

c. まき出し厚および転圧回数

項 目	まき出し厚	転 圧 回 数
不透水性材料	20cm	8 回
ランダム材料	40cm	6 回
透水性材料	60cm	4 回
フィルター	40cm	3 回
水路盛土	30cm	3 回

(2) 工事の施工法

1) 貯水池

a) 仮排水路トンネル

仮排水路トンネルは築堤工事期間中の洪水を工事に支障をきたさないよう下流に流下される目的で設けられるものであるため、最初に着手される。掘削は資材の搬入、工事中の洪水に対する安全性を確保するため下流側から施工する。掘削方法は断面が約35.0㎡と小さいため全断面掘削工法を採用する。コンクリートライニングは掘削完了後、上流側からアーチサイドを打設しこれが完了後、同様にインバートの打設を行う。コンクリート打設後グラウト工事を実施する。

b) 掘削工事

掘削工事はダムの基礎、附帯構造物および土取場等で行なわれ、掘削土の種類は次のとおりである。

- ① 表土掘削は 0.5～ 1.0m の深さで分布する草木根等を含む土で、ブルドーザーで掘削、捨土される。
- ② 土砂掘削は表土掘削後にダム基礎コアトレンチ、附帯構造物部分でおこなわれる。掘削は主としてブルドーザーによる。
- ③ 軟岩掘削はダム基礎および附帯構造物部等で行われる。掘削材は主として低熔結凝灰岩であるため捨土される。掘削は主として、リップドーザーによる。

c) 基礎処理工事

コアトレンチ掘削が完了後、基礎の止水処理としてグラウト工事が実施される。グラウトの削孔、注入は最終コアトレンチ掘削線上 1.0m をキャップとして残した上から行なわれ、グラウト工事完了後、この 1.0m の部分を除去する。

d) 築堤工事

基礎処理工事および洪水吐流入部・斜面掘削工事完了後築堤を行う。コア盛土に先立って、コンタクトクレーと称する材料で岩着部を十分密着させる施工を行う。各ゾーンの築堤面は出来るだけ同一標高になるよう築堤する。

e) コンクリート工事

本工事に使用するコンクリート量は仮排水路トンネル、洪水吐および取水工その他合せて約42,000 m³ である。

現場にはレディミクストコンクリート工場がないため、コンクリートプラントを設置する。骨材はOstua 川より得られる河床砂礫を骨材プラントにより選別し使用する。これらプラントは水路コンクリートにも流用される。

コンクリート打設は仮設工事の簡素化の観点からコンクリートポンプ車による打設を計画する。

2) かんがい施設

主なかんがい施設としては頭首工、導水路、用水路等がある。

頭首工の施工は半川締切工法とする。締切堤は頭首工地点が転石まじりの玉石を含む砂レキ層であるため玉石を利用したコンクリート造締切堤を計画した。

用水路工事は主として土工およびコンクリート工である。

土工は路線毎に切盛土量を均衡させ切土を盛土に転用する。掘削は主としてブルドーザーによる埋土掘削とし、ブルドーザーによる掘削が困難な場所はバックホーによることとする。

支線水路の様に地形上切盛土工量の均衡が保てない所はブルドーザーにより水路に沿って必要土量を集める。

盛土の締め固めはブルドーザーによることとし、ブルドーザーによる締め固めが出来ない場合はタンバによる人力締め固めとする。

コンクリート工事はコンクリートプラント（ダム工事用に建設）よりコンクリートミキサーにて運搬して行う。小構造物はトラックミキサーよりシュートで打設し、頭首工、サイホン等コンクリート打設量の多い構造物、シュート打設の困難な場合はポンプ車によることとする。

4.6 事業費の積算

事業費は土木工事費、用地買収・補償費、工事施設費、一般管理費、実施事前調査費、コンサルティング・サービス費、物的予備費および価格予備費（物価上昇分）から成る。

4.6.1 積算の方法

事業費は、以下の条件に基づいて積算する。

- ① 土木工事は請負方式とする。土木工事に必要な施工機械は請負業者によって準備される。従って、工事費積算に使用する施工機械費は損料により計上する。
- ② 基礎価格
人件費、資材費、機械費等の基礎価格は、1987年10月の市場価格とする。
- ③ 輸入建設資機材
輸入建設資機材の価格および施工機械損料計算に用いる価格は、CIF Santo Tomas または Quetzal + 国内輸送費とし、関税、物品税等の税金は含まない。
- ④ 国内建設資材
国内建設資材の価格は現場渡しとし、付加価値税（7%）を含む。
- ⑤ 単 価
単価は、工種別に外貨、内貨に区分して算定する。外貨は1987年のCIF 価格を基準とし、内貨は同時期の国内実勢価格とする。
- ⑥ 予 備 費
物的予備費は土木工事費および用地買収費の10%とする。価格予備費は外貨分については年 3.3%、内貨分については 4.6.2-7) に示す予測物価上昇率をもって算定する。
- ⑦ 外貨交換レート
外貨交換レートは1987年10月の公定レート、US\$1 = Q2.5 = ¥130とする。

4.6.2 事業費

(1) 事業費

事業費を以下に示す。物的予備費を含めた事業費は、外貨58,981千Q（23,592千ドル）、内貨28,398千Q（11,359千ドル）の合計87,379千Q（34,952千ドル）で、外貨と内貨の比率はそれぞれ67.5%、32.5%である（Table 4.6.2-1）。

Table 4.6.2-1 全体事業費

	Q (×1000)			US\$ (×1000)		
	外貨	内貨	合計	外貨	内貨	合計
事業費	54853	25947	80800	21941	10379	32320
物的予備費	4128	2451	6579	1651	980	2632
小計	58981	28398	87379	23592	11359	34952
価格予備費	11982	17763	29745	4793	7105	11898
合計	70963	46161	117124	28385	18464	46850

また、価格予備費を含めた総事業費と投資計画を以下に示す (Table 4.6.2-2)。

Table 4.6.2-2 事業投資計画

年度	外貨	内貨	合計
	Q (×1000)	Q (×1000)	Q (×1000)
1988/89	2271 (908)	111	2382
1989/90	3509 (1404)	1305	4814
1990/91	6408 (2563)	3127	9535
1991/92	15281 (6112)	11952	27233
1992/93	21983 (8793)	16643	38626
1993/94	14490 (5796)	9619	24109
1994/95	7021 (2809)	3404	10425
合計	70963 (28385)	46161	117124

* () 内はUS\$ (×1000)

(2) 事業費の構成要素

事業費は下記の要素より構成される。

1) 土木工事費

a. 準備工

一般に間接工事費と呼ばれ共通仮設費と技術管理費に分けられる。

共通仮設費として、(1) 準備費 (工事に必要な測量、地質、土質調査、工事用道路等)、(2) 機械器具等運搬費、(3) 営繕費 (労務者宿舎、実験室、倉庫、修理場、等)、(4) 安全費等が含まれる。また、技術管理費としては、品質、出来高、工程管理等に必要なる費用を計上し、いずれも工事費に対する割合いで計上。

- b. ダム
基礎処理、堤体、洪水吐、取水設備等。
 - c. 調整池
堤体、取水設備等。
 - d. 取水・導水施設
頭首工本体、土砂吐、沈砂池等の取水施設および導水施設。
 - e. 水路施設
掘削、盛土、コンクリートライニング、サイフォン、分水工、ポンプ場および横断構造物等。
 - f. 農地造成
牧草地から耕地への転用のための整備。
- 2) 用地買収・補償費
貯水池およびダム域の私有地、建物等の用地買収および補償費
 - 3) 工事施設費
工事事務所、宿舎等の設置費用
 - 4) 一般管理費
事業実施機関の工事に関係する職員の工事期間中の給与、事務雑費、光熱、水道、その他の経費。
 - 5) 実施事前調査費およびコンサルティング・サービス費
実施事前調査、詳細設計および建設期間中の監督に対するコンサルタントの技術供与費。
 - 6) 物的予備費
設計時に想定することの出来なかった数量変更分に対する予備費。上記 1) および 2) の10%を見込む。

7) 価格予備費

積算時点から工事完了までに生じる物価の上昇に対する予備費。外貨分に関しては、先進5ヶ国の過去3年間の消費者物価指数の平均、内貨分に関しては、SEGEPLANの消費者物価指数の予測値を使用する (Table A.2.2.1-12)。

年別の事業費支出計画に対する価格予備費の割合は次のとおりである。

		価 格 予 備 費							(単位 %)
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	
外貨	3.3	6.7	10.2	13.9	17.6	21.5	25.5	29.7	
内貨	11.2	22.3	33.2	43.7	53.8	64.6	76.1	88.4	

(3) 工事単価

土木工事の単価は積上げ方式によって求める。事業費の算定に用いられる労務資材単価はグアテマラ市および調査地域内で調査、収集した資料に基づいて決定する (Appendix 4.4.1)。

(4) 事業費の内訳

事業費の構成要素別の内訳をTable 4.6.2-3 に示す。また、投資計画をTable 4.6.2-4 に示す。

Table 4.6.2-3 事業費の内訳

(単位千Q)

項 目	外 貨	内 貨	合 計
1. 土木工事費			
1-1. 準備工	2300	900	3200
1-2. ダム工事			
(a) 取水トンネル	2037	1146	3183
(b) 基礎処理	2477	2327	4804
(c) 堤 体	13367	5488	18855
(d) 洪水吐	3853	1915	5768
(e) 取水施設	1023	68	1091
(f) 管理道路	543	233	776
小 計 [1-2.]	23300	11177	34477
1-3. 調整池	903	225	1128
1-4. 取水・導水施設			
(a) 頭首工	3295	1137	4432
(b) 導水路	2462	2574	5036
小 計 [1-4.]	5757	3711	9468
1-5. 水路施設			
(a) 主幹線水路	3174	2656	5830
(b) 幹線水路	2192	1971	4163
(c) 支線水路	2925	1670	4595
(d) 末端水路	364	1347	1711
小 計 [1-5.]	8655	7644	16299
1-6. 農地造成	372	162	534
小 計 [1.]	41287	23919	65106
2. 用地買収・補償費	---	678	678
3. 工事施設費	100	300	400
4. 一般管理費	---	650	650
5. 実施事前調査費	1544	---	1544
6. コンサルティング・サービス費	11922	500	12422
小 計 [1. ~ 6.]	54853	25947	80800
7. 物的予備費 (15%)	4128	2451	6579
小 計 [1. ~ 7.]	58981	28398	87379
8. 価格予備費	11982	17763	29745
合 計	70963	46161	117124

Table 4.6.2-4 專業投資計畫 (1/2)

Base Year 1987 Cost Unit 1000 G.

