹林又は低地部に水田を交えた疎林である。貯水域下流ホワイ・バックの両岸の侵食が進み渡河不能である貯水池予定地内には35戸、39家族から成る村落があり、国道13号線から同村落まで大型車両が乗り入れ出来る。同村落からダムサイトまでは約500mである。
(幹線水路)	ダム下流分水槽で左右岸に分かれ計画地外縁をそれぞれ流下する	160~ 140m	左右岸ともに上流部へのアクセスは徒歩のみである。何れも総延長は約10kmであるが、上流から4km地点以降下流域は車両によるアクセスが可能である。
② ナム・プー ホワイ・サイ上流地区	B. Lak35より南西14~20km B. Donghouakham地先取水堰以降約5kmのホワイ・サイ両岸水田地区	140~ 150m	地区のほぼ中央ホワイ・サイによって左右岸地区に分断されている。 道路は地区の西側を計画道路B、南側を計画道路Cが走る。 電化は一部の村落のみで水道施設は存在しない。
(取水堰)	計画水田上流 B. Donghauakan地先ホワイ・サイ本流	150m	道路からホワイ・サイ岸までの間は水田で、アクセスは畦畔を利用によるのみ可能である。
(幹線水路)	取水堰以降、左右岸に分かれ南に流下、延長各4km		幹線用水路へのアクセスは水田の畦畔のみである。

表4.3 計画地の位置及び状況 2

計画施設	位置	標高	周辺状況・インフラ整備状況等
Ⅱ. 農村インフラ整備計画 ① 農村道路 路線A	B. Lak35から国道11号沿い約5km B. Maiを始点とし、北上、約9km地点でホワイ・バックを横断しB. Phailomに至る 延長約10km	140～ 150m	関係農村：灌漑計画地を含む左右岸の12ヶ村 計画道路の始点より約7km地点にB. Dongkhankhouがあり、それより約1kmで水田地区に入る。水田地区は牛車の通行も不可能な畦畔道のみである。既設道路から7～800mの間水田を横断して兩岸を大きく侵食されたホワイ・バックに出る。ホワイ・バックを横断する橋梁はない。 主要村落には共用井戸があるが清涼な飲用水供給、家庭電化施設等はない。
路線B.	B. Lak35から南2km地点で国道13号より分岐南西に降り、ホワイ・サイを横断した後、水田地区西側をB. Phonkhoまで南下 延長約14km	180～ 150m	関係農村8ヶ村 国道13号から6～7kmは比較的良好な維持管理がなされている。全路線内に3ヶ所の橋梁があるが老朽化が進み一車線橋である。うち1つは制限荷重8tとなっている。
路線c.	路線B. Phonkhoから末端以降で灌漑計画地区末端の南縁を東に向かって走行している 延長約5km	145～ 160m	関係農村9ヶ村 南へ下がるにつれて標高が低くなるため排水条件が悪く路面の流亡、破損ヶ所が多く、雨季大型車両の通行は難行する。既設橋梁は、路面同様(B)路線に比べて劣化が進み5ヶ所のうち1つは制限荷重5tとなっている。
② 農村給水施設	灌漑計画地区の外縁に点在する10ヶ村のうち9ヶ村がホワイ・バック地区1ヶ村がナム・ブー地区である		周辺の大村落は公共井戸をもっており、生活用水は地下水を利用している。集落規模が小さい、分散率が大きい、7ヶ村条件が悪い等、色々な理由によって地区内の開発からも取り残された村落である。現在、生活用水を主として河川流水、沼沢水を利用している。

表4.3 計画地の位置及び状況 3

計画施設	位置	標高	周辺状況・インフラ整備状況等
Ⅲ. 農業支線センター	国道13号と11号が交差するB. Lak35より13号線に沿って南東に700m 左側	190m	<p>国道13号、11号線ともにラライ舗装、片側2車線で、維持管理形態は比較的良好で雨季の車両通行も自由である。県都サハナートまで約36km郡都ケコックまで約20km、車で40分～50分の距離にある。</p> <p>サハナート地点まで約北へ10km、水田中心地域まで約20km、ナムブー地区計画地まで約15kmである。B. Lak35地点には食堂、雑貨店がツリツリット、車両パソクの修理店が並ぶほか、サハナート、ケコック、セと東西、南北方向に定期運行するバスの乗換駅となっている。</p> <p>家庭用電力は、交差点以降供給されていない。計画では1994年までに周辺全域の給電施設が完成する予定である。</p> <p>給水施設は共用井戸だけである。</p>

4. 3. 4 施設、機材の概要

(1) 灌漑施設

1) ホワイ・バック上流地区

- a) 灌漑面積 雨季 950ha、乾季 950ha
- b) 水資源 水源河川ホワイ・バック及びホワイ・タットは、乾季流量が極端に低下し、枯渇する年もある一方、年間降雨量はその80%以上が雨季の6ヶ月間に集中する。
過去26年間の平均降雨量は年1,700mm以上である。
この豊富な降雨量による表面流出水を堰止め、貯水し、灌漑用水として開発する。

c) 水源施設

- ① ダム 集水面積 31.00km²
形式 アースダム(均一型)
頂標高 EL 170.00m
満水位標高 WL 167.00m
低水位標高 WL 162.00m
高さ 24.00m
- ② 余水吐 形式 側溝方式
構造 鉄筋コンクリート

- d) 取水施設 形式 斜樋タイプ
構造 鉄筋コンクリート
最大取水量 1.26 m³/s

e) 用水路施設

- ① 分土工
構造 鉄筋コンクリート
分水方式 定水位分水
分水量 左幹線用水路 0.47 m³/s
右幹線用水路 0.79 m³/s

- ② 幹線用水路
構造 台型断面土水路

左幹線	延長	5,705.0m
右幹線	延長	4,981.0m
分水工	構造	鉄筋コンクリート チェックゲート付き
	分水方式	定水位分水

③ 支線用水路 構造 台型断面土水路

左支線水路	延長	4,126.0m
右支線水路	延長	13,841.0m
分水工	構造	鉄筋コンクリート チェックゲート付き
	分水方式	定水位分水
附帯道路	維持管理用道路	幅員 4.50m 延長 28,653m

f)排水路 構造 台型断面土水路
延長 2,100.0m

2)ナム・プー（ホワイ・サイ上流）地区

a)灌漑面積 雨季 410ha 乾季 50ha
b)水資源 ホワイ・サイ流水
c)水源・取水施設

集水面積	51.4km ²
計画洪水量	135.0m ³ /s

① 取水堰

形式	フローティングタイプ 可動堰
構造	鉄筋コンクリート
堰上げ高	1.80m

② 取入れ口

取り入れ方式	片側取水
形式	ゲート人力操作
構造	鉄筋コンクリート
取水量 最大	0.52m ³ /S 左岸 0.31m ³ /s 右岸 0.21m ³ /s

取水位 WL 153.24m

d)用水路施設

	構造	台形断面水路
左幹線	延長	4,344m
右幹線	延長	3,855m
分水工	構造	鉄筋コンクリート チェックゲート付き
	分水方式	定水位分水
	附帯道路	維持管理用道路 幅員 4.5m 延長 8,199m

(2)農村インフラストラクチャー

a)農村道路

構造	ラテライト舗装
幅員	6m、一部4m
延長	29.6km

b)農村給水施設 10基

井戸 ダッグウエル (10~15m)

(3)農業支援センター

a)位置 B.Lak 35地先

b)敷地面積 22,500m² (ラオス国取得済み面積)

計画建物	数	構造
事務所	1	鉄筋コンクリートフレーム、瓦葺屋根、平家建
展示場	1	簡易フレームスレート葺屋根、平家建、コンクリート床
多目的建物	A 1	簡易フレーム、スレート屋根、コンクリート床
	B 1	コンクリート床
刳倉庫	1	木造スレート葺屋根、コンクリート床
車庫	1	簡易フレーム、スレート屋根、コンクリート床
用務員宿舎	1	木造、平屋建、コンクリート床
発電機舎		コンクリートブロック、スレート屋根、コンクリート床

b)稚魚生産施設

稚魚育成槽建屋	1	木造スレート葺屋根
---------	---	-----------

稚魚育成槽	鉄筋コンクリート水槽
親魚育成池	素掘り池
c)給水施設	チューブウエル、電動水中ポンプ付、揚水量 30ℓ / 分

(4) 供与機材

① 農業技術展示・研修機器

展示	ハンドトラクター 8HP-3Nos
	脱穀
研修用	視聴覚教育機材・・・テレビ、ビデオ、ビデオカメラ フォトリポマシソ、その他一式

② 発電機 25KVA - 2台

③ 車両 普及・指導用 ビックアップ 2000cc 4WD-1台
モーターサイクル (75cc) 2台

④ 維持管理用機材

(灌漑施設インフラストラクチャー 維持修繕用)	ホイローローダーショベル	0.4㎡	1台
	バックホー	0.3㎡	1台
	ミニバックホー	0.03㎡	1台
	ブルドーザー	3t	1台
	振動ローラー	0.5t	1台
	モーターグレーダー	2.2m	1台
	ダンプトラック	4t	2台
	ピックアップ	2000cc 4WD	1台
	モーターサイクル	75cc	2台
	移動工作車	4t	1台
	車載工具	：発電機、溶接機、ポンプ、レッカー オイルパッキ、重機械用工具、 一般工具、その他	

4.3.5 維持・管理計画

本計画の実施によって灌漑施設、農村インフラストラクチャー及び農業支援センター等が建設整備される。これ等の維持管理については、農業支援センターは支援センター事務所が、その他の建設施設及び機器類についてはO/M事務所によって実施される。

農業支援センターの運営管理体制及び各建設施設のO/M体制は図4-2,4-3に示すとおりである。各建設施設についてのO/M計画は下記のとおりである。

(1) 灌漑施設

施設管理及び水管理は各地区毎に、マニュアルを作成し、マニュアルに基づいて適正に行うものとする。

管理マニュアルは

- ① 管理基準
- ② 管理要領
- ③ 報告、記録の方法
- ④ 異常時対策

等を施設毎に定めるものとする。水管理については、天候、有効貯水量作付計画等の情報に基づいて期別に用水利用計画を策定して、厳重な管理を行い用水の効率的利用を図るものとする。

1) ホワイ・バックダム

ダム管理詰所を設置し、専門知識を有する管理者を常駐させ適正な管理を行う。維持管理は日常的点検整備と安全管理を行うもので、特に、ダム体の法面は常に草木を刈り取り初期漏水の発見に務めるものとする。主として次のような業務を遂行する。

a. 施設管理

- 一 漏水点検（漏水・湧水量の変化、漏水・湧水による堤体及び地山の変化、ダム本体、ダム体法尻、ダム体と地山の取付部、余水吐及び取水工等の取付部、ダム直下流の流量測定及びダム上下流500m区域の異状域）※
 - 一 変形沈下（ダム体、各構造物、施設の変形沈下移動、クラックとその挙動、漏水部土砂の流れ、破壊の前徴）
 - 一 取水施設（マニュアルに則りゲート巻上げ機の給油・点検整備、錆発生防止等）
 - 一 パトロール（ダム体、各施設、貯水域、ダム上下流500m区域の異状）
 - 一 日常点検整備、定期点検整備（点検・整備項目はマニュアルに明記する）
 - 一 補修、改築、更新（必要性、実施時期、方法等実施計画の策定）
 - 一 大雨洪水予測とその対策（事前事後の点検、緊急体制連絡、要員配備）
- ※貯溜水や降雨により地表面に陥没、空洞が発した場合、ダムの決壊に及ぶため粘土により早期復元する必要がある。また、河川の内法面の湧水、漏水に伴う内部土砂流出等の異状に注意する必要がある。

b. 水管理

- 取水計画（期別用水計画に基づく効率的な管理、有効貯水量の確認報告、灌漑地区の地域的局地的異常降雨、干ばつ、大雨に対する適正取水管理）
- 貯水計画（満水時期：乾期作付面積の決定根拠）
- 操作方法及び順序（マニュアルに基づく取水、放水、分水調節を行うため調節ゲートの操作順序、開度保持等の適正管理及び事故発生、その他の異常発生、危険防止のための取・送水の緊急停止）
- 大雨洪水時の管理（監視体制と事前、事後対策）
- 水文気象観（観測・記録の整理、保存と異常気象予報に基づく対策、測定の実施と情報サービス）

c. ダム湛水試験

ダム建設完了後貯水は使用開始に先だち次のような試験を行う。

- ① 事前準備（湛水、ゲート操作及び完成施設の総点検計画を作成し、これに基づき事前準備を行う。）
- ② 湛水（水位上昇は1日50cm以下とし、湛水水圧による影響変化を監視して安全を確認した後湛水を逐次増大する。満水位を30日間保持し、水位の下降能力の1.26 m³/sをもって水位下降させ影響変化を監視する。）
- ③ 通水 取水部、導水部、調節部、分土工及びゲート等の作動状況の点検。

2) ホワイ・サイ堰

施設管理

- 河川状況把握（上下流の侵食、河床の堆砂先掘、流木等の把握と対策）
- 護岸状況の点検と対策
- 取水堰直上流の堆砂状況の把握と掃流管理（土砂吐操作による排砂他）
- 取水堰本体及び上下流エプロン部点検と対策（異状と取付部河床の洗掘）

水管理

- 用水利用計画と取水計画策定（取水期間、期別最大取水量、取水量の決定）
- 河川流況の予測、水位の変動に対応した適正な取水門調節と取水量の制御、並びに土砂吐ゲートの開放・制御による排砂操作及び順序）
- 洪水管理（取水門閉塞、土砂吐全断面開放、各ゲート操作マニュアル

の作成)

3) 幹線水路、支線水路

用水路及び支線排水路は本来直轄管理であるが長大であるため水路維持保全、下級水路分水工の取水調整は関係農民の協力のもとに実施する。このため末端水利組合毎に管理責任についてその範囲を協議して効率的な管理体制を確立する。

施設管理

- 一 点検、整備、監視（水路内の浮遊物、沈澱物の除去、牛の水路破壊の監視等を含め各ゲートの具合等、日常点検、定期点検、日常整備、定期整備を行う。なお管理要領を定めその徹底をはかる。）
- 一 洪水、その他異常時管理（下流域における異常発生、洪水等による用水路の氾濫、決壊等に対する要員、資機材、連絡等の緊急体制を確立する。）

水管理

- 一 取水調節管理（チェックゲート及び分水工ゲートの操作）
- 一 送水制御、停止

(2) 農村インフラストラクチャーの管理

本計画は、MAF及びサバナケート県を実施機関として実施される。また、サバナケート県は農林局がその実施に深く関与し、施設完成後の運営管理についてはO/M事務所は、農林局と協議してその業務遂行にあたるものとしている。

元来、農村道路はDCTPC、給水施設は保健省の行政管轄下にあることから、これらの施設の運営管理、維持・補修責任が何れに帰属するか問題とされたが、本計画のもとで建設される施設の運営・維持管理は、農業支援センターを除き、全て、O/M事務所の責任によって実施されるものとされている。

1) 農村道路の管理

農村道は、それぞれの灌漑計画地区へのアクセス、農業生産にかかる物流にとって極めて重要な位置を占めている。従って、通年その機能を維持するために、O/M事務所によって計画的に、日常的点検・整備・補修のための実施体制を整え、その実施にあたることにしている。

維持管理、補修の実施は、調達されたO/M機械を計画的に使用して、効率的に実施するものとする。

2) 給水施設

建設完了後の給水施設の日常的維持管理はO/M事務所の指導のもとで裨益住

民自身によって行うものとする。

O/M事務所は、給水施設管理のため各施設ごとに裨益住民団体を組織し、同団体との間で、施設更新費用を含めた施設管理について協約を結び、その施設管理を委任するものとする。

なお、O/M事務所は定期的に地下水位の変動、水質等を調査するとともに、施設周辺の排水状況、保健衛生環境等を点検し、適正な処置を講ずるものとする。そのために、O/M事務所によって、定期的整備にあたることにしている。

