

#### 4. 3. 2 農業生産計画

##### (1) 作付体系

灌漑施設の整備により生産性の向上、高収益作物の作付面積の拡大、輸出用作物の導入等を図り、生産量、所得増を目指した生産計画を策定する。作付体系は同一科の作物の連作を避けた輪作、クリーニング作物の導入、緑肥作物の導入により病虫害の蔓延防止と地力維持を行い、連作障害の回避を配慮する。非灌漑地区には果樹の導入を提案する。

##### 1) 作目選定

作付作物は次のように計画する。Constanza地域の高原性気候を利用し、冬作に収益性の高い作物を作付する。

冬 作………にんにく、野菜

夏 作………じゃがいも、いんげん、たまねぎ、野菜、禾本科作物、緑肥作物

非灌漑地区…果樹

作目の選定理由は次のとおりである。

##### a. にんにく

現況農業でもにんにくの収益性は他の作物に比べても一段と高く、かつ調味料としての需要は安定しており、低温要求作物なので他の地方での栽培は少ない。当地域に適応した作物なので作付計画で冬作の中心作目とする。貯蔵も可能であり、価格変動に対して出荷をある程度調節できる。

##### b. じゃがいも

食用作物の一つとして、需要は安定しており、現在も主要作物である。近年Constanza地域におけるじゃがいもの作付は急増している。収益性も中位であり、地域にも適応している。

##### c. いんげん

主食の米といっしょに食され、ドミニカの食卓には欠かせない。さやいんげんではなく、完熟豆として利用する。農家にとっては自家用としても重要である。

生産コストが安く、中小規模農家には作りやすい作物である。

d. たまねぎ

収穫後かなりの期間乾燥保蔵でき、価格を見て出荷することが可能である。低標高で作った小玉葱苗を植え、短期間で栽培できる。調味料およびサラダの材料として需要が安定しており、地域に適応している。

e. 野菜

主要作物以外の野菜で、地域の特性を生かしたレタス、にんじん、ビートを中心に作付を行う。冬作には将来、収益性の高い輸出用野菜を導入する。作付計画ではこの野菜の作付率を上げ、収益の危険性の分散、作目の多様化を図る。

輸出用野菜は米国では労賃が高く、栽培が困難とされている中国野菜等が有望である。

f. 禾本科作物、緑肥作物

収益性は下がるであろうが 5年に 1回クリーニング作物として禾本科作物、有機物の還元のための緑肥料作物を導入する。禾本科作物として当計画ではスイートコーンを計画する。現在、緑肥料作物作付の慣行はないが、有機物資源の乏しい当地区においてはとくにその必要性が高い。当面は販売に適さないスイートコーンの子実を用いることを提案する。

g. 果樹

今回灌漑対象地区から外れる非灌漑地区は標高も上部にあり、畑地の傾斜も急である。その部分での野菜栽培は水も不足するし、土壤侵食も起し易いので果樹の作付を提案する。ナッツ類（ペカン、マカダミアナッツ）、パッションフルーツ、すもも等が有望である。

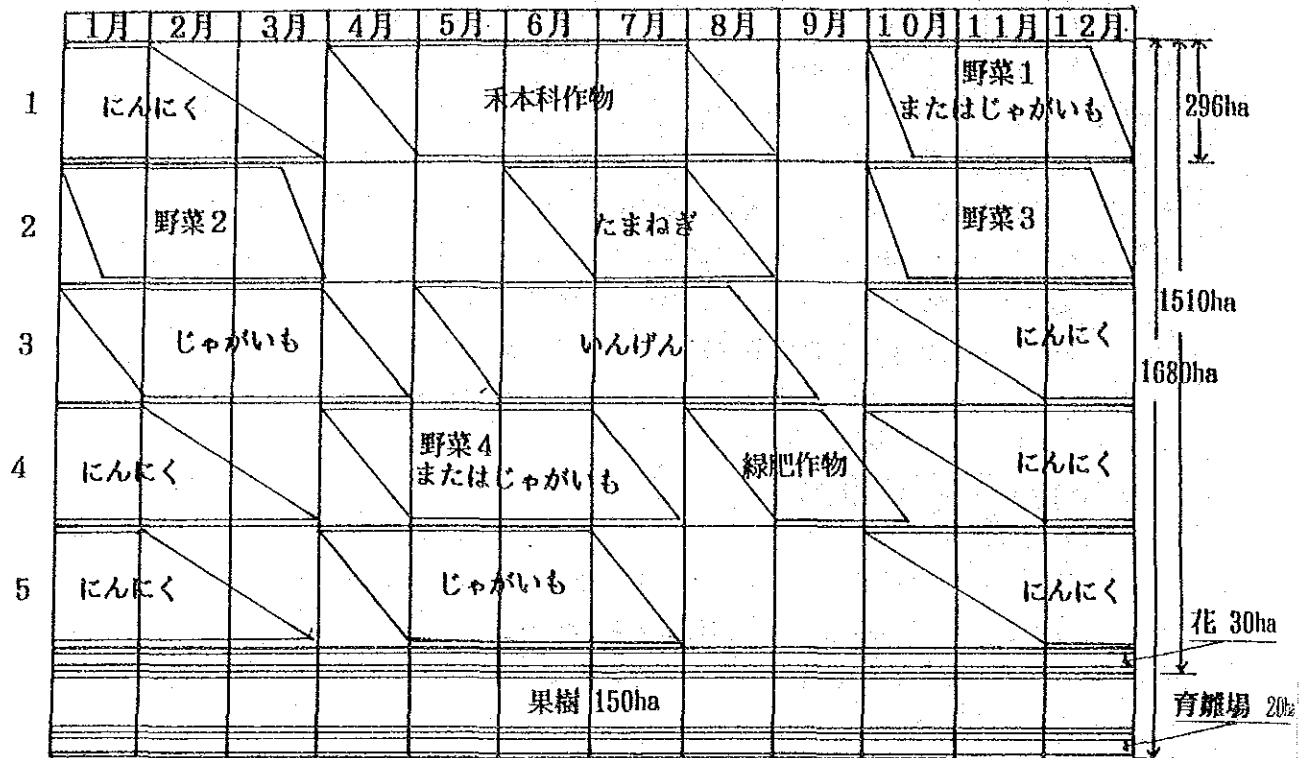
2) 作付計画

上記作物を重点とし、収益性を考慮して作付計画を策定した。

作付計画策定上の基本的な考え方は以下のとおりである。

- a. 5年を 1サイクルの輪作とする。
- b. 同一科の作物の連作を避ける。
- c. 禾本科の作物をクリーニング作物として導入する。残渣は有機物として鋤込む。
- d. 緑肥作物を入れ、有機物として畑に鋤込む。
- e. 作付率を上げる。
- f. 非灌漑地区には果樹の作付をする。

上記の考え方に基づいて、図 4.3.2-1のように作付体系を計画する。



注. 野菜 1,2,3……レタス、にんじん、ビート、輸出野菜、その他の野菜  
 野菜 4……レタス、にんじん、ビート、その他の野菜  
 禾本科作物……スイートコーン、陸稲、小麦、他  
 緑肥作物……禾本科作物で緑肥として鋤込む作物

図 4.3.2-1 作付計画

果樹を除き現況作付率と計画の作付率を比較すると、作付率の増加により禾本科作物の導入が吸収されることと主要作物以外の野菜を増やす計画である。

作物	現況	計画
にんにく	54.3%	60.0%
じゃがいも	60.0	60.0
いんげん	25.7	20.0
たまねぎ	20.0	20.0
野菜	54.0	60.0
禾本科作物	0	20.0
(緑肥作物)	(0)	(20.0)
計	214.0	240.0
		(260.0)

## (2) 作付面積

現況の畑地面積は 1.660haであり、その利用率は214%で、年間の延べ作付面積は 3.488haである。

現況では既存の灌漑水路上側の急斜面も普通の畑地として野菜を栽培している。計画水路の上側は事業実施後も水不足であり、急な斜面での野菜栽培は土壌侵食を助長するので、果樹を主体とした営農への転換が必要である。

灌漑計画上これらの地区は非灌漑受益地区となるので事業実施後の灌漑受益地区は 1.510haとなる。にんにく、じゃがいも等作物の作付面積は花栽培の30haを除くと 1.480haとなる。

上記の作付計画のように、作付率は240%、年間の野菜の延べ栽培面積は 3.552ha、果樹が 150ha、花卉が30haでありその合計は 3.732haである。各作物の栽培面積およびその増減を表 4.3.2-1に示す。

表 4.3.2-1 計画作付面積

単位：ha

作物	現況	事業実施	増減
にんにく	885	888	3
じゃがいも	978	888	▲90
いんげん	419	296	▲123
たまねぎ	326	296	▲30
レタス	233	182	▲51
にんじん	280	219	▲61
ビート	186	145	▲41
その他の野菜	181	142	▲39
輸出野菜	—	200	200
禾本科作物	—	296	296
緑肥作物	—	(296)	(296)
果樹	—	150	150
花卉	30	30	0
合計	3,518	3,732	214

注：緑肥作物は作付面積の計算に入れていない。

### (3)生産量

#### 1)収量

現況の収量は農務省 Constanza支所からの収集資料および農家調査を基に、ha当りに換算したものである。

事業非実施は事業実施までの間に、一般的な技術改善により増収すると推定した。

計画収量は事業実施による水不足の解消、適切な病虫害対策および種子の改良を含む技術全般の改善による増収の予想を検討した結果、表 4.3.2-2に示す収量を計画する。現況に対して計画では水不足の影響を最も受けていたにんにくが 1.4倍、次いでじゃがいもが 1.3倍、他の作物は 1.2倍となる。その他の野菜はキャベツ、カリフラワー、ブロッコリー、ピーマン、トマト等であるがキャベツをその代表として計算した。輸出野菜は中国野菜の中心である白菜、禾本科作物はスイートコーン、果樹はペカンを目安とした。

表 4.3.2-2 1ha当り 収 量

単位：t/ha

作 物	現 況	事業非実施	事業実施
にんにく	5.8	6.4	8.1
じゃがいも	18.1	19.9	23.5
いんげん	1.1	1.2	1.3
たまねぎ	10.9	12.0	13.1
レタス	19.6	21.6	23.5
にんじん	16.3	17.9	19.6
ビート	25.4	27.9	30.5
その他の野菜	20.4	22.4	26.2
輸出野菜	—	—	26.2
禾本科作物	—	—	26.2
緑肥作物	—	—	—
果 樹	—	—	4.9

2) 総生産量

Constanza 地域における各作物の総生産量は表 4.3.2-3の通りである。現況に対し事業実施後における計画生産量はにんにくが40%増、じゃがいもが18%増、たまねぎが9%増になるほかは現況程度かやや減少となる。輸出野菜と禾本科作物は新たに導入するのでその分増収となる。

表 4.3.2-3 計 画 生 産 量

単位：t

作 物	現 況	事業非実施	事業実施
にんにく	5.133	5.664	7.193
じゃがいも	17.702	19.462	20.868
いんげん	461	503	385
たまねぎ	3.553	3.912	3.878
レタス	4.567	5.033	4.277
にんじん	4.564	5.012	4.292
ビート	4.724	5.189	4.423
その他の野菜	3.692	4.054	3.720
輸出野菜	—	—	5.240
禾本科作物	—	—	2.368

#### (4)生産資材

生産資材計画の概要は以下のとおりである。

種 子：新規導入品種は園芸試験場にて、地域適性試験を行なった種子に限る。じゃがいもの種芋の生産管理、保存方法の改善をはかる。種子の更新等質的な改善をはかる。単位当り播種量は現況と同量を計画する。

肥 料：化学肥料は現況に対し15%増やし、有機質肥料の投入を計画する。

農 薬：全体的に散布回数が多いので、無効散布を減らし、必要最小限度の散布回数とするが現状の病害虫の被害を考え、現況通りで計画する。

除草剤：雑草防除は現況通り、薬剤防除と中耕除草による機械的防除の両方を使用する。

スプリンクラー：1灌漑区(12ha)に1セット導入することを計画する。

(5)必要労働力

1)単位面積当り必要労働力

現況、事業非実施、事業実施のそれぞれの作物別ha当りの必要労働力は、表 4.3.2-4下段のとおりである。畦立、播種、植付、中耕除草等の必要労働力に大きな相違はない。施肥は有機質の投入にha当り10人必要となり、各作物の収量増に伴う労働力も必要である。一方灌漑施設の整備により、灌漑に必要な労働力は20%減と計画する。

2)月別必要労働力

計画では年間の必要労働力は約1,167千人で、現況に比較し、約11%多くなる(表 4.3.2-5)。

冬期に労働集約型の作物が多いので、10～3月の労働力が多く必要となる。

月平均で見ると約97,000人・日必要であり、月平均25日就業すると3,880人が必要である。その内80%を雇用労働に頼るなら、3,104人に雇用機会を与えることになる。

表. 4.3.2-5 月別必要労働力

単位:人・日

	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	計
現況(a)	101,277	128,120	115,461	107,184	117,042	89,169	52,234	34,593	67,268	104,736	80,684	51,978	1,049,724
事業実施(b)	113,968	149,547	136,608	98,411	152,556	140,888	69,484	39,326	62,714	118,083	65,966	19,964	1,167,311
(b)-(a)	12,689	21,427	21,145	▲8,773	35,514	51,519	17,250	4,733	▲4,554	13,347	▲14,698	▲32,012	117,587

(6)作物収益

1)庭先価格および生産資材価格

a.生産物庭先価格

庭先価格は季節、生産量、仲買業者の思惑、農家の経済事情等に影響され変動する。特に市場情報網が出来ていない現状では口伝情報だけが頼りであり、同時期でも売値に差が見られ、一定していない。

従って各作物の庭先価格は農務省・Constanza支所の調査による1987年、1988年および1989年10月までの各月平均価格に物価上昇率を勘案し、その約3年間の平均価格で設定した。その他の野菜はキャベツと白菜を代表として価格を想定した。禾本科作物は他地域におけるとうもろこしの価格を用いた。