Item	1989			1990			1991			1992		
	F.C	L.C	Total	F.C	L.C	Total	F.C	L.C	Total	F.C	L.C	Total
1. Civil Works												
1-1. Preparatory Works												
1-2. Dam												
(a) Diversion Tunnel												
(b) Foundation Treatment												
(c) Dam Body												
(d) Spillway												
(e) Intake Facility												
(f) Maintenance Road												
Sub-Total [1-2.]												
1-3. Regulating Reservoir												
1-4. Diversion System												
(a) Diversion dam												
(b) Driving Canal												
Sub-Total [1-4.]												
1-5. Canal Network System												
(a) Diversion Canal												
(b) Main Canal												
(c) Lateral Canal												
(d) Tertiary Canal												
Sub-Total [1-5.]												
1-6. Land Reclamation												
Sub-Total [1.]												
2. Land Acquisition & Compensation												
3. Project Facilities												
4. Project Administration												
5. Pre-engineering												
6. Consulting Services												
Sub-Total [1. to 6.]												
7. Physical Contingency (10% of 1+2)												
Sub-Total [1. to 7.]												
8. Price Escalation												
Grand Total												

Table 4.6.2-4 事業費投資計画 (2/2) Base Year 1987 Cost Unit 1000 Q'

Item	1993			1994			1995			Grand Total		
	F.C.	L.C.	Total	F.C.	L.C.	Total	F.C.	L.C.	Total	F.C.	L.C.	Total
1. Civil Works												
1-1. Preparatory Works	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1-2. Dam												
(a) Diversion Tunnel	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
(b) Foundation Treatment	1139	1070	2209	---	---	---	---	---	---	---	---	---
(c) Dam Body	5347	2195	7542	5347	2195	7542	2272	933	3205	13367	5488	18855
(d) Spillway	2196	1092	3288	386	191	577	---	---	---	3853	1915	5768
(e) Intake Facility	---	---	---	---	---	---	1023	68	1091	1023	68	1091
(f) Maintenance Road	---	---	---	543	233	776	---	---	---	543	233	776
Sub-Total [1-2.]	8682	4357	13039	6276	2619	8895	3295	1001	4296	23300	11177	34477
1-3. Regulating Reservoir												
1-4. Diversion System												
(a) Diversion dam	271	57	338	---	---	---	---	---	---	---	---	---
(b) Driving Canal	1383	477	1860	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Sub-Total [1-4.]	1034	1081	2115	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1-5. Canal Network System												
(a) Diversion Canal	1587	1328	2915	540	452	992	---	---	---	---	---	---
(b) Main Canal	877	788	1665	723	651	1374	---	---	---	---	---	---
(c) Lateral Canal	907	518	1425	907	518	1425	457	283	780	2925	1670	4595
(d) Tertiary Canal	113	418	531	113	418	531	62	228	290	364	1347	1711
Sub-Total [1-5.]	3484	3052	6536	2283	2039	4322	559	511	1070	8655	7644	16299
1-6. Land Reclamation												
Sub-Total [1.]	14854	9034	23888	8901	4807	13708	3884	1525	5409	41287	23819	65105
2. Land Acquisition & Compensation												
3. Project Facilities	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
4. Project Administration	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
5. Pre-engineering	---	100	100	---	100	100	---	84	84	100	---	400
5. Consulting Services	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Sub-Total [1. to 6.]	1753	74	1827	1753	74	1827	1143	45	1188	11922	500	12422
7. Physical Contingency (10% of 1+2)	16607	9206	25815	10654	4981	15635	5027	1654	6681	54853	25947	80800
Sub-Total [1. to 7.]	14854	9034	23888	8901	481	1371	388	153	541	4128	2451	6579
8. Price Escalation	18092	10111	28203	11544	5462	17006	5415	1807	7222	59981	28398	87379
Grand Total	3891	6532	10423	2946	4157	7103	1606	1597	3203	11982	17763	29745
	21983	16543	38526	14490	9519	24109	7021	3404	10425	70963	46161	117124

第5章 事業実施および維持管理計画

第5章 事業実施および維持管理計画

5.1 事業実施計画

5.1.1 事業実施体制

事業の実施と運営を円滑に進めるため設計、工事計画、施工管理を掌握する組織を一つに集約する必要がある。

建設工事の中心が、かんがいに関連する土木工事であることから、DIRYA^{注)}が担当機関となる。事業の実施にあたり、DIRYAの現在の組織を最大限に活用するとともに、さらに強化することが必要である。

DIRYAは事業の目的が農業開発であることから、農牧食糧省下の諸機関であるDIGESA、DIGESEPE、ICTA、INAFOR、BANDESA、INDECA等との密接な連携が望まれる。さらにダムおよびかんがい施設が既耕地で主として施工されるので、農民との調整にはJalapa、Jutiapa州庁の適切な指導が必要である。

事業実施機関の組織図をFig.5.1.1-1に示す。

5.1.2 事業実施方法

本事業はダム、調整池、頭首工、水路、道路等の多くの土木工事からなる。

工事の実施方法としては、一般に政府の直営方法と、業者に請負わせる請負方式とがある。

本事業は実施機関であるDIRYAが初めて行なう大規模ダムかんがい事業である。

直営工事方法を行なうにあたって、DIRYAは建設機械の調達、ダム技術者の養成、技術者の増員等を推進する必要があるが、本工事の早期の実施という点から上記の事項を満足させることは現時点においては困難が伴うものと推察される。

したがって、工事は請負方法とし早期実施を実現する必要がある。業者の選定は公募による事前審査を行ない業者のショートリストを作成し、その後入札によって決定する。

(注) DIRYAは1988年より総局に格上げされる予定

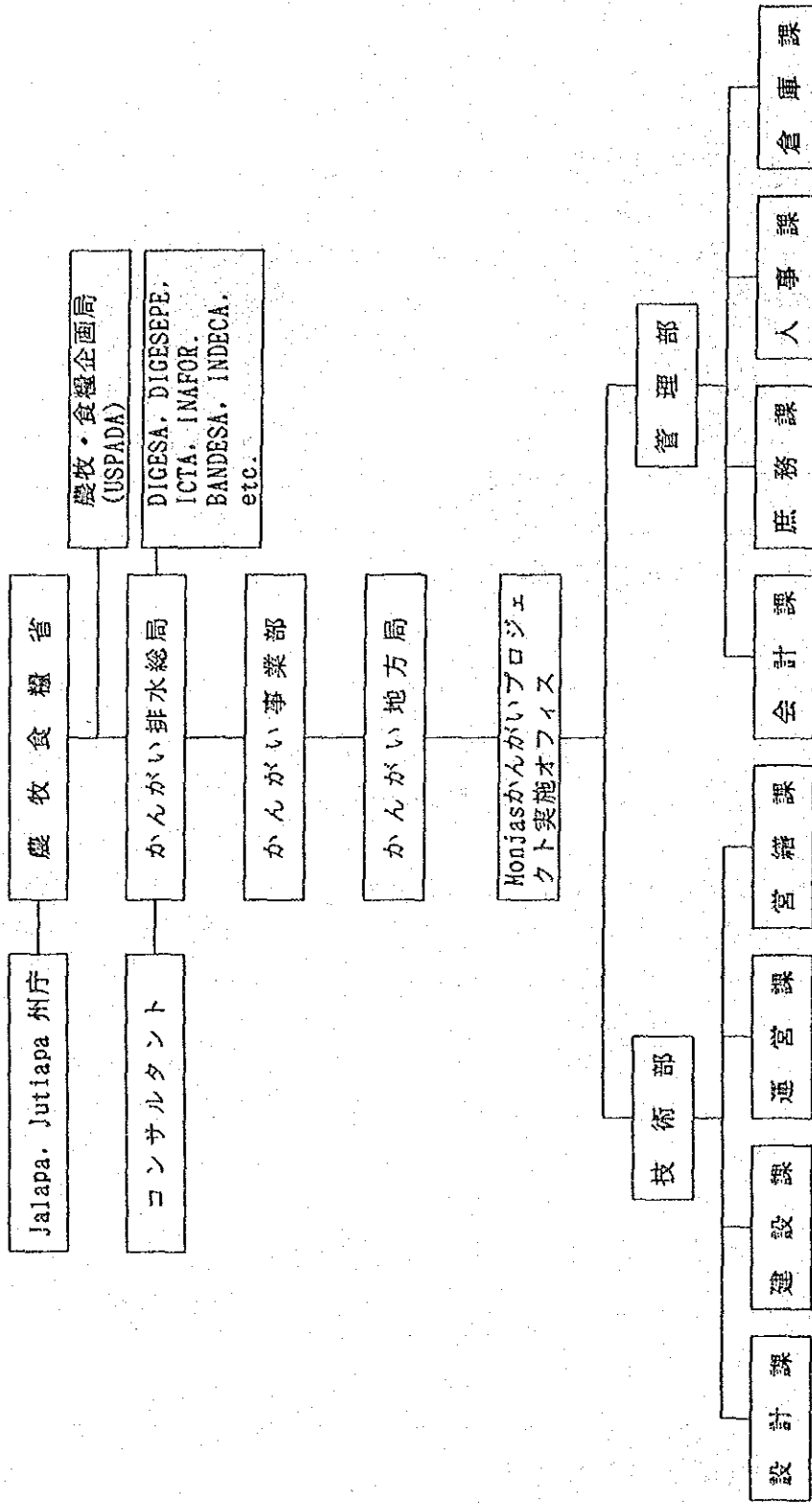


Fig.5.1.1.1-1 事業実施組織図

5.1.3 事業実施計画

事業実施工程は大きく実施事前調査、詳細設計、入札および工事に分けられる。実施事前期間ではコンサルタントの技術管理の基に詳細設計に必要な計画地区の地形図作成、主要構造物地点の平面測量、水路路線測量、ダム地点および頭首工地点のボーリング調査、築堤材料試験等を行う。詳細設計準備は1989年4月より6ヶ月間を予定する。

実施事前調査に引続き詳細設計が始められる。詳細設計では入札に必要な一般仕様書、特別仕様書、技術仕様書、図面、数量およびコスト、施工計画および工事工程計画が作成される。詳細設計は1989年10月より12ヶ月の予定で行なわれる。

詳細設計終了と同時に工事業者の事前審査が国際的な業者の参加で行なわれ業者のショートリストが作成される。これに引続き入札が行なわれ、業者が選定される。この事前審査ならびに入札業者選定の期間は1990年10月より6ヶ月間と計画する。

工事に必要な用地買収は工事開始前に終了しておかなければならないので、地形図作成終了後に始め1990年までに終了しておく。

土木工事は入札終了直後半年間の準備期間の後、開始される。工期は準備期間を含め51ヶ月を予定する。

コンサルタントの技術供与は実施事前調査、詳細設計期間、入札期間、工事期間を通して行なわれ工事終了後の残務整理を含めて78ヶ月間を予定する。

事業実施計画および土木工事の概略工事予定をFig.5.1.3-1に示す。

5.2 維持管理計画

5.2.1 維持管理の方針

事業計画地区は4,800haと広く、水利施設は、この受益地全体に分散して設置される。事業後、維持管理を要する主な施設は、ダム、頭首工、導水路、調整池および用水路である。これらの施設を適正に運用するために、計画的で統一のとれた管理組織を整備する必要がある。

グアテマラ国は、国家方針として、「かんがい事業の維持管理は、原則として、受益者自から行なう」ことを決めており、維持管理組織は、受益者を主体にして編成する。

DIRYAは、当然、この管理組織の指導、支援に当るほか、重要な国家施設となるダム、頭首工、幹線水路等は、直接、DIRYAが維持管理に当る。

維持管理組織図をFig.5.2.1-1に示す。

Description	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	Remarks
Feasibility Study	██████████									
Pre-Engineering		██████████								
Detailed Design			██████████							
Tendering				██████████						
Construction					██████████				██████████	
1 Land Acquisition and Compensation			██████████							
2 Project Facilities					██████████					
3 Project Administration			██████████			██████████			██████████	
4 Consulting Services			██████████						██████████	
5 Civil Works										
5.1 Preparatory Works					██████████					
5.2 Dam						██████████				
(a) Diversion Tunnel							██████████			
(b) Foundation Treatment								██████████		
(c) Dam Body									██████████	
(d) Spillway								██████████		
(e) Intake Facilities									██████████	
(f) Maintenance Road										██████████
5.3 Regulating Reservoir							██████████			
5.4 Diversion System										
(a) Diversion Dam								██████████		
(b) Driving Canal									██████████	
5.5 Canal Network Syst										
(a) Diversion Canal								██████████		
(b) Main Canal									██████████	
(c) Lateral Canal									██████████	
(d) Tertiary Canal									██████████	
5.6 Land Reclamation										██████████