(3) 農業支援センターの維持管理

農業支援センター及びその施設は農業支援センターの所長が統括して行う。

本計画によって建設された各施設の維持管理についても責任の一部をもつものであり、O/M事務所との協議を密にして、維持管理についての年度計画、車両、機械等の利用計画等を策定して、効率的にその業務を遂行するものとする。

(4) 運営管理・維持管理費用

各施設の運営管理あるいは維持管理体制、方法は上述のとおりである。この体制を確立し、必要な要員を確保し、計画に則って効率的な運営を図るために必要な経費は、次のように概算される。

1) O/M事務所

事務所経費

人件費	職 員	9 人	1,832,913千77°
	補助職員	2 人	691,200
	運 転 手	5 人	1,082,640
小 計			3,606,753

事務費

	気象観測記録保管費	74,482
	一般事務費	259,200
小 計		333,682
計		3,940,435

機械費用

燃料費

積込機	1	100,000ｷｯﾌﾟ
掘削機	1	462,401
小型掘削機	1	163,943
振動ローラー	1	32,394
ダンプトラック(4t)	2	925,188
ピックアップ	1	714,724
モーターサイクル	2	86,897
移動修理車	1	214,417
モーターグレーダー	1	164,339
小計		2,864,303

機械修理費 5,630,896

小計 5,630,896

計 8,495,199

総計 12,435,634ｷｯﾌﾟ

以上O/M事務所の運営費用は年間12,435,634ｷｯﾌﾟである。

この費用については、本事業の実施による直接裨益農民が負担することを原則とし、裨益農民が負担するものとすれば、ヘクタール当りの負担額の可能性について以下に検討する。

但し、ホワイ・バック上流地区とホワイ・サイ地区では、水源施設にかかる運営・維持管理費用に大きな差があると考えられるが、本計算ではその差を無視して同一条件として概算する。

灌漑面積は次のとおりである。

	ホワイ・バック地区	ホワイ・サイ地区
計画面積	ha	ha
雨季水稻	950	410
乾季水稻	550	-
乾季畑作	400	50
小計	1,900	460

本計画の実施による増産量について、雨季作3.0%、乾季作3.5%の水利費を徴収するとすれば、水利費徴収額は次のとおり、約12,140千キツ°でO/M事務所経費12,436千キツ°に相当する。

本事業の実施による増産量の雨季3.0%、乾季3.5%とすると

	ホワイ・バック地区	ホワイ・サイ地区
雨季水田増産量	950ha×(4-2t/ha)=1900ト	410×(4-2t/ha)=820
60k/kg	114,000,000キツ°	49,200,000キツ°
水利費 3.0%	3,420,000 (3600k/ha)	1,476,000 (3600k/ha)
乾季水田稲作	550×4.5t/ha=2,475ト	-
	148,500,000	
3.5%	5,197,500 (9450k/ha)	
乾季畑作	400×2.5=1,000ト	50×2.5=125ト
	52,000,000	6,500,000
3.5%	1,820,000 (4550k/ha)	227,500 (4550ha)
総計	12,140,000 = 12,435,634	

水利費の徴収率については、F/Sにおける1.5haの経営農家の可処分所得の8% 63.6US\$=45,792キツ° (30,528k/ha) を妥当としていることを考慮すると、水利費の徴収によってO/M費用を充分賄えると考えるので、適正な徴収率を定めて裨益農民から水利費を徴収すべきであると考える。

2) 農業支援センター

事務所経費

運営委員会経費	744,827キツ°
人件費	
職員	1,944,000
補助職員	864,000
普及員	518,400
運転手	172,800
用務員	172,800
警備員	345,600
小計	4,017,600

事務費	
一般事務費	109,112
施設管理費	181,853
小計	290,965
事業費	
余剰米集荷貯蔵費	120,000
稚魚生産費用	203,116
研修・訓練費	1,728,000
市場情報収集費	1,296,000
小計	3,347,116
機械費用	
燃料費	
ヒョクアツ	714,724
モーターサイクル	86,897
発電機	3,484,552
小計	4,286,173
修繕費	
車両	1,608,827
発電機	1,748,979
井戸ポンプ	36,062
施設修繕費	372,414
小計	3,766,282
総計	16,452,963

一方、農業支援センターは次のような事業収入が見込まれる。

① 稚魚生産販売

1年目	126,676匹 × 15kip / 匹 =	1,900,140キップ
2年目	196,494	2,947,410
3年目	380,028	5,700,420
4年目	563,562	8,453,430
5年目	760,056	11,400,840
6年目	1,101,204	16,518,060

② 米貯蔵 100kg 20ｷｯﾌﾟ°とし、
1447ﾄﾝの粃が貯蔵米として持ち込まれるとすると
$$1447.000 \times \frac{20}{100} = 289.400 \text{ｷｯﾌﾟ°}$$

③ 多目的建物使用料 施設面積 1080m²、使用料 50ｷｯﾌﾟ°/10m²
年3回
$$1080 \times 3 \times \frac{50}{10} = 16,200 \text{ｷｯﾌﾟ°}$$

④ 市場情報サービスその他

上記のとおり、稚魚生産が軌道に乗れば、1000万～1500万ｷｯﾌﾟ°の売上が見込まれる。

また、センター内ガレージをO/M機械の保管庫として賃貸することを計画しており、O/M事務所から賃貸料を徴収することも考えられる。

更にまた、本センターの主たる業務である。農業技術改良普及、研修訓練、生活改善等の業務は、元来政府の行政サービスの1つである。従って、運営管理委員会を通じて、これらの業務に関する職員給与、その他の必要経費をMAF及びサバナケート県に要求することになり、当然にMAF及びサバナケート県の経常費によって賄われるものと考えることが出来る。

このような考え方から、農業支援センターの運営管理については発足時数年間は、政府による経費援助が必要であるが人員の確保はもちろん予算手当の面からも問題はないと考えられる。

また、建設当初の運営管理費については、すでに述べたように、本計画の実施によって造成されるダム、貯水池計画地域内の有価木伐採・売却代金の1部を運営費として拠出することによって充分対応可能であると考えられる。

4. 4 技術協力

本計画の実施に関する技術協力の計画はないが、その必要性については、本章第2節において述べたとおりで、その効果は極めて大きい。

市場経済原理に基づく経済活動の経験に乏しいラオス国にとって、必要とする技術協力の分野は、農業支援センターのマネジメントに関するノウハウと営農指導並びに当開発プロジェクト運営管理事務所における灌漑施設の管理である。

特に営農は作付作物の選択、栽培指導、出荷販売、農業生産用資機材のインプット・アウトプットの指導、農業経営に関する指導・助言等活動が広範且つ多岐にわたるもので、農民にとって極めて大切である。

これ等に関する技術協力は、研修員の受け入れ、専門家の長期派遣又は、短期派遣の他、青年海外協力隊等が考えられる。いずれかの分野、いずれかの技術協力は、ラオス政府にとって希望を与えるとともに本プロジェクトにとって極めて有効であると考えられる。

第 5 章 基本設計

第5章 基本設計

5.1 設計方針

基本設計の方針は、計画地域の自然・社会条件及び建設・調達の状況、事業の特性、問題点について以下方針に則って行う。

5.1.1 事業の特性・問題点に対する基本方針

基本設計は、次の基本方針に従い実施する。

- ① 現地の気候、地形、土質、風土、生活習慣等の特殊性及び類似施設との整合を充分考慮し、これ等に適した設計とする。
- ② 構造物に使用する材料は、原則として現地調達とし、将来の補修が容易であるよう配慮する。
- ③ 構造物は、シンプルで堅牢にして耐久性に優れ、維持管理が容易かつ経済的な設計とする。
- ④ ラオス国の建設に係る法規、設計基準を順守するものとし、特に基準となる関連法規等がない場合は日本の基準を準用する。

各灌漑施設の規模は雨季作水稻生産の安定を第一とし、乾季作付面積の拡大と多種多様な作物の導入が図られるよう設計する。

農村道は雨季の車両通行が可能となるようにし、路線は既存の線形に沿って整備する。橋梁の構造はシンプルなものとし原則として同一タイプとする。

給水井戸は雨水とともに地上排泄物の混入を防ぐ構造とし保健衛生対策に配慮したダッグウェルとする。

農業支援センターは、第4章第3節2に述べた諸活動が円滑に推進できる配置、構造とする。

5.1.2 自然条件に対する方針

各施設は、第3章第2節1及び2で述べた現地の自然条件を検討し現地に即した経済的かつ安全な設計とすることを基本とする。

降雨は雨季の6月、7月、8月、9月に集中する。各施設は集中する降雨に対し十分安全に設計する。

一方ダムの水利用に関しては集中する降雨を有効利用し、乾季灌漑に備える。基

礎地盤については支持力及び浸透漏水に対し、十分配慮した設計とする。

(1) 灌漑施設

1) ホワイ・バック上流ダム

降雨パターンは雨季と乾季に分かれ、乾季はほとんど降雨がない。従って、乾季灌漑に要する灌漑用水量は雨季に貯留し確保しなければならないためダムの有効貯水容量が大きくなる。

有効貯水量は、雨季に集中する降雨の有効利用が可能な規模とし計画地区全面積の950haに対し灌漑用水を安定供給するものとして設計する。

ダム基礎地盤は、頁岩又は砂岩から成りその上に厚さ7～8mに達する礫混じり砂質ロームが堆積している。ダム底部の中央部が基盤層に達する。

浸透破壊に対する基礎処理対策は、コア、シートパイル、グラウト、止水壁（ケーソン）、押え盛土、リリースウエル、不透水ブランケット、全面舗装等の工法があるがダム規模、施工性、経済性等総合的に検討した結果、掘削しコアで置き換える。また、カーテングラウト、リムグラウトの実施の必要性を検討する。水平ドレーンにより浸透水、漏水を安全に堤外に適切に排水しダムの安定を確保する工法で設計する。

余水吐工の設計上の地形・地質の問題点は下記のとおりである。

- ① 地形上フラット地盤が放流河川迄続き延長及び掘削量が大きい。
- ② 地質上砂礫層が地表に近いのでこれを乱さないため。ダムに接近したルートとなる。
- ③ 予定ルートに砂礫層があること。

2) ホワイ・サイ堰

灌漑地域に重力により取水し送配水する。ホワイ・サイの水位を堰上げるため取水堰を設置する。

現地調査の結果当該河川は勾配の緩かな自然河川でサイト付近に弦月形の廃川が数ヶ所みられ堰の位置としては必ずしも最適とは断言できない。

しかしラオス国における平坦部では大小の差こそあれ各所に廃川がみられ現在も蛇行が進行中である。

サイト付近の河川は流木が堆積土砂に埋もれ流水を妨げ流路流心の移動、侵食、蛇行が進行している。

位置の選定に当たり次の点を考慮し決定した。

- ① 取水位が確保される。
- ② なるべく河川が直線である。

- ③ 流心の移動が少なく安定している。
- ④ 河床及び河岸の侵食が比較的少なく安定している。
- ⑤ 堰上げによる上下流河川に影響が少ない。

本施設の位置は比較的直線で侵食の少ない地点を選定した。

3)用排水路

土水路は降雨特性、土質状態からの問題点は下記のとおりである。

- ① 断面形の侵食が生じる。侵食が更に進むと水路の崩壊につながる。
- ② 砂質部分は浸透漏水が生じる。特に盛土部は水路の崩壊につながる。

降雨特性、土質状態に基づき水路設計は以下を基本とする。

- ① 法面勾配を高さ80cm以上は原則として1:1.5とする。
- ② 水路全体が盛土となることは避ける。
- ③ 砂質土は粘性土と混合し盛土する。

(2) 農村インフラストラクチャー

現況農村道路は、降雨時の地上排水の流れにより路面が侵食されている。また、橋梁下部構造は洪水による影響で橋台の露出、橋脚の倒伏がみられる。

本計画の道路は道路の保全に欠かせない道路側溝を原則として全線に設ける。また、水田部の橋梁は暗渠方式を極力採り入れる。橋台は前面に補護工を設ける。橋脚の保護が必要な場合は、橋脚の直上流に硬丸太の捨杭を打ち込み流木の衝撃による緩和を図るものとする。

(3) B.ラック35 農業支援センター

センターは、気候、風土等十分考慮した設計とする。

各施設は、効率的に機能し得るよう平面形に即した配置・構造とする。

事務所

換気通風を良くし高温多湿気候、自然採光を考慮した施設とし、エネルギーコストの低減を図る。構造様式等はサバナケート地方の類似施設を参考とし、快適なものとする。

規模は構成員数、事務用機器、外来者への対応等利用状況を考慮したものとする。

多目的建設

降雨と日射を防ぐ屋根を設け市場、集会等多目的用途に利用する施設の他、日射を利用する切等の乾燥並びに技術研修の実施場等の多目的ひろばを設ける。

初倉庫

初倉庫は高温多湿気候に対し変質せず長期保管ができ、且つ、ねずみ対策を考慮した構造とする。

車庫

供与した車両を日照降雨から保護し格納する構造とする。

発電機

集中型の豪雨、日射、高温、多湿型の気候を考慮して、発電機舎を設ける。発電機舎の内部は、機器から発生する熱と気候条件により内部は異状な高温となる。また、豪雨から機器等を守り安全運転が可能となるよう次の点を考慮するとともに、騒音対策も併せた設計とする。

- ① 設置する場所は周囲より高く地表水が流れ込むことのない所とする。
 - ② 鉄筋コンクリートフレームブロック壁造りとし、四方通風構造とする。
 - ③ 屋根はスレート葺とする。
 - ④ 床面は、周囲の地盤より10cm以上高く、コンクリート床とする。
- 出入口に段差を設け、出入口の叩は緩やかな下り斜面をつける。

稚魚生産施設

繁殖池の水温は日中上昇し夜間でも期待する温度低下はみられない。池の水温が上昇すると溶存酸素量が減少し、親魚及び稚魚が窒息死する。このため、水温上昇を防ぐとともに酸素供給について十分検討する。

5. 1. 3 社会条件に対する方針

生活習慣、歴史、文化的伝統、宗教、建築様式等社会条件を十分配慮して設計する。

使用する資機材は、原則として現地調達とし将来の補修が容易であるよう配慮する。

(1) 灌漑施設

1) ホワイ・バック上流ダム

ダムの建設によって水没する村落の対策は第4章第2節1及び第3章第2節で述べたようにラオス側で再定住問題を既に解決済みである。ダムの構造及び附帯施設は、関係者に容易に受け入れられるよう類似施設を参考に経済

性を検討し設計する。堤体材料の採取条件はフィルダムの建設費に大きく影響する。

従って堤体材料の採取場所に関する社会的条件に対する方針は

- ① 第三者及びダムの安全に影響を及ぼさない地点とする
- ② 権利関係が容易で費用が掛からない
- ③ 採石に対しては、ダイナマイトの使用が可能である場所とする。

2)用水路

地域の現況土地利用及び家畜の放し飼い慣行から、地上施設の破損の恐れがある。特に牛は水を求め用水路に集まる。用水路は土水路構造であり牛による破損が発生するため、集落の近くに用水路から引水し水呑み場兼水浴場を作りその水路周り及び水路横断橋付近は木棚等で牛の進入を防ぐ対策を検討する。

運搬は伝統的な牛車が主体であるため、用水路に併設する管理用道路、橋梁、取付道路等は最少回転半径及び幅員を検討し決定する。

5. 1. 4 建設・調達に対する方針

建設、調達の事情

類似工事の施工が実施されたものの建設業全体としては小規模で技術水準はかなり低い。しかし気質が温和にして従順な労働者は確保できる。

一般の建築資材は小量ならば容易に入手できるが製品、品質の選択及び納期には制限が伴う。

レディミクストコンクリートの製造販売は行われていない。

資機材の調達

将来の補修が容易であるよう構造物に使用する資機材は、原則として現地調達とする。但し、ラオス側が特別に希望した場合は妥当性を検討し考慮する。

5. 1. 5 実施機関の維持管理能力に対する方針

第4章第3節1で述べたように建設段階は“サバナケート県農業総合開発プロジェクト建設事務所”があたり、管理段階は農業支援センターを除く総ての完成施設を上記建設事務所が運営管理事務所に組織変更され維持管理にあたる。農業支援セ

