

(CIP) 13-11

國際協約建築圖

勞育刊 13-11 (CIP) 13-11  
國際協約建築圖

(CIP) 13-11

昭和二十五年五月

國際協約建築圖

78-

JICA LIBRARY



1052325[6]

(農林) 53-5

ホンデュラス共和国

# チヨルテーカ川流域農業開発計画 実施調査報告書

(主報告書)

国際協力事業団	
輸入 日 53.12.18	6090
登録No. 1299	9584
	AFT

昭和53年5月

国際協力事業団

国際協力事業団

受入 月日 '84. 8. 22	613
	833
登録No. 13704	AFT

## あ い さ つ

さきに、ホンデュラス国政府から我が国政府に対し、同国 Cholteca 川流域農業開発に協力要請があり、これに積極的に対応することになった。このような経緯から当事業団は 1977 年 3 月に農林省東京施工調査事務所長石坂仁兵氏を団長とする事前調査団、同年 7 月から 10 月にわたり日本工営株式会社久野一郎氏を団長とする実施調査団をそれぞれ派遣した。

この報告書は上記実施調査の結果を取りまとめたものである。

本報告書が今後の Cholteca 川流域農業開発更にはホンデュラス国の農業開発の一助となることを願うとともに、これまで多大のご配慮とご協力を願った調査団各位、ホンデュラス国政府関係者及び在ホンデュラス国日本大使、外務省、農林省等関係者に対しここに深甚の謝意を表わすものである。

昭和 53 年 5 月

国際協力事業団

総裁 法眼 晋作

## 伝 達 状

国際協力事業団

総裁 法 眼 晋 作 殿

ホンデュラス国 Cholteca 川流域農業開発計画の実施調査報告書をここに提出いたします。本報告書は作業監理委員会からの助言、および1978年4月上旬に行なわれたホンデュラス国天然資源省との最終打合せにおいて提言された意見を全て盛り込んでおります。

本計画はテグシガルバ市北方のサンフェルナンド地点にダムを建造し、さらに Cholteca 平野 16,000ha にかんがい・排水施設を建造して、さとうきび、わた、および主食作物の飛躍的な増産を目的とした農業開発計画であり、14,000kw の発電も含んでおります。また、本計画を段階的に開発することも技術的に十分可能であり、第1期開発として、発電を除きかんがい面積を 12,400ha とした開発計画も検討してあります。

経済分析の結果、内部収益率は発電を含む 16,000ha の開発計画で 12.2%、第1期開発計画で 9.1% であり、本計画は十分妥当性を持つものであると確信いたします。調査団は本計画の緊急性および重要性を考慮し、ホンデュラス政府が本計画をすみやかに実施に移されるよう勧告するものであります。

本報告書を提出するにあたり、現地調査および国内作業の間、多大な援助と協力を頂いた貴事業団を始め作業監理委員会、外務省、農林省、在ホンデュラス日本大使館並びにホンデュラス政府関係各位に対し、心から感謝の意を表すものであります。

昭和 53 年 5 月

ホンデュラス国 Cholteca 川  
流域農業開発調査団

調査団長 久 野 一 郎

## 要 約

### 1. 計 画 の 背 景

1. ホンデュラス共和国は、グアテマラおよびエル・サルバドルの東、ニカラグアの北西に位置し、国土面積 11 万 2 千 km<sup>2</sup> である。人口は約 280 万人、その増加率は 2.7% である。地勢は起伏が多く、標高千ないし 3 千 m の高地が多くを占めている。気候は暑く湿潤であるが季節的变化は差程大きくなく、又高地は涼しい。
2. 1976 年における国民総生産は 11 億 6 千万米ドル、即ち一人当たり 414 米ドルであった。経済はモノカルチュア的な農業に依存しており、又、干害や水害の影響も顕著である。農業生産は国民総生産の 30% を占め、就業人口の 60% が農業に従事している。
3. ホンデュラス国北部は、雨量が比較的均等しており、又、米国との交通の便もよいため、古くからバナナの大生産地として開発されてきた。北部のバナナと中央高地のコーヒーは農業生産の 60 ないし 65% を占め、又、輸出高の大半を占める主要農産物である。近年迄、バナナの生産量は百万トンを超えていたが、1974 年のハリケーン・フィフィによる大水害のために、1975 年には 77 万トンに減少した。輸出の多様化に今後重要な役割を演ずると期待される産物は砂糖と綿花である。砂糖の生産能力は現在 8 万 8 千トンであるが、近い将来 27 万 2 千トンに拡大される見込みである。綿花農地は、日本への輸出の増大を反映して、最近 5 ケ年間に 3 千 3 百 ha から 1 万 3 百 ha に拡張された。
4. とうもろこし、ソルガム、水稲、豆類等の穀物生産は、天候に左右されて著しい変動を示し、平均年で 42 万トンの水準に停っている。この結果、人口の急激な増加に伴い、ホンデュラスは穀物輸出国から輸入国に転じてしまった。現状の人口増加が継続するならば、1985 年には 17 万トンの穀物を輸入しなければならなくなると予想される。
5. 1974 - 1978 年の経済開発 5 ケ年計画は、農業を最重要部門として、低所得層の農業所得増大、農村に於ける雇用機会の拡大、農業生産の増大、および天然資源の最大限利用を主な政策としている。1975 年に制定された農地改革法に基づき、約 6 万 6 千 ha の農地が 2 万 1 千 6 百戸の農家へ配分された。
6. ホンデュラス国に於ける可耕地は 2 百万 ha 程度しかなく、そのうち大規模開発可能地は半分に過ぎないと見込まれている。北部の農業開発が進んでいるのに対し、南部では 12 月から 4 月までの 5 ケ月間殆んど無降雨に近く、見るべき農業開発は行なわれなかった。近年に至り太平洋岸の貿易港としてサンロレンソ港が建設され、製糖工場の建設、

製綿工場の拡張等相次ぎ、南部農業開発の機が熟して来ている。多数の農業人口をかかえ、粗放な畜産と農業に依存して来た南部地域は、当面する輸出農産物の多様化と穀物増産の必要を充たすべく緊急に開発されなければならない。

## 2. チョルテカ川流域

7. チョルテカ川は、首都テグシガルバ市を貫通して北流し、第三紀凝灰岩の峡谷を東に向けて流れて、更に南南西に流路をとり、太平洋に注ぐ。流域面積は7,580km<sup>2</sup>である。流域の大半は山岳地帯で、河川は、僅かな闊けた谷を除き、深い谷を形成している。山地の土壌は薄く粗く、大抵岩塊や礫を含んでいる。上中流域の土壌の比較的よい所では、牧畜やとうもろこしの生産が行なわれているが、殆んど天水に依存せざるを得ず、高収量は期待出来ない。

8. チョルテカ川の海岸平野は約700km<sup>2</sup>である。土地は平坦であり、土壌は深く、流域内最大の農業開発の可能性を秘めている。調査の結果では点在する丘陵と、塩分を含む海岸沿いの土地を除く、36,300haがかんがい可能と考えられる。現在の土地利用状況は耕地9,410ha、畜産に利用されている牧草地・林野21,500ha、村落、道路、河川、荒地5,380haである。

日処理能力1,300トンのアスカレラ・チョルテカ(ACHSA)の製糖工場が1968年から操業しており、アスカレラ・セントラル(ACENSA)の4,500トン工場が近く完成する。近隣のサンロレンソにある製綿工場は日処理能力を90トンから250トンに増強中である。海岸平野では、元来畜産ととうもろこし栽培が主体であったが、わた、さとうきび栽培が普及しつつある。

9. チョルテカ川流域の年平均降雨量は1,013mmと見積られる。降雨量は地区によって異なり、海岸平野では1,900mmである。降雨の90%は5月から10月までの雨期に集中する。チョルテカ川の年流出量は19億4千8百万m<sup>3</sup>(6.2m<sup>3</sup>/s)であるが、乾期の流量は少なく、4-5月には僅かに3-4m<sup>3</sup>/sになる。長期にわたる干ばつにより、作物の作付期間が限定され、収量が不安定であり、農業生産は著しく阻害されている。

10. チョルテカ川に依存する既設かんがい地区は、中流7地区合計1,470ha、海岸平野10地区合計2,190haである。水収支からみて、チョルテカ川は、既に過剰に開発されており、海岸平野では水が不足していることは明らかである。海岸平野では合計2,230haに対して地下水かんがいが行なわれているが、水量が少なく、又、運転維持に難点多く、



たかだか補助的な役割を果たしているに過ぎない。

貯水池造成により、乾期の河川流量を増加させることなしには、この流域に於ける農業開発は考えられない。ボーリングを含む現地調査の結果では、デグシガルバ北方約20 kmに位置する峡谷の入口付近のサンフェルナンド地点と、海岸平野北端にある Cholteカ市の約40 km上流にあるモロリカ地点が有望な貯水用ダム候補地と考えられる。

### 3. 開 発 計 画

11. 南部農業開発の緊急必要性に鑑み、開発計画の目標を下記の通り設定する。

- (1) ACHSA, ACENSA 両製糖工場の需要を充たすため80万トンのさとうきびを生産する。
- (2) Cholteカおよびバジェ県よりなる南部地域の穀物需要は1985年には5万7千トンと見積られる。計画地区近隣の生産が2万2千トン見込まれるので、計画地域では3万5千トンのとりもろこし、ソルガム、水稲、豆類を生産する。
- (3) 食生活改善および小農の所得引き上げのために、野菜等の園芸作物を増産する。
- (4) 工業用作物の多様化と、農家収益向上のために、わたの生産を積極的に行う。
- (5) モンハラスーフェナグイスタ、オラ両入植地に可能な限りかんがいを行う。

12. 計画地区は、土壌のよいCholteカ海岸平野西部に選定した。計画地区総面積は

22,400 ha、そのうち現状で耕地8,540 ha、草地・林野10,930 ha、村落、道路、河川、荒蕪地2,930 haである。地区内人口は12,988人、2,438戸である。

13. ACHSA, ACENSA 両製糖工場は計画地区の略々中央にあるから、何れにしても、やがてはさとうきび畑が拡張され両工場の能力に見合ったきびが生産されるものと考えられる。もしかんがい計画が実施されなければ、高い収量が得られないため、広大な面積がさとうきび畑となり、他の作物の増産は期待出来ない。一方かんがい計画が実施されれば、さとうきびの収量のみならず、他の作物の収量増加や二毛作が期待出来るから比較的狭い土地で必要なさとうきびを生産し、同時に他作物の増産をはかることが出来る。計画地区は耕地としての価値が高いため、地区内の草地・林野は耕地として開墾し、畜産は出来る丈海岸平野東部や丘陵地で行うべきものと考えられる。純かんがい面積は1万6千haと見積られ、上記の様な考慮から計画した作付体系では作付面積は2万1千3百haとなる。下記に計画地区内に於ける現況生産と目標生産量を対比する。

(単位: トン)

	現 況	目 標
さとりきび	3,820,000	8,000,000
とうもろこし、ソルガム、水稻	3,800	33,200
豆 類	0	1,600
わ た	1,500	15,300
ご ま	200	1,200
メロン・すいか・野菜	3,100	23,400

14. 貯水ダムに関しては、かんがい専用ダムとして比較検討を行った結果、サンフェルナンド・ダムの方が、モロリカ・ダムに比して、投資額が低いこと等が判明したので、サンフェルナンド地点にダムを築造することとした。同地点では流域面積1,665km<sup>2</sup>、年流入量4億2千5百万m<sup>3</sup>である。地形は兩岸の切り立った狭い谷であるが、岩盤は流紋岩質熔結凝灰岩で余り高い剪断強度は期待出来ないので、底巾の比較的広いコンクリート重力ダムとした。ダムによって形成される落差の発電への利用も考慮に入れて決定されたダムの高さは94m、有効貯水容量3億3千万m<sup>3</sup>、湛水面積22km<sup>2</sup>である。この貯水池は計画地区1万6千haのかんがいのみならず、中流域において開発可能な8地区合計1,680haのかんがいも可能とする。ダムに附属する発電所は出力1万4千KW、年間発生電力量5千8百40万KWhの規模である。

15. かんがい施設は、エルバパロン取水堰、158kmの主水路、分岐水路、2次水路、144kmの主排水路、2次排水路、122kmの主農道、2次農道、およびほ場施設からなる。既設揚水機場のうち3揚水機場は地区内1,630haのかんがいに利用される。

16. 本事業に対する投資額は下記の通り見積られる。

(単位: 百万米ドル)

	外貨分	内貨分	合 計
ダム・発電所	2281	1037	3318
かんがい施設	1167	1145	2312
技術・管理費	800	100	900
補 償 費	-	0.82	0.82
小 計	4248	2364	6612
予 備 費 (10%)	425	236	661
物 価 上 昇 (年率5%)	971	558	1529
合 計	5644	3158	8802

資金調達、詳細調査、設計、工事併せて事業は6年間で実施され、年次別投資計画は下記の通りである。

(単位:百万米ドル)

	外貨分	内貨分	合計
1978	1.84	0.22	2.06
1979	5.35	3.38	8.73
1980	9.17	4.40	13.57
1981	22.07	13.82	35.89
1982	16.28	7.20	23.48
1983	1.73	2.56	4.29
合計	56.44	31.58	88.02

17. ダム・発電所と大部分のかんがい施設は1983年には運営開始が出来るので、便益は部分的に発生すると考えられる。便益が目標額に達する時期は事業竣工後4年以降と見積られる。経済的観点から、1977年物価水準で見積った便益の目標額は下記の通りである。

(単位:千米ドル)

計画地区内かんがい便益(16,000 ha)	9,280
発電便益(58.4 GWh)	2,230
水洗池内生産力喪失(2,200 ha)	-110
中流域関連かんがい便益(1,680 ha)	1,200
合計	12,600

1977年物価水準に於ける、経済的観点から見た経費は予想される実際の経費から移転支出と物価上昇を差し引いた額として下記の通り見積られる。

(単位:千米ドル)

	投資額	運営維持費
ダム	30,920	120
かんがい施設	26,910	1,080
発電施設	7,610	110
関連かんがい施設	4,250	150
合計	69,690	1,460

上述の便益と経費から、経済的內部収益率は12.2%と見積られ、事業は経済的に充分

成り立つと判断される。感度分析では、便益が予想を10%下廻り、経費が予想を20%超え、更に竣工が1年間遅延したとしても、内部収益率は8.1%であることが判明した。

18. 事業竣工後の、土地所得形態別農家経済余剰を、1977年(昭和52年)物価水準で見積れば下記に要約する通りである。

(単位:千米ドル)

	入植 農家	50ha 以下	50-200 ha	200ha 以上	製糖工 場農場	中流域 農家
平均ほ場面積(ha)	4.1	13.4	68.2	200	3,530	5
粗収入	6.6	34.3	113.2	342.8	3,915	7.1
営農費	2.7	11.2	56.4	169.4	2,232	2.9
純収入	3.9	13.1	56.8	173.4	1,683	4.2
生計費	1.2	1.2	5.4	6.4	-	1.2
農家経済余剰	2.7	11.9	51.4	167.0	1,683	3.0

19. 財務分析では、計画地区内および中流関連地区の農家経済余剰の全額と、送電端売電価額を便益とした。売電単価は一次電力3.5米セント/KWh、二次電力1.95米セント/KWhとした。物価上昇は事業竣工時点の1983年まで年率5%としそれ以降の上昇は無視した。1978年から2004年までの27年の期間に対し財務的内部収益率は11.8%と計算された。

20. 財務計算書を下記の仮定の下で検討した。

- (1) 事業投資額の内貨分と関連事業投資額は政府予算から支出される。
- (2) 事業投資額の外貨分は海外からの借款とし、金利5%、7年据置き後20年返済と仮定する。
- (3) 事業投資額及び関連事業投資額のうち5千万米ドル相当は竣工時に受益者に肩替りされ、受益者は金利10%、2年据置き後18年返済の融資を受ける。
- (4) 本事業および関連事業の運営維持費は受益者負担とする。
- (5) 事業の収益は政府財政に繰り入れられ、海外借款の返済と政府予算の回収に当てられる。

検討の結果、海外からの借款は27年で完済出来、政府の支出は20年以内に回収出来ることが判明した。下記に、地元負担金と運営維持費が面積割りで回収されるとの仮定の下で計算した現状および事業実施後の農家収支を対比する。物価水準は1977年とした。

(単位：千米ドル)

	入植 農家	50 ha 以下	50-200 ha	200 ha 以上	中流域 農家
<b>現 況</b>					
平均畑場面積(ha)	5.8	12.6	87.4	401.5	—
粗 収 入	2.2	3.2	20.7	84.7	—
営 農 費	0.7	1.3	13.3	52.8	—
純 収 入	1.5	1.9	7.4	31.9	—
諸 税	0	0	0.6	10.9	—
生 計 費	1.2	1.2	5.4	6.4	—
農家経済余剰	0.3	0.7	1.4	14.6	—
<b>事業実施後</b>					
平均畑場面積(ha)	4.1	13.4	68.2	200.0	5.0
粗 収 入	6.6	24.3	113.2	342.8	7.1
営 農 費	2.7	11.2	56.4	169.4	2.9
純 収 入	3.9	13.1	56.8	173.4	4.2
水 利 費	0.3	1.1	5.7	16.6	0.4
負担金返済	1.1	3.4	17.6	51.5	1.3
経 常 利 益	2.5	8.6	33.5	105.3	2.5
諸 税	0	0.6	4.5	28.2	0
生 計 費	1.2	1.2	5.4	6.4	1.2
農家経済余剰	1.3	6.8	23.6	70.7	1.3

21. 結論として、ここに提案した Cholteraka 川流域農業開発事業計画は技術的、経済的、財政的観点から十分な妥当性を持つと判断される。本事業はホンデュラス国南部農業開発の緊急必要性に立脚して計画されたものであるから、ホンデュラス国政府がその実施をはかる様建議するものである。

22. 技術的に見て、本事業を段階的に実施することも可能である。第1段階として、後にかさ上げする予定で、80 m のダムを建造し、計画地区のうち12,400 ha をかんがいするならば、第1段階事業投資額は下記の如く6千3百91万米ドルとなる。

(単位：百万米ドル)

	外貨分	内貨分	合計
ダム	13.34	8.03	21.37
かんがい施設	10.26	9.42	19.68
技術・管理費	5.80	0.80	6.60
補償費	—	0.62	0.62
小計	29.40	18.87	48.27
予備費(10%)	2.94	1.89	4.83
物価上昇(年率5%)	6.55	4.26	10.81
合計	38.89	25.02	63.91

年次別投資計画は下記の通りと見積られる。

(単位：百万米ドル)

年	外貨分	内貨分	合計
1978	1.34	0.18	1.52
1979	3.37	2.95	6.32
1980	7.03	3.55	10.58
1981	16.83	11.91	28.74
1982	10.28	6.43	16.72
1983	0.03	0	0.03
合計	38.89	25.02	63.91

この第1段階開発事業を実施すれば、それだけでACHSA・ACENSA両製糖工場の砂糖きび需要を完たし、他の作物の増産をはかることが出来、ひいては、農家収入の増加を期待出来る。下記に第1段階開発事業計画地区内の現況および事業実施後の作物生産量を対比する。

(単位：トン)

	現況	第1段階実施後
さとうきび	375,000	800,000
とうもろこし、ソルガム、水稻	3,000	19,800
豆類	0	800
わた	1,500	9,000
ごま	100	600
メロン、すいか、野菜	3,100	13,600

第1段階開発事業の経済的内部収益率は9.1%と見積られ、第1段階開発事業のみでも経済的妥当性が充分あることを示している。段階的開発の採否は、主として資金調達の見通しによって決定されることになろう。

23. 本計画の効果として、今迄はかんがい便益と発電便益のみを考慮してきたが、以下に述べるような波及効果を考慮に入れるならば、本計画の重要性が更に認識されよう。

- (1) 首都テグシガルバの都市用水供給が近い将来不足をきたすと思われているが、まだ水源が決っていない現状である。本計画による貯水池は、テグシガルバから20km程度しか離れておらず、将来の水源候補として有望である。
- (2) 本計画による貯水池は下流への洪水調節効果をもつ。
- (3) 貯水池を利用した淡水魚養殖の可能性もある。
- (4) ダムおよび貯水池は首都テグシガルバが近距離にあるので将来の観光開発が有望である。
- (5) 本計画地域内または近傍にパンアメリカンハイウェイ、サンロレンソ貿易港、製糖工場、製綿工場があり、農産物の加工業、運送業の発展が期待できる。
- (6) 本計画実施により、砂糖、わたがし輸出農産物として大増産されればバナナ、コーヒーの輸出に依存しているホンデュラス経済の安定的発展に寄与する。
- (7) ホンデュラスの開発は北部中心に進められてきており、南部地域の開発は遅れている。本計画の実施および運用のためには、多くの労働力を必要とし、南部地域住民に雇用機会の増大をもたらし、ひいては農業のみならず関連産業も発達し、南部地域の総合的開発を促がし、国全体としてバランスのとれたものとなる。

#### 4. 多目的開発計画

24. モロリカ地点に多目的ダムを築造する計画を検討した結果、高さ94mのロックフィル・ダムを建設し6億 $m^3$ の有効貯水量を持つ貯水池を造成することが最適開発規模と推定した。これによって6万KWの発電と1万6千haのかんがいが可能となる。総事業費は1億5千万米ドルと見積もられ、経済的内部収益率は11.5%となった。この計画は総投資額が大きく、中流域のかんがい開発に寄与出来ないから、ここでは推奨しない。この計画は、近い将来に於いて電力開発の緊急必要性が生じた場合、又はサンフェルナンド・ダムによる海岸平野西部の開発事業完了後、更に同平野東部の開発が計画される場合の参考となると思われる。

チョルテーカー川流域農業開発計画の概要および諸元

1. サンフェルナンドダムおよび発電所

貯水池	
流域面積	1,665 km <sup>2</sup>
年間流入量	425 MCM
有効貯水量	330 MCM
貯水池面積	22 km <sup>2</sup>
計画高水位	EL. 8235 m

ダムおよび発電所

ダム型式	コンクリート重力式
天端高	EL. 829 m
堤高および堤体積	93.5 m, 310,000 m <sup>3</sup>
洪水吐容量	2,470 m <sup>3</sup> /s
設備容量	14 MW

2. チョルテーカー平野かんがい面積

新規かんがい面積	14,370 ha
既設かんがい面積	1,630 ha
<hr/>	
かんがい面積合計	16,000 ha
村落、河川、道路、その他	6,400 ha
<hr/>	
合計	22,400 ha

3. 事業投資額 880.2 百万米ドル

4. 生産高および年間発生電力

さとうきび	800,000 トン
とうもろこし、ソルガム、および米	33,200 トン
まめ類	1,600 トン
わた	15,300 トン
その他作物	24,600 トン
年間発生電力量	58.4 GWh

5. 関連小規模かんがい面積 8 地区, 1,680 ha

6. 経済的内部収益率 12.2 %



第一段階開発事業の概要および諸元

1. サンフェルナンドダム

貯水池

有効貯水量	135 MCM
貯水池面積	13.7 km <sup>2</sup>
計画洪水位	EL. 807.5 m

ダム

ダム型式	コンクリート重力式
天端高	EL. 815 m
提高および堤体積	795 m, 225,000 m <sup>3</sup>
洪水吐容量	3,300 m <sup>3</sup> /s

2. チョルテカ平野かんがい面積

新規かんがい面積	10,770 ha
既設かんがい面積	1,630 ha
かんがい面積	12,400 ha
村落、河川、道路、その他	4,900 ha
合計	17,300 ha

3. 事業投資額

63.91 百万米ドル

4. 生産高

さとうきび	800,000 トン
とうもろこし、ソルガムおよび米	19,800 トン
まめ類	800 トン
わた	9,000 トン
その他作物	14,200 トン

5. 関連小規模かんがい面積

2地区, 340 ha

6. 経済的内部収益率

9.1 %

# 主 要 報 告 書

## 目 次

	頁
あ い さ つ	
伝 達 状	
要 約	(1)
1. 序 論	1
1.1 チョルテカ川流域農業開発計画の経緯	1
1.2 実施業務内容	1
1.3 開発計画の目的	2
2. 背 景	3
2.1 ホンデュラスの地理的特徴	3
2.2 行政区分および人口	3
2.3 ホンデュラスの経済	3
2.4 農業生産	4
2.4 農業発展についての政府の方針	6
3. チョルテカ川流域中流部の土地および水資源	8
3.1 チョルテカ川流域の概況	8
3.2 チョルテカ川中流部におけるかんがい施設	9
3.3 チョルテカ川中流部におけるかんがい開発の可能性	10
3.4 水 資 源	11
3.5 ダム候補地点	12
3.5.1 ソリッリョダム地点	12
3.5.2 サンフェルナンドダム地点	12
3.5.3 モロリカⅠダム地点	13
3.5.4 モロリカⅡダム地点	14
4. チョルテカ平野概況	16
4.1 地 形	16
4.2 土 壌	16
4.3 土地分級	18

	頁
4.4 土地利用および耕種概要	19
4.5 農産物生産現況	22
4.6 農家経済	22
4.7 農産加工工業	22
4.8 かんがい現況	23
4.9 人口および土地所有	24
4.10 関連農業諸制度	24
4.11 入植計画	25
4.12 農産物市場	25
5. 計画の目的および概要	27
5.1 計画の目的	27
5.2 計画の理論的根拠	28
5.3 計画の概要	29
6. 農業開発計画	30
6.1 土地利用計画	30
6.2 耕種計画	30
6.3 入植	35
6.4 所要労力	35
6.5 機械所要台数	36
6.6 肥料および農薬の必要量	36
6.7 農産物の増産	36
7. 計画施設	38
7.1 かんがい要水量	38
7.2 ダムおよび貯水池	39
7.2.1 ダム地点の選定	39
7.2.2 ダム形式	39
7.2.3 堤高の決定	40
7.2.4 ダムおよび発電所の計画概要	40
7.3 取水施設	42
7.3.1 取水堰候補地	42

	頁
7.3.2 取水施設概要	43
7.4 かんがい水路施設	43
7.5 排水施設	45
7.6 道 路	46
7.7 坪場施設	46
8. 工程および事業費	47
8.1 工 程	47
8.2 投 資 額	48
8.3 更 新 額	48
8.4 維持管理費	48
9. 計画実施機関および運営組織	49
9.1 計画実施機関	49
9.2 運営組織	49
10. 経 済 分 析	51
10.1 経済的および財務的価格	51
10.2 本計画によるかんがい便益	51
10.3 発電便益	52
10.4 貯水池地域の生産可能性の消滅	52
10.5 関連便益	52
10.6 経済的便益の年度別発生額	52
10.7 経済的計画事業費	53
10.8 経済的関連設備事業費	53
10.9 経済的事業費の年度別発生額	53
10.10 経済的内部収益率	53
10.11 付随便益	54
11. 財 務 分 析	56
11.1 農家の支払能力	56
11.2 財務的発電便益	56
11.3 財務的内部収益	56
11.4 財務分析表	57
11.5 農民の収入	57

	頁
12. 段階的開発計画 .....	58
12.1 一般的概念 .....	58
12.2 第1期開発のための諸施設 .....	58
12.3 農業生産 .....	58
12.4 事業費 .....	59
12.5 経済分析 .....	59
13. 今後の設計・施工管理業務 .....	60
13.1 概況 .....	60
13.2 作業の範囲 .....	60
13.3 詳細設計段階でのカウンターパート必要数 .....	62
13.4 設計・施工管理費 .....	63
参考資料 .....	65

附 表

	頁
1. 作業監理委員、調査団員およびカウンターパート氏名	66
2. 県別面積および人口	67
3. 国民総生産高	68
4. 産業別国民総生産庫	69
5. 雇傭別労力	70
6. 経常収支	71
7. 物品別輸出額	72
8. 物品別輸入額	73
9. 消費者物価指数	74
10. 農業生産高	75
11. 主要農産物生産額	76
12. ホンデュラスにおける現在および将来の砂糖生産能立	77
13. 穀類の供給量	78
14. チョルテカ川中流域のかんがい現況	79
15. チョルテカ川中流域のかんがい可能性	80
16. エルナンドロベス観測所でのチョルテカ川流量	81
17. ロスエンクエントロス観測所でのチョルテカ川流量	82
18. チョルテカ平野の土壌	83
19. チョルテカ平野における土地分級	84
20. チョルテカ平野における土地利用現況	84
21. チョルテカ平野における農業生産現況	85
22. 農家収支現況	86
23. ACHSA の操業記録	87
24. チョルテカ平野における地表かんがい現況	88
25. チョルテカ平野における地下水かんがい現況	89
26. チョルテカ平野における人口および農家戸数	90
27. チョルテカ平野における土地所有規模別農家戸数および面積	91
28. 開発計画の概要 (1/3)	92

	頁
29. 開発計画の概要(2/3) .....	93
30. 開発計画の概要(3/3) .....	94
31. 土地利用計画 .....	95
32. 労力所要量 .....	96
33. 農業機械所要台数 .....	96
34. 肥料および農薬所要量 .....	97
35. 計画の実施による農業生産増加量 .....	98
36. Aパン蒸発量および推定潜在蒸発散量 .....	99
37. チョルテカ平野における月別雨量表 .....	100
38. 粗かんがい要水量 .....	101
39. サンフェルナンドとモロリカかんがいダム投資額比較表 .....	101
40. サンフェルナンド、ダム適正規模比較表 .....	102
41. 幹線水路、第1次および第2次支線水路の長さ .....	103
42. 関連構造物数 .....	104
43. 幹線および支線排水路の長さ .....	105
44. 第3次道路、第3次水路、排水路、末端水路および末端排水路毎の総長 .....	106
45. 建設工事請負項目 .....	107
46. 主要資機材所要量 .....	108
47. 労力所要量 .....	109
48. 主要機械および機器 .....	110
49. 年次別投資計画 .....	111
50. 年次別外貨資本投資計画 .....	112
51. 年次別内貨資本投資計画 .....	113
52. 更新費 .....	114
53. 維持管理費 .....	115
54. サンフェルナンドおよびチョルテカ建設事務所職員所要人員 .....	116
55. サンフェルナンドダム管理運営事務所職員所要人員 .....	117
56. チョルテカかんがい設備管理運営事務所職員所要人員 .....	118
57. 農産物の価格 .....	119
58. 農業生産資材の価格 .....	120

	頁
59. 計画実施による農産物 ha 当り純益 ( $1/2$ )	121
60. 計画実施による農産物 ha 当り純益 ( $2/2$ )	122
61. 計画が行なわれない場合の農産物 ha 当り純益 ( $1/3$ )	123
62. 計画が行なわれない場合の農産物 ha 当り純益 ( $2/3$ )	124
63. 計画が行なわれない場合の農産物 ha 当り純益 ( $3/3$ )	125
64. かんがい便益	126
65. 貯水池予定地の生産物消滅額	127
66. 関連施設における予想便益	128
67. 年次別経済的便益	129
68. 年次別事業投資額	130
69. 関連施設の経済的投資額	131
70. 年次別経済的投資額	132
71. 経済的内部収益率	133
72. 感度分析	133
73. 計画地区における将来の土地配分	134
74. 土地所有面積別農家経済収支	135
75. 計画地区および関連かんがい地区における農家経済余剰	136
76. 年次別財務的経費および便益	136
77. 財務分析表	137
78. 1977年の価格水準における農家負担額	138
79. 農家経済収支	138
80. 第1次開発案概要	139
81. 第1次開発案による農業生産の増加	140
82. 第1次開発案投資計画	141
83. 第1次開発案外貨資本投資計画	142
84. 第1次開発案内貨資本投資計画	143
85. 第1次開発案更新費	144
86. 第1次開発案維持管理費	145
87. 第1次開発案かんがい計画の便益	146
88. 第1次開発案貯水池予定地の生産物収益額	147



	頁
89. 第1次開発案関連施設の予想便益 .....	147
90. 第1次開発案年次別経済的便益 .....	148
91. 第1次開発案経済的資本投資計画 .....	149
92. 第1次開発案関連施設投資額 .....	149
93. 第1次開発案年次別経済的投資額 .....	150
94. 第1次開発案内部収益率感度分析 .....	151

## 付 図

	頁
1. チョルテカ川の4月における水収支 .....	152
2. チョルテカ平野かんがい水路施設概要図 .....	153
3. 計画作付体系 .....	154
4. リザーバーオペレーションの検討 .....	155
5. 工事計画 .....	156
6. 計画実施機関組織図(工事期間) .....	157
7. サンフェルナンドダム管理運営組織図 .....	158
8. チョルテカかんがい設備管理運営組織図 .....	158
9. 内部収益率 .....	159
10. 第1期開発計画における内部収益率 .....	160

## 添 付 図

	頁
1. 計画地域流域図 .....	161
2. チョルテカ平野土壌図 .....	162
3. チョルテカ平野土地分級図 .....	163
4. チョルテカ平野現況土地利用図 .....	164
5. サンフェルナンドダム地質図 .....	165
6. サンフェルナンドダム地質断面図 .....	166
7. サンフェルナンドダム周辺図 .....	167
8. サンフェルナンドダム概要図 .....	168
9. サンフェルナンドダム展開および縦断面図 .....	169
10. サンフェルナンドダム縦・横断面図 .....	170
11. サンフェルナンドダムにおける発電所および短線結線図 .....	171
12. サンフェルナンドダム平面図 .....	172
13. サンフェルナンドダム縦断面図 .....	173
14. 計画地区概要図 .....	174
15. チョルテカ川中流域かんがい施設概要図 .....	175
16. かんがい・排水路および農道標準断面図 .....	176
17. 水路および道路関連構造物—取水堰 .....	177
18. 水路および道路関連構造物—分水工 .....	178
19. 水路および道路関連構造物—逆サイホン .....	179
20. 水路および道路関連構造物—農道および末端分水工 .....	180

## 1.1 チョルテカ川流域農業開発計画の経緯

土地資源および水資源開発計画は1968年アメリカのInternational Engineering Co. (IECO)が作成したチョルテカプロジェクトフェージビリティレポート(資料1)により提案された。この開発計画はチョルテカ川流域で畑地作物栽培のため15,500 haのかんがいと、6MWの発電をもくろんだものであったが、過去10年間実施に移されなかった。ホンデュラス共和国政府は近來の農産物増産政策にたち、1976年日本政府に対し、このチョルテカプロジェクトのフェージビリティスタディの見直し再検討について技術協力を要請した。

日本政府により1977年3月—4月に派遣された予備調査団は次のように報告している(資料2)。すなわちチョルテカ川流域の農業開発はホンデュラスの経済発展という観点からみると優先度は高く、先に検討した開発計画は諸情勢の最近の変化を織り込んで再編成することが良策であると。日本政府は、チョルテカ川流域の農業開発のフェージビリティスタディを技術協力計画に組込むことを決定した。国際協力事業団(JICA)が日本政府の実行機関として指定され、1977年7月日本工営株式会社にフェージビリティスタディを委託した。

## 1.2 実施業務内容

現地調査は、日本工営チームがホンデュラス政府の天然資源省(MRN)からのカウンタニパーツの協力を得て1977年7月中旬—10月中旬の間行なわれた。現地における地質調査用のボーリングは、1978年1月中旬まで続けられた。現地調査報告書(資料3)は、1977年10月に提出され、その中では現地調査結果およびデータ分析と最終報告作成の日程がまとめられている。現地調査の参加者は表1に記載されている。現地調査に次いで詳細な検討・分析が行なわれ、これらはすべて本フェージビリティ報告書に納められている。

現地調査は、IECOの調査研究の補完的な作業としてすすめることを基本とした。すなわち現地の気象、水文に関する最近のデータの収集、土壌およびダム地域の地質のチェック調査、土地利用の現状、農業経済、かんがい、農業関連産業の発達、制度および需給バランスの調査および現在の農耕法と収穫に関する調査等が主な調査内容であった。

詳細な検討分析の段階で、チョルテカ川流域の土地および水資源の開発可能性の評価が

農業開発に関して実施され、早期に実施すべき開発計画が提案されている。

### 1.3 開発計画の目的

ホンデュラスは、農業が主体である経済構造の下で農地（これは岩石の多い地形により極めて限定されているが）における生産を増加させるための投資を必要としている。南部の流域は、北部の流域に比べ開発は比較のおくれているが農業開発について十分な可能性を有している。 Cholteca川流域における農業開発のマクロ的な目的は、ホンデュラス南部海岸沿いの平野と開けた流域における農業開発可能性を現実化することである。

Cholteca川流域に最近建設された製糖工場によって、作物の転換が実質的にさとうきびに移行することを決定づけた。農地改革法（Decreto-Ley No.170,1974）に基づく入植は限られた地主所有の土地を多数の農民に再配分している。ホンデュラスの食料需要は人口の高い増加率にともない増加している。これらの条件は、すべて土地の高い生産性を必要としているが、農業は依然として非集約的である。

Cholteca流域とくに広大な沿岸平野部の土壌は耕作に適している。農業開発に対する主要な制約は降雨が止まり川が枯渇する長い乾燥期があることである。

本計画は、Cholteca流域において作物の生産をかんがい用貯水池を建造することにより年間を通じた耕作によって行なうことをねらいとしたものである。

## 第2章 背景

### 2.1 ホンデュラスの地理的特徴

ホンデュラスは、面積112,000 km<sup>2</sup>、北緯13度から16度30分の間、西緯83度10分から89度20分の間位置している。本土は、北をカリブ海、南東をニカラグア、南をフオンセカ湾、南西をエルサルバドルそして西をグアテマラとそれぞれ境を接している。土地は、主として高地で海拔1,000 mから3,000 mの間にあるが北東部は例外である。深い構造的溪谷がウルア(Ulúa)平原とフオンセカ湾間の高地に切込んでいる。南方の高地は、第三紀火山岩に蔽われていて南方に排水する。

気候は、熱く湿度が高く、変化は殆んどない。高地では涼しい。降雨量は特に東部に多い。南岸と内陸部では雨量の変化が多いがカリブ海沿岸地方はほとんど一定している。雨期は5月から10月の間である。東部には堅木類の広大な森林がある。まつおよびかしは高地に育っている。サバンナは山脈が雨を遮蔽しているところに発達している。

### 2.2 行政区分および人口

ホンデュラスの地域は、行政上18県に分かれ、さらに郡(municipios)に細別されている。テグシガルバ(主都である)とその周辺は中央特別区と呼ばれフランシスコモランサン県に属している。

ホンデュラスの人口は、1974年の国勢調査では約2,657,000人であった。人口の年間増加率は比較的高く、1961と1974との国勢調査では2.7%となっていた。もしこの増加率が持続すると1985年には約3,600,000人に増加することとなる。各県の面積と1974年国勢調査による人口は表2に示してある。

主要な人口集中地区は高地においては、テグシガルバ(305,000)とサンタロサデコバン(20,000)であり、北方沿岸地区では、サンベドロスーラ(201,000)、ブエルトコルテス(44,000)、テラ(47,000)、ラセイバ(48,000)とトルヒッリョ(20,000)であり、南部では Cholteca(49,000)とサンロレンソ(13,000)である。

### 2.3 ホンデュラスの経済

ホンデュラスの経済構造は、農業主体である。国民総生産(GNP)は11.59億米ドルで一人当たり約414米ドルである(1976年度)(表3)。年間経済成長率は1971-1976

の平均で3%であった。1970-1973年では3.8と5.0%の間を維持したが、1974年に0.6%に下落し、1975年には-0.6%となった。これは1974年のハリケーンフィフィによるバナナ園への損害によるものであった。1976年には6%に回復した。

国内総生産(GDP)は、生産要素費として1972年は7.38億ドル、1973年は8.13億ドル、1974年は8.98億ドル、1975年9.49億ドル、1976年10.73億ドルであった。表4は1970年から1976年までの工業統計によるGDPを載せてある。GDPの部門構成は殆んど変化していない。農業、林業、漁業および狩猟部門がGDPの最大の割合を示している。1971-1973においてはGDPの35%を占め、1974-1976年には下落した。29%という最低の比率は1975年に記録された。鉱業および製造業のGDPに占める貢献度は1970年の16%から1976年の20%へと若干高まった。

1974年の国勢調査によると、総人口2,657,000のうち、762,000人が各種の経済活動分野で雇われていた。農業、林業、家畜および漁業部門に雇われた人口は、461,000で全雇傭人口の60%に当たる。(表5に示す)

表6はホンジュラスの国際収支を示している。物品およびサービスの輸出は1971年度で2.17億ドル、GDPの32%を占めている。1976年には4.28億ドル、GDPの40%と増加している。物品およびサービスの輸入は常に輸出を超過してきている。結局、経常収支は赤字を保ってきた。特に、1974年、1975年および1976年は1.06~1.20億ドルにのぼる赤字であった。この赤字は外国資本の流入により埋め合せられており、1971年に0.3億ドル、1976年に1.44億ドルであった。表7は物品別による輸出額を示している。大部分は未処理の農産物である。バナナは最も重要な輸出品目であるが、その輸出額は洪水の被害により1974年以降下降している。輸入は表8に示すように2.5年間で倍増している。大部分の輸入品目は工業製品である。食料品の輸入は輸入額の8~10%を占めている。消費者価格はゆるやかに上昇している。ただし1974年の急上昇を除く。表9に価格指数が示してある。年間のインフレ率は1971年と1976年の間の平均値で7%であった。

#### 2.4 農業生産

ホンジュラスの主要な農産物は、バナナ、コーヒー、とうもろこし、ソルガム、豆類、わたおよび砂糖である。1970~1973年における農業、林業、漁業および狩猟部門のGDPの構成を表10に示してある。主要な農産物の生産高は表11に示してある。

バナナは、1950年代から北部地方に主として開発された大規模栽培の収獲物の主なも

のであった。バナナは1970年の初期に輸出額の半額を占め、生産高の70～80%は主として米国に輸出されている。輸出は1971年度に100万トンを超え、生産は1972年度に155万トン記録した。しかしながら生産と輸出は1974年9月の台風により受けた甚大な被害によりここ数年は下落している。バナナ生産は1975年に7.7万トンに減少している。コーヒーの生産は2.9～5.4万トンである。コーヒーの輸出量は生産の60～80%を占める。これは世界市場の好転に依るものである。バナナおよびコーヒーは輸出額の40～60%を占め、コーヒーの高値が最近のバナナ輸出の下落を補っている。これらの生産物は、天候と価格変動に大いに左右されるので、農産物の多様化は安定した経済発展には欠くべからざるものである。

ホンデュラスには操業中の製糖工場が三ヶ所ある。すなわち北部地方のCAHSAとアスカレラ、チュンバグナおよび南部地方のアスカレラ、 Choltecaである。これらの製糖工場能力は総量88,000トンに上る。四ヶ所の製糖工場が近い将来完成される見通しである。すなわち北部地方のアスカレラヨホアとアスカレラデルノルテ、そして南部地方のアスカレラセントラルとアスカレラカンタラナスである。既存の工場も生産能力を増強の予定である。これらの拡張計画をもってすると、全砂糖生産能力は表12に示すように近い将来272,000トンに増加する。砂糖の輸出は1975年に10,000トン、全輸出額の2.3%であった。将来はこれらの数字が10倍以上に増加することが期待される。砂糖は将来における輸出の多様化に大いに貢献するであろう。

わた農園は、1970/71年の3,300haから1976/77年の10,300haへと拡張した。これは綿花の輸出の著しい増加を反映している。国内のせんい工場は綿花輸出のあかりを受けてわたを輸入せざるを得なくなっている。わたも又希望のもてる輸出品目の一つとなる。

穀物類については、どうもろこしとソルガムの生産は気候条件により変動は大きく、長年にわたり370,000トンの平均レベルを維持している。豆類の生産は下落の傾向にあるが米の生産は増加している。全体として、穀物類の生産は420,000トンのレベルを保っている。ホンデュラスは、1970年代の初期迄は相当量の穀物を輸出していたが、表13に示すように人口の急増の圧力を受けて最近では穀物の輸入国に転じてしまった。ホンデュラスは若し生産が現在のレベルにとどまっているならば1985年には170,000トンの穀物を輸入しなければならないと推定されている。不足量は乾燥年では230,000トンに達する。主要食料品の自給は、年間4%の割合で穀物の生産が増加すれば達成することができよう。

ホンデュラスは輸出向けの作物を多様化しようとしており、また同時に穀物の増産を必要とする。しかし、耕作可能な土地は限られている。良好な農業用土壌と平坦な土地は北部の沿岸平野と内陸部の主要な川の流域のいくつかと、 Cholteca 平野のある南部沿岸平野とに限られている。その他の土地は主として険しい岩石の多い地域で、高収穫を安定して栽培するには適していない。FAOの土地利用可能性の調査によれば、約200万haすなわち全土の約18%が農業に適していると述べられている。大規模な土地開発はさらに耕作可能面積の約 $\frac{1}{2}$ に限られてしまう。これは土壌の状態または急斜面のためによるものである。作物および牧場適地の90%以上は降雨に依存している。干魃と洪水は農作物生産に大きな影響を与えている。さらにこれら災害により生じた損害は生産的発展を遅らせるのが常であった。高度にして、かつ安定した生産は適正なかんがいと排水を具備した集約栽培によってのみ達成されるものである。

## 2.5 農業発展についての政府の方針

1965 - 1966年の農業国勢調査によれば、5ha以下の小土地所有者は全所有者の約68%で、農地として全土の12%のみを所有しているにすぎない。1975年の1月に農地改革法 (Decreto-Ley No.170) が発効となった。この法律の目的とするところは土地を所有しないかあるいは小土地所有者に土地を与え、これらの人々に社会経済開発に参加をさせ、技術ならびに財政面での援助を組織し、広めることであった。例えば農地改革の定めるところによれば、Cholteca 平野での土地の所有は500haに限られ、国のかんがい施設を有する場合の所有は100haに限られるのが原則となっている(バナナ、さとうきび、コーヒー、アフリカヤシ、かんきつ類、パインアップルおよびタバコは効率よく生産されている限りはこの適用は受けない)。農地改革庁(INA)は、農地改革の実施機関として機能していて、天然資源省(MRN)と国立開発銀行(BNF)はそれぞれ技術援助と農業借款を貸与することにつき協力している。INA計画の下に農民は農業協同組合を作りグループ別に入植する。農地改革法(Decreto-Ley No.170)の下に約66,000haが約21,600家族に1976年9月迄に収用された(この期間に南部地方で収用された面積はほんの830haに限られていた)。INAは、1977年度には新たに約60,000haを12,000家族に再分配することを計画した。事実、大多数の入植は成功であったが、自然の悪環境と入植者の教育上の欠点が主原因で効果的でなかった例があった。

ホンデュラス政府は国の経済発展の5ヶ年計画(1974-1978)をもっている。この計



画は次のような目的をもっている。即ち ⅰ) 収入の増加、とくに農村人口の収入そしてその収入の公正な配分を目指す ⅱ) 失業を減少させる ⅲ) 製品の加工による最大の利益を獲得することと関連工業を近代化する ⅳ) 天然資源開発を合理化する ⅴ) 国内生産を多様化し、増強するそして ⅵ) 国際市場において国の経済的地位を高める。この5ヶ年計画は期間中約6%の平均GDP増加を目指しているがオイルショック後の世界的不況、1974年の台風による損害、農村収入の停滞、下部構造の不足、国内経営者意識の欠如等々からみて達成は難しいだろう。

5ヶ年計画では農業部門が各種の経済活動の中で最も重要な役割をするよう計画されている。農業部門での主要な問題点は ⅰ) 低所得グループに対して農業収入を増加させる ⅱ) 農村地区での雇傭を創出する ⅲ) 農業生産を促進する ⅳ) 輸出を多様化するそして ⅴ) 天然資源を開発して国への最大の利益をもたらす…等であった。

### 第3章 チョルテカ川流域中流部の土地および水資源

#### 3.1 チョルテカ川流域の概況

7,580 km<sup>2</sup> のチョコルテカ川流域は第三紀火山岩地区の東部に位置している。チョコルテカ川はその源をテグシガルバの南、標高 1,400-2,000 m の尾根に発している。テグシガルバを貫通し、北方に流れている。オンブレ川とはオランチョ道路にかかるエルナンドロベス橋の近くで左岸で合流している。ここより方向を東にとりサンファンデフロレスに向けて流れる。チョコルテカ川はその後南東に流れオロボリの附近を通り、主流は南西にチョコルテカ市に向けて流れ、モロリカの近くで右岸にテクシガット川を合流させている。チョコルテカ平野を横断し、フォンセーカ湾に注いでいる。流域図は添付図 1 に示す。

チョコルテカ川流域は山岳地帯で標高は概ね 500 m から 2,000 m の間である。多くの川は深く相当に広い平原はきわめて少ない。チョコルテカ川はエルナンドロベス橋の下流、8 km の区間で狭い峡谷を成している。約 700 km<sup>2</sup> のチョコルテカ平野は標高 40 m 以下にあり、丘が若干ある。

チョコルテカ川流域の岩石は大部分が酸性の火成碎屑岩から成立っており、岩粒は火成角礫岩から細粒凝灰岩（一部溶結しているものもある）までと種々ある。

流紋岩、安山岩および玄武岩の溶岩流もまた広範囲にわたっている。

丘陵の土壌は浅くざらざらした感じである。しばしば岩石の碎片と礫を含有している。堆積地と段丘土壌は多くの川沿いの狭い細長い土地とチョコルテカ平野に出現する。これらの土壌は深く、一般に多湿風化の状態である。

チョコルテカ川流域の気候は 11 月から 4 月にかけての乾期と 5 月から 10 月にかけて（7 月と 8 月の中断があるが）の雨期により特徴づけられる。雨期の降雨量は年間の約 90% を占める。年間降雨量は上流地域では 1,000 mm、中流地域では 800 mm そして沿岸平野部では 1,900 mm とそれぞれ異なっている。チョコルテカ川流域の平均降雨量は 1,013 mm と推定されている。気温の年間変動は小さく 3~4°C であるが日較差は 8~12°C である。年間平均温度は高度によって異なる。テグシガルバ（標高約 1,000 m）では 22°C、沿岸平野部のチョコルテカは 28°C である。年間平均湿度はテグシガルバでは 72%、チョコルテカでは 65% である。チョコルテカ川の年間流量は  $1,948 \times 10^6 \text{ m}^3$  である。降雨の状態のむらを反映して、乾期の流量は非常に少ない。3 月 4 月においては、チョコルテカ川の流量は 3~4 m<sup>3</sup>/s に減少し、大半の支流は枯渇する。

Cholteca川流域における主要農業は降雨依存形の穀物および家畜飼育である。収穫物出来高は一般に低い。さとうきびおよびわた栽培は最近の製糖工場および綿繰工場の発達にともなって堆積地および段丘の土壌で盛んになりつつある。

Cholteca川流域の主な都市は主都のテグシガルバ(274,000)、ユスカラン(2,000)と Cholteca市(26,000)である。 Cholteca市を通るパンアメリカン道路はナカオメでテグシガルバに通ずる国道と連絡している。テグシガルバから北に向って高速道路がコマヤグアとサンペドロスーラに通じており、他に一本の高速道路がタランガを経てオランチョ県に通じている。新しい高速道路が建設され、テグシガルバとタランガおよびダンリを結んでいる。新しい港が建設中で砂糖、綿および糖蜜の貯蔵および出荷設備をととのえたもので Choltecaとナカオメの中間地点のサンロレンソがその場所である。230KV送電線がニカラグアの電力系と連結しており、テグシガルバ、ナカオメおよび Choltecaを経由している。

### 3.2 Cholteca川中流部におけるかんがい施設

Cholteca川流域の中流部の開けた流域に6ヶ所のかんがい施設がある。これらの総面積は1,650 ha(総面積)で主として Cholteca本流に依存している。(添付図15)

サンファンデフローレス地域はサンファンデフローレスとピラデサンフランシスコとのほぼ中間に位置しており、土壌は堆積土および段丘土壌の細粒ロームである。MRNは1966年に1,140 haのかんがい施設を右岸側に建設した。このかんがい施設は Cholteca川に取水せきとさらに水路を備えており、ポンプ施設が最近建設された。現在の作物はすべてさとうきびである。かんがい施設が老朽化したので、MRNは1978年の始めに施設の修復工事を69万米ドルの予算で開始した。64万米ドルのローンを中央米統合銀行から受けている。

オロポリ地域はオロポリの北東5 kmのくぼ地であり、180 haのかんがい施設がMRNの手によって現在建設中である。作物はとうもろこしとソルガムである。この施設は支流からの水を利用している。

ことにオロクイーナ地域と呼ばれているところは堆積地と段丘平野でなだらかに起伏をえがきながら Cholteca川に沿って、アバシラグアと Choltecaの中間で25 kmの長さで広がっている。6ヶ所のかんがい用施設は全体で330 haの面積でINA計画による協同組合によって運営されている。最大のものはラスサビラスに設けられたものでFAOの援助が

あり、米およびとうもろこしが植えられている。他は小型で1.7~4.5 haのものである。これら6ヶ所の施設はすべてチョルテカ川より水をポンプで引き入れている。チョルテカ川中流部のかんがい施設の現状は表14に載せてある。

### 3.3 チョルテカ川中流部におけるかんがい開発の可能性

地勢の特徴が示すように堆積地と段丘土壌で適当な水資源をもっているものに集約的栽培を行なうことは拡大する人口と農産物工業を支えるため重要性を増すことになる。一方において高地で傾斜した地面は粗放的栽培の状態を脱せない。農業生産を増加せしむるためには、堆積地と段丘地を穀物および工業用農産物のための年間を通じての栽培が可能のように、出来得るかぎりかんがいをすすめるべきである。堆積地および段丘地における家畜飼育は丘あるいは山の多い土地へ移転すべきである。