次に各作物の庭先価格を示す。



表. 4. 3. 2-4 生産資材労働力投入計画

品名	たんばく		じまがい		いんげん		たまねぎ		レタス		こんじん		ト		その他の野菜		系玉以外の作物
	現況	非現況	現況	非現況	現況	非現況	現況	非現況	現況	非現況	現況	非現況	現況	非現況	現況	非現況	
生産資材	846	846	1,758	1,758	105	105	5,258	5,258	0,805	0,805	5,54	5,54	17,411	17,411	0,990	0,990	172
肥料																	
有機肥料	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
化学肥料	1,452	1,580	1,089	1,230	399	416.5	1,089	1,238	797	726	833	871	1,006	1,051	1,512	1,729	232
資材																	
除虫剤	2.4	2.4	-	-	-	-	2	2.4	-	-	2.9	2.9	2.1	2.1	-	-	2.7
殺菌剤	16.9	16.9	24.5	24.5	1.7	1.7	6.3	6.3	2.1	2.1	7.3	7.3	0.4	0.4	19.2	19.2	0.7
殺菌剤	20.6	20.6	23.6	23.6	6.6	6.6	17.5	17.3	5.3	5.3	27.5	27.5	12.1	12.1	12.3	12.3	-
労働																	
種子・播 - 労働	20	20	5	5	-	-	4	4	80	80	-	-	-	-	80	80	-
実地 - 植立	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	3	3	-
播種 - 収穫	104	104	18	18	9	9	56	56	52	52	52	52	1	1	24	24	4
施肥																	
有機肥料	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
化学肥料	5	5	3	3	2	2	3	3	2	2	4	4	2	2	4	5	2
資材																	
除虫剤	5	5	-	-	-	-	4	4	-	-	5	5	-	-	-	-	2
殺菌剤	33	33	20	20	4	4	32	32	8	8	44	44	25	25	38	38	3
中耕 - 除草	105	105	31	31	24	24	52	52	37	37	53	53	48	48	23	23	24
収穫 - 運搬	129	142	80	88	24	25	114	125	137	120	121	132	120	132	144	154	23
雑草	91	91	33	33	23	23	32	32	27	27	48	48	37	38	25	25	11
計	582	515	200	206	90	92	381	312	339	351	302	313	237	249	501	530	79

にんにく：RD\$ 13,800/t

じゃがいも：RD\$ 2,670/t

いんげん：RD\$ 8,800/t

たまねぎ：RD\$ 3,890/t

レタス：RD\$ 850/t

にんじん：RD\$ 1,760/t

ピート：RD\$ 770/t

その他の野菜：RD\$ 1,600/t

禾本科作物：RD\$ 730/t

## b. 生産資材価格

### 1. 種子

1989年10月価格を用いる

にんにく：RD\$ 32.0 / Kg

じゃがいも：RD\$ 3.8 / Kg

いんげん：RD\$ 5.6 / Kg

たまねぎ：RD\$ 2.2 / Kg

レタス：RD\$ 0.22 / g

にんじん：RD\$ 86.9 / g

ピート：RD\$ 68.8 / Kg

その他の野菜：RD\$ 0.7 / g

禾本科作物：RD\$ 2.1 / Kg

### ii. 肥料農業

作物、病害虫の種類、散布時期等により肥料、農業の種類が異なるがBanco Agricolaの生産費調査結果により化学肥料、除草剤、殺虫剤、殺菌材の平均価格を用いた。

化学肥料：RD\$ 1.6 / Kg

除草剤：RD\$ 89.6 / ℓ

殺虫剤：RD\$114.7 / ℓ

殺菌剤：RD\$ 40.4 / Kg

### iii. 労賃

Banco Agricolaの生産費調査では作業種類を問わずRD\$20/人・日を用いているので雇用労賃単価はその単価を用い自家労賃は倍のRD\$40/人・日とした。

### iv. 水利費

現況は水利費にかかる経費の内相当額を国が負担し、農民の支払う水利費は極めて低いが現況および非事業実施の水利費単価は現況のRD\$56/haを用いて計画の水利費は受益農家が負担することとする。

維持管理に必要な維持管理計画で積算された諸経費を受益作物栽培面積で除したRD\$/202ha とスプリンクラー灌漑機械器具と燃料費の経費を求め受益作物栽培面積ha当RD\$446/ha を加算した。現在農民が支払っている水利費単価に比べると10倍強の負担となるが農民が必要経費を自己負担することにより水路等の灌漑施設管理に責任をもつ体制の強化につながる。

スプリンクラー灌漑機械器具類の算出根拠はAnnex に記載した。

v. その他

賃耕費は現況のRD\$576/ha を用いた。

また以上により算出された経費の5%をその他の費用として加算する。

c. 利 子

年率18%を作物栽培期間による月割利子を作物生産費中の利子とする。

2) 粗収益、生産費、純収益

現況、事業非実施、事業実施の場合のha当りの粗収益、生産費、純収益を表4.3.2-6に示す。

表 4.3.2-6 Ha当りの粗収益、生産費、純収益

単位：RD\$/ha

作物	粗 収 益			生 産 費			純 収 益		
	現 況	非実施	実 施	現 況	非実施	実 施	現 況	非実施	実 施
にんにく	80.040	88.320	111.780	44.156	52.163	54.426	35.884	36.157	57.354
じゃがいも	48.327	53.133	62.745	17.169	19.682	21.511	31.158	33.451	41.234
いんげん	9.680	10.560	11.440	4.316	4.933	6.405	5.364	5.627	5.035
たまねぎ	42.401	46.680	50.959	22.248	26.189	27.994	20.153	20.491	22.965
レタス	16.660	18.360	19.975	10.137	11.877	13.514	6.523	6.483	6.461
にんじん	28.688	31.504	34.496	11.162	13.526	15.120	17.526	17.978	19.376
ピート	19.558	21.483	23.485	9.293	11.024	12.697	10.259	10.459	10.788
その他野菜	32.640	35.840	41.920	11.168	21.349	24.504	21.472	14.491	17.416
輸出用野菜	—	—	41.920	—	—	24.504	—	—	17.416
禾本科作物	—	—	5.840	—	—	5.126	—	—	714

現在農家が最も重視しているにんにくが最も高く次いで商品作物として重視しているじゃがいも、たまねぎがこれに続く、いんげんの収益性は必ずしも高くはないが食料作物として欠かせないものであり収益のみで評価出来ない。

計画地区全体の粗収益、生産費、純収益を表 4.3.2-7に示す。

現況に比較し、粗収益が約30%、純収益は約31%増加する。

表 4.3.2-7 粗収益、生産費、純収益

単位：RD\$1,000

	粗 収 益	生 産 費	純 収 益
(1)現 況	157,438	74,169	83,269
(2)事業非実施	173,351	88,487	84,864
(3)事業実施	204,109	95,124	108,985
(3)-(2)	30,758	6,637	24,121

上表の如く事業非実施と事業実施後の純収益の差、すなわち24,120千ペソが事業による作物便益である。

#### 4. 3. 3 営農計画

##### (1)営農規模

本事業では事業実施後も各農家の耕作面積は変わらない。ここでは典型的な小規模、中規模および大規模農家を抽出した。その結果小規模 0.6ha、中規模 3.0ha、大規模13.0haとなる。

経営規模別の各作物の栽培面積は表 4.3.3-1の通りである。

表 4.3.3-1 営農規模別作付面積

単位：ha

	小規模農家		中規模農家		大規模農家	
	現況	事業実施後	現況	事業実施後	現況	事業実施後
耕作面積	0.6	0.6	3.0	3.0	13.0	13.0
作物別作付面積						
にんにく	0.4	0.5	2.5	2.8	11.0	12.0
じゃがいも	0.5	0.5	1.5	1.5	3.0	4.0
いんげん	0.2	0.2	1.0	1.0	2.0	2.0
たまねぎ	0.2	0.2	1.0	1.0	2.0	3.0
レタス	0.1	0.1	0.3	0.2	1.0	1.0
その他の野菜	0.1	0.1	0.1	0.2	0.5	2.0
禾本科作物	—	0.1	—	0.5	—	2.0
計	1.5	1.7	6.4	7.2	19.5	26.0
作付率%	250	283	213	240	150	200

注：輸出野菜はその他の野菜に含めた。

### (2) 作付計画

現況の作付率は、小規模農家では 250%、中規模農家では 213%、大規模農家では 150%であり、規模が大きくなるに従い、作付率は低下している。また、収益率の最も高いにんにくは生産費や灌漑用水確保、灌漑器具施設の条件により小規模農家66.7%、中規模農家83.3%、大規模農家84.6%と耕作面積に対して多く作付けされている。

計画では現況の作付率を考慮して、営農規模別に表 4.3.3-1のように計画する。計画、作付率は小規模農家 283%、中規模農家 240%、大規模農家 200%となる。

### (3) 栽培技術

播種、施肥、農薬散布、除草剤散布および各種作業、方法等については前述の農業生産計画の項の技術を採用する。

#### (4) 農業経済計画

##### 1) 農業収支

規模別農家の粗収益、生産費、農業収支は表 4.3.3-2に示す通りである。農家調査から農外収入を得ている農家はほとんどなかった。農業純収益は農業粗収益から農業生産費を控除した額である。

農業粗収益は事業を実施した場合と非事業実施を比較すると小規模農家で35%、中規模農家で32%、大規模農家で47%増加し農業純収益は小規模で49%、中規模で43%、大規模で104%の増加となる。

表 4.3.3-2 農業収支

単位：RD\$

		農業粗収益	農業生産費	農業純収益
小規模	現況	71,526	33,691	37,835
	事業非実施	78,763	40,254	38,509
	事業実施	106,517	49,163	57,354
中規模	現況	332,934	200,239	132,695
	事業非実施	366,832	220,263	146,569
	事業実施	484,760	275,071	209,689
大規模	現況	1,162,563	909,108	253,455
	事業非実施	1,281,679	1,000,019	281,660
	事業実施	1,883,592	1,307,949	575,643

##### (5) 農家経済余剰

農家経済余剰は農業純収益から家計費を控除した額である。現在の家計費は国際協力事業団の1981-1985年の中規模農家の家計費調査結果に物価上昇率を勘案し、中規模農家の年間家計費を RD\$45,424とした。計画での家計費は事業を実施しない場合の1.5倍として計算した。

事業の実施により、農家経済余剰は非事業実施より47～230%の増加となる。

表 4.3.3-3 農家經濟余剩

單位：RDS

		農業純收益	家計費	農家經濟余剩
小規模	現況	37,835	22,712	15,123
	事業非實施	38,509	22,712	15,797
	事業實施	57,354	34,068	23,286
中規模	現況	132,695	45,424	87,271
	事業非實施	146,569	45,424	101,145
	事業實施	209,689	68,136	141,553
大規模	現況	253,455	90,848	162,607
	事業非實施	281,660	90,848	190,812
	事業實施	575,643	136,272	439,371

#### 4. 3. 4 農産物流通計画

##### (1) 野菜の需要および輸出の見通し

過去 9年間の 1人当りの消費量ではじゃがいもが 2.2倍、いんげんが1.34倍と伸びており、1989年には国として、Constanza地域の主要作物である、いんげんを 2万t、にんにくを100t輸入する計画であった。Constanza地域で現在主要作物となっているにんにく、じゃがいも、いんげん、たまねぎは全てドミニカの食生活に欠かせない基本的な物ばかりである。にんにくとたまねぎは基本的な調味料、じゃがいもは主食のひとつであり、いんげんは御飯といっしょに食する。従って人口の増加と生活の向上に伴ってますますそれらの需要は増加すると考えられる。

在来の主要輸出作物である、砂糖、コーヒー、カカオ、タバコの内、1985年から最も輸出額の大きかった砂糖の輸出が落込み、半減した。その分園芸産品の輸出に国の期待がかかっている。野菜の輸出は Constanza地域からは現在行われていないが、他の地域からは多種に亘って行われている。しかし最大の輸出先であるアメリカでスリップス(Thrips palmi)と農業残留問題が起きており、今後 Constanza地域で輸出野菜を栽培するにあたっては上記 2点は必ず解決しなければならない問題である。解決には困難を伴うが、問題が解決されれば Constanza地域の自然条件の特性を生かした野菜の輸出は過去のさやえんどうに見られるように非常に有望である。

##### (2) 農産物流通

現状では Constanza地域の農産物は、一部農家の市場、スーパーマーケット、ホテルへの直接販売を除いて、ほとんど全てが仲買業者を通じての販売である。市場の情報も口伝であり、情報も不確実で安く買いたたかれる場合もあった。

この流通システムを改善するには、農家が流通に関与することが基本である。しかし農家が個々に流通に参入することは現状を見ても種々の困難を伴う。従って既存の農民組織を統合して作る農業振興組合(4.3.6参照)が流通業務を行うことが最良の策である。

具体的には農業振興組合が市場(輸出市場も含めて)情報網を設置し、組織的に市場情報を農家に伝播し、その情報を基に農産物を集荷、調整、運搬、販売することである。そうすれば品質管理が可能となり、出荷量もある程度調節でき、価格安定に繋がる。

また Santo DomingoとSantiago等の大都市消費者を対象に Constanza野菜の産地直送販売システムを検討する必要がある。



#### 4. 3. 5 農業支援制度

Constanza地域における農作物の生産性向上を計るには、地力の向上、種苗の改善、営農技術の改良と普及、農薬使用法の改善、農産物流通の合理化および灌漑用水の有効利用等多岐に亘る改善計画が必要である。そのためには農業支援制度の整備が併行しなければならない。実際には園芸試験場、農務省・Constanza支所、INDRHI・Constanza支所が中心的役割を担う。従ってこれら各機関の整備が必要で、施設設備の充実に加えて、組織体制の強化は必須の要件となる。また地域の農業発展に農家の声を反映させるため、新たに農業委員会の設置を提案する。

#### 4. 3. 6 農民組織

Constanza地域には現在も農民組織は存在するが各組織とも会員数は少なく、その活動も限られている。

Constanza地域の農業を発展させ、生産性を向上させるために計画では下図のような農業振興組織を提案する。この提案の趣旨は農業生産・流通、水管理等農業生産に係る業務を農家個々ではなく出来るだけ共通の活動を共同的に行い、地域全体の生産効果を高めようとするものである。その組織は下図に示すように水管理指導部と農業生産指導部に大きく分け、それぞれの業務を実施する。水管理指導部はINDRHI、農業生産指導部は農務省がそれぞれ指導、監督をする。