ンターについては、農林省とサバナケート県の両者が協議し“農業支援センター運営委員会”を設置するとともに所長を任命する。

施設の建設段階及び管理の組織はラオス側から提案されたものであるとともに、要員について万全を期すると云われており、各施設の維持管理体制は適切と思われる。

1) 灌漑施設に対する維持管理

類似施設があり維持管理能力は期待できるが、多岐にわたる経験が浅いため技術協力・管理の実務研修（第4章第2節6参照）が必要と判断される。

2) 農村インフラストラクチャーに対する維持管理

各関係機関と協議して維持管理計画を樹立し、実施することは勿論、パトロールによって発見された箇所は直ちに補修し被害の拡大を防ぐことにより、経費の節約に努める。

5. 1. 6 工期に対する方針

工期の検討は次の点を考慮する。

- ① ダム、堰、水路、建築、道路（橋梁を含む）及び機材供与と多工種にわたり、建設予定地区が南北約20kmにわたる広範な地域であること。
- ② 県都サバナケート市から東南に約50km離れた純農村地帯であること。
- ③ 道路、交通・通信事情
- ④ 気象条件（雨期、乾期、集中豪雨）
- ⑤ 建設工事サイト（河川、水田が主）の現状

④の気象については、第3章第2節2及び本章第1節2に述べたように雨季と乾季に分かれ雨季は6月、7月、8月、9月に降雨が多く、特に8月～9月は洪水が多発する。本計画の主要建設工事はダムをはじめ取水堰及び用水路で、これらの工事サイトが全て河川内及び既存水田内であるため降雨条件が工程を大きく左右する。

上記についての検討を踏まえ、施工資機材の納入計画や施工計画を立て、単年度における施工可能量を検討して、その結果工期分けの設定を行う必要があるか否かを検討する。なお、ダム工事着工以前に、ラオス側負担による森林の伐採と撤去に10ヶ月程度の期間が必要である。以下にダム本体盛土及び堰本体の概略工程を示す。

概略工程表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ダム本体 準備工												
仮設工			進入道路		転流工		ﾌﾞﾗﾝﾄﾞ組立					
材料採取			盛土試験		捨石採取							
本体工			本体掘削築堤、余水吐、取水工、法面保護									
取水堰 準備工												
仮設工			進入道路			ﾌﾞﾗﾝﾄﾞ進入道路						
支援センター 工				建		築						
本体工			堰本体、エプロン護床、護岸、ゲート据付									

5. 2 設計条件の検討

各施設の計画の規模、仕様等の策定にあたり、その根拠等の条件は以下の通りである。

5. 2. 1 計画地区及び計画面積

計画地区のホワイ・バック上流地区は、チャンポン郡に、ナム・プー（ホワイ・サイ上流）地区は、カンタブリ郡に位置する。

両地区の計画対象面積は以下のとおりである。

ホワイ・バック上流地区灌漑対象面積 950ha

ナム・プー（ホワイ・サイ上流）地区灌漑対象面積 410ha

5. 2. 2 農村インフラストラクチャー整備及び農業支援センター位置

農村道路

- | | |
|------|-------------------------------------|
| ルートA | B. マイから B. パリオム（ニョット、ホワイ・バック灌漑地区内） |
| ルートB | B. ポンコーから国道13号線交差点（ホワイ・サイ灌漑地区内北・西側） |
| ルートC | B. ポンコーから B. ファムク（ホワイ・サイ灌漑地区内南側） |

農村井戸給水

- | |
|-------------------|
| ホワイ・バック上流 |
| チャンポン郡 |
| B. シアンバン |
| B. コー |
| B. バッタナ |
| B. ポンタン |
| B. ノンカロ |
| B. ノンホン |
| B. ドンドクマイ |
| B. パイロン |
| B. ナノキアン |
| ホワイ・サイ上流 |
| カンタブリ郡 B. ドンマクファイ |

B. ラック35農業支援センター チャンポン郡 B. ラック35

5. 2. 3 適用規準

(1) 適用規準の原則

- ① ラオス国の建設に係る法規、設計基準
- ② ラオス国に規準となる関連法規、設計基準がない場合日本国の規準を準用

(2) 設計条件

1) 水理基準

- ① Manning公式を原則として適用
- ② 粗度係数

コンクリート	0.013	(現場打 0.015)
鋼	0.013	
土	0.027	
- ③ 用水路の許容流速

幹線、支線	最少	0.30m/sec	最大	0.90m/sec
サイホン	最少	0.30m/sec	最大	2.00m/sec
3次水路	最少	0.50m/sec		

2) 構造基準

a) コンクリートの設計基準強度

- ① 鉄筋コンクリート 210kg/cm²
- ② 無筋コンクリート 180kg/cm²

b) ダム

- ① ダムタイプ アースダム (均一型)
- ② 滑動に対する安全率 1.5
- ③ 堤頂幅 6.00m
- ④ 上流斜面勾配 1:3.0
- ⑤ 下流斜面勾配 1:2.5
- ⑥ 小段 2.0m
- ⑦ 余盛 堤高の1%
- ⑧ 上流斜面の保護工 厚さ40m
- ⑨ 設計洪水量 150m³/sec
- ⑩ 最大取水量 1.26m³/sec
- ⑪ 基礎地盤の透水係数改良目標 1×10^{-4} cm/sec以下

c) 堰

- ① フローティングタイプ

② 堰上げ標高	153.24m
③ 設計洪水量	135.00m ³ /sec
④ 最大取水量	0.52m ³ /sec
⑤ 取入れ流速	0.60m/sec

d)用水路

① 土水路	台形断面
② 内法勾配	1:1.0~1:1.5
③ フリーボード	幹線0.30m、支線0.20m
④ 分水工、落差工	鉄筋コンクリート又はレンガ
⑤ バーム幅	1.50m (幹線、支線、片側)
⑥ 管理用道路幅	4.50m (幹線、支線、片側)
⑦ 橋梁 (農道幅員1.0m)	設計荷重 500kg/m ²
(農道幅員2.0m)	設計荷重 1,000kg/m ²
(農道幅員3.0m)	設計荷重 5,000kg/m ²

e)支線排水路

① 土水路	台形断面
② 内法勾配	1:1.5

f)農村道

幅員	6.00m (側溝付) 一部4.00m
橋梁	有効幅員3.50m
	設計荷重T-14

g)農村井戸給水

タイプ	ダッグウェル
深さ	約10.00m~15.00m
揚水方式	手動式ポンプ

h)B. ラック35農業支援センター

農業支援センターの各施設が効率的に機能し得るよう気候、風土、生活習慣、伝統、建築式等総合的に判断し下記の建物を計画する。尚、詳細は基本計画(5.3.3)で示す。

- (1)事務所 (2)展示場 (3)多目的施設 A (4)多目的施設 B (5)車庫
 (6)初倉庫 (7)発電機舎 (8)汚泥槽, 汚水枡 (9)用務員宿舎 (10)給水施設
 (11)稚魚生産施設 (12)出入口 (13)旗竿

5.3 基本計画

5.3.1 灌漑施設

(1) ホワイ・バック上流地区

1) ホワイ・バック上流ダム

流域面積:31.0km²、流出率:35%、ダム平均貯水面積の流出率:90%、貯水地内の損失:期別蒸発計蒸発量の75%浸透損失は総貯水量の10%

ダム形式:アースダム(均一型)

ダム損失水量:貯水面の平均面積に蒸発計蒸発量の75%とし、浸透損失は総貯水量の10%

ダム有効貯水量:14,541,000m³

流域面積:31,000,000m²

貯水面積:4,708,000m²

総貯水量:16,286,000m³

ダム流入量:降雨量から流出率を乗じて推定 21,593,000m³

流出率:35%

余裕高:3.00m

堤頂標高:EL 170.00m

堤高:24.00m

堤長:912.00m

堤頂幅:6.00m

余盛:堤高の1%

上流斜面勾配:1:3.0

下流斜面勾配:1:2.5

小段:2.0m

上流斜面の保護工:40cm 石材大きさ40cm~2.5cm 比重2.5以上

下流斜面の保護工:芝

築堤材料:ラテライト

下流ドレーン:堤体及び基礎からの浸透量の100倍以上の安全率を見込む

余水吐:設計洪水量150m³/s

側溝式、流入巾：120.00m、許容越流水深：0.70m

延長 620.00m

敷高 EL167.00m

取水設備

取水部

形 式：斜樋型
構 造：鉄筋コンクリート
流 入 形 式：オリフィス
最 大 取 水 量：1.26m³/s
流 入 口：0.80×0.80m 2孔
ス ク リ ー ン：間隔 10 cm
流 入 口 ゲ ー ト：2門（鑄鉄製）
操 作 室：16.20m²（操作室、監視室、休養仮眠室）
2.70×6.00m

導水部

鋼 管：内径1.000m、鉄筋コンクリート巻立
：管布設勾配 1:1,000
継 手：ベローズ形（1ヶ所）
止 水 壁：ヒレ高50cm～100cm
：間隔ヒレ高の7～10倍程度
：側面勾配1:0.1程度
管体と止水壁間：マスチックヒイラー

調節部 鉄筋コンクリート構造とする。

減 勢 槽：減勢槽幅×深さ×長さ 2.00m×5.00m×7.00m

遮 断 弁：高圧スルースバルブ、径 1,000mm、片テ-ハ°-タ17°

調 節 弁：高圧スルースバルブ、径 1,000mm、片テ-ハ°-タ17°

パイプの出口：上部フード付

減 勢 施 設：越流堰高さ、標高160.85m

2)左右幹線分土工

鉄筋コンクリート構造とする。

a)分 水 槽：5.00m×4.90m×7.00m

余水吐クレスト標高191.10m

ダム安定計算

安定計算の設計条件は下記のとおり、

土質定数 $\gamma d=1.75\text{t}/\text{m}^3$

$c=3.30\text{t}/\text{m}^2$

$\phi=30^\circ$

荷重 自重、静水圧、間隙圧を考慮するが地震慣性力は考慮しない。

安全率 1.5

解析は、円形スベリ面法（ソフト名：斜面の安定計算）を採用し計算はパーソナルコンピューターを用いて行った。ダムの仮定断面の斜面勾配はアースダム（均一型）の標準値とした。

$$SF = \frac{(\sum N - \sum u - \sum N_m) \tan \phi + C \cdot L}{\sum T + \sum T_m}$$

ここにSF：安全率

N：各スライスのすべり面上に働く荷重の垂直分力（t/m）

T：各スライスのすべり面上に働く荷重の接線分力（t/m）

u：各スライスのすべり面上に働く間隙水圧（t/m）

N_m ：各スライスのすべり面上に働く地震時慣性力の分力（t/m）

T_m ：各スライスのすべり面上に働く地震慣性力の接線分力（t/m）

ϕ ：各スライスのすべり面における材料の内部摩擦角（度）

C：各スライスのすべり面における材料の粘着力（t/m）

L：各スライスのすべり面の長さ（m）

以上、検討の結果仮定断面の最少安全すべり面は下図のとおりである。

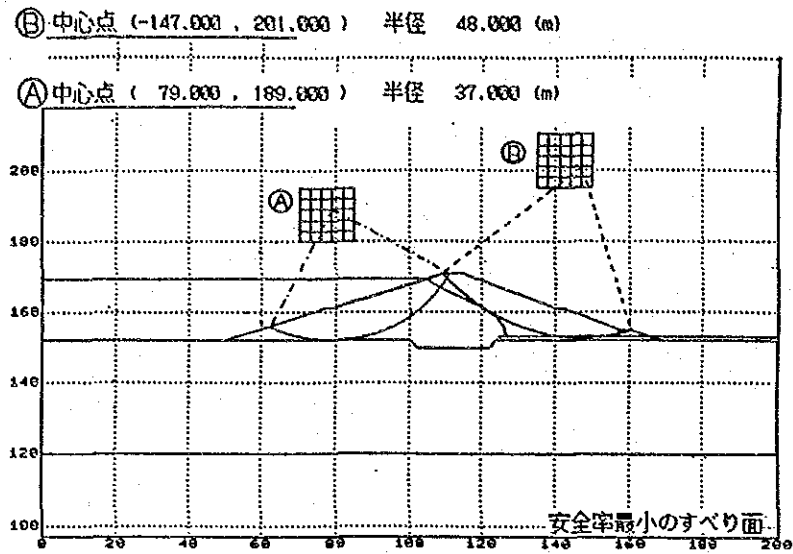


図5-1 仮定断面の最少安全すべり面

仮定断面の安全率は2.0となり設計安全率1.5を満たす。断面はラオス国における類似工事の経験不足の労務者の使用が余儀無い等施工上の問題、また、予期せぬ社会的、自然的影響を考慮し仮定断面のとおりとする。

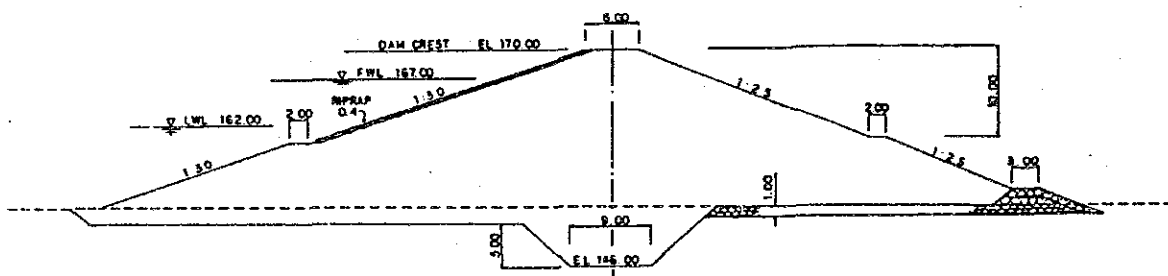


図5-2 ダム断面図

余水吐工の計算

本計画の余水吐工は流入部、導水部、減勢工から成る。

流入部

水理計算の設計条件

設計対象流量	$Q = 150 \text{ m}^3 / \text{s}$
設計許容越流高	$h = +0.70 \text{ m}$
越流頂標高	EL167.00m
水路粗度係数	0.015 (コンクリート)
越流幅の計算	$B = Q / (C H^{3/2})$ (岩崎の式から)