かんがい計画はチョルテカの本流を利用するよう立案すべきであり、これは支流は乾期には長期間枯渇してしまふからである。チョルテカ川中流部のかんがい開発の可能性は8ヶ所1,680 haの面積があり、表15にこれらを示してある(場所については図2を参照)。

アスカレラカンタラス(ACANSA)の製糖工場は1,814トンの日処理能力を持って、1977年末にサンファンデフロレスの近くに操業開始の予定である。年間のさとうきび必要量は270,000トンと推定されており、この数値はMRNのかんがいシステムの修復工事の終了後でさえも1,140 haから得られるさとうきび生産の2倍に相当するものである。パソラセイバ橋近くの左岸にある総面積270 haは現在とうもろこしと牧草を天水で栽培している。チョルテカ川からのポンピングでこの地域の230 haがかんがいされ、27,000トンのさとうきびの生産が可能である(このかんがい計画はここにサンファンデフロレスAと呼ぶ)。110 haのさとうきび畑がMRNの取水せきの右側隣接点近くの小さな支流を利用してかんがいでいるが効果は上っていない。チョルテカ川にポンピングステーションを設置することを含めたこのかんがいシステムの修復によって13,000トンのさとうきびの生産が可能となろう(サンファンデフロレスB)。

これら二個のかんがい施設が完成したとしてもACANSAは更にさとうきび100,000トンを必要としよう。この付近にはかんがい施設の可能性がこれ以上望めないから天水による約1,500 haの農地が更に必要となつてこよう。

モロリカ地域はモロリカの近くでチョルテカ川の左岸に出現した新しい沖積平野である。ここに210 ha(モロリカC)および90 ha(モロリカD)のポンプかんがい計画が穀物

生産のために可能である。

オロクイナ地域に4ヶ所のかんがい施設を更に提案したい。即ちオロクイナE (150 ha)、オロクイナF (250 ha)、オロクイナG (100 ha)およびオロクイナH (540 ha)が主として穀物生産のためかんがい可能である。

### 3.4 水資源

チョルテカ川流域には12ヶ所の水位測定所がある。7ヶ所が主流に、10ヶ所が支流に設けてある。これらのうち、エルナンドロベス測定所とロスエンクエントロス測定所は記録が長期にわたっていること、記録の相対的精確度および計画しているダムと取入地点に近いという点で重要である。

流域面積  $1,565 \text{ km}^2$  をもつエルナンドロベス測定所は、1954年4月から1959年12月および1964年6月から1976年4月まで途中1972年以降中断があるがそれぞれ月間の流量記録が得られている。流域面積  $6,370 \text{ km}^2$  をもつロスエンクエントロス測定所は月間流量記録として1956年11月から1959年12月および1964年8月から1973年10月までのものをもっている。記録中断期間の流量は降雨-流出の関係から推定した。この2ヶ所の測定所の記録は表16および表17に示してある。

年間平均流出量は  $399 \times 10^6 \text{ m}^3$  (エルナンドロベスにおける) と  $1,251 \times 10^6 \text{ m}^3$  (ロスエンクエントロスにおける) である。12月から4月に至る5ヶ月の流出量は年間流出量の6~7%でしかない。最低の流出量は3月または4月に現われる。それはエルナンドロベスにおいて  $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$  であり、ロスエンクエントロスにおいて  $4 \text{ m}^3/\text{s}$  である。これは平均年の値である。

雨期流出であっても降雨の不足により非常に低い年がある。

例えば1972年における年間流出は、エルナンドロベスにおいては  $106 \times 10^6 \text{ m}^3$  しかなく、ロスエンクエントロスでは  $384 \times 10^6 \text{ m}^3$  であった。チョルテカ川における自然流出量は少なく、変動が大きいため使用には不向きである。

4.8で説明がなされるが、チョルテカ平野のチョルテカ川に依存する2,030 haに及ぶ9ヶ所のかんがい施設があり、これらと中流部の1,650 haを考慮に入れて、チョルテカ川流域の水収支を検討した。かんがい水の最も不足しやすいのは4月である。10年渇水量を仮定した。各地域のかんがいシステムはかんがい要水量を取水する。リターンフローはあるが水収支の計算では無視した。図1にチョルテカ川の各取水地点での水収支を示し

である。川の流量はサンファンデフローレスにおける 1,140 ha のかんがい用として限度一杯である。オロクイーナの地域に対しては水は充分であるがチョルテカ平野では完全に不足する。

### 3.5 ダム候補地点

自然流出量はすでにかんがい用に過度な程利用されている。ダム建設による貯水は現存するかんがい施設に対する確実な給水と同時に将来のかんがい開発のために欠くことのできないものである。

フィージビリティスタディの為に調査したダム候補地点はソリッリョ、サンフェルナンド、モロリカ I およびモロリカ II ダム地点である。これらの特徴は次に述べる。

#### 3.5.1 ソリッリョダム地点

ソリッリョダム地点はオランチョ道路にあるエルナンドロベス橋から下流 500 m の峡谷の入口に位置する。流域面積は 1,590 km<sup>2</sup> である。峡谷壁（兩岸の）は北東に流れる標高 755 m の河床から標高 810 m まで切立っておりそこからは傾斜がゆるやかになっている。左岸の丘の北西に鞍部があり、貯水用に堤防を必要とする。岩石は流紋岩溶結凝灰岩で露出しているものは硬いか中度の硬さである。垂直節理が明瞭に生じている。IECO が行ったボーリングの記録によると河床の下に直径 2~4 cm の空けきが数多く見られるとある。岩石はその本質がそれぞれ異なった固形性をもっている。下に横わる岩床は上に乗っているものよりは軟質かも知れぬ。深さ 10~12 m の岩掘削と基礎グラウティングがダム建設には必要であろう。

貯水池区域は広く開けた流域で塊状第三紀凝灰岩のゆるやかな傾斜があり漏水または大規模な地滑りの問題はないことを示している。

#### 3.5.2 サンフェルナンドダム地点

サンフェルナンドダム地点はソリッリョダム地点の下流 2 km に位置している。1,665 km<sup>2</sup> の流域から得られる年間流入量は  $4.25 \times 10^6$  m<sup>3</sup> である。広さ 20~30 m の川筋は右岸がダム地点で突出しているところで流れは北向きから東向きへと変わる。川床は標高 742 m である。兩岸は傾斜 70~80° で標高 835 m で段丘となる。段丘の中は左岸で 50 m、右岸で 200 m で高い山に連続している。岩石は流紋岩溶結凝灰石で垂直節理がみられる。断層線は右岸の段丘の背後の峡谷に沿って存在すると推定される。地質図は添付図 5 にそして計

面ダム軸に沿った地質断面図は添付図6に示す。左岸の標高83.5mでのボーリングNO. SF-1の結果、コア回収率は1.5mの深度に対して50%以下であった。僅かに風化が見られ、深さ2.2~2.5mの所に空所が数ヶ所発見された。3.0mの深さにおける18単位という高いRQD値は開口亀裂がある深さまで達していることを示している。

右岸段丘の標高83.5mでのボーリングNO. SF-3によると岩石は表面の近くでは適度に硬いが深さ4.8mの深部まで風化していることを示している。空隙と水の痕跡が認められた。

左岸の標高77.0mでのボーリングNO. SF-2によつて河床の下9mから22mの深さに緑色に変化した凝灰石の厚い層があることがわかった。この変質凝灰石は水平に層をなして密度が比較的濃く、塊状であるが砕けやすいものである。これは開放状態で水に浸けると消和または砕けやすい性質をもっている。下層の岩石は堅固な灰色の泥岩質凝灰岩とプロピライト質の凝灰岩である。

岩石は砕れ易いが透水の問題は適当な深さまで掘削し、基礎グラウティングを行えば解決できるものである。川床下の変質凝灰岩層は剝離崩壊性を有するので掘削により地表に出さぬことが必要である。せん断強度は弱く推定で約10%である。

建設材料としては、砂はエルナンドロベス橋の上流の河床から採れる。

川砂利は軟質の凝灰岩状の砂利を多量に含有しているから使用不可能である。粗骨材の供給源はダム地点から1.0kmのところ豊富にある硬質の石英安山岩であろう。使用可能な量は400,000m<sup>3</sup>以上である。ロック材は3km以内から硬質の溶結凝灰岩が使用できよう。しかし溶結凝灰岩の硬度が一定でないので幾分損失がでるかもしれない。粘土材は充分な量を手に入れることはできない。

コンクリートダムは基礎のせん断強度が小さいため幅広い基盤を必要とする。フィルタイプダムは岩材のコストの高さと粘土材の入手の難しさから問題が生じる。貯水池地区での漏水あるいは大規模の斜面の崩れという問題はない。

### 3.5.3 モロリカIダム地点

モロリカIダム地点はモロリカの西南西5kmのところ位置している。河床は標高175mで約100m幅である。左岸の傾斜は約45°で標高280mまで続く。右岸の傾斜は左岸より急で、標高270mまで続く。モロリカIダム地点はこの附近では最も狭い。基岩は緑色がかつた凝灰岩で安山岩と珪長質物質の角ばつた細片を含み、硬度は低から中のもので左岸の傾斜面に露出している。河床のボーリングNO. MI-3によると、厚さ9mの砂、砂

利および玉石で蔽われた新鮮な凝灰岩層であることがわかる。泥岩が深さ25m以下で混入している。右岸は厚い第四紀泥層で主として流紋岩から成る角ばったものからやや角ばった岩片が豊富な組成のもので蔽われている。MI-1とMI-2の2個のボーリングを右岸の平地上の凝灰岩の露出部の近くに行ったがそれぞれ30m、60mの深さまでは岩盤に達しなかった。凝灰岩の露出部はそれ故移動岩石塊であると判断した。右岸の深い掘削が基盤に達するために必要なことからして、この地点はダム建設には不適である。

#### 3.5.4 モロリカIIダム地点

この地点はモロリカIダム地点の下流約7kmのところの位置している。集水面積は6.187km<sup>2</sup>の集水面積からの年間流出量は $1.215 \times 10^6 \text{ m}^3$ である。標高150mの河川敷は幅200~250mで60m巾の低水路がある。

左岸は傾斜30°の斜面となっておりこの頂上は標高860mである。右岸は45°の傾斜をもち標高320mの小頂上へ続いている。小頂上とその背後の標高500mの頂上とその間に標高290mの凹部がある。川床でのボーリングMII-1によってソリッドな安山岩層が確認された。この安山岩層は暗色の細粒かつ緻密な塩基性あるいは玄武岩質安山岩および不規則に混入した石英安山岩から成立っており12m厚さの砂利と玉石の層の下に横たわっている。この安山岩層は上部火山角礫岩に蔽われている。この角礫岩は玄武岩及び安山岩の垂円礫と塊及び凝灰質のマトリックスから成立っていて標高275m以上の斜面上部に分布している。

安山岩層はソリッドで耐水性でロックフィルダムの基礎として適している。崖錐堆積物とゆるんだぼろ岩石を取り除くため10mの掘削を行なうことは右岸の不透水性コアの基盤のために必要である。左岸の掘削の深さは数メートルとなる。

細骨材は河床で得られる。粗骨材とロック材を得るためには、兩岸の安山岩の傾斜面(ダム中心部から上流600m以内のところの)が採石場の候補地となる。

構造物基礎の掘削ズリもまた使用することができる。粘土材は入手しにくい。

貯水池地域はマッシュな第三紀凝灰岩に蔽われていて、谷は一般に広く、丘陵は厚い層となっている。漏水の可能性はない。モロリカ町とダム地点とくにモロリカIダム地点の右岸の急傾斜面との間の第四紀泥流堆積物は地滑りの点から注意深い調査が必要である。

現在までの調査が示すようにサンフェルナンドダム地点はソリッドなダム地点と比較してより良好である、その理由は流域が狭く、地質条件がより良いからである。したがって



ソリッリョダム地点は、もし詳細な調査の結果重大な欠点がサンフェルナンドダム地点に発見されたときの代替地とみなすこととした。モロリカIダム地点を検討したのはサンフェルナンドダム地点より広い貯水池面積、大きな集水面積およびチヨルテカ平野に近いという観点から少ない経費のダムが建設できる可能性があつた為である。

しかしながらダム地点右岸側アパットは固結度の低い厚い第4紀泥流層に蔽われていてそのためこの地点はダム建設に不適と判断した。

モロリカIIダム地点はモロリカI地点にくらべてより広い谷巾を有するがその岩石は堅固でダム建設に適している。結論として、チヨルテカ川の貯水可能性をサンフェルナンドおよびモロリカIIダム両地点において検討をすすめることとする。ダム地点の地質のより詳しい説明および地質調査用ボーリングの結果はそれぞれ付属書OおよびKに記載されている。

## 第4章 チョルテカ平野概況

広大なチョルテカ沿海平野は、チョルテカ川流域の農業開発にとって最も重要であるが、一方チョルテカ川中流域の土地開発という点については、むしろ可能性は少ない。チョルテカ平野の現況は下記の通りである。

### 4.1 地 形

チョルテカ平野は、大略北側はパンアメリカン高速道路を、東側はサンビレ川を境とし、南側はフォンセカ湾に面している。海岸より約7km巾の地帯は沿海沖積地帯で、土壌が塩性であるため、今回の調査から除外した。したがって、調査されたチョルテカ平野の範囲は、標高5mから35mの間にある総面積36,300haである。

チョルテカ川右岸の大部分と、左岸の低地帯は沖積土による沖積平野である。沖積平野はやや粗い土壌から、細かい土壌で深くおおわれた平坦な地帯である。左岸は大部分古い沖積土か、洪積土からなる緩るい起伏台地をなしている。丘陵地は急傾斜をもち、かつ散在している。チョルテカ平野の北および東側周辺は山に面している。

かんがい計画の観点から見ると、チョルテカ平野は、互に独立した2つのかんがい方式によってかんがいがすることが考えられる。1つは左岸のマルコピア近くの総面積400haのさとうきび直営農場と低地の一部を含む総受益面積22,400haであり、他の1つは図2に見られる通り、左岸の総受益面積13,900haである。以後前者を西部平野地区、後者を東部平野地区と呼ぶことにする。

### 4.2 土 壤

チョルテカ平野の土壌は、火山性岩、火山灰、および頁岩等の堆積岩よりなっている。これらの土壌は、やや粗く、多くはある程度岩片や礫を含んでいる。

チョルテカ平野の土壌は土壌分類上、インセプティゾール目、エンティゾール目、モリゾール目、アルフィゾール目、パーティゾール目、アルティゾール目等が認められている。土壌図は添付図2に示す通りである。

インセプティゾール目の土壌は沖積土壌で、チョルテカ川およびその旧河道に沿った沖積平野の各所に見られる。土性は、表土は壤土ないし細壤土で、下層土は細壤土ないしシルト質埴土、あるいは埴土である。これらの土壌は、オクリク表土のあるカンビック層を

持っている。地下水位は一般に深く、肥沃で排水良好である。現在栽培されている作物は、さとうきび、わた、とうもろこし、およびソルガムである。インセプティゾール目土壌はかんがいによる何の障害もなく、あらゆる畑作物に適している。しかし、水稻の栽培には水持ちが悪いという欠点がある。

エシテゾール目土壌もまた沖積土壌で Cholterka 川およびその旧河道に沿った沖積平野に広く分布している。その土性は、表土は砂壤土ないしシルト質壤土で、下層土は細壤土ないしシルト質埴土あるいは埴土である。成層分化は明瞭でない。一般に地下水位は深く、肥沃で、排水良好である。現在栽培されている作物は、さとうきび、わた、とうもろこしおよびソルガムである。エシテゾール目土壌は、かんがいに対し何の障害もなく、あらゆる畑作物に好適である。しかし水稻の栽培には水持ちが悪いという欠点がある。

モリゾール目土壌は、沖積土であるが、沖積平野に広く分布しているインセプティゾール目土壌やエシテゾール目土壌に比べ少し古いものである。土性は、表土では細砂壤土ないし壤土で、下層土では壤土ないし埴土である。この土壌は、モリック表土のあるカンビック層を持っている。モリゾール目土壌のあるものは、深い層で地下水の季節的影響を受けている。この土壌は、肥沃ないし中庸で、排水は中庸ないし不良である。現在栽培されている作物は、さとうきび、わた、とうもろこしおよびソルガムである。モリゾール目土壌は、ある程度排水を必要とするが、あらゆる畑作物に適している。水稻の栽培に対しては何等障害はない。

アルフィゾール目土壌は左岸の台地の大部分と Cholterka 平野の北部周辺にある丘陵、および山に分布している。左岸台地にあるアルフィゾールは、表土は砂壤土で下層土ではシルト質埴土ないし埴土である。この土壌は表土にオクリック表土あるいはモリック表土を持ち、下層土には粘土流下層を持っている。この土壌は礫質ないし極礫質で地下水位は中庸で、季節的に高くなる。肥沃度は中庸ないし瘠薄で排水は悪い。現在栽培されている作物は牧草かとうもろこしである。この土壌は礫を多く含んでいる所や、耕土の浅い所を除いて、畑作物、水稻に適している。かんがいによる畑作にはある程度の排水が必要である。丘陵および山にあるアルフィゾールは、礫の多い礫質壤土であり、粘土流下層を持ち、瘠薄である。現在栽培されている作物は牧草で、この土壌は耕土が浅く、傾斜が急で畑作には不適で牧草のみが適している。

パーティゾール目土壌は、主としてオーラ地域（Cholterka 平野の北西部）に分布する台地の土壌である。土性は、表土は埴土ないし細埴土で、下層土は細埴土である。

この土壌は、表土でギルガイ地形を示し、下層土では塊状構造をなし、また一般にカルシウムの小結粒と不明瞭な斑点が多く存在する。地下水位は、中庸で季節的に高くなる。この土壌は、肥沃であるが、排水は悪い。現在栽培されている作物は、牧草、とうもろこしおよびソルガムである。パーティゾール目土壌は、ある程度の排水をともなつたかんがいで、さとりきび、野菜を除く畑作物に適している。この土壌は、水稻栽培に対して何ら障害となるものはない。

アルティゾール目土壌は、台地の土壌で、左岸に僅かに分布している。その土性は、表土、下層土共砂壤土で、下層に、粘土流下層によるアルビック層が認められる。地下水位は、中庸で、季節的に高くなる。この土壌は、ある程度の排水をともなうかんがいで、さとりきび、野菜を除く畑作物に適している。水稻の栽培に対して何ら障害はない。

チョルテカ平野の土壌分布状況は表18にまとめられている。この表によれば、西部平野地区ではモリゾール目土壌が多く、一方東部平野地区ではアルフィゾール目土壌が多い。

#### 4.3 土地分級

土壌分級は、USBRの分級標準に従った。

1級地： 何らの障害もない、かんがい農耕適地。

2級地： 粗しよな土性、やや急な傾斜、礫層による浅い土層、透水性不良等の障害を多少持っており、かんがい農耕について適性中庸なもの。

3級地： 浅い土層、礫、砂利の存在、やや急な傾斜、あるいは低肥沃度等の障害があり、かんがい農耕にやや適しているもの。

4級地： 非常に浅い土層、急傾斜、狭い耕地、あるいは排水不良等のやや大きな障害をもっており、かんがい農耕の適性が低いか、条件付きで可能なもの。

6級地： 大きな障害があり、かんがい農耕不適なもの。

チョルテカ平野の土地分級図は添付図3に示す通りである。表19に示されるように、32,260 haすなわちチョルテカ平野の89%が、かんがい農耕好適地として、1級地からやや適しているという3級地までに分級される。西部平野地区においては13,490 ha、すなわちその60%が最適な1級地、ないし適性中庸な2級地に分級されている。東部平野地区では、9,650 ha、すなわちその69%がやや適しているという3級地に分級されている。

#### 4.4 土地利用および耕種概要

30,920 haすなわちチョルテカ平野の85%が農業に利用されている。表20および添付図4に見られるように、このうち9,410 haは作物の生産に、残りの21,510 haは家畜の飼育に利用されている。主な作物としては、さとうきび、わた、とうもろこし、ソルガム、ごま、水稲、メロン、すいか等で、主として西部平野地区で栽培されている。

普通半機械化農耕が行なわれている。すなわち耕地の耕起は、一部の貧農を除き、トラクターで耕起され、他の作業は一般に機械化されていない。半機械化耕作の程度について調査したところによれば、さとうきびでは100%、わた100%、とうもろこし80%、ソルガム40%、ごま100%となっている。作物別の耕作方法および収量については下記の通りである。

さとうきびは、主として右岸地域で5,070 ha作られている。品種は、NCO310、B43-62、CP3437等で、そのうちNCO310が多く作られている。生育期間は、新植で13-16ヶ月、株出で11-12ヶ月である。株出は、土壌の状態によって差はあるが、普通4-6回行なわれている。さとうきびの栽培暦を示すと次の通り：

	新 植	株 出
整地、植付(株出)および基肥施用	8月-10月	11月-5月
追肥	10月-12月 あるいは 5月-6月	12月-1月
培土	10月-12月	
除草	5月-11月	5月-11月
収穫	11月-1月	11月-5月

施肥は、新植、株出共ha当り化成肥料250kgおよび尿素90kgである。しかし開墾地に対しては、ha当り尿素140kgだけを施している。病虫害の被害は少ないが、鼠害が多い。一部の直営農場はかんがいされているが、充分ではない。収量は、直営農場でha当り78.6トン、一般農場ではha当り70トンである。

わたは、主として右岸地域において、890 haの集団農場で栽培されており、品種は、ストーンビル213およびコナールSである。わたの栽培暦は次の通り：

整地	5月-6月
播種および基肥施用	6月-8月
再播および間引	8月-9月

除草剤散布 7月 - 8月  
 追肥 8月 - 9月  
 除草 8月 - 9月  
 殺虫剤散布 9月 - 5月  
 収穫 1月 - 5月

基肥は、化成肥料(12:24:12あるいは15:15:15) ha当り130-150kg および尿素10-20kgで、追肥として尿素 ha当り60-70kgを施す。除草剤および殺虫剤は飛行機で散布する。栽培は、天水条件下で行なわれている。収量は ha当り2.1onと推定される。せんいの品質は良好で、主として日本に輸出されている。

とうもろこしは、主として右岸で1,960 ha栽培されている。主要品種は、HPBおよびシンタティコ・ツクスベオおよびV.クリオジナスである。生育期間はHPBおよびシンタティコ・ツクスベオで110-120日、V.クリオジナスで80-90日である。年1作が多いが、ところによっては、V.クリオジナスを使って、雨期中に2作が行われている。作物栽培暦を示すと次の通り：

	年 1 回 作		年 2 回 作	
			第 1 回 作	第 2 回 作
整地	5月 - 6月		5月 - 8月	7月 - 8月
播種および施肥	6月 - 7月		4月 - 5月	8月 - 9月
殺虫剤散布	7月 - 9月		5月 - 6月	9月 - 10月
中耕および除草	7月 - 10月		5月 - 7月	9月 - 10月
収穫	9月 - 11月		7月 - 8月	11月 - 12月

肥料は少ししか使われていない。害虫防除には、フラダン ha当り25kgか、マラソン剤 1,000 倍液を使用している。収量は、半機械化耕作農場で、ha当り2.1トン、在来耕作農場でha当り1.6トンである。ソルガムの栽培面積は、200 ha位で、主としてとうもろこしが適していない丘陵のすそ地帯に栽培されている。品種は、食糧用として、セント・S-1、イカ・ナタイマ、E59・デカルブ、E57・デカルブ、飼料用として、バイオニア・84/7が栽培されている。ソルガムは、5月に播種され、8月に収穫される。収量は、半機械化耕作農場でha当り2.1トン、在来耕作の農場でha当り1.6トンである。

ごまの栽培面積は140 ha。品種は、ベネゼラ44、インスティテュート70、タルディウス等である。ごまは、8月に播種され、11月から12月にかけて収穫される。収量は ha

当り1.3トンである。水稲は、近年導入された。左岸地域で160 haの大規模民間農場がある。この農場は完全機械化され、サンビレ川からかんがいされているが、乾期は水が不足し作付しない。このほか左岸に360 haの地下水かんがいの米作農場が散在しているが、かんがい水は充分でない。品種はコロンビアから導入され、収量は良好であるが、いもち病に弱いCIDA4と、在来種のブルー・ボンネット-50、およびニカラグワから導入されたRI100—この品種はいもち病に弱い—等である。水稲の栽培暦は次の通り：

整地	4月 - 5月
播種および基肥施用	6月 - 7月
追肥	7月 - 9月
収穫	10月 - 12月

水稲は、播種機によつて乾田に直播される。基肥は、化成肥料(12:24:12あるいは15:15:15)を基肥ha当り130-150kg、尿素10-15kgを施し、追肥として尿素をha当り6.0-7.0kg施す。収穫は、コンバインか手で行なわれ、収量はha当り2.5トンである。

メロンは、軽い土壌のところでは280 ha栽培されている。品種は、SJ45およびTAm・デンである。SJ45は、生育日数60-65日で11月から12月にかけて播種され、1月から2月にかけて収穫される。TAm・デンは生育日数70-75日で11月から12月に播種され、2月から3月に収穫される。施肥はha当り、化成肥料(20:20:0)190kg、硝酸加里130kg、尿素90kgを施す。収量は、播種時期により差があり、ha当り4-7トンである。チョルテカ平野で作られるメロンの約60%は、アメリカに輸出される。

すいかは、軽い土壌で、220 ha作られている。主な品種は、チャールストン・グレイで生育日数は80日である。すいかは、5月から8月にかけて播種され、10月から12月にかけて収穫される。収量は、ha当り6-10トンである。

家畜の飼育は、天水条件下で、12,990 haの牧草地と8,520 haの林地を含む合計21,510 haで行われている。牧草地の約70%すなわち、9,100 haは、エストレジア・アフリカーナ、エレファントグラス、ギニアグラス、およびヤラグワグラスのよる改良牧草が栽培されており、残りの30%は、雑草放牧地である。家畜飼育頭数は、43,000-44,000頭すなわち仔家畜を含めha当り2頭となっている。家畜は瘠せており、高い死亡率は15%にも達している。乾燥期には、大部分の家畜は、草の生えている処に移動させられる。

飼育されている牛の種類は、乳用牛としてホルスタインおよびゲルンシイ、肉用種としてはセブー、およびセブーと在来種との交配種、乳肉兼用種としては、ブラウン・スイスである。乳の収量はha当り190ℓ、肉はha当り128kgと推定される。

#### 4.5 農産物生産現況

Cholteca平野の農産物生産状況は、表21に示されているように、きとうきび384,000トン、実綿1,800トン、とうもろこし3,700トン、ソルガム300トン、ごま200トン、水稻1,600トン、メロン56,000ケース、すなわち1,500トン、すいか1800トン、牛乳4,100ℓ、牛肉2,800トンである。

#### 4.6 農家経済

保有面積別の代表農家について行った農家経済調査結果は表22に示した通りである。小規模面積保有農家は、彼等の収入の大部分を、とうもろこしの栽培に依存している。一方組合組織の農場では多岐の作物にわたり、大規模農場の運営は、一般にきとうきび、わた、とうもろこし、水稻および家畜飼育等に限定されている。

大農は労力を小農か土地を所有していない農業従事者に求めている。

営農支出は生産物収入の40-60%を占めており、主消費は、組合組織農家および小農では約1,200米ドルであるが、中農あるいは大農では5,000米ドル以上となっている。小農の収入は、自給の域を出ないが、大農は、農業経営から十分な利潤をあげている。

#### 4.7 農産加工工業

Cholteca平野には、2つの製糖工場がある。1つはCholteca製糖会社(ACHSA)で1968年より操業し、右岸地域の中央に位置している。他の1つは、セントラル製糖会社(ACENSA)で1977年暮より稼働する筈で、ACHSA工場の南1.5 kmの処にある。ACHSA工場の操業実績は、表23に示した通りである。表によれば、工場稼働日数は、年150日、工場能力1,300トン/日、通常操業における製糖歩留りは、10%である。1976/77年では、非常に長い操業日数になっているが、これはACENSAから購入した原料を処理したためである。ACHSAは、1,540 haの直営農場と、工場周辺に1,160 haの契約農家農場をもっている。直営農場は、Cholteca川よりの水および地下水に上りかんがいされている。



4.500トン/日の能力をもつACENSAは、一部にかんがいされている3,240 haの直営農場を持ち、農家と510 haのさとうきび栽培契約を行なっている。ACENSAの農場は、北東約40 kmのサンタ・ローサの1,120 haを除き、ACHSAの農場周辺に散在している。パロ・セコにある130 haの直営農場は、井戸水に塩分を含んでいるのでさとうきびは作付されていない。

綿繰り工場は南部地域綿作農業協同組合に属し、サン・ロレンソにある。この工場の処理能力は90トン/日で、1978年1月迄に250トン/日に増強される筈である。種子搾油工場は、綿繰り工場と同じ組織に属し、綿繰り工場の近くにある。処理能力は、20,000トン/年であるが、原料不足の問題をかかえている。

Cholteuca市には、IGHSAとCARNILANDの2つと殺場がある。IGHSAの処理能力は、300頭/日、CARNILANDは、100頭/日である。1976年において、IGHSAは25,000頭を処理した。

#### 4.8.5 かんがい現況

ACHSAは、右岸地域にかんがい面積990 haの揚水場を持っている。ACENSAは、2つの揚水場を建設している。1つは右岸で420 haをかんがいし、他の1つは、左岸で360 haをかんがいでいる。これらの揚水場は、水をCholteuca川より得ている。

ACHSAのポンプは、113.7 m<sup>3</sup>/分であるが、これは小さ過ぎ850 haしかかんがいできないだろう。この外Cholteuca川に依存する6つの小型移動ポンプ施設があり、そのかんがい面積は合計260 haである(表24参照)。作物は、水稻、とうもろこし、ソルガム、まめ類および牧草である。Cholteuca平野の東端に160 haの水稻農場がある。この農場は、サンビレ川より水を得ているが、この川は乾期には涸れる。主として右岸には、かんがい用として、約60の地下水井戸があり、そのかんがい面積は、合計2,225 haである。そのうち、38の井戸は、製糖工場の1,410 haのさとうきび農場をかんがいでいる。

地表および地下水かんがい施設の現況は、表24および表25に示されている。一般に、現在のかんがいは、水の不足と、設備の能力不足のために、補助的なものにすぎない。もし、かんがい水が充分得られるようになれば、大部分のかんがい施設は不用となるであろう。

イスラエルのコンサルタントTAHARによる調査では、Cholteuca平野の地下水資源は乏しく、海岸線より7 km迄の処は、塩分を含むといっている。パロ・セコにある130 ha

の ACENSA 農場は現在、井戸水が塩分を含むために使用されていない。ある会社が、水稲栽培を行なうため、左岸地区の各所で掘さくを行ったが、地下水を見出し得なかった。地下水井戸は、水量が少ないために、補助的な目的にしか使えない。井戸によっては、維持困難なために、廃棄されたものもある。地下水は、ある程度得られるが、その開発は、農場用かんがい水が十分に得られる迄の中間的な方策に過ぎないものと言える。

#### 4.9 人口および土地所有

Cholteuca 平野は、Cholteuca 県にあって、Cholteuca およびマルコピア郡に属し、さらに 12ヶ町村に細分される。Cholteuca 平野は、表26で見られるように、1974年では、人口 16,193人、3,318戸であった。農業人口は、14,300人、農家戸数 2,810戸で、全人口の約 78%が、西部平野地区に居住している。

1974年の農家戸数および保有面積は、表27の土地所有規模別農家戸数およびその面積表により示されている。土地を所有していない農業従事者は、1,728戸、全農家戸数の 61.4%で、そのうち 989戸、全農家戸数の 35.2%は保有面積 50ha 以下のものである。3,530ha のさとうきび直営農場を除いた、17,780ha、全耕地の 57.5%は 93戸、全農家戸数の 3.4%によって所有されている。

土地所有者別では、個人地主が 66%、国および自治体が 12%、小作が 7%、その他 15%となっている。小作地は、5ha 以下の小農では、その 3.7%を占めているのに対し、200ha 以上の大農では、僅かに 2%を占めているに過ぎない。

#### 4.10 関連農業諸制度

農業普及事業、試験研究、および種子増殖事業等は、MRN によって行なわれている。入植および組合活動等は、INA によって組織作りが行われ、農業金融は BNF が所管している。MRN Cholteuca 事務所は、16の普及所を持っており、それぞれの普及所に、1人の普及担当官を配置している。普及活動は、限られた人員と、予算不足のために充分行なわれていない。

ラ・ルホーサにある MRN の試験場は、200ha のほ場をもっているが、そのうち、40ha は種子増殖用に、120ha は訓練用として使われている。この試験場は、ソルガムおよびごまの試験を、国レベルで行なっており、また水稲およびらっかせいの試験を地方レベルで行なっている。試験場は、試験部門と生産部門に分れ、試験部門は 4人の農業工学

技術者と1人の栽培技術者、および1人の現場責任者によって構成されている。生産部門は、1人の栽培技術者と1人の助手よりなり、改良品種の種子増殖を行なっている。

かんがい施設の施工および管理は、MRNの責任下にある。

INAの Cholteca 事務所は、農地改革法の下に、約150の組合あるいは入植者団体を組織した。調査を行った Cholteca 平野内の組合数は21で、1組合18人で構成され、平均粗面積110haとなっている。組合農場は、一般に機械の導入によってうまく運営されているが、水不足のために収入は少ない。

BNFの農業金融は、家屋および機械に対する貸付は、レフェクシオナリオ、農業資材および家畜に対してはアビオ、工場建設および土地買収に対しては、イボテカリオと呼ばれ、別々に貸付けられる。

金利は、11%であるが、工場建設に対しては、10%である。1976年には、Cholteca 県で、粗面積9,170haに対し、合計3,760,000米ドルの借出しを行なった。

#### 4.11 入植計画

INAは、Cholteca 平野で、2つの主要な入植計画を実施した。それはモンハラスーブエナビスタ計画およびオーラ計画である。

モンハラスーブエナビスタ計画は、東にCholteca 川、南および西にフォンセカ湾を境とする地域の大部分を含めて、1958/59年に発足した。1976年末迄に、557人からなる24グループが、合計2,372haの地に入植した。INAは、この計画の下に、入植用として、さらに8,750haを入手するよう計画している。

オーラ計画は、モンハラスーブエナビスタ地域の北に9,240haを配分するよう1958年に開始されたが、計画は少ししか達成されていない。INAは初期段階計画として740家族に3,700haを配分するように変更しつつある。

#### 4.12 農産物市場

MRNは、とうもろこし、ソルガム、まめ類、水稻、その他の種子を供給している。製糖工場は、さとうきびの苗を供給し、肥料、および農薬は、商人から購入されている。

製糖工場は、さとうきびを、契約価格で買付けているが、1976/77年の工場渡し価格は、トン当たり9.65米ドルであった。農場から工場迄の運搬費は、輸送会社によって行なわれているが、運搬料は、距離によって差があり、農家より徴収する。

チョルテーカー平野で生産された実綿は、南部地域綿作農業協同組合の綿くり工場に売却される。価格は1976年/77年で、工場渡しトン当たり562米ドルであった。

ともろこし、ソルガム、水稻のような穀類は、仲買人あるいはBNFに買却されるが、BNFは、毎年穀類の最低価格を設定し、価格調整を行っている。

## 第5章 計画の目的及び概要

### 5.1 計画の目的

計画の目的として農業生産の緊急な要請を満足するよう考慮して次のようにした。

- 1) チョルテカ平野の既存製糖工場へのさとうきびの供給を確保すること。
- 2) 南部地域(チョルテカ県とパジェ県)の増加する穀物需要を満たすこと。
- 3) 食生活改善のための野菜及び園芸作物の生産、並びに小農家所得の増加を期すこと。
- 4) 商品作物の多様化のための綿栽培可能地での綿花生産及び農家所得の増加を期すこと。
- 5) モンハラスーブエナビスタとオーラ入植計画へできる限りかんがい水を供給すること。

計画の目標年は1985年である。

1日の処理能力が合せて5,800トンの二つの製糖工場が年間150日フルに操業するためにはさとうきびが87万トン必要である。現在の砂糖生産はチョルテカ平野で38.4万トン、サンタローサで7万トンの計45.4万トンと見込まれる。したがってチョルテカ平野のさとうきび生産を約80万トンに増加する必要がある。

ホンデュラスの1985年の穀物生産の不足量は、2.4で述べた様に17万トンと見込まれる。この多大な不足量を一つの計画だけでまかなうのは不可能である。本計画による穀物生産は南部地域の需要を満たすように考える。国勢調査の結果によれば、1974年のチョルテカ県の人口は193,300人であり、パジェ県では91,900人である。人口増加率はチョルテカ県で2%、パジェ県で1%と見込まれる。この数値を用いてこの2県の1985年の人口を推定すると、343,000人に達する。この人口は、現在の1人当り穀物需要167kgが変化しないとすれば、約5.7万トンの穀物が必要である。チョルテカ平野を除くこの2県の穀物生産量は2.2万トンと見積られているから、本計画によって生産しなければならない穀物は3.5万トンとなる。

将来の野菜と園芸作物の需要は、現在の生産量が少ないので、限りないと見込めるであろう。この様な作物の採用は小農の利益増大を考えた基礎においている。

適切なかんがいを行なえば、二期作体系下で大部分の穀類作物は綿栽培と組み合わせ得るであろう。綿は高い利潤を生むので最も広い地域に採用する。オーラ入植地域の3,700haの内、西部平野地区がかんがいされるなら3,000haのかんがいが可能である。モンハラスーブエナビスタ地域については、その内1,900haは西部平野かんがい地区に含まれるが、

残る 6,450 ha については土壤条件についてはさらに検討が必要である。

## 5.2 計画の理論的根拠

さとうきび栽培面積は、製糖工場がいかなる場合にも十分操業できるように拡張することと思われる。農業条件が十分改良されないとすれば、約 6,800 ha のさとうきび耕地を Cholteca 平野に追加する必要がある。これは主に西部平野地区の牧草地と林地を転換して得る。他作物の拡張は、なんらかの農業上の改善がないかぎり、さとうきび栽培が急速に拡張している状況下ではほとんど期待できない。

本計画は Cholteca 平野の一部分にかんがい排水施設を建設し周年耕作を通じて土地生産力を大きく増大させることによって、5:1 で設定した目的を遂行するよう立案した。

計画地域は 4.1 で述べた西部平野地区とする。西部平野地区は次の様な理由で東部平野地区よりも数段優っている。つまり、西部平野地区は長期間作物栽培が行なわれてきた高い生産力をもつ新しい沖積土におおわれていること、砂糖工場が Cholteca 川右岸の中部に位置していること、Cholteca 平野の農民の大部分は西部平野に住んでいること、西部平野はモンハラスプエナビスタとオーラの入植計画地域を含んでいること、および西部平野地区は計画達成に必要な面積を開発できる純かんがい面積 16,000 ha の面積があることである。

計画地域（西部平野地区）の土地生産力は他に類をみない程高い。計画地域全体にわたり作物生産を行い、牧畜は計画地域から丘陵地域へ移すことになる。

西部平野地区にはさとうきび直営農場が持つ 3 か所のポンプ場がある。このポンプ場のかんがい地域は、さとうきび栽培が本計画の最も重要な目的であるので受益面積に含めることにするが、全ての農家は規則的に運営されねばならない。このポンプ場は容量に比して現在は水が不十分である。このポンプ場は計画しているダムが河川流量を調整した後に、ポンプによるかんがい面積をある程度調整して十分利用できる。

Cholteca 平野のかんがい計画を前提としてダムの建設を考える。Cholteca 川の年間流量は乾期には非常に少ないが、十分である。ダムを建設し雨期の洪水を貯水し、乾期に放流することによって、一年中 Cholteca 平野にかんがいできる。この河川流量の調整は中流域の将来のかんがい計画をも可能にする。

ダムはまずかんがい専用に計画し、その後、水力発電を最も経済的に有利になるよう計画する。

### 5.3 計画の概要

計画諸元は表28～30に示した。詳細は次章で述べる。

## 第6章 農業計画

### 6.1 土地利用計画

計画地域の土地利用計画は、表31に示す通りである。

さとうきびの低場は、1,590 ha 増加され、合計 6,760 ha となる。

穀類栽培面積は 8,300 ha で、とうもろこしが主で、ソルガムやまめ類もある程度作られる。計画地域の北部にあるオラ地区（パーティゾル目土壌）および南部（モリゾールおよびアルヒゾール目土壌）には、3級地に分級されている重粘土地帯がある。これらの土壌は、畑作の高収量を期待するためには、特別の排水を必要とする。しかし水稻の栽培に対しては何ら支障はない。それ故 1,600 ha の重粘土地域は、水稻の栽培に当てる。

わたしは、主として穀類との輪作により作られる。その面積は、5,100 ha となる。

野菜、メロン、すいか等は、チョルテカ川に沿った軽い土壌（沖積土）で作られる。その面積は、総栽培面積の 10% 位と考える。

散在している牧草地、林地、かん木地は、作物栽培用地として開墾されるが、140 ha の4級地は、牧草地として利用されよう。

計画作物作付様式は、図3に示されている。この図から、作物栽培面積は、2,430 ha、作付率 1.52 と算定される。

### 6.2 耕種計画

かんがい計画によって、かんがいが可能となった際には、作物の耕種法は、栽培暦、品種、施肥、病虫害防除、および機械化等多くの点で改良されることになろう。

適正な水管理を伴ったこれらの耕種法の改善は、作物の高生産を維持し得る。標準耕種法の主要点は次に示す通りである。

さとうきび：現在は NCO 310 が主品種であるが、この品種は、耐旱性強く、多分けつ、早熟かつ、株出収量も良い。しかしこの品種は、開花の多いこと、細茎、高い繊維率、および肥料を多く施しても他の品種と比べ、高収量を期待し難いという欠点を持っている。

かんがい設備が整えば大茎種の B34-62、CP3437、ピンダー、Q51等が推奨できる。

10ヶ月の休憩、新植かんしの生育期間を 14ヶ月、株出生育期間を 12ヶ月、株出回数 4回としたときのさとうきび栽培暦を示すと次の通りである：



新植かんしょ

株出かんしょ

	新植かんしょ	株出かんしょ
整地	8月中旬-4月中旬	
植付/株出しおよび基肥施用	9月中旬-5月中旬	11月中旬-5月中旬
除草剤散布	9月中旬-5月中旬	
追肥	10月中旬-7月中旬	12月中旬-6月中旬
殺鼠剤散布	11月中旬-2月中旬	1月中旬-2月中旬
中耕、除草	10月中旬-7月中旬	11月中旬-6月中旬
収穫	11月中旬-5月中旬	11月中旬-5月中旬

しよ苗は、虫害のない特設苗圃で作られている。

現在は、新植のために、しよ苗をha当り10トンを使っているが、これは、乾燥による発芽不良をさけるためで、かんがいを行なう場合はha当り6トンで充分であろう。

標準施肥量は、ha当り窒素150kg、磷酸50kg、加里50kgが推奨される。除草剤は、アトラジン（水和剤）を1回につきha当り1.5kg散布する。鼠害が著しい場合には、磷酸亜鉛を餌の重量の1-5%混ぜたものを散布する。散布に当っては、人および動物に被害のないよう、充分注意する必要がある。

かんがいは、土壌の状態によって異なるが、1回当り7.1mm、10-15日間隔の畦間かんがいを行なう。かんがいは、砂糖の回収率を高めるため、収穫の30日位前で中止する。

整地はトラクターで行なう。新植かんしょは植付後1ヶ月、株出かんしょは、収穫後株切りを行ない、ほ場を平らにする。その後さらに1ヶ月でトラクターにより土寄せを行なう。その後の追肥、除草および収穫等は手で行なう。

砂糖の回収率を高めるためには、ブリックス調査による適正な収穫計画を樹てることが極めて重要である。

現在、さとうきびの収量は、天水栽培の条件下で新植かんしょでha当り90トン、株出かんしょで80トンである。このような高い収量は、計画地域の土壌や気候条件が、さとうきびに好適していることを示しており、かんがいの条件下では収量はさらに増加するであろう。

計画通りに農場が運営された場合のさとうきびの収量は、新植かんしょでha当り150トン、株出で140トンに達しよう。すなわち新植、株出4回、休閑の6年5作でのha当り平均収量は118.3トンとなる。

とうもろこし：ラナルホルムサ農業試験の奨励事項によれば、とうもろこしの優良品種

としては、自然交配種として、シンテディコ、テクスベン、V・クリオジマスおよびニカリジョ、交配種として、HB101、HB105およびH102がある。

とうもろこしの栽培暦としては次の通り：

整地	1月中旬	—	4月中旬
播種および基肥施用	2月中旬	—	5月中旬
除草剤散布	2月中旬	—	5月中旬
追肥	3月中旬	—	6月中旬
中耕、除草	4月初旬	—	7月初旬
殺虫剤散布	4月初旬	—	7月初旬
収穫	6月初旬	—	8月下旬

標準施肥量は ha 当り窒素 50-100kg、リン酸 50 kg、加里 0-50 kg となろう。除草剤は 1 回につき、ゲサブリン 80 (水和剤) を ha 当り 1.5 kg 施す。殺虫剤は 1 回につき、シトラレンあるいはディプロレックス乳剤を ha 当り 1.5 ℓ およびフラダン粉剤を ha 当り 3.5 kg 散布する。かんがいは、土壌によって差はあるが、1 回 5mm、7-14 日間隔の畦間かんがいを行なう。

播種量は、ha 当り 16 kg、整地、播種、施肥、および中耕は、トラクターで行ない、農薬散布は、航空機による空中散布で行なう。収量はプロジェクト実施の場合、ha 当り 4 トンと見込まれる。

ソルガム：食糧用として、セント S-1、サルト、および C-42-Y を、餌料用としては、シカ・ナタミア、E59 デカルブ、E S 7、デカルブ、8417 バイオニアが、推奨されている。

ソルガムの栽培暦は、次の通り：

整地	1月中旬	—	3月中旬
播種および基肥施用	2月中旬	—	4月中旬
除草剤散布	2月中旬	—	4月中旬
追肥	3月中旬	—	5月中旬
中耕、除草	4月上旬	—	5月下旬
殺虫剤散布	4月上旬	—	6月中旬
収穫	6月上旬	—	7月下旬

播種量、施肥、農薬散布その他の農作業は、とうもろこしに準ずる。計画を実施した場

合の収量は、ha当り4トンと見込まれる。

まめ類：計画地域内では、リマビーンが少面積栽培されている。食糧生産のみならず、土壌保全ということからも、もっとまめ類を作るべきである。

リマビーンの優良品種としては、デアルラールV.B., デサルラールV.B., およびポリシヨが、推奨されている。リマビーンの栽培暦は次の通り：

整地	1月中旬	—	3月中旬
播種および施肥	2月中旬	—	4月中旬
中耕、除草	3月中旬	—	5月中旬
殺虫剤散布	3月中旬	—	5月下旬
収穫	6月初旬	—	7月下旬

標準施肥量は、ha当り窒素50kg、燐酸30kg、加里0-30kgである。殺虫剤として、マラソン乳剤を1回につきha当り2ℓ散布する。

かんがいは、1回に5.4mm、7-14日間隔で畦間かんがいを行なう。播種は、種子量ha当り4.5kgの割りで機械でまく。種子は、増収をはかるため、根瘤バクテリアを接種するとよい。整地、施肥、薬剤散布は機械で行なう。リマビーンの外、食用油脂源あるいは地力保全を目的とした、大豆の栽培は将来性がある。この意味で、計画地域内で、大豆の栽培試験を行なうことを奨めたい。計画を実施した場合の収量は、ha当り2トンと見込まれる。

ごま：優良品種として、早熟、無分枝品種のインステイテュート70およびデ・サルラールC10、晩熟、無分枝品種として、ベネゼーラ44、晩熟分枝品種として、タルディアスが推奨される。ごまの栽培暦は次の通り：

整地	9月初旬	—	10月下旬
播種および基肥施用	10月初旬	—	11月下旬
除草剤散布	10月初旬	—	11月下旬
間引き	10月下旬	—	12月下旬
追肥	11月初旬	—	12月下旬
殺虫剤散布	11月初旬	—	2月下旬
収穫	2月初旬	—	3月下旬

標準施肥量は、ha当り窒素30-50kg、燐酸20kg、加里10kgである。除草剤は、ヘルパン80(水和剤)をha当り2kg散布する。殺虫剤は、1回につき、ディプトレックス

乳剤を、ha 当り 1.0ℓ 散布する。

整地は、トラクターで行なり。播種は、ha 当り 3kg の種子を、人力で畦巾 60cm に条播する。発芽後 15-20 日で、株間 15cm に間引する。計画を実施した場合の ha 当り収量は、1.5 トンと見込まれる。

水稲： CICA6 が推奨される。この品種は、発芽良好、いもち病抵抗性大、高収量という特性をもっている。ラ・ルホーサ農業試験場における 1976 年の、かんがいによる試験で、ha 当り 7.2 トンという成績を示した。

2 期栽培の栽培暦は次の通り：

作 業	雨期水稲	乾期水稲
整 地	8 月初旬 - 9 月下旬	6 月中旬 - 5 月中旬
播種および基肥施用	9 月初旬 - 10 月下旬	2 月中旬 - 4 月中旬
除草剤散布	9 月初旬 - 10 月下旬	2 月中旬 - 4 月中旬
追 肥	10 月初旬 - 11 月下旬	3 月中旬 - 5 月中旬
除 草	9 月初旬 - 12 月下旬	3 月中旬 - 6 月中旬
病虫害防除	9 月初旬 - 1 月下旬	3 月中旬 - 7 月中旬
収 穫	1 月中旬 - 3 月中旬	7 月初旬 - 8 月下旬

標準施肥量は、ha 当り窒素 100kg、磷酸 50kg、加里 0-25kg である。除草剤は、プロパニル乳剤を 1 回につき、ha 当り 5-10ℓ、あるいは 2.4 D 乳剤を 3ℓ 散布する。いもち病防除のためにはカスミンを ha 当り 30kg、めい虫およびあぶら虫の駆除には、馬拉松乳剤 ha 当り 2ℓ 散布する。種子は、乾いた水田に、ha 当り 70-80kg を機械で播種する。ほ場は、播種後 20-25 日後から、収穫前 1 ヶ月迄の間、幼穂形成期前約 20 日を除きたん水する。幼穂形成期から出穂迄を深水にすることは大切である。

整地、播種、基肥施用および収穫は、機械で行なり。農薬は、集団農場では空中散布による。収量は、ha 当り穀で 5 トン、米で 3 トンと見込まれる。

わた： 現在、優良品種として推奨されている品種は、ストーンビール 213 およびコナル 5 で、南部地域綿作農業協同組合は、海外より改良種の導入をはかっている。

わたの栽培暦は、次の通り：

整 地	6 月初旬 - 7 月下旬
播種、基肥施用	7 月初旬 - 8 月下旬
間 引	8 月初旬 - 9 月下旬

追肥 8月下旬 — 9月下旬  
中耕、除草 8月下旬 — 11月下旬  
殺虫剤散布 7月中旬 — 12月中旬  
収穫 1月中旬 — 3月中旬

標準施肥量は、ha当り窒素100kg、磷酸50kg、加里25kgである。除草剤は、ブラスネピン（水和剤）をha当り1.5kg散布する。殺虫剤としては、1回につきマラソン乳剤ha当り2ℓ、およびホルセン（水和剤）1.5kgを10—20回位散布する。

播種量はha当り25kg、かんがいは、1回6.8mm、7—14日間隔で行なう。

整地、播種、施肥、中耕は、トラクターで行ない、農薬は空中散布で行なう。計画を実施した場合のha当り収量は、3トンと見込まれる。

かんがいによるメロンおよびすいかの耕種法は、現況とあまり変わらないであろう。

### 6.3 入植

計画かんがい方式では、INAの入植地4,900ha、すなわち、オラ地区の3,000haおよびモンハラスーブエナピスタ地区の1,900haをかんがいする。オラ地区ではそのうち1,500haは、すでに入植済みである。もしこの地区で、1家族に5haずつ分配するとすれば、300戸の既入植者と680戸の新入植者が受益することになる。

### 6.4 所要労力

本計画実施の場合の年間所要労力は、1,298,000人/日の農業労働者と53,000人/日の機械オペレータを含む、1,351,000人/日となる。このうちには、さとうきび運搬のための運転手は含まれていない。それはさとうきびの運搬は、専門運搬会社が請負って行くからである。

月別の所要労力の状況は表32に示されている。最大所要労力は、240,000人/日あるいは実数8,600人で、ピークは1月に起きている。この時は、さとうきびおよび、わたの収穫最盛期に当たっている。

1974年の農場における労働者は、農家戸数2,070戸、1戸当り可働労力2.5人として、5,200人と推定される。この人数は、人口増加率を毎年2%とすると、1985年には、6,400人に増加するであろう。ある程度の入植者が、計画地域外より来るものとすれば、7,000人をこすことになる。所要労力は、3月から12月迄の間は計画地域内の労力で間に

合いが、1月から2月の2ヶ月には若干の労力を地域外に求める必要がある。計画地域外に求める労力は、1月のピーク時で、合計77,000人/日、実数で、1,600人である。チョルテカ県には約10,000人の農業労働者がいる。これらの労働者は、とうもろこしの栽培に従事し、その収穫は、9月から11月にかけて行なわれ、12月から4月は、計画地域外の所要労力はピークではない。本計画実施後に要する労力は、計画地域の近くから雇われるだろう。将来計画外地域がさらに開発されれば、収穫作業も、労力節減のため、機械化されるようになるであろう。

## 6.5 機械所要台数

作物の高収量を維持するためには、深耕および各作業の迅速な実施が必要である。農場面積が比較的広く、本計画実施の場合、季節によって適切に作付が行われる。このようなことを考えると、ある程度の機械化の導入が必要となる。

