

6.2 排水計画

6.2.1 排水計画基本構想

1) 排水計画の目的

排水不良のために低位利用の状況にある本地域を、排水改良によって、土地の汎用化と安定した生産をはかれるようにする。また、道路の冠水をなくすことにより、集落の生活環境の改善をはかれるようにする。

2) 排水計画対象地域

排水計画の対象地域を次のように選定した。

- i) 調査地域外の河川改修を必要とする排水計画はこの計画から除く。
- ii) 排水計画は、かんがい計画とあわせて計画する。
- iii) Parana河への排水が可能な区域において、排水路の改修と新設により、自然排水による排水改良を計画する。
- iv) Aguapey 川の支流域において、小規模ダムによるかんがい・排水計画を計画する。

6.2.2 計画排水系統

計画排水系統の概要を「図 6.2.1 ～ 図 6.2.2 計画排水系統図」、および「表6.2.1 計画排水系統」に示す。

1) Loreto地域

Loreto地域の計画排水計画は、基本的にはParana河に流出する自然河川を基幹排水路として改修し、これから幹線排水路を分岐する。しかし、この自然河川からの距離が遠く、また、用水路との関係から排水路が必要な場所には、Paraná河に直接流出する幹線排水路を配置する。基幹排水路としては、Sta. Maria 川、Sta. Isabel川、Sta. Lucía 川、Ipucú 川の4川である。Paraná河に直接流出する新設幹線排水路は、7条である。

Loreto地域の計画排水系統は、一部流域変更をとまなう。それぞれの計画流域の、流域外からの侵入水対策については、地形が平坦なので、用水路の築堤、道路の盛土、および排水路の堤防によって阻止できる。

2) San Carlos地域

Rincon Sta. María地区の計画排水系統は、基幹用水路が地区の中央部を縦断することの外は、現況排水系統からの大きな変更はない。

San Carlos地区の小規模ダムかんがいによる開発計画は、Aguapey 川の支流流域のなかに9か所の開発適地を選定したものであり、現況排水系統の変更はない。

6.2.3 排水計画諸元

1) 基準降雨量

圃場排水計画の基準降雨量は、再帰年5年の確率雨量とし、Loreto地域は、Corrientes空港観測所の気象観測データ、San Carlos地域は、Posadas 空港の気象観測データによるものとする。（「表 6.2.2 確率降雨量」参照）

2) 計画排水日数

耕作畑の区域は、1日降雨1日排水とする。

水田・草地輪換の区域は、3日降雨3日排水とする。

3) 計画排水量

計画排水量は、合理式の考え方によって計画排水比流量を次式により求めた。

調査地域の地形は平坦であり、表流水は凹地に湛水しながら流出するので、現状の流出は複雑である。しかし、計画の排水路網を配置すれば、小排水路、支線排水路、幹線・基幹排水路のそれぞれの排水能力に応じて、表流水は流出するようになる。排水路の能力を越えた降雨量は、圃場に一時湛水する。その湛水状況の検討は「6.2.5 排水解析」で述べる。

$$Q = (r \times 10^{-3} \times A \times 10^6 \times f) / (N \times 24 \times 3600) / A \\ = (r \times f) / (N \times 24 \times 3.6)$$

ここに

Q： 計画排水比流量 (m³ /sec/ km²)

r： 基準降雨量 (mm/ N日)

A： 流域面積 (km²)

f： 流出率

N： 計画排水日数 (日)

(1) Loreto地域

a) 耕作畑

基準降雨量 r = 138.8 (mm/ N日)

流出率 f = 0.5

計画排水日数 N = 1日

よって計画排水比流量は次のとおりである。

$$Q = (138.8 \times 0.5) / (1 \times 24 \times 3.6) \\ = 0.80 \text{ (m}^3 \text{ /sec/ km}^2 \text{)}$$

b) 水田・草地輪換地

基準降雨量 r = 195.7 (mm/ N日)

流出率 $f = 0.5$

計画排水日数 $N = 3$ 日

よって計画排水比流量は次のとおりである。

$$Q = (195.7 \times 0.5) / (3 \times 24 \times 3.6) \\ = 0.38 \text{ (m}^3 \text{/sec/ km}^2 \text{)}$$

(2) San Carlos地域

a) 耕作畑

基準降雨量 $r = 131.3$ (mm/ N日)

流出率 $f = 0.5$

計画排水日数 $N = 1$ 日

よって計画排水比流量は次のとおりである。

$$Q = (131.1 \times 0.5) / (1 \times 24 \times 3.6) \\ = 0.76 \text{ (m}^3 \text{/sec/ km}^2 \text{)}$$

b) 水田・草地輪換地

基準降雨量 $r = 174.1$ (mm/ N日)

流出率 $f = 0.5$

計画排水日数 $N = 3$ 日

よって計画排水比流量は次のとおりである。

$$Q = (174.1 \times 0.5) / (3 \times 24 \times 3.6) \\ = 0.34 \text{ (m}^3 \text{/sec/ km}^2 \text{)}$$

6.2.4 排水施設計画

1) 排水路

(1) 排水路の配置

幹線排水路は、農家の営農規模、水田区画の大きさ、地形、及びLandsatによる排水状況を検討して、幹線用水路との間隔を約5kmとした。

圃場の排水管理に直接関係する支線排水路・小排水路は、農用地開発計画で扱う。

(2) 排水路の深さと断面

幹線排水路の深さは2m以上とする。この幹線排水路からの排水を受ける基幹排水路の深さは、3～4mとする。

圃場からの排水を直接管理する支線排水路の深さは、1～1.4mである。また、地形はほとんど平坦であるが、プラス・マイナス0.3m程度の凹凸が1～数kmの間隔で断続的にある。こうした支線排水路の深さと地形条件からして、幹線排水路の深さは2m以上が必要である。

排水路の断面は、法面勾配を1:1.5の素掘りとし、その深さと底幅は、計画排水量によって算定した。（「図 6.2.3 排水路の断面」参照）

(3) 排水路の断面設計

a) 平均流速公式

排水路の断面は、Manningの平均流速公式によってもとめる。

$$Q = A \cdot V$$

$$V = 1/n \cdot I^{1/2} \cdot R^{2/3}$$

ここに、Q：流量(m³/s)、A：通水断面(m²)、V：平均流速(m/s)、
n：粗度係数、I：水路底勾配、R：径深(m)

b) 粗度係数

州道13号、及び15号沿いの人工排水路を見ると水草が茂っている。新設する排水路も、おおむねこうした状況になることを予想して、 $n = 0.040$ とする。

c) 水路底勾配

水路底勾配は、1/100,000地形図から、上流部の標高と下流部の標高を求め、勾配が不足するところは、下流側を掘り下げ、地形修正を行って必要な水路勾配を求める。

2) 主要構造物

排水路の主要構造物として次のものがある。

水路橋 基幹排水路または幹線排水路と、基幹用水路との交差。5か所

道路橋 基幹排水路または幹線排水路と、国道12号または地方道との交差。13か所

落差工 基幹排水路及び幹線排水路のParaná河への出口部分。11か所

国道12号または基幹用水路と、排水路との交差構造物の通水断面設計には、50年確率雨量を用いる。（「表 6.2.3 確率降雨量」参照）

6.2.5 排水解析

1) 目的

この排水解析の目的の1は、計画排水量のチェックである。モデル地区はSan Carlos地区の一部から選んだ。Loreto地域の水田・草地輪換地の地形と勾配は、このモデル地区のものと類似しているため、この解析結果はLoreto地域にも適用できるものとする。

目的の2は、本計画をSan Carlos地域で実施したとき、降雨流出がAguapey川流域に与える影響を検討し、計画降雨による河川水位の上昇を推定することである。

2) 解析の方法

以下の手法を用いて現況の排水解析を行い、水位・流量の実測データと照合して基礎諸元および流出状況の確認を行ったのち、排水シミュレーションを行い、計画後の流況を推定する。

a) 流出解析

流出量の解析は、流域をいくつかの斜面とみなした特性曲線法により行う。なお降雨流出の運動方程式としては、Manning 式を用いる。

b) 流況解析

流況解析は、Aguapey川の水位、流速、流量及び湛水深等を明らかにするため同河川の流れを不定流とした数値モデルにより行う。このモデルは運動方程式と連続方程式からなり、1 km毎に区切って計算する差分法により双方の連立方程式を解いて水理解析を行うものである。

3) 解析の結果

(1) 計画排水量の検討

6.2.3. 3) で行った水田草地の計画排水量の適否をシミュレーション解析により検討した。

計画排水比流量を、次の3ケースについてチェックした。ケース2が本計画の計画排水量である。。

ケース1 計画排水比流量： 0.25/sec/km²

ケース2 計画排水比流量： 0.34/sec/km²

ケース3 計画排水比流量： 0.50/sec/km²

ケース1では、計画基準降雨（174.1mm/3日）があったとき、30cm以上の湛水が発生し、その面積は開発面積の約60%で、湛水時間は60～90時間となる。

ケース2では、30cm以上の湛水は開発面積の約10%の範囲で6時間程度である。

ケース3では、30cm以上の湛水は発生しない。

以上の3つのケースから判断して、本計画で用いた計画排水量（ケース2）は、経済的に妥当なものであるといえる。

(2) 開発が Aguapey川に及ぼす影響

この解析は、第2フェーズで行ったものなので、San Carlos地域におけるYacyretaダムからの揚水かんがいによる開発計画を含んでいる。この場合に、当事業による開発が Aguapey川の流出に及ぼす影響は、5年確率基準降雨のとき、河川水位の上昇が最大10cm程度である。

Yacyretaダムからのかんがい計画は、最終的にはYacyreta ダム下流域にしほりこまれ、San Carlos西部地区の揚水かんがい計画は除かれた。したがって、調査地域内の Aguapey川流域に対する水田開発の面積比率は当初 30.4%であったものが、最終的には 7.0% となった。それ故開発による Aguapey川への流出の影響は、San Carlos西部地区が減った分だけ少なくなっている。

表6.2.1 計画排水系統

区分	排水系統	排水面積		計画排水量		排水路延長	
		本流域	支流域	本流域	支流域	基幹	幹線
		km ²	km ²	m ³ /S	m ³ /S	km	km
Rincon Sta. Maria	幹線排水路 1号	3.0		1.02			3.0
	" 2号		(26.5)		(9.01)		10.5
	" 3号	64.0		37.75			11.5
	小計	67.0		38.77			25.0
Loreto	Ao. Ipucu	133.8		55.49		17.5	
	幹線排水路 1号		(41.0)		(15.58)		10.0
	" 2号		(44.8)		(17.02)		7.5
	" 3号	30.4		11.55			4.5
	" 4号	38.7		33.56			5.8
	" 5号	25.6		9.68			9.8
	Ao. Sta. Lucia	195.8		103.05		13.5	
	幹線排水路 6号		(42.0)		(29.76)		9.0
	" 7号		(42.9)		(16.30)		6.3
	" 8号		(16.2)		(6.16)		10.0
	" 9号		(75.3)		(43.03)		17.5
	" 10号	114.0		71.14			19.1
	Ao. Sta. Isabel	91.0		50.13		7.0	
	幹線排水路 11号		(36.0)		(22.73)		6.4
	" 12号	37.5		33.25			17.5
	Ao. Sta. Maria	214.2		128.66		11.7	
幹線排水路 13号		(112.2)		(42.63)		18.0	
" 14号		(45.0)		(39.96)		11.0	
" 15号	45.0		37.92			11.0	
" 16号	26.4		10.03			9.0	
小計		1,002.4		544.46		49.7	172.4
San Carlos	幹線排水路 1号	28.5		9.69			5.3
	2号	68.0		23.12			6.1
	3号	-		-			-
	4号	19.2		6.53			3.8
	5号	68.0		23.12			6.4
	6号	71.7		24.38			7.2
	7号	90.4		30.72			7.0
	8号	-		-			-
	9号	90.0		30.60			5.0
小計		435.8		148.16			40.8
計		1,531.7		738.11		49.7	238.2

注 1. 計画排水量には、用水路からの放水量と開発地域外からの流入量を含む。

2. 基幹排水路の支流域である幹線排水路の排水面積と計画排水量は、本流域のそれらに含まれているので、計は算出していない。

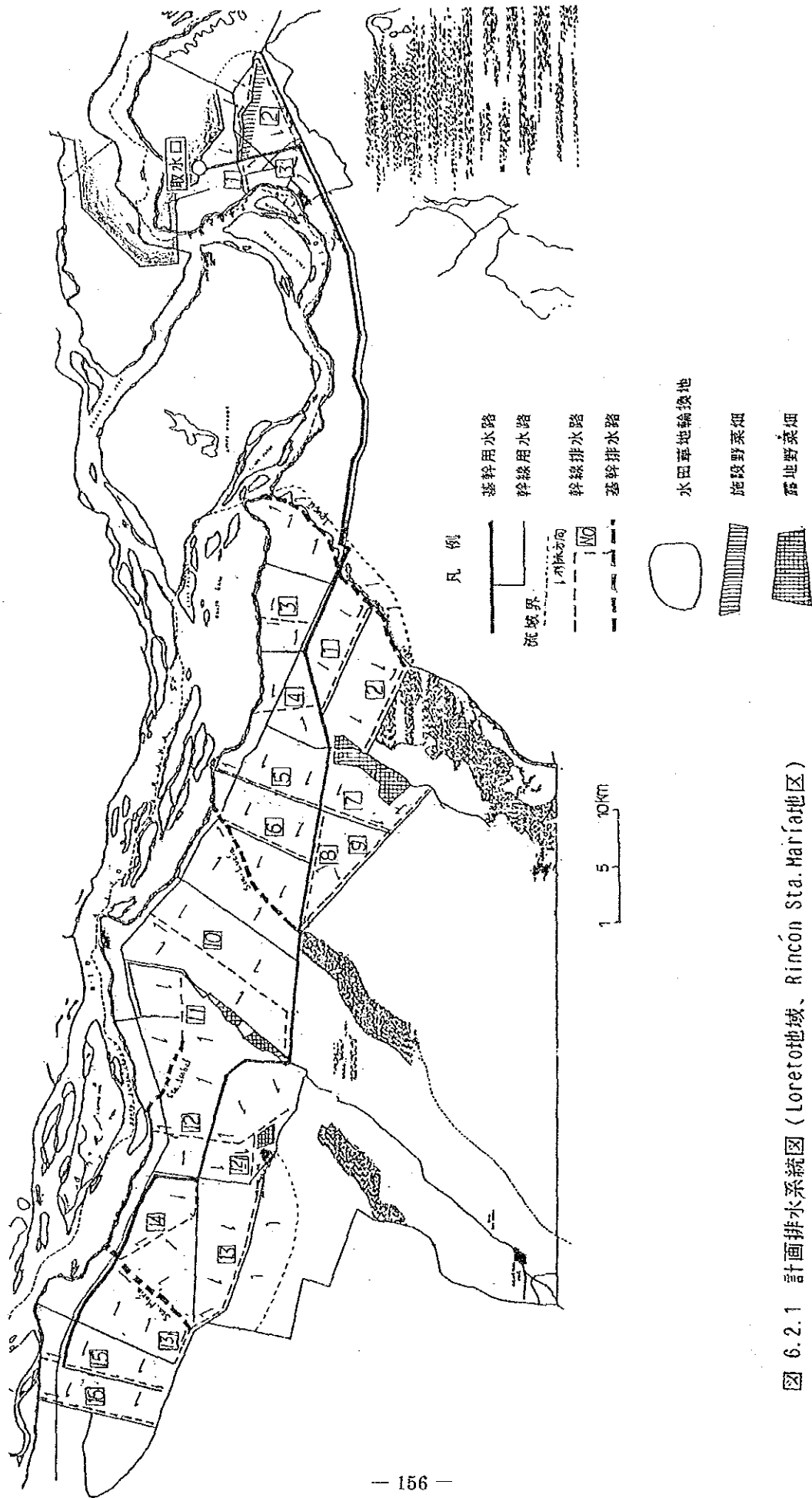


图 6.2.1 計画排水系統图 (Loreto地域、Rincón Sta. María地区)

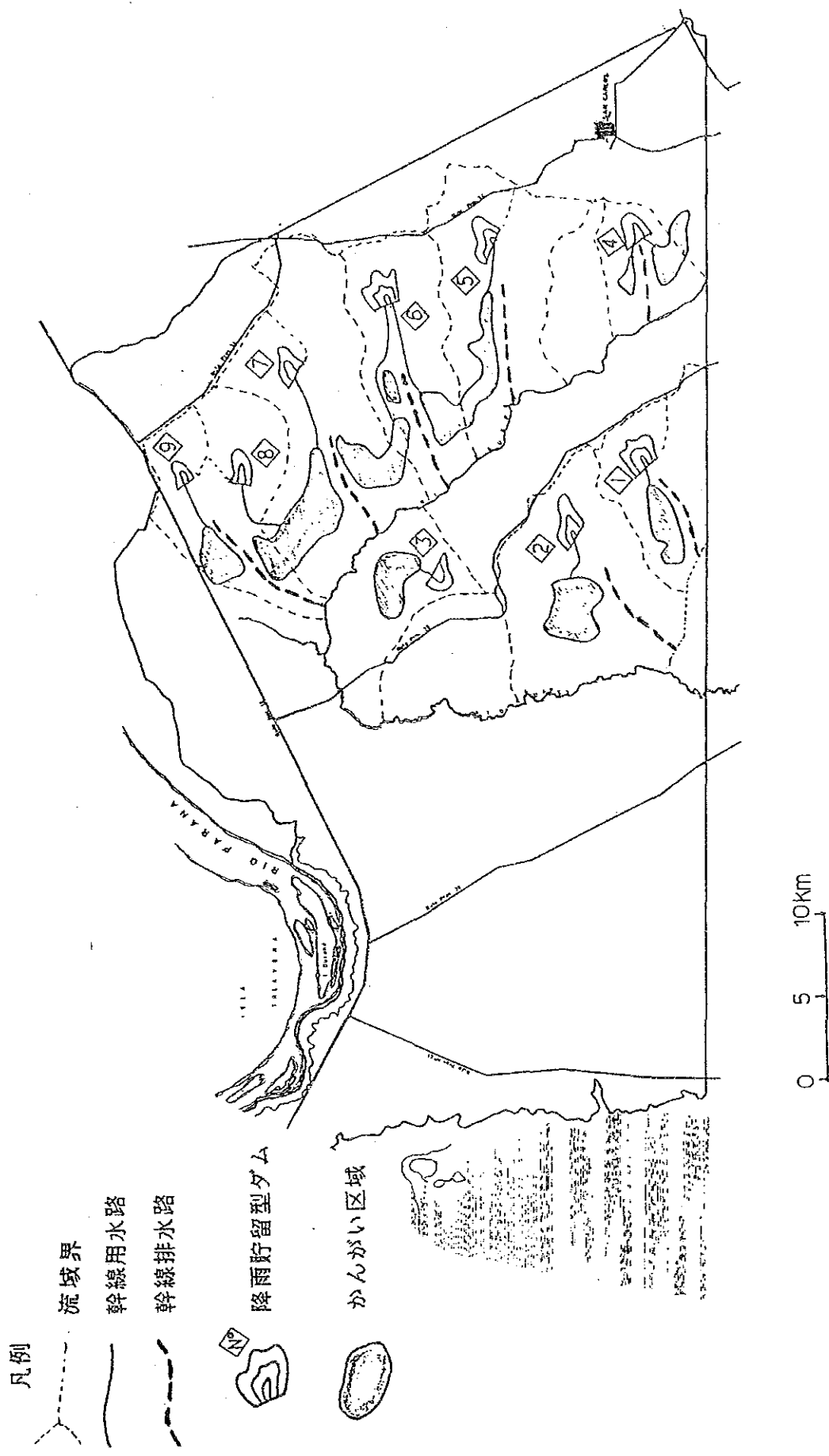


図 6.2.2 計画排水系統図 (San Carlos地区)

