

ベトナム共和国

ファンラン地区農業開発計画調査報告書

第三期計画地区フイージビリティ調査編

昭和47年3月

海外技術協力事業団

JICA LIBRARY



1042406[7]

ベトナム共和国

ファンラン地区農業開発計画調査報告書

第三期計画地区フィージビリティ調査編

国際協力事業団	
受入 月日 84. 3. 9	123
登録No. 00038	80.7
	KE

昭和47年 3月

海外技術協力事業団

目 次

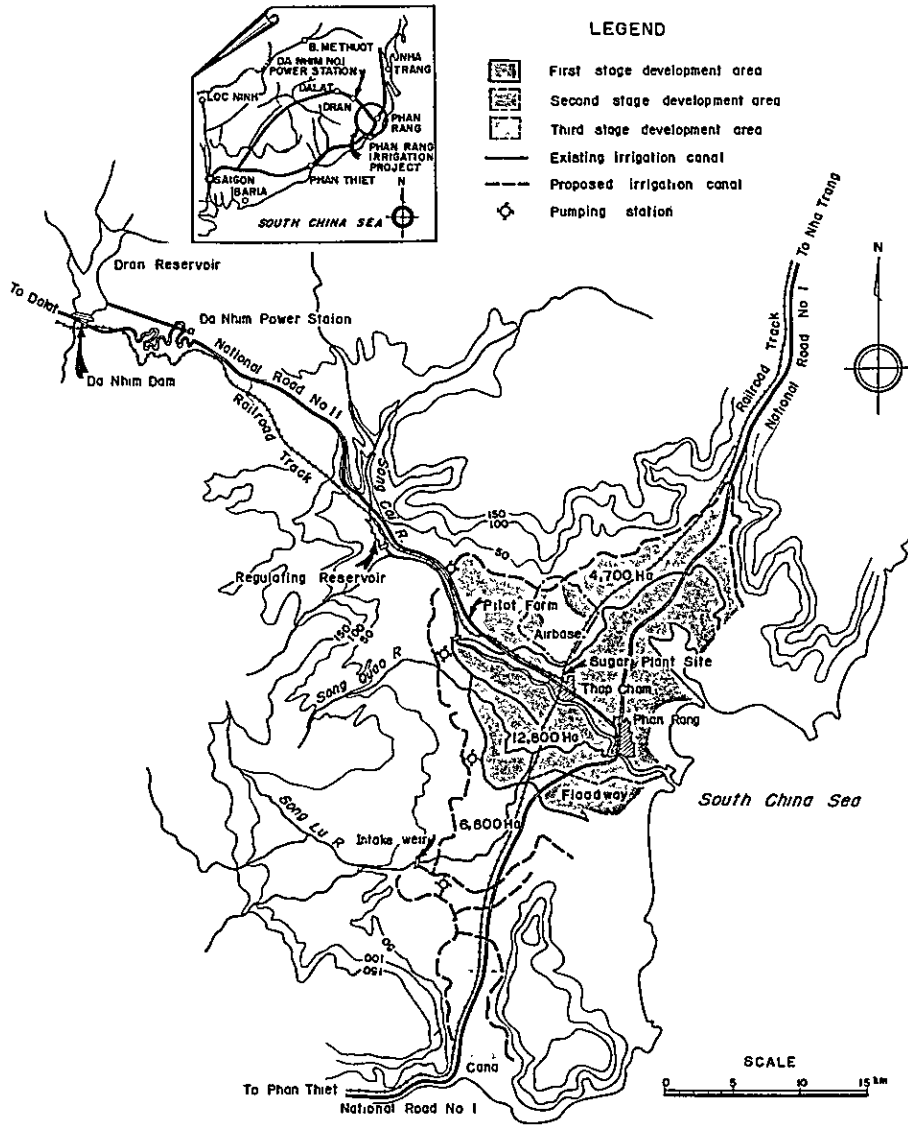
	ページ
1. 緒 論	1
1-1 概 要	1
1-2 計画の規模	1
1-3 ファンラン計画の過去と現在の状況、およびオ3期地区の優先性	1
2. 農業および経済的背景	3
2-1 一般概況	3
2-2 農業のための制度と組織	4
2-3 製糖工業の現況	5
3. 計 画 地 区	9
3-1 概 要	9
3-2 地 形	9
3-3 気 候	9
3-4 水 文	10
3-5 地 質	10
3-6 土壌調査と土地分級	11
3-7 農業の現況	12
3-8 土地の配分と所有	13
3-9 農業をとりまく社会的経済的背景	13
3-10 現在の農産物生産高	15
4. 予期される農業開発	18
4-1 概 要	18
4-2 作付計画	19
4-3 予期される農作業	21
4-4 予想収量	22
4-5 予想生産高	24
5. かんがいの技術的検討	26
5-1 概 要	26
5-2 用 水 量	28
5-3 かんがい 排水および道路組織	29

5 - 4	建設資機材	33
5 - 5	建設機械	34
5 - 6	輸送状況	35
5 - 7	建設計画	35
5 - 8	建設費	37
5 - 9	年次投資計画	37
6	運営機構	39
6 - 1	概要	39
6 - 2	ファンラン計画協議委員会	39
6 - 3	ファンラン計画事業所	39
6 - 4	製糖工場事務所	40
7	経済評価	41
7 - 1	概要	41
7 - 2	便益	41
7 - 3	費用	41
7 - 4	経済評価	41
8	財政的妥当性	43
8 - 1	概要	43
8 - 2	資金動態表	43
8 - 3	農家経済からみた分析	43

表 お よ び 図

	ページ
表- 3. 1 土地分級表	1 1
3. 2 現在の農産物収量	1 2
3. 3 農産物庭先き渡し価格	1 5
3. 4 現行作物粗生産高	1 6
3. 5 現行作物生産費	1 6
3. 6 現行作物純生産高	1 7
4. 1 土地利用計画	1 9
4. 2 作物別平均目標収量	2 3
4. 3 計画実施後の粗生産高	2 4
4. 4 計画実施後の総生産費	2 5
4. 5 計画実施後の純生産額	2 5
5. 1 作物別最大用水量	2 9
5. 2 月別用水量	3 0
5. 3 第3期地区建設費積算	3 8
7. 1 年間純便益	4 2
7. 2 年等価格益	4 2
7. 3 年別資金計画	4 2
7. 4 年等価費用	4 2
8. 1 事業計画資金動態表	4 4
8. 2 農家収支	4 5
図 2. 1 水稲の消費生産状況	7
2. 2 砂糖の消費生産状況	8
4. 1 作付体系計画	2 0
5. 1 第3期地区の工程図	3 6

PROJECT LOCATION MAP



要 約

I 概 要

1. ベトナム共和国政府はサイゴンの北東 270 Kmに位置するファンラン農業開発計画にもっとも高い優先順位を与えている。また農業開発 5ヶ年計画（1971～1975）においても、ファンラン計画の早急な着手を強調している。こうした関係から、ベトナム政府は 1971年9月から1972年3月までの間に調査及び開発計画の立案を要望してきた。第3期計画地区フィージビリティ調査、および計画は、ファンラン全体計画の一環として行なわれたものである。

2. 1964年以來、ベトナム戦争の影響により、農業生産の鋭角的減産は避けられなかった。国民の主要食糧である米に関しては、1965年を境に輸入国になった。1965年以後の5ヶ年間に、およそ230万屯の米を外国から輸入している。1969年には、約1,700万人の人口で、米の国内需要量は約540万屯に達している。

一方、砂糖生産については、約14万屯の最高生産を記録した1965年以來、米のそれよりもはるかに壊滅的打撃をうけている。とくに黒糖及び耕地白糖はわずか2年後には生産皆無の状況に陥ってしまった。このことは、甘蔗がもつとも有利な現金収入源のひとつであったため、多くの甘蔗生産農家にとっても大きな打撃であった。1967年以來、砂糖需要はすべて輸入白糖および輸入原糖をベトナムで精製したもので賄われている。

3. 政府はかかる食糧不足に対処して、主要食糧の自給を達成すべく、5ヶ年計画のもとに水稻生産に関してはその復興を図ろうとしている。5ヶ年計画では1975年には水稻栽培計画面積260万ha、生産量760万屯を目標としており、この生産量は、推定需要量730万屯を若干上廻った数字になっている。

砂糖生産に関しては、その減産の原因は砂糖加工施設の不足および不完全のみならず、甘蔗栽培面積の減少によるところが大きい。一方、砂糖の減産に拘らず、人口増に加えて一人当たり砂糖消費量は上昇の一途をたどっている。推定砂糖消費量は1975年で235,000屯、1980年には400,000屯と見込まれている。このような状況に面して、政府は甘蔗および砂糖の急速な増産に重点を向けている。

4. 政府はファンラン計画については次のような利点があるため、第一位優先の計画地区として取扱ってきた。すなわち、

4-a 気象、土壌、水資源等の自然条件が適切である。特に気候が温暖で降雨日数が少ないことは、甘蔗の周年栽培および製糖工場の長期操業の上からきわめて好適である。

4-b 第1期計画地区12,800haの既存かんがい施設が使用できるため、追加投資額が少額で済む。

- 4-c 計画地域の好適な立地および交通条件：中部ベトナムは中部および北部地域の食糧不足地帯に食糧を供給する市場条件に恵まれた位置にあり、舗装国道および国有鉄道路線はこの計画地域とサイゴンならびに北部地域とを結んでいる。
- 4-d 第1期計画地区の農民は慣行的な方法ではあるが、すでにかんがい農業を実施している。
- 4-e 耕地面積のなかば近くは国有、村有地であるため、計画地区内に大規模直営甘蔗農園を創設するうえでの問題はほとんど生じない。
- 以上述べたすべての好適条件－自然的、社会経済的条件－からみると、必要な資金、投入資機材、組織制度の改善が導入されるならばこの地域の農業開発の成功は約束されたも同然といえることができる。
5. このファンラン農業開発計画は、甘蔗、米および若干の畑作物を主要作物とした総耕地面積 24,300 ha に対するかんがい農業の設定と、国内消費向け耕地白糖を生産する製糖工場の建設とから成立している。製糖工場の最終規模は、甘蔗処理能力1日当り4,000 屯を見込んでいる。またこの計画には、甘蔗栽培方法の試作および農民への研修を主な目的としたパイロット・ファームの設置も含まれている。

II 開 発 計 画

6. 第3期計画は6,800 ha の可耕地の開発を対象としたもので、かんがいおよび排水施設の建設にともない、最新のかんがい農法を導入しようとするものである。
7. この地区のかんがいに利用可能な水源にはファンラン川と Song Lu 川の自然流水がある。これらの川の最濁水量は計画年次（1/10 確率）でそれぞれ毎秒6 m³および1 m³であるが、さらにダム発電所からの放流水が利用可能となる。第1期地区および第2期地区工事の完成までに発電所からの放流水は毎秒18 m³が得られ、第3期地区の完成までには毎秒32 m³が得られるであろう。ダム計画の完成によって、その放流水はファンラン農業開発計画に十分なかんがい用水を供給し、周年かんがい農業の実現をもたらすことになる。
8. 農業開発計画は大別して個人農家3,000 ha とプランテーション3,800 ha が予定される。前者の個人農家では主に米の栽培を、後者のプランテーションでは甘蔗を主作物とし畑作物を輪作する。この計画地区6,800 ha からの目標収量は穀16,200 屯、甘蔗351,000 屯が予想される。
9. 上記の土地利用計画と、予想収量に基づいて、完全実施時に粗収入、生産費、純利益はそれ

それ4,646,000USドル、1,835,000USドル、2,811,000USドルと見込まれる。

Ⅲ 工事計画および工事費

10. この計画の主な工事内容は：揚水機場3ヶ所、総容量3,460KW、幹線かんがい水路延長1125 Km、幹線排水路延長20Km、幹線道路延長20Km、配電線延長35Kmである。なおかんがい水は南幹線から揚水し、最大粗用水量は1.30ℓ/sec/haである。
11. 総工事期間は36ヶ月で総工事費は12,801,000USドルになる。その他にこの計画のための共通施設、即ち調整池、洪水放水路、パイロット・ファームの建設費の負担分として1,654,000USドルが見積られる。従ってこれら負担分まで加えると総計14,456,000USドルになる。

Ⅳ 経済評価

12. この第3期地区開発計画は技術的に可能であり、経済的にもフィージブルである。計画の内部利益率は10.0%であり、便益/原価比率は割引率3%で2.49である。
13. 財政面からみると、この計画は、利率3%、7年据置き、25年償還資金でフィージブルである。
14. またこの計画の完成により既に入植している農民の年間純収入は1ha当り現在の36USドルから140USドルに増加すると見込まれる。従って農家の立場からみても十分成り立つと考えられる。

