

4.1.4 開発戦略と開発モデル

(1) 開発戦略

上記開発基本目標を達成するために、調査期間中に把握した開発上の問題点や制約を十分に考慮した上で以下の開発戦略を策定した。

(1) 雨期水稲作の安定並びに増産・収益向上

- 雨期中・後半における浸水・湛水の軽減
- 作付初期（代掻き時）における補給灌漑用水の確保
- 生産費の低減及び市場性の強化

(2) 土地・水資源の利用効率の向上

- 残留土壌水分や雨期後半の余剰水の活用
- 成育期間の短い品種の導入による土地利用効率の向上

(3) 乾期における農民所得の確保

- 乾期作付面積並びに灌漑用水の確保
- 畑作物・園芸作物等の導入・振興

(4) 社会インフラの整備

- 安定的及び良質な飲料水の供給
- 道路網整備
- 農村電化
- 農村コミュニティの確立

(5) 農民支援体制の強化及び農民組織の設立・育成

- 農業技術普及体制の確立（特に畑作に対する普及が重要）
- 農業金融の充実
- 水利用グループ、作物生産グループ、農業協同組合等の農民組織の育成
- ポストハーベスト施設の整備

(2) 開発モデル

これら開発戦略のもとに、本調査地域の農村総合整備を進めるための開発コンポーネントは次の通りである。

- (a) 農業基盤施設整備計画 …… 水資源開発、灌漑排水施設、農道、圃場整備
- (b) 農業開発計画 …………… 作付計画、営農計画
- (c) 農村生活基盤施設計画 …… 村落給水、農村電化、社会基盤施設
- (d) 農民支援サービス …………… ポストハーベスト及び流通施設、支援活動

開発計画策定に当たり、上記(c)はベーシック・ヒューマンニーズとして基本的に整備されるべきコンポーネントである。他は地区の特性に従い相互に密接に関連していることから各コンポーネント毎に以下の3段階の開発モデルを設定して両地区の整備計画を検討した(表4-2及び3参照)。

モデル(1)：現在の生産及び生活活動を継続しつつ目標レベルに上げるために必要な基本的な整備のみを行う。各コンポーネントの整備水準は低いために投資額は低い。

モデル(2)：基本的にモデル(1)と同じであるが(a)の整備をより推進する。それに伴い(b)及び(d)の整備水準も上がる。

モデル(3)：モデル(2)以上に高いコストを投資し、目標とするレベル内で受益農民を積極的にとりこみ集約的な農業を営むに必要な整備を行う。

ALROの基本政策や地域住民の意向を前提に、各モデル毎に技術的・社会的・経済的見地から総合的に検討を加えた結果、モデル(2)をベースにした開発計画を策定することが妥当であると判断した。

開発モデル基本構想（ノンコンケン地区）（1/4）

表 3-2

整備項目：農業基盤整備計画

開発計画項目	現況及び問題点	開発モデル		
		モデル-(1)	モデル-(2)	モデル-(3)
現況水路の改修 堰の建設	L= 9.3 Km 土砂の堆積 容量不足 不規則な路線	改修 L= 9.3 Km 堰 2ヶ所	改修 L= 9.3 Km 堰 2ヶ所	改修 L= 9.3 Km 堰 2ヶ所
湖沼の改修	2 湖沼, 1 溜池 容量 = 0.19 MCM 土砂の堆積 流入水路無し	2 湖沼の改修 灌漑貯水池, 養魚池として利用 容量 = 0.37 MCM	2 湖沼の改修 灌漑貯水池, 養魚池として利用 容量 = 0.38 MCM	2 湖沼の改修 灌漑貯水池, 養魚池として利用 容量 = 0.44 MCM 揚水ポンプ併設
農道の建設	L=15.5 Km 道路密度=(13.3 m/ha) 密度が小, 一部巾員が小 一部の路面改修必要	L= 25.4 Km (21.8 m/ha) 新設 = 9.8 Km 改修 = - 既設 = 15.6 Km	L= 33.0 Km (28.4 m/ha) 新設 = 21.1 Km 改修 = 3.8 Km 既設 = 8.1 Km	L= 45.1 Km (38.7 m/ha) 新設 = 33.7 Km 改修 = 3.8 Km 既設 = 7.6 Km
Ban Mai 水路排水ゲート 建設	排水制御施設無し 洪水侵入	ゲート施設 3ヶ所 堤防	モデル-(1)と同じ	モデル-(1)と同じ
貯水池の建設	特に無し	計画無し	8 貯水池 (総容量= 0.32 MCM) 一部の池は養魚池として利用	1 貯水池 (総容量= 0.45 MCM) 揚水ポンプ併設 一部の池は養魚池として利用
灌漑水路の建設	地区内水路特に無し	用排兼用水路 L= 9.8 Km	用排兼用水路 L= 31.7 Km	用水路 L= 41.7 Km 排水路 L= 33.0 Km
灌漑井戸の建設	169 浅井戸	既存浅井戸利用 (私有)	既存浅井戸利用 (私有)	17 深井戸建設 (共同利用)
整地及び再区画	偏平な区画 不規則な田面	計画無し	道水路, 溜池等の建設に伴う 一部の区画にて行う	全区画対象で行う

表 4 - 2

開発モデル基本構想 (ノンコンケン地区) (2 / 4)

整備項目 : 農業開発計画

開発計画項目	現況及び問題点	開発モデル		
		モデル - (1)	モデル - (2)	モデル - (3)
基本概念				
排水・排水問題		排水改良に基づく雨期水稲品種の 転換 (在来→高収量)	モデル - (1) に同じ	モデル - (1) に同じ
灌漑用水の確保 (浅井戸の適正 揚水と表流水開 発)		雨期水稲品種の転換 (在来→高収 量) 及び乾期作付面積の拡大・多 様化作物の導入 (開発灌漑用水量に比例)	同左 + 作物単位収量の向上	モデル - (2) に同じ
地区面積 耕地面積 その他 (施設用地等) 計	A : 1, 049 ha A : 116 ha A : 1, 165 ha	A : 1, 030 ha A : 135 ha A : 1, 165 ha	A : 970 ha A : 195 ha A : 1, 165 ha	A : 970 ha A : 195 ha A : 1, 165 ha
雨期作付面積 水稲 (在来種) 水稲 (高収量品種) 緑豆 計	A : 469 ha A : 556 ha A : 24 ha A : 1, 049 ha	A : 30 ha A : 960 ha A : - A : 990 ha	A : - A : 900 ha A : - A : 900 ha	A : - A : 900 ha A : - A : 900 ha
乾期作付面積 水稲 (高収量品種) 大豆 野菜 (果肉+葉莖) 計	A : 141 ha (適正揚水量) A : - A : 5 ha (スイカ) A : 146 ha	A : - A : 290 ha A : 30 ha A : 320 ha	A : - A : 310 ha A : 90 ha A : 400 ha	A : - A : 810 ha A : 60 ha A : 870 ha
通年作物 果樹	A : -	A : 40 ha	A : 40 ha	A : 70 ha
延作付面積	A : 1, 195 ha	A : 1, 350 ha	A : 1, 340 ha	A : 1, 840 ha
作付率 (%)	114	131	138	190

表 4 - 2

開発モデル基本構想（ノンコンケン地区）（3 / 4）

整備項目：農村生活基盤施設整備計画

開発計画項目	現況及び問題点	開発モデル		
		モデル - (1)	モデル - (2)	モデル - (3)
村落給水施設	2 村落にて簡易水道施設 他村は水瓶 水量不足	簡易水道施設（深井戸、浄水施設、貯水タンク、送水管、配水管、給水管） 5 村落、818 人、深井戸 1ヶ所、管路延長 = 7,350 m		
農村電化	208 世帯 （全世帯の73%）	高圧送電線 900 m、変圧器 2 セット、低圧送電線 1,300 m、引込用配電線 50 ケ所 対象農家数 = 50世帯（91%）		
多目的ホールの建設	寺の利用	1 ヶ所、施設（224㎡、木造、有線放送施設、無線送受信機）		
公衆衛生施設 （貯留槽付便器）	224 世帯のみ	60世帯に便器供給（据え付け工事は 受益農家にて実施する）		

開発モデル基本構想（ノンコンケン地区）（4/4）

表4-2

整備項目： 支援活動整備計画

開発計画項目	現況及び問題点	開発モデル		
		モデル-(1)	モデル-(2)	モデル-(3)
農民支援訓練計画	特に無し	支援訓練施設(FTSS)を利用 訓練プログラムの実施	支援訓練施設(FTSS)を利用 訓練プログラムを集約的に実施 農民組織確立の支援	モデル-(2)と同じ
農民組織の確立 作物生産グループ	特に無し	大豆生産グループ 野菜生産グループ 果樹生産グループ	モデル-(1)と同じ	モデル-(1)と同じ
水利用グループ	特に無し	必要無し	農業基盤施設の維持管理	農業基盤施設の維持管理 公平な水配分 水利用費の徴収
農地改革協同組合	特に無し	当初は設立準備委員会とし、各農 民グループの組織化を図る	モデル-(1)と同じ	モデル-(1)と同じ
農民支援活動 農業普及	特に無し 農家が個別に実施	現況と同じ	作物生産グループ毎に実施	作物生産グループ毎に実施
農業金融	個別	BAAC金融 個別農家に直接貸付	BAAC金融 個別農家或いは作物生産グループ に貸付	BAAC金融 作物生産グループ或いは農業協同 組合に貸付
貯蔵施設の建設 (容量=100 t, 72㎡)	特に無し	4棟	4棟	4棟

表 4-3

開発モデル基本構想 (ツンサイヤート地区) (1/4)

整備項目：農業基盤整備計画

開発計画項目	現況及び問題点	開発モデル		
		モデル-(1)	モデル-(2)	モデル-(3)
現況水路の改修	4 水路 (L=58.8 Km) 土砂の堆積 容量不足 不規則な路線	4 水路 改修 L= 40.4 Km	4 水路 改修 L= 40.4 Km	4 水路 改修 L= 40.4 Km
湖沼の改修	2 湖沼 容量 = 1.1 MCM 土砂の堆積	2 湖沼 灌漑貯水池、養魚池 容量 = 1.4 MCM	2 湖沼 灌漑貯水池、養魚池 容量 = 2.1 MCM 揚水ポンプ併設	2 湖沼 灌漑貯水池、養魚池 容量 = 2.1 MCM 揚水ポンプ併設
農道の建設	L=33.4 Km 道路密度=(6.2 m/ha) 密度が小 一部巾員が小 一部の路面改修必要	L= 46.3 Km (8.6 m/ha) 新設 = 10.9 Km 改修 = 9.3 Km 既設 = 26.1 Km	L= 51.6 Km (13.5 m/ha) 新設 = 50.5 Km 改修 = 7.2 Km 既設 = 15.1 Km	L= 51.6 Km (13.5 m/ha) 新設 = 50.5 Km 改修 = 7.2 Km 既設 = 15.1 Km
道路1113号下の排水施設	33 暗渠 (φ600 ~ 1,200) 2 橋梁 1 ボックス暗渠 排水能力不足	既存施設及び2 橋梁の新設	モデル-(1)と同じ	モデル-(1)と同じ
貯水池の建設	19 小溜池 (総容量=0.17 MCM)	計画無し	14 貯水池 (総容量=2.4 MCM) 一部の池は養魚池として利用	9 貯水池 (総容量=6.6 MCM) 揚水ポンプ併設 一部の池は養魚池として利用
灌漑排水路の建設	地区内水路待無し	用排水路 L=20.2 Km	用排水路 L= 60.3 Km	用水路 L= 42.9 Km 排水路 L= 48.2 Km
整地及び再区画	偏平な区画 不規則な田面	計画無し	道水路、溜池等の建設に伴う 一部の区画にて行う	モデル-(2)と同じ

表 4-3

開発モデル基本構想 (ツンサイヤート地区) (2/4)

整備項目 : 農業開発計画

開発計画項目	現況及び問題点	開発モデル		
		モデル-(1)	モデル-(2)	モデル-(3)
基本概念	潜水・排水問題	排水改良に基づく雨期水稻品種の転換 (在来→高収量)	モデル-(1)と同じ	モデル-(1)と同じ
	灌漑用水の確保 (表流水の溜池利用)	雨期水稻品種の転換 (在来→高収量) 及び乾期作付面積の拡大・多様化(作物の導入 (開発灌漑用水量に比例))	同左 + 作物単位収量の向上	モデル-(2)と同じ
地区面積				
耕地面積	A : 5,065 ha	A : 4,900 ha	A : 4,800 ha	A : 4,700 ha
その他 (施設用地等)	A : 300 ha	A : 465 ha	A : 565 ha	A : 665 ha
計	A : 5,365 ha	A : 5,365 ha	A : 5,365 ha	A : 5,365 ha
雨期作付面積	天 水	天 水	天 水	天 水
水稻 (在来種)	A : 5,021 ha	A : 2,900 ha	A : 2,200 ha	A : 1,770 ha
水稻 (在来改良種)	- ha	- ha	- ha	- ha
水稻 (高収量品種)	- ha	290 ha	380 ha	450 ha
緑豆	A : 44 ha	1,690 ha	2,180 ha	2,380 ha
計	A : 5,065 ha	1,980 ha	2,560 ha	2,830 ha
乾期作付面積	天 水	天 水	天 水	天 水
水稻 (高収量品種)	A : - ha	- ha	- ha	- ha
大豆	A : - ha	320 ha	660 ha	1,820 ha
計	A : - ha	320 ha	660 ha	1,820 ha
通年作物	A : - ha	20 ha	40 ha	80 ha
果樹	A : - ha	- ha	- ha	- ha
延作付面積	A : 5,065 ha (計 5,065 ha)	A : 2,900 ha (計 5,220 ha)	A : 2,200 ha (計 5,460 ha)	A : 1,770 ha (計 6,500 ha)
作付率 (%)	100	107	114	138

整備項目 : 農村生活基盤施設整備計画

開発計画項目	現況及び問題点	開発モデル		
		モデル - (1)	モデル - (2)	モデル - (3)
村落給水施設	私有浅井戸 水瓶 水量不足 井戸の水質が悪い。	簡易水道施設 (深井戸, 浄水施設, 貯水タンク, 送水管, 配水管, 給水管) 4 村落, 2,375 人, 深井戸 2ヶ所, 管路延長 = 23,320 m 共同給水井施設 (深井戸, ハンドポンプ) 6 村落, 7ヶ所		
農村電化	151 世帯 (全世帯の25%)	高圧送電線 12,300 m, 変圧器 25 セット, 低圧送電線 12,000 m, 引込用配電線 404 ヶ所 対象農家数 = 399 世帯 (90%)		
集会所の建設	寺の利用	4 村落の4ヶ所, 施設 (126 m ² , 木造, 有線放送施設, 無線送受信機) (内 1ヶ所は多目的ホールの機能を持つ A=176 m ²)		
公衆衛生施設 (貯留槽付便器)	91 世帯のみ	518 世帯に便器供給 (据え付け工事は 受益農家にて実施する)		

表 4-3

開発モデル基本構想（ツンサイヤート地区）（4/4）

整備項目： 支援活動整備計画

開発計画項目	現況及び問題点	開発モデル		
		モデル-(1)	モデル-(2)	モデル-(3)
農民支援訓練計画	特に無し	支援訓練施設(FTSS)を利用 訓練プログラムにて実施	支援訓練施設(FTSS)を利用 訓練プログラムを集中的に実施 農民組織確立の支援	モデル(2)と同じ
農民組織の確立 作物生産グループ	特に無し	大豆生産グループ	大豆生産グループ	大豆生産グループ
水利用グループ	特に無し	必要無し	農業基盤施設の維持管理	農業基盤施設の維持管理 公平な水配分 水利利用費の徴収
農地改革協同組合	特に無し	当初は設立準備委員会とし、各農 民グループの組織化を図る	モデル(1)と同じ	モデル(1)と同じ
農業金融	個別	BAAC金融 個別農家に直接貸付	BAAC金融 個別農家或いは作物生産グループ に貸付	BAAC 金融 作物生産グループ或いは農業協同 組合に貸付
農民支援活動 農業普及	特に無し 農家が個別に実施	現況と同じ	作物生産グループ毎に実施	作物生産グループ毎に実施
貯蔵施設の建設 (容量=100 t, 72㎡)	特に無し	10棟	10棟	10棟

4.2 水資源開発計画

4.2.1 表流水開発計画

(1) 流出状況

ノンコンケン地区

本地区においては、補給用水としての地下水利用が可能であるが、表流水を有効に利用することによって地下水揚水量をおさえることができる。水資源としての利用可能な地区内の2水路の流出量と地区内降雨量は次の通りである。

	<u>年間</u>	<u>4月～8月</u>	<u>9月～11月</u>
降雨量 (mm)	1,259	759	452
ノイ水路流出量 (平均)	1.9～12.9 (5.4)	0.9～6.3 (2.5)	1.0～8.6 (2.7)
バンマイ水路流出量 (平均)	2.9～20.3 (8.5)	1.3～10.0 (4.0)	1.5～13.5 (4.3)

注);流出量の単位は MCMである。

ツンサイヤート地区

本地区の灌漑水資源は、降雨及び地表水であり、その量は解析結果によると次の通りである。

	<u>年間</u>	<u>4月～8月</u>	<u>9月～11月</u>
降雨量 (mm)	1,035	572	429
流出量 (MCM) (平均)	19.4～57.6 (40)	8.5～21.2 (18)	10.6～36.5 (22)

両地区とも上に流出量を有効に利用するためには、水資源貯留施設が必要となる。

(2) 水資源貯留施設の計画

1) 基本方針

水資源施設の目的は、雨期作付の初期用水の確保と、雨期の流出水を貯留することによる乾期灌漑面積の拡大にある。従って、水資源利用施設規模は、上記水文量に基づ

き利用可能な余剰流出量と灌漑可能面積との関係から検討する。

一方、施設建設に当たっての制約条件として次の点が考えられる。

- 現況地形条件から、年間を通じて利用できる大規模な貯留施設の建設は不可能であり、小溜池による貯留となる。
- 溜池の規模を大きくすると、流出が不安定であることから利用効率が落ちる。
- 土地基盤整備との関連で溜池による減歩率及び用地取得を考えた場合、確保できる用地は1～2畝に限定される。
- 既存の湖沼及び溜池は、改修することによって貯留施設として利用できる。

また、貯留した水の利用に当たっては次の代替案が考えられる。

案(1)；貯留した灌漑水は用排兼用水路によって導水される。圃場への揚水は、農民自身によるポータブルポンプによって行う。

案(2)；溜池に隣接して建設した公共の揚水ポンプ及び用水路によって圃場へ直接導水される。溜池の利用水深はポンプを利用することにより(1)より大きい。この場合、ポンプ運用のために水管理組織の設立が必要となる。

上記案の採用に当たっては、将来の営農形態特に水管理組織化の可能性から検討する必要がある。各開発モデルとの関連では、他の開発コンポーネントとの整合性を考慮し案(2)をモデル-3に、案(1)をモデル-1及び2に適用して検討する。

2) 貯留施設規模の決定

ノンコンケン地区

水収支計算結果によると、貯留施設容量と灌漑可能面積の関係は次の通りとなる。

- ノイ水系において、雨期水稻の初期用水時である5月から8月の流出量を最も効率的に利用した場合、最大灌漑可能面積は平年で約550㍊である。この時、約0.7MCMの貯留施設が必要である。
- バンマイ水系においては、水路が地区の低位部に位置しているために灌漑面積を拡大するためには、上記案(2)のような揚水ポンプ場の建設が必要である。ポンプ場を設置せずに、案(1)の利用形態すなわち農民自身のポータブルポンプによる小規模な揚水を考えた場合、灌漑可能面積は水路沿いの約250㍊に限定される。

上記の結果、水資源利用可能量の観点からの施設規模は次のように要約される。

- 雨期の補給用水を目的とすれば、ノイ水系においてその規模は0.7MCM以下で計画できる。バンマイ水系においては、大規模なポンプ場を設置すれば施設規模にかかわらず、流出量を効果的に利用できる。
- 乾期の灌漑面積を拡大するためにはノイ水系で約2.7MCM、バンマイ水系で約4.3MCM以下で計画できる。

一方、確保できる施設用地は他の整備計画、特に道水路用地との関連から10～15％に制限される。従って、貯留容量は1.0～1.5MCM程度以下で計画しなければならない。

各モデル毎の貯留施設容量を表4-4に示す。他の整備計画との関連から検討を加えモデル-2を採用する（詳細は4.4参照）。貯留施設は現況水路及び溜池で、溜池は既存施設の改修を含めて計11カ所とし、これらの内3カ所は養魚池の機能をもたせる。

一方、ノイ川上流からの流出水を迅速に地区内に導水するためには12号道路の上流約6.0kmを改修することが望ましい。この場合には、上流水路沿いに受益農民との取水に関する調整が必要となる。

ツンサイヤート地区

ノンコンケン地区と同様に、貯留施設容量と灌漑面積との関係を検討すると以下の通りとなる。

- 平年において、雨期の初期用水時の流出量、降雨量を最も効率的に利用したとしても灌漑可能面積は地区の約50～55％に限定される。この場合、約5MCMの貯留施設が必要となる。さらに貯留施設が小さくなれば、灌漑可能面積は減少する。
- 乾期の灌漑面積は、雨期の終わりの貯留水量に比例する。雨期流出量の観点から考えると、平年において貯留可能量は20MCMである。

従って、施設容量は雨期の補給灌漑を目的とした場合は5MCM以下で、乾期の灌漑面積拡大を目的とすれば20MCM以下で計画できる。

そこで開発モデル毎の施設容量は、他の整備計画との関連及び建設に当たっての制約

表 4-4 開発モデル毎の灌漑可能面積と貯留容量の関係

(ノンコンケン地区)

条件とモデル	雨期			乾期			表流水貯留量	
	灌漑可能面積		必要 浅井戸 揚水量 (MCM)	灌漑可能面積		必要 浅井戸 揚水量 (MCM)	合計 貯留 容量 (MCM)	有効 貯留 容量 (MCM)
	水稻 (ha)	畑作物 (ha)		水稻 (ha)	畑作物 (ha)			
現況	1,025	24	1.7	490(140)	-	4.3(1.3)	0.43	0.19
モデル-(1)	960	70	1.4	-	290	1.6	0.65	0.51
モデル-(2)	900	70	0.7	-	410	2.3	0.94	0.71
モデル-(3)	900	70	0.2	-	970	6.0	1.16	0.98

注；()； 現況揚水量を3.0MCM以下に制限した場合。
モデル-3では、揚水可能量は6.0MCM以上である。

(ツンサイヤート地区)

条件とモデル	表流水貯留量		灌漑可能面積 (ha)			
	合計 貯留容量 (MCM)	有効 貯留容量 (MCM)	雨期		乾期	
			水稻	畑作物	水稻	畑作物
現況	2.4	1.4	200	-	-	-
モデル-(1)	2.6	1.9	2,000	-	-	340
モデル-(2)	5.0	3.9	2,600	-	-	700
モデル-(3)	9.9	8.9	3,100	-	-	1,900

注； 現況の灌漑面積は、圃場内に水路が無いために水源施設沿いに限定される。
各モデルの灌漑可能面積は、水源施設からの水路が整備された場合である。

条件を考慮し表4-4とする。一方、本地区の場合以下の流出特性が考えられる。

- 流出量の年毎の変動が大きく、大容量の施設の場合利用効率が悪い。
- さらに上流地区の水資源開発計画によっては、流出形態が変われることもある。

上記各条件を検討の結果、施設容量は減歩率等を考慮し5~6MCMとする。

貯留施設は現況水路及び溜池で、一部の溜池は養魚池として利用できるようにする。

溜池は計16ヵ所計画し、これらの内4ヵ所は養魚池としての機能をもたせる。

(3) 養魚池の計画

両地区において、農業経営の複合部門として一部の溜池を養魚池として利用し、淡水魚生産を行うことができる。本地区で導入可能な淡水魚は、漁業局によれば Nile Tilapia、Common carp、Thai carp、Rohu及びChinese carpが有望である。これらはいずれも飼育期間は1年以内で幼魚はスコタイあるいはピサヌロックの漁業局を通して手に入れることができる。なお飼料として中小家畜の排泄物及び米の副産物等を活用することができる。養魚池は、容易に取水可能な、且つ洪水の影響を受けない所に計画する。また、農薬で汚染された排水に影響されないことも重要である。