表 6.2.2 5年確率雨量

区 分	1日降雨量 mm	2日連続降雨量 mm	3日連続降雨量 mm
Loreto地域	138.8	186.0	195.7
San Carlos地域	131.3	153.3	174.1

表 6.2.3 50年確率雨量（排水路と国道等との交差点点）

区 分	1日降雨量 mm	2日連続降雨量 mm	3日連続降雨量 mm
Loreto地域	219.0	295.7	316.1
San Carlos地域	179.7	236.1	249.0

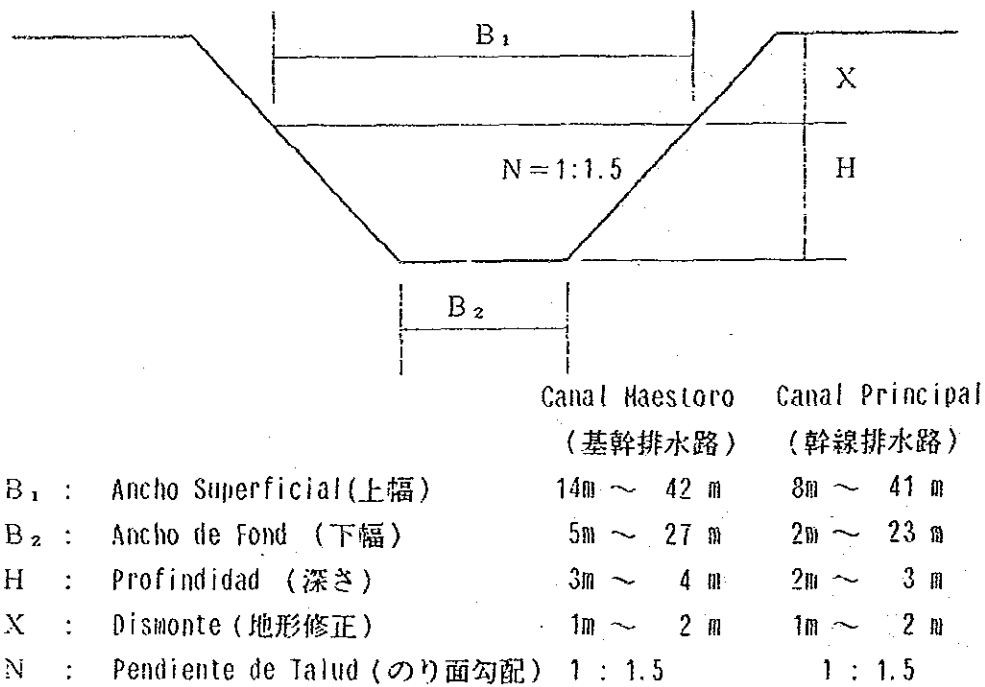


図 6.2.3 Sección del Canal de Drenaje (排水路の断面)

6.3 道路計画

6.3.1 調査地域内の道路整備の概況

調査地域内の道路網は、基幹道路として国道および州道をあわせ11路線、総延長405kmが設置されており、これらの道路の舗装率は約59%である。これは、州全体の道路の舗装率の約2.3倍に当たっているため、本地域の道路網の整備状況はかなり高い水準にあるといえる。このうち、開発対象地には未舗装の州道が6路線あり、基幹道路として本計画にかかわる重要な路線は、Loreto地域では州道13号と15号線であり、San Carlos地域では州道34号と39号線である。

なお、農地開発区域の幹線、支線道路はほとんど整備されていない。これらの道路を改修・舗装等の整備をするためには盛土が必要であり、また、碎石等の舗装材料を確保する必要がある。この地域の土質は、表層は砂質土であるが、下層はItuzaingo層と呼ばれる粘質土である。この粘質土は道路の盛土に適していることから、現地では道路の盛土材として一般的に利用されている。しかし、良質土の存在する場所は限られており、Loreto地域では州道17号線沿いとBeron de Astrada、San Carlos地域では丘陵地の高台部に存在している。特に、低地に造成する道路では運搬盛土量が多くなることから、運搬土量および運搬距離等について十分に検討することが必要である。また本地域には、碎石がほとんど産出されず遠距離からの運搬が必要となる。

6.3.2 基本構想

本計画では、開発対象区域内において生産される農産物ならびに生産資材等の円滑な流通と、地域住民の社会生活の向上を図ることを目的として、道路計画を策定する。本計画では基幹道路（既存の国道および州道）、幹線道路（基幹道路と支線道路を連絡）、支線道路（幹線道路と圃場を連絡）に区分した。なお、支線道路は4区分（図 6.3.4および 6.3.5を参照）とした。

基幹道路のうち一部に未舗装の州道があるが、これらの州道の整備はCorrientes州政府が行うこととし、本計画の対象としない。また、新たな路線の設置は行わないこととした。

幹・支線道路については、主として農地開発計画に対応した道路計画を策定することとした。また、その路線は、将来増産される農産物の流通に最も貢献する路線を選定するとともに、既存道路を出来るだけ利用するなどして、道路造成費用の低減化を図ることとした。なお、支線道路計画のうち、農地開発計画の圃場モデルの中のものについては、農地開発計画で策定することとした。

6.3.3 路線計画

1) 幹線道路

幹線道路は、基幹道路と支線道路とを連絡することを主な役割とし、農産物ならびに営農にかかわる生産資材等の輸送のための農業用道路である。また、用排水路の維持管理機能もあわせ備えた道路である。従って、通行する車両の目的は主として営農に係わるもので、一般通行車両は極めて少ないものと予想される。したがって、地域の地形および土質条件、営農計画、乾燥・貯蔵施設等の位置、輸送経路、地区の道路網のバランス等を勘案して、Loreto地域においては1路線(27.5km)を計画した。その配置は基幹用水路に沿わせて、用水路の維持管理機能も兼ねさせる。また、San Carlos地域においては、別に計画される支線道路を接続するものとして、3路線(72.0km)を計画した。幹線道路の配置および延長は、図 6.3.1、図 6.3.2、表 6.3.1に示す。

2) 支線道路

支線道路は、基幹あるいは幹線道路と圃場を連絡することを主な役割とし、農産物ならびに生産資材等の輸送のための農業用道路である。また、末端の用排水路の維持管理機能も併せ備えた道路である。従って、通行する車両は農産物等の輸送のためのトラック、農作業用機械、水管理のための車両等である。計画した支線道路網および延長は図 6.3.1、6.3.2、表 6.3.2、6.3.3に示すとおりであるが、区域ごとの配置の考え方は以下の通りである。

(1) 水田区域の圃場周辺支線道路

水田区域の圃場周辺に必要な支線道路は、基幹あるいは幹線用水路に沿って配置し、用水路の維持管理機能をもたせる。また、原則として各圃場ごとに配置して、農地開発計画のモデル計画の中で配置される圃場内支線道路と接続させる。

(2) 水田および野菜畑区域の圃場内支線道路

水田および野菜畑の圃場内に必要な支線道路は、各圃場に隣接し、あるいは支線用水路に沿

に沿って配置する。その配置は、農地開発計画の水田圃場モデルならびに露地野菜畑モデル計画の中で行なう。

(3) 畑地区域の支線道路

畑地区域では、主として畑地開発対象面積が比較的まとまって存在する場所、水田開発区域(降雨貯留型ダムからの灌漑区域)を対象として配置するほか、営農計画、地形および地区全体のバランス等を考慮して配置する。

6.3.4 計画交通量

道路計画の策定に当って最も重要となる要素は、道路の完成後増大すると予想される交通量である。このため、本計画では対象となる道路の交通量を算定して、道路計画の諸元を決定するための指標とする。

1) 交通区分および対象交通

本計画の道路を通行する車両は、その使用目的から農業交通と一般交通に区分できる。このうち、一般交通量の算定にかかわる農家等の集落、社会インフラ施設、農産物の乾燥・貯蔵施設等は、既存の国道および州道に隣接しているので、本計画の道路に外部から流入する一般交通量や、本計画の影響によって発生する一般交通量は極めて少ないものと考えられる。このことから、本計画では農業交通量のみを対象として算定する。また、計画交通量を算定する道路は、幹線道路を対象とし、簡易な構造の支線道路は対象としない。

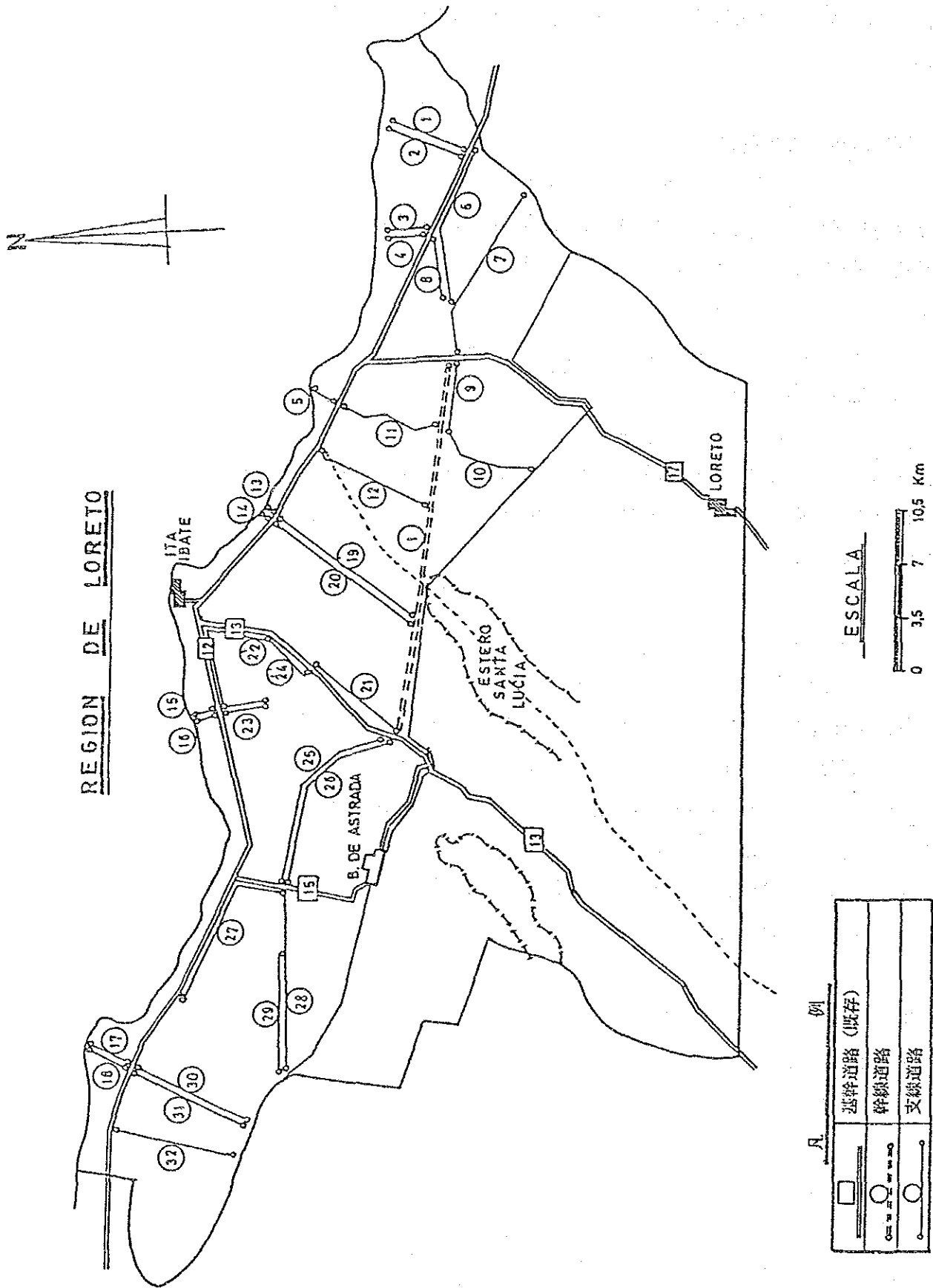


图 6.3.1 道路配罫計面図 (Loreto 地域)

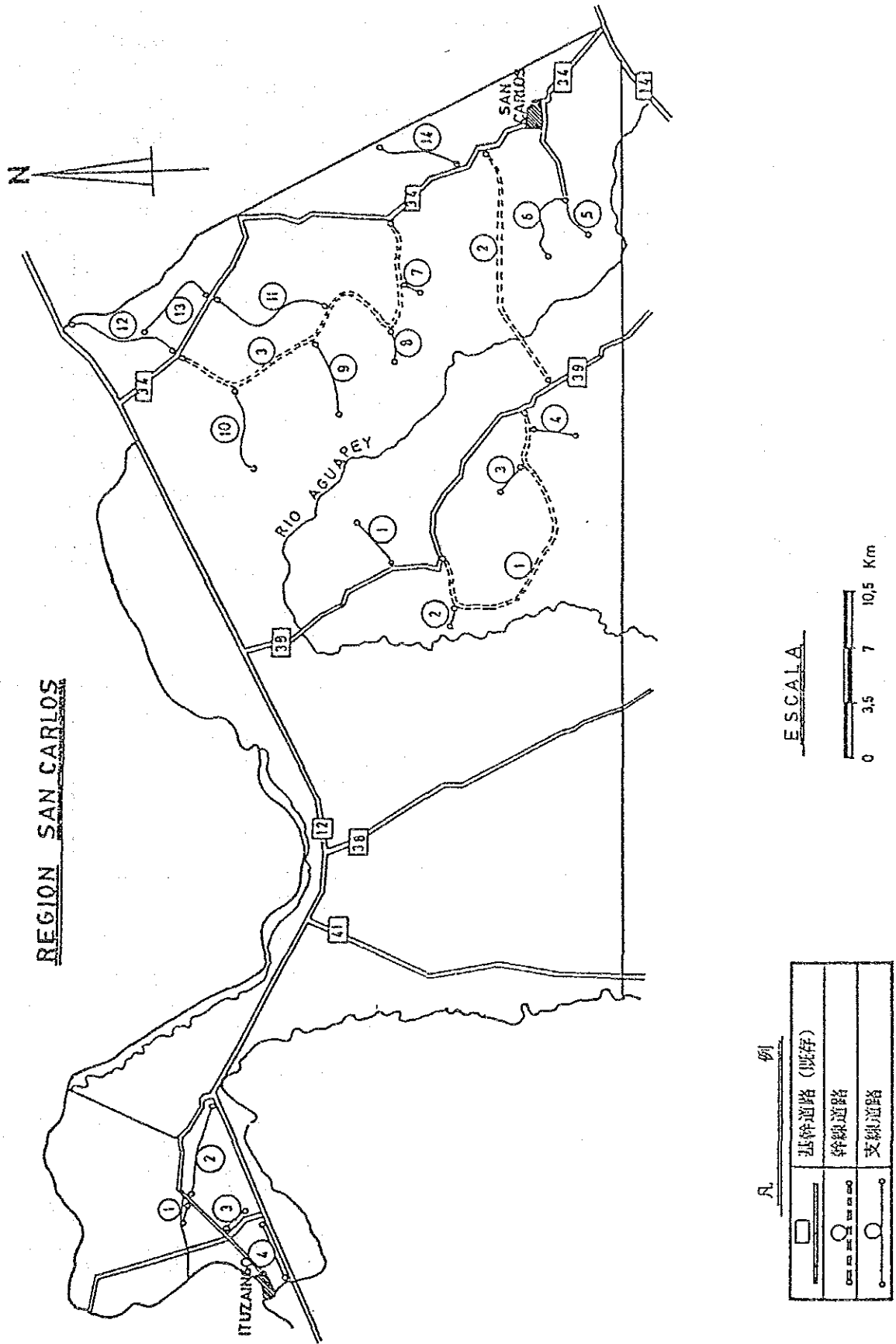


图 6.3.2 道路配置計画 (San Carlos 地域)

表 6.3.1 幹線道路延長調書

(Loreto及び
san Carlos地域)

地 区 名	路 線 名	仕 様 ・ 規 格	延 長 km	備 考
Loreto東部地区 (水田区域)	幹線道路1号	全幅9.5m、有効幅 6.5m碎石舗装	27.50	基幹用水路沿い
計			27.50	
San Carlos地区 (水田・畑区域)	幹線道路1号	全幅9.5m、有効幅 6.5m選定した良 質土	25.00	
" (畑区域)	" 2号	"	20.00	
" (水田・畑区域)	" 3号	"	27.00	
計			72.00	
合 計			99.50	

表 6.3.2 支線道路延長調書

(Loreto 地域)

地区名	路線名	仕様・規格	延長 km			備考
			碎石	土砂	計	
Loreto東部 (水田区域)	支線道路1号	全幅2.0 m土砂		5.8	5.8	幹線用水路沿い
	" 2	"		5.8	5.8	"
	" 3	"		3.4	3.4	"
	" 4	"		3.3	3.3	"
	" 5	"		1.9	1.9	"
	" 6	全幅8.0 m 有効幅6.0 m 碎石	6.0	8.5	14.5	基幹用水路沿い " 2.8 km
	" 7	"	2.8	10.2	13.0	幹線用水10.2km
	" 8	全幅3.0 m土砂		5.0	5.0	基幹用水路沿い
	" 9	"		5.4	5.4	"
	" 10	"		6.1	6.1	幹線用水路沿い
	" 11	"		8.1	8.1	"
	" 12	"		9.0	9.0	"
計			8.8	72.5	81.3	
Loreto西部 (水田区域)	支線道路13号	全幅8.0 m土砂		0.3	0.3	幹線用水路沿い
	" 14	"		0.3	0.3	"
	" 15	"		1.5	1.5	"
	" 16	"		1.5	1.5	"
	" 17	"		3.3	3.3	"
	" 18	"		3.3	3.3	"
	" 19	"		12.4	12.4	"
	" 20	全幅8.0 m 有効幅6.0 m 碎石	12.4		12.4	"
	" 21	全幅8.0 m土砂		8.8	8.8	"
	" 22	"		13.5	13.5	"
	" 23	"		3.1	3.1	"
	" 24	"		4.0	4.0	"
	" 25	全幅8.0 m 有効幅6.0 m 碎石	14.5		14.5	基幹用水路沿い
	" 26	全幅8.0 m土砂		14.9	14.9	"
	" 27	"		11.0	11.0	"
	" 28	全幅8.0 m 有効幅6.0 m 碎石	12.5		12.5	幹線用水路沿い
" 29	全幅8.0 m土砂		9.0	9.0	"	
" 30	"		9.8	9.8	"	
" 31	"		9.2	9.2	"	
" 32	"		9.7	9.7	"	
計			39.4	115.6	155.0	
合計			48.2	188.1	236.3	

注. 農地開発圃場モデルの支線用水路沿いの支線道路は、農地開発圃場モデルの中で算定しているため、本表には含まない。

表 6.3.3 支線道路延長調査 (San Carlos 地域)