1. 緒 論

1-1 概 要

海外技術協力事業団は、ベトナム共和国、ニントワン省のファンラン農業開発計画作成のため、1971年9月9日より50日間にわたって、現地へ調査団を派遣した。この調査の結果をもとに、ファンラン地区の全体計画および才3期地区農業の開発の可能性を検討し報告書の作成を行ない、ここにそれぞれ別冊として刊行する運びとなった。この報告書は、そのうちのファンラン農業開発計画才3期地区における農業開発の可能性を扱ったものである。

1-2 計画の概要

ファンラン農業開発計画は、全耕地面積、24,300ha について、稲、畑作物および甘蔗の組み合わせを考慮し、主として甘蔗の生産をあげるよう計画した。この計画には、最終的に1日4,000屯の甘蔗処理能力を有する製糖工場が建設されることになる。このかんがい計画は、各期別ごとに才1期12,800ha、才2期4,700ha および才3期6,800ha として進められるよう計画する。

才3期地区計画の水源は、主としてダム発電所の能力拡大による放流水と、補助水源として Song Lu 川に依存している。この計画の概要は、(1)3ヶ所の揚水機場、(2)かんがい、排水および道路施設、(3)ポンプ運転のための3つの配電線から成っている。

1-3 ファンラン計画の過去と現在の状況および才3期地区の優先性

ファンラン地区は24,300ha を有し、農業開発のため、好条件を有することから、ベトナムにおいて有望な地区と考えられている。この地区のかんがいの起源は、19世紀にさかのぼり、それはチャム族がファンラン川の自然流を取り入れることによって始まった。そのチャム族は、2つのセキを造った。その1つである Nha Trinh ダムは修復、改修がくり返されているが、現在でも使用されている。又フランス人が1935年から1936年にかけて Nha Trinh ダムの改修工事と、そのダムから発する総延長34Kmを有する北幹線水路の建設を行なった。1967年8月に、ベトナム政府は、総延長24Kmの南幹線水路と北幹線水路の修復および Nha Trinh ダムの改修を行なった。

才1期地区は、北幹線水路の支配地区6,000ha と南幹線水路による6,800ha によって構成されている。これらの水路とその関連施設は、維持管理の不備により、損傷を受けており、改修を含めた修復が必要とされている。一方、幹線水路網は確立しているにもかかわらず、副幹線および支線水路網の建設はそのまま残されているため早急に行う必要がある。

才2期地区の4,700ha はまだ開発が行れないままにある。この地区は、才1期地区

の北部に拡がり、軍用地 900 ha を含んでいる。1967年に予備調査が行れ、1968年発行の「Design report on the Second Stage Development Scheme」において、この地区の開発の可能性の検討が、行れている。しかしながら、治安の問題から、この調査は詳細調査には至らず、詳細設計のためには、より詳しい調査が必要である。

かんがい可能地 6,800 ha を有する才3期地区は、才1期地区の西に位置する 4,500 ha と国道1号線に沿い、Cana の北部に接する地区 2,300 ha から成っている。この才3期地区については、今まで踏査および予備計画が行なわれただけであった。地域農民の要望に答えて、ベトナム政府は、この地区の調査とフィジビリティスタディを行なうことに決定し、これを実施するよう日本政府に要請した。

以上述べたこの計画全体を同一期間に開始することは、膨大な計画になり、投資額が大きくなり過ぎると思われる。しかし、この計画の主要課題である砂糖の生産は、緊急な問題として考える必要がある。

開発計画は、財政的側面のみでなく、各期別の優位性およびダム発電所から放流されるかんがい利用可能の水を考慮して、各期別ごとに、行れるべきである。そのため、才3期地区の開発計画は、これらの諸条件を考慮して前者2つの計画の完了後、直ちに開始されることが最も良いと考えられる。

2. 農業および経済的背景

2-1 一般概況

ベトナム共和国の総面積は約172,100 Km²であり、北は北緯17度線で北ベトナムに接し、南は北緯8度30分でシヤム湾に臨み、西は東経104度付近でカンボジアおよびラオスと境界を分かち、東は東経109度で南支那海に面している。国土の長さは南北1,500Kmに及び、東西の最長距離は220Km、最短で40Kmである。

気候はモンスーンの影響下にあり、南部地帯はシヤム湾から吹きつける南西モンスーンが支配的で、夏季には集中して約1,650mmの降雨がある(5月から10月)。これは南部地帯の年間降雨量の80%にも及ぶものである。9月から12月の期間に限り、中部低地地帯ではトンキン湾を越えてきた北東風が吹き寄せ、年間降雨量の75%を占める降雨がもたらされる。

東海岸線に平行して走る安南山脈によって、中部高原、中部低地、およびメコンデルタの3地帯に分けられる。人口密度は南部が高く、中部高原に向けられる。人口密度は南部が高く、中部高原に向け希薄になっている。総人口約1,800万人(1971)の中、その半数以上がメコンデルタに集中している。3分の1が中部低地地帯であり、中部高原地帯は総人口の僅か20分の1に過ぎない。首都サイゴンの人口は総人口の1割を占めている。

ベトナム経済の最も重要な産業は、農業である。過去10年(1960~1970)間、(GDP)国内総所得のおよそ3分の1は農業分野が占めている。人口の約75%は、農業によって生計を立て、おり、輸出額の90%は、ゴム、嗜好料、茶、コーヒー等の農産物によって占められている。

ベトナムの農地面積は約280万haであり、全面積の16%を占めている。農業類型別に見るならば、稲作地帯のメコンデルタ、畜産並びにゴム、コーヒー、茶等のプランテーションが主な中部高原地帯および各種畑作物が栽培されている中部低地地帯に分けることができる。稲作が基幹作物で、栽培面積は1968年239万ha、1969年243万haとなっている。このうちメコンデルタのみで1969年には、総水田面積の75%、180万haの水稲栽培が行われ、籾生産量は390万屯である。その他の作物では、とうもろこし、かんしょ、キャサバ、落花生、緑豆、野菜、バナナ、果樹および工芸作物としてゴム、茶、コーヒー、タバコ、甘蔗等を産出している。全体の70%の農家が自作農で、残り30%が小作農であり、所有規模は地域によって差異はあるが、平均1.2haである。

ベトナムの人口は1960年に1,410万人であったが、1970年には1,760万人と増加し、平均人口増加率は年2.48%となっている。米の生産増は同期間で496万屯から565万屯、年1.39%の増加率である。すなわち、米の増加率より人口増加率がはるかに高い現況である。

戦争状態にあるベトナムは、莫大な必需物資を諸外国からの輸入に依存しなければなら

ない。1960年代の後半には、戦局の悪化のため農業生産はかなり減産になった。特に米の減産は、1965年以降、この国を食糧輸入国に変えてしまった。1965年以前は米の輸出国であったベトナムも、1967年には765千屯、1969年には326千屯の米を輸入している。その他の商品作物であるゴム、ココナット、パイナップル、落花生、とうもろこし、甘蔗等いずれも戦争の影響を受け、1966年から1970年にかけて著しい減産を示している。

ベトナム農業は、特別な対策をたてない限り、主要食糧の自給は達成されない状況に置かれている。これらの現状認識にもとずいて、ベトナム政府は、1971年から1975年までの5ヶ年間の農業開発戦略を「農村経済開発5ヶ年計画」として発表した。

この5ヶ年計画では、5ヶ年間に、80%の農業生産物の増産を図ることを重点としている。この計画では、1975年の米の総消費量を730万屯と推定し、それよりも多い760万屯の生産を260万haの作付面積から挙げることを計画している。畑作物の振興もまた、この5ヶ年計画では大きく取上げている。水稻の栽培面積の増加率が、この5ヶ年間で、3.2%を見込んでいるのに対し、ラミーは、14.1%、ケナフが14.0%、ソルガムが9.3%、甘蔗が3.9%とそれぞれ大幅な栽培面積の増加を見込んでいる。

これに関連して、政府はこの5ヶ年計画の別冊の1つとして「水利開発計画」を作成し、それによれば29の水利開発計画が実施する予定になっている。その中でもファンラン計画は最高の優先順位になっている。

2-2 農業のための制度、組織

2-2-1 農地改革

政府は、小作地の解放、自作農の創設のための諸施策を実施してきた。1958年から1970年までの間に30万haの農地が再配分され、100万haの農地化が予定されている。1970年6月に公布された法律にもとずき、政府は「土地耕作者の手に」と呼ばれる農地改革3ヶ年計画(1970-1972)をたて、100万haの農地を80万の小作農に分配することを目標に事業を進めている。これらの事業は、農地改革局長の統轄のもとに各地方省の農地改革事務所の手によって進められている。

2-2-2 農村金融

農村金融機関として唯一の公的なものは、ベトナム農業開発銀行である。この銀行は、1967年1月、政府出費2億ピアスターを資金とし職員約800人で発足したものである。この銀行の融資対象は、戦争によって破損した生産施設の修復を通じて農水産物の増産をはかることに関連した農業生産、アグリビジネス、林業、漁業である。融資の大部分は融資期間18ヶ月以内の短期融資で、利子率はやや高く、1970年5月の改良でアグリビジネス融資が13.8%であったのが、24.0%に、同年8月の

改良で農業生産融資がそれまで12%であったのが18%に上げられている。

融資資金は政府出費金としUSAID特別基金と銀行への預金とで賄われている。USAIDによって約定された資金総額は約13億7千万ピアスターであり、政府によって約定された資金は23億9千万ピアスターに達している。USAID資金は主として無利子で繰入れられている。未使用融資総額のうち約70%は農業生産およびアグリビジネス融資枠として計上され、30%は漁業および農業に関係した各種企業用に計上されている。

郡段階の小農家による融資機関を増加させるため、総額3億ピアスターの資金で農村銀行開発基金が設立されている。この農村銀行の資本金は、最低額を500万ピアスターとし、政府から25%、USAIDから25%、50%を民間個人によって出資することになっている。また預金はあらゆる財源から受入れることとし、借出については総額の60%は農業および漁業に振りむけることになっている。1969年から1971年の間に主としてデルタ地帯に5つのパイロット農村銀行が設立されており、また、現在15農村銀行の設立について、農業開発銀行へ承認の申請が行われている。

2-2-3 農民組織

ベトナム共和国は1954年8月に法的に協同組合の設立を行った。協同組合の農村金融事業に対する政府の補助金ならびに財政援助により、極めて多くの協同組合が設立され、かつ1962年までは活発な活動を行っていた。しかしながら、戦争状態ならびにそれに伴う社会不安状況のため、組合活動はかい減的な打撃を受けた。

現在、農民組織に所属している農家数は、総計約43万戸、その中農業協同組合に約18万5千、農民連合会に15万、農業会に10万と推定されている。したがって各種農民組織に所属している農家数は、全ベトナム農家数の20%に満たない現況である。協同組合および農業会の活動は、現在、協同組合局および農業会局によってそれぞれ管轄されている。この両局はいずれも農地改革、農水産開発省、農業次官に総括されている。

2-3 製糖産業の現状

1965年以前のベトナムにおける砂糖の需要関係はほぼ均衡状態にあった。しかし、1965年以降、砂糖生産は急激に減少し、1965年には全砂糖生産量104,300トンあったものが、1967年には86,000トンに減産した。1965年の砂糖総生産額は、黒糖8万トン(57%)、耕地白糖1万2千トン、輸入原糖からの精製糖48,300トン(34%)であった。しかし、1965年以降毎年、消費量の大部分は、輸入原糖を加工した精製糖および輸入白糖に依存せざるをえなかった。

