

魚は、重要な蛋白資源及び換金手段である。

本開発計画では、新設予定のダムに孵化場を新設し、ダムの灌漑余水を利用し安価な稚魚を生産し、生産された稚魚を自然養魚池（新設貯水池等）に放流し約6ヵ月後、捕獲販売する。

3-2-7 灌漑排水開発構想

(1) 県政府の開発基本方針

1990年2月、サバナケート県を含む主要灌漑県のリーダーによる会議の中で、農業部門に関する基本政策が以下の様に確認されている。

- (a) 政府の役割及び費用の負担を削減する
- (b) 作物の多様化を計る
- (c) 輸出振興を計る
- (d) 民間部門の自由化を計る
- (e) 米生産において自給を達成する
- (f) 焼畑農業を削減する

これを踏まえ、灌漑部門では以下の6項目を目標に掲げている。

- ① 小規模灌漑スキームの促進
- ② O/Mコストを確保するため、水代金の導入
- ③ 集約的栽培の促進
- ④ 新規計画より既存のリハビリの優先
- ⑤ 農民の役割分担の拡大
- ⑥ 水管理の改善（水路施設の改善、農民のトレーニング等）

サバナケート県の灌漑開発政策もほぼこれに準じている。

当地区は雨期の干ばつ及び乾期の水不足に対して

- (i) 乾期の生活用水、家畜用水
- (ii) 乾期の灌漑用水
- (iii) 雨期の補給灌漑用水

をそれぞれ確保すべく、小規模灌漑を推進していく計画である。これは、以下の理由に基づいている。

- 限られた予算の中で、できるだけ多くの地域で実施できる
- ラオスの現在の技術的レベルを踏まえ、実施可能なものを優先する
- プロジェクトを実施するにあたり、農民の参加を重視する
- 建設後の施設の運営・管理を農民自身が行える

一特に支流 (Tributary) の開発により、できるだけ多くの村々で乾期の水を確保する

(2) 灌漑開発戦略

(i) 地区の選定

灌漑開発のポテンシャルを技術的観点から評価するには、土地の適性、地形及び水源に関して総合的に判断する必要がある。当マスタープラン調査における灌漑開発計画は前述した政府の農業政策に沿って、既存の水田に対して通年灌漑を行うことにより、

- (a) 米の生産の安定化 (雨期の補給灌漑)
- (b) 二毛作による栽培面積の拡大化
- (c) 裏作に換金作物の導入 (作物の多様化)

を計ることを基本方針とする。

よって、開発可能性地域のリストアップは、

県の灌漑開発計画 (1991~1995) をベースに、調査団独自の適地の検討及びメゴン委員会、FAO 等による提案地区を加え、以下の様なプロセスで行った。

- 一土壤調査結果をベースに調査地域全体の土地の適性の把握
 - 一既存地形図 (1/100,000、1/50,000) による適地の確認
 - 一雨量データの分析及び聴き取りによる利用可能水量の推定
 - 一現地踏査による地形および既耕地 (受益地及び水没可能地) の確認
- 開発可能性地区の選定では、地形図をベースに、
- 一既存の天水田
 - 一まとまった面積のある地区
 - 一地形的に起伏がなく、水掛りの良い地区
- を灌漑可能地と判断した。

(ii) 開発規模

既存及び計画中の灌漑プロジェクトをその規模 (灌漑面積) で分類すれば以下の3通りである。

(ここで云う“灌漑面積”とはプロジェクトの規模を比較するための灌漑可能受益地面積を示すものとし、具体的には雨期補給灌漑面積とする)

プロジェクト規模	灌漑面積	村落数	農家数
小規模プロジェクト	~200ha	1~2	~150
中規模プロジェクト	200~2,000ha	2~10	150~1,500
大規模プロジェクト	2,000ha以上	10~	1,500~

灌漑プロジェクトの成否の要因の一つは、維持管理体制にある。灌漑プロジェクトの維持管理は将来的には受益農民の責任となるべきである。現在、調査地区の小規模プロジェクト (貯水池

堰)では、その維持管理は受益農民グループに任されている。組織は一村落で構成されているため、農民間のコンセンサスもとりやすく、技術的レベルでの問題を別にすれば成功していると云える。

また、サイブリ郡のトンヘンポンプ灌漑プロジェクトのような中規模プロジェクト(550ha)では、現在、農民の組織化を計るため、県と郡の担当者による農民へのトレーニングを行っている段階である。従って、以下に述べる理由

- 限られた予算
- 現在の技術レベル
- 維持管理の容易性
- 予算の広域分配

から、当面の灌漑開発は小～中規模のプロジェクトを中心に進めるべきである。

(iii) 灌漑方式

既存及び計画中の灌漑プロジェクトを灌漑方式のタイプ(灌漑施設の種類の)から分類すると以下4通りである。

- (a) 貯水池
- (b) 堰
- (c) ポンプ
- (d) ゲート

これら灌漑方式のタイプについては各地域の地形的特性から、おのずと限られてくる。例えば、山地部の谷間の耕作地には小規模な堰が適性であるし、丘陵地の耕作地では大規模な堰が、また、メコン河に隣接する平地部ではポンプによる灌漑が適性である。しかしながら、大規模プロジェクトを考慮すれば、セバンファイ下流地域に対しても重力による灌漑が可能である。プロジェクトの実施に当たっていくつかの代替案が考えられる場合は、F/Sを実施し、その適性規模及び灌漑方法について経済的及び技術的妥当性を確認することが必要である。

特に、外国資金の導入が必要な中規模～大規模プロジェクトについては十分なF/Sを行うことが不可欠である。一般にはポンプ灌漑はO/M費用(電気料金、ポンプのメンテナンス、更新費用等)が高いため、農民の負担が大きくなる。ポンプの故障、スペアパーツの調達、耐用年数毎の更新等O/Mに対する技術・知識も必要である。これらの理由から、当マスタープランでは、できる限り重力式灌漑の導入を提案する。

また、当地区においては、乾期にほとんどの川の水が涸れてしまうことから、堰による乾期の重力式灌漑はほとんど不可能なのが現実である。灌漑の価値は通年灌漑によって確実に証明される。従って、貯水池により乾期灌漑用水を確保し、重力により灌漑を行う方式を最優先に提案する。

(iv) 用水量

当マスタープランでは各灌漑開発プロジェクトの比較をする目的で以下の条件で灌漑用水量を
雨期：600mm、乾期：1,600mmとする。

〔作付条件〕

- 作付パターン：雨期稲作（100%）＋乾期稲作（50%）
- 雨期稲作：6月～11月（145日品種）
- 乾期稲作：12月～5月（125日品種）
- 代かき用水量：180mm
- 苗代用水量： $420\text{mm} \times 1/20 = 21\text{mm}$
- 浸透量：3mm/日（乾期） 1.5mm/日（雨期）
- 灌漑効率：60%

蒸発散量は修正ペンマン法で、有効雨量は5年渇水降雨量に対してメコン委員会による“有効雨量曲線”を用いて求めた。

〔乾期畑作用水量〕

乾期畑作物としてはキャベツ、スイカ、ピーナッツ等が、現在一部の地域で栽培されている。

ここではピーナッツ（130日品種、1月～5月）を乾期畑作物の代表として、その必要用水量を求めると、灌漑効率47%として1,200mm、乾期稲作用水量のおよそ75%である。

（3）排水計画構想

（i）セバンファイ川流域

セバンファイ川氾濫原の洪水防止の為にB.サイソン下流側にショートカットし放水路による洪水の分流が考えられる。洪水の分流による分流点下流では洪水位の低下が期待できる。又、これにつけ加えてメコン河及びセバンファイ川沿いに堤防の建設も効果があると思われる。

（ii）セチャンポーン川流域

セチャンポーン流域の排水対策は各種施設による総合対策による洪水量の低減及び洪水位の低下を計る必要がある。

（a）放水路

セチャンポーン川の本川であるセバンヘン川の水位を下げる為にセバンヘン川からメコン河本川への放水路（現況のメコン河合流点より約8km下流へショート・カットする）を建設する。

（b）セチャンポーン川改修

ケンコック周辺のセチャンポーン川は自然河川となっていて湾曲蛇行、又洪水の流下能力不足により氾濫しやすくなっている。したがって、セバンヘン川までの河川改修が必要。

（d）洪水調節用貯水池

セチャンポーン川上流域に灌漑及び洪水調節用貯水池の建設による洪水量の低減を図る。

(4) 灌漑開発プログラム

(i) ポテンシャルプロジェクト (小～中規模 中期計画プロジェクト)

当マスタープラン調査では、小～中規模の83のプロジェクトを開発ポテンシャルがあると判断して、リストアップした。これら83プロジェクトのうち8プロジェクト(サイプリ郡のポンプステーションプロジェクトの一部を含む)が工事中である。また、1990年中に測量のみ終了しているものが40プロジェクト、測量及び設計共に終了しているものが17プロジェクトあるが、残り18プロジェクトは測量/設計とも未着手である。これらを灌漑方式別に分類すると以下の表の様になり、貯水池と堰による重力式灌漑方式が全体の65%を占めている。

灌漑開発プロジェクトの灌漑方式による分類

灌漑方式	プロジェクト数	割合 (%)	工事中	測量完了	測量/設計完了
1. 貯水池	38	46	0	29	2
2. 堰	16	19	1	4	11
3. ポンプ	14	17	3	2	4
4. ゲート	15	18	4	5	0
(合計)	83	100	8	40	17

(ii) 貯水池

貯水池による灌漑開発38プロジェクトを灌漑面積の規模(灌漑可能面積)で分類すると以下の通りである。

灌漑規模 (ha)	プロジェクト数	測量/設計完了	測量完了	図上検討
1. 小規模 (~200)	15	0	12	3
2. 中規模 (200~2,000)	23	2	17	4
(合計)	38	2	29	7

測量/設計の終了したプロジェクトは以下2プロジェクトである。

プロジェクト名	郡名	灌漑面積 (ha)		
		雨期	乾期	合計
1. Nhyod H. Bak	チャンボーン	630	320	950
2. H. Khambou	アトサバントン	90	50	140

38貯水池プロジェクトによる灌漑可能面積を小規模及び中規模プロジェクトで分けると以下の表に示す通りである。

プロジェクト規模	加計外数	雨期灌漑面積(ha)	乾期灌漑面積(ha)	合計(ha)
小規模(～200ha)	15	1,720	890	2,610
中規模(200～2,000ha)	23	11,290	5,990	17,280
(合計)	38	13,010	6,880	19,890

(iii) 堰

堰による灌漑開発16プロジェクトはほとんどが雨期の補給灌漑50ha程度、乾期灌漑10ha程度の小規模堰である。これらプロジェクトのうち12プロジェクトについて測量、設計が終了しており、県予算がつき次第、順次建設を行う計画である。建設方法は従来と同じく、県及び郡の灌漑部建設課の指導の下で、セメント、鉄筋等の材料の提供を県から受け、工事は受益農民自身の協同作業で行うものである。

これら、小規模堰16のプロジェクトが完了すれば雨期680ha、乾期240haの灌漑が可能である。ただし、乾期灌漑についてポンプ灌漑が必要である。

(iv) ポンプ

ポンプによる灌漑開発14プロジェクトのうち、ヴァンファンコンポンプ灌漑プロジェクト(アトサバントン郡、雨期灌漑面積50ha、乾期30ha)を除き、灌漑面積500ha程度の中規模プロジェクトである。これらのうち、7プロジェクトが設計を完了しており、うちセバンファイ地区では3プロジェクトが中央政府の予算及びFAO等の国際機関の援助を受けて現在工事中である。

ポンプによる14プロジェクトが完了すると、雨期9,010ha 乾期8,990ha を灌漑する計画である。

(v) ゲート

ゲートの建設計画は15箇所であり、うち現在4箇所(ノンボック郡3カ所、サイブリ郡1カ所)で工事中である。ゲート建設により、1箇所当たり平均雨期約100haの湛水を防除でき、雨期米作を可能にすると共に、乾期の河道貯溜により、50ha程度のポンプによる灌漑が可能となる。

15箇所のゲートによって、合計雨期に1,420ha作付可能となり、乾期720haの灌漑が可能となる計画である。

(iv) 大規模長期計画プロジェクト

当マスタープランでは西暦2010年を目標年に定め、中期間における小～中規模プロジェクトの実施を計画しているが、長期目標においては、以下8つの大規模プロジェクトをポテンシャルプロジェクトとして提案する。計画は全てダム及び堰建設による重力式灌漑である。規模が大きいため、貯水池による水没地が地域の自然及び社会環境に大きな影響を与えるため、その計画、実施には十分な調査が必要である。

各プロジェクトの概略灌漑面積は以下の通りである。

大規模長期計画プロジェクト

プロジェクト名	郡 名	灌 漑 面 積 (ha)		
		雨 期	乾 期	合 計
1. H. Sompoyダム	カンタブリ	3,350	1,680	5,030
2. H. Xevanダム	チャンボーン	2,550	1,280	3,830
3. Xe Champhon (1)ダム	アトサバントン	4,780	2,390	7,170
4. Xe Xangxoy (1)ダム	アトサバントン	5,600	2,800	8,400
5. Xe Champhon (2)ダム	アトサバントン	11,780	5,890	17,670
6. Sikhaiダム	サイブリ	2,290	1,150	3,440
7. Xe Bangfai堰 ※)	サイブリ/ノンボック	11,400	11,400	22,800
8. Xe Xangxoy (2)ダム	ソンプリ	9,020	4,510	13,530
(合 計)		50,770	31,100	81,870

注) ※) ポンプによる中規模プロジェクトの代理案であるため、雨期9,420ha、乾期8,720ha、灌漑受益地が重複している。

(5) 灌漑開発面積

灌漑開発プログラムにおける83の小中規模中期計画プロジェクト及び8つの大規模長期計画プロジェクトがある。各プロジェクトの灌漑タイプ別灌漑面積（及び湛水防御面積）の総括表は以下に示す通りとなり、調査地区全体の灌漑開発計画面積（小中規模中期計画プロジェクト）は

乾期灌漑面積	16,830 ha
雨期灌漑面積	22,700 ha
雨期湛水防御面積	1,420 ha

である。

灌 漑 タ イ プ 別 灌 漑 面 積

灌漑方式	プロジェクト数	雨期灌漑 面積(ha)	雨期湛水防御 面積(ha)	乾期灌漑 面積(ha)	合 計 (ha)
貯水池 (小～中規模)	38	13,010	—	6,880	19,890
堰	16	680	—	240	920
ポンプ	14	9,010	—	8,990	18,000
ゲート	15	—	1,420	720	2,140
(合計)	83	22,700	1,420	16,830	40,950

(6) リハビリテーションプログラム

県の灌漑開発基本政策では“新規計画より既存のリハビリを優先させる”ことが重要項目となっている。安い費用で大きな効果が期待できるため、今後も積極的に進めるべきである。83の開発プロジェクトのうち以下3プロジェクトがリハビリプロジェクトである。

プロジェクト名	郡名	リハビリ内容
(1) H. Salungゲート	サイプリ	ゲートの開閉装置の改善
(2) Thongxakunポンプ	チャンポー	既存H.ソイ貯水池の水利用を拡大
(3) Thongbakポンプ	チャンポー	既存H.バック(1)貯水池の水利用を拡大

(7) 県の開発予算及び実施プロセス

83開発プロジェクトのうち、測量が終了したものが65プロジェクト、うち設計が終了したものが24プロジェクトある。

プロジェクトが具体化してくると灌漑局設計課で設計を行い、施設の諸元を決め、予算請求の手続きをとる。

建設工事はその規模によって以下2通りに分かれる。

- (i) 小規模人力工事 : 県から資機材及び施工指導の提供を受け農民自身の協同作業で行う。
- (ii) 中～大規模機械工事 : 建設公社の委託工事

83開発プロジェクトを建設工事方法で分けると以下の通りである。

	農民による協同作業	建設公社委託	合計
貯水池	5	33	38
堰	16	—	16
ポンプ	1	13	14
ゲート	4	11	15
(合計)	26	57	83

サバナケート県の1991年度の開発確定予算は以下8プロジェクトである。

プロジェクト名	郡名	予算(1000kip)	実施方法
(1) H. Kalang(1)堰	チャンボーン	6,777	農民協同作業
(2) H. Thahao(1)堰	ウトンボン	4,283	"
(3) H. Kasine堰	アトサバントン	6,390	"
(4) H. Phiphutゲート	サイブリ	35,030	建設公社委託
(5) Thongxakunポンプ	チャンボーン	215,125 1)	"
(6) Thongbakポンプ	チャンボーン	117,032 1)	"
(7) Phakkaポンプ	カンタブリ	201,256 2)	"
(8) Thaphoポンプ	カンタブリ	246,889 2)	"

注：1) ポンプの費用は含まれていない、既存のポンプ利用

2) ポンプの費用は含まれていない、ポンプはFAOより提供

(8) 維持管理計画

灌漑プロジェクトの成否は水管理及び施設の維持管理が十分できるかにかかっている。これはまた、受益農民全体の相互理解と協力にかかっている。農民による協力がなければ政府や県でいくら支援しても成功は望めない。

現在小規模の堰やポンプによる灌漑プロジェクトでは受益者グループは一村落の中で構成されていて、グループの協同活動は比較的成功的にしている。プロジェクトの規模の拡大に従って受益者グループの組織も複数の村落にまたがるようにする。

水利組合の組織化を進める上の基本的戦略は、最も小さな単位での組織化から始めることである。一村落の中の組織化を図る場合、例えば総数50名のグループであれば、これを10人ずつの最少グループに分け、各グループの中にリーダーを育てることから始めることも一つの良い方法である。一度、一村落の中での組織が成功すれば、第二段階として、村落間の組織化も可能となってくる。維持管理は最終的に受益者農民の責任になるべきであるが、「水利組合」が一般にまだ確立されていない当国にとって、農民のトレーニングとともにこれを指導する側の県及び郡の技術者のレベルアップも必要である。

また、トンヘン（サイブリ郡）ポンププロジェクトでは灌漑公社によるO/M や農業投入資材の調達の委託事業が行なわれている。

3-2-8 農村基盤開発構想

(1) 基本構想

農村基盤整備は農業総合開発に必要な道路整備、流通改善、ポストハーベスト、農村生活の安定（農村給水、電化、病院等）を主要開発業種とする。

(2) 農村道路整備

本件調査対象地区内の農村道路総延長は約520kmに及び、早急に道路改修を必要とする路線は全体の約55% (290km)、橋梁改修55ヶ所、新設橋梁21ヶ所である。これらの改修をサバナケート県が独自で施工する場合、工事費は約5,700百万kip (8.5Million US\$)と予想される。

農村道路整備は工事予算、地域の社会、生活現状を考慮し、雨期においても車輛が走行可能な改修方法を検討した上で、現地に適応する農村道路改修計画を立案する必要がある。さらに、既存灌漑施設、水田耕作地帯を結ぶ支線農道、農村と市場を結ぶ基幹的農道等、用途に沿う全体的な農村道路改修計画を立案しなければならない。

(i) 道路改修計画案の策定

総ての農道改修を一度に行うことは、予算・技術・建設機械等の不足により困難が予想されるので、道路の公共性及び本件農業開発を考慮して最も重要路線を選出し、道路改修計画を立案する。

(ii) 道路維持管理母体の強化

サバナケート県内の道路維持管理母体は、Department of Communication, Transport, Post and Construction (建設局)で、県予算により各郡の道路維持管理を行っている。しかしながら、予算不足及び建設機械の老朽化により、道路維持管理は革命以来満足に行われていない現状である。

そのため、道路維持管理母体の強化策を講じる必要がある。

強化策は以下の通り

- 農村道路整備に関わる維持管理予算の増額。
- 建設局に対する技術支援の協力

- State Enterprise of Road Bridge Construction (道路・橋梁建設公社)への建設機械の供与及び修理工場の改修。

強化すべき主要建設機械はブルドーザ、ロードローラー、モーターグレーダ、ホイールローダー、ダンプトラック、散水車、バックホー等である。

(iii) 農民による農道補修サポート体制の確立

現在、地域農民による農道補修のサポート体制が確立されておらず、農道は破損が進行するままに置かれている。

農道利用者である農民に対し、農村道路の重要性を促し、地域農民が改修可能な範囲の道路補修プログラムを作成し、常に維持管理ができる様な体制を組織する必要がある。

例えば、農道側溝の清掃(排土)、路面の轍や穴部の埋め戻し、建設局による道路改修工事への労力提供等である。

(iv) 道路建設及び維持管理用仕様の確立

サバナケート県内の道路は、国道を除き県道、農村道路の区別が無く、農道の定義も定められていない。県道、基幹的農道、支線農道の区別を行い、道路利用に適合した建設基準を設定し、経済的な道路建設及び維持管理を行うべきである。