地 区 名	路 線 名	仕 様 ・ 規 格	延長 km	備 考
San Carlos (水田・畑区域)	支線道路 1 号	全 幅 8 m 土 砂	4.9	丘陵地道路単独
(畑区域)	" 2 "	" "	2.0	"
(水田・畑区域)	" 3 "	" "	2.4	"
"	" 4 "	" "	5.5	"
"	" 5 "	" "	2.8	"
"	" 6 "	" "	6.0	"
"	" 7 "	" "	2.2	"
"	" 8 "	" "	4.0	"
"	" 9 "	" "	6.2	"
"	" 10 "	" "	6.0	"
(畑区域)	" 11 "	" "	8.8	"
"	" 12 "	" "	7.5	"
"	" 13 "	" "	7.5	"
"	" 14 "	" "	6.0	"
計			71.8	
Rincon Sta Maria (水田・野菜 畑区域)	支線道路 1 号	全 幅 8.0 m 土 砂	1.6	幹線用水路沿い
	" 2 "	" "	7.1	"
	" 3 "	" "	2.3	基幹用水路沿い
	" 4 "	" "	4.1	"
計			15.1	
合 計			86.9	

注) 農地開発圃場モデルの支線用水路沿いの支線道路は、農地開発圃場モデルの中で算定しているので、本表には含まない。

2) 農業交通量

農業交通量は、農産物の搬出、生産資材の投入および通作等にかかわるトラック等の交通量である。農業交通量の算定に当っては、土地利用計画、栽培計画、営農計画に従って、対象道路ごとの対象農地面積、対象農地別の作物別作付け面積・収穫量・生産資材投入量、作物別・生産資材別輸送経路、作物別輸送車種および積載量、作物別通作交通量などを決定して算定する。

3) 計画農業交通量

計画農業交通量は、農業交通量の算定に係わる諸条件をもとに、対象路線別にピーク月の日当り交通量を算定する。これにより算定した計画道路の路線別、区間別計画ピーク日交通量は、日本の基準に従って乗用車に換算すると358～1,261台/日の範囲にある。

6.3.5 道路構造計画

道路構造計画に当っては、計画交通量および通行車両の規模、DPVの農村道路設計基準等によるほか、不足する資料については日本の道路設計基準を参考にし、走行性、安全性等を考慮した経済的道路を計画する。なお、本計画の策定にかかわる設計諸元のうち、線形計画については、本地域の地形は一般的に平坦で線形は直線が多いところから省略する。

1) 幹線道路

(1) 道路のタイプ

幹線道路は、Loreto地域の水田区域の用水路沿いに設置するタイプ(タイプ1)と、San Carlos地域の丘陵地に設置するタイプ(タイプ2)に区分する。Loreto地域は交通量が多いことから碎石舗装道路とし、San Carlos地域は路盤に良質土を利用して改良した土砂道路とする。

(2) 設計速度

設計速度は、DPVの農村道路設計基準および現地の通行状況等を勘案し、碎石舗装道路では60km/hr、土砂道路では50km/hrとする。

(3) 道路幅員

幹線道路は、主として農産物輸送用大型トラック、トラクター等の農業機械の通行に利用される。このため通行する車両が安全に交差出来る幅員が必要である。車道幅員の決定に当って重要なのは計画交通量であるが、本計画の道路の路線別、区間別計画ピーク日交通量は、乗用車換算で358～1,261台/日の範囲内である。このことから、車道幅員はDPVの農村道路設計基準に従えば6.7mとなり、日本の設計基準に従えば5.5mとなる。本計画では、これらの幅員を参考とするほか、大型トラックが安全に交差出来る幅員を考慮して、計画車道幅員は6.5mとした。路肩幅員は、低速の農業機械等の通行を考慮して片側1.5mとし、全幅員は9.5mとした。幹線道路の標準断面は、図 6.3.3に示す。

(4) 路盤の構造

路盤の構造は、表層、上層、下層路盤に区分して構成し、表層は碎石舗装とする。上層および下層路盤は、現地に存在するItuzaingo層とよばれる良質土を利用して造成し、経費の節減を図るものとする。なお、碎石舗装に使用する碎石は、Paso Tiranteに碎石プラントを設置して得るものとする。

2) 支線道路

(1) 道路のタイプ

支線道路は、設置する地区および使用目的により、以下に示すタイプに区分する。

- i) 農地開発計画の水田圃場モデルの圃場内(支線用水路沿)に設置するタイプ(タイプ1)。
- ii) 農地開発計画の水田区域の圃場周辺(基幹・幹線用水路沿)に設置するタイプ(タイプ2)。
- iii) San Carlos地域の丘陵地の畑地および水田区域に設置するタイプ(タイプ3)。
- iv) Loreto地域の農地開発計画の露地野菜畑モデルの圃場内に設置するタイプ(タイプ4)。

支線道路は以上のタイプに区分するが、農地開発計画の水田区域の圃場周辺(基幹・幹線水路沿)に設置する道路については、さらに、土砂道路(タイプ2-1)と碎石舗装道路(タイプ2-2)に区分して計画する。碎石舗装を行う道路は、将来利用頻度が高いと予想される路線を行う

こととして、Loreto地域の支線道路のうち、6号、7号、20号、25号、28号の5路線を対象とする。

(2) 設計速度

支線道路の設計速度は、現況の支線的な道路の通行状況および計画の対象となる通行車両等を勘案して、碎石舗装道路では50km/hr、土砂道路では40km/hrとする。

(3) 道路幅員

支線道路の幅員の決定に当たっては、計画交通機種の幅員により決定する。対象となる機種は、主として農産物輸送用トラックおよびトラクター等の農業機械、水管理用の車両である。このことから、道路幅員は農業用トレーラーと大型農業機械が安全に交差できる幅員を考慮して、全幅8.0mとした。また、碎石舗装を行う支線道路は、車道幅員を6.0 mとし、路肩幅員は片側1.0mとした。支線道路の標準断面は、図 6.3.4、図 6.3.5に示す。

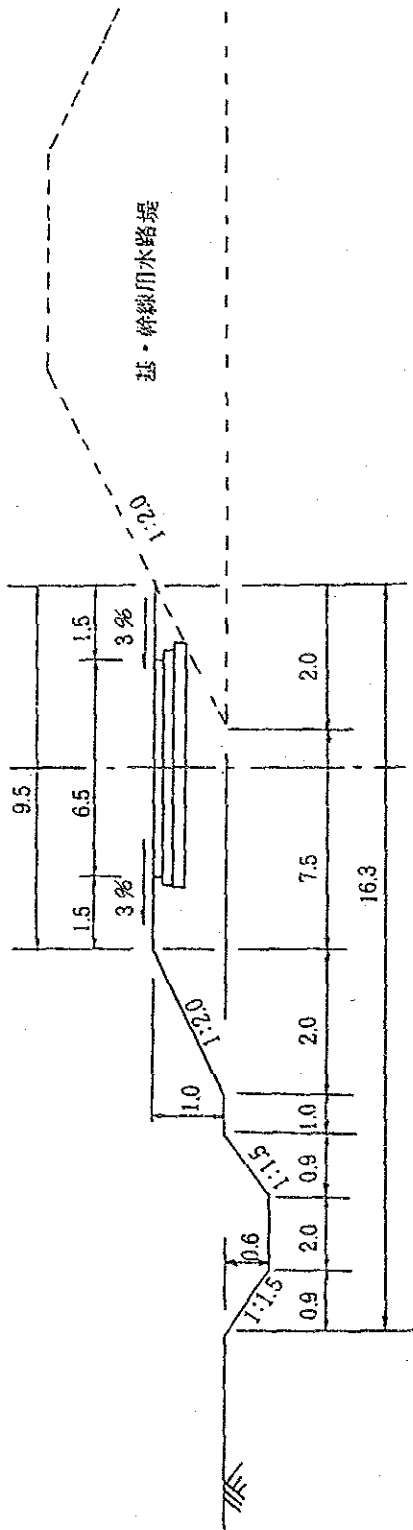
(4) 路盤等の構造

支線道路は原則として土砂道路とするが、一部の路線については碎石舗装とする。碎石舗装を行う道路の路盤の構造は、上層および下層路盤に区分して構成し、上層路盤は碎石舗装、下層路盤については、現地に存在するItuzaingo層とよばれる良質土を利用して造成し、経費の節減を図る。上層および下層路盤の路盤厚は、現地調査結果やDPVの道路工事例を参考として決定した。路盤の断面は、図 6.3.6に示す。

6.3.6 構造物計画

本計画における主要構造物は、道路橋および道路横断工とし、道路が河川あるいは用排水路等と交差する箇所に、それぞれの現場条件に応じて設置する。また、San Carlos地区の丘陵地の畑地及び水田区域に設置する幹線道路、支線道路については、家畜の防護用として牧柵を設置する。構造物の型式および設置条件等は以下のとおりとし、各道路に付帯する構造物の規格および数量等は表 6.3.4、表 6.3.5に示す。

タイプ1 水田の基・幹線用水路沿いに適用（表層は碎石舗装）



タイプ2 丘陵地の水田及び畑地区域に適用（路盤は選定した良質土）

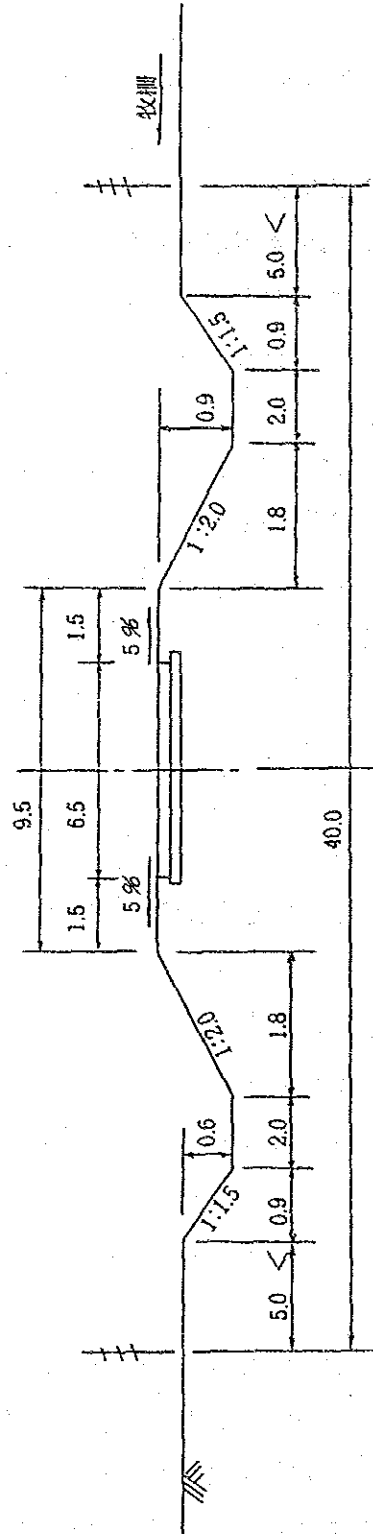
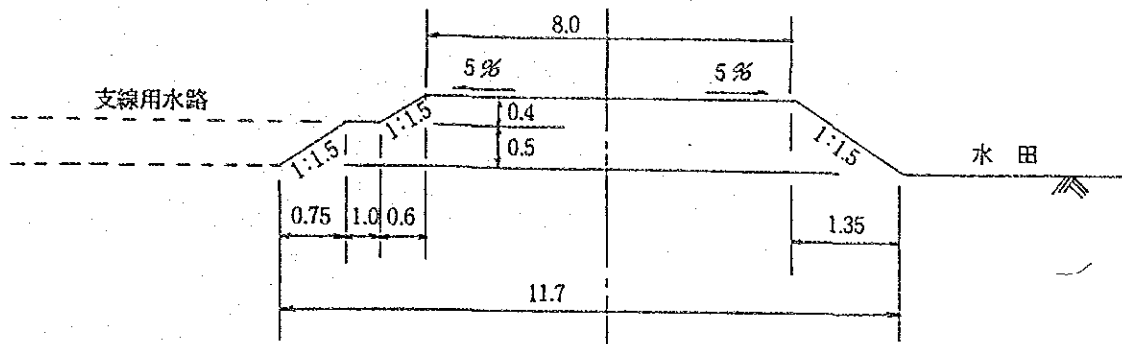
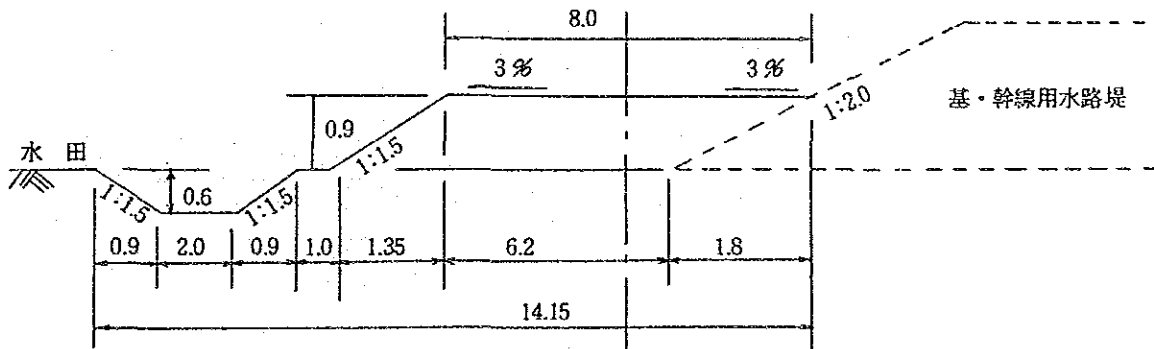


図 6.3.3 幹線道路標準断面図（単位：m）

タイプ1 水田の支線用水路沿いに適用（水田圃場モデル）



タイプ2-1 水田の基・幹線用水路沿いに適用（土砂道路）



タイプ2-2 水田の基・幹線用水路沿いに適用（碎石舗装道路）

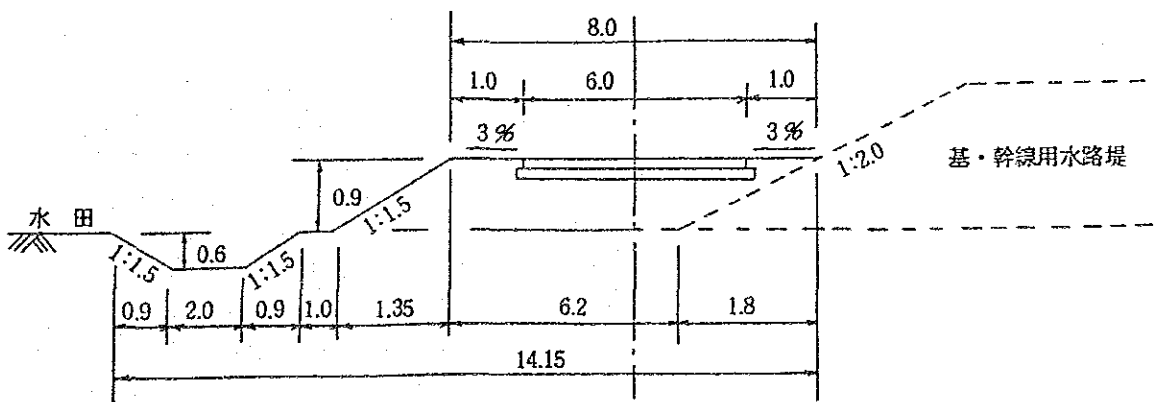
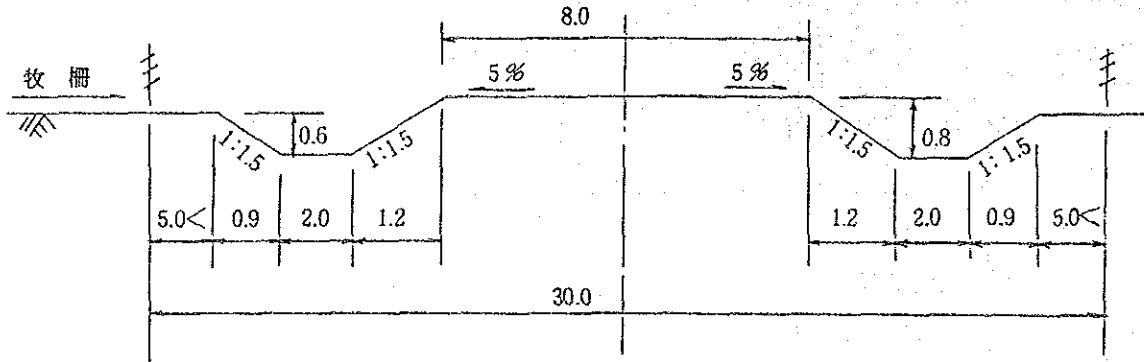


図6.3.4 支線道路標準断面図（タイプ1及び2）（単位：m）

タイプ3 丘陵地の畑地及び水田区域に適用 (San Carlos)



タイプ4 露地野菜畑に適用 (Loreto)

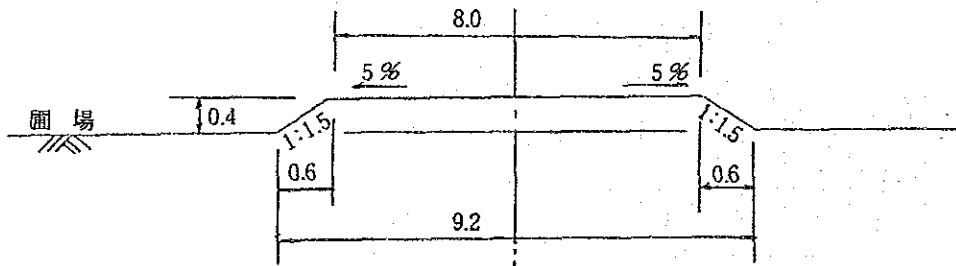


図6.3.5 支線道路標準断面図 (タイプ3及び4) (単位: m)

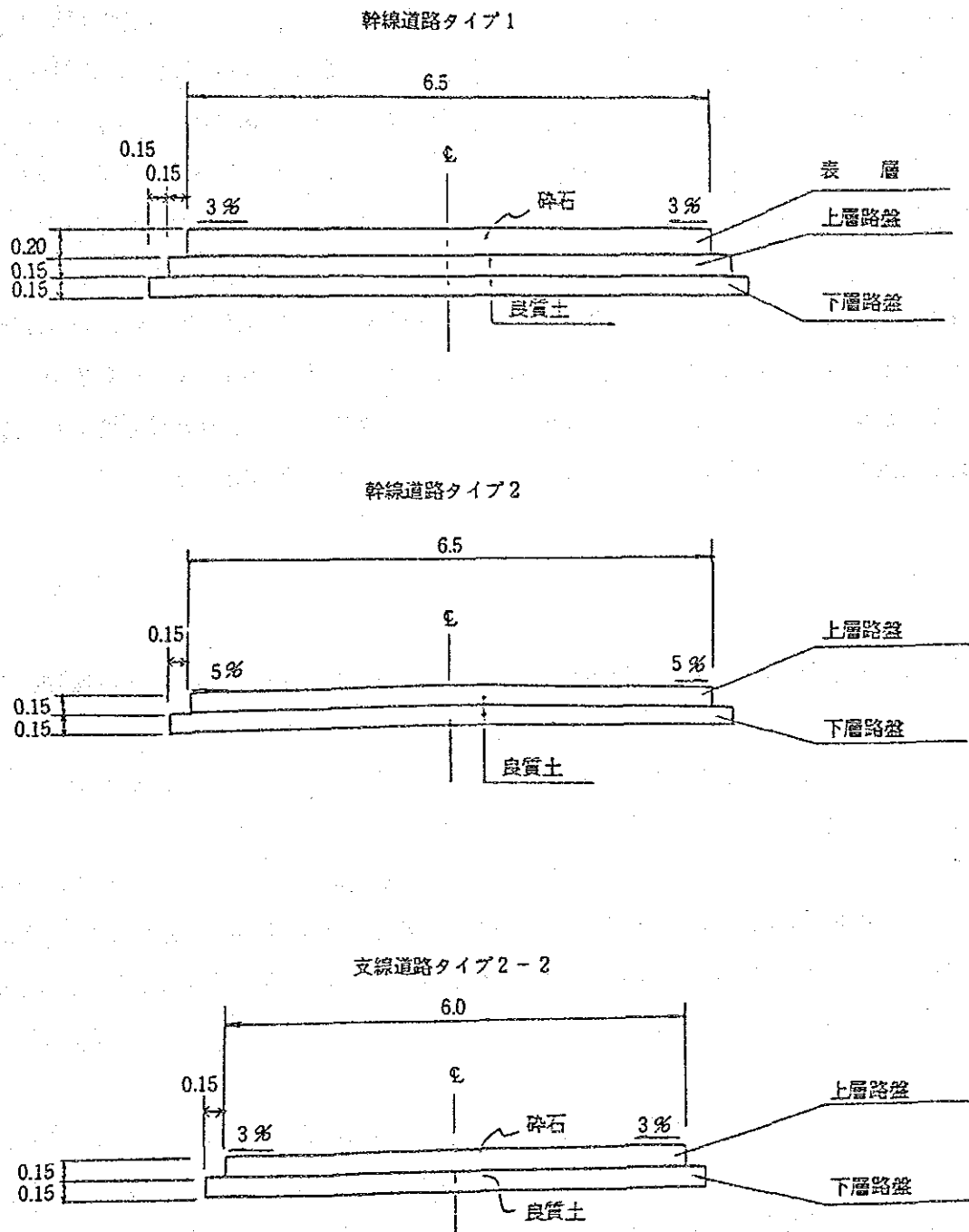


図 6.3.6 幹線及び支線道路路盤工標準断面図 (単位: m)