4.2.2 地下水開発計画

(1) ノンコンケン地区

本地区には滞水層が多く認められ、地下水は比較的豊富であるが、過剰揚水のために地下水位が年々低下している。これを避けるためには、年間3MCMと推定される地下水涵養量以下に揚水量を制限する必要がある。

一方、本地区では、上記沖積世の下に洪積世の滞水層が分布しているが、現在では家庭用水としてわずかししか利用されていない。この層の地下水涵養量はデータが十分でないことから明確でないが、近傍のサワンカロックの地下水プロジェクト（フェーズ1）では、104の深井戸で、この層からの年間揚水量を40MCM以下として5,600畝を灌漑している。

上記の状況下において、次のような開発計画案が考えられる。

- 計画-(A); 既存浅井戸による揚水量を3MCM以下と制限して浅井戸を利用する。この場合、揚水量の適正な管理が必要となる。
- 計画-(B); 揚水量の制限なく既存浅井戸を利用する。この場合地下水の低下に伴い、農民自身による井戸及び取水施設の改善が必要となる。
- 計画-(C); 一部の地区に深井戸を建設し、洪積層から揚水する。この場合、公共の深井戸と私有の浅井戸が混在することになる。
- 計画-(D); 全地区に深井戸を建設し、沖積及び洪積層から揚水する。この場合、既存浅井戸は順次閉鎖していく。

上記計画を比較検討すると次の通りである。

計画	長 所	短 所
(A)	- 地下水管理上望ましい - 周辺への影響が少ない	- 揚水管理が困難である
(B)	- 現況と同様である	- 地下水位が低下する - 農家による井戸改善の負担が大
(C)	- 水供給は安定する	- 公平な水配分が困難である (公有、及び私有井戸が混在)
(D)	- 安定且つ十分な水供給が可能である	- 周辺地区への影響が大きい - 水管理組織の確立が必要となる

上記計画の中で、計画-(B)は周辺地区を含めた沖積層の地下水管理の観点から望ましくない。また、計画-(C)では、公平な水配分の実現を実現することは不可能であろう。それ故に、計画-(A)及び (D)を他の基盤整備計画との関連で検討する。検討の結果、計画-(A)を採用する(詳細は 4.4参照)。

(2) ツンサイヤート地区

本地区では現在、地下水を利用した灌漑は行われていない。試験井の結果及び既存資料によると本地区は滞水層に乏しく地下水の灌漑用水への利用は限定される。一部の井戸(Test Well JT-3)では、揚水量 500~1,000 m³/日程度を期待することが可能であるが地域及び揚水量を限定するには、現況の調査状況では不十分である。従って、本調査では地下水の灌漑利用は計画しない。

地下水の家庭用水への利用は十分可能である。

4.3 農業開発計画

4.3.1 土地利用計画と地域区分

(1) 土地利用

両地区共に灌漑・排水施設が整備されれば、基本的には田畑輪換が可能となる土壌条件を具備しており、現況非耕地及び新規計画施設用地以外の農地は全て水田としての利用計画とする。

(2) 地域区分

調査対象両地区の面積は、ツンサイヤート地区33,535ライ(5,365畝)及びノンコンケン地区7,283ライ(1,165畝)である。これら地区内においても、自然的・社会的立地が異なり、地域特性を有することは明白である。従って、開発計画の策定にあたり、これらの地区を区分しそれぞれの特性を考慮することがより有効な開発を推進しうることにつながる。以下の自然的条件に従って、両地区の地域区分を行った。

	ツンサイヤート地区	ノンコンケン地区
第1区分	①西部高位部（標高64m以上） ②中間部（標高58m～64m） ③東部低位部（標高58m以下）	①北半分（高圧線以北） ②南半分（高圧線以南）
第2区分	①Sai Yat Canal 以北 ②Sai Yat Canal 以南 Wan Tong Daeng Canal以北 ③Wan Tong Daeng Canal以南	①Noi Canal 以西 ②Noi Canal 以東

4.3.2 作物選定

(1) 目的

本農村総合整備計画の究極目的である農家所得の増大を達成するために、限られた水資源、農家労働力等の効率的活用と作物の生育条件等を考慮して、農地利用率を最大に保つような作物を選定する。雨季稲作は、現在の受益農家にとって所得の源泉であることから、両地域においてはその重要性に変わりない。更に、収量の安定と生産費の削減を図ることにより、農家所得の増加を期待するものである。乾季には、地下水・貯留水もしくは土壌残留水分を利用して畑作物の栽培を行う。

(2) 第1段階の選定

適正作物は多種多様で地域によってその適応性が異なるために、次の条件を前提に検討した。

- 水稲と組み合わせた補完作物として、生育期間の短い作物
- 需要供給に左右される農作物の価格にあって、年次別価格が安定基調にある作物
- 土壌条件の適応と連作障害を回避し、水田の地力維持、向上をはかり得る作物
- 前作（水稲）との労力競争を避け、トラクター等の稼働率を高め、経営コストの節減をはかり得る作物
- 県畑作試験場及び指導機関により常時、技術、営農情報が得られる作物

1) 大豆

スコタイ県においては、現況畑作物の代表作物である。県平均単収は1.27ト/畝（全国平均単収の103%）で適性肥培管理によって1.8～2.0ト/畝の収量も期待される。また、県内生産量は全国生産量の1/4を占め、生産価格（5ヵ年平均）も6.5パーセント/キロで安定基調にある。

大豆の連作障害は、水稲跡作の輪作体系によって回避することができる。また、跡作水稲は、大豆刈跡の残査を鋤込むことによって、窒素施用量を節減することになり、土壌の熟畑化を促進する。

2) 緑豆

大豆と同様に、県内畑作物の代表作物である。

生産量は、全国生産の10%（5ヵ年平均生産量）を占め、全国的にも広い需要がある。また豆科作物として、地域水田土壌に適応する。

県平均単収は、0.7ト/畝で（全国平均単収の108%）、適性な肥培管理によって単収を1.2～1.8ト/畝に上げることも可能である。

3) 落花生

全国的に広い需要があり、灌漑が確保できれば地域に広がるサラブリ統土壌、バンダン統土壌に適応する。県平均単収は1.45ト/畝（全国平均単収の105%）であり、国内生産価格（5ヵ年平均）は6.3パーセント/キロで、年次別生産価格は安定し、且つ需要

の拡大が期待できる。

(3) 第2段階の選定

両地域水田の計画作付体系は、水源手当の制約と土壌条件の差異によって、作目、作付面積は規制される。選定候補作物に当たっては、農家意向調査の結果に基づき、将来導入希望作物及び導入経験作物について検討すると共に、スコタイ県関係機関の意見も考慮に入れて、次の作物を地区別に選定した。

ノンコンケン地区

大豆

野菜（茎葉菜類、果菜類）

果樹（マンゴ、ココナツ、筍等）

ツンサイヤート地区

大豆

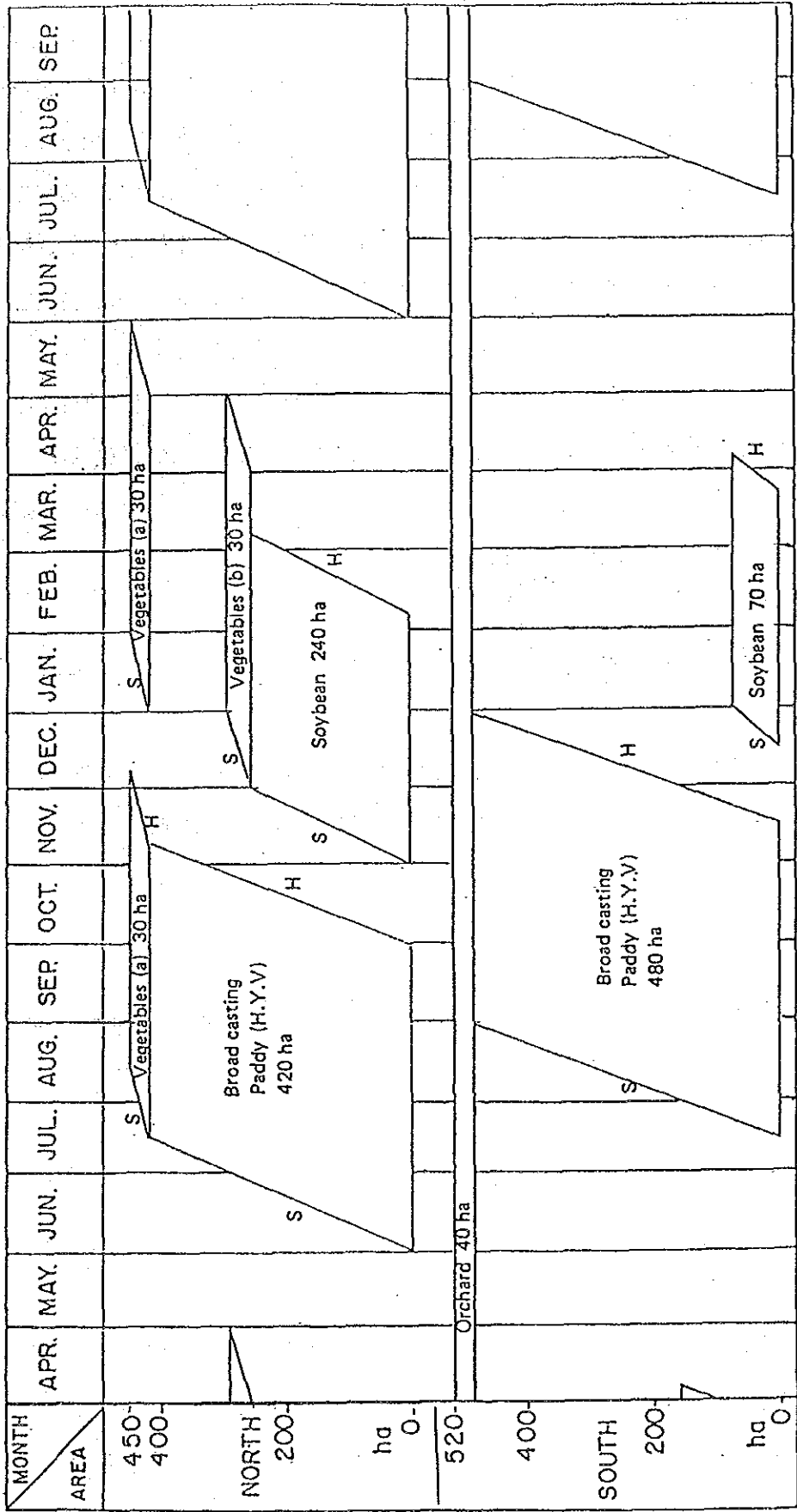
果樹（ポメロ、レモン、ジャックフルーツ等）

4.3.3 計画作付体系

(1) ノンコンケン地区

計画作付体系は、図4-2の通りである。作付計画地区を南北にブロック化し、従来の浅井戸による補給水を自由灌漑することではなく、属地的に生産組織を確立し、灌漑計画に基づいて実施する必要がある。

雨季作水稲は、貯留灌漑と既設の浅井戸による灌漑をはかるとともに、バンマイ川の改修によって南区の冠水被害は解消されることから、全域を対象に高収量品種による散播湛水直播を導入する。また、乾季作は北区においては、野菜（茎葉菜、果菜類）及び大豆の作付体系を導入し、南区では、大豆の作付体系とノイ水路分岐点の右岸地帯に果樹を栽植する。乾季作の作付面積は、浅井戸による適正揚水量をもとに決定した。



REMARKS : SSOWING H..... HARVESTING

図 4-2 計画作付体系 (ノンコンケン地区)

(2) ツンサイヤート地区

本地区は、灌漑水源を限られた表流水の溜池利用と土壌水分に依存することから、灌漑地区と天水地区に分かれる。計画作付体系は図4-3の通りであり、雨季作は全域に水稲移植栽培を導入する。また、用水を効率的に利用するため、灌漑による稲作作業は西区の上流から漸次東区の下流に移行する。育苗は作付品種の導入を統一し、用水を集中的に管理するため水利条件を考慮して、地区別に共同苗代を設定する。各地区の水稲作付種品は、灌漑田に高収量品種を計画的に導入する。東区の冠水地帯は排水条件の整備によって、被害は軽減されると共に灌漑が可能になることから、地方改良品種を計画的に導入し生産の安定を図る（Appendix C-2参照）。乾季作は、灌漑田を対象に土壌の適応性を重視し、水稲+大豆作体系の普及定着をはかる。また、東区の排水良好で灌漑が確保される水田を団地化し、果樹を栽植する。

4.3.4 営農型態と農業機械化

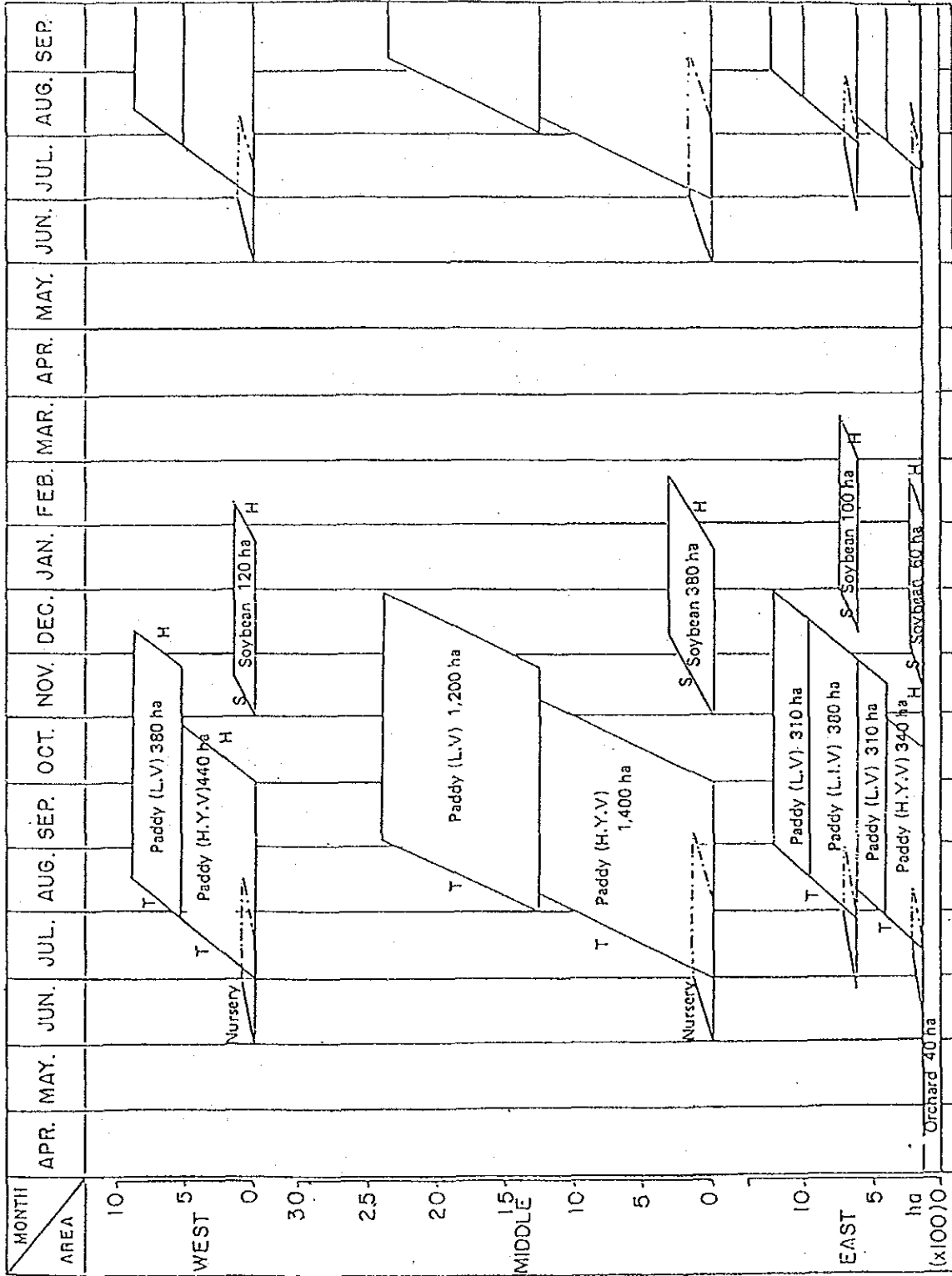
(1) 営農型態

両地区の計画作付体系による導入作物の月別必要作業労働量、及び保有労働力は次の通りである。（地区、作物別必要作業労働量及び地区別保有労働量は、Appendix C-2に示す。）

保有労働力及び必要労働量

地区	月別保有労働力 (人・日)	年間保有労働力 (人・日)	月間最大必要労働量 (人・日)	必要時期 (月)	年間必要労働量 (人・日)
N. K. K	27,324	327,888	13,050	10	80,990
T. S. Y Amp. Muang	43,676	524,112	43,350	8	285,150
T. S. Y Amp. B. D. LH	22,143	265,716	18,140	10	59,390

地区別の農作業最大必要労働量は、8月から10月に集中する。対象地区の月別保有労働力に対する最大必要労働量は、ノンコンケン（N. K. K）地区48%、ツンサイヤート（Muang）地区99%、ツンサイヤート（B. D. LH）地区81%である。なお、作付体系による作



REMARK: S.....SOWING T.....TRANSPLANTING H.....HARVESTING

図4-3 計画作付体系 (ツンサイヤート地区)

物間の労働競合は回避することができる。

また、作付体系の導入による個別農家の営農型態を地区別にみると次の通りである。

<u>地 区</u>	<u>営農類型（平均作付面積%</u>
N. K. K 北区	稲(2.5) + 大豆(0.9) 稲(2.5) + 野菜・b (0.9) 野菜・a 専作 (雨季2.5 + 乾季0.9)
N. K. K 南区	稲(2.5) + 大豆(0.9) 稲(1.6) + 果樹(0.8)
T. S. Y 西	稲(4.4) + 大豆(1.2) 稲専作(4.4)
T. S. Y 中	稲(4.4) + 大豆(1.2) 稲専作(4.4)
T. S. Y 東	稲(4.4) + 大豆(1.3) 稲(3.4) + 果樹(1.0) 稲専作(4.4)

(2) 農業機械化

両地区の計画作付体系による農業機械の利用は、現況の雨季稲作における機械利用上の改善点と、畑作物導入に伴う現有機械利用による留意点を検討し、労力の需要バランス及び栽培上必要とする機械化について考慮した (Appendix C-2参照)。

- 稲作

ノンコンケン地区；全域に高収量品種を導入し、在来品種に較べ栽培期間が20日程度短縮され、作期幅の拡大によって労力配分を容易にする。また、散播湛水直播体系の普及に伴い、短稈品種の導入は倒伏を軽減し、低刈による手刈作業の能率を高め、跡作作業の生草残査除去等の労力競合を回避することができる。

・耕起、代掻作業：本田準備作業は小型機械化体系が主流をなし、本田の水管理

調整をはかるため、管理溝設置に培土板等の作業機を利用する必要がある。

- 防除、除草作業：粉剤、微粒剤の手撒きが主流であるが背負式動力噴霧器による防除方法も試験導入する必要がある。
- 刈取、収穫作業：高収量品種の普及に伴って、株元からの手刈り－天日乾燥－脱穀作業が一般化されるが、バインダー－天日乾燥－脱穀（脱穀機）作業体系も検討の要がある。

ツンサイヤート地区：灌漑水の制約から高収量品種の作付は限定されると共に、共同苗代による移植栽培体系を推進する必要がある。また灌漑田に於いては防除

- 刈取作業の改善等が、ノンコンケン地区と同様に重要である。

畑作物

両地区に導入される大豆の栽培体系は、基本的には耕耘機(10PS)を中心とした現行の稲作機械体系を効率的に利用することとした。但し、耕耘機による乾田状態での耕起は困難であるので、耕起前の灌水を前提とした。他方、灌漑用水節約の観点から中型トラクター(35PS)の利用が考えられるが、現在完成品の輸入に頼る中型トラクター体系は経済性の面で問題があり、展示圃場などで試験的に導入し技術・経済両面からの検討が必要である。

- 耕起、碎土、整地作業：耕起前に灌水する（ツンサイヤートの水田は、貯留灌漑で雨季末期の表流水を利用する）。
- 播種作業：播種機（付属作業機）はロール方式と円盤方式がある。計画作付体系に於いては円盤方式を用い、播種・施肥同時工程とし播種精度を高める。
- 防除・除草作業：背負式動力噴霧器（ビニールホース付）の共同利用を促進する。
- 刈取・収穫作業：手刈り－島立て－脱穀（脱穀機）体系とし、脱穀は、稲脱穀機と同様に賃貸作業にて行う。脱粒損失を極力防ぐために、スコタイ(SK)1号等の裂莢性の少ない品種を導入する。(Appendix C-2 参照)。

・整粒精選作業：既設の集荷場（スコタイ市内）には、大型選粒機が設備されているので当面これを利用することとする。今後大豆生産が本格的になれば事業の維持管理組織となる農地改革農協に選粒機の設置を図る。

- 野菜、果樹

乾季作野菜の耕起-整地作業は、ノンコンケン北区がサラブリ統の埴壤土地帯であることから、耕耘機体系で可能と思われる。

防除作業については、動力噴霧機（固定式 5~7PS）等の利用を実施段階で検討する必要がある。

4.3.5 作物収量及び生産量

現況及び計画作付体系に基づく作物生産量は次の通りである（モデル別の作物生産量は表3-3及び3-4参照）。

作物別単位収量及び生産量

ノンコンケン地区（計画土地利用：138㌃、耕地面積：970㌃）

作物名	現況			計画		
	作付面積 (ha)	単位収量 (t/ha)	生産量 (t)	作付面積 (ha)	単位収量 (t/ha)	生産量 (t)
水稲直播、移植（在来種）	469	2.2	1,063	-	-	-
水稲直播（高収量品種）	556	3.3	1,835	900	4.9	4,410
	489 ^{*1}	4.6	2,249	-	-	-
小計	1,514	3.3	5,147	900	4.9	4,410
大豆	24 ^{*2}	1.0	24	310	1.8	550
野菜（茎葉菜）	-	-	-	60	18.0	1,080
野菜（果菜）	5 ^{*3}	23.0	115	30	23.0	690
果樹（マンゴ等）	-	-	-	40	15.6 ^{*4}	620

注：*1...乾季作水稲 *2...緑豆 *3...西瓜 *4...成木（栽植6年以降の生産量）

ツンサイヤート地区（計画土地利用率;113%、耕地面積;4800 畝）

作物名	現況			計画		
	作付面積 (ha)	単収 (t/ha)	生産量 (t)	作付面積 (ha)	単収 (t/ha)	生産量 (t)
水稲移植（在来種）	5,021	1.0	5,021	1,890	1.2	2,260
				310*1	2.5	770
水稲移植（在来改良種）	-	-	-	380	3.4	1,290
水稲移植（高収量品種）	-	-	-	2,180	4.2	9,150
小計	5,021	1.0	5,021	4,760	2.8	13,470
大豆	44*2	1.2	52	660	1.8	1,180
果樹（ポメロ等）	-	-	-	40	15.6*3	620

注: *1...排水改良による *2...緑豆 *3...成木（栽植6年以降の生産量）

各作物の生産量は、両地区の雨季作水稲で現況生産量に較べて、9,900 トンの増収、また乾季作大豆は1,700 トン見込まれる。野菜はノンコンケン地区に適地土壌が広がっていて、計画面積は灌漑、排水の制約、労力需給の均衡等を検討した。また、生産出荷は果樹を含めピサヌローク市場を対象に産地化をはかる。

なお、各作物の栽培技術については、展示圃場における実証を通し、フィードバックをはかり普及される。目標収量を得るために現行の栽培慣行を改善すべき主な点は以下の通りである（Appendix C-2参照）。