考慮すべき主要仕様は以下の通り。

- 路面表層のグレーティング施工法
- 道路横断暗渠の強度、径、土かぶり厚
- 道路盛土材の土質、転圧強度、横断勾配
- 道路幅員、縦断勾配、側溝
- 農道橋（木橋）の等級（荷重）
- 道路表層の舗装施工法 等

(v) 道路表層の改修

現況での道路改修は、雨期の降雨により路面の破損が始まり、浸食により道路の寸断または路床部まで破損が進行して、完全に車輛走行が出来なくなってから改修が着工される。そのため、改修工事は破損場所への大量の盛土、横断暗渠の設置、路面表層転圧仕上げ等、多額な工事費用及び長い工期が必要となる。

この様な大規模な破損が進行しないうちに、年2回程度（雨期の前・後）路面表層のグレーティング及び道路側溝の整備を行えば、道路状態は飛躍的に改善されるし、現行の道路維持管理費の1/3～1/10程度で済むことになる。

(3) ポストハーベスト

サバナケート市内には、精米容量3～4t/時、貯蔵容量最大5,000tの大型精米所（サバナケート精米貯蔵公社）があるが、農村では小型精米機（発動機）又は、うす突き精米が主体である。貯蔵は各農家ごとのもみ蔵に貯蔵しているため、ネズミなどの害により貯蔵ロスが3～8%出ている。

本開発計画では米の流通改善に必要なポストハーベスト施設（集配車輛、貯蔵倉、精米機、管理棟及び倉庫等）を導入し、将来は農民組織の強化により緊急時の確保量及び米価安定が図れるよう計画する。

(4) 農村生活の安定

(i) 農村給水

サバナケート市内における水道公社の給水量は、すでに1995年の給水計画量に達しており、最大給水量1,250m³/日（2000年計画）にあと2～3年で達すると予想される。早急に水道施設の改修計画を調査・再検討しなければならない。又、調査対象地区内における郡庁所在地のセノ・ド

ンヘン・バクソンにおいても地下水給水量はピークに達しており、改修及び新規井戸設置が必要となっている。

農村部においては浅井戸が主体であるが、溜池、小川から生活用水を得ている村も多く、特に乾期中は用水確保が困難となっている。

農村給水には以下の手法が考えられる。

一 地下水開発による井戸給水

地下水源の調査を行い、地下水量及び水脈を把握して各村に人口、広さに応じた井戸を設置する。調査対象地域内には1,158の村落があるが、特に新規井戸設置を必要とするカ所は約250本と推定される。掘り抜き式井戸は維持管理が容易であるが、浅井戸となるため塩害、施工費等を考慮したら中深井戸（ハンドポンプ稼動範囲）掘削が良いと考えられる。

一 溜池の建設

小河川及び農家庭先に溜池を建設することにより、畑地灌漑用水、家畜用水及び生活用水の確保が可能となる。溜池共同利用の場合は、村民協力で建設する。建設に当っては、漏水防止のため床部は粘性土を用いて転圧を行う。又、生活雑用水等の流入を防ぐ構造とする。

(ii) 農村電化

電化の現状は図2-16に示す通りであり、電化は国道9号線沿いの都市部とメコン河沿いのポンプ灌漑が行われている地区のみである。他の郡庁（バクソン、ピン）はジーゼル発電に頼っている。

現在、電力公社により電化計画が進行している地区は以下の通り。

・B.タサモ	—	ケンカバオ間	18km	1992年完成予定
・ケンコック送電線 国道13号分岐点	—	バクソン間	24km	”
・国道13号分岐点	—	B.ホヤ間	33km	1993年完成予定
・B.ナバン	—	B.ノンボタ間	36km	1995年完成予定
・セノー	—	B.ポンドゥワ間	15km	”
・B.ナコヨック	—	B.ラオソウリナ間	9km	”

3-3 農業開発計画

3-3-1 組織開発計画

(1) 農業支援センターの組織

農業支援センターは、農民が自ら組織し、農民の自発的行動により運営、利用し、農民全てが平等の権利を有し、生活の向上を図る拠点とする事が重要である。

その様な観点から、支援センターは行政主導型ではなく、農民相互の協力に基づき運営する事が望まれる。

しかし、農家には資金が乏しく、センターを運営、管理したり営農指導出来る農業技術者等の人材が不足しているのが現実である。

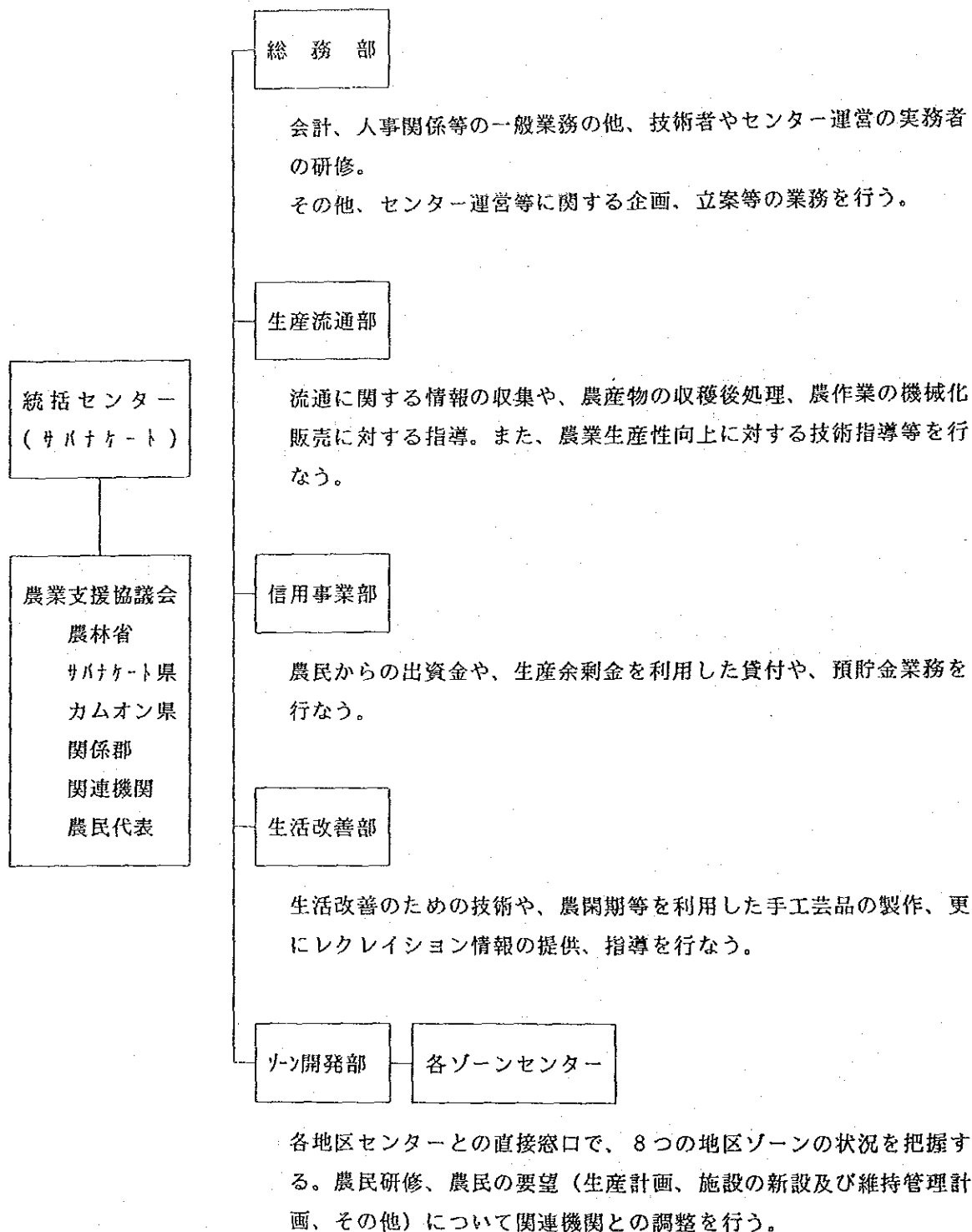
従って、行政主導型（官僚主導型）は極力避けたいところであるが、支援センターが本当に農民の有益なる機関としての役割を果たせる様になるまで、資金や、人材確保の面等での行政機関の援助が必要となる。

以上のような状況を考慮して農業支援センターの組織を以下のように考える。調査地域の6つのゾーンの支援センターを統括する組織として、サバナケートに支援センター本部を設ける。そのサバナケート本部を中心として各ゾーンの特徴に合わせた情報の提供や、農業技術等の普及を行なう。

尚、センターは基本的には自主運営とするが、資金面、人材面等の運営が軌道に乗るまでは、農林省をはじめ県や関連する機関の指導を受けるものとする。

サバナケート統括センターの実施計画案は以下の通り。

サバナケート統括センター



3-3-2 土地利用計画

調査地域の土地利用計画を次のように策定した。

(1) 水田では、天水田の用水補給を行うことにより雨期作水稲の安定増収、及び水稲二期作の拡大による米の増産を図る。しかし、将来的に米の供給不足が見込まれるので、開田を行う必要がある。水田地の可能適地は広いので、これらの地域では、灌漑開発、特に貯水池重力灌漑に適する地形の検討が主たる課題となった。

(2) 畑では、適地の広い樹園地、収益の高い蔬菜作及び需要の広い豆類、ゴマ類、用途の広いメイズ類を核とする普通畑を対象に計画した。このうち、樹園地については需給と営農適応性が制限要因となった。蔬菜と普通作では適地が限られ、かつ、営農労働力の不足、更に蔬菜作では需要量増加について不透明な点が制限要因となった。このため、耕作条件の良い乾期水田の畑作利用を計画した。

以上の結果土地利用計画は次表の通りである。

(単位：ha, %)

	計 画		現 況		差 引 増 減	
	面 積	シエア	面 積	シエア	面 積	シエア
1. 天 水 田	33,948	33.7	85,645	97.6	Δ51,597	Δ63.9
2. 水 稲 雨 期 作 補給水田	23,465	23.3	0	—	23,465	23.3
3. 水 稲 二 期 作 水田	33,388	33.1	1,679	1.9	31,709	31.2
4. 乾期畑作水田	10,000	9.9	427	0.5	9,573	9.4
5. 灌 漑 水 田 率	(66.3%)	—	(2.4%)	—	(63.9%)	—
6. 水 田 計	100,801	100.0	87,751	100.0	13,050	—
7. 水 田 率	(93.1%)	—	(97.2%)	—	Δ(4.2%)	—
8. 陸 稲 畑	0	—	143	5.7	Δ143	Δ5.7
9. 普 通 畑	3,893	52.0	1,750	70.2	2,143	Δ18.2
10. 樹 園 地 (果樹園)	3,600	48.0	600	24.1	3,000	23.9
11. 畑 計	7,493	100.0	2,493	100.0	5,000	—
12. 畑 地 率	(6.9%)	—	(7.5%)	—	(1.5%)	—
13. 耕 地 計	108,294	—	90,244	—	18,050	—
14. 耕 地 率	(9.0%)	—	(7.5%)	—	(1.5%)	—
15. 山 林 原 野	1,091,806	—	1,109,856	—	Δ18,050	—
16. 合 計		1,200,100			0	0

3-3-3 農業開発計画

(1) 稲作増産計画

(i) 灌漑稲作面積の拡張

灌漑面積は現況の約40倍の雨期66,853ha、乾期33,388haに拡張する。水田面積も約15%増の100,801haが見込まれる。

籾生産量は現況約18万tに対し2.5倍の約45万tに増産となり、生産目標を達成し、かつ約10%が備蓄可能となる。

(ii) 稲種子生産計画

稲種子の必要量は40kg/haであり、10%を更新するとすれば100haの灌漑田が必要である。タサノ種苗場は50haに拡張が可能である、付属施設の種子乾燥場は処理能力があるが、農機具とポンプを補強する必要がある。

更に不足の50haについては、水資源の豊富なドンヘンゾーン及びセバンファイゾーンに新設する。

(iii) 有機肥料生産計画

① 生産

耕作地の土壌は、有機物が不足し作物の育成障害の原因になっている。本計画では籾殻と家畜のフンとの有機堆肥を生産する。籾殻は新設予定の小規模精米所で籾の約25%生産される。籾殻は自然界では腐りにくいため農民は籾殻を燃やして処分している。センターではまとめて籾殻が生産されるのでこれに稲藁、牛フンを混ぜて現地生産し、供給する。

調査地区の土壌成分は特に窒素分が不足していて、窒素肥料としてこれを利用する。化学肥料は即効性は高い反面分解が早く高価であると同時に土壌劣化が起こる、本計画は基肥の一部に有機堆肥を利用し施肥効果をあげると同時に金肥の節約と土壌改善を目的にする。

有機肥料は運搬が困難で即効性に劣る為、追肥は化学肥料を使用する。

化学肥料の販売単価は、尿素 (50kg) 17.1US\$ 混合化成肥料 (50kg) 15.US\$ カリ肥料 34.US\$に対し堆肥の生産コストは、100kgの生産費約1US\$である。

② 施設基準

有機堆肥は雨期に作り、耕起直前に散布し鋤込む。施肥基準はタサノ種苗場の施肥基準量に準じて決めた。(タサノ施肥基準基肥 (N-16%)、100kg/ha、追肥、50kg/ha)

自然堆肥1kg当りの肥料成分は平均 N-0.79%、P₂O₅-0.47%、K₂O-0.85%でha当り約2tの堆肥を施肥するとN-肥で基準値を満足する外、有機質肥料は窒素肥料以外にも肥料成分が含まれていてP₂O₅やK₂Oの不足分を補い、土壌の改良に有効である。

(2) 畑作・果樹生産計画

(i) 畑作面積（果樹面積を含む）及び灌漑面積の拡張

畑作面積は現況2,493ha及び水田裏作427haの計2,920haに対し、7,493haの畑地と水田裏作10,000haを計画する。なお、現況畑作面積に含まれている陸稲をゼロにする。各ゾーン毎の畑作面積は表4-1に示されるように現在畑作の盛んなバクソンゾーン及び高地のドンヘンゾーンに多く配分し、水田裏作は水資源豊富なドンヘンゾーン、B.ラック35ゾーン及びセバンファイゾーンに多く配分する。

(ii) 主産地形成

生産性、流通、営農の面から生産地形成は好ましい。注目すべき作物は次の通りである。

セバンファイゾーン：モンゴビーン

セノゾーン：早魃に強いメイズ、ソルガム等の飼料作物

サバナケートゾーン：消費地に近いことから野菜、果樹

B.ラック35ゾーン：スイカ、メロン、ピーナッツ、果樹

バクソンゾーン：早魃に強いゴマ、ピーナッツ、タバコ、果樹等。人口密度が比較的高く、作業管理に人手を必要とする畑作に好都合であり、標高が高く畑作中心の開発に適している。

ドンヘンゾーン：水管理が容易な綿、ゴマ、ピーナッツ、また水資源が豊富な所から柑橘類を導入

(iii) 種苗場

畑作物の種子生産は隔年更新とすれば80haの種苗場が必要である。畑作の中心となるバクソンゾーン、ドンヘンゾーン及びB.ラック35ゾーンに計画する。

(3) 畜産開発計画

本計画では自然放牧による畜産頭数増を目指しており、そのためには技術の普及、防疫の強化が必要である。このため次の施設を計画する。

(i) 牧野放牧場

本計画では、牧野の牧養力が低下する乾期に妊娠した雌牛だけを特別な牧区に入れて保護する。この間の飼料は稲藁をハイバイラアで梱包し保存した飼料を与える他、集中管理により事故死を防止する。

また家畜の過放牧を防ぐ目的で牧野を柵で区切った林間放牧地とする外は、特に草地造成は計画しない。

(a) 牧柵の設置

導入品種はブラマン種の乳肉兼用種を飼育する。牧野管理として、毒草の排除、永年牧草の播種、水場の維持がある、水場を中心に12牧区に分け、ha当りの牧養力を維持する為に1牧区15日の輪牧とする。

(b) 水源確保計画

基準要水量は、30ℓ/日/頭で、雨期は天水を利用し、乾期の不足分は地下水と小規模溜池等で確保する。

(c) 繁殖計画

現況の受胎率21%を栄養改善、人工受精等の技術で最低50%を確保する。

同様に、現況の死亡率9%を家畜防疫の技術を向上させて死亡率3%以下に改善する。

(d) 管理体制

本放牧場は畜産局の管理とし牧畜経営の技術習得を目的に牧畜農家の子弟に1年間の牧畜研修を実施する、研修期間は午前中は畜産局員の講義を受け、午後実務実習を受ける。

実習生徒の募集は畜産局が行い、実務労働による受益で食費、宿泊等の経費が負担される。実習生が家畜の管理、飼料生産を無償で行い、維持管理の軽減を計る。

(e) 開発拠点

開発拠点は牧野状態、交通手段のよいチャンポン郡とアトサバントン郡の2地区の牧野が最も適地である。

(ii) 家禽孵卵場計画

アヒルも含めた家禽は十分な市場性と地域開発余力がある。

本計画では、小規模孵卵場とその附属施設として繁殖鶏舎、飼料加工施設を計画する。

(a) 繁殖鶏舎規模と鶏種

単独鶏舎に以下の鶏を飼育する。

アヒルは、小型キャンベル種。

鶏は、ロウドアイランドレット種。

他に、アフリカ原産のホロホロ鶏を飼育する。

(b) 生産規模

アヒルは、種鳥雌80羽を想定すると、月総生産卵約400個、その内約300個について孵化率85%で約255羽生産される。

鶏は、種鶏雌80羽を想定すると、月総生産卵数840個、孵化可能卵約700個、孵化率85%、月生産雛数590羽を予定する。

ホロホロ鶏、種鶏雌40羽を想定すると、月総生産卵数280個、孵化可能卵約200個、孵化率85%、月雛生産羽数約170羽を予定する。

孵化器の規模は最大生産羽数月産950羽を目標にする。

(c) 飼料生産規模

将来計画としては、家畜飼料も含めた規模の飼料工場が必要になる、しかし原料及び電力事情から本計画では、同施設の自給量を満たす範囲の規模とする。

1羽当りの飼料必要量50g/日、最低年間生産量6,400kg。飼料の内、魚粉以外は地区生産とする。加工機械はハンマミール、1台とジーゼル発動器、1台程度の規模である。

(d) 運営経費概算

経費の約70%は飼料代、電気、その他20%で、残りが人件費である。本開発計画の管理、運営を畜産局の傘下にある営利事業として位置づける。

(e) 開発拠点

将来の開発拠点の地区選定の留意点は、①飼料の原料の入手が楽である、②雑の販売が可能な地方都市が近くにある、③交通の要衝に位置した、チャンポー郡、ノンボック郡での開発が最も有効的である。

(iii) 付属施設計画

牧畜は経済効果の追求と共に、①改良種の普及、②集団飼育の開始、③家畜貿易の拡大に伴い飼育形態が変わり家畜の防疫の充実と飼育管理技術の習得が各飼育農家で必要とされている。しかし、畜産教育に必要な施設、器具が極端に不足している。また畜産局員が必要としている知識と技術を修練する施設がない。

本計画では、畜産局員の技術向上を目的とした施設として、小規模人工受精所と牧畜農家を対象にした、家畜防疫、飼育加工技術の農民研修所を計画する。

施設規模

人工受精所は、種畜飼育場と附属施設として、①小規模冷蔵庫、②実験施設、③管理、普及施設がある。

牧畜農家の技術向上と普及を目的とした、研修施設は、ビデオと講演ができる視聴覚室と実習場から構成される。

(4) 淡水漁業開発計画

(i) 魚の孵化場建設計画

新規の計画として、灌漑用ダムの建設計画に付帯させる。孵化場はダムの付属施設として孵化場を計画する。その施設は、繁殖用池と稚魚池からなる、水源は豊富なダムの灌漑余水を利用し、養魚池の水池を環流させることで、病気と他の成育障害から稚魚を護り、安価な重力水を利用する事から稚魚の生産コストを軽減する事ができる。

この施設では稚魚の生産を目的としており、ここで生産された稚魚を貯水池に放流する。放流魚は、テラピア、キャットフィッシュ、とする。稚魚は1畝当たり、約2000~2500尾と概算される。

(ii) 捕獲計画

テラピアは、人工養殖で年3回の繁殖が可能とされている、また本調査地域で養魚予定地の水質異常なく、自然餌も豊富なことから放流期に期間差をつけて自然餌で通年捕獲を達成させる。

(iii) 池の養殖能力

テラピアとキャットフィッシュは高温を好み、餌の水質適応範囲は広く、強健である。テラピアは自然餌状態で成魚重平均250~300gの成魚に換算、乾期の養魚池の表面積1a当たり7~9尾