砂糖生産の減少は主として甘蔗栽培面積の減少のためであり、ひいては、甘蔗生産量が

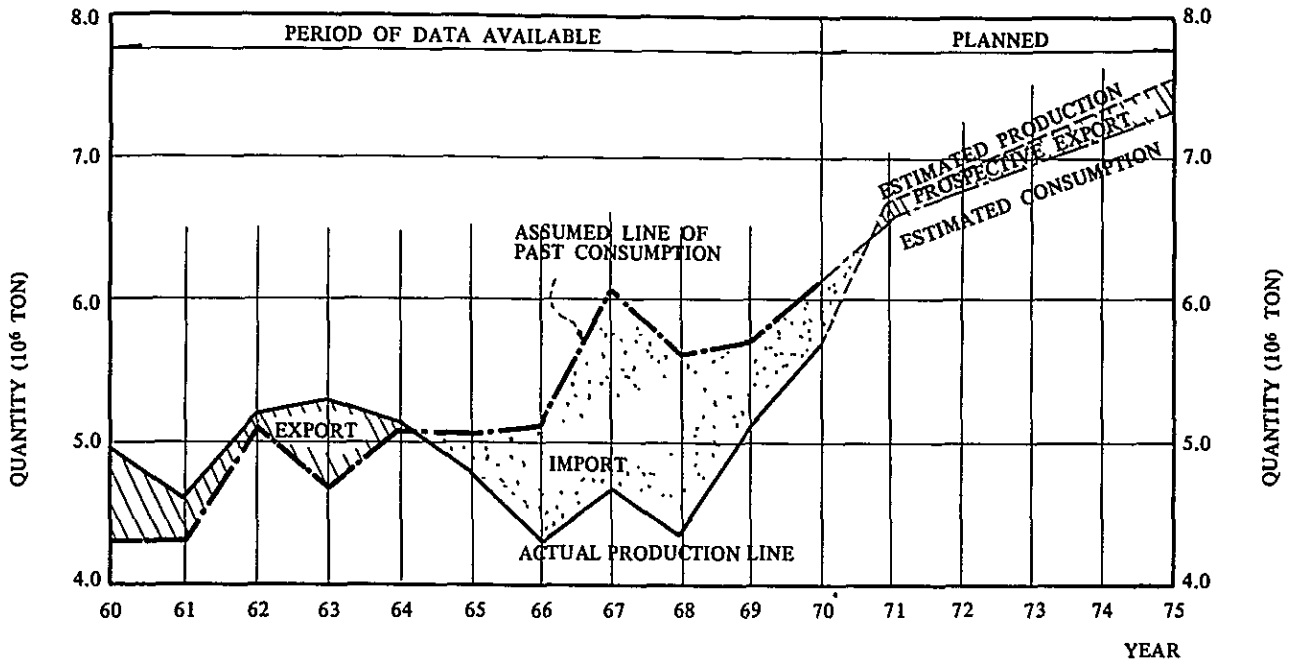
減収した結果である。栽培面積は1965年の33,900haから1967年には25,800ha、さらに1969年には11,800haと漸次減少し、それに伴い生産量もそれぞれ109.3万屯、77万屯、32万屯と減収している。

砂糖生産が減収しつつあるにも拘らず、一方砂糖消費量は、人口の増加と1人当り消費量に応じて、拡大の一途をたどっている。1960年には80,000屯であった砂糖消費量は、1965年には143,300屯、1968年には184,000屯と増加している。この砂糖消費の動向は今後も増加を続け、1975年には325,000屯、1977年には366,000屯、1980年には400,000屯に達するものと見られる。

現在の砂糖加工施設は、Khanh-Hoi精製糖工場（年間産出量、精製糖50,000屯）、Bien-Hoa精製糖工場（精製糖60,000屯）、Hi ep-Hoa製糖工場（耕地白糖20,000屯）、Binh-Duong製糖工場（耕地白糖15000屯）、Qiang-Ngai製糖工場（耕地白糖15,000屯）等であり、その他小規模の黒糖工場が多く存在している。これらの諸工場が生産量全部操業したとしても、各種の砂糖総生産量は200,000屯が限度である。しかし1967年以来、甘蔗生産が不足しているため、耕地白糖、黒糖いずれも全く生産されていない。

砂糖需要量の増大に対処するために、政府は製糖工場の復興および新設を推進すると共に、甘蔗の増産を計画している。生産目標として、1975年には、330万屯の甘蔗と20万屯の耕地白糖を掲げ、その達成のために政府は、農村開発5ヶ年計画ではファンラン計画に最高優先順位を与えている。

図 2.1 水稻の消費：生産状況



(NOTES)

1) ASSUMED LINE OF PAST CONSUMPTION (1960-1970)

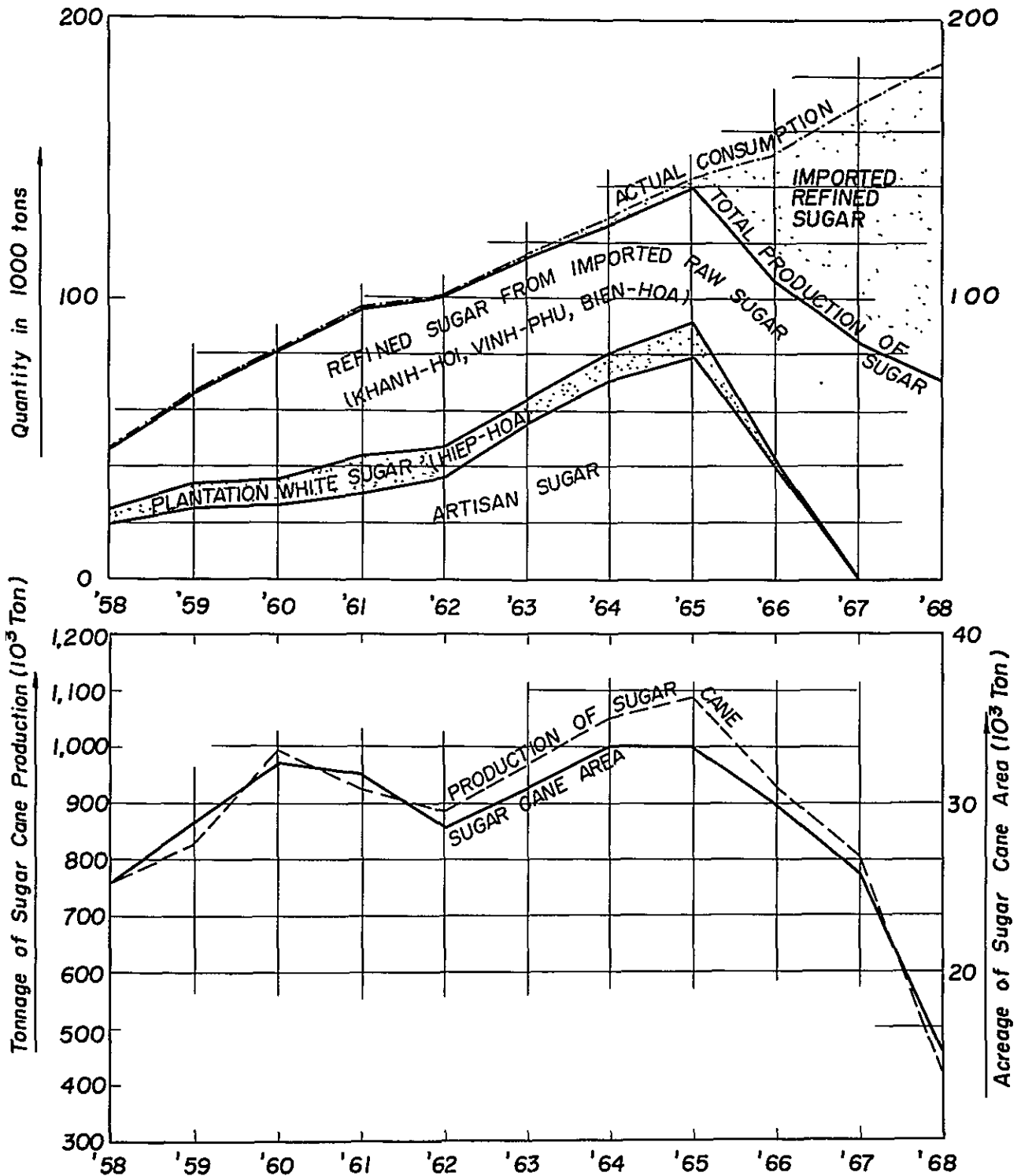
Derived from the actual paddy production and, export and import of paddy equivalent quantity (Paddy eq. quantity : Converted from rice and by-products, Agricultural Statistics Yearbook 1969, referred)

2) ESTIMATED CONSUMPTION (1971-1975)

Basis of Estimation (Five-Year Plan, referred)

- Paddy for food : Annual pop. increase 2.6% assumed, Per-capita consumption 246 kg Paddy/Year
- Paddy for livestock and industry : 16% assumed
- Losses and reserve : 10% assumed

図 2.2 砂糖の消費・生産状況



3 計画地域

3-1 概況

本計画地域はニントワン省の省都ファンラン市の周辺に広がり、北緯12度33分、東経109度に位置する。南北25Km、東西15Kmの本計画地区は南東は南シナ海に面し、北西は山岳高地に接する沖積海岸平野よりなる。

ファンラン市はサイゴンの北東270Km、Nhat Rangの南80Km、Cam Rangの南40Kmにあたり、交通は国道1号線、同11号線、鉄道、および空路(サイゴン～ファンラン直通)がある。更に海路としては、Cam RangおよびNhat Rang港が至近距離にある。

才3期地区は、全計画地区の西南部に位置する。全面積は、森林、河川、村落等を含めて、11,400haであるが、純かんがい面積は、その60%に当る6,800haである。このうち、3,000haは既耕地(水田2,300ha 畑地700ha)で残り3,800haは、未墾地である。既耕地は、ほとんど私有地であるが、未墾地は国有林である。

才3期地区の推定人口は、1970年現在、6,000人で、その約80%は農業に従事し、農家戸数は、約1,050戸と推定される。農家1戸当りの土地所有面積は約2.9haで、全地区の平均1haと比較するとかなり大きい。

主要作物として、水稲、緑豆、とうもろこし等が栽培されているが、水稲は平均して、1.2屯/haで収量は低い。かんがいはほとんど実施されていないが、実施されていても、施設が不備のため不完全である。農業資材の供給、資金調達、普及活動等も不十分な状態である。

3-2 地形

主要河川はファンラン川(現地名Song Cai川)で、水源をファンラン市の北西に発し、南シナ海に流下する。その全長は、約120Kmである。ファンラン川は、才3期地区の東方に流路をもち、流域面積は、南北幹線水路の分岐しているNha Trinhダム地点で、2,140Km²である。この他にSong Quao川とSong Lu川などの小河川が地区内を東方に流下し、ファンラン川に合流している。

才3期地区は山より東方に緩い傾斜(Km当り0.7~1.0%の勾配)をなしている。Song Lu川の流域地区は河岸段丘からなり、Km当り0.1~0.5%程度の傾斜である。

3-3 気象条件

計画地域は北方熱帯圏に属する。年降雨量はファンランの18年年間観測の平均で700mmである。雨量は冬型モンスーンの影響で、9月から12月にかけて65%集中する。雨量の分布は明瞭に雨季と乾季に分けられる。近郊のNha Ho, Pong Meの気象観測所の位

料によると各々年平均860mmと640mmである。1933年～1938年の平均気温は27°Cであり、1月が25.0°C、8月が29.8°Cであり、その年間変動は少ない。最高、最低気温は各々39°C、15.5°Cである。湿度は、1933年～1938年の平均は77%であり、72.4%から81.9%の間にある。蒸発量はファンランでの資料はないが、ファンランと同一気象条件とみられる。ファンラン北方40KmのBa Ngoiの1968～1969年の標準A型蒸発型では日平均で5.75mm、年間蒸発量は2099mmである。

風向はファンランで測定値はないがCam Ranh U.S.空軍基地の1965～1969年の4年間の測定値をみると10月から4月にかけて北風であるが、その他の期間は南西の風向である。

3-4 水 文

3-4-1 ファンラン川

流量観測はNha Trinh ダム(流域2,140Km²)で実施された5ヶ年間の流量資料がある。渴水量は3月～4月に起り平年で7.8m³/sec、設計基準年(確率1/10)で60m³/secと推定される。平年時の豊水量は約190～200m³/secで10月に起る。合理式によると洪水量は1/10の確率で2,500m³/secで流域下流部に若干の被害を及ぼす。

3-4-2 Song Lu 川

水文資料が皆無であるため、ファンラン川の比流量をもって流出量を推定した。計画中の取入セキ地点(流域320Km²)における渴水量は設計基準年で0.96m³/sec(2月～4月)となる。ファンラン川比流量より推定された1/10 確率の洪水量は、Te Nong ダム地点(流域350Km²)で約400m³/secある。

3-5 地 質

ファンラン平野はファンラン川流域が大部分であり、その岩質は花崗岩質を貫入したところの花崗岩類、石英安山岩、流紋岩で代表される。これらの火成岩は丘陵部、山地を構成しており、ファンラン沖積地の下部構造も構成していると推察される。

ファンラン平野は沖積世堆積物にて被われている。沖積地は海水準から標高200mの間に分布している。沖積世堆積物は火成岩の風化した砂質、シルト質物質が大部分である。花崗岩類は花崗岩、花崗岩質斑岩、石英斑岩に分けられる。岩層は漸変している場合が多く境界は明瞭ではない。斑岩は花崗岩質入の後に構成されたと推測される。これらは硬質であり花崗岩より風化に対し抵抗力が強い。これらは、露頭からみるとNE-SWの方向に岩脈として走っているのがみられる。石英安山岩、流紋岩の火山活動は花崗岩の貫入後、固結化された。これらの岩体は風化に抵抗性が強く、しばしば道路造成とか構造物