耕起、砕土、畦立のような整地は、それぞれの作業機を牽引したトラクターによって行なわれる。

播種および基肥施用作業は、播種機と施肥機を備えたトラクターによって行われ、中耕はトラクターで牽引されたカルチベーターで行われる。農薬は、主として、請負の下に空中散布される。収穫は、人力で行われるが、水稻はコンバインで行なわれる。

計画地域内には100台のトラクターとその附属農機具がある。計画農業のため追加農機具台数は表33に示されている。

## 6.6 肥料および農薬の必要量

6.2に述べてある標準施肥量、施薬量により、年間の肥料および農薬の必要量を計算し、表34にしめした。

## 6.7 農産物の増産

本計画実施による農産物の増産量は、本計画を実施しなかった場合との比較による。本計画を実施しなかった場合の土地利用については、さとうきびの面積は、牧草地や林地を食って6,800ヘクタール増加するが、他の作物は、そのまま変らないものとした。生産額は、表35で示されているように、とうもろこし17,000トン、ソルガム2,900トン、まめ類1,600トン、水稻8,940トン、わた13,800トン、ごま1,000トン、メロン1,200

トン、すいか 3,100トン、野菜 16,000トンであり、さとうきびは、製糖工場の需要を満たす量となる。

畜産物は、ミルク 800kℓ、肉 500トンと現在よりも減少するだろう。

## 第 7 章 計 画 施 設

### 7.1 かんがい要水量

作物の消費水量はかんがい要水量を推定する時の基礎となるもので、蒸発散位と季節作物係数によって、計算される。蒸発散位は Cholteca 測候所での、最近の資料に基づいて、修正ブランケットリドル、修正ペンマン、ハーグリーブ、クリスチャンセンハーグリーブの 4 方式で計算し、その推定値を Cholteca 測候所での A-pan の蒸発量実測値と比較した。(表 36 参照) その結果、年間変化と年蒸発散量が A-pan 蒸発量と一番よく合っている点から、クリスチャンセンハーグリーブの式による推定値を採用した。季節作物係数はハーグリーブによって提案された値を使用した。(資料 10 参照)

耕地に降る雨は、一部、作物の消費水となり、残りは表流水として失われる。畑地の有効雨量は、アメリカ農務省土壌保全局の方法によって、推定した。(資料 5 参照) 表 37 は Cholteca 測候所と ACHSA 製糖工場の直営農場での 1967 年から 1975 年の月雨量の平均値を示す。この記録を基に 10 年確率で計算された年間雨量は  $1452\text{ mm}$  であった。この値を既応月平均雨量に比例して各月毎に分配した。この値は表 37 の最後の項に示してあり、畑作の有効雨量の推定に使用した。

水稻の有効雨量は 1966 年から 1975 年の日雨量に基づいて、水収支を計算し、推定した。この計算過程では、(1)降雨量の 80% が水田に降るものとし、(2)降雨量  $5\text{ mm}$  未満の雨量は無視し、(3)降雨量  $80\text{ mm}$  以上の場合は、 $80\text{ mm}$  を越えた雨量について、無効であるとし、また、(4)浸透は 1 日平均  $3\text{ mm}$  を仮定した。この結果、得られた各年の有効雨量から 10 年確率の有効雨量を推定し、かんがい要水量の計算に用いた。

純かんがい要水量は消費水量から有効雨量を引いて、計算される。一筆の耕地に対する要水量は、畑地や水田から逃げる水や畑地における深層での浸透による水の損失を考慮する必要がある。そこで滴用効率は、耕地の土壌条件を考慮して、65% と推定した。又、運搬効率は第 1 次支線水路以下末端水路迄を 85%、コンクリートライニングの幹線水路間を 95% とした。従って、全かんがい効率は 52.5% と推定された。かんがい要水量の詳細な計算は付属書 H に示してある。

表 38 は計画地区及び、中流地区の既存かんがい受益地、可能かんがい受益地の粗かんがい要水量を示す。年間かんがい要水量は、計画地区の  $275 \times 10^6\text{ m}^3$ 、中流地区の  $59 \times 10^6\text{ m}^3$  の合計  $334 \times 10^6\text{ m}^3$  と推定される。最大かんがい要水量は、計画地区の  $24.2\text{ m}^3/\text{s}$ 、中



流地区の  $5.3 \text{ m}^3/\text{s}$  の合計  $2.9.5 \text{ m}^3/\text{s}$  と推定される。

## 7.2 ダムおよび貯水池の検討

### 7.2.1 ダム地点の選定

貯水池運用計画を検討し、サンフェルナンド地点およびモロリカⅡ地点での必要貯水容量を決定した。月間流入量の決定には、サンフェルナンド地点に対してはエルナンドロベス観測所での流量記録を、モロリカⅡ地点に対してはロスエンクエントロス観測所での流量記録を調整して用いた。湖面蒸発量はサンフェルナンド地点で年間  $1,065$  ミリ、モロリカⅡ地点で年間  $1,762$  ミリと推定した。中流域を含む全計画受益面積に対するかんがい要水量を確保するためには、両地点共  $210 \times 10^6 \text{ m}^3$  の貯水容量が必要と算出された。但し10年に1回はかんがい要水量を全量は確保できなくてもよいこととした。

IECOは1966年の実測に基づきサンフェルナンドダム地点での堆砂量を年間24万トンと見積り、付属書Aに述べてあるとおり50年のダム寿命を考え、その無効容量を  $55 \times 10^6 \text{ m}^3$  としている。本報告書でも、このIECOの見積りに従い、サンフェルナンド地点での無効容量を  $55 \times 10^6 \text{ m}^3$ 、モロリカⅡ地点では、浮遊土砂濃度を一定と仮定して、  $160 \times 10^6 \text{ m}^3$  と推定した。

可能最大洪水はサンフェルナンド地点に対してはピーク流量  $5,280 \text{ m}^3/\text{s}$ 、洪水総流量  $511 \times 10^6 \text{ m}^3$  であり、モロリカⅡ地点に対してはピーク流量  $6,390 \text{ m}^3/\text{s}$ 、洪水総流量  $1,035 \times 10^6 \text{ m}^3$  である。可能最大洪水はバリーケンファイフイを各ダム地点に移して求めた。

サンフェルナンド地点では以下に説明するようにコンクリートダムもロックフィルダムも共に可能であるが、モロリカⅡ地点では谷巾が広いことからロックフィルダム以外のダムは考えられない。かんがい専用ダムとして計画した場合、サンフェルナンドダムおよびモロリカⅡダムの堤高は夫々  $88 \text{ m}$  と  $79 \text{ m}$  であり、工事費は39表に示すとおりサンフェルナンドダムは  $36.9 \times 10^6$  米ドル、モロリカⅡダムは  $55.1 \times 10^6$  米ドルと見積られる。従ってサンフェルナンド地点にダムを建造する案の方が明らかに有利である。

### 7.2.2 ダム型式

サンフェルナンド地点では基礎岩盤の剪断強度が低いと見込まれ、将来の詳細な地質調査の結果を待たないと断言はできないが、コンクリートアーチダムを建造することはかなり困難と判断される。基礎岩盤の剪断強度を  $10 \text{ Kg}/\text{cm}^2$  と仮定すると、基礎岩着部の巾

を広くしたコンクリート重力式ダムは技術的に建造可能である。ロックフィルダムを採用する場合には、基礎岩盤強度の問題はずっと少なくなる。

付属書Gに述べてあるとおり、上記2型式のダムについて工事費比較をした結果、ロックフィルダム案の方がややコスト高となった。これはコア材が近傍にないこと、谷巾が狭く工事スペースが十分にとれないことなどの理由による。従って本報告書ではコンクリート重力式ダム案を採用することとし、ロックフィルダム案は将来の代替案として検討することとした。

### 7.2.3 堤高の決定

サンフェルナンドダムは雨期に貯水し、乾期にかんがいのため放流するダムである。乾期の放流を利用すればダム直下流で発電することができ、また雨期にも、ダム高を上げて有効貯水量を増せば発電可能となる。ダムを高くすれば使用可能流量が増えるばかりでなく発電用落差も増加する。しかしダムをあまり高くしすぎると、発電便益より発電のための追加費用の方が大きくなってしまふ。

発電を導入した場合の最適堤高を求めるべく次のような検討を行った。まず、乾期のかんがいの放流量はできる限り発電に利用し、雨期には最小5時間運転を確保することを前提とした。したがってこの発電所は乾期にはベース発電所として、雨期にはピーク発電所として運転されることになる。発電便益の算定には、代替火力の建設費を500米ドル/KWまた燃料費を1リットル当り、7.54米セントと夫々推定した。代替火力としては30MWの火力発電所を想定した。水力発電所の常時尖頭出力としては、90%保証の尖頭出力を考えた。発電便益および年経費は50年に亘り14%の割引率で現在価値に戻した。

堤高決定のための検討結果は表40に示すとおりである。最適堤高は、純便益(便益-費用)が最大となる93.5mと考えられる。

### 7.2.4 ダムおよび発電所の計画概要

ダムおよび発電所の計画を添付図8, 9, 10, および1.1に示す。

サンフェルナンド地点での流域面積は1,665 km<sup>2</sup>であり、年間流入量は425×10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>である。河床下の基礎岩盤は標高735.5mに現れる。

貯水池の有効貯水量は330×10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>であり、常時満水位は標高823.5m、計画低水位は標高794.5mである。計画低水位以下の無効容量は55×10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>である。可能最大洪水に

より水位は計画洪水水位標高 828.5 m まで上昇するが、この間約  $200 \times 10^6 \text{ m}^3$  の洪水が貯留される。計画洪水水位での貯水池面積は 22 km<sup>2</sup> である。

ダムはコンクリート重力式で、堤高 93.5 m、天端長 217.0 m、堤体積 310,000 m<sup>3</sup> である。天端高は標高 829.0 m である。ダムの上流側勾配は 1 : 0.15、標高 775.0 m 以下には勾配 1 : 0.8 のファイレッドを設ける。下流側勾配は 1 : 0.8 である。またダム天端は巾 8 m の道路として利用する。水平地震係数は 0.12 と仮定した。

可能最大洪水のピーク流入量 5,280 m<sup>3</sup>/s は貯水池の貯留効果により、ピーク流出量 2,470 m<sup>3</sup>/s にカットされる。このピーク流出量に見合う容量をもった洪水吐は、河川方向にダム中央部に設ける。ダム越流部の高さは標高 816.5 m で高さ 8 m、巾 10 m のラジアルゲート 3 門を設備する。ゲート操作は電動巻上機で行い、巻上機はコンクリート脚の上部に設置する。洪水吐水路の上流部はコンクリート側壁でかこまれたダム下流面であり、水路の下流部は発電所屋根の上面でここにフリップバケットを設ける。70 m 長の減勢池を設け、減勢池の底面、側面共コンクリート版で覆う。減勢池下流端には 40 m の天端長、7.5 m 高の越流型コンクリート堰を設ける。1954 年 8 月から 1976 年 4 月までの流入量に対する貯水池運用と発電の計画を図 4 に示す。

放流および発電のための取水口は、ダム上流面に設置し、銅巻立てのベルマウス型取水口とする。取水口底部は標高 789 m とし、高さ 5 m、巾 5 m のローラーゲートを固定型スクリーンと共に設置する。径 2.6 m の圧力鉄管を取水口から発電所までの間、堤体内に埋設する。鉄管内の最大流量は 27.1 m<sup>3</sup>/s である。

発電所はダム下流部直下に設け、巾 25 m、長さ 22 m、高さ 23 m のコンクリート構造とする。堅軸フラレンス型水車および発電機を設置し、定格落差 62 m、最大使用水量 27.1 m<sup>3</sup>/s とする。設備容量は 14,000 kW で年間発生電力量は 58.35 GWh と見込まれる。変電設備と切換装置を設備する。発電停止時の放流のためハウエルバンガーバルブをバタフライバルブと共に発電所内に設ける。放水路は発電所と減勢池の間に設ける。高さ 2.5 m、巾 3.0 m のローラーゲートを 2 門吸出口末端にドラフトチューブゲートとして設置する。放水水位は最大使用水量時、つまり 27.1 m<sup>3</sup>/s の放水量の時、標高 745.0 m である。発電所とテグシガルズ変電所間 25 km に亘って 69 kv 単線送電線を建設しホンデュラス電力公社 (E.N.E.E.) の電力系統に送電する。

水替トンネルは長さ 310 m で右岸側に掘削する。トンネルはコンクリート巻立てとし径は 3.6 m である。上流側締切堤の高さは 7.5 m であり、下流側締切堤の高さは 5.5 m とする。

堤は掘削土砂、りずりなどを利用したフィルタイプとする。これにより、 $40 \text{ m}^3/\text{s}$ までの流量を転流し、基礎掘削、基礎グラウト、ダムコンクリート打ちなどの作業を乾期6か月間安全に行うようにする。

テグシガルパーダラシガ間の新しい高速道路とオランチョ道路の一部は、貯水池の出現により冠水することになるので、道路付替が必要となる。高速道路は貯水池の西側をまわって約8 Km、オランチョ道路はサンフェルナンドダム天端を通る約10 Kmの区間を付替えることとする。

### 7.3 取水施設

#### 7.3.1 取水堰候補地点

ラスパセスとエルパバロンの両地点をチョルテカ平野のかんがい計画の取水堰候補地点として調査を行った。

ラスパセス取水堰地点はチョルテカ市の上流約5 Kmの細砂堆積物の平地(標高50 m)に位置する。この地点の河川幅は100 m、河床標高は37 mである。右岸の平野は5~10 m位高い河岸段丘に沿って、幅850 m位で広がっている。河床堆積物は直径50 cmの玉石を含んだ礫から成っている。右岸の河川ぎわでのボーリング(No B-1)では掘削深13.7 mで、やや堅い塊状の凝灰角礫岩に到達した。この地点に堰を建設すればチョルテカ平野36,300ヘクタールを自然かんがいできる。計画地区(西部平野地区だけ)のかんがい計画だけに、この地点を選ぶとすれば、エルパバロンに比較して、長い導水路が必要となり、計画の経済性が薄れる。この地点は将来、東部地区のかんがい計画で検討されるべきである。

エルパバロン取水堰地点は、チョルテカ市の約9 Km下流側に位置する。計画地点の河川幅は100 m、水深5~7 m、河床標高20.5 mである。左岸は標高28 mの沖積平野が広がり、河川ぎわに、高度20 mの安山岩と流紋岩から成る孤立した丘がある。右岸は幅150 mの平坦な地形で第3紀凝灰岩と流紋岩の丘に連続する。この岩は河川近くで石英安山岩を含んだ角礫岩から成る。河床堆積物は最大径15 cmの安山岩、石英安山岩、流紋岩、凝灰岩の礫及び砂である。河床でのボーリング(No P-1)は掘削深9.4 mで風化された安山岩、13.1 mで堅い安山岩に到達した。この地点はコンクリート堰に適している。また、エルパバロン地点はラスパセス地点に比較して、計画地区に近接しており、本計画の取水堰地点とした。

### 7.3.2 取水施設概要

取水堰は計画取水量  $20.45 \text{ m}^3/\text{s}$  を取水する取水位標高  $23.8 \text{ m}$  を維持する為エルバパロンに建設する。

エルバパロン堰は  $7,100 \text{ km}^2$  の流域面積を持ち、年間流入量は  $1,400 \times 10^6 \text{ m}^3$  と推定される。100年確率の洪水ピーク流量  $2,600 \text{ m}^3/\text{s}$  を計画洪水と考えた。

取水堰は添付図 17 に示す様にフローテング基礎形式のコンクリート固定越流堰で、堰長  $140 \text{ m}$ 、堰高  $4.8 \text{ m}$  堰体  $15,000 \text{ m}^3$  である。越流部は標高  $23.8 \text{ m}$ 、長さ  $125 \text{ m}$  である。堰底と河床の岩との間に2列に鋼矢板を止水板として設計した。堰下流側に、歯型シルと止水板を付けた  $15 \text{ m}$  幅のエブロンを設計し、さらに下流側に  $25 \text{ m}$  幅でコンクリート十字ブロックを配置した。上流エブロンは幅  $10 \text{ m}$  とした。土砂吐は堰の右端に設置しモーター巻上げの幅  $3 \text{ m}$ 、高さ  $3.5 \text{ m}$  のゲート3門を持つ。土砂吐底の標高は  $20.5 \text{ m}$  である。幅  $12 \text{ m}$  長さ  $45 \text{ m}$  のコンクリート底の土砂吐と上流側導流壁は右岸にミオ節を維持する様に動く。設計洪水位は標高  $28.4 \text{ m}$  で洪水時はスルースゲートは全開される。通常は貯水面は取水位に維持されるが、洪水時、水面は河川堤より高くなる。従って、低い堤防を堰の上流両岸に総延長  $17 \text{ km}$  に亘って建設する。

取水施設は土砂口の面している堰体の土砂吐のすぐ上流の右岸に位置している。取水庭は矩形断面のコンクリート開水路で、水路底は土砂吐の底より  $1.8 \text{ m}$  上部 (標高  $22.3 \text{ m}$ ) にある。取水庭の幅は取入れ口  $29 \text{ m}$  から、下流側終点で  $12 \text{ m}$  と狭くなる。2セットの防じん格子を設置し、幅  $3 \text{ m}$ 、高さ  $2 \text{ m}$  のローラーゲート3門を、取水庭の末端部に設置する。取水工の下流側に導流壁を持つ長さ  $90 \text{ m}$ 、幅  $20 \text{ m}$  の沈砂池を配置される。沈砂池にはスルースゲート2門を持つ放水路を備える。又、幹線水路の始点に一致する沈砂池末端に角落しを設備する。

### 7.4 かんがい水路施設

幹線水路システムは上流側幹線水路、左幹線水路、右幹線水路から成る。上流側幹線水路は Cholteca 川の右岸に沿って、取水工から現在の Cholteca 川と旧河道の分岐点迄、 $12.8 \text{ km}$  延びる。この幹線水路は、末端にある分水工で左右両幹線水路に分かれる。左幹線水路はこの分水工からエルパレンケの北約  $2 \text{ km}$  の間を Cholteca 川に沿って  $8.6 \text{ km}$  計画されている。右幹線水路は旧河道の右岸を西に向って、 $4.9 \text{ km}$  延びる。

左幹線水路は左第1次支線水路1と右第1次支線水路1に分かれる。左第1次支線水路

1は左幹線水路の末端付近のサイホンで Choltega川を渡り川に沿って、エルパレンゲ迄計画され、南東部を受け持つ。左第1次支線水路1はエルパレンゲ付近で左第1次支線水路1-aが南西に分岐している。左第1次支線水路1は延長9Km、左第1次支線水路1-aは延長2.5Kmである。右第1次支線水路は、Choltega川に沿って7Km延びる。

右幹線は3つの第1次支線水路に分かれている。第1次支線水路2は右幹線の途中から北向きに延びた後西へ向うが、ACENSA製糖工場付近で、南に向きを変え、旧河道の左岸にあるモンハラスに到達する。右第1次支線水路2の延長は11.8Kmである。右第1次支線水路3は右幹線末端と、モンハラスの北、約1Kmの間9Kmを旧河道の右岸に沿って、南の方向に延びる。右第1次支線水路4は右幹線水路末端から西へ延び、南の方向に転ずる。右第1次支線水路4の延長は7.2Kmである。

幹線第1次支線水路から分岐している第2次支線水路は25本あり、その総延長は84.5Kmである。

幹線、第1次支線水路、第2次支線水路の路線配置は添付図14に示される。各水路長は表41に示されている。

幹線は10cm厚のコンクリートでライニングした台形開水路で設計流量に合わせた余裕高を持った法面勾配1割5分の断面である。設計流速は最低0.5m/s、最高1.5m/sである。第1次支線水路は法面勾配1割5分あるいは1割のアースライニングした台形開水路である。設計流速は最低0.2m/s、最高0.6m/sである。水路の標準断面は添付図16に示されている。

第2次支線水路R-0-1は取水工に近い上流側幹線水路の水面標高に比べて、より高い標高に計画されている。従って、上流側幹線から第2次支線水路に水を上げる為にブースターポンプ場を計画する。ポンプ場は全水頭5mの渦巻ポンプ6台(予備1台を含む)を設置し44m<sup>3</sup>/分の能力を持たす。又日運転時間は16時間を予定する。

分水工は添付図18に示す様に左右両幹線に分水する為に、上流側幹線末端に計画する。分水工上流部は、流速を十分に減速する矩形断面のコンクリート開水路である。ゲートは分水工の中央部に高さ2.5m、幅2.5mのローラーゲート4門を設置し左右幹線の流量を各2門のゲートで管理する。ゲート下流側のコンクリート壁で分けられた矩形断面開水路は、下流側に続く静水池である。パーシャルフリュームで左右両幹線の分水量の測定を行う。

左第1次支線水路1の始点で Choltega川を渡る地点には、逆サイホンを計画する。添

付図 19 に示す如く逆サイホンは  $2\text{ m} \times 2\text{ m}$  の箱形のコンクリート管で入口部分に防じん格子を設置する。管体は延長  $85\text{ m}$  であり地下に埋設する。

分水工、水位調整堰、落差工、カルバート、橋、土砂吐等の水路関連構造物の所要数を表 42 に示す。

ロスマングレスの東  $1.7\text{ km}$  に位置している ACHSA 製糖工場のポンプ場（ポンプ能力  $113.7\text{ m}^3/\text{分}$ ）、ACENSA 製糖工場の南南東  $4\text{ km}$  に位置している ACENSA 製糖工場のポンプ場（ポンプ能力  $87.2\text{ m}^3/\text{分}$ ）、マルコピアの近くにある ACENSA 製糖工場のポンプ場（ポンプ能力  $79.6\text{ m}^3/\text{分}$ ）は現在チョルテカ川の水量不足に悩んでいる。サンフェルナンドダムによる給水に伴い、ACHSA 製糖工場のポンプ場は工場の北東部の  $850\text{ ha}$  のさとうきび畑をかんがいし、ACENSA 製糖工場のポンプ場は工場の南の  $420\text{ ha}$ 、もう一つの ACENSA 製糖工場のポンプ場はチョルテカ川左岸の  $360\text{ ha}$  のさとうきび畑を、かんがいできる。ポンプ場によるかんがい受益面積を調整後、総計  $1,630\text{ ha}$  の畑地が本計画の中に取り入れられる。

## 7.5 排水施設

チョルテカ川の河道は深く、兩岸の自然堤防は低い。チョルテカ川氾らんによる浸水は数ヶ所を除いて、あまり大きな問題ではない。河川の勾配は緩やかで、排水網は計画地区内では数が少ない。集中豪雨があるときかなり広範な凹地に滞水する。勿論、豪雨のおなり水量が旧河道によって排水されたり、湖沼にためられたりする。

表流水の排水網は、洪水による過剰土壌水分を避ける為に計画した。チョルテカ測候所の記録を基に 10 年確率日雨量  $148\text{ mm}$  が推定された。過剰降雨は日雨量の 70% と仮定し 2 日排水で  $6.1\text{ l/s/ha}$  の単位排水量を決定した。

幹線排水路は既存の排水網と設計排水量を通過させる為に部分的に掘削、拡大したチョルテカ分流路および旧河道とする。これらの幹線排水路は、右幹線排水路 1 から 9、3a、7a と左幹線排水路 7、7b、14 から 20 である。

集水キョは幹線排水路の支線となるが、一部自然河川の補修や新規の台形断面土水路である。

幹線及び集水キョの配置は添付図 14 に示してあり、その総延長は表 43 に示されている。

排水路関連構造物の必要数を表 42 に示す。

## 7.6 道 路

アスファルト舗装道路がプロジェクト地域を北から南へ通過している。その北端は Cholteca 市西約 8 Km で Panamericana Highway に接続し、その南端はフオンセガ湾岸のセデーニョとなっている。ACHSA 製糖工場および ACENSA 製糖工場はこの道路のおきにある。いくつかの砂利舗装や無舗装道路がこの道路から分岐している。この道路は、本計画下で輸送の重要な役割を果たす。

幹線農道として幹線水路および第 1 次支線水路に沿って有効幅 6 m の砂利舗装道路を計画する。

Cholteca 川に建設される潜り橋を含んだ近道を、Cholteca 川の両岸の連絡を円滑にする為に、現在の舗装道路とエルパレンケの間に計画する。幹線農道の総延長は 57.0 Km である。

支線農道は第 2 次支線水路に沿って計画され、有効幅員 3.4 m の無舗装道路である。総延長、64.5 Km である。

## 7.7 は 場 施 設

標準的は場の区画の大きさは、土壌物理調査の結果及び農業機械の有効的な操作を十分考慮 600m × 200m とする。

は場施設の 2 つの代表的なレイアウトは、添付図 20 に示してある。第 1 のレイアウトは幹線、第 2 次支線水路及幹線、支線農道がは区の長辺に沿った 12 ホ区の集まった 1.2 Km × 1.2 Km の農区である。第 3 次支線水路と農道はは区の短辺に沿って計画してある。末端水路およびは場排水路は各ホ区に沿って第 3 次支線水路から計画する。集水キョは末端水路に平行には区の中央を横切って建設される。集水キョは幹線または支線排水路と接続される。農区の標準として、末端道路、第 3 次支線水路および集水キョの長さは、各々 1.2 Km、末端水路とは場排水路の全長は各々 7.2 Km となり 12 々の分水マスが備えられる。第 2 のレイアウトは 12 のは区の集まった 0.6 Km × 2.4 Km の農区である。は区の長辺側は、幹線、第 2 次支線水路及農道に近接しており、は区の短辺側は第 3 次支線水路及集水キョの備わった末端農道に接している。は区はは場最小用水路とは場排水路によって分離されている。各農区の標準として、末端農道、第 3 次支線水路及集水キョの長さは、各々 2.4 Km となり末端水路と排水路の全長は各々 7.2 Km となる。そして、12 個の分水マスが備えられる。末端農道、第 3 次支線水路、集水キョ、末端水路及排水路と多数の分水工の長さおよび数は表 44 に示す通りである。



## 第 8 章 工 程 及 び 事 業 費

### 8.1 工 程

本計画の工程は、建設に必要な外貨ローンの決定が1978年6月までに行われると仮定して立案した。工程表を図5に示す。

国際的なコンサルタント会社が、詳細調査、入札用設計、入札および契約締結業務の援助そして現地スタッフと共同して施行管理を行なう為に指名されることになる。

ダム、発電所、発電機器、金物工、送電線、変電所、取水堰、かんがい水路、排水路及び農道は国際入札による請負契約により建設され、工事用道路、建築物及び宿舍、ハイウェイの路線変更、農地造成および付帯設備の建設は国内の請負業者が行なうこととする。表45に本計画に対する工事契約の一例を示した。表中の契約のうち、いくつかは合併されるかも知れないし、いくつかはさらに分離されるかも知れない。

ダム及び発電所の建設については、地形測量、詳細な地質調査及び入札用の設計を1978年にコンサルタントが指名されたらすぐに開始する。地元の請負業者が、本工事の業者が乗込む前に、工事用道路と大部分の宿舍及び建物を建設する。本工事の入札及び契約締結が完了し、業者が現地に乗込むのは1979年の末頃となろう。1980年は仮排水トンネルの建設、工事用仮設備の設置およびダムの基礎掘削に向けられる。転流工および河床掘削は1980年の末に行なう。コンクリート打設及び基礎処理は1981年と1982年の21ヶ月間で行なう。発電所の側壁と屋根は、洪水がダムや発電所を越流するかも知れないので、1981年8月までに完成させる。仮排水トンネルを1982年5月中に閉塞すれば、1982年10月までにダムは満水する。ダムと発電所の試運転は、11月と12月に行なう。金物工、発電機器、送電線及び変電所の据付とハイウェイの付替工事は前述の工程に合わせて行なう。ダムと発電所は1983年より運転を開始できよう。

チョルテカ平野の建物及び通信設備は、建設期間中にも使えるように早く建設する。

エルパロン取水堰の建設契約は1979年に行なう。請負業者は1980年に採石場および砕石場を建設する。この施設はチョルテカ平野の全てのコンクリート工事に必要な粗骨材を生産する。エルパロン取水堰は2段階転流方式(半川締切工法)で建設する。土砂吐を含む右岸側半分は1981年乾期に、左岸側半分は1982年に施工する。仮締切堰は土盛と2重のシートパイルでつくる。

純かんがい面積16,000ヘクタールの計画地域は、建設手順によって、北側部分の第一

工区(3,300ヘクタール)、右岸側中央部及び南側部分の第2工区(9,100ヘクタール)そして左岸の第3工区(3,600ヘクタール)に分割できる。かんがい水路、農道、排水路及び付帯施設の建設はそれぞれの工区ごとに、農地造成および圃場施設の建設と平行して行い。建設工事は1982年初頭に第2工区が、1982年終りまでに第1工区が、そして1983年終りまでに第3工区が完成する予定である。

本計画の所要建設資材、労力および建設機械は表46、47および48に示す如く見積られる。

## 8.2 投資額

本計画への投資額は、直接工事費、技術経費、管理費、補償費を含んでいる。投資額は、1977年時点での価格に基づいて積算し、建設予備費10%と年5%の価格上昇を見込んだ予備費をこれに加算した。

直接工事費は、工事が8.1で述べた様に国際的な請負業者と地元の業者によって遂行され、また資材と機器の輸入関税が免除されると仮定して、建設単価を見積って積算した。

投資額は、地元で調達可能な資材をできる限り利用するものとして、外貨分と内貨分に分けて積算した。

投資額の詳細内訳と、単価の基礎である1977年時点の価格水準での主な労務、機械、材料の価格は、付属書Iを参照されたい。

総投資額は8,802万米ドルであり、その内訳は、サンフェルナンドダムと発電所の直接工事費が3,318万米ドル、 Cholteuca西部平野地区のかんがい、排水、道路システムの直接工事費が2,312万米ドル、技術及び管理経費が900万米ドル、補償費82万米ドル、建設予備費661万米ドルおよび価格上昇に対する予備費1,529万米ドルである。この費用のうち5,644万米ドルが外貨分であり、3,158万米ドルが内貨分である。

資本投資計画は、全費用については表49、外貨分については表50、内貨分については表51に示した。

## 8.3 更新費

いくつかの計画施設は周期的に取り換える必要がある。金物工、発電機器、送電線、変電所機器がこれに該当する。耐用年数は物品により若干の差があるが、平均25年と見込んだ。残存価格の10%を控除した更新費は、表52に示した様に718万米ドルである。

## 8.4 維持管理費

維持管理費(O & M cost)は表53に示した様に145万米ドルである。

## 第 9 章 計画実施機関および運営組織

### 9.1 計画実施機関

本計画の実施主体は天然資源省として、協力機関として建設期間を通じて土地改革庁および電力公社がこれに協力する。

天然資源省は本計画実施に関して予算要求、予算管理、入札および契約業務を行なうとともに、外国からの借款に対する最終借入れ機関となる。また、天然資源省は本計画の実施業務の直接の責任者であるプロジェクトマネージャーを任命する。コンサルタント会社は天然資源省と契約し、プロジェクトマネージャーの業務を補佐する。

サンフェルナンド建設事務所およびチョルテカ建設事務所をプロジェクトマネージャーのもとに設立する。各建設事務所の主要な業務は建設用地の取得、施工工程の管理、施工計画の決定、設計変更、検測、品質管理、契約変更、工事費の中間支払い、工事完了証明の発行等を行なう。サンフェルナンド建設事務所およびチョルテカ建設事務所の組織は図 6 に示す通りであり、両建設事務所の所要人員は表 54 に示す如く見積られる。

協力機関としての土地改革庁のチョルテカ事務所は農地改革法 (Decreto - Ley 46170) に基づく計画地域内の農地改革、入植者の選定、農業協同組合の設立および農業機械センターの設置を行なう。

電力公社は天然資源省と電気料金の決定および発電計画について調整すると共に、発電所、送電施設、変電所の建設および発電所の初期運営に関して天然資源省に協力する。

### 9.2 運営組織

本計画で建造された施設・構造物は政府所有となり、天然資源省が管理・運営する。サンフェルナンドおよびチョルテカ建設事務所は工事完了後、各々サンフェルナンドダム管理運営事務所およびチョルテカかんがい設備管理運営事務所となる。

サンフェルナンド管理運営事務所は貯水池、ダム、および発電所の管理・運営を行なう。サンフェルナンド事務所の組織は図 7 に、所要人員は表 55 に示す。

チョルテカかんがい設備管理運営事務所はかんがい・排水施設および道路の管理・運営を行なうと共に、気象観測、土壌水分の測定および分水量の測定を行なう。チョルテカかんがい事務所の組織は図 8 に、所要人員は表 56 に示す通りである。

本計画地域の農業改良普及、改良品種の種子および優良種子の生産、農民に対する新し

い農業技術の訓練は、天然資源省チョコレート事務所およびラ・ルホーサ農業試験場の既存施設および人員をもって行なうが、これら業務を円滑かつ充分に行うため、さらに改良普及員10名、農業専門家4名および農業技術指導員3名が必要であろう。

土地改革庁は農業協同組合の設立および組合活動に対する指導を行なう。本計画の実施に伴ない、農業協同組合への加入対象となるのは約1,500農家以上と見込まれる。農業協同組合の設立に当っては地理的条件および栽培作物によってその最適規模を決定する。本計画の実施に伴ない、土地改革庁によっていくつかの新しい農業協同組合が設立されるが、これらは既存の農業協同組合も含め一つの農業協同組合連合体を組織してこれに統括する。農業協同組合連合体は計画地域内に5つの支所を設置し、各支所に農業機械センターを設置する。

農業協同組合連合体の機能は組合員に対し種子の配布、肥料・農薬の販売、水代の徴集を行なうと共に、組合で生産した農産物の販売を行なう。

国立開発銀行（BNF）は農業協同組合および農家の農業機械および生産資材の購入に対する金融サービスを行なうと共に、工事費初期投資額の農家借入部分についての徴収を行なう。

## 第10章 経済分析

### 10.1 経済的および財務的価格

物品およびサービスの一地方における価格は需給のアンバランス、租税、補助金、輸出入の障害などの種々の要素に影響される。経済分析における価格は均衡のとれた経済の下に出現すると考えられる価格である。したがって経済的価格を国際市場価格に基づいて推定することが一般に推奨されている。この基準に本報告では従う。

国際間で取引される物品の経済的価格は国際金融機関で広く用いられている1977年価格水準での1985年の予測値を用いて推定した。国内でのみ取引される物品の経済的価格は1977年の年平均国内価格を用いた。財務的価格としてはすべて1977年の平均国内価格を用いた。経済的ならびに財務的価格のうち農産物については表57に示し、農業投入財については表58に示した。詳細は付属書Jに記載してある。2米ドル/人・日の農業用労務費は経済および財務分析の双方に使用した。

### 10.2 本計画によるかんがい便益

農業生産による純益額を各作物について表59から表63に示すように計画を実施した場合としない場合で推定した。この値は総収入から生産原価を差引いたもので生産原価は種、肥料、薬品、労働者、機械使用料、輸送およびその他の原価を含み、租税、水代、工事費負担金および農民の生計費は含まれない。

上述の純益金を各作物1-haについて推定した。全作付面積に対する純益額は計画実施の場合 $13.95 \times 10^6$ 米ドル、計画を実施しない場合 $4.68 \times 10^6$ 米ドルと計算され、増分として $9.28 \times 10^6$ 米ドルが本計画による便益となる。この過程を表64に示す。

サンフェルナンドダムは1983年の初頭に操業可能で第1工区および第2工区の合計12,400-haも同時に作付可能となり、残る第3工区の3,600-haは1983年末に完成予定である。灌漑農業を開始してから計画通りの便益をあげるには或る時間がかかる。従って便益が1983年には40%、1984年には60%、1985年には80%そして1986年以後は100%と上昇するようそれぞれ第1工区および第2工区について推定をし、第3工区については一年の遅れを置いた。

### 10.3 発電便益

サンフェルナンドの14 MWの発電所は1983年から運転開始し、年間平均58.4GWhの電力量が発生する。

発電便益は相等する火力発電所の原価として推定した。これらは1982年における $8.02 \times 10^6$ 米ドルの投資金額、 $1.35 \times 10^6$ 米ドルの年間経費および25年に1回の取換原価として $7.27 \times 10^6$ 米ドルであり、これらは付属書Fに記載されている。

### 10.4 貯水池地域の生産可能性の消滅

サンフェルナンド貯水池は2,200 haの面積を水に沈める。現在の当地域における生産は(これは小さい規模であるが)ダムの完成以後は続けることはできない。貯水池地域における生産高を表65に示すように $0.11 \times 10^6$ 米ドルと推定した。これは本プロジェクトのマイナス効果として考慮する。

### 10.5 関連便益

表15に示した1,680 haのかんがい開発はサンフェルナンドダムの建設により Choltereca川の中流部で行なうことが可能となる。これらの計画から発生する便益は本計画関連便益とみなすことができる。これらの便益は表66に示すように $1.20 \times 10^6$ 米ドルと推定できる。

もうひとつの関連便益は Choltereca川本流に依存する既存のかんがい地域において期待することができる。貯水池による川の流れの制御によって、自然流量に依存したならば避けることのできない、時折発生する水不足を避けられるようになる。この型の関連便益として中流部において1,470 haの地域が受益することになる(表14、ただし支流に依存しているMRNオロポリを除く)。この便益は他の便益に比べて小さいから経済分析には含まないこととする。

関連便益は1983年から発生し、4年で $1.20 \times 10^6$ 米ドルの計画便益額に達すると推定した。

### 10.6 経済的便益の年度別発生額

上述した便益は経済的便益の年度別発生額として表67に記載してある。

## 10.7 経済的計画事業費

経済的計画事業費を1977年価格レベルで推定した。この事業費には投資額、更新費および維持管理費が含まれている。第8章で推定した財務的事業費は転換費用（直接・間接税および現地業者の利益などを含む）を含んでいる。転換費用は直接建設費、取換え費および維持管理費の10%、技術および管理費の2%、そして用地補償費の100%と推定した。本計画の経済事業費は財務的事業費から転換費用を差引いたものとして算出した。

経済的投資額の推定額は  $65.45 \times 10^6$  米ドルで表68に示してある。他の経済的事業費は更新費として  $6.47 \times 10^6$  米ドル、維持管理費として  $1.31 \times 10^6$  米ドルがそれぞれ見積つてある。

## 10.8 経済的関連設備事業費

中流部のかんがい設備は1982年に建設されると仮定する。これらは本計画に関連をもつ設備である。この設備の経済的投資額、更新費および維持管理費は表69に示すように推定される。

## 10.9 経済的事業費の年度別発生額

表70に本計画と関連設備の経済的事業費の年度別発生額が示されている。

## 10.10 経済的内部収益率

本計画の経済的内部収益率 (EIRR) は12.2%と推定される。これは表67と70にある便益および事業費の年度別発生額にもとずき、1978年を出発点とする50年間の評価期間に対して計算されたものである。

本計画は16,000 haのかんがい、14 MWの発電および1,680 haの関連地域のかんがいより成り立っている。EIRRの目的別の値は次の推定に基づいて試算した。まずダムをかんがい用途にのみ限定して建設したと仮定すると、このダムの建設費は本計画のかんがいと関連地域のかんがいとにそれぞれかんがい可能地域にもとづいて比例分配する。提案されたダムと発電所と仮定のかんがい用ダムとの建設費差異は本計画の発電費用とみなすことができる。

算出されたEIRRの値は表71に示してある。

EIRRの感度分析は次の条件で行なった。

ケース B : 便益が期待値より 10 % 低い

ケース C : コストが見積り額より 20 % 高い

ケース D : 便益の発生は期待したよりも 1 年だけ遅れる

ケース E : ケース B と ケース C の結合

ケース F : ケース B と ケース D の結合

ケース G : ケース C と ケース D の結合

ケース H : ケース B と ケース C および ケース D の結合

計算結果は表 72 および図 9 に示す通りである。

EIRR の値から判断すると、この計画は経済的に妥当である。

#### 10.11 付随便益

経済的内部収益率の計算には、便益としてかんがい便益と発電便益だけを考慮したが、本計画には下記のような付随便益があり、これらを考えると本計画の経済性、重要性はさらに高まることになる。

(1) ホンデュラスの首都、人口約 30 万のテグシガルバは近い将来都市用水不足になるが未だ新しい水源が決っていない。サンフェルナンドダムによりできる人工湖を水源とし、ポンプと水路でテグシガルバまで送水する計画が可能となる。

(2) サンフェルナンドダムは Cholteca 川の流況を調整し、ダム下流域での洪水被害を軽減することになる。

(3) サンフェルナンド人工湖で淡水魚養殖の可能性はある。

(4) サンフェルナンドダム地点はテグシガルバから 20 Km の近距離にあるので観光開発が有望である。

(5) 現在 Cholteca 中流域で自然流量を取水してかんがいでいる 1,650 ha は、しばしば水不足に陥っているが、ダム完成後はこのような水不足から救われる。

(6) ホンデュラス北部はスラ平原を中心として比較的開発が進んでいる。本計画を実施すればもうひとつの開発の中心地がホンデュラス南部にできることになる。開発の中心、Cholteca 平野はサンロレンソ貿易港に近いので農産物の輸出に問題はない。

(7) ホンデュラス経済はバナナとコーヒーに対する依存度が高い。本計画では輸出用作物として砂糖と綿の生産が見込まれており、輸出産品の多様化という面で効果があろう。多様化することにより、より安定した経済発展を期し得る。



(8)本計画実施の際、ホンデユラス中部および南部地域に建設労務者としての雇用機会が発生し、現金収入の道をひらくであろうし、また工事完成後にも諸設備の運転、維持のため相当の雇用が必要となる。更には、インフラストラクチャーが改善され、チヨルテカ平野は農業部門のみならず他の部門でも発展して行くことと思われる。

上記のような付随便益を考慮に入れなくとも、本計画は経済性が十分高く、実現が望まれている。

## 第11章 財務分析

### 11.1 農家の支払能力

もし提案されたかんがい計画が実施されると、大農場のいくつかは計画外地域の内外からの入植者に配分される。調査の結果計画地域内の土地所有配分は表73に示すようになるであろう。代表的な農家収支を土地所有別に作成し、表74に示す。総収入は本計画を実施した場合に期待される収量にもとづき財務的価格としては表57で推定したものをを用いた。生産費の各項目は同様に財務的価格に基づいて推定した。労務費としては備われ労務費のみを含めた。農家純収入は総収入と生産費との差異から計算した。農家純収入から生活費を差引いたものが支払い能力でこれは税を払い、水代を払い、本計画の投資額を負担する能力である。

計画地域内の総支払い能力は表73および74の数字を用いて表75に推定してある。この能力は開発最終段階で $12.13 \times 10^6$ 米ドルで16,000 haの計画地域における $11.11 \times 10^6$ 米ドルと1,680 haの関連かんがい地域での $1.02 \times 10^6$ 米ドルから成り立っている。

### 11.2 財務的発電便益

本計画に含まれる発電所で発生する58.4 GWhの電力量はテグツガルバに送られる。送電ロスの5%を引くと年間の売上電力量は55.4 GWhでこれは1次電力の24.3 GWhと2次電力の31.1 GWhより成る。

付属書Fに述べられているENEの火力発電の現在の費用を考慮に入れると電力料金は1次電力では35 USmills/kWh、2次電力では19.5 USmills/kWhと推定される。この結果、発電による年間収入は $1.46 \times 10^6$ 米ドルと推定される。

### 11.3 財務的内部収益率

財務的事業費と便益の年次発生額は表76に示してあり、ここでは事業費と便益は共に1977年から1983年（プロジェクト完成）の6年間は年率5%の割合で上昇するものとし、1983年以降は上昇はないとの仮定がなされている。

事業費の流れは計画地域内および関連かんがい地域内の農民の支払い能力と11.2節で推定した電力販売による収入が含まれている。これらの数値は上記の条件により年々上昇する。2004年まで27年間の評価期間に対して財務的内部収益率は表76に示すデータに

もつぎ 11.8%と計算される。

#### 11.4 財務分析表

財務分析表の1例を次の条件を仮定して作成した。

- (1)本計画の投資額の内国内通貨部分と関連設備の総投資額は国家予算から取付けること。
- (2)投資額のうち国外通貨部分  $56.44 \times 10^6$  米ドル相当は外債により取付けること。利率は 5%、27年返済、7年の返済猶予期間の条件とする。
- (3)農民は本計画と関連設備の総投資額の内、建設の終了時に  $50 \times 10^6$  米ドル相当を負担する。この金額は利率 10%、20年返済、2年の返済猶予期間の条件で返済されるものとする。
- (4)かんがいのための維持管理費は本計画地域と関連かんがい地域の農民から水代として徴集する。
- (5)各年の余剰金は政府資産に組入れ、外債の支払い、政府予算の回収と取換え費用などに使用する。

財務分析表を表 77 に示す。外債は 27 年間で返済するとともに政府予算からの支出分は 20 年以内に回収できることが判る。

#### 11.5 農民の収入

水代と資本ならびに年間返済の農民の負担分は表 78 に示すように 1977 年価格レベルに調整した。

農民の本計画実施後の収支バランスを検討した。この際水代と資本負担分はともにかんがい面積の割合に応じて配分することとした。表 79 にこれを示す。この表における農家純収入は表 75 より引用した。現在の農家収支(表 22)と比較すると計画実施後の農民の収支のバランスは格段に改善されている。

## 第12章 段階的開発計画

### 12.1 一般的概念

提案された計画の規模は1985年までの生産目標、土壌条件および経済的妥当性を基にして決定されており、小規模かんがい開発の可能性もまた考慮されている。しかしながら本計画はもし周囲の状況により必要ならば、段階的に実施することも可能である。第一期開発について以下に記述する。

本計画の第一期開発の一般的概念は第1工区および第2工区の12,400 haをかんがい開発し、サンフェルナンドダムをかんがい用に最小限の規模として建設することである。

3,600 haの第3工区のかんがい開発、ダムの嵩上げならびに発電所はすべて将来のために残される。中流部におけるかんがい開発はサンフアンデフローレス地域のさとうきび用340 haを除いては第一期開発においては実施しない。

### 12.2 第一期開発のための諸施設

第一期開発用の計画施設の概要は表80に示してある。サンフェルナンドダムは高さ80 mで建設され標高800.5 mの越流部クレストには3門のゲートが設置される。放流管はダムを貫いて設置される。取入口は標高777.5 mのところであり完成後20~30年の間は堆砂によるトラブルの心配はないであろう。将来のステージでダムは14 m嵩上げられ発電所が建設されることになる。将来の発電所のための取水口と水圧鉄管の一部は第一期用のダムに埋設され、洪水吐ゲートは将来においても充分使用に耐えるものとなっている。自動車用道路の付替えは必要である。

かんがい設備は第1工区および第2工区の12,400 ha用に設置されるがかんがいおよび排水設備は第3工区が将来完成しても充分に使えだけの能力をもたせる。

### 12.3 農業生産

第一期開発におけるさとうきび生産は約800,000トンで需要を充分まかなえる。他の収獲物は穀物の20,600トン、わたの9,000トンおよび他の産物の14,200トンとなる。計画を実施しない場合の第一期計画地域での将来の生産と比較してみると、生産の増加はさとうきびの111,600トン、穀物の17,600トン、わたの7,500トンおよびその他の産物11,000トンとなっており表81に示してある。

## 12.4 事業費

第一期開発の投資額は  $63.91 \times 10^6$  米ドルと推定され、この内訳はサンフェルナンドダム建設費  $21.37 \times 10^6$  米ドル、 Cholteruca 平野かんがい施設建設費  $19.68 \times 10^6$  米ドル、技術ならびに管理費  $6.60 \times 10^6$  米ドル、土地補償費  $0.62 \times 10^6$  米ドルおよび予備費として  $15.64 \times 10^6$  米ドルである。この事業費は外国通貨部分として  $38.89 \times 10^6$  米ドル、国内通貨部分として  $25.02 \times 10^6$  米ドルに分けられる。

資本投資計画は表 82、83 および 84 に示すとおりである。

第一期開発用設備の更新費は  $2.04 \times 10^6$  米ドルと推定され表 85 に示してある。維持管理費は  $1.07 \times 10^6$  米ドルと推定され表 86 に載せてある。

## 12.5 経済分析

第一期開発計画地域における純益額は計画実施の場合  $10.45 \times 10^6$  米ドル、計画を実施しない場合  $3.92 \times 10^6$  米ドルとそれぞれ推定されている。表 87 にこれを示す。計画によるかんがい便益はしたがって  $6.53 \times 10^6$  米ドルと計算される。貯水池地域での生産消滅分は  $0.07 \times 10^6$  米ドルで表 88 に示してある。サンファンデフローレス A および B の 340ha による関連かんがい便益は  $0.21 \times 10^6$  米ドルと推定され表 89 に載せてある。これらの推定値による第一期開発の便益の年度別発生額は表 90 に示すとおりである。

第一期開発のための経済的投資額の投資計画は表 91 に示すように推定される。経済的更新費  $1.66 \times 10^6$  米ドルおよび維持管理費  $0.96 \times 10^6$  米ドルは財務的コスト(表 85 および表 86) から転換費用の部分 10% を差し引いて求めた。関連設備コストは表 92 で推定している通りである。これらのコストは経済的コストの年度別発生額の表として表 93 にまとめられている。

経済的内部収益率 (EIRR) は表 90 および 93 の数字にもとづき、9.1% と推定される。感度分析の結果は表 94 および図 10 に示す。

EIRR の値は一度に開発してしまう案に対する EIRR と比較すると低いけれども、これらの数字は第一期開発だけでも経済的妥当性があることを示している。

全体計画を一度に実行することは全国農業生産と経済上の見地からすれば望ましいことである。一方、本計画の段階的開発はより少ない投資額で済み、これは計画の財政措置をより早期にすませることができ、いずれにしても本計画は必要の度合いが高いので実施に移すべきである。一度に開発するか段階的に開発するかのいずれを選択すべきかは財政上の環境によって自ずと決ってこよう。

## 第13章 今後の設計、施工管理業務

### 13.1 概況

本計画の実施を決定し、予算措置が終了したら直ちにホンデュラス政府はサンフェルナンドダム地点へのアクセス道路、本工事期間中より使用する事務所、宿舎等の準備工事設計のため、現地コンサルタントを選定すべきである。また同時に本工事の設計、施工管理のために国際的に名の通った十分資格を有するコンサルタントを選定しなければならない。

国際コンサルタントは任命されれば、ホンデュラス政府よりのカウンターパートと現地コンサルタントと協調し、本計画実施のための技術的全責任を負うこととなる。

### 13.2 作業の範囲

国際コンサルタントが提供すべき作業は、第1段階—詳細設計と第2段階—施工管理の2段階に分けられる。

各段階での作業内容は下記の通りとなる。

#### 1. 詳細設計段階

##### 1. サンフェルナンドダムおよび発電所用地形測量および地図作成

(1) 貯水池地区、付替ハイウェイ、アクセス道路、送電線ルート等を含む5,000分の1縮尺の地形図作成（航空写真測量による）。

(2) 仮設備および永久構造物地点での1,000分の1縮尺の地形図作成。

(3) 採石場、付替道路、アクセス道路などの中心杭設定および縦横断測量。

##### 2. チョルテカ平野かんがい施設用地形測量および地図作成

(1) チョルテカ西部平野地区（計画地域）について航空写真測量による、縮尺5,000分の1、等高線間隔0.5 mの地形図作成。

(2) 建築物、取水堰、水路、主な水路構造物、ほ場整備など構造物地点について、縮尺5,000分の1、等高線間隔0.25 mの地形図作成。

##### 3. サンフェルナンドダムおよび発電所のための地質および材料調査

(1) 仮アクセス道路およびダム地点で河床に降りるための設備。

(2) ダム地点で試験横杭の掘削。

(3) 横杭を利用して、ダム基礎岩盤の剪断強度および変形係数を求めるための現場岩盤

試験。

- (4)ダム地点と採石場に対する物理探査。
- (5)構造物地点と採石場における試錘および透水試験。
- (6)ダム地点および採石場における現場発破試験。
- (7)ダム地点でのグラウト試験。
- (8)コンクリート骨材試験。
- (9)コンクリート配合試験および強度試験。

4. チョルテカ平野かんがい施設用地質および材料調査

- (1)取水堰地点での追加地質および材料調査
- (2)主に盛土材に対する建設材料調査

5. 土壌および土質調査

- (1)計画地域内での土壌分級Ⅲ級地およびⅣ級地(約7,700ヘクタール)に対する詳細土壌調査
- (2)土壌のかんがい特性把握のための追加現場調査

6. 追加水文、気象調査(必要に応じて)

7. 入札用設計

- (1)サンフェルナンドダム、発電所、発電機器、ゲート類および水圧鉄管、送電線および変電所用機器に対する入札用設計。
- (2)エルパロン取水堰、用排水施設、農道および関連構造物などに対する入札用設計。

8. 実施方法についての検討

- (1)契約方法に関する検討および勧告
- (2)契約のタイプに関する検討および勧告

9. 入札用書類

- (1)国際入札を行うものについて入札書類の作成。入札書類とは次のものを含むこと。

入札心得

契約様式

契約約款

一般仕様書

技術仕様書

工事数量明細書

入札用図面

(2)国内入札用入札書類作成に関し、技術面でホンデュラス政府を援助すること。

10. 工事費見積り

(1)各国際入札に対し、開札以前に工事費見積り書を作成すること。

(2)国内入札に対し、工事費見積りに関しホンデュラス政府を援助すること。

施工管理段階

1. ホンデュラス政府を入札業務において援助すること。

2. 国際入札に対し、入札審査を行うこと。

3. 契約交渉および契約締結作業においてホンデュラス政府を援助すること。

4. 国際入札による工事の施工管理

(1)品質管理

(2)進捗管理

(3)支払管理

(4)安全管理

5. 国際入札工事に対する施工図の作成および現場設計変更。

6. 国内入札工事に対する施工管理および施工図の作成に関してホンデュラス政府を援助すること。

7. 運営のための指導

(1)サンフェルナンドダムおよび発電所に対する運転、維持マニュアルの作成。

(2)チョルテカ平野かんがい施設に対する運営、維持マニュアルの作成。

8. かんがいおよび農業関係資料作成のためかんがい計画地域内に気象観測所を設置することに関しホンデュラス政府を援助すること。

13.3 詳細設計段階でのカウンターパート必要量

詳細設計実施時必要なカウンターパートは下記のとおりである。

サンフェルナンドダムおよび発電所

カウンターパート

総人月

コーディネーター

10

道路技師

2

建築技師

2



測量士	9
測量士補	9
土木技師	10
電気技師	2
水理技師	4
チョコレートカ平野かんがい施設	
カウンターパート	総人月
かんがい主任技師	16
かんがい技師	48
測量士	50
測量士補	50
土質技師	3
構造設計技師	14
建築技師	4
電気技師	6
土壌専門家	3.5

### 13.4 設計施工管理費

1977年価格での設計施工管理費は次のとおり見積られる。

(単位：1,000米ドル)

	外貨分	内貨分
1 詳細設計段階		
1-A サンフェルナンドダムおよび発電所		
1. 地形測量	100	30
2. 地質調査	1,050	100
3. 材料調査	20	10
4. 入札用設計	600	50
5. 入札書類作成	150	8
6. 工事費見積り	30	2
小計	1,950	200

I-B チョルテーカー平野かんがい施設

1. 地形測量	200	100
2. 材料調査	10	10
3. 入札用設計	300	100
4. 入札書類作成	150	8
5. 工事費見積り	30	2
小計	690	220

II 施工管理段階

II-A サンフェルナンドダムおよび発電所

1. 工事前作業	50	20
2. 施工管理	2,300	210
3. 施工図作成	1,000	110
小計	3,350	340

II-B チョルテーカー平野かんがい施設

1. 工事前作業	50	20
2. 施工管理	1,430	150
3. 施工図作成	530	70
小計	2,010	240
合計	8,000	1,000

上記の設計、施工管理に対する費用見積りには、約10%の数量増加に対する予備費および物価上昇に対する予備費約20%は含まれていない。これら予備費を含めれば、大略1,200万米ドル程度となり、全工事費見積り額8,800万米ドルの約13.6%を占めることになる。

( 参 考 资 料 )

1. CHOLUTECA PROJECT FEASIBILITY REPORT, IEEO. 1968.
2. PROYECTO DESARROLLO AGRICOLA DE LA CUENCA DEL RIO CHOLUTECA INFORME DE INVESTIGACION PRELIMINAR, JICA, 1977.
3. AGRICULTURAL DEVELOPEMENT IN THE CHOLUTECA RIVER BASIN - FIELD REPORT, JICA, 1977.
4. JOURNAL OF THE IRRIGATION AND DRAINAGE DIVISION, PROCEEDING OF THE AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS, 1968.
5. EFFECTIVE RAINFALL, IRRIGATION AND DRAINAGE PAPER - VOL. 25, FAO.
6. MEMORIA 1973, BANCO CENTRAL DE HONDURAS.
7. INFORME ESTADISTICO 1976, BANCO CENTRAL DE HONDURAS.
8. ANUARIO ESTADISTICO 1975, MINISTERIO DE ECONOMIA.
9. POBLACION Y VIVENDA POR DEPARTAMENTO Y MUNICIPIO - 1974, DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS.
10. CONTRIBUCION AL PLAN DE EMERGENCIA NACIONAL PARA LA PRODUCCION DE ARROZ Y OTROS CULTIVOS BAJO RIEGO, FAO/PNUD, JUNIO 1976.
11. PRAXEDES MARTINES, LA INDUSTRIA DEL AZUCAR EN HONDURAS, JULIO 1975.
12. TRADE YEARBOOK, VOL. 25, 27 & 29, FAO.