Fig. 5.1.3-1 事業実施計画工程表

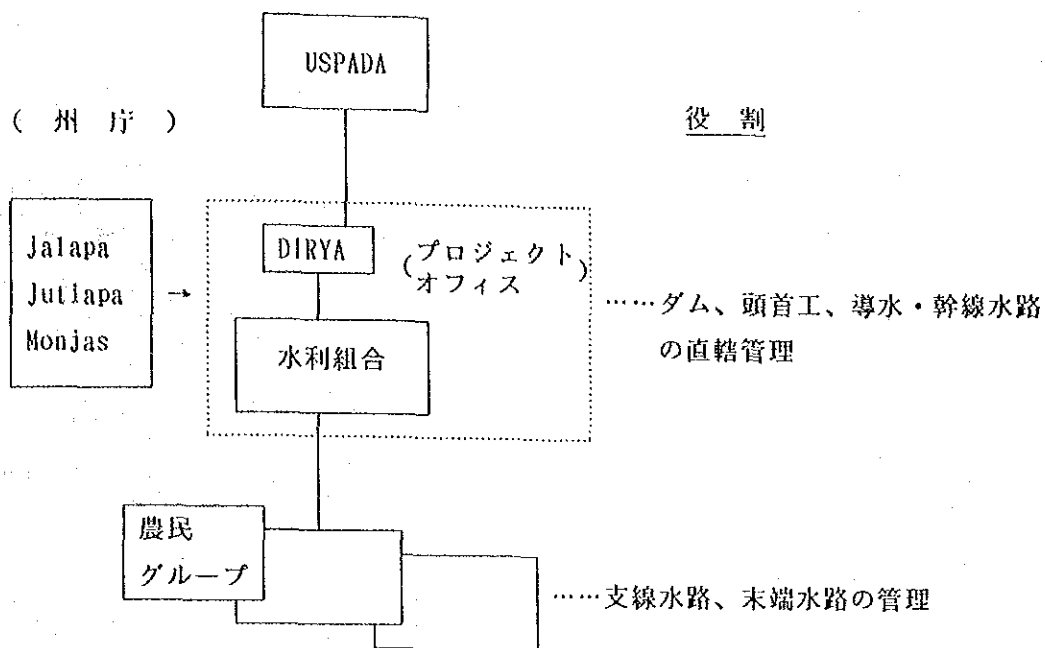


Fig.5.2.1-1 維持管理組織図

5.2.2 維持管理体制

事業施設を適正に運用するために、Monjasかんがい事業維持管理事務所を設置する。この維持管理組織は、プロジェクトマネージャーを長として管理課、土木課、維持課、そして機械課の4課から構成し、事業施設の運用に当る。職員は、現状のHoyo湖かんがい事業維持管理事務所の職員を中心にして、総員73名で構成する。職員の主な職務は、次のようにまとめることができる。

- かんがい可能面積および水需要量のとりまとめ
- 水利費の徴収ならびに管理に必要な情報の収集
- 情報の処理ならびに配水計画の立案
- ダムからの放水
- 配水管理
- 農民管理組織の指導、指示

維持管理の機構および職員構成図は、Fig.5.2.2-1 に示す。

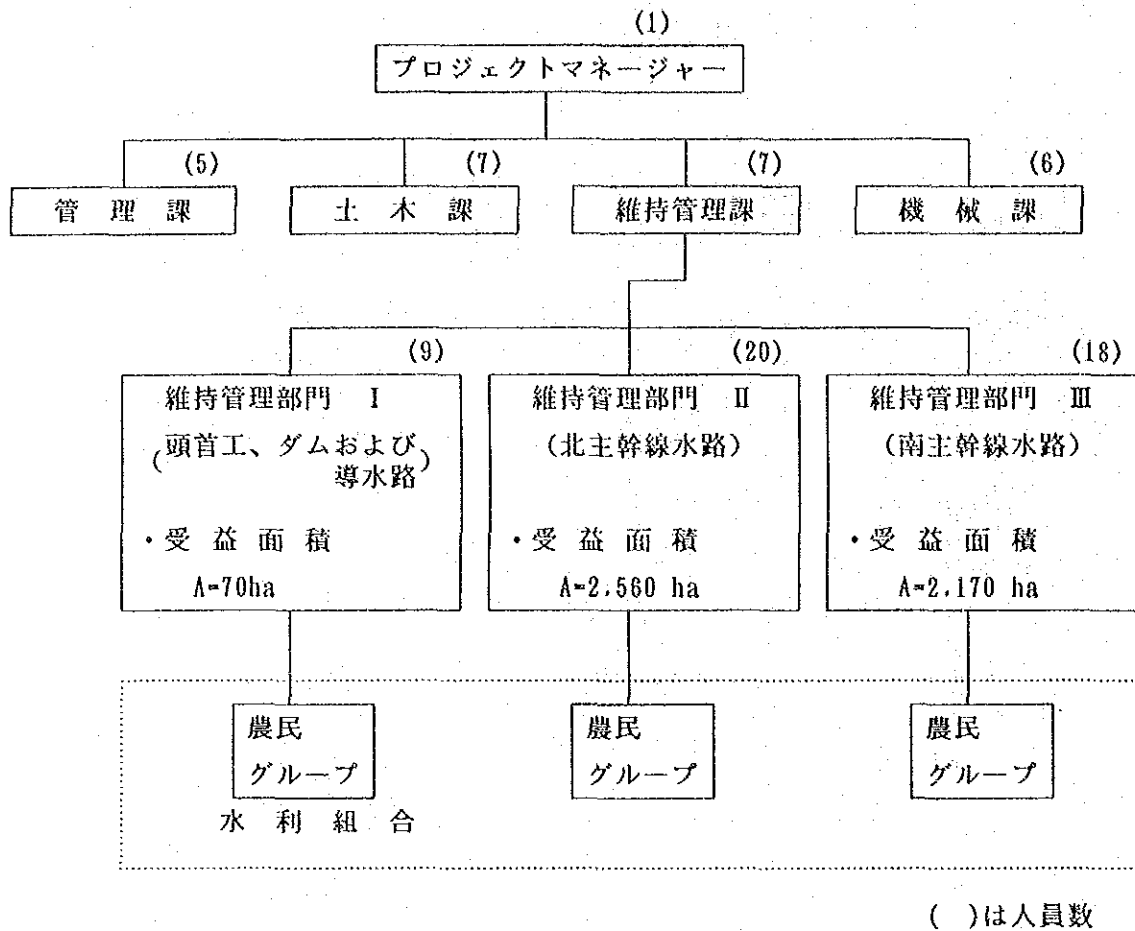


Fig.5.2.2-1 維持管理機構

5.2.3 維持管理費

Monjasかんがい事業を運営するための年間の維持管理費は、663,734 Q で、ha 当り138 Q である。

年間維持管理費

項目	金額 (Q)
1. 人件費	479,050
2. 施設償却費等	94,127
3. 資機材費	18,700
4. 諸経費	71,857
計	663,734
ha当り	138

5.3 コンサルタンツの技術供与

コンサルタンツは、事業実施機関と契約し技術供与を行なう。コンサルティング・サービスは、実施事前調査、詳細設計期間の全業務および建設工事期間の入札審査ならびに技術管理、工程管理、安全管理等の監理業務よりなる。コンサルタンツは計画、設計、施設、水文、地質、土木、農業等の分野で、すぐれた技術力と経験を有する技術者ならびに専門家より構成され、常時、事業実施機関および建設業者と密接なコンタクトを持ち、円滑かつ良質の工事が実施出来る様働く。また、コンサルタンツは、業務を通じて事業実施機関の政府職員に技術移転を行う。特に、工事の品質管理、農村開発およびかんがい用水の水管理は重点的に研修を含めて実施することが望ましい。コンサルティング・サービスに必要な要員は、実施事前調査および詳細設計期間海外要員80人・月および国内要員24人・月、施工管理期間海外要員 177人・月および国内要員 120人・月の計 458人・月を計画する。

第6章 事業評価

第6章 事業評価

6.1 評価方針

開発計画の事業実施の妥当性を査定する評価法としては、①経済評価、②財務評価および③社会経済評価（効果）がある。本開発計画の主目的は農業開発であり、地域の公益性が高い比重を占めることを考慮し、経済評価を重点的に行う。また、財務評価では、投資資金返済計画および農家経済分析を考査する。評価の基本方針は、国際機関が実施している評価方法および基準に準拠する。

評価に使用する便益および費用は、1987年10月時点の実勢市場価格を基準に、現地貨で算定し、外貨交換レートは、US\$1=Q2.50 を適用する。農産物価格は、農家庭先価格とし、建設工事資機材価格は、現場渡し価格とする。

開発計画のプロジェクトライフは、詳細設計期間および建設工事期間を含め60年とする。

6.2 事業便益

6.2.1 便益の算定

事業の便益は、将来受益地区で事業を実施した場合と実施しなかった場合の純益の差である。この事業便益には、直接計量可能な農業生産の増加および外貨の獲得、食糧の安定供給、雇用機会の創出等の計量不可能なものがある。直接計量可能な便益は、経済および財務評価を行い、計量不可能な便益は、社会経済効果として、総括的に評価する。

6.2.2 農業生産便益

農業生産便益は、事業の実施により、耕地面積の拡大、作付率の増加および肥料、農薬、高収量種子、労働力等の投入に伴う単位収量の増加により発生する。

6.2.3 便益発生の経年変化

計画生産量が達成されるまでの懐妊期間は、二つの要素により定まる。

- ① 建設工事の実施工程および水管理の習熟過程に応じてのかんがい面積の経年変化。

② 生産技術の習熟過程に応じての収量の経年変化。

建設工事期間中の第 6 および 7 年次には約 25% の面積がかんがい可能となる (Table A.6.2-1)。かんがい面積と収量の複合達成率は、建設工事終了後 3 年目に 100% に到達するものと計画する。計画生産量達成時の年間事業便益は、約 2,000 万 Q である。

Table 6.2.3-1 懐妊期間の便益達成率

	(単位：%)										
年次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10~	
かんがい面積	0	0	0	0	0	25	25	100	100	100~	
収量	-	-	-	-	-	80	80	80	90	100~	
複合達成率	0	0	0	0	0	20	20	80	90	100~	

6.3 経済評価

6.3.1 評価基準

経済評価は、事業の経済的効果を国家経済の観点から、経済価格で算定した経済便益と経済費用に基づいて評価する。

評価の指標は、①経済内部収益率 (EIRR)、②経済純現在価値 (ENPV)、③便益費用比率 (B/C) であり、相互に関連している。プロジェクトライフを通して、年々の事業便益と費用を資本の機会費用で割引く。累積便益と累積費用の差が ENPV であり、それらの比が B/C である。また、累積便益と累積費用が等しくなる割引率が EIRR である。