の資材として利用される。のこぎり状の山体は流紋岩脈が多く、頭状山形を示している花崗岩が母体となっているのが多い。

3-6 土壌調査と土地分級

計画地区の予備調査は1962年、T. C. Tung の指導にてベトナム農林省にて実施した。調査計画地区の土壌精査はこれらの先の調査を参考にして1971年9月9日から10月25日まで約2ヶ月にわたって、かんがい農業のための用排水の程度、肥沃度、土地分級を基礎として行なった。計画地区は土壌生成因子から停滞水型グライ土壌、地下水型グライ土壌、沖積土、レゴゾル、赤黄色性ラトゾルの大土壌群に分類した。

さらに土壌統の段階で Phan Rang, Tuy Hoa (停滞水型グライ土) Van Lam (地下水型グライ土) Nha Ho (沖積土) Krong Pha, Qui chanh (赤黄色性ラトゾル)、Phan Thiet, Ninh-chu (レゴゾル) の各土壌統に分けた。

停滞水型グライ土は耕地の中2,100haであり、全体の70%を占め、沖積平野に大部分分布している。

地下水型グライ土壌は水田土壌として約200haを占め全体の1/10である。

沖積土は古い沖積平坦面に分布し、計画地区中700haを占める。この土壌はキャサバ、大豆、緑豆、甘藷、タバコ、野菜等の畑作物が作付されている。

赤黄色性ラトゾルは丘陵地に分布し、標高20m以上のところにある。計画地区で約3,300ha占めている。当土壌は畑作物とくに甘藷の作付に適地である。

レゴゾルは沖積氾濫平野の堆積物より古い残積物と丘陵に分布している。計画地区では約500ha占めているがきわめて肥沃度が低い。

地形および土壌断面形態を基礎として土地分級を行なった。その結果は次のとおりである。(表3-1)

表3-1 土地分級

階級	判定基準	面積 (ha)	占有率 %
1	かんがい農業に最適	2,100	30.9
2	かんがい農業に中程度	1,700	25.0
3	かんがい農業にかなりよい程度	2,900	42.7
4	かんがい農業に使用可能	100	1.4
5	かんがい農業に不適當	—	—
合計		6,800ha	100.0

3-7 農業の現況

計画地区の総面積 6,800ha は、3,000ha の農地（水田 2,300ha、畑地 700ha）と未耕地 3,800ha からなっている。水田 2,300ha は集約農業が営まれて大きな生産性をもっている。畑地 700ha は計画地区の標高の高い地帯にあり水文環境が悪いので生産性が低い。

計画地区の作物は水稲、緑豆、タバコ、とうもろこし、果樹、各野菜が平均して作付されている。大部分の農家は、かんがい用水の十分なところ以外は雨季の 1 期作である。作付水稲品種は大部分が在来品種の Ca Dang Clwin Rit, Nang Lung であり、いくらか改良品種の IR 20, 22 が作付されているが、きわめて小範囲である。

現在の水田の作付体系は大部分が水稲－休閑地である。一般に水稲は 6 月から 7 月に苗床を作り、7 月から 8 月に移植し、10 月から 11 月に収穫する。収穫後の水田は、水不足によって休閑地になる。常時流水している川の近くの僅かな部分は豆類－水稲－休閑地の作付体系である。畑作の作付体系はタバコ－とうもろこしあるいは豆類の輪作である。

甘蔗も僅かに作付されているが、ほとんど無視される。これは近郊に製糖工場がないためである。

計画地区の大部分は肥料、病虫害の農薬を使用していない。

各作物の収量はニントワン省の農業局から得た資料と野外調査の結果から次のようである。

表 3-2 現在の農産物収量

作物別	作付面積 (ha)	総収量 (ton)	単位収量 (ton/ha)
水 稲	2,300	2,760	1.2
緑 豆	400	200	0.5
タ バ コ	300	300	1.0
とうもろこし	200	140	0.7
野 菜	50	120	2.4
落 花 生	20	18	0.9
キヤッサバ	10	100	10.0
くだもの	150	1,650	11.0

主な家畜は水牛、牛、豚、鶏である。水牛、牛は自家生産と同様に農作業にも使われている。耕起、砕土、代かきは通常地方型を畜力によって作業する。作物は手によって収穫し、野外で家畜によって脱穀する。

3-8 土地の配分と所有

現在、計画地区では、土地台帳調査はなされていない。ニントワン土地改革局の聴取によると計画地区にある耕地を入れて公有地は4,200haであり、62%占めている。(未耕地3,800ha、耕地400ha) 公有地は公示によって貸出され、それは普通3年毎に再契約する。*土地耕作者の手、との計画が進められ、貸料は長い間集められなかった。公有の水田は、1972年までに農家へ配分された。

小作人の制度は、きまっており、小作人は全農家の約30%であり、不当な不適當な小作料は条件によって規制されている。私有地の小作料は村々により、また、土地の種類によって異なる。小作料は大体年20,000VNドル/haである。畑地は水田の約70~80%の借料である。

計画地区の現在の農地3,000ha、農家戸数1,050であるから、平均1戸当所有量は2.9haに当る。これらファンラン平野の平均が1戸当所有地が1.2haであるから、それに較べて大きい。しかし、農地の1区かくは小さく0.08~0.12haである。この小さな区かくは現在の慣行的農作業では問題はない。しかし、今後の機械化かんがい農作業のために不適であろう。

3-9 農業をとりまく社会的経済的背景

3-9-1 農業試験研究

農業に関する試験研究は農業省管轄下の調査研究機関の指示に従って、全国的に整然と実施されている。ファンラン平野ではUSA団ならびに韓国農業技術団の協力のもとに、Nha Ho 農業試験場が、水稻、とうもろこし、豆類等に関して農事試験を実施しているが、本計画で対象の甘蔗については、その成果はない。それゆえ、甘蔗を対象としたパイロット、ファームを設置し、かつ、既存の試験場を改善することが必要である。

3-9-2 農業普及および活動

普及活動は、ニントワン省農業局の指導のもとに実施されている。農業局には現在10名の普及員が技術指導に従事し、特に近年は、IR-20、IR-22等の新品種の普及に努力している。

計画地区では、普及活動や技術指導が十分に農民の間に浸透していないが、これは、資金不足と職員の欠如に起因する。従って、十分な資金と職員の確保が必要である。

3-9-3 資金融資

農業資金融資は主に農業開発銀行(ADB V)が実施している。1970年度のADB Vの実績は、ニントワン省内の1,500戸の農家を対象に1億2千万ピアスタ

一を融資している。これらは主に短期融資で、年利 8 %、返済期間 3 ~ 1 8 ヶ月の融資条件である。

この他に、個人融資機関が散在するが、年利 8 0 ~ 1 2 0 % と高利であるため、一般農家が個人融資を受けることは容易ではない。

それにもかかわらず、ADB の融資を受ける農家は限定されており、ニントアン省でも 1 0 % 程度にすぎない。特に、才 3 期地区は治安状況が良好でないため、ADB の融資を受けている農家は、非常に少ない。

以上の諸点を考慮すると、計画達成のためには、農村金融制度を補強することが肝要である。

3 - 9 - 4 農業資機材の供給

肥料、農薬等の供給は農民組合および個人商店が取り扱っているが、そのうち、ニントワン省では、個人商店の取り扱い量が約半分まで占めている。この点で、農民組合がやや、弱体であるため、その活動を補強する必要がある。

新品種は、ファンランの農業局が農家に供給している。農業局は、一部の篤農家と契約して、奨励品種苗の増殖を行ない、得られた種を市場価格で一般農家に分け与えている。

今回の農業調査の結果によると、上記の活動は資金不足と十分な農民組合の不在のため、満足する状態ではないと判明されたので、今後の計画達成のためには、これらの問題を解決する必要がある。

3 - 9 - 5 流通機構

現在、食糧生産は自家消費を対象とした自給農業を主体としているので、農産物の市場流通量は少ない。従って、流通機構も貧弱である。

自家消費以外の余剰農産物は農民個人または小規模の取扱商人が小地域の集落内部で処理するが、特に顕著なものは、Vu Bon, Nhuan Duc, Nho Lam 等の村落がある。この他に、計画地区に近接して、ファンランやThap Cham などの地方都市としての市場もあるが、これらへの流通は少ない。

計画実施後は、水稲、甘蔗、緑豆などが主要作物となるが、甘蔗は、製糖工場に、他の作物の余剰分は Du Long, Song Pha, An Phouc などの近隣地域を対象に販路を開くことが可能である。

3 - 9 - 6 農民組織

農民組合組織化は、指導者の欠如や外部からの支援が少ないため非常に限定されており、かろうじて、農民相互間で労力を交換するのみである。計画実施後は、効率的

な農民組織を確立することが肝要である。

3-9-7 価 格

省政府は、農産物の価格安定化を計っているが、流通機構が不十分であり、かつ、戦争による国家的インフレーションに影響される現況にあつては、農産物の市場価格の季節的変動はさけられない。

主要農産物の庭先渡し価格は3-3表に示されるとおりである。

表 3 - 3 農産物庭先渡し価格 (1971年10月)

作物別	最高	最低	平均	
	(VNドル/kg)	(VNドル/kg)	(VNドル/kg)	(USドル/ton)
水 稻	35	25	28	70
とりもろこし	42	28	35	85
タ バ コ	130	60	90	220
緑 豆	150	80	100	240
野 菜	150	10	30	75
落 花 生	80	50	60	150
くだもの	200	15	30	75
キャッサバ	15	5	10	25

計画地区で産出される農産物は輸出の対象には考えられないが、国内向けの移出に充当され得るであろう。それゆえ、甘蔗を除いては、農産物の市場販路は、計画実施後も大幅に変わることはあり得ない。

従つて、本計画の便益算定には、現在の農産物の農家庭先渡し価格を採択した。砂糖および甘蔗の価格は、砂糖の国際価格および、甘蔗の生産経費より算定した(補遺Ⅹ章参照)。

3-10 現在の農産物生産高

本地区における農産物生産高の実績は、ファンラン農業局の統計資料によると、3-4表に示すとおりである。

表 3 - 4 現行作物粗生産高

作物別	作付面積 (ha)	収量 (ton)	単価 (USドル/ton)	生産高 (USドル)
水 稲	2,300	2,760	70	193,200
緑 豆	400	200	240	48,000
タ バ コ	300	300	220	66,000
とうもろこし	200	140	85	11,900
野 菜	50	120	75	9,000
落 花 生	20	18	150	2,700
キャッサバ	10	100	25	2,500
くだもの	150	1,650	75	123,750
甘 蔗	-	-	17	-
計				457,050 USドル

この結果、全農産物の年粗生産額は約46万USドル相当に達している。一方、全農家戸数は約1,050戸と推定されるので、農家1戸当りの年粗収入は約435USドル相当と考えられる。

作物別の単位面積当りの生産経費は各農家調査の結果によると表3-5表に示すとおりである。

表 3 - 5 現行作物生産高

作物別	単 収 (ton/ha)	単位生産費 (USドル/ha)	作付面積 (ha)	生産費 (USドル)
水 稲	1.2	45	2,300	103,500
緑 豆	0.5	40	400	16,000
タ バ コ	1.0	95	300	28,500
とうもろこし	0.7	40	200	8,000
野 菜	2.4	105	50	5,250
落 花 生	0.9	35	20	700
キャッサバ	10.0	55	10	550
くだもの	11.0	1160	150	24,000
計				186,500 USドル

従って、計画地区全体の純生産高は次のように算定される。

表 3 - 6 現行作物純生産高

<u>項 目</u>	<u>総 額</u> (USドル)	<u>単 位 額</u> (USドル/ha)
粗 生 産 高	4 5 7, 0 5 0	1 5 2. 4
生 産 費	1 8 6, 5 0 0	6 2. 2
純 生 産 高	<u>2 7 0, 5 5 0</u>	<u>9 0 2</u>

1 ha 当りの年間純生産額は約 40 USドル相当と推定される。よって、平均 2.9 ha の本地区の標準的農家では年間純収入は 262 USドル相当であり、現在の年生計費約 200 USドルを考慮すると不十分である。

4. 予期される農業開発

4-1 概要

ファンランの全体計画は3期にわたるかんがい計画とパイロット・ファーム計画、製糖工場計画であり、その各々は24,300haの農地に水稲と畑作と共に甘蔗栽培することであり、そしてそれらは、十分可能である。

かんがい計画は才1期に12,800ha、才2期に4,700ha、才3期に6,800haのように順次施工する。

主要水源は、ファンラン川の自然流量とダム発電所の放水流とし、それに補助水源として、Song Lu川の自然流量が考えられる。才1期は現在、自然かんがいで行われているが、才2期、才3期はポンプの利用によってかんがいする。

甘蔗の栽培面積は、11,000haでその中一般農家の栽培面積が4,200ha、政府直営のプランテーション形態で6,800haあり、これらの甘蔗畑からの生産量は、最終的に約876,000トンと目される。