(平均8尾)が養殖可能とされる。

キャットフィッシュは平均成魚重200~250gの成魚換算で、乾期の表面積1a当り10尾で計画する。

(5) 農業生産高

目標年のゾーン別農業生産高は表3-3の通り、現況36,685US\$に対し約3.2倍の116,726US\$となる。

3-3-4 灌漑排水開発計画

(1) セバンファイ・ゾーン

(i) 計画目標と背景

当調査地区全体で、乾期でも涸れない河川はセバンファイ川及びセバンヘン川の2河川である。このうちの一つ、セバンファイ川が当ゾーン中央を流れており、この水源を最大限利用することが当ゾーンの開発計画の主目標である。

セバンファイ川の流量は、渇水期の4月で平均約30m³/sec、洪水期の8月で約1,260m³/secである。

渇水期の流量30m³/secのうち半分(15m³/sec)を灌漑に利用すれば約8,000ha、20m³/secが利用可能とすれば約10,000haの乾期灌漑が可能である(必要用水量1.9ℓ/sec/haと仮定)。

また、現在、Nam Theun(ナムツン)No.2ダム建設計画が進行中である。計画はフイービリティ調査を負えて、ほぼ実施の方向に進んでいる。建設予定は1994~1997年となっている。このダムが完成すると、発電に使用された水はセバンファイ川に放流されることになっていて、その流量は年間を通して平均200m³/secである。将来、長期計画においては、この水源の多目的利用(灌漑及び発電)を検討する必要がある。

一方、当ゾーンには標高145m以下の洪水湛水地区が30,000haあり、うち約半分の16,000haが耕作可能地、そのうち10,000haが既存の天水田である。当地区の洪水コントロールについては、メコン委員会の調査("The Se Bang Fai Plain, Lao PDR Pre-Feasibility Study of Floodway and Small Structures, 1984")を基に計画が進められている。対策としては、

- i) ゲート(セバンファイ川に流れ込む支流の川口に洪水調節ゲートの建設)
- ii) 堤防(セバンファイ川両岸及びメコン河岸に洪水防御堤防の建設)
- iii) ショートカット(セバンファイ川のB.ソクボ村地点よりメコン川へつなぐ短絡放水路の建設)

の3案が計画されているが、中期計画ではゲートの建設に目標をおく。

(ii) 計画の内容

(a) 貯水池

貯水池による重力灌漑計画は以下に示す3カ所で、灌漑合計面積は雨期370ha、乾期190haであ

る。

貯水池プロジェクト

プロジェクト名	流域	年間	総	有効	貯水池	高水位	低水位
	面積 (km ²)	流出量 (10 ⁶ m ³)	貯水量 (10 ⁶ m ³)	貯水量 (10 ⁶ m ³)	面積 (ha)	(m)	(m)
1) H. Gngang	5.8	2.4	2.2	1.5	60	158.0	153.0
2) H. Xeng	4.2	1.8	1.8	1.3	40	160.0	153.0
3) H. Tung	13.0	5.4	4.9	2.5	160	154.0	150.0

アースダム			主水路 延長 (km)	灌漑面積 (ha)		
堤体高 (m)	堤体長 (m)	堤体積 (10 ³ m ³)		雨期	乾期	合計
12.0	320	77	1.5	100	50	150
14.0	200	63	2.0	90	50	140
10.0	700	121	2.5	180	90	270
(合計)				370	190	560

(b) 堰

堰による灌漑計画は、現在建設中の H. サイ堰 1カ所のみである。

堰プロジェクト

プロジェクト名	灌漑面積 (ha)		
	雨期	乾期	合計
H. Xay	50	10	60

(c) ポンプ

中期目標の灌漑開発はセバンファイ川に設置する一連のポンプステーションである。ポンプのタイプはインクラインポンプ（ポンプ容量：33m³/min、口径：500mm、モーター容量130kw）で、灌漑面積に応じて2～4基を計画している。現在サイブリ郡のブンセ、ケンボシ、ノンボック郡のナムプーの3カ所で建設工事中であるが、これらを含めポンプによる灌漑計画は以下表に示す通りである。

灌漑計画総面積は、雨期・乾期とも各々8,000haである。

ポンププロジェクト

プロジェクト名	乾期灌漑面積 (ha)	ポンプ1) 台数	モーター 容量(kw)	主水路 延長(km)
1) Dangtai	600	3	390	6.0
2) Naphoktha	1,100	4	530	11.0
3) Gnangkham	450	2	260	4.5
4) Namphou 2)	300	2	260	3.0
5) Dongkasin	400	2	260	4.0
6) Hatxiandi	850	4	530	8.5
7) Dongsangam	300	2	260	3.0
8) Phakitou	500	2	260	5.0
9) Left Bank Xe Bangfai (合計 3,500ha)				
9-1) Bungxe 2)	500	2	260	5.0
-2) Xaysoung 3)	400	2	260	4.0
-3) Kangpa 3)	500	2	260	5.0
-4) Kengphosi 2)	300	2	260	3.0
-5) Phakphua 3)	400	2	260	4.0
-6) Tabo 3)	300	2	260	3.0
-7) Donggnay 3)	300	2	260	3.0
-8) Somsaai 3)	500	2	260	5.0
-9) Naxengkham 3)	300	2	260	3.0
(合計)	8,000			

注 1) ポンプ形式：インクラインポンプ、容量：33m³/min、口径：550mm

2) 建設工事中

3) 暫定地域（地域はまだ特定化されていない）

(d) ゲート

ゲートによる洪水調節及び乾期灌漑計画は以下に示す15カ所であり、うちH.ピブットゲート（サイブリ郡）が現在建設工事中である。これらゲート建設により、雨期洪水防御1,420ha、乾期灌漑720haが可能となる。

ゲートプロジェクト

プロジェクト名	雨期湛水防御面積 (ha)	乾期灌漑面積 (ha)
1) H. Xay	50	20
2) H. Phe	70	30
3) H. Salung	100	50
4) H. Sikhai	100	50
5) H. Thamhiang	100	50
6) H. Phiphut	100	70
7) H. Sadu	100	50
8) H. Bangkak	100	50
9) H. Sokbo	100	50
10) H. Vay	100	50
11) H. Sayphay	100	50
12) H. Lo	100	50
13) H. Memang	100	50
14) H. Naphok	100	50
15) H. Boum	100	50
(合計)	1,420	720

(iii) 計画灌漑面積

灌漑施設タイプ別による当ゾーンの灌漑開発面積は以下の通りである。

灌漑施設タイプ別灌漑面積 (セバンファイ・ゾーン)

灌漑施設タイプ	雨期灌漑 面積(ha)	雨期湛水防御 面積 (ha)	乾期灌漑 面積(ha)
貯水池	370	—	190
堰	50	—	10
ポンプ	8,000	—	8,000
ゲート	—	1,420	720
(合計)	8,420	1,420	8,920

(iv) 長期計画大規模プロジェクト

(a) 背景

中期目標では、前述のようにセバンファイ川兩岸にポンプステーションを設置 (合計18カ所、1カ所平均灌漑面積約500ha、既存の Tonhenポンプステーションを含む) する計画である。これらのポンプステーションによって乾期約8,000haの灌漑を計画しているが、これはセバンファイ川の渇水期 (4月) の平均流量30m³/secを考えると、ほぼ妥当 (最大限の有効利用) といえる。

一方で、Nam Theun (ナムツン) No.2ダム建設はフィージビリティ調査を終え、このダムが完成すると、段階的に300~600MWの発電が可能で、年間を通して平均200m³/secの水がセバンファイ川に放流される。長期的将来計画を策定するにあたっては、この水源を有効利用するための多目的な検討、中期計画にある一連のポンプ灌漑との比較及び洪水調節計画を含めたフィージビリティ調査が必要である。今後、ポンプステーションの建設が進んで、これらの運営・維持管理が技術的・経済的の結果が明らかになっていくので、これの代替案としてあがっているセバンファイ堰による重力式灌漑との比較が重要である。

また、当ゾーンはおよそ100km²の流域面積を持ったシーカイ川が流れており、この川の水資源の利用は当ゾーンの灌漑開発にとって有効である。

(b) セバンファイ堰

- 条件及び計画方針

・乾期灌漑用利用有効水量はセバンファイ川の渇水期(4月)の平均流量30m³/sec及び Nam Theun (ナムツン) No.2ダムよりの放流量200m³/secを加え、230m³/secとする。

・一方、セバンファイ川兩岸の既耕地の中で、重力式灌漑を対象とすれば標高150m以下の耕地に限られる。当地区では標高150m以下の耕作可能地はおよそ70,000haあるが、既存の地形図より判断すると、セバンファイ川沿い兩岸の4~5kmの地域(図-4-4、面積11,400ha)が灌漑地区として適当である。

・灌漑必要用水量は22m³/sec (1.9ℓ/sec/ha×11,400ha)で、残りの水(約200m³/sec)で発電を行なう。

- 取水施設

・構造物は鉄筋コンクリート製のゲート堰とする。

乾期灌漑のため、雨期後半にはゲートを閉めて計画水位(常時満水位=149m)を確保する。

・雨期の洪水期(8月)には平均1,200m³/secの流量があり、この現況通水断面を確保する必要がある(堰計画敷高140m)。

・一方、雨期の補給灌漑にも取水位を確保する必要があるため、洪水時の放流にも対応できるようなゲートの調節機能が必要である。

- 発電施設

・発電施設の容量は乾期の利用可能水量(200m³/sec)に合わせる。この水量で年間を通しておよそ12MWの発電が可能である。

- 用水施設

・灌漑面積、主要用水施設及び付帯構造物の数量は概略以下の通りである。

セバンファイ堰による灌漑計画の諸元

	左岸(サイプリ郡)	右岸(ノンボック郡)	合計
灌漑面積 (ha)	3,710	7,690	11,400
主水路 (km)	18.8	25.3	44.1
二次水路 (km)	15.1	23.5	38.6
橋 梁 (カ所)	5	3	8
サイホン (カ所)	2	3	5
分水工 (カ所)	4	6	10
チェックゲート (カ所)	3	4	7

(c) H. シーカイ貯水池

H. シーカイプロジェクトは農林省灌漑局の管轄下にある灌漑公団 (I I M) により1990年設計が完了しており、外国資金の具体化を持っているところである。

H. シーカイ貯水池プロジェクト諸元

流域面積 (km ²)	100.0	アースダム	堤体高 (m)	14.5
年間流出量 (10 ⁶ m ³)	42.0		堤体長 (m)	500
総貯水量 (10 ⁶ m ³)	38.8		堤体積 (10 ³ m ³)	169
有効貯水量 (10 ⁶ m ³)	32.1	主水路延長 (km)		22.0
貯水池面積 (ha)	740	灌漑面積 (ha)		
高水位 (m)	161.5	雨 期		2,290
低水位 (m)	153.0	乾 期		1,150
		合 計		3,440

(2) セノ・ゾーン

(i) 計画目標と背景

当地区は、標高170m-200mの高地にあるが、乾期には全ての河川が涸れてしまい、水資源の非常に乏しい地域である。このため、ポンプによる灌漑には適さず、貯水池による灌漑が当ゾーン開発計画の主目標である。

また、排水性が良い地域なのでゲートの必要性はない。

(ii) 計画の内容

(a) 貯水池

貯水池による灌漑計画は以下に示す6カ所で灌漑総面積は雨期2,160ha、乾期1,090haである。

貯水池プロジェクト

プロジェクト名	流域面積 (km ²)	年間流出量 (10 ⁶ m ³)	総貯水量 (10 ⁶ m ³)	有効貯水量 (10 ⁶ m ³)	貯水池面積 (ha)	高水位	低水位
						(m)	(m)
1) H. Hinelat	5.0	2.1	3.0	1.4	90	177.0	174.0
2) H. Kipma	28.0	15.0	2.9	2.0	60	162.0	158.0
3) H. Xay	17.7	7.4	7.4	5.5	160	195.5	188.0
4) H. Xeno	38.0	15.9	12.7	6.8	460	174.0	170.5
5) H. Paname	41.0	17.0	16.3	9.7	570	176.5	173.0
6) H. Thahao(1)	16.6	6.9	6.9	5.0	200	198.5	193.5

アースダム			主水路延長 (km)	灌漑面積 (ha)		
堤体高 (m)	堤体長 (m)	堤体積 (10 ³ m ³)		雨期	乾期	合計
11.0	200	41	0.7	100	50	150
9.0	1,200	173	1.0	140	70	210
13.5	1,400	416	3.0	400	200	600
9.5	1,100	174	7.0	480	240	720
9.5	1,600	253	7.0	690	350	1,040
11.0	400	82	2.5	350	180	530
(合計)				2,160	1,090	3,250

(b) 堰

堰による灌漑計画は以下に示す H. タハオ(2)堰 1カ所のみである。

プロジェクト名	灌漑面積 (ha)		
	雨期	乾期	合計
H. Thahao (2)	50	10	60

(iii) 計画灌漑面積

セノ・ゾーンにおける灌漑プロジェクトの概略位置は図4-5に示す通りである。

また、灌漑施設タイプ別灌漑開発面積は以下の通りである。

灌漑施設タイプ別灌漑面積 (セノ・ゾーン)

灌漑施設タイプ	灌漑面積 (ha)		
	雨期	乾期	合計
貯水池	2,160	1,090	3,250
堰	50	10	60
(合計)	2,210	1,100	3,310

(3) サバナケート・ゾーン

(i) 計画目標と背景

当地区の中央にはソンボイ川が流れていて、その兩岸におよそ10,000ha近くのまとまった水田が広がっている。この川は乾期には涸れてしまうが、十分広い流域面積を持っているため、将来の長期計画においては、この水源の有効利用が当地区の灌漑開発の中心となろう。中期計画としてはゾーン北部の2貯水池、南部の2堰及びメコン河を水源とする2ポンプステーションが開発の対象である。

(ii) 計画の内容

(a) 貯水池

貯水池による灌漑計画は以下に示す2カ所で灌漑合計面積は雨期 1,070ha、乾期 540haである。

貯水池プロジェクト

プロジェクト名	流域面積 (km ²)	年間総流出量 (10 ⁶ m ³)	年間総貯水量 (10 ⁶ m ³)	有効貯水量 (10 ⁶ m ³)	貯水池面積 (ha)	高水位 (m)	低水位 (m)
1) H. Nambo	28.4	11.9	14.4	9.1	360	160.0	155.5
2) H. Kasen	18.1	7.6	8.6	5.9	220	159.5	155.0

アースダム			主水路 延長 (km)	灌漑面積 (ha)		
堤体高 (m)	堤体長 (m)	堤体積 (10 ³ m ³)		雨期	乾期	合計
12.0	300	72	4.2	650	330	980
11.5	400	89	2.7	420	210	630
(合計)				1,070	540	1,610

(b) 堰

堰による灌漑計画は以下に示す2カ所で、灌漑合計面積雨期20ha、乾期10haである。

堰プロジェクト

プロジェクト名	灌漑面積 (ha)		
	雨 期	乾 期	合 計
1) Sopchiang	10	5	15
2) H. Thapho	10	5	15
(合 計)	20	10	30

(c) ポンプ

ポンプによる灌漑開発はメコン河を水源とする以下に示す2カ所のポンプステーションである。ポンプのタイプはインクラインポンプ(ポンプ容量: 33m³/min., 口径: 500mm, モーター容量130Kw)、現在91年度の予算が付いて工事中である。

灌漑合計面積は雨期乾期共各々 450haである。

ポンププロジェクト

プロジェクト名	灌漑面積 (ha)			主水路 延長 (km)
	雨 期	乾 期	合 計	
1) Phakkha	250	250	500	2.5
2) Thapho	200	200	400	2.0
(合 計)	450	450	900	

(iii) 計画灌漑面積

サバナゲート・ゾーンにおける灌漑プロジェクトの概略位置は図4-6に示す通りである。また、灌漑施設タイプ別灌漑開発面積は以下の通りである。

灌漑施設タイプ別灌漑面積 (サバナケート・ゾーン)

灌漑施設タイプ	灌 漑 面 積 (ha)		
	雨 期	乾 期	合 計
貯 水 池	1,070	540	1,610
堰	20	10	30
ポ ン プ	450	450	900
(合 計)	1,540	1,000	2,540

(iv) 長期計画大規模プロジェクト

H. ソンボイ貯水池

H. ソンボイ貯水池の開発により雨期 3,000ha、乾期 1,500ha以上の灌漑が可能である。しかしながら、貯水池の建設により 500ha以上の既存水田が水没することになる。実施にあたっては、灌漑によるプラス効果と同時に既存水田の水没というマイナス効果を考慮して十分なフィージビリティ調査を行う必要がある。

当計画の概略諸元は以下の通り。

H. ソンボイ貯水池プロジェクト諸元

流域面積 (km ²)	208.0	アースダム	堤体高 (m)	11
年間流出量 (10 ⁶ m ³)	87.3		堤体長 (m)	1,200
総貯水量 (10 ⁶ m ³)	76.8		堤体積 (10 ³ m ³)	246
有効貯水量 (10 ⁶ m ³)	47.0	主水路延長 (km)		13.0
貯水池面積 (ha)	2,200	灌 漑 面 積 (ha)		
高 水 位 (m)	151	雨 期		3,350
低 水 位 (m)	147	乾 期		1,680
		合 計		5,030

(4) B. ラック35・ゾーン

(i) 計画目標と背景

当ゾーンにはセチャムボーン川氾濫域を中心とする地区 (15,000ha) と H. サイ、H. プー及び H. ソムポンを水源とするプーマチェディ地区 (3,000ha) の2大水田地帯を含んでいる。セチャムボーン川の支流には多くの貯水池及び堰の適地があり、大きな灌漑開発ポテンシャルを持っているゾーンである。各々のサイトの地形的な特性を生かし利用方法を計画すべきである。特に、ゾーン東部の標高160~180mの地域の貯水池は近くにまとまった既存水田もなく、貯水池を利用した畜産プロジェクトに適している。

(ii) 計画の内容

(a) 貯水池

貯水池による灌漑計画は以下に示す15カ所で、灌漑合計面積は雨期5,320ha、乾期2,980haである。

貯水池プロジェクト

プロジェクト名	流域面積 (km ²)	年間流出量 (10 ⁶ m ³)	総貯水量 (10 ⁶ m ³)	有効貯水量 (10 ⁶ m ³)	貯水池面積 (ha)	高水位 (m)	低水位 (m)
1) Namphou ※)	15.8	6.6	1.9	0.8	100	170.0	168.0
2) H. Sakhen	2.2	0.9	1.2	0.6	40	148.0	145.0
3) Koutapo(2)	10.5	4.4	4.7	2.8	150	155.5	153.0
4) Phumachedy	61.7	25.9	105.2	15.2	1,650	154.5	153.0
5) H. Cheao	—	—	22.0	7.0	550	133.0	131.0
6) H. Khamsyda	9.7	4.1	4.2	2.9	110	157.5	152.0
7) Sokkambalay	8.7	3.7	4.2	3.0	90	149.5	143.0
8) H. Bong	4.0	1.7	2.3	0.7	120	144.0	136.0
9) H. Phiangvu	10.0	4.2	4.7	3.0	130	150.5	146.0
10) Nhyod H. Bak	31.0	13.0	20.7	13.4	570	168.0	163.0
11) H. Louang	13.9	5.8	7.8	4.5	160	156.5	150.0
12) H. Thouat	33.3	14.0	14.1	6.4	500	150.0	147.0
13) H. Phaleng	35.5	14.9	15.5	11.1	500	144.5	138.0
14) H. Patdeng	2.2	0.9	1.3	0.8	10	148.0	146.5
15) H. Xom	4.2	1.7	2.0	1.2	40	147.0	140.0

アースダム			主水路 延長 (km)	灌漑面積 (ha)		
堤体高 (m)	堤体長 (m)	堤体積 (10 ³ m ³)		雨期	乾期	合計
9.0	500	72	6.5	600	150	750
10.0	500	87	0.3	40	20	60
10.5	400	76	2.4	200	100	300
17.5	900	431	15.0	1,080	540	1,620
7.0	2,500	233	—	0	440	440
13.5	550	163	3.0	210	110	320
14.0	650	206	2.0	210	110	320
8.0	450	53	0.6	50	30	80
11.5	550	122	1.4	210	110	320
16.5	1,200	515	13.0	1,000	500	1,500
14.0	450	143	2.5	320	160	480
10.5	350	66	5.0	460	230	690
13.5	350	104	6.0	790	400	1,190
7.0	200	19	0.3	60	30	90
15.0	400	144	0.5	90	50	140
			(合計)	5,320	2,980	8,300