- 水稲

- ・湛水直播においては、催芽種子の均一散播と灌水管理溝を設置し、発芽苗立の安定をはかる。
- ・高収量品種（短稈）を作付け、適正な穂肥施用により稔実粒の増加と倒伏を軽減する。
- ・穂首いもち病、ウンカ等、防除の徹底と適期落水を励行し、稔実歩合、品質の向上をはかる。
- ・移植栽培においては、浅植（栽植密度目標㎡当たり16株）を励行し、苗代（共同）播種は、田植期を基準に若苗（25～30日苗）を用い、低位分けつの促進により、穂数を確保する。

- 大豆

- 奨励品種のナコンサワン1号、スコタイ1号を統一品種として導入する。
- 播種機（2条播）の導入をはかり、施肥同時作業を行う。栽植密度は、2本株立ち㎡当たり5株以上とする。
- 生藁の畦間被覆により、生育初期の土壤水分蒸散を防ぐ。
- 早害防止のため、開花期以降の畦間灌漑の励行と結莢開始期の虫害防除を徹底する。

- 野菜・果樹

- 灌排水の良好な圃場を選定し、展示圃場における実証と併せ、育苗、有機質資材の施用、排水溝の設置等を適正に行うよう、生産グループを中心に適正技術の平準化をはかる。

4.4 農業基盤施設計画

4.4.1 開発計画基本構想

(1) ノンコンケン地区

調査の結果、次のような整備計画が考えられる。

- 排水及び水路貯留を目的とするノイ水路の浚渫、及び堰の建設
- 貯留施設及び養魚池としての既存湖沼の浚渫
- 洪水侵入を防御するためのバンマイ水路沿いの堤防、及びゲートの建設
- 効率的な営農活動のための道水路の建設
- 貯留施設としての小溜池の建設
- 安定した水供給のための深井戸の建設
- 効率的な圃場水管理のための整地
- 効率的な農作業実施及び公共用地改替地のための区画再配分

開発計画は、上記各計画のすべてあるいは一部を含むものとする。

開発モデルの検討

開発規模は、投資コスト、周辺農業への影響及び施設建設後の農民による営農活動、組織化の可能性等に基づいて決定される必要がある。いずれのモデルにおいても新たな施設建設に伴う減歩率は7%以下として計画する。

モデル-1:

- 基本的な改善計画として、(1)ノイ水路の浚渫及びセキの建設、(2)既存湖沼の浚渫、(3)バンマイ水路沿いの堤防及びゲート建設及び、(4)部分的な道水路の建設を行う。
- 既存浅井戸は揚水量を3.0MCM以下に制限しつつ利用する。
- 営農条件は基本的には現況と同様である。田越し灌漑及び排水が行われ、灌漑受益農地は改善した施設周辺に限定される。

モデル-2:

- モデル-1に加えて、道水路及び溜池を建設する。溜池にはポンプ場を設置しない。従って灌漑水は、用排兼用水路及びポータブルポンプによって各圃場へ導水される。
- 灌漑受益地は、道水路及び溜池周辺にモデル-1より拡大される。
- 既存井戸はモデル-1と同様に3MCM以下の揚水で運用される。

モデル-3:

- 新規に深井戸を建設し、洪積及び沖積層から揚水する。既存浅井戸は順次閉鎖する。この時、年間揚水量は6.0MCM以上は可能である。
- 公共深井戸の建設に伴い、公平な井戸の運用管理のために道水路は高い密度が必要とされる。
- 公共深井戸による効率的な営農活動及び公平な水配分を実施するために全地区を対象にした農地の整地及び区画配分を行う。全地区が灌漑受益地となる。
- 公共深井戸利用に伴う水管理グループの確立が必要である。

また、各モデルの比較を表4-5に示す。各開発モデルの比較の対象となる農業基盤施設の概算建設費はモデル-1、2及び3で2,500、5,100及び25,400パーツ/ライで、減歩率は約2.0、7.0及び7.0%となる。検討の結果、次の点を考慮しモデル-2を採用する。

- モデル-2の整備レベルまでは、周辺地区の農業形態に与える影響が少ない。
- 深井戸建設のような大規模な開発計画は、将来経済ベースを考慮して実施することができる。
- モデル-2の整備に伴う施設の維持管理活動は、比較的容易で農民による実行は可能である。
- 関連プロジェクトと比較して建設コストが突出しない。

(2) ツンサイヤート地区

調査の結果、次のような整備計画が考えられる。

- 排水、及び水路貯留を目的とする既存水路の浚渫
- 貯留施設及び養魚池としての湖沼の浚渫

表 4-5 開発モデルの比較

モデル	長所	短所
ノンコンケン地区		
モデル1)	<ul style="list-style-type: none"> - 建設コストが安い。 - 部分的な湛水被害は低減される。 - 水管理組織はそれほど必要でない。 	<ul style="list-style-type: none"> - 営農条件は現況とほぼ同じである。 - 浅井戸からの揚水量を制限する事が困難である。
モデル(2)	<ul style="list-style-type: none"> - 湛水被害は低減される。 - 水管理組織の活動はモデル(3)に比較して容易である。 	<ul style="list-style-type: none"> - 利用可能な表流水は不安定である。 - そのため、期別の流出によっては溜池の利用効率が低い場合がある。 - 浅井戸からの揚水量を制限する事が困難である。 - 溜池用地を確保する必要がある。
モデル(3)	<ul style="list-style-type: none"> - 将来の機械化営農と灌漑農業の拡大に対応する事ができる。 - 水供給量が安定する。 	<ul style="list-style-type: none"> - 建設費が最も高い。 - 施設の維持管理組織の確立が必要となる。 - 水管理活動が難しい。 - 溜池の利用効率が期別流出量によっては低くなる。
ツンサイヤート地区		
モデル(1)	<ul style="list-style-type: none"> - 建設工事費が安価である。 - 部分的な湛水被害は低減される。 - 水管理組織はそれほど必要でない。 	<ul style="list-style-type: none"> - 営農状況は現況とほぼ同じである。 - 灌漑水資源は現況と同様に不安定である。
モデル(2)	<ul style="list-style-type: none"> - 湛水被害は低減される。 - 水管理組織の活動がモデル(3)に比較して容易である。 	<ul style="list-style-type: none"> - 溜池用地の確保が必要である。 - 公共用地のための減歩率がモデル(1)に比較して大きい。
モデル(3)	<ul style="list-style-type: none"> - 湛水被害は低減される。 - 将来の灌漑農業の拡大に対応できる。 	<ul style="list-style-type: none"> - 不安定の期別流出のために溜池の利用効率は最も低くなる。 - 水管理組織の確立が必要となる。 - 建設費が最も高い。 - 溜池用地を確保する必要がある。

- 洪水被害低減のための道路1113号下の排水施設の建設
- 効率的な営農活動のための道水路の建設
- 貯留施設としての溜池の建設
- 効率的農作業実施、及び公共用地代替地のための整地、及び区画再配分

開発計画は、上記各計画のすべて、あるいは一部を含むものとする。

開発モデルの検討

ノンコンケン地区と同様にモデルについて検討する。

モデル-1;

- 基本的な改善計画として、(1)既存水路及び湖沼の浚渫、(2)道路1113号下の排水施設の建設及び、(3)部分的な主要道路のみの建設を行う。
- 水資源施設として道路沿いの土取場、堰、及び浚渫した水路が利用される。
- 圃場内に排水路を計画しないために、圃場内に排水不良地区が残る。
- 灌漑受益地は、水資源貯留施設沿いの一部の地区に限定される。

モデル-2;

- モデル-1に加えて、水路沿い及び圃場内に溜池を計画する。さらに、道路及び道路沿いに用排兼用水路を建設する。灌漑用水は、水路からポータブルポンプによって各圃場へ導水され、田越し灌漑が行われる。
- 灌漑受益地はモデル-1より拡大される。

モデル-3;

- 揚水ポンプ場を伴う溜池を水路沿いに計画する。灌漑用水は、揚水ポンプと新たに計画する灌漑用水路によって圃場に導水される。この場合、溜池の利用可能容量はモデル-2より大きくなる。
- この場合、揚水ポンプの運用管理のために、受益農民による水利用グループが組織化される必要がある。

各開発モデルの比較を表4-5に示す。ノンコンケン地区と同様な概算建設費はモデ

ル-1, 2 及び 3で 1,600、5,700 及び18,100パーツ/ライ、減歩率は約 1.0, 5.0 及び 6.0%となる。検討の結果、ノンコンケン地区と同様に建設コスト、将来の維持管理活動の実行可能性を考慮し、モデル-2を採用する。また、本地区の場合、上流地区の開発計画によっては流出特性の変化が考えられ、モデル-3のような整備計画は、将来、経済ベースを考えて実施することができる。

4.4.2 灌漑計画

(1) ノンコンケン地区

本地区では、既存浅井戸、改修した湖沼、溜池を水資源施設とする灌漑農業が、全地区にわたって展開できる。そのための灌漑施設として溜池間を連絡する用排兼用水路を計画する。地形条件を考慮すると、灌漑ブロックは4ブロックとなるが、各溜池は水路で連絡されているので各ブロックの境界を明確に分けることはできない。各ブロック内において浅井戸の分布は異なるが、水利用については基本的には、貯留された表流水を優先的に利用し、井戸による揚水を可能なかぎり制限する。

浅井戸による灌漑方法は現況と同様で、揚水された灌漑水は、個別に直接圃場に導水される。溜池に貯留された灌漑水は、用排兼用水路によって導水され、農民自身のポータブルポンプによって圃場に揚水される。水路に隣接していない圃場については、田越しによって上流水田から取水する。

貯留した表流水が利用可能となるので、浅井戸による揚水は減ずることができる。その量は、平年の流出形態の時、現況揚水量に対して雨期には約60%、乾期には約47%の揚水量となる。

(2) ツンサイヤート地区

溜池に貯留された表流水を利用した灌漑農業が、一部の地区で実践できる。しかし、その地区は前項 4.4.1で述べたように、水資源施設沿いの一部に限定される。残りの他地区は、現況と同じ天水田として利用せざるを得ない。また、これらの両者の地区面積

は、利用可能な流出量、降雨量によって年毎に異なる。灌漑方法はノンコンケンと同様で、灌漑水は圃場に隣接した水路からポータブルポンプによって圃場に揚水されるが、多くの圃場では田越し灌漑が適用される。また、地形状況を考えると、上流地区からの還元水利用が可能であることから灌漑ブロックの下流に水路を配置し、残水を貯留することによって、下流ブロックの用水源として利用できるようにする。

道水路配置を考慮すれば、9灌漑ブロックが考えられるが、ノンコンケン地区と同様な灌漑方式であることから、各ブロックを明確に分けることはできない。

(3) 用水計画

1) 蒸発散量

蒸発散量 (ETp)の算定は、タイ国で一般的に用いられている、ペンマンの方法により行う。算定に用いる気象資料は、ピサヌローク観測所のデータを用いる。

2) 作物の消費水量

作物の消費水量は、蒸発散量 (ETp)に作物係数 (K)を乗じて算定する。係数 (K)は、作物の生育時期により異なる。消費水量は、10日単位で算定する。

3) 圃場用水量

圃場用水量は、以下に述べる条件と計画作付大系に基づき、10日単位で算定する。

- 水田の圃場浸透量は、土壌特性を考慮し、全生育期間を通じ 1.5mm/日とする。
- 苗代用水量は 300mmとし、苗代面積は水稲作面積の5割とする。
- 水田の代かき用水量は 180mmとする。また、乾期畑作の場合、本地区の土壌特性を考慮した場合、作付前の耕起のために予備灌漑を行う必要がある。土壌水分調査結果によると、12月中頃までは土壌水分が利用可能である。そこで土壌の保水能を考慮し、予備灌漑用水量は11月作付の畑作については60mm、それ以降の作付畑作については90mmを補給する。

4) 灌漑用水量

圃場用水量、有効雨量、及び灌漑効率に基づき灌漑用水量を計算する。水田及び畑作の有効雨量は、月毎に降雨量の60～90%とする。灌漑効率は、水路が土水路であること、及び浅井戸、ポータブルポンプを利用した灌漑方式であることを考慮し、60%とする。

上記の条件に基づき、平均年の灌漑用水量を算定すると、ノンコンケン地区で 592 mm、ツンサイヤート地区で 599mmとなる。(詳細はAppendix B-3参照)。

4.4.3 排水計画

(1) 基本構想

両地区の排水問題は以下のように要約される。

- (a) 地区内の排水路が未整備なために、降雨強度によって圃場内に湛水が生じる。
- (b) 地区内低位部において、地区外との境界条件によって湛水が生じる。

上記 (a) に対しては、圃場内の余剰降雨を適切に排水するための水路の建設、(b) に対しては、湛水を生じさせるピーク流出量を適切に排水するための施設の建設を考える。

1) 圃場内水路建設のための単位排水量

水田においては、畦畔によって余剰水を圃場内に貯留することができる。この時、湛水深と湛水期間が許容範囲内であれば、湛水による被害は生じない。許容湛水深を 250mm、許容湛水期間を 3日と仮定し、10年確率 3日連続雨量を 3日排除で単位排水量を計算すると、ツンサイヤート地区で 4.7 ℓ/s/ha、ノンコンケン地区で 5.3 ℓ/s/ha となる。

畑作については、余剰水は迅速に排除しなければならない。10年確率日最大雨量を計画降雨量とすると、単位排水量は両地区とも 7.7 ℓ/s/ha となる。

2) 洪水ピーク流出量

両地区末端の洪水ピーク流出量は、合理式及び流出モデルにより算定する。計算の結果、1/5確率年のピーク流出量はノンコンケン地区ノイ水路の末端で $10\text{ m}^3/\text{s}$ 、ツンサイヤート地区末端で $162\text{ m}^3/\text{s}$ と推定される。

(2) 排水計画

ノンコンケン地区の排水計画

バンマイ水路に隣接した低位部では、地区内排水路が未整備であること、及びヨム川の背水により湛水被害が生じている。本地区下流の合流部におけるヨム川の高水位は、上流の観測値から推定すると水位は $40.0\sim 42.0\text{ m}$ で、その期間は、長期にわたる場合 $1.0\sim 1.5$ ヵ月である。月降雨量が $200\sim 300\text{ mm}$ であることから考えると、圃場内に降った余剰降雨の適切な排除と、地区外からの洪水の流入を防ぐことによって、排水効果が期待できる。そのためには、次のような方策が考えられる。

- 上記計算した単位排水量に基づき、圃場内排水路を整備する。
- ピーク流出量 $10\text{ m}^3/\text{s}$ を計画排水量としてノイ水路を改修する。この場合用地幅は十分であるので、改修断面を大きくとり、灌漑期には水路内貯留ができるようにする。
- 下流域界沿いに堤防と水門を計画し、ヨム川の背水による洪水流入を防ぐ。堤防高は 42.0 m とする。

ツンサイヤート地区の排水計画

3.4で述べたとおり、上流地区からの流出水の流入に伴う本地区の湛水被害は、既存排水施設の改修によって低減できる。さらに、圃場内に降った余剰降雨の適切な排除のためには、圃場内に排水路を建設する必要がある。

本地区の排水計画を次の通りとする。

- 単位排水量に基づき、圃場内排水路を整備する。これらの排水路には、反復利用を可能とするように、貯留機能ももたせる。
- 既存4水路をピーク流出量 $162\text{ m}^3/\text{s}$ を計画流量として改修し、洪水の地区内への流入を防ぐ。尚、水路下流には堰を設け、洪水以外の余剰水は、水路内貯留ができるようにする。
- 1113号道路下の排水能力を上げるために、現在、道路下に排水施設のない2水路末端に排水施設を建設する。排水施設流量は、水路と同様とする。

本地区の上記排水施設整備後、下流域の湛水被害が増加すると思われる。湛水被害低減のためには、改修した4水路に接続する地区外下流水路の改修が必要となる。

4.4.4 農道計画

灌漑排水及び圃場整備計画との関連で、現況道路配置を考慮し、地区内に農道を計画する。農道はその利用程度によって、幅員 6.0m の幹線農道と、幅員 4.0m 及び 3.0m の支線農道に分ける。各農道は、既存水路の改修後の維持管理用堤防とも連絡できるように計画する。この場合、道路間隔に関する基準はなく、一般的には区画形状特に、区画の長・短辺長に基づいて計画される。本地区の場合、原則的に区画再配置を伴わないことから以下の点を考慮し、両地区の道路配置計画をたてる。

- 一般的には営農形態にもよるが、地形条件、水管理方式等の制約条件があるが、道路間隔は 300～600 m が望ましい。
- Intensive な圃場整備を実施した場合、道路密度は40m/畝以上となる。
- あくまで道水路、溜池等による減歩率は 7.0% 以下で計画する。

ノンコンケン地区

現況密度が13.3m/畝であること、溜池等を含む減歩率を 7.0% 以下とすることから 500～700 m 間隔、30m/畝程度で計画する。

ツンサイヤート地区

現況密度が 6.2m/畝であること、灌漑農業地区も限定されていること等から 1,000～1,500 m 間隔、15m/畝程度で計画する。

4.4.5 圃場整備計画

効率的な農作業を実施するためには、末端圃場施設の改善が必要である。しかしその改善方法は、その地区の開発目標、農民の意向等を考慮して決定しなければならない。圃場レベルでの改善に対する技術的方策として、次のものが考えられる。

- 系統的な用排水路の建設

- 効率的な農作業のための農道の建設
- 適切な水コントロールを行うための整地
- 農作業、及び水利用の効率を上げるための、圃場の再区画と整地

両地区において、すべての圃場を対象とした圃場区画再配置と整地は行わない。従って、道水路は原則として既存の区画所有境界に沿って計画するが、系統的でない道路・水路及び溜池配置を避けるために、既存の圃場を分断することもある。その場合には、道水路等の公共用地取得に伴う換地のための区画再配分が必要となる。

これらの公共用地等による減歩率は、全農地に対し7畝以下で計画されるが、受益農地分布、及び施設配置計画によっては、特定の農家に対し7畝以上の減歩となる場合がある。いずれにしても、受益農民間による調整が必要となる。さらに区画再配置に伴い、部分的に整地が必要となる区画あるいは既存の区画の中で、整地が必要な区画についてはこれを実施する。また圃場への進入路、田越し灌漑を避けるための部分的な水路建設等は、受益農民自身による実施が必要となる。

4.5 農村生活基盤施設

4.5.1 村落給水

村落給水はベーシック・ヒューマン・ニーズの1つとして、タイ政府の重点施策項目に位置づけられている。従って本調査において、村落住民に良質な生活用水を安定的に供給し、且つ、学校及びヘルス・センター等の公共施設の給水事情を改善するため村落給水施設を計画する。

ノンコンケン地区

本地区の村落は比較的集居状態にあるので、既設の簡易水道のサービスエリアから全くはずれている2村落の住民及び、残り3ヵ村で村落内に既設水道施設があっても、給水栓の設置されていない一部住民を対象とする簡易水道施設を計画する。その対象

人口は 818人である。水源は取水量の安定確保をはかるため、浅層及び深層の滞水層の水を利用する深井戸とし、タービンポンプにより揚水する。尚、水質処理のために、タイの小規模水道で普及している、エアレーター付の急速ろ過施設を併設する。

ツンサイヤート地区

地区内 4 大村落を地区内の 2 幹線道路沿別に、ワントンデンとサムナック及びサイヤートとラオルヌガムの 2 組に分け、それぞれに簡易水道施設を計画する。その対象人口は前者が 1,277人、及び後者が 1,098人である。水源はノンコンケン地区と同様に深井戸からの地下水とし、水処理のため急速ろ過施設も計画する。一方、地区内 5 村落と 1 小村落（ランドウ）は 4 大村落から相当離れて孤立している。これらの住民を簡易水道のサービスエリアに取り込むことは施設費が嵩むばかりでなく、施設の運営管理に困難を来すことになる。従ってこれらの集落には深井戸地下水を水源とし、ハンドポンプで揚水する共同利用給水施設を計画する。深井戸の設置数は給水距離を 500m以内として、7 本とする。

簡易水道施設は PWAの計画基準、及び標準設計に基づいて計画される。又、共同利用井戸の建設にはALROも多くの経験を有しており、この技術的ノウ・ハウに基づいて施設を計画する。給水施設建設は PWA及びALROが主体となって実施するが、受益農民が寄与し得る工程に対しては、積極的に参加して PWA及びALROの指導のもとに工事を進行することにより、工事費の低減を図る。

4.5.2 農村電化

農村電化はベーシック・ヒューマン・ニーズの 1つであり、計画地区住民の多くも電化を望んでいる。本調査では、次の点を勘案して電化計画を策定し、PEAとの協力のもとにその早期実施をはかるものとする。

- 農村電化は農村地域の生活環境の整備をはかる上で、必要最小限の施設である。
- テレビジョンやラジオは農業技術、生活改善及び健康等に関する様々な情報を農

村地域の人々に伝達するのに重要な役割を担っているので、これらの普及をはかるため、安定且つ安価な電源を確保する。

- 農村電化は地方配電公社（PEA）によって行われているが、他地域とのバランス上、計画地区全域の電化のために PEAの予算をこの数年内に集中的に投入することは困難な状況にある。従って計画地区の電化を早期に推進するためには、本事業計画に取込まざるを得ない。

電化が計画される農家は現在電化されていない農家全部とすることが望ましいが、孤立した小集落あるいは散在した農家も多くあるので、近未来に完全電化をはかることは困難である。スコタイ県全体の将来計画での電化率が85%であること、ノンコンケン地区の2村落の電化率が90%以上となっていることより、電化される農家が全体農家の90%になるのを目標として、計画電化対象農家数を決定する。その結果はノンコンケン地区で50戸及びツンサイヤート地区で399戸である。

電化施設の内容は非電化村落（または集落）まで、既設22KV高圧送電線を延長すると共に、村落内では計画対象農家を20戸以下、及び30戸以下の2グループにとりまとめ、そのグループ毎に低圧送電線を設置し、低圧送電線より各戸へメーター付引込み線を配置する。既電化村落にあっては、容量に余裕の無い場合には低圧送電線を増設する計画とする。公共施設へは最寄りの高圧送電線より、別途低圧送電線を設置して給電する。

電化工事は PEAにより実施されるが、受益農民の現場作業における労務提供が期待される。PEAの基準によれば、電化工事における建設費の分担が次のように定められている。

- 村民が家庭用に使用する場合は、家への引込線とメーターを除く建設費の30%を村民が負担（労務提供を含む）し、残りの70%を PEAが負担する。
- 家への引込線とメーターは村民が全額負担する。
- 小工場、事業所及び公共施設等は、事業主が建設費を全額負担する。

4.5.3 社会基盤施設

(1) 教育施設及び医療施設

計画地区にある小学校には教材及び図書の充実を求める声はかなり高いものがあるが、国家水準からみてそれほど劣っているわけではなく、また通学距離や学級数等の国家基準も満たされている。

医療水準は罹病率、乳幼児の死亡率等からみて、それほど問題は無く、地区内のヘルスセンターもその設備内容及びサービスエリアの範囲等国家基準に基づいて整備されている。

以上のことより教育施設及び医療施設は、本調査では計画しないものとする。

(2) 公衆衛生

村民の衛生面での環境改善をはかるためには、衛生思想の普及及び衛生施設の整備が必要である。衛生思想の普及はラジオ・テレビジョン及びヘルスセンターの指導及び集会活動を通じて推進される。施設面では、汚物のたれ流しを防止して、周辺環境浄化を図ることが重要である。従って、本調査では、貯留槽付の便器を未整備農家全戸に設置する。その対象農家戸数はノンコンケン地区で60戸、ツンサイヤート地区で518戸である。

本計画では材料費のみ計上し、据付工事は受益農家自身が行うものとする。

(3) 農村コミュニティ

今後、活力ある農村を形成するためには営農技術力の向上、農業生産、施設維持管理及び、流通活動等での農民の組織化が不可欠である。このためには技術資料、図書を整備し、研修会の充実をはかるとともに、農民の組織化を醸成するために地域の集会活動を活発に行っていく必要がある。

従って本調査では技術資料・図書資料を備え、研修機能を有する多目的ホールと気軽に且つ身近に利用できる部落集会施設を計画する。地域の大きさを勘案して、ノンケン地区には多目的ホールのみを、ツンサイヤート地区には地域中心部に多目的ホールとワントンデン、サムナク、サイヤート、ラオルヌガムの4大村落に集落集会施設を設置する。