$Q = \text{対象流量}$

$$C = \text{流量係数} = 1.6 \frac{1+2a(H/Hd)}{1+a(H/Hd)}$$

$$a = \frac{cd-1.6}{3.2-cd}$$

$$cd = 2,200 - 0.0416(Hd/W)^{0.999}$$

$B = \text{越流幅}$

$H = \text{越流水深}$

から $B = 118.028 \text{ m}$ となる。

従って、越流幅 $B = 120.00 \text{ m}$ と決定する。

越流頂形状は下図のとおりである。

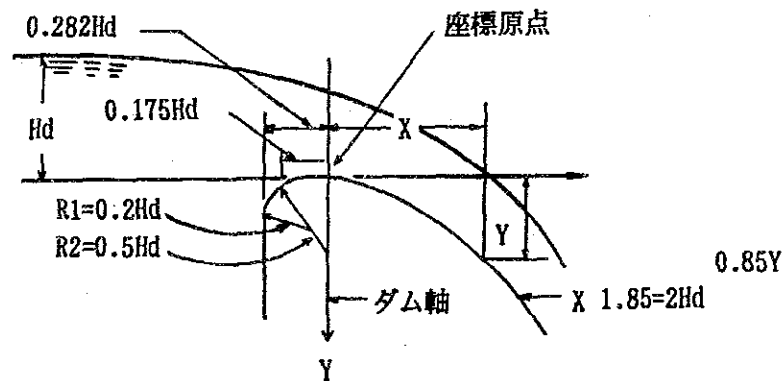
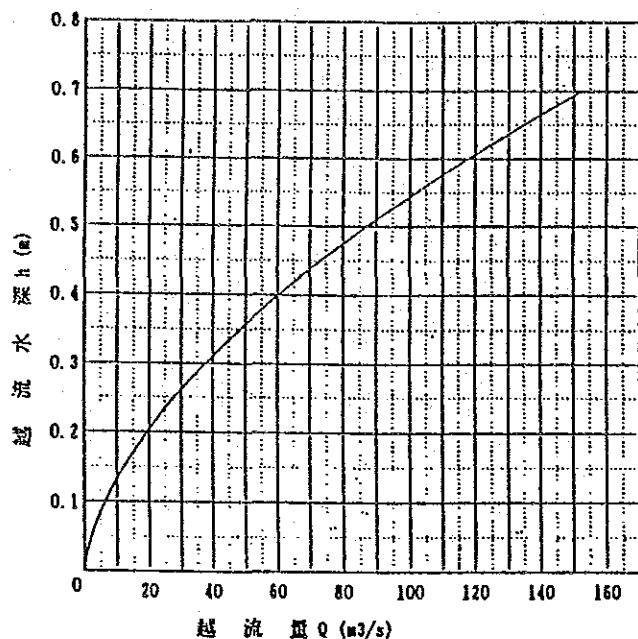


図5-3 越流頂形状

越流形式は幅が120.00mと長大なため、下流導水路等から検討した結果、横越流型と決定する。越流水深は0.70mとなる。越流水深・流量曲線図を次に示す。



設計水頭 h_d 0.7 m
有効越流幅 120 m

越流水深 h(m)	流量係数 C	越流量 Q(m³/s)
0.00	1.60	0.0
0.05	1.66	2.2
0.10	1.72	6.5
0.15	1.77	12.3
0.20	1.82	19.5
0.25	1.85	27.9
0.30	1.91	37.7
0.35	1.95	48.5
0.40	1.98	60.1
0.45	2.02	73.2
0.50	2.05	87.0
0.55	2.08	101.8
0.60	2.11	117.7
0.65	2.14	134.6
0.70	2.17	152.5

図5-4 越流水深・流量曲線図

側水路の断面形状の計算

日本国農林水産省土地改良事業計画設計基準により検討した結果下記のとおり決定する。

側水路末端の水路底幅：10.00m（計算値9.054m）

側水路土流端の水路底幅：5.00m（計算値4.64m）

側水路の縦断勾配 i : 1/40

導水路

取付水路

条件 : フルード数 $Fr < 0.5$

水路幅 $B=10.00m$

上記条件に基づき不等流計算の結果次のとおりとする。

縦断勾配 $I = 1/700$

斜流水路

条 件 : 勾配 1/20

上記条件に基づき不等流計算の結果に空気混入量及び斜流水路の余裕高を加えた側壁高とする。

側壁高 3.00mとする

減勢工

条 件 : 幅 B=10.00m

流量 Q=150m³/s

水叩きの長さは、共役水深 (Conjugate depth) の6倍以上としL=35.00mとする。

副ダムの高さは岩崎の式よりd=2.00mとする。

取水工の計算

取水工は取水部、導水部、調節部からなる。

水理計算の設計条件

最大取水量 = 1.26 m³ / s

孔 断 面 = 0.80 × 0.80 = 0.64 m²

導水管内径 = 1.00 m

導水管路長 = 100.00 m

水 位 差 = 162.00 m - 161.05 m = 0.950 m

$$0.950 \text{ m} \geq f_i \frac{V^2}{2g} + f_{ge} \frac{V_1^2 - V_2^2}{2g} + f_m \frac{Q_e}{D_m} \frac{V_m^2}{2g} + f \frac{L}{D} \cdot \frac{V_2^2}{2g} + f_o \frac{V_o^2}{2g}$$

+ h_s

ここに $f_i \frac{V^2}{2g}$: 流入損失水頭 m

f_i : 流入損失係数 = 0.50

V : 流入後の流速 = 1.969 m / s

g : 重力による加速度 = 9.8

$f_{ge} \frac{V_1^2 - V_2^2}{2g}$: 漸拡損失水頭 m

f_i : 漸拡による損失係数 = 0.20

V_1 : 漸拡前の流速 = 1.969 m/s

V_2 : 漸拡後の流速 = 1.605 m/s

$f_m \frac{L_e}{D_m} \cdot \frac{V_m^2}{2g}$: 漸拡部摩擦損失水頭 m

f_m : 漸拡部平均摩擦係数 0.022

V_m : 漸拡部平均流速 1.787 m/s

D_m : 漸拡部平均内径 0.90 m

L_e : 漸拡部路長 3.05 m

$f \frac{L}{D} \cdot \frac{V_2^2}{2g}$: 導水管部摩擦損失水頭 m

f : 摩擦損失係数 = 0.02

L : 管長 = 100.00 m

D : 管径 = 1.00 m

V_2 : 管内流速 = 1.605 m/s

$f_o \frac{V_o^2}{2g}$: 出口損失水頭 m

f_o : 出口損失係数 = 1.00

V_o : 出口流速 = 0.191 m/s

h_s : スクリーン損失水頭 0.080 m (バー間隔 0.100 m)

総損失水頭 = 0.449 m を得る。

入口出口水位差 \geq 総損失水頭の条件を満足しなければならない

$$0.950 \text{ m} \geq 0.449 \text{ m}$$

となり十分取水可能である。

故に取水孔は下記のとおり決定する。

孔の大きさ : $0.80 \times 0.80 = 0.64 \text{ m}^2$

孔の数 : 2

ゲート : スライドゲート 2 門 開閉は人力操作とする。

導水管部 : 鋼管径 1,000 mm

継手 1 箇所

調節部 : 水槽 : 巾 \times 深 \times 延長 2.00 m \times 5.00 m \times 7.00 m

ゲート : 調節用、遮断用各 1 門 片テーパー式

8 kgf/cm² 以上とする

2) 左右幹線分水工

左右幹線分水工は分水槽及び左右の各分水工から成る。両分水工の最大分水量合計は $1.26 \text{ m}^3/\text{s}$ で定水位分水とし遮断及び調節装置を有するものとする。遮断及び調節装置としてゲートをもつ構造とする。ゲート開閉は人力操作とする。分水工は総て鉄筋コンクリート構造とする。

分水槽

分水槽には両側にそれぞれ左幹線分水工、右幹線分水工を設けるとともに、分水槽の先端に余水吐を設ける。

分水槽の大きさは幅×深さ×長さ $5.00 \text{ m} \times 4.90 \text{ m} \times 7.00 \text{ m}$ とする。

左幹線用分水工

最大分水量 : $Q = 0.47 \text{ m}^3/\text{s}$

取入れ水位 : 標高 161.10 m

入口オーブントランシジョン

暗渠

出口オーブントランシジョン

右幹線用分水工

最大分水量 : $Q = 0.79 \text{ m}^3/\text{s}$

取入れ水位 : 標高 161.10 m

入口オーブントランシジョン

暗渠

出口オーブントランシジョン

3) 用水路及び排水路

用水路は設計通水量に必要な断面、分水施設を有するものとする。分水施設は直下流に、水路チェックを設け分水口にゲートを設ける。ゲート開閉は人力操作とする。排水路は設計排水水量に必要な断面を有するものとする。

幹線用水路	左岸幹線用水路	延長 : 5,705m	通水量 : $0.47\text{-}0.41 \text{ m}^3/\text{s}$
			分水工 : 4ヶ所
	右岸幹線用水路	延長 : 4,981m	通水量 : $0.79\text{-}0.72 \text{ m}^3/\text{s}$
			分水工 : 5ヶ所
支線用水路	左岸支線用水路	延長 : 4,126m	通水量 : $0.29\text{-}0.21 \text{ m}^3/\text{s}$
			分水工 : 8ヶ所
	右岸支線用水路-1	延長 : 2,568m	通水量 : $0.32\text{-}0.21 \text{ m}^3/\text{s}$
			分水工 : 5ヶ所
	右岸支線用水路-2	延長 : 5,705m	通水量 : $0.40\text{-}0.21 \text{ m}^3/\text{s}$
			分水工 : 4ヶ所

右岸支線用水路-2-1延長： 2,568m 通水量： 0.23-0.21 m^3/s

分土工： 4ヶ所

三次用水路 延長： 31,830m 末端用水路 延長： 76,000m

支線排水路 延長： 2,110m

設計基準雨量： 185 mm/日

計排水量： 6.1 $\text{Q}/\text{sec}/\text{ha}$

末端用水路及び分土工の通水断面

末端用水路及び分水口の通水断面は4日ローテーションに対する容量とする。

支線排水路

水田の設計排水量

水田の設計排水量は以下のように、6.1 $\text{Q}/\text{sec}/\text{ha}$ とする。

$$Q=q \times A$$

$$q = RE_{24} \times 10000 \text{m}^2 / (3600 \text{sec} \times 48 \text{hours}) = 6.1 \text{ Q}/\text{sec}/\text{ha}$$

$$\text{ここで、} RE_{24} = R_{24} - (D_1 - D_2) = 185 - (110 - 30) = 105 \text{mm}$$

Q : 設計排水量 m^3/sec

q : ha当たり排水量

A : 排水面積

R₂₄ : 設計基準雨量 185mm/日

D₁ : 水田有効水深 110mm

D₂ : 水田既存水深 30mm

(2) ナム・プー（ホワイ・サイ上流）灌漑施設

1) ホワイ・サイ堰

取入れ水位を確保し設計洪水量を安全に流下させるものとする。取入れ口の位置は流心が取入れる川岸に近く常に安定し洪水による河床変化（堆砂洗堀）の少ない所を選定し片側取水とする。

対岸への送水はサイホンで河川を横断し導水する。現況河川は勾配が緩く、しかもサイホン内径が小さいため土砂吐機能が損なわれる故土砂吐を設置しても意味がない。従って、サイホン内への土砂流入及び堆砂の防止、またサイホン管内の土砂排除についての下記の対策が必要である。

- ① 取り入れ口付近の河床堆積土砂を、河川の増水時常に土砂吐ゲートを交互に開閉操作を繰り返し下流に掃流排除するとともに同操作時及び否取水時等は取り入れ口ゲートを閉の状態とする。

- ② サイホン始点部に沈砂池を設ける。
- ③ サイホン出口部は、土砂吐に準ずる構造とする。

設計条件

取入れ水位	153.24m
左幹線取水量	0.31m ³ /s
右幹線取水量	0.21m ³ /s
流域面積	51.4 km ²
設計洪水量	135.00m ³ /s
堰下流水深	4.40m
堰の形式	フローティングタイプ
土砂吐	2門設置
洪水吐	必要により設ける

堰の通水断面積の計算

堰頂高標高153.24m堰高1.80mとし、洪水時の断面積は200年確率洪水と同断面積43.54m²を与え決定する。

堰通水断面の43.80m² > 43.54m²

故に洪水量135.00m³/secは通水可能である。

下流エプロン長の計算

条件

L : 浸透路長 (m)

H : 上下流の最大水位差 1.80m

C : 基礎地盤の種類による係数 12.0

ブライの式

$$L \geq C H = 21.60m$$

仮定断面の L = 22.26m > 21.60m

故に仮定断面をもって下流エプロン長とする。

下流護床工

木工沈床 5.00mとする。

枿 2.00m×2.00m×0.50m、沈石20kg/個以上×50%以上

枿材 末口 約0.12m

護岸 上下流50.00m

上流エプロン長の決定

上流は取入れ口センターから5.00mとする。

2)取入れ口

取入れは片側取水とする。

取入れ水量 最大取入れ量 0.52 m^3/s 左幹線用水路 $Q=0.31\text{m}^3/\text{s}$

右幹線用水路 $Q=0.21\text{m}^3/\text{s}$

取入れ口にスクリーン及びゲートを設置する。

取入れ口

オープントランシジョン

暗渠

左右幹線分水工

沈砂池、分水工

左幹線分水工

右幹線分水工

河川横断サイホン

鋼管 : 径400mm

延長 : 42.50m

出口水槽 : 2.00m \times 2.00m \times 5.00m

トランシジョン : 延長1.50m

3)用水路

右岸幹線用水路 延長 : 3.855m 通水量 : 0.21 m^3/s

分水工 9ヶ所

左岸幹線用水路 延長 : 4.344m 通水量 : 0.31-0.21 m^3/s

分水工 5ヶ所

三次用水路 延長 : 10.080m 末端用水路 延長 : 25.130m

4)末端用水路及び分水工

末端用水路及び分水工の通水断面は4日ローテーションに対する容量とする。

5. 3. 2 農村インフラストラクチャー整備

(1) 農村道路

線	形：既設農村道線形とする。
道	巾 員：6 m 側溝付 一部4.00m
盛	土 材 料：ラテライト
橋	梁：設計荷重 T-14 ：合成桁橋 鋼桁鉄筋コンクリートスラブ ：有効幅員：3.50m ：高欄高：1.00程度 ：橋 台：鉄筋コンクリート、基礎杭、木杭又は鉄筋コンクリート杭 ：橋 脚：鉄筋コンクリート杭
暗	渠：鉄筋コンクリート管
路	線： A B C
位	置：ホワイ・ハック地区 ホワイ・サイ地区 ホワイ・サイ地区
区	間：B.マイ～B.ハカリム B.ホノコ～国道13号線 B.ホノコ～B.ナカム
延	長： 10,426m 14,164m 5,018m
橋	梁： 潜水橋 3 1
暗	渠： 0 0 4

(2) 農村井戸給水

タ	イ	プ：ダッグウェル
深		さ：約10.00m～15.00m
内		枠：コンクリート管径1,000mm 地上高0.300m、カバー付
揚	水	方 式：手動式ポンプ
洗		場：1.20×1.20×0.20m

5. 3. 3 B.ラック35農業支援センター

敷地面積	：22.500㎡
事務所	
構 造 様 式	：鉄筋コンクリートフレーム造りブロック壁モルタル (リシン、ペイント)仕上げ壁、瓦葺屋根とする。
建 築 面 積	：358.00㎡
開 口 部	：ガラス窓