既存の各地区の農民組合を図に示す地区農民組合に統合し、地域全体が組織的に活動が出来るように組織化するものである。

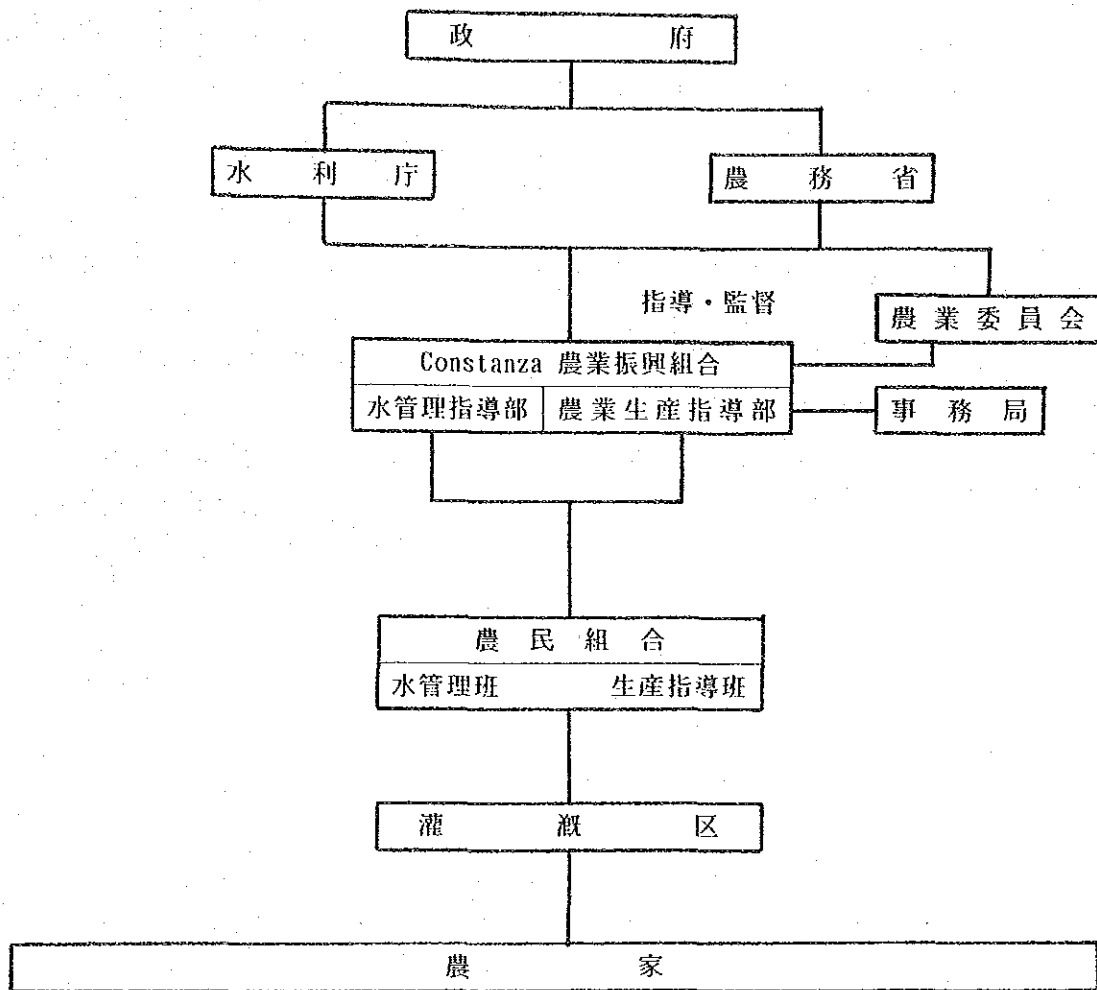


図 4.3.6-1 Constanza 農業振興組織

#### 4. 4 基盤整備計画

基盤整備計画は最適開発計画案検討結果に基づき、開水路新設案にて策定した。

図 4.4.1-1に Constanza盆地灌漑施設計画案を示す。

##### 4. 4. 1 灌漑面積

灌漑対象地域は、現況耕地利用面積（育すう場20haを除く）1,660haのうち地勢上配水に問題のない1,510haとした。

耕地面積	1,680ha	
畑地	1,625ha	計画対象域：1,510ha
施設園芸用地	30ha	対象外：170ha
果樹園	5ha	
育すう場	20ha	

耕地のうち計画対象外となる地区は、標高1,240m以上の耕地面積145haおよび配水問題のある地区25haである。

当灌漑計画により受益面積は以下の通り改善される。

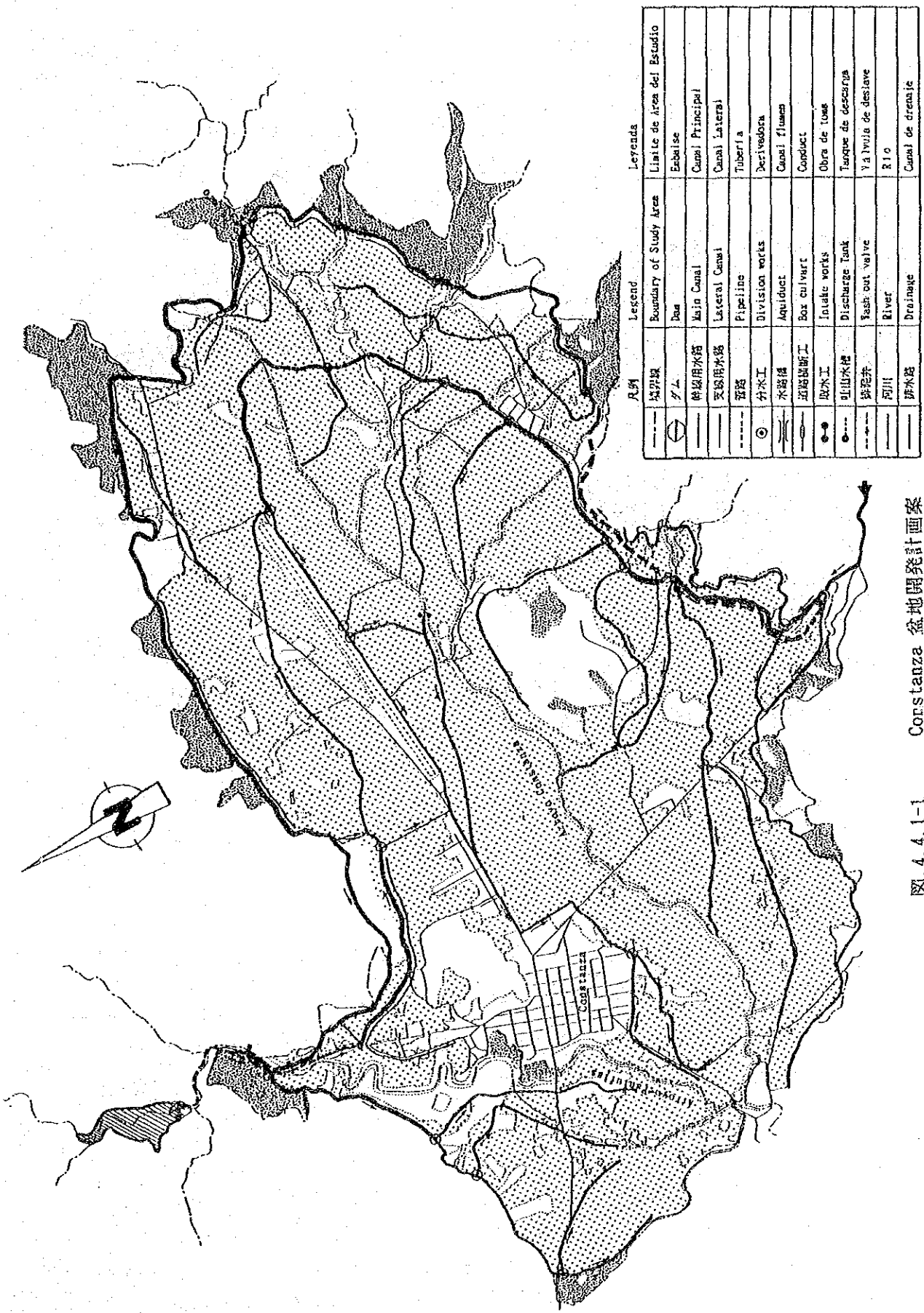
現況受益面積	： 1,275ha
計画受益面積	： 1,510ha
増加面積	： + 235ha

##### 4. 4. 2 水源計画

当開発計画の水源計画は水源開発計画代替案にて決定された代替A案(Pantufilasダム+Rio Grande頭首工および導水路改修案)に基づき最適開発代替案(開水路新設案)について実施した。

水源開発案の基本的内容は以下の通りである。

- 主水源はRio Grande川水源とし常時の灌漑は当水源にておこなう。
- 取水、導水効率の向上を目的とし、頭首工の新設および導水路の改修を行なう。
- Pantufilasダムは用水不足時の補助水源とする。



凡例		Legend	
		Boundary of Study Area	Limite de Area del Escadio
---	境界線	Boundary of Study Area	Limite de Area del Escadio
⊖	ダム	Dam	Esbalse
—	幹線用水路	Main Canal	Canal Principal
—	支線用水路	Lateral Canal	Canal Lateral
—	管線	Pipeline	Tuberf a
⊙	分水工	Division works	Derivadora
—	水路橋	Aqueduct	Canal flumeas
—	道路橋断工	Box culvert	Conduct
●	取水工	Inletic works	Obra de tomas
⊙	北山水池	Discharge Tank	Tanque de descarga
—	洗泥弁	Wash out valve	V a l v u l a de deslave
—	河川	River	R i o
—	排水路	Drainage	Canal de drenaje

图. 4. 4. 1-1 Constanza 盆地開發計畫案

- 地区内小河川に取水ゲートを設け、幹線用水路に導水する。しかしながら、これらの流量は計画の安全を見込み計画に取り入れない。
- 地下水開発は当計画に組み込まない。

水源計画の内容は以下の通りである。

#### (1) Rio Grande川水源開発計画

当水源の開発は頭首工の新設および導水路の改修によって行なう。

新設の溪流取水工の構造および型式は現況の河川状況、取水量、経済性および維持管理の容易さ等を考慮し、後方取水型式の取水工を採用した。その比較案の検討結果を Annex に示す。

新設取水工の構造はRio Grande川低水量の全量取水を計画する。

計画最大取水量は、 $1.00 \text{ m}^3/\text{s}$ とした。導水路の改修は搬送効率を高めるため、水路の再検討を行なう。

#### (2) Pantufilasダム計画

Pantufilasダムはダムサイト最適地として選定されたArroyo Pantufilas川とCanada Casianoとの合流点の上流約200 mに設ける。当ダムは渇水期の補助水源として利用する。

当ダムの貯水容量は以下の通りである。

有効貯水量	$V = 980.000 \text{ m}^3$
計画堆砂量	$V = 70.000 \text{ m}^3$
総貯水量	$V = 1.050.000 \text{ m}^3$

Pantufilasダムよりの用水補給面積は以下の通りである。

1月	$A = 550 \text{ ha}$
2月	$A = 510 \text{ ha}$
3月	$A = 160 \text{ ha}$

1,2月においては、Canal Constanza 不足水量の補給を目的とし、PantufilasダムよりCanal Constanza に導水する。Canal Pantufilas へは1月～3月にかけて導水する。

PantufilasダムはArroyo Pantufilas河川流量を水系の流出を貯留する。当地点での年間流出量は250万 $\text{m}^3$ あり、当Pantufilasダムの総貯水量105万 $\text{m}^3$ はArroyo Pantufilas地点流量の41%に当る。

### (3) その他の水源対策

地区内小河川水資源の有効利用を目的とし既設小取水工の改修および取水ゲートの新設を行なう。

- Pantufilas ダム下流域の水源の有効利用を図る目的でArroyo Pantufilas川の既設取水工の改修を行ない、Canal Pantufilas に導水する。
- Arroyo Palero 川の既設取水工の改修を行ない、Canal Nueva Constanza に導水する。
- Canal Abudの取水工の改修を行なう。

### 4. 4. 3 灌漑計画

計画用水量の算定にあたっては、計画規準年を5年確率渇水年とし当計画地区内気象観測所のデータを用い、Penman法にて算定した。灌漑計画の詳細は以下の通りである。

#### (1) 灌漑必要水量

##### 1) 作物消費水量

表 4.4.3-1 月別作物消費水量

(単位: mm / 月)												
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ET <sub>o</sub>	77.5	75.6	105.4	99.0	108.5	105.0	117.8	111.6	99.0	93.0	72.0	71.3
K <sub>c</sub>	0.68	0.76	0.48	0.26	0.51	0.77	0.68	0.37	0.15	0.32	0.76	0.74
ET <sub>crop</sub>	52.7	57.5	50.6	25.7	55.3	80.9	80.1	41.3	14.9	29.8	54.7	52.8

##### 2) 灌漑必要水量の算定

灌漑必要水量は、作物消費水量、有効雨量および灌漑効率を考慮して算定する。有効雨量および灌漑効率の基準は次のとおりである。

a. 有効雨量

入手可能な資料、降水特性等を考慮して、Evaporation and Precipitation Method(U.S.D.A法)により有効雨量を決定した。

表 4.4.3-2 有効雨量

(Unit: mm / 月)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
降雨量	15.8	24.9	26.6	54.0	152.1	83.9	59.0	125.6	108.1	89.0	52.4	39.9	831.3
有効雨量	10.3	16.5	17.2	25.3	55.3	55.9	40.8	41.3	14.9	29.8	34.1	25.8	367.2

b. 灌漑効率

灌漑効率は地形、水路構造、配水方式、灌漑方式等を考慮し、FAOの指針を参考にし  
て決定した。

圃場適用効率 (E a)	0.7
水路効率 (E b)	0.8
搬送効率 (E c)	0.9
灌漑効率 (E p)	0.5

c. 灌漑必要水量

作物消費水量、有効雨量、作付面積および灌漑効率より算定した灌漑必要水量は以下の通りである。

表 4.4.3-3 灌漑必要水量

(単位: mm / 月)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ETcrop	52.7	57.5	50.6	25.7	55.3	80.9	80.1	41.3	14.9	29.8	54.7	52.8
有効雨量	10.3	16.5	17.2	25.3	55.3	55.9	40.8	41.3	14.9	29.8	34.1	25.8
純用水	42.4	41.0	33.4	0.4	-	25.0	39.5	-	-	-	20.6	27.0
粗用水	84.8	82.0	66.8	0.8	-	50.0	79.0	-	-	-	41.2	54.0