(注) ※) サイ上流の貯水池と下流及び支流 (H.ナムプー) に設ける5カ所の堰を一つのプロジェクトとする。

(b) 堰

堰による灌漑計画は以下に示す7カ所で、灌漑合計面積は雨期330ha、乾期130haである。

堰プロジェクト			
プロジェクト名	灌漑面積 (ha)		
	雨期	乾期	合計
1) H. Kadane	50	20	70
2) H. Xiangxoum	25	10	35
3) H. Takiang	25	10	35
4) H. Taleo	70	30	100
5) H. Kalang(1)	50	20	70
6) H. Kalang(2)	50	20	70
7) H. Khe	60	20	80
(合計)	330	130	460

(c) ポンプ

ポンプによる灌漑開発は以下に示す2カ所で灌漑合計面積は雨期乾期とも各々510haである。

水源はいずれも既存の貯水池 (H.スイ及びH.バック) の水を利用する計画である。

H.スイ及びH.バック貯水池は湛水地区の貯水池で、主に乾期の減水栽培を行なっているが、ポンプの利用により、より高所への灌漑が可能となる。

ポンププロジェクト				
プロジェクト名	灌漑面積 (ha)			主水路延長 (km)
	雨期	乾期	合計	
1) Thongxakun	300	300	600	3.0
2) Tongbak	210	210	420	2.1
(合計)	510	510	1,020	

(iii) 計画灌漑面積

B.ラック35・ゾーンにおける灌漑プロジェクトの概略位置は図4-7に示すとおりである。また、灌漑施設タイプ別灌漑面積は以下の通りである。

灌漑施設タイプ別灌漑面積 (ラック35・ゾーン)

灌漑施設タイプ	灌 漑 面 積 (ha)		
	雨 期	乾 期	合 計
貯水池	5,320	2,980	8,300
堰	330	130	460
ポンプ	510	510	1,020
(合 計)	6,160	3,620	9,780

(iv) 長期計画大規模プロジェクト

当ゾーンの長期計画大規模プロジェクトは以下の2プロジェクトである。

(a) セバン貯水池

セバン貯水池により、雨期2,550ha、乾期1,280haの灌漑が可能となる。しかしながら、貯水池は高地にあり、ダムサイト下流付近にはまとまった耕地がなく、貯水池の利用目的は畜産に適している。当計画の概略諸元は以下の通り。

セバン貯水池プロジェクト諸元

流域面積 (km ²)	147.0	アースダム	堤体高 (m)	11.0
年間流出量 (10 ⁶ m ³)	61.7		堤体長 (m)	700
総貯水量 (10 ⁶ m ³)	50.2		堤体積 (10 ³ m ³)	144
有効貯水量 (10 ⁶ m ³)	35.7	主水路延長 (km)		—
貯水池面積 (ha)	1,440	灌漑面積 (ha)		
高水位 (m)	142.0	雨 期		2,550
低水位 (m)	137.0	乾 期		1,280
		合 計		3,830

(b) セサンソイ(2)貯水池

セサンソイ(2)貯水池により、雨期9,020ha、乾期4,510haの灌漑が可能となる。当貯水池面積は満水位で5,100haあり、セサンソイ川に沿って細長く(60km以上)広がっている。このため、貯水池の下流側への灌漑と同じに川沿いの耕地へのポンプによる灌漑が可能である。また、ゲートの調節により、雨期の洪水調整が可能となる。

セサンソイ(2) 貯水池プロジェクト諸元

流域面積 (km ²)	1,730	アースダム	堤体高 (m)	14
年間流出量 (10 ⁶ m ³)	726		堤体長 (m)	700
総貯水量 (10 ⁶ m ³)	255		堤体積 (10 ³ m ³)	222
有効貯水量 (10 ⁶ m ³)	126.3	主水路延長 (km)		10.0
貯水池面積 (ha)	5,100	灌漑面積 (ha)		
高水位 (m)	140	雨 期		9,020
低水位 (m)	136	乾 期		4,510
		合 計		13,530

(5) パクソン・ゾーン

(i) 計画目標と背景

当地区は標高150～160mの中高地に位置し、小さな河川はすべてメコン川に直接流れ込んでいる。これら河川はすべて乾期は涸れてしまう。また、地形的に流域面積が分断されていたり、ダムサイトの適地が少ない理由から当ゾーンの灌漑開発ポテンシャルは低い。既耕地はこれら小河川に沿って点在している。開発計画ではこれら河川に堰を建設し、乾期の水を蓄えることが主目標である。

一方、地形的に排水に関する問題はない。

(ii) 計画の内容

(a) 貯水池

貯水池による灌漑計画は以下に示す1カ所である。

貯水池プロジェクト

流域 プロジェクト名	面積 (km ²)	年間 流出量 (10 ⁶ m ³)	総 貯水量 (10 ⁶ m ³)	有効 貯水量 (10 ⁶ m ³)	貯水池 面積 (ha)	高水位 (m)	低水位 (m)
H. Tamleum	30	12.6	20.0	10.1	310	142.0	137.0

アースダム			主水路	灌漑面積 (ha)		
堤体高 (m)	堤体長 (m)	堤体積 (10 ³ m ³)	延長 (km)	雨 期	乾 期	合 計
17.0	700	317	5.0	720	360	1,080

(b) 堰

堰による灌漑計画は以下に示す3カ所で、灌漑合計面積は雨期130ha、乾期50haである。

堰プロジェクト

プロジェクト名	灌漑面積 (ha)		
	雨 期	乾 期	合 計
1) H.Kok(2)	50	20	70
2) H.Vay	20	10	30
3) H.Nonghy	60	20	80
(合 計)	130	50	180

(iii) 計画灌漑面積

バクソン・ゾーンにおける灌漑プロジェクトの概略位置は図4-8に示すとおりである。また、灌漑施設タイプ別灌漑面積は以下の通りである。

灌漑施設タイプ別灌漑面積 (バクソン・ゾーン)

灌漑施設タイプ	灌漑面積 (ha)		
	雨 期	乾 期	合 計
貯水池	720	360	1,080
堰	130	50	180
(合 計)	850	410	1,260

(6) ドンヘン・ゾーン

(i) 計画目標と背景

当地区中央にセチャムポーン川が流れており、セチャムポーン川及びその支流を水源とした灌漑開発が主目標である。セチャムポーン川はケンコック地点(チャムポーン郡)で流域面積2,640km²、年間総流量16億トンあるが、そのほとんどは雨期に集中しており、乾期(1月~4月)の流量は平均0.3トン/秒である。このため、乾期灌漑用水を確保するための貯水池建設が計画の中心である。

中期目標では11カ所の貯水池プロジェクト、2カ所の堰プロジェクト及び1カ所のポンププロジェクトを計画する。また、長期目標として3カ所の大規模プロジェクトを検討する。

(ii) 計画の内容

(a) 貯水池

貯水池による灌漑計画は以下に示す11カ所で、灌漑合計面積は雨期3,370ha、乾期1,720haである。

貯水池プロジェクト

プロジェクト名	流域面積 (km ²)	年間流出量 (10 ⁶ m ³)	総貯水量 (10 ⁶ m ³)	有効貯水量 (10 ⁶ m ³)	貯水池面積 (ha)	高水位 (m)	低水位 (m)
1)H. Toumpang	18.4	7.7	3.7	2.2	110	142.0	137.0
2)H. Khambou	27.5	11.5	11.4	7.1	380	139.0	135.0
3)H. Nga	5.6	2.4	2.1	1.0	100	141.5	139.0
4)H. Ka	7.6	3.2	3.0	1.8	80	146.5	142.0
5)H. Tabonghak	20.0	8.4	12.8	5.6	430	156.5	154.0
6)H. Nalai	16.7	7.0	6.7	3.3	270	144.0	141.0
7)H. Pongdeng	25.0	10.5	11.7	8.0	290	160.0	155.0
8)H. Sokkathoum	3.6	2.0	2.3	1.6	50	149.0	143.0
9)H. Klong	29.8	12.5	13.0	9.6	290	161.0	155.0
10)H. Ngut	16.0	6.7	7.0	4.4	270	153.5	149.0
11)H. Khene	11.8	4.9	4.5	2.6	110	141.0	137.0

アースダム			主水路 延長 (km)	灌漑面積 (ha)		
堤体高 (m)	堤体長 (m)	堤体積 (10 ³ m ³)		雨 期	乾 期	合 計
11.0	250	51	2.5	160	80	240
10.0	700	122	2.0	500	250	750
8.5	450	59	2.0	70	40	110
11.5	700	156	2.0	130	70	200
8.5	1,400	182	5.0	400	200	600
9.0	1,400	202	2.8	230	120	350
12.0	700	168	3.6	570	290	860
13.0	400	111	0.7	120	60	180
13.0	1,200	333	4.2	690	350	1,040
11.5	1,200	267	—	390	160	470
12.0	600	144	1.2	190	100	290
			(合 計)	3,370	1,720	5,090

(b) 堰

堰による灌漑計画は以下に示す2カ所で、灌漑合計面積は雨期100ha、乾期30haである。

プロジェクト名	灌漑面積 (ha)		
	雨 期	乾 期	合 計
1) H.Na	50	10	60
2) H.Kasine	20	20	70
(合 計)	100	30	130

(c) ポンプ

ポンプによる灌漑開発は、以下に示す1カ所で水源はセチャムボーン川である。

プロジェクト名	灌漑面積 (ha)			主水路 延 長 (km)
	雨 期	乾 期	合 計	
1) Vanghouang Khonh	50	30	30	1.0

(3) 計画灌漑面積

ドンヘン・ゾーンにおける灌漑プロジェクトの概略位置は図4-9に示すとおりである。また、灌漑施設タイプ別灌漑面積は以下の通りである。

灌漑施設タイプ	灌漑面積 (ha)		
	雨 期	乾 期	合 計
貯水池	3,370	1,720	5,090
堰	100	30	130
ポンプ	50	30	80
(合 計)	3,520	1,780	5,300

(iv) 長期計画大規模プロジェクト

(a) セチャムボーン (No.1) 貯水池

当貯水池の開発により、雨期4,780ha、乾期2,390haの灌漑が可能な水が貯溜できる。しかしながら、取水位はE.L.134~140mと低いため、これらの水源を有効に使用するためにはポンプによる揚水が必要である。灌漑受益地はパナム川（セチャムボーン川の支流、貯水池の西側6km）沿いのまとまった既耕地とする。また、貯水池の建設により1,000ha程度の既存水田が水没するが、

ここは乾期の減水栽培が可能である。当計画の概略諸元は以下の通り。

セチャムポーン (No.1) 貯水池プロジェクト諸元

流域面積 (km ²)	1,065	アースダム	堤体高 (m)	14
年間流出量 (10 ⁶ m ³)	477		堤体長 (m)	400
総貯水量 (10 ⁶ m ³)	97		堤体積 (10 ³ m ³)	127
有効貯水量 (10 ⁶ m ³)	67	主水路延長 (km)		12.0
貯水池面積 (ha)	1,950	灌漑面積 (ha)		
高水位 (m)	140	雨 期		4,780
低水位 (m)	134	乾 期		2,390
		合 計		7,170

(b) セサンソイ (No.1) 貯水池

当貯水池の開発により、雨期5,600ha、乾期2,800haの灌漑が可能となる。しかしながら、まとまった受益地は、ダムサイト下流14km先の約800ha程度の既耕地である。また、当貯水池は水位差が確保できるため、水力発電のポテンシャルがある(300kw程度)。計画の実施にあたっては、発電と灌漑の組合せを考慮したフィージービリティー調査が必要である。

当計画の概略諸元は以下の通り。

セサンソイ (No.1) 貯水池プロジェクト諸元

流域面積 (km ²)	320	アースダム	堤体高 (m)	19
年間流出量 (10 ⁶ m ³)	134		堤体長 (m)	900
総貯水量 (10 ⁶ m ³)	99		堤体積 (10 ³ m ³)	502
有効貯水量 (10 ⁶ m ³)	78.4	主水路延長 (km)		16.0
貯水池面積 (ha)	1,330	灌漑面積 (ha)		
高水位 (m)	160	雨 期		5,600
低水位 (m)	150	乾 期		2,800
		合 計		8,400

(c) セチャムポーン (No.2) 貯水池

当貯水池の開発により、雨期11,780ha、乾期5,890haの灌漑可能な水が貯溜できる。しかしながら、取水水位はE.L.135~138mと低いため、これらの水源を有効に使用するためにはポンプによる揚水が必要である。灌漑受益地は貯水池下流に広がっているが、同時に、貯水池はセチャムポーン川の上流30km以上に及び、川沿いの耕作地への灌漑及び水没地での減水栽培が可能である。また、ゲートの調節により雨期の洪水調整が可能である。

当計画の概略諸元は以下の通り。

セチャムボーン (No.2) 貯水池プロジェクト諸元

流域面積 (km ²)	1,785	アースダム	堤体高 (m)	12
年間流出量 (10 ⁶ m ³)	750		堤体長 (m)	1,500
総貯水量 (10 ⁶ m ³)	384		堤体積 (10 ³ m ³)	360
有効貯水量 (10 ⁶ m ³)	164.9	主水路延長 (km)		10.0
貯水池面積 (ha)	9,600	灌漑面積 (ha)		
高水位 (m)	138	雨 期		11,780
低水位 (m)	135	乾 期		5,890
		合 計		17,670

3-3-5 農村基盤開発計画

(1) セバンファイ・ゾーン

(i) 農村道路改良計画

現況の農村道路のうち最も改良（新設道路建設並みの工事）を必要とする農村間道路を優先して改良計画を立案した。

改良工事規模は以下のとおり。

- ・道路幅4～6 m、盛土厚30～40cm、ラテライト舗装5～10cm
- ・道路測溝（両側・切土のみ）、道路横断排水暗渠φ40～60cm
- ・農道橋（橋幅4 mの木橋）、ピア-及びアバットは鉄筋コンクリート、及び既存橋梁の改修。

なお、上述道路建設工事の仕様は各ゾーンとも同様とする。

改良計画路線は以下のとおり。

- B.バクセバンタイ ～ B.サドウ 12km
及び橋梁改修 3カ所
- B.ポンサイ ～ B.ドンヌア 10km（新設）
及び新設架橋 3カ所
- B.ブンセ ～ B.ソムサアット 28km
及び橋梁改修 4カ所
- B.ガンカム ～ 国道13号線 5km
及び道路横断暗渠 5カ所

(ii) 農村給水

農村の給水状況は、浅井戸、河川水、貯水池、天水貯蔵等から得ているが、乾期中は涸れる水源も多く、雨期においても生活用水の確保は農家の大きな労働となっている。農村生活の安定を図るため、十分な給水が不可欠である。

将来の農村人口増加、衛生的な生活用水、乾期中でも十分な給水及び農家労働の削減のため、

最も水源が不足している農村部に対し、新設井戸設置を計画する。

設置に当たっては、既存井戸の水位、深さ、水量、水質等を詳細調査し、電探調査及びボーリング調査を実施した上で、水源を把握し、井戸掘削を行なう。

井戸の設置規模は以下のとおり。

- 既存の井戸数、他の水源等を考慮し、新設井戸は農家戸数80～100戸に1カ所の設置する。
- 地形により変化はあるものの、平均30～60mの井戸深さを予定する。
- ストレーナーはφ15～20cmでハンドポンプ式とする。

以上の事項を考慮し、新設井戸本数を計画したところ、セバンファイ・ゾーンは40本の設置を計画する。

なお、新設井戸建設工事の仕様は各ゾーンとも同様とする。

(2) セノ・ゾーン

(i) 農村道路改良計画

セノゾーンは国道13号線及び国道9号線（A・B路線を含む）が交差しており、幹線道路は整っている。未整備の農村道路、及びセノ市・B.ポンドゥア間の完全落下橋3ヶ所を改修計画とする。

農村道路改良路線は以下のとおり。

- B.サナムサイ～ B.アボン 14km
及び橋梁改修 4ヶ所
- B.セノ市 ～ B.ポンドゥア間の橋梁改修 3ヶ所（橋梁改修のみ）

(ii) 農村給水

セノ市には、簡易水道施設が既存するが、農村部は浅井戸、貯水池より取水している。セノ地区は標高が高いので、井戸掘削は60～80mが予想される。

農村部の新規井戸設置数は30本を計画する。

(3) サバナケート・ゾーン

(i) 農村道路改良計画

サバナケート市周辺は、国道13号線、11号線、9号線が通っており、幹線道路は一応整備されている。しかしながら、サバナケート平原内における9号線と11号線を結合する農村道路は皆無であり、各農村部は9号線と11号線沿いに点在し農業を営んでいる。

国道と点在する主要農村間を結合させる農村道路計画を立案する。

路線改良区間（新設を含む）は以下のとおり。

- B.ボンシムより B.サムサイに至り国道11号線まで 10km

- 及びソンプイ川の架橋新設 1カ所
- B. タットより国道11号線の B. ノングソンまで 8km
- 及びソンプイ川の架橋新設 1カ所
- B. タサノより国道9号線を通過し、B. パライに至り
- サバナート市街の国道11号線バイパスまで 15km
- 及び既存橋梁改修 4カ所
- B. マイバンタレより B. ナンボを通り国道9号線に至るまで 10km
- 及びナンボ川を渡る架橋新設 2カ所

(ii) 農村給水

サバナケート市街地を除き、農村部は、都市給水施設が皆無であり、他のゾーンと同様、浅井戸、貯水池、河川等に頼っている。そのため、乾期に最も水不足となる農村部に新設井戸40本を設置計画する。

(4) B. ラック35・ゾーン

(i) 農村道路改良計画

国道13号線と11号線の交差する B. ラック35に農業支援センターを設置し、同センターを核としてゾーン開発を推進させる。そのための、同センターに通じる農村道路を主体に農道改良を計画する。

路線改良区間（一部新設を含む）は以下のとおり。

- B. マイよりバック川を渡り B. バッタナまで 11km
- 及びバック川の架橋新設 1カ所
- B. ポンコーより B. ドンボシを通り国道13号に至る 14km
- 及び架橋改修 4カ所
- B. ポンコーより B. ドンマクミーを通り国道13号に至る 14km
- 及び橋梁改修 7カ所
- 国道9号線及び国道11号線を結ぶ農地
(B. ナコウより B. ラオスリンナ、B. ポンヘンを通り国道9号線に至る) 26km
- 及び既存橋梁改修 6カ所
- 国道11号線 B. ケンコックより B. ラハナムトングまでの新規架橋 1カ所
- 及び橋梁改修 5カ所 計6カ所（橋梁改修のみ）

(ii) 農村給水

B. ラック35・ゾーンは戸数・人口ともに最大を擁しており、新規井戸設置は70本を計画する。新規井戸設置に際しては、塩害地が多いので、十分に地下水源を調査し、最も給水が不足している農村を中心として井戸設置を行なう。

(5) バクソン・ゾーン

(i) 農村道路改良計画

バクソン・ゾーンは国道13号線沿い、セチャンボン川沿い及びメコン河沿いに農村が点在しており、これらの農村間を結ぶ農村間道路は既存しているが、路面、路肩の崩壊、及び道路横断暗渠破損による路線の寸断等により、農村道路機能を失っている区間が多い。そのため、主要農村間道路の改良を計画する。

- B.ノンノックヒアン ～ B.ファンヒン 13km
及び道路横断暗渠 5カ所
- B.ファンヒン ～ B.ノングイン 22km
及び橋梁改修 6カ所
- バクソン市 ～ B.ナバクソドゥ 26km
及び橋梁改修 7カ所

(ii) 農村給水

バクソン町内には、簡易水道施設が既存するが、農村部には浅井戸、貯水池、河川より生活用水を得ている。そのため、乾期中、最も水不足となる農村を中心に、新規井戸40本を設置計画する。

(6) ドンヘン・ゾーン

(i) 農村道路改良計画

ドンヘン・ゾーンは、本件計画地の中で最も山岳地帯に位置しているため、農村間道路改修が遅れた地区となっている。そのため、既存の農村間道路を改良し、雨期に陸の孤島となる農村がなくなるような農道改良計画とする。

路線改良区間（新設を含む）は以下のとおり。

- B.センケオより B.ナチャンを通りドンヘン・ナコトハン道路の交点まで 9km
及び新設架橋3カ所、及び既存橋梁改修2カ所の計5カ所
- B.ナチャンより B.ナブヘク間 5km
及び新設架橋 5カ所
- B.ボンナーより B.バンカハンを通り国道9号線まで 計12km
及び既存橋梁改修 5カ所
- B.ポンドックから B.コックセンケオまで 7km
及びソイ川、カセ川の新設架橋 2カ所
- B.ソクフンヌアから B.クレオヌアまで 13km
及びセ・チャンボン川、トウトウ川、ラット川ほか新設架橋 5カ所
- B.チェラモンタイより B.ナノックヒアンを通り国道9号線に至る 6km