また、地域の広報活動を活発に展開するため各集会施設に有線放送施設を設置するとともに、施設間の無線連絡網を整備する。

4.6 支援サービス

4.6.1 必要性

既に述べたように、計画地域の農民は独自にこの地に入植し、各戸ばらばらに営農を開始した背景を持っている。農家アンケート調査の中でも、畑作物導入の制約として栽培技術のノウハウの欠如が指摘されている。又、同アンケート結果からも営農の一般的制約の一つとして生産金融の不足を訴えているが、これは、仮配分を受けた農地を担保として制度金融を受けることが制限されているためである。このように、本地域では、営農技術の面や農民間の連帯等社会的な面でかなり立ち遅れているのが実情である。

農村総合整備事業の効果を十分に発揮するには、農業基盤や農村生活基盤等の施設いわゆるハードの整備のみでは不十分である。ALROには農地改革を進める上で、ハードの整備を行った後、受益農民の所得確保も重要な任務の一つとして与えられている。本計画においても、新規導入予定の畑作物、果樹等の営農技術の普及、農民の組織化等農民支援体制の強化等いわゆるソフト部門の強化・充実がハード面の整備と同じウエイトで取り組む必要がある。

4.6.2 実施方法

ソフト部門を強化・充実するために、(1)農民の組織化、(2)農民の教育・訓練、(3)市場概念の導入、(4)展示圃場の実施等を基本活動項目とする「農民訓練・強化本部」の設置を提案する。これは組織的に見ると、本農民訓練・強化本部のハード分野はALROが設置する現場事務所が担当し、ソフト分野は事業実施委員会の傘下に属し、(1)農民の指導者となるべき関係政府機関の職員訓練、(2)中核農家の育成・訓練、(3)一般農家の教育・訓練等を担当する。事業実施期間中は、外人を含む複数専門家の指導を仰ぎ、職員訓練の修了者が順次指導者となり、事業の維持管理体制の中で同本部の活動を継承するものとする。指導にあたる外部専門家の動員は外人専門家1名（農民組織担当25人月）及びタイ人専門家3名（農学、農業普及および市場流通担当計98人月）を計画する。

同本部の傘下に展示圃場の設置を計画するが、これは地区内篤農家から提供を受けた

農地で、導入予定の新規作物・品種の栽培技術の試験・研究、現行栽培技術の改良等を実証する役目を担う。

農民訓練・強化本部の活動を通じて、灌漑施設や村落給水施設の維持管理に対応するために水利用グループ、多目的倉庫の運営管理に対応するため作物生産グループの農民グループを育成し、それぞれのグループは事業の維持管理を総括的に担当する農地改革協同組合設立委員会の分科会を構成する。

尚、農民訓練・強化本部の設立を含む農民支援プログラムの具体的内容は、事業実施委員会が中心となって作成することになるが、その際、同本部の基本骨子（Appendix D-2 参照）が参考となる。

4.7 施設計画

4.7.1 農業基盤施設

施設計画は、プロジェクト地区の開発レベルに沿って、次の方針にて進める。

- 施設はその目的とする機能を十分に発揮できる構造形式とすること
- 施設はタイ国にて一般的に採られている構造形式や基準等に従い設計されること

プロジェクト地区にて建設される主要施設の工種と数量は、表4-6に示される通りである。

(1) 貯水池及び湿地改良

プロジェクト地区に建設される貯水池の設計内容は以下の通りである。

1) 有効水深

水源である既存河川の改修断面から、有効水深 2.0mとする。

2) 死水水深

養魚池として利用される貯水池では 0.5mとし、利用されない貯水池では 0.2mとする。

表 4 - 6 主要施設数量一覧表

工 程	単位	ノンコンケン	ツンサイヤート
1. 貯水施設			
- 貯水池	カ所	8	14
- 湿地改良	カ所	2	2
- 堰	カ所	2	4
2. 圃場灌漑排水施設			
- 用排兼用水路	カ所	31,680	63,040
- 道路横断工	カ所	40	29
3. 供水制御施設			
- 河川改良	m	10,000	38,600
- 堤防横断工	カ所	14	30
- 橋 梁	カ所	-	2
4. 農 道			
- 幹線道路 W = 6m	m	3,800	15,400
- 支線道路 (A) W = 4m	m	6,810	3,100
- 支線道路 (B) W = 3m	m	14,290	39,200
5. 圃場整地	畝	110	530

3) 養魚池の規模

水産局の基準に従い、養魚池の深さは 1.0m、その面積は貯水池底面積の 1/3程度とする。

4) 法勾配

類似施設の構造に準拠し、法勾配 1:2.0とする。

5) クレイコーティング

貯留水の地下への浸透の恐れがあるものは、粘土によるコーティングを施す。その厚さは水深の約1/10とし0.20~0.25mとする。

6) 湿地改良

湿地内の現地盤を深さ 1~2 m程掘り下げて貯水機能を高める。

地区別の貯水池の数量は以下の通りである。

ノンコンケン地区

貯水池タイプII	100 m × 150 m	2 カ所	
貯水池タイプIII	100 m × 100 m	5 カ所	
貯水池タイプVII	200 m × 200 m	1 カ所	養魚池
		計 8 カ所	
湿地改良 No.1	19,200 m ²	1 カ所	養魚池
湿地改良 No.2	33,000 m ²	1 カ所	養魚池
		計 2 カ所	

ツンサイヤート地区

貯水池タイプI	200 m × 200 m	9 カ所	
貯水池タイプIV	600 m × 400 m	1 カ所	
貯水池タイプV	400 m × 250 m	2 カ所	養魚池
貯水池タイプVI	300 m × 300 m	1 カ所	養魚池
貯水池タイプVIII	400 m × 250 m	1 カ所	
		計 14 カ所	
湿地改良 RID's Weir	95,100 m ²	1 カ所	養魚池
湿地改良 Farmer's Dike	49,000 m ²	1 カ所	
		計 2 カ所	

(2) 堰

1) 越流堰

プロジェクト地区内の河川には越流堰を建設し、溜池への堰上げ取水を容易にする。

又、河道に貯留された水は灌漑補給水として利用する。

a) 構造形式

堤体はアースフィルタイプとし、表面は石工で保護する。

b) 形状寸法

タイプ別の形状寸法は次の通りである。

地区名	河川名	堰高	堰頂長	堰底長	備考
ノンコンケン	ノイ川	1.50 ㍍	16 ㍍	10 ㍍	タイプⅢ
ツンサイヤート	スラケト川	1.25 ㍍	20 ㍍	14 ㍍	タイプⅠ
	サイヤト川	1.25 ㍍	20 ㍍	14 ㍍	タイプⅠ
	W.T. ダエング川	1.45 ㍍	14 ㍍	8.2 ㍍	タイプⅡ
	マエルクオン川	1.45 ㍍	14 ㍍	8.2 ㍍	タイプⅡ

c) 法勾配

ツンサイヤート地区内のRID が建設した堰を参考にして、上流側に1.5、下流側に4.0 とする。

2) ゲート堰

ノンコンケン地区のノイ川の最下流には、河道貯留機能を高め、バンマイ川の背水影響を無くすことを目的とするゲート堰を1ヵ所建設する。

a) 構造形式

スルースゲート1.0 ㍍×1.0 ㍍2門を備えたゲート堰とする。

b) 堰体横断工

堰体横断工には、ヒューム管φ1,000 mmを使用し、その延長は10㍍とする。

(3) 用排兼用水路

農道沿いに用排兼用の土水路を建設する。

1) 水路断面

水路の深さはファームポンドの有効水深から 2.0m とし、水路底幅は 1.0m、法勾配は 1:1.0 とする。水路勾配は 1/3,000 で計画する。

2) 設計単位流量

設計流量は用水時と排水時の単位流量のうち大きいものを採用する。

用水時 3.0 ℓ/s/ha

排水時 4.7~5.3 ℓ/s/ha → 設計単位排水量は $q=5$ ℓ/s/ha とする。

3) 水路通水能力と集水面積

上記水路断面の通水能力は $Q=3.4$ m³/秒、その場合の最大集水面積は $A=682$ ㎡となる。

(4) 道路横断工

用排兼用水路が道路を横断する位置には、ヒューム管φ1,000 mmを敷設する。

又、既存河川が道路を横断する位置には、ヒューム管φ1,000 mmの3連のものを敷設する。呑口側と吐口側には、練り石張りを施す。

(5) 河川改良と堤防横断工

プロジェクト地区内の既存河川において、断面拡幅と堤防構築を行い、排水改良と河道貯留量の増大を図る。

1) 河川断面

タイ国にて標準的に採られている断面形状を参考にして、最大深さ 2.0m、バーム幅 1.5m、法勾配 1:2.0 とする。

2) 堤防構築

天端幅員は 3.0 ㍍とし、軽車輛の往来を可能にする。

地区名	河川名	計画河川底幅	延長	タイプ
ノンコンケン	ノイ川上流	20 ㍍	4,100 ㍍	IV
	ノイ川下流	10 ㍍	1,700 ㍍	III
	バンマイ川	堤防構築のみ	4,200 ㍍	V
ツンサイヤート	スラケト川	10 ㍍	8,600 ㍍	II
	サイヤト川	10 ㍍	10,000 ㍍	II
	W.T. ダエング川	3 ㍍	8,600 ㍍	I
	マエルクオン川	3 ㍍	11,400 ㍍	I

3) 堤防横断工

スルースゲート 1.0 ㍍×1.0 ㍍ 1 門を備えた構造とし、管体部にはヒューム管
φ 1,000 mm を使用する。

(6) 橋梁

ツンサイヤート地区の東方境界の県道 1113 号には橋梁を 2 ヶ所建設し、地区内排水
を良好にし、湛水を減少させる。

1) 構造形式

ボックスカルバート形式とする。

2) 断面形状

3.3 ㍍×3.3 ㍍×3 連

3) 橋梁幅員

県道 1113 号の幅員に合わせて、9 ㍍とする。

(7) 農道

農道の幅員とラテライト舗装厚は次の通りとする。

	幅員	舗装厚
幹線道路	6 ㍍	0.20 ㍍
支線道路(A)	4 ㍍	0.20 ㍍
支線道路(B)	3 ㍍	0.10 ㍍

また、それぞれの延長は次の通りである。

		ノンコンケン	ツンサイヤート
幹線道路	新設	—	9,300m
	改修	3,800m	6,100m
支線道路(A)	新設	6,810m	3,100m
	改修	—	—
支線道路(B)	新設	14,290m	38,100m
	改修	—	1,100m

(8) 圃場整地

圃場標高と地形勾配を整える土工作业を行う。現況地形勾配より平均切土高を次のように設定する。

地区名	切土高	整地面積
ノンコンケン	0.10m	110ha (地区面積の10%)
ツンサイヤート	0.20m	530ha (地区面積の10%)

4.7.2 農村生活基盤施設

(1) 村落給水

1) 簡易水道

a) 計画基準

簡易水道の計画・設計は PWAの計画基準及び標準設計に基づいてなされる。その主要な項目は次の通りである（詳細はAppendix B-4参照）。

設計基準年: 10年後を計画目標とし、2000年とする。

人口増加率: 年率 1.0%

給水原単位: 50 l cd、日最大給水原単位は日平均給水原単位の 1.5倍、 $50 \times 1.5 = 75 \text{ l cd}$

ポンプ運転時間: 1日10時間とし、最大15時間とする。

クリーンウォータータンク容量: 日平均給水量の70%とする。

高架タンク容量: 日平均給水量の20%とする。

b) 計画給水量

各村落の計画基準人口に基づき算定する（詳細はAppendix B-4参照）。

c) 水源施設

計画揚水量：計画揚水量はツンサイヤートの地下水水源量が安全をみて10m³/hr程度である事、ポンプの運転時間が標準10時間である事、及び DOHによれば簡易水道施設の揚水量は 5m³/hr 単位で標準化されている事から10m³/hr とする。

井戸の計画：3ヵ所の簡易水道に1本ずつ、計3本の深井戸を設置する。深井戸の深さは、ノンコンケン地区では60㍍程度、ツンサイヤート地区では 100㍍程度とする。井戸ケーシングの口径は、井戸ポンプ口径に40mm以上を見込んで 200mmとし、材質は樹脂系とする。掘削径は 400mm程度とする。

井戸用ポンプ：井戸用タービンポンプの中から揚水量10m³/hr(0.17m³/min)、揚程35㍍（ノンコンケン地区）、及び50㍍（ツンサイヤート地区）を満足するポンプを選定する（詳細はAppendix B-4参照）。

d) 浄水施設

ろ過槽：水質処理として能力10m³/日のエアレーター付急速ろ過施設を計画する。

浄水槽：送水量の急変によるろ過水量と送水量の不均衡を緩和するため、浄水槽を計画する。その規模は日平均給水量の70㍍程度とし容量は80m³とする。

e) 高架タンク

浄水槽近地点に高架タンクを設置し、送水ポンプにより浄水場から高架タンクに圧送し、高架タンクから受益農家へは自然流下で送水する。高架タンクの高さは地上より HWL17.0㍍、LWL15.0㍍となるように計画する。

容量は日平均給水量の20㍍程度の15m³とする。

f) 送水管路

計画路線：原則として集落道路面下に埋設するものとする。埋設深さは 1.0㍍を標準とする。

管種：管種としては簡易水道では多く使用されて入手容易であり、且つ施工性の優れている PVCを採用する。

管径：送水管路末端部での給水圧5.0 ㍍を確保し、高架水槽から管路末端まで

所要給水量を確実に流下し得るように管径を決定する。

管径の決定のための水理計算は、ウィリアム・ヘーゼン式により行う。

g) 配水管路

送水管路から分岐して村落内農家を連絡する配水管路が設置される。配水管路は農家15戸程を1グループとして配置される。管径は $\phi 25$ としPVC管を利用する。

h) 給水管路

各戸給水を原則とし、直近の送水管路は配水管路から分岐して各農家まで給水管が設置される。給水管には用水管理のため、メーター及び給水栓が取り付けられる。給水管の口径は $\phi 1/2$ "とし、管種はPVCとする。

i) 給水施設の内容

簡易水道施設の内容は表4-7の通りである。

2) 共同給水井

給水井はALROの標準設計を参考にしてツンサイヤート地区に計画される。

a) 1日最大給水量

共同利用給水施設の日平均給水原単位 20 l cd に基づき、1給水井の給水人口が最大となる集落の給水人口125人より1日最大給水量を $3.75 \text{ m}^3/\text{日}$ とする。

b) 給水井の設置数

共同給水井の設置位置は井戸相互の干渉がないような間隔、及び農家から井戸までの距離等より決められる。本調査では最遠点農家と給水井の距離が500m程度となるのを目安として、道路に沿って2km程度に長く分布している集落に2ヵ所、他の5集落にはそれぞれ1ヵ所、合計7ヵ所設置する。

c) 給水井の深さ

所要揚水量及び地質推定断面図より、給水井の深さは50mとする。

d) 給水井ケーシング口径

井戸ケーシングの口径は手押しポンプの吸水管径(4")に余裕を見て $\phi 150 \text{ mm}$ とする。管種はPVCとする。

表 4 - 7 簡易水道施設

簡易水道名	ノンコンケン	ツンサイヤート(1)	ツンサイヤート(2)
給 水 区 域	ナテウ 他4ヵ村	ワントンデン村 サムナク村	サイヤート村 ラオランヌガム村
給 水 人 口	818人	1,277人	1,098人
1日最大給水量	74m ³ /日	129m ³ /日	113m ³ /日
深 井 戸	φ200 深さ60m 揚水量10m ³ /時	φ200 深さ100 m 揚水量10m ³ /時	同 左
井 戸 ポ ン プ	タービンポンプ φ50 0.17m ³ /分X35mX2.2KW	タービンポンプ φ50 0.17m ³ /分X50mX3.7KW	同 左
ポ ン プ 小 屋	4.0 m×7.5 m	同 左	同 左
浄 水 施 設	10m ³ /時、急速ろ過槽	同 左	同 左
浄 水 槽	容量 80m ³	同 左	同 左
送 水 ポ ン プ	片吸込うず巻ポンプ φ50 0.17m ³ /分X22mX2.2KW	同 左	同 左
ポ ン プ 小 屋	4.0 m×7.5 m	同 左	同 左
高 架 水 槽	有効容量 15m ³ 、高さ	HWL=GL+17.0m、LWL =GL+15.0m	
送 水 管	φ50 PVC×2,950 m	φ60 PVC×4,300 m	φ60 PVC×5,200 m
配 水 管	φ25 PVC×1,200 m	φ25 PVC×1,800 m	φ25 PVC×2,100 m
給 水 管	φ1/2" PVC ×20m 給水栓、メーター 160 セット	φ1/2" PVC ×20m 給水栓、メーター 260 セット	φ1/2" PVC×20m 給水栓、メーター 236 セット

e) 給水井の掘削口径

井戸の掘削口径は余裕をみて350mmとする。

f) 揚水施設

ARLOで採用されている手押しポンプを設置する。

g) 浄水施設

ARLOで標準化されている、砂層、活性炭（木炭）層、砂利層からなる簡易フィルターを有する施設とする。

(2) 農村電化

a) ツンサイヤート地区

高圧送電線(22KV)

電化の最も立遅れているナテウ村の電化を拡大するため、地区東側幹線農道沿にマイスックカセムの末端まで設置されている高圧送電線をナテウ村まで延長する。

低圧送電線

受益農家を20戸及び30戸の2つのグループに分け、それぞれのグループの所要電力を送電可能な低圧送電線を配置する。低圧送電線の始点にはそれぞれ 20KVA、30KVA の容量を有する変圧器を設置する。本地区では低圧送電線の新設はナテウ村のみであり、20戸用と30戸用の送電線がそれぞれ1ヶ所設置される。また多目的ホールも単独で低圧送電する。

農家引込線

受益農家へは最寄りの低圧送電線からメーター付の引込線が設置される。引込線の平均延長は40mとする。本地区の引込線の設置数は農家50戸及び多目的ホール1ヶ所の計51セットである。

b) ノンコンケン地区

高圧送電線(22KV)

全く電化されていない村落へも電化を拡大するため、孤立集落及びランドウ村へはサムナク村内の既設高圧送電線を延長する。またラオランヌガム村へはツンサイヤート村の高圧送電線を延長する。

低圧送電線

将来の電化農家の拡張及び農家の分布状況を勘案して受益農家を20戸及び30戸のグループに分けるとそれぞれ17及び8グループとなる。各グループ毎に低圧送電線を配置する。なお、多目的ホールへは単独に低圧送電線を配置し、集会場へは最寄りの農家グループの低圧送電線から分電する。

農家引込線

低圧送電線からの引込線は農家 399戸、多目的ホール1ヵ所及び集会所4ヵ所の計 404ヵ所に設置される。

c) 電化施設の内容

電化施設の内容は以下の通りである。

地 区 名	ノンコンケン	ツンサイヤート
高圧送電線 22KV	900 本	12,300 本
変 圧 器 20KVA 用 30KVA 用	1 台 1 台	17 台 8 台
低圧送電線	1,300 本	12,000 本
引込用配電線 (L=40本、メーター付)	10A 用 50ヵ所 20A 用 1ヵ所	10A 用 403ヵ所 20A 用 1ヵ所

3) コミュニティ施設

a) 集会所

計画位置：集会所はツンサイヤート地区の4大村落（ワントンデン、サイヤート、ラオランヌガム、サムナク）内4ヵ所に置かれる。その位置は各村落のほぼ中心部とする。

規模：集会所の規模は収容人員を全農家数に同じ程度とし、1人当たり専有面積を1㎡程度として算定する。尚、施設の規格化をはかるため4地区とも同一規模とすることにし、対象農家数として4大村落の平均農家数を適用すると所要面積は124㎡となる。

機能・構造：集会のみを目的とし、平家建とする。構造は総理府の地方職業創出事業のための建築物事例集に基づくこととし、添付図面集に示した構造とする。

b) 多目的ホール

計画位置：両地域のそれぞれのほぼ中心部に置く。

規模：研修室、事務室、図書室、資料室等より構成される。ノンコンケン地区では集会所は計画されないため、研修室がその機能を兼ねることとし、開発の最も遅れているナテウ村の村民の集会を主目的として所要規模を与えることにする。その規模は224㎡程度とする。

ツンサイヤート地区では研修室は村落代表の集会が行えれば十分であるため、研修室として必要程度の規模を与える。その規模は176㎡程度とする。

機能・構造：地域の中心施設として耐久性の高いものとし、集会所と同様に建築物事例集の中から選定される。

c) 地区内コミュニケーション施設

ノンコンケン地区：今回計画される高圧電線に沿って、電話通信線をナテウ村まで延長し、高圧電柱上にスピーカーを2台程度増設する。またタンボンオフィスと多目的ホールとの連絡のため、双方に無線送受信機を設置する。

ツンサイヤート地区：4集会所それぞれに有線放送施設を設置する。通信線は既設あるいは本計画で増設される高圧電線に沿って架けられ、スピーカーは高圧電柱（5本間隔、L=400m程度）に設置する。又、集会所及び多目的ホールには無線送受信機を設置する。

d) コミュニティ施設の内容

コミュニティ施設の内容は下表の通りである。

地区名	ノンコンケン	ツンサイヤート
集会所	-	木造平家建 6.0 × 21.0 = 126 m ² 4欄
多目的ホール	4室及びその他スペース 224 m ² × 1 欄	4室及びその他スペース 176 m ² × 1 欄
有線放送施設	放送設備 - 通信線 1,200 本 スピーカー 2 台	4 台 7,600 本 23 台
無線送信機	2 基	5 基

4.7.3 ポストハーベスト及び流通施設

ノンコンケン地区に4棟、ツンサイヤート地区に10棟の作物貯蔵庫を計画する。1棟当たりの貯蔵量は100ton、床面積は72m² (= 6m × 12m) である（詳細はAppendix B-5 参照）。

4.8 事業費

4.8.1 事業費算定基礎

(1) 工事实施の種類

工事の実施方法には、実施機関が自己の責任のもとに施工を行う直営工事方式と、実施機関が工事の施工をある契約条件の下で第三者に委託する請負工事方式とがある。

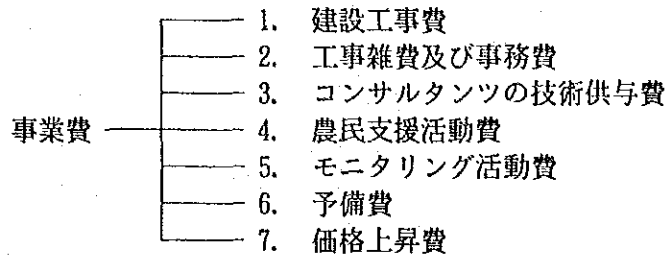
本プロジェクトにおいては、下記の理由により請負工事方式を採用する。

- a) 近年、ALROが実施する工事は請負工事方式を採用していること。
- b) 直営工事方式を採用することは、ALRO自身による建設機械の購入、多数の熟練工と重機運転手の雇用、人夫と工事資材の調達をしなければならない。また工事完了から次のプロジェクトまでの期間、機械や人員の維持に多額の費用を要することになり、経済性から見て不利である。
- c) 請負工事方式を採用することにより、民間企業の技術的経験を高め、さらには経済の活性化を図る。
- d) スコタイ市周辺には多数の建設機械を有する民間企業も多く、請負工事可能な基盤があること。

(2) 事業費の構成

本章で積算される事業費は、プロジェクトの開始から終了までの事業費である。事業終了後の施設の維持経費は第5章にて積算した。

事業費の構成は次の通りである。



1) 建設工事費

建設工事費は工事材料費、労務費、機械運転経費、請負業者の諸経費で構成される。

2) 工事雑費及び事務費

工事期間中、事業主側の工事に係わる臨時雇用費、事務雑費、仮事務所の光熱費から構成される。その費用は、想定される人員の経費をもとに積算した。

3) コンサルタントの技術供与費

技術供与費は、フィジリティースタディーの見直し、詳細設計、入札業務、建設期間中の監督に要する費用から構成され、事業費の10%を計上した。

4) 農民支援活動費

農民の訓練、教育を担当する専門家に対する経費であり、その費用は想定される人員の経費をもとに積算した。

5) モニタリング活動費

事業の進展を監視する目的で監視チームを動員する。その費用は想定される人員の経費をもとに積算した。

6) 予備費

予備費には想定した工事費の相違、設計時点で想定出来なかった現場状況によって増加する工事費増分が含まれ、事業費の10%を計上する。

7) 価格上昇費

見積り時点から事業完了までに生じる価格上昇を考慮する。世界銀行の資料をもとに外貨、内貨の物価上昇費を積算する。

4.8.2 単価

1989年12月時点にて、ALRO、RID 及び現地調査より入手した労務単価及び材料単価と償却費、修理費、維持管理費、燃料費、運転手賃金等より構成される建設機械運転経費を組み合わせて、工種別の工事単価を算出した。これらの基礎単価、工種別単価の詳細並びにそれらの内外貨比率はAppendix B-5に示した。