事業の実施が経済的に妥当である基準は、ENPV が正、もしくは B/C が 1 以上、もしくは EIRR が資本の機会費用を上まわっていることである。

資本の機会費用 (割引率) は、事業に投下される資本の限界生産性であり、農業部門の割引率は 12% である。

6.3.2 価格修正

経済価格は、市場価格から事業に用いられた真の資源以外の移転項目を控除し、市場価格のゆがみを是正するために変換係数を乗じた潜在価格 (Shadow Price) である。

輸入建設資機材および輸出農産物の価格は、現地貨で経済的に見積る場合、潜在外貨交換率を用いる。外国為替の銀行間交換レート（平行レートとも呼ばれる）は、公定レートより実質上高い。本来平行レートは潜在外貨交換率と同じではないが、税金と補助金が交換率に影響を及ぼすのと同様に、貿易財の価格形成に影響を与える。従って、潜在外貨交換率は、1987年9月～10月の銀行間交換レートの平均、US\$1=Q2.70（Banco de Guatemala）を適用し、国際価格（国境価格）を内貨に交換する。交換係数は1.08である。

輸出農産物のタバコ、トマト、ブロッコリー、タマネギは貿易財であり、農家庭先価格を国際価格であるFOB価格を基に修正する。トウモロコシおよびフリーホール豆の輸出入量は極少量なので非貿易財とする（Table A.6.3-1～2）。

貿易財である輸入農業生産資材の価格は、輸入税、輸送費、国内流通経費等を考慮し、肥料・農薬の変換係数は0.72を適用する。

熟練労働者の潜在賃金は、建設部門の失業率を考慮し、変換係数は0.77を適用する。また、未熟練労働者の機会費用は、失業者が他地域へ出稼ぎに出る可能性があり、市場価格に近い。このため、変換係数は0.90を適用する（Informe de Proyecto Guatemala Segundo Programa de Riego y Drenaje, BID, 1987）。

用地買収・補償費は、機会費用を零とみなす。

(1) 便益計算

控除する移転項目は、次のとおりである。

- 直接生産費の地代
- 直接生産費の水利費
- 間接生産費の一般管理費の施設減価償却費（50%）
- 間接生産費の農業融資利子

潜在価格の使用は、次のとおりである。

- 輸出農産物の農家庭先価格

タバコ	4,930 Q/t
トマト	350 Q/t
ブロッコリー	560 Q/t
タマネギ	460 Q/t
- 直接生産費の肥料・農薬 変換係数 0.72
- 直接生産費の労働賃金 変換係数 0.90

(2) 費用計算

控除する移転項目は、次のとおりである。

- 事業費内貨分の工事資材費の付加価値税（7%）
- 事業費の価格予備費
- 維持管理費の施設減価償却費
- 維持管理費の人件費以外の経費の付加価値税（7%）

潜在価格の使用は、次のとおりである。

- | | | |
|----------------|--------|-----------|
| - 事業費の用地買収・補償費 | 変換係数 | 0 |
| - 工事費の労働賃金 | 熟練労働者 | 変換係数 0.77 |
| | 未熟練労働者 | 変換係数 0.90 |
| - 外貨交換率 | 変換係数 | 1.08 |

6.3.3 経済内部収益率、経済純現在価値および便益・費用比率

評価の期間は、経済的耐用年数の長いダムに合わせて60年とする。従って、耐用年数の短い一部の機械施設は、経済耐用年数毎に更新が必要となり、更新費を計上する。最終評価年次の施設の残存価値は少額であり考慮しない。

事業費、維持管理費および更新費と事業便益を経済価格に修正し、流れをTable 6.3.3-1 に示す。

事業のEIRRは、18.5%、割引率12%でのENPVは、1987年価格で4.478万Qである。また、同割引率でのB/Cは1.72である。

評価の結果、EIRRは農業部門の資本の機会費用12%を超過し、ENPVは正、B/Cは1を上まわっており、事業の実施は経済的に妥当であると判断される。

6.3.4 感度分析

感度分析は、①事業費10%増、②事業便益10%減および③工事期間1年遅延の3条件で算定する。

Table 6.3.3-1 経済費用と経済便益の流れ

(1,000 Q)

YEAR IN ORDER	C O S T				PRESENT VALUE			
	CONST. COST	O/M COST	REPLACE MENT	TOTAL	BENEFIT	DISCOUNT RATE	COST	BENEFIT
1	2390.0	0.0	0.0	2390.0	0.0	1.0000	2390.0	0.0
2	3672.0	0.0	0.0	3672.0	0.0	.8438	3098.5	0.0
3	8206.0	0.0	0.0	8206.0	0.0	.7120	5842.9	0.0
4	21467.0	0.0	0.0	21467.0	0.0	.6008	12897.9	0.0
5	29068.0	0.0	0.0	29068.0	0.0	.5070	14737.1	0.0
6	17553.0	141.0	0.0	17694.0	4994.0	.4278	7569.6	2136.5
7	7520.0	141.0	0.0	7661.0	4994.0	.3610	2765.5	1802.8
8	0.0	564.0	0.0	564.0	19977.0	.3046	171.8	6085.2
9	0.0	564.0	0.0	564.0	22474.0	.2570	145.0	5776.6
10	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.2169	122.3	5416.2
11	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.1830	103.2	4570.3
12	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.1544	87.1	3856.5
13	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.1303	73.5	3254.2
14	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.1100	62.0	2745.9
15	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0928	52.3	2317.1
16	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0783	44.2	1955.2
17	0.0	564.0	841.0	1405.0	24972.0	.0661	92.8	1649.8
18	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0557	31.4	1392.2
19	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0470	26.5	1174.7
20	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0397	22.4	991.3
21	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0335	18.9	836.4
22	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0283	15.9	705.8
23	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0238	13.5	595.6
24	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0201	11.4	502.6
25	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0170	9.6	424.1
26	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0143	8.1	357.8
27	0.0	564.0	1190.0	1754.0	24972.0	.0121	21.2	301.9
28	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0102	5.8	254.8
29	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0086	4.9	215.0
30	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0073	4.1	181.4
31	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0061	3.5	153.1
32	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0052	2.9	129.2
33	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0044	2.5	109.0
34	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0037	2.1	92.0
35	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0031	1.8	77.6
36	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0026	1.5	65.5
37	0.0	564.0	841.0	1405.0	24972.0	.0022	3.1	55.3
38	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0019	1.1	46.6
39	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0016	.9	39.3
40	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0013	.7	33.2
41	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0011	.6	28.0
42	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0009	.5	23.6
43	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0008	.5	19.9
44	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0007	.4	16.8
45	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0006	.3	14.2
46	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0005	.3	12.0
47	0.0	564.0	1190.0	1754.0	24972.0	.0004	.7	10.1
48	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0003	.2	8.5
49	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0003	.2	7.2
50	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0002	.1	6.1
51	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0002	.1	5.1
52	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0002	.1	4.3
53	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0001	.1	3.7
54	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0001	.1	3.1
55	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0001	.1	2.6
56	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0001	0.0	2.2
57	0.0	564.0	841.0	1405.0	24972.0	.0001	.1	1.9
58	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0001	0.0	1.6
59	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	.0001	0.0	1.3
60	0.0	564.0	0.0	564.0	24972.0	0.0000	0.0	1.1
	89876.0	30174.0	4903.0	124953.0	1326011.0		50473.7	50473.9

B / C = 1.00000360391

B - C = .181902558696

E I R R = 18.5089

なお、①事業費の増加は、工事資機材価格および賃金の上昇、工事数量の増加、②事業便益の減少は、生産費の増大、収量の減少、農産物の庭先価格の下落、③工事期間の遅延は便益発生が遅れの各要因を含むものである。

事業の経済性は、工事期間の変動が事業費および事業便益の変動と比較して強く影響を受けることがわかる (Fig.6.3.4-1)。

Table 6.3.4-1 感 度 分 析

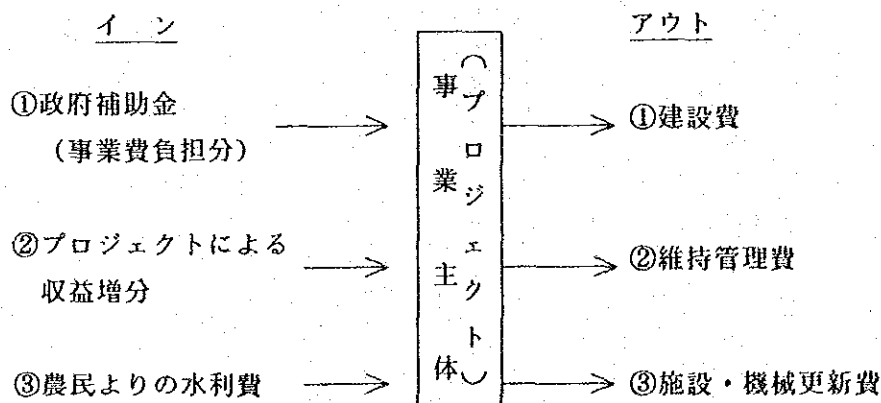
項 目	EIRR (%)	ENPV (10 ³ Q)	B/C
基 準 値	18.5	44.783	1.72
事 業 費10%増	17.2	38.535	1.56
事業便益10%減	17.1	34.057	1.55
工事期間 1年遅延	16.5	33.263	1.53

6.4 財務評価

財務評価は、事業の財務状態の健全性を実施機関および受益者の観点から、財務価格（実勢市場価格）で算定した財務便益と財務費用に基づいて評価する。

6.4.1 財務内部収益率、財務純現在価値および便益・費用比率

財務評価における基本的なキャッシュフローは以下の様に考える。



上図に示す用に政府の事業費に対する補助金はプロジェクトとしては収益金となる。このため、財務評価においては政府補助金の割合を0,20,40,60%の4ケースについて行い、次の結果を得た (Table 6.4.1-1)。

上記4ケースのキャッシュフローはTable 6.4.1-2 ~5 に示す。

Table 6.4.1-1 事業費負担割合と財務内部収益率

政府事業費 負担割合 (%)	プロジェクト 事業費負担 割合 (%)	FIRR (%)	割引率12%における	
			B/C	現在価値(FNPV) 千Q
0	100	10.7	0.880	-9.680
20	80	12.9	1.089	5.753
40	60	16.2	1.428	21.188
60	40	21.8	2.076	36.623

計算条件：政府補助金については事業主体は政府への返済は免除。
：事業費の利息については政府の補助として考える。

財務評価の結果、事業主体が事業費を100%負担すると、B/Cは1を割り、現在価値が負となる。しかし、政府の補助金が20%以上になればB/Cは1以上となり財務的にプロジェクトは健全となる。グアテマラ国では政府の事業費に対する補助は一般に40%となっているため、本プロジェクトは財務的には十分に健全である。

また、財務評価における感度分析は経済評価と同様の条件で行ない、以下の結果を得た(Table 6.4.1-6)。

Table 6.4.1-6 事業費負担割合と財務的感度分析

(単位：%)

政府補助金 割合 (%)	事業主体 負担 (%)	F I R R		
		事業費10%増	事業便益10%減	工事期間1年遅延
0	100	9.85	9.77	9.86
20	80	11.89	11.79	11.73
40	60	14.97	14.85	14.49
60	40	20.33	20.17	19.11

事業の財務性は工事期間の変動が事業費および事業便益の変動と比較して強く影響を受けることがわかる。

6.4.2 投資および返済

事業費の外貨、内貨別年次所要額（価格予備費を含む）は、Table 4.6.2-3 のとおりである。

事業の実施のため、主に外貨で支払われる費用を調達するため、国際金融機関から外部資金の運用を計画する。また、内貨で支払われる費用は政府の責任によって公共投資会計の中で予算化する。