(ii) 農村給水

ドンヘン町内には簡易水道施設が既存するが、農村部には浅井戸、貯水池、河川等に頼っている。特に、国道9号線沿いの高台農村は、雨期においても取水が困難であり、天水に頼っている農村も見られる。これらの水不足農村に対して、新規井戸40本の設置を計画する。

3-3-6 概算工事費

ゾーン別概算工事費（開田開畑、支線水路、田圃整備は含まない）は次の通りである。

(単位 10' US\$)

事業別/ゾーン	全域	セパツアイ	セノ	サバケート	B.ラック35	バツソ	ドンヘン
中小規模灌漑事業	48,598	11,827	6,120	1,843	19,284	1,843	7,681
大規模灌漑事業	55,370	28,920	-	4,020	7,260	-	15,170
農村道路	31,590	5,480	1,750	3,840	7,520	6,050	6,950
農業支援センター	3,201	1,046	475	225	550	445	460
給水	50,000	800	600	600	1,400	880	800
計	143,759	48,073	8,945	10,528	36,014	9,138	31,061

3-4 マスタープランの評価

3-4-1 概要

本マスタープランは、総面積12,000km²に及ぶ広大な地域に亙る農業の総合開発を目指すものである。

計画はその実施を促進し、目標年までにその目標を効率的に達成するため、計画対象地区を6つの計画地区に区分し、地域農業開発計画として提案されている。

本計画はその実施によって、農業開発にかかる国の主目標である食用穀物生産の自給達成、農業構造改善と焼畑農業の遞減絶滅の実現に大きく貢献するとともに、計画地域における農業生産量、農業所得の増大、農民生活改善その他色々な効果、便益の発生が期待されている。

本性においては、本計画の実現によって齎される効果について出来るだけ計量的な要素を抽出し、現況と比較して計画の妥当性を確認する。

3-4-2 農業生産にかかる効果

A. 灌漑開発及び耕地面積増大にかかる効果

(1) 灌漑耕地の拡大

現在灌漑面積は全耕地面積（90,244ha）の約2%の1,821haに過ぎない。本開発計画の実施によって、灌漑面積は全耕地面積の約62%の66,853ha、現況に対し約36倍以上に拡大する。なお灌漑面積の約65%、43,388ha（水田33,388ha、畑10,000ha）は通年灌漑が可能で乾期作付率は大幅に増大する。

（2）生産量の増加

水田面積及び灌漑面積の拡大によって、水稻の年間生産量は下記のとおり現在の181,300 t / 年から約250%増の452,500 t / 年に増大する。

項目	現況			計画		
	面積(ha)	反収(t/ha)	収量(t)	面積(ha)	反収(t/ha)	収量(t)
天水田	87,751	2.0	175,500	33,948	2.5	84,900
雨期灌漑田	0	2.5	0	66,853	3.5	234,000
乾期灌漑田	1,821	3.0	5,500	33,388	4.0	133,600
陸稲	143	1.8	300	0	0	0
計			181,300			452,500

上記乾期灌漑面積の他10,000haは野菜その他畑作物に灌漑する。

（3）畑作面積の増大

畑作面積は現況2,777haに対し約630%の17,493haを計画する。そのうち乾期灌漑畑面積は現況427haに対し2,340%の10,000ha、果樹園は現況600haに対し600%の3,600haが計画されている。

B. 畜産の増強

自然増加に加えて、貿易、林地本償、乾期飼料確保等の促進により家畜頭数は2.5倍、鶏は4倍が見込まれる。

C. 淡水魚の収穫高増大

新設ダムを利用するの孵化場設置に伴い現況では殆ど行われていない淡水魚を計画的に増加する。

D. 農業生産高の増加

以上を総合した農業生産高は表一に示すように現況36,685US\$に対し、318%の116,726US\$に増加する。

3-4-3 種子生産、優良種子の普及促進

灌漑農業の拡大による多収穫品種の需要増大に因るため、種苗場が整備され種子生産量が増大する。これによって新品種の導入、普及が促進され、水稻の生産は質・量ともに安定し、向上する。

また、野菜、果樹等の換金作物の展示、優良種子の生産によって、高品質高価格作物の栽培が拡大普及し、地域農業の土地及び労働の生産性は大きく向上する。

3-4-4 農業支援、生活環境整備の効果

A. 農業支援センターの効果

(1) 米の品質低下防止

地域余剰米の迅速な集荷、貯蔵と適性管理により、品質の低下が防止され、品質低下に伴う価格の下落が防止される。

(2) 販売差益

収穫期に農民の現金需要に応え、余剰米を買い取り、市場価格が高騰する端境期に販売することによって、その販売差益を地域農業、農民のレベル向上のため計画的に利用し、色々な形でその利益を農民に還元することが期待される。

(3) 市場経済への移行促進

流通、作付、作期、農業生産用資材の勾配等に関する情報の収集分析、栽培、収穫、出荷等についての企画研修、さらには米の売買差益、品質保持等の利益還元等を通じて、農議余う生産の集品生産意識が培われ、市場経済への移行が促進される。

(4) 肥料の生産自給

基肥用の堆肥を生産自給することによって生産量が増加すると同時に、化学肥料の購入が節減され、外貨が節約出来る。

(5) 雇用機会の増大

農業支援センターを計画的かつ効率的に運営管理するため、各種各級の技術者、労務者多数が雇用される外、集荷乾燥時等多くの臨時作業員が雇用され、雇用機会が増大する。

(6) 婦人の地位向上

精米施設、貯蔵量の増加によって家族消費米の委託処理が普及し、農村婦人は精米労働から開放され、農村婦人の技術研修或は雇用機会が増大し、婦人の地位向上が期待される。

(7) その他次のような効果が期待される。

- 農民相互のコミュニケーションの向上
- 技術研修、技術取得機会の増大
- 農業開発、地域開発の促進
- 人材の開発促進

B. 農村道路の改良整備効果

265kmに及び農村道路が改良整備され、多くの道路橋が車両の通行が自由になり

- 村落間相互訪問、農業技術、栽培情報の交換等コミュニケーションが促進される。
- 農業生産にかかる投入資材及び収穫物の搬入搬出が容易となり、農議用生産、販売活動が活性化する。
- 交通、運搬の利便により労力、時間が大幅に節約される。
- 大型共有機械の移動が自由となり、農業の機械か、施設の維持管理が容易となり、農民の経済活動範囲は拡大し、地域経済の開発が促進される。

C. 生活環境の整備、改善効果

(1) 生活揚水の供給による効果

250カ所の井戸を新設することにより

- 地域住民は揚水取得のための労働から開放されると共に多くの余剰時間を持つことが出来る。
- 新鮮な揚水の供給により、水を原因とする伝染病の発生、幼児死亡率等が低下する。
- 家畜揚水の供給が容易となり、家畜の増殖が促進される。

(2) 牧野、樹林拡大による効果

畜産、果樹類の生産拡大効果だけでなく、農村の生活環境保全、土地の伸縮防止、水資源保全等の効果が期待される。

3-4-5 ゾーンの優先性の検討

事業効果には定量的に判別出来るものとそうでないものがある。定量的に判別出来るものは次の通りである。

項目/ゾーン	全 域	セパワ774	セ /	サ付ケート	B.ラウカ35	バウツ	フツハ
面 積(km ²)	12,001	2,397	1,114	705	3,064	1,647	3,074
人 口(1990)	525,322	80,827	59,153	82,335	148,283	72,657	82,047
” (2010)	714,093	120,847	94,170	110,259	188,457	91,839	108,521
人口密度(1990)	43.8	33.7	53.1	116.8	48.4	44.1	26.7
耕地率(1990)	7.5	8.6	8.5	10.8	8.9	7.5	4.3
% (2010)	9.0	8.8	9.1	11.4	9.2	8.4	8.9
灌漑面積率(1990)	2.1	3.3	0	1.2	3.3	1.2	0.4
% (2010)	66.3	70.3	24.1	73.9	67.9	9.0	100.0
中小灌漑率(2010)	27.3	59.1	24.1	28.1	24.4	9.0	14.4
畑地率(1990)	3.2	2.2	1.9	4.1	2.7	8.0	1.9
% (2010)	16.2	10.8	10.9	19.9	17.0	18.9	18.8
生産高(1990)	36,685	6,844	4,156	2,748	11,769	5,420	5,748
10 ³ \$ (2010)	116,848	27,769	6,715	7,519	32,029	11,789	31,027
2010/1990	3.2	4.1	1.6	2.7	2.7	2.2	5.4

上表を参考にしてゾーンを評価すれば次の通りである。

項目/ゾーン	セパンアイ	セノ	サバケート	B.ラッカ35	バクソ	ドンハ
既設灌漑(現況灌漑率)	○	×	×	○	×	×
水資源(灌漑率)	○	×	○	○	×	○
市場性(交通、消費地)	△	○	○	○	×	×
多様性(畑地率)	×	×	○	△	○	×
工事規模、容易性	○	△	△	△	×	×
生産高	○	×	△	△	×	○
洪水被害	×	○	×	△	△	○
採点	16	12	15	17	10	13
(○=3, △=2, □=1)						
優先順位	2	5	3	1	6	4

3-5 事業実施計画

3-5-1 事業実施の基本方針

本調査地域の農業開発は土地生産性向上が重要課題であることは勿論であるが同時に経済、流通、社会面の開発も同一レベルで向上を図ることによって初めて2大目標である食糧自給と市場性農業への向上改善が達成される。事業実施計画はそのような観点から検討される必要がある。

このような基本方針を考慮すれば、流通、農民組織、インプットの供給、農民の生活改善の核となる農業支援センターの設立は極めて重要な意義を持つ。しかし土地生産性向上に最も効果的な灌漑事業及び流通向上の鍵となる道路がこれに伴わなければ意味がない。両者は車の両輪のような関係にあり、調和のとれた開発が進められるような事業実施計画を立てることが必要である。

事業実施は交通の要所に計画されるセンターを妥当な規模で設立し、同時にそのセンターに最も道路条件の良い優良な灌漑事業と関係集落の農村整備事業を最初に実施する。次いで道路を延長しながら灌漑事業地区を進め、それに見合ってセンターの規模を拡大する。

灌漑事業については、センターの経営を円滑にするためある程度の増産規模が必要なこと、乾期畑作の導入、水管理・維持管理の容易性及び技術普及を考慮して貯水を含む重力灌漑地区を各ゾーンの最初の地区として計画する。

3-5-2 事業実施計画

事業実施の順序は前章で評価されたゾーンの優先に従って実施する。しかしこの広大な調査地域において一点集中は好ましくないため、各ゾーンが重複して実施されるよう配慮する。

(1) ゾーン別実施計画

(i) B.ラック35ゾーン

センターは最も交通の要所であるB.ラック35に設置する。

最初の灌漑地区はセンターに近く、かつ本ゾーンに属する2つの平野から選定する。

Nhyod H.Bak灌漑地区と、乾期にも僅かではあるが湧水が利用出来、ピーナッツや西瓜等の乾期畑作が盛んなNamphu灌漑地区が適当である。H.Kalang(1)、Thongkun及びThongbakは本年度実施予定である。Nhyod H.Bak及びNamphuの領地区に次いで、H.Louang、H.Xiangxoum、H.Takiang、H.Takiang、H.Taleo等の地区がセンターに近く、実施の効果が大きい。

本ゾーンにはやや規模が大きい、Phummachedy地区は優良である。本地区はKoutapo地区と関連があり、流域変更に伴う導水路が必要であるので早急にF/Sを実施する必要がある。

(ii) セバンファイ・ゾーン

調査地域において最も農業の盛んな地域の1つであり、地元の熱意も高い。H.Xay、Namphou、Hatxiandi、H.Phiphut、H.Sadu、H.Bangkak、H.Sokbo地区は本年度実施の予定である。効果的な優良地区としてセバンファイ川に流入することになる。これが実現すればかなりの流量が領域変更によってセバンファイ川に流入することになる。本計画はセバンファイ川下流域の灌漑を大きく改良するものであり、かなり大規模となるので完成までには年月が必要であろう。従って現在実施中のポンプ灌漑計画はその耐用年数から十分効果的であるが、極めて早急に比較検討を含めたF/Sを実施する必要がある。もし統合堰が設置され、東西に地区と国道13号を結ぶ農村道路が建設されればセンターの位置は堰サイトが有力である。

(iii) サバナケート・ゾーン

サバナケートセンターは各ゾーンセンターの本部の役割を担うものである。Phakkha及びThaphoの両地区は本年度実施が予定されている。H.Nambo及びH.Kasenは優良地区である。H.Sompoy地区は本ゾーンの耕地の大部分をカバーする計画であるが、河川がアレ河であるので水文、地形、地質調査等を含むF/Sが必要である。

(iv) ドンヘン・ゾーン

最も水資源に恵まれたゾーンであるが道路条件は極めて悪い。H.Kasine地区は本年度実施予定である。H.Tabonghak、H.Ngut、Vang, Khonh、H.Nalai地区等はセンターとともに実施の考えられる地区である。大規模計画としてXe Champhone(1)及び(2)があり、同一河川のダムであり、一括してF/Sを実施する必要がある。

(v) セノ・ゾーン

H.Thahao(2)地区は本年度実施予定である。その他H,Xeno、H.Hinelat、H.Kipma地区はセンターと同時に実施することが出来る。

(vi) バクソン・ゾーン

本ゾーンは丘陵地が多いが水資源に乏しくたばこ、ごま等の畑作の盛んな地域である。

果樹も将来性があるので流通の核となるセンターの設置が急がれる。H.Kok、H.Tamleum地区は同時に実施することが出来る。

3-6 最優先地区

(1) 灌漑地区の選定

最優良地区は①総合的に調和のとれた計画、②或程度高度の議事⑧津を必要としかつ適切な規模、③アクセスから見た工事の容易性、④高い多様化の可能性、⑤高い市場性（消費地が近い、道路条件が良い）、⑥即効性（二期作可能、洪水被害が少ない、維持管理が容易）、⑦高い展示性（交通条件、灌漑方式）のものが望ましい。以上から次の事業は対象から外す。

- (a) 維持管理、即効性の面からポンプ灌漑及び常時洪水被害地域
- (b) 大規模事業
- (c) 極めて僻地にあり、アクセスの困難な事業
- (d) 貯水敷が大きく優良耕地や村落を含み、用地取得が困難な事業
- (e) 極めて小規模で農民が建設出来る事業
- (f) 二期作が不可能な事業

以上から望ましい事業は貯水池による重力灌漑二期作可能な灌漑事業であり、H.ヒネラット地区（セノ・ゾーン）、H.ナムバー、H.カセン及びH.ソムボイの各事業（サバナケート・ゾーン）、クタボ(2)、ナムプー、プーマチェディ、H.バック上流の各事業（B.ラック35・ゾーン）となる。

(2) 農業支援センターの選定

調和ある開発を達成するためには農業支援センターの設立が有効であり、ゾーンの優先度からB.ラック35・センターのを最優先とする。同ゾーンにある二つの大きな平野から灌漑事業を選定し、最優先地区を決定する。

第4章 優先地区の現況

4-1 位 置

2つの灌漑地区の中央に位置するB.ラック35は、県都サバナケート市の西南西約30km、国道11号線と国道13号線の交点にある。B.ラック35より国道11号線を東へ5km下がった地点にB.マイがある。これより5km北のB.ドンカムクーがH.バック上流灌漑計画受益地の中心である。当計画の水源はバック川である。B.ドンカムクーより同川下流15km地点（B.ドンノングム）には89年1月に建設されたH.バック貯水池がある。

B.ラック35より国道13号線を南へ5km下がった地点を右折し、これより約5km西のB.ドンボシ、及びさらに南進して3kmにあるB.ナムプーが、ナムプー灌漑計画受益地の中心である。当地区は、プーマチェディ盆地の北部を占めている。当盆地には、サイ川、プー川、ソムホン川及びその支流が流れ込んでおり、盆地南端のB.ボンソムホン付近でこれらの川が全て合流し、一部伏流しながらナヤン川に連絡し、さらにメコン河に流れ込んでいる。

4-2 水 文

4-2-1 基底流量

計画地区にはH.バック川とH.サイ川及びその支流が流入しており、灌漑開発の水源として利用出来る。乾期における流量実測の結果は以下の通りである。

H.Bak at dam-site	:200 l/sec
H.Bak at B.Khamthao	: 30 l/sec
H.Xay at the bridge	:no flow
H.Namphou at the bridge	: 90 l/sec
H.Namphou + H.Xay	: 92 l/sec
H.Pangha at B.Dontoum	: 42 l/sec
H.Pangha + H.Phou	:172 l/sec

4-2-2 水源河川流量

水源河川流量についてはデータがないので、以下の仮定によって算出した。

- 6年確率である1985年の雨量を用いた。
- 流出率を0.35とした。
- 基底流量は乾期実測値より算出した。

水源河川の基準年の月別推定流量は以下の通りである。

単位 10³ m³

サイト	Nyod H.Bak	No1	No2	No3+No4	No5	No6
JAN	546	96	26	220	452	144
FEB	424	84	13	167	295	98
MAR	519	80	22	207	407	131
APR	853	274	75	361	966	291
MAY	1,521	640	174	666	2,043	599
JUN	3,580	1,797	489	1,609	5,416	1,564
JUL	2,402	1,132	308	1,069	3,479	950
AUG	3,379	1,678	457	1,516	5,073	1,466
SEP	1,595	556	151	592	1,790	527
OCT	1,511	635	173	662	2,027	595
NOV	422	33	9	164	264	90
DEC	375	0	0	142	172	64
計	17,068	7,005	1,897	7,375	22,384	6,519

4-3 地形・土壌・土地利用

4-3-1 地形

計画地域は古代沖積内至洪積層で、砂岩若しくは泥岩からなる。

地域は標高142mから166mにあり、北西から南東になだらかに傾斜している。地域は次の2つに分けられる。

- (1) 侵食斜面：標高150m以上にあり、林地、荒地、溜池、天水田となっている。
- (2) 谷底沖積地：標高150m以下にあり、計画地域の中心である。大部分が天水田であり、一部には洪水時に短期の冠水が見られる。

4-3-2 土壌分類

土壌分類は FAD/UNESCO 方式によれば、地域の土壌は4タイプに分類され、38%はアクリゾルに属する。

(1) アクリゾル

アクリゾル土壌は計画地域の沖積地に広く分布する。珪酸化質の母材から生成されている。

表層土の粘土は流亡し、次層に集積層が見られる。粘土鉱物はカオリナイトが多く、カチオン交換容量、塩基飽和度共に低く、特に燐の含有量が少なく肥沃度は劣る。土層は深く、砂壤土から埴土にわたり、土層は深い、下層にはポドソル化作用により生成された鉄質の斑紋、結核が多く認められる。土壌構造は脆い。既存天水田として利用されているが、生育収量は中等である。

(2) フルビソル

フルビソル土壌はH.バック上流地区の南西部に位置する硬盤上の凹凸地に分布している。土壌母材は新鮮な沖積堆積物でやや腐植質の多い黒褐色を呈する埴壤質な土壌である。土壌構造は垂角塊状で湿ると脆く、乾くと堅い。排水は概して不良で斑紋が認められる。土層の深さは浅く、露岩も処々に見られる。現在は天水田、荒蕪地、サラ池、林等となっている。作物及び植物の生育は余り良くない。

(3) グレイソル

グレイソル土壌は河川沿いの低地に分布する。土壌母材は新鮮な沖積堆積物で土層は深く、粘土含有量、土壌養分量共に多く、概して優良な土壌である。土壌構造は乾くと角塊状で堅く、水湿を加えるとやや粘稠であるため耕耘能率の低下する場合がある。殆どが天水田として利用されており、生育は概して良好であるが短時間の冠水を蒙る場合がある。

(4) カムビソル

カムビソル土壌は地区の高位部標高約150m以上の土地に分布する。土層一般に深い、所により浅く、露岩の区域も見受けられる。土壌は砂壤質で構造の発達は極めて微弱である。酸化鉄の斑紋、更に150m前後にラテライト性の礫が認められる場合がある。化学性は前記のアクリソルと同様にカオチン交換容量及び塩基置換容量共に低く、燐の含有量少なく、肥沃度は低い。天水田、荒蕪地、林地、集落地等となっている。水稻の生育は良くない。

地区の土壌タイプ別面積は以下の通りである。

土壌タイプ	単位 : ha		
	H.バック上流地区	ナムプー地区	合計
グレイソル	307	252	559
アクリソル	470	489	959
カムビソル	569	220	789
フルビソル	236	—	236
計	1,582	961	2,543