表1 作業監理委員，調査団員およびカウンターパート氏名

JICA 作業監理委員

石坂 仁一兵	委員長
吉川 汎	かんがい担当委員
広瀬 昌平	農業担当委員
神戸 元	経済担当委員

コンサルタント（日本工営株式会社）

久野 一郎	団長
西野 修平	地質技術者
米森 和美	水文技術者
高橋 修	水理構造物技術者
永利 俊治	かんがい技術者
伴 正一郎	かんがい，排水専門家
嶋村 雅三郎	土壌-栽培技術者
室野 忠温	農業経済専門家
小泉 肇	経済専門家（業務調整担当）

天然資源省のカウンターパート

H.E.エルビール	水資源局長
J.サンマルチン	土木技術者（業務調整担当）
J.A.アルバレス	土木技術者
J. ランサ	経済専門家
F. パス	土壌技術者

表2 県別面積および人口

県	面積 (km <sup>2</sup> )	国勢調査人口 (千人)	
		1961	1974
アトランティダ県	4,251	93	148
コロロン県	8,875	42	78
コマヤガ県	5,196	96	137
コバン県	3,203	126	152
コルテス県	3,954	200	370
チヨルデーカ県	4,211	149	193
エル・パライズン県	7,218	107	141
フランソスコ・モラサン県	7,946	285	453
グランアス・ア・ディオス県	16,630	11	21
インティブカ県	3,072	73	82
イスラス・デ・ラ・バヒア県	261	9	13
ラ・パス県	2,331	60	66
レン・ビラ県	4,290	111	128
ホコテベケ県	1,680	53	51
オランチョ県	24,351	111	151
サンタ・バルバラ県	5,115	147	186
バジエ県	1,565	81	92
ヨロ県	7,939	131	195
計	112,088	1,885	2,657

表3 国民総生産高

(百万米ドル)

	1971	1972	1973	1974	1975	1976
1. 個人消費	551	584	649	744	807	882
2. 政府支出	87	94	100	120	139	164
3. 国内投資						
-民間	92	95	112	134	152	175
-公共	36	29	43	66	77	91
4. 債券	-3	2	7	60	-5	-30
5. 輸出	211	229	282	327	340	419
6. 輸入	218	219	293	454	450	501
7. 調整値	1	0	-1	0	-2	1
8. 国内総生産 1+2+3+4+5-6+7	757	814	899	997	1,058	1,201
9. 外国よりの受入金	-23	-25	-30	-11	-27	-42
国民総生産	734	789	869	986	1,031	1,159

備考：1973年および1976年は推定値

出典：資料6および7

表4 産業別国民総生産高

(単位：百万米ドル)

部 門	1971	1972	1973	1974	1975	1976
1. 農業、林業、漁業、 および畜産業	237	258	284	289	279	317
2. 鉱 業	15	16	22	32	27	30
3. 工 業	99	109	123	140	159	182
4. 建 設 業	34	35	39	48	54	64
5. 電気、ガス、水道 および衛生業	10	11	13	14	18	20
6. 輸送および通信業	44	47	50	62	69	78
7. 商 業	88	92	98	108	121	136
8. 金融、保険および 不動産業	20	23	26	32	34	38
9. 住宅所有	53	58	63	64	69	74
10. 行政および防衛	25	27	29	31	34	38
11. サービス業	60	62	66	78	85	96
12. 国内総生産高 (1より11迄の計)	684	738	813	898	949	1,073
13. 税	66	77	89	100	110	127
14. 国民総生産高 (12および13)	751	815	902	998	1,059	1,200

備考：1973年および1976年は推定値

出典：資料6および7

表5 雇 傭 別 勞 力

	合 計		都 会		農 村	
	(千人)	%	(千人)	%	(千人)	%
1. 農 業, 林 業 畜 業, 漁 業	461	61	35	14	426	84
2. 鉱 業, 採 石 業	2	0	1	0	1	0
3. 工 業	84	11	50	20	34	7
4. 建 設 業	24	3	17	7	7	1
5. 電 氣, 水 道 業 衛 生	2	0	2	1	0	0
6. 商 業	59	8	47	19	12	2
7. 運 搬, 倉 庫 お よ び 通 信 業	21	3	15	6	6	1
8. サ ー ビ ス 業	93	12	75	29	18	4
9. そ の 他	16	2	11	4	5	1
計	762	100	254	100	509	100

出 典：資料8



表6 経常収支

(単位：百万米ドル)

	1971	1972	1973	1974	1975	1976
1. 貿易収支						
1.1 輸出	217	235	289	335	349	428
1.2 輸入	246	251	330	474	487	552
差(1.1-1.2)	-29	-16	-41	-139	-138	-124
2. 転出	7	7	7	33	18	13
3. 収支	-22	-9	-34	-106	-120	-111
4. 資本勘定						
4.1 長期	39	31	36	80	136	115
4.2 短期	-9	-10	1	29	0	29
計(4.1+4.2)	30	21	37	109	136	144
5. 誤差	-2	0	1	-1	1	-1
6. 経常収支の増 (3+4+5)	6	12	4	2	17	32

備考：物資の輸出および輸入額は、FOB価格で行った。

出典：資料は6および7

表7 物品別輸出品額

(単位：百万米ドル)

	1971	1972	1973	1974	1975	1976
バナナ	96	91	94	80	62	98
コーヒー	23	27	48	44	57	98
タバコ	2	2	3	4	6	
とうもろこし	1	1	0	0		
まめ類	2	2	0	3	1	
わた	1	1	2	3	5	
砂糖	2	2	0	5	7	
冷凍肉	13	16	22	17	18	24
小えび, いせえび	3	2	2	4	10	12
材木	19	27	39	41	39	38
鉛, 亜鉛	6	7	7	17	20	
銀	4	4	4	13	11	
石油製品	3	3	4	15	12	
セメント	0	1	2	1	3	
その他	12	16	25	42	43	
計	187	202	252	289	294	370

備考：1973年および1976年は推定値

出典：資料6および7

表8 物産品別輸入額

(単位：百万米ドル)

	1971	1972	1973	1974	1975	1976
食品生産物	16	17	22	31	45	37
飲料およびたばこ	1	1	1	1	1	2
非食品原材料	2	3	33	5	6	8
燃料および潤滑油	17	19	26	63	69	49
植物および動物性 油脂	2	2	2	5	4	6
化学製品	30	31	40	56	58	75
各種工業製品	55	56	75	105	87	114
輸送用機械および 資材	56	51	76	102	107	127
雑工業製品	13	13	16	19	22	25
雑品	1	1	1	3	1	1
誤差	1	-1	0	1	0	0
計	194	193	262	391	400	444

備考：1973年および1976年は推定値

出典：資料6および7

表9 消費者物価指数

(1966年=100)

	1971	1972	1973	1974	1975	1976
1. 食品	114	119	126	147	161	167
2. 住宅	106	109	117	131	141	149
3. 衣料	112	115	125	135	141	147
4. 福利	115	116	116	118	132	138
5. 厚生	117	122	127	140	152	163
6. 飲料,たばこ	113	116	119	123	129	145
7. その他	105	106	106	119	130	136
平均指数	111	115	121	136	147	155
年増加率(%)	2.1	3.6	5.7	12.5	8.1	5.1

出典:資料7および8

表10 農業生産高

(単位：百万米ドル)

	1970	1971	1972	1973
1. 農業生産物				
1.1 パナ, 食用パナ	61.6	62.3	70.8	73.3
1.2 穀類	26.0	28.9	29.2	31.6
1.3 まめ類	8.0	8.7	8.4	4.7
1.4 コーヒー	25.8	26.7	27.0	40.5
1.5 さとうきび	5.0	5.9	7.0	6.5
1.6 タバコ	3.3	2.6	2.7	3.2
1.7 わた	0.8	0.5	0.6	1.3
1.8 その他	10.7	12.3	13.5	14.2
計	141.2	147.9	159.2	178.0
2. 林業生産物	31.1	32.6	36.4	40.4
3. 家畜類	40.2	44.1	48.4	52.2
4. 家きん類	8.1	8.3	9.4	9.9
5. その他	2.7	3.9	4.3	3.2
計	223.3	236.8	257.7	283.7

備考：1973年および1976年は推定値

出典：資料6

表11 主要農産物生産額

(単位：千トン)

	バナナ	とうもろこし	ソルガム	米	まめ類	コーヒー	わた	砂糖	肉
1966	920	334	53	6	43	36	11		20
1967	1180	316	48	3	50	29	10	45	23
1968	1280	335	44	5	57	40	8	49	26
1969	1350	353	46	4	63	31	8	52	29
1970	1280	339	48	4	55	40	3	54	30
1971	1440	274	47	8	39	36	2	58	38
1972	1550	282	34	6	35	42	2	64	39
1973	1210	336	39	10	32	47	4	60	42
1974	1220	343	39	11	32	42	5	74	35
1975	770	342	63	10	35	54	5	74	40

備考：記載のないところは、資料がないためである。

出典：資料8

表12. ホンデュラスにおける現在および将来の砂糖生産能力

製糖工場	(単位：千トン)	
	1976年	将来
<u>北部地域</u>		
CAHSA	57	68
アスカレラチュンパーガ	12	24
アスカレラヨホア	—	25
アスカレラデルノルテ	—	39
小計	69	156
<u>南部地域</u>		
アスカレラチヨルテーカ	19	19
アスカレラセントラル	—	68
アスカレラカンタラナス	—	29
小計	19	116
計	88	272

出典：資料11

表13 穀類の供給物

	1)	2)	2)	供給計 (1)+(2)-(3)	人口	人口1人当り供給量
	生産 千トン	輸入 千トン	輸出 千トン		百万人	(4)/(5) kg
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1966	436	9	62	383	215	178
1967	417	9	43	383	221	173
1968	441	9	68	382	227	168
1969	466	8	33	441	233	189
1970	446	9	24	431	239	180
1971	368	3	25	346	246	141
1972	357	4	19	342	252	136
1973	417	3	3	417	259	161
1974	425	1	6	420	266	158
1975	450	53	3	500	273	183

出典：1) 資料8

2) 資料12



表1-4 チョルテニカ川中流域のかんがい現況

番号	名称/所在地	純面積 (ha)	主作物	備考
<u>サン・ファンデフローレス地域</u>				
1.	MRN サンファンデフローレス	1,140	さとうきび	改修中
<u>オロポリ地域</u>				
2.	MRN オロポリ	180	とうもろこし ソルガム	支流取水
<u>オロクイナ地域</u>				
3.	PRODAI ラスサピラス, アパシラグワ	210	水稻, とうもろこし ソルガム, ごま	
4.	ラスサピラス入植地, アパシラグワ	20	水稻, ごま	
5.	ラストリニダド入植地, オロクイナ	17	ソルガム, ごま すい か	
6.	サンラファエル入植地, ラス・パセス	18	ソルガム, ごま メ ロ ン	
7.	エルブラシル協同組合, チョルテニカ	45	水稻, ソルガム	
8.	ロスミモネス入植地, リモンデラセルカ	20	水稻, ソルガム ご ま	
小計		330		
計		1,650		

備考：サンファンデフローレス地域の小支流による110 haのかんがいさとうきび畑は、水が不足し、改修の必要性著しいので除外した。

出典：現地調査

表 1.5 チョルテニカ川中流域のかんがい可能地

番号	名称/所在地	純面積 (ha)	主作物	備考
<u>サンファンデフローレス地域</u>				
1.	サンファンデフローレスA	230	さとうきび	
2.	サンファンデフローレスB	110	さとうきび	改修
小計		340		
<u>モロリカ地域</u>				
3.	モロリカC	210	穀類, 野菜	
4.	モロリカD	90	穀類, 野菜	
小計		300		
<u>オロクイナ地域</u>				
5.	オロクイナE	150	穀類, 野菜	
6.	オロクイナF	250	穀類, 野菜	
7.	オロクイナG	100	穀類, 野菜	
8.	オロクイナH	540	穀類, 野菜	
小計		1,040		
計		1,680		

備考：詳細は付属書H参照

出典：現地調査

表 16 エルナンドロペス観測所でのチヨルテ-カ川流量

(流域面積: 1,565 km<sup>2</sup>)  
 (単位: 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間合計
1954								36.3	195	162	19.2	7.4	
55	6.5	5.8	5.7	5.4	5.0	7.0	120	67.5	129	231	55.1	19.7	657.7
56	1.4	3.0	5.6	5.3	14.3	88.7	48.6	15.4	39.4	36.2	14.7	12.7	300.3
57	12.5	7.6	5.5	5.1	28.1	75.5	18.4	19.4	50.5	40.8	10.5	9.5	283.4
58	5.7	3.8	3.7	3.0	62.4	135	61.5	32.0	25.4	62.8	10.0	7.5	412.8
59	7.7	5.5	4.5	3.9	23.9	36.1	12.4	23.3	18.9	54.7	16.6	10.5	218.0
1960*	0	3.7	3.3	3.1	13.7	104	19.1	39.7	88.1	123	17.5	10.3	430.5
61*	9.8	7.9	6.9	5.4	5.5	23.6	30.2	15.6	39.3	31.0	28.9	11.5	215.6
62*	10.4	7.1	5.6	5.3	21.1	64.1	17.5	32.1	69.3	129	12.2	10.8	385.0
63*	8.1	5.6	4.9	4.5	4.4	25.1	30.1	12.3	30.7	45.9	42.4	6.2	220.2
64	5.1*	3.7*	3.5*	3.1*	2.9*	85.2	104	15.1	54.7	70.1	7.1	5.8	360.3
65	2.6	2.8	1.8	1.5	21.4	43.0	16.5	11.5	247	78.2	35.3	12.5	474.1
66	7.4	4.5	4.6	4.4	48.3	80.5	74.1	26.3	39.1	63.0	12.7	7.9	372.8
67	6.8	5.2	4.5	10.4	3.5	13.3	14.2	9.4	32.8	33.0	10.0	5.7	148.8
68	4.5	2.7	1.9	1.8	51.8	160	27.6	21.9	86.6	64.2	37.6	11.9	472.5
69	9.6	3.9	3.0	1.9	16.8	204	72.4	130	181	203	38.5	21.3	885.4
1970	9.7	6.2	3.9	8.1	15.4	19.9	50.6	91.2	176	75.6	28.5	14.5	499.6
71	6.8	4.6	3.2	2.8	23.5	16.7	16.1	40.8	102	96.0	18.5	7.8	338.8
72	5.5	3.2	2.2	2.4	13.9	37.7	7.7	8.4	9.7	8.5*	4.3*	3.3	105.9
73	3.2*	2.8*	3.0*	2.8*	17.3*	45.5	43.1	29.2	88.9	175	40.4	9.8	463.1
74	6.0	5.1	4.5	3.2	86.9*	41.7	19.3	8.4	104.7*	39.9	12.0	9.9	261.9
75	9.1	6.5	4.9	3.6	14.3	8.0	16.5*	5.2*	220.2*	154	176.**	12.6	591.1
76	8.5	6.0	5.1	4.9									
平均	7.4	5.1	4.1	4.1	23.6	62.6	39.1	31.4	92.2	39.8	29.4	10.4	399.2

(注)

\* 降雨量から推定した流量

\*\* 26日間の観測値からの推定量

出典: 気象水文部 - MNR

表 1.7. フロスエンクエントロス観測所でのチヨルテーカ川流量

(流域面積: 6,370 km<sup>2</sup>)  
(単位: 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間合計
1956											59.5	32.2	91.7
57	43.5	29.5	22.2	19.2	144.5	224.7	44.3	61.0	219.5	198.9	39.5	27.6	1074.4
58	18.4	10.7	9.6	8.7	165.8	370.2	248.7	124.2	81.8	223.9	42.6	22.4	1327.0
59	18.8	12.2	8.0	5.6	41.2	71.2	19.5	45.2	42.1	205.8	38.7	15.7	524.0
1960	14.1	7.4	5.5	5.5	97.4	237.9	124.7	193.4	232.9	310.6	96.6	35.1	1361.1
61	30.4	24.4	19.2	15.2	13.4	146.9	156.6	80.6	128.6	146.4	94.8	30.6	888.1
62	26.4	17.6	11.8	10.2	68.9	159.3	90.2	85.4	141.0	192.7	31.0	22.4	856.9
63	19.5	12.0	10.9	10.3	9.2	87.6	94.4	50.2	120.8	208.2	156.4	27.1	806.5
64	19.3*	12.2*	11.9*	10.9*	9.6*	335.4*	246.6*	74.5	166.7	292.2	41.3	27.2	1247.8
65	12.1	5.3	5.1	4.4	84.2	133.7	54.6	50.9	368.1	281.3	94.7	36.7	1131.1
66	25.3	14.3	12.7	17.1	138.6	394.2	286.8	128.0	175.0	393.8	65.9	35.9	1685.6
67	26.8	19.8	17.0	36.1	14.7	89.6	56.4	48.7	153.4	111.3	39.5	22.6	635.9
68	20.1	12.8	8.6	8.6	145.0	560.1	108.4	74.5	329.2	308.9	118.0	45.8	1740.0
69	39.0	16.7	14.7	12.7	51.8	580.8	206.2	471.4	534.0	784.9	154.8	44.2	2911.2
1970	17.9	9.5	6.9	7.8	34.1	32.1	137.3	218.3	436.8	329.5	107.6	45.0	1382.8
71	29.1	17.7	12.9	10.1	71.6	52.8	32.9	111.4	318.8	353.6	68.5	31.9	1111.3
72	21.6	14.1	9.8	8.7	50.0	134.5	23.0	28.4	28.8	32.8	20.4	12.0	384.1
73	9.1	5.5	4.2	5.6	33.6	89.4	97.2	72.6	240.3	592.0	170.3*	35.7*	1355.5
74*	18.6	9.0	7.1	6.4	238.9	205.2	103.3	105.4	507.8	334.6	74.1	21.8	1632.2
75*	12.5	6.9	6.7	6.7	27.9	8.8	33.9	51.1	592.1	544.1	375.6	73.8	1740.1
76*	24.8	13.8	8.6	7.3									
平均	22.3	13.6	10.7	10.9	75.8	206.0	113.9	109.2	253.6	307.7	94.5	32.3	1250.5

(注)

\* 降雨量から推定した流量

出典 気象水文部 - MNR

表18 チョールテレーカ、平野の土壌

記号	地相	目	面積		計
			西部平野地区 (ha)	東部平野地区 (ha)	
Li	沖積平野	インセプトゾール	410	180	590
Llt	沖積平野	エンティゾール	2,770	690	3,460
Jd, Gt, Mn P, Ps	沖積平野	モリゾール	15,960	180	16,140
Tt	台地	パーティゾール	1,410	290	1,700
Sp	台地	アルティゾール	—	320	320
Ch <sub>1</sub> , Ch <sub>2</sub> , Mc	台地	アルフィゾール	620	11,230	11,850
GL-Sm, GL-Gc 3, Chp-Cr	丘陵地	アルフィゾール	300	790	1,090
	河川		930	220	1,150
計			22,400	13,900	36,300

表1.9 チョルテ-カ平野における土地分給

等級	西部平野地区		東部平野地区		計	
	ha	%	ha	%	ha	%
I	6,740	30.0	110	0.8	6,850	18.9
II	6,750	30.1	1,420	10.2	8,170	22.5
III	7,590	33.9	9,650	69.4	17,230	47.5
IV	130	0.6	2,200	15.8	2,330	6.4
VI	260	1.2	300	2.2	560	1.5
河川, 湿地, 沼地	930	4.2	220	1.6	1,150	3.2
合計	22,400	100.0	13,900	100.0	36,300	100.0

表2.0 チョルテ-カ平野における土地利用現況

(単位: ha)

利用別	西部平野地区	東部平野地区	計
畑地および陸稲	5,170	30	5,200
さとうきび	2,270	530	2,800
とうもろこし, ソルガム等の輪作	740	150	890
水稲	360	160	520
牧草地, 林地	10,930	10,580	21,510
小計	19,470	11,450	30,920
かんぼく林	490	550	1,040
村落	420	290	710
道路, 河川等	2,020	1,610	3,630
計	22,400	13,900	36,300

出典: 登記所の資料による

表 2 1 チョルテーカー平野における農業生産現況

	収量 (ト/ha)	西部平野地区		東部平野地区		合 計	
		ha	生産(トン)	ha	生産(トン)	ha	生産(トン)
<b>さとうきび</b>							
— 直 営 農 場	78.6	3,400	267,200	—	—	3,400	267,200
— 一 般 農 家 農 場	70.0	1,640	114,800	30	2,100	1,670	116,900
計		5,040	382,000	30	2,100	5,070	384,100
<b>とりもろこし</b>							
— 半 機 械 化	2.0	1,110	2,200	360	700	1,470	2,900
— 在 来 法	1.6	370	600	120	200	490	800
計		1,480	2,800	480	900	1,960	3,700
<b>ソルガム</b>							
— 半 機 械 化	2.0	80	200			80	200
— 在 来 法	1.6	110	100	10	0	120	100
計		190	300	10	0	200	300
わ た	2.0	740	1,500	150	300	890	1,800
こ ま	1.3	130	200	10	0	140	200
水 稲 ( 粳 )	3.0	360	1,100	160	500	520	1,600
メ ン	5.2	260	1,400	20	100	280	1,500
す い か	8.0	210	1,700	10	100	220	1,800
<b>畜 産 物</b>							
牛 乳	190 <sup>ℓ</sup>	10,930	2,100 <sup>Kℓ</sup>	10,580	2,000 <sup>Kℓ</sup>	21,510	4,100 <sup>Kℓ</sup>
牛肉(生体重)	130 <sup>kg</sup>	10,930	1,400	10,580	1,400	21,510	2,800

備 考：(1) 130 ha のさとうきび直営農場はさとうきびを作付していない

(2) 1,600 トンの粳は、白米では 1,000 トンとなる

出 典：チョルテーカー平野の農産物生産現況は、現地調査，ACENSA，ACHSA，南部地域線作  
農業協同組合およびMRNチョルテーカー事務所の資料による。

表22 農家収支現況

	組合費	50 ha以下	50—200ha	200 ha以上
1. 平均所有面積 (ha)	5.8	12.6	87.4	401.5
2. 作付面積 (ha)				
さとりきび	0.6	1.3	9.1	40.9
わた	0.7	0.3	4.1	18.6
とうもろこし	0.5	1.2	8.2	37.0
ソルガム	0.1	0.1	0.9	5.5
ごま	—	0.1	0.6	3.2
水稲	0.1	0.3	2.1	9.3
メロン	0.4	0.2	1.5	—
すいか	0.3	0.2	1.2	—
牧草地	3.5	8.6	59.7	287.0
3. 租収入 (\$10 <sup>3</sup> )				
3.1 生産物収入	2.20	2.80	20.70	84.70
3.2 労働収入	—	0.40	—	—
3.1および3.2計	2.20	3.20	20.70	84.70
4. 生産費 (\$10 <sup>3</sup> )				
4.1 種子, 種苗費	0.04	0.07	0.50	1.98
4.2 肥料費	0.17	0.27	1.75	6.71
4.3 農薬費	0.15	0.40	1.57	6.01
4.4 雇傭労力費	—	—	4.97	20.28
4.5 機械費	0.14	0.20	1.87	6.98
4.6 運搬費	0.10	0.18	1.29	5.56
4.7 その他	0.10	0.18	1.31	5.31
4.1から4.7迄の計	0.70	1.30	13.26	52.83
5. 純収入 (\$10 <sup>3</sup> )	1.50	1.90	7.44	31.87
: 3-4				
6. 租税 (\$10 <sup>3</sup> )	0	0	0.64	10.90
7. 生活費 (\$10 <sup>3</sup> )	1.20	1.20	5.40	6.40
8. 純収益 (\$10 <sup>3</sup> )	0.30	0.70	1.40	14.57
: 5-6-7				

出典：現地調査



表23 ACHSAの操業記録

年	操業日数		压榨量(トン)	1日压榨量(トン)	砂糖生産量(トン)	工場歩留(%)
	通算	正味				
1968/69	158	78	84,650	1,085	4,940	5.8
1969/70	155	99	98,680	997	7,500	7.6
1970/71	139	95	101,160	1,065	9,640	9.5
1971/72	152	119	123,710	1,040	11,990	9.7
1972/73	174	129	115,260	1,204	12,370	8.0
1973/74	177	131	170,690	1,303	16,240	9.5
1974/75	185	150	184,030	1,227	18,070	9.8
1975/76	190	154	191,590	1,244	19,090	10.0
1976/77	226	191	226,610	1,186	21,110	9.3

備考：1976/77においては、若干のさとうきびがACENSAより購入された。

出典：ACHSA事務所の資料による。

表 2.4 チョルテーカー平野における地表かんがい現況

番号	名 称	純 面 積 (ha)	主 作 物
1.	ACHSA	990	さとうきび
2.	ACENSA, 右岸	420	さとうきび
3.	ACENSA, 左岸	630	さとうきび
4.	MRN. ラルホサ農業試験場	30	水稲, ソルガム, まめ
5.	オスカー. ナルバエス	34	水稲, まめ
6.	アブラハム. ウィリアムス	40	牧 草
7.	フローレス	21	ソルガム, とうもろこし
8.	ダビド. モーラン	35	水 稲
9.	アビロオ. マルティネス	100	水 稲
10.	Sr. カノ	160	水 稲 サンビレー 川より取水
	計	2,190	

備 考: ACHSA のポンプは能力が小さく 850 ha しかかんがいでできない。

出 典: 現地調査

表25 チヨルテーカー平野における地下水かんがい現況

	井戸個数	純面積	主作物
1. ACHSA	18	550	さとうきび
2. ACENSA	20	860	さとうきび
3. プエナビスタ組合	9	216	さとうきび
4. フェルサス・オニダス組合	*	42	さとうきび
5. ヘルラード組合	*	66	さとうきび
6. インデペンデンス組合	*	74	さとうきび
7. セサル・オルテガ	2	55	水 稲
8. アンドレス・ラルディサバル	4	155	水 稲
9. ルイス・ラルディサバル	1	34	水 稲
10. ロベルト・ブリバ	1	35	水 稲
11. ホルヘ・マクディアガ	1	20	水稲, ソルガム
12. カルネリ・ウニオン	*	18	さとうきび
計		2,225	

(注) \* 井戸個数不明

出典: 現地調査

表26 チョルテネカ平野における人口および農家戸数

町 村	人 口 (人)	農家戸数 (戸)
<u>西部平野地区</u>		
エルパレンケ, C	823	183
ラホヤダ, M	941	197
ロスジャニトス, M	1,489	268
ロスマジレス, M	703	127
モハラス, M	6,281	1,143
ブントラトン, M	416	63
サンホセ, M	1,075	206
サンタクルス, M	1,254	251
小 計	12,988	2,438
<u>東部平野地区</u>		
エルカリソ, C	371	94
サンホセデランダ, C	373	86
マルコビア, M	2,702	607
ヘルバシア, M	461	93
小 計	3,925	880
計	16,913	3,318

備考；C：チョルテネカ郡

M：マルコビア郡

出典：資料9

表 27 チョルテーカー平野における土地所有規模別農家戸数および面積

所 有 規 模	西部平野地区	%	東部平野地区	%	合 計	%
<b>農 家 戸 数</b>						
土地無所有	1,239	59.9	489	66.0	1,728	61.4
5 ha 以下	132	6.4	106	14.3	238	8.5
5 - 10ha	213	10.3	29	3.9	424	8.6
10 - 50ha	439	21.2	70	9.5	509	18.1
50 - 100ha	22	1.1	16	2.2	38	1.4
100 - 200ha	12	0.6	19	2.6	31	1.1
200 - 300ha	6	0.3	4	0.5	10	0.4
300 - 500ha	3	0.1	2	0.3	5	0.2
500 ha 以上	4	0.2	5	0.7	9	0.3
計	2,070	100.0	740	100.0	2,810	100.0
<b>農 場 面 積 (ha)</b>						
5 ha 以下	270	1.4	200	1.7	470	1.5
5 - 10ha	1,660	8.5	200	1.7	1,860	6.0
10 - 50ha	5,820	29.9	1,460	12.8	7,280	23.6
50 - 100ha	1,470	7.6	980	8.5	2,450	7.9
100 - 200ha	1,500	7.7	2,440	21.3	3,940	12.7
200 - 300ha	1,230	6.3	940	8.2	2,170	7.0
300 - 500ha	990	5.1	640	5.6	1,630	5.3
500 ha 以上	3,000	15.4	4,590	40.1	7,590	24.6
さとりきび直営農場	3,530	18.1	-	-	3,530	11.4
計	19,470	100.0	11,450	100.0	30,920	100.0

出典：農家戸数と所有面積はテグシガルバの登記所地籍簿による。

表28 開発計画の概要(1/3)

1. サンフェルナンドダムおよび発電使用

1. 1. 貯水池

流域面積	:	1,665 km <sup>2</sup>
年流入量	:	425 × 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
総貯水量	:	385 × 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
有効貯水量	:	330 × 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
貯水池面積	:	22 km <sup>2</sup>
洪水水位	:	標高 828.5 m
常時満水位	:	標高 823.5 m
低水位	:	標高 794.5 m

1. 2. ダムおよび洪水吐

ダム形式	:	コンクリート重力式
天端高	:	標高 829.0 m
天端長	:	217.5 m
堤高	:	93.5 m
堤体積	:	310,000 m <sup>3</sup>
設計洪水流入量	:	5,280 m <sup>3</sup> /秒
洪水吐容量	:	2,470 m <sup>3</sup> /秒
放水管	:	ハウエルパンガーバルブ, 直径 1 m

1. 3. 発電所

タービン	:	14.5 MW 堅軸フランジス, タービン
発電機	:	17.5 MVA
変圧機	:	17.5 MVA
送電線	:	69 KV, 単線 25 km 長
変電所	:	17.5 MVA, 3相

2. チョルテーカ平野かんがい, 排水施設

2. 1. かんがい面積

新かんがい施設による純受益面積	:	14,370 ha
現存ポンプによる純受益面積	:	1,630 ha
純受益面積計	:	16,000 ha
粗受益面積	:	22,400 ha

表29 開発計画の概要 (2/3)

2.2. エルバパロン取水

の形式	:	フロティング型コンクリート固定堰
天端高	:	標高, 23.8 m
天端長	:	140 m
堤高	:	4.8 m
設計洪水流量	:	2,600 m <sup>3</sup> /秒
取水位	:	標高, 23.8 m
最大取水量	:	20.45 m <sup>3</sup> /秒

2.3. 水路および道路施設

幹線水路	:	26.3 km
第1次支線水路	:	46.5 km
第2次支線水路	:	84.8 km
排水路	:	144.4 km
農道	:	121.5 km

2.4. 農地基盤整備事業

標準耕地規格	:	600 m × 200 m
--------	---	---------------

3. 投資額

3.1. ダムおよび発電所	33.18 × 10 <sup>6</sup> 米ドル
3.2. かんがい, 排水施設	23.12 × 10 <sup>6</sup> 米ドル
3.3. 設計, 監督および管理	9.00 × 10 <sup>6</sup> 米ドル
3.4. 補償費	0.82 × 10 <sup>6</sup> 米ドル
3.5. 予備費	21.90 × 10 <sup>6</sup> 米ドル
計	88.02 × 10 <sup>6</sup> 米ドル

表30 開発計画の概要(3/3)

4. 生産高

4. 1. 作物

さとうきび	:	800,000トン
とうもろこし	:	20,400トン
ソルガム	:	3,200トン
まめ類	:	1,600トン
水稲	:	9,600トン
わた	:	15,300トン
その他	:	10,200トン

4. 2. 電力

尖頭出力	:	14,000 kw
発生電力量	:	$5.34 \times 10^6$ kwh

5. 関連開発可能小かんがい計画

5. 1. 計画数 : 8

5. 2. 純かんがい受益面積 : 1,680 ha

6. 内部収益率

経済的内部収益率 : 12.2%

財務的内部収益率 : 11.8%



表31 土地利用計画

作物作付様式	面積(ha)	%
1. さとりきび	6,760	42.2
2. とりもろこし - わた	3,500	21.9
3. ソルガム - わた	800	5.0
4. まめ類 - わた	800	5.0
5. とりもろこし - ごま	800	5.0
6. とりもろこし - ノロン	400	2.5
7. とりもろこし - すいか	400	2.5
8. 水 稲 - 水稲	1,600	10.0
9. 野 菜	800	5.0
10. 牧 草 地	140	0.9
小計：純かんがい面積	16,000	100.0
村 落	420	
道路，かんがい水路，河川等	5,980	
計：粗面積	22,400	

表32 労働力所要量

(単位; 10<sup>3</sup>人/日)

月	正味稼働日数	農業労働者	機械オペレーター
1月	28	236	4.2
2月	25	198	5.8
3月	28	181	6.3
4月	27	120	4.0
5月	19	74	2.6
6月	18	52	3.9
7月	23	77	6.0
8月	23	52	6.5
9月	15	14	4.7
10月	16	20	3.2
11月	27	91	2.8
12月	28	183	2.9
計	277	1,298	52.9

表33 農業機械所要台数

(単位; 千米ドル)

	台数	単価	金額
トラクター, 70馬	156	120	1,872
附属農機具			
鋤	113	1.3	147
碎土機	74	1.7	126
施肥機	130	3.2	416
溝掘機	80	1.2	96
畦立機	83	1.2	100
中耕機	72	1.5	108
トラクター・トレーラー	64	3.5	224
いね収穫機	10	50.0	500
農薬散布機	54	0.5	27
修理工場器具機械一式			40

表34 肥料および農薬所要量

	単 位	所要量
肥料		
化成肥料		
— 12 : 24 : 12	トン	2,890
— 15 : 15 : 15	トン	3,140
尿 素	トン	4,380
農薬剤		
除草剤(水和剤)	トン	53
除草剤(乳剤)	Kℓ	3
殺虫剤(乳剤)	Kℓ	260
殺虫剤(粉剤)	トン	179
殺菌剤(水和剤)	トン	19
殺鼠剤	トン	41

表 35、計画の実施による農業生産増加量

	計画を行なった場合			計画が行われない場合			増産量 (トン)
	作付面積 (ha)	ha当り収量 (トン/ha)	生産量 (トン)	作付面積 (ha)	ha当り収量 (トン/ha)	生産量 (トン)	
<b>さとうきび</b>							
- 直営農場	3,400	78.6	267,200	3,530	118.3	417,600	
- 一般農家農場	1,640	70.0	114,800	1,640	118.3	194,000	
- 面積拡大による 一般農家農場	6,800	61.4	417,500	1,590	118.3	188,100	
計	11,840		799,500	6,760		799,700	200
<b>とうもろこし</b>							
- 半機械化	1,110	2.0	2,200	5,100	4.0	20,400	
- 在来法	370	1.6	600			00	
計	1,480		2,800	5,100		20,400	17,600
<b>ソルガム</b>							
- 半機械化	80	2.0	200	800	4.0	3,200	
- 在来法	110	1.6	200				
計	190		400	800		3,200	2,800
まめ類	-	-	-	800	2.0	1,600	1,600
わた	740	2.0	1,500	5,100	3.0	15,300	13,800
ごま	130	1.3	200	800	1.5	1,200	1,000
水稲(粳)	360	3.0	1,100	3,200	5.0	16,000	14,900
メロン	260	5.2	1,400	400	6.5	2,600	1,200
すいか	210	8.0	1,700	400	12	4,800	3,100
野菜	-	-	-	800	20	16,000	16,000
<b>家畜：</b>							
- 牛乳	4,130	190ℓ	780	140	190ℓ	30	-750
- 牛肉(生体重)	4,130	130kg	540	140	130kg	20	-520

備考：(1) 16,000トンの扱は、白米では9,600トンとなる。

(2) 作物生産のために食われた家畜飼育面積は、プロジェクト地域外で満たされるであろう。

表36 Aパン蒸発量および推定蒸発散量

(単位: mm)

月	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1月	290	229	270	292	305
2月	308	209	266	282	290
3月	315	212	268	275	321
4月	283	185	274	284	318
5月	187	148	211	190	209
6月	171	138	170	149	150
7月	200	145	233	205	234
8月	169	136	195	161	194
9月	148	127	156	102	118
10月	160	126	152	125	135
11月	195	117	205	187	206
12月	252	264	258	267	277
計	2,588	1,986	2,658	2,519	2,757

備考: (1) 1970-1976年のUSBR標準Aパン蒸発量

(2) チョルテカにおける1966-1975年の修正ブラニ、クレドール法による推定蒸発散量

(3) チョルテカにおける1966-1975年の修正ベンマン法による推定蒸発散量

(4) チョルテカにおける1970-1975年のクリスチアンセン-ハーグリーブス法による推定蒸発散量

(5) 1966年3月-1975年のハーグリーブス法による推定蒸発散量

表 3 7 チョルテーカー平野における月別雨量表

(単位：mm)

	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	平均	(H)
1月	0	0	6	0	1	0	0	0	1	1	0
2月	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
3月	27	0	17	0	0	49	2	0	2	11	3
4月	34	27	65	47	1	27	24	0	0	25	17
5月	4	442	187	234	335	326	212	214	243	244	189
6月	378	590	358	222	186	231	272	384	117	304	235
7月	96	105	185	431	112	204	240	39	178	177	137
8月	152	198	425	386	378	131	502	203	280	295	228
9月	289	441	447	500	345	178	580	544	522	427	331
10月	244	377	506	249	408	216	534	138	330	322	248
11月	16	70	69	115	113	48	10	22	287	83	62
12月	20	1	0	1	1	0	22	1	0	5	2
計	1,161	2,251	2,265	2,185	1,881	1,410	2,398	1,545	1,708	1,867	1,452

備考：チョルテーカー気象観測所およびACHSA農場の雨量計の月算術平均値

(H)：10年確率雨量

表38 粗かんがい要水量

(単位：百万m<sup>3</sup>)

	サンフェルナ フローレス	オロポリ	モロリカ	オロクイナ	チヨルテーカ 計画地域	計
	1,480ha	180ha	300ha	1,370ha	16,000ha	19,330ha
1月	1.3	0.4	0.8	3.8	46.6	52.1
2月	1.9	0.3	0.6	2.8	31.8	37.4
3月	2.6	0.5	1.1	4.8	32.6	41.6
4月	2.8	0.6	1.3	6.1	45.7	56.5
5月	1.1	0.2	0.5	2.2	15.2	19.2
6月	0.2	0.1	0.3	1.4	3.2	5.2
7月	1.5	0.1	0.2	1.1	9.3	12.2
8月	1.0	0	0	0	0	1.0
9月	1.8	0	0	0	0	1.8
10月	1.9	0.1	0.2	0.7	1.6	4.5
11月	1.2	0.3	0.7	3.2	29.4	34.8
12月	1.7	0.5	1.0	4.8	59.1	67.1
計	19.0	3.1	6.7	30.9	274.5	334.2

表39 サンフェルナンドとモロリカかんがいダム

(単位：百万米ドル)

	サンフェルナンド	モロリカ
1. 準備工事	1.64	
2. 転流工事	0.64	5.83
3. ダムおよび洪水吐工事	19.91	27.94
4. 放水路工事	0.28	0.41
5. 高速道路付替工事	1.32	
小計	23.79	34.71
6. 設計、工事監督および管理	3.57	5.21
7. 土地補償費	0.61	1.82
8. 予備費	8.95	13.35
計	36.92	55.09

表40 サンフェルナンド、ダム適正規模比較表

ケ　　ス	1	2	3	4
HWS (標高 - m)	8 1 7.5	8 2 1.5	8 2 3.5	8 2 6.5
LWS (標高 - m)	7 9 4.5	7 9 4.5	7 9 4.5	7 9 4.5
有効貯水量 (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	2 1 0	2 8 5	3 3 0	4 0 0
堤　高 (m)	8 8	9.2	9 4	9 7
設備容量 (kw)	9	1 0	1 4	1 7
常時尖頭出力 (kw)	0	1 0	1 4	1 7
年間発生電力量 (Gwh)	4 5.0	5 2.0	5 8.4	6 2.0
発電便益				
kw 便益 (百万米ドル)	—	7.0 1	9.8 1	1 1.9 2
kwh 便益 (百万米ドル)	6.2 6	7.2 3	8.1 2	8.6 2
計	6.2 6	1 4.2 4	1 7.9 3	2 0.5 1
追加投資額				
ダム (増加分のみ) (百万米ドル)	—	1.9 7	3.0 1	4.6 3
他の土木工事 (百万米ドル)	1.9 0	1.9 0	2.2 3	2.4 3
発電機器 (百万米ドル)	3.5 7	3.6 3	4.6 4	5.4 0
設計, 監督予備費 (百万米ドル)	1.4 5	1.9 9	2.6 2	3.3 0
工事中の利子 (百万米ドル)	0.8 6	1.1 0	1.4 5	1.8 3
維持管理経費 (百万米ドル)	0.7 8	0.7 8	0.7 8	0.7 8
計	8.5 0	1 1.3 7	1 4.7 3	1 8.3 7
便益, 経費の差額 (百万米ドル)	- 2.2 4	2.8 7	3.2 0	2.1 7



表 41 幹線水路、第1次および第2次支線水路の長さ

(単位: km)

	幹線水路	第1次支線水路	第2次支線水路
上流幹線水路	12.8		
第2次支線水路 R-0-1			5.0
第2次支線水路 R-0-2			9.5
第2次支線水路 R-0-3			8.0
第2次支線水路 R-0-4			8.0
左岸幹線水路	8.6		
第2次支線水路 R-0-7			2.3
左岸第1次支線水路-1		9.0	
第2次支線水路 L-1-1			4.5
第2次支線水路 L-1-2			2.0
第2次支線水路 L-1-3			2.0
第2次支線水路 L-1-4			1.0
第2次支線水路 L-1-5			0.5
左岸第1次支線水路-1a		2.5	
第2次支線水路 L-1a-1			1.5
第2次支線水路 L-1a-2			2.5
第2次支線水路 L-1a-3			1.5
右岸第1次支線水路-1		7.0	
第2次支線水路 R-1-1			2.8
第2次支線水路 R-1-1a			4.5
第2次支線水路 R-1-1b			4.0
第2次支線水路 R-1-2			5.0
右岸幹線水路	4.9		
第2次支線水路 R-0-5			3.6
右岸第1次支線水路-2		11.8	
第2次支線水路 R-2-1			3.7
第2次支線水路 R-2-2			2.2
第2次支線水路 R-2-3			1.5
第2次支線水路 R-2-4			2.8
右岸第1次支線水路-3		9.0	
第2次支線水路 R-3-1			2.4
右岸第1次支線水路-4		7.2	
第2次支線水路 R-4-1			2.2
第2次支線水路 R-4-2			1.8
計	26.3	46.5	84.8

表42 関連構造物数

	かんがい	排水	耕地
1. 取水	1	—	—
2. 沈砂池	1	—	—
3. 大型分水工	1	—	—
4. 分水工	287	—	1,150
5. 水位調整	78	—	—
6. 落差工	51	11	—
7. カルバート	36	—	—
8. 余水吐	28	—	—
9. サイホン	1	—	—
10. 排水用カルバート	—	22	—
11. 橋梁	—	3	—
12. 潜り橋	—	1	—
13. ポンプ場	1	—	—
14. 末端分水工	—	—	5,800

表 43 幹線および支線排水路の長さ

(単位: km)

	幹線排水路	支線排水路
右岸幹線排水路 - 1	15.0	
支線排水路 RD - 1		1.5
右岸幹線排水路 - 2	21.3	
支線排水路 RD 2 - 2		2.5
支線排水路 RD 2 - 3		1.2
右岸幹線排水路 - 3	7.5	
支線排水路 RD - 3 - 1		2.5
支線排水路 RD - 3 - 2		0.5
支線排水路 RD - 3 - 3		2.5
支線排水路 RD - 3 - 3a		3.2
右岸幹線排水路 - 3a	1.9	
右岸幹線排水路 - 4	14.0	
支線排水路 RD - 4 - 1		1.6
支線排水路 RD - 4 - 2		1.0
右岸幹線排水路 - 5	9.4	
右岸幹線排水路 - 6	8.1	
右岸幹線排水路 - 7	6.5	
右岸幹線排水路 - 7a	3.9	
右岸幹線排水路 - 8	1.2	
右岸幹線排水路 - 9	3.1	
左岸幹線排水路 - 7	2.0	
左岸幹線排水路 - 7a	3.5	
支線排水路 LD - 7b - 1		4.0
支線排水路 LD - 7b - 1a		1.0
左岸幹線排水路 - 14	3.0	
左岸幹線排水路 - 15	6.0	
左岸幹線排水路 - 16	1.5	
左岸幹線排水路 - 17	1.5	
左岸幹線排水路 - 18	5.0	
左岸幹線排水路 - 19	2.0	
左岸幹線排水路 - 20	1.5	
計	121.9	22.5

表 4.4 第 3 次道路，第 3 次水路，排水路，末端水路および末端排水路の長さ

( 単位：km )

第 3 次道路	2 2 0
第 3 次水路	1 8 0
排 水 路	2 2 0
末 端 水 路	5 0 0
末 端 排 水 路	5 0 0

表45 建設工事請負契約の例

1. 国際請負契約

- 1.1. ダムおよび発電所
- 1.2. 圧力鉄管および取水ゲート
- 1.3. 余水吐ゲート
- 1.4. 発電機器および放水用バルブ
- 1.5. 送電線および変電所
- 1.6. 電話連絡施設
- 1.7. 取水堰
- 1.8. 第1工区かんがい, 排水, 道路施設
- 1.9. 第3工区かんがい, 排水, 道路施設

2. 国内請負契約

- 2.1. ダム建設工事用道路, 建物, 宿舍
- 2.2. 高速道路付替工事
- 2.3. かんがい施設工事用, 道路, 建物, 宿舍
- 2.4. 第1工区土地造成および農地基盤整備事業
- 2.5. 第2工区土地造成および農地基盤整備事業
- 2.6. 第3工区土地造成および農地基盤整備事業

表46 主要資機材所要量

資 機 材	所 要 量
<u>サンフェルナンドダムおよび発電所</u>	
セメントタイプⅠ	14,000トン
セメントタイプⅡ	63,000トン
鉄 筋	1,500トン
木 材	4,500 m <sup>3</sup>
火 薬	30トン
P O L	
ハイスピードディーゼルオイル	5,500 Kℓ
ディーゼルオイル	170 Kℓ
ギアオイル	35 Kℓ
油圧オイル	40 Kℓ
グリース	15トン
<u>チヨルテカ平野かんがい施設</u>	
セメントタイプⅠ	15,200トン
鉄 筋	810トン
木 材	1,340 m <sup>3</sup>
道路舗装用砂利	42,000 m <sup>3</sup>
ゲート金具類	400トン
鋼 矢 板	750トン
コンクリート管	4,800 m
ポンプおよびモーター	6セット
コンクリート用砂	33,900 m <sup>3</sup>
コンクリート骨材	43,000 m <sup>3</sup>

表 4.7 労働力必要量

項目	所要量 (人/年)	平均 (人)	最大 (人)
<u>サンフェルナンドダムおよび発電所</u>			
請負業者職員	60	20	30
近隣国からの職人	120	40	60
ホンデュラスの労働者			
熟練労働者	240	80	120
半熟練労働者	750	250	370
未熟練労働者	1,500	500	750
<u>テヨルテーカ平野かんがい施設</u>			
請負業者職員	120	30	45
近隣国からの職人	30	8	12
ホンデュラスの労働者			
熟練労働者	170	42	63
半熟練労働者	221	55	83
未熟練労働者	960	240	360

表48 主要機械および機器

項 目	規 格	数 量	項 目	規 格	数 量
<u>サンフェルナンドダムおよび発電所</u>			<u>チヨルデーカ平野かんがい施設</u>		
ブルドーザー	13トン	5	ブルドーザー	21トン	9
全 上	22トン	8	全 上	15トン	5
トラクターショベル	1.2m <sup>3</sup>	4	レーキドーザー	21トン	8
全 上	1.9m <sup>3</sup>	2	ドラッグライン	0.8m <sup>3</sup>	3
パワーショベル			バックホー	0.6m <sup>3</sup>	5
モーターグレーダー	9トン	1	モーターグレーダー	9トン	8
全 上	8トン	25	トラクターショベル	0.6m <sup>3</sup>	16
全 上	12トン	5	全 上	1.0m <sup>3</sup>	32
普通トラック	4トン	2	ダンプトラック	8トン	13
全 上	8トン	2	タンバ	80kg	6
ウォータータンク	8トン	2	タイヤローラー	8トン	8
タンクローリー	4トン	1	トラクター	6トン	2
トレラー	25トン	1	スロープフォーム	0.6m <sup>3</sup>	5
アジテータートラック	3m <sup>3</sup>	3	トラックミキサー	3m <sup>3</sup>	9
ピックアップ	1.5トン	2	ボータブルパッチャー	0.6m <sup>3</sup>	4
バス	50人乗り	1	コンクリートミキサー	3m <sup>3</sup>	2
コンクリートプラント	0.75m <sup>3</sup>	1	コンプレサー	12m <sup>3</sup> /時	26
全 上		1	トラッククレーン	10トン	4
アグリゲートプラント	250トン/h	1	トラッククレーン(クロラタイプ)	30トン	1
クレーン	7.5トン	2	ベルトコンベヤー	35-10m	10
全 上	4.5トン	1	水中ポンプ	80φ	20
セメントサイロ	250トン	1	ディゼルハンマー	25トン	3
トラッククレーン	10トン	1	普通トラック	6トン	8
全 上	35トン	1	発電機	10kw	20
コンプレサー	10.5m <sup>3</sup> /分	4	ピックハンマー		5
全 上	7.0m <sup>3</sup> /分	4	ブッシュクリーナー	2.5ps	40
発電機	750kw	3	ロータリーグラスカッター	50ps	2
クロラードリル	99m <sup>3</sup> /分	6			
ロックドリル	27m <sup>3</sup> /分	18			
ピックハンマー	0.9m <sup>3</sup> /分	15			
ボーリング機械		5			
グラウトポンプ	100ℓ/分	4			
グラウトミキサー	250ℓ/分	4			
水中ポンプ	200φ	10			
全 上	100φ	10			
全 上	50φ	10			
ウインチ	3トン	3			
全 上	2トン	2			