(2) 灌漑方法

当地区の灌漑方法は自然条件、営農条件、そして経済条件を考慮して散水灌漑とした。散水灌漑とした主な理由は以下の通りである。

- a. 地形勾配、圃場の区画形状は地表灌漑、散水灌漑の両方に適するが、散水灌漑は地形条件の制約を受けずまた当地区で広く使用されている。
- b. 恒常的な用水不足と限られた水源の条件のなかで水の有効利用をはかるには灌漑効率の高い散水灌漑が有利である。

(3) 灌水量、間断日数およびローテーションブロック

各作物の間断日数は土壌物理性分析結果TRAN値33mmおよび日消費水量から次のように計算される。

表 4.4.3-4 作物別間断日数

作物	TRAN (mm)	最大日消費量 (mm/day)	間断日数 (day)	割合
Graminae	33	3.88 平均	8	60/260
Vegetable 1.3	33	2.11	13	20/260
2	33	2.38		
4	33	3.19		
Onion	33	2.85	12	20/260
Potato 1	33	3.23	10	60/260
2	33	3.29		
Kidney bean	33	3.72	9	20/260
Green Manure	33	1.91	17	20/260
Garlic 1.2.3	33	2.13	16	60/260
平均	33		12	

上記の結果、間断日数は平均12日と考えるとよい。1回の灌水量はTRAN値より33mmである。



#### (4)計画灌漑水量の決定

当地域の灌漑は用水ブロック内でローテーションを組む事とし、間断日数は12日とする。

施設容量は以下の通り決定する。

$$\text{— 純 灌 漑 量} = 80.9/30 \times 12 = 32.4\text{mm} = 3.75 \ell/\text{s}/\text{ha}$$

$$\text{— ほ 場 灌 漑 水 量} = 32.4\text{mm}/0.7 = 46.2\text{mm} = 5.36 \ell/\text{s}/\text{ha}$$

$$\text{— 支 線 水 路 容 量} = 80.9/30/0.5 = 5.4 \text{ mm} = 0.625 \ell/\text{s}/\text{ha}$$

#### (5)配水計画

##### a)灌漑用水系統

当盆地の用水系統を図 4.4.3-1に示す。

当計画地区の用水網は既設水路網および水源の有効利用を考慮し、計画全域に均等に用水が配分される用水路網を計画した。

灌漑受益地区は大きく以下の三系統に分類される。

1. Canal Nueva Constanza 掛り : 469ha
2. Canal Pantufilas 掛り : 157ha
3. Canal Constanza 掛り : 884ha

Canal Nueva Constanza 掛り地区はCanal Constanza 掛り地区の高位部にあたり、面積 469haを有する。そのうち、水路上流部 356haは常時Rio Grande川水源による灌漑地区であり、末端部 113haは豊水期はRio Grande川水源灌漑域であるが、渇水期にはPantufilas ダム水源より灌漑される地区である。

Canal Pantuflas 掛り地区は豊水期はRio Grande川用水掛り地区であるが渇水期はPantuflas ダム掛りとなる地区である。豊水期の灌漑用水はCanal Nueva Constanza を通しRio Grande川水源が当ブロックに導入される。当ブロック面積は 157haである。

Canal Constanza 掛り地区はArroyo Constaza 川兩岸に広がり、灌漑面積 884haを有する。水路上流部 602haは常時Rio Grande川水源による灌漑区であり、末端部 282haは豊水期はRio Grande水源灌漑域であるが渇水期にはPantuflas ダムより灌漑される地区である。

各用水路計画流量は図 4.4.3-3に示す通りである。

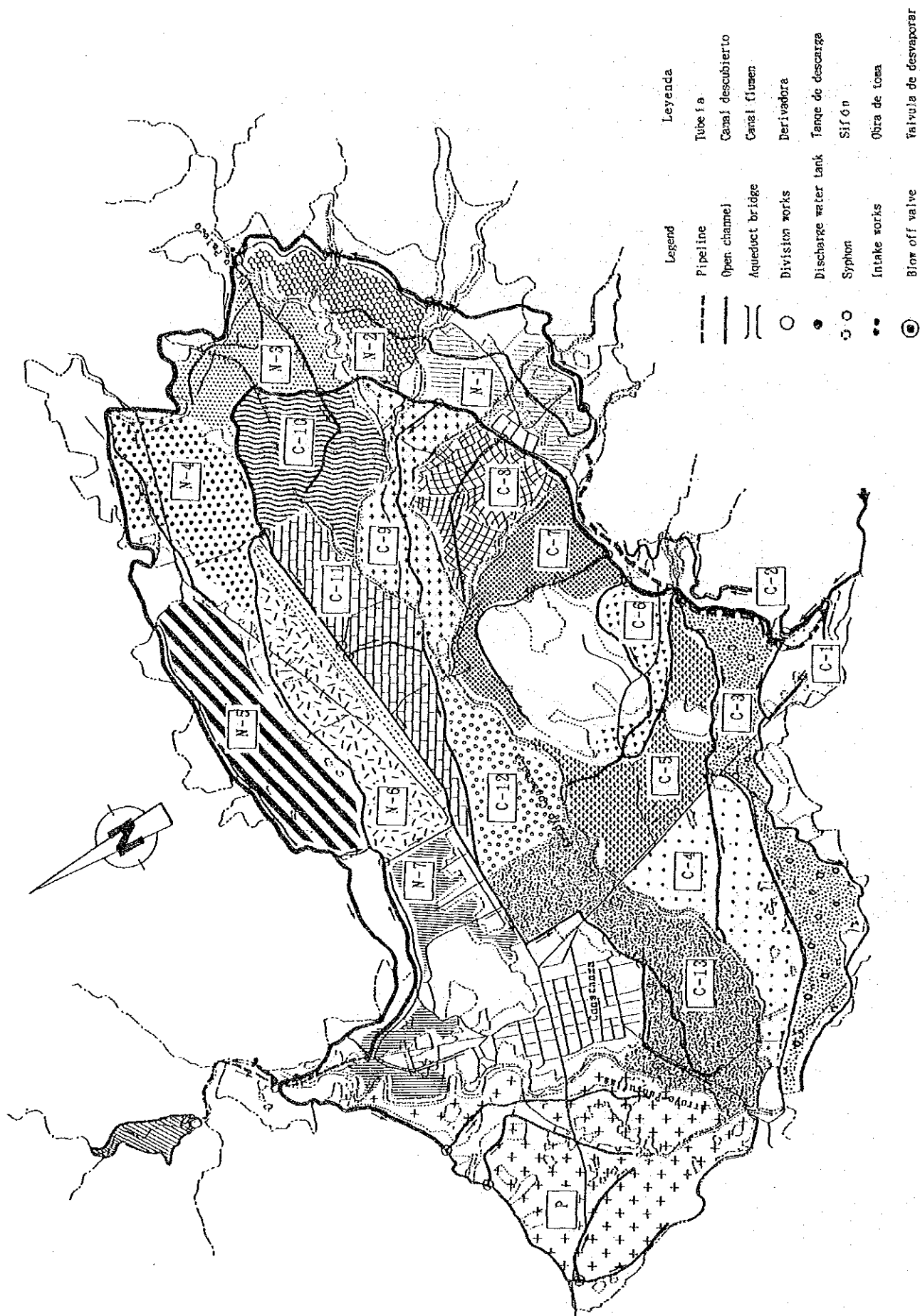


図 4.4.3-1 用水ブロック分割図

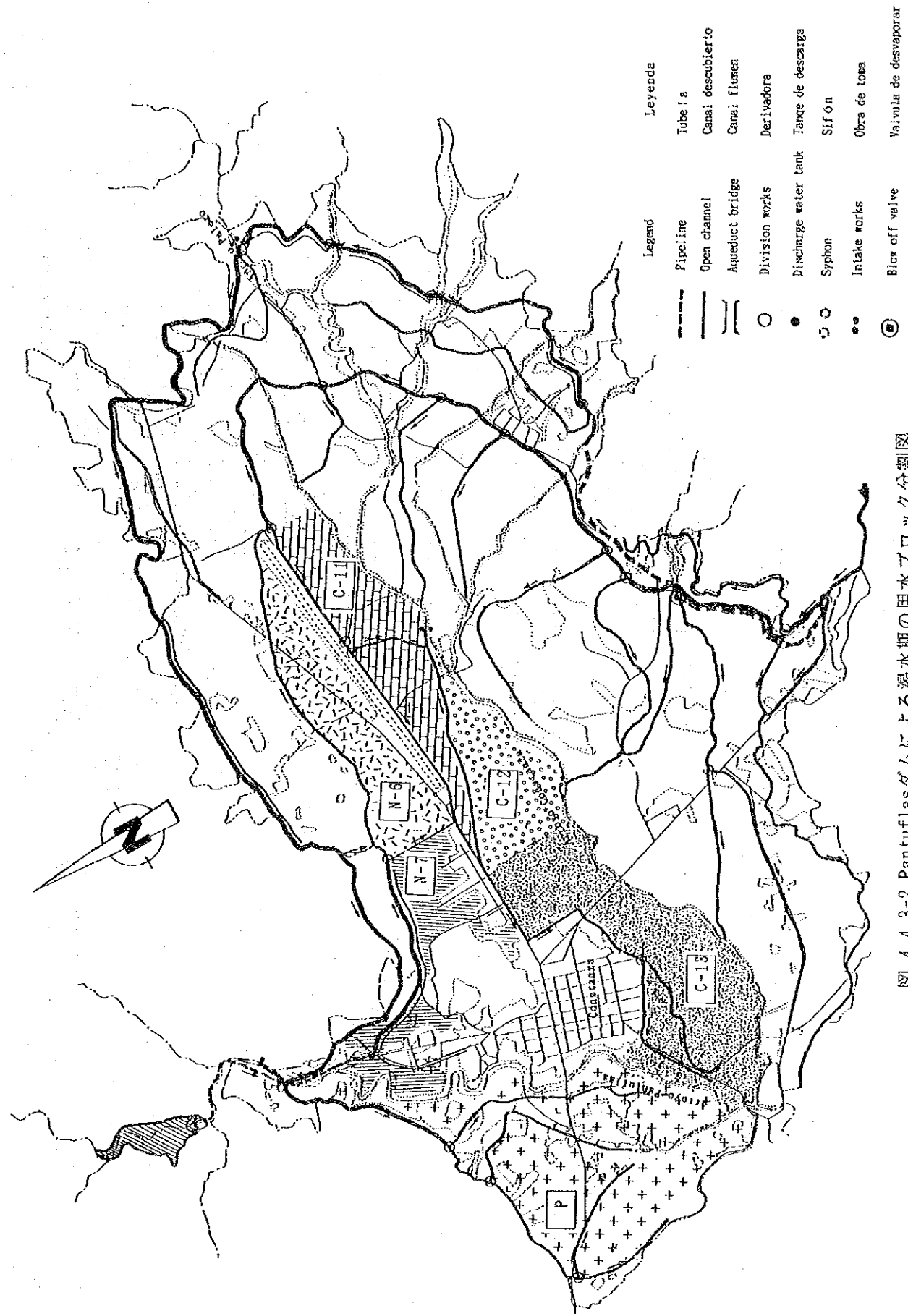


図. 4. 4. 3-2 Pantufilasダムによる渇水期の用水ブロック分割図

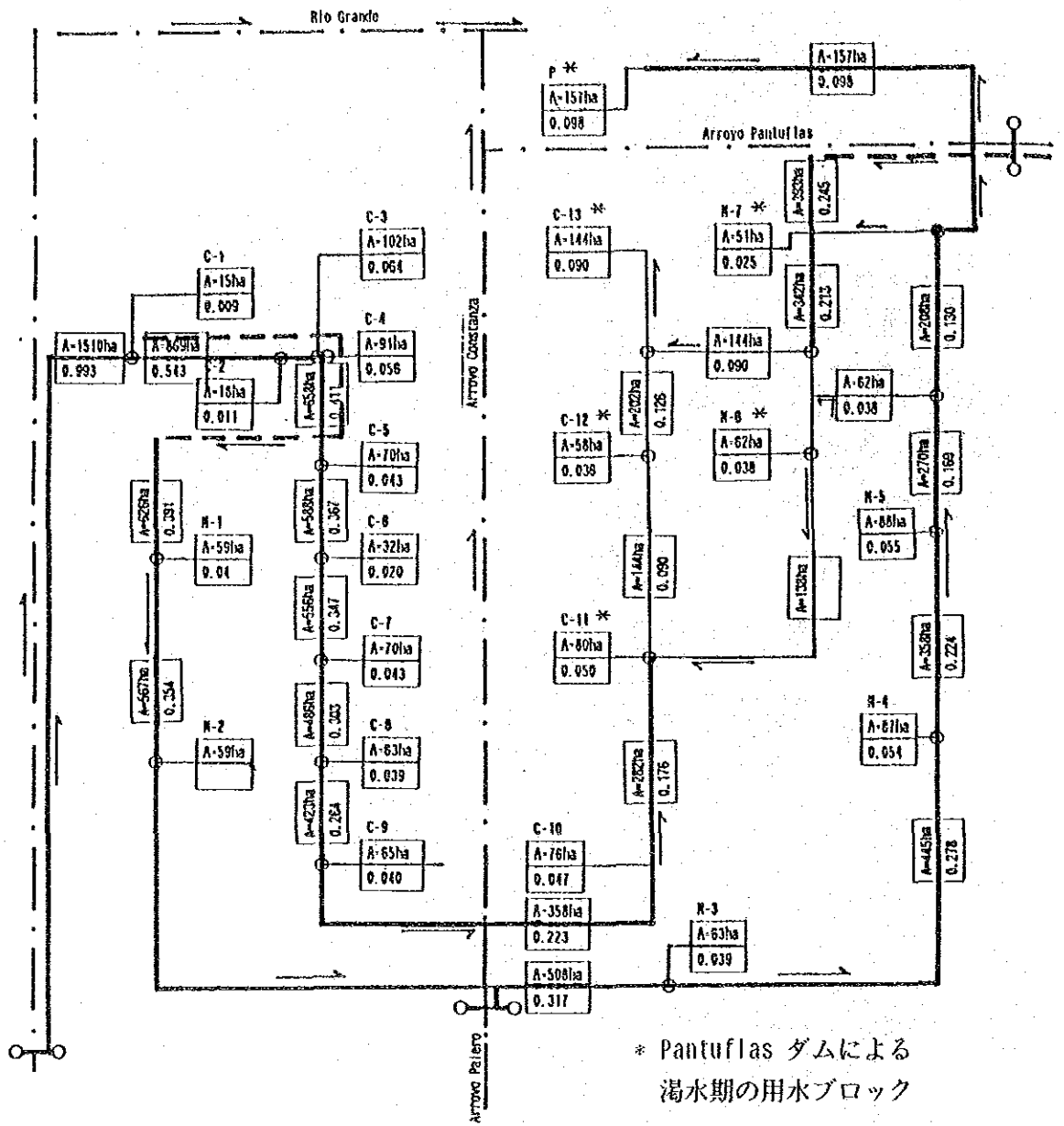


図4.4.3-3 用水系統図

#### 4. 5 施設計画

施設計画は選定された開水路新設案に基づき行う。検討項目は以下の通りである。

水源施設 : Pantuflasダム  
Rio Grande川頭首工  
導水路工

配水施設 : Canal Nueva Constanza  
Canal Constanza  
Canal Pantuflas

排水施設 : 排水路

##### 4. 5. 1 施設の概要

当事業に含まれる事業内容は圃場取入口までの施設とし、圃場内施設（散水灌漑セットおよびポンプ等）は事業に組み込まない事とする。当事業に含まれる施設概要は以下の通りである。