この甘蔗の生産に対応して製糖工場を設立し、直接、国内消費にまわせる耕地白糖を生産する。製糖工場の規模は甘蔗生産の予期される増産と併せて決め、才1次計画として1970年までに2,000トン工場、才2次計画として1980年までに更に2,000トン工場を増設する。それゆえ、1980年には、最終的に4,000トンの規模の製糖工場が建設されることになる。

この工場から産出される耕地白糖は、最終的に105,000トンと見込まれる。

もう1つの計画の重要なものとしてパイロット・ファームの建設がある。パイロット・ファームは計画の最重点作物の1つである甘蔗の近代的栽培法の確立を主目的とし、約110haの規模で、現在のNha Ho農業試験場の隣接地に建設する。

才3期地区の面積は6,800haであり、肥沃な土地であり、才1期地区の西南に位置しており、標高10mから30mの間にある。この計画の完成はダム発電所の拡張工事と計画による用水の水源の確保によって成立つ。計画の中にはSong Lu川の洪水被害の調節も要求される。

全体計画によると計画完成に必要な総費用は約50,705,000USドルである。全体計画の工程に必要な有効な投資はベトナム政府によって十分補給されねばならない。それゆえ、全体計画の進行は次のようにする事を希望する。

才1期、パイロット・ファームの建設と実施

才2期、才1期地区の主要幹線の修復と末端水路の建設

才2期地区計画の完成

1日処理能力2,000トン製糖工場の完成

才3期、才3期地区計画の完成

Song Lu 川の洪水調節の完成

1日処理能力2,000 屯の製糖工場の追加完成

予期される才3 地区の計画は才1 期、才2 期の好結果から実現されるだろう。

4-2 作付計画

計画完成後、作付計画は、稲、甘蔗、その他の畑作物からなり、それを図4-1に示した。しかし、この作付計画は、最終的なものではなく、パイロット・ファーム等で、行れる、各種の試験をもとに、さらに検討されるべきである。提案した作付計画は、2つの代表的な型からなり、1つは、稲-稲-豆類の型で、もう1つは、甘蔗の4年輪作である。

前者の作付計画（稲-稲-豆類）は、11,300 ha の既耕水田で、適用される。才1 期作目の稲作は、IR20 やIR22 の改良新品種を使用し、生育時期は4月から8月、才2 期目の稲作は、改良新品種と在来品種が半々作付され、生育時期は、9月から2月が、考えられる。

後者の作付計画は、8,800 ha の未耕地と、2,200 ha の既耕地、計11,000 ha に適用される。この型は、甘蔗、豆類および緑肥作物からなり、甘蔗の株出しは2回行ない、その跡地は、土壌の肥沃度を高めるため、豆類および緑肥の栽培を行なう。甘蔗の収穫は、雨季を除いて、1月から8月の約220日とし、推助品種としては、Pinder あるいはNCO:310 がよいと考えられるが、これは、パイロット・ファームでさらに検討すべきである。

計画地区内には、甘蔗の直営農場に利用可能の公有地が約6,800 ha あり、直営農場は、製糖工場と共に運営し、原料として甘蔗を安定的に供給するために、設立する。

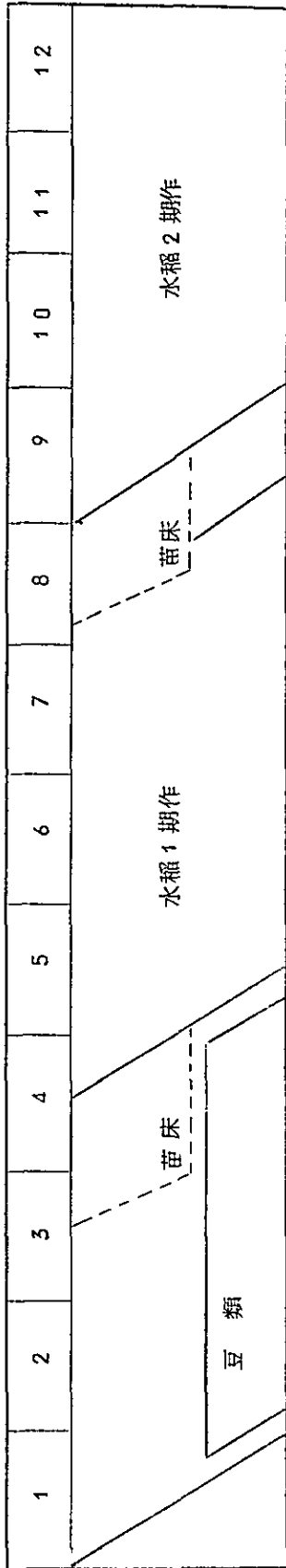
既存の2,000 ha の畑地は、完全かんがい畑地に改良し、タバコ、とうもろこし、野菜、果樹などを作付けする。

上記のような作付計画に基づいた将来の土地利用は、表4-1に示すとおりである。

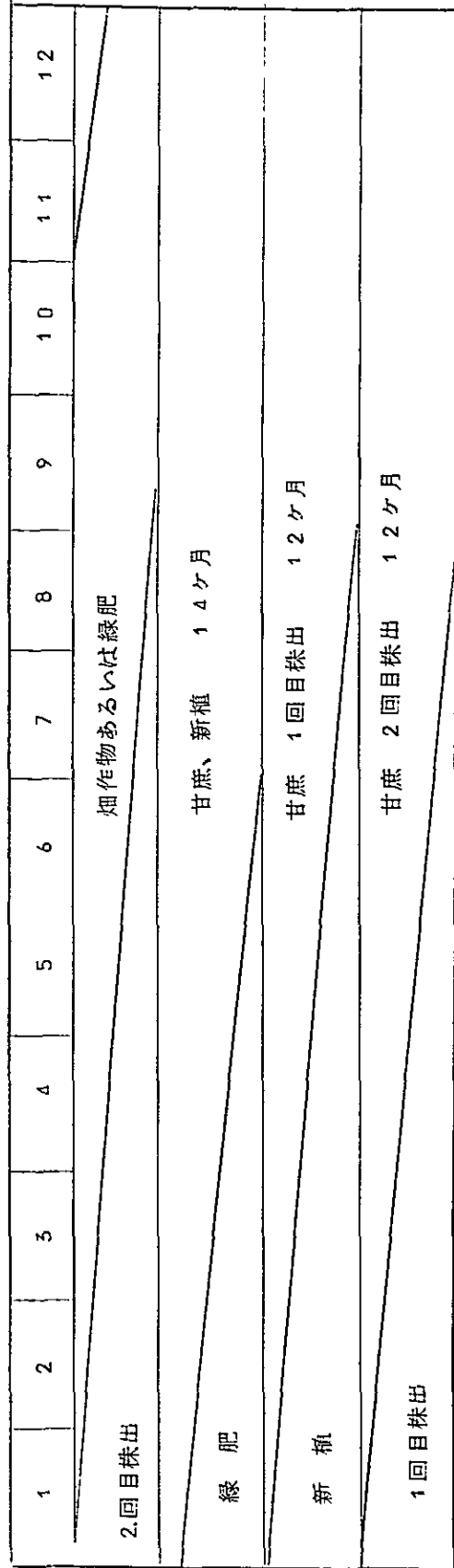
表4-1 土地利用計画

<u>作物別土地利用</u>	<u>才3 期地区</u>	<u>全地区</u>
	(ha)	(ha)
A) <u>水 稲</u>		
水稲才一期作（新品種）	1,800	11,300
水稲才二期作（"）	900	5,650
水稲才二期作（在来品種）	900	5,650
小 計	3,600	22,600

図 4-1 作付体系計画



水稻作付体系



甘蔗作付体系

作物別土地利用	計 3 期地区 (ha)	全 地 区 (ha)
B) <u>甘 蔗</u>		
プランテーション	2,850	5,100
個人農家	375	3,150
小 計	3,225	8,250
C) <u>畑 作 物</u>		
緑 豆	1,600	5,525
大 豆	260	1,870
落 花 生	285	1,980
甘 蔗	15	60
タ バ コ	300	1,000
じゃがいも	60	515
とうもろこし	300	1,000
野 菜	75	590
くだもの	400	800
キャッサバ	5	20
小 計	3,300	12,460
計	10,125	43,310
作 付 率	10,125 / 6,800 (1.49)	43,310 / 24,300 (1.78)

4-3 予期される農作業

現在の農作業は農家の因襲的、慣行的なものである。最適のかんがい体系や甘蔗栽培が行われると近代的農作業への転換、改良が要求される。それは次のようである。

(1) 作物品種の改良

甘蔗は土壌の肥沃度の低いところではNGO:310が、肥沃度の高いところはPinderが適している。計画地区の水稲にはIR20と22を推せんする。とうもろこしの品種はNha Hoの農業試験場で行わめている育種試験より得られるだろう。他の作物の品種も各試験研究所から選定されるであろう。

(2) 肥料施与

計画地区内では堆肥を一部やっている以外、化学肥料の施与はあまりみられない。計画地区の土壌はきわめて有機物が少なく、目標の収量を得るのには施肥が必要である。各作物の

施肥量は圃場試験によって経済的使用量を得るであろう。

(3) 病虫害の防除

計画地区の病虫害による被害は僅小である。これは病虫害に強い在米品種であるためである。しかし、新品種を用い、多肥すると病虫害の防除の必要であると報告されている。しかし、いかなる場合でも、人畜に害のあるのはさけるべきである。

(4) 農業機械の利用

農業機械は予期する合理的農業を円滑に進めるために必要であろう。

農作業の上述についての詳細の決定は予定しているパイロット・ファームが実際に運営されて決定されるだろう。

4-4 予想収量

作物収量に関する十分な資料がないので、かんがい施設の完備した状態での収量を予想することには、かなりの困難を伴う。しかし、以下に示す An Nhon の稲作試験場および Hi ep Hon の展示圃場での成績によれば、才1期稲作で ha 当り 5 屯、才2期稲作で 4 屯の収量は十分達成可能の目標収量と言える。

An Nhon 稲作試験場 (1970)

品 種	平均単位収量	
	才1期水稲	才2期水稲
新品種 (IR5, IR8)	60 ton/ha	55 ton/ha
在 来 種	3.5	3.5

農 作 業

不完全かんがい

施肥量：尿素 100Kg

アンモホスコ (20:20:15) 200Kg

病虫害防除：アルドリリン 3ℓ

Hi ep Hon 模範農場 (1970)

品 種	水稲才1期作	水稲才2期作
IR20, IR22	43 ton/ha	44 ton/ha
農 作 業	記録なし	

一方、甘蔗の品種試験および肥料試験がNha Ho 農業試験場⁽¹⁾で 1970年7月から開始され、その才1回目の試験成績では、ha 当り100屯以上の収量が、不完全なかんがい施設下でも可能であることを示している。それゆえ、甘蔗の収量は、ひかえめに、直営農場において新植で120屯、才1株出で110屯、才2株出で100屯、一般農家において、新植で110屯、才1株出で100屯、才2株出で90屯を、十分可能の目標収量とする。

畑作物の収量は、計画完成後、現状収量の約2倍を目標収量とする。すなわち、ha 当り緑豆は1.0屯、タバコは2.5屯、とうもろこしは3.0屯、大豆は1.0屯、落花生は1.0屯、ばれいしは5.0屯、かんしは5.0屯、野菜は6.0屯、果樹は平均で1.5屯、キャッサバは2.0屯、を目標収量とする。

このような目標収量は、直ちに達成されるものではなく、表4-2に示したように、次才に増加するものと仮定する。

表4-2 作物別平均目標収量 (ton/ha)

作物	才1年目	才2年目	才3年目	才4年目	才5年目	才6年目
水 稻						
才1期作	2.0	3.0	4.0	4.5	<u>5.0</u>	5.0
才2期作	1.5	2.0	2.5	3.0	<u>4.0</u>	4.0
甘 蔗						
プランテーション	90	90	90	100	107	<u>110</u>
個人農家	80	80	80	90	97	<u>100</u>

(1) : Nha Ho 農業試験場の甘蔗収量成績 (1970/71)

品 種	単位収量
VN 65-53	109.4 ton/ha
VN 65-71	107.5
VN 65-48	113.2
F 147	91.6
CO 798	109.4

(注) : かんがい不完全

生育期間 : 11ヶ月

施肥量 : 400Kg/ha アンモホスコ (20:20:15)

病虫害防除なし

他の畑作物は、5年で目標収量に達することを仮定する。このような収量の増加を基に、
 稲と甘蔗の生産計画を、便宜上作成し、表4-2に示した。

4-5 予想生産高

計画により、現状の農業生産は大きく上昇することが、期待され、その生産物の総生産
 額および純生産額を次に示す。

(補 遺 冊 参 照)