表49) 年次別投資計画

(単位: 百万米ドル)

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	計
1. サンフェルナンドダムおよび発電所							
1.1. 道路および宿舎		1.23	0.41				1.64
1.2. 転流工および仮締切			0.64				0.64
1.3. ダムおよび洪水吐		1.13	4.75	11.07	5.62		22.75
1.4. 取水口、圧力鉄管および放流管		0.11	0.06	0.17	0.29		0.63
1.5. 発電所および放水路				1.41	0.30		1.71
1.6. 発電機器		0.62	0.62	0.64	1.38		3.26
1.7. 送電線、変電所			0.20	0.23	0.80		1.23
1.8. 高速道路付替工事				0.91	0.41		1.32
計		3.27	6.68	14.43	8.80		33.18
2. チョルテーカ平野かんがい施設							
2.1. 電話施設および宿舎		0.56	0.32				0.88
2.2. エルバパロン取水堰			1.03	1.29	1.28		3.60
2.3. 幹線水路施設			0.28	2.88	2.82		5.98
2.4. 第1次支線水路施設			0.19	1.75	0.14	0.65	2.73
2.5. 第2次支線水路施設			0.07	0.71	0.52	0.26	1.56
2.6. 排水路施設			0.14	1.26	0.37	0.48	2.25
2.7. 農道施設			0.06	0.53	0.42	0.25	1.26
2.8. 農地基盤整備事業			0.14	1.29	0.51	0.56	2.50
2.9. 農地造成			0.11	1.05	0.51	0.69	2.36
小計		0.56	2.34	10.76	6.57	2.89	23.12
3. 設計、監督、管理	1.78	3.27	1.31	1.31	1.31	0.02	9.00
4. 土地補償費		0.10	0.32	0.35	0.05		0.82
1から4迄の計	1.78	7.20	10.65	26.85	16.73	2.91	66.12
5. 建設事業予備費(10%)	0.18	0.72	1.07	2.68	1.67	0.29	6.61
6. 価格変動予備費(5%/年)	0.10	0.81	1.85	6.36	5.08	1.09	15.29
1から6迄の計	2.06	8.73	13.57	35.89	23.48	4.29	88.02

表50 年次別外貨資本投資計画

(単位：百万米ドル)

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	計
1. サンフェルナンドダム、発電所							
1.1. 道路、宿舍							
1.2. 転流工および仮橋切り			0.49				0.49
1.3. ダム、洪水吐	0.80	3.11	7.90	4.56			16.37
1.4. 取水口、圧力鉄管および放流管	0.11	0.06	0.17	0.23			0.57
1.5. 発電所建物、放水路				0.81	0.18		0.99
1.6. 発電機器	0.62	0.62	0.62	1.25			3.11
1.7. 送電線、変電所		0.20	0.20	0.62			1.02
1.8. 高速道路付替工事				0.16	0.10		0.26
小計		1.53	4.48	9.86	6.94		22.81
2. チョルテーカ平野かんがい施設							
2.1. 電話施設、宿舍	0.20	0.20					0.40
2.2. エルバパロン取水堰		0.83	1.00	1.00			2.83
2.3. 幹線水路施設		0.04	1.43	1.41			2.98
2.4. 第1次支線水路施設		0.14	1.26	0.10	0.47		1.97
2.5. 第2次支線水路施設		0.05	0.52	0.38	0.19		1.14
2.6. 排水施設		0.09	0.85	0.25	0.32		1.51
2.7. 農道		0.04	0.35	0.28	0.17		0.84
2.8. 末端農地基盤整備							
2.9. 農地造成							
小計		0.20	1.49	5.41	3.42	1.15	11.67
3. 設計、監督、管理	1.59	2.68	1.23	1.24	1.24	0.02	8.00
4. 土地補償費							
1から4迄の計	1.59	4.41	7.20	16.51	11.60	1.17	42.48
5. 事業予備費(10%)	0.16	0.44	0.72	1.65	1.16	0.12	4.25
6. 物価変動予備費(5%/年)	0.09	0.50	1.25	3.91	3.52	0.44	9.71
1から6迄の計	1.84	5.35	9.17	22.07	16.28	1.73	56.44

表 51 年次別内貨資本投資計画

(単位：百万米ドル)

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	計
1. サン・フェルナンド・ダム、発電所							
1.1 道路、宿舍		1.23	0.41				7.64
1.2 転流工および仮締切り			0.15				0.15
1.3 ダム、洪水吐		0.51	1.64	3.17	1.06		6.38
1.4 取水口、圧力鉄管および放水管					0.06		0.06
1.5 発電所建物、放水路				0.60	0.12		0.72
1.6 発電機器				0.02	0.13		0.15
1.7 送電線、変電所				0.03	0.18		0.21
1.8 高速道路付替工事				0.75	0.31		1.06
小計		1.74	2.20	4.57	1.86		10.37
2. チョルテカ平野かんがい施設							
2.1 電話施設、宿舍		0.36	0.12				0.48
2.2 エルパパロン取水堰			0.20	0.29	0.28		0.77
2.3 幹線水路施設			0.14	1.45	1.41		3.00
2.4 第1次支線水路施設			0.05	0.49	0.04	0.18	0.76
2.5 第2次支線水路施設			0.02	0.19	0.14	0.07	0.42
2.6 排水路施設			0.05	0.41	0.12	0.16	0.74
2.7 農道			0.02	0.18	0.14	0.08	0.42
2.8 末端農地基盤整備			0.14	1.29	0.51	0.56	2.50
2.9 農地造成			0.11	1.05	0.51	0.69	2.36
小計		0.36	0.85	5.35	3.15	1.74	11.45
3. 設計、監督、管理	0.19	0.59	0.08	0.07	0.07		1.00
4. 土地補償費		0.10	0.32	0.35	0.05		0.82
1から4迄の計	0.19	2.79	3.45	10.31	5.13	1.74	23.64
5. 事業予備費(10%)	0.02	0.28	0.35	1.03	0.51	0.17	2.36
6. 物価変動予備費(5%/年)	0.01	0.31	0.60	2.45	1.56	0.65	5.58
1から6迄の計	0.22	3.38	4.40	3.82	7.20	2.56	31.58

表52 更新費

	金額(千米ドル)
洪水吐ゲート	792
取水口ゲートおよびスクリーン	200
圧力鉄管	270
放流管	150
発電機器	3,260
送電線および変電所	1,232
かんがい施設のゲートおよびスクリーン	1,352
事業予備費	726
小計	7,982
マイナス：残存価格(約10%)	798
更新費	7,184

表 53. 維持管理費

	金額(千米ドル)
1. サンフェルナンド・ダムおよび発電所	
1.1 人件費	120
1.2 管理費および修理費	
- ダム、洪水吐および貯水池	30
- 発電所および管理事務所	70
- 送電線および変電所	10
小計	230
2. チョルテカ平野かんがい施設	
2.1 人件費	170
2.2 O & M機器の維持、管理、修理、償却費	540
2.3 電話施設および宿舎の管理費	10
2.4 修理機器の償却費	10
小計	730
3. 普及および訓練費	
3.1 人件費	120
3.2 車輛、機器の維持、管理および償却費	40
小計	160
4. 管理費	
4.1 人件費	180
4.2 車輛、事務用機器の維持、管理、償却費	10
4.3 消耗品費	10
小計	200
5. 事業予備費	130
計	1,450

表54 サンフェルナンドおよびチョルテカ建設事務所職員所要人員

	人員		人員
プロジェクトマネジャー	1		
サンフェルナンド建設事務所		チョルテカ建設事務所	
所 長	1	所 長	1
総 務 部		総 務 部	
部 長	1	部 長	1
事 務 員	1	事 務 員	1
会 計	1	会 計	1
秘 書	3	秘 書	3
運 転 手	8	運 転 手	8
建設管理部		建設管理部	
建設技師	1	建設技師	1
事務員	1	事務員	1
建設部		建設部	
部 長	1	部 長	1
土木技師	1	建築技師	1
土木技師助手	2	土木技師	1
建築技師	1	土木技師助手	2
建築技師助手	1	かんがい技師	8
事務員	2	かんがい技師助手	10
電気および機械部		事務員	2
部 長	1	インスペクター	12
電気技師	1	機械および電気部	
機械技師	1	部 長	1
事務員	1	電気技師	1
試験室		機械技師	2
室 長	1	機械技師	4
材料技師	1	熟練工	4
機械技師助手	1	事務員	1
事務員	1	試験室	
		材料技師	1
		材料技師助手	2

表.55 サンプエルナンドダム管理運営事務所職員所要人員

	人 員
所 長	1
事 務 部	
部 長	1
事 務 員	2
会 計	2
秘 書	2
倉 庫 係	2
運 転 手	4
守 衛	2
運 転 部	
部 長	1
主任オペレーター	4
オペレーター(発電所, 電気関係)	8
オペレーター(発電所, 機械関係)	8
ゲートオペレーター	2
オペレーター(変電所)	3
事 務 員	1
管 理 部	
部 長	1
電 気 技 師	1
機 械 技 師	1
土 木 技 師	1
職 工	6
事 員	1

表 5 6 . チョルテーカー設備管理運営事務所職員所要人員

		<u>人 員</u>
所 長		1
事 務 部		
部 長		1
事 務 員		2
会 計		2
秘 書		2
倉 庫 係		2
運 転 手		4
守 衛		2
維持管理部		
部 長		1
次 長		1
土 木 技 師		1
土木技師助手		2
かんがい技師		8
かんがい技師助手		10
電 気 技 師		1
運 転 手		7
現 場 監 督		2
事 務 員		2
修理工場およびモータープール		
場 長		1
機 械 技 師		1
機械技師助手		4
運 転 手		2
事 務 員		1



表 57 農 産 物 の 価 格

(単位：ドル)

	単 位	経 済 的 価 格	財 務 的 価 格
さとうきび	トン	126	9.37
実 綿	トン	509	562
とうもろこし	トン	180	124
ソルガム	トン	162	102
まめ類	トン	264	264
ごま	トン	330	330
水 稲 ( 粳 )	トン	201	187
メロン	トン	208	208
すいか	トン	72	72
野 菜 ( トマト )	トン	107	107
牛 乳	トン	124	124
牛 肉 ( 生体重 )	トン	0.61	0.35

表58 農業生産資材の価格

(単位：ドル)

	単位	経済的価格	財務的価格
種子, 種苗			
さとうきび	トン	12.60	9.37
わた種子	kg	0.29	0.32
とうもろこし	kg	0.64	0.44
ソルガム	kg	1.05	0.66
まめ類	kg	0.40	0.40
ごま	kg	0.33	0.33
水稲	kg	0.42	0.39
メロン	kg	13.95	13.95
すいか	kg	10.00	10.00
野菜 (トマト)	kg	10.00	10.00
肥料			
12 : 24 : 12	kg	0.32	0.22
15 : 15 : 15	kg	0.35	0.24
尿素	kg	0.29	0.20
殺菌剤			
ダコニール	kg	14.36	9.90
ダイセン	kg	3.83	2.64
ベンレート (M-45)	kg	33.99	23.44
殺虫剤			
フラダン	kg	2.39	1.65
トマロン	ℓ	12.69	8.75
ディブテレックス	kg	11.60	8.00
オルセン	kg	20.36	14.04
ランネート	kg	34.92	24.08
アルドリン	kg	0.96	0.66
マラソン	kg	5.08	3.50
除草剤			
24 - D	ℓ	3.06	2.11
D N A 6	ℓ	4.00	2.76
アトラジン	kg	12.33	8.50

表 59 計画実施による農産物 ha 当り純益 (1/2)

(単位：ドル/ha)

収 量 (トン/ha)	さ と う き び			わ た
	新植かんしょ	株出かんしょ	平均	
	150	140	118.3	3.0
1. 粗 収 入	1,890	1,764	1,491	1,527
2. 生 産 費				
2.1 種 苗 費	76	-	13	7
2.2 肥 料 費	179	179	149	120
2.3 農 薬 費	27	27	23	312
2.4 労 力 費	296	256	220	180
2.5 機 械 費	96	46	46	168
2.6 運 搬 費	248	231	195	30
2.7 そ の 他	46	37	32	53
2.1から2.7迄の計	966	776	678	870
3. 純 利 益 (1 - 2)	924	988	813	657

備考：さとうきびの平均収量は、新植1回、株 4回および休閑1回の6年5作の平均である。

収量(トン/ha)	とうもろこし	ソルガム	まめ 項	ごま
1. 粗 収 入	720	652	528	495
2. 生 産 費				
2.1 種 苗 費	10	16	18	1
2.2 肥 料 費	117	117	82	46
2.3 農 薬 費	66	53	10	21
2.4 労 力 費	36	26	51	30
2.5 機 械 費	106	94	100	93
2.6 運 搬 費	9	9	5	7
2.7 そ の 他	17	16	13	10
2.1から2.7迄の計	361	331	279	208
3. 純 収 益 (1 - 2)	359	321	249	287

1): 生産費中機械費には、整地の費用を含む。

表 60 計画実施による農産物 ha 当り純益 (2/2)

(単位: ドル/ha)

収 量 (トン/ha)	水 稲		メ ロ ン
	雨 期 作	乾 期 作	
	5.0	5.0	6.5
1. 粗 収 入	1,005	1,005	1,352
2. 生 産 費			
2.1 種 苗 費	29	29	21
2.2 肥 料 費	116	116	252
2.3 農 薬 費	157	157	228
2.4 労 力 費	24	26	178
2.5 機 械 費	126	126	54
2.6 運 搬 費	19	19	34
2.7 そ の 他	24	24	44
2.1から2.7迄の計	495	497	811
3. 純 収 益 (1 - 2)	510	508	541

収 量 (トン/ha)	す い か	野菜(トマト)	牧 草 地 <sup>1)</sup> (牛飼育)
	120	200	
1. 粗 収 入	864	2,145	103
2. 生 産 費			
2.1 種 苗 費	15	10	2
2.2 肥 料 費	140	252	-
2.3 農 薬 費	122	471	1
2.4 労 力 費	138	384	15
2.5 機 械 費	54	87	6
2.6 運 搬 費	41	68	-
2.7 そ の 他	31	116	2
2.1から2.7迄の計	541	1,388	26
3. 純 収 益 (1 - 2)	323	752	77

(注) 1): 牛乳: 190ℓ

牛肉: 130kg (生体重)

2): 機械費には整地費含む。

表.61 計画が行なわれない場合の農産物 ha当り純益 (1/3)

(単位:ドル/ha)

収 量 (トン/ha)	さとうきび (直営農場)		
	新植かんしょ	株出かんしょ	平均
	100	90	78.6
1. 粗 収 入	1,260	1,134	990
2. 生 産 費			
2.1 種 苗 費	76	-	11
2.2 肥 料 費	129	129	110
2.3 農 薬 費	35	35	30
2.4 労 力 費	379	333	292
2.5 機 械 費	66	23	26
2.6 運 搬 費	165	149	130
2.7 そ の 他	43	33	30
2.1から2.7迄の計	892	702	629
3. 純 収 益 (1-2)	368	432	361

収 量 (トン/ha)	さとうきび (一般農家農場)		
	新植かんしょ	株出かんしょ	平均
	90	80	70
1. 粗 収 入	1,134	1,008	882
2. 生 産 費			
2.1 種 苗 費	126	-	18
2.2 肥 料 費	115	115	98
2.3 農 薬 費	10	10	9
2.4 労 力 費	267	271	232
2.5 機 械 費	64	-	9
2.6 運 搬 費	149	132	115
2.7 そ の 他	37	27	25
2.1から2.7迄の計	768	555	506
3. 純 収 益 (1-2)	366	453	376

備考: (1) とうきびの収量は、新植1回、株出4回、休閑1回の6年5作の平均である。

(2) 生産費中機械費には、整地の費用を含む。

表 62 計画が行なわれない場合の農産物 ha 当り純益 (2/3)

(単位:ドル/ha)

収 量 (トン/ha)	さとうきび (拡大面積中の一般農家)		
	新植かんしよ	株出かんしよ	平均
	80	70	61.4
1. 粗 収 入	1,008	882	774
2. 生 産 費			
2.1 種 苗 費	126	-	18
2.2 肥 料 費	115	115	98
2.3 農 薬 費	10	10	9
2.4 労 力 費	254	257	220
2.5 機 械 費	64	-	9
2.6 運 搬 費	132	116	102
2.7 そ の 他	35	25	23
2.1より2.7迄の計	736	523	479
3. 純 収 益 (1-2)	272	359	295

(注) さとうきびの収量は、新植1回、株出4回、休閑の6年5作平均である。

収 量 (トン/ha)	わ た 2.0	と う も ろ こ し	
		半機械化 2.0	在 来 法 1.6
1. 粗 収 入	1,018	360	288
2. 生 産 費			10
2.1 種 苗 費	9	10	10
2.2 肥 料 費	110	54	1
2.3 農 薬 費	271	52	52
2.4 労 力 費	131	47	101
2.5 機 械 費	167	47	-
2.6 運 搬 費	21	7	6
2.7 そ の 他	113	11	8
2.1から2.7迄の計	822	228	177
3. 純 収 益 (1-2)	196	132	111

表 63 計画が行なわれない場合の農産物 ha 当り純益 (3/3)

(単位：ドル/ha)

収 量 (トン/ha)	ソ ー ル ガ ム		ご ま 1.3
	半機械化 2.0	在 来 法 1.6	
1. 粗 収 入	326	261	429
2. 生 産 費			
2.1 種 苗 費	11	7	5
2.2 肥 料 費	54	54	106
2.3 農 薬 費	23	10	21
2.4 労 力 費	54	79	46
2.5 機 械 費	36	-	45
2.6 運 搬 費	7	6	9
2.7 そ の 他	9	8	23
2.1から2.7迄の計	194	164	255
3. 純 収 益 ( 1 - 2 )	132	97	174

収 量 (トン/ha)	水 稻 3.0	メロン 5.2	すいか 8.0	牧草地 (家畜飼育)
1. 粗 収 入	603	1,082	576	103
2. 生 産 費				
2.1 種 苗 費	42	28	20	2
2.2 肥 料 費	112	186	109	-
2.3 農 薬 費	134	176	88	1
2.4 労 力 費	51	257	149	15
2.5 機 械 費	118	79	51	6
2.6 運 搬 費	11	15	33	-
2.7 そ の 他	23	78	23	2
2.1から2.7迄の計	492	819	473	26
3. 純 収 益 ( 1 - 2 )	111	263	103	77

備考：1)：牛乳：190ℓ

牛：130kg (生体重)

2)：機械費には整地費を含む。

表64 かんがい便益

	計画が行なわれた場合			計画が行なわれない場合			
	作付面積 (ha)	ha当り 収 益 (ドル)	金額 (千米ドル)	作付面積 (ha)	ha当り 収 益 (ドル)	金額 (千米ドル)	便 益 (千米ドル)
さとうきび							
- 直営農場	3,530	813	2,870	3,400	361	1,227	
- 一般農家農場	1,640	813	1,333	1,640	376	617	
- 面積拡大による 一般農家農場	1,590	813	1,293	6,800	295	2,006	
小 計			5,496			3,850	1,646
とうもろこし							
- 機械化	5,100	359	1,831	-	-	-	
- 半機械化	-	-	-	1,110	132	147	
- 在来法	-	-	-	370	111	41	
小 計			1,831			188	1,643
ソルガム							
- 機械化	800	321	257	-	-	-	
- 半機械化	-	-	-	80	132	11	
- 在来法	-	-	-	110	97	11	
小 計			257			22	235
まめ類	800	249	119	-	-	-	199
わた	5,100	657	3,351	740	196	145	3,206
ごま	800	287	230	130	174	23	207
水 稻							
- 雨期作	1,600	510	816	360	111	40	
- 乾期作	1,600	508	813	-	-	-	
小 計			1,629			40	1,589
メロン	400	541	216	260	263	68	148
すいか	400	323	129	210	103	22	191
野菜	800	752	602	-	-	-	602
家 畜	140	77	11	4,130	77	318	-307
計			13,951			4,676	9,275



表 65 貯水池予定地の生産物消滅額

	作付面積 (ha)	ha当りの益額 (ドル/ha)	金額 (千米ドル)
とうもろこし	240	111	27
ソルガム	60	97	6
牧草地	300	77	23
林地	1,400	40	56
計	2,000		112

備考：水没地の合計 2,200 ha のうち、200 ha は、河川および荒蕪地である。

表66 関連施設における予想便益

	計画が行なわれた場合			計画が行なわれない場合			増加 便益 (千米ドル)
	作付 面積 (ha)	ha当り 収益 (ドル)	金額 (千米ドル)	作付 面積 (ha)	ha当り 収益 (ドル)	金額 (千米ドル)	
サンファンデフロレスA, B							
さとりきび	340	813	276	110	376	41	
とうもろこし	-	-	-	180	111	20	
家畜	-	-	-	70	77	5	
小計			276			66	210
モロリカC, D							
水稲							
-雨期作	150	510	77	-	-	-	
-乾期作	150	508	76	-	-	-	
とうもろこし	135	359	48	70	111	8	
まめ類	135	249	34	-	-	-	
野菜	15	752	11	-	-	-	
家畜	-	-	-	180	77	14	
小計			246			22	224
アバツラグアE, F, G, H							
水稲							
-雨期作	520	510	265	-	-	-	
-乾期作	520	508	264	-	-	-	
とうもろこし	470	359	169	200	111	22	
まめ類	470	249	117	-	-	-	
ソルガム	-	-	-	40	97	4	
野菜	50	752	38	-	-	-	
家畜	-	-	-	850	77	65	
小計			853			91	762
計			1,375			179	1,196

表 67 年次別経済的便益

(単位：百万米ドル)

年次	年	かんがい 便益	電 力 便益	貯水池における 生産物マイナス 便益	関連地域 の 便益	便益合計
1	1978	-	-	-	-	-
2	1979	-	-	-	-	-
3	1980	-	-	-	-	-
4	1981	-	-	-	-	-
5	1982	-	8.02	-0.06	-	7.96
6	1983	2.61	1.35	-0.11	0.48	4.33
7	1984	5.02	1.35	-0.11	0.72	6.98
8	1985	6.87	1.35	-0.11	0.96	9.07
9	1986	8.73	1.35	-0.11	1.20	11.17
10	1987	9.28	1.35	-0.11	1.20	11.72
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
28	2005	9.28	1.35	-0.11	1.20	11.72
29	2006	9.28	8.62	-0.11	1.20	18.99
30	2007	9.28	1.35	-0.11	1.20	11.72
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
50	2027	9.28	1.35	-0.11	1.20	11.72

表68 年次別事業投資額

(単位：百万米ドル)

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	計
1. サンフェルナンド ダムおよび発電所	—	2.94	6.01	12.99	7.92	—	2986
2. チョルテカ平野 かんがい施設	—	0.50	2.11	9.69	5.91	2.60	2081
3. 設計，監督，管理	1.74	3.22	1.28	1.28	1.28	0.02	882
小 計	1.74	6.66	9.40	23.96	15.11	2.62	5949
4. 予 備 費	0.17	0.67	0.94	2.40	1.51	0.26	595
計	1.91	7.33	10.34	26.36	16.62	2.88	6544

表 69 関連施設の経済的投資額

(単位：千米ドル)

純面積 (ha)	サンファンデ フロレスA,B	モロリカ C, D	オロクイーナ E, F, G, H	計
	340	300	1,040	1,680
1. 道路；事務所を含む準備工事	25	46	40	111
2. 揚水場	384	471	1,411	2,266
3. かんがい，排水および道路施設	87	87	364	538
4. 農地造成および農地盤整備施設	57	231	784	1,072
5. 設計，工事監督および管理	86	125	385	596
6. 建設予備費	65	96	295	456
7. 1 から 6 迄の計	704	1,056	3,239	4,999
8. マイナス・トランスファ(15%)	106	158	486	750
9. 経済的投資額	598	898	2,753	4,249
10. 更新費	300	300	170	770
11. 維持管理費	30	30	90	150

表70 年次別経済的投資額

(単位：百万米ドル)

年次	年	投資および更新費			維持管理費			計
		ダム および 発電所	かんがい 施設	関連 施設	ダム および 発電所	かんがい 施設	関連 施設	
1	1978	1.12	0.79	-	-	-	-	1.91
2	1979	5.30	2.03	-	-	-	-	7.33
3	1980	7.45	2.89	-	-	-	-	10.34
4	1981	15.12	11.24	-	-	-	-	26.36
5	1982	9.53	7.09	4.25	-	-	-	20.87
6	1983	0.01	2.87	-	0.23	1.08	0.15	4.34
7	1984	-	-	-	0.23	1.08	0.15	1.46
8	1985	-	-	-	0.23	1.08	0.15	1.46
9	1986	-	-	-	0.23	1.08	0.15	1.46
10	1987	-	-	-	0.23	1.08	0.15	1.46
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
28	2005	-	-	-	0.23	1.08	0.15	1.46
29	2006	5.26	1.21	0.77	0.23	1.08	0.15	8.70
30	2007	-	-	-	0.23	1.08	0.15	1.46
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
50	2027	-	-	-	0.23	1.08	0.15	1.46

表71 経済的 内部収益率

(単位：%)

項目	E I R R
1. 計画	12.2
2. 16,000ha のかんがい計画	11.3
3. 発電計画(14MW)	21.0
4. 1,680ha の関連かんがい計画	11.6

表72 内部収益率の感度分析

(単位：%)

ケース	項目	E I R R
A	計画通りの場合	12.2
B	便益が10%減少した場合	10.9
C	経費が20%増加した場合	10.0
D	便益が1年遅れた場合	10.9
E	B+Cの場合	8.9
F	B+Dの場合	9.9
G	C+Dの場合	9.1
H	B+C+Dの場合	8.1

表 73 計画地区における将来の土地配分

項 目	純かんがい面積 (ha)	%	農 家 戸 数	%
1. 土地を持たない者	-	-	1,290	46.1
2. INAの計画による入植者	5,310	33.1	1,294	46.2
3. 50 ha 以下	2,260	14.1	1,690	6.0
4. 50-200 ha	2,320	14.5	34	1.2
5. 200 ha 以上	2,600	16.3	13	0.5
6. さとうきび直営農場	3,530	22.0	-	-
計	16,000	100.0	2,800	100.0



表74 土地所有面積別農家経済収支

	入植者	50ha 以下	50ha- 200ha	200ha 以上	さとうきび 直営農場	関連地域
1. 平均かんがい面積(純面積 ha)	4.1	13.4	68.2	200.0	3,530	5.0
2. 作付面積(ha)						
さとうきび	0.8	2.3	25.6	64.6	3,530	1.0
わさび	1.6	5.6	29.4	96.1	-	-
とうもろこし	1.7	6.1	25.0	83.1	-	1.8
ソルガム	0.3	0.9	4.4	13.1	-	-
まめ類	0.3	0.9	4.4	13.1	-	1.8
ごま	0.3	0.9	4.4	13.1	-	-
水稲	1.0	3.4	17.6	52.4	-	4.0
メロン	0.2	0.7	-	-	-	-
すいか	0.2	0.7	-	-	-	-
野菜	0.1	1.5	-	-	-	0.2
牧草地	0.4	-	-	-	-	-
3. 粗収入(千米ドル)	6.6	24.3	113.2	342.8	3,915.0	7.1
4. 生産費(千米ドル)						
4.1 種苗費	0.1	0.3	1.3	3.8	33.0	0.2
4.2 肥料費	0.6	2.1	9.2	27.6	362.0	0.6
4.3 農薬費	0.7	2.6	10.1	32.0	55.0	0.6
4.4 雇傭労力費	-	1.7	12.8	37.3	777.0	0.9
4.5 機械費	0.7	2.6	12.2	38.3	162.0	0.3
4.6 運搬費	0.3	0.9	6.5	17.5	689.0	0.1
4.7 その他	0.3	1.0	4.3	12.9	154.0	0.2
4.1から4.7迄の計	2.7	11.2	56.4	169.4	2,232.0	2.9
5. 純営農収益(千米ドル); 3-4	3.9	13.1	56.8	173.4	1,683.0	4.2
6. 生活費(千米ドル)	1.2	1.2	5.4	6.4	-	1.2
7. 農家経済余剰(千米ドル); 5-6	2.7	11.9	51.4	167.0	1,683.0	3.0

表 75 計画地区および関連かんがい地区における農家経済余剰

項 目	農 家 戸 数 戸	農家経済余剰 千米ドル	金 額 千米ドル
1. 計 画 地 区			
1.1 I N A入植者	1,294	2.7	3,494
1.2 50ha 以下	169	11.9	2,011
1.3 50-200ha	34	51.4	1,748
1.4 200ha以上	13	167.0	2,171
1.5 さとうきび直営農場	-	1,683.0	1,683
1.1から1.5迄の計	1,510		11,107
2. 関連かんがい地区	340	3.0	1,020
3. 1および2の計	1,850		12,127

表 76 年次別財務的経費および便益

(単位：百万米ドル)

年次	年	投資額および維持管理費			計画および関連地区便益		
		計 画 地 区	関 連 地 区	計	かんがい	発 電	計
1	1978	206		206			
2	1979	873		873			
3	1980	1357		1357			
4	1981	3589		3589			
5	1982	2348	638	2986			
6	1983	623	0.20	6.43	5.32	1.95	7.27
7	1984	1.94	0.20	2.14	9.17	1.95	11.12
8	1985	1.94	0.20	2.14	12.42	1.95	14.37
9	1986	1.94	0.20	2.14	15.67	1.95	17.62
10	1987	1.94	0.20	2.14	16.26	1.95	18.21
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
27	2004	1.94	0.20	2.14	16.26	1.95	18.21

表 77 財務分析表

(單位: 百万米ドル)

年次	支 出			入 入			差 引			高 積 果 積 余 剩 金			
	投資額 および 更新費	維持 管理費	外貨 借入金 返済	外貨 借入金	農家 借入金 返済	水 代	電 販 収 入	力 売 入	合 計		累 外 借 入 金	積 外 債 借 入 金	累 積 不 足 金
1 1978	206			184			1.95		1.84	189	0.22	0.22	
2 1979	873			535			1.95		5.35	746	3.38	3.60	
3 1980	1357			917			1.95		9.17	1724	4.40	8.00	
4 1981	3589			2207			1.95		2207	4072	13.82	21.82	
5 1982	2348			1628			1.95		1628	5944	7.20	29.02	
6 1983	429	210	320	173	398	1.93	1.95		9.59	6117	0.18	28.84	
7 1984		214	306		500	1.97	1.95		8.92	6117	3.72	25.12	
8 1985		214	491		588	1.97	1.95		9.80	5932	2.75	22.37	
9 1986		214	491		610	1.97	1.95		10.02	5738	2.97	19.40	
10 1987		214	491		610	1.97	1.95		10.02	5534	2.97	16.43	
11 1988		214	491		610	1.97	1.95		10.02	5320	2.97	13.46	
12 1989		214	491		610	1.97	1.95		10.02	5095	2.97	10.49	
13 1990		214	491		610	1.97	1.95		10.02	4859	2.97	7.52	
14 1991		214	491		610	1.97	1.95		10.02	4611	2.97	4.55	
15 1992		214	491		610	1.97	1.95		10.02	4351	2.97	1.58	
16 1993		214	491		610	1.97	1.95		10.02	4078	2.97		1.39
17 1994		214	491		610	1.97	1.95		10.02	3791	2.97		4.36
18 1995		214	491		610	1.97	1.95		10.02	3490	2.97		7.33
19 1996		214	491		610	1.97	1.95		10.02	3174	2.97		10.30
20 1997		214	491		610	1.97	1.95		10.02	2842	2.97		13.27
21 1998		214	491		610	1.97	1.95		10.02	2493	2.97		16.24
22 1999		214	491		610	1.97	1.95		10.02	2127	2.97		19.21
23 2000		214	491		610	1.97	1.95		10.02	1742	2.97		22.18
24 2001		214	491		610	1.97	1.95		10.02	1338	2.97		25.15
25 2002		214	491		610	1.97	1.95		10.02	914	2.97		28.12
26 2003		214	491		1.24	1.97	1.95		5.16	4.69	1.89		26.23
27 2004		214	491			1.97	1.95		3.92	0	3.13		23.10
28 2005		214	491			1.97	1.95		3.92				24.88
29 2006	9.63	214				1.97	1.95		3.92		1.78		17.03
30 2007		214				1.97	1.95		3.92		1.78		18.81

表78 1977年価格水準における農家負担額

項目	百万米ドル	ドル/ha
水代	1.47	83
農家に対する資本分担金	37.31	2,110
上記の年返済額	4.55	257

備考：上表は、計画地区16,000haと関連地区1,680ha計17,680haを対象とした。

表79 農家経済収支

(単位：千米ドル)

	I N A 入植者	50ha 未満	50- 200ha	200ha 以上	さとりきび 直営農場	関連地区
1. 平均純面積	4.1	13.4	68.2	200.0	3,530.0	5.0
2. 資本負担額	8.7	28.3	143.9	422.1	7,449.3	10.6
3. 純農収益	3.9	13.1	56.8	173.4	1,683.0	4.2
4. 水代	0.3	1.1	5.7	16.6	293.5	0.4
5. 借入金返済	1.1	3.4	17.6	51.5	908.8	1.3
6. 便益	2.5	8.6	33.5	105.3	480.7	2.5
7. 租税	0	0.6	4.5	28.2	155.8	0
8. 生活費	1.2	1.2	5.4	6.4	-	1.2
9. 純余剰金 6-7-8	1.3	6.8	23.6	7.07	324.9	1.3

表 80 第 1 次 開 発 案 概 要

1. サンフェルナンドダム

1.1 貯水池

総貯水量	:	145 × 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
有効貯水量	:	135 × 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
洪水位	:	標高 814.5 m
常時満水位	:	標高 807.5 m
低水位	:	標高 779.0 m
貯水池面積	:	13.7 km <sup>2</sup>

1.2 ダムおよび洪水吐

天端標高	:	標高 815.0 m
天端長	:	188 m
堤高	:	795m
堤体積	:	225,000 m <sup>3</sup>
放流管	:	ホウエルバンガーバルブ, 直径1.8m
洪水吐容量	:	3,300 m <sup>3</sup> /秒 (可能最大洪水を調節)

2. チョルテカ平野かんがい施設

2.1 純かんがい

面積	:	12,400 ha
----	---	-----------

2.2 エルバパロン取水堰 : 表 29.2.2 に同じ

2.3 水路および道路施設

幹線水路	:	26.3 km
第1次支線水路	:	35.0 km
第2次支線水路	:	69.3 km
主幹排水路	:	95.6 km
第2次支線排水路	:	17.5 km
農道	:	99.5 km
農地基盤整備	:	10,770 ha
農地造成	:	1,270 ha

表 81 第 1 次開発案による農業生産の増加

	計画が行われた場合			計画が行われない場合			生産 増加量 (トン)
	作付 面積 (ha)	ha当り 収量 (トン/ha)	生産量 (トン)	作付 面積 (ha)	ha当り 収量 (トン/ha)	生産量 (トン)	
さとうきび							
－直営農場	3,530	118.3	417,600	3,400	78.6	267,200	150,400
－一般農家農場	1,640	118.3	194,000	1,540	70.0	107,800	86,200
－面積拡大による一般農家農場	1,590	118.3	188,100	5,100	61.4	313,100	-125,000
小計	6,760	-	799,700	10,040	-	688,100	111,600
とうもろこし							
－機械化	3,200	4.0	12,800	-	-	-	12,800
－半機械化	-	-	-	990	2.0	2,000	-2,000
－在来法	-	-	-	330	1.6	500	-500
小計	3,200	-	12,800	1,320	-	2,500	10,300
ソルガム							
－機械化	400	4.0	1,600	-	-	-	1,600
－半機械化	-	-	-	80	2.0	200	-200
－在来法	-	-	-	90	1.6	100	-100
小計	400	-	1,600	170	-	300	1,300
まめ類	400	2.0	800	-	-	-	800
わた	3,000	3.0	9,000	740	2.0	1,500	7,500
ごま	400	1.5	600	110	1.3	100	500
水稲							
－雨期作	900	5.0	4,500	100	3.0	300	4,200
－乾期作	900	5.0	4,500	-	-	-	4,500
小計	1,800	-	9,000	100	-	300	8,700
メロン	300	6.5	2,000	260	5.2	1,400	600
すいか	300	1.20	3,600	210	8.0	1,700	1,900
野菜	400	20.0	8,000	-	-	-	8,000
家畜	140	-	-	1,990	-	-	-
－牛乳	(140)	190ℓ	30	(1,990)	190ℓ	380	-350
－牛肉	(140)	130kg	20	(1,990)	130kg	260	-240
	17,100	-	-	14,940	-	-	-

備考：水稲：粳 9,000トン＝白米 5,400トン

表 82 第 1 次 開 発 案 投 資 計 画

(単位:百万米ドル)

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	計
1. サンフェルナンドダム							
1.1 道路, 宿舍		1.23	0.41				1.64
1.2 転流工および仮締切り			0.64				0.64
1.3 ダムおよび洪水吐		1.01	3.65	8.50	32		17.48
1.4 取水口, 圧力鉄管および放水管		0.05	0.03	0.08	0.13		0.29
1.5 発電所および放水路							-
1.6 発電機器							-
1.7 送電線及変電所							-
1.8 高速道路付替工事				0.91	0.41		1.32
小 計		2.29	4.73	9.49	4.86		21.37
2. チョルテーカー平野のかんがい施設							
2.1 電話施設, 宿舍		0.56	0.32				0.88
2.2 エルバパロン取水堰			1.03	1.29	1.28		3.60
2.3 幹線水路施設			0.28	2.88	2.82		5.98
2.4 第1次支線水路施設			0.19	1.75			1.94
2.5 第2次支線水路施設			0.07	0.71	0.51		1.28
2.6 排水路施設			0.14	1.26	0.31		1.71
2.7 農 道			0.06	0.53	0.23		0.82
2.8 末端農地基盤整備			0.14	1.29	0.45		1.88
2.9 農地造成			0.11	1.05	0.43		1.59
小 計		0.56	2.34	10.76	6.02		19.68
3. 設計, 監督, 管理	1.31	2.29	1.00	0.99	0.99	0.02	6.60
4. 土地補償費		0.08	0.24	0.26	0.04		0.62
1 から 4 迄の計	1.31	5.22	8.31	21.50	11.91	0.02	48.27
5. 事業予備費	0.14	0.52	0.83	2.15	1.19	0.00	4.83
6. 物価変動予備費	0.07	0.58	1.44	5.09	3.62	0.01	10.81
1 から 6 迄の計	1.52	6.32	10.58	28.74	16.72	0.03	63.91

表 83. 第 1 次開発案外貨資本投資計画

(単位: 百万米ドル)

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	計
1. サンフェルナンドダム							
1.1 道路, 住宅							-
1.2 転流工および締切り			0.49				0.49
1.3 ダムおよび洪水吐		0.71	2.57	6.00	3.05		12.33
1.4 取水口, 圧力鉄管および放水管		0.05	0.03	0.07	0.11		0.26
1.5 発電所および放水路							-
1.6 発電機器							-
1.7 送電線および変電所							-
1.8 高速道路付替工事				0.18	0.08		0.26
小 計		0.76	3.09	6.25	3.24		13.34
2. チョルテーカ平野かんがい施設							
2.1 電話, 宿舍		0.20	0.20				0.40
2.2 エルババロン取水堰			0.83	1.00	1.00		2.83
2.3 幹線水路施設			0.14	1.43	1.41		2.98
2.4 第 1 次支線水路施設			0.14	1.26			1.40
2.5 第 2 次支線水路施設			0.05	0.52	0.37		0.94
2.6 排水施設			0.09	0.85	0.21		1.15
2.7 農 道			0.04	0.35	0.17		0.56
2.8 農地基盤整備施設							-
2.9 農地造成							-
小 計		0.20	1.49	5.41	3.16		10.26
3. 設計, 監督および管理	1.16	1.82	0.94	0.93	0.93	0.02	5.80
4. 土地補償費							
1 から 4 迄の計	1.16	2.78	5.52	12.59	7.33	0.02	29.40
5. 事業予備費 (10%)	0.12	0.28	0.55	1.26	0.73	0.00	2.94
6. 物価変動予備費 (5%/年)	0.06	0.31	0.96	2.98	2.23	0.01	6.55
1 から 6 迄の計	1.34	3.37	7.03	16.83	10.29	0.03	38.89



表84 第1次開発案内貨資本投資計画

(単位：百万米ドル)

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	計
1. サンフェルナンドダム							
1.1 道路および宿舎		1.23	0.41				1.64
1.2 転流工および締切り			0.15				0.15
1.3 ダム、洪水吐		0.30	1.08	2.50	1.27		5.15
1.4 取水口、圧力鉄管および放水管				0.01	0.02		0.03
1.5 発電所および放水路							-
1.6 発電機器							-
1.7 送電線および変電所							-
1.8 高速道路付替工事				0.73	0.33		1.06
小計		1.53	1.64	3.24	0.62		8.03
2. チョルテカ平野かんがい施設							
2.1 電話施設および宿舎		0.36	0.12				0.48
2.2 エルバパロン取水堰			0.20	0.29	0.28		0.77
2.3 幹線水路施設			0.14	1.45	1.41		3.00
2.4 第1次支線水路施設			0.05	0.49			0.54
2.5 第2次支線水路施設			0.02	0.19	0.132		0.34
2.6 排水施設			0.05	0.41	0.10		0.56
2.7 農道			0.02	0.18	0.06		0.26
2.8 農地基盤整備施設			0.14	1.29	0.45		1.88
2.9 農地造成			0.11	1.05	0.43		1.59
小計		0.36	0.85	5.35	2.86		9.42
3. 設計、監督および管理	0.15	0.47	0.06	0.06	0.06		0.80
4. 土地補償費		0.08	0.24	0.26	0.04		0.62
1から4迄の計	0.15	2.44	2.79	8.91	4.58		18.87
5. 事業予備費(10%)	0.02	0.24	0.28	0.89	0.46		1.89
6. 物価変動予備費(5%/年)	0.01	0.27	0.48	2.11	1.39		4.26
1から6迄の計	0.18	2.95	3.55	11.91	6.43		25.02

表 85 第 1 次 開 発 案 更 新 費

	金 額 (千 米 ド ル)
1. サンフェルナンドダム	
- 洪水吐ゲート	792
- 放流管バルブ	150
小 計	942
2. チョルテカかんがい施設	
- 水 門	253
- 幹 線 水 路	323
- 第 1 次 支 線 水 路	181
- 第 2 次 支 線 水 路	165
小 計	922
3. 事業予備費	186
計	2,050
4. 残存価格 (10%)	210
更 新 費	1,840

表 86 第 1 次 開 発 案 維 持 管 理 費

	金 額 (千 米 ド ル)
<b>1. サンフェルナンドダム</b>	
1.1 入 件 費	70
1.2 管理費および修理費	50
小 計	120
<b>2. チョルテカ平野かんがい施設</b>	
2.1 かんがい施設の維持管理	570
2.2 普及および訓練	120
2.3 管 理	160
小 計	850
3. 事業予備費 (-1 および 2 の 10%)	100
計	1,070

表 87 第 1 次開発案かんがい計画の便益

	計画を行なった場合			計画を行なわなかった場合			
	作付面積 (ha)	ha当り収益 (ドル)	金額 (千米ドル)	作付面積 (ha)	ha当り収益 (ドル)	金額 (千米ドル)	便益 (千米ドル)
さとうきび							
-直営農場	3,530	813	2,870	3,400	361	1,227	1,643
-一般農家農場	1,640	813	1,333	1,540	376	579	754
-面積拡大による一般農家農場	1,590	813	1,293	5,100	295	1,505	-212
小計	6,760	-	5,496	10,040	-	3,311	2,185
とうもろこし							
-機械化	3,200	359	1,149	-	-	-	149
-半機械化	-	-	-	990	132	131	-131
-在来法	-	-	-	330	111	37	-37
小計	3,200	-	1,149	1,320	-	168	981
ソルガム							
-機械化	400	321	128	-	-	-	128
-半機械化	-	-	-	80	132	11	-11
-在来法	-	-	-	90	97	9	-9
小計	400	-	128	170	-	20	108
まめ類	400	249	100	-	-	-	100
わた	3,000	657	1,971	740	196	145	1,826
ごま	400	287	115	110	174	19	96
水稲							
-雨期作	900	510	459	100	111	11	448
-乾期作	900	508	457	-	-	-	457
小計	1,800	-	916	100	-	11	905
メロン	300	541	162	260	263	68	94
すいか	300	323	97	210	103	22	75
野菜	400	752	301	-	-	-	301
畜産物	140	77	11	1,990	77	153	-142
計	17,100	-	10,446	14,940	-	3,917	6,529

表 88 第 1 次開発案貯水池予定地の生産物収益額

	作付面積 (ha)	ha 当り収益 (ドル/ha)	金 額 (千米ドル)
とりもろこし	240	111	27
ソルガム	60	97	6
牧草地	300	77	23
林地	800	40	32
計	1,400		68

表 89 第 1 次開発案関連施設の予想便益

	計画を実施した場合			計画を実施しなかった場合			
	作付 計画 (ha)	ha 当り 収益 (ドル/ha)	金 額 (千米ドル)	作付 面積 (ha)	ha 当り 収益 (ドル/ha)	金 額 (千米ドル)	便 益 (千米ドル)
サンフアンデフローレス (A, B)							
さとりきび	340	813	276	110	376	41	235
とりもろこし	—	—	—	180	111	20	-20
畜産物	—	—	—	70	77	5	-5
計			276			66	210

表 90 第 1 次 開発案 年次別 経済的 便益

(単位:百万米ドル)

年次	年	かんがい 便 益	関連施設 便 益	貯水池による 生産物マイナス 便 益	計
1	1978	-	-	-	-
2	1979	-	-	-	-
3	1980	-	-	-	-
4	1981	-	-	-	-
5	1982	-	-	-0.04	-0.04
6	1983	2.61	0.08	-0.07	2.62
7	1984	3.92	0.13	-0.07	3.98
8	1985	5.22	0.17	-0.07	5.32
9	1986	6.53	0.21	-0.07	6.67
10	1987	6.53	0.21	-0.07	6.67
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
28	2005	6.53	0.21	-0.07	6.67
29	2006	6.53	0.21	-0.07	6.67
30	2007	6.53	0.21	-0.07	6.67
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
50	2027	6.53	0.21	0.07	6.67

表91 第1次開発案経済的資本投資計画

(単位：百万米ドル)

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	計
1. サンフェルナンドダム	—	2.06	4.26	8.54	4.37	—	19.23
2. チョルテカ平野かんがい施設	—	0.50	2.11	9.67	5.42	—	17.70
3. 設計，監督および管理	1.29	2.24	0.98	0.97	0.97	0.02	6.47
小計	1.29	4.80	7.35	19.18	10.76	0.02	43.40
4. 事業予備費	0.13	0.48	0.74	1.91	1.08	—	4.34
小計	1.42	5.28	8.09	21.09	11.84	0.02	47.74

表92 第1次開発案関連施設投資額

(単位：百万米ドル)

1. 道路，事務所建物を含む準備工事	2.5
2. 揚水場	38.4
3. かんがい，排水および道路施設	8.7
4. 農地造成および農地基盤施設	5.7
5. 設計，監督および管理	8.6
6. 事業予備費	6.5
7. 1から6迄の計	70.4
8. マイナス，トランスファ(15%)	10.6
9. 経済的投資額	59.8
10. 更新費	30.0
11. 維持管理費	3.0

表93 第1次開発案年次別経済的投資額

(単位:百万米ドル)

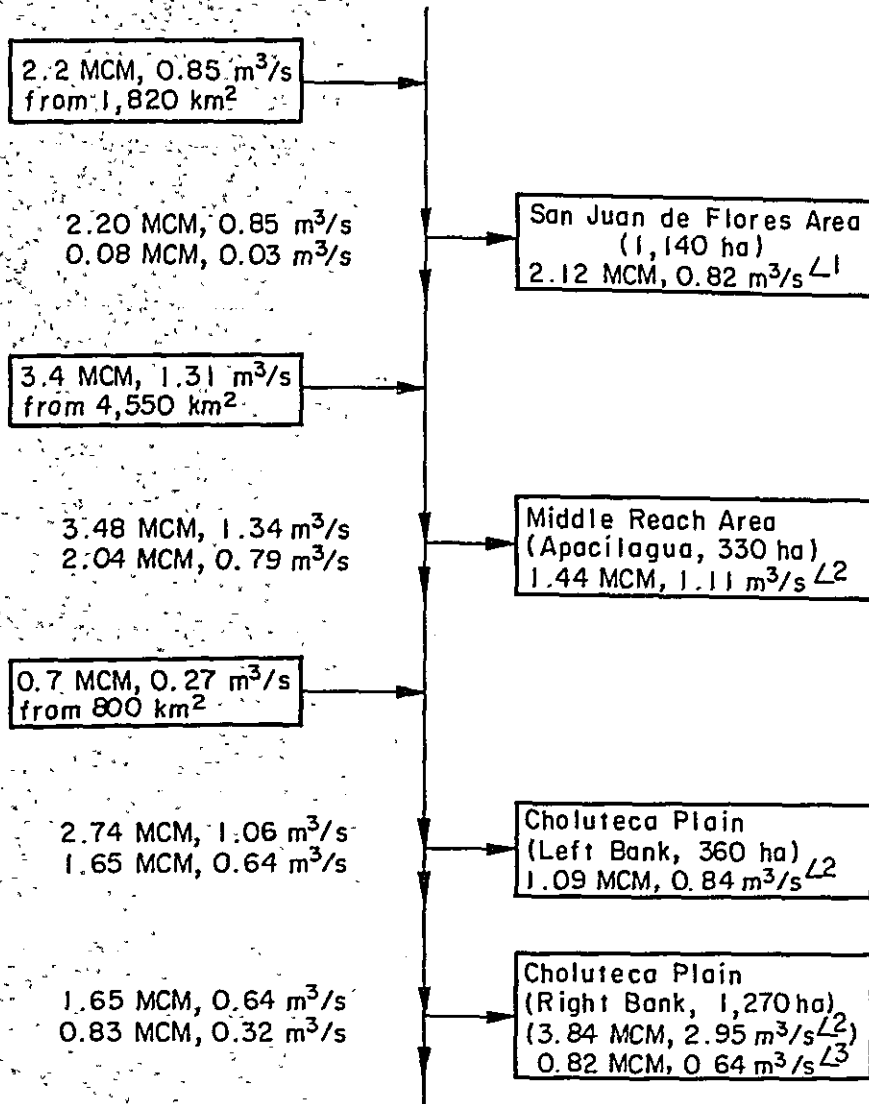
年次	年	投資額および更新費		維持管理費		計
		計画施設	関連施設	計画施設	関連施設	
1	1978	1.42	—	—	—	1.42
2	1979	5.28	—	—	—	5.28
3	1980	8.09	—	—	—	8.09
4	1981	21.09	—	—	—	21.09
5	1982	11.84	0.60	—	—	12.44
6	1983	0.02	—	0.96	0.03	1.01
7	1984	—	—	0.96	0.03	0.96
8	1985	—	—	0.96	0.03	0.96
9	1986	—	—	0.96	0.03	0.96
10	1987	—	—	0.96	0.03	0.96
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
28	2005	—	—	0.96	0.03	0.96
29	2006	1.66	0.30	0.96	0.03	2.95
30	2007	—	—	0.96	0.03	0.99
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
50	2027	—	—	0.96	0.03	0.99



表94 第1次開発案内部収益率感度分析

	IRR (%)
A 計画通りの場合	9.1
B 便益が10%減少した場合	8.0
C 経費が20%増加した場合	7.3
D 便益が1年遅れた場合	8.3
E B+C の場合	6.5
F B+D の場合	7.4
G C+D の場合	6.8
H B+C+D の場合	6.0