##### (1)水源施設

施設	項目	仕様
Pantuflasダム	型式	中心コア型ロックフィルダム
	堤高	29.8m
	堤長	162m
	天端巾	7.5m
	法面勾配	上流 1:2.5 下流 1:2.0
	堤体積	214千 $m^3$
	総貯水容量	105万 $m^3$
	有効貯水容量	98万 $m^3$
	設計堆砂量	7万 $m^3$
	常時満水位	FWL 1258.8m
	設計洪水位	HWL 1260.8m
	堆砂面標高	LWL 1241.4m

種 類	項 目	仕 様
Rio Grande頭首工		
a. 溪流取水工	型 式	固定型バースクリーン後方取水型
	延 長	15.3m
	落 差	2.0m
	堰 頂 標 高	EL 1295.3 m
	取 水 位	EL 1293.3 m
	取 水 口 幅	6.0m
b. 既設頭首工改修	改 修 方 法	蛇かご工布設等
導水路工	水 路 型 式	ボックスカルバート および練石積三面張水路
	最 大 流 量	1.0 m <sup>3</sup> /s
	延 長	ボックスカルバート新設 310m ボックスカルバート改修 1,400m 練石積三面張水路 1,600m

(2)配水施設

	Canal Nueva Constanza	Canal Constanza	Canal Pantuflias
(灌漑水路網)			
パイプラインφ600	2,900m	—	—
“ φ400	—	750	—
“ φ300	—	850	—
幹線用水路	10,700 m	5,700 m	1,600 m
支線用水路	12,800 m	26,650 m	5,400 m
計画最大流量	0.39 m <sup>3</sup> /s	0.54 m <sup>3</sup> /s	0.10 m <sup>3</sup> /s
(付帯施設)			
分水工	8ヶ所	14ヶ所	4ヶ所
小取水工	1ヶ所	10ヶ所	1ヶ所
急流工	1ヶ所	1ヶ所	—
ファームポンド	8ヶ所	11ヶ所	2ヶ所
サイホン	1ヶ所	—	—
水路橋	6ヶ所	—	—
その他	— 式	— 式	— 式

### (3)排水施設

施設	項目	仕様
排水路	水路型式	土水路
	本数	5本
	総延長	5.000 m

## 4. 5. 2 水源施設計画

### (1)Pantufilas ダム

#### 1)位置

ダムの位置は地質および地形条件を考慮し既設取水工の上流 650mの地点を選定した。選定の理由は以下の通りである。

- 貯水量 1,000,000  $m^3$ 程度のダムにおいては当地点での堤体ボリュームが最も少なくなる。
- 近辺の集落地の上流になり補償問題が軽減化される。
- 地質が他のサイトに比べ良好である。

#### 2)ダム計画規準

ダムの計画にあたっては以下の数値を用いた。

水平震度係数	$k = 0.1$
設計洪水量	$Q = 100 m^3/S$
工事中仮排水計画流量	$Q = 10 m^3/S$



### 3)ダム諸元

当計画で採用したダム諸元は以下の通りである。

#### a.ダム諸元

型	式：中心コア型ロックフィルダム
堤頂長	161.8m
堤頂標高	1261.8m
計画洪水水位	1260.8m
計画満水位	1258.8m
堆砂面標高	1241.4m
最低ダム基盤標高	1232.0m
ダムの高さ	29.8m
利用水深	17.4m
堤頂幅	7.5m
堤体上流側法勾配	1:2.5
堤体下流側法勾配	1:2.0
堤体積	214,000 m <sup>3</sup>

#### b.築堤材料

粘性土質材料	23,540 m <sup>3</sup>
フィルター材料	8,560 m <sup>3</sup>
トランジション材料	107,000 m <sup>3</sup>
ロック材料	74,900 m <sup>3</sup>
計	214,000 m <sup>3</sup>

#### c.余水吐

##### i.計画洪水流量

計画洪水流量は200年確率洪水流量(Q=100 m<sup>3</sup>/s)とした。

##### ii.路線および型式

洪水吐の路線は地形地質上より左岸に設置する。その理由は下記のとおりである。

- 左岸の地形条件は余水吐設置に適しており、河川も当地点にて左方に流下している。
- 右岸の地質条件は余水吐設置に適していない。

洪水吐の型式は側溝型とした。

### 111. 余水吐規模

越流堤長： 20m

越流水深： 2.0m

#### 4) 取水施設

取水施設は左岸に設置し、型式は斜樋構造とした。取水方法は斜樋より仮排水路内に布設した鋼管に接続し取水する。

#### 5) 仮排水路

ダム建設中、Arroyo Pantufias川右岸に設けられる2m×2mの仮排水路に転流され、ダム完成後、貯水池からの放流施設として流用する。仮排水路施設に対する設計洪水量は10年確率の10m<sup>3</sup>/sを採用する。

### (2) Rio Grande川頭首工

#### 1) 溪流取水工

##### a. 位置

溪流取水工の位置は以下の点を考慮して決定した。

- 溪流取水工が出来るだけ小さくなるよう川幅の狭い地点
- 導水路の工事費を安くするため出来るだけ既設頭首工に近い地点
- 兩岸に岩が露出している地点

以上を検討し溪流取水工地点を既設頭首工の310 m上流に決定した。溪流幅が狭く岩がむきだしになっており河床EL1292.3m、既設頭首工との間の平均河床勾配は約1/75である。この場所の堆積物厚は約3 mと推定される。

##### b. 形式

溪流取水工の形式は以下の点を考慮してバースクリーン後方取水型溪流取水工とした。

- 計画取水量1.0 m<sup>3</sup>/sを安定して確保できる
- 石礫、浮遊流下物による目づくりを起こしにくい
- 摩耗、損壊に強い
- 維持管理、補修が容易

また、取水堰の型式は堰体の基礎岩盤との関係から固定型(fixed type)とフローティング型(floating type)に分けられる。溪流取水工設置地点は砂礫が堆積しているが、数m下には基礎岩盤があると推測されることからグラウト注入で遮水を行なう固定型とする。

c. 取水位

取水位は溪流取水工予定地点の河床標高 EL 1293.3mで計画する。

d. 取入口

取入口は以下の点を考慮して決定する。

- 落差は実績がありまた、単位長さ当り  $0.2 \sim 0.3 \text{ m}^3/\text{s}$ の取水が期待できることから 2.0mとする。
- 取入口幅は、計画流量  $1.0 \text{ m}^3/\text{s}$ を確保するため、余裕を見込んで 6mとする。

2) 既設頭首工の改修

現在の頭首工は老朽化が激しく左岸部のエプロンが15mに渡り破損している。これをそのまま放置すると決壊する恐れがありひいては河床低下につながり上流部の構造物にも影響する。そのための補修作業を行なう。

3) 導水路

a. 溪流取水工～既設頭首工間の導水路

溪流取水工で取水された水を既設水路まで導く導水路は以下の点を考慮して決定する。

- 流石、流木等の流下物に対して堅ろうであること
- 河川断面を減少させないこと
- 維持管理の必要が少ないこと

上記の要件を満たすために、以下の導水路を計画する。

- 導水路は河川断面を維持し流下物を避けるため河床または川原に埋設する。
- 材質は摩耗に強く流下物に対して堅ろうな鉄筋コンクリート製でボックスカルバートとする。
- 既設導水路に接続するため河川右岸に設置する。

断面は内寸法 1.0m × 1.0m で十分計画取水量を流し得る。また、既設水路との接続部に堆積物の撤去の目的で点検孔を設ける。

#### b. 既設導水路の改修

搬送効率を高めるため以下の改修を行なう。

- ボックスカルバート部については既設水路を引き続き使用する。漏水箇所を発見し補修作業を行なう。
- 土水路または練石積水路については、全面的に改修する。

### 4. 5. 3 配水施設計画

#### (1) 水路計画

幹線水路としては Canal Nueva Constanza、Canal Constanza、Canal Pantufilas の3水路を設置する。計画の要点を以下に記す。

##### 1) Canal Nueva Constanza

- 分水後は Constanza 盆地北側の急峻な山地を避けるために Colonia Hungaro 付近まではφ600 パイプラインで導水する。
- 開水路部は盆地東側を周回し、Arroyo Pantufilas 川をサイホンで横断し、Canal Pantufilas に接続する。練石積三面張水路で平均勾配は1/1,000 である。
- 開水路途中に水路橋6ヶ所と分土工8ヶ所を設ける。
- 道路横断部にボックスカルバートを設ける。
- Arroyo Palero 川の既設取水工を改修し補助水源として利用する。
- 水路勾配の大きいところに急流工を設ける。

## 2) Canal Constanza

- 既設水路の清掃、破損部の補修、断面の改修および土水路部の練石積ラインングへの置き換えを行なう。
- 渇水期に灌漑用水をPantufilas ダムから導水するための水路を新設する。水路はφ300 パイプラインおよび開水路とする。
- 開水路途中に分水工14ヶ所を設ける。
- Canal Abudの既設取水工を改修し補助水源として利用する。
- 水路勾配の大きいところに急流工を設ける。

## 3) Canal Pantufilas

- 既設水路の清掃、破損部の補修および延長を行なう。
- 開水路途中に分水工4ヶ所を設ける。
- Arroyo Pantufilas川の既設取水工を改修し補助水源として利用する。

### (2) 開水路断面の決定

計画流量を基に練石積三面張水路とし開水路断面を決定する。

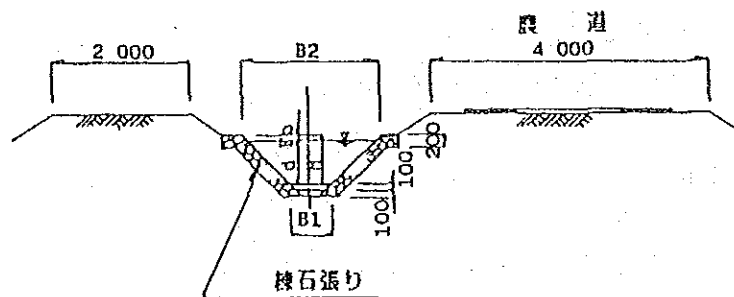


表 4.5.3-1 開水路の諸元

	計画流量 ( $m^3/s$ )	底版長さ B (m)	水深 H' (m)	径深 R (m)	断面積 A ( $m^2$ )	平均流速 V ( $m/s$ )	平均流量 Q ( $m^3/s$ )
A	0.6以上	1.0	0.8	0.44	0.44	0.73	1.05
B	0.6 ~ 0.4	0.8	0.65	0.36	0.94	0.64	0.60
C	0.4 ~ 0.3	0.7	0.55	0.30	0.69	0.57	0.39
D	0.3 ~ 0.2	0.6	0.50	0.27	0.55	0.53	0.29
E	0.2 ~ 0.1	0.5	0.45	0.24	0.43	0.49	0.21
F	0.1 以下	0.4	0.35	0.19	0.26	0.42	0.11

(3)排水施設

土壌調査により排水不良と判断された地区では排水を改良し地下水位を下げる  
ことにより収量の向上が期待される。そのための排水改良工事を行なう。水路は  
台形断面とし平均深さを 1.0m とする。

4. 5. 4 施工計画

(1)工事の基本計画

1)施工可能日数

月毎の施工可能日数は Constanza観測所の最近10年間の日雨量より下記のように  
決定した。

種 別	施工可能日数
不透水性材料の築堤	20日/月
一般築堤	22日/月
一般土工	22日/月
仮排水路トンネル	22日/月
グラウト工事	22日/月

2)主要機種

a.掘削工事

項目	ダ ム	水 路
掘 削	ブルドーザー 21t	ブルドーザー 9t
	リッパースクレーパー 32t	バックホー 0.6 m <sup>3</sup> " 0.2 m <sup>3</sup>
積 込	クローラートラクターショベル 1.8 m <sup>3</sup>	バックホー 0.6 m <sup>3</sup> " 0.2 m <sup>3</sup> トラクターショベル 0.4 m <sup>3</sup>
	ダンプトラック 11t	ダンプトラック 6t
運 搬 土捨および仮置場	ブルドーザー 21t	ブルドーザー 11t

b.築堤工事

項目	ダ ム	水 路
土取場掘削	バックホー 0.6 m <sup>3</sup>	-
ランダム掘削	リッパースクレーパー 32t	-
積 込	クローラートラクターショベル 1.8 m <sup>3</sup>	バックホー 0.6 m <sup>3</sup>
運 搬	ダンプトラック 11t	ダンプトラック 6t
まき出し	ブルドーザー 21t	ブルドーザー 9t

項 目	ダ ム	水 路
転圧：不透水材料	けん引式タンピングローラー 20.9 ～34.5t	—
	けん引ブルドーザー 21t	—
ランダム材料	自走式ブルドーザー 32t	—
破碎岩材料	自動式ブルドーザー 32t	—
フィルター	振動ローラー 15 ～18t	—
水路盛土	—	ブルドーザー 9t タンパー