1) 道路橋

道路橋は直橋とし、幅員は各道路の幅員に応じて幹線道路は全幅員9.0m、有効幅員8.0m、支線道路は全幅員8.0m、有効幅員7.0mとする。また橋長は、交差する河川・用排水路の幅員に応じて15.0m, 20.0m, 25.0m, 30.0m, 75.0mの5タイプとする。橋梁の上部工は、PC単純桁とし、橋台および橋脚は、施工性および現地の地盤等を考慮して逆T式とする。

2) 道路横断工

道路横断工は、主として水路や窪地を道路が横断する箇所に設置する。幹線および支線道路を横断する重要な構造物(比較的大断面のもの)にはボックスカルバートを設置することとし、道路側溝の横断排水、基幹あるいは幹線道路への取り付け、圃場への取付道路などは、簡易な構造の鉄筋コンクリート管を布設する。

3) 側溝工

側溝は、地形が平坦であり道路の縦断勾配が小さいことから幹線道路、支線道路とも土側溝とする。

4) 牧柵工

San Carlos地区の畑地および水田区域に設置する幹線道路、支線道路沿いには、放牧地が多いことから、これらの道路の両側には家畜の防護用として牧柵を設置する。牧柵の規格は有刺鉄線1段、丸鉄線4段張のDPVの規格とする。

6.3.7 土工計画

1) 路体および路盤工

幹線道路および支線道路の路体は、原則としてそれぞれの道路の近傍より採土する。また、幹線道路の上層および下層路盤と支線道路で碎石舗装を行う路線の下層路盤は、現地に存在する良質土を利用して工事を行うが、このうち、Loreto地域とSan Carlos地区の低地については、土取場を設定して良質土を調達する。なお、San Carlos地区の丘陵地の高台部では、道路の両

側より盛土する。

2) 土取場

Loreto地域の土取場は、州道13号線、17号線沿いおよびBeron de Astradaの3箇所に設置する。これらの土取場は、幹線道路1路線と支線道路5路線が利用することとし、それぞれの土取場から、各路線の必要土量を採土し運搬する。San Carlos地区の土取場は、道路の盛土区間の両側あるいは片側の高台部に設定して、必要土量を採土し運搬する。従って土取場は、幹線道路1号には2箇所、2号および3号には各1箇所とし併せて4箇所を設置する。各土取場からの運搬距離は、各路線の必要土量および運搬距離から加重平均により算定する。これにより算定した平均運搬距離は、Loreto地域10km、San Carlos地区2.6kmである。なお、土取場の周辺には、家畜の転落等の防止のため牧柵を設置する。

6.3.8 用地計画

1) 道路用地幅

Loreto、Rincon Santa Maria、San Carlos地区の水田区域内および野菜類の栽培区域内等に設置する幹線道路と支線道路の用地幅は、そこに設置される道路の標準断面幅とする。San Carlos地区の畑地区域に設置する道路の用地幅は、道路の維持管理等を考慮して、幹線道路は40m、支線道路は30mとする。また、家畜の防護用の牧柵は、道路の用地境界線上に設置する。

2) 道路用地の調達

水田・草地輪換地内および野菜類圃場内などにかかわる幹線道路と支線道路の用地は、耕作者の共同減歩とする。従って、道路用地費は無償とする。また、San Carlos地区の畑地区域に設置する幹線道路と支線道路の用地については、調査地域内で一般的に行われている公共道路用地の取得方法を採用し、土地所有者より無償で譲り受けるものとする。また、LoretoおよびSan Carlos地区の道路の土取場用地についても、これに準ずるものとする。

表 6.3.4 道路の路線別付帯構造物調査 (Loreto 地域)

地区名	路線名	橋 (ヶ所)			梁 (ヶ所)		分水工対応	管渠 (ヶ所)	備考	
		L=25 m	L=30 m	L=75 m	L=75 m	φ1000×2×10 m				
Loreto 東部地区	幹線道路 1 号 計		1.0 1.0			(4.0) (4.0)		橋梁 = 基幹排水路		
				1.0		(1.0)		橋梁 = 基幹用水路		
	支線道路 6 号 8 9 12 計		1.0 1.0			(1.0) (1.0)		橋梁 = 基幹排水路 1~5、7、10、11号：構造物なし		
				1.0		(2.0)				
Loreto 西部地区	支線道路 22 号 25 26 27 29 30 31 32 計		1.0 1.0 1.0 1.0 1.0				1.0	橋梁 = 幹線用水路 " = 幹線排水路 " = " " = 幹線用水路 " = 基幹用水路 " = " " = "		
								1.0		
									1.0	
									1.0	
									1.0	
			1.0 1.0						1.0	
									1.0	
			2.0	5.0					5.0	13~21、23、24、28号：構造物なし

表 6.3.5 道路の路線別付帯構造物調査

(San Carlos地区)

地区名	路線名	橋 (ヶ所)			ゴックラスカールバート (ヶ所)							管 渠					収 入 (km)		備 考
		L=15m	L=20m	L=25m	2.0×1.5 ×13m	2.0×2.0 ×13m	3.0×2.0 ×13m	3.0×2.0 ×2×13m	3.0×1.5 ×11m	3.0×2.0 ×2×11m	φ600 ×13m	φ600 ×2×6m	φ1000× 2×11m	φ600 ×11m	φ600× 2×11m	φ1000× 2×10m	取外し	新 設	
Rincon Sta Maria 地区	支線道路2号		1.0												1.0				橋梁=幹線 排水路、 1.3.4号 構造物なし
	計		1.0												1.0				
San Carlos 地区	幹線道路1号	1.0			3.0		2.0											40.0	橋梁=既存 河川
	2			1.0	2.0	1.0	1.0				10.0	2.0						30.0	
	3		2.0		5.0	1.0	1.0	1.0			8.0	2.0						54.0	
	計	1.0	2.0	1.0	10.0	1.0	3.0				30.0	6.0						124.0	
支線道路1号	2																1.0		9.8
	3																1.0		4.0
	4																1.0		4.8
	5							1.0									1.0		11.0
	6																1.0		5.6
	7																1.0		12.0
	8																1.0		4.4
	9																1.0		8.0
	10																1.0		12.4
	11			1.0						1.0							1.0		12.0
	12																1.0		17.6
	13																1.0		15.0
	14																1.0		15.0
	計	1.0															8.0		7.3

6.4 農地開発計画

6.4.1 基本構想

開発対象地域における効率的な水田開発および畑地開発を推進するため、営農・栽培技術にかかわる関係者との協議にもとづき圃場モデル計画を策定する。

1) 水田開発モデル計画

このモデルは、効率的に水稻栽培を行うためのものであり、水稻栽培のほか、畑作物、牧草等の栽培に転換可能である。

Loreto地域、およびRincon Santa Maria地区、San Carlos地区のすべての水田区域に適用する。

2) 畑地開発モデル計画

このモデルは、丘陵地における畑地の土壌保全を考慮したものであり、一般作物および果樹類の栽培のほか、牧草等の栽培に転換可能である。

San Carlos地区の一般畑作物および果樹類に適用する。

3) 施設野菜畑計画

このモデルは、野菜類をハウス等の施設で効率的に栽培するための圃場モデルである。Rincon Santa Maria地区の施設野菜畑に適用する。

4) 露地野菜畑モデル計画

このモデルは、野菜類に灌漑を行って効率的に露地栽培を行うとともに、自給用の畑作物を隣接して栽培するための圃場モデルである。

Loreto地域の露地野菜畑に適用する。

6.4.2 水田開発モデル計画

1) 基本的な考え方

本計画では、末端の圃場区画、用水路、排水路について計画する。計画の策定に当たっては以下に示す考えを基本とする。

- i) 末端圃場施設の配置計画の対象は、支線道路、支線用水路、支線排水路、小用水路、小排水路およびそれら相互の横断施設とする。
- ii) 用水路と排水路は分離して計画し、支線用水路は支線道路に沿わせるものとする。
- iii) 灌漑の方法は、かけ流し方式による貯留灌漑を前提とする。
- iv) 均平のための圃場内の土の移動は原則として行わない。部分的に必要な均平作業は、農家が行うこととする。
- v) 事業費の算出に必要な計画数量は、計画地区内に設定したモデルブロックより各施設の密度を求め算出する。

2) 圃場区画計画

圃場区画は、末端圃場計画の中で最も基本となるものである。したがって、圃場区画の決定には現地の地形、営農実態、栽培および営農計画等を検討した。

その結果、圃場区画は25haとすることが営農および水田・草地輪換の面から最適と判断し、500m×500m(25ha)と決定した。その計画の概要は図 6.4.1、に示す。

3) 用・排水施設計画

(1) 末端用水路

末端用水路は、支線用水路と小用水路からなる。支線用水路は、頻繁に維持管理が必要なことから支線道路に沿って配置する。その配置は、1圃区ごとに約540m間隔で平行に配置する。小用水路は図 6.4.1に示す通り、圃場の上流側に配置する。構造はいずれも土水路とし、小用水路と支線道路との交差には簡易な構造の鉄筋コンクリート管を布設する。

計画標準断面は灌漑計画のピーク用水量から算定の結果、図 6.4.2に示す通りとする。これ

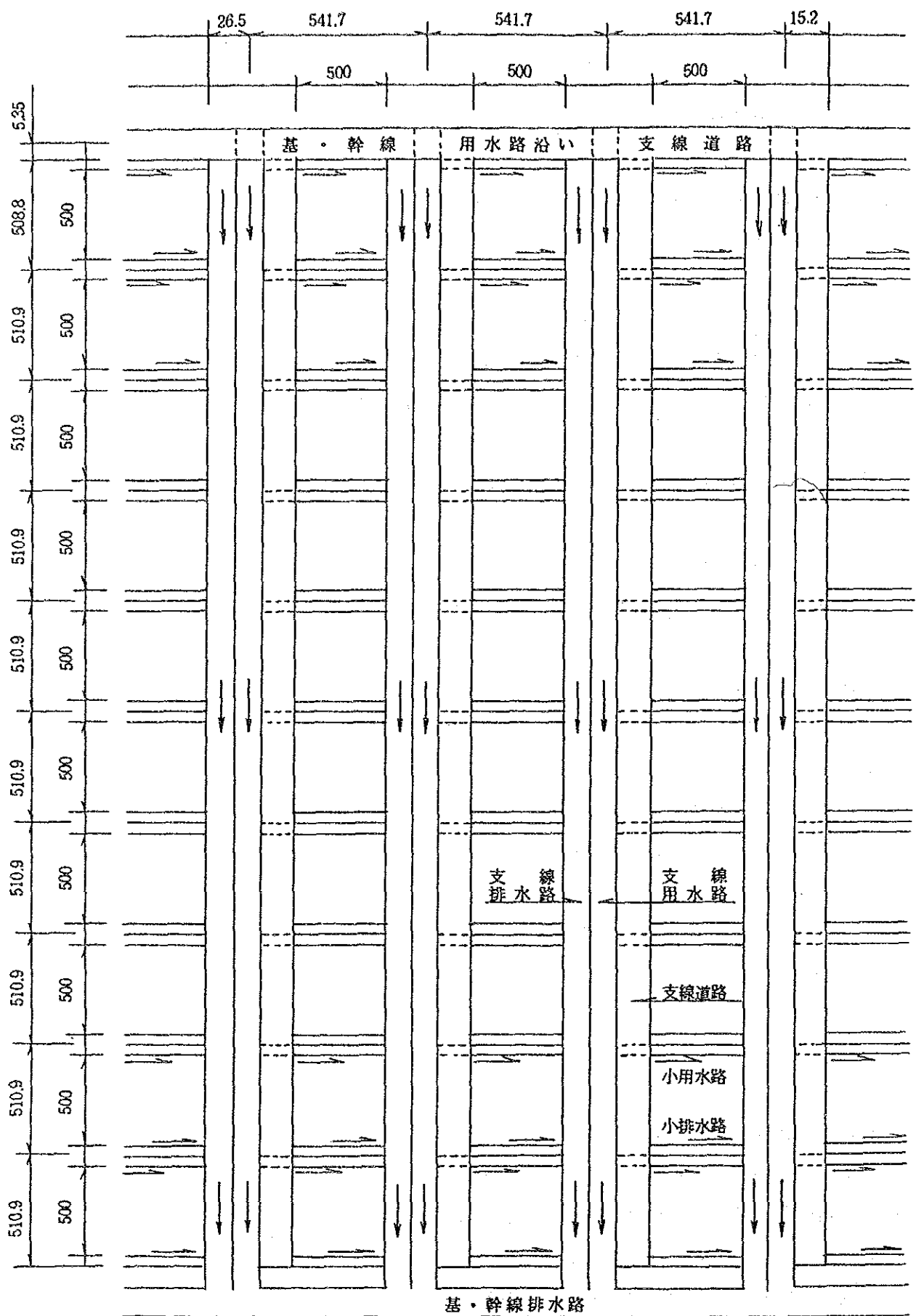


図6.4.1 水田開発圃場モデル模式図 (単位: m)

表6.4.1 水田の用排水路設計諸元

施設名	支配面積 ha	単位通水量 ℓ/sec/ha	通水量 m ³ /sec	底幅 B m	水深 H m	流速 m/sec	許容流量 m ³ /sec	備考
支線用水路	275	2.9	0.8	7.0	0.5	0.21	0.83	支配面積=500×500m×10×1.1=275ha
小用水路	25	2.9	0.07	1.3	0.3	0.14	0.07	" 500×500m=25ha
支線排水路	300	3.8	1.14	4.1	1.0	0.20	1.14	" 500×500m×10×1.2=300ha
小排水路	25	3.8	0.09	1.1	0.4	0.15	0.10	" 500×500m=25ha

注： 計算に用いた条件は次のとおりである。

1. 水路の標準断面は右図のとおりである。
2. 水路勾配は低地の現況傾斜から1/10,000とした。
したがって、San Carlos地域東部の降雨貯留型ダム利用の水田に対しては、
地形勾配が異なることから、水路断面は余裕がある。
3. 流量計算はマンングの公式を用いる。
4. 粗度係数は土水路であることと、草生の現況から用水路は0.027、排水路は0.04とする。
5. 圃場用水量はかんがい計画のピーク用水量から2.9ℓ/sec/haとする。
6. 圃場排水量は排水計画に基づき3.8ℓ/sec/haとする。

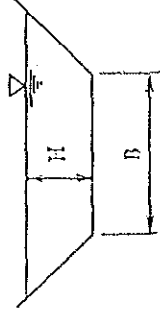


表6.4.2 水田開発圃場モデルの末端圃場内施設の密度 (その1)

施設名	数量 km	密度 m/ha	支配面積 ha/本	用地面積 m ² /ha	備考
支線道路	72.62	18.54	178.0	216.92	用地幅 11.7m×18.54
支線用水路	72.62	18.54	160.6	211.36	11.4m×18.54
支線排水路	72.62	18.54	178.0	305.91	16.5m×18.54
小用水路	72.76	18.58	25.1	102.19	5.5m×18.58
小排水路	75.19	19.20	25.3	103.68	5.4m×19.20
畦畔 (支線排水路)	71.81	18.34	—	38.51	2.1m×18.34
計				978.57	

注1. 図6.4.2の水田モデルブロックについて計算した。モデルブロックの圃場面積は 3,916haである。

2. 以上より、道水路等の圃場内施設用地の占有率は $979/10,000 \approx 9.8\%$ となる。

表6.4.3 水田開発圃場モデルの末端圃場内施設の密度 (その2)

施設名	数量 箇所	密度 箇所/100ha	単位面積 m ² /箇所	用地面積 m ² /ha	備考
横断施設 小用水路×支線道路	150	3.83	24.92	0.95	HPφ 550×3列 L=12m
計				0.95	

の算出にもちいた設計諸元は表 6.4.1に示す。またモデルブロックにおける末端用水路の密度および用地面積等は、表 6.4.2、表 6.4.3に示す。

(2) 末端排水路

末端排水路は、支線排水路と小排水路からなる。本計画では、支線道路および用水路・排水路等の造成にかかわる用土の移動量を少なくするために、支線排水路の掘削土を活用して支線道路および支線用水路の溝畔を造成することとした。このため、支線排水路は図 6.4.1の通り、支線用水路と圃場に隣接して約540m間隔で平行に配置する。小排水路は圃場の下流側に配置する。構造はいずれも土水路とする。

計画標準断面は、配水計画にもとづいて算出すると計算上は支線排水路は底幅4.1m、水深1.0m、小排水路は底幅1.1m、水深0.4mとなるが、支線排水路・小排水路は土取場の役割をもたせることにしたので、切土量盛土量のバランスの関係から、図 6.4.2の通りとする。モデルブロックにおける末端排水路の密度および用地面積等は、表 6.4.2、表 6.4.3に示す。

6.4.3 畑地開発モデル計画

1) 基本的な考え方

本計画では、圃場区画、耕作道路、土壌保全対策について計画する。計画の策定に当っては、以下に示す考えを基本とする。

- i) 畑地開発のモデルは、土地利用計画による畑地開発の対象地の中から既存道路が設置されている箇所を設定し、4km×4km区画を図上において計画する。
- ii) 本地域は集中豪雨的降雨が多いことから、農地開発による河川の水質汚濁等を防止するため、既存の河川沿いには両側にそれぞれ幅100m程度の保全帯を設定する。
- iii) 圃場からの水が集る谷部では、みず道が形成され、ガリ侵食の発生が懸念される。このため、谷部には幅100m程度の保全帯を設置することとする。
- iv) 畑地の造成方法は山成工とし、営農は、農業機械による作業が行われることを前提とする。
- v) 土壌保全対策は、農家自身の経営の中で実施可能な方法について提言する。
- vi) 事業費の算出に必要な計画数量は、モデル計画図より算出する。