表 4 - 3 計 画 実 施 後 の 粗 生 産 高

<u>作物別</u>	<u>収 量</u> (ton)	<u>単 価</u> (US\$/ton)	<u>粗 生 産 高</u> (USドル)
水 稲	1 6,2 0 0	7 0	1,1 3 4,0 0 0
甘 蔗	3 5 1,0 0 0	6.5	2,2 8 1,5 0 0
緑 豆	1,6 0 0	2 4 0	3 8 4,0 0 0
大 豆	2 6 0	1 8 0	4 6,8 0 0
落 花 生	2 8 5	1 5 0	4 2,7 5 0
甘 藷	7 5	7 0	5,2 5 0
タ バ コ	7 5 0	2 2 0	1 6 5,0 0 0
じゃがいも	3 0 0	8 0	2 4,0 0 0
とうもろこし	9 0 0	8 5	7 6,5 0 0
野 菜	4 5 0	7 5	3 3,7 5 0
くだもの	6,0 0 0	7 5	4 5,0 0 0
キャッサバ	1 0 0	2 5	2,5 0 0
計			4,6 4 6,0 5 0 USドル

表 4 - 4 計画実施後の総生産費

作物別	作付面積 (ha)	単位生産費 (USドル/ha)	総生産費 (USドル)
<u>水 稲</u>			
改良品種	2,700	117.0	315,900
現地産	900	94.5	85,050
<u>甘 蔗</u>			
プランテーション	2,850	335.0	954,750
個人農家	375	162.5	60,937
緑 豆	1,600	82.5	132,000
大 豆	260	53.0	13,780
落花生	285	55.0	15,675
甘 藷	15	102.5	1,537
タバコ	300	178.0	53,400
じゃがいも	60	125.0	7,500
とうもろこし	300	81.0	24,300
野 菜	75	123.0	9,225
くだもの	400	400.0	160,000
キャッサバ	5	95.0	475
計.			1,834,529

表 4 - 5 計画実施後の純生産額

項 目	全 高 (USドル)
A. 粗 生 産 高	4,646,050
B. 生 産 費	1,834,529
C. 総 生 産 高 (A・B)	2,811,424
D. 単位純生産高	<u>413</u> USドル/ha

5. かんがいの技術的検討

5-1 概 要

計画地区は、才1期計画の南幹線水路によって、現在かんがいが、行われている地区の西部および南部に拡がっている。この地区は、かんがい用水の不足から、Song Lu 川の自然流が利用できる低地以外ほとんど耕作が、行はれていない。計画地区の位置は、図面Ⅱ-1に示してある。

かんがい面積は、地形条件によって6,800haと決定した。効率的な用水組織を確立するために、この地区を3区域に分け、それぞれ、北から、才1区域、才2区域および才3区域と名付けた。各区域には揚水機場が1ヶ所ずつ、合計3ヶ所の揚水機場が建設される。これらのポンプのうち、才1および才2区域のポンプは、南幹線水路から、直接揚水し、才3区域のポンプは、才2区域の計画水路から揚水する。

ポンプによって揚水されたかんがい水は、才1、才2区域の西側、および才3区域の東側と西側に設定した8本の幹線水路を通り、それから分岐した支線水路を通過して、ほ場へ運ばれる。幹線水路および支線水路の配置は、それぞれ図面Ⅱ-2、Ⅱ-3に示した。

道路の建設は、この地区に近代農業を導入するためには、欠くことのできない要素の1つである。道路は、幹線農道と支線農道からなり、幹線農道は、現在利用可能である道路と計画地区との交通のために造られる。そして、支線農道は、支線水路に沿って造られ、各ほ場が支線農道に接するよう計画されている。

排水路は、ほ場内の過剰水および隣接地区の流入を排除するために造られる。この地区の洪水被害の主要原因であるSong Lu 川の改修については、この報告書で扱っていない。(全体計画書を参照)

ポンプ運転のために、3本の配電線の建設が必要である。これは、ベトナム電力会社が今計画中であるダナム発電所とCam Ranh間の送電線から分岐して布設される。

この計画の施設の概要は、以下に示す通りである。

1. かんがい面積	6,800 ha
2. 揚水機場	3ヶ所
1) 才1揚水機場	
a) ポンプ台数	2台
b) ポンプ	
型 式	水平軸両吸込うず巻型
全揚柱	132 m
揚水量(1台当り)	85.8 m ³ /min
負 荷(")	160 KW
c) 土 工 量	32,100 m ³

d) コンクリート工事量	2,300 m^3
2) 才 ₂ 揚水機場	
a) ポンプ台数	4 台
b) ポンプ	
型 式	水平軸両吸込うず巻型
全揚程	21.2 m
揚水量(1台当り)	128 m^3/min
負 荷(")	650 KW
c) 土 工 量	25,800 m^3
d) コンクリート工事量	2,300 m^3
3) 才 ₃ 揚水機場	
a) ポンプ台数	3 台
b) ポンプ	
型 式	水平軸両吸込うず巻型
全揚程	9.1 m
揚水量(1台当り)	89.7 m^3/m^3
負 荷(")	180 KW
3. かんがい水路	
1) 幹線水路	
a) 幹線水路の本数	8 本
b) 構 造	台形断面
c) 設計流量	6.75 $m^3/S \sim 0.04 m^3/S$
d) 総延長	112.5 Km
e) 土工量	2,982,000 m^3
f) コンクリート工事量	12,400 m^3
2) 支線水路	
a) 構 造	台形断面
b) 設計流量	0.55 $m^3/S \sim 0.22 m^3/S$
c) 土工量	1,000,000 m^3
d) コンクリート工事量	2,000 m^3
4. 排 水 路	
a) 構 造	台形断面
b) 総延長	20 Km
c) 土工量	140,000 m^3

5. 幹線農道	
a) 有効幅員	5 m ²
b) 総延長	3 0 Km
c) 土工量	1 3 4, 0 0 0 m ³
d) コンクリート工事量	2 7 0 m ³
6 事務所および宿舎	
占有面積	3, 0 0 0 m ²
7. ほ場整備	
a) 未耕地	3, 8 0 0 ha
b) 既耕地	3, 0 0 0 ha
8. 配電線	
総延長(ダム - Cam Ranh 間の送電線から分岐した部分のみ)	3 5 Km
9. 幹線水路付帯構造物	
a) 分水工	8 0 ヶ所
b) 水位調整セキ	5 1 "
c) 道路横断暗きよ	1 8 "
d) サイホン	1 4 "
e) 水門式余水吐	1 6 "
f) 越流型余水吐	3 8 "
g) 水路横断暗きよ	9 4 "
h) 流入工	1 9 "
i) 橋	2 "
j) 取水工	1 "

2 用水量

用水量を算定した作物は、計画作付体形にそって水稲、甘蔗の新植および、株出し、豆類、タバコ、果樹および野菜とした。作物の消費用水量は、標準A型蒸発計による表面蒸発量と、ある一定の作物係数の積によって求め、さらに水田の場合には、浸透量が考えられ、それを加えて消費水量とする。有効雨量は、消費水量(水田の場合には、浸透量が加えられたもの)から差し引きして考えることができる部分であり、その量は、10年確率雨量を基準にして算定した。かんがい損失は、水田かんがいにおいて25%、甘蔗を含めた畑作物については、47.5%と仮定した。

作物ごとの最大用水量は、表5-1に示してある。才3期地区の全用水量は表5-2に示してある通り、8.49 m³/secである。この値は1 ha 当り、125 l/secとなる。し

かしながら設計量の最大用水量は、ポンプの操作時間を考慮し、余裕をとって1.30ℓ/sec/haとした。

表5-1 作物別最大用水量

作物	最大用水量 (ℓ/sec/ha)
1) 水稲茅一期作	2.02 (4月)
2) 水稲茅二期作	1.73 (9月)
3) 新植甘蔗	1.43 (3月)
4) 株出し甘蔗	1.26
5) 甘蔗と輪作の豆類	1.32
6) 豆類	0.94
7) タバコ	0.82
8) 畑作物	0.63
9) 果樹および野菜	0.79

5-3 かんがい、排水および道路組織

5-3-1 揚水機場

この計画地区にかんがい水を供給するために、揚水機場が必要となり、各区域に3ヶ所設置される。揚水機場の位置は、地形および地質の好条件である場所を選定し決定した。オ1揚水機場は、計画地区の北部にある、Lien Son村の南西約1Kmの地点に設置される。ポンプの吸水槽は、南幹線水路の右岸に造られる取水工と、延長900mの開水路と暗きによる導水路によって結ばれている。

ポンプは1台を予備として、2台設置し、各ポンプの能力は、最大揚水量858 m^3/min 、全揚程13.2mである。ポンプの型式は、水平軸両吸込うず巻型である。各ポンプには160KWの電動機が付設される。

オ2揚水機場は、計画地区の中央部にある Binh Chu村の南西約2Kmに建設される。⁽¹⁾この区域に必要なかんがい水は、南幹線水路の中間部から揚水され、その幹線水路の右岸に造られる取水工から、約200mの開水路を通して、吸水槽へと導かれる。

4台の水平軸両吸込うず巻ポンプが計画され、各ポンプの能力は、最大揚水量128 m^3/min 、全揚程21.2mであり、650KWの電動機によって運転される。

(1) オ1期地区の幹線水路は、オ3期地区に必要なかんがい水を供給できるよう、設計され、建設された。しかし、用水量と面積の増加によって、南幹線水路は、その増加部分を満たすよう拡大される。

表 5 - 2 月 別 用 水 量 (m³/sec)

作物別	作付面積	1 月					2 月					3 月					4 月					5 月					6 月				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
水稻才 1 期作	1,800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
水稻才 2 期作	1,800	0.473	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
甘蔗	1,075	1.047	1.333	1.537	1.247	1.075	1.333	1.537	1.247	1.075	1.537	1.247	1.075	1.247	1.075	1.075	1.075	1.075	1.075	1.075	1.075	1.075	1.075	1.075	1.075	1.075	1.075	1.075	1.075	1.075	
株出シ	2,150	1.914	2.408	2.709	2.129	1.671	2.408	2.709	2.129	1.671	2.709	2.129	1.671	2.129	1.671	1.671	1.671	1.671	1.671	1.671	1.671	1.671	1.671	1.671	1.671	1.671	1.671	1.671	1.671	1.671	
豆類 (水稻輪作)	900	-	0.119	0.543	1.188	1.006	0.543	1.188	1.006	0.477	1.188	1.006	0.477	1.006	0.477	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
豆類	350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
タバコ	350	0.288	0.219	0.206	0.173	0.109	0.219	0.206	0.173	0.109	0.206	0.173	0.109	0.173	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109	
畑作 (甘蔗輪作)	1,075	0.074	0.324	0.675	0.668	0.434	0.324	0.675	0.668	0.434	0.675	0.668	0.434	0.668	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	0.434	
果樹、野菜類	350	0.177	0.235	0.278	0.228	0.153	0.235	0.278	0.228	0.153	0.278	0.228	0.153	0.228	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	
計	6,800	3.973	3.550	5.049	5.016	6.496	3.550	5.049	5.016	6.496	5.016	6.496	6.496	6.496	8.493	8.493	8.493	8.493	8.493	8.493	8.493	8.493	8.493	8.493	8.493	8.493	8.493	8.493	8.493		

作物別	作付面積	7 月					8 月					9 月					10 月					11 月					12 月				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
水稻才 1 期作	1,800	2.835	0.934	-	-	-	0.934	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
水稻才 2 期作	1,800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
甘蔗	1,075	1.290	1.086	1.215	2.055	2.188	1.086	1.215	2.055	2.188	2.055	2.188	2.188	2.188	2.188	2.188	2.188	2.188	2.188	2.188	2.188	2.188	2.188	2.188	2.188	2.188	2.188	2.188	2.188	2.188	
株出シ	2,150	1.914	1.570	2.021	0.882	1.118	1.570	2.021	0.882	1.118	2.021	0.882	1.118	0.882	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	
豆類 (水稻輪作)	900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
豆類	350	0.330	0.194	-	-	-	0.194	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
タバコ	350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
畑作 (甘蔗輪作)	1,075	0.207	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
果樹、野菜類	350	0.193	0.137	0.131	-	-	0.137	0.131	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
計	6,800	6.633	3.727	4.474	5.422	3.575	3.727	4.474	5.422	3.575	5.422	3.575	3.575	3.575	8.493	8.493	8.493	8.493	8.493	8.493	8.493	8.493	8.493	8.493	8.493	8.493	8.493	8.493	8.493		

才3区域は、国道1号線の両側に拡がり、Canaの部分にまで伸びている標高8mから30mのかなり高い部分に存在している。計画揚水機場(才3揚水機場)はVu Bon村に設置され、才2区域のII-S水路から揚水する。この揚水機場の取水工は上記計画水路の右岸に造られ、延長約380mの開水路によって、吸水槽と結ばれている。ポンプは3台設置され、水平軸両吸込りず巻型である。各ポンプの最大揚水量は、 $89.7\text{ m}^3/\text{min}$ であり、全揚程は9.1mである。各ポンプは180KWの電動機で運転される。