床 : コンクリートモルタル仕上げ、ただし所長室及びスタッフ控室はモザイク木板張仕上げとする。

洗面所 : タイル（表面不滑らか）仕上げ、便器はローカル及びアメリカンスタンダードとする。

冷房等 : 天井ファン12基、冷房2台（所長室、スタッフ控室）

展示場 : 農業機械の展示スペースとする。

簡易フレーム構造スレート葺屋根
平屋建100㎡（10×10m）（倉庫付）
鉄筋コンクリート床

多目的施設 : 全天候施設Aと屋外施設Bに分ける。

A : 簡易フレーム構造スレート葺屋根（壁なし）
鉄筋コンクリート床
1,080.00㎡（20.00×54.00m）

B : 鉄筋コンクリート叩
400.00㎡（20.00×20.00m）

初倉庫 : 初収用容量 400t
木造平屋建 3棟（うち1棟展示場付）
304.00㎡（6.50×16.00×2+10.00×10.00）

車庫

供与機材の車両等を格納するスペースとする。

構造 簡易フレーム構造スレート葺屋根
鉄筋コンクリート床

面積 : 288㎡（24.00m×12m）1棟

発電機舎

降雨日射から補護する建屋を設ける。建屋は内部で発生する熱を屋外に自然放出する構造とする。

発電機容量 : センターで使用する電力容量とする。

25KVA 2台（1台予備） 220V

建屋 : 50㎡（10.00m×5.00m） 1棟

付帯設備 : 商用電源との切換装置

燃料タンク 1日分（24時間分）

燃料タンク置場 7日分

稚魚生産施設

稚魚育成槽 : 鉄筋コンクリート水槽

水槽容量 4.00㎡（2.00×2.00×0.80m）

育成槽 $0.90\text{m}^3 \times 8\text{槽} = 7.2\text{m}^3$

建屋 木造スレート葺屋根 262.50m^2

親魚育成池：素掘池

大きさ $8.50 \times 18.50 \times 0.5 \times 4\text{池} = 314.50\text{m}^3$

その他 給水槽、配管

用務員宿舎：木造平屋建、スレート葺屋根

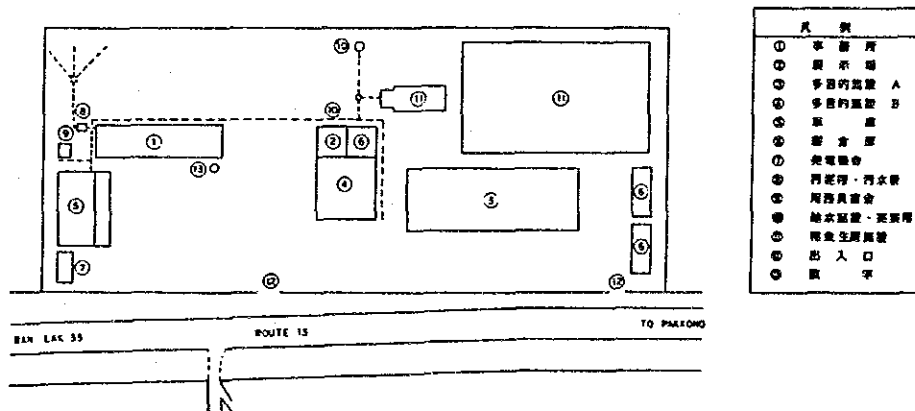
コンクリート床

20.00m^2 ($4.00 \times 5.00\text{m}$)

給水施設：チューブウェル 総揚程 40.00m

電動水中ポンプ 揚水量 $30\text{Q}/\text{分}$

以下各施設の配置計画を示す。

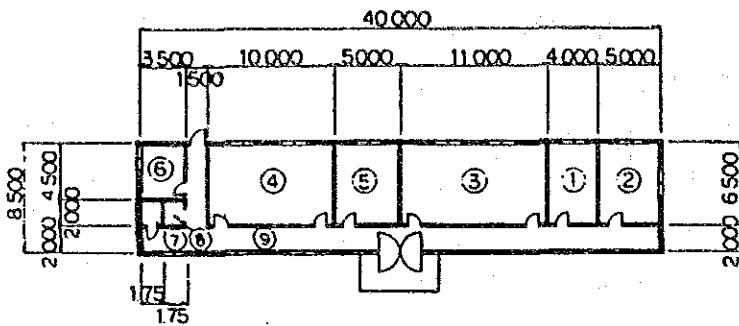


凡 例	
①	事務所
②	展示場
③	多目的施設 A
④	多目的施設 B
⑤	車庫
⑥	粉倉庫
⑦	発電機舎
⑧	汚泥槽・污水枥
⑨	用務員宿舎
⑩	給水施設・高架槽
⑪	稚魚生産施設
⑫	出入口
⑬	旗竿

図 5 - 5 施設配置計画図

建築計画

事務所の計画を下記に示す。



凡		例	
①	所長室	26.00	m ²
②	スタッフ控え室	32.50	m ²
③	事務室	71.50	m ²
④	研修室	65.50	m ²
⑤	会議室	32.50	m ²
⑥	便所	15.75	m ²
⑦	倉庫	3.50	m ²
⑧	用務員室(給湯)	3.50	m ²
⑨	廊下(車寄)	107.75	m ²
合計		358.00	m ²



図5-6 事務所計画図

各施設の平面計画等は添付図面に示す。

5.3.4 機材計画

(1) 選定方針及び理由

本計画の供与機材はO/Mと農業支援センターの附随機材に大別される。機材は一般に利用されているものとし、重複を避け単純堅牢にして維持管理費の負担軽減に配慮する。O/M機材は建設される灌漑施設及び農村道路の維持管理補修等目的が限定されていることから小型機種を選定する。農業支援センターの附随機材は活動に不可欠なものにとどめる。主要機材の選定方針及び理由は以下のとおりである。

施設のO/M機材

品名	仕様	選定方針及び理由
バックホー	0.3㎡	農村道路構造は無舗装道路である。道路の維持管理は路面補修が主でほとんど補修されていないため、車両の通行が困難或いは不可能である。バックホーは、路面補修材のラテライトの掘削、またダンプトラックへの積み込みが可能で道路補修には不可欠である。現在、農道管理者である農林局はバックホーを保有していない。なお、農道補修が主であるため0.3㎡が適当である。
ミニバックホー	0.03㎡	灌漑用水路は土水路である。小型のバックホーは水路の補修用を使用するとともに堆積土砂の撤去にも最適である。また、ダンプトラックへの積み込みに利用する。
ダンプトラック	4t	農村道路の補修材及び灌漑用水路等の堆積土砂等の運搬並びに補修用機械資材等の運搬に使用する。
ブルドーザ	3t	土取場での集積、77°ローチ、採土後の整形用に小型が最適である。
ホイローダ・ショベル	0.4㎡	農村道路及び灌漑施設の補修に必要なラテライトのダンプトラックへの積み込み、用水路に附帯する管理用道路兼農道補修に使用する。
モーターグレーダー	7°レド幅 2.2m	路面整形、農村道及び管理用道路の規模に最適である。
振動ローラー	0.5t	主として用水路に附帯する管理用道路兼農道及びその取付道路の補修用として締め固めに使用する。主に農道であるため小型が最適である。
ピックアップ	2,000cc 4WD	建設した施設の日常点検巡回で使用、灌漑施設の緊急時及び移動連絡用を使用する。路面不良時にも移動可能な4WDとする。
モーターサイクル	75cc	建設した施設の点検、巡回操作のため移動用に主として使用、また連絡用として使用、小型でフットワークがある。
移動工作車	4t4WD	上記供与機械の現地及び拠点での緊急或いは応急修理用として使用。35km離れたサバナケート市の修理工場までの牽引に使用する。

農業支援センターの附随機材

品名	仕様	選定方針及び理由
ピックアップ	2,000cc 4WD	栽培技術の指導、普及、灌漑農業技術の指導普及、機械化農業の現地展示指導、養魚指導の他、移動連絡用として使用、悪路のため4WDが最適である。
モーターサイクル	75cc	移動連絡用として使用する他、栽培技術の指導普及、灌漑農業技術の指導普及、養魚指導に使用する。
発電機	220V 25KVA (2台)	センターの使用電力を賄う、現在センター付近は商用電力がなく将来電化される間センターで発電し、使用する。電化後は非常用として使用する容量は、井戸揚水ポンプ運転、照明、事務用機器の電源とする。予備1台とする。
トラクター	50HP	機械化農業の啓蒙普及に資するためセンターに展示する。仕様は現地の土壌条件に適合した50HPとする。
ハンドトラクター	8HP	機械化農業の普及に資するためセンターに展示するとともに実施訓練として利用する。灌漑地区内で現在使用されている仕様の大きさとする。

(2) 主要調達機材主要リスト

建設施設のO/M機材

番号	品名	仕様	数量	備考
1	ホイロローター・ショベル	0.4㎡	1	スハ°アハ°-ツ付
2	バックホリ	0.3㎡	1	スハ°アハ°-ツ付
3	ミニバックホリ	0.03㎡	1	スハ°アハ°-ツ付
4	フルト・ザ	3t	1	スハ°アハ°-ツ付
5	ダンプトラック	4t	2	スハ°アハ°-ツ付
6	モータークレーン	フット2.2m 5t	1	スハ°アハ°-ツ付
7	振動ローラ	0.5t	1	スハ°アハ°-ツ付
8	移動工作車	4t.4WD	1	コンプレッサー、溶接機 工具、スハ°アハ°-ツ付
9	ピッカアッパ	2,000cc 4WD	1	スハ°アハ°-ツ付
10	モーターサイクル	75cc	2	工具付
11	携帯揚水ポンプ	口径40mm	1	工具付

農業支援センター

番号	品名	仕様	数量	備考
1	ピッカアッパ	2,000cc 4WD	1	スハ°アハ°-ツ付
2	モーターサイクル	75cc	2	工具一式
3	発電機	25KVA	2	
4	トラクター	50HP	1	展示用
5	ハンドトラクター	8HP	3	展示訓練用
6	展示研修用、その他		1	

その他、

稚魚生産資機材、水文・気象観測用資機材、栽培技術普及指導資機材、啓蒙・視聴覚資機材他

5.3.5 基本設計図

各施設は添付図に示す。

5. 4 施工計画

5. 4. 1 施工方針

ラオス国及び日本国政府間で交換公文が締固された後、ラオス国政府は日本のコンサルタントと設計・施工監理業務にかかる契約を締結し、これにより施設の実実施設計が実施される。実施設計完了後、ラオス国政府の代表者立ち会いのもとに入札が行われて、日本の企業より請負会社が選定され、施設の建設、機材の調達が行われることになる。

コンサルタントは、現地調査を実施し現地及び工事の持つ特性に留意しながら、実施設計を行う。

コントラクターは、契約条件を踏まえ、工期内完成を図る。

実施に当たっての留意事項

- ①河川、水田内における工事施工は避け、2期分けとする。
- ②工事施行に当たってラオス国の協力会社の技術水準が高くないリアルタイムの期待はできない。
- ③建設大型機械は希望する仕様、台数、整備の水準等総てを期待できない。
- ④英語がほとんど通用しない。

従って、工事の進め方、施工の方法等の指導伝達の徹底を図るため現地協力会社の選定に当り十分なる注意が必要であるとともに、コントラクターの要員構成・配置に特別の配慮が必要である。

また、ダム、堰、用排水路、井戸、建築、道路、橋梁等の工事の他メンテナンス用等の供与機材等多種多品目に及ぶためそれぞれの分野の専門技術者を配置又は派遣する。

各技術の分野は下記の通り

ダム及び堰技術者

水路技術者

建築・設備技術者

電気・設備技術者

道路・橋梁技術者

農業・施設技術者

本プロジェクトのラオス国側の実施機関体制は第4章第3節1及び本章第1節5で述べた通りである。

実施機関：農林省

現地実施機関：サバナケート県農林局

サバナケート県農業総合開発プロジェクト建設事務所

5. 4. 2 建設事情及び施工上の留意事項

1) 一般建設事情

本計画地はラオス国を南北に縦貫する国道13号線を首都ビエンチャンから約500km離れた東南の純農村地帯である。国道13号線は整備が遅れ極めて悪い。ビエンチャンからサイトまでの貨物輸送は早くても24時間を要する。また、サバナケート市からサイト迄約40～50kmで路面状況は比較的良好である。

a) 水運事情

メコン川の上流の首都から港はビエンチャン、タケーク、ケンカバオ、サバナケート港がある。いずれも隣国であるタイの東北タイを対岸としている。1985年ソビエトの援助により、ケンカバオ港が開港され大型貨物が取り扱われるようになった。

ケンカバオ港からサイト迄は約60km～70kmで大型、大量の輸送が可能となった。しかし11月から5月ごろメコン川の水位が下がりしばしば長期に亘り大型貨物船による輸送が困難となる。

b) 電気通信等の事情

サイト付近は電気、通信、公共水道は全く無く、水は河川、水路、溜まり水、小規模の井戸に頼っている。

c) サバナケートは、対岸のタイの経済圏にあると言える。タイの通貨が通用し日常雑貨、建築資材がタイから大量に輸入されている。

農業支援センター建設予定地のB. ラック35は国道13号線と9号線が交差し小売店が並び、現地人向けの日常雑貨は容易に入手できる。普通の建設資材はサバナケートの商店で十分販売されているが、特殊、大型、大量の取得は相当の日数を要する。食糧は選ばなければ容易に入手できる。

d) 土地制度は水田地域は権利が確立されているものの山林は確立されていない。

e) 一般公害規制はない。火薬の使用は軍の許可が必要である。

f) 地域は90%以上が農家農民で雨季稲作の単作地帯である。乾季は彼等は失業状態にあり、労働力は潜在しているが建設労働者としての経験はほとんど無い。従って指導訓練を要するが、性質は温和で従順にして明るい。なお、技能労働者の賃金は極めて高く一般労働者の2～4倍以上である。

2)建設工事実施に当たっての留意点

a)資機材

主な建設資材として砂、砂利、練瓦は産出・製造されている。レディミクストコンクリートは製造販売されていない。

主要建設機械、車両、セメント、鉄鋼製品は外国製品である。建設機械、車両の絶対数が少ないがレンタルは可能である。ただし、希望する仕様の機種、車両とは限らない。また、完備された工場がないため、一般に機械、車両は整備されていない。従って、本工事が実施される場合は、故障の少ない建設機械及び車両を選ぶべきである。また、故障の少ない機械等の持ち込みも併せ検討すべきである。

なお、スペアパーツの確保、小修理のできる設備はサイトに具備すべきである。

本章5.1.4で述べたようにこれ等を十分配慮すべきである。

b)建設事情

本章第1節4で述べたように現地の建設業は小規模で大型プロジェクトの工事経験は有るものの全体的に技術が普及されていない。また、英語を話す技術者が少ない。本計画が実施され工事契約を締結した日本の建設会社は現地協力会社（建設業者）の選定に当たっては以上の点を十分留意して自らの人員配置等に十分な対策と対応が必要であることは勿論、設計、積算、工事工程に配慮すべきである。

c)工事工程

雨季における河川内及び水田内工事は降雨が多く不可能である。従って、ダム、堰、用排水路工事は準備段取を完了させ乾季に実施すべきである。

d)留意事項

工事施工上の留意事項

- ① 工事用、現場事務所に使用する発電設備
- ② 生活用水確保（水源、ろ過、滅菌等の設備）
- ③ 水文気象、土質調査結果の検討と対応
- ④ 資機材準備計画と実行の早期決断
- ⑤ 雨乾を安易に考えない（河川、水田工事）
- ⑥ 工種別施工時期の適切な立案と工事施工
- ⑦ 現場職員の体制の充実（現地技術者等への意志伝達、指導訓練）
- ⑧ 輸送ルート（ベトナム経由、又は、タイ経由メコン川ルート）及び時期

設計上の留意事項

- ① 上記事項①～⑥を反映した設計積算
- ② 施設構造は単純にして耐久性に優れ、システムが容易に理解でき操作、補修等維持管理が容易で経費の少ない設計とする。（同種同型を取り入れた設計）

5.4.3 施工・監理計画

I期の工事範囲は約20km、II期の工事範囲が約30kmに及び工種が多岐にわたりチャンボン郡及びカンタブリ郡に分散している。ダム・堰等の灌漑施設、農業支援センター（稚魚生産施設を含む）の建設、農村道路等の建設工事の他メンテナンス機材供与等を含む、農業総合開発事業の特殊性を考慮し常駐管理は各期1名とし、日本の無償資金協力のしくみに精通した技術者とする。必要な補助員は現地雇用として施工監理体制を確立する。

なお、多工種にわたるため工事工程に合わせ専門技術者をその都度派遣する。全体工程表は本章第4節5の別表に示す。

5.4.4 資機材調達計画

(1) 調達の原則

本計画に係る建設用資材は原則としてラオス国内とする。

本計画に係る供与資機材の調達先は、将来の維持管理を考慮し決定する。

① ラオス国とする。

ラオス国内にその製品の販売店（代理店）、製造（ノックダウン）工場のある場合はラオス国内調達を優先する。

② 日本もしくは第3国

①以外は、すべて同種資機材は価格（輸送費を含む）を比較し安価な国から調達することとするが、将来の補修、スペアパーツ等の入手の難易、そのための費用負担能力、既存機材の整合性等の特殊性を十分検討し、決定する。