2) 圃場区画計画

圃場区画の決定には、一般的に現地の地形、栽培および営農計画等が基本となるが、本計画では、さらに、現地の営農実態も含め検討した。

その結果、圃場区画は50～100ha規模に分割できることが営農上利用しやすいこと、また、草地として転換する場合でも、これらの区画の組合せによる牧区管理が可能であることなどから、1区画当り50～100ha、圃場長辺長は1,000m程度を目標に設定した。このことにより、畑地開発モデルは図 6.4.3に示すとおりとなり、圃場区画は平均77haとなる。また、圃場にかかわる耕作道路および保全帯の占める割合は18.4%となる。モデル計画図より算出した数量および圃場内施設の密度は、表 6.4.4に示す。

3) 耕作道路計画

耕作道路の配置は、おおむね2km間隔を目標に配置するとともに、道路の保全を図るため尾根沿いに配置する。尾根沿いに配置できない場所については、道路の上流側に幅50mの保全帯を設定する。

耕作道路の構造は、営農計画等を勘案して幅員6.0mの土砂道路とし、河川、沢地等の横断箇所には簡易な構造の鉄筋コンクリート管を布設する。耕作道路の配置および標準断面は、図6.4.3、図6.4.4に示す。

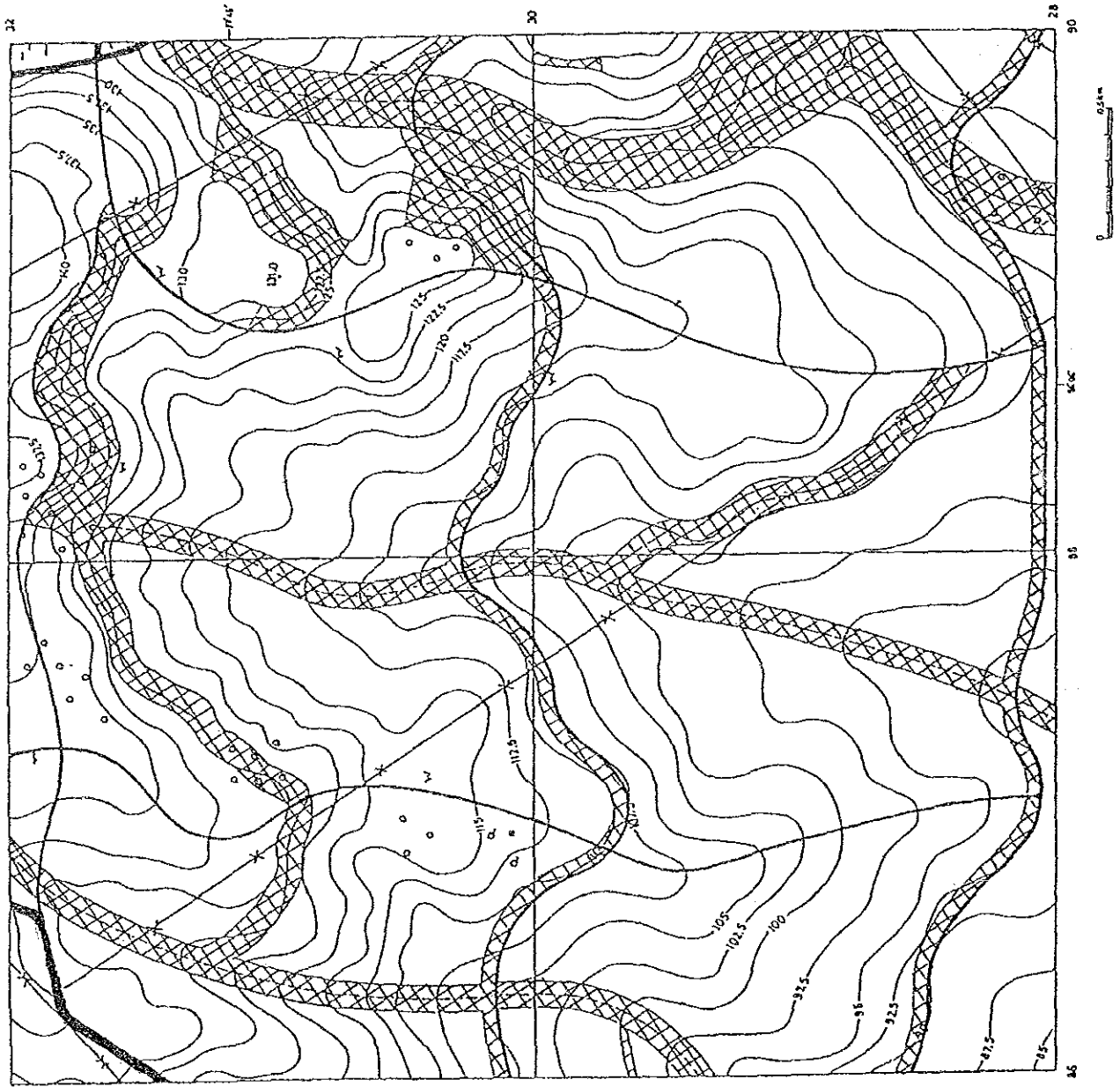
4) 土壌保全対策

本計画では、畑地の生産性の維持と安全性を保つため、農家が経営の中で実施可能な土壌保全の方法を提言する。

土壌侵食の防止には種々の方法があるが、それぞれの方法を単独で実施するよりも、いくつかの組合せにより、さらに効果が期待できる。したがって、農家の営農の中で以下に示す方法を組合せて実施することが効果的である。

- i) 1～2年に一度作付前にサブソイラー等を利用して耕土改良を行い、表流水の地下浸透の促進を図ること。
- ii) 等高線栽培や簡易な畦立て等により表流水の流速を小さくすること。

図 6. 4. 3 畑地開発面場モデル






- 凡 例
-  既存道路
 -  耕作道路
 -  保安帯 (グリーンベルト)

表6.4.4 畑地開発モデルの圃場内施設の密度

施設名	規格	単位	数量	密度 ha当り	備考
耕作道路	全幅 6.0m土砂	km	21.40	0.0134	21.4km÷1.600
耕作道路横断管渠	鉄筋コンクリート管 φ 1.000×1.0m、ℓ=8.0m	箇所	4.0	0.0025	4 ÷ 1.600
〃	鉄筋コンクリート管 φ 1.000×1.0m、× 2例 ℓ=8.0m	〃	2.0	0.0013	2 ÷ 1.600

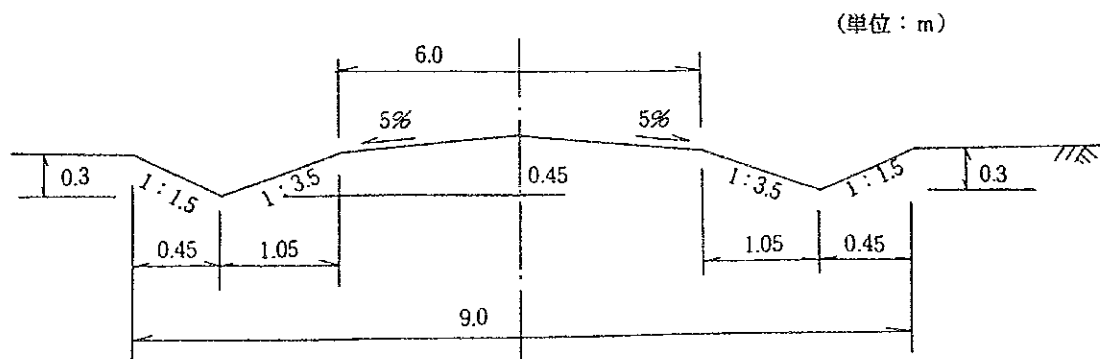


図 6.4.4 畑地開発圃場モデル 耕作道路標準断面図 (土砂道)

- iii) 緑肥作物等を栽培して畑地に還元し、土壌の団粒化と耐食性の向上を図ること。
- iv) 主要作物や緑肥作物の組合せにより、畑地面の被植率を高めるとともに、裸地期間を短縮すること。
- v) 土壌侵食が発生した場合は初期段階で修復すること。

土壌保全対策は、1農家のみが実施してもその効果を十分に発揮することはむずかしい。したがって、隣接する農家など地域ぐるみで取り組むことが必要である。そのためには、地域の農協等の指導・普及体制を充実させ、地域に適合した保全対策の確立を図るとともに、普及活動を積極的に行うことが必要である。

6.4.4 施設野菜畑モデル計画

1) 基本的な考え方

本計画では、野菜類をハウス等の施設で効率的に栽培するための圃場モデルを策定する。計画の策定にあたっては、以下に示す考えを基本に策定する。

- i) 野菜類の栽培は、灌漑を行うことから灌漑用水確保のため水田圃場区画を基本とし、さらに、圃場内に耕作道路および小排水路を配置する。
- ii) 圃場内の灌漑施設等の計画は、本計画の対象としない。
- iii) 圃場の均平のための土の移動は原則として行わない。部分的に必要な均平作業は、農家自らが行うものとする。
- iv) 事業費の算出に必要な計画数量は、水田モデルブロックについて算出した各施設の密度を基本とし、さらに、施設野菜畑モデルの圃場施設を加えた密度により算出する。

2) 圃場区画計画

施設野菜の圃場区画は水田圃場区画を基本とし、さらに営農計画にしたがいハウス1棟あたりの大きさ、農家1戸当りの経営規模、施設の配置等について検討した。その結果、施設野菜畑の区画は、水田の圃場区画を支線道路および排水路に接する形で4等分し、1区画当りの大きさを500m×114.5m(5.72ha)とした。その計画の概要は、図 6.4.5に示す。

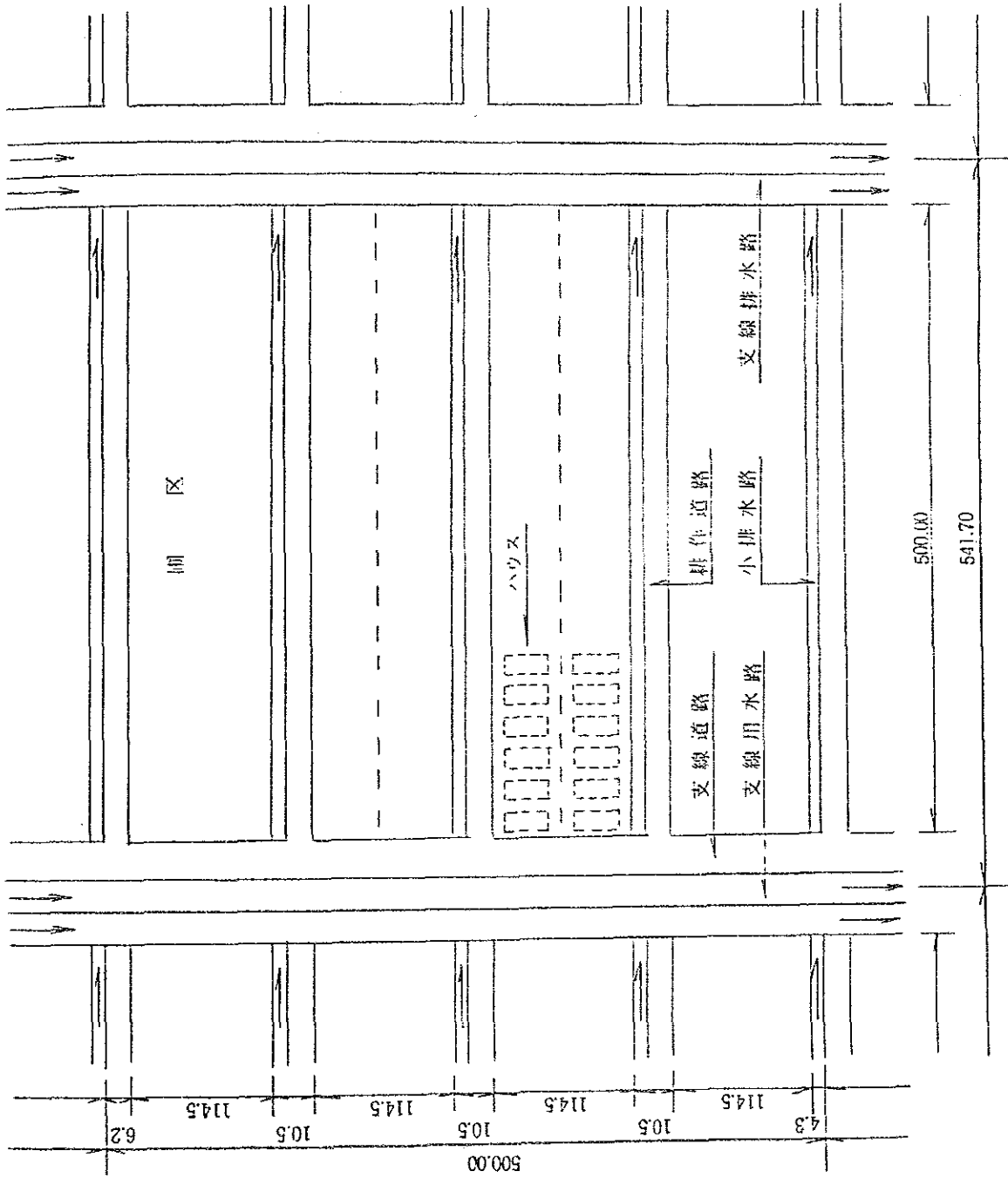


図6.4.5 施設野菜畑モデル模式図 (単位：m)

3) 排水施設計画

施設野菜畑の末端排水施設については小排水路を計画する。小排水路は各圃区の下流側に配置する。構造は土水路とする。計画標準断面は、排水計画諸元にもとづき算出すると底幅1.1m、水深0.4mとなるが、本計画では、耕作道路の造成にかかわる用土の移動量を少なくするために、小排水路の掘削土を活用して耕作道路を造成することとした。このため、小排水路は土取場としての役割を果たすこととなり、切土量と盛土量のバランスの関係から計画標準断面は、図 6.4.6に示すとおりとなる。

4) 耕作道路計画

耕作道路は各圃区の小排水路に沿って配置する。その構造は、営農計画等を勘案して図 6.4.7に示す通り幅員5.0mの土砂道路とし、道路用土は小排水路の掘削土を利用する。モデルブロックにおける圃場内施設の密度は、表 6.4.5に示す。

6.4.5 露地野菜畑モデル計画

1) 基本的な考え方

本計画では、野菜類の灌漑を行って露地栽培するためと、自給用の畑作物を隣接して栽培するための圃場モデル計画を策定する。計画の策定に当たっては、以下に示す考えを基本とする。

- i) 本計画では、圃場区画のほか既存道路からの進入路として、支線道路の配置および耕作道路を計画する。
- ii) 圃場内の灌漑施設等の計画は本計画の対象としない。
- iii) 圃場の均平のための土の移動は原則として行わない。部分的に必要な均平作業は、農家自らが行うものとする。
- iv) 計画地区の土質は砂質土で浸透量の多い土壌である。このため、相当量の降雨があっても圃場に湛水するようなことはないので、圃場内排水路は計画に含めない。
- v) 事業費の算出に必要な計画数量は、モデル計画図より算出する。

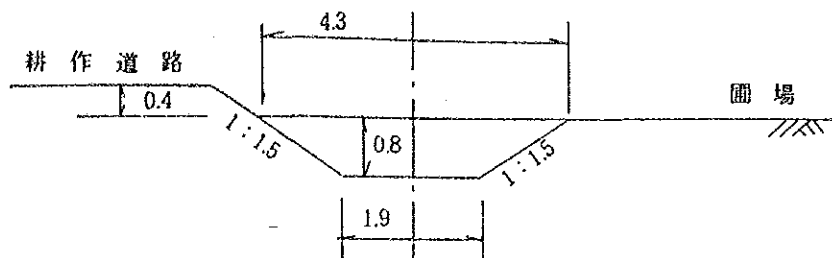


图 6.4.6 施設野菜畑小排水路標準断面図

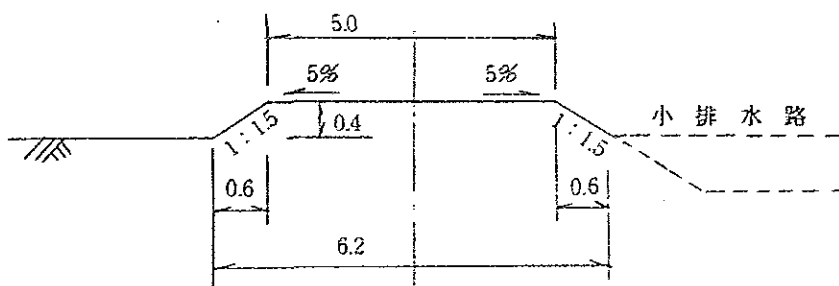


图 6.4.7 施設野菜畑耕作道路標準断面図

表6.4.5 施設野菜畑モデルの圃場内施設の密度

施設名	数量 km	密度 m/ha	支配面積 ha/本	用地面積 m ² /ha	備考
支線道路	72.62	18.54	178.0	216.92	用地幅 11.7m×18.54
支線用水路	72.62	18.54	160.6	211.36	11.4×18.54
支線排水路	72.62	18.54	178.0	305.91	16.5×18.54
小排水路	281.37	71.85	—	308.96	4.3×71.85
耕作道路	281.37	71.85	—	445.47	6.2×71.85
計				1,448.62	

注 1. この施設野菜畑モデルの支線道路、支線用水路、支線排水路の密度は、水田モデルブロックについて計算した密度を引用したものである。小排水路及び耕作道路については、施設野菜畑モデル計画図について計算した密度である。

2. 施設野菜畑の圃場内施設用地の占有率は、 $1,448.62/10,000 \approx 14.5$ となる。

表6.4.6 露地野菜畑モデルの圃場内施設の密度

施設名	数量 km	密度 m/ha	支配面積 ha/本	用地面積 m ² /ha	備考
支線道路	2.32	15.39	50.23	141.59	用地幅 15.39×9.2
耕作道路	5.84	38.75	—	310.00	用地幅 38.75×8.0
計				451.59	

注 1. 露地野菜畑の圃場内施設用地の占有率は $451.59/10,000 \approx 4.5\%$ となる。

2. 数量を算出したモデルブロック圃場面積は 150.7haである。

2) 圃場区画計画

圃場区画の決定には、一般的に現地の地形、栽培および営農計画等について検討した。その結果は図 6.4.8に示す通りである。圃場計画は2農家分合せて250m×640m(16ha)とし、圃場は効率的灌漑を行なうため、野菜類の圃場を支線道路に沿って間断なく配置した。

3) 耕作道路計画

耕作道路は各圃区の下流側に配置し、その構造は営農計画等を勘案して図 6.4.9に示す通り幅員5.0mの土砂道路とした。モデル計画図より算出した圃場内施設の密度は、表 6.4.6に示す。

6.4.6 農地開発の対象面積

農地開発の対象面積は、土地利用計画にしたがい表 6.4.7に示す通りとする。また事業費のとりまとめに当っては、本計画で策定した各圃場モデルに対し、この表に示した地区別、工種別の農地開発対象面積を適用してとりまとめを行なう。