事業の投資および返済例をTable 6.4.2-1 に示す。外部資金の融資条件は、年利 3%、償還期間30年、元本据置期間10年とする。

外部資金の元本均等割と利子の合計が最大となるのは、第11年次で約 568万Qである。また、外部資金の利子返済額と国内投資額の合計が最大となるのは、第5年次で約 1,800万Qである。これは、1987年国家予算（1993年価格）の約 0.43%、農牧食糧省の予算の約 9.8%に相当する。工事完成後3年目より事業費の60%を受益者が40年または50年間にわたって均等償還すると、年1,756,860Qあるいは1,405,488Q政府に償還される。

6.4.3 農家経済分析

事業の実施により、直接便益を受ける受益者は、735家族約 5,000人である。規模別農家の農家経済余剰は、事業を実施しない場合の 5.6～7.2倍に増加し、生活水準の向上に大きく貢献する。年間農家経済余剰は、小規模、中規模、大規模農家それぞれ 6,655Q、62,123Q、199,398Qである（Table 4.4.2-6）。

事業費の60%を受益者が分担すると、（Acuerdo Gubernativo Numero Ministerio de Agricultura y Ministerio de Finanzas Publicas 11-80）負担額は 14,641Q/ha となる。これを無利子、建設工事終了後 2年間猶予、均等割支払、期間40年または50年の条件で支払うとすると年間の負担額はそれぞれ 366Q/haおよび 293Q/haとなる。規模別農家の負担額をTable 6.4.3-1 に示す。増加する農家経済余剰と比較して十分に負担できる額である。

Table 6.4.3-1 受益者年間負担額

		(単位: Q)			
		耕地面積 (ha)	農家経済余剰	40年支払	50年支払
小規模	2.3	6,655	842	674	
中規模	15.4	62,123	5,636	4,512	
大規模	66.6	199,398	24,376	19,514	

現在価値
(百万Q)

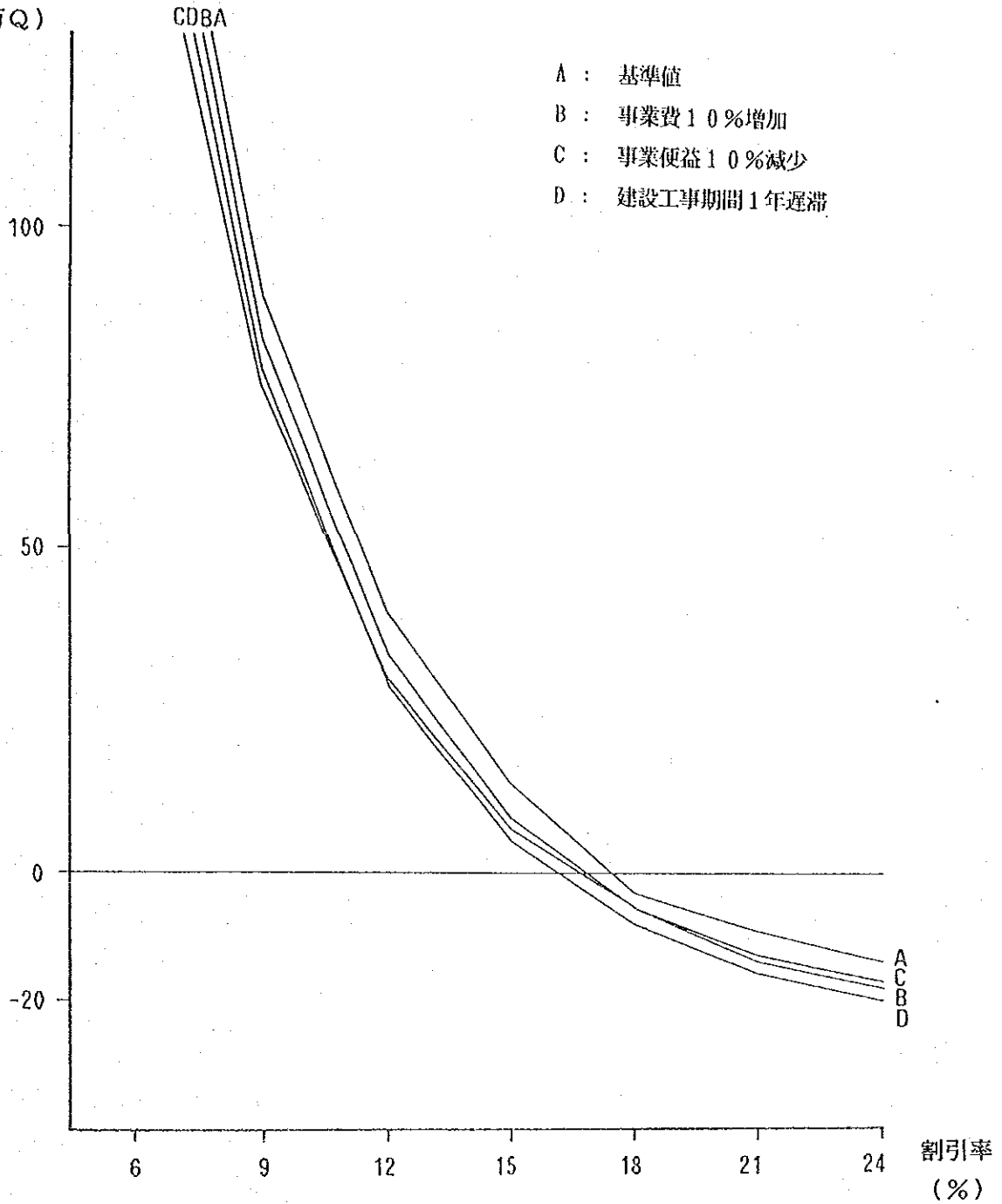


Fig. 6.3.4-1 感度分析

(単位: 10^3 Q)

割引率 (%)	6	9	12	15	18	21	24
基準値	202.430	95.957	44.783	17.492	1.919	-7.329	-12.918
事業費10%増加	194.435	88.957	38.535	11.853	-3.207	-12.017	-17.225
事業便益10%減少	174.191	79.361	34.057	10.104	-3.400	-11.284	-15.933
建設工事期間1年遅滞	185.689	82.112	33.263	7.850	-6.195	-14.193	-18.753

Table 6.4.1-2 財務費用と財務便益の流れ (政府補助割合 0%)

(1,000 Q)

YEAR IN ORDER	C O S T				PRESENT VALUE			
	CONST. COST	O/M COST	REPLACE MENT	TOTAL	BENEFIT	DISCOUNT RATE	COST	BENEFIT
1	2382.0	0.0	0.0	2382.0	0.0	1.0000	2382.0	0.0
2	4814.0	0.0	0.0	4814.0	0.0	.9031	4347.3	0.0
3	9535.0	0.0	0.0	9535.0	0.0	.8155	7775.9	0.0
4	27233.0	0.0	0.0	27233.0	0.0	.7365	20056.0	0.0
5	38526.0	0.0	0.0	38526.0	0.0	.6651	25688.8	0.0
6	24109.0	166.0	0.0	24275.0	3291.0	.6006	14579.4	1976.6
7	10425.0	166.0	0.0	10591.0	3291.0	.5424	5744.3	1784.9
8	0.0	664.0	0.0	664.0	13162.0	.4898	325.2	6446.7
9	0.0	664.0	0.0	664.0	14808.0	.4423	293.7	6549.8
10	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.3994	265.2	6571.9
11	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.3607	239.5	5934.8
12	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.3257	216.3	5359.5
13	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.2942	195.3	4839.9
14	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.2656	176.4	4370.7
15	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.2399	159.3	3947.0
16	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.2166	143.8	3564.4
17	0.0	664.0	779.0	1443.0	16453.0	.1956	292.3	3218.9
18	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.1767	117.3	2906.8
19	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.1595	105.9	2625.0
20	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.1441	95.7	2370.6
21	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.1301	86.4	2140.8
22	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.1175	78.0	1933.2
23	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.1061	70.5	1745.8
24	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0958	63.6	1576.6
25	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0865	57.5	1423.7
26	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0781	51.9	1285.7
27	0.0	664.0	1102.0	1766.0	16453.0	.0706	124.6	1161.1
28	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0637	42.3	1048.5
29	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0576	38.2	946.9
30	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0520	34.5	855.1
31	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0469	31.2	772.2
32	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0424	28.1	697.3
33	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0383	25.4	629.7
34	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0346	23.0	568.7
35	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0312	20.7	513.6
36	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0282	18.7	463.8
37	0.0	664.0	779.0	1443.0	16453.0	.0255	36.7	418.8
38	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0230	15.3	378.2
39	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0208	13.8	341.6
40	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0187	12.4	308.4
41	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0169	11.2	278.5
42	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0153	10.2	251.5
43	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0138	9.2	227.2
44	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0125	8.3	205.1
45	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0113	7.5	185.2
46	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0102	6.8	167.3
47	0.0	664.0	1102.0	1766.0	16453.0	.0092	16.2	151.1
48	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0083	5.5	136.4
49	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0075	5.0	123.2
50	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0068	4.5	111.3
51	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0061	4.1	100.5
52	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0055	3.7	90.7
53	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0050	3.3	81.9
54	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0045	3.0	74.0
55	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0041	2.7	66.8
56	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0037	2.4	60.3
57	0.0	664.0	779.0	1443.0	16453.0	.0033	4.8	54.5
58	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0030	2.0	49.2
59	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0027	1.8	44.4
60	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0024	1.6	40.1
	117124.0	35524.0	4541.0	157189.0	873655.0		84176.2	84176.6

B / C = 1.00000484257

B - C = .407629101173

F I R R = 10.73475

Table 6.4.1-3 財務費用と財務便益の流れ (政府補助割合20%)