4-3-3 土地分級

土地分級は水田の土地分級に適している日本の農業技術研究所の方式によった。これによれば、土地は次の4級に分類される。

I級：作物生産には制約がなく、土壤保全にも問題がない。土壤改良がなくても肥沃で生産性が高い。

II級：作物生産に若干の制約、土壤保全にも若干の問題がある。土壤改良が幾らか必要である。

III級：作物生産にかなりの制約、土壤保全にもかなりの問題がある。相当な土壤改良が必要である。

IV級：III級地より制約があるが、細心の土壤管理によって特殊な作物の栽培は可能である。

分級は、表土層厚 (t)、有効土層厚 (d)、表土の礫含有量 (g)、耕作の容易性 (p)、飽和状態での透水性 (l)、リドックスポテンシャルの段階 (r)、湿潤性 (w)、肥沃度 (f)、養分内容 (n)、生育阻害程度 (i)、生育阻害頻度 (a)、勾配 (s)、侵食 (e) の13の要因によって分類される。

土地分級の結果は以下の通りである。

クラス		単位：ha		
水田	畑地	H.バック上流地区	ナムプー地区	合計
III	IV	1,183	834	2,017
IV	IV	399	127	526
合計		1,582	961	2,543
集性、池沼、河川		43	39	82

土地分級の結果、2,017ha は水田として正常な収穫が得られると判断されるが、畑作については、現在の条件では不適當である。評価要因は過湿、過乾、土壤侵食が殆どを占め、灌漑排水開発された水田の乾期畑利用には問題がない。

4-3-4 土地利用

計画地域は古くより雨期の天水田として利用され、乾期作は湧水または人力による灌漑により極く小規模に行っているに過ぎない。水資源と洪水条件によって、早生種、中生種、晩生種が栽培されている。

畑作物は通常の畑と焼畑があるが当地域には焼畑は極く稀である。家庭菜園が集落周辺の一部に行われており、果樹、野菜、香辛料及び繊維作物が小規模に栽培されている。

乾期の水田及び林地の一部は水牛及び牛の放牧地となっている。

4-4 農村社会

4-4-1 計画地域の行政区分及び人口

本計画受益地域はH.バック上流地区はチャンボン郡の14村、ナムプー地区はカンタブリ郡の9村である。

1900年現在の各村別人口は以下の通りである。

H.バック上流地区

村名	ソアパ	ソホ	ソト	コー	ソバダ	ソドカマイ	バク	バロン	ボク	ナキア	ソカンター	ソカ
人口	532	457	560	712	392	515	650	317	225	455	913	640
	ナグ		ソカ		合計							
	479		426		7,049							

ナムプー地区

村名	ムア	ムア	ソ	ソ	ソ	ム	ム	ソ	ソ	合計
人口	965	1,316	616	1,151	227	630	568	740	267	6,480

過去5カ年の平均人口増加率は3.2%である。

4-4-2 農民の生活

(1) 村の組織

村の組織は農民の生活にとって最も密接し、かつ現在では唯一の農民組織である。一般的に村の組織は村長と補佐役2-3名から構成されている。村には5-10家族を単位としたチュ(chu)、2-3チュを集めたヌワイ(nouy)、更に幾つかのヌワイを集めたクム(kum)と呼ばれる組織がある。

また、村には婦人会、長老会、青年会、警備隊のような組織があり、村の行事や公共事業の労働力提供等を行っている。

村によっては、協同作業によって村の共同保有米を保持し、これを利用した互助活動を行っている。

(2) 一戸あたり農地所有面積及び平均収穫量

一戸あたり耕地面積は、H.バック上流地区は水田で1.21ha、畑地を含んで1.22ha、ナムプー地区は水田で0.96ha、畑地を含んで1.10haである。

水稲の平均反収は郡での聞き取り調査によれば、H.バック上流地区で1.97t/ha、ナム

プー地区で1.28 t / haである。一方4村の悉皆調査によれば反収は前者で0.81 t / ha、後者で1.32 t / haであり、この数字を基に反収を修正すると前者は1.47 t / ha、後者は1.40 t / haとなる。

地区毎関係村のデータは次の通りである。

	H.バック上流地区	ナムプー地区	合 計
家族数	1,325	1,179	2,504
総水田面積 (ha)	1,589.25	1,138.03	2,727.28
家族当たり水田面積 (ha)	1.21	0.96	1.09
畑を含む面積 (ha)	1,603.75	1,295.51	2,899.26
家族当たり耕地面積 (ha)	1.22	1.10	1.16
米生産量 (t)	3,054.47	1,461.79	4,516.26
反収 (t / ha)	1.97	1.28	1.66

米の需給状況は下表の通り1990年ではH.バック上流地区では669 tの余剰があるが、ナムプー地区では764 tの不足で、両地区合計では95 tの不足となる。

	H.バック上流地区	ナムプー地区	合 計
人口	7,049	6,480	13,529
米生産者 水稲 (t)	3,054	1,462	4,516
陸稲 (t)	96	32	128
村内消費量(含種籾)(t)	2,326	2,138	4,464
課税	155	120	275
過不足量 (t)	669	- 764	- 95

(3) 農家経済

農家経済の約57%は自給自足による米の生産及び消費である。現金収入の最も大きいものは畜産で、農家収入の約22%を占め、賃金収入がこれに次ぐ。農家支出ではナムプー地区では医療費が生産費を上回り、H.バック上流地区では生産費が自家消費米に次いで大きい。

4村の悉皆調査による農家経済状況は次の通りである。

単位：%

	H.バック上流地区	ナムプー地区	合計
収入	100	100	100
作物	57.6	56.6	57.0
稲	53.3	53.9	53.6
その他	4.3	2.7	3.4
畜産	22.9	21.3	22.0
水牛、牛	11.1	14.5	13.0
豚	7.8	3.4	5.4
家禽	4.0	3.4	3.6
給料、労賃	6.3	15.6	11.5
手工芸	5.1	1.0	2.8
送金、その他	8.1	5.5	6.7
支出	100	100	100
生産費	14.7	6.7	9.6
肥料、化学薬品	12.1	3.8	6.8
労賃、その他	2.6	2.9	2.8
自給米	50.7	36.3	41.5
医療費	9.9	15.0	13.1
教育費	4.9	5.4	5.2
交際費	3.5	4.9	4.4
日用品費、その他	16.3	31.7	26.2

(4) 医療・教育

計画地域における医療事情は極めて悪く、3カ所の無医診療所があるのみで、その内1カ所には看護婦が常駐するが他の2カ所には常駐看護婦もいない。医療費は農家支出の約13%を占める。

学校数は小・中学校を含めて、H.バック上流地域に18校、ナムプー地域に9校あり、75%以上の就学率と想定される。小学校は各村に1カ所あるが、設備の不備、教材の不足、教員の数及び質の不足が指摘される。

(5) 生活用水

生活用水は殆ど井戸水であり、1井戸当たり家族数は115-13戸で皆無の村が1村あり、平均52戸、289人である。1井戸当たり家族数が60戸を越える村は、H.バック上流地区に9村、ナムプー地区に1村ある。聞き取り調査によれば、平均1日当たり6-7往復で、1人1日

当たり使用量は20-30リッターと推定される。

4-5 農 業

4-5-1 作付の現況

栽培の中心は天水田水稲で、その他陸稲、野菜、ピーナツの他、綿、麻等の工芸作物が栽培されている。最近5年の統計によると、カンタブリ、チャンボン郡共に稲作面積は減少傾向にあるが収穫量は増加している。作付比率は年間で(1990)水稲80%、陸稲15%、野菜、ピーナツその他5%、水田の耕作率は雨期作は100%、乾期水田裏作は約2%である。

4-5-2 稲 作

水稲の98%は「モチ」米で苗の早晚比率は早生種20%、中生種30%、晩生種50%である。田植は、水廻りの良い下流部から晩生種で始められ、順に水廻りの良い水田へと作業が進む。H.バツク上流地区では中生種が、ナムプー地区では晩成種が最も多い。但し、1991年のように雨期が遅れて始まると早生種の比率が高くなる。

雨期稲作は雨期の始まり5~6月に開始され、6~7月に移植を行い、雨期明けの10月中旬から12月に収穫される。1991年のように雨期が遅れると作付体系が遅れ、収穫は天候まかせとなる。

計画地区は洪水被害は少なく、稲の被害額の殆どは干魃である。

4-5-3 畑 作

丘陵地において、雨期の直前に火入れし主に陸稲が直播される、その他の作目は、ピーナツが多くその他、綿、胡麻、麻等で野菜は乾期に水利の便のよい所に栽培される。反収はピーナツの殻付き実生で約500kg/ha、乾期作のスイカで約4,500kg/haである。

4-5-4 果 樹

地区には、大規模な果樹園は存在しない。村落の廻りに数本植え込まれている程度である。地区の果樹開発障害は、1)農家の栽培知識が不足、2)市場情報の不足、3)苗樹の供給料の不足がある。

4-5-5 家畜、家禽

家畜の増体は雨期に体重が増加し乾期には減少する。豚の産仔率は平均5頭と少なく、仔豚の1年以内の死亡は平均2頭とされている。家禽は平均年2回抱卵し、1回の抱卵は平均5個で雛の併死が多い。調査地区の過去5年間の家畜頭数の結果では家畜、家禽共に増加を示している。

4-5-6 養 魚

現金収入の他、安価な蛋白資源として開発が望まれている。Savannakhet農業局は水田での養殖を検討したが開発資金不足から計画はまだ実現されていない。これまで養殖稚魚の供給基地であった公営のPhukubou農場が経営不振から稚魚の生産を中止し稚魚の供給は小規模な民間養殖業者だけとなっている。

4-5-7 農家支援

零細農家を対象に営農資金の融資を検討する相談窓口をSavannakhet農業局に設置した。しかしこの低利の資金融資を受ける為には自己資産と返済計画を各農家で作成し農業局の審査を受ける事が必要であり書類作成経験のない零細農家が計画案を立案し書類を作成する事は困難で零細農家が低利金融を受けた例はまだない。

普及支援は、技術者を地区に配置しているが十分ではない。その他農家支援で必要な肥料、種子、農業等の農業インプット材の絶対量の不足と、資材販売施設の不足が上げられる。農家調査結果から農家のインプット材の要求は高揚しているが、供給量は不十分である。

4-5-8 労働力の現況

畜力利用は全体の作業量の約10%を占め、大部分の作業は人力で実施されている。特に稲作は地区全体で作業が集中する田植と収穫は労働力の地区内競合が起こる。この時期の労働力確保の為、血族を中心にした相互の労働支援がある。

水田耕作で最も集中した労働が必要な田植と収穫期で、田植45day/man/ha、収穫は17day/man/haが必要とされる。

4-5-9 農業機械の普及現況

農業局の傘下にあるエンタープライズ公社では乗用トラクター、トラック等の農機具を運転者付きで賃貸して農作業の機械化を進めている。しかし機械化を困難にしている原因は、1) 農家の営農資本が貧弱で賃料を捻出できない、2) 耕地整理、特に農道整備の遅れから機械の搬入が

困難である、3) 農業機械を安全に運転利用できる経験者の不足が上げられる。機械化の普及にはかなりの資金が必要であり、かなり遅れると思われる。

4-5-10 農薬と肥料の利用現況

化成肥料は速効性が高く運搬が便利なことから地区での化成肥料の利用は増加している。化成肥料の供給はVientianeからの輸送コストが高く地区で購入する化成肥料の価格は隣国のThaiからの直接購入のほうが安価である。一方タイ国は化成肥料の輸出を制限しており絶対量が不足している。地区の化成肥料の施肥は耕作期に基肥として用い最も効果が期待される追肥としての利用は殆どない。その原因は、1) 施肥技術の不足から肥料の撒き斑ができ追肥による作物の生育障害が発生する、2) 追肥用の肥料購入資金の不足がある。聞き取り調査の結果ではUreaの使用量は10kg/ha、Ammophos 25kg/haで、堆肥は50kg/haであり、極めて少ない。農薬の利用は殺虫剤が主で殺菌剤と除草剤の利用は少ない。

4-5-11 灌 漑

計画地区周辺には2つの灌漑組織がある。

(1) H.バック貯水池 (チャンボン郡)

1989年にB.ドン・ノンクムクに建設され、B.ドンカンクーの下流15kmに位置する。

本貯水池は400haの貯水面積をもち、雨期に貯水し、池の周辺の200haに人力又は小規模ポンプによって乾期灌漑を行っている。

組織的な水路がなく、必要に応じて毎年水路を掘ったり、ポンプを据付けている。

(2) クタボ貯水池 (カンタブリ郡)

1988年、プマチェディ平原の南東部に建設され、50haの貯水面積をもち、雨期50ha、乾期10~30haに重力灌漑を行っている。

(3) H.プーノイ川灌漑組織

H.プーノイ川の基底流量を利用し、小規模ダムにより3~5haの乾期灌漑を実施している。しかし、水路はなく、田越し灌漑によっている。

第5章 農業開発基本方針

5-1 開発の阻害要因

一般的な阻害要因はマスタープランに述べたが、特にプロジェクト地域に強調される阻害要因は次の通りである。

(1) 灌漑施設の不足

プロジェクト地域には水資源の豊富な所で初歩的に極く小規模に行われる外に計画的な灌漑施設は全くない。化学肥料は灌漑のない所では効果が小さいので灌漑施設の欠如は生産性の増加、乾期作及び作物の多様化を阻害している。

(2) 肥料投入の不足

調査によれば約90%の農家が化学肥料を利用しているが、殆どは100kg/ha以下で、大部分が20~60kg/haであり、効果的使用量から程遠い。

(3) 劣悪な道路条件

生産物も農業投入材も道路条件が悪いため時期を選べない。また仲買人も雨期には入って来ない。

(4) 市場組織の不足

従来の自給農業のため市場組織が殆ど存在せず、増産意欲の高揚、農業多様化を阻害している。また市場組織の不足は仲買人に買い叩きを容易にしている。

5-2 開発方針

プロジェクトの目的は灌漑開発と近代農業技術の導入により、増産と農家収入の増大、農民の生活水準向上にある。そのために灌漑開発、流通開発、道路開発、給水改善及びそれらに基づく営農改善を行う。

5-2-1 土地利用

土地利用計画は土地分級結果に基づき地形、営農状況、灌漑方式を考慮して策定する。

5-2-2 灌 漑

灌漑の目的は雨期稲作の安定と乾期灌漑による生産性の増大と多様化農業を可能にする事である。本地区の水源となる河川は流域が小さいので基底流量が殆どなく、乾期灌漑を可能にするためには貯水池の建設は不可欠である。また、既存のポンプ灌漑は歴史が浅く、維持管理の実績が少ないが、技術、資金、部品の補充、電化の遅れ等を考慮し、最初のパイロットプロジェクトとしては貯水池による重力灌漑を優先的に計画する。

5-2-3 農 業

作付計画は従来の作付状況、水資源状況を考慮して決定する。即ち雨期は全面積水稲、乾期は灌漑可能面積の50%に水稲、残り50%は畑作とする。

灌漑による近代農業は殆どの農民にとって初めての経験であるので、50ha程度の展示圃を建設し、営農普及を容易にする。

5-2-4 農業支援センター

本プロジェクトの実施により、生産量及び生産物の種類が増加する。従って流通組織が必要となる。一方、政府は農業は農民グループによる農業の自主運営を推進する政策を上げている。流通を円滑にし、かつその利益が農民に還元し、新たな農業開発、さらには社会開発に投資でき、農民や婦人の地位向上を果す農民組織として農業支援センターを建設する。

しかし農民には資金も人材も十分でないので、当初は規模を小さく、官主導で始めざるを得ない。

5-2-5 農村基盤整備

農業開発、農業支援センター、農民のコミュニケーションの効果を上げるために、地方農道を開発する。また給水施設を増設する。

第6章 農業開発計画

6-1 土地利用計画

土地分給の結果、2,017haは耕地として利用出来る。土地利用計画は土地分給結果の外、現況土地利用及び灌漑に対する地形条件を考慮して策定した。土地分給で耕地として適さない土地の一部で現在耕作されているものは灌漑地区に含めた。灌漑施設用地は263haで、その内195haは現在天水田、37haは草地、15haは林地、14haは荒蕪地、2haは池沼河川である。

土壌の適性、土壌改良、作物の多様化を考慮してグレイゾル、アクリゾル、カムピゾルの土壌は水田と畑の輪換を計画する。土地利用計画は以下の通りである。

土地利用	単位 ha ()内は%					
	現 況		計 画			
	H.バック上流	ナムプー	計	H.バック上流	ナムプー	計
天 水 田	1,170(72)	853(83)	2,005(76)	110(7)	45(5)	155(6)
灌漑水田	—	—	—	—	45(4)	45(2)
田畑輪換	—	—	—	950(58)	660(66)	1,610(61)
天 水 畑	12(1)	3(0)	15(1)	12(1)	3(0)	15(1)
草 地	230(14)	59(6)	289(11)	200(12)	52(5)	252(9)
林 地	102(6)	18(2)	120(5)	89(5)	16(2)	105(4)
荒 蕪 地	68(4)	46(5)	114(4)	59(4)	41(4)	100(4)
池沼河川	35(2)	37(4)	72(3)	34(2)	36(4)	70(3)
集 落	8(1)	2(0)	10(0)	8(1)	2(0)	10(0)
灌漑施設	—	—	—	163(10)	100(10)	263(10)
合 計	1,625	1,000	2,625	1,625	1,000	2,625

6-2 農村社会・農民組織計画

6-2-1 医 療

当地区に於ける医療事情は極めて劣悪であるが、医療費が家計に占める割合はかなり高く生計を益々苦しめている。当地区内に診療所を建設するに越したことはないが、常駐出来る医師及び看護婦の確保が必要である。医師及び看護婦の養成は国家レベルで取り組むべき問題であろう。

B.Lak 35に、10床程度の病床を持った診療所を設置し、常駐の医師1名、看護婦3名程度を確保することが望ましい。

6-2-2 教 育

本問題に関しては国の重点的な政策として進められつつある。

学校と教師の数でいえば、現在でも各村に1校はあるが、これを中学まで含むことが望ましい。教師は学年数に応じた人数を確保し、複式授業を避けることが望ましい。もっと重要なことは教師の質を上げる事であり、そのためには待遇も考慮する必要がある。

6-2-3 給水計画

当地区における井戸数は当面村毎に50-60戸に1カ所を計画する。新設井戸はH、バック上流地区に9カ所、ナムブー地区に1カ所とする。

6-2-4 農業支援センター

(1) 目 的

農民が協同してその農業の生産能率を上げ、経済状態を改善し、社会的地位を高める事を目的とする。

この目的の達成のため、農民による組織を創設し、当初は農民の生産する物資の運搬、加工、貯蔵、販売、貯水池を利用した養魚を行い、資本の蓄積を待つて生産物資の供給、機械化の促進、信用、農民の生活改善、農地の拡大、農産物加工、センターの拡大等の事業を行う。

(2) 機 能

当面次の機能を備える事とする。

- 余剰米その他農作物の収集、貯蔵、精米、販売
- 営農、流通等に関する情報提供
- 施設の維持管理に関する情報提供
- 農民研修に関する業務
- 養魚の経営及び手工芸品等の販売

(3) 組 織

基本的には農民による運営を目標とするが、当初は資金、技術、人材の不足から、県が農民と経営する必要がある。

理事会を中心に、その下部組織として次の部を設置する。

理事會：11名（MAF1、県3、本事業維持管理事務所1、郡2、村長4）

センターの活動や経営に関する基本方針の決定と経理の検査

総務部：1名 会計、人事、組合員名簿、営繕

生産流通部：4名 流通情報、生産物の収集販売、貯蔵、加工

生活改善部：2名 生活環境情報、手工芸品の指導、肥料、農薬、生活用品等の販売

信用融資部：1名 融資、肥料、農薬等の信用貸し、農作物被害の補償

技術部：3名

(4) 位置

センターは交通の要地、プロジェクト地区からの距離等の条件を考慮し、国道11号線及び13号線の交点にありかつ受益村の中心にあるB、ラック35に設置する。

(5) 農業支援センター経営計画

センターの経営は次のように考えられる。

(i) 収入

(a) 米の流通による収入

- 余剰米5,362tの収集、貯蔵、販売による収入（販売価格の10%） 56,301,000kip
- 精米料（精米能力3,000t/年） 45,000,000kip