4.8.3 建設手法及びスケジュール

(1) 施工可能時期

現地調査によれば、スコタイ県での土工事可能時期は、10月下旬から翌年5月下旬までの乾期と雨期の一部に限られる。6月から10月までの雨期の時期には土工事実施は困難となる。

(2) 建設資機材調達

主要な土工事材料である砂、石材、ラテライト、盛土材料、コンクリート製品等は、プロジェクト地区周辺で容易に得られる。それらの詳細はAppendix B-5に示す。建設機械についても、多種多様な機械を有する企業がスコタイ市及びピサヌロック市周辺に数多く存在している。

(3) 施工方法と建設機械

工事に使用される主な建設機械は次の通りである。

<u>機 種</u>	<u>適 用</u>
ブルドーザー	掘削、押土、敷均し、締固め
フロントローダー	積込み
バックホー	掘削、積込み
ダンプトラック	運 搬
湿地ブルドーザー	掘削、押土
振動ローラー	締固め
モーターグレーダー	敷均し
散水車	散水

工種毎の施工内容から上記の建設機械の組合せを考えたものと、更には、これら建設機械の作業能力から工種毎に施工期間を算出しAppendix B-5に示した。

(5) 工事スケジュール

プロジェクト地区の範囲が広く工事量も大きいことから工事のフェーズ分けを行う。ノンコンケン地区は3フェーズ、ツンサイヤート地区は4フェーズに分け、各々のフェーズのプロジェクト全体実施スケジュールの中での実施年度を図5-2に示す。

<u>実施工区</u>			
<u>フェーズ</u>	<u>ノンコンケン</u>	<u>ツンサイヤート</u>	<u>実施年度</u>
I	N-1	T-1	2～3年度
II	N-2	T-2	3～4年度
III	N-3	T-3	4～5年度
IV	-	T-4	5～6年度

注) N-及びT-は工区番号を示す。(詳細はAppendix B-5参照)

工区内の工事スケジュールとしては、原則的に道路工事を先行させて貯水池工事がこれに続く。乾期の後半には河川と湿地が枯渇して工事作業条件が良くなるので、河川・湿地改良工事を行う (Appendix B-5参照)。

工事はALROが民間企業へ委託する請負工事方式となるが、特に簡易水道工事と農村

電化工事は内務省(MOI) 管轄の地方水道公社(PWA) と地方配電公社(PEA) にそれぞれ委託される。

4.8.4 事業費

(1) 全体事業費

開発モデル-2の全体事業費は4億5330万パーツであり、その内容を表4-8に示す。積算時点の通貨交換レートは、1パーツ=5.58円、1米ドル=25.76 パーツ=143.67円とする。

施設整備事業費のうち最も占める割合の大きい農業基盤施設整備事業費のライ当たり工事費は、ノンコンケン地区とツンサイヤート地区において次の通りである。

項目	単位	ノンコンケン	ツンサイヤート
農業基盤施設整備事業費	千パーツ	37,150	191,880
地区面積	ライ	7,283 (1,165 畝)	33,535 (5,365 畝)
ライ当たり工事費	パーツ/ライ	5,100	5,700

(2) 年度別事業費

事業費をプロジェクト全体実施スケジュールに合わせて年度別に分割した結果を表4-9に示す。

表 4 - 8 事業費

事業項目	数量	事業費 (1,000 パーツ)
1. 施設整備事業		
1-1. ノンコンケン地区施設整備事業		
- 農業基盤施設整備事業	1 式	37,150
- 農村生活基盤施設整備事業	1 式	5,261
- 支援活動施設整備事業	1 式	1,092
<u>小 計</u>		<u>43,503</u>
1-2. ツンサイヤート地区施設整備事業		
- 農業基盤施設整備事業	1 式	191,880
- 農村生活基盤施設整備事業	1 式	21,027
- 支援活動施設整備事業	1 式	2,734
<u>小 計</u>		<u>215,641</u>
1-3. 農民支援訓練施設整備事業	1 式	10,000
<u>合 計 (1)</u>		<u>269,144</u>
2. 事務費	1 式	4,308
3. コンサルタンツ・サービス		
- 実施設計	1 式	8,040
- 施工監理	1 式	15,430
<u>小 計</u>		<u>23,470</u>
<u>合 計(1~3)</u>		<u>296,922</u>
4. 農民支援活動	1 式	24,464
5. モニタリング活動	1 式	3,750
6. 技術予備費	1 式	29,692
<u>合 計(1~6)</u>		<u>354,828</u>
7. 物価上昇予備費		98,469
<u>総 計</u>		<u>453,297</u>

表4-9 年度別事業費

(単位:千バーツ)

事業項目	1991 (1st)		1992 (2nd)		1993 (3rd)		1994 (4th)		1995 (5th)		1996 (6th)		計
	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	
1. 施設整備事業													
- ノンコンケン地区	-	-	5,247	2,520	12,556	5,832	8,997	4,005	2,954	1,392	-	-	43,503
- ツンサイヤート地区	-	-	15,746	6,874	35,942	15,436	32,461	13,049	40,236	15,622	28,909	11,366	215,641
- 農民支援訓練施設	-	-	1,099	1,099	5,605	2,197	-	-	-	-	-	-	10,000
小計	-	-	22,092	10,493	54,103	23,465	41,458	17,054	43,190	17,014	28,909	11,366	269,144
2. 事務費	-	312	-	936	-	936	-	936	-	812	-	376	4,308
3. 技術費													
- 実施設計	2,680	-	5,360	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,040
- 施工監理	-	-	1,285	-	3,858	-	3,858	-	3,858	-	2,571	-	15,430
小計	2,680	-	6,645	-	3,858	-	3,858	-	3,858	-	2,571	-	23,470
計(1-3)	2,680	312	28,737	11,429	57,961	24,401	45,316	17,990	47,048	17,826	31,480	11,742	296,922
4. 農民支援活動	-	-	2,280	169	9,120	676	7,840	676	1,440	676	1,080	507	24,464
5. モニタリング活動	-	250	-	750	-	750	-	750	-	750	-	500	3,750
6. 技術予備費(1-3)x10%	268	31	2,874	1,143	5,796	2,440	4,532	1,799	4,705	1,782	3,148	1,174	29,692
計(1-6)	2,948	593	33,891	13,491	72,877	28,267	57,688	21,215	53,193	21,034	35,708	13,923	354,828
7. 物価予備費	361	55	4,935	2,122	14,867	6,408	16,078	6,373	18,304	7,959	14,587	6,420	98,469
計	3,309	648	38,826	15,613	87,744	34,675	73,766	27,588	71,497	28,993	50,295	20,343	453,297
	3,957		54,439		122,419		101,354		100,490		70,638		

第 5 章 事業実施計画

第 5 章 事業実施計画

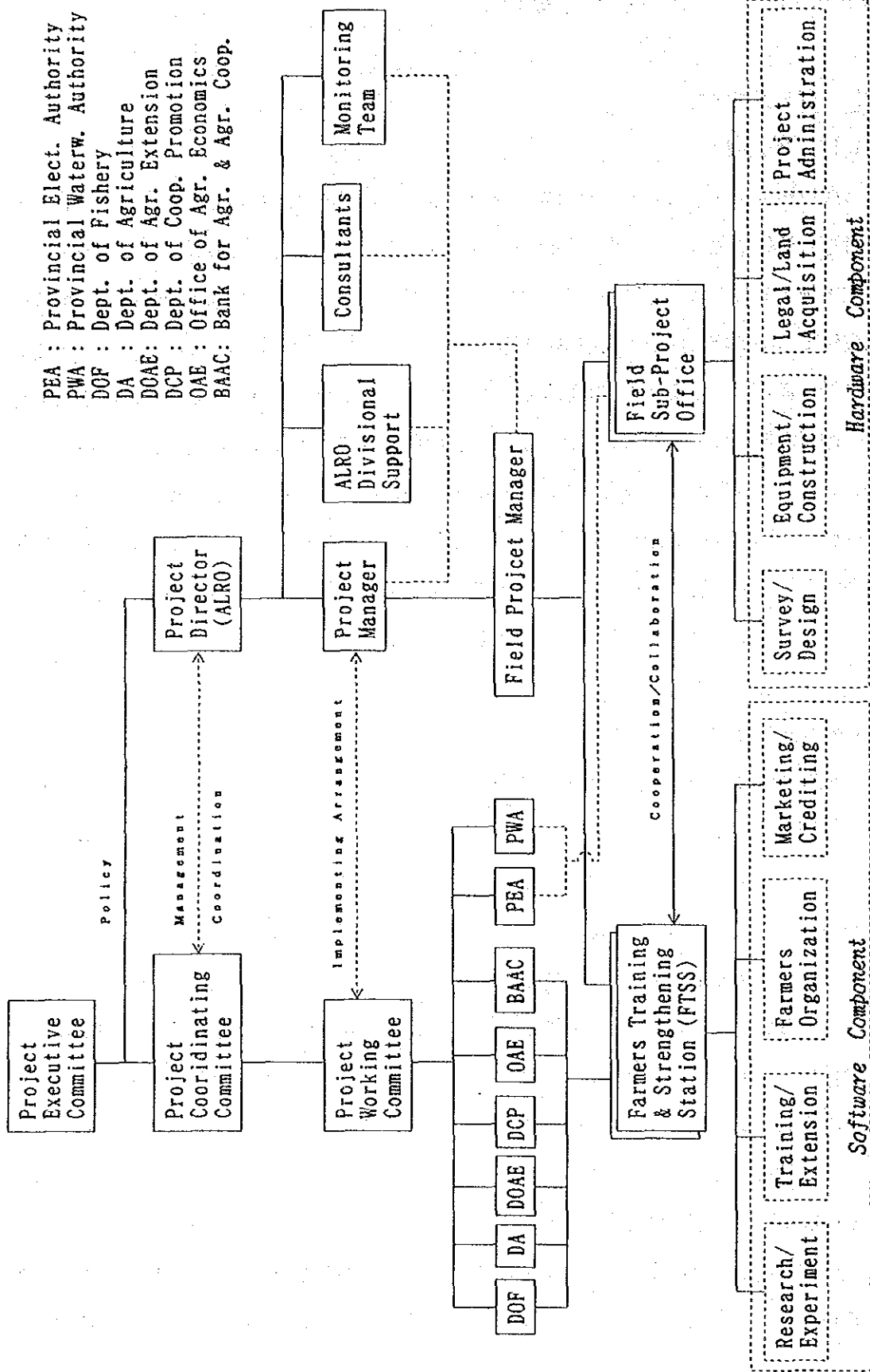
5.1 事業実施体制

5.1.1 調整機関

農村総合整備事業の特色は対象コンポーネントが多岐にわたることである。スコタイ農村総合整備事業においてもALROがハード・ソフト面を通じて全てのコンポーネントを単独で実施することはできない。その大部分はALROの属する農業・農協省の管轄下にあるが、施設整備の中では村落給水及び農村電化がそれぞれ内務省傘下のPWA 及びPEA が実施機関となる。従って、本事業を遅滞無く成功裏に推進させるために事業実施のための委員会をタイ国行政機構の3段階のレベルにおいて、即ち事業運営委員会 (Project Executive Committee)、事業調整委員会 (Project Coordinating Committee) 及び事業実施委員会 (Project Working Committee)を設ける。これら委員会は政策やプログラムの立案、各種問題点の調整及び解決並びに各レベルでの事業の進捗を監督する役割を担う (図5-1 参照)。これら委員会の構成及び責任分担等はAppendix D-1に詳述してある。

5.1.2 実施機関

事業運営委員会のもと、ALROは事業監督責任者を指名し直接の事業実施機関となる。事業監督責任者は事業運営委員会の幹事役を務めるとともに、事業調整委員会の議長も兼ねる。この事業監督責任者のもとに、ALROはプロジェクト・マネージャー及び現場事務所長を指名し、村落給水並びに農村電化を除くハード部門を担当する。他方、農民訓練・強化本部は事業実施委員会の管理・監督のもと本事業のソフト部門を担当する (図5-1 参照)。「農民訓練・強化本部 (仮称)」は、事業実施期間中は外国人を含む専門家の支援を受けてソフト分野の充実に向けて集約的な活動を行う。プロジェクト・マネージャー及び現場事務所長を支援する目的でコンサルタント並びに事業の進展を監視する目的で監視チームの動員を計画する。コンサルタントは事業計画の詳細設計、農民支援プログラムの作成並びに建設工事の施工監督において、事業実施機関であるALROを支援する。他方、監視チームは本事業が計画どおり実施されているかどうかの監視を行い、事業実施上の問題点を整理し、本事業の実施にフィードバックさせるとともに、今後ALROが実施する同種事



PEA : Provincial Elect. Authority
 PWA : Provincial Waterw. Authority
 DOF : Dept. of Fishery
 DA : Dept. of Agriculture
 DOAE: Dept. of Agr. Extension
 DCP : Dept. of Coop. Promotion
 OAE : Office of Agr. Economics
 BAAC: Bank for Agr. & Agr. Coop.

图 5-1 事業実施体制

業での留意点等を整理する。この事業監視には公平さが要求されることから第3者的な機関があたることが望ましく、タイ国内の大学等に依頼するのも一案である（図5-1参照）。

5.1.3 事業の実施スケジュール

事業の実施スケジュールについては、フィージビリティ・スタディー完了後7年間で予定する。この期間には事業資金の調達手続き、実施設計、入札関連作業を含み、実質施設工事期間としては4年間で予定する（図5-2参照）。

5.2 事業の維持管理体制（図5-3参照）

5.1.1 維持管理機関

(1) 農地改革協同組合の設立

本事業実施機関中に、施設の整備、建設と並行して農業技術の普及、訓練、支援、組織の育成に向けて、ALROを含む政府関係職員と農民に対し集約的な強化・訓練活動が実施される。この活動の中で、農民を主体とする事業の維持管理体制の確立が期待できる。事業施設毎に受益者が異なることから、各施設単独の維持管理グループを形成するのも一つの方法ではあるが、事業の効率的な運営・管理の観点から一元化した維持管理体制を確立した方がより効果的である。従って、スコタイ県農地改革事務所の管轄下に、ツンサイヤート農地改革協同組合及びノンコンケン農地改革協同組合を設置する。この組合は当初より確固とした組織を有するので無く、組合設置委員会として発足する。各施設の維持管理グループはその分科会の性格を持ち当面の責務を果たしながら、組合組織の充実に向けて活動を続けていく。各事業施設毎の維持管理体制は次の通りである。

(2) 農業基盤施設

事業中の農業基盤施設の維持管理と運営は、両地区ともALROが主体となって育成中の農民組織が担当する。事業終了後の灌漑施設は灌漑水の受益農民で組織された水利用グループが、又、道路・排水施設は村落単位の管理組織が維持管理する。

	0 Year				1st Year				2nd Year				3rd Year				4th Year				5th Year				6th Year							
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV				
1. Fund Arrangement																																
2. Pre-Engineering Works																																
- Mapping works, etc.																																
- Geological survey, etc.																																
3. Consultant Recruitment																																
4. Detailed Design																																
5. Tendering																																
6. Construction																																
- Preparatory works																																
- Agri. infrastructure																																
- Social infrastructure																																
- Post-Harvest facilities																																
- F. T. S. S.																																
7. Project Administration																																
8. Training Package Program																																
9. Consulting Services																																
10. Project Monitoring Activity																																

F. T. S. S. : Farmers' Training and Strengthening Station Rainy Season

图5-2 事業実施工程

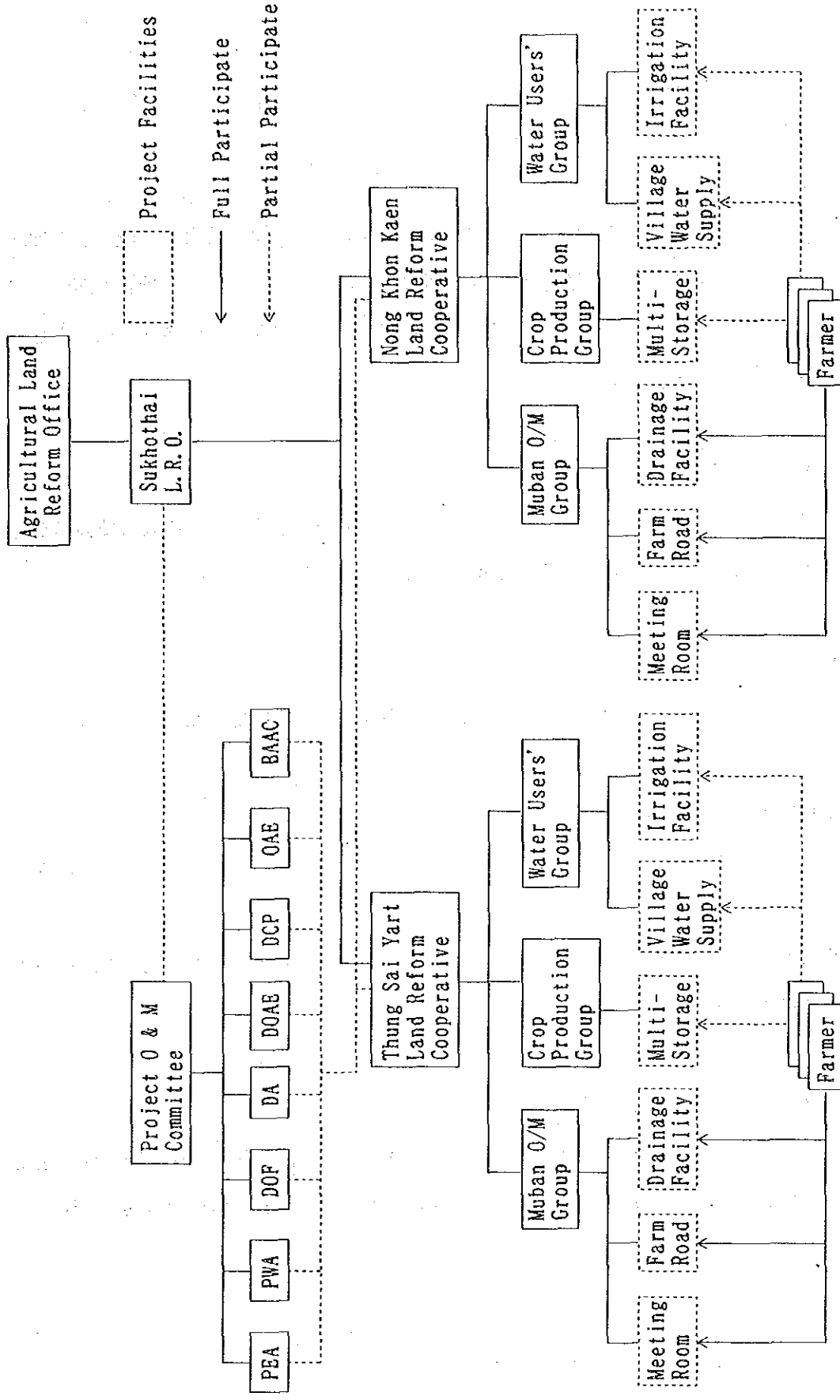


圖 5 - 3 專業維持管理体制

(3) 農村生活環境施設

1) 村落給水

a) 簡易水道施設

タンボンオフィス及びPWAの協力の元で、受益者自身で水利組合を組織し、管理運営担当者を定めて、施設の管理運営に当たる。運営に当たっては、施設の運転、点検、水代金の徴収、整備及び補修等に必要な補助労力は組合員の奉仕を前提として、運営管理費の節減を図る。

b) 共同利用井戸

井戸周辺的环境維持整備、ハンドポンプの点検補修及び簡易浄水施設の整備等が必要であるが、各井戸の利用者が当番制でこれに当たる。

2) 農村電化

電化施設は完成後はPEAの所管となるので、施設の運営管理はPEAによってなされる。

3) 多目的ホール、集会所

多目的ホールの事業中の維持管理はALROが主体となっており、事業終了後の維持管理はアンプーオフィスが担当する。

集会所の事業中の維持管理はALROが主体となっており、事業終了後の維持管理は村落単位の維持管理グループが行う。

(4) ポストハーベスト及び流通施設

作物貯蔵庫の事業実施中の維持管理と運営はALROが主体となっており、育成中の作物生産グループが担当し、事業終了後は農地改革協同組合が担当する（Appendix D-3参照）。

(5) 農民訓練・強化本部

事業実施期間中に設立された農民訓練・強化本部の各種活動は、スコタイ農地改革事務所や他の関係機関の支援を受けた農地改革協同組合が継承する。

5.2.2 維持管理費

維持管理費は、基本的に各施設毎に組織されたグループの受益者によって出費される。各施設毎の年間維持管理費は、以下の通りである。

農業基盤施設	102.0万バーツ/年
農村生活基盤施設	70.2万バーツ/年
ポストハーベスト 及び流通施設	49.8万バーツ/年
計	222.0万バーツ/年

5.3 コンサルタンツ・サービス

本事業は、事業工種が多く調整が必要とされる関係機関も多い。そこで、事業を順調に進めるためにコンサルタンツを雇用する。コンサルタンツは、施設の設計、入札業務及び工事の施行監理を行うと共に、農民訓練・強化本部の作業計画書を作成する。

第 6 章 事業評価

第 6 章 事業評価

6.1 評価手法

事業評価の手法としては、経済評価、財務分析及び環境・社会的影響等を総合的に判断してこれを行う。

経済評価の場合、事業費及び計測しうる事業便益の算定には経済価格（計算価格）を用い、経済内部収益率とその感度分析をもって評価を行う。経済内部収益率は評価全期間にわたる経済費用と経済便益の流れを複数の割引率を用いて現在価値を算出することによって得られる。他方、感度分析は事業を構成する重要な要素が変化することによる経済内部収益率がいかに影響を受けるか検証し、事業のリスク度を判定するものである。

財務分析は、基本的に本調査では、受益農家の経済収支に焦点を当てて、事業の維持管理費や初期投資の費用回収の可能性を検討するものである。この分析に用いる価格は市場価格に基づく財務価格である。

6.2 価格

事業評価に用いる価格はすべて1990年初に得られた最新情報に基づいている。投入・算出物のうち国際交易品については、それらの国境価格を求めるために世界銀行が発行している「Price Forecast for Major Primary Commodities」を引用した。又、国内交易品の市場価格を経済価格に算定するために、やはり世界銀行の最新資料に基づき以下の変換係数を使用した。

標準変換係数	0.92
変換係数--消費	0.95
仲買・卸売・輸出業者等のマージン ...	0.70
土木・建設工事	0.88
輸送	0.87
労力	0.92

事業便益算定に必要な投入・算出物の農家庭先段階での財務・経済的価格を表6-1に示した。又、主要品目の価格算定基礎をAppendix C-3に示した。

6.3 経済評価

6.3.1 経済費用と経済便益

第4章において積算された事業費（財務的初期投資額：453.30百万バーツ）において、価格上昇予備費（98.47百万バーツ）を控除したのち前述土木建設工事の変換係数（0.88）を適用して経済初期投資額（312.25百万バーツ）を算出した。同様に工事完了後の事業施設の維持管理費を算定し、その額は年間1,954千バーツと見込まれる。