③ その他ラオス国政府の要望があるものについてはその理由を検討し日本もしくは第3国とする。

一般に将来の修理、サービス等を考慮すると、現地調達が有利である。

主要資機材の調達先は次の通りである。

品名	仕様	調達先
ホイールローダーショベル	0.4m ³	日本
バックホー	0.3m ³	日本
ミニバックホー	0.03m ³	日本
ブルドーザ	3t	日本
ダンプトラック	4t	日本
モーターグレーダー	ブレード幅2.2m	日本
振動ローラー	0.5t	日本
移動工作車	4t, 4WD	日本
ピックアップ	2,000cc, 4WD	日本
モーターサイクル	75cc	ラオス国
発電機	25KVA	タイ国
トラクター	50SP	タイ国
ハンドトラクター	8SP	タイ国

(2) 輸送ルート

ベトナム（ダナン）経由

- ①通関に相当の期間がかかり見当がつかない
- ②料金はタイ経由に比し安い

タイ（バンコク）経由

- ①ベトナムに比べ通関に要する期間が短く予想がつく
- ②料金はベトナムに比し高い

1)日本からのルートは、日本国・港 → タイ・バンコク港 → タイ・東北ムクダハン → (メコン川) → ラオス・サバナケート → サイト

2)タイからのルートは、タイ国内→タイ・ムクダハン → (メコン川) → ラオス・サバナケート → サイト

5.4.5. 実施工程

工事契約締結後、日本政府の認証を得て着工する。施工期間は本章第1節6で述べた様に雨季・乾季の季分けが明瞭で、年間降雨量の80%以上は雨期（5月～10月）に集中する。降雨は短時間集中豪雨型で雨季といえども工種によっては工事が可能である。

本計画の主要施設の工事は大量の土砂掘削・盛土工で河川内及び水田内であることからそれ等の工事は雨期は実施すべきでないと考える。

ダム工事用道路、コンクリートミキサープラント仮排水工、捨石（ダイナマイト使用）・堤体築堤材料（設計量の2倍程度）の採取確保、盛土試験、ダム建設用機械の搬入等仮設準備に多くの期間を必要とする。ダムは河川内であるため一乾期内に完成させなければならない。

堰工事についても河川内で用水路も水田内で一乾期内に完成させなければならない。このように工期が制約されるうえ工種が多岐にわたり、建設の工事量が多く、且つ、広範囲にわたることから二期分けが必要である。

期分けは下記が適当と考える。なお、本章第1節6で述べたようにダム着工以前にラオス側負担によるサイトと森林の伐採及び撤去に10ヶ月程度の期間が必要である。これに要する期間を考慮するとダム工事はⅡ期に実施することが適当である。

I 期

ナム・プー（ホワイ・サイ上流）地区灌漑施設建設工事

農業支援センター 建設工事

機材供与（支援センターの発電機）

Ⅱ 期

ホワイ・バック上流地区灌漑施設建設工事

道路（橋梁含む）建設工事

農村給水施設（井戸）建設工事

機材供与（Ⅰ期で供与したもの以外）

事業実施工程表

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
第 1 期	実 施 設 計	■ (現地調査)		□ (国内作業)		■ □ (入札業務)							
	(計4.5月)												
期 工 ・ 調 達	施 工	■ (工事準備) 進入道路		■ □ (国内作業)		■ □ (入札業務)		■ □ (仮設工事)		■ □ (農業支援センター) (ホイ・サイ上流地区)		■ □ (堰工事)	
	(計12月)												
第 2 期	実 施 設 計	■ (現地調査)		□ (国内作業)		■ □ (入札業務)							
	(計5.5月)												
期 工 ・ 調 達	施 工	■ (道路工事)		■ □ (工事準備) 進入道路		■ □ (仮設工事)		■ □ (道路工事)		■ □ (盛土材採石)		■ □ (ダム築堤、取水工)	
	(計12月)												

5.4.6 事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費の総額は、約23.74億円となり、先に述べた日本とラオス国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記に示す積算条件によれば次のとおりと見積もられる。

1. 日本側負担 (百万円)

事業費区分	第1期	第2期	合計
(1)建設費	469.99	1,604.80	2,074.79
7.直接工事費	315.40	1,171.04	1,486.44
4.現場経費	53.87	173.18	227.05
9.共通仮設費	100.72	260.58	361.30
(2)機材費	0.28	70.99	71.27
(3)設計・管理費	54.21	173.81	228.02
合計	524.48	1,849.60	2,374.08

2. ラオス国負担経費 282,749千キップ°(Kip) (約45.77百万円)

(詳細は添付資料参照)

(1) 再定住費	1,684千キップ°(Kip) (約 0.27百万円)
(2) ダム用地費及び用水路用地費	57,635千キップ°(Kip) (約 9.33百万円)
(3) ダム・貯水池の森林伐採撤去費	190,164千キップ°(Kip) (約 30.79百万円)
(4) センター用地費	203千キップ°(Kip) (約 0.03百万円)
(5) センター囲障費	33,063千キップ°(Kip) (約 5.35百万円)
計	282,749千キップ°(Kip) (約 45.77百万円)

これ等に要する費用はダム、貯水池に関わる森林伐採による木材の販売益をもって賄うことができる。

3. 積算条件

(1) 積算時点	平成5年6月
(2) 為替交換レート	1US\$ = 116.38円 1US\$ = 718.78K

1K=0.1618円

1B=4.63円

(3) 施工期間

2期による工事とし、各期に要する実施設計、工事の期間は、事業実施工程表に示したとおり。

(4) その他

本計画は、日本政府の無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。

第 6 章 事業の効果と結論

第6章 事業の効果と結論

6.1 事業実施の効果

本事業は、ラオス国サバナケート県に属する一部地域の農業総合開発計画事業であり

- 灌漑開発計画施設の建設
- 農村インフラの整備
- 農業支援センターの建設

を主たる内容とし、次のような目的を達成するために実施されるものである。

1) 灌漑施設の建設

- ① 雨季水稲生産の増大と安定：食糧生産・供給の安定、自給維持農家収入の増大と安定、生活水準向上
- ② 乾季作付面積拡大：食糧生産の増大
作付作物の多様化、商品作物生産拡大
農民の市場活動促進
- ③ 農業生産の集約化と農家経営構造の変革促進
- ④ 食糧の自給を基礎とする対外経済政策における自主独立と国家繁栄

2) 農村インフラ整備

- ① 生産・生活環境の改善：農業生産活動の活性化
物流促進・運輸・交通改善促進
農村コミュニティの交流促進、経済活動の活性化
- ② 保健衛生環境の改善：用水運搬からの婦人・児童解放
婦人の地位向上活動促進、児童の就学率引き上げ

3) 農業支援センター建設

- ① 総合的生産・農業技術の指導・普及促進
：近代的農業技術の指導普及び水田稲作生産の安定・拡大
：作付転換、新品種導入による作付作物の多様化

- ② 余剰農産物の保管・貯蔵 : 余剰農産物保管・貯蔵支援（品質保持）
余剰農産物販売支援（高値販売）
- ③ 農業経営、農村生活の改善 : インプット、アウトプットの購販売支援
農民の経済活動支援、農家経済構造の変革
促進、農村婦人の農業生産、生活改善への
参加促進
- ④ 農家副収入の拡大 : 水田養魚支援（稚魚育成販売）

以上述べるような目的をもった施設が建設され、機器類が調達されることによって、開発がもたらす諸効果を直接享受する裨益農民・農家だけでなく、計画地区内外の住民に対しても広く、直接的間接的に色々な便益・効果をもたらすことが期待される。

本計画の実施によって便益が直接もたらされる地域は、サバナケート県全面積のわずか1.2%の地域に過ぎないが、本事業の実施がサバナケート県地方の農業改善、農業開発促進に与える効果、影響は極めて大きく、これをモデルとして地域の農業開発が活発化することが期待される。

更に、乾季・雨季によらず年間を通じて、灌漑用水が安定供給され、水稻生産の安定・拡大と作付作物の多様化が進につれて、農業支援センターを中心とした農民の市場活動が活発化することが期待されている。このような、農民の市場活動の活性化が、農業経営構造の変革を促進するとともに、同時に地域全体の経済活動の変革を促し、国家が目指す市場経済体制の確立に大きく貢献することは間違いない。

以上のような本計画実施による効果は、現状の問題点とともに、次表のようにまとめられる。

計画実施による効果

現状と問題点	本計画での対策	計画の効果・改善の程度
(1) 農業生産基盤の整備と開発は全く進んでない。	(1) 灌漑施設の建設	(1) 農地(1360ha)の生産性の向上、自給米食糧の確保、商品作物の作付及び販売
1) 天水依存の耕作	1) ㊦イ・ハック上流及び㊦イ・サイ上流地区の灌漑施設の建設 a. ㊦イ・ハック上流地区(950ha) ー㊦イ・ハックダムの建設 ー用水路(26km)の建設 ー支線排水路(2.1km)の建設 b. ㊦イ・サイ上流地区(410ha) ー㊦イ・サイ取水堰の建設 ー用水路(8km)の建設	1) 農地1360haの安定耕作 a. 農地950haの安定耕作 ー年間 $1,900 \times 10^4 \text{ m}^3$ の灌漑用水の開発 ー灌漑用水の導水及び配水 ー排水改良による生産性の向上 b. 農地410haの安定耕作 ー年間最少取水量 $0.09 \text{ m}^3 / \text{sec}$ の灌漑用水の開発 ー灌漑用水の導水及び配水
2) 生産性が低い	2) ㊦イ・ハック上流及び㊦イ・サイ上流地区の灌漑施設の建設 a. ㊦イ・ハック上流地区 b. ㊦イ・サイ上流地区	2) ㊦(雨季) $2.0 \text{ t/ha} \rightarrow 4.0 \text{ t/ha}$ に増収 ㊦(乾季) $0.0 \text{ t/ha} \rightarrow 4.5 \text{ t/ha}$ に増収 a. ㊦(雨季)増収 1,900t ㊦(乾季)増収 2,457t 計 4,357t ヒーナツ増収 1,000t b. ㊦(雨季)増収 820t ㊦(乾季)増収 - ヒーナツ増収 125t
3) 圃場整備が全く実施されていない。	3) ラオス国政府にて対応	3) ラオス国政府にて実施後は畑地灌漑の水管理が容易となる。

現状と問題点	本計画での対策	計画の効果・改善の程度
<p>(2) 農村道路</p> <p>1)維持管理が悪く、局部的に損傷し、雨季は牛車の通行も困難である。</p> <p>2)路面の流失が激しく凹凸が多い。</p> <p>3)橋梁は老朽化が激しく、落下した橋梁もある。又、制限荷重5t以下となっている橋もある。</p>	<p>1)計画地区内幹線農村道の改修・建設 ホワイ・パック上流地区：10.4km ホワイ・サイ上流地区：19.2km</p> <p>2)路面舗装 ラライト15cm舗装 幅員 6m</p> <p>3)橋梁新設・改修 ホワイ・パック上流地区 新設 1 ホワイ・サイ上流地区 改修 8 制限荷重 14t</p>	<p>1)灌漑計画地区内外29ヶ村、約18,000人の交通路確保により、各村落間住民の往来に要する距離が大幅に短縮される。</p> <p>2)地区内村落住民の交流、物流が活発化し、地域社会が活性化される。</p> <p>3)農業生産イブ・アット・アット材の運送経費と時間の減少効果として農業生産及び販売活動が活発化する。 大型車両の進入が可能となり輸送コストが下がる。</p>
<p>(3) 農村給水</p> <p>1)計画地周辺の農村は生活用水供給のための公共施設がない。</p> <p>2)生活用水を主として河川流水、湧水、溜池あるいは遠方の井戸に依存している</p> <p>3)用水運搬は主として婦人・子供によって行われている。</p>	<p>1)計画地区内10ヶ所に生活用水供給施設を建設する。</p> <p>2)用水源は地下水とする。</p> <p>3)井戸の位置は、生活用水の所要運搬距離が500m以上とならないよう配置する。 揚水は手動式ポンプによるものとする。</p>	<p>1)生活用水の安定供給</p> <p>2)水質の改善</p> <p>3)用水運搬のための時間と労務の減少 余剰時間の高度利用 婦人…生活改善、生産に従事 子供…就学、登校率向上</p>

現状と問題点	本計画での対策	計画の効果・改善の程度
<p>4)生活用水が限られた地域では、時として水源が汚染され、伝染病、消化器系疾病の局地的な流行があり、治療費の支出が家計を圧迫している。</p> <p>(4) 農民に対する計画的、組織的なサービス活動は殆ど行われていない。</p> <p>1)農業生産技術の普及体制が貧弱である</p>	<p>4)洗い場、排水溝等を設け井戸周辺の清潔保持と水質汚染防止を図る。</p> <p>(4) 農業支援センターの建設</p> <p>1)農業生産技術の改良と普及</p> <ul style="list-style-type: none"> —新品種の導入 —灌漑農業における肥培管理指導 —水稻成育に応じた用水管理指導 	<p>4)水を原因とする疾病の減少</p> <p>(4) 営農指導の普及</p> <p>(1) 伝統的慣行栽培から近代的灌漑営農への移行</p> <ul style="list-style-type: none"> —在来種から高品質多収穫品種への転換 —施肥の普及による増収効果 —種籾の現況使用料60~80kg/haから 雨季35~40kg/ha、乾季40~50kg/haに減少し、ha当り1800kg⁷計画地全体で2,448,000kg⁷~3,060,000kg⁷(34,000~42,500US\$)が節減できる。

現状と問題点	本計画での対策	計画の効果・改善の程度
<p>2)自家消費用の水稲を栽培する経営で現金収入がほとんど無い。</p> <p>—多くの農家は肥料等input材の代価を農産物で支払っており自由市場での取引の経験は乏しい。</p> <p>3)各農家は年間自家消費米を初で貯蔵する。高床式貯蔵庫を各戸保有しているが増収分を貯蔵する貯蔵庫の建設は経済的に困難であるとともに米ミ等の食害が多い。</p> <p>4)雨季稲作は雨季明けをまって収穫され乾燥なしで貯蔵している。</p> <p>また、計画地区周辺には屋根付き集会場、市場、催し物場と云った施設はなく、村落間の交流の機会が少ない。特に雨季最盛期は一切の催し物は中断されている。</p>	<p>2)販売・購入斡旋指導</p> <p>—input・outputの購買・販売斡旋</p> <p>3)共同貯蔵倉庫の建設</p> <p>4)多目的建物の建設 屋根付きコンクリート広場(A) コンクリート叩広場(B)</p>	<p>2)生産性の向上による販売の自由な米は4657.5トになる。この他乾季畑作1125ト(ton-toon換算)を市場で販売することにより現金収入が増す。</p> <p>—有利な取引活動を通じて農業経営の変革を促進する。</p> <p>3)貯蔵米の品質保全 端境期の高値販売による収入増大</p> <p>4)余剰貯蔵米の天日及び風乾実施による品質保全 農産物、魚類の販売等市場として使用される。全天候型市場開設により地域住民の市場活動が活性化する。 通年各種イベント会場として利用され、地域住民の農業生産から社会文化にいたる交流と情報交換が活発化し、地域共同体活動が促進される。 農産物、農業機械の展示、農業機械の運転技術等の実地研修の会場として利用することによって近代的農業技術の普及を促進する。 婦人のグループ生産活動への参加</p>

現状と問題点	本計画での対策	計画の効果・改善の程度
<p>5)ハナナゲト県ではハナナゲト農場で養魚用稚魚の育成を行って来たが、NEM以後同農場の経営悪化により稚魚生産は、一時中断された。1993年農場の民営化によって稚魚生産が再開されているが計画地から同農場までは40km以上離れ、購入・運搬が困難である。</p>	<p>5)稚魚生産施設の建設 稚魚生産販売 ラオス、中国鯉年間2,092,000匹生産</p>	<p>5)稚魚生産と養殖による副収入の増大 本事業の実施による間接的効果として 水揚げ量418,400kg 水揚げ高83,680,000キップ (116,222US\$) が期待される。 また、第3次5ヶ年計画により1人当たり、魚年消費量11kg/人とする約380,380人分の魚を生産したことになる。</p>
<p>(5) 各施設の維持管理がほとんど実施されていない。</p>	<p>(5) 施設の維持管理用機材の供与</p>	<p>(5) ラオス国側により施設の運営管理事務所を設置し、計画的に維持管理が実施される。</p>