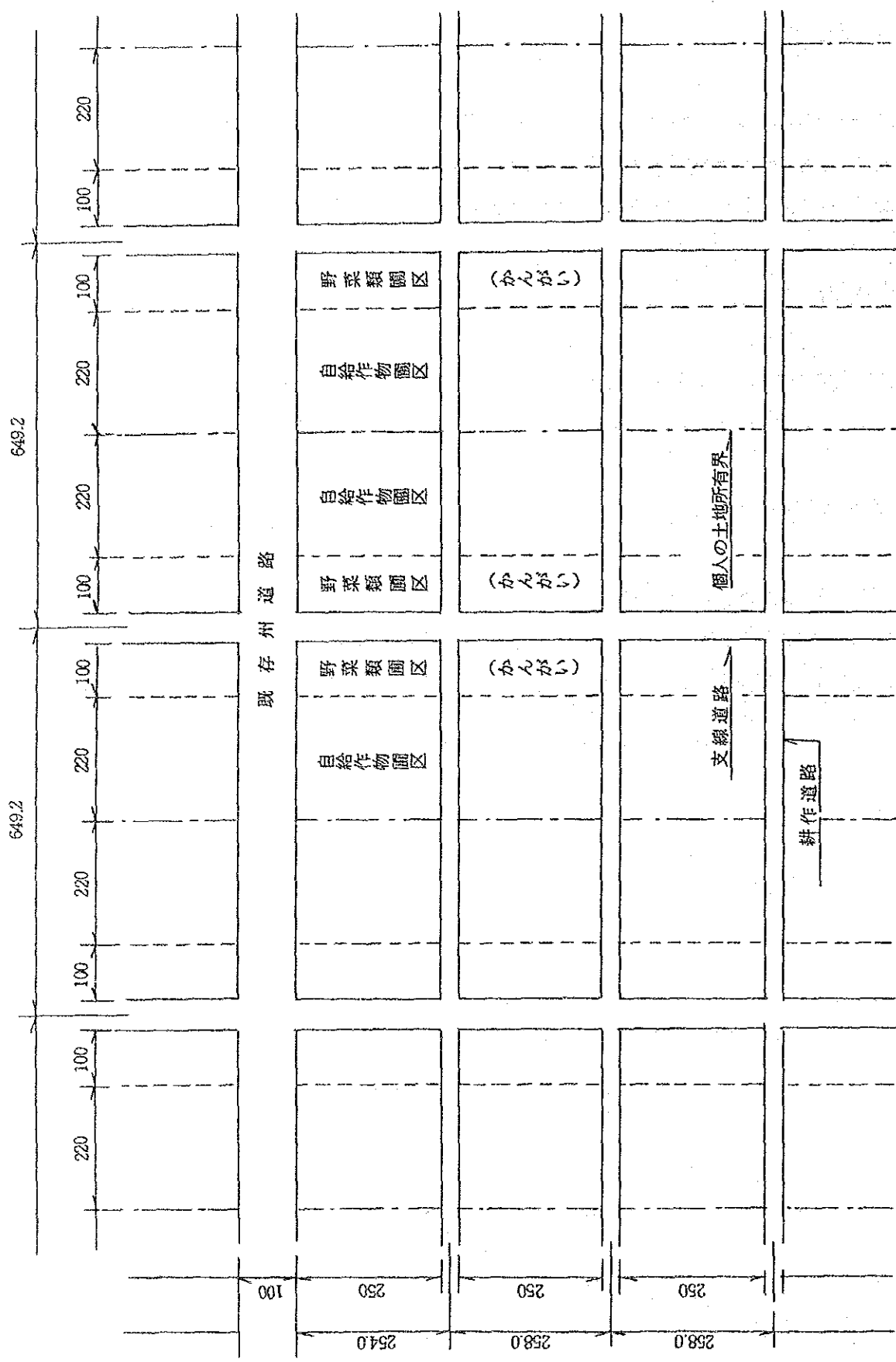


図6.4.8 露地野菜畑モデル模式図(単位:m)

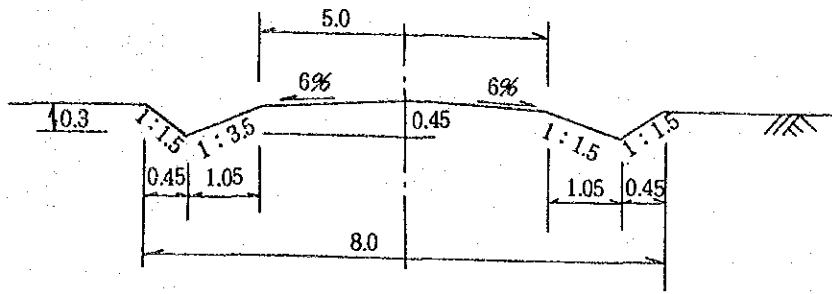


图6.4.9 露地野菜畑耕作道路标准断面图

表6.4.7 農地開発の対象面積

(Loreto地域)

(単位: ha)

区分 種別	Loreto地域全体			Loreto東部地区			Loreto西部地区			備考
	地域面積	農地開発	圃場	地区面積	農地開発	圃場	地区面積	農地開発	圃場	
水田・草地輪換地	85,738	84,051	75,814	26,960	26,293	23,716	58,778	57,758	52,098	
露地野菜畑	1,293	1,293	1,235	790	790	754	503	503	480	

(San Carlos地域)

(単位: ha)

区分 種別	San Carlos地域全体			Rincon Sta. Maria地区			San Carlos地区			備考
	地域面積	農地開発	圃場	地区面積	農地開発	圃場	地区面積	農地開発	圃場	
水田・草地輪換地	12,526	11,461	10,338	2,929	2,804	2,529	9,597	8,657	7,809	
耕作畑	36,206	34,855	28,442	—	—	—	36,206	34,855	28,442	
施設野菜畑	540	483	413	540	483	413	—	—	—	
果樹園	2,536	2,099	1,713	994	994	811	1,542	1,105	902	

注 1. 地域及び地区面積、農地開発対象面積は、土地利用計画にもとづいた面積である。

2. 圃場面積は、農地開発対象面積に農地開発による灌地率を乗じて算出した出来上りの圃場面積である。したがって、水田・草地輪換地は水稻の作付面積ではない。水稻の作付け面積はこの圃場面積に、さらにかんがい計画のかんがい率を乗じて算出する必要がある。

第7章 社会基盤整備計画

第7章 社会基盤整備計画

7.1 農業制度

7.1.1 土地利用計画と農地利用

1) 基本的な考え方

この計画の事業が実施された後、事業の効果を最大限に発揮する為には用計画に示された土地利用が行われる必要がある。

そのため、州政府は種々の措置を講じる必要がある。基本的には以下の対策が可能である。

- i) 州政府による開発対象地域の地域指定又は同様な効果を持つ他の措置
- ii) 農地付加価値税法(ley de contribucion de mejoras)の導入
- iii) 他の措置

これらの対策は単一では十分な効果を発揮することは難しいと見られる。従って、現状を十分に考慮して、実態に適合した対策の組合わせを採用する必要がある。

2) 土地の利用効果を最大限に発揮させるための措置

- (1) 州政府による開発対象地域の地域指定又は同様な効果を持つ他の措置土地利用がこのプロジェクトの計画で定められた内容に沿って行われるよう、州政府は開発対象地域の地域指定又は同様な効果を持つ他の措置を行う。

(2) 農地付加価値に対する税法

開発対象地域の土地所有者は、事業の実施に伴い様々な便益を受ける。従って、このプロジェクトの事業実施に伴い、その土地が得る付加価値に対して農地付加価値税法を導入する必要がある。この法律をうまく適用すれば、資金の調達他に、土地所有及び土地利用を本プロジェクトの目的にかなった方向に誘導することができる。

(3) 他の措置

a) 経営様式の多様化

本プロジェクトで200ha 未満のより小規模な農家のモデルを採用することも考えられる。これにより受益者が増え、投資の回収も容易となるが、このモデルの導入は、小規模農家でも経営が成立つことが前提となる。

また、数戸の農家が200ha の経営に必要なトラクター、コンバインその他の付属機械を保有して、経営する共同利用の方式がある。この方式は共同経営の難しさがあり、一部で行われる可能性があるものの、一定の限界がある。

この他、企業による経営が考えられる。これは、乾燥施設、精米施設の経営を行う企業等が200ha を複数個まとめて行うものである。

更には、農業協同組合による経営が考えられる。農業協同組合自身が農業機械を保有することが考えられる。又、農家の遊休機械を有効に利用する農業機械銀行が考えられる。

b) 借地農家および土地購入農家の仲介斡旋

地域の土地所有者が農地の賃貸又は売却を望む場合には州の公団に、農家経営に必要な技術と経済能力を持つ借地農家又は土地の購入農家の仲介斡旋を求める。土地所有者と借地農家又は土地の購入農家が直接話し合い、借地又は売買の条件その他を決定する。

c) 移住者の導入

アルゼンティン国は世界的にみても移住の制限が少なく、憲法の上でも移住者の導入を自国発展の政策として位置付けている。また移住者が携行する農業機械その他について、現行の規定では一定額を免税としている。

資金力と技術力を有する移住者を導入すれば地域の活性化が図られるようになる。

7.1.2 水利費と付加価値税の徴収

この計画の実施により、土地の生産性、即ち、土地の価値が上昇する。一方、事業の実施には巨額の資金を要する。

事業の実施は、公共事業としての側面を持つと同時に、個人の土地に対して投資されることから、土地所有者、借地人等個人の便益も増大させる。

従って、本計画では、水利費と付加価値税を徴収する必要がある。

基本的には以下の水利費と付加価値税の徴収が考えられる。

1) 水利費(Canon de agua)

この料金は事業完了後の事業施設の維持管理費と公団の運営費に当てられる。

水利費は政府の負担とならないように、この維持管理と公団の運営が可能な水準で設定することが望ましい。

2) 付加価値税(Contribucion de mejoras)

この負担金の目的は建設コストの回収である。

この負担金の水準はこの事業による土地の収益性の増加を考慮して決定される。

但し、生産者の生産意欲を損なわない水準にとどめておくべきである。さらに、このプロジェクトの便益が一部の者に対するだけでなく広範囲に及ぶように設定されることが望ましい。

又、土地の使用目的区分を考慮した上で付加価値税額を決定することが望ましい。

7.1.3 農業者に対する支援

1) 基本的な考え方

農業者に対する支援のシステムとしては、農業技術の開発を行う農業技術センター、農業者の育成のための農業教育を行う中高等学校、小規模農家のための農協、水稲作農家のための協会が必要である。

また、将来市場条件が許せば、200ha 未満の稲作農家の導入が行われる。200ha 未満の稲作農家の導入に当たっては農協の強化、農家の選定その他の面で農業者に対する支

援のシステムを考える必要がある。

2) 野菜農家のための農業協同組合

野菜農家により、農業協同組合を結成する。農協は農業技術の農家に対する指導、農業機械、肥料、農薬、種子その他の農業生産資材の協同購入、生産物の協同販売の面で大きな役割を果たす。

3) 水稲作農家のための協会

水稲作農家が乾燥施設等の水稲関連施設の設置と運営を行う協会を結成する。

この協会は、農業技術の農家に対する指導、農業機械、肥料、農薬、種子その他の農業生産資材の協同購入、生産物の協同販売の面で大きな役割を果たす。

米の国内消費は少なく、このプロジェクトで増産される米の多くは国際市場に向かうこととなる。このためには米の品種の統一、高い乾燥技術が必要である。協会はこの面で大きな役割を果たすことが期待される。

4) 農業協同組合の強化その他の農業者に対する支援のシステム

200ha 未満の稲作農家はできる限り、農業機械を自己資金で購入する必要がある。農業機械その他の農業生産資材は農協を使って協同購入することが必要である。

経営の安定の面から、自給作物の作付、小規模な畜産の導入等水稲作のみでなくいくつかの部門を複合して経営することが必要である。この面でも農協は大きな役割を果たす必要がある。また、稼働能力に余裕のある農業機械の所有者に小規模な農家の農作業を実施させる農業機械銀行も支援システムの一つである。

これらの小規模な農家も、水稲作の継続により、次第に経済力がつき、規模の拡大の可能性が生れる。

7.2 農業技術センター設置計画

1) 基本的考え方

本プロジェクトは現状の土地利用を大きく変更するものであり、プロジェクトの実施効果を高めるために開発し、普及すべき農業技術上の課題、特に、農業用水の利用に関する課題が多い。

このため、計画地域内に農業技術センターを設置する必要がある。

この農業技術センターは、単なる技術の応用のみでなく、計画地域に密着した技術の開発、農家の訓練、新技術の農家への普及を行う。

2) 技術開発の課題

(1) 水稲作

本プロジェクトでは、大規模な用水路を整備したかんがい農業が計画されており、水稲の肥培管理、病・害虫防除その他の技術的な課題がある。具体的な課題としては以下のものがある。

i) 肥料の投入は水稲の栄養状態、水稲の生育ステージに対応して行うことが効果を高める。少ない肥料で大きな効果を上げるための技術開発が必要である。

ii) 水稲 3年・草地 3年の輪作体系では、農薬の投入が必要となる。農薬の投入を最低限にするため、病・害虫の発生を予察する技術の開発が必要である。

iii) 水稲作の期間が長くなることに伴い赤米の発生が心配される。現地に適応した防除方法の確立が必要である。

iv) これらの栽培技術は水田の水管理技術と密接な関係がある。このプロジェクトで計画される圃場の規模に適した水管理技術の開発が必要である。

(2) 施設野菜

施設野菜は多くの肥料を投入することもあるが、必要水分以上をかんがいすると湿害のみならず病・害虫の発生が増加する。また、微生物がフィルム上で増殖することにより、フィルムの透光性の低下が起こる。従って、適正な施設内でのかんがい技術の開発を急ぐ必要がある。

また、施設内で野菜を連作することにより、土壌中の病・害虫の発生が増加する。基本的には、湛水防除、線虫対抗緑肥作物との輪作で対応する必要がある。特に湛水防除は豊富な水を利用して施設内を湛水し高温条件に保つことにより病・害虫を防除する方法であり、その技術開発を急ぐ必要がある。

肥料、農薬をかんがい水に混入してかんがいの方法の開発により、これらの作業に必要な労働力を大幅に削減できる。

(3) 露地野菜

かんがいをを行う露地野菜の導入が計画されている。砂地であり、土壌の保水力は大きくない。スプリンクラーによるかんがいが計画されるが、開発対象地域では新しい技術であり、その確立を図る必要がある。

また、施設野菜と同様肥料、農薬をかんがい水に混入してかんがいの方法の開発により、これらの作業に必要な労働力を大幅に削減できる。

(4) 果樹

果樹は深根性の作物であるが、土壌の水分条件を適正に保つことにより増収することができる。また、肥料、農薬をかんがい水に混入してかんがいの方法の開発により、この作業に必要な労働力を大幅に削減できる。

(5) 畜産・草地改良

乾性草地、湿性草地の生産力の向上のためには、草地の地表水、地下水の水管理が重要である。特に本計画では輪換草地に対する水田の余裕水のかんがいが計画されている。輪換草地は水田用の用排水路が完備しており、これを利用した草地の生産力の向上技術の確立が必要である。自然草地も同様である。

また、肉牛の放牧経営が一般になされているが、その生産力はかならずしも高く

ない。既に開発された技術による牛群の改良、生産性の高い草種の導入と現地適応による生産力の向上が必要である。

(6) 新技術の開発

豊富な水と土地を生かした安価な飼料作物の生産、輪換草地の生産力向上、副産物の効率利用に関する技術の確立を図る。また、米糠は油脂分を含んでおり、米糠油の生産も新技術の一つとして技術開発の対象となる。

3) 新たに参加する農業者の教育・訓練その他

教育・訓練の内容としては主に以下がある。

- i) 農業用水の利用方法
- ii) 農業機械の使用技術
- iii) 病・虫害防除技術
- iv) その他本地域で研究されるべき課題

4) 農業技術の普及、農業技術の実証展示

(1) 農業技術の普及

農業技術センターの開発した農業技術の農家への普及、農業気象予報の農家への周知、病・害虫発生の子察結果の農家への周知が必要である。このため普及組織の一部を農業技術センターに併設する。

(2) 農業技術の実証展示圃場

実証展示圃場を農業技術センターに併設する。この圃場は新たに参加する農業者の教育・訓練の場所としても利用する。

5) 農業技術センターの設立

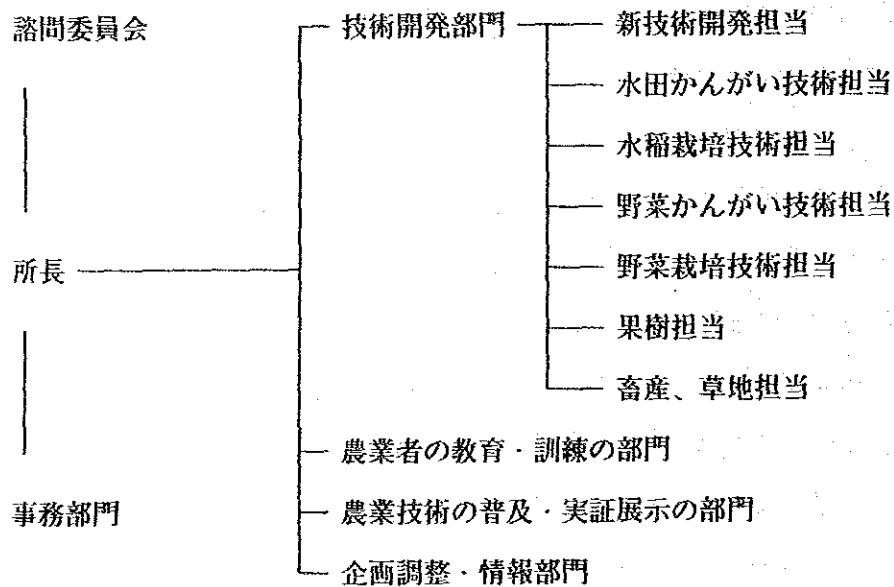
州政府の機関とする。設置場所は州の公団の置かれる Ituzaingo とする。建物その他は Yacyreta 公団の施設を利用できる可能性がある。

6) 農業技術センターの組織その他

所長及び諮問委員会を置く。所長は政策及び諮問委員会の決定に従い業務を行う。

諮問委員会の構成について十分に検討する必要がある。委員長は州政府の代表者とし、新たに設立される州の公団の代表者、INTA、大学、複数の農家代表等により構成される。それぞれのテーマに関連する試験研究を行っている他の部門の参加も検討する必要がある。

農業技術センターには技術開発部門、新たに参加する農業者の教育・訓練の部門、農業技術の普及、農業技術の実証展示の部門を設置する。また、各部門を総合調整する企画調整・情報部門を設置する。農業技術センターの組織は以下の通りとする。



7.3 農業関連施設計画

ここでは、米の関連施設として乾燥施設、貯蔵施設、精米施設の計画を策定する。
また、木材の製材施設、柑きつの施設の計画を策定する。

1) 水稻の増加生産量(計画単収6.5ton/ha、現況単収4.0ton/ha)

	計画作付面積	現況作付面積	増加生産量
Rincon Santa Maria地区	1,200ha		7,800ton
Loreto地域	36,000ha	6,000ha	210,000ton
San Carlos地区	3,700ha	360ha	22,600ton
合計	40,900ha	6,360ha	240,400ton
(Loreto東部地区	11,000ha	800ha	68,300ton)

2) 水稻関連施設計画の考え方

- (1) 水稻関連施設はLoreto地域では、Ita Ibate、電力線の整備されているBeron de Astrada、Valencia及び電力線の整備が計画されている州道17号の最南端の4箇所に設置する。また、Rincon Santa Maria地区はItuzaingoに、San Carlos地区はSan Carlosに設置する。
- (2) 収穫量の20%が収穫中に出荷されるので、貯蔵施設の容量は延べ貯留量の80%とした。
- (3) Ita Ibateには100,000tonの規模のサイロと125,000toの乾燥施設が必要である。現在ここには50,000tonの規模のサイロがJNGにより設置される計画がある。その延べ貯留容量62,500tonに対応する乾燥施設が併設されていることとして、本プロジェクトでは50,000tonの容量の貯蔵施設と62,500tonの能力の乾燥施設を増設することを計画した。
- (4) Loreto地域の国道12号沿いの地域については、JNGの水稻関連施設に収穫した