YEAR IN ORDER	C O S T				PRESENT VALUE			
	CONST. COST	O/M COST	REPLACE MENT	TOTAL	BENEFIT	DISCOUNT RATE	COST	BENEFIT
1	1905.6	0.0	0.0	1905.6	0.0	1.0000	1905.6	0.0
2	3851.2	0.0	0.0	3851.2	0.0	.8857	3411.1	0.0
3	7628.0	0.0	0.0	7628.0	0.0	.7845	5984.2	0.0
4	21786.4	0.0	0.0	21786.4	0.0	.6949	15138.3	0.0
5	30900.8	0.0	0.0	30900.8	0.0	.6154	19017.8	0.0
6	19287.2	166.0	0.0	19453.2	3291.0	.5451	10604.2	1734.0
7	8340.0	166.0	0.0	8506.0	3291.0	.4828	4106.9	1589.0
8	0.0	664.0	0.0	664.0	13162.0	.4276	284.0	5628.7
9	0.0	664.0	0.0	664.0	14008.0	.3788	251.5	5608.9
10	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.3355	222.8	5519.8
11	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.2972	197.3	4889.0
12	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.2632	174.8	4330.3
13	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.2331	154.8	3835.4
14	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.2065	137.1	3397.1
15	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.1829	121.4	3008.9
16	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.1620	107.6	2665.1
17	0.0	664.0	779.0	1443.0	16453.0	.1435	207.0	2360.5
18	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.1271	84.4	2090.8
19	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.1126	74.7	1851.8
20	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0997	66.2	1640.2
21	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0883	58.6	1452.8
22	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0782	51.9	1286.8
23	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0693	46.0	1139.7
24	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0614	40.7	1009.5
25	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0543	36.1	894.1
26	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0481	32.0	791.9
27	0.0	664.0	1102.0	1766.0	16453.0	.0426	75.3	701.4
28	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0378	25.1	621.3
29	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0334	22.2	550.3
30	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0296	19.7	487.4
31	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0262	17.4	431.7
32	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0232	15.4	382.4
33	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0206	13.7	338.7
34	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0182	12.1	300.0
35	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0161	10.7	265.7
36	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0143	9.5	235.3
37	0.0	664.0	779.0	1443.0	16453.0	.0127	18.3	208.4
38	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0112	7.5	184.6
39	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0099	6.6	163.5
40	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0088	5.8	144.8
41	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0078	5.2	128.3
42	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0069	4.6	113.6
43	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0061	4.1	100.6
44	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0054	3.6	89.1
45	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0048	3.2	78.9
46	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0043	2.8	69.9
47	0.0	664.0	1102.0	1766.0	16453.0	.0038	6.6	61.9
48	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0033	2.2	54.9
49	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0030	2.0	48.6
50	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0026	1.7	43.0
51	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0023	1.5	38.1
52	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0021	1.4	33.8
53	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0018	1.2	29.9
54	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0016	1.1	26.5
55	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0014	.9	23.5
56	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0013	.8	20.8
57	0.0	664.0	779.0	1443.0	16453.0	.0011	1.6	18.4
58	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0010	.7	16.3
59	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0009	.6	14.4
60	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0008	.5	12.8
	93699.2	35524.0	4541.0	133764.2	873655.0		62822.5	62823.0

B / C = 1.00000785223

B - C = .493297067769

F I R R = 12.9022

Table 6.4.1-4 財務費用と財務便益の流れ (政府補助割合40%)

(1,000 Q)

YEAR IN ORDER	C O S T				PRESENT VALUE			
	CONST. COST	O/M COST	REPLACE MENT	TOTAL	BENEFIT	DISCOUNT RATE	COST	BENEFIT
1	1429.2	0.0	0.0	1429.2	0.0	1.0000	1429.2	0.0
2	2888.4	0.0	0.0	2888.4	0.0	.8507	2486.2	0.0
3	5721.0	0.0	0.0	5721.0	0.0	.7409	4238.5	0.0
4	16339.8	0.0	0.0	16339.8	0.0	.6377	10419.8	0.0
5	23175.6	0.0	0.0	23175.6	0.0	.5489	12720.8	0.0
6	14465.4	166.0	0.0	14631.4	3291.0	.4725	6912.6	1554.8
7	6255.0	166.0	0.0	6421.0	3291.0	.4067	2611.1	1338.3
8	0.0	664.0	0.0	664.0	13162.0	.3500	232.4	4607.0
9	0.0	664.0	0.0	664.0	14808.0	.3013	200.0	4461.4
10	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.2593	172.2	4256.6
11	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.2232	148.2	3672.5
12	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.1921	127.6	3161.0
13	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.1654	109.8	2720.8
14	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.1423	94.5	2341.9
15	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.1225	81.4	2015.8
16	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.1055	70.0	1735.1
17	0.0	664.0	779.0	1443.0	16453.0	.0908	131.0	1493.4
18	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0781	51.9	1285.5
19	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0672	44.7	1106.4
20	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0579	38.4	952.4
21	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0498	33.1	819.7
22	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0429	28.5	705.6
23	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0369	24.5	607.3
24	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0318	21.1	522.7
25	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0273	18.2	449.9
26	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0235	15.6	387.3
27	0.0	664.0	1102.0	1766.0	16453.0	.0203	35.8	333.3
28	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0174	11.6	286.9
29	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0150	10.0	247.0
30	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0129	8.6	212.6
31	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0111	7.4	183.0
32	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0096	6.4	157.5
33	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0082	5.5	135.6
34	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0071	4.7	116.7
35	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0061	4.1	100.4
36	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0053	3.5	86.4
37	0.0	664.0	779.0	1443.0	16453.0	.0045	6.5	74.4
38	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0039	2.6	64.0
39	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0034	2.2	55.1
40	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0029	1.9	47.4
41	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0025	1.6	40.8
42	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0021	1.4	35.2
43	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0018	1.2	30.3
44	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0016	1.1	26.0
45	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0014	.9	22.4
46	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0012	.8	19.3
47	0.0	664.0	1102.0	1766.0	16453.0	.0010	1.8	16.6
48	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0009	.6	14.3
49	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0007	.5	12.3
50	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0006	.4	10.6
51	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0006	.4	9.1
52	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0005	.3	7.8
53	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0004	.3	6.8
54	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0004	.2	5.8
55	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0003	.2	5.0
56	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0003	.2	4.3
57	0.0	664.0	779.0	1443.0	16453.0	.0002	.3	3.7
58	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0002	.1	3.2
59	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0002	.1	2.7
60	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0001	.1	2.4
	70274.4	35524.0	4541.0	110339.4	873655.0		42584.5	42584.5

B / C = 1.00000155069

B - C = .0660352846317

F I R R = 16.1793

Table 6.4.1-5 財務費用と財務便益の流れ (政府補助割合60%)

(1,000 Q)

YEAR IN ORDER	C O S T				PRESENT VALUE			
	CONST. COST	O/M COST	REPLACE MENT	TOTAL	BENEFIT	DISCOUNT RATE	COST	BENEFIT
1	952.8	0.0	0.0	952.8	0.0	1.0000	952.8	0.0
2	1925.6	0.0	0.0	1925.6	0.0	.8207	1580.3	0.0
3	3814.0	0.0	0.0	3814.0	0.0	.6736	2569.9	0.0
4	10893.2	0.0	0.0	10893.2	0.0	.5528	6021.6	0.0
5	15450.4	0.0	0.0	15450.4	0.0	.4537	7009.5	0.0
6	9643.6	166.0	0.0	9809.6	3291.0	.3723	3652.4	1225.4
7	4170.0	166.0	0.0	4336.0	3291.0	.3056	1325.0	1005.7
8	0.0	664.0	0.0	664.0	13162.0	.2508	166.5	3300.9
9	0.0	664.0	0.0	664.0	14808.0	.2058	136.7	3047.8
10	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.1689	112.2	2779.2
11	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.1386	92.1	2280.9
12	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.1138	75.5	1872.0
13	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0934	62.0	1536.3
14	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0766	50.9	1260.9
15	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0629	41.8	1034.8
16	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0516	34.3	849.3
17	0.0	664.0	779.0	1443.0	16453.0	.0424	61.1	697.0
18	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0348	23.1	572.0
19	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0285	18.9	469.5
20	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0234	15.5	385.3
21	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0192	12.8	316.2
22	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0158	10.5	259.5
23	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0129	8.6	213.0
24	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0106	7.1	174.8
25	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0087	5.8	143.5
26	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0072	4.8	117.7
27	0.0	664.0	1102.0	1766.0	16453.0	.0059	10.4	96.6
28	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0048	3.2	79.3
29	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0040	2.6	65.1
30	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0032	2.2	53.4
31	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0027	1.8	43.8
32	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0022	1.5	36.0
33	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0018	1.2	29.5
34	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0015	1.0	24.2
35	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0012	.8	19.9
36	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0010	.7	16.3
37	0.0	664.0	779.0	1443.0	16453.0	.0008	1.2	13.4
38	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0007	.4	11.0
39	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0005	.4	9.0
40	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0005	.3	7.4
41	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0004	.2	6.1
42	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0003	.2	5.0
43	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0002	.2	4.1
44	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0002	.1	3.4
45	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0002	.1	2.8
46	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0001	.1	2.3
47	0.0	664.0	1102.0	1766.0	16453.0	.0001	.2	1.9
48	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0001	.1	1.5
49	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0001	.1	1.3
50	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0001	0.0	1.0
51	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	.0001	0.0	.8
52	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	0.0000	0.0	.7
53	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	0.0000	0.0	.6
54	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	0.0000	0.0	.5
55	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	0.0000	0.0	.4
56	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	0.0000	0.0	.3
57	0.0	664.0	779.0	1443.0	16453.0	0.0000	0.0	.3
58	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	0.0000	0.0	.2
59	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	0.0000	0.0	.2
60	0.0	664.0	0.0	664.0	16453.0	0.0000	0.0	.1
	46849.6	35524.0	4541.0	86914.6	873655.0		24079.6	24079.8

B / C = 1.00000858424

B - C = .206705329019

F I R R = 21.8466

Table 6.4.2-1 投資および返済計画

(40年 返済)

(1,000 Q)

No.	Year	1 Foreign Loan	2 Govern. Finance	3 Total Inflow	4 Accumula. F.C Loan	5 Amort.	6 Inter. 3 %	2+5+6 Total	7 Farmer's Repayment	8 Total Balance
1	1989	2271.0	111.0	2382.0	2271.0	0.0	68.1	179.1	0.0	179.1
2	1990	3509.0	1305.0	4814.0	5780.0	0.0	173.4	1478.4	0.0	1478.4
3	1991	6408.0	3127.0	9535.0	12188.0	0.0	365.6	3492.6	0.0	3492.6
4	1992	15281.0	11952.0	27233.0	27469.0	0.0	824.1	12776.1	0.0	12776.1
5	1993	21983.0	16543.0	38526.0	49452.0	0.0	1483.6	18126.6	0.0	18126.6
6	1994	14490.0	9619.0	24109.0	63942.0	0.0	1918.3	11537.3	0.0	11537.3
7	1995	7021.0	3404.0	10425.0	70963.0	0.0	2128.9	5532.9	0.0	5532.9
8	1996	0.0	0.0	0.0	70963.0	0.0	2128.9	2128.9	0.0	2128.9
9	1997	0.0	0.0	0.0	70963.0	0.0	2128.9	2128.9	0.0	2128.9
10	1998	0.0	0.0	0.0	70963.0	0.0	2128.9	2128.9	1756.9	372.0
11	1999	0.0	0.0	0.0	70963.0	3548.2	2128.9	5677.0	1756.9	3920.2
12	2000	0.0	0.0	0.0	67414.9	3548.2	2022.4	5570.6	1756.9	3813.7
13	2001	0.0	0.0	0.0	63866.7	3548.2	1916.0	5464.2	1756.9	3707.3
14	2002	0.0	0.0	0.0	60318.6	3548.2	1809.6	5357.7	1756.9	3600.8
15	2003	0.0	0.0	0.0	56770.4	3548.2	1703.1	5251.3	1756.9	3494.4
16	2004	0.0	0.0	0.0	53222.3	3548.2	1596.7	5144.8	1756.9	3388.0
17	2005	0.0	0.0	0.0	49674.1	3548.2	1490.2	5038.4	1756.9	3281.5
18	2006	0.0	0.0	0.0	46125.9	3548.2	1383.8	4931.9	1756.9	3175.1
19	2007	0.0	0.0	0.0	42577.8	3548.2	1277.3	4825.5	1756.9	3068.6
20	2008	0.0	0.0	0.0	39029.6	3548.2	1170.9	4719.0	1756.9	2962.2
21	2009	0.0	0.0	0.0	35481.5	3548.2	1064.4	4612.6	1756.9	2855.7
22	2010	0.0	0.0	0.0	31933.3	3548.2	958.0	4506.2	1756.9	2749.3
23	2011	0.0	0.0	0.0	28385.2	3548.2	851.6	4399.7	1756.9	2642.8
24	2012	0.0	0.0	0.0	24837.0	3548.2	745.1	4293.3	1756.9	2536.4
25	2013	0.0	0.0	0.0	21288.9	3548.2	638.7	4186.8	1756.9	2430.0
26	2014	0.0	0.0	0.0	17740.7	3548.2	532.2	4080.4	1756.9	2323.5
27	2015	0.0	0.0	0.0	14192.6	3548.2	425.8	3973.9	1756.9	2217.1
28	2016	0.0	0.0	0.0	10644.4	3548.2	319.3	3867.5	1756.9	2110.6
29	2017	0.0	0.0	0.0	7096.3	3548.2	212.9	3761.0	1756.9	2004.2
30	2018	0.0	0.0	0.0	3548.1	3548.2	106.4	3654.6	1756.9	1897.7
31	2019	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1756.9	-1756.9
32	2020	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1756.9	-1756.9
33	2021	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1756.9	-1756.9
34	2022	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1756.9	-1756.9
35	2023	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1756.9	-1756.9
36	2024	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1756.9	-1756.9
37	2025	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1756.9	-1756.9
38	2026	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1756.9	-1756.9
39	2027	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1756.9	-1756.9
40	2028	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1756.9	-1756.9
41	2029	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1756.9	-1756.9
42	2030	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1756.9	-1756.9
43	2031	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1756.9	-1756.9
44	2032	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1756.9	-1756.9
45	2033	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1756.9	-1756.9
46	2034	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1756.9	-1756.9
47	2035	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1756.9	-1756.9
48	2036	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1756.9	-1756.9
49	2037	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1756.9	-1756.9
50	2038	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0
51	2039	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0
52	2040	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0
53	2041	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0
54	2042	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0
55	2043	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0
56	2044	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0
57	2045	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0
58	2046	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0
59	2047	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0
60	2048	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0
		70963.0	45151.0	117124.0		70963.0	35702.0	152826.0	70274.4	82551.6