6.2 結論と提言

6.2.1 結論

本計画は、国家開発計画の障害となっている経済的課題を解決するための国家戦略に沿った重要な開発事業のひとつであり、サバナケート県の一部地域における農業総合開発事業に必要な諸施設を建設するとともに必要な機器類を調達するものである。

(1) 本計画実施の裨益対象は、灌漑施設の建設により経済的便益を享受する自給自足小規模経営零細農民と計画地域住民である。

その効果は、裨益を受ける対象の範囲によって、次のように整理される。

- 国家的裨益 : 食糧生産の増大と安定、食糧自給維持
食糧自給を背景とする自主独立経済外交の推進
水資源・土地資源の開発と高度利用
焼畑移動農業の遁減
作付作物の多様化、輸出作物の生産拡大
NEM体制の確立促進
輸出増大、外貨獲得、国際収支の改善
灌漑・農業開発の実施促進
国民の生活水準向上、民生の安定
- 地域的裨益 : 地域及び住民の経済活動の活性化
地域開発の実施促進
物流、運輸交通の発展
コミュニティーの交流促進
近代的営農の普及・拡大
婦人地位向上、生活改善活動の拡大
養魚水産業・栄養改善
雇用機会の増大
- 農家・農民の裨益 : 雨季水稻の生産安定と生産量増大
乾季水田の作付拡大と作付作物の多様化
自給自足農業からの脱却
市場経済構造への変革

所得の向上・生産の安定
生活水準の向上
清涼生活用水の安定的供給
生活用水運搬のための重労働軽減
農業生産活動への女性進出
児童の就学時間拡大
道路交通、物流条件の改善と活性化
農村コミュニティ、農民相互交流の促進
生活環境改善、基本的生活基盤の改善
雇用機会の増大

以上の効果からも明らかなように、本計画実施の主たる目的の1つは、不安定な天水依存の単作農業を強いられている地方の農業生産基盤を改善することであり、そのことによって水稻の生産性向上と安定を図り農民の経済的生活水準の向上、改善、民生安定に大きく貢献しようとするものである。同時に、NEMのもとでの、計画地区農家の自由経済体制への移行・変革を促進し、国家の新しい経済体制の確立・達成に大きく寄与しようとするものである。

また、本計画の実施によって、灌漑地区農民の所得は大きく増大するが、所得増大につれて、その経済的・社会的地位は向上し、伝統的村落を単位とする地域コミュニティの社会的・文化的活動が活発化する。これらの諸活動は、コミュニティ相互交流を促進し、地域開発の共同実施、農業生産・市場情報の相互交換あるいは、農業生産に必要な資機材の共同購入、収穫物の共同販売等を促進し、新しい地域共同体の創出につながる。

また、灌漑による乾季水田における商品作物の作付拡大と、これを支援する農業支援センターの諸活動は、計画実施地区周辺農民だけでなく、広く県内外農民の農業開発のモデルとなり、類似開発の実施を促進すると期待される。

本計画の実施により、前述のような効果が期待される。これらの効果は、住民の生活向上、地域経済の活性化をもたらし、市場経済体制のもとでの地域住民の新しい生活基盤の確立を促進するものであることから、本計画を無償資金協力により実施することは妥当であると判断される。

更に、本計画の実施、運営・管理についてもラオス国側の実施体制は、要員配置、予算手当等に問題はないと判断される。しかし本計画がより円滑かつ効果的に実施され、当初目標を効率的に達成するためには、次項で述べるような問題が改善され、かつ充足されることが望ましい。

(2) 灌漑施設・用水の管理について

1)計画地区の降雨は、年によってその分布形態、分布量が大きく変動し、局地的な変動も大きいため、貯溜水の取水、送配水等の水管理にあたっては、気象観測所による地域の長期予測に基づき、水利用計画を季節別に策定し、用水の効率的利用を図る。

2)本計画によって建設された、気象観測施設を適正に管理し、その観測結果は日常の用水管理に有効利用し、効率的用水管理を図る。また、次年度以降の水利用計画、将来における計画地内外の農業開発計画の策定資料として厳重に記録し保管する。

3)ダムの破損、決壊は下流域住民の生命・財産にかかわる問題となるので、漏水、損傷、破壊等の早期発見を第一とし、日常的な巡回点検を怠らない。

4)用水・施設の管理は、マニュアルに基づいて確実に実施し、その詳細は、日報として記録し、O/M事務所に保存する。

5)水路施設への水牛立ち入りは、水路の破壊、損傷の原因となるので、水路内水牛侵入防止について効果のある対策を購じ、進入防止について計画地区農民に徹底周知させる。

6. 2. 2 提言

(1) 農業支援センターの運営・管理について

a)農業支援センターは、その目的達成のために多岐にわたる業務を遂行する。計画対象地区農民が農業支援センターの建設目的、業務内容、サービスの種類等を理解し、その支援・利用を求めるまでには、多くの時間を要すると考えられる。

従って、建設中から本センター建設の目的、施設の内容、サービス・支援業務内容等を、農民組織あるいは農村コミュニティーを通じて、対象地区農民に周知徹底させ、建設後における農民の積極的利用体制を整え、必要ならば、村落コミュニティー単位の農民組織の結成を検討し、その組織を確立することが望ましい。

b)農業支援センターが計画に則って適正に運営管理され、その目的を達成し、地域農業の生産活動の中核施設としての機能を果たすことが出来るか否かは、ラオ

ス国側がその運営管理に必要とされる適材要員を充足できるか否かにかかっていると云える。各分野ごとの要員に要求される技術レベルについては、第4章第2節で述べたとおりである。これらの要員については、施設の完成後直ちに選任できるよう、必要な予算措置を購ずるとともに、その人選を進める必要がある。

また、予定する要員の訓練、専門研修が必要と判断される場合、できるだけ早期に、日本あるいは国際機関、その他の国々が実施している訓練、研修に派遣することを要請し、要員確保とそのレベル確保に努めることを提言する。

c) 農業支援センターの運営管理にあたっては、年度頭初、当該年度事業計画を策定し、効率かつ計画的運営管理、施設の利用を図るべきである。この年度計画は、センターの事業計画必要資金の調達計画、予算措置を含むものでなければならない。

特に、初年度にかかる計画は、できるだけ早急に策定し、計画施設の建設が完了し、ラオス国政府に引き渡された翌日から計画に則って100%の稼働できるように、運営管理体制を整えるとともに必要な資金を調達する。

また、支援センターの施設利用（稚魚配布その他のサービス業務）にかかる費用は裨益者負担を原則とし、明文の規定をもって周知させる。

d) サバナケート県農林局ほか各関係機関では、現在JICA派遣の青年海外協力隊員が協力活動を行っている。このうち、土壌肥料、作物栽培、農業統計、養魚、保健衛生等の隊員は、本センターの業務に関係があり、支援センターの運営管理にあたって、これら技術者の協力が得られるならば、支援センターの各業務活動はより一層活性化することが期待される。

e) 信用供与、営農資金の融資業務は、計画地区農業の発展と成長につれて極めて重要な支援業務の1つとなると考えられる。

現段階では、必要な資金計画が確定されているとは云えない。しかし、第3次5ヶ年計画あるいは1987年のIFADの第2次村落開発融資計画が示すように、農業信用制度、営農資金融資制度の確立は急を要する課題であると考えられる。

このことについては、政府の積極的援助も期待できるし、ビエンチャン平原地方等農業開発先進地区でIFAD、UNDP等は積極的支援活動を続けており、その支援拡大も期待できると考えられるので、政府関係機関あるいは、上記国際機関に対し、積極的支援を求めるとともに、それらの支援を受け得る十分な体制と計画の確立を急ぐことを奨める。

f) 本センターは、照明用電力及び用水生産用モータ・ポンプの所要電力を、センター内に設置したディーゼルエンジン発電機によって自家発電して供給することとした。従って、照明、用水生産に必要な経費は、商用電源によって所要電力の供給をうける場合に比して数倍となると予測される。

従って、1994年に予定される商用電力供給が遅延しないよう、政府関係と協議し、その促進を図ることを提言する。

g) 稚魚生産は、第3次5ヶ年計画が掲げる国民1人当たりたん白質摂取量の拡大目標の達成の一環として計画されたものである。

従って、計画地区農民にそのことを理解させるとともに、適正な養魚技術の指導・普及を図るべきである。

h) 上記(b)及び本報告書第4章で述べた、本計画にかかる要員のJICA研修・訓練については、全ての要員を同時に受け入れることは不可能であるので、JICAの年度計画を予め検討し、でき得る限り早期の参加が可能となるように、ビエンチャン駐在・日本国大使館の担当書記官と協議し、必要な手続きを進めることを提言する。

資料編

目 次

1. 調査団名簿 -----	1
(1) 基本設計調査団	
(2) 基本設計調査報告書ドラフト説明調査団	
2. 調査日程表 -----	3
(1) 基本設計調査団	
(2) 基本設計調査報告書ドラフト説明調査団	
3. 面会者リスト -----	6
(1) 基本設計調査団	
(2) 基本設計調査報告書ドラフト説明調査団	
4. 協議議事録 -----	8
(1) 基本設計調査団	
(2) 基本設計調査報告書ドラフト説明調査団	

1. 調査団名簿

(1) 基本設計調査団

江 部 春 興	総括 農林水産省 九州農政局
石 川 君 子	農業開発計画 農林水産省 農蚕園芸局
永 代 成 日 出	無償資金協力 国際協力事業団 国際協力総合研修所
金 澤 作 藏	灌漑 排水計画 国際航業株式会社
稻 森 郁 郎	施設計画 国際航業株式会社
坂 戸 謙 介	農業経済 普及体制 国際航業株式会社
藤 沢 成 一	積算 国際航業株式会社

(2) 基本設計調査報告書ドラフト説明調査団

佐々木 勝 総括
農林水産省 構造改善局

田和 正裕 無償資金協力
国際協力事業団
無償資金協力調査部
基本設計調査第一課

金澤 作蔵 業務主任 灌漑排水計画
国際航業株式会社

坂戸 謙介 農業経済 普及体制
国際航業株式会社

2. 調査日程表

(1) 基本設計調査団

No	月日	曜	行 程	調 査 内 容	宿泊地
1	5.19	水	東京-ハノク ハノク-ヒエン	移動JL717 移動QV423	ヒエン
2	5.20	木		政府関係機関にインベションレポート提出説明、日程打合せ、在「ラ」国大使館、JOCV表敬	ヒエン
3	5.21	金	ヒエン-カハ	移動QV300、カハ県関係機関にインベションレポート提出説明、日程打合せ、要請地区踏査	カハ
4	5.22	土		ダム計画地点踏査、水没予定村落住民意志調査、展示圃場計画地区調査	〃
5	5.23	日		既存類似プロジェクト地区の現況調査	〃
6	5.24	月		カハ県関係者との要請内容背景確認協議実施運営体制の協議	〃
7	5.25	火	カハ-ヒエン	移動QV300、要請内容、実施体制の確認協力の範囲について協議	ヒエン
8	5.26	水		要請内容、協力の範囲について協議	〃
9	5.27	木		〃	〃
10	5.28	金		ミツ調印、大使館報告	〃
11	5.29	土	ヒエン-ハノク	移動TG691官調査団 コンサル、資料収集	ハノク カハ
12	5.30	日	ハノク-東京 ヒエン-カハ	移動TG640官調査団帰国 移動QV308コンサル	カハ
13	5.31	月		灌漑施設予定地の技術調査及び 関連資料収集	〃
14	6. 1	火		灌漑施設予定地の技術調査及び 関連資料収集	〃
15	6. 2	水		灌漑施設予定地の技術調査 農村道路調査、資料収集、農産物価格調査	〃
16	6. 3	木		灌漑施設予定地の技術調査 資料収集	〃

No	月日	曜	行 程	調 査 内 容	宿泊地
17	6. 4	金		資材調査、物価調査	カハナート
18	6. 5	土		カハナート県（灌漑課）打合せ 基本設計構想検討	”
19	6. 6	日		資料収集・農村道路調査	”
20	6. 7	月		資材調査 灌漑施設予定地調査	”
21	6. 8	火		ダム残土処理場の位置調査、関連技術調査	”
22	6. 9	水		水没住民の移転計画の確認 資料収集基本構想概定	”
23	6.10	木		農業支援センター予定地調査 カハナート県農業局調査概要説明	”
24	6.11	金	カハナートーピエンチャン ピエンチャンーバンコク	移動QV301「ラ」国在大使館帰国あいさつ 移動QV415	バンコク
25	6.12	土	バンコクー東京	移動TG640帰国	

(2) 基本設計調査報告書ドラフト説明調査団

No	月 日	曜	行 程	調 査 内 容	宿泊地
1	8月31日	火	東京→ハノク	移動TG641	ハノク
2	9月 1日	水	ハノク→ヒンチャン	移動QV423	ヒンチャン
3	2日	木		大使館表敬・打ち合わせ JOCVとの打ち合わせ 農業省表敬・報告書説明・協議	〃
4	3日	金		必要事項確認、ミツ案協議 ミツ署名	〃
5	4日	土		類似施設調査(ダム、水路)	〃
6	5日	日		事務整理	〃
7	6日	月		大使館へ報告 JOCVへ報告	〃
8	7日	火	ヒンチャン→ハノク	移動TG691	ハノク
9	8日	水	ハノク→東京	移動TG640	

3. 面会者リスト

(1) 基本設計調査

氏 名	役 職
ラオス側	
Mr. Alom Thavonsouk	Deputy Director of Cabinet M. A. F.
Mr. Kham Ouan Boupka	Vice Ministre of M. A. F.
Mr. Khammay Vongsathieue	Irrigation Department of M. A. F.
Mr. Lhangsy Sayvisith	Director of Irrigation Department M. A. F.
Mr. Oudone Sisongkham	Dputy Chief of International Cooperation Devisiion
Mr. Soukaseum Boihsane	Vice Governor and Head of A. F. Department of Savannakhet
Mr. Silavauh Savatvong	Deputy Director of Forestry Department of M. A. F.
Mr. Sivath Sonethauy	Deputy Director of Irrigation Department M. A. F.
Mr. Sonechith Thougphanheuangay	Deputy Chief of Irrigation Department M. A. F.

在ラオス日本大使館

和田 雅夫	特命全権大使
大豆生田 清志	二等書記官

(2) 基本設計調査報告書ドラフト説明調査団

氏 名	役 職
ラオス側	
Mr. Sitaheng Rasphone	Vice-Minister, Ministry of Agriculture and Forestry
Mr. Alom Thavonsuk	Deputy Director of Cabinet, Ministry of Agriculture and Forestry
Mr. Soukaseum Bodhisane	Vice-Governor, Head of Agriculture and Forestry Department, Sanannakhet Province
Mr. Vankham Thavonsouk	Deputy-Directro of cabinet, Ministry of Agriculture and Forestry
Mr. Khammay Vongsathiane	Dorector, Planning Finance and Cooperation Division, Irrigation Department.
Mr. Soulivanthong Kingkeo	Deputy-Director, Division of Planning, Finance and Cooperation Department
Mr. Bounmy Souvannalansy	Department of Agriculture and Extension

在ラオス日本大使館

和田 雅夫	特命全権大使
佐藤 三郎	一等書記官
大豆生田 清志	二等書記官

J. O. C. V.

小松 征司	JOCVラオス調整員
-------	------------

4. 協議議事録

基本設計調査団協議議事録

基本設計調査報告書ドラフト説明協議議事録

MINUTES OF DISCUSSIONS
BASIC DESIGN STUDY
ON THE INTEGRATED AGRICULTURAL RURAL DEVELOPMENT PROJECT
IN SAVANNAKHET PROVINCE
IN
LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC

In response to the request of the Government of Lao People's Democratic Republic, the Government of Japan decided to conduct a Basic Design Study on the Integrated Agricultural Rural Development Project in Savannakhet Province (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA).