初を搬入する。これに必要な精米施設は水稻関連施設の協会が建設する。

- (5) Loreto東部地区の場合にはJNGの水稻関連施設の増設は行わないが、不足分5,800tonについては州道17号の最南端に建設するものとする。

3) 乾燥施設

- (1) 現況の乾燥施設の容量

現在地区内には現況の作付面積に対応する十分な乾燥施設がある。

- (2) 乾燥施設の能力と1基当りの事業費（価格は1986年12月）

本計画では30ton/回の容量の乾燥機を使用することを基本とし、不足する分を10ton/回の容量の乾燥機で補うこととする。

1回の乾燥には7時間を要し、収穫期間60日のうち収穫・乾燥できるのは50日間とした。1基当りの事業費、年間の処理能力は以下の通りである。

30ton/回の乾燥機： 54,900A、処理能力 4,500ton

10ton/回の乾燥機： 29,100A、処理能力 1,500ton

- (3) 乾燥施設の設置事業費

Rincon Santa Maria地区	109,800A (30ton/回の乾燥機2基)
Loreto地域	1,811,700A (30ton/回の乾燥機33基)
[内 JNG分	768,600A (30ton/回の乾燥機14基)]
San Carlos地区	274,500A (30ton/回の乾燥機5基)
合 計	2,196,000A
[Loreto東部地区	84,000A (30ton/回、10ton/回各1基)]

4) 貯蔵施設

- (1) 貯蔵施設の計画

貯蔵施設についても増産量について計画する。初は年間を通して貯蔵するが、20%は収穫期間中に精米することから、サイロは1.25回使いとする。

- (2) 貯蔵施設の能力と事業費（価格は1986年12月）

貯蔵施設としては1塔当り1000tonの貯留能力を持つサイロを計画する(サイロの延べ貯留量は1,250ton、事業費は36,400A/塔)。

(3) 貯蔵施設の設置基数と事業費

Rincon Santa Maria地区	254,800A (7塔)
Loreto地域	4,295,200A (118塔)
[内 JNG分	1,820,000A (50塔)]
San Carlos地区	655,200A (18 塔)
<hr/>	
合 計	5,205,200A
[Loreto東部地区	182,000A (5塔)]

5) 精米施設

既存の水田については精米施設が確保できている。開発対象地域から約 200km以内の地域に現在15箇所の精米施設がある。Loreto地区の周辺に11箇所、San Carlos地区の周辺に 4箇所である。現在の稼働状況に余裕があり、処理能力の余裕分47,900tonはこの計画の中で利用する。

(1) 精米施設の稼働計画

精米施設の稼働計画は、以下の通りとした。1月は修理の期間とした。

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	月平均
稼働状況(hr/日)	-	12	16	16	16	16	16	16	12	12	12	8	152	12.66

なお、日曜日その他の休日がある事から 12.66hr/日に0.8を掛けて年間の平均稼働時間とした。即ち 10.13hr/日(365日の平均)となる。

(2) 精米施設の能力と設置事業費(価格は1986年12月現在)

原則として4,000kg/hrの能力を有する精米施設(年間稼働能力14,790ton)を採用する事とし、不足を2,500kg/hrの能力を有する精米施設(年間稼働能力 9,240ton)で補うこととする。

精米能力2,500kg/hrの精米施設の設置事業費は147,900A/基(付帯施設その他の

経費 72,800Aを含む)である。4,000kg/hrの精米施設は229,300A/基(付帯施設その他の経費112,900Aを含む)である。

(3) 精米施設の新設計画

以上の事から以下の精米施設の新設(基数及び事業費)を計画する。

a) Rincon Santa Maria地区

2,500kg/hrの精米施設1基、事業費147,900Aを計画する。

b) Loreto地域

現況の6,000haは既存の精米施設を利用する。地域周辺の11の精米施設には35,200tonの余裕がある。残る150,800tonの精米施設を新設する。

従って、4,000kg/hrの精米施設10基、2,500kg/hrの精米施設1基、事業費2,441,000Aを計画する。

Ila Ibateのサイロに125,000tonが貯留される。これに対応する9基の4,000kg/hrの精米施設を設置する。残る精米施設は3箇所のセンターのいずれかに併設する。(主に周辺の精米施設で精米する)

c) San Carlos地区

約12,800tonは地区周辺の4箇所の既存精米施設で処理できる。従って、9,100tonに対応する2,500kg/hrの精米施設1基(San Carlosに設置)、事業費147,900Aを計画する。

d) Loreto東部地区

Loreto地域の周辺の精米施設の利用により処理できるものを除く33,100tonの精米施設を計画する。即ち、4,000kg/hrの精米施設2基、2,500kg/hrの精米施設1基、事業費606,500Aを計画する。

Ila Ibateに全基を設置する。

6) 米の関連施設の全体事業費

	Rincon Santa Maria地区	Loreto地域	San Carlos地区	合計	Loreto東部地区
乾燥施設	109,800A	1,811,700A	274,500A	2,196,000A	84,000A
サイロ	254,800A	4,295,200A	655,200A	5,205,200A	182,000A
精米施設	147,900A	2,441,000A	147,900A	2,736,800A	606,500A
合計	512,500A	8,547,900A	1,077,600A	10,138,000A	872,500A

7) 施設の運営経費

(1) 固定経費

乾燥機、精米機、付帯器具の耐用年数を10年とし、残存価格を10%とした。サイロ、一時貯留槽その他の建物の耐用年数を20年とし、残存価格を0とした。

(2) 修理費

修理費は付帯施設を含む事業費の5%とした。なおサイロは2%とした。

(3) 施設の運営に必要な人員

a) 乾燥施設

運営に必要な人員は搬入された籾の検査、乾燥機の運転、薪の運搬、事務員、支配人である。24時間体制で運営するため3交替制とし、乾燥期間は50日間とする。人件費としては直接人件費の他、保険等に直接人件費の50%が必要である。

b) 貯蔵施設

サイロの管理には、籾のサイロへの移し替えと通気管理、夜警が必要である。

c) 精米施設

4,000kg/hrの精米施設には袋詰め係、籾投入係、精米機の運転手、雑役係、夜警、機械管理人、事務員が必要である。

(4) 燃料代その他

a) 乾燥に必要な薪の量

10ton の籾を22%の水分から14%に乾燥するのに1.9tonの薪を必要とする。また、薪は1.36A/ton である。

b) 精米施設の電力料金

4,000kg/hrの精米機の出力は $220\text{Hp} \times 0.75\text{kw/ Hp} = 165\text{kw}$ である。電力料金は0.225A/kwh(750kw の出力の機械) である。

c) 精米の出荷に必要な袋の経費

精米された米は60kg詰めの袋(0.41A/袋) で、出荷される。籾 1ton に対して10.8袋必要である。

d) 精米施設の副産物

副産物としては砕け米(籾の5.0%、90A/ton)、米糠(9.5%、50A/ton)、籾殻(20.5%、4A/ton) がある。砕け米は60kg詰めの袋で、出荷される。副産物価格は9.7A/tonである。

(5) 各施設の運営経費

各施設の運営経費は以下の通りである。

	乾燥経費	貯蔵施設	精米の経費
固定経費	1.0A/ton	1.7A/ton	1.4A/ton
修理費	0.6A/ton	0.8A/ton	0.8A/ton
人件費	0.7A/ton	0.4A/ton	2.2A/ton
燃料・電気代	0.3A/ton	—	5.1A/ton
袋代	—	—	4.4A/ton

合 計 2.6A/ton 2.9A/ton 13.9A/ton

8) 製材の施設

土地利用計画によると11,600haの植林が計画されている(実植林面積)。植林計画に

よると、導入樹種はPinus taeda、Pinus elliottii、Eucalyptusの3種類である。各樹種をほぼ同じ面積植付けるとすると294,400ton/年の収量がある。

開発対象地域及び州内には既存の製材施設(処理能力は24,400ton/年)があり、処理能力に余裕がある。また、開発対象地域に隣接するMisiones州には700箇所の製材の施設(年間処理能力600,000 m)があり、処理能力に247,000tonの余裕がある。

この計画で増産される木材の処理は、開発対象地域及びその周辺の製材の施設の新設及び拡張、Misiones州の施設の利用により、可能である。

9) 柑きつの施設

柑きつの果樹園は土地利用計画によると現況の400ha(単収20ton/ha)から、1,700ha(単収30ton/ha)に増加する。43,000ton/年の増産となる。

San Carlos地区周辺のMisiones州に3箇所(El Dorado、Puerto Rico、Montecarlo)の施設(合計136千tonの処理能力、操業率40%程度)があり、81,600tonの稼働能力(生食用選果及びジュース製造)の余裕がある。これをこの計画で利用する。

従って、この計画では、既存の施設で処理することとする。

7.4 社会インフラ整備計画

本計画の事業実施により地域経済の活性化が図られることとなるが、これに対応して一定の人口増加が起きるものと見られる。これに伴う社会インフラの整備を図る必要がある。計画では州平均並みに整備を図ることとする。

事業実施にともない増加する人口は、まず既存の集落に居住地を確保して、既存の社会インフラを活用することとした。Loreto地域の小規模農家については栽培作物の管理を考慮し、州道 13、17号沿線および Beron de Astradaの周辺に集落を形成することとした。

なお、Yacyretaダムの完成後はダム建設のために設置された社会インフラ施設に一定の余裕が生ずるものと見られることから、その活用を図ることとした。

これにより計画の対象とする社会インフラは集落、電気施設、飲料水施設、教育施設、医療施設とした。

7.4.1 集 落

事業実施に伴い地域の人口は一定数増加する。Beron de Astrada等の既存集落地内に住居群を設置し、既存集落の電力、通信、医療等、社会インフラの有効活用を図るものとする。

Loreto地域の小規模農家（露地野菜経営体）地区については新たに集落を形成することとした。

1) 集落形態

既存集落に設置する住宅は集居集落方式とし 1ブロック区画面積は 1ha(100m×100m)、一戸当り敷地面積は 750m²とし、1ブロックの住居数は 12戸とする。

Loreto小規模農家経営体の集落は栽培作物の管理等を考慮し、モデルとして、道路に近接した各個別圃場に 4戸を 1単位とした住居を設置する。

2) 集落規模

集落規模は、Loreto地域 302戸、San Carlos地域 517戸である。このうち、Rincon Sta. Maria 地区 385戸の住居については Ituzaingoの Yacyretaダム完成後の余裕住居を活用するものとする。

3) 農家住居

既存集落に設置する水稲作、畑作等の経営体の農家住居は一世帯当りの家族構成を3~4人と想定し、住居規模(3寝室、調理場、洗面所)は、INVICO(Instituto de Vivienda de Corrientes)のモデルを利用する。

Loreto地域の小規模農家の住居はEBYのモデル(2寝室、調理場、洗面所)とする。

農機具庫については、水稲作と畑作は360m²、果樹園は180m²とする。これらの事業費は20,261,000Aである。

7.4.2 電気施設

州エネルギー公社(DPEC)の電力供給の現在および今後の整備計画は図7.4.1のとおりである。

現在建設中のYacyretaダム発電設備の運転開始後は、既存の発電設備は予備電源となる。

1) 電化計画

既存集落は電化されている。新規の電化計画は、Loreto地域の州道13、17号線沿いおよびBeron de Astradaの露地野菜経営体の小規模農家154戸を対象とする。また、水稲作、畑作等の経営体の農機具庫に併設した居室については石油機関小型発電機(2KVA)を設置する。電化計画の事業費は1,154,142Aとなる。

小規模農家地区送電 $40,072A/Km \times 15.65km = 627,142A \approx 627,000A$

発電機(2KVA) $1,700A/台 \times 310戸 = 527,000A$

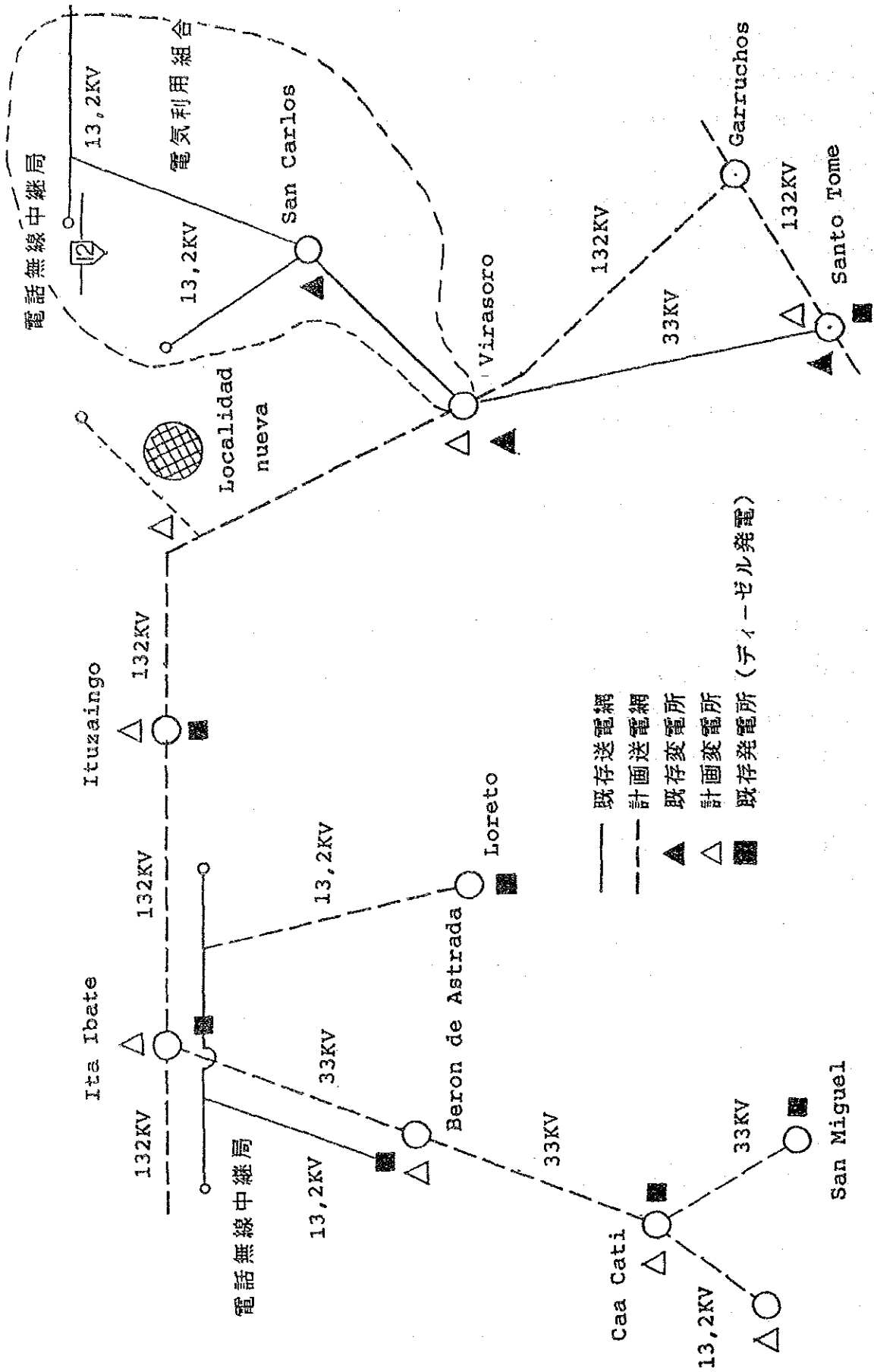


图 7.4.1 電力供給計画 (DPEC)

7.4.3 通信施設

1) 郵便

郵便と電報のサービスは郵便電報公社(ENCOTEL)の管轄である。Loreto、Ita Ibate、Beron de Astrada、Ituzaingoおよび San Carlos地域等には郵便局の出張所があり、新たに整備を必要としない。

2) 電話

電話サービスは電話公社(ENTEL)が実施している。計画地域の各市町村の電話網は整備されており、隣接して住居群を設置する既存集落については特別の整備を必要としない。また、新集落については既存集落に近いので、既存集落の施設を利用することとする。

7.4.4 飲料水施設

既存集落に設置する住居群については原則として既存施設の有効利用を図る。新集落の住居群および農機具庫に併設する居室の飲料水施設は個々に簡易なポンプ井戸を設置する。

施設は簡易なボーリング井戸とし、ポンプにより汲上げるものとする。各地域のさく井本数は 463本、事業費は 811,000Aとなる。

Loreto地域	313本 × 1,751A = 548,063A
Rincon Sta. Maria地区	5本 × 1,751A = 8,755A
San Carlos地区	145本 × 1,751A = 253,895A

810,713A ≒ 811,000A

7.4.5 教育

本計画の事業実施には高い農業技術を有し、農業機械を駆使した生産性の高い大規模生産を実施できる多数の農業者の参加を求めることが必要となる。このような農業生産を展開するためには優秀な農業者の育成を図る必要がある。

このため、農業教育を目的とした中高等学校を Ituzaingoに設置する。なお、San Carlos集落は通学困難であるが、Godor. Igr. V. Virasoroには既存の農業中高等学校があり、その活用を図ることとする。

1) 農学校設置計画

事業実施により営農に従事する農家の世帯数（既存農家を含む）は 861戸となる。その 1/4 の農家の子弟と一部の農業労働者の子弟が農業中高等学校に進学するものとして、学校の規模は生徒数 240人（各学年 40人）程度のものを計画する。

設置場所は Yacyreta 農業技術センターの隣接地とする。なお、寄宿舍等の学校関連施設については、Yacyreta ダム完成後の関連施設の有効利用を図るものとする。

2) 施設計画

農業中高等学校において教育を受ける生徒は次世代の地域農業を担う集団であり、農畜産物の生産から販売、農機具類の整備等、全ての技術、知識を修得し実行できるようにすることが必要である。

教育内容は一般教養のほかに農業、園芸、かんがい、果樹、林業、牧畜、農産加工、農業機械整備とする。実習装備としては、これらの科目に必要な教育用実験機器類、各作物別実習農場、農機具類、農業機械整備施設、農産加工施設等を整備する。

(1) 実験・実習施設

生物、化学、物理等の実験器具のほかに作物栽培、土壌・肥料、気象観測、測量、営農に関する実習装備を整備する。

(2) 実習農場

実習農場の規模は水稲作 200ha、畑作 150ha、果樹 10ha、園芸 10ha（施設園芸を含む）とし、これらに必要な農機具類及び施設を整備する。

(3) 農機具等整備実習施設

実習施設は整備・修理、管理に関する全ての工程を習得するために必要な以下のものとする。

- i) 機械工学の基礎概論、材料・資材の力学的性質、作業の安全基準、品質管理、各機種
の点検・整備、および整備・修理用機器類の取り扱い要領に関する教材。
- ii) エンジン、動力伝達装置、操行・走行装置、油圧、電気、各種計器類の実物教材。
- iii) 故障時の点検、計測、判定、部品交換または再生および部品製作、組立、運転、完成
検査に必要な整備・修理用機器類および工作機械。

- ii) エンジン、動力伝達装置、操縦・走行装置、油圧、電気、各種計器類の実物教材。
- iii) 故障時の点検、計測、判定、部品交換または再生および部品製作、組立、運転、完成検査に必要な整備・修理用機器類および工作機械。