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	14回
ランダム材料	50cm	6回
破碎岩材料	50cm	6回
フィルター	20cm	6回
水路盛土	30cm	5回

(2) 工事の施工法

1) Pantufilas ダム

a) 仮排水路

仮排水路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せ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。なお、仮排水路は堤体の底樋（ボックスカルバート）を兼用する。ボックスカルバートの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、火薬使用のレッグハンマーにより掘削される。
- ② 土砂掘削は表土掘削後にダム基礎コアトレンチ、附帯構造物部分で行なわれる。掘削は主として火薬使用のレッグハンマーにより行なわれる。
- 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。掘削材は捨土される。掘削は主として、火薬使用のレッグハンマーにより行なわれる。

## 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厚さ1.0 m のブランケットコンクリート工事およびグラウト工事が実施される。ブランケットコンクリートはグラウト工事のベンチコンクリートとして使用される。グラウト工事は、コンタクトグラウト工およびカーテングラウト工の2種類が施工される。

## 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ブランケットコンクリート面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、洪水吐および取水工その他合せて約10,400  $m^3$  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、自動式移動型コンクリートミキサー (0.35  $m^3$ ) を各施工箇所を設置する。

## 2) 灌漑施設

主な灌漑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練石積工である。

土工は路線毎に切盛度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り行なう。

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り行ない、ブルドーザーによる締め固めが出来ない場合はタンパによる人力締め固めとする。

コンクリート工事は各施工箇所自動式移動型コンクリートミキサー (0.35 m<sup>3</sup>) を設置して行なう。シュート打設が主であるが、必要によってはポンプ場を利用する。

尚、水路改修期間中における水の手当は施工手順等も考慮してできる限り現況の作付に影響の少ない様計画する。

#### 4. 6 事業費の積算

事業費は土木工事費、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。

— 用地買収、補償費に関して (cuota parte) 分担法に基づいて政府予算内で措置されるので当事業費には計上しない。

##### 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。

- 建設工事は請負方式で施工することとし、工事に必要な建設機械は請負業者の負担とする。従って、建設機械費用は機械損料として計上する。
- 建設資機材基礎価格  
人件費、資材費、機械費等の建設工事費積算に必要な基礎価格は、ドミニカ共和国内の実勢価格（1989年12月現在）を勘案して決定する。

- 単価  
単価は工事種別毎に、外貨、内貨に区分して算定する。外貨は1989年度のドミニカ共和国内の CIF価格を基準とし、内貨は同時期の同国内実勢価格とした。
- 外替交換レート  
外貨交換レートは1989年の実勢為替レートの US\$1.00=RD\$6.35=¥143 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53,959千RD\$( 8,498千ドル)、内貨30,025千RD\$( 4,728千ドル) の合計83,984千RD\$(13,226千ドル) で外貨と内貨の比率はそれぞれ64.2%、35.8%である。

表 4.6.2-1 全体事業費

	RD \$ (×1000)			US \$ (×1000)		
	外 貨	内 貨	合 計	外 貨	内 貨	合 計
事業費	49,933	27,383	77,316	7,864	4,312	12,176
物的予備費	4,026	2,642	6,668	634	416	1,050
小 計	53,959	30,025	83,984	8,498	4,728	13,226
価格予備費	5,660	16,130	21,790	891	2,540	3,431
合 計	59,619	46,155	105,774	9,389	7,268	16,657

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。

表 4.6.2-2 事業投資計画

(単位：RD\$1000)

年 度	外 貨	内 貨	合 計
1990	575	65	640
1991	11,600	6,126	17,726
1992	29,710	20,197	49,909
1993	17,732	19,767	37,499
合 計	59,619	46,155	105,774

## (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費用を計上し、いずれも工事費に対する割合で計上する。

#### b.ダ ム

基礎処理、堤体、洪水吐、取水設備等。

#### c.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。

#### d.水路施設

掘削、盛土、練石積、サイフォン、分水工および横断構造物等。

### 2)工事施設費

工事事務所、宿舎等の設置費用

### 3)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。

### 4)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。

### 5)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)の10%を見込む。

#### 6) 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、ONA PLANによる消費者物価指数の予測値を使用する。

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：%)

	1990	1991	1992	1993
外貨	3.3	6.7	10.2	13.9
内貨	14.1	30.2	48.5	69.5

#### (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サント・ドミンゴ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。

#### (4) 事業費の内訳

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

表 4.6.2-3 事業費の内訳

(単位 千R.D.\$)

項 目	外 貨	内 貨	合 計
1. 土木工事費			
1-1. 準備工	1,917	1,258	3,175
1-2. ダム工事			
(a) 基礎処理	1,359	5,552	6,911
(b) 堤体	20,612	3,739	24,351
(c) 洪水吐	1,263	2,725	3,988
(d) 取水施設	333	455	788
小 計 [ 1-2. ]	23,567	12,471	36,038
1-3. 取水・導水施設			
(a) 溪流取水工	181	307	488
(b) 導水路	647	710	1,357
小 計 [ 1-3. ]	828	1,017	1,845
1-4. 水路施設			
(a) 幹線水路	8,989	4,900	13,889
(b) 支線水路	4,658	6,739	11,397
(c) 排水路	303	32	335
小 計 [ 1-4. ]	13,950	11,671	25,621
小 計 [ 1. ]	40,262	26,417	66,679
2. 工事施設費	100	300	400
3. 一般管理費	---	360	360
4. 実施事前調査費	557	27	584
5. コンサルティング・サービス費	9,014	279	9,293
小 計 [ 1. ~ 5. ]	49,933	27,383	77,316
6. 物的予備費 (10%)	4,026	2,642	6,668
小 計 [ 1. ~ 6. ]	53,959	30,025	83,984
7. 価格予備費	5,660	16,130	21,790
合 計	59,619	46,155	105,774

表 4.6.2-4 專業費投資計畫 (1/2)

Item	Base Year 1989 Cost Unit 1000RDS					
	1990		1991		1992	
	F.C.	Total	F.C.	Total	F.C.	Total
1. Civil Works	---	---	---	---	---	---
1-1. Preparatory Works	---	---	1,917	3,175	---	---
1-2. Dam	---	---	---	---	---	---
(a) Foundation Treatment	---	---	272	1,382	1,087	5,529
(b) Dam body	---	---	4,122	4,870	16,490	19,481
(c) Spillway	---	---	253	798	1,010	3,190
(d) Intake Facilities	---	---	67	158	266	630
Sub-Total [1-2.]	---	---	4,714	7,208	18,853	28,830
1-3. Diversion System	---	---	---	---	---	---
(a) Head Works	---	---	36	98	145	390
(b) Head Race	---	---	---	---	647	1,357
Sub-Total [1-3.]	---	---	36	98	792	1,747
1-4. Canal Network System	---	---	---	---	---	---
(a) Main Canal	---	---	---	---	2,247	3,472
(b) Lateral Canal	---	---	---	---	---	---
(c) Drainage	---	---	---	---	---	---
Sub-Total [1-4.]	---	---	---	---	2,247	3,472
Sub-Total [1.]	---	---	6,667	10,481	21,892	34,049
2. Project Facilities	---	---	---	---	---	---
3. Project Administration	---	---	100	400	---	---
4. Pre-engineering	---	---	---	---	---	---
5. Consulting Services	---	---	3,438	3,528	2,881	2,989
Sub-Total [1. to 5.]	557	614	10,205	14,529	24,773	37,158
6. Physical Contingency(10% of 1)	---	---	667	1,048	2,189	3,495
Sub-Total [1. to 6.]	557	614	10,872	15,577	26,962	40,563
7. Price Escalation	18	26	728	2,149	2,750	9,346
Grand Total	575	640	11,600	17,726	29,710	49,909

表 4.6.2-4 專業費投資計畫 (2/2)

Base Year 1989 Cost Unit 1000RDS

Item	1993		1994		Total	F.C	Grand Total L.C	Total
	F.C	L.C	F.C	L.C				
1. Civil Works								
1-1. Preparatory Works								
1-2. Dam								
(a) Foundation Treatment								
(b) Dam body								
(c) Spillway								
(d) Intake Facilities								
Sub-Total [1-2.]								
1-3. Diversion System								
(a) Head Works								
(b) Head Race								
Sub-Total [1-3.]								
1-4. Canal Network System								
(a) Main Canal								
(b) Lateral Canal								
(c) Drainage								
Sub-Total [1-4.]								
Sub-Total [1.]								
2. Project Facilities								
3. Project Administration								
4. Pre-engineering								
5. Consulting Services								
Sub-Total [1. to 5.]								
6. Physical Contingency (10% of 1)								
Sub-Total [1. to 6.]								
7. Price Escalation								
Grand Total								





## 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 事業実施機関

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。

当プロジェクトは現在 INDRHI 管理下の施設拡充計画であるので灌漑工事の実施主体は INDRHI となる。INDRHI は灌漑排水施設等の実施設計、工事、施設維持管理に対して、十分な経験と能力を持っている。事業の実施にあたり、INDRHI は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。また、INDRHI は事業の目的が農業開発であることから、農務省、土地庁等の関係諸機関との密接な連携が望まれる。さらにダム建設による40戸の水没農家および水没既耕地、他の灌漑施設による土地の収用および補償等、農民との調整には上記の関係諸機関も含め La Vega 県庁、Constanza 市との協力により適切な対応が必要である。

事業実施機関の組織図を図 5.1.1-1 に示す。

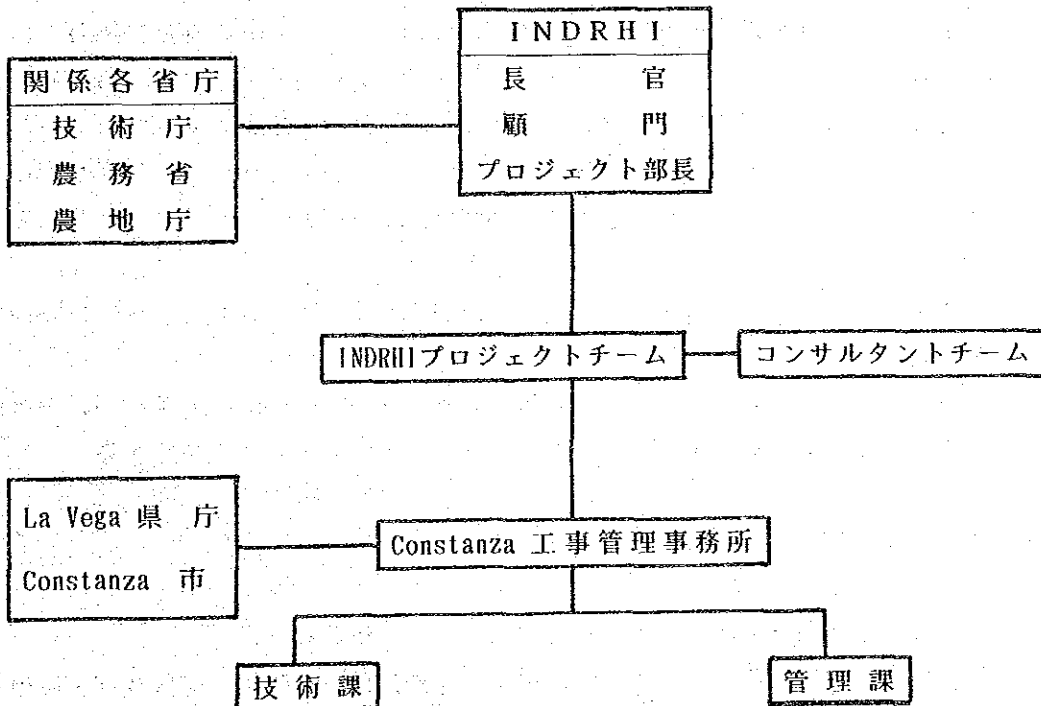


図 5.1.1-1 事業実施組織図

## 5. 1. 2 事業実施方法

本事業はダム、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い方式とがある。

一方、ドミニカ国内の本地区と類似のプロジェクトをみると、ほとんどのプロジェクトは請負方式で実施されており、直営方式は小規模の工事に僅かしかみられず、本事業の実施にあたっては請負方式で行うのが妥当である。

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。

## 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1990年10月より3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1991年1月より6ヶ月の予定で行われる。

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1991年6月より3ヶ月間と計画する。

土木工事は入札終了直後3ヶ月間の準備期間の後、開始される。工期は準備期間を含め24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36ヶ月間を予定する。

## 5. 1. 4 事業実施工程

建設工事期間は全体の工事量を考慮して、2ヶ年とした。

各工種の実施時期については、使用する建設機械の必要量、配置及び工種相互の関連を考慮すると共に、既設灌漑地区に対する用水不足を早急に解消させて事業の経済効果を早期に発現させるように配慮した。

事業実施計画および土木工事の概略工事予定を図5.1.4-1に示す。

工種	区分 年度	準備期間		工事期間	
		1	2	3	4
融資等手続期間		■			
準備 工	詳細設計及び入札書類作成		■		
	入札及び入札審査		■		
建 設 工 事	水源 施設 工事			■	
	ダム 工事			■	
	頭首 工 工事			■	
配 水 施 設 工 事	導水路 工 工事			■	
	幹線用水路 工事			■	
	支線用水路 工事			■	
	その他付帯 工事			■	
そ の 他	排水路 工事			■	

図 5.1.4-1 事業実施工程表

## 5. 2 維持管理計画

### 5. 2. 1 維持管理の方針

当プロジェクトは現在かんがい実施地区の施設拡充計画であるのでINDRHIを中心とした現在の灌漑システムを基本とするが、受益者である灌漑農家の自発的意志を尊重することとし、当地区に農業振興組合を創設し、当システムの維持管理は主に水管理部に委託するものとし、INDRHIは当システムの維持管理においては助言的役割をはたす様になる。水利費徴収は水管理部が行ない、維持管理費は可能な限り水利費にて賦する事を原則とし、当プロジェクトへのINDRHIの費用負担を軽減する様な計画とする。