JICA sent to Laos a study team, headed by Mr. Haruoki Ebe, Deputy Director of Chikugogawa-karyuu Irrigation and Drainage Project Office, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries from May 19 to June 12, 1993.

The team held discussions with the officials concerned of the Government of Lao and conducted a field survey at the study area.

In the course of discussions and field survey, both parties have confirmed the main items on the attached sheets. The team will proceed to further works and prepare the Basic Design Study Report.

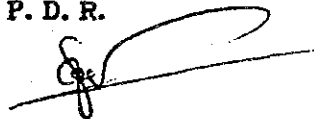
Vientiane, May 28, 1993

Haruoki Ebe

Mr. Haruoki Ebe
Leader
Basic Design Study Team
JICA



Mr. Alon Thavonsouk
Deputy Director of Cabinet
Ministry of Agriculture & Forestry
LAO P. D. R.



Mr. Soukaseum Bodhisane
Vice-Governor
Head of Agriculture and
Forestry Department
Savannakhet Province, LAO P.D.R.

ATTACHMENT

1. The Objectives of the Project

The objectives of the Project are to increase and stabilize the rice production and to upgrade the living standard of farmers in the project area by improving agricultural structure.

2. The Project Site

The Project site is located in Savannakhet Province. (see Annex I)

3. Executing Agency

The Ministry of Agriculture and Forestry and Savannakhet Province are responsible for the administration and execution of the project.

4. Items requested by the Government of Lao

After discussions with the Basic Design Study Team, the following items were finally requested by Lao side.

1) Nhyod Houay Bak Irrigation system

- Dam
- Irrigation canal
- Drainage canal
- Hydro-meteorological facilities

2) Namphou Irrigation system

- Houay Xay weir with irrigation canal

3) Ban Lak 35 Agricultural Supporting Center

- Buildings
 - Office building
 - Rice store house
 - Multipurpose building
 - Garage
- Machinery and equipment for training and demonstration
- Fish incubatory pond
- Water supply facilities
- Vehicles for agricultural extension
 - Pickup 1
 - Motorbike (75cc) 2
 - Generator 2

Elbe 10/9/

- 4) Rural road improvement (see Annex II)
- 5) Domestic water wells with hand pumps (10 Nos.)
- 6) Equipment for O/M of the constructed facilities

- Wheel loader (0.4m3)	1
- Backhoe (0.3m3)	1
- Mini backhoe	1
- Hand roller	1
- Dump truck (4t)	2
- Spare parts	
- Workshop car	1
- Vehicles for O/M	
• Pickup	1
• Motorbike (75cc)	2

However, the final components of the Project will be decided after further studies.

5. Other Relevant Issues

- 1) The Government of Lao should prepare the life reconstruction measures of the area where dam reservoir will be constructed and explain the measures to inhabitant concerned to get an agreement.
- 2) After reach the agreement, the Government of Lao should submit a copy of the agreement documents to Japan.
- 3) The Government of Lao should organize water user association for the project.
- 4) The Government of Lao should establish organization for sustainable implementation of the project and take necessary measures to achieve the objective of the project such as arrangement of staffs and allocation of the budget.
- 5) The Government of Lao should establish the administration programme of the Agricultural Supporting Center.

Ebe *CP* 9/

6. Japan's Grant Aid System

- 1) The Government of Lao has understood the system of Japanese Grant aid Programme explained by the Team.
- 2) The Government of Lao will take the necessary measures, described in Annex III, for smooth implementation of the Project, on condition that the Grant Aid Assistance by the Government of Japan is extended to the Project.

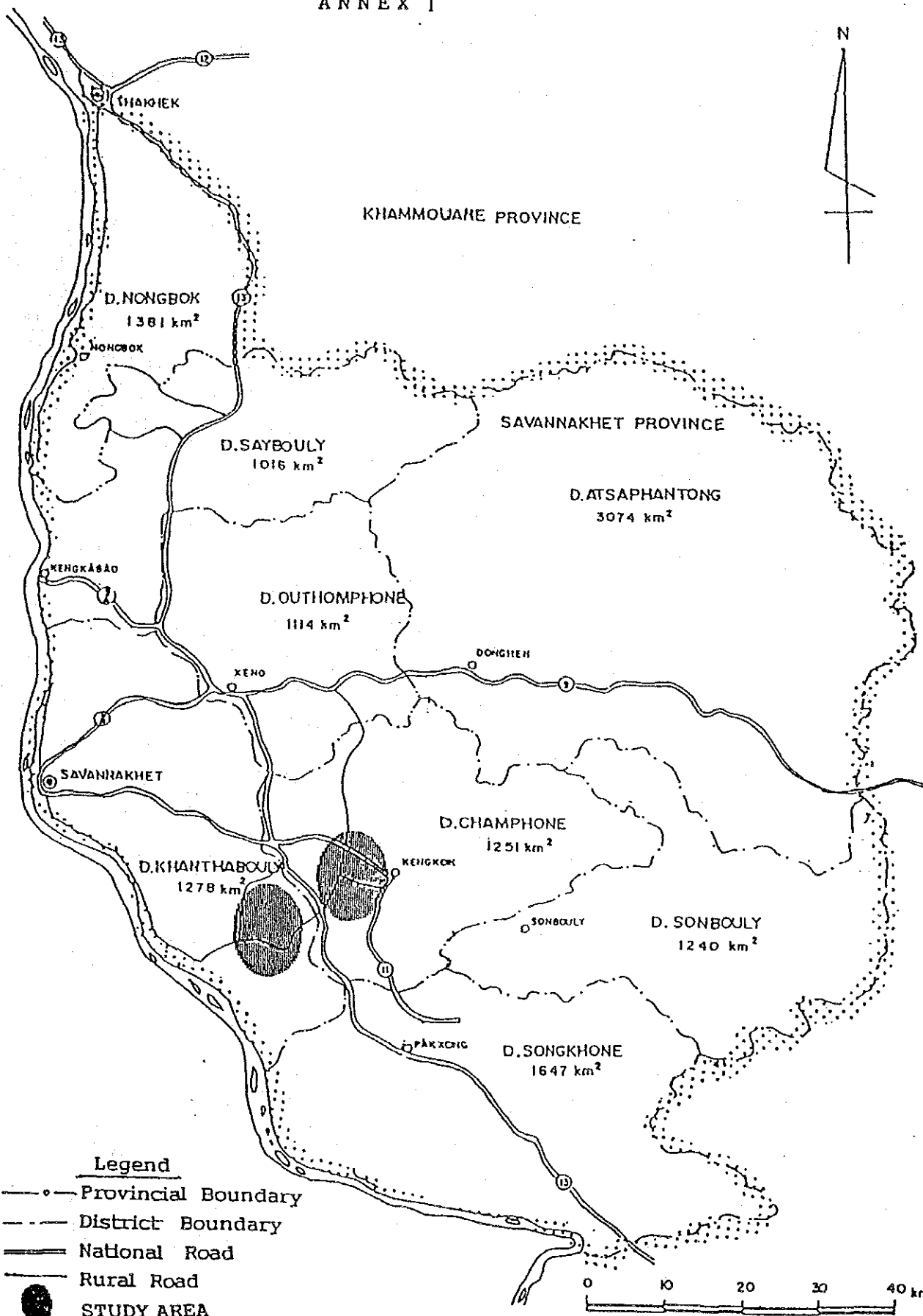
7. Schedule of the Study

- 1) The consultants will proceed to further studies in Laos until June 11, 1993.
- 2) JICA will prepare the draft report on the Project in English and dispatch a mission to Lao in order to explain its contents in August, 1993.
- 3) After the contents of the report are accepted in principle by the Government of Lao, JICA will complete the final report and send it to the Government of Lao by the end of September, 1993.

Ebe

Cap 9/

ANNEX I



Legend

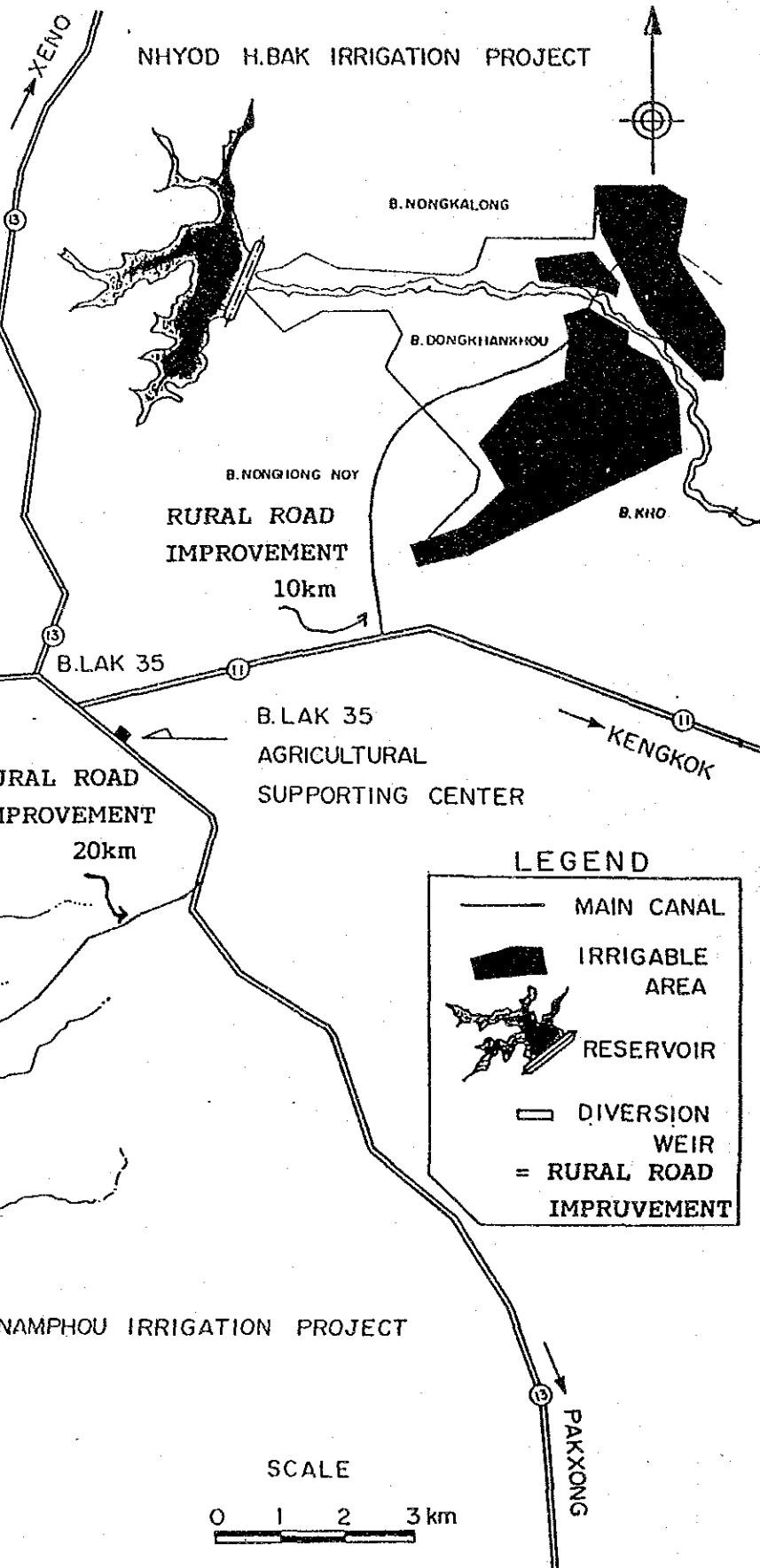
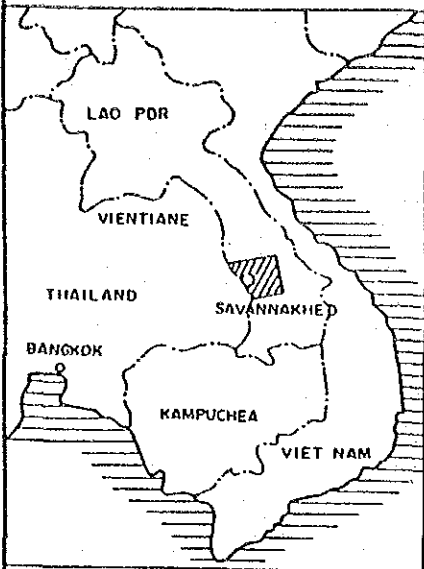
- Provincial Boundary
- - - District Boundary
- National Road
- Rural Road
- STUDY AREA

Ebe rep. of

ANNEX II

NHYOD H.BAK IRRIGATION PROJECT

N



B. NONGKALONG

B. DONGKHANKHOU

B. NONGIONG NOY

B. KHO

B. LAK 35

B. LAK 35 AGRICULTURAL SUPPORTING CENTER

KENGKOK

RURAL ROAD IMPROVEMENT 20km

B. PHOXAI

B. DONGPOSI

B. NAMPHOU - TAI

B. DONGHOUAKHAM

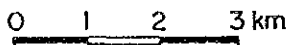
NAMPHOU IRRIGATION PROJECT

B. PHOUMMACHEDI - NUA

LEGEND

- MAIN CANAL
- IRRIGABLE AREA
- RESERVOIR
- DIVERSION WEIR
- RURAL ROAD IMPROVEMENT

SCALE



STUDY AREA

Ebe sep. of

ANNEX III : Necessary measures to be taken by the Government of Lao in case
Japan's Grant Aid is executed.

1. To bear all expenses for land acquisition for the project facilities and compensation to inhabitant concerned.
2. To clear, level and reclaim the site before commencement of construction.
3. To provide necessary facilities for the Project such as electricity and other incidental facilities.
4. To exempt taxes and to take necessary measures for customs clearance of the materials and equipment brought for the Project at the port disembarkation.
5. To bear all expenses other than those to be borne by the Grant, necessary for construction of the facilities as well as for the transportation and the installation of the equipment.
6. To construct tertiary canal system in the project area.

Elbe *copy of*

ANNEX IV

LIST OF PARTICIPANTS

1. Mr. Alom Thavonsouk, Deputy-Director of Cabinet, Ministry of Agriculture and Forestry
2. Mr. Soukaseum Bodhisane, Vice-Governor, Head of Agriculture and Forestry Department, Savannakhet Province
3. Mr. Langsy Sayvisith, Director of Irrigation Department, Ministry of Agriculture and Forestry
4. Mr. Somchith Thongphanheuangsy, Civil Engineer, Deputy Chief, Technical Division, Ministry of Agriculture and Forestry
5. Mr. Khammay Vongsathiane, Irrigation Engineer, Planning Finance & Co-operation Division, Ministry of Agriculture and Forestry
6. Mr. Bounmy Souvannalansy, Department of Agricultural Extension, Ministry of Agriculture and Forestry
7. Mr. Haruoki Ebe, Leader, Basic Design Study Team, JICA
Deputy-Director, Chikugogawa-Karyuu Irrigation and Drainage Project Office, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
8. Mr. Narihida Nagayo, Grant Aid Planner, Agricultural Development Specialist, JICA
9. Mrs. Kimiko Ishikawa, Agricultural Development Planner, Senior Officer, Crop Production Division, Agricultural Production Bureau, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
10. Mr. Sakuzo Kanazawa, Irrigation and Drainage Planner, Kokusai Kogyo Co., Ltd.
11. Mr. Ikuro Inamori, Agricultural Facilities Planner, Kokusai Kogyo Co., Ltd.
12. Mr. Kensuke Sakato, Agricultural Economy and Extension System, Kokusai Kogyo Co., Ltd.
13. Mr. Kiyoshi Omameuda, Second Secretary, Japanese Embassy

Ebe rep. of