各区域のポンプはダム-Thap Cham間の送電線から供給される電力で運転され、1日の最大運転時間は20時間とした。

各揚水機場の詳細については、図面番号、II-11からII-13に示してある。

5-3-2 かんがい水路

(1) 幹線水路

才1区域の1,100haにかんがい水を供給するために、2本の幹線水路が計画され、各水路の始点水位は、25.0mである。この区域の北へのびる山にそって、I-N水路が造られる。この水路は、約480haの地域をかんがいし、総延長は約6.8Kmである。他の一本は総延長約11.5KmのI-S水路である。これは、才1区域の山を南へ走っている。

これらの水路は、大部分のり面こう配1:1.5の上水路である。しかし地形および地質条件を考慮してある部分に、厚さ10cmのコンクリートライニングが施工される。ライニング水路は、I-N水路において、2,870m、I-S水路においては、2,700m必要と考えられる。このコンクリート水路は、のり面こう配が1:1.25である。

才2区域は、Song Lu川の両側と国道1号線の東側地帯の標高10mから30mの部分に拡がっている。

幹線水路は、3,400haをかんがいするために、II-N、II-S水路の2本が必要である。このII-N水路は、450haのかんがい面積を持ち、才2区域の西側高台地を、南から北へ走るよう計画されている。

一方、この区域の西端および南端の山裾にそって送られるII-S水路は、かんがい水を、2,950haに供給する。Song Lu川に取入れゼキを設け、乾季にその自然流を利用する。揚水され、II-S水路を通る水は、この取水ゼキから取水される $0.96\text{ m}^3/\text{sec}$ の水が付加される。すなわち、水路始点の流量は、この取水量だけ減じて計画されている。

水路の総延長は、II-N水路が6.9Km、II-S水路が32.5Kmである。これらの水路は、大部分、のり面こう配が1:1.5の台形土水路である。しかし土粒の粗い

部分については、かんがい水の漏れ防止と、水路の安定性増加のために、1:1.25のり面こう配を持つ、厚さ10cmのコンクリートライニング水路が計画されている。このライニング水路は、Ⅱ-N水路については、延長3,060m、Ⅱ-Sには、1,460mと推定される。

又、才3区域は、国道1号線の両側に拡がり、Canaの方面にまで伸びている。この区域約2,300haをかんがいするため、Ⅱ-M、Ⅲ-N、Ⅳ-E、Ⅴ-S水路という4本の幹線水路が建設される。上述のⅡ-S水路から、才3揚水機場によって揚水された水は、まずⅢ-M水路を通過して行き、この水路から他の水路にそれぞれ分岐される。これらの水路のかんがい面積および水路延長は、Ⅲ-M水路が850ha、19.8Km、Ⅲ-N水路が190ha、5.2Km、Ⅳ-E水路が380ha、11.9Km、およびⅤ-S水路が880ha、17.9Kmである。

水路構造は、他の幹線水路と同様に、のり面こう配が1:1.5の台型土水路であるが、Ⅲ-M水路の延長3,420mの部分については、のり面こう配1:1.25、厚さ10cmのコンクリートライニングが計画されている。

幹線水路の縦断こう配は1/3,000とし、設計流量は、半月ごとに求めた用水量の最大値(4月の後半において、ha当り1.25ℓ/ha)を基礎に、20時間かんがいとして決定した。

(2) 支線水路

幹線水路に設置される分水工から分れたかんがい水は、支線水路を通り給水路へと運ばれて行く。支線水路は、幹線水路と同様に、のり面こう配1:1.5の台形土水路である。この水路の縦断こう配の変化範囲は、1/200から1/1,000とした。

各区域の支線小路の本数および総延長は、以下に示す通りである。

	水路の本数	総延長 (Km)
才 1 区域	1 6	4 0
才 2 区域	2 8	1 1 9
才 3 区域	3 3	8 1

5-3-3 排水路⁽¹⁾

この計画で造られる排水路は、幹線排水路、支線排水路およびほ場集水路である。各ほ場の余剰水は、ほ場集水路に導びかれ、支線排水路を通過して、幹線排水路に集められ計画地区外へ排出される。各区画の境となっている自然河川が、幹線水路として利用できる容量を有するものは、それを幹線排水路として使用した。新設の幹線排水

(1 : Song Lu 川の改修については、全体計画書参照。

路は、総延長約 3.5km であり、のり面こう配が 1 : 1.0 の台形断面である。同様に支線排水路も のり面こう配 1 : 1.0 の台形とする。ほ場集水路は、給水路の同じに計画され、その間隔は 300m である。

排水組織は、図面番号 II - 3、II - 22 に示してある。

5 - 3 - 4 道 路

適切なかんがい農業を推進し、かんがい組織を維持管理し、計画地区内外に要物資、生産物を搬入、搬出するために、道路の建設が必要である。道路は、幹線農道と支線農道からなり、総延長 20km の 10 本の幹線農道が、新設および現在ある牛車通の改修を行なって、造られる。幹線農道は、南幹線水路に沿った道路および国道 1 号線等の現在利用可能である道路と、計画地区とを結びつけるために計画されている。支線農道は、支線水路に沿って 300m 間隔に設置される。道路幅は両端のそれぞれ 0.5m の路肩を含めて、幹線農道が 6m、支線農道が 4m である。幹線農道の路面は、砂利で舗装される。

道路の配置は図面番号 II - 3 に、道路断面は II - 19 に示してある。

5 - 3 - 5 配 電 線

かんがい水供給のためのポンプは、電動機によって運転される。ベトナム電力会社は、ファンラン、Cam Ranh 地域の電化のために 66KV 電圧の送電線を計画している。揚水機場に電力を供給するために、この送電線から分岐する 3 本の配電線の建設が必要である。この 3 本の配電線は才 1 揚水機場に対しては、延長約 6km、負荷 360KW、才 2 揚水機場には、延長 4.5km、負荷 2,150KW、および才 3 揚水機場には、延長 1.9km、負荷 400KW が計画されている。電圧は、才 2、才 3 揚水機場には送電線から電圧降下させないで、66KV とし、一方才 1 揚水機場へは、才 2 期地区の揚水機場において電圧降下した後 3.3KV として、揚水機場まで送電される。変圧器およびスイッチギヤが各揚水機場に設置される。

配電線の路線は、図面番号 II - I に示してある。

5 - 4 建設資機材

この計画の主要工事量は次の通りである。

番 号	工 事	単 位	工 事 量
1	表 土 剥 ぎ	m ³	3 5 2 0 0 0
2	土 堀 削	m ³	1, 8 4 0, 0 0 0
3	岩 堀 削	m ³	4 0, 0 0 0
4	盛 土	m ³	1, 3 7 0, 0 0 0

番 号	工 事	単 位	工 事 量
5	埋め戻し	m ³	10,000
6	敷砂利	m ³	36,000
7	コンクリート	m ³	26,100
8	鉄筋	ton	830
9	型枠	m ²	69,500
10	鉄骨	ton	160
11	コンクリート管	m	10,000
12	コルゲート管	m	4,000
13	ゲート及び巻上機	set	170
14	ポンプ	set	9
15	ほ場整備	ha	6,800

建設工事に必要な主要材料は以下に示す通りである。

番 号	材 料	単 位	数 量
1	セメント	ton	8,100
2	鉄筋	ton	1,150
3	鉄骨	ton	160
4	ゲートおよび巻上機	set	170
5	コルゲート管	m	4,000
6	砂利	m ³	61,000
7	砂	m ³	14,600
8	石材	m ³	2,800
9	木材	m ³	3,700

番号1から5までは、国外から輸入する必要があり、他のものは、現地で得られる。

5-5 建設機械

この計画に必要な主要建設機械を次に示す。

番 号	機 械	仕 様	数 量
1	ブルドーザー	19 ton	24
2	ブルドーザー	15 ton	6
3	ブルドーザー	5 ton	10
4	ドーザーショベル	1.3 m ³	2
5	トラクターショベル	ホイール タイプ 14 m ³	2

番 号	機 械	仕 様	数 量
6	バックホー	1.0 m ³	5
7	バックホー	0.6 m ³	3
8	モーターグレーダー	9 ton	2
9	モータースクレーパー	8 m ³	4
10	ホイールトラクター	1.4 m ³	3
11	リッパータッチメント	1.9 ton用	4
12	レイキータッチメント	1.9 ton用	4
13	シーブスフートローラー	1.5 ton	12
14	ソイルコンパクター	200 Kg	30
15	ウォータータンカー	5 kl	4
16	ダンプトラック	6 ton	15
17	普通トラック	6 ton	3
18	ポータブルコンクリートミキサー	0.3 m ³	6
19	コンクリートパイプレーダー		20
20	ハンドカート		10
21	エアークンプレッサー	10 m ³ /min	3
22	ハンドハンマー		40
23	シンカー	21 Kg	10
24	ベルトコンベア	7 m ²	35

5-6 輸送状況

すべての建設資機材、機械は、サイゴン又は、Nha Trang に荷上げし、国道又は鉄道によって、ファンランまで運搬する。ファンラン、サイゴン間の距離は、約320Km、ファンラン、Nha Trang 間は約100Kmである。ファンランから建設現場までの運搬には、2車線をもつ国道及び現在使用可能な自動車道、そして牛車道が利用できる。しかし現在ある道路を、運搬路として主要工事開始前に、拡幅、改修を行なう必要がある。

5-7 建設計画

建設工事完了に必要な期間は、準備作業、通水試験および部分的変更を含めて36ヶ月と推定される。

この工事は、水路、揚水機場、道路、ほ場整備等、多量の土工事を含んでいるため、出来るだけ雨季を避けるべきである。そして、これらの工事には、機械力の導入が必要となってくる。

建設工事は次の順序で進められるべきである。幹線水路、ほ場整備、排水路は準備作業

図 5 - 1 才 3 期地区建設実施計画

作業項目	数量	1977												1978												1979											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. 準備作業	L.S.																																				
2. 才1揚水機場 a) 土工事 コンクリート工事	32,100 m³ 2,300 m³																																				
b) 揚水機設置	2 Sets機																																				
3. 才2揚水機場 a) 土工事 コンクリート工事	25,800 m³ 2,300 m³																																				
b) 揚水機設置	4 Sets機																																				
4. 才3揚水機場 a) 土工事 コンクリート工事	43,800 m³ 1,900 m³																																				
b) 揚水機設置	5 Sets機																																				
5. 幹線水路 土工事 コンクリート工事	2,181,000 m³ 12,400 m³																																				
6. 支線水路 土工事 コンクリート工事	1,000,000 m³ 2,000 m³																																				
7. 排水路 土工事	140,000 m³																																				
8. 幹線農道 土工事 コンクリート工事	134,000 m³ 270 m³																																				
9. Song Lu川 取水工 土工事 コンクリート工事	51,400 m³ 900 m³																																				
10. 南幹線改修 土工事 コンクリート工事	40,000 m³ 1,400 m³																																				
11. 配電線	35 km																																				
12. ほ場整備	6,800 ha																																				

の終了と同時に開始し、稼働可能な期間通して行なう。一方幹線農道は、建設資材の運搬路として使用するため、準備作業開始後できるだけ早く開始する必要がある。Song Lu 川の取水工建設は、幹線水路の進行を待たずに才2乾季に行なう。揚水機場は、才2乾季で行なうが、配電線も又才2乾季に、ポンプの据付が終るまでに完了させる。

この工事の暫定的な建設工程を付図5-2に示す。

5-8 建設費

この工事の建設費は、建設期間中の利息を除いて、外貨部分が8,965,000USドルおよび、内貨部分として1,572,600,000ピアスターと見積られる。外貨部分は、ベトナムで入取できない、ポンプの機材、建設資機材の購入、および技術費のために必要であり、又内貨部分は、現地で取入可能な建設資機材の購入、および建設労務費のために必要である。

この見積金額は、輸入関税および外人技術者に課せられる税は含んでいない。

この積算に使用した為替レートは、1USドル、410ピアスターとした。

各項目ごとの建設費は表5-2に示してある。

5-9 年次投資計画

5-7で述べている建設工程に従って各年に必要な資金は以下のように見積られる。

	外貨 (1,000USドル)	内貨 (1,000USドル)	合計 (1,000USドル)
才4年	4,482	1,918	6,400
才2年	2,690	1,151	3,841
才3年	1,093	767	2,560
合計	8,965	3,836	12,801