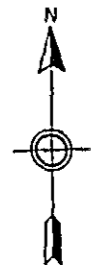
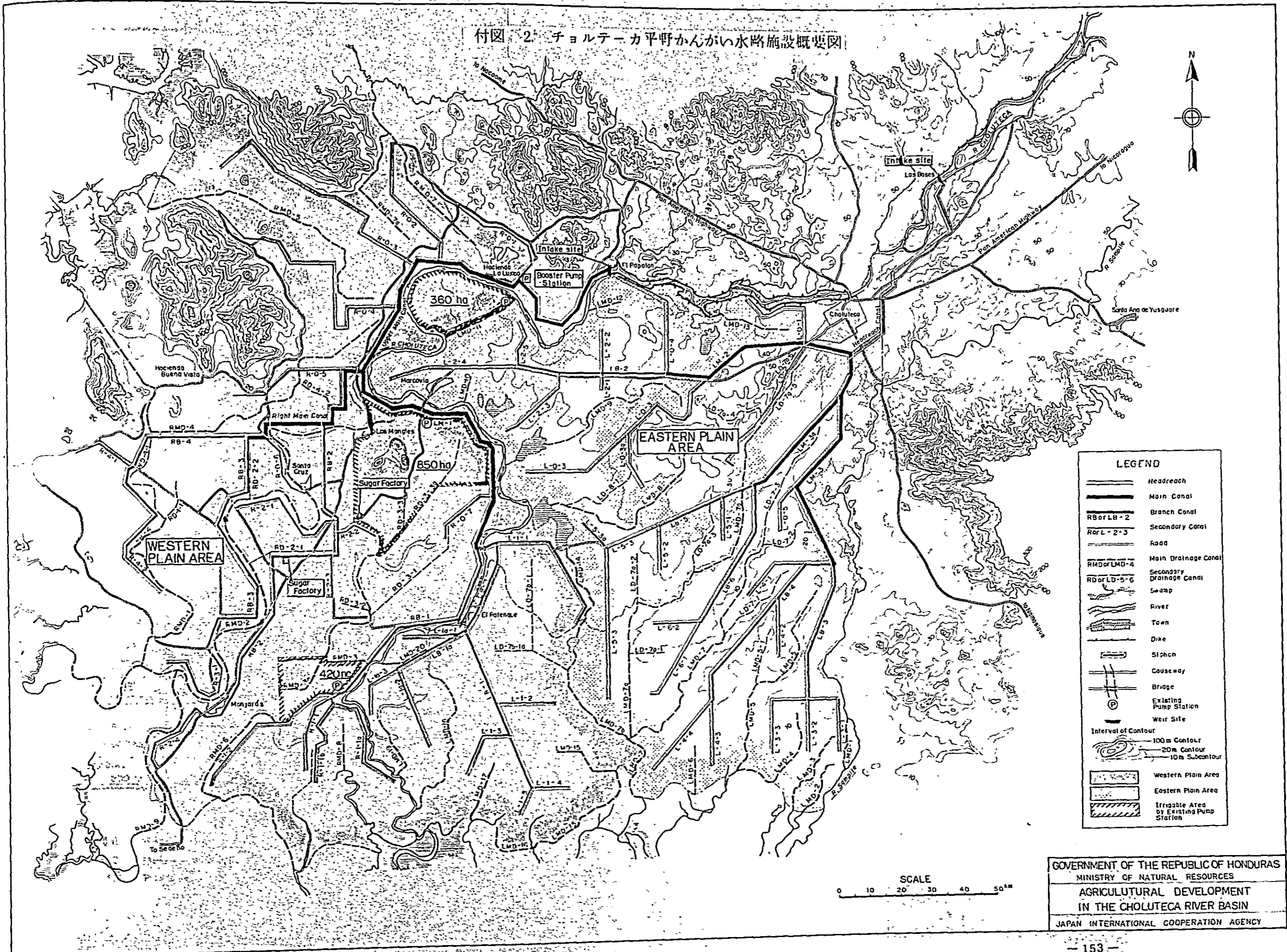
付図 1. チョルテカ川の4月における水収支



- $\angle 1$ : Gravity intake requirement, 24-hour operation  
 $\angle 2$ : Pump intake requirement, 12-hour operation  
 $\angle 3$ : Maximum intake due to water shortage

GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF HONDURAS  
 MINISTRY OF NATURAL RESOURCES  
 AGRICULTURAL DEVELOPMENT  
 IN THE CHOLUTECA RIVER BASIN  
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

付図 2: チョルテカ平野かんがい水路施設概要図



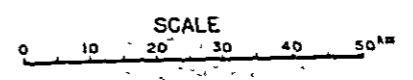
**LEGEND**

- Headreach
- Main Canal
- Branch Canal
- Secondary Canal
- Road
- Main Drainage Canal
- Secondary Drainage Canal
- Swamp
- River
- Town
- Dike
- Siphon
- Causeway
- Bridge
- Existing Pump Station
- Weir Site

Interval of Contour

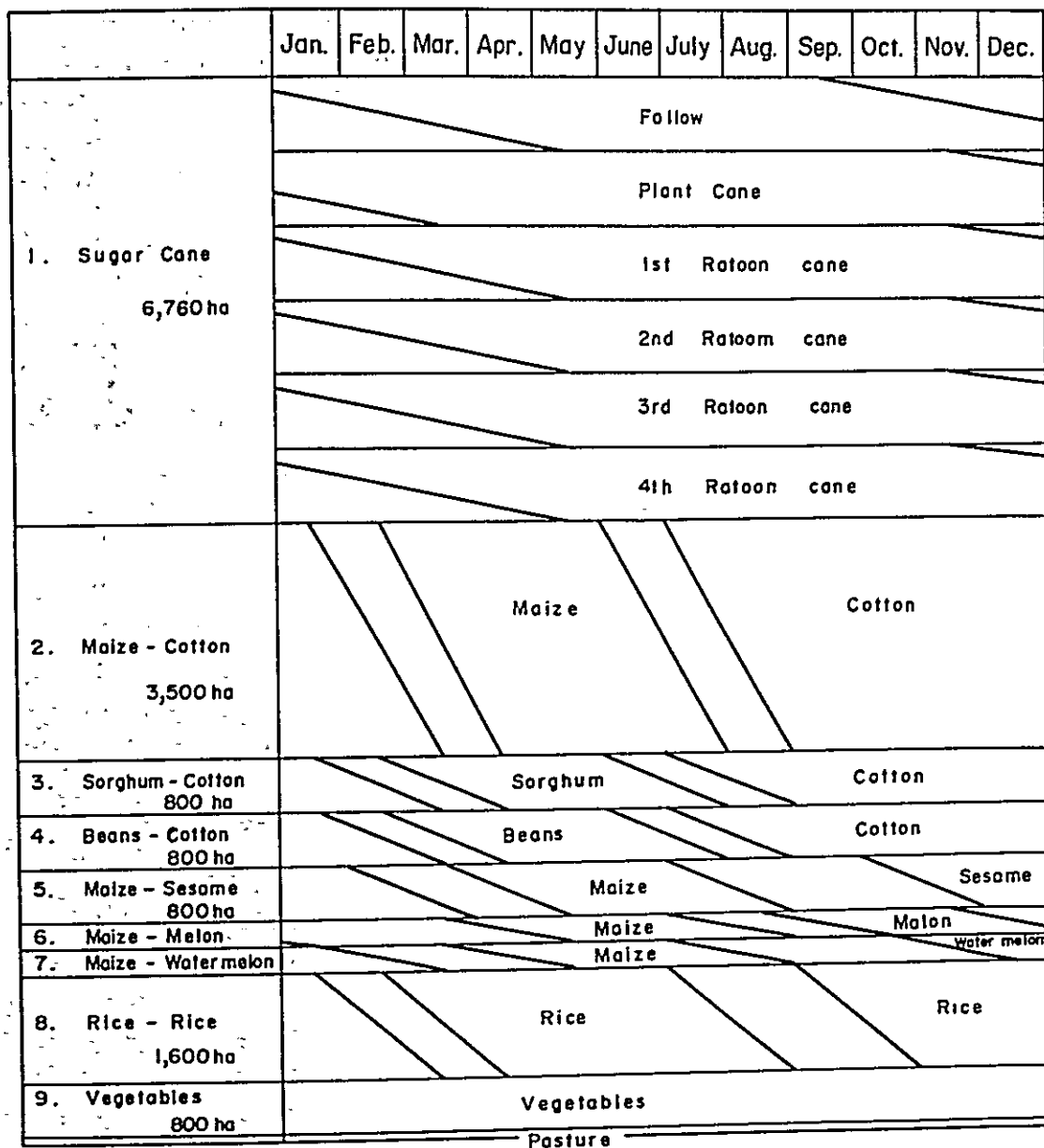
- 100m Contour
- 20m Contour
- 10m Subcontour

- Western Plain Area
- Eastern Plain Area
- Irrigable Area by Existing Pump Station



GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF HONDURAS  
 MINISTRY OF NATURAL RESOURCES  
 AGRICULTURAL DEVELOPMENT  
 IN THE CHOLUTECA RIVER BASIN  
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

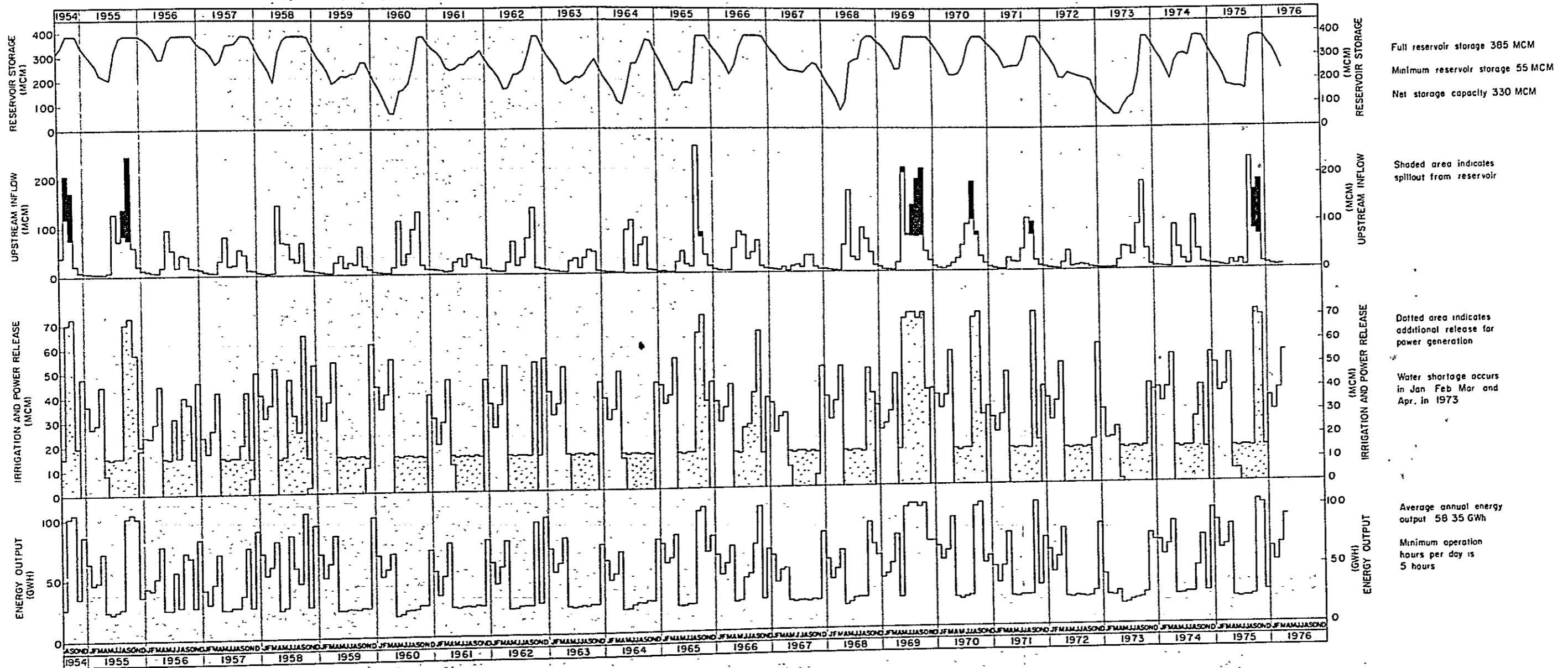
付図 3. 計画作付体系



- 6. Maize - Melon 400 ha
- 7. Maize - Water melon 400 ha
- 10. Pasture 140 ha

GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF HONDURAS  
 MINISTRY OF NATURAL RESOURCES  
 AGRICULTURAL DEVELOPMENT  
 IN THE CHOLUTECA RIVER BASIN  
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

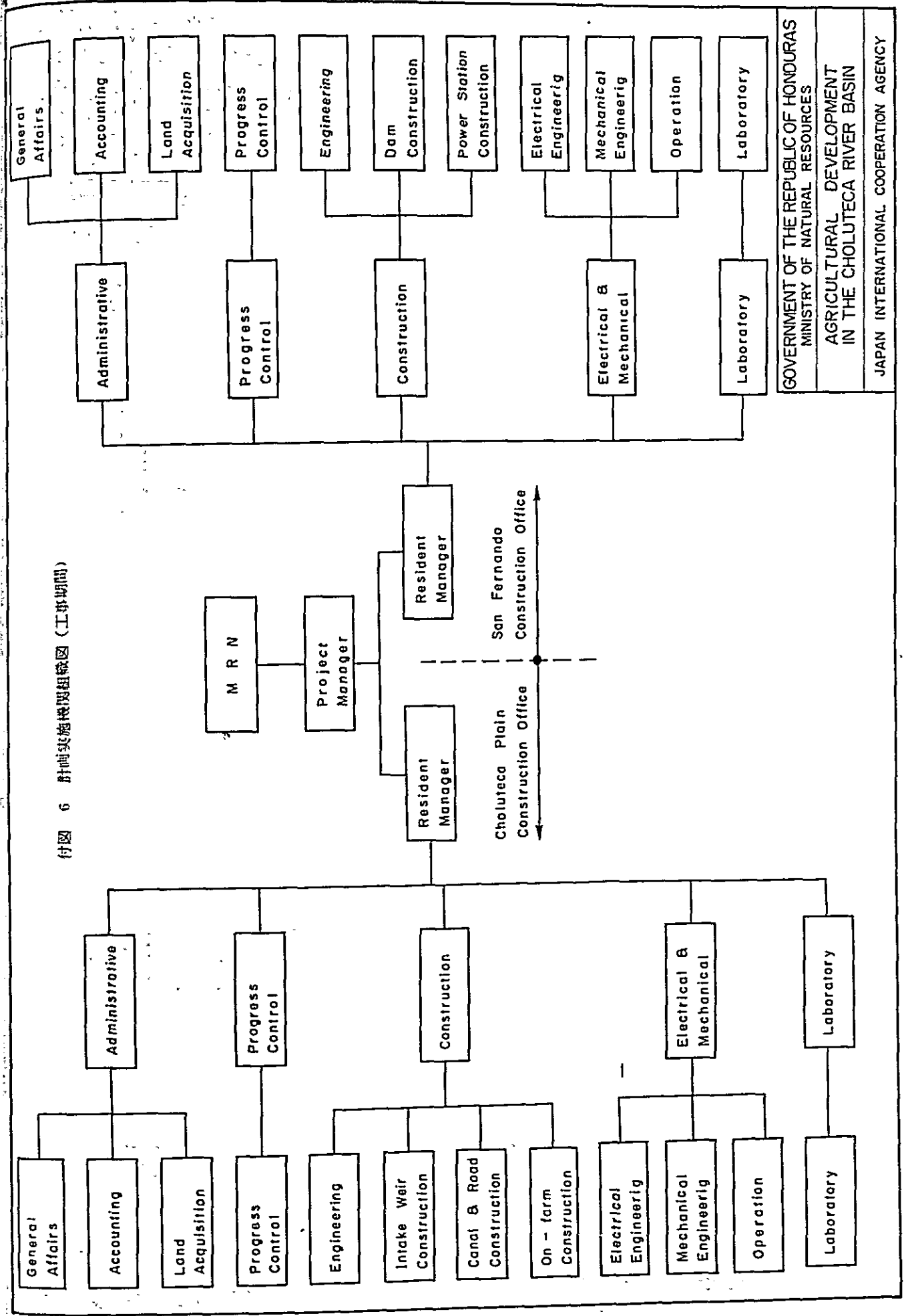
付図 4. リザーバーオペレーションの検討



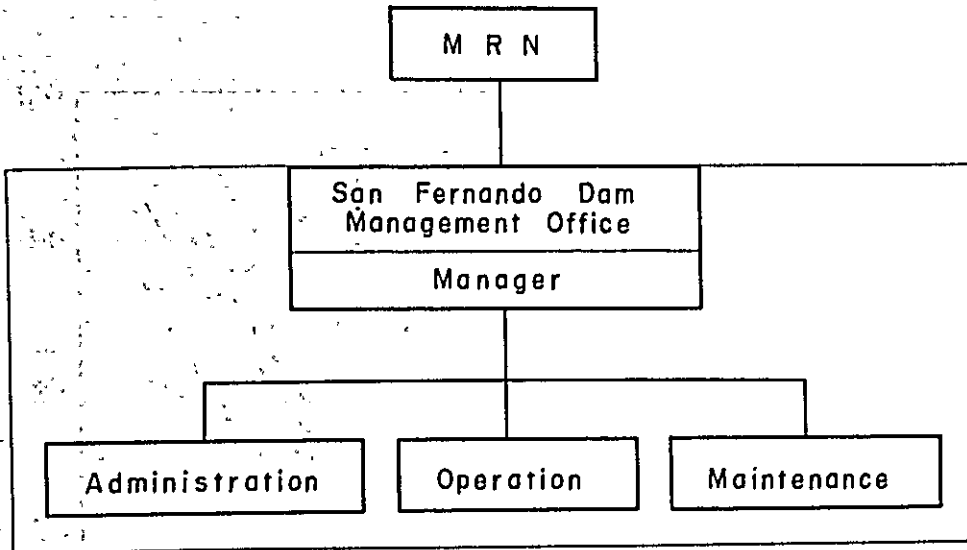
GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF HONDURAS  
 MINISTRY OF NATURAL RESOURCES  
 AGRICULTURAL DEVELOPMENT  
 IN THE CHOLUTECA RIVER BASIN  
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



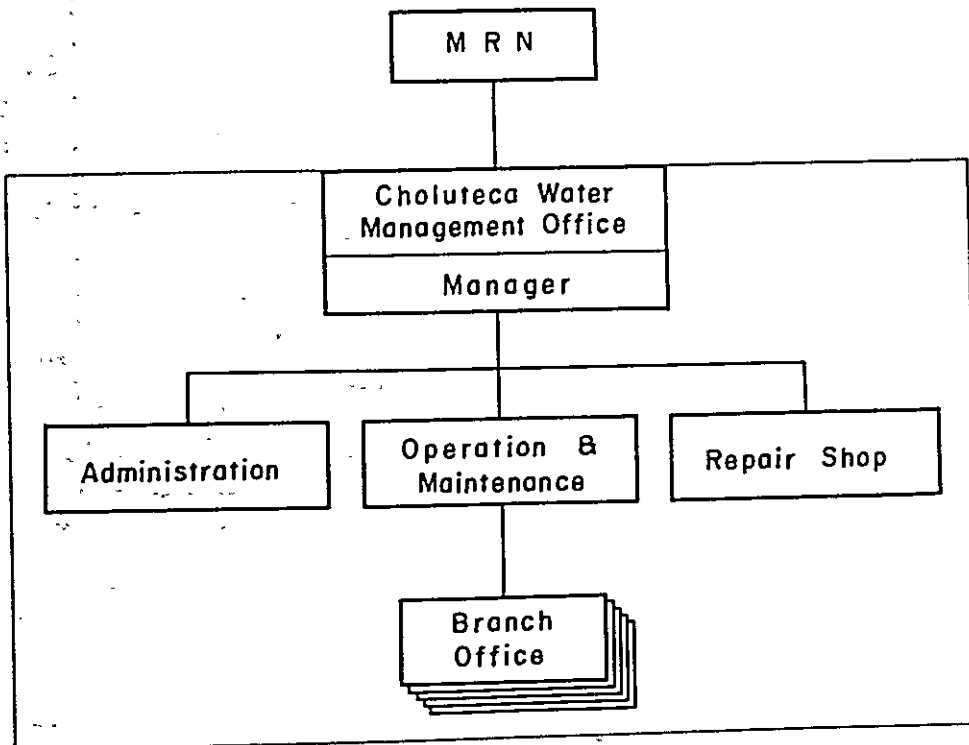
付圖 6 計画実施機關組織圖 (工事期間)



付図 7. サンフェルナンドダム管理運営組織図



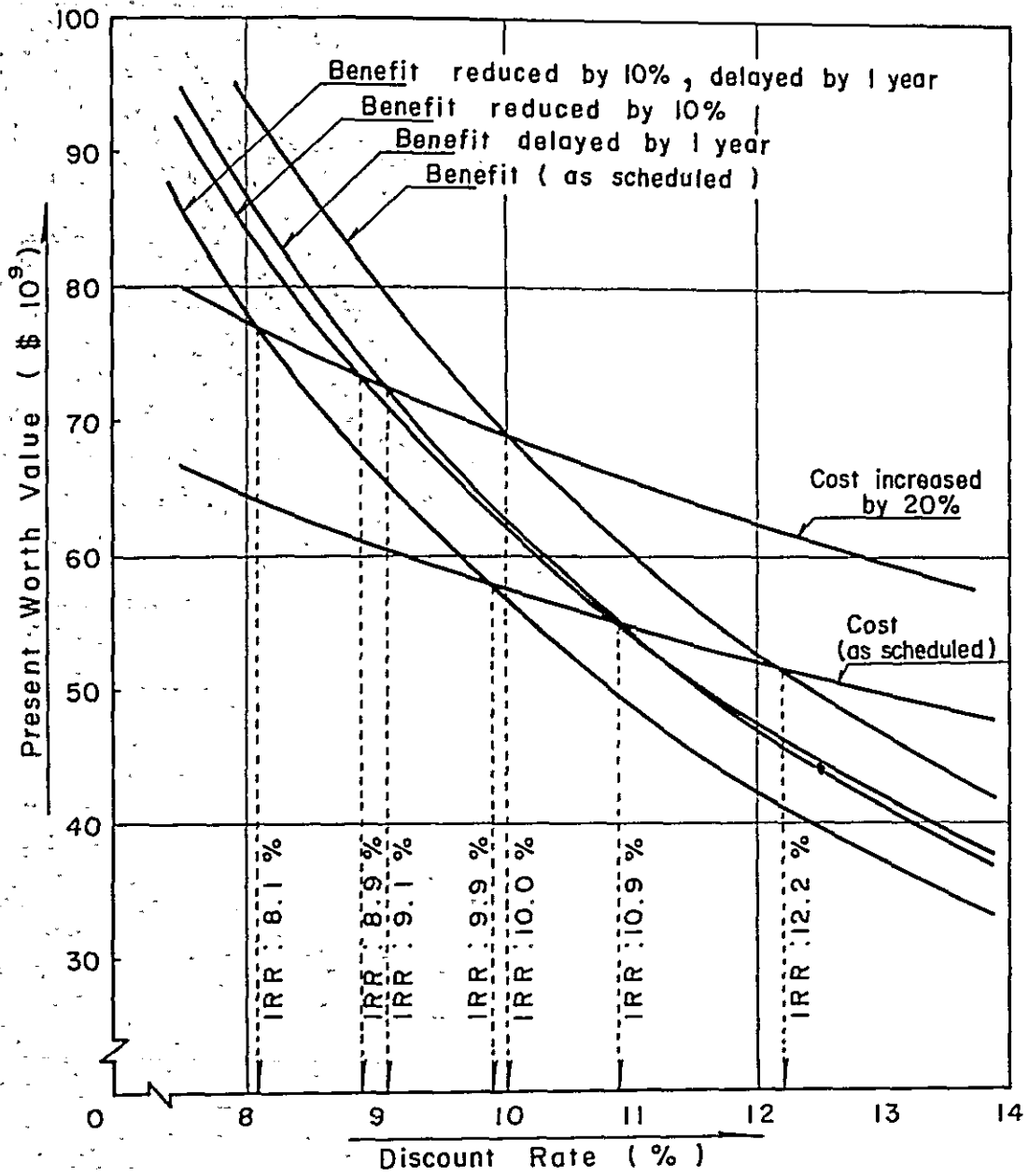
付図 8. チョルテカかんがい設備管理運営組織図



GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF HONDURAS  
 MINISTRY OF NATURAL RESOURCES  
 AGRICULTURAL DEVELOPMENT  
 IN THE CHOLUTECA RIVER BASIN  
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

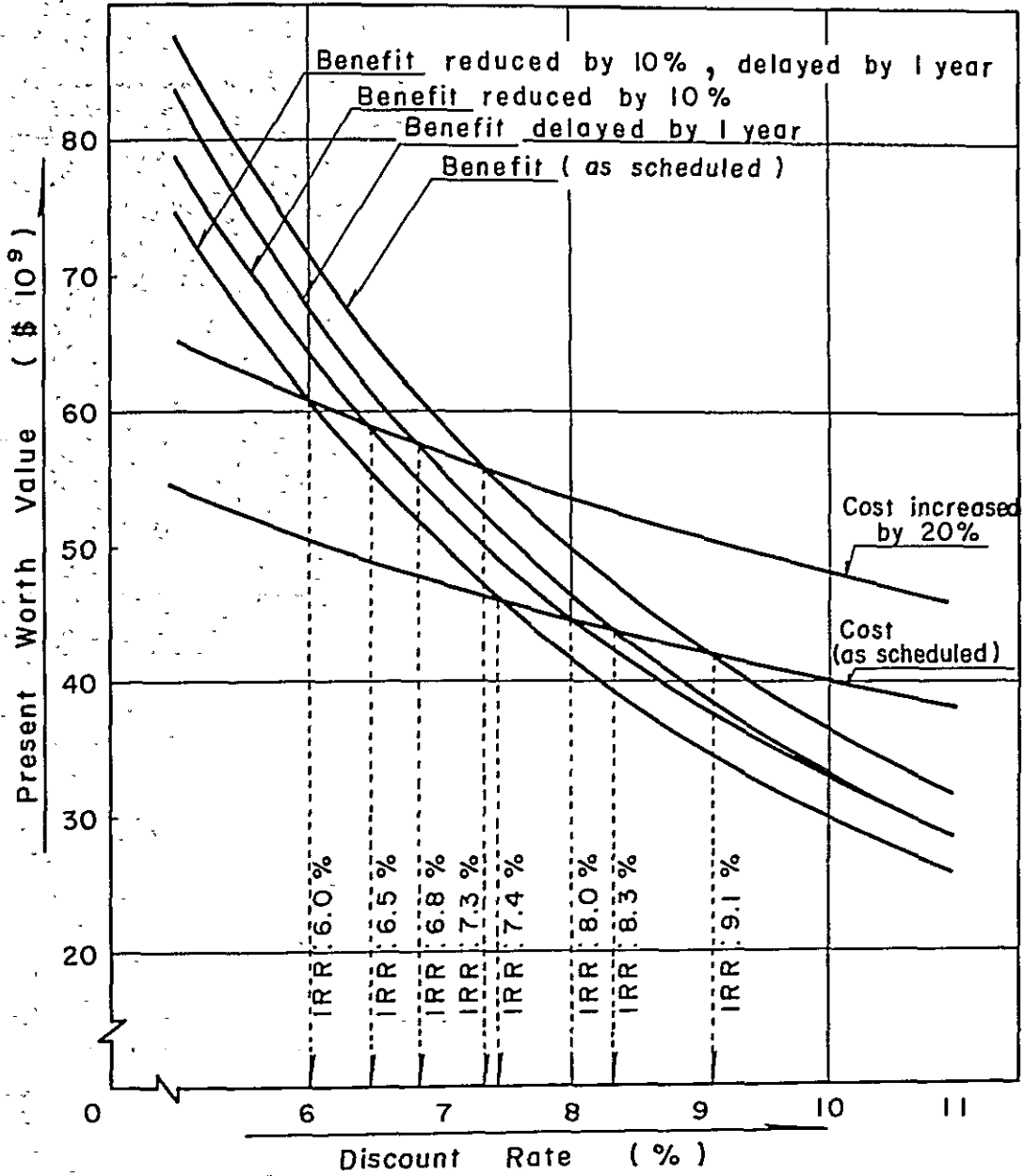


付図 9. 内部収益率

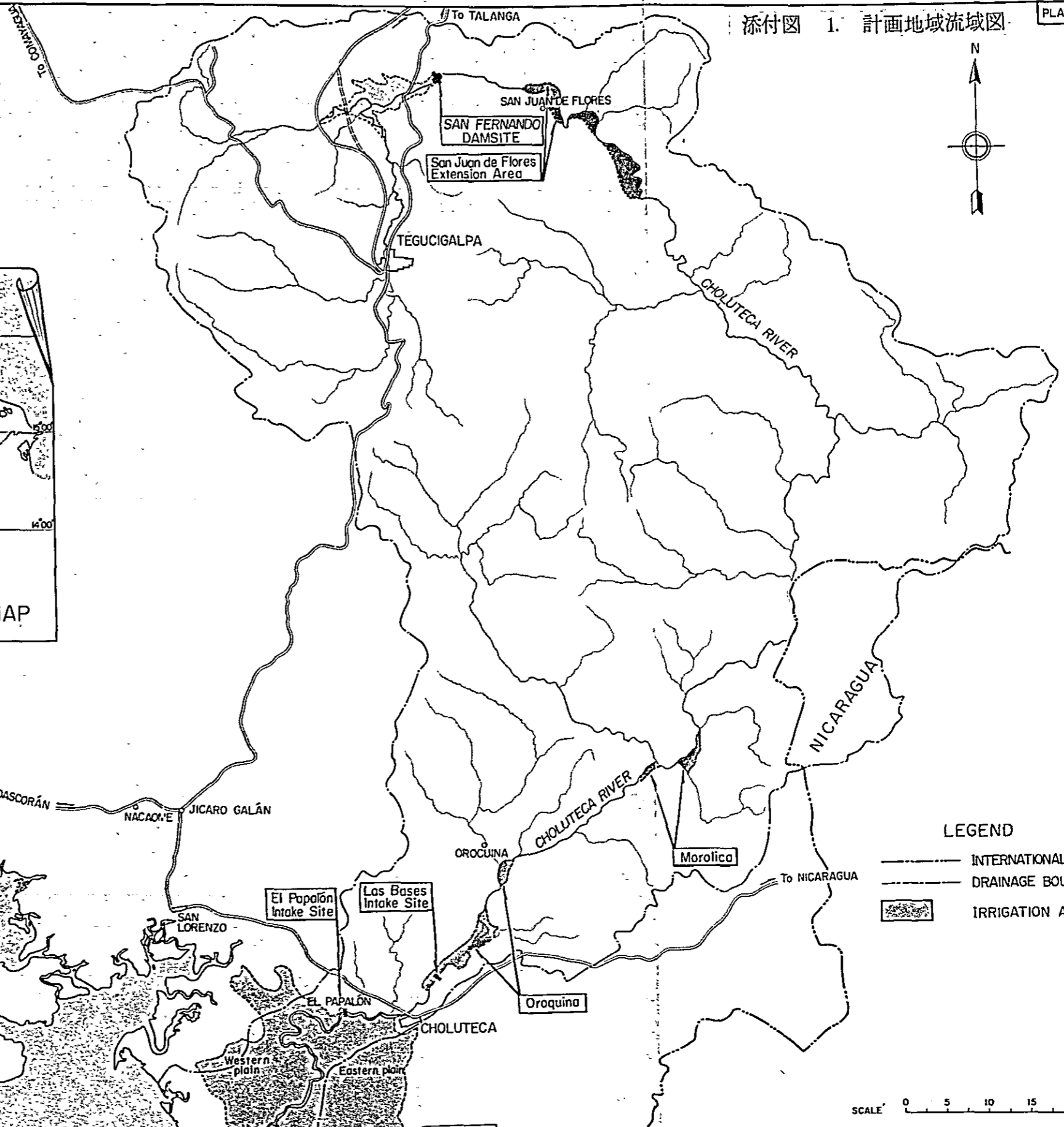
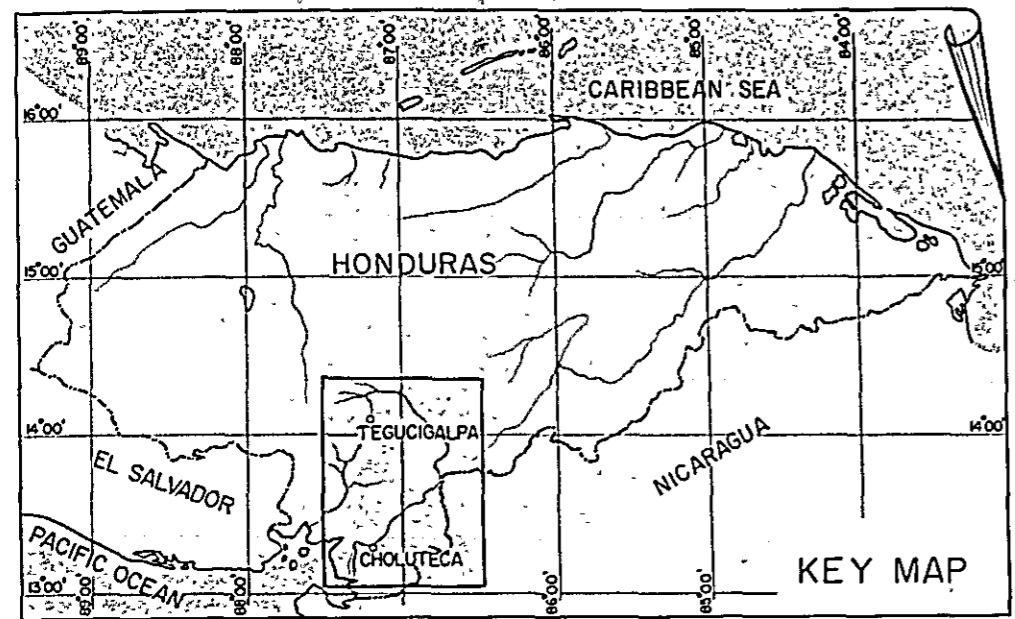


GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF HONDURAS  
 MINISTRY OF NATURAL RESOURCES  
 AGRICULTURAL DEVELOPMENT  
 IN THE CHOLUTECA RIVER BASIN  
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

付図10. 第1期開発計画における内部収益率



GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF HONDURAS  
 MINISTRY OF NATURAL RESOURCES  
 AGRICULTURAL DEVELOPMENT  
 IN THE CHOLUTECA RIVER BASIN  
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

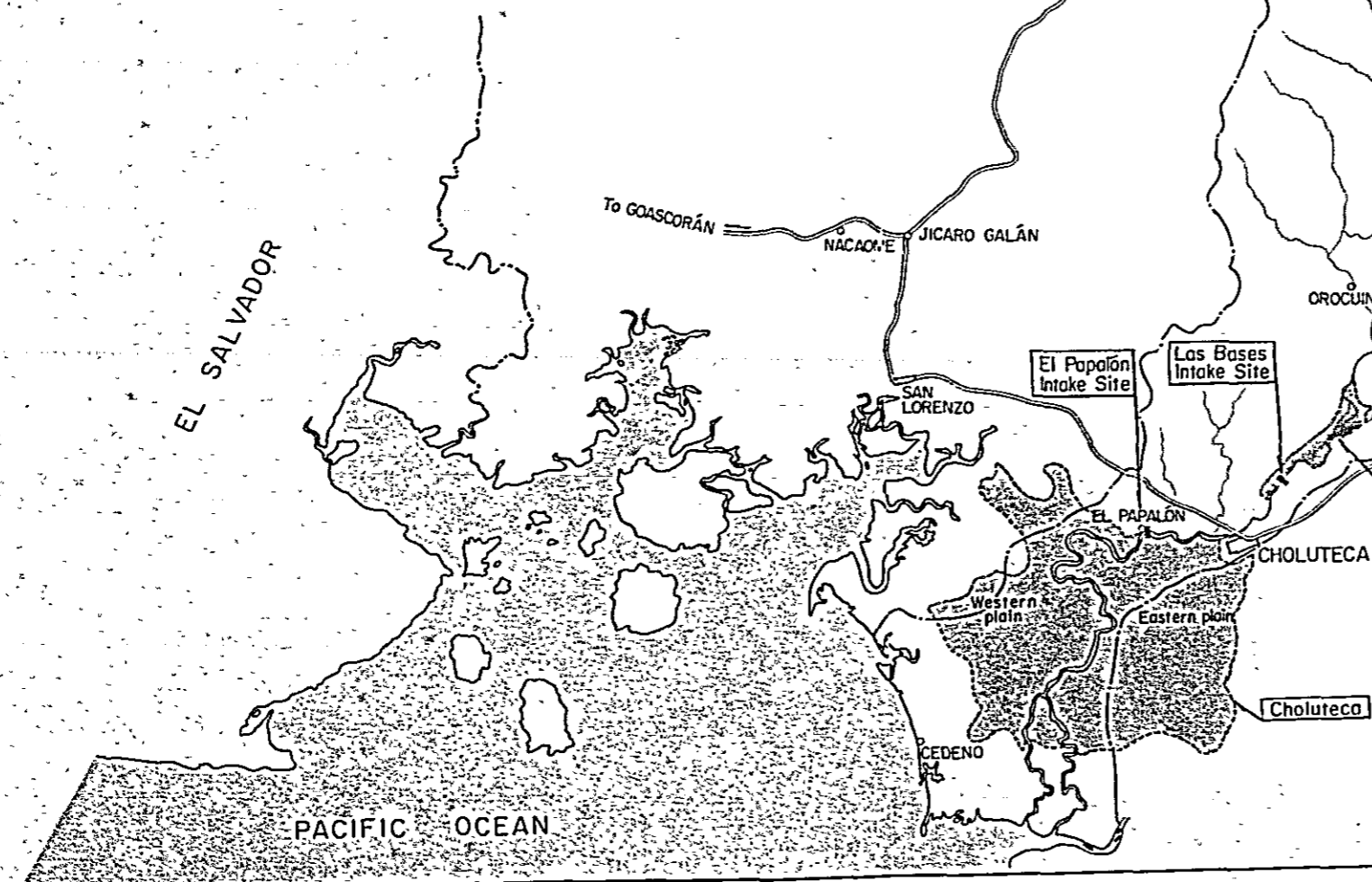


LEGEND

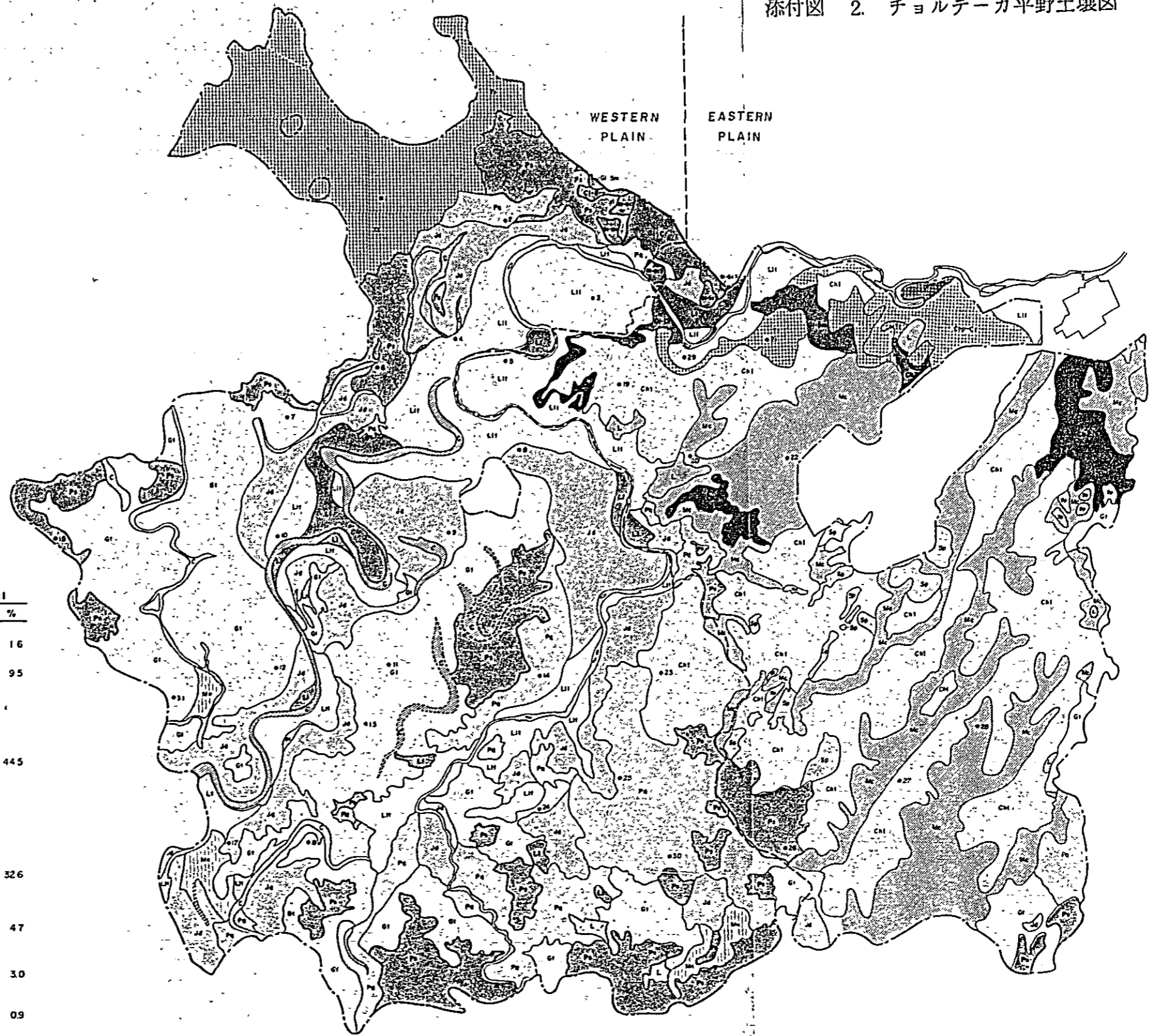
- INTERNATIONAL BOUNDARY
- - - DRAINAGE BOUNDARY
- ▨ IRRIGATION AREA

SCALE 0 5 10 15 20 25 km

GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF HONDURAS MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN THE CHOLUTECA RIVER BASIN	TITLE OF DRAWING	
	LOCATION MAP	
DWG. NO. 00001	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	



添付図 2. チョルテカ平野土壤図



LEGENT

Mapping Symbol	Soil Classification	Western Plain		Eastern Plain		Total	
		Area (ha)	%	Area (ha)	%	Area (ha)	%
[Symbol]	(Lit) Typic Ustifluvent	410	19	180	13	590	16
[Symbol]	(Li) Fluventic Ustropept	2,370	108	1,090	76	3,460	95
[Symbol]	(Jd) Fluventic Haplustall						
[Symbol]	(Gi) Aquic Haplustall						
[Symbol]	(Mn) Fluventic Haplustall	15,960	725	180	13	16,140	445
[Symbol]	(Pa) Fluvaquentic Haplustall						
[Symbol]	(Ps) Fluvaquentic Haploquoll						
[Symbol]	(Ch1) Aquic Haplustall						
[Symbol]	(Ch2) Aquic Haplustall	620	28	11,230	78.5	11,850	326
[Symbol]	(Mc) Vertic Tropaquoll						
[Symbol]	(Tr) Typic Pellustert	1,410	64	290	2.0	1,700	47
[Symbol]	Udic Haplustall (Chp-Cr)	300	1.4	790	5.5	1,090	3.0
[Symbol]	Udic Haplustall (G1-Cr, G1-Gcs, G1-Sm)						
[Symbol]	(Sp) Udic Paleustall			320	2.2	320	0.9
[Symbol]	Pond, river bed (C, L)	930	4.2	220	1.6	1,150	3.2
[Symbol]	Water						
<b>Total</b>		<b>22,000</b>	<b>1000</b>	<b>14,300</b>	<b>1000</b>	<b>36,300</b>	<b>1000</b>

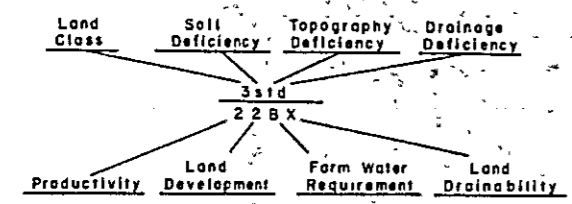
Remarks ; ● No 1-31 Location of Pits

SCALE 0 1 2 3 4 5 km

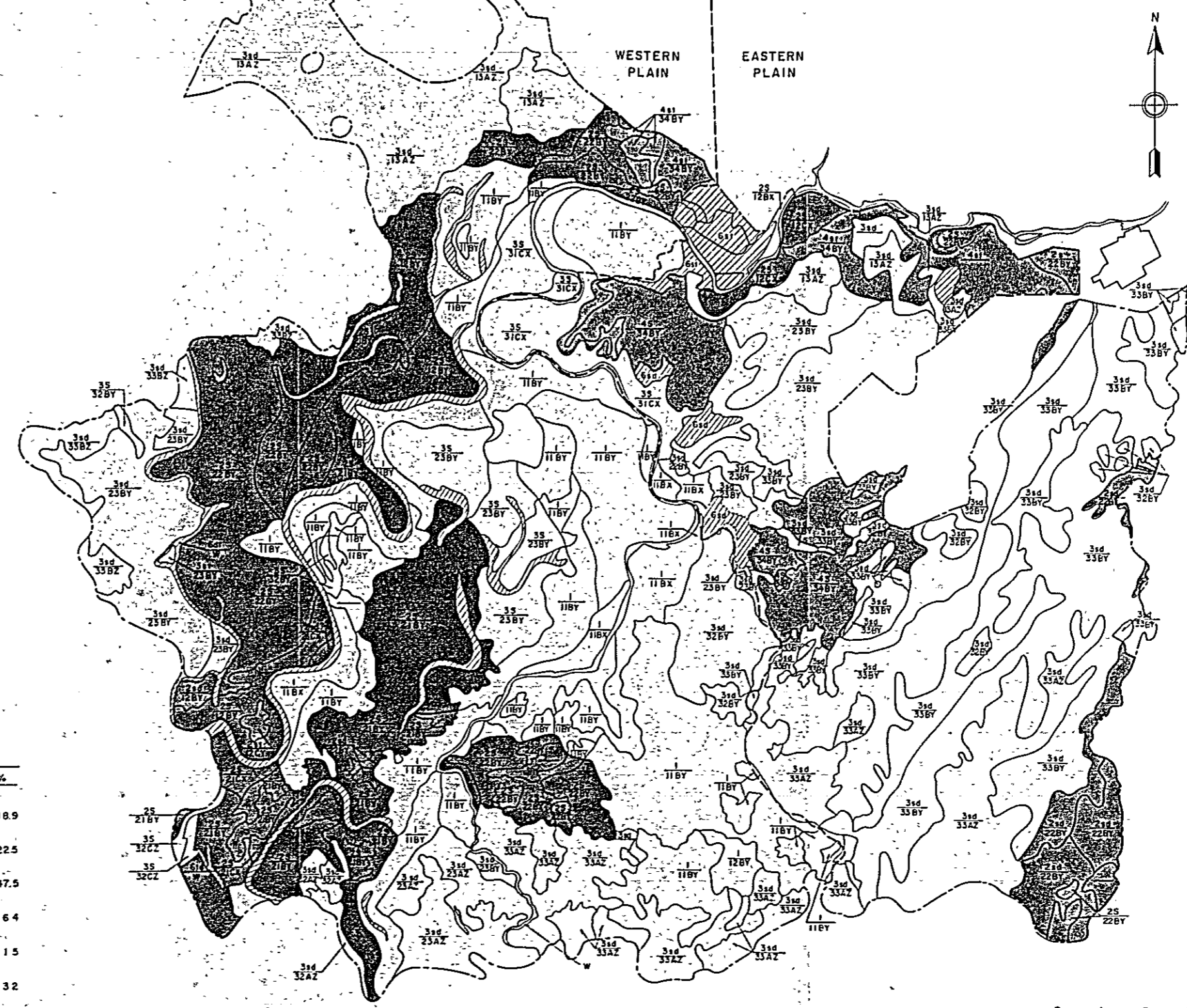
GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF HONDURAS MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN THE CHOLUTECA RIVER BASIN	TITLE OF DRAWING SOIL MAP OF CHOLUTECA PLAIN	
	DWG. NO. 1101	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

添付図 3. チョルテカ平野土地分級図

EXAMPLE OF STANDARD MAPPING SYMBOL



Productivity and Development: 1, 2, 3, 4 or 6 denoting land class level factor, such as: class 2 productivity; class 2 development cost - "22".  
 Farm Water Requirement: A - Low, B - Medium, C - High.  
 Land Drainability: X - Good, Y - Restrict, C - Poor or negligible.