本農村総合整備における貨幣換算可能な便益は、作物便益と溜池利用の養魚による便益である。いずれにおいても事業が実施された場合とされない場合の純生産額の差額が便益となる。作物の純生産額は作物の収量と価格を乗じて得られる粗生産額から作物生産費を控除して算定する。又、養魚の純生産額は稚魚放流後約1年の漁獲高に販売価格を掛けた粗生産額から稚魚のコストを差し引いたものである。稚魚放流後は給餌等に特別の手間をかける事はしない。尚、養魚の純生産増加額については、算定基礎の精度の問題からポテンシャルティの50%を計上した。これら経済便益の概要を表6-2に示した。

6.3.2 経済内部収益率

経済内部収益率を算定するために必要な評価期間を設定するに当たり、良好な維持管理がなされるという前提のもと、本事業を構成する主な施設の総合耐用年数に基づいて、評価期間を30年とする。目標便益達成までの懐妊期間を4年を見込み、評価期間中の経済費用・便益を複数の割引率で現在価値を算出し、線型補完法により経済内部収益率7.9%を得た。

この内部収益率7.9%は、タイ国において10~12%と推定される資本の限界生産力を下回っているが、社会基盤施設整備等その便益が貨幣価値で計測困難なコンポーネントを多くを含む農村総合整備事業の場合、経済的に妥当な数字であるといえる。因みに、次の

表 6 - 1 經濟的及び財務的農家庭先價格
(1990年一定價格)

Crop	Unit	Year 2000	
		Financial	Economic
Paddy	Baht/ton	3,140	3,620
Soybean	"	6,580	6,440
Mungbean	"	8,000	8,000
Leaf Vegetable	"	2,000	2,000
Fruit Vegetable	"	1,500	1,500
<u>Seed</u>			
Paddy	Baht/Kg	3.5	4.0
Soybean	"	10.0	7.0
Mungbean	"	10.0	10.0
Leaf Vegetable	Baht/dl	200.0	200.0
Fruit Vegetable	"	200.0	200.0
<u>Fertilizer*</u>			
Urea	Baht/ton	7,610	7,350
T. S. P.	"	8,300	8,020
Potassium Chloride	"	5,340	5,140
Nutrient Basis - N	Baht/Kg	16.5	16.0
- P	"	18.4	17.8
- K	"	8.9	8.6
<u>Labor</u>			
Nong Khon Kaen	Baht/man-day	55	45
Thung Sai Yart	"	45	35
<u>Agr. Machinery</u>			
Hand Tractor	Baht/hour	16	13
Medium-size Tractor	"	300	220
Thresher (4 ton/hr)	"	150	120
Pump (Shallow Well)	"	18	13
Pump (Low-lift)	"	14	12

表 6 - 2 年間農業便益

(単位: 千バーツ)

	<u>Without Project</u>	<u>With Project</u>	<u>Increment</u>
<u>ノンコンケン地区 (1,165 ha)</u>			
水 稲	5,868 ^{*3}	10,061	4,193
畑作物	118	983	865
野 菜	66	1,010	944
小 計 (B per ha)	<u>6,052</u>	<u>12,054</u>	<u>6,002</u> (5,152)
果 樹 ^{*1}	-	1,838	1,838
養 魚 (溜池利用) ^{*2}	-	539	539
<u>合 計</u>	<u>6,052</u>	<u>14,431</u>	<u>8,379</u>
<u>ツンサイヤート地区 (5,365 ha)</u>			
水 稲	3,630	24,924	21,294
畑作物	324	4,259	3,935
小 計 (B per ha)	<u>3,954</u>	<u>29,183</u>	<u>25,229</u> (4,703)
果 樹 ^{*1}	-	1,838	1,838
養 魚 (溜池利用) ^{*2}	-	1,883	1,883
<u>合 計</u>	<u>3,956</u>	<u>32,904</u>	<u>28,948</u>

*1 フル生産時 (11~15年目)

*2 潜在生産能力の50%を計上

*3 乾期水稲作付面積は適正地下水利用量で調整済み

感度分析では農業基盤整備単独の経済内部収益率を算定する。

6.3.3 感度分析

感度分析は本事業を実施・運営する上で起こりうるリスクを判定する有効な手段であり、事業を構成する以下の基本的な項目の変化による経済内部収益率の変動を算定した。結果は次の通りである。

<u>分析項目</u>	<u>経済内部収益率（％）</u>
1. 原案	7.9
2. 農業基盤整備事業単独	9.1
3. 溜池貯留量が20％減少	6.3
4. 初期投資費用が10％上昇	7.0
5. 作物庭先価格10％下落	6.4
6. 作物生産費10％増加	6.8
7. 目標収量10％減少	5.4
8. 建設工事期間1年短縮	8.6

上記の感度分析において、最も感度が高いのは目標収量が達成されない場合であり、作物価格の下落や作物生産費の上昇等と併せて事業の経済性を低めるため、本事業で計画しているソフト分野の充実が着実に達成されることが必要である。これに加えて、水資源の安定確保も重要である。

6.4 財務分析

6.4.1 農家経済収支

財務分析の一環としてWithout 及びWith Projectの2ケースについて、代表的な農家経済収支分析を行い、事業の実施による受益農家へのインパクトを計測した。代表農家の経営規模は、農家アンケート調査を行った時の農家台帳に基づき、ツンサイヤート地区で25ライ（4.00％）とノンコンケン地区では16ライ（2.56％）とした。With Projectのケースでは施設用地の減歩を考慮した。

この分析に用いた基本的な営農類型は以下の通りである。

地 区	Without Project		With Project	
	雨 期	乾 期	雨 期	乾 期
<u>ツンサイヤート地区</u>				
天水地区	水稲(100%)	-	水稲(100%)	-
灌漑地区	水稲(100%)	-	水稲(100%)	大豆(27%)
<u>ノンコンケン地区</u>				
北ブロック	水稲(100%)	水稲(19%) 野菜(1%)	水稲(100%)	大豆(27%) 野菜(7%)
南ブロック	水稲(100%)	水稲(10%)	水稲(100%)	大豆(15%)

農外収入や家計支出については、本調査で行った65戸に対する農家経済調査結果を用いた。又、作物収益、生産費などに用いた価格は全て市場価格に基づいた財務価格を使用した。

概略結果は以下のとおりである。

	ツンサイヤート地区			ノンコンケン地区			
	Without	With Project		Without Project		With Project	
		天水地区	灌漑地区	北ブロック	南ブロック	北ブロック	南ブロック
1. 農家経営規模 (畝)	4.00	3.79	3.79	2.56	2.56	2.37	2.37
2. 延べ作付面積 (畝)	4.00	3.79	4.81	3.08	2.82	3.89	2.73
3. 作付率 (%)	100	100	127	120	110	164	115
4. 農家所得(円)							
作物収入	12,560	16,445	52,543	31,980	25,170	58,319	40,729
農外収入	13,157	13,157	13,157	20,606	20,606	20,606	20,606
計	25,717	29,602	65,700	52,586	45,776	78,925	61,335
5. 農家支出(円)							
営農現金支出	3,532	4,637	21,258	16,867	12,123	25,202	14,757
雇用労賃	-	60	712	-	-	-	-
家計支出	19,053	19,053	19,053	28,822	28,822	28,822	28,822
計	22,585	23,750	41,023	45,689	40,945	54,024	43,759
6. 農家経済余剰 (同上増加額)	3,132	5,852	24,677	6,897	4,831	24,901	17,756
	-	(2,720)	(21,545)	-	-	(18,004)	(12,925)

6.4.2 受益農家の費用負担能力と資金回収

受益農家の費用負担能力を判定するうえで基礎となる資料は、上記の農家経済収支分析であり、事業の実施によって期待できる農家経済余剰の増加分がベースとなる。この場合、事業便益の恩恵を受ける度合いに応じて、高収益・高負担が原則であり、農家経済余剰増加額の50%を各農家の費用負担能力とすると、一農家当たり 1,360パーツから10,772パーツまで大きな範囲となる。

他方、概略的な計算によれば事業施設全ての年間維持管理費の一戸当たり負担額は、灌漑事業の恩恵を受ける農家で 1,820パーツ、そうでない農家で 1,296パーツである。つまり、ツンサイヤートの天水地区の平均農家では年間維持管理費を負担するのが限度である。

各事業施設にかかわる直接工事費の農家負担額を算出するために、(1)償還期間25年(返済猶予期間4年を含む)、(2)返済利息12.5%及び(3)返済猶予期間中の利息は元本に含めるという条件を設定した。上記の代表農家に対する計算上の直接工事費年負担額は次の通りである。

	<u>ノンコンケン地区</u>	<u>ツンサイヤート地区</u>
灌漑受益農家	23,217 パーツ	54,455 パーツ
天水農家	-	16,782 パーツ

いずれのケースも代表農家の負担能力を大きく超えており、地区別・類型別農家の違いによって政府補助等を考えるべきである。本調査の段階では、地区別・営農類型別農家の特定ができないことから、詳細な資金回収計画は詳細設計の段階でなされるべきである。又、この際、道路・水路、溜池等の施設用地を提供する農家に対しては、費用負担の軽減等を考慮する必要がある。

6.4.3 経済的農家規模

代表農家に対する農家経済収支に基づいた費用回収分析に加えて、事業地区別及び計画作付体系別の経済的農家規模を幾つかの費用回収パターンに対して検討を加えた。検討を加えた費用回収パターンは下記の通りである。

- ①：受益農家による維持管理費のみ
- ②：①に加えてポストハーベスト施設の直接工事費
- ③：②に加えて農業基盤施設の直接工事費の半額
- ④：②に加えて農業基盤施設の直接工事費の全額

家計支出、農外収入、農家経済余剰等の現況基礎数値については農家経済調査結果を参照した。

本分析に用いた基本的指標は表6-3に示したものを使用し、分析結果の概要を表6-4に示した。本分析結果によると、両地区において灌漑施設が整備された条件下では、費用回収パターン③の経済農家規模がそれぞれの地区の代表農家規模にほぼ一致し、他方ツンサイヤート地区の天水条件下では、費用回収パターン②の農家規模と代表農家規模がほぼ同じであることが判明した。

表 6 - 3 經濟農家規模算定用基本的指標

1. General information

	<u>Nong Khon Kaen</u>	<u>Thung Sai Yart</u>
Project Area (ha)	1,165	5,365
Cultivated Area (ha)	970	4,800
- Irrigated	970	2,600
- Rainfed	-	2,200
No. of Farm	565	753

2. Direct Construction Cost (1,000 Bahts)

	<u>Total Disbursement</u>		<u>Annual Amortization¹</u>	
	<u>NKK</u>	<u>TSY</u>	<u>NKK</u>	<u>TSY</u>
<u>Agri. Infra.</u>				
- Irrigation	19,837	118,332	4,338	25,874
- Others (Road etc)	17,313	73,548	3,786	16,082
- <u>Sub-total</u>	<u>37,150</u>	<u>191,880</u>	<u>8,124</u>	<u>41,596</u>
<u>Post-Harvest</u>	<u>1,092</u>	<u>2,734</u>	<u>239</u>	<u>597</u>
<u>Total</u>	<u>38,242</u>	<u>194,614</u>	<u>8,363</u>	<u>42,193</u>

Note: ¹ Interest: 12.5%, Repayment: 25 years (incl. 4 years grace period)

3. Operation & Maintenance Cost (1,000 Bahts/year)

	<u>Nong Khon Kaen</u>	<u>Thung Sai Yart</u>
<u>Agri. Infra.</u>		
- Irrigation	296	214
- Others (Road etc)	219	291
- <u>Sub-total</u>	<u>515</u>	<u>505</u>
<u>Post-Harvest</u>	<u>213</u>	<u>285</u>
<u>Total</u>	<u>728</u>	<u>790</u>

4. Targeted Farm Economic Surplus (Bahts/family)

Aiming the increment of about 2,000 Bahts per family.

	<u>Nong Khon Kaen</u>		<u>Thung Sai Yart</u>
	<u>North B.</u>	<u>South B.</u>	
- Without Project	6,897	4,831	3,132
- With Project	9,000	7,000	5,000
- Increment	2,107	2,169	1,868

表 6 - 4 經濟的農家規模

	Nong Khon kaen		Thung Sai Yart	
	North	South	Irrigated	Rainfed
(a) <u>Household Requirement (B/HH)</u>				
- Household Expenditures	28,822	28,822	19,053	19,053
- Targeted Farm Surplus	9,000	7,000	5,000	5,000
- Sub-total	37,822	35,822	24,053	24,053
(b) <u>Off-Farm Income (B/HH)</u>	20,606	20,606	13,157	13,157
(c) <u>Required Farm Income (B/HH)</u>	17,216	17,216	10,896	10,896
(d) <u>Gross Crop Income per ha (B/ha)</u>	12,747	10,951	10,146	3,116
(e) <u>Cost Recovery per ha (B/ha)</u>				
- Case 1	751	751	202	120
- Case 2	997	997	326	224
- Case 3	5,185	5,185	6,977	1,919
- Case 4	9,372	9,372	13,627	3,594
(f) <u>Net Crop Income per ha (B/ha)</u>				
- Case 1	11,996	10,200	9,944	2,996
- Case 2	11,750	9,954	9,820	2,872
- Case 3	7,562	5,766	3,169	1,197
- Case 4	3,375	1,579	- 3,481	- 478
(g) <u>Required Farm Size (ha)</u>				
- Case 1	1.44	1.49	1.10	3.64
- Case 2	1.47	1.53	1.11	3.79
- Case 3	2.28	2.64	3.44	9.10
- Case 4	5.10	9.64	-	-

Cost Recovery - Case 1: O & M cost only

Case 2: O & M cost + Post-harvest

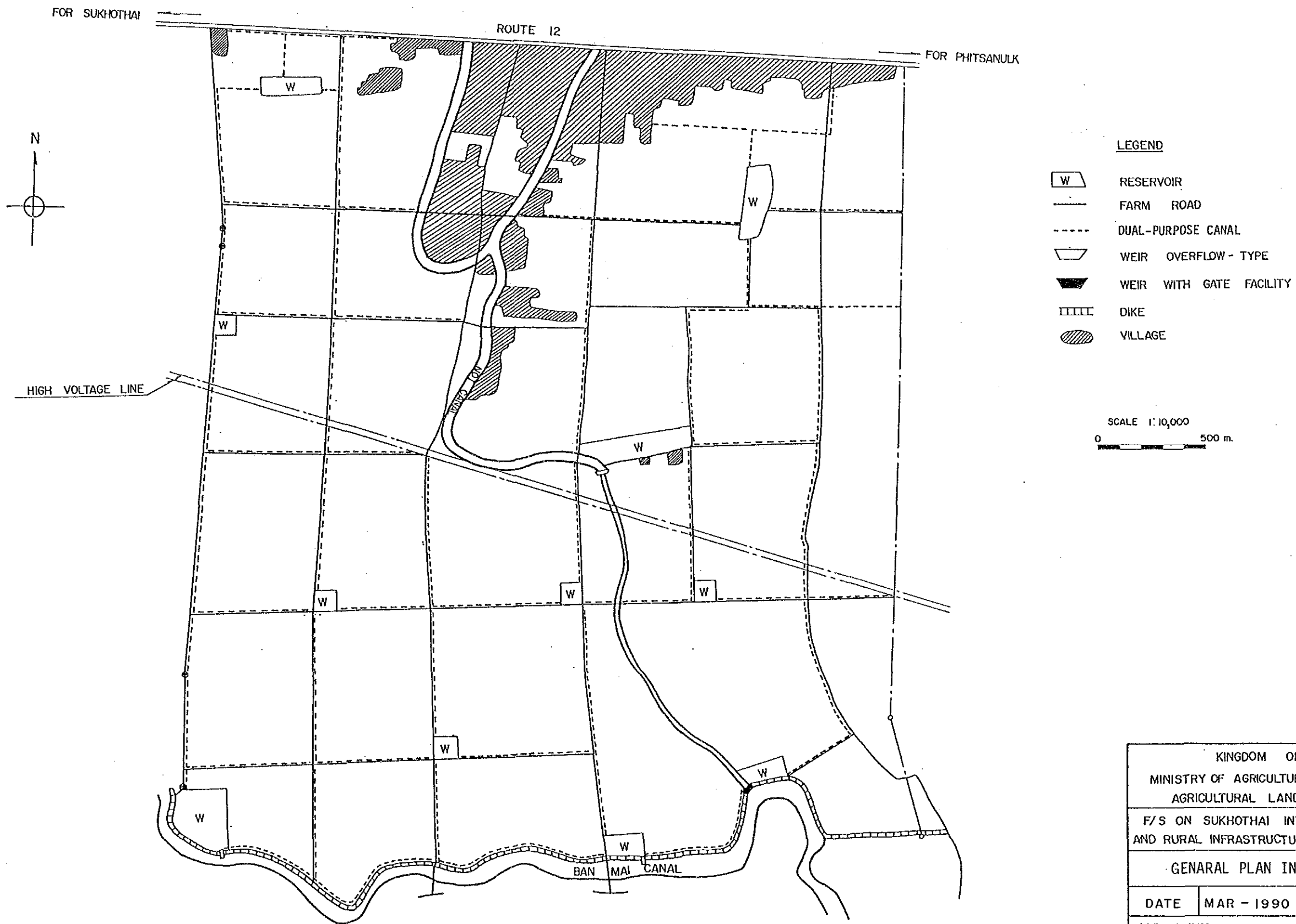
Case 3: O & M cost + Post-harvest + 1/2 of Agr. Infra. cost

Case 4: O & M cost + Post-harvest + Agr. Infra. cost

Note: (c)=(a)-(b), (d),(e): Refer to Appendix C-3-8, (f)=(d)-(e), (g)=(c)/(f)

图 面 集

GENERAL PLAN IN NONG KHON KAEN

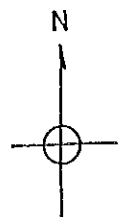


- LEGEND**
- RESERVOIR
 - FARM ROAD
 - DUAL-PURPOSE CANAL
 - WEIR OVERFLOW-TYPE
 - WEIR WITH GATE FACILITY
 - DIKE
 - VILLAGE







SCALE 1:10,000
0 500 m.

KINGDOM OF THAILAND			
MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES			
AGRICULTURAL LAND REFORM OFFICE			
F/S ON SUKHOTHAI INTEGRATED AGRICULTURAL AND RURAL INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT PROJECT			
GENERAL PLAN IN NONG KHON KAEN			
DATE	MAR - 1990	DWG	1
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			

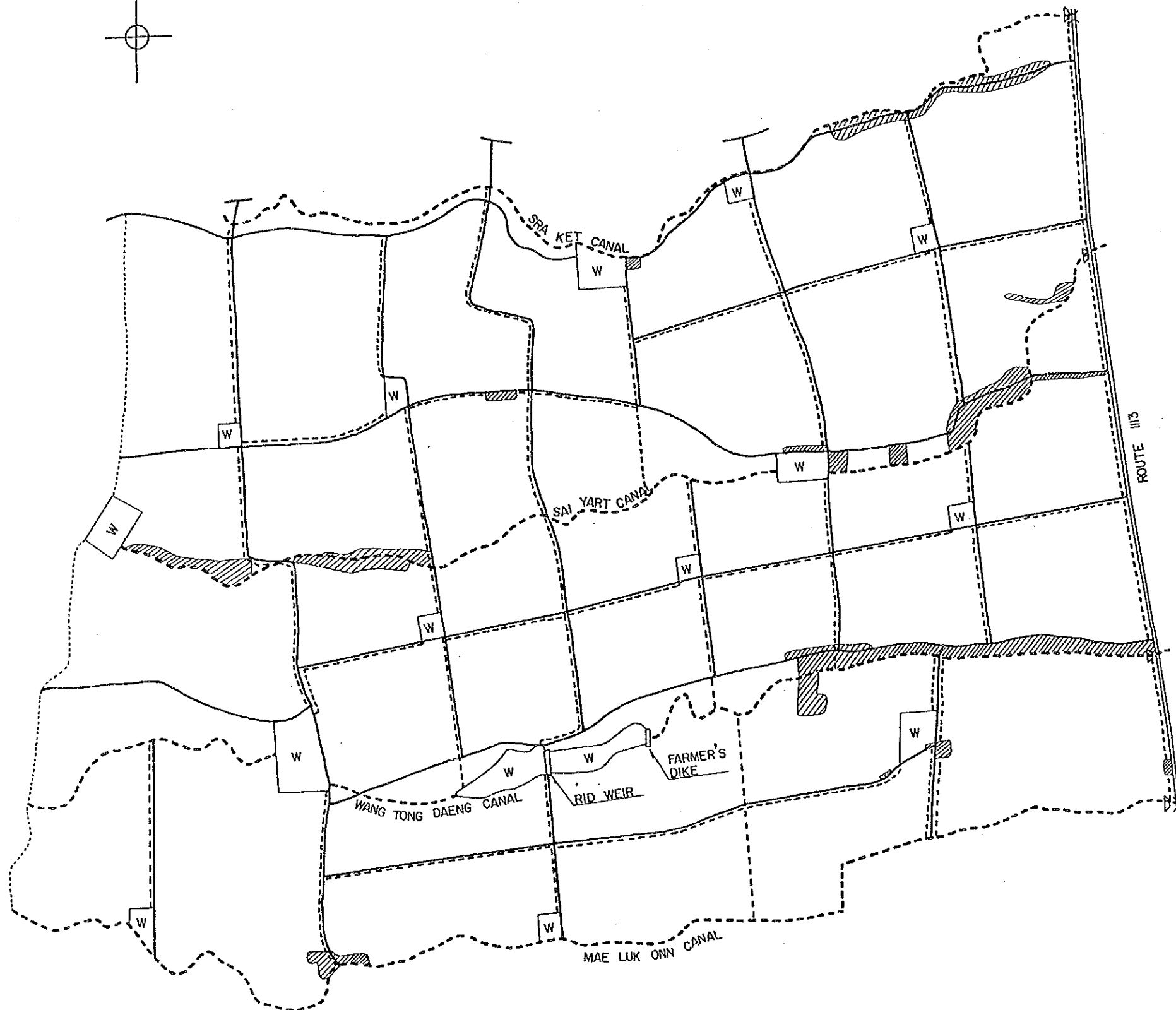
GENERAL PLAN IN THUNG SAI YART



LEGEND

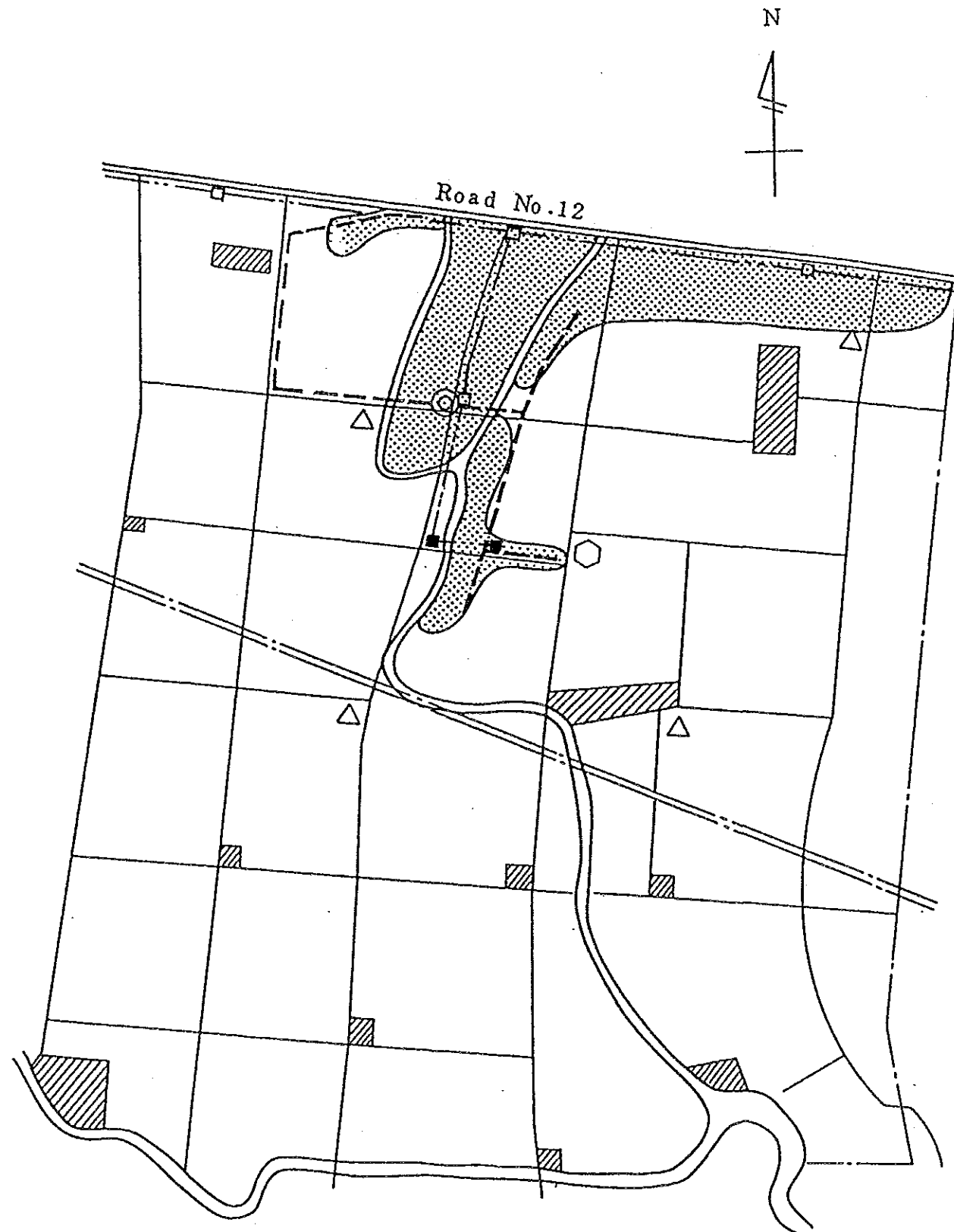
-  RESERVOIR
-  FARM ROAD
-  DUAL-PURPOSE CANAL
-  TERMINAL WEIR
-  BRIDGE
-  VILLAGE

SCALE 1:20,000
 0 500 1000 m.