(b) 畑作物の流通による収入（取り扱い量850t、販売価格の10%） 12,470,000kip

(c) 養魚による収入（年間漁獲量10t及び稚魚販売） 4,990,000kip

年間収入合計 118,761,000kip

(ii) 支出

(a) 人件費

- 職員（12名） 15,120,000kip
- 常時雇用（10名） 4,500,000kip
- 臨時雇用（60M/M） 1,950,000kip

(b) 燃料費

- 発電機 7,100,000kip
- 車両 10,248,000kip

(c) 営繕修理費（発電機、精米機、ポンプ、車両、建物） 25,474,000kip

(d) 養魚場維持管理費 850,000kip

(e) 施設更新積み立て 25,490,000kip

年間支出合計 90,732,000kip

年間収益 28,029,000kip

= 40,041US\$

(iii) 経営実施計画

農産物生産量及び人数を経年的に増加させれば、次のようにセンター完成の次年から4年目から利益が生じ、8年目から上記の利益を生ずるようになる。

	単位 百万kip							
	1年	2年	3年	4年	5年	6年	7年	8年
収入	55.99	84.83	98.84	103.47	118.62	118.71	118.74	118.76
米								
直轄地区米生産量(t)	5,363	6,435	7,508	7,753	8,825	8,825	8,825	8,825
関係村計直轄地区外米生産量(t)	1,316	1,316	1,316	1,316	1,316	1,316	1,316	1,316
米取り扱い量(t)	1,900	2,972	4,045	4,290	5,362	5,362	5,362	5,362
手数料	19.95	31.21	42.47	45.05	56.30	56.30	56.30	56.30
精米量	28.50	44.58	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00
畑作物								
取り扱い量(t)	520	623	693	762	860	860	860	860
手数料	7.54	9.04	10.05	11.05	12.47	12.47	12.47	12.47
漁業	0	0	1.32	2.37	4.85	4.94	4.97	4.99
支出	55.99	84.83	98.84	100.25	90.73	90.73	90.73	90.73
人件費								
職員(人)	4	8	12	12	12	12	12	12
給料	5.04	10.08	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12
常勤(人)	6	10	10	10	10	10	10	10
給料	2.70	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
臨時雇用(人・月)	30	40	60	60	60	60	60	60
給料	0.98	1.30	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95
燃料	12.31	17.35	17.35	17.35	17.35	17.35	17.35	17.35
修理費	9.47	25.99	26.00	26.00	27.89	27.89	27.89	27.89
養魚経費	0	0.12	3.00	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
更新費積み立て	25.49	25.49	25.49	25.49	25.49	25.49	25.49	25.49
収支	0	0	5.43	12.21	25.47	25.56	25.59	25.61

本計画にはセンターの利益に対する課税を考慮していないが、センターの機能が正常になるまでの減税措置が必要であろう。

6-2-5 施設の維持管理計画

(1) 建設工事事務所

本計画の実施に当たる事業主体は、ラオス政府農林省(MAF)である。MAFは、新しく事業担当部門として建設事務所を設置し、所長を任命し、事業推進及び事業所運営に当たらせる。更に事業の円滑な運営を計るため、サバナケート県の関係行政機関を含んで構成される運営委員会を設置し、事業運営上の重要案件の審議等を行う。所長は、運営委員会と緊密な連絡をとり事業の推進を行う。

建設事務所は、建設工事の監理のみならず、建設工事に先行する詳細設計、入札書類の作成、入札資格事前審査、入札審査、建設用地の確保等の業務を行う。

建設事務所の組織は、設計部門、建設部門、機械・機器部門、経理部門、事務管理部門より構成される。建設事務所の位置は、サバナケートの農林局の中に設置する。

(2) 維持管理事務所

建設事業の終了後、全ての事業施設は維持管理のためサバナケート県に移管する。維持管理事務所は知事の任命する所長により、維持管理業務及び事務所の運営が行われる。運営委員会は、知事の管轄下に置かれ、維持管理業務遂行上の諸案件についての審議がなされる。MAFは、建設完了後も、運営委員会の重要なメンバーとして、維持管理事務所に適切な助言を与え、維持管理業務の円滑な遂行のための支援を行う。

(i) 用水計画の立案

ダムや貯水池の貯水量や天候を踏まえ、又、作付け品種、面積及び圃場の状況を考慮した用水の配分計画を行う。

(ii) 水文観測(雨量、水位)及び観測記録の整理、解析

ダムの貯水量の把握及び、用水量のチェックのための流量、水位観測を行う。又、適正なダム管理を行うための流域内の雨量の観測を行う。

又、それらのデータにもとづき流出解析等を行い、常に管理の制度を上げるように心がける。

(iii) 灌漑用水の管理

作物の生育状況に合わせ、無駄の無いように用水量の把握及び管理の指導を行う。現場に於ける分水ゲート等の操作は農民の水利組織が対応できるようにする。

(iv) 水利施設の維持及び補修

ダム、貯水池、頭首工及びメイン水路等の維持や、壊れた時の修理を行い、メイン水路(1次、2次)でも簡単な清掃や、補修等については農民の水利組織が中心となって維持管理するように指導する。

(v) 機械、器具類の維持管理及び補修

維持管理用機械を管理する。

(vi) 水管理技術の指導

展示農場等を利用し、農民に対し、効率的な水の利用について技術面での指導、教育を行い、農民の技術の向上を計る。

(vii) 改良農法の普及

展示圃場を利用し、機械化による農業の効率化や、栽培品種の選定、化学肥料と有機肥料の調和のとれた施肥技術、農薬の効果及び安全な散布方法等の指導を行う。

(viii) 展示圃場の運営指導

展示圃場の運営は、基本的に個人農家の単位で行われるが、展示効果が上がるよう集中的に指導し、地区全体のレベルアップに努める。

(ix) 農業支援センターへの指導

農業支援センターの運営が円滑に進むよう指導する。

(x) 組 織

当維持管理事務所は、中規模事業でもあり、当面灌漑技術者2名、農業普及技術者1名、機械運転手2名で運営する。

又、無線通信施設を設置し、センター、各地区との連絡を密にする。

(xi) 管理用機械

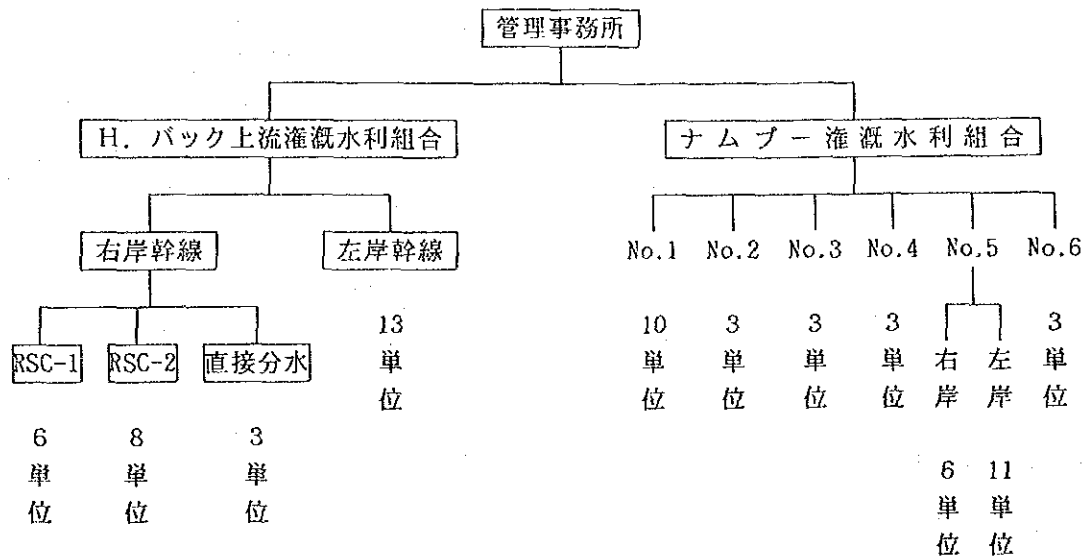
管理用機械として、バックホウ (0.5㎡)、モーターグレーダー (135HP)、ダンプトラック (8t)、ピックアップ、ワークショッパークー各1台をおく。

(3) 農民水利組合

水管理、各年の作付計画、施設の維持補修は管理事務所で立案するが、その実施を徹底させ農民の事業参加意識を高めるため、農民水利組合を組織する。

農民水利組合は、原則として最末端分水工を最小単位として組織する。最末端分水工はおよそ20～50戸で編成される。末端組織は各支線用水路毎に支線グループとなり、各支線グループが集まって幹線用水グループに組織される。各組織は代表者を選び、管理事務所の指導の下に各分水工の操作を行う。

農民水利組合組織図は以下のようなものである。



6-3 農業開発計画

6-3-1 計画作物

灌漑開発は両灌漑地区で雨期1,655ha、乾期985haに実施され、その内985haは通年灌漑が可能となる。雨期は全面積水稲栽培とし、乾期は半分の490haは水稲、残り495haは畑作物とする。畑作物については、栽培技術普及、流通の面から主産地形成が望ましく、過去の実績、市場性、土壌、気候、輸入によるための肥料が高価であること及び水の節約、加工及び保存が容易な事等を考慮し、ピーナッツの主産地形成を計画する。その他飼料作物、野菜、香辛料等も栽培されるであろうが、自家消費程度と考えられるので、ピーナッツを代表作物とする。

6-3-2 栽培法

(1) 水稲

(i) 苗代

苗代面積はha当たり500m²、苗代期間は25日とする。雨期は感光性のRD6、RD8を、乾期は感光性の低いRD10、IR789を採用する。播種量は水洗により種子選抜を行い、40kg/haとする。栽培に必要な改良種の供給はタサノ種苗場から受ける。タサノ種苗場の供給能力から種初更新は3年毎とする。

(ii) 耕起・移植

耕起期間は10日間とし、碎土及び代かきを畜力で行う。移植は30cm×15cmの密度で行う。

(iii) 施肥

雨期作の施肥は化成肥料150kg/ha、堆肥1,000kg/ha、尿素200kg/haとする。乾期作においては堆肥の分解及び生産量の不足を考慮し、化成肥料200kg/ha、堆肥500kg/ha、尿素100kg/haとする。尿素は分解が早いので追肥に利用し、化成肥料は60%を基肥、40%を追肥とし、堆肥は全て基肥鋤込みとする。

(iv) 除草及び病虫害防除

除草は雑草の成長の程度により2～3回行う。病虫害防除は個々に行わず、組織的に行うのが効果的である。水田では雨期10kg/ha、乾期5kg/haを計画する。

(v) 収穫

収穫は従来通り人力で行い、運搬には畜力を利用する。計画収穫量は雨期作4.0t/ha、乾期作は4.5t/haとする。

(2) 畑作物

ピーナッツの灌水が必要な時期は播種期から開花期までで、結実期には乾燥させ、実生の腐れを防止する。灌漑は畝間灌漑とし、早生で収穫量の多い在来種を主とする。ha当たり播種量は60kg/ha、株間20cm、畝間30cmとし、ha当たりの株数は16,000本となる。播種に当たり機械廃油に浸して行えば、鳥の捕食が防げる。

肥料は堆肥1,000kg/ha、化成肥料を150kg/ha、Ureaを50とする。病虫害防除は10kg/haとする。

収穫は現在は葉茎部を手でつかんで引っ張る方法で収穫しているため、地中に残る実生が多いので、畝立て播種と鋤を使う収穫による。ピーナッツの葉茎部は家畜の飼料や堆肥として利用する。

計画収穫量は2.5t/haとする。

(3) 養魚

本計画では貯水池建設が計画されており、これを利用した養魚計画を立てる。

(i) 稚魚繁殖

魚種は①繁殖力が高く、生育が早い、②消費市場性及び嗜好性が高いテラピア、鯉とする。稚魚は天敵から守り、生存率を向上させる目的から、農業支援センターに養魚池を設置し、約3週間保育して貯水池に放流する計画とする。

親魚は稚魚を購入し、養魚池で選抜飼育し親魚とする。養魚池は最小水深45cmを確保するような構造とする。

繁殖親魚は更新しないと繁殖力が低下するので、2年を限度とする。繁殖池での雄雌比はテラピアで雄3：雌7、鯉で雄2：雌8を標準とするが、受精率を見て調整する。

稚魚繁殖計画は次の通りである。

魚種	1匹抱卵数	雄：雌	孵化率	停止卵率	産卵数	孵化回数	稚魚生産量(75%)
テラピア	3,500	8：19	0.95	0.10	56,858	3	127,931
鯉	1,000	4：16	0.90	0.10	12,960	2	19,440

(ii) 稚魚販売

生産稚魚の10%を孵化後14日で販売し放流稚魚は1ヵ月で放流する。単価は現在20kip/匹である。メスシリンダーで約2,000匹/litreで定量販売する。

(iii) 稚魚放流、捕獲

生産稚魚の90%を貯水池に放流し、成魚率は60%、自然増加率は65%とし、25%を計画捕獲量とする。単価は450kip/kgで平均1匹重量は270gである。年間捕獲高は以下の通りである。

	単位 匹						
	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
稚魚生産高	0	147,371	147,317	147,317	147,317	147,317	147,317
稚魚放流数	0	132,634	132,634	132,634	132,634	132,634	132,634
成魚数	0	79,580	79,580	79,580	79,580	79,580	79,580
自然繁殖数	0	46,554	65,590	70,509	73,168	74,465	75,097
漁獲量	0	8,413	17,034	37,522	38,187	38,511	38,669
漁獲高(kg)	0	2,272	4,599	10,131	10,310	10,398	10,441
漁獲高(10 ³ kip)	0	1,022	2,070	4,559	4,640	4,679	4,698
稚魚販売高(10 ³ kip)	0	295	295	295	295	295	295

年間漁獲高は貯水池の規模から10t程度が限度と思われる。

(iv) 養魚飼料

稚魚の飼料は米糠40%、鶏用配合飼料60%で、142kip/kgである。成魚の飼料は米糠60%、鶏用配合飼料40%で93kip/kgである。

稚魚は1ヵ月飼育とし、年間3回で、1ヵ月の配餌日数は15日、1回の配餌量は600gとする。従って飼料費は $600 \times 15 \times 3 \times 0.142 = 3,834$ kipとなる。

親魚は抱卵期の9ヵ月は体重の20%、残り3ヵ月は10%の餌を1ヵ月に10回与えるものとする。親魚体重は $47 \times 250 = 11,750$ kgであり、従って飼料費は、 $11,750 \times (0.2 \times 90 + 0.1 \times 30) \times 0.093 = 22,948$ kipとなる。

6-3-3 生産費

(1) 生産投入量及び労働力

生産投入量及び労働力の計画は以下の通りである。

事 項	現 況			計 画		
	雨期水稻	陸 稲	ピーナッツ	雨期水稻	陸 稲	ピーナッツ
生産投入材						
種子 (kg/ha)	55	80	75	40	40	60
肥料 Urea	5	—	—	100	100	50
Amphos	25	—	25	150	200	150
Compost	5	—	—	1,000	500	1,000
農薬 Diazinon13%	—	—	—	10	5	10
Seven	5	—	5	—	—	—
労働力 (人・日/ha)						
耕起	25	25	22	25	30	22
苗床	7	—	—	3	5	—
移植又は播種	45	25	12	50	47	12
灌漑	—	—	—	5	10	5
施肥・害虫駆除	16	5	13	5	5	15
収穫	35	30	35	50	40	40
脱穀又は乾燥	17	17	12	15	20	10
合計	145	102	94	153	157	104

計画では現況に比べて、雨期稲作で8人・日、ピーナッツで10人・日多い。

計画実施後の月別必要労働力は以下の通りで、地区内労働力で足りる。

項 目	面積 (ha)	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
天水田	155	0	0	0	0	4,340	5,425	2,325	620	775	2,015	4,650	2,325
雨期灌漑田	1,655	0	0	0	0	41,375	57,925	33,100	6,620	6,620	33,100	49,650	24,825
乾期灌漑田	490	4,900	25,480	4,900	17,150	12,250	0	0	0	0	0	0	12,250
天水畑	15	0	0	0	0	375	135	75	75	375	375	0	0
乾期灌漑畑	495	11,880	6,435	4,950	2,475	2,970	12,375	0	0	0	0	0	10,890
計		16,780	31,915	9,850	19,625	61,310	75,860	35,500	7,315	7,770	35,490	54,300	50,290
地区別労働力	4,426	137,206	128,354	137,206	132,780	137,206	132,780	137,206	132,780	132,780	137,206	132,780	137,206
余剰労働力		120,426	96,439	127,356	113,155	75,896	56,920	101,706	125,465	125,010	101,716	78,480	86,916

(2) 生産費

生産投入量及び労働力から農業生産費を1991年10月価格で積算すると、ha当たり雨期稲作は252,700kip、乾期稲作は239,400kip、ピーナッツは193,200kipとなり、現況と比べて雨期稲作は168%で102,200kip高く、ピーナッツは186%で89,600kip高くなる。

6-3-4 計画収量

本計画実施後の計画収量は、国内試験場、近傍の実績及び類似計画の収量を考慮して、以下の通りとした。

雨期稲作 4.0t/ha
 乾期稲作 4.5t/ha
 ピーナッツ 2.5t/ha

増加生産量は以下の通りとなる。

作物	計画を実施しないケース			計画を実施したケース		
	作付面積(ha)	反収(t/ha)	生産量(t)	作付面積(ha)	反収(t/ha)	生産量(t)
天水田	2,005	1.5	3,007.5	155	1.5	232.5
灌漑雨期水田	-	-	-	1,655	4.0	6,620
灌漑乾期水田	-	-	-	490	4.5	2,205
水稻計	2,005		3,007.5	2,300		9,057.5
天水畑	15	0.5	7.5	15	0.5	7.5
灌漑乾期畑	-	-	-	495	2.5	1,237.5
畑作計	15		7.5	510		1,245

計画実施後の生産量の増加は、米が6,050 t、ピーナッツが1,237.5 tとなる。

6-3-5 関係村の米需給

計画実施後の関係村の米需給は以下の通りとなる。

	H. バック上流地区	ナムブー地区	合計
人口	7,049	6,480	13,529
米生産量			
天水田(ha)	529	348	877
生産量(t)	794	522	1,316
雨期灌漑田(ha)	950	705	1,655
生産量(t)	3,800	2,820	6,620
乾期灌漑田(ha)	400	90	490
生産量	1,800	405	2,205
村内消費量(含種籾)(t)	2,326	2,138	4,464
課税(水田haあたり0.1t、灌漑田haあたり0.4t)	181	134	315
過不足量(t)	3,887	1,475	5,362

6-4 灌漑排水開発計画

6-4-1 灌漑用水量

本計画における作付体系は水稻の二期作及び乾期の畑作物としてピーナッツである。用水量は計画作付体系に従って、月別に次のように行った。

(i) 水 稲

$$GR=(CU+P-ER+NW+PW)/IE$$

ここで、GR：粗用水量（純用水量NRを灌漑効率IEで除して求められる）

CU：水稻消費量（気象データ及び生育期によって変化する作物係数 K_o によって求められる）。

P：浸透量

ER：有効雨量

NW：苗代用水量

PW：代かき用水量

(ii) 畑作物

$$GR=(CU-ER)/IE$$

ここで、GR：粗用水量（純用水量NRを灌漑効率IEで除して求められる）

CU：作物消費量

ER：有効雨量

作物蒸発散量は潜在蒸発散量 ET_o と、生育期によって変化する作物係数 K_c によって求められる。この算定は「作物用水量、FAO灌漑排水No.24,1977」に基づき修正ペンマン法によって行った。

ET_o は以下の通りである。

											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	

作物係数は、雨期水稻は0.95-1.1、乾期水稻は1.0-1.25、乾期ピーナッツは0.5-1.05となる。

現地で実測した減水深(CU+P)は雨期に5-7mm/日、乾期に7-9mm/日であった。実測結果、砂質土壌、類似計画の情報等を考慮し、浸透量を雨期1.5mm/日、乾期3mm/日とした。

代かき用水量は浸透量、作物蒸発量、土壌条件を考慮し、180mmとした。

苗代用水量は苗床準備、蒸発散量、浸透量を考慮して420mmとした。

有効雨量はセノにおける6年確率雨量（年雨量1,252mm）を用い、メコン委員会作成の月別有効雨量曲線によって決定した。年有効雨量合計は全雨量1,252mmに対し、水稻は958mm、

畑作物は729mmとなった。

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、施設を新設し、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。現地実測の結果では水路長に対して1000mで0.11%であった。これから送水効率は90%とした。以上の効率を総合して、灌漑効率は水稲は61%、畑作物は47%となる。

作物の作付計画に基づいて以上の方法により灌漑用水量を算定すれば以下の通りで、最大用水量はH.バック上流地区で1.3m³/sec、ナムプー地区で0.8m³/secとなる。