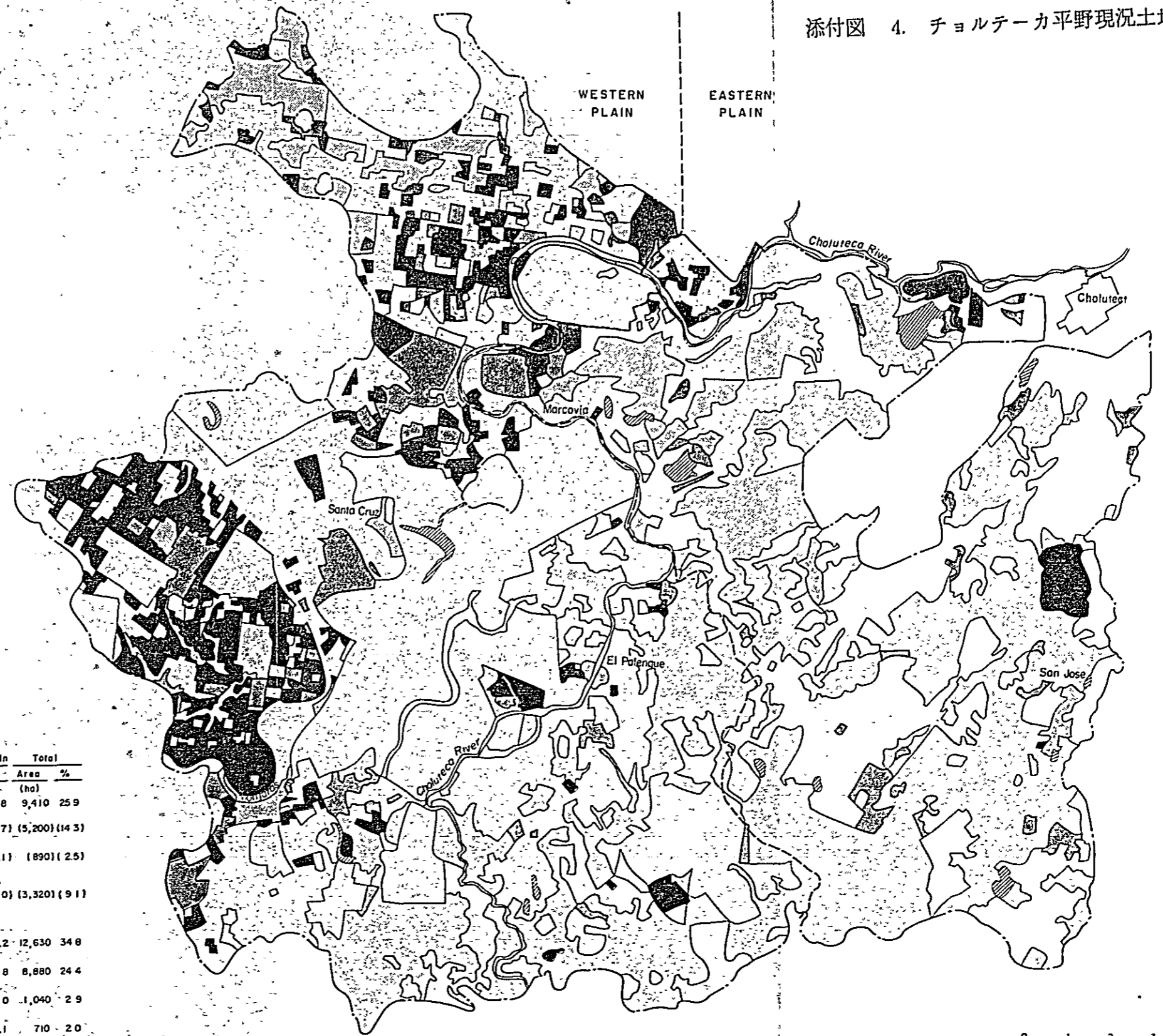
LEGEND

Mapping Symbol	Land Classification	Western Plain		Eastern Plain		Total	
		ha	%	ha	%	ha	%
	Class I	6,400	29.1	450	3.1	6,850	18.9
	Class II	6,750	30.7	1,420	9.9	8,170	22.5
	Class III	7,530	34.2	9,710	68.0	17,240	47.5
	Class IV	130	0.6	2,200	15.4	2,330	6.4
	Class V	260	1.2	300	2.1	560	1.5
	Water	930	4.2	220	1.5	1,150	3.2
Total		22,000	100.0	14,300	100.0	36,300	100.0

SCALE 0 1 2 3 4 5 km

GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF HONDURAS MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN THE CHOLUTECA RIVER BASIN	TITLE OF DRAWING LAND CAPABILITY MAP OF CHOLUTECA PLAIN	
	DWG. NO. 1103	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

添付図 4. チョルテカ平野現況土地利用図



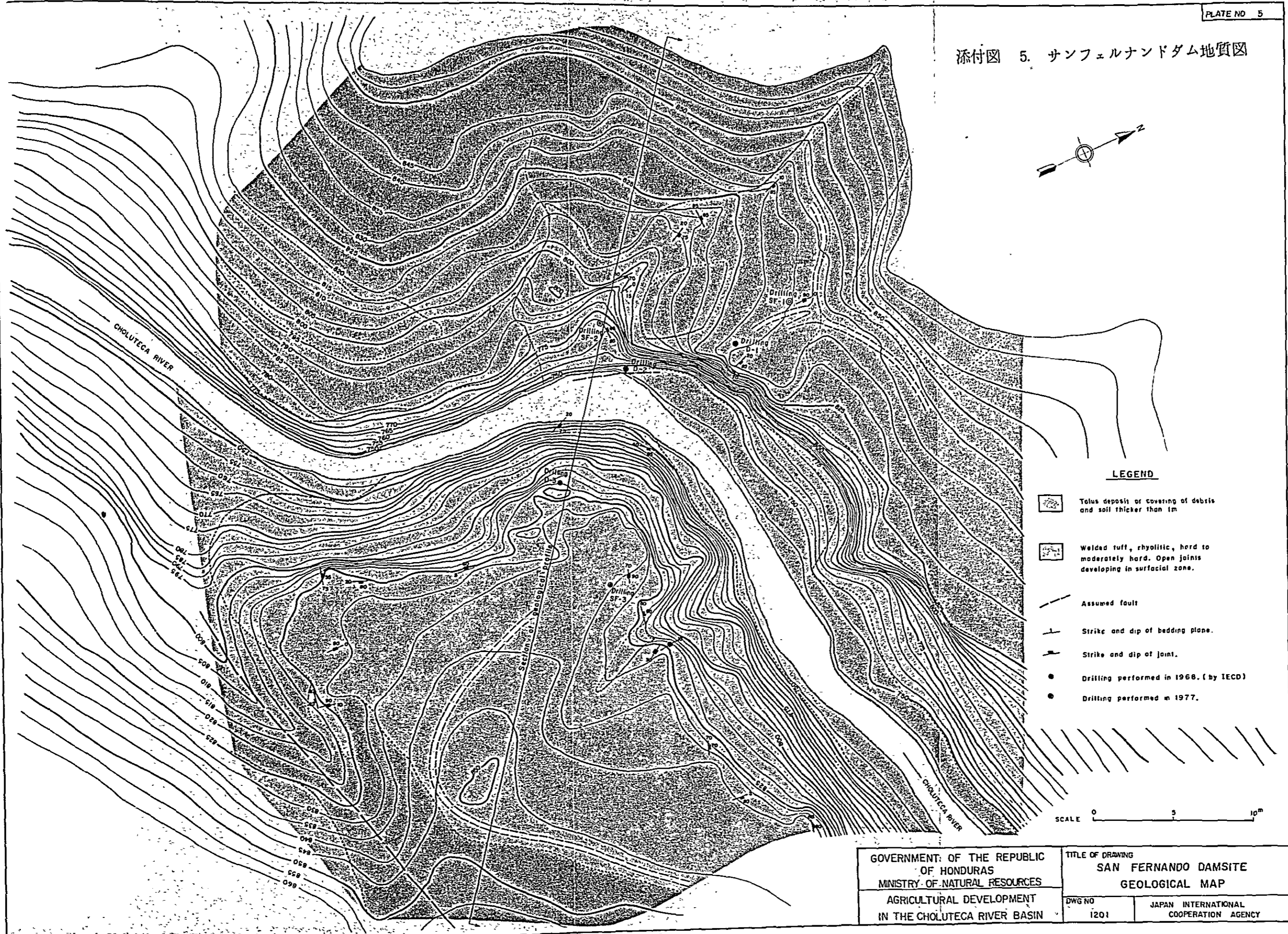
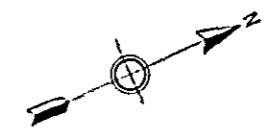
LEGENT

Mapping Symbol	Land Category	Western Plain		Eastern Plain		Total	
		Area (ha)	%	Area (ha)	%	Area (ha)	%
[White box]	Upland and paddy field	8,540	38.1	870	6.8	9,410	25.9
[Diagonal lines /]	Sugar cane	(5,170)	(23.1)	(130)	(2.7)	(5,200)	(14.3)
[Dotted pattern]	Cotton	(740)	(3.3)	(150)	(1.1)	(890)	(2.5)
[Dark stippled pattern]	Paddy or rotation of water melon, melon, sorghum, maize, sesame, etc.	(2,630)	(11.7)	(690)	(5.0)	(3,320)	(9.1)
[White box]	Pasture land	6,750	30.1	5,880	42.2	12,630	34.8
[Light stippled pattern]	Forest land	4,180	18.7	4,700	33.8	8,880	24.4
[Dark stippled pattern]	Bush and scrub land	490	2.2	550	4.0	1,040	2.9
[Cross-hatched pattern]	Village	420	1.9	290	2.1	710	2.0
[Diagonal lines \]	Pond	2,020	9.0	1,610	11.6	3,630	10.0
[Thin lines]	Road, water, etc.						
<b>Total</b>		<b>22,400</b>	<b>100.0</b>	<b>13,900</b>	<b>100.0</b>	<b>36,300</b>	<b>100.0</b>








SCALE 0 1 2 3 4 5 km

GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF HONDURAS MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN THE CHOLUTECA RIVER BASIN	TITLE OF DRAWING LAND USE MAP OF CHOLUTECA PLAIN	
	DWG. NO. 1105	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

添付図 5. サンフェルナンドダム地質図



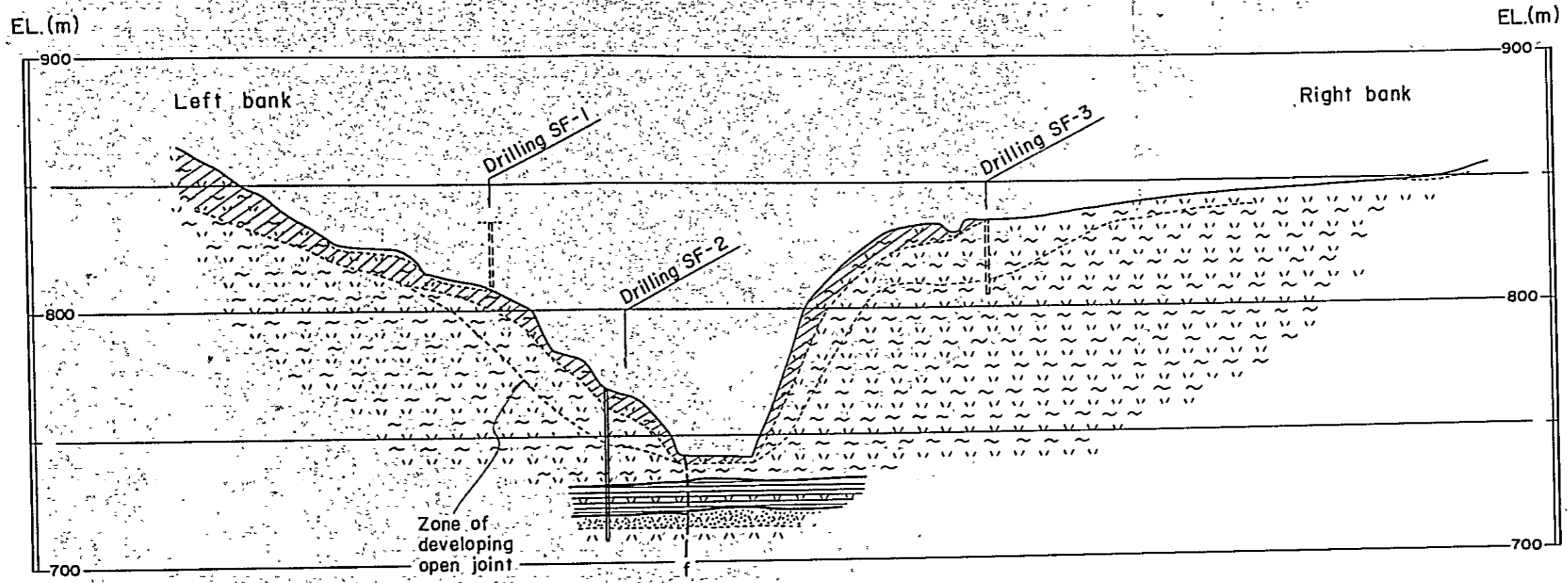
LEGEND









-  Talus deposit or covering of debris and soil thicker than 1m
-  Welded tuff, rhyolitic, hard to moderately hard. Open joints developing in surficial zone.
-  Assumed fault
-  Strike and dip of bedding plane.
-  Strike and dip of joint.
-  Drilling performed in 1966. (by IECD)
-  Drilling performed in 1977.

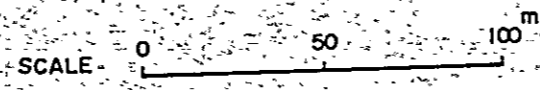
SCALE 0 5 10m

GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF HONDURAS MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN THE CHOLUTECA RIVER BASIN	TITLE OF DRAWING SAN FERNANDO DAMSITE GEOLOGICAL MAP	
	DWG NO 1201	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

添付図 6. サンフェルナンドダム地質断面図



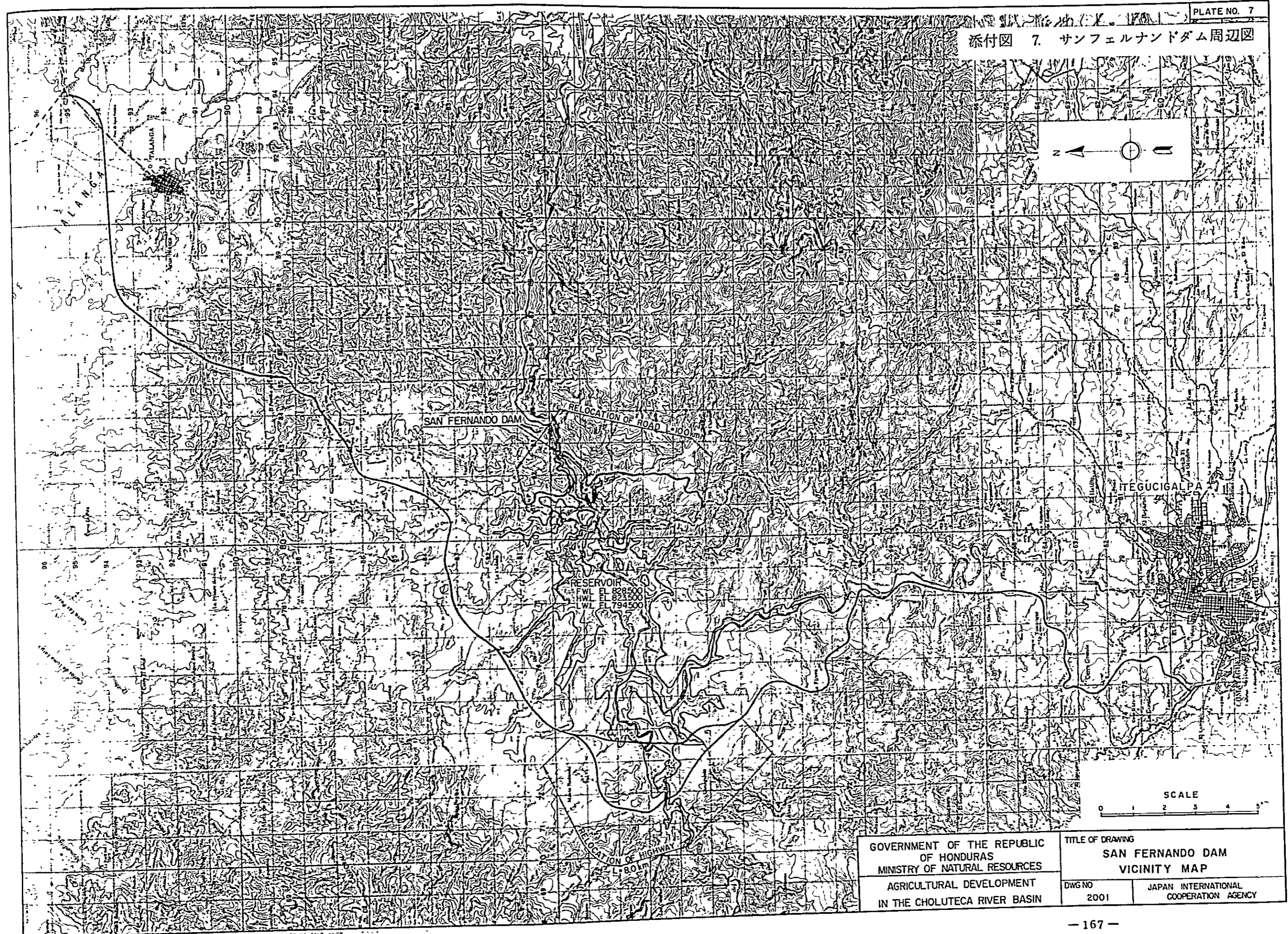
-  Covering of debris and soil
-  Rhyolitic welded tuff
-  Altered tuff
-  Shale
-  Muddy tuff (solid)
-  Propylitic tuff (solid)
-  Fault
-  Intensively weathered or cracky zone



GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF HONDURAS MINISTRY OF NATURAL RESOURCES		TITLE OF DRAWING SAN FERNANDO DAMSITE GEOLOGICAL PROFILE	
AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN THE CHOLUTECA RIVER BASIN		DWG. NO. 1202	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



添付図 7. サンフェルナンドダム周辺図



GOVERNMENT OF THE REPUBLIC  
OF HONDURAS  
MINISTRY OF NATURAL RESOURCES

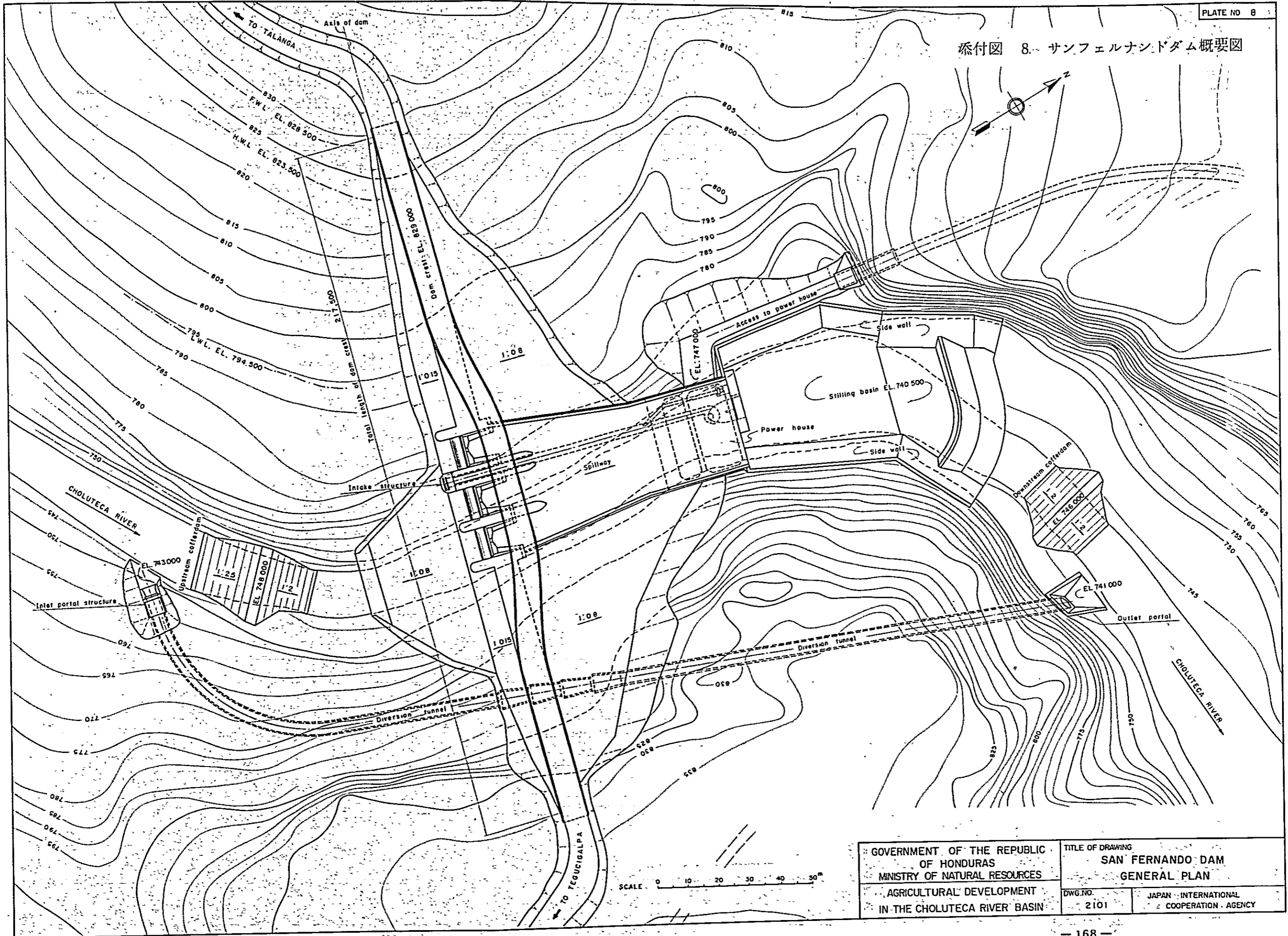
AGRICULTURAL DEVELOPMENT  
IN THE CHOLUTECA RIVER BASIN

TITLE OF DRAWING  
**SAN FERNANDO DAM  
VICINITY MAP**

DWG NO  
2001

JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY

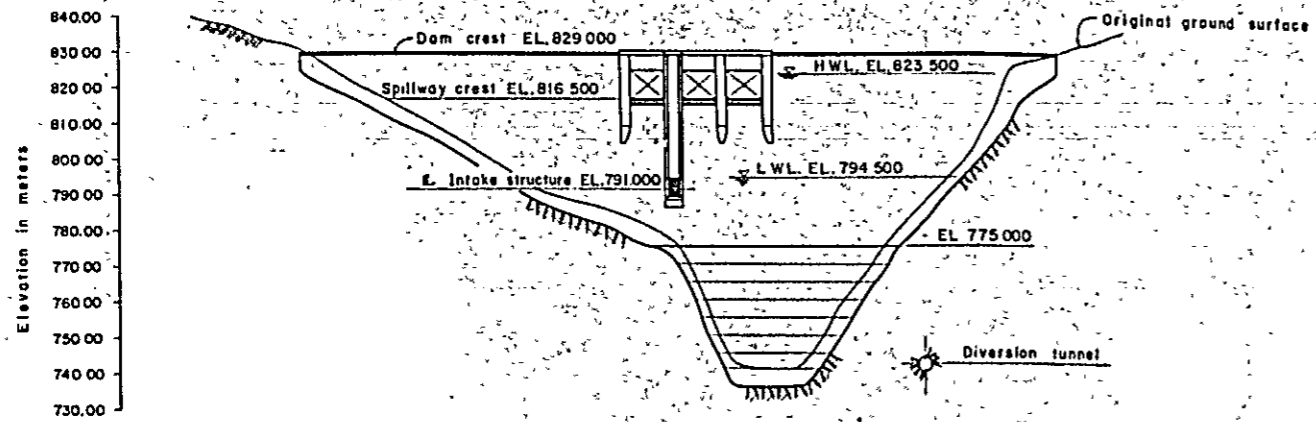
添付図 8. サンフェルナンドダム概要図



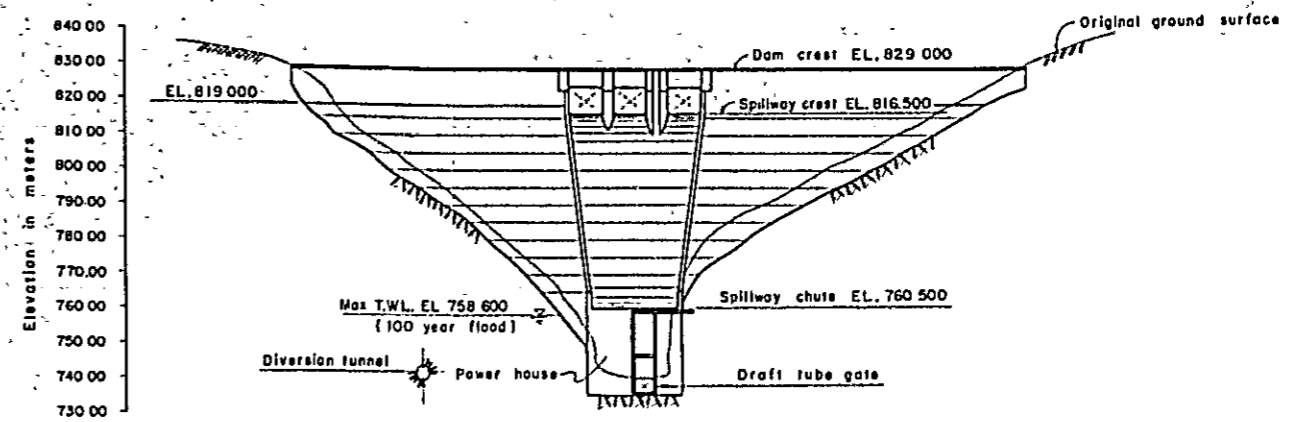
GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF HONDURAS MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN THE CHOLUTECA RIVER BASIN	TITLE OF DRAWING <b>SAN FERNANDO DAM</b> GENERAL PLAN
	DWG. NO. 2101

JAPAN - INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

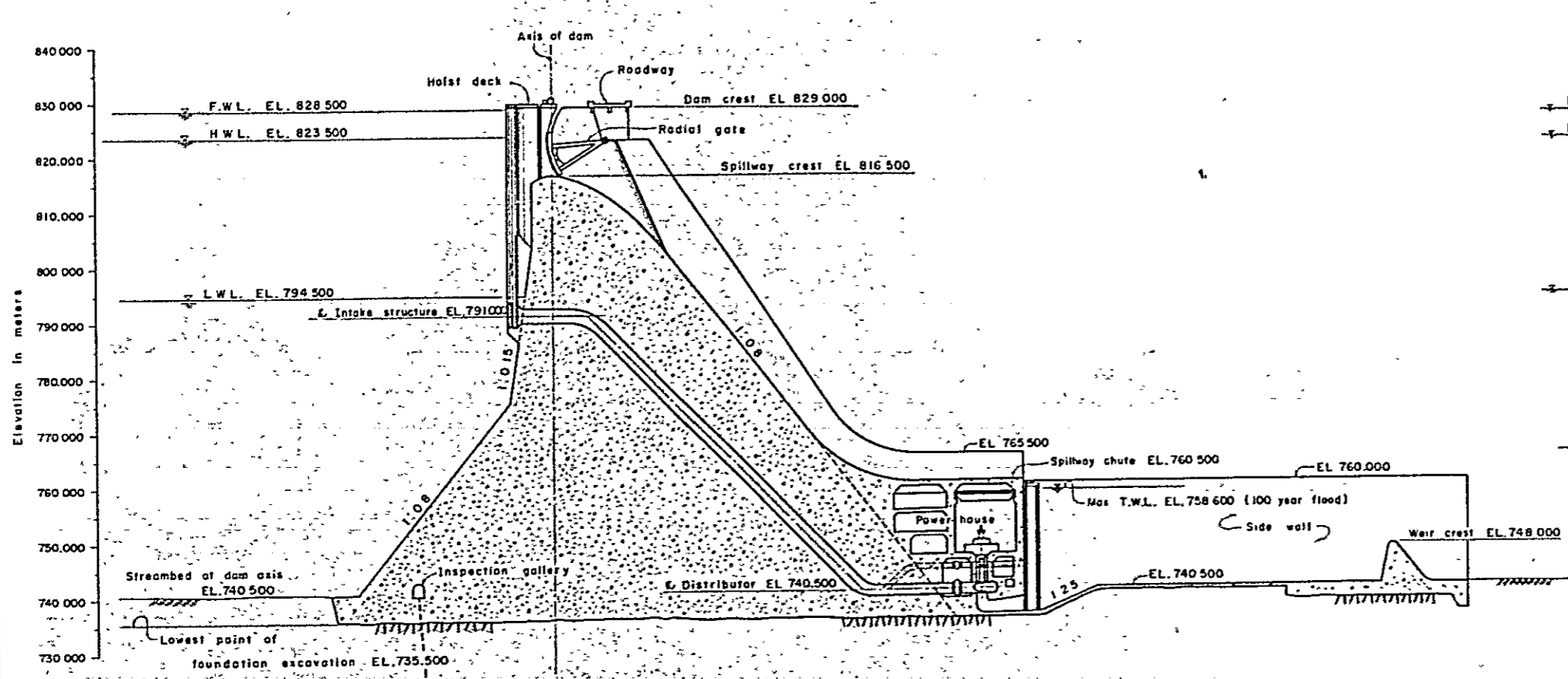
添付図 9. サンフェルナンドダム展開および縦断面図



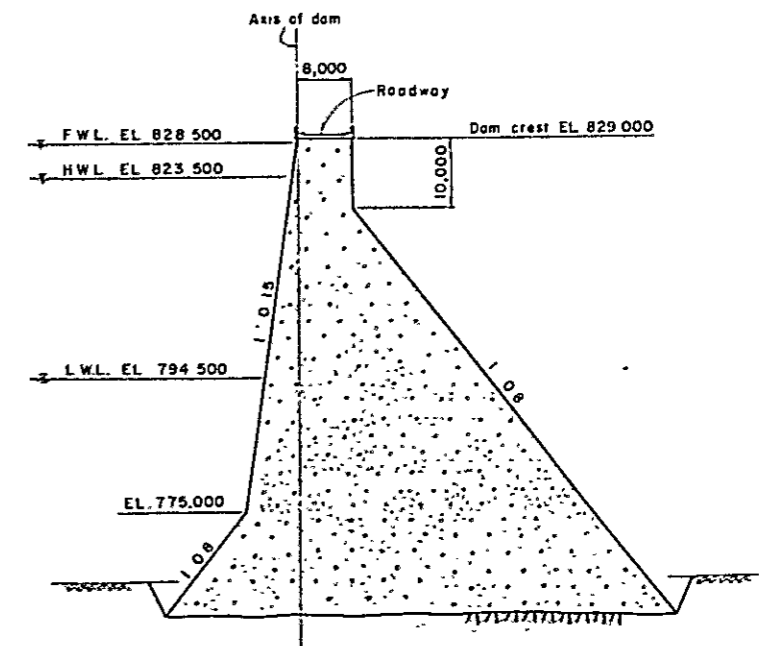
UPSTREAM ELEVATION SCALE A



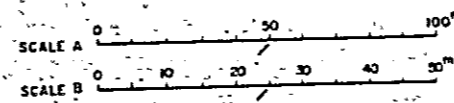
DOWNSTREAM ELEVATION SCALE A



TYPICAL SECTION OF OVERFLOW DAM SCALE B

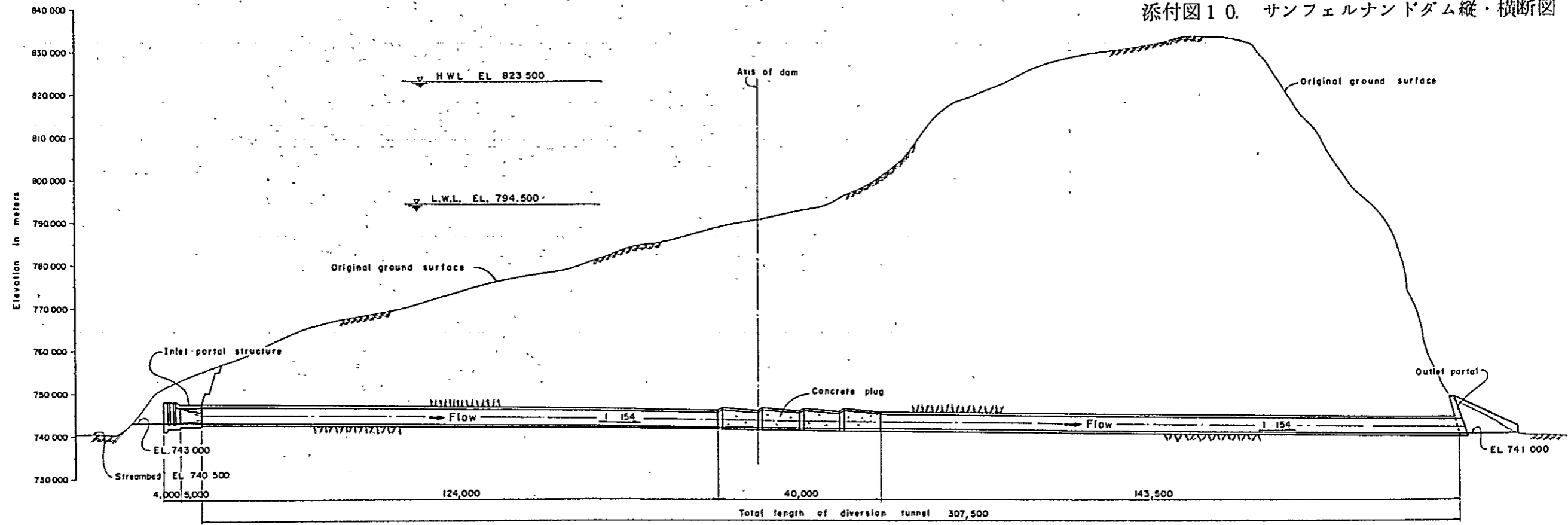


TYPICAL SECTION OF NONOVERFLOW DAM SCALE B

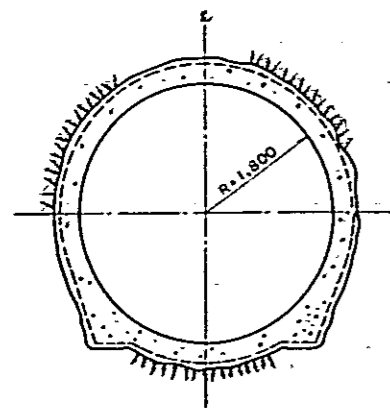


GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF HONDURAS MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN THE CHOLUTECA RIVER BASIN	TITLE OF DRAWING SAN FERNANDO DAM ELEVATIONS AND SECTIONS OF DAM	
	DWG NO. 2102	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

添付図 10. サンフェルナンドダム縦・横断面図

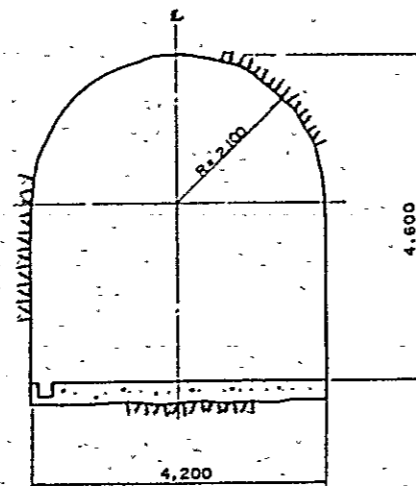


PROFILE ALONG  $\Sigma$  DIVERSION TUNNEL SCALE A



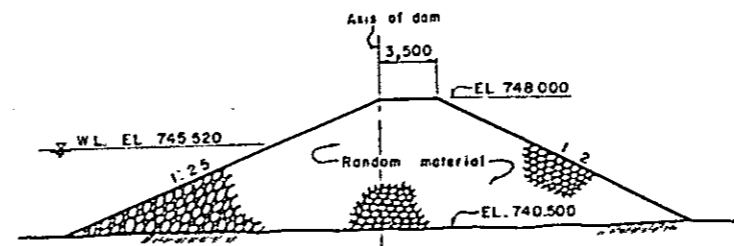
TYPICAL SECTION OF DIVERSION TUNNEL

SCALE B

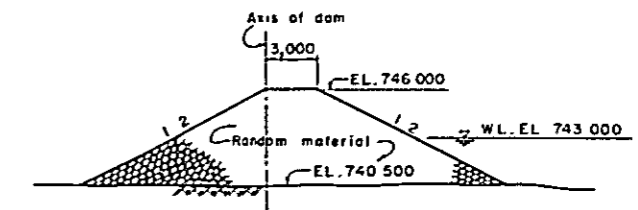


TYPICAL SECTION OF ACCESS ROAD TO POWER HOUSE

SCALE B

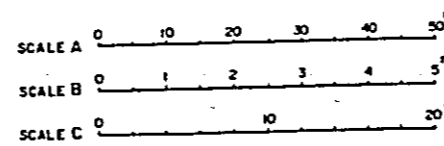


UPSTREAM COFFERDAM



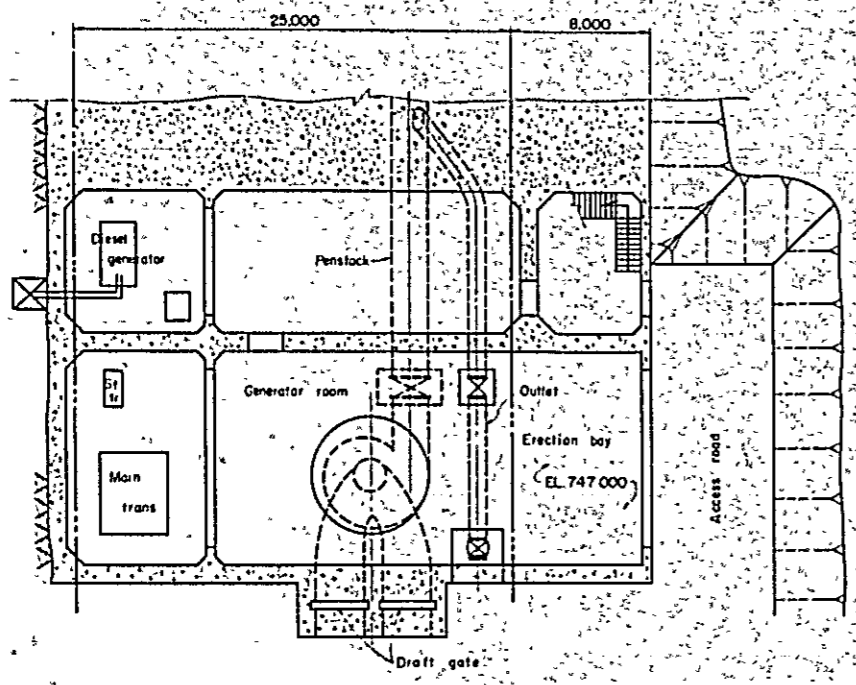
DOWNSTREAM COFFERDAM

TYPICAL SECTION OF COFFERDAM SCALE C

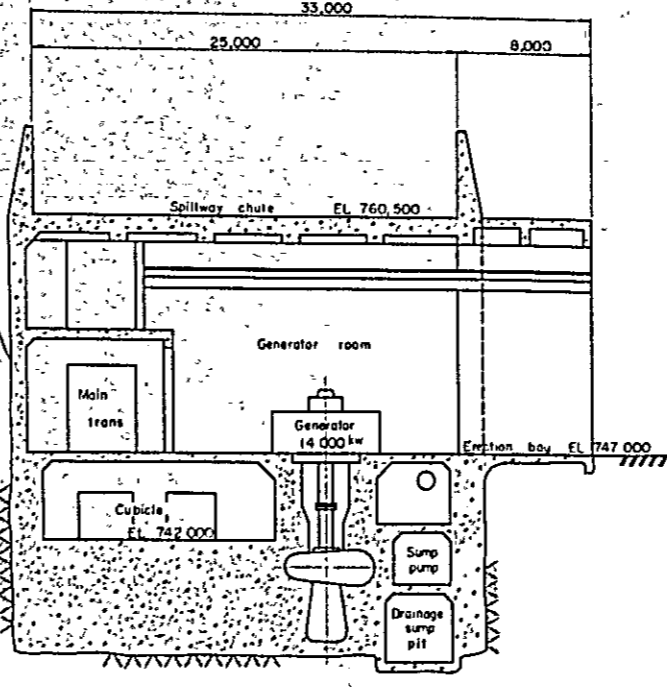


GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF HONDURAS MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN THE CHOLUTECA RIVER BASIN	TITLE OF DRAWING <b>SAN FERNANDO DAM PROFILE AND SECTIONS</b>	
	DWG NO 2103	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

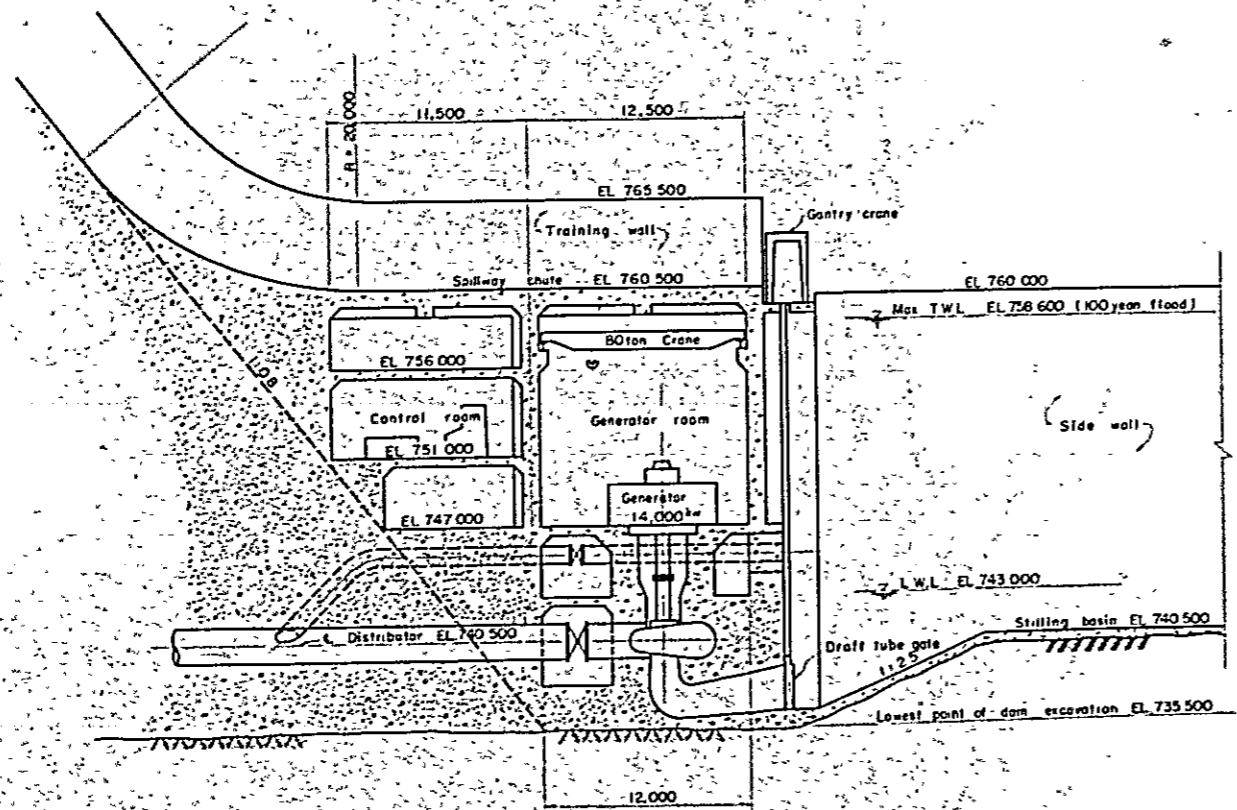
添付図 1. サンフェルナントダムにおける発電所および短線結線図



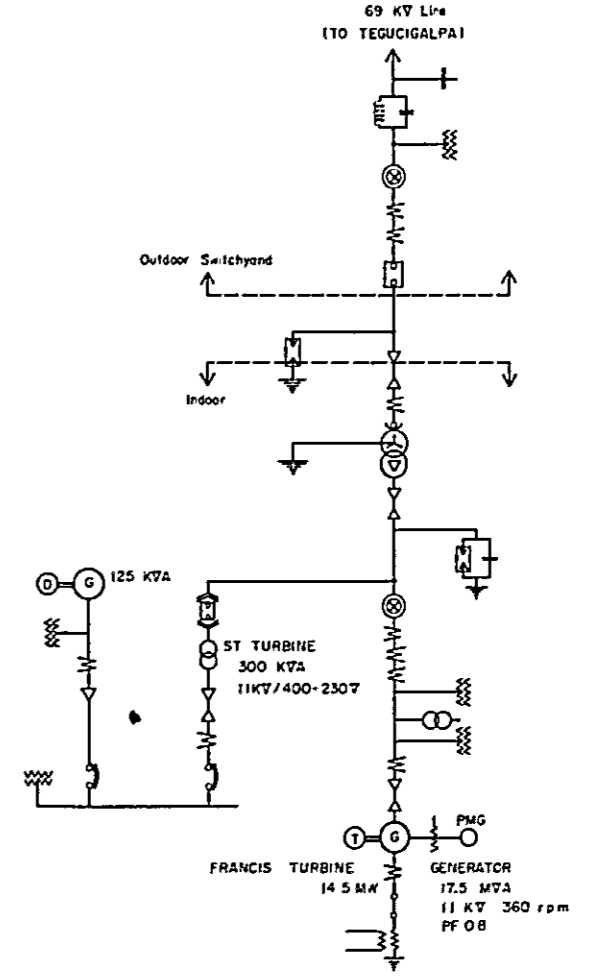
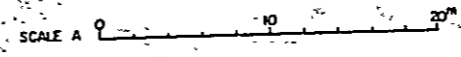
GENERATOR FLOOR PLAN SCALE A



LONGITUDINAL SECTION SCALE A



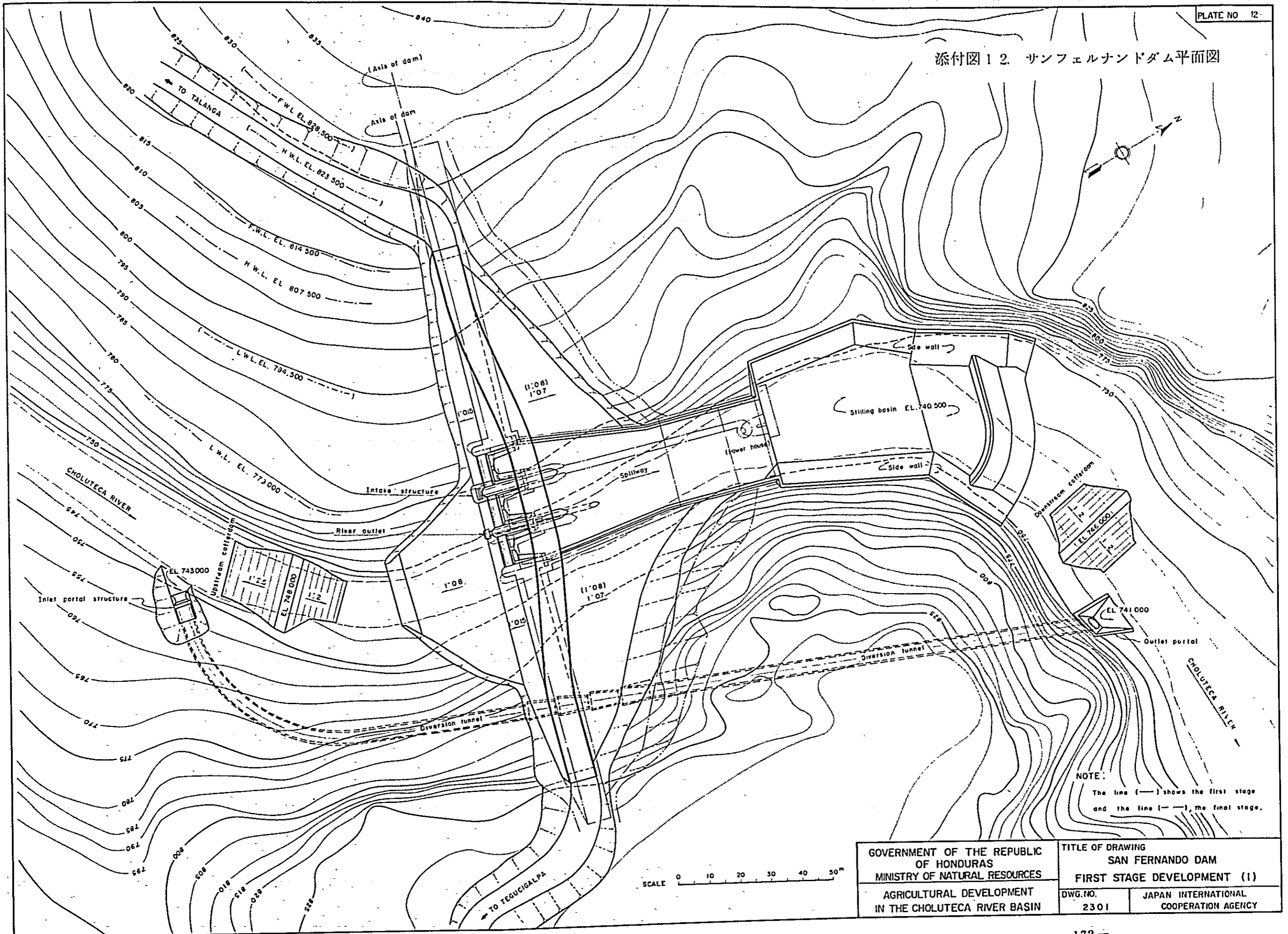
TRANSVERSE SECTION SCALE A



SINGLE LINE DIAGRAM NO SCALE

GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF HONDURAS MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN THE CHOLUTECA RIVER BASIN	TITLE OF DRAWING POWER HOUSE AND SINGLE LINE DIAGRAM	
	DWG NO 2201	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

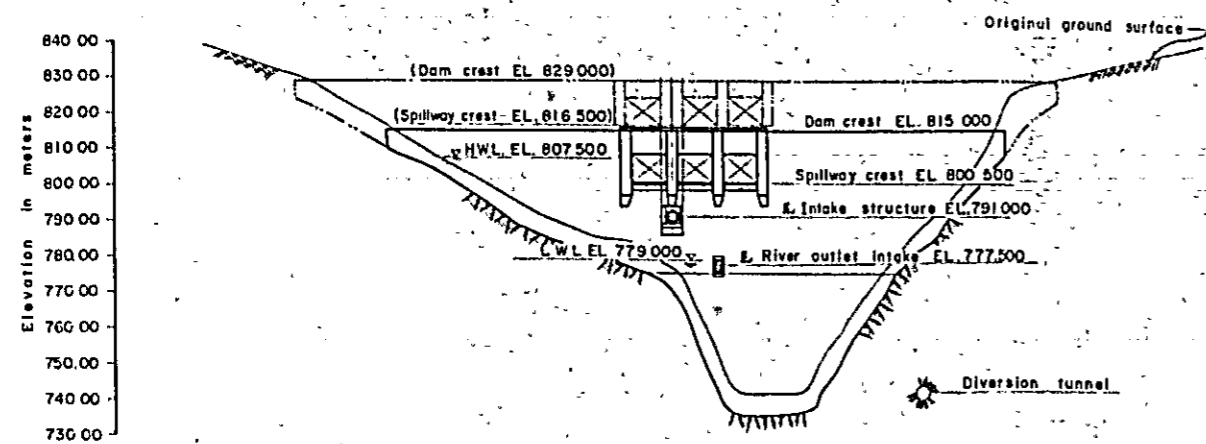
添付図 1 2. サンフェルナンドダム平面図



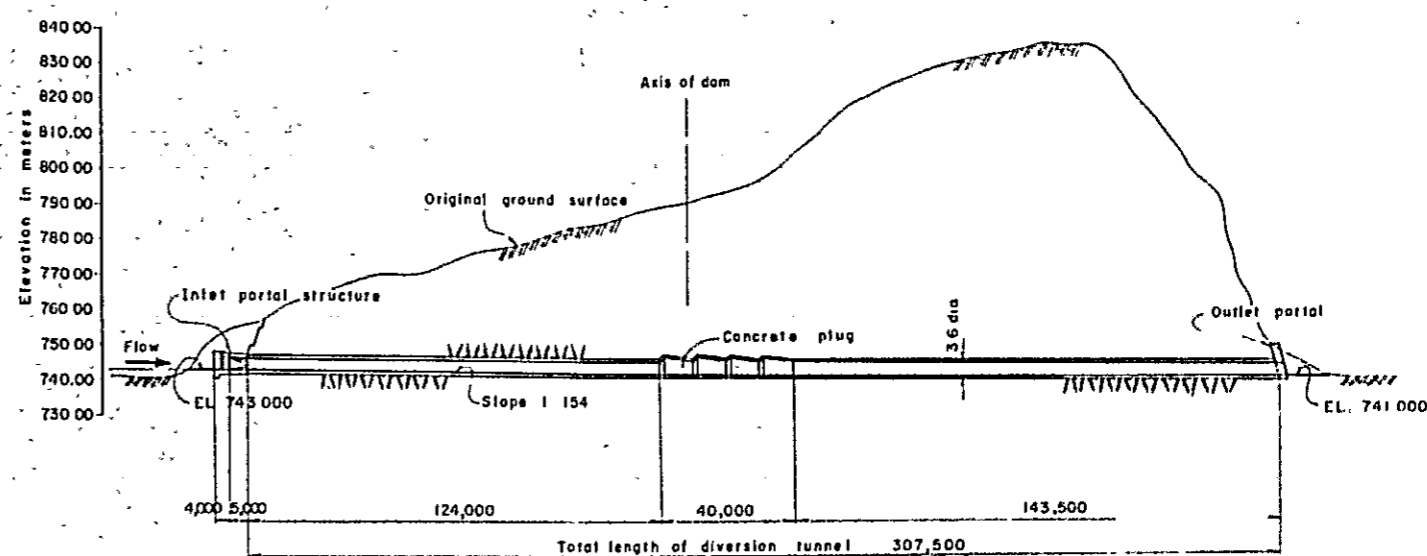
NOTE:  
 The line (---) shows the first stage  
 and the line (---), the final stage.

GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF HONDURAS MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN THE CHOLUTECA RIVER BASIN	TITLE OF DRAWING SAN FERNANDO DAM FIRST STAGE DEVELOPMENT (I)	
	DWG. NO. 2301	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

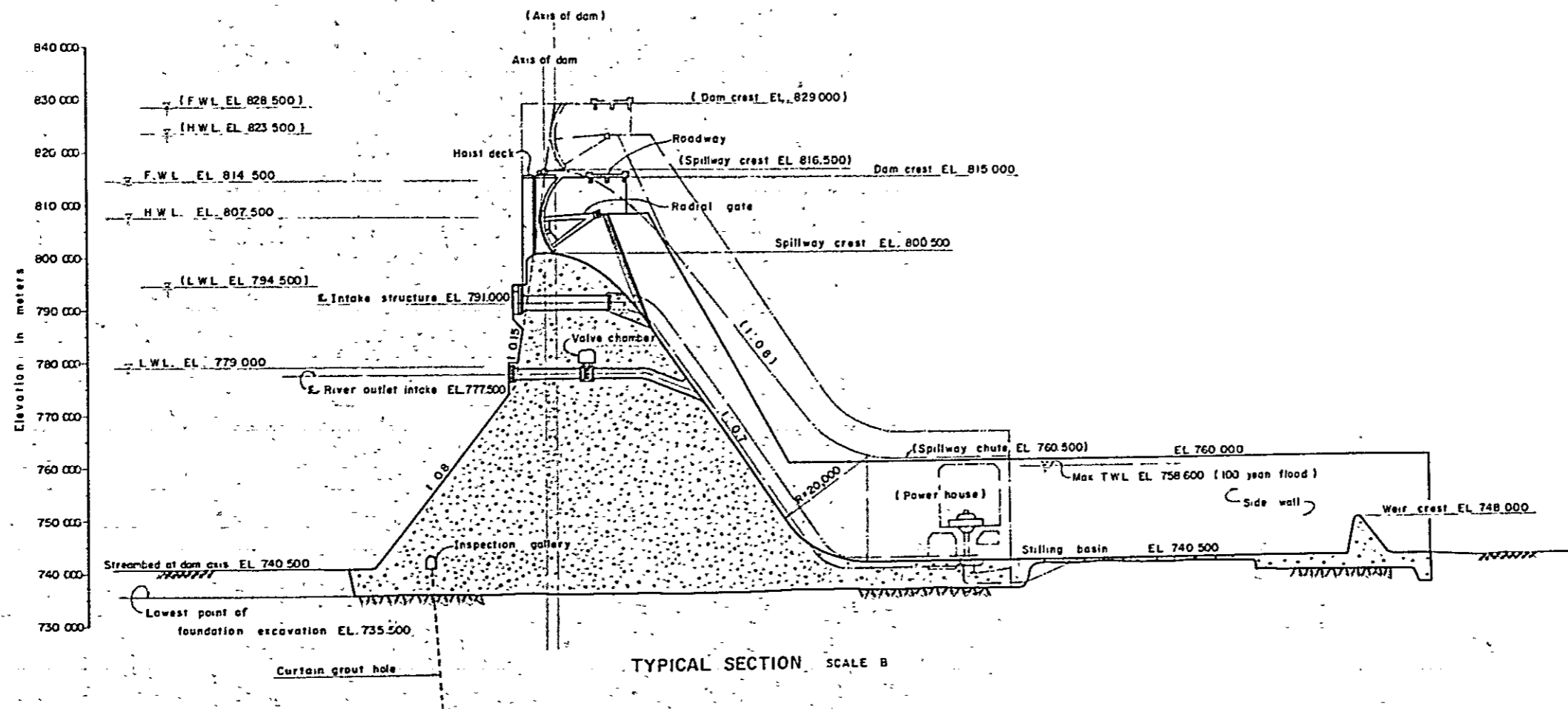
添付図 1.3. サンフェルナントダム縦断面図



UPSTREAM ELEVATION SCALE A

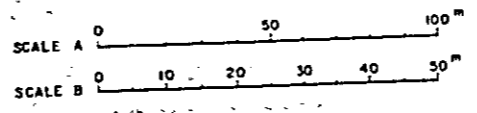


PROFILE ALONG DIVERSION TUNNEL SCALE A



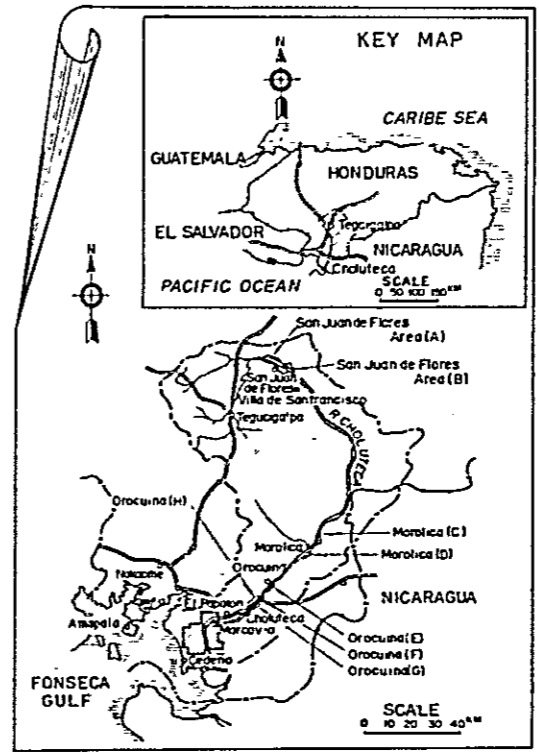
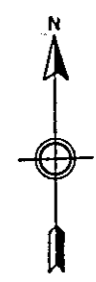
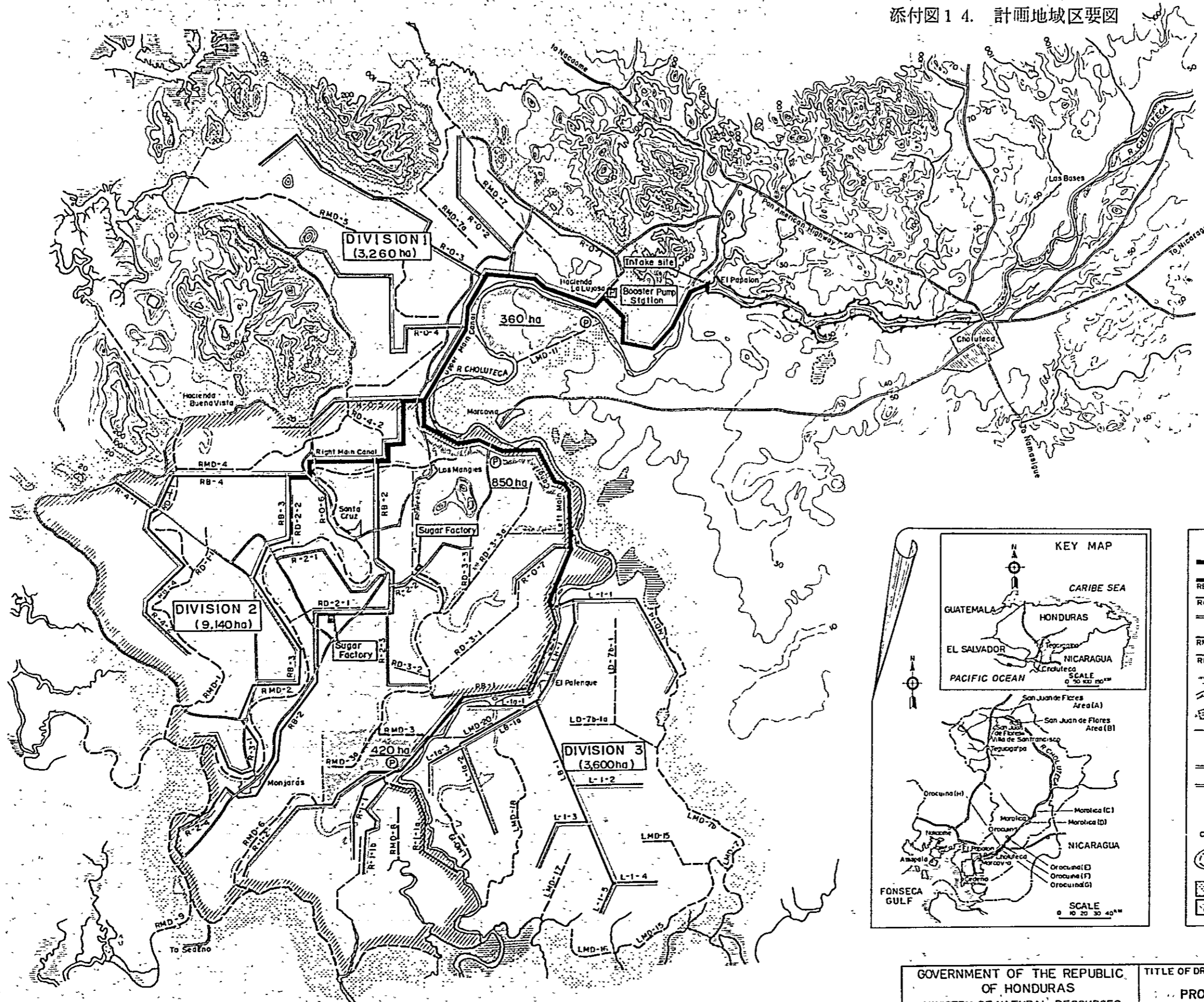
TYPICAL SECTION SCALE B

NOTE:  
 The line (—) shows the first stage  
 and the line (---) the final stage.