KINGDOM OF THAILAND			
MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES			
AGRICULTURAL LAND REFORM OFFICE			
F/S ON SUKHOThai INTEGRATED AGRICULTURAL			
AND RURAL INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT PROJECT			
GENERAL PLAN IN THUNG SAI YART			
DATE	MAR - 1990	DWG	2
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			

LOCATION MAP OF RURAL INFRASTRUCTURE, POST-HARVEST AND MARKETING FACILITIES

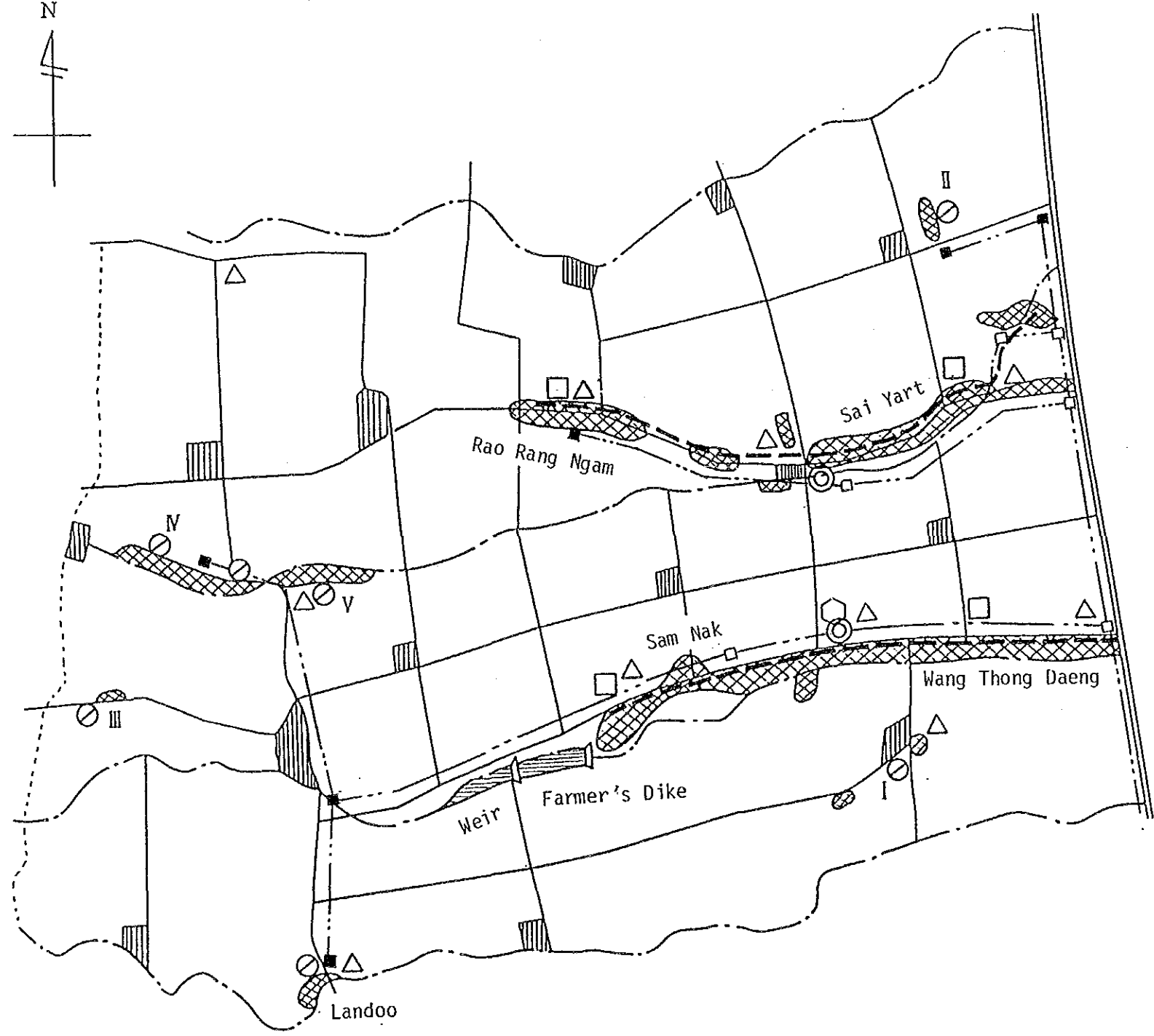
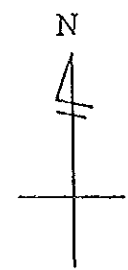


- LEGEND
- PROPOSED RURAL INFRASTRUCTURE
 - ⊙ - DOMESTIC WATER SUPPLY WITH PIPED SYSTEM
 - ■ - HIGH-VOLTAGE POWER LINE
 - ⬡ - MULTI-PURPOSE HALL
 - PROPOSED POST-HARVEST FACILITY
 - △ - MULTI-PURPOSE STORAGE
 - MISCELLANEOUS
 - ROAD
 - ~ CANAL
 - □ - EXISTING HIGH-VOLTAGE POWER LINE
 - ◻ - VILLAGE

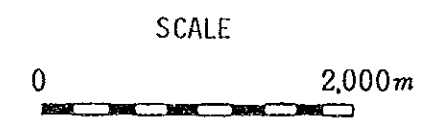


KINGDOM OF THAILAND			
MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES			
AGRICULTURAL LAND REFORM OFFICE			
F/S ON SUKHOTHAI INTEGRATED AGRICULTURAL AND RURAL INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT PROJECT			
RURAL INFRA. & POST-HARVEST FACILITIES IN NONG KHON KAEN			
DATE	MAR - 1990	DWG	3
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			

LOCATION MAP OF RURAL INFRASTRUCTURE, POST-HARVEST AND MARKETING FACILITIES

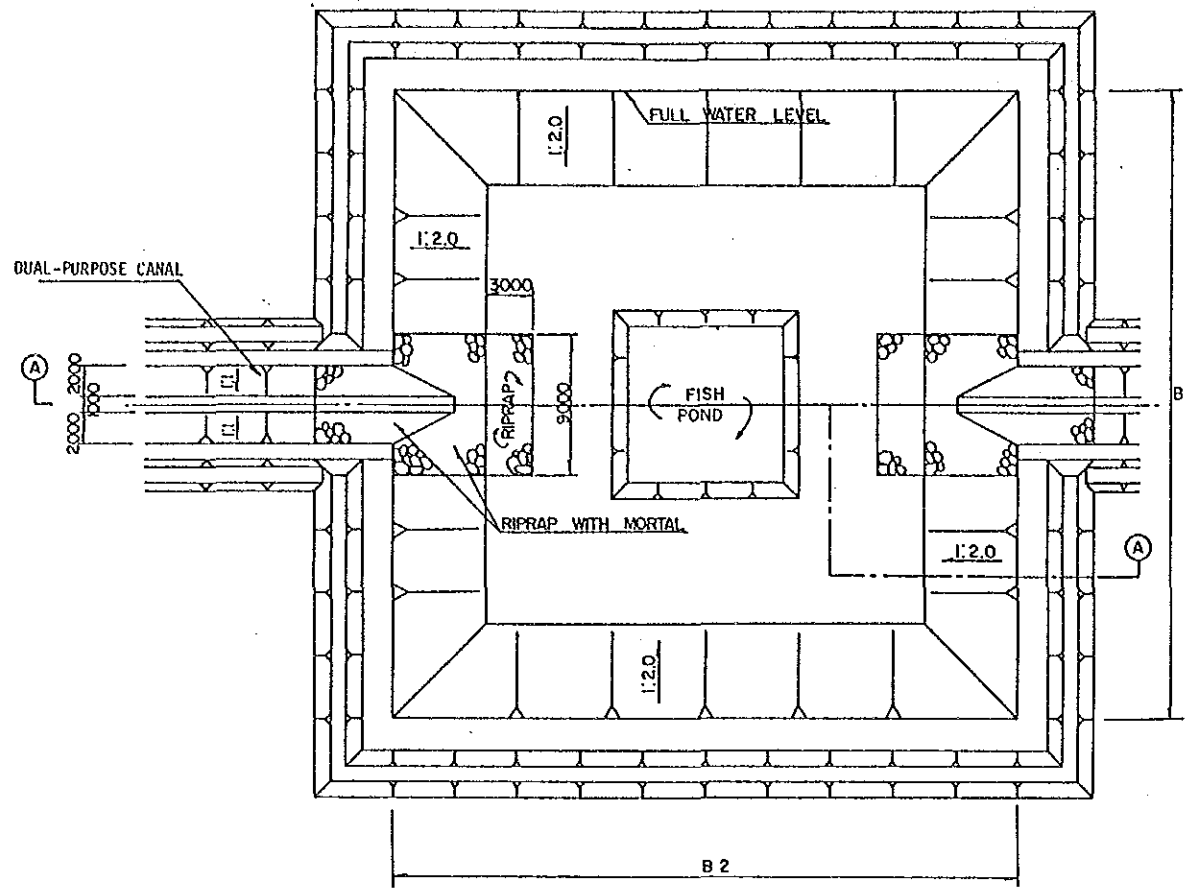


- LEGEND**
- PROPOSED RURAL INFRASTRUCTURE
 - DOMESTIC WATER SUPPLY WITH PIPED SYSTEM
 - ⊙ DOMESTIC WATER SUPPLY WITH HAND PUMP
 - HIGH-VOLTAGE POWER LINE
 - ⬡ MULTI-PURPOSE HALL
 - MEETING HALL
 - PROPOSED POST-HARVEST FACILITY
 - △ MULTI-PURPOSE STORAGE
 - MISCELLANEOUS
 - ROAD
 - ~ CANAL
 - EXISTING HIGH-VOLTAGE POWER LINE
 - ▨ VILLAGE



KINGDOM OF THAILAND			
MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES			
AGRICULTURAL LAND REFORM OFFICE			
F/S ON SUKHOTHAI INTEGRATED AGRICULTURAL AND RURAL INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT PROJECT			
RURAL INFRA. & POST-HARVEST FACILITIES IN THUNG SAI YART			
DATE	MAR - 1990	DWG	4
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			

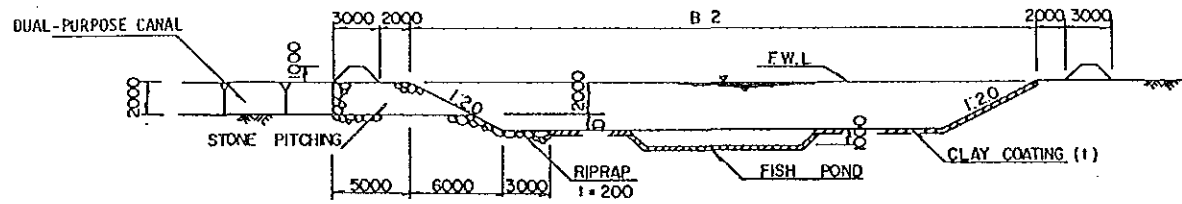
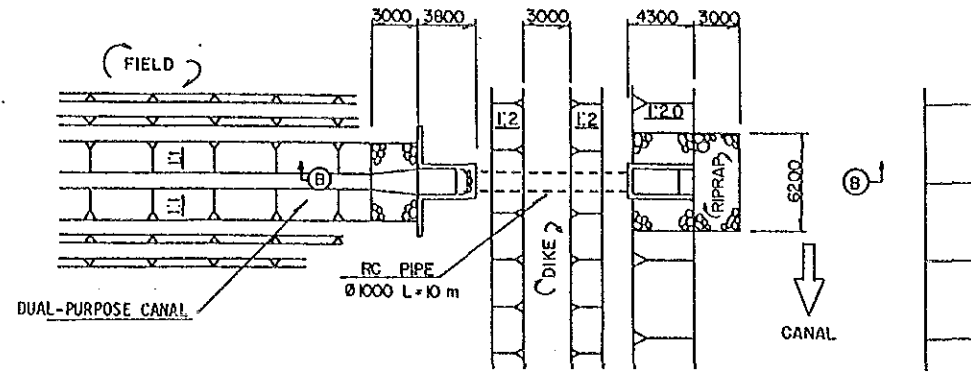
RESERVOIR



PLAN
SCALE 1:200

DIKE CROSSING CULVERT

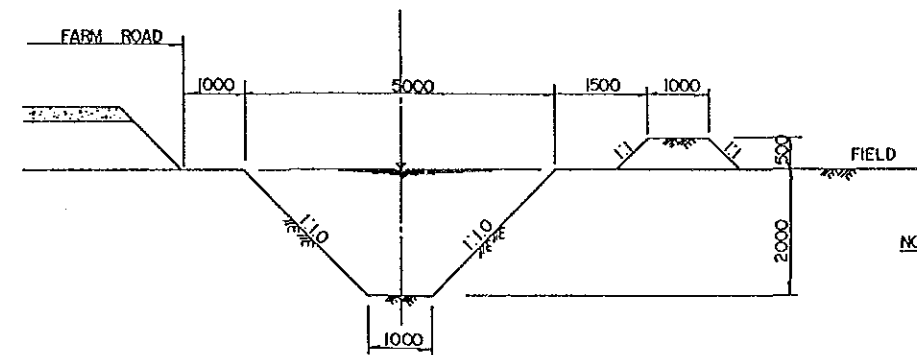
SCALE 1:200



SECTION A - A
SCALE 1:200

DUAL-PURPOSE CANAL

SCALE 1:50



NOTES

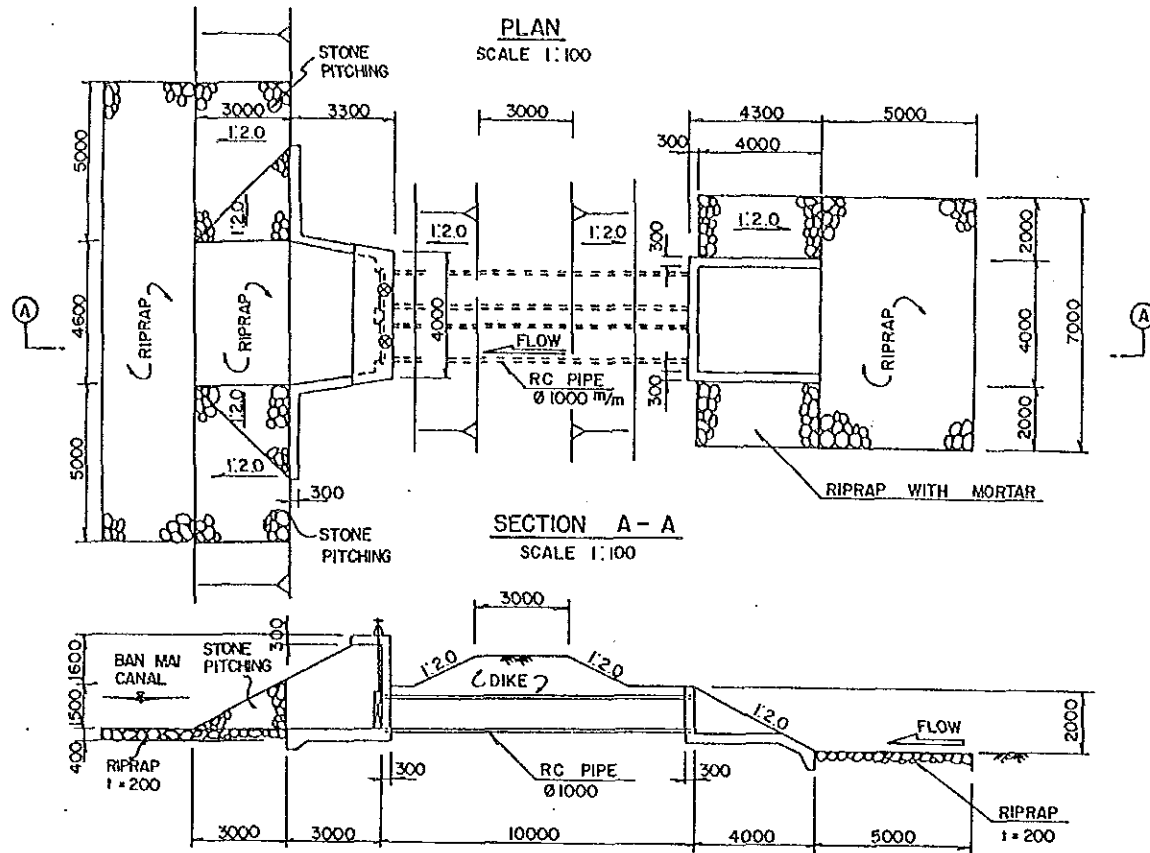
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER EXCEPT OTHERWISE SHOWN

(UNIT : m)				
TYPE	B1	B2	D1	I
I	200	200	0.20	0.20
II	100	150	0.20	0.20
III	100	100	0.20	0.20
IV	600	400	0.20	0.20
V (F)	400	250	0.50	0.25
VI (F)	300	300	0.50	0.25
VII (F)	200	200	0.50	0.25
VIII	400	250	0.20	0.20

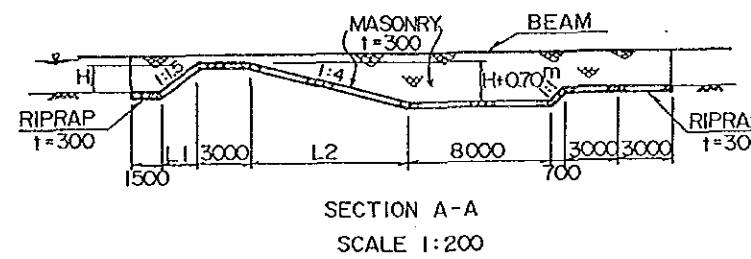
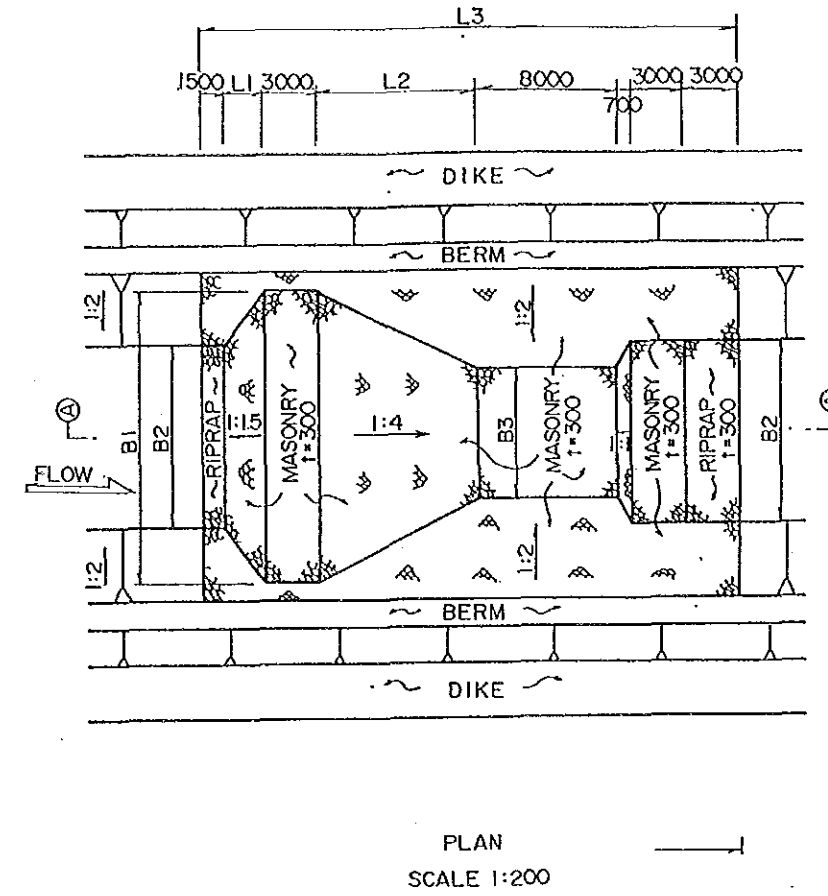
NOTES; (F) MEANS RESERVOIR WITH FISH POND
D1 MEANS DEAD WATER OF RESERVOIR
I MEANS THICKNESS OF CLAY COATING

KINGDOM OF THAILAND			
MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES			
AGRICULTURAL LAND REFORM OFFICE			
F/S ON SUKHOTHAI INTEGRATED AGRICULTURAL AND RURAL INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT PROJECT			
AGRICULTURAL INFRASTRUCTURE IRRIGATION FACILITIES (1)			
DATE	MAR - 1990	DWG	5
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			

WEIR WITH GATE FACILITY



WEIR OVERFLOW - TYPE

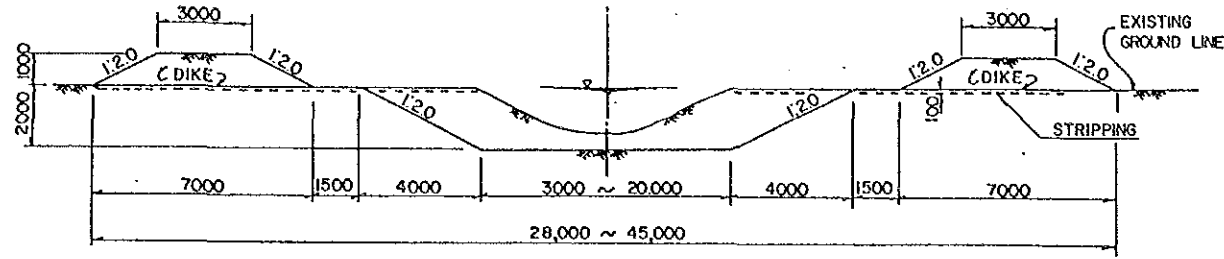


NOTES
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER EXCEPT OTHERWISE SHOWN