	(m ³ /sec)											
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Nhyod H.Bak Irrigation Area												
Paddy (900ha)	-	-	-	-	-	0.3	1.0	0.0	0.6	0.5	0.07	-
Paddy (400ha)	0.7	0.7	0.7	0.2	-	-	-	-	-	-	-	0.1
Field (400ha)	0.3	0.5	0.6	0.2	0.02	-	-	-	-	-	-	0.01
Total	1.0	1.2	1.3	0.4	0.02	0.3	1.0	0.0	0.6	0.5	0.07	0.11
Namphou Irrigation Area												
Paddy (705ha)	-	-	-	-	-	0.2	0.8	0.0	0.5	0.4	0.05	-
Paddy (90ha)	0.2	0.2	0.2	0.03	-	-	-	-	-	-	-	0.02
Field (95ha)	0.08	0.1	0.2	0.05	0.0	-	-	-	-	-	-	0.0
Total	0.28	0.3	0.4	0.08	0.0	0.2	0.8	0.0	0.5	0.4	0.05	0.02

6-4-2 設計流量

作付計画によれば、最大用水量は、雨期水稲は1.1 lit/sec/ha、乾期水稲は1.87 lit/sec/ha及び乾期畑作物は1.53 lit/sec/haである。各地区の計画作付面積を考慮し、過大設計にならないよう以下のように設計流量を決定する。

(1) H. バック上流地区

- 幹線水路：1.43 lit/sec/ha 乾期に水稲1/2、畑作物1/2を栽培するに必要な流量
- 支線水路：1.87 lit/sec/ha 乾期の水稲の用水量

(2) ナムプー地区

- 幹線水路：1.1 lit/sec/ha 雨期の水稲の用水量
- 支線水路：1.87 lit/sec/ha 乾期の水稲の用水量

6-4-3 灌漑計画

有効土壌水分量は圃場容水量としおれ点用水量との差で求められる。壤土質砂土、作物はピーナッツであることから、有効土壌水分量は130mm/m、生長有効水分量は39mmとなる。作物の蒸発散量は4.9mm/日であるから灌漑間断日数は39/4.9=8日となる。

6-4-4 排水計画

(1) 基準雨量

排水計画の設計基準雨量は10年確率最大日雨量とする。(185mm)

(2) 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 lit/sec/haと算定される。

$$Q = q \times A$$

$$q = RE_{24} \times 10 \text{ m}^2 / (3600 \text{ sec} \times 48 \text{ hours}) = 185 \times 10 / (3600 \times 48) = 6.1 \text{ lit/sec/ha}$$

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

R_{24} : 設計基準雨量 185mm/日

D_1 : 水田有効水深 110mm

D_2 : 水田既存水深 30mm

(3) 畑地の排水

畑地の場合は貯水能力がなく、直ちに流出する。ピーク流量を算定するために、畑地をH.バック上流地区で26ブロック、ナムプー地区で17ブロックに分け、合理式によって排水流量を算定した。

6-4-5 灌漑排水施設

(1) 灌漑面積

(a) H.バック上流灌漑計画

(i) 基本構想

本計画の基本構想は①水資源の最有効利用、②雨期の補給灌漑及び乾期灌漑を可能ならしめるための最有効貯水及び③既存水田の重力灌漑である。

(ii) 灌漑面積

貯水利用可能量は8,900千㎡であり、基本構想に基づき地形、土壌、技術及び経済的条件を考慮して検討した結果決定された灌漑面積は以下の通りである。

作物	灌漑面積(ha)
雨期水稲	950
乾期水稲	400
乾期畑作物	400

(b) ナムプー灌漑計画

(i) 基本構想

本計画の基本構想は①水資源の最有効利用、②雨期の補給灌漑及び乾期灌漑を可能ならしめるための最有効貯水、③既存水田の重力灌漑及び④地形的に大きな貯水量が望めないで反復利用水及び基底流量の有効利用である。

(ii) H.バック上流貯水池

基本構想に基づき決定された灌漑面積は以下の通りである。

作物	灌漑面積(ha)
雨期水稲	705
乾期水稲	90
乾期畑作物	95

(2) 水源施設

(a) H.バック上流灌漑計画

(i) 灌漑組織

本計画の灌漑組織はH.バック上流貯水池及び幹線、支線、三次及び末端水路からなる。H.バック上流ダムは右岸に取水工をもち、右岸幹線水路は取水後直ちに左岸幹線水路に分水する。左岸幹線水路は途中139haに分水し、末端において218haを灌漑する左岸支線水路につながる。右岸幹線水路は途中左岸幹線水路に分水した後51haに分水し末端で242haを灌漑する右岸支線水路-1と174haを灌漑する右岸支線水路-2とに別れる。

(ii) H.バック上流貯水池

－ ダムサイトの選定

3ヵ所のダムサイトを検討した結果、貯水容量、灌漑可能面積、施工の難易、工事費の観点から最も有利なサイトを選定した。

－ ダムタイプ

築堤材料入手の難易、ダムの規模、工事の難易、経済性等を検討した結果ホモジニアス・アース・ダムとした。

－ ダム高

ダム高は地形、灌漑面積、水文、堆砂から以下の通りである。

ダム頂標高	EL 171.00m
設計洪水位	EL 169.10m
満水位	EL 167.10m
低水位	EL 161.00m

－ 地質

ダムサイトはN値70以上の砂質壤土が4.8m～10.2mの深さにある。築堤材料は礫又はラテライトまじりの砂質壤土である。

－ ダム設計

地質、築堤材料の条件から3～4mの表土を除去し、築堤材料と置換する必要がある。安定計算、堆砂計算、洪水検討等の設計の結果は以下の通りである。

流域面積	31.0km ²
総貯水量	11.9×10 ⁶ m ³
有効貯水量	8.9×10 ⁶ m ³
貯水面積	430ha
ダム高	21m
ダム長	965m
ダム頂幅	6m
上流法勾配	1 : 3.0
下流法勾配	1 : 2.5
ダム体積	320×10 ³ m ³
計画洪水量	211m ³ /sec 洪水吐 側溝余水吐
取水	取水塔形式 最大取水量 1.36m ³ /sec

(b) ナムプー灌漑計画

(i) 灌漑組織

本計画地域では主流であるH.サイ川は流域面積が小さく、中規模貯水のダムサイトに恵まれないが支流が多い。従って本計画では小規模の溜池と反復利用水を取水する堰を主体とする。水源施設として6カ所のダムを計画し、それぞれに配水施設としての水路を計画する。各ダムの灌漑面積は以下の通りである。

水源施設	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6
河川名	H.サイ	H.ポン	H.チーノイ	H.チー	H.サイ	H.ポンガ
機能	貯水	取水	貯水	貯水	取水	貯水
灌漑面積						
雨期水稲	140	45	35	25	410	50
(ha)						
乾期水稲	30	0	10	10	40	0
乾期畑作物	30	0	10	5	40	10

注1) No.1は下流地域の乾期灌漑用水も貯水する。

注2) No.3は既存ダムの改修である。

注3) No.5は反復利用及びNo.1の貯水を取水する。

(ii) 水源施設

① H.サイ貯水池

－ ダムサイト

地形図及び現地調査によってダムサイト適地が外にないため比較検討は行っていない。

－ ダムタイプ

H.バックダムと同様の条件に加えて、規模が小さいことからホモジニアス・アース・ダムとした。

－ ダム高

ダム高は地形条件の許す限度で決定した。各標高は以下の通りである。

ダム頂 EL 172.5m

設計洪水位 EL 170.8m

満水位 EL 169.3m

低水位 EL 167.0m

－ 地質

地質は砂質壤土又は砂岩で、1.8-2.3mの深さでN値は70以上ある。築堤材料は礫及びラテライトまじりの砂質粘土である。

－ ダム本体

以上の結果、ダム施工に当たっては1.5mの表土を除去し、築堤材料と置換する。設計結果は以下の通りである。

流域面積 15.8km²

総貯水量 1.6×10⁶ m³

有効貯水量 0.98×10⁶ m³

貯水面積 95ha

ダム高 10.5m

ダム長 730m

ダム頂幅 5m

上流法勾配 1:2.5

下流法勾配 1:2.5

ダム体積 83×10³ m³

計画洪水量 88m³/sec 洪水吐 越流堰タイプ

取水 ゲート取水 取水量 0.154m³/sec

② H. バナン堰

－ 灌漑計画

貯水ダム of 適当なサイトがなく、流域面積 (4.3km²) も小さいので堰による雨期灌漑のみとした。

－ 堰

計画洪水量	15m ³ /sec		
堰高	3.5m		
堰長	9.4m		
タイプ	ゲート堰	スライドゲート (1.5m幅×1.0m高)	2
		角落としゲート (1.5m幅)	1

③ H. プー・ノイダム

－ 灌漑計画

貯水面積 1 ha の既存ダムがあり、これを嵩上げ補修して貯水量を増加し、湧水による基底流量とを合わせ利用して乾期灌漑面積を確保する、有効貯水量は8,000m³である。

－ ダム

既存ダムを 1 m 嵩上げしダム頂標高をEL162.5mとする。ダム長は142mとなる。余水吐は長さ10mの越流型とし、取水は幅 1 m の角落としとする。

④ H. プー・ダム

－ 灌漑計画

雨期補給灌漑及び乾期灌漑を可能にするよう地形条件の許す範囲のダムを建設する。

－ ダム

表土の 1 m を築堤材料と置換する。設計結果は以下の通りである。

貯水面積	2.0ha	有効貯水量	9,000m ³
ダム頂標高	EL 163.5m		
設計洪水位	EL 162.5m		
満水位	EL 161.5m		
低水位	EL 161.0m		
ダムタイプ	ホモジニアスタイプ		
ダム高	5.8m		
ダム長	307m		
法勾配	1 : 2.0		
ダム体積	9.3×10 ³ m ³		

⑤ H. サイ堰

－ 灌漑計画

反復利用水及びH. サイ貯水池の水を取水し、水路によって下流部の灌漑を行うために計

画する。

一 設計

設計洪水量は $135\text{m}^3/\text{sec}$ で、幅 1.5m 長さ 1.5m のスルースゲート10門と同幅の角落としゲート2門及び兩岸にそれぞれ 4m の固定堰からなり、堰長は 32.6m である。堰高は 4.8m である。

⑥ H.パンガ堰

一 灌漑計画

貯水ダム適地がないので、堰により雨期補給灌漑と僅かな基底流量を利用して乾期畑作物灌漑を行う。

一 設計

設計洪水量は $53.6\text{m}^3/\text{sec}$ で、幅 1m 長さ 1.5m のスルースゲート4門と角落としゲート2門とし、左岸に 13m 及び右岸に 30m の固定堰を計画し、堰長は 52m となる。堰高は 5.4m である。

(3) 灌漑水路

灌漑水路の灌漑面積及び延長は以下の通りである。

	面積(ha)		延長(m)	
	H.バック上流地区	ナムブー地区	H.バック上流地区	ナムブー地区
幹線水路	350-950	25-245	10,690	14,440
支線水路	220-300	50	10,920	660
三次水路	10-100	2-70	31,830	20,930
末端水路	≤ 15	≤ 5	76,000	43,510

一 設計基準

設計流量

H.バック上流地区 幹線水路 1.43 lit/sec/ha 、支線水路 1.87 lit/sec/ha

ナムブー地区 幹線水路 1.10 lit/sec/ha 、支線水路 1.87 lit/sec/ha

流量公式：マンニング公式

許容流速：土水路 $0.3-0.6\text{m/sec}$

コンクリート構造物 $0.3-2.0\text{m/sec}$

粗度係数：コンクリート構造物 0.015 土水路 0.025

余裕高：幹線及び支線水路 0.3m 以上 三次水路 0.2m 末端水路 0.15m

B / H：幹線及び支線水路 約 0.6 三次及び末端水路 1以下

側法勾配：幹線及び支線水路 $1.5-1.0$ 三次及び末端水路 1.0

側道幅：幹線及び支線水路 $4.5-3.0\text{m}$ 三次水路 $0.6-0.8\text{m}$ 末端水路 0.3m

(4) 排水施設

(a) 排水組織

計画地域は湛水は殆どなく、小河川のような自然排水路が多いので、作物成育に障害を与えず土壌侵食を防止するために余水を排水する最小限の施設を設計する。排水組織としては、地形上H.バック上流地区の1ヵ所の支線排水路を除いて三次及び末端排水施設を計画すれば十分である。

(b) 設計基準は以下の通りである。

断面形 : 台形断面

設計排水量 : 水田 6.1 lit/sec/ha 畑地 合理式による

流量 : マンニング公式による

許容流速 : 排水路 0.3-0.9m/sec コンクリート構造物 0.8-2.5m/sec

粗度係数 : 排水路 0.03 コンクリート構造物 0.015

排水路の側法勾配 : 1 : 1.5

(c) 排水路延長

	H.バック上流地区	ナムプー地区
支線排水路	2,110m	—
三次排水路	15,760m	4,350m
末端排水路	62,000m	33,350m
函 渠	16ヵ所	31ヵ所

(5) 農 道

村と国道を結ぶ道路はあるが、耕地内の道路は極めて少ない。①農業投入材及び生産物の効果的運搬、②水路及び構造物の効果的維持管理のため水路沿いに、幹線及び支線水路には幅3.0-4.5m、三次水路には0.6-0.8m、末端水路には0.3mの道路を計画する。表面は0.15mの厚さでラテライト舗装を計画する。

(6) 展 示 圃

営農改善及び灌漑技術の研究、研修及び普及のため58haの展示圃をH.バック上流地区のほぼ中心で、圃場条件及び道路条件のよいB.ドンカンターに設置する。本展示圃は以下のよう

- 圃場整備を実施する。
- 将来の機械化を促進するため小型耕耘機を導入する。
- 区画の大きさは0.3haとする。
- 展示圃は1つの三次水路によって灌漑される。排水路は末端排水路から直接自然河川に排水される。
- 営農は県の指導の下に農民が行う。
- 気象観測所を設置する。

6-5 農村基盤整備計画

6-5-1 農村道路改修計画

(a) 農道改修路線

国道13号線と11号線の交差するB.ラック35に農業支援センターが設置計画されるので、センター北部のH.バック上流灌漑地区(950ha)及び南部のナムブー灌漑地区(750ha)を結ぶ既存農村道路を改修路線とする。

道路区間	路線距離	改修距離
・ B.マイ～B.コクレン (ニョット H.バック灌漑地区内)	11km	改修路線 Route-A 10.4km
・ B.ボンコー～国道13号線交差点 (ナムブー灌漑地区内西側)	14km	改修路線 Route-B 14.2km
・ B.ボンコー～国道13号ナムブー交差点 (ナムブー灌漑地区内南側)	14km	改修路線 Route-C 5.0km
計	39km	29.6km

(b) 改修路線及び受益村

道路改修路線と受益村は以下の通り。

改修路線名, 距離	改修橋	受益村名	合計人口(1990年現在)
Route-A 10,426m	橋梁1カ所	B.ドングネ B.ドンカンコウ B.ナオコツヒアン B.マイ B.カムノイ B.ノンボウ B.ノンホン B.パリオム B.コックレン B.ドンハムヘン B.ノンカロン B.ドンマクヤン	5,894人
Route-B 14,164m	改修3カ所	B.ポーサイ B.ドンボンシ B.ナムブータイ B.ナムブーヌア B.ドンホクハム B.ドンマクファイ B.ドントウム B.モングコー	6,480人
Route-C 5,018m	改修3カ所 新設2カ所	B.ボンコー B.ナタイ B.タン B.ボンタット B.デーン B.ナマカ B.タクディエト B.ボンソムホン B.ナクフム	5,630人
計 29,608m	9カ所	29カ村	18,004人

上記のごとく農村道路を改修することにより、灌漑開発、流通開発を支援し、農村の発展に大きく寄与するものである。

(c) 農道改修

本件農業開発にあつて、灌漑計画地区とセンターを結ぶ既存路線の改修を中心とするが、他地域との較差、将来の維持管理及び工事費等を十分考慮して、現地に最も適応する農道改修基準を立案する。

改修を予定する既存農道で路面が大きく破損していない区間は、路面穿ぎ(約10cm)を行い、下層路盤を整形して表層(ラテライト舗装)を行う。

又、路面の破損が進行し、路床まで大きく破損している区間は、路床の改修を行い、路盤を安定した上でラテライト舗装を行う。

・道路改修の基準は以下の通り。

- 改修農道幅員(車道幅員) : 6 m
- ラテライト舗装 : 15cm幅
- 道路計画高 : 隣地盤より30~50cm高
- 路面横断勾配 : 3%両面勾配
- 道路横断排水管渠 : ϕ 600mmコンクリート管2列又は1列

・橋梁改修基準(図 R-21,22,23を参照)

- 上部構造 : 鉄筋コンクリート床板橋幅3.6m
- 下部構造 : 鉄筋コンクリート橋台、橋脚で重力式直接基礎とする
- 荷 重 : T-10t荷重とする

6-5-2 センター施設計画

(a) 精米施設及び倉庫

現地の状況から判断して、ラオス国内の建築基準に添った普通グレード施設を計画する。施設の設計は性能、耐久性、維持管理上の経済性、保守点検の容易性、施工性等も十分考慮する。又、規模の策定は、計画地区の米の収量、精米容量をふまえ、ラオスの習慣も十分参考して規模を設定する。

米貯蔵倉庫の概要は次の通り。

- 建築の面積 : 475 m^2
- 貯 蔵 量 : 40 m^3 ×バラモミ場7カ所 約150t貯蔵、及び袋積み200t 計350t
- 換 気 : 塵埃の排水、湿気、熱の滞留を防ぐため、屋根に自然換気用空気抜きを設ける。

精米施設は次の通り。

- 建築の面積 : 100㎡、木造
- 精米量 : 精米容量は時間当り1.5t (籾重量)とする。

(b) 多目的建物

市場、乾燥場、作業所、集会所用に多目的建物を設置する。

(c) センター施設内容

センター用地	:	2.25ha (150×150m)
事務所	:	木造 250㎡
車庫	:	木造 スレート張り 150㎡
倉庫	:	" 472㎡
市場	:	スレート家屋のみ 875㎡
精米所	:	木造 100㎡
養魚場	:	木造 120㎡ 給水・排水施設を含む
トラックターミナル	:	コンクリート敷き
給水井戸	:	1カ所 給水施設を含む
輸送用車両	:	4t車 3台
管理用車両	:	ピックアップ1台、モーターバイク2台
発電施設	:	45KVA、15KVA

6-5-3 農村給水

井戸規模はφ1.6mを手掘し、φ1.0mのコンクリート管で掘削面を保護し、手動ポンプ揚水とする。

井戸設置村は以下の通り。

ナンプー地区	:	B.ドンマクファイ
H. バック上流地区	:	B.シアンパン B.ノンホン
		B.コー B.ノンベング
		B.バッタナ B.パイロン
		B.ポンタン B.ナノキアン
		B.ノンカロ

6-5-4 農村道路管理用機材

農村道路管理用に次の機材が必要である。

-ブルドーザー	D 6タイプ	130HP	1台
-ホイールローダー		110HP	1台
-バックホウ	0.4~0.6m ³		1台
-モーターグレーダー		135HP	1台
-ロードローラー	8 t	70HP	1台
-ダンプトラック	8 t		2台
-撒水車	6,000ℓ t		1台
-スペアパーツ			1式

これらの機械は、本件農道改修路線（Route A,B,C 合計約30km）の維持管理のみならず、サバナケート県農業開発（農道全長約520km）に必要な道路改修用の補助機械であり、機械の管理にはサバナケートDCTPC（県建設局）となる。すなわち、サバナケート県内の農道改修工事は総て、DCTPCの独自の予算及び改修計画によって実施される。

第7章 建設計画及び事業費積算

7-1 建設計画

7-1-1 建設工種

本事業の建設工事は、主要事業である灌漑排水施設と、農村基盤整備である道路及び給水施設、及び農業支援センターの3工種に大別される。それぞれの主要工事は以下の通りである。

(1) 灌漑排水工事

(i) H. バック上流地区

- ダム 1カ所
- 幹線、支線、三次及び末端用水路及び管理道路
- 支線、三次及び末端排水路
- 展示圃

(ii) ナムブー地区

- ダム 3カ所
- 堰 3カ所
- 幹線、支線、三次及び末端用水路及び管理道路
- 三次及び末端排水路

(2) 農村基盤整備

- 地方農道改修
- 給水井戸

(3) 農業支援センター

- 建物 事務所、精米所、貯蔵庫、車庫、多目的建物
- 養魚場

7-1-2 建設計画

建設計画は以下の条件の下に設定された。

- (1) 総ての建設工事は国際競争入札により選定された請負業者により行われる。
- (2) 建設工事は規模及び数量を考慮し、機械施工で行われる。
- (3) 主な施工機械は、ブルドーザー (21t, 15t)、バックホウ (0.6 m^3 , 0.3 m^3)、ホイールローダー (2.3 m^3 , 1.0 m^3)、タイヤローラー (8t)、ロードローラー (20t)、モーターグレーダ