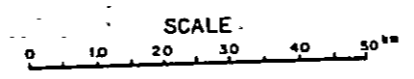


GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF HONDURAS MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN THE CHOLUTECA RIVER BASIN	TITLE OF DRAWING SAN FERNANDO DAM FIRST STAGE DEVELOPMENT (2)	
	DWG NO. 2302	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

添付図 1 4. 計画地域区要図

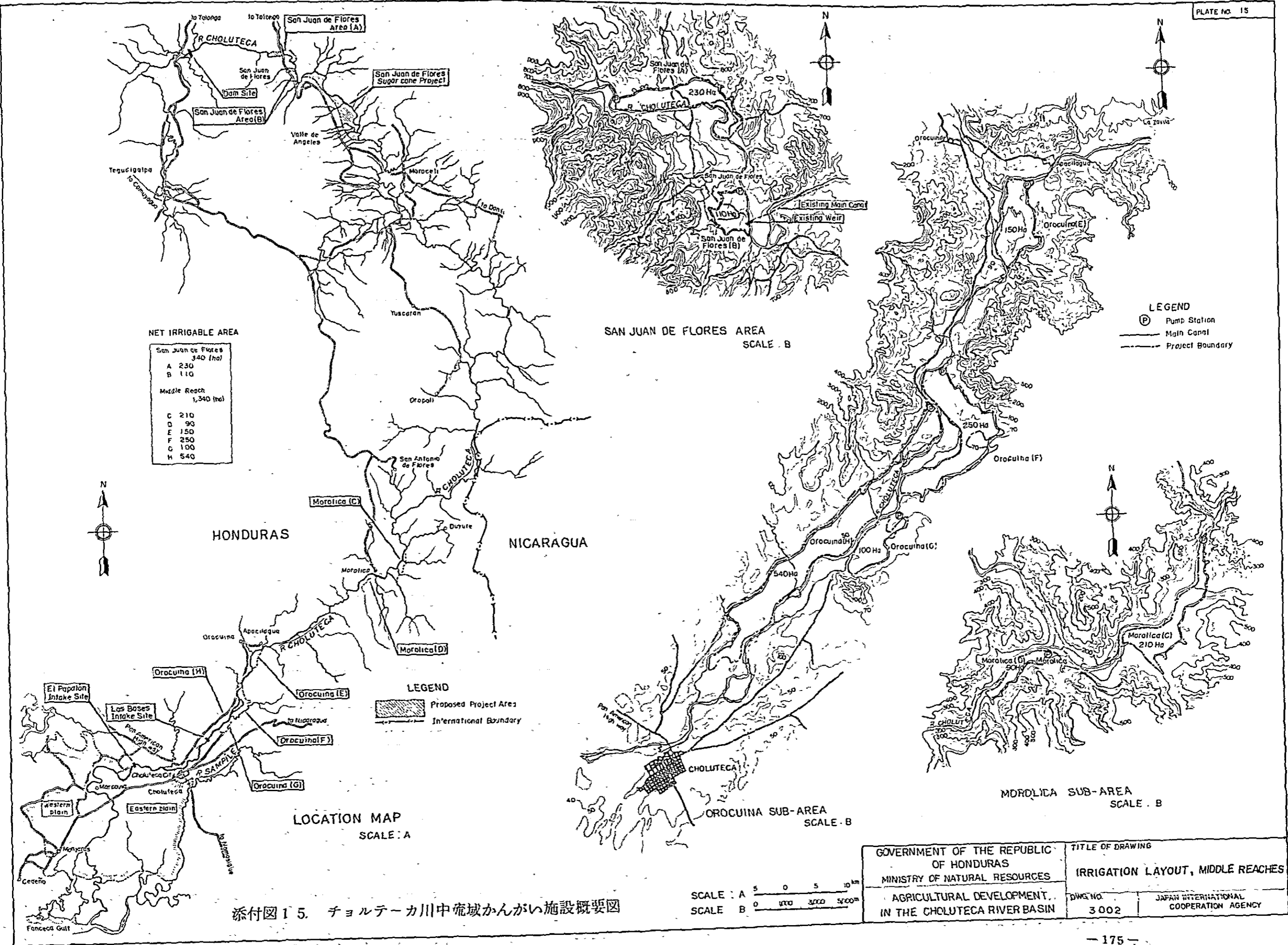


LEGEND	
	Main Canal
	Branch Canal
	Secondary Canal
	Road
	Main Drainage Canal
	Secondary Drainage Canal
	Swamp
	River
	Town
	Dike
	Siphon
	Causeway
	Bridge
	Existing Pump Station
	Weir Site
	Contour Intervals
	100m Contour
	20m Contour
	10m Subcontour
	Western Plain Area
	Irrigable area by Existing Pump Station



GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF HONDURAS MINISTRY OF NATURAL RESOURCES	TITLE OF DRAWING	
	PROPOSED PROJECT AREA GENERAL LAYOUT (I)	
AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN THE CHOLUTECA RIVER BASIN	DWG NO. 3001	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY





**NET IRRIGABLE AREA**

San Juan de Flores	340 (ha)
A	230
B	110
Middle Reach	1,340 (ha)
C	210
D	90
E	150
F	250
G	100
H	540

**LEGEND**

▨ Proposed Project Area

— International Boundary

**LEGEND**

⊕ Pump Station

— Main Canal

--- Project Boundary

GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF HONDURAS		TITLE OF DRAWING	
MINISTRY OF NATURAL RESOURCES		IRRIGATION LAYOUT, MIDDLE REACHES	
AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN THE CHOLUTECA RIVER BASIN		DWG. NO.	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
		3 002	

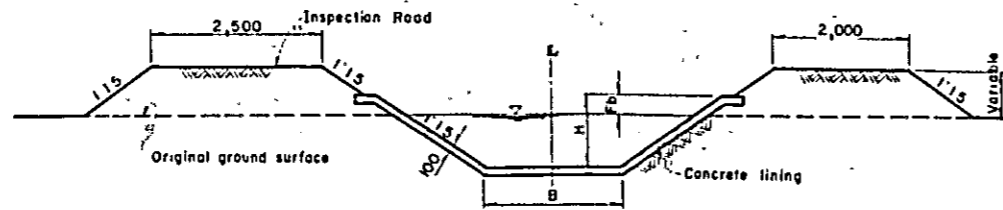
SCALE : A 0 5 10 km

SCALE B 0 1000 3000 5000m

添付図 15. チョルテカ川中流域かんがい施設概要図

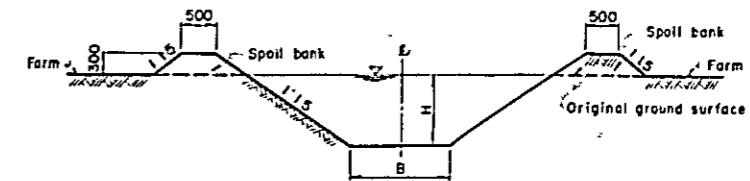
添付図 1 6. かんがい・排水路および農道標準断面図

TYPICAL SECTION OF IRRIGATION CANAL

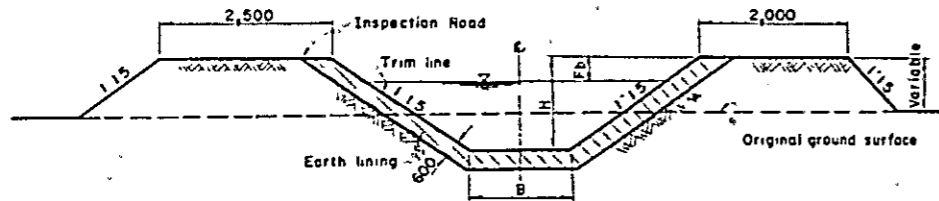


MAIN CANAL

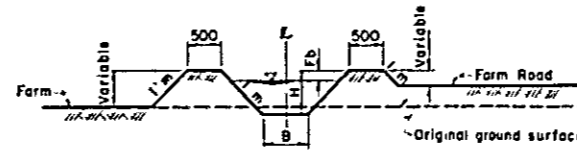
TYPICAL SECTION OF DRAINAGE CANAL



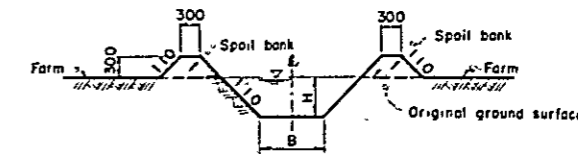
MAIN DRAIN & SECONDARY DRAIN



BRANCH CANAL

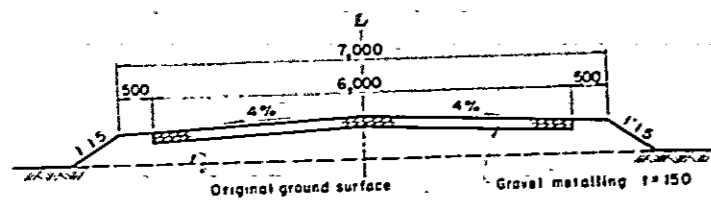


SECONDARY & TERTIARY CANAL

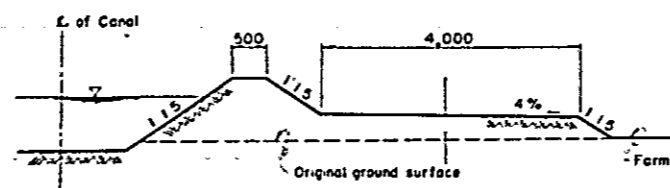


COLECTOR & FIELD DRAIN

FARM ROAD



MAIN FARM ROAD & LINKED ROAD

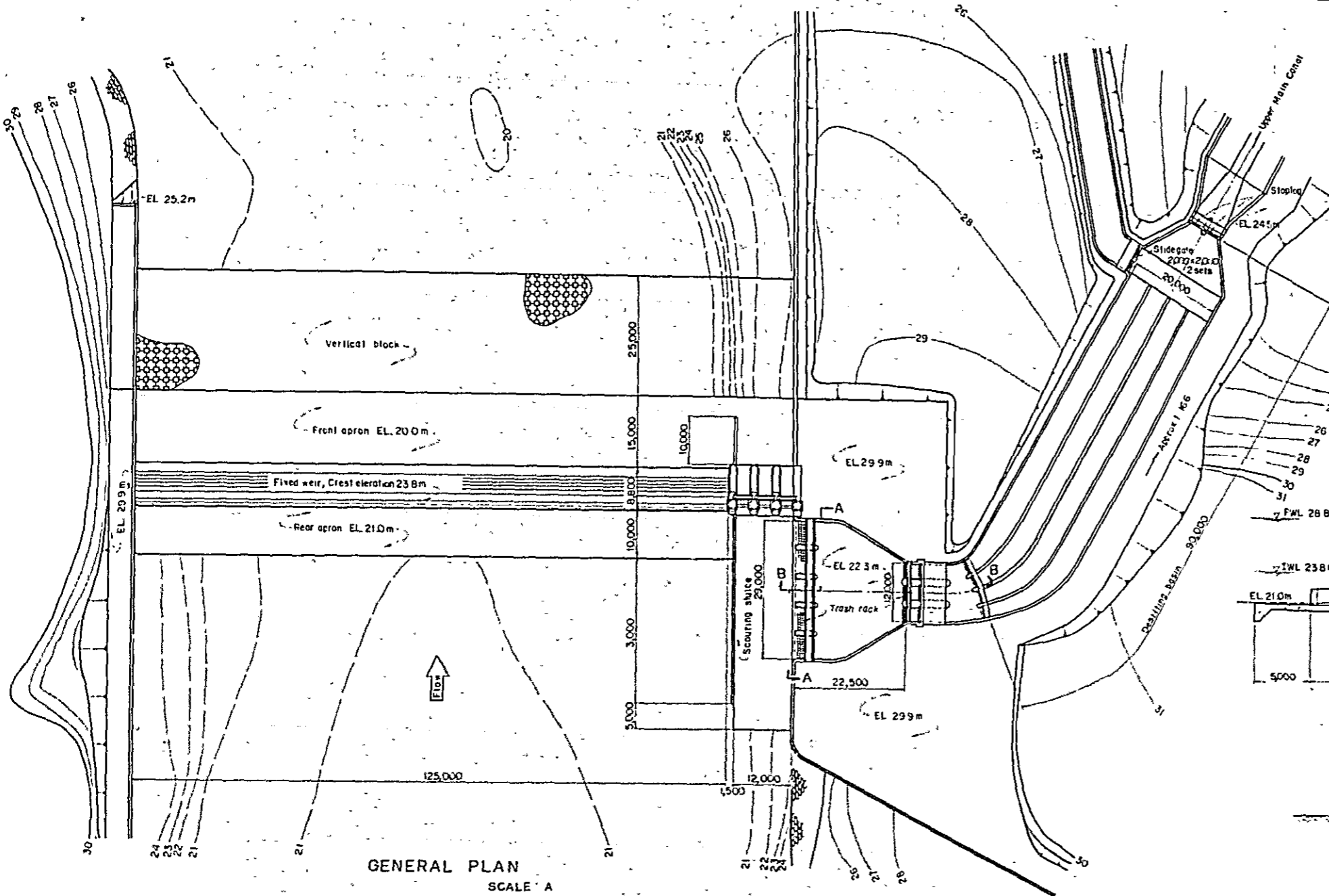


SECONDARY FARM ROAD

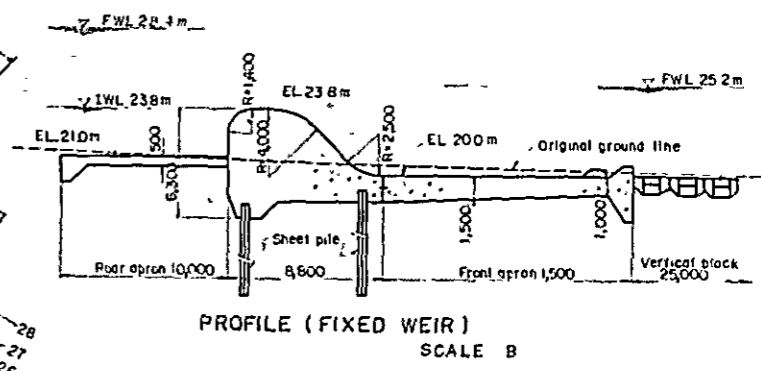
SCALE \_\_\_\_\_  
 SCALE \_\_\_\_\_  
 SCALE \_\_\_\_\_

GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF HONDURAS MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN THE CHOLUTECA RIVER BASIN	TITLE OF DRAWING IRRIGATION & DRAINAGE CANAL TYPICAL SECTION OF IRRIGATION DRAINAGE CANAL & FARM ROAD	
	DWG NO. 3101	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

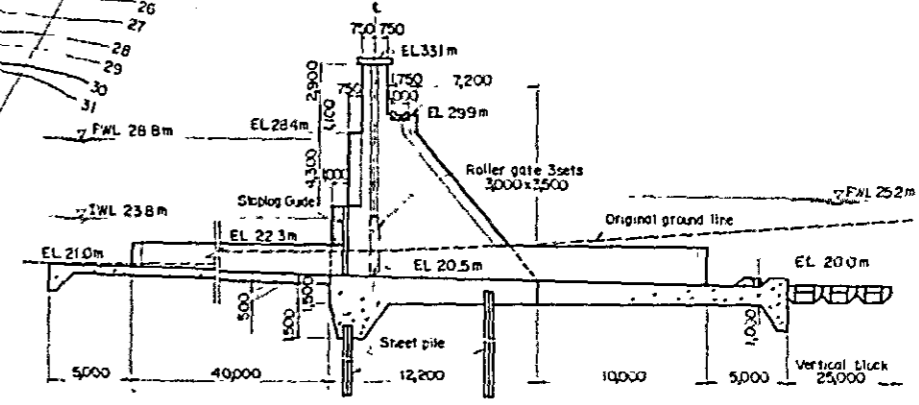
添付図 17. 水路および道路関連構造物—取水堰



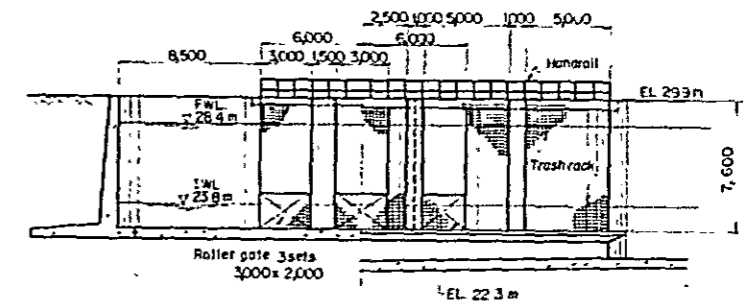
GENERAL PLAN  
SCALE A



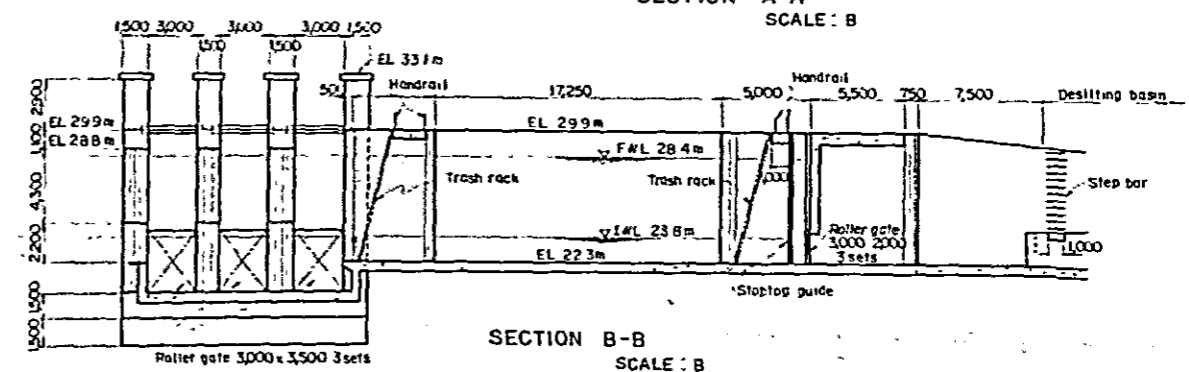
PROFILE (FIXED WEIR)  
SCALE B



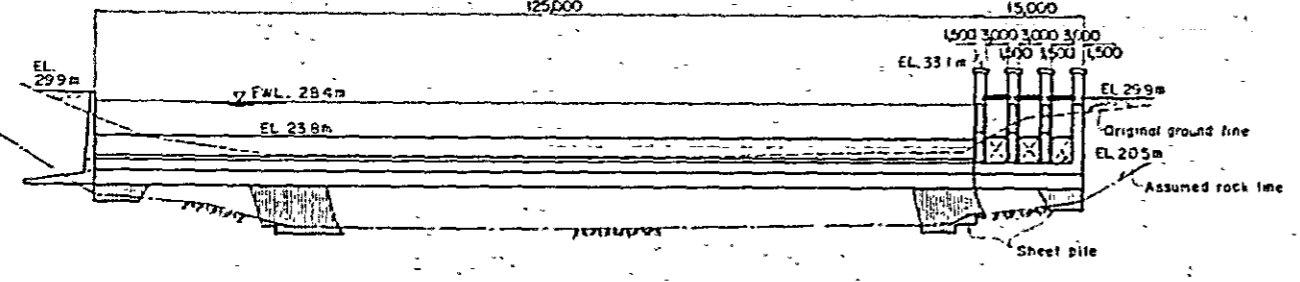
PROFILE (SCOURING SLUICE)  
SCALE B



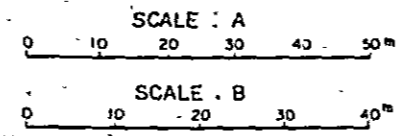
SECTION A-A  
SCALE B



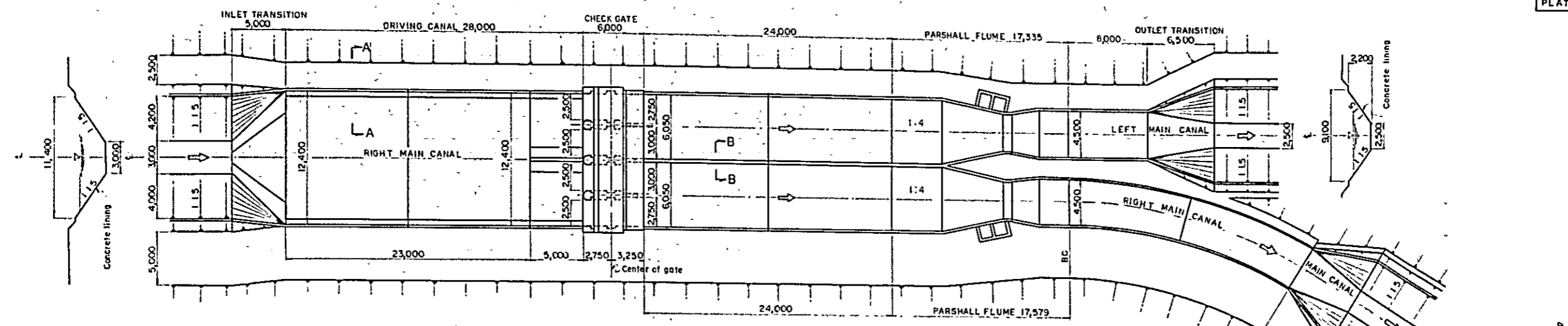
SECTION B-B  
SCALE B



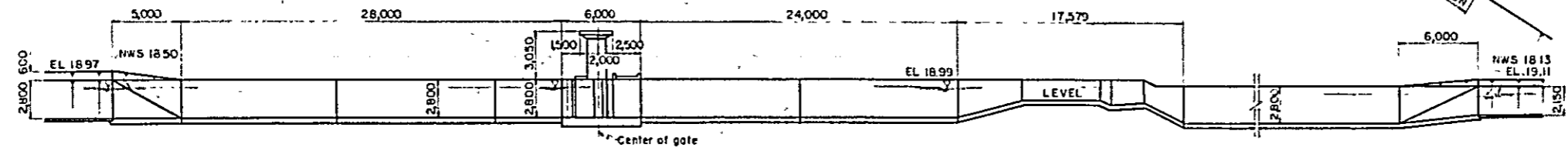
FRONT VIEW  
SCALE A



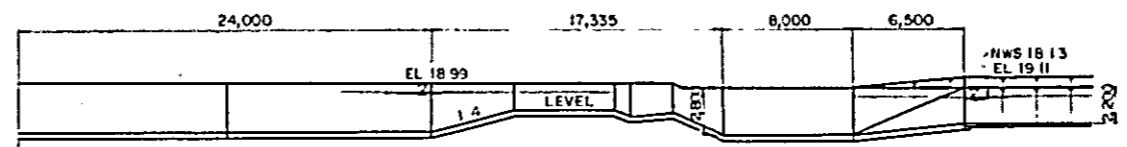
GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF HONDURAS MINISTRY OF NATURAL RESOURCES	TITLE OF DRAWING CANAL & ROAD STRUCTURES	
	WEIR	
AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN THE CHOLUTECA RIVER BASIN	DWG. NO. 3102	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



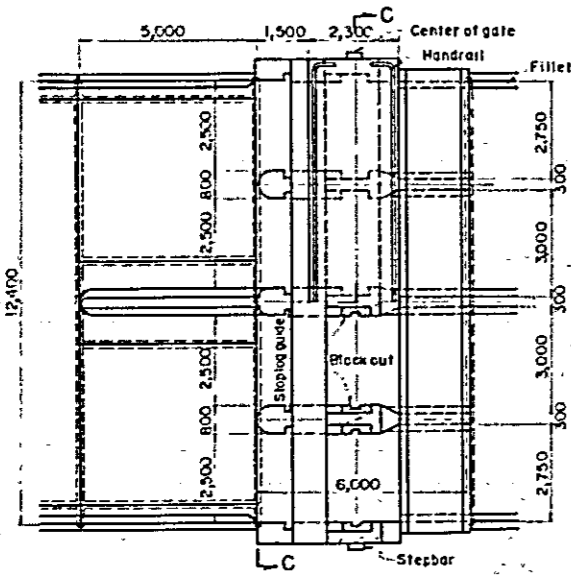
GENERAL PLAN  
SCALE: A



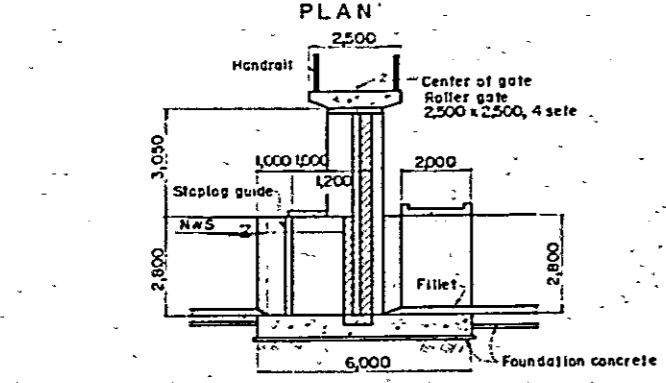
PROFILE (RIGHT MAIN CANAL)  
SCALE: A



PROFILE (LEFT MAIN CANAL)  
SCALE: A

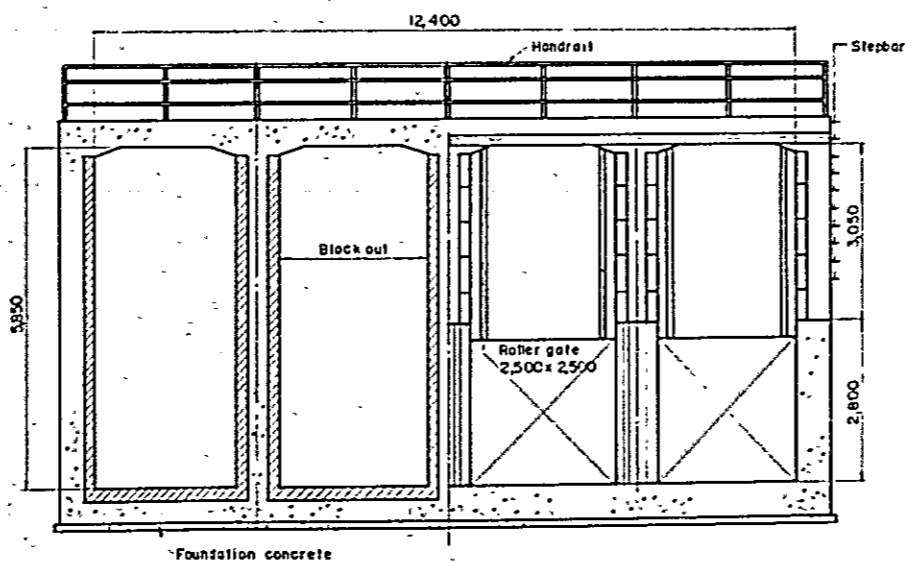


CHECK GATE  
SCALE: B

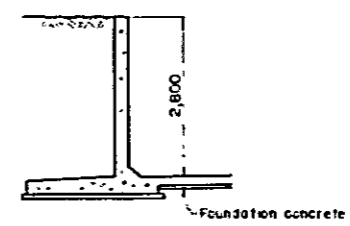


PLAN

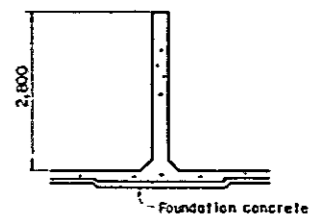
PROFILE



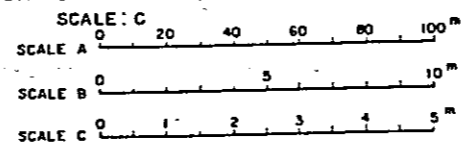
SECTION C-C - SCALE: C



SECTION A-A  
SCALE: C

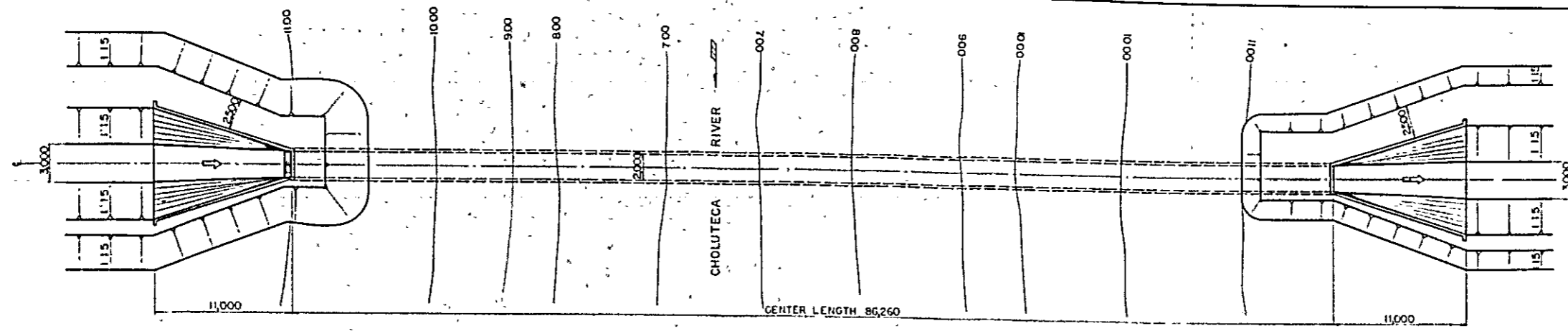


SECTION B-B  
SCALE: C

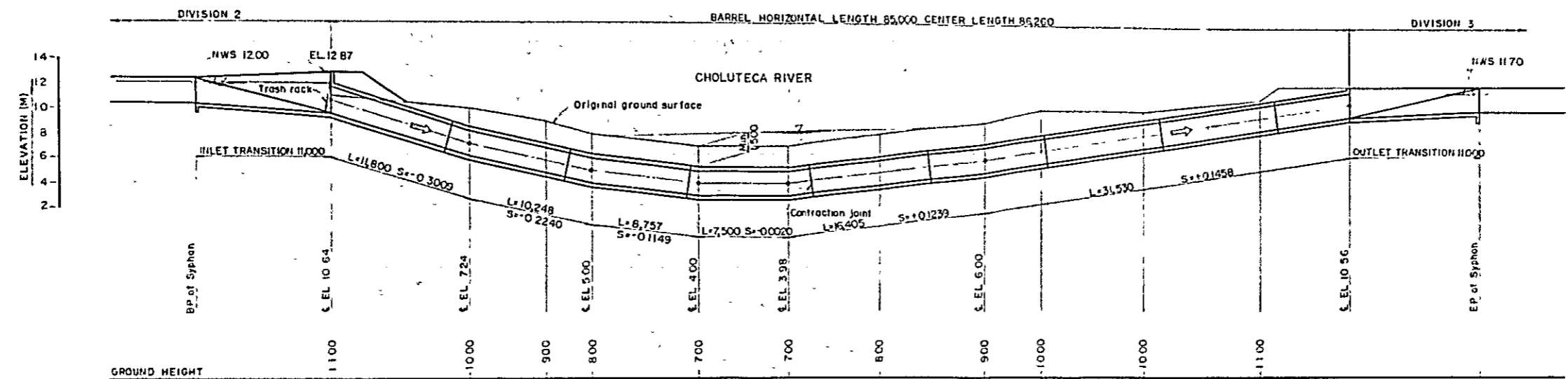


添付図 18. 水路および道路関連構造物 - 分水工

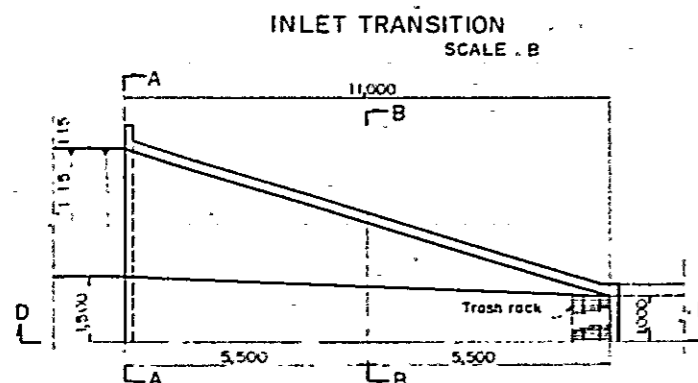
GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF HONDURAS MINISTRY OF NATURAL RESOURCES	TITLE OF DRAWING CANAL & ROAD STRUCTURES	
	BIFURCATION STRUCTURE	
AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN THE CHOLUTECA RIVER BASIN	DWG. NO. 3103	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



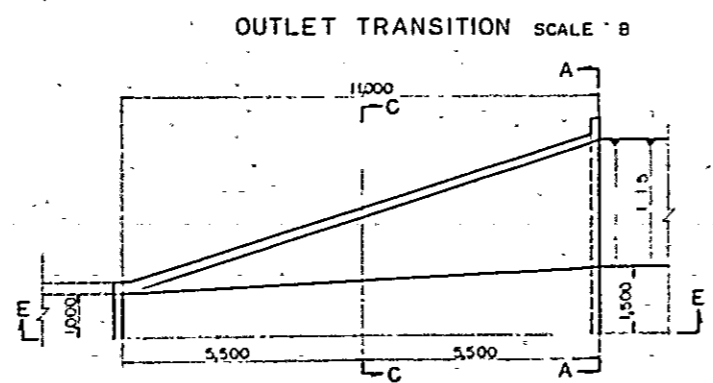
PLAN  
SCALE : A



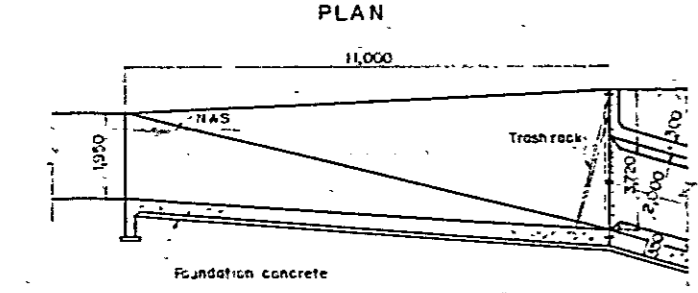
PROFILE  
SCALE : A



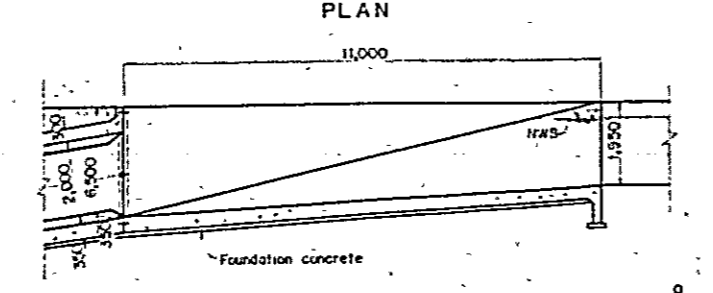
INLET TRANSITION  
SCALE . B



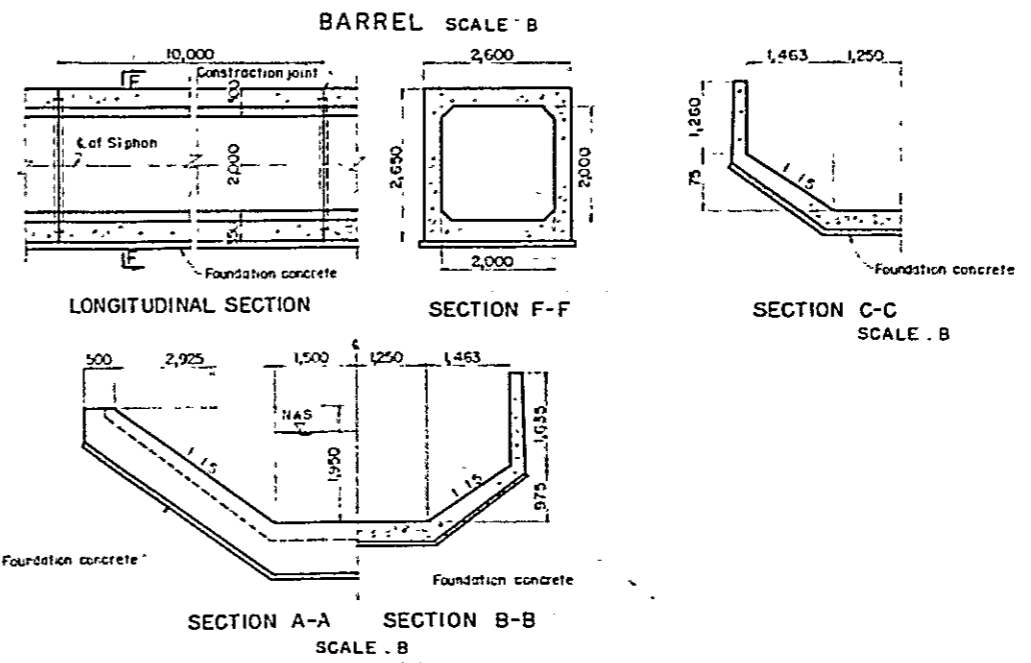
OUTLET TRANSITION  
SCALE . B



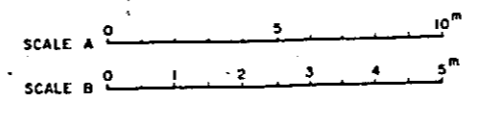
SECTION D-D



SECTION E-E



BARREL SCALE . B

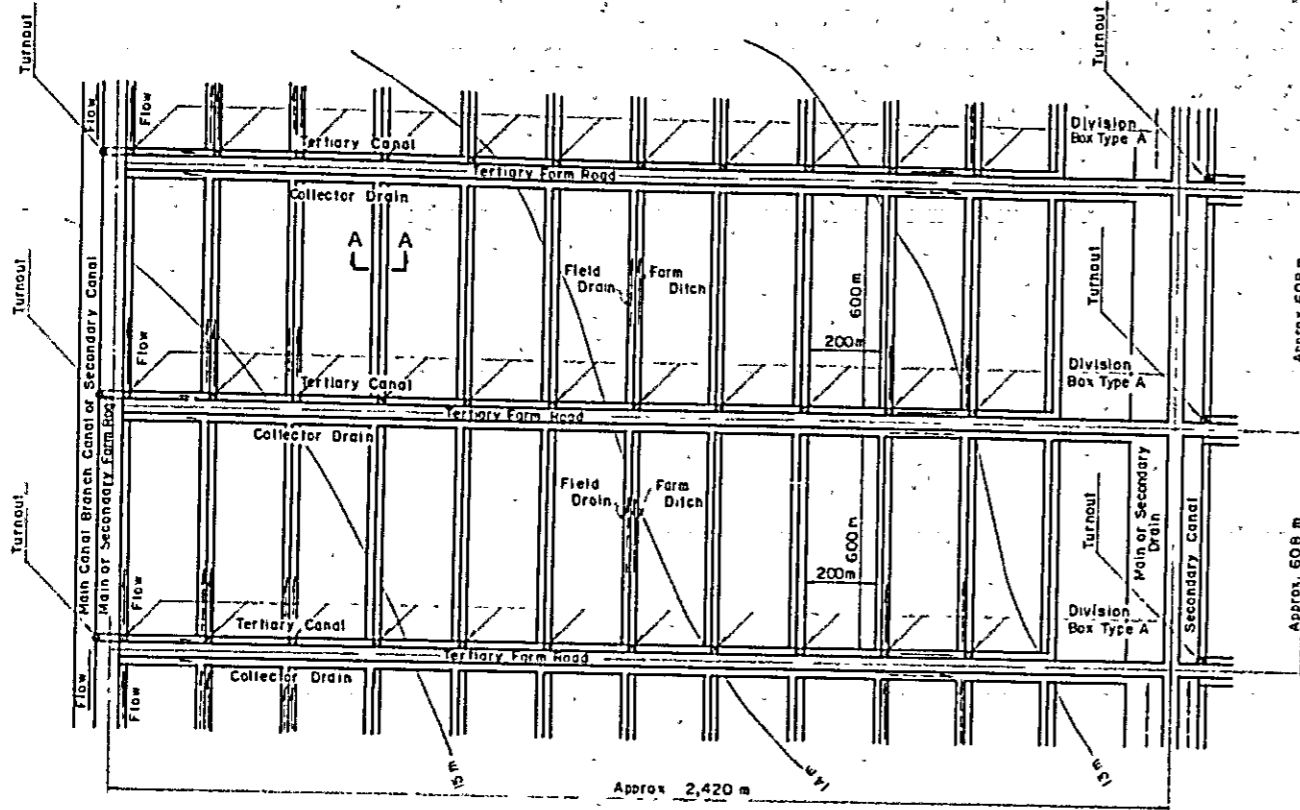


添付図 19. 水路および道路関連構造物-逆サイホン

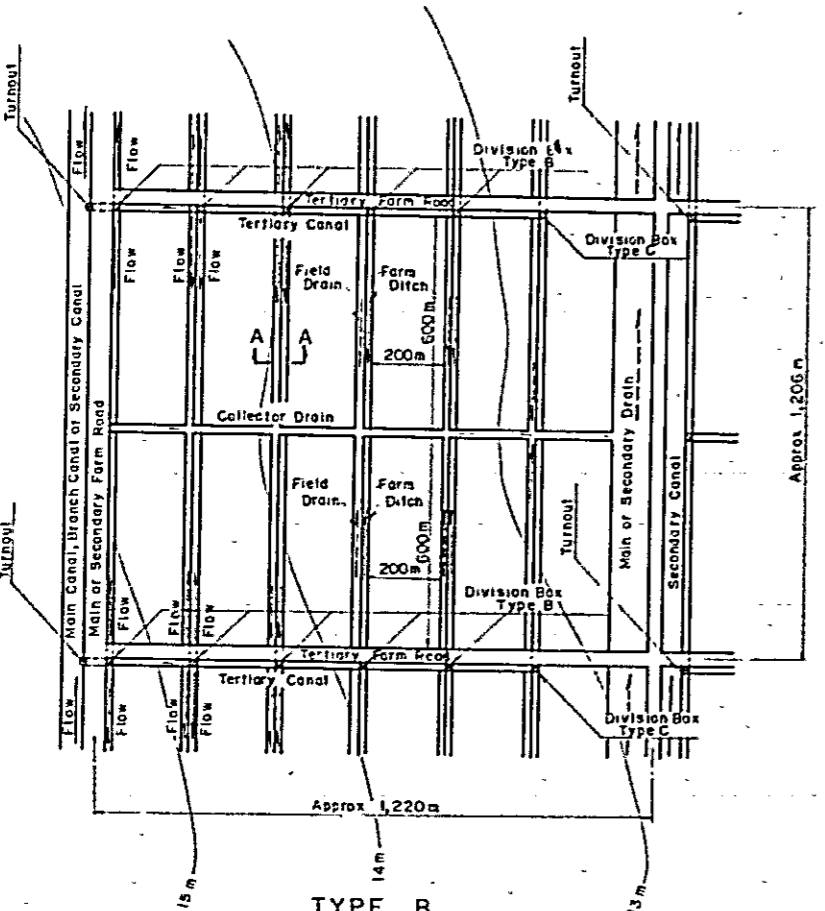
GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF HONDURAS MINISTRY OF NATURAL RESOURCES	TITLE OF DRAWING CANAL & ROAD STRUCTURES	
	SIPHON	
AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN THE CHOLUTECA RIVER BASIN	DWG. NO. 3104	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

添付図 20. 水路および道路関連構造物 - 農道および末端分水工

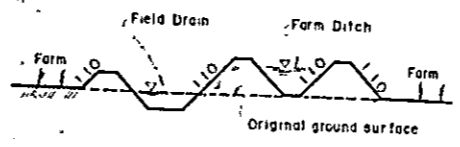
PLATE NO 20



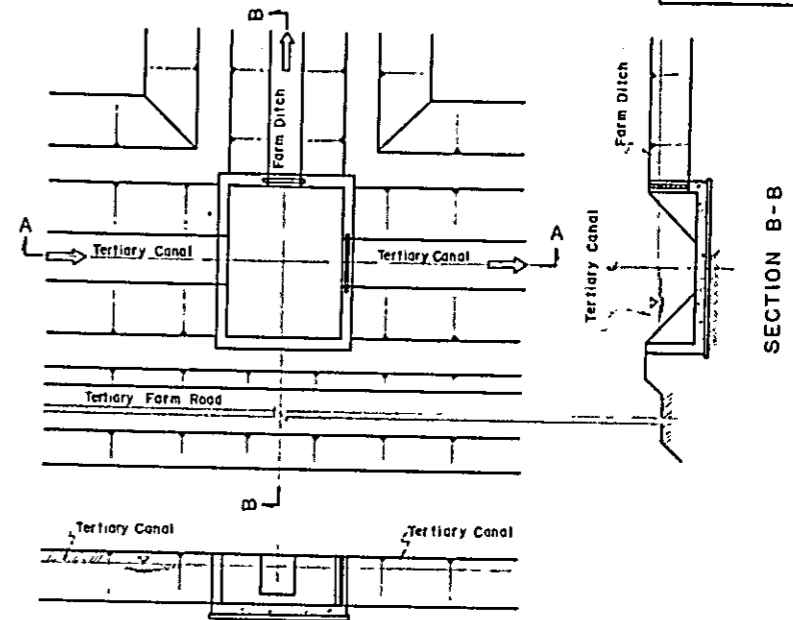
TYPE A



TYPE B

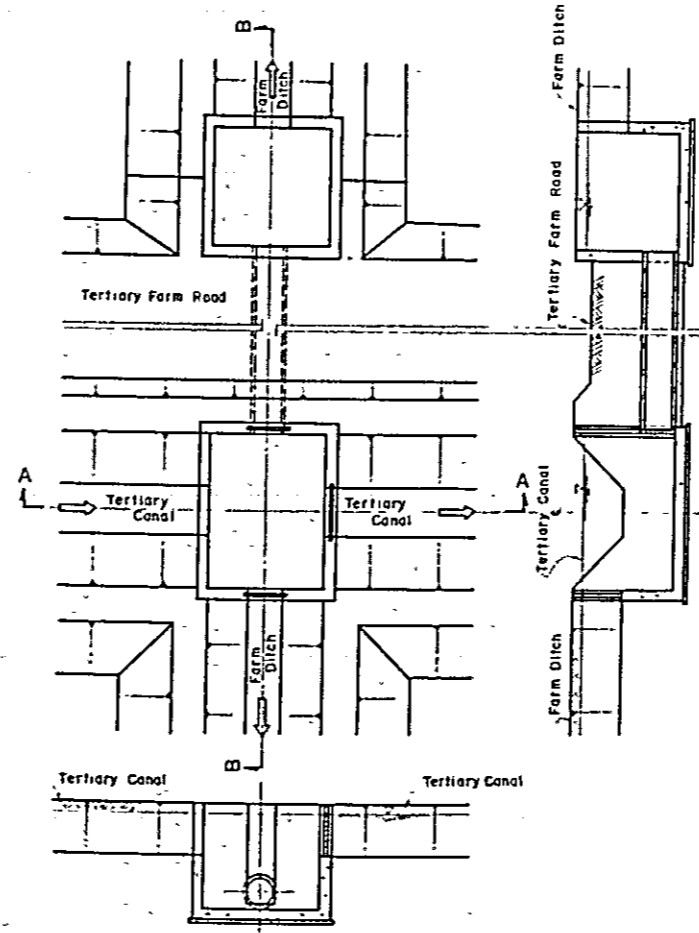


SECTION A-A

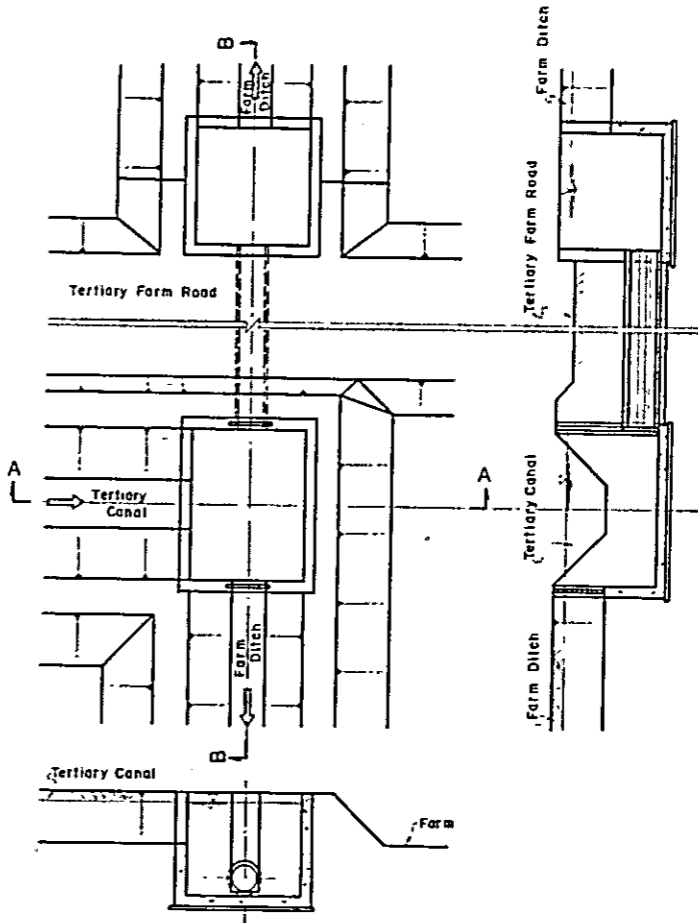


SECTION B-B

SECTION A-A  
TYPE A



SECTION A-A  
TYPE B



SECTION B-B

SECTION A-A  
TYPE C

GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF HONDURAS MINISTRY OF NATURAL RESOURCES	TITLE OF DRAWING CANAL & ROAD STRUCTURES	
	TYPICAL FARM LAYOUT AND DIVISION BOX	
AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN THE CHOLUTECA RIVER BASIN	DWG NO 3105	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