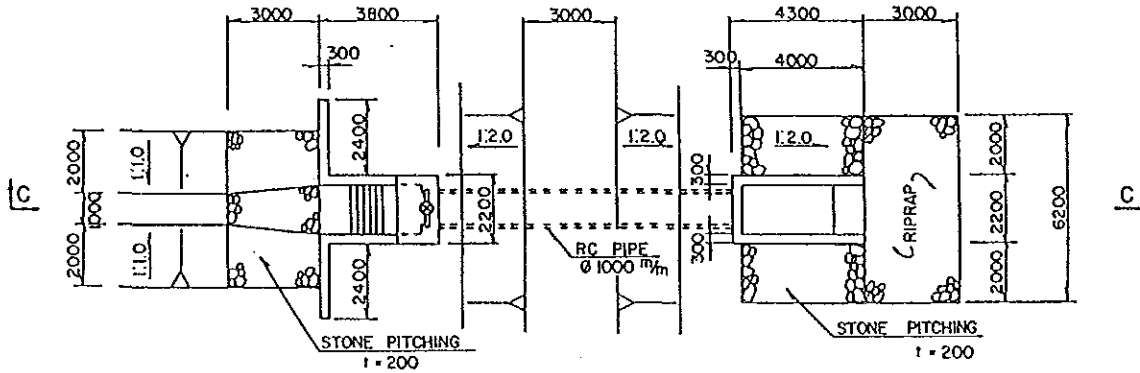
	(Unit : m)		
	TYPE I	TYPE II	TYPE III
B1	20.00	14.00	16.00
B2	14.80	8.20	10.00
B3	12.20	5.40	7.20
H	1.25	1.45	1.50
L1	1.88	2.18	2.25
L2	7.80	8.60	8.80
L3	28.18	29.28	29.55

KINGDOM OF THAILAND			
MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES			
AGRICULTURAL LAND REFORM OFFICE			
F/S ON SUKHOTHAI INTEGRATED, AGRICULTURAL AND RURAL INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT PROJECT			
AGRICULTURAL INFRASTRUCTURE IRRIGATION FACILITIES (2)			
DATE	MAR - 1990	DWG	6
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			

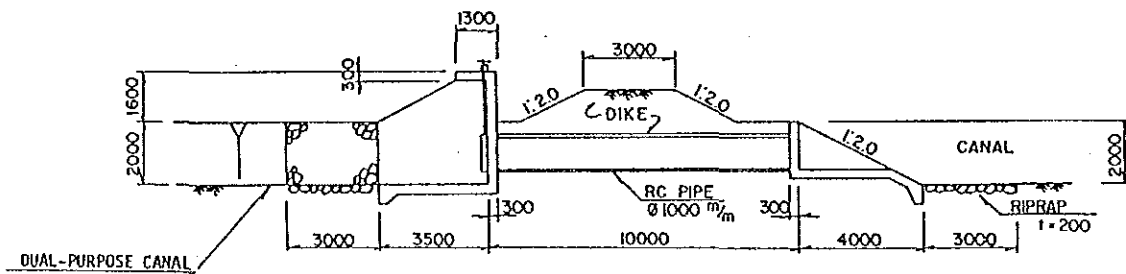
CANAL IMPROVEMENT



DIKE CROSSING CULVERT

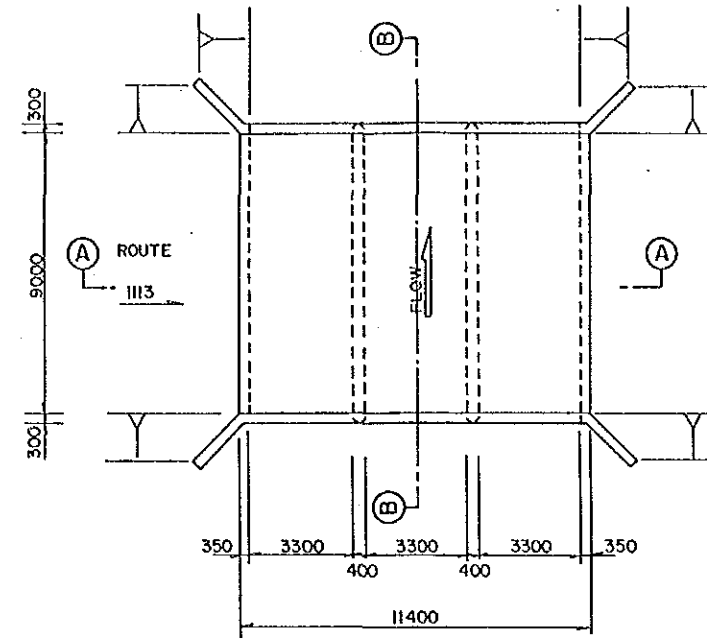


PLAN SCALE 1:100

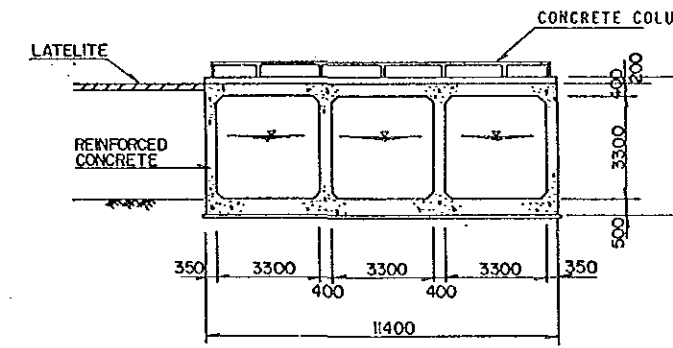


SECTION C - C SCALE 1:100

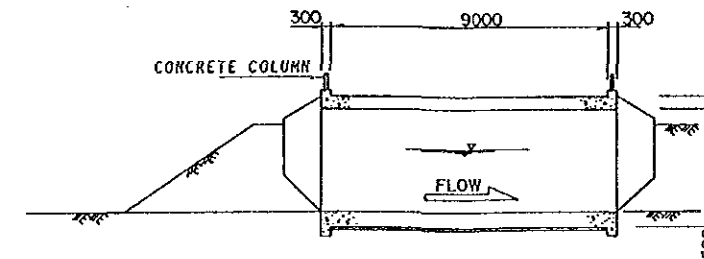
BRIDGE



PLAN SCALE 1:100



SECTION A - A SCALE 1:100



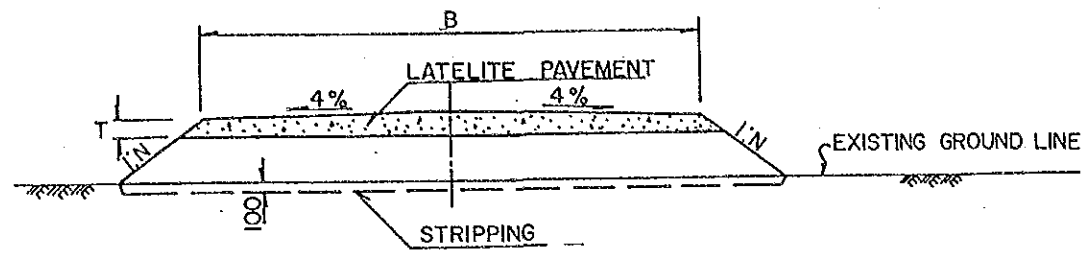
SECTION B - B SCALE 1:100

NOTES

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER EXCEPT OTHERWISE SHOWN

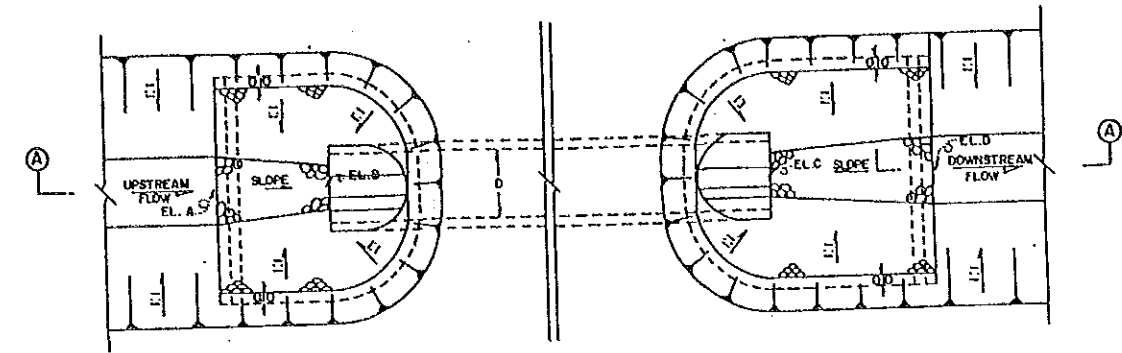
KINGDOM OF THAILAND			
MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES			
AGRICULTURAL LAND REFORM OFFICE			
F/S ON SUKHOThAI INTEGRATED AGRICULTURAL AND RURAL INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT PROJECT			
AGRICULTURAL INFRASTRUCTURE DRAINAGE FACILITIES			
DATE	MAR - 1990	DWG	7
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			

FARM ROAD

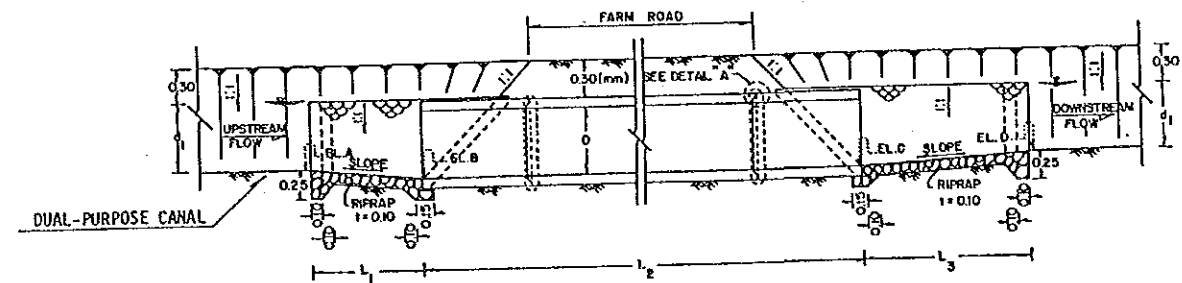


	B	T	N
MAIN F.R	6000	200	1.5
LATERAL F.R	4000	200	1.5
BRANCH F.R	3000	100	1.0

ROAD CROSSING CULVERT(A) ON DUAL-PURPOSE CANAL



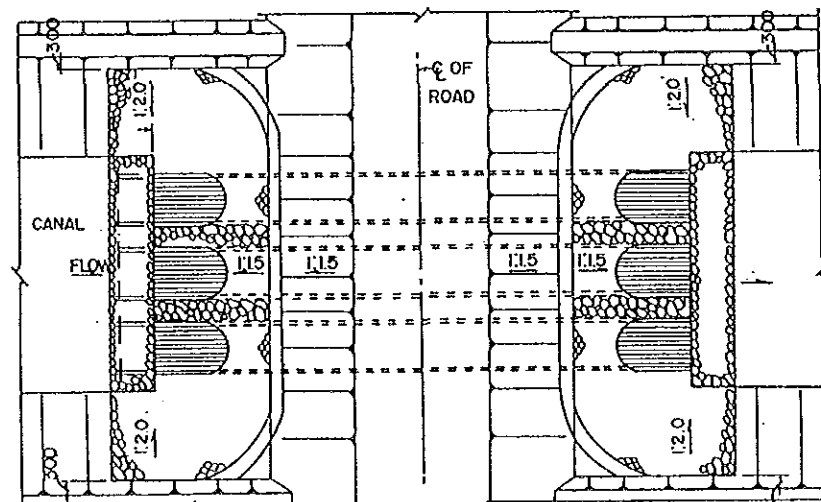
PLAN
SCALE 1:20



SECTION A-A
SCALE 1:20

TYPE	D	L1	L2	L3	d
I	400	800	5 ~ 8 m	1200	500
II	600	1200	6 ~ 9	1500	700
III	1000	2000	7 ~ 10	3000	1200

ROAD CROSSING CULVERT(B) ON CANAL



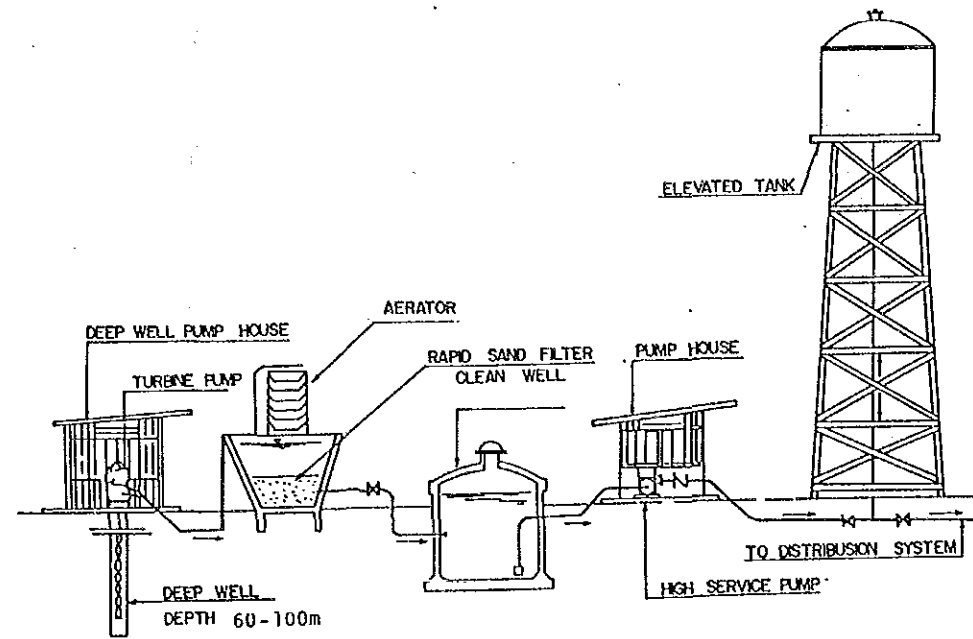
PLAN

NOTES

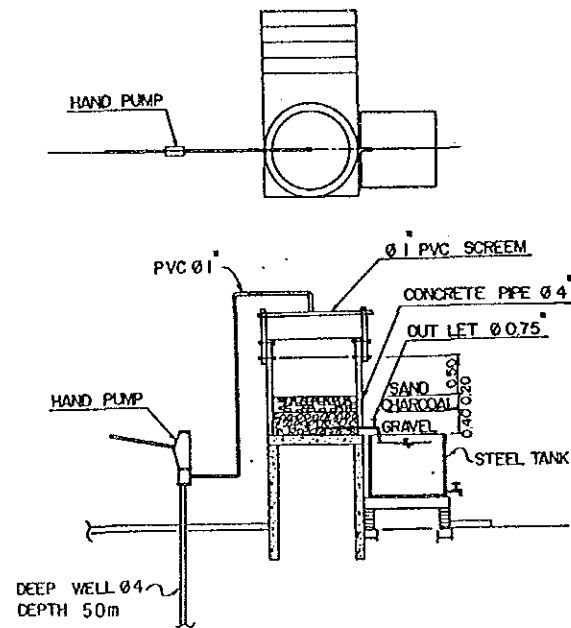
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER EXCEPT OTHERWISE SHOWN

KINGDOM OF THAILAND			
MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES			
AGRICULTURAL LAND REFORM OFFICE			
F/S ON SUKHOTHAI INTEGRATED AGRICULTURAL AND RURAL INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT PROJECT			
AGRICULTURAL INFRASTRUCTURE			
FARM ROAD & ROAD CROSSING			
DATE	MAR - 1990	DWG	8
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			

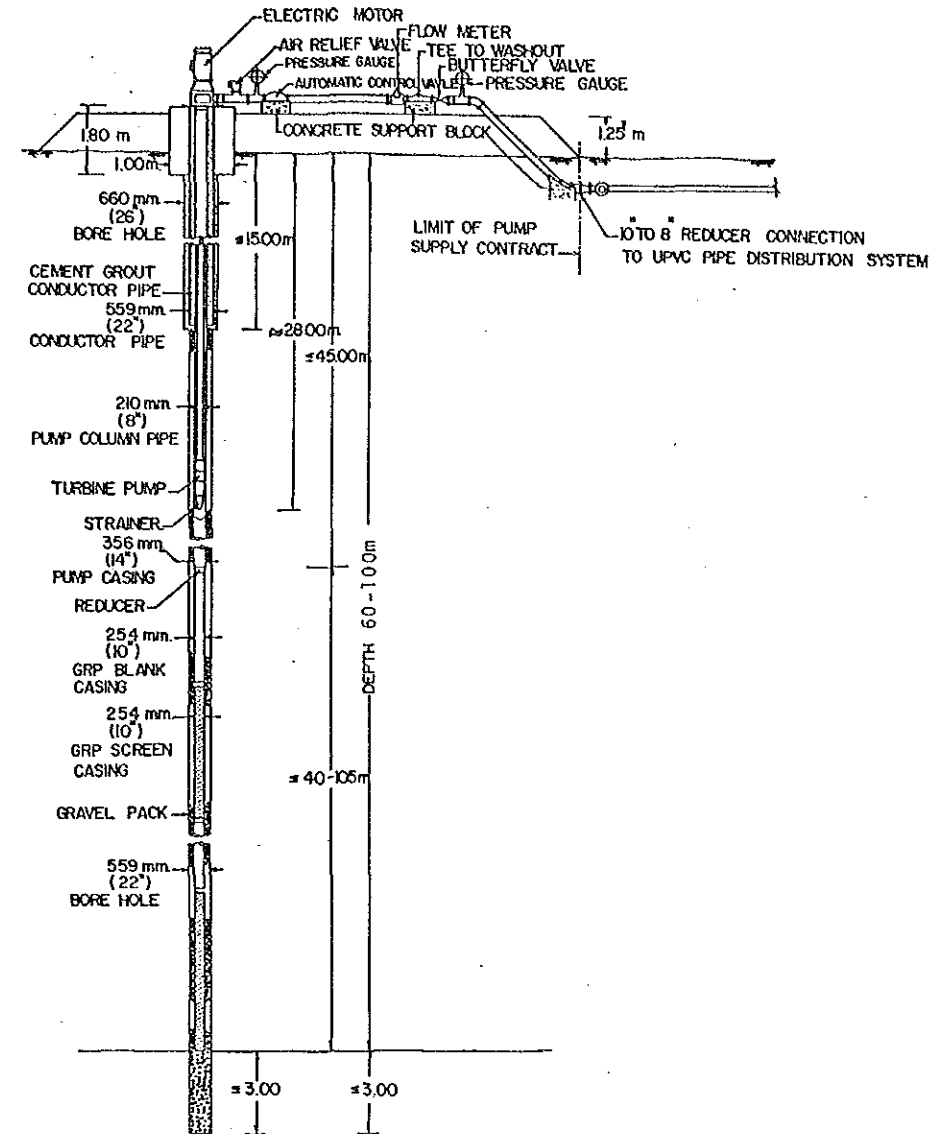
PIPED RURAL WATER SUPPLY



HAND PUMP WITH SAND FILTRATION



DEEP WELL WITH TURBINE PUMP

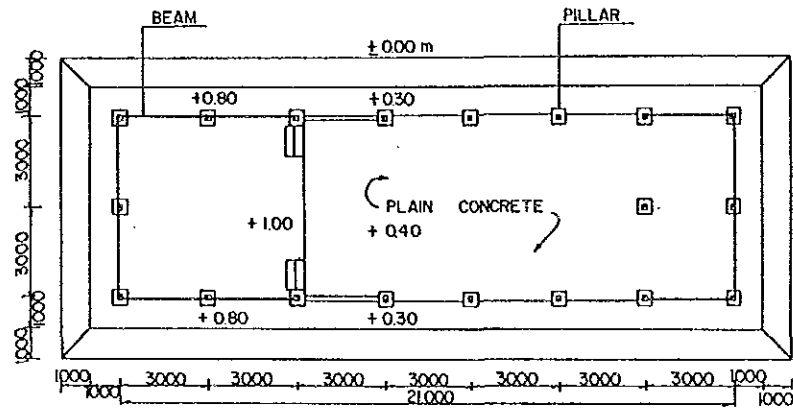
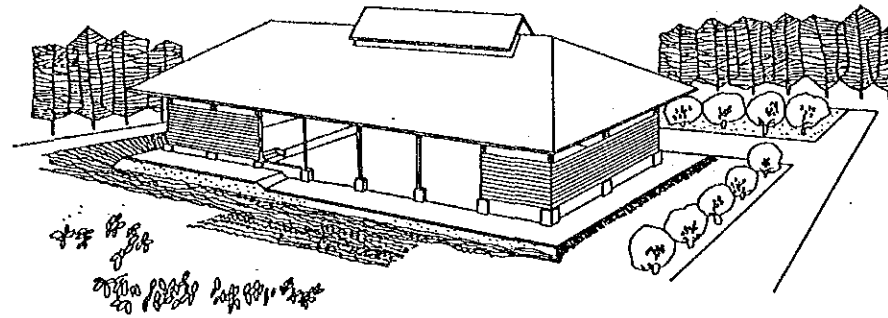


NOTES

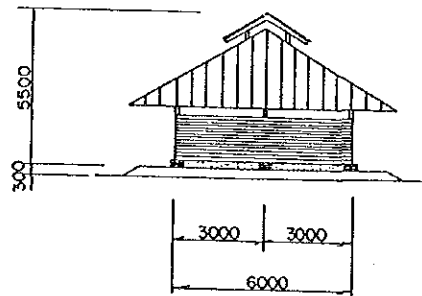
ALL DIMENSIONS ARE IN METER EXCEPT OTHERWISE SHOWN

KINGDOM OF THAILAND			
MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES			
AGRICULTURAL LAND REFORM OFFICE			
F/S ON SUKHOTHAI INTEGRATED AGRICULTURAL AND RURAL INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT PROJECT			
RURAL INFRASTRUCTURE DOMESTIC WATER SUPPLY			
DATE	MAR - 1990	DWG	9
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			

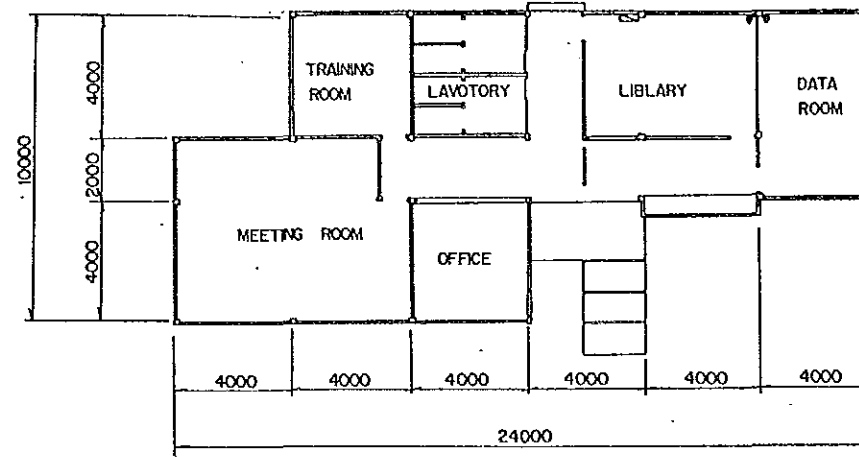
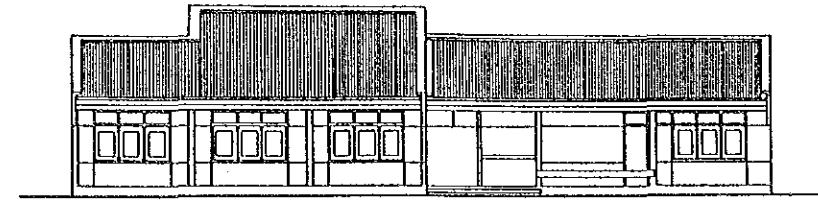
MEETING HALL



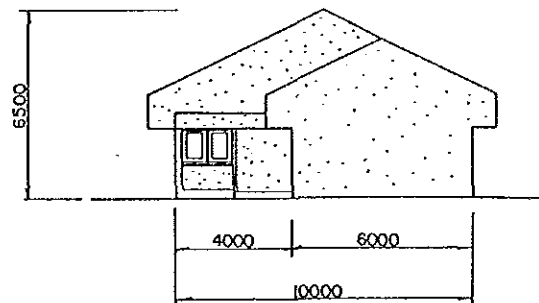
PLAN
SCALE 1:100



MULTI-PURPOSE HALL



PLAN
SCALE 1:100



NOTES
ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER EXCEPT OTHERWISE SHOWN

KINGDOM OF THAILAND			
MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES			
AGRICULTURAL LAND REFORM OFFICE			
F/S ON SUKHOTHAI INTEGRATED AGRICULTURAL AND RURAL INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT PROJECT			
RURAL INFRASTRUCTURE MEETING FACILITIES			
DATE	MAR - 1990	DWG	10
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			

JICA