又当事業の恒久的な運営を念頭に農業生産、流通指導等を組み込んだ組織を創設し、施設のみでなく営農の面からも、当事業が円滑に運営される様に計画する。

当事業の維持管理組織図を図 5.2.1-1に示す。

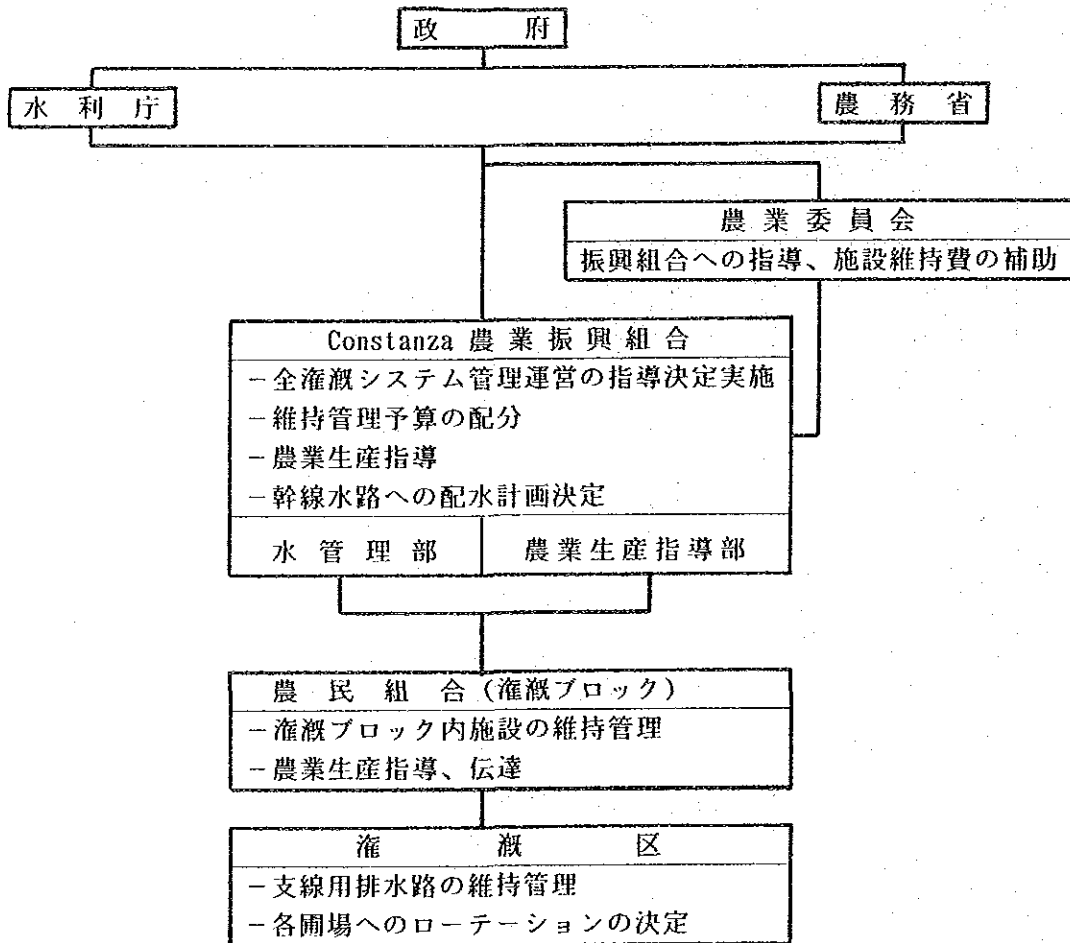


図 5.2.1-1 維持管理組織図

## 5. 2. 2 維持管理体制

事業施設を適正に運用するために、図 5.2.1-1に示す維持管理体制を組織する。

農業委員会は水利庁、農務省およびConstanza農業振興組合の3者より構成され、当事業の方針を決定する。維持管理は受益者負担を原則とするが、受益者に対し重負担となる様な場合には当委員会により国の補助割合を決定する。又農業振興組合にて解決困難な問題についての指導助言を行なう。

Constanza農業振興組合は当プロジェクトの実施機関であり水管理および農業生産指導に大きく二つに分け、各部門は以下の任務を遂行する。

### (1)水管理部

- 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
- 配水管理および維持管理予算の配分
- 農民組合への指導・指示
- 水源施設および幹線水路の維持管理

### (2)農業生産指導

- 作物生産技術改善指導
- 生産資材共同購入指導
- 農業生産物共同販売指導
- 市場情報網の収集

水管理部の維持管理の機構および職員構成図を図 5.2.2-1に示す。

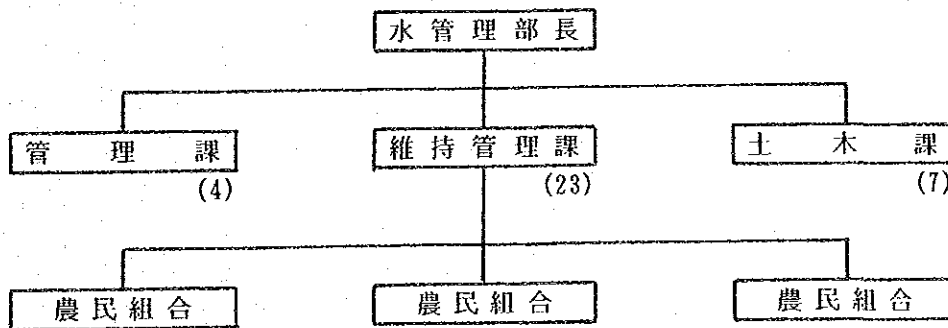


図 5.2.2-1 維持管理機構



### 5. 2. 3 維持管理費

当事業を運営するための年間の維持管理費は、732,568RD\$で、ha当り202RD\$である。

#### 年間維持管理費

項 目	金 額 (RD\$)
1.人 件 費	380,250
2.施設償却費等	261,224
3.資機材費	34,056
4.諸 経 費	57,038
計	732,568
ha当り	202

### 5. 3 コンサルタントの技術供与

コンサルタントは、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機関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。コンサルタントは計画、設計、施設、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、コンサルタントは、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、工事の品質監理、農村開発および灌漑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外国コンサルタント要員39人・月およびローカルコンサルタント要員39人・月、施工管理期間外国コンサルタント要員67人・月およびローカルコンサルタント要員72人・月の計 217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

開発計画事業実施の妥当性を評価する目的で①経済評価、②財務評価および③社会経済評価（効果）を行う。

経済評価は国家経済の観点から市場価格を経済価格に変換して事業の経済的效果を評価する。

財務評価はプロジェクト主体が当計画によって財務的に成立しうるかの評価を行うもので社会経済評価は直接計量不可能なものであるが当計画実施によってもたらされる効果の評価すものである。

評価に使用する便益および費用は現地調査で得られた市場価格と貿易財の内ドミニカ国で取扱われていないものは日本での価格を用いる。

通貨は現地通貨(RD\$)で算定し、外貨交換レートはUS\$1=RD\$6.35を適用する。

本計画のプロジェクトライフは準備期間を含めて50年とする。

### 6. 2 事業便益

#### 6. 2. 1 便益算定の考え方

当計画で発生する便益は灌漑用水の安定的確保と農業生産技術の改善による作付率の向上、収量の増加によりもたらされる作物便益である。

現況から事業実施迄の間に一部農業技術の改善が行われ、単収の増加が推定されるのでこの時点を実業を実施しない場合(Without)とし、事業実施後(With)の差を便益とする。

事業実施により外貨の獲得、食糧の安定供給、雇用機会の拡大等効果が考えられるが、これらは計量不可能な便益として社会経済効果の評価を行う。

#### 6. 2. 2 作物生産便益

##### (1)作物収益

作物収益は作物生産量×価格で表現される。

作物別の単収は調査結果により灌漑用水の潤沢な地区と不足の地区の収量差が灌漑用水効果と考えられ、一方、有機物の施用、施肥改善、輪作の実施等によりもたらされる技術改善効果により増収となる。

作物販売価格は1987～1989年の価格を物価上昇率を勘案した3ヶ年の平均価格を採用する。(参照 Annex Q Table 1.1～1.2)

輸出用野菜はこの市場価格に中央銀行経済開発投資基金(FIDE)のガイドラインで示された変換係数1.33を乗じて経済評価に用いる経済価格とする。

## (2)作物生産費用

現況の生産資材および労働投下量は現地調査結果および農業銀行(Banco Agricola)が行った生産費調査(1989年)を基に現況投下量を設定し、事業完成後の投下量は収量増に見合う増加があるとした。価格は、生産費調査の価格を採用する。ただし、労賃については一率RD\$20/人・日とされているが、自家労賃は熟練労働と見なし、RD\$40/人・日とする。また、事業完成後の水利費は水管理に係る維持管理費およびスプリンクラー関係経費をすべて受益者負担としてその経費を用いる。

生産費のうち貿易財と考えられる種苗、化学肥料、農薬および維持管理用機械類、スプリンクラー機械・器具はFIDEのガイドラインで示す係数1.33を乗じて経済価格とする。雇用労賃(未熟練労働者)の経済価格への変換は0.44を用いる。

## (3)作物便益

Annex に作物別の収益、生産費を示したように事業実施による1年間の作物便益は次の通りである。

財務価格による作物便益	RD\$ 24,120,840
経済価格による作物便益	RD\$ 27,919,937

### 6. 2. 3 便益発生の際年変化

当計画の事業は事業開始後4年目に完成されるので5年目より事業効果が発生し、農業技術の改善、水管理体制の確立等により段階的に効果が発揮され下記のように8年目に計画の便益が達成される。

なお、工事期間中仮排水路、水路工事施工手順等の措置により現況灌漑用水確保に支障のないよう対策を講じるが時期により一部影響が出る。

3年目はダム建設年にあたり、ダム建設時Pantufilas河川水を仮排水路によりCanal Pantufilasに配水するのでCanal Pantufilas掛り地区の灌漑用水中断の影響は少ないので現況純収益の減少は10%程度にとどまることとする。

4年目は水路新設改修工事年にあたり灌漑用水中断の影響が3年目に比べて大きい

と考えられるので30%の減少とする。

表 6.2.3-1 便益達成率

(単位：%)

年次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	～
便益達成率	0	0	-10	-30	70	80	90	100	100	100	～

### 6. 3 事業費

当計画の事業は①水源・水路等整備事業 ②事業完成後の維持管理  
③スプリンクラー灌漑機械類の整備に分けられる。

#### 6. 3. 1 農業基盤整備事業費

表 4.6.2-3事業費の内訳および表 4.6.2-4事業投資計画のように当事業は大別してダム工事、取水・導水施設工事、水路施設工事が主要な工事であり、これら土木工事費は66,679千RD\$ (外貨40,262千RD\$、内貨26,417千RD\$)である。その他工事施設費、一般管理費、実施事前調査費、物価変動費、価格予備費を含めた105,774千RD\$(外貨59,619千RD\$、内貨46,155千RD\$)が当整備事業費である。

経済評価のための価格変換は価格予備費を除いた外貨分に対して前述の係数により変換する。

#### 6. 3. 2 維持管理費

維持管理のための車輛、管理用機械類は事業開始 3年目に導入することとし、その投資額は 2,548千RD\$ である。経済評価のための価格変換は前述の係数で変換する。財務評価では人件費、燃料費等の流動費に機械類の減価償却費(耐用年数10年)を加えて毎年の維持管理費とする。

経済評価では、流動費を毎年の維持管理費とし、機械類は10年毎に更新費を計上する。

#### 6. 3. 3 スプリンクラー灌漑機械類の整備費

1灌漑ローテーションブロック(12ha)に1セットのスプリンクラーセットを導入すると全受益地区に126セットの導入が必要である。現在、大規模農家を中心として個人所有のスプリンクラーが導入されているが、当計画では農民が主体的に水の

管理を行うことを提案しているので、これらの機械類もブロック毎の共同所有・利用とすることとし、必要台数を整備することとする。

126セットの投資額は 7,497千RD\$ である。

事業実施後 4年目に約 1,000haの灌漑が可能となり、5年目以降受益地区全面積が灌漑される。

したがって、80セット4,760 千RD\$ を 3年目に導入し、4年目に残りの46台、2,737千RD\$ を整備する。

その後の年間費用は減価償却費として水利費に含め作物便益を算出する。

#### 6. 4 経済評価

上記の根拠に基づいて求めた経済内部収益率(EIRR)、経済純現在価値(ENPV)、便益費用比率(B/C) は、表 6.4.1-1と 6.4.1-2の如くEIRR 15.17%、ENPV 35,183 千RD\$、B/C 1.37である。ENPV、B/C はFIDEによる割引率12%を用いた結果である。中央銀行のガイドラインによるとドミニカ共和国の割引率は12%と見られているので、EIRRは若干それを上廻り事業の実施は経済的に妥当であるといえる。

#### 6. 5 財務評価

##### (1)財務評価

同様表 6.5.1-1、6.5.1-2の如く財務内部収益率(FIRR)、財務純現在価値(FNPV)、便益費用比率(B/C) はそれぞれFIRR 13.24%、FNPV 13,463 千RD\$、B/C 1.14である。

本事業は財務的に健全である。ENPV、B/C は経済評価と同様12%で割引いた結果である。

##### (2)農家経済分析

ドミニカ共和国においては通常これらの事業は政府が国外からの資金援助および自国内予算で行い、その返済は政府予算で支弁されることになっているが、仮に受益農家が外貨事業費を返済するとして以下に検討した。

外貨は国際金融機関から資金を借入れすることとし、その条件を10年据置30年払い年利 3%として計算した。

この条件で返済額の最高になる年は事業実施後11年目であり、その額は利子を含めて 9,554千RD\$ となる。受益面積 1haでは 6.3千RD\$ となり 4.3.3営農計画で検

表 6.4.1-1 経済費用と経済便益の流れ

(Unit : RD\$ 1,000)