Annual Interest Rate : 3 %
Loan Period : 30 Years
Grace Period : 10 Years

Table 6.4.2-1 投資および返済計画

(50年 返済)

(1,000 Q)

No.	Year	1 Foreign Loan	2 Govern. Finance	3 Total Inflow	4 Accumula. F.C Loan	5 Amort.	6 Inter. 3 %	2+5+6 Total	7 Farmer's Repayment	8 Total Balance
1	1989	2271.0	111.0	2382.0	2271.0	0.0	68.1	179.1	0.0	179.1
2	1990	3509.0	1305.0	4814.0	5780.0	0.0	173.4	1478.4	0.0	1478.4
3	1991	6408.0	3127.0	9535.0	12188.0	0.0	365.6	3492.6	0.0	3492.6
4	1992	15281.0	11952.0	27233.0	27469.0	0.0	824.1	12776.1	0.0	12776.1
5	1993	21983.0	16643.0	38626.0	49452.0	0.0	1483.6	18126.6	0.0	18126.6
6	1994	14490.0	9619.0	24109.0	63942.0	0.0	1918.3	11537.3	0.0	11537.3
7	1995	7021.0	3404.0	10425.0	70963.0	0.0	2128.9	5532.9	0.0	5532.9
8	1996	0.0	0.0	0.0	70963.0	0.0	2128.9	2128.9	0.0	2128.9
9	1997	0.0	0.0	0.0	70963.0	0.0	2128.9	2128.9	0.0	2128.9
10	1998	0.0	0.0	0.0	70963.0	0.0	2128.9	2128.9	1405.5	723.4
11	1999	0.0	0.0	0.0	70963.0	3548.2	2128.9	5677.0	1405.5	4271.6
12	2000	0.0	0.0	0.0	67414.9	3548.2	2022.4	5570.6	1405.5	4165.1
13	2001	0.0	0.0	0.0	63866.7	3548.2	1916.0	5464.2	1405.5	4058.7
14	2002	0.0	0.0	0.0	60318.6	3548.2	1803.6	5357.7	1405.5	3952.2
15	2003	0.0	0.0	0.0	56770.4	3548.2	1703.1	5251.3	1405.5	3845.8
16	2004	0.0	0.0	0.0	53222.3	3548.2	1596.7	5144.8	1405.5	3739.3
17	2005	0.0	0.0	0.0	49674.1	3548.2	1490.2	5038.4	1405.5	3632.9
18	2006	0.0	0.0	0.0	46125.9	3548.2	1383.8	4931.9	1405.5	3526.4
19	2007	0.0	0.0	0.0	42577.8	3548.2	1277.3	4825.5	1405.5	3420.0
20	2008	0.0	0.0	0.0	39029.6	3548.2	1170.9	4719.0	1405.5	3313.6
21	2009	0.0	0.0	0.0	35481.5	3548.2	1064.4	4612.6	1405.5	3207.1
22	2010	0.0	0.0	0.0	31933.3	3548.2	958.0	4506.2	1405.5	3100.7
23	2011	0.0	0.0	0.0	28385.2	3548.2	851.6	4399.7	1405.5	2994.2
24	2012	0.0	0.0	0.0	24837.0	3548.2	745.1	4293.3	1405.5	2887.8
25	2013	0.0	0.0	0.0	21289.9	3548.2	638.7	4186.8	1405.5	2781.3
26	2014	0.0	0.0	0.0	17740.7	3548.2	532.2	4080.4	1405.5	2674.9
27	2015	0.0	0.0	0.0	14192.6	3548.2	425.8	3973.9	1405.5	2568.4
28	2016	0.0	0.0	0.0	10644.4	3548.2	319.3	3867.5	1405.5	2462.0
29	2017	0.0	0.0	0.0	7096.3	3548.2	212.9	3761.0	1405.5	2355.6
30	2018	0.0	0.0	0.0	3548.1	3548.2	106.4	3654.6	1405.5	2249.1
31	2019	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
32	2020	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
33	2021	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
34	2022	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
35	2023	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
36	2024	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
37	2025	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
38	2026	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
39	2027	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
40	2028	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
41	2029	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
42	2030	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
43	2031	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
44	2032	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
45	2033	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
46	2034	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
47	2035	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
48	2036	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
49	2037	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
50	2038	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
51	2039	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
52	2040	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
53	2041	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
54	2042	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
55	2043	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
56	2044	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
57	2045	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
58	2046	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
59	2047	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	1405.5	-1405.5
60	2048	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0
		70963.0	46161.0	117124.0		70963.0	35702.0	152826.0	70274.4	82551.6

Annual Interest Rate : 3 %
Loan Period : 50 Years
Grace Period : 10 Years

6.5 社会経済評価

本開発計画の実施効果は、前項で述べた計量可能な直接的便益の他に、計量できない二次的または間接的便益をも発生する。二次的および間接的便益は、事業実施の妥当性を検討するうえで重要である。

(1) 国家開発計画に対する貢献

事業の実施は、国家開発計画の中で重要課題の一つである、かんがい農業開発計画の多くの目標の達成を可能とし、国家開発に貢献する。

(2) 外貨の獲得

生産量の増加する野菜の大半は輸出される。輸出農産物の生産量の80%が輸出されると仮定すると、年間約600万US\$の外貨収入となる(Table A.6.5-1)。多額の対外債務を考慮すると、グアテマラ国経済にとって農産物の輸出増加は、外貨を獲得し、国際収支の改善に貢献する。

(3) 食糧の安定供給

基礎作物のトウモロコシおよびフリーホール豆の生産量は、それぞれ1.9および5.9倍に増加する。生産量の増加は、人口の増加に共ない増大する需要に対応して、国民の食糧の安定供給を保障し、自給率の維持に寄与する。

(4) 雇用機会の増大

建設工事は、5年間に渡って延べ約27.4万人・日の未熟練労働者および約25.9万人・日の熟練労働者を雇用する(Table A.6.5-2)。また、農業生産に必要な農業労働者の増加数は、年間約67.7万人・日である。特に、乾期の雇用機会の増加は顕著である。

事業の実施は、計画地区および周辺地域の余剰労働力を吸収し、失業者を減少させ、被雇用者の生活水準を向上させると共に、地域の民生安定に寄与する。

(5) 生活水準の向上

財務評価の結果で明らかなように、農家経済余剰は、事業費の一部を農家が負担するとしても、事業の実施により大巾に増大する。農家経済における資力の飛躍的な向上は、生活環境を整備するために余りあるものである。

(6) 農産物流通・加工の振興

農産物の増産は流通体系に刺激を与え、整備改善のための発端となる。また、トマト等の農産物は、加工により付加価値が増大する。原料の安定供給は、現在利用効率の悪い加工施設の有効活用を可能にし、農産物加工分野の振興に貢献する。

(7) 地域間格差の是正

用水路の管理用道路の設置は、水路の保守管理のみならず、地域間の物流を活発にし、地域間の経済格差を減少させる。

(8) 観光資源の活用

貯水池の出現は、地域の景観を大きく変化させる。Monjas地域は比較的単調な景観で観光施設に乏しく、貯水池、ダム等の出現は、観光資源として大きな潜在力がある。

(9) 経済的刺激

以上のように、事業の実施は農民の所得を増大させ、生活水準を大きく改善する。この所得の向上は、更に農民の購買力を増大させ、地域の商業活動を活発にし、相関して各種産業を振興させることが期待できる。

このように、事業の実施はMonjas地域にとどまらず、JalapaおよびJutiapa州、ひいてはグアテマラ国の国家経済に大きな波及効果をもたらす。

6.6 総合評価

本事業の実施は、主に耕地面積の拡大、作付率の増加、単位収量の増加により達成される農業生産の増加、外貨の獲得、食糧の安定供給、および雇用機会の創出、所得の拡大等による、計画地区および周辺地域の住民の生活水準の向上が予見される。事業の実施は、Monjas地域の民生の安定に貢献するとともに、生産活動に大きなインパクトを与え、ひいては国家経済に寄与するものと評価される。

以上より、本事業の実施は、計量可能な便益から算定した経済評価および財務評価の結果、妥当であると判断される。また、計量不可能な便益から評価した社会経済効果も十分に期待できるものと判断される。

第7章 勸告

第7章 勧告

7.1 事業の早期実施

本開発計画の実施による計画地区およびグアテマラ共和国の経済的・社会的効果を考慮すると、本事業を早急に実施することを勧告する。

7.2 土木工事

土木工事を円滑に推進するために、以下の点を考慮する。

- (1) 工事開始前に事業施設用地の土地所有者と十分調整し用地取得を行なう。
- (2) 土木工事期間中 Hoyo 湖かんがい事業の中断を避けるため仮排水路工事を先行させる必要がある。
- (3) 地元農民は優先的に工事の労務者として採用することを提案する。

7.3 維持管理組織

- (1) 開発計画の効率的な運営のためには、諸施設の運用と維持管理が重要であり、DIRYA を中心に関連機関および、受益者から構成される維持管理組織を確立する必要がある。
- (2) 開発効果を高めるために、維持管理組織内に農業指導体制と関連づけた部門が設置されることが望ましい。
- (3) 基幹施設（ダム、調整池、幹線水路）の維持管理は、DIRYA が担うが、支線および末端水路は受益者が維持管理を実施する。

7.4 農業振興対策

開発効果をより高めるために以下の振興対策が必要である。

- (1) 継続的および総合的に技術指導が行われるように、農業技術指導および試験研究体制を一元化する体制の再編強化が必要である。

- (2) 作付率の拡大にともない農民に対する融資が必要となるので農牧食糧省はBANDESAを通して、農民の要請に対応できるよう対策を講ずる必要がある。
- (3) 生産量の増加に伴い効率的な流通組織の運営が必要であり今後共、農民組織の育成に努める必要がある。