注 この建設費は才3期地区計画の建設に必要な費用だけである。しかしながらこの報告書の経済評価は、才3期地区にふり分ける必要のある関連施設すなわち逆調整池、洪水排水路およびパイロット、ファームの建設費と年維持費のふり分け部分を、建設費に付加して、行はれるべきである。そのため事業費は、次のようになり、このふり分け部分は全体計画書から引用した。

修正した投資額 (1,000USドル)

才3期地区の建設費	12,801
逆調整池のふり分け費	475
洪水排水路のふり分け費	477
パイロット、ファームのふり分け費	702
合計	14,455

表 5 - 3 才 3 期地区建設費積算

番号	作業項目	数量	現地貨(ピアスター)	外貨(USドル)
1.	準備作業		7,000,000	
2.	才1揚水機場土木工事	土工事 32,100m ³ コンクリート工事 2,300m ³	4,112,300	88,900
3.	揚水機および導水鉄管		2,650,000	241,000
4.	才2揚水機場土木工事	土工事 25,800m ³ コンクリート工事 2,300m ³	6,643,800	117,400
5.	揚水機および導水鉄管		12,180,000	907,500
6.	才3揚水機場土木工事	土工事 43,800m ³ コンクリート工事 1,900m ³	4,834,600	114,700
7.	揚水機および導水鉄管		4,120,000	388,100
8.	Song Lu川取水工	土工事 51,400m ³ コンクリート工事 900m ³	17,800,000	63,000
9.	才1地区幹線水路	土工事 19,100m ³ コンクリート工事 3,900m ³	5,700,800	234,000
10.	才2地区幹線水路	土工事 1,090,000m ³ コンクリート工事 4,000m ³	17,982,700	1,008,400
11.	才3地区幹線水路	土工事 900,000m ³ コンクリート工事 4,500m ³	14,609,200	804,500
12.	支線水路	土工事 1,000,000m ³ コンクリート工事 2,000m ³	16,582,300	484,930
13.	排水路	土工事 140,000m ³	12,600,000	119,000
14.	幹線農道	土工事 134,000m ³ コンクリート工事 270m ³	4,161,000	72,500
15.	事務所および宿舎	敷地 3,000m ²	89,790,000	87,700
16.	ほ場整備	面積 6,800ha	346,100,000	1,795,400
17.	南幹線延長工事	土工事 40,000m ³ コンクリート工事 1,400m ³	28,350,000	95,400
18.	変電所と配電線	35Km	-	233,600
19.	小計		<u>1,266,857,000</u>	<u>6,835,630</u>
20.	一般経費、技術費等		52,300,000	762,400
21.	臨時費、予備費 (才19項の約20%)		253,443,000	1,366,970
	<u>計</u>		<u>1,572,600,000</u>	<u>8,965,000</u>
			(US\$ 3,836,000)	

6. 運 営 機 構

6-1 概 要

事業計画の成否は、関係行政諸機関が計画の実施運営を効率的に推進できるか否かにかかっている。この計画の実施後、主な作業および活動は次の事項である。すなわち、かんがい施設の運営・管理、農業資機材の供給、農業研修および普及の継続的实施、パイロット・ファームの運営・管理、そして製糖工場の運営、管理である。

運営上の作業内容は分野別に異なるか、相互の連けいを保つ必要がある。かかる観点から政府内に「ファンラン計画協議委員会」を設置することが望ましい。協議委員会は、ファンラン計画のみを対象とした執行機関であり、その下部組織としてファンラン市に「ファンラン計画事業所」（仮称）を設置する。この事業所は、主にかんがい工事の監督、農業普及活動、パイロット・ファームの運営等を行ない、ファンラン製糖工場事務所と連絡を密にする。

6-2 ファンラン計画協議委員会

本委員会は、政府の各関係機関の代表者、およびファンラン計画事業所長より構成されるものとする。本委員会の構成は、一例として、下記のように提案する。

委員： 計画開発大臣
農業省次官
かんがい局長
農業局長
農民組織局長
研究所長
農業開発銀行総裁
砂糖公社総裁
ニトワン省長
ファンラン計画事業所長

委員会は、ファンラン計画に関して、政府を代行する最高行政機関とするが、その統轄業務は計画の実施、運営、管理に伴う、すべての活動を包含するものとする。

6-3 ファンラン計画事業所

協議委員会の下部組織として、ファンラン計画事業所を設置する。その業務はかんがい工事の監督、かんがい施設の維持管理、水代の徴収、農事試験、種子改良の増殖、農業資機材の供給、農業普及活動およびパイロット・ファームの運営である。業務の性質上、かんがいと農業の部門別に設置することが望ましい。

6-4 製糖工場事務所

ファンラン製糖工場にその事業部門を設置し、これをファンラン製糖工場事務所（仮称）とする。この事務所は前出のファンラン計画事業所と組織上は対応し、農事課、製糖課、庶務課で構成され、甘蔗の集荷から製品（砂糖）の出荷までの一連の業務を担当する。農事課は甘蔗栽培計画の樹立、個人農家との甘蔗栽培契約の締結、農業資機材の供給、甘蔗の運搬、集荷等を行なう。

7 経済評価

7-1 概要

才3期地区の経済評価の指標としては、以下に掲げる仮定のもとに、内部利益率(Internal Rate of Return)および便益/費用比(B/C ratio)を適用した。

- a) 建設期間 = 3年
- b) 構築物の経済的耐用年限 = 50年
- c) 計画着手後5年目に軌道にのる。
- d) 建設コスト = 14,455,000 USドル
- e) 年間維持管理費 = 298,000 USドル
- f) 外貨交換レート
 - 410ピアスター = 1 USドル
 - 308円 = 1 USドル

7-2 便益

計画が軌道にのった時点での年間純便益は計画の実施前と実施後に生ずる収益の増分として才7-1表に示すとおりである。年等価便益(Annual equivalent benefit)は才7-2表に掲げる。工事完了前にも便益が期待されるが僅少なゆえに無視した。便益が漸次増加し、一定になるまでの期間(build-up period)は5年と仮定した。

7-3 費用

年別建設費は才7-3表に示す。これは前出(才5章)の建設費用を建設行程に則して年別に割りふったものである。年均等固定費用、維持管理費、製糖工場置換費等を考慮した年等価費用は才7-4表に示す。

7-4 経済評価

評価の指標として、便益/費用比(B/C ratio)および内部利益率(Internal Rate of Return)の両方を適用した。これらの指標より、本計画は経済的に実現可能性が大きいと判定される。

(1) 便益/費用比(B/C ratio)

<u>割引率(%)</u>	<u>B/C ratio</u>
3	2.49
5	1.88
10	1.00
12	0.81

(2) 内部利益率 = 10.0%

表 7-1 年間純便益

	総生産高 (10 ³ USドル)	単位生産高 (USドル/ha)
A. 現 状	270	40
B. 将 来	2,811	413
C. 増 加 分	2,541	373

表 7-2 年等価便益 (10³ USドル)

割 引 率	金 額
3	2,364
5	2,311
10	2,183
12	2,140
14	2,103
16	2,071
18	2,041
20	2,015
30	1,932
40	1,888
50	1,875

表 7-3 年別資金計画 (10³ USドル)

	原積算額	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目
A. かんがい	13,276 ⁽¹⁾	-	-	-	-	-	6,638	3,983	2,655
B. 放水路	477	-	-	-	-	-	-	286	191
C. パイロット,ファーム	702	206	237	86	76	38	-	-	-
計	14,455	206	237	86	76	38	6,638	4,269	2,846

表 7-4 年等価費用 (10³ USドル)

割 引 率	金 額
3	950
5	1,231
10	2,183
12	2,652
14	3,168
16	3,731
18	4,345
20	5,013
30	9,285
40	15,570
50	24,734

(1) 調整池の配分費用を含む。

8 財政的妥当性

8-1 概 要

当計画が、その投資分の全額にせよ一部にせよ借款により融資されるならば、計画実施後その計画は自力で負債の償還が可能でなければならない。よって本章の財政分析は建設費全額が借款で融資されたという前提で当該計画が負債の償還可能か否かに主点を置く。

本計画で借款返済に充当する財政源は計画実施後の収益増分より維持管理費を差し引いた部分よりなる。パイロット・ファームに要する建設費と諸経費は日本政府の供与(Grant)にて融資されるという前提にたつと、才3期地区に対する借款総額は13,753,000 US⁽¹⁾ドルとなる。

8-2 資金動態表

日本政府の融資条件が年利3パーセント、7年据置き(最終支払い年度より)、25年満期という前提にたつと資金動態表は才8-1表に示すとおりである。水代はha 当り平均43.8ドル⁽²⁾より算定された維持管理費に充当するものとする。

8-3 農家経済からみた分析

計画実施後の才3期地区の典型的農家(所有面積2.9ha)の年間粗収入は2,301USD、生産経費を差し引いた残額(支払い能力)は約1,246USDと推定される。さらに、これより借款返済額と水代を差し引いた年間純益は才8-2表に示すように、約784USDと推定される。一方、既存の典型的農家の年間粗収入、支出、純益額は各々592USD、392USD、および200USDと推定される。

計画実施後の農家収入はかくして、大幅に増大すると予測される。よって、本計画は農家レベルから考慮しても充分採算がとれるものと判定できる。

(1 : 建設資金総額 - パイロットファーム費用

$$= 14,455,000 - 702,000$$

$$= 13,753,000 \text{ USD}$$

(2 : 才5章 5-10節参照

表 8 8 - 1 事業計画資金助惣表 (10³ USドル)

番号	年次	粗 歳 入			計	維持管理費	純歳入	借款	累積借款	借款返済額	累積負債
		借款返済額	水代	雑歳入							
1	1977	-	-	-	-	-	6,638	6,837	-	6,837	
2	1978	-	-	-	-	-	4,269	11,440	-	11,440	
3	1979	-	-	-	-	-	2,846	14,716	-	14,716	
4	1980	-	298	298	298	298	0	15,157	-	15,157	
5	1981	-	298	298	298	298	0	15,612	-	15,612	
6	1982	-	298	298	298	298	0	16,080	-	16,080	
7	1983	-	298	298	298	298	0	16,562	-	16,562	
8	1984	-	298	298	298	298	0	17,058	-	17,058	
9	1985	-	298	298	298	298	0	17,571	-	17,571	
10	1986	1,316	298	1,614	1,614	298	0	18,098	1,316	16,782	
11	1987	1,316	298	1,614	1,614	298	0	17,285	1,316	15,969	
12	1988	1,316	298	1,614	1,614	298	0	16,448	1,316	15,132	
13	1989	1,316	298	1,614	1,614	298	0	15,586	1,316	14,270	
14	1990	1,316	298	1,614	1,614	298	0	14,698	1,316	13,382	
15	1991	1,316	298	1,614	1,614	298	0	13,783	1,316	12,467	
16	1992	1,316	298	1,614	1,614	298	0	12,841	1,316	11,525	
17	1993	1,316	298	1,614	1,614	298	0	11,871	1,316	10,555	
18	1994	1,316	298	1,614	1,614	298	0	10,872	1,316	9,556	
19	1995	1,316	298	1,614	1,614	298	0	9,843	1,316	8,527	
20	1996	1,316	298	1,614	1,614	298	0	8,783	1,316	7,467	
21	1997	1,316	298	1,614	1,614	298	0	7,691	1,316	6,375	
22	1998	1,316	298	1,614	1,614	298	0	6,566	1,316	5,250	
23	1999	1,316	298	1,614	1,614	298	0	5,408	1,316	4,092	
24	2000	1,316	298	1,614	1,614	298	0	4,215	1,316	2,899	
25	2001	1,316	298	1,614	1,614	298	0	2,986	1,316	1,670	
26	2002	1,316	298	1,614	1,614	298	0	1,720	1,316	404	
27	2003	416	298	1,614	1,614	298	0	416	1,416	0	

表 8-2 農家収支 (農地2.9ha)

項目	計画前 (USドル)	計画後 (USドル)
A. <u>租 収 入</u>		
a. 農業収入	4 4 2.0	2,3 0 0.6
b. 非農業収入	1 5 0.0	-
小 計	<u>5 9 2.0</u>	<u>2,3 0 0.6</u>
B. <u>支 出</u>		
a. 作物生産費	1 8 0.4	7 7 5.2
b. 運転資金利息	-	6 2.0
c. 租税、賦課金	1 1 6	1 7.4
d. 生計費	2 0 0.0	2 0 0.0
小 計	<u>3 9 2.0</u>	<u>1,0 5 4.6</u>
C. <u>支払い能力 (A - B)</u>	<u>2 0 0.0</u>	<u>1,2 4 6.0</u>
D. <u>支払の額</u>		
a. 負債返済額	-	3 3 5.0
b. 水 代	-	1 2 7.0
小 計	-	4 6 2.0
E. <u>純 利 益</u>	<u>2 0 0.0</u>	<u>7 8 4.0</u>

(1 ポンプの電気代を含む)