(4) 校舎

校舎の規模は生徒数 240名（各学年 40名× 6年）、1教室の生徒収容数は、授業を午前と午後の 2部制として、各々 20名収容することとし、6教室とする。さらに、農業実験室、農産加工室、共用室、講堂、図書・資料室、食堂、教職員室を加えて、校舎の規模は 1,137m²（379m²×3棟）とする。

(5) 事業費

学校建設に必要な備品類、実習・実験機器、農機具類等および校舎、農具庫等その他施設の事業費は、以下のとおり 1,404,000Aとなる。

事務用品および備品類（机、椅子、複写機、その他）	144,275
農業実験・実習用機器類（気象観測、測量・製図機器、その他）	116,324
栽培・収穫用機械、施設類（トラクタ、附属農機具、その他）	427,933
農業機械整備・修理用機器類（各種工具、測定機器、工作機械）	308,305
建物（校舎、農機具庫、倉庫、プラスチックハウス）	407,441
	1,404,278A
	≒ 1,404,000A

7.4.6 医療施設

既存集落に隣接する住居群の日常医療は既存施設を利用する。Ituzaingoに総合的な医療施設が設置されており、重病患者にも対応が可能である。重病患者の医療はItuzaingoの施設を利用する。

7.4.7 農業機械等整備・修理施設

本計画の水稲作、畑作、果樹園の営農は機械化一貫作業体系により実施することを計画している。計画では個別経営体ごとに機械装備をするが、それらの保守、点検、修理を実施する農

システムを確立することが必要となる。したがって、農家の要請に迅速に対応するためには計画地区内に効率的な修理システムを確立した整備工場が必要となる。

このため、整備・修理等を行う施設について提言する。整備・修理等施設の設置および運営は、効率性および経済性を考慮すると2つの方法が考えられる。

i) 農業機械等メーカーの誘致

ii) 農民間体資本による設置

これらの、整備・修理施設で働く技術、技能者は、農業中高等学校で整備・修理技術を習得した若者を採用することにより雇用の機会が与えられ、若者の定着により地域の活性化が図られる。

計画地域で使用される農機具類は、トラクタ 838台、付属農機具類 2,937台、コンバインハーベスタ 297台、ハンドトラクタ 244台である。

このうち、保守・管理、整備を必要とするものは全体の30%と仮定し修理施設の規模を算定すると

$$\frac{(838台 + 297台) \times 0.3 \times 4日}{22日 \times 12ヶ月} \approx 5$$

となり同時に5台のトラクタ等の整備を行う、整備区画が必要となる。また、農機具等の修理（部品交換、部品の加工および製作、摩耗部の肉盛等の加修）区画、部品・工具類の保管場所および各種機器類の試験室が必要となる。これらを総合すると整備・修理施設は約 972m²(18m × 54m)となる。

以上の農業機械の整備・修理は民間企業ないし民間団体が行うので、当計画には含めない。

第8章 農林畜産物の流通及び市場分析

第8章 農畜林産物の流通及び市場分析

流通部門での調査は、本計画で増産される農産物の販売可能性を検討すること、流通経費の面から有利なルートを検討すること、増産された農産物の流通のために必要な施設の増設を検討すること、の3点を主要な調査目的とする。

8.1 農産物の流通

8.1.1 農産物増産計画

本プロジェクトが実施された場合、増産される農産物の量を地区ごとに示す。(表 8.1.1)

表 8.1.1 農産物の増産量

Cuadro 8.1.1: Volumen Incremental de Productos en Cada Zona

PRODUCTOS	R.Sta. R.S.Maria	Loreto Este	Loreto Oeste	TOTAL	San Carlos	GRAN TOTAL
Arroz (cascara)	7,740	72,540	159,380	239,660	23,890	263,550
Tomate	23,220	0	0	23,220	0	23,220
Pimiento	4,840	0	0	4,840	0	4,840
Frutilla	0	940	600	1,540	0	1,540
Choclo	0	1,880	1,200	3,080	0	3,080
Zapallito	0	2,350	1,500	3,850	0	3,850
Soja	0	0	0	0	47,400	47,400
Maiz	0	0	0	0	47,400	47,400
Naranja	24,300	0	0	24,300	27,100	51,400
Carne	22	202	444	668	66	734

Yacyretaダム下流地域開発計画と、San Carlos 地区開発計画が同時に実施された場合、各農産物の増産量がアルゼンティン国の現在の生産量に占める割合を表 8.1.2 に示す。

表 8.1.2 農産物の増産量がアルゼンティン国の生産量に占める割合

Cuadro 8.1.2: Proporción de Volumen Incremental de Productos sobre Producción Total del País

PRODUCTOS	Vol. Incrm. c/Proyecto	Vol. Total del País	Proporción (%)	Observ.
Arroz (cascara)	263,550	369,600	71.3%	1985-87
Tomate	23,220	(104,600) 721,500	(22.2%) 3.2%	1984-86
Pimiento	4,840	(23,500) 75,400	(20.6%) 6.4%	1984-86
Frutilla	1,540	5,550	27.7%	1984-86
Choclo	3,080	-	-	
Zapallito	3,850	-	-	
Soja	47,400	6,868,000	0.7%	1985-87
Maiz	47,400	11,183,000	0.4%	1985-87
Naranja	51,400	572,000	9.0%	1984-86
Carne(*)	734	171,600	0.4%	

Fuente: Boletín Estadístico Trimestral, INDEC 1986

この表からも明らかなように、牛肉の増産量に関しては、現在のCorrientes州における生産量の 0.4%であり、市場性については全く問題はなく、これらの流通は既存の処理、加工施設を活用することとする。

次に、各作物別の流通計画について述べる。

8.1.2 流通計画

1) 米

(1) 国内市場

アルゼンティン国の米の国内消費量は、生産量の約40~50%を占めている。米の主な国内市場としては、大ブエノス・アイレス市(Gran Buenos Aires)が考えられる。Entre Rios州の例によると、Buenos Aires市場は全体の半分を占めており、Santa Fe州、Tucuman州がこれに続いている。この為、コリエンテス州産米においても、国内市場の50%程度はGran Buenos Aires、40%程度はSanta Fe、Cordoba州等の諸州、10%程度は州内消費に向けられるものと考えられる。ただし、国民一人当りの米の消費量は5.0kg程度で、大きな変動はなく、将来の国内需要の大きなのびは見込めないであろう。

(2) 海外市場

アルゼンティン国の米の輸出は、年次変動が大きい。また、米の世界貿易に占めるシェアは1%未満であり、今後主要輸出国の一つとなる為には、新たな有力市場が必要となる。

アルゼンティン米の輸出国別輸出量の推移は、表8.1.3に示すとおりであり、アルゼンティン国から米を伝統的に購入している国をあげると以下のとおりである。

ヨーロッパ	:	オランダ、西ドイツ、ベルギー、フランス
アフリカ	:	南アフリカ
中 東	:	イスラエル
南 米	:	チリ、キューバ

また、新規市場として有望な国は以下のとおりである。

ヨーロッパ	:	ソ連、ポルトガル、イタリア
アフリカ	:	セネガル、ナイジェリア
中 東	:	サウジアラビア、イラン
南 米	:	ブラジル

これらの伝統的にアルゼンティン国から米を購入する諸国、新規市場として有望な諸国を輸出先とすることにより、本プロジェクトで増産される米の輸出は可能とみられる。なお、ここでは資料が豊富に収集でき、有望な市場のひとつでもあるブラジル国をとりあげて、8.2の市場分析で検討を行った。現在ブラジル国は米の輸入国に転じている。その生産も陸稲が多く不安定であり恒常的な米の不足が懸念されている。また、近年ブラジルとの経済統合に向けて両国間における協議が進行するにともない、NEA地域(Santa Fe, Entre Rios, Chaco, Formosa, Corrientes, Misiones州)の各州がアルゼンティンに隣接す

表 8.1.3 アルゼンティン国米の国別輸出量推移

EXPORTACION ARGENTINA DE ARROZ
(toneladas)

008-05

PAISES	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
ALEMANIA FED.	3.135	---	4.556	401	---	---	---
AUSTRIA	499	---	---	---	---	---	---
BELGICA	4.349	---	1.751	825	---	1.737	1.020
BOLIVIA	---	---	128	---	4.146	---	---
COSTA RICA	---	---	---	---	---	---	---
CUBA	---	---	---	---	---	---	---
CHECOSLOVAQUIA	---	---	---	---	---	---	---
CHILE	338	580	2.174	3.514	5.873	---	---
CHIFRE	---	---	278	88	28	---	---
FINLANDIA	---	---	---	---	---	---	---
FRANCIA	817	---	54	---	---	150	---
GABON	300	---	1.294	---	---	---	---
GAMBIA	---	---	---	---	---	---	---
HOLANDA	12.102	---	11.493	1.958	6.848	11.792	5.804
ISRAEL	2.710	---	2.714	1.086	1.513	---	---
ITALIA	1.091	---	1.191	---	---	---	948
JAPON	---	---	---	---	---	---	---
LIBANO	750	---	---	---	---	---	---
MAURICIO ISLAS	---	---	---	---	---	---	---
NIGERIA	---	---	---	---	---	---	---
PORTUGAL	160	---	---	25.556	6.187	11.912	12.227
REINO UNIDO	157	---	287	---	---	---	---
REP. DOMINICANA	---	---	---	---	---	---	---
SENEGAL	---	---	---	---	---	---	---
SINGAPUR	---	---	---	---	---	---	---
SUDAFRICA	781	---	1.721	812	502	---	---
U.R.S.S.	10.380	---	---	---	---	---	---
OTROS PAISES	---	---	18.167	13.846	---	41.148	24.543
TOTALES	37.569	580	45.808	48.086	25.097	66.739	44.542

Nota: De acuerdo al I.N.D.E.C. las exportaciones del año 1980 alcanzaron a 116.000 ton. Esta situación se comenta en detalle en nuestra edición del año 1981. Fuente: J.N.G.

るブラジルの3州（Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Parana州）と具体的な交渉を行っている。米については、アルゼンティン側より米の不足分をこれらの3県に供給し、これと同価の肥料をブラジル側から輸入することも計画されている。

米の流通に関しては、現在 Santo Tomeと Ita Ibatelに JNGのサイロが建設中であるが、本計画での増産量処理するには規模が小さいため、これらの施設を拡充すること、また、農協等の組織を導入し、輸出に関し組織的な取り組みを行なうとともに、流通の合理化を図ることが必要である。

2) 野菜

Corrientes州の特産であり、かつ調査地域内でも生産可能な野菜として、トマト、ピーマン、その他があげられる。これらの作物は、主に国内消費向けで、特に Buenos Aires市場が重要である。Corrientes州は、気候的にアルゼンティン国で最も温暖な地域の一つに当り、端境期を狙った付加価値の高い野菜等の販売が有利である。

図 8.1.1に Buenos Aires中央市場における月別の野菜、果実の入荷状況を示すが、気候的に類似した Salta、Jujuy等のNOA地域、さらにはパラグアイ国、ブラジル国という近隣諸国と競合することとなる。従って、本プロジェクトにより生産される農産物については、以下のことが重要となる

- i) 供給の低下する時期を的確にとらえること。
- ii) 低コスト生産を実現すること。
- iii) 高品質の農産物を生産し、銘柄を確立すること。
- iv) 安定的に農産物を供給すること。
- v) 信頼性の高い販売ルートを確立すること。

このような目的を達成するには、生産者が強い組織力をもつ農協等の組織を設立し、次の様な事項について積極的な取り組みが必要であると考えられる。

		HORTALIZAS											
PRODUCTO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
TOMATE				SALTA-JUJUY									
										TUCUMAN			
										CORRIENTES			
		CBA.										CORDOBA	
		S.del E.										S.del ESTERO	
					SANTA FE							SANTA FE	
						CUYO						CUYO	
						Gran BS.AIRES							
						Sur de Bs.AIRES							
						RIO NEGRO							
PIMIENTO				SALTA-JUJUY									
												TUCUMAN	
												FORMOSA-CHACO	
												CORRIENTES	
												CUYO	
												ROSARIO	
												Gran BS.AIRES	
												Sur BS.AIRES	
												RIO NEGRO	

図8.1.1 Buenos Aires中央市場における月別の野菜・果実入荷状況

- i) 農産物の価格動向、流通量、作柄等の情報収集、分析
- ii) 農作業機械、農薬等の一括購入によるコストの削減
- iii) 第7章で詳述する農業技術センターとの密接な連携による農業技術の普及
- iv) 作物の多様化による経営安定性の強化
- v) 流通経路の簡素化による流通コストの軽減
- vi) 市場開拓

なお、8.1.1 農産物増産計画に見られるように、本プロジェクトにより導入される野菜類の増産量は、アルゼンティン国における生産量の約 20~30% (トマト、ピーマンについては早出し用の生産量に占める割合) となっていることから、将来の需要動向について検討する必要がある。この為、代表作物として取り扱っているトマト、ピーマン、イチゴ、スイートコーン、コカボチャに加え、施設野菜畑、露地野菜畑に導入可能と考えられる他の作物についての市場性の検討を 8.2 市場分析で行なうこととする。

3) かんきつ類

野菜類と同様、オレンジ、マンダリン、グレープフルーツ、レモン等のかんきつ類も Corrientes州の特産の一つである。温暖な気候条件から、ほぼ通年の収穫が可能であるが、近年においては国内需要が増加する夏期(9月~12月)の生産が多くなっている。

オレンジについては、全国生産量の約 90%が国内消費に向けられており、残りが輸出されている。また、全生産量のうち約 30~40%は加工用(Industria)として、濃縮ジュース(Concentrado)、生ジュース(Cremogenado)に加工される。濃縮ジュースはほとんどが輸出向けであり、生ジュースは 100%国内消費されている。全生産量の60~70%を占める生食用(Fresco)のうち、5~8万tは輸出に向けられており、表 8.1.4に示すように、近年輸出量が増加の傾向にある。

ただ、国内消費量は、近年の経済の停滞、物価の上昇に伴い減少しており、1970年には 60.8kgであったかんきつ類の一人当り消費量は 1984年には 43.9kgにまで、約 30%も落込んでいる。

このようなことから、本プロジェクトにおけるオレンジを含むかんきつ類の生産に関しては、国内の潜在的な需要は十分見込むことができるものの、野菜と同様低コスト生産を進める一方、品質の改善を図り、より付加価値の高い商品の生産を目指す必要があると考えられる。

このため、かんきつ類の流通についても野菜と同様に総合的な農協組織を導入し、価格の

動向を見ながらの適期出荷、流通の合理化が必要である。また、加工用については既存のジュース工場の処理能力に余裕があるためこれの活用を考えることとする。

表 8.1.4 アルゼンティン国におけるかんきつ類の輸出実績 単位：箱

農作物	1984	1985	1986	1987
オレンジ	1,839,355	3,039,863	2,408,592	3,438,608
グレープフルーツ	1,462,985	1,411,184	1,822,095	2,106,913
レモン	962,254	3,734,015	1,614,050	2,213,424
マンダリン	146,610	216,996	453,322	556,697
合計	4,411,204	8,422,058	6,303,059	8,315,642

出典：INTA Concordia, Entre Rios.

4) 大豆・トウモロコシ

世界における大豆の生産は、飼料及び食用油の需要増加にともない 1970年代に入り飛躍的に増加した。1980年代には増加率は低下したものの 1980年の 80,910,000tから1984年には 90,330,000tと 11.6%の伸びを示している。アルゼンティンにおいても、この世界的な需要増にともない 1960年には 957tであった大豆生産は 1970年に 59,000t、1980年に 3,770,000t、1985年に 6,900,000tと増加し、1970年代の後半には伝統的輸出品である小麦、トウモロコシと並ぶまでに至っている。

本計画では安定時には約 47,000tの増産が見込まれるが、これは 1980年～1985年の平均輸出量 2,224,000tに対し約 2%であり市場性については全く問題ないものと考えられる。

トウモロコシは世界的に見て飼料用農産物として重要であり生産量で約半分を占める。また貿易量ではさらに高く約 70%を占めている。アルゼンティンにおいては小麦、ソルガムと並ぶ重要輸出品である。その生産は広く国内で行われており1970年代から安定して 9,000,000tの生産を上げている。本計画での安定時生産量は約 47,000tであり、1980年～1985年の輸出量平均 5,974,000tに対して約 0.8%であり大豆同様市場性について問題はないものと考えられる。

ただ、これらの作物に共通して言えることは、アルゼンティン国の穀倉地帯であるパンパ

地域に較べると、本地域は、これらの穀物生産に関し、気候的にも土壌的にも劣っており、適切な土壌管理と効率的な営農が不可欠となることである。

特に生産コストの大部分を占める機械経費、維持管理費の低減、及び土質に適した機械の選択が必要であろう。

5) 木材

林業は、Corrientes州では近年最も有力な成長産業の一つであり、植林面積の拡大が進んでいる。

本計画では、小規模畑作経営によるユーカリの植林を始め、全地域で約 26,000haの植林適地が選定されている。本プロジェクトが実施されれば、トマト・ピーマン等の野菜類、オレンジ等のかんきつ類が増産され、これらの流通に使用する木箱の需要が増加することが考えられるため、稼働能力に余裕のある周辺地域の製材工場の活用を図る事ができると考えられる。パルプに関しては、将来的に大幅な不足が予想されており、輸入代替財として外貨の節約に大きく貢献すると考えられる。

製材等の建築用材に関しては、今後需要の多様化に伴い、高級建築材の消費が増大することも考えられるため、用途の拡大を検討する必要がある。

8.1.3 農産物の流通ルート

本計画で生産される農産物の市場としては、国内市場および海外市場の双方が考えられるが、流通ルートの面からは、いずれの場合も Buenos Aires市が重要なポイントとなる。すなわち、Gran Buenos Aires圏は、アルゼンティン国の人口の約3分の1が集中し、相対的な所得レベルが高く、国内市場としての規模は最大である。また、道路、鉄道、航空網等の交通ネットワークは Buenos Aires市を中心として整備されている。さらに、Buenos Aires中央市場が Gran Buenos Aires圏全域をカバーする農産物の集散地として重要な機能を果たしているほか、農産物の輸出に関しては、Buenos Aires港が主要積み出し港となっている。

海外市場に関しては、Corrientes州は内陸州であるが、南米大陸の中で大西洋と太平洋の間に位置していることから、ヨーロッパ、アフリカ諸国といった伝統的な輸出先だけでなく、太平洋岸諸国を目標とすることが可能である。また Corrientes州は 1986年 10月に大西洋と太平洋を結ぶ回廊の一部として、積極的に回廊地域の国際的な統合を図る計画を提案しており、ブラジル国、チリ国といった近隣諸国の重要性も増加している。特にブラジル国については、所得水準も高く人口も多いこと、米に関しては一人当たり消費量が多いこと、Rio de Janeiro、San Pauloといった米の大消費地へのアクセスという点で、Corrientes州は有利な立地条件を有していること、後述するように米の輸入協定に関する二国間の気運が高まっていること等から、将来の有望市場の一つであると言える。

また、ブラジル国の Rio Grande 港は Buenos Aires港に比べ港湾経費が安く、Corrientes州からの距離もほぼ等しくなっている。このことから、大西洋岸諸国を対象とした場合 Rio Grande港からの輸出が流通経費の上で経済的であると考えられる。1986年にブラジル国との経済的な友好関係が成立したことから、このルートの有利性は高まっていると言える。

次に、本計画により増産される農産物の流通ルートについて述べる。

1) Corrientes-Buenos Aires

Corrientes市からBuenos Airesまでの距離は、Parana、Santa Fe経由で 1,086kmとなっている。Corrientes州からBuenos Aires間の輸送は、トラック、列車による陸上輸送の他に、Parana河、Uruguay川を利