7.5 観測の継続

気象・水文観測は本事業の実施にあたり重要な資料を提供するのみならず、他の類似プロジェクトへの貢献は大きなものがある。供与設置された水位計等を利用して、今後共継続して観測する必要がある。

7.6 実施事前調査

実施事前調査は、施工中の大きな設計変更を避け工事計画を予定どおり遂行するため詳細設計、工事費の算定および施工計画の樹立に必要な資料を収集するものである。

下記に必要な事前調査項目を示した。このうち、ダムサイトボーリング調査、物理探査を除く地形調査、築堤材料調査試験および取水工地点ボーリング調査はゲマラ国関係機関で調査機能を有するので早急に調査を進める。

(1) 地形調査

地形調査はダムサイト、ダム基礎、洪水吐、取水施設および水路等の選定、設計および地質調査の基礎資料を提供する。このため、以下の調査が必要とされる。

1) 航空測量

- 流域の地形図 : 縮尺 1/25,000
- 計画地区の地形図 : 縮尺 1/2,000

2) ダムサイト周辺の地形図

- ① 主ダムおよび副ダム地点の地形図 : 縮尺 1/500, コンター 1~2m
- ② 主ダムおよび副ダム地点の縦断図 : 縮尺 1/500

- ③ 主ダムおよび副ダム地点の横断図 : 縮尺 1/500
 - ④ 貯水池および河川縦断図 : 縮尺 1/500
 - ⑤ 材料採取地地形図 : 縮尺 1/500
 - ⑥ 貯水池地形図 : 縮尺 1/2,000
- 3) 水路路線および主要構造物地点の地形図
- ① 路線の平面図 : 縮尺 1/500
 - ② 路線の縦断図 : 縮尺 1/500
 - ③ 路線の横断図 : 縮尺 1/100
 - ④ 主要構造物地点の平面図 : 縮尺 1/200
- 4) ダムサイトの測定の範囲

ダム取付部の外側（ダムてんば標高から）へ水平距離で約100m、ダム上下流端から約100mを含む範囲。

(2) 地質調査

ダム地点

ダム地点地質調査の目的は次のとおりである。

- ① ダム基礎部の未固結堆積物の分布状況の把握。
- ② ダム基礎としての地耐力の把握。
- ③ 堤体および付帯構造物の基礎掘削線の決定。
- ④ 基礎処理の方法およびその範囲の把握。

1) 調査範囲

① 主ダムおよび副ダム地点（付帯構造物設置場所を含む）。

② 貯水池全域

2) 調査項目

調査は地表踏査、コアボーリングおよび物理探査等によって実施される。
調査位置図はFig.7.6-1 に示す。

① 地表踏査

調査区域内および貯水池の測量地形図をもとに既存地質図を見直し、詳細地質平面図を作成する。

② コアボーリング

下表に位置および数量を示す。

ボーリング番号	位 置	削孔長	摘 要
MB- 1~MB- 6	主ダム軸上 左岸取付部	300m	50m/孔× 6孔
MB- 7~MB-11	主ダム軸上 左岸取付部	350	70m/孔× 5孔
MB-12~MB-17	主ダム軸上 河 床 部	420	70m/孔× 6孔
MB-18~MB-19	主ダム軸上 右岸取付部	140	70m/孔× 2孔
小 計		1210m	
SB- 1	洪水吐センター 流入部	40	
SB- 2	ダム軸との交点	50	
SB- 3	洪水吐センター 急流部	20	
SB- 4	洪水吐センター 静水部	20	
小 計		130m	

ボーリング番号	位 置	削孔長	摘 要
TB- 1	取水工の基礎	20m	
TB- 2	トンネル入口	20	
TB- 3	トンネルカーブ中央部	50	
TB- 4	ダム軸との交点	70	
TB- 5	トンネル出口	30	
小 計		190	
SDB- 1～ SDB- 2	副ダム軸上 左岸取付部	100	
SDB- 3～ SDB- 5	副ダム軸上 河 床 部	150	
SDB- 6～ SDB- 8	副ダム軸上 右岸取付部	150	
小 計		400	
合 計		1930m	

(注) * ボーリング孔内において砂礫部は標準貫入試験、また岩部は孔内載荷試験を実施する。

* 透水試験は 5.0m 間隔で実施する。

* 地下水位を測定する。

* 代表的なボーリングコアについて岩石試験を実施する。

③ 物理探査

位置、延長は下表のとおり。

路 線 名	位 置	延 長
A-A 測 線	主ダム軸上	1400m
B-B 測 線	河床部 ダム軸と直交	750
C-C 測 線	トンネルセンター上流部	450
D-D 測 線	トンネルセンター下流部	700
E-E 測 線	洪水吐センター部	550
F-F 測 線	副ダム軸上	600
合 計		4450m

頭首工地点

頭首工地点の地質調査の目的は次のとおりである。

- ① 地盤の構成と性質の把握
- ② 地盤の支持力の把握
- ③ 河床堆積物の状況の確認
- ④ 地下水位と流動状態の把握

1) 調査範囲

- ① 取水堰、エプロン、土砂吐、沈砂池地点を含む。

2) 調査項目

ダム地点の地質調査に準じる。

下表に位置および数量を示す。

ボーリング番号	位 置	削 孔 長	摘 要
1	取水堰中心線	60m	30m/孔× 2孔
2	エプロン下流端	30m	30m/孔× 1孔
3	土砂吐上下流	60m	30m/孔× 2孔
4	延長線上 沈砂池	30m	30m/孔× 1孔
合 計		180m	

(注) * ボーリング孔内において砂礫部は標準貫入試験、また岩部は孔内載荷試験を実施する。

* 地下水位を測定する。

* 代表的なボーリングコアについて岩石試験を実施する。

(3) 築堤材料調査・試験

十分な精度の築堤材料調査および材料試験を行い、賦存量および物性値を把握することが必要である。

1) 材料調査

a. 土取場……………50m グリッド上に深度5mのテスト・ピットを50孔程度掘削。

b. ランダム材……………① 100mグリッド上に深度5mのテスト・ピット20孔程度および透水性材料

② 長さ 50m、深度5m程度のトレンチを 5本程度掘削し、ロックの分布状況を調査する。

③ 弾性波探査を総延長3km 程度実施し、風化部の厚さを確認する。

2) 材料試験

a. 不透水性材料およびランダム材

試験項目	試験基準	不透水性材料		ランダム材	
a) 物理試験					
含水量試験	ASTM D2216-71	50	試料	20	試料
比重試験	ASTM D854 -58	50		20	
粒度分析	ASTM D422 -63	50		20	
液性限界	ASTM D423 -66	50		20	
塑性限界	ASTM D424 -59	50		20	
収縮限界	ASTM D427 -61	50		20	
b) 力学試験					
締固め試験	ASTM D698 -78	10	試料	5	試料
透水試験	ASTM D2434-68	10		5	
圧密試験	ASTM D2435-80	10		5	
三軸圧縮試験 (U-U)	ASTM D2850-70	10		5	
三軸圧縮試験 (C-U)	-	10		5	

b. 透水性材料

露頭から10試料程度採取し、下記の試験を行う。

比重・吸水量試験	ASTM C97-47
安定性試験	ASTM C88-76
すりへり試験	US BUREAU OF RECLAMATION DESIGNATION 21
一軸圧縮試験	ASTM D2938-79

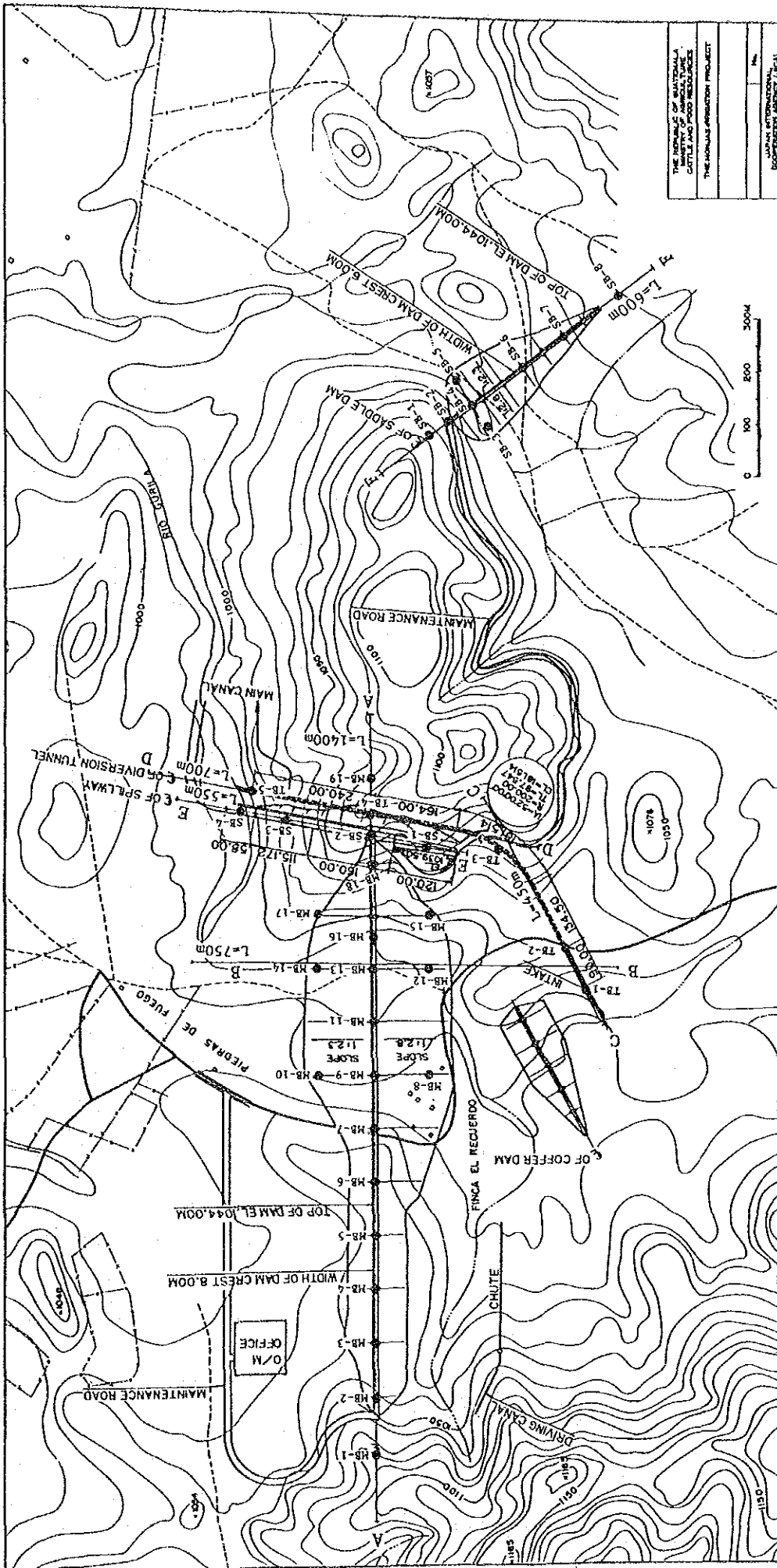


Fig.7.6-1 ボーリング調査、物理探査地点

JICA