Year in Order	Cost				Benefit Total	Present Value		
	Const. Cost	O/M Cost	Replace ment Cost	Total		Discount Rate	Cost	Benefit
1	798	0	0	798	0	1.000	798	0
2	19165	0	0	19165	0	0.868	16641	0
3	59180	0	0	59180	-8439	0.754	44617	-6355
4	36007	316	0	36323	-25299	0.655	23777	-16555
5	0	478	0	478	19544	0.568	272	11109
6	0	478	0	478	22336	0.494	236	11023
7	0	478	0	478	25128	0.429	205	10768
8	0	478	0	478	27920	0.372	178	10388
9	0	478	0	478	27920	0.323	154	9020
10	0	478	0	478	27920	0.281	134	7832
11	0	478	0	478	27920	0.244	116	6800
12	0	478	0	478	27920	0.211	101	5904
13	0	478	0	478	27920	0.184	88	5127
14	0	478	3389	3867	27920	0.159	617	4451
15	0	478	0	478	27920	0.138	66	3865
16	0	478	0	478	27920	0.120	57	3356
17	0	478	0	478	27920	0.104	50	2914
18	0	478	0	478	27920	0.091	43	2530
19	0	478	0	478	27920	0.079	38	2197
20	0	478	0	478	27920	0.068	33	1908
21	0	478	0	478	27920	0.059	28	1656
22	0	478	0	478	27920	0.052	25	1438
23	0	478	0	478	27920	0.045	21	1249
24	0	478	3389	3867	27920	0.039	150	1084
25	0	478	0	478	27920	0.034	16	941
26	0	478	0	478	27920	0.029	14	817
27	0	478	0	478	27920	0.025	12	710
28	0	478	0	478	27920	0.022	11	616
29	0	478	0	478	27920	0.019	9	535
30	0	478	0	478	27920	0.017	8	465
31	0	478	0	478	27920	0.014	7	403
32	0	478	0	478	27920	0.013	6	350
33	0	478	0	478	27920	0.011	5	304
34	0	478	3389	3867	27920	0.009	37	264
35	0	478	0	478	27920	0.008	4	229
36	0	478	0	478	27920	0.007	3	199
37	0	478	0	478	27920	0.006	3	173
38	0	478	0	478	27920	0.005	3	150
39	0	478	0	478	27920	0.005	2	130
40	0	478	0	478	27920	0.004	2	113
41	0	478	0	478	27920	0.004	2	98
42	0	478	0	478	27920	0.003	1	85
43	0	478	0	478	27920	0.003	1	74
44	0	478	3389	3867	27920	0.002	9	64
45	0	478	0	478	27920	0.002	1	56
46	0	478	0	478	27920	0.002	1	48
47	0	478	0	478	27920	0.002	1	42
48	0	478	0	478	27920	0.001	1	37
49	0	478	0	478	27920	0.001	1	32
50	0	478	0	478	27920	0.001	0	28
<b>Total</b>	<b>115150</b>	<b>22304</b>	<b>13556</b>	<b>151010</b>	<b>1233848</b>	<b>7.585</b>	<b>88604</b>	<b>88674</b>

B / C = 1.000790  
 B - C = 69.99711  
 E I R R = 0.1517



表 6.4.1-2 経済純価値および便益費用比率 (割引率 12%)

(Unit : RDS 1,000)

Year in Order	Cost				Benefit Total	Discount Rate	Present Value	
	Const. Cost	O/M Cost	Replace ment Cost	Total			Cost	Benefit
1	798	0	0	798	0	1.000	798	0
2	19165	0	0	19165	0	0.893	17112	0
3	59180	0	0	59180	-8430	0.797	47178	-6720
4	36007	316	0	36323	-25290	0.712	25854	-18001
5	0	478	0	478	19544	0.636	304	12421
6	0	478	0	478	22336	0.567	271	12674
7	0	478	0	478	25128	0.507	242	12731
8	0	478	0	478	27920	0.452	216	12630
9	0	478	0	478	27920	0.404	193	11276
10	0	478	0	478	27920	0.361	172	10068
11	0	478	0	478	27920	0.322	154	8989
12	0	478	0	478	27920	0.287	137	8026
13	0	478	0	478	27920	0.257	123	7166
14	0	478	3389	3867	27920	0.229	886	6399
15	0	478	0	478	27920	0.205	98	5713
16	0	478	0	478	27920	0.183	87	5101
17	0	478	0	478	27920	0.163	78	4554
18	0	478	0	478	27920	0.146	70	4066
19	0	478	0	478	27920	0.130	62	3631
20	0	478	0	478	27920	0.116	55	3242
21	0	478	0	478	27920	0.104	50	2894
22	0	478	0	478	27920	0.093	44	2584
23	0	478	0	478	27920	0.083	40	2307
24	0	478	3389	3867	27920	0.074	285	2060
25	0	478	0	478	27920	0.066	31	1839
26	0	478	0	478	27920	0.059	28	1642
27	0	478	0	478	27920	0.053	25	1466
28	0	478	0	478	27920	0.047	22	1309
29	0	478	0	478	27920	0.042	20	1169
30	0	478	0	478	27920	0.037	18	1044
31	0	478	0	478	27920	0.033	16	932
32	0	478	0	478	27920	0.030	14	832
33	0	478	0	478	27920	0.027	13	743
34	0	478	3389	3867	27920	0.024	92	663
35	0	478	0	478	27920	0.021	10	592
36	0	478	0	478	27920	0.019	9	529
37	0	478	0	478	27920	0.017	8	472
38	0	478	0	478	27920	0.015	7	422
39	0	478	0	478	27920	0.013	6	376
40	0	478	0	478	27920	0.012	6	336
41	0	478	0	478	27920	0.011	5	300
42	0	478	0	478	27920	0.010	5	268
43	0	478	0	478	27920	0.009	4	239
44	0	478	3389	3867	27920	0.008	30	214
45	0	478	0	478	27920	0.007	3	191
46	0	478	0	478	27920	0.006	3	170
47	0	478	0	478	27920	0.005	3	152
48	0	478	0	478	27920	0.005	2	136
49	0	478	0	478	27920	0.004	2	121
50	0	478	0	478	27920	0.004	2	108
Total	115150	22304	13556	151010	1233848	9.301	94895	130078

B / C = 1.370768  
 B - C = 35183.93

表 6.5.1-1 財務費用と財務便益の流れ

(Unit : RD\$ 1,000)

Year in Order	Cost				Benefit	Discount Rate	Present Value	
	Const. Cost	O/M Cost	Replace ment Cost	Total			Cost	Benefit
1	640	0	0	640	0	1.000	640	0
2	17726	0	0	17726	0	0.883	15653	0
3	57217	0	0	57217	-8486	0.780	44620	-6618
4	40236	484	0	40720	-25459	0.689	28042	-17532
5	0	732	0	732	16884	0.608	445	10268
6	0	732	0	732	19296	0.537	393	10363
7	0	732	0	732	21708	0.474	347	10295
8	0	732	0	732	24120	0.419	307	10101
9	0	732	0	732	24120	0.370	271	8920
10	0	732	0	732	24120	0.327	239	7877
11	0	732	0	732	24120	0.288	211	6956
12	0	732	0	732	24120	0.255	186	6143
13	0	732	0	732	24120	0.225	165	5425
14	0	732	0	732	24120	0.199	145	4790
15	0	732	0	732	24120	0.175	128	4230
16	0	732	0	732	24120	0.155	113	3736
17	0	732	0	732	24120	0.137	100	3299
18	0	732	0	732	24120	0.121	88	2913
19	0	732	0	732	24120	0.107	78	2573
20	0	732	0	732	24120	0.094	69	2272
21	0	732	0	732	24120	0.083	61	2006
22	0	732	0	732	24120	0.073	54	1772
23	0	732	0	732	24120	0.065	47	1565
24	0	732	0	732	24120	0.057	42	1382
25	0	732	0	732	24120	0.051	37	1220
26	0	732	0	732	24120	0.045	33	1077
27	0	732	0	732	24120	0.039	29	951
28	0	732	0	732	24120	0.035	25	840
29	0	732	0	732	24120	0.031	23	742
30	0	732	0	732	24120	0.027	20	655
31	0	732	0	732	24120	0.024	18	579
32	0	732	0	732	24120	0.021	16	511
33	0	732	0	732	24120	0.019	14	451
34	0	732	0	732	24120	0.017	12	398
35	0	732	0	732	24120	0.015	11	352
36	0	732	0	732	24120	0.013	9	311
37	0	732	0	732	24120	0.011	8	274
38	0	732	0	732	24120	0.010	7	242
39	0	732	0	732	24120	0.009	6	214
40	0	732	0	732	24120	0.008	6	189
41	0	732	0	732	24120	0.007	5	167
42	0	732	0	732	24120	0.006	4	147
43	0	732	0	732	24120	0.005	4	130
44	0	732	0	732	24120	0.005	3	115
45	0	732	0	732	24120	0.004	3	101
46	0	732	0	732	24120	0.004	3	90
47	0	732	0	732	24120	0.003	2	79
48	0	732	0	732	24120	0.003	2	70
49	0	732	0	732	24120	0.003	2	62
50	0	732	0	732	24120	0.002	2	54
<b>Total</b>	<b>115819</b>	<b>34156</b>	<b>0</b>	<b>149975</b>	<b>1061103</b>	<b>8.536</b>	<b>92750</b>	<b>92759</b>

B / C = 1.000096

B - C = 8.980800

F I R R = 0.1324

表 6.5.1-2

財務純価値および便益費用比率 (割引率12%)

(Unit: RDS 1,000)

Year in Order	Cost				Present Value			
	Const. Cost	O/M Cost	Replace ment Cost	Total	Benefit	Discount Rate	Cost	Benefit
1	640	0	0	640	0	1.000	640	0
2	17726	0	0	17726	0	0.893	15827	0
3	57217	0	0	57217	-8486	0.797	45613	-6765
4	40236	484	0	40720	-25459	0.712	28984	-18121
5	0	732	0	732	16884	0.636	465	10730
6	0	732	0	732	19296	0.567	415	10949
7	0	732	0	732	21708	0.507	371	10998
8	0	732	0	732	24120	0.452	331	10911
9	0	732	0	732	24120	0.404	296	9742
10	0	732	0	732	24120	0.361	264	8698
11	0	732	0	732	24120	0.322	236	7766
12	0	732	0	732	24120	0.287	210	6934
13	0	732	0	732	24120	0.257	188	6191
14	0	732	0	732	24120	0.229	168	5528
15	0	732	0	732	24120	0.205	150	4935
16	0	732	0	732	24120	0.183	134	4407
17	0	732	0	732	24120	0.163	119	3934
18	0	732	0	732	24120	0.146	107	3513
19	0	732	0	732	24120	0.130	95	3137
20	0	732	0	732	24120	0.116	85	2800
21	0	732	0	732	24120	0.104	76	2500
22	0	732	0	732	24120	0.093	68	2233
23	0	732	0	732	24120	0.083	60	1993
24	0	732	0	732	24120	0.074	54	1780
25	0	732	0	732	24120	0.066	48	1589
26	0	732	0	732	24120	0.059	43	1419
27	0	732	0	732	24120	0.053	38	1267
28	0	732	0	732	24120	0.047	34	1131
29	0	732	0	732	24120	0.042	31	1010
30	0	732	0	732	24120	0.037	27	902
31	0	732	0	732	24120	0.033	24	805
32	0	732	0	732	24120	0.030	22	719
33	0	732	0	732	24120	0.027	19	642
34	0	732	0	732	24120	0.024	17	573
35	0	732	0	732	24120	0.021	16	512
36	0	732	0	732	24120	0.019	14	457
37	0	732	0	732	24120	0.017	12	408
38	0	732	0	732	24120	0.015	11	364
39	0	732	0	732	24120	0.013	10	325
40	0	732	0	732	24120	0.012	9	290
41	0	732	0	732	24120	0.011	8	259
42	0	732	0	732	24120	0.010	7	231
43	0	732	0	732	24120	0.009	6	207
44	0	732	0	732	24120	0.008	6	185
45	0	732	0	732	24120	0.007	5	165
46	0	732	0	732	24120	0.006	4	147
47	0	732	0	732	24120	0.005	4	131
48	0	732	0	732	24120	0.005	4	117
49	0	732	0	732	24120	0.004	3	105
50	0	732	0	732	24120	0.004	3	93
Total	115819	34156	0	149975	1061103	9.301	95382	108845

$$B / C = 1.141149$$

$$B - C = 13463.06$$

討した小規模農家（耕地 0.6ha）の農家経済余剰(RD\$ 23,286)で十分賄える結果となるので、仮に受益農家が負担するとしても農家経済に返済可能であるといえる。小規模農家で返済可能ということは、中・大規模農家では十分返済しうる。

## 6. 6 感度分析

経済・財務評価とも①建設費10%増、②作物便益10%減、③生産費10%増の3条件でEIRR、FIRRを算定した。分析の結果は表 6.6.1-1に示す。

表 6.6.1-1 感度分析

項 目	E I R R (%)	F I R R (%)
基準値	15.2	13.2
建設費10%増	14.2	12.4
作物便益10%減	15.0	12.0
生産費10%増	15.2	13.2

事業の経済性は、建設費10%増が、財務性は作物便益10%減が影響するが、評価には大きく影響しない。

## 6. 7 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ほかに下記に述べるような計量できない二次的または間接的便益が期待される。

### (1) 国家開発計画への寄与

当計画の実施は国家開発計画で重視している農業部門の振興を推進するものであり、また、当計画の事業効果は他の地域にもインパクトを与え、国家開発計画の推進に大きく寄与する。

### (2) 野菜類の安定供給

Constanza 地域は首都Santo Domingo およびSantiago 等主要都市住民に供給する野菜類の一大生産地である。当計画の実施により良質な野菜類が安定的かつ低廉に供給されることになり、都市住民に豊かな食卓を保障する可能性をもたらす。

### (3)輸出の拡大

当計画の実施によって乾期(1-3月)の野菜類生産が可能となる。この時期は主要輸出相手国である米国の冬期にあたり生鮮野菜類供給不足期となるため野菜類輸出の可能性が拡大される。

このことは外貨獲得によってドミニカ共和国経済へ貢献するところが大きい。

### (4)雇用機会の増大

当計画土木工事期間中の雇用機会の増大のほか、作付率の向上、乾期作物栽培の可能性の拡大によって雇用機会が増大する。このこと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

営農計画結果で明らかなように農家経済余剰が増大され生活水準の向上に寄与するほか、より高水準の農業経営転換のための資本蓄積が可能となる。

### (6)経済的刺激

当計画による農民所得の増大は、農家の購買力を増大させ地域商業活動の活性化に寄与する。

## 6. 8 総合評価

以上経済評価、財務評価および社会経済評価を通じて本事業の実施は農家経済の向上はもとより、当地域全体の活性化、民生の安定ひいては国家経済に寄与するものとして評価されるものである。とくに、老朽化した既設の取水および水路施設の今後の耐用年限を考えると、早急に対策を講じなければConstanza 農業の根幹にかかわることが予想される。

ドミニカ共和国経済の厳しい情勢を考慮したとしても本事業の実施は国家開発計画推進上から重視する必要がある。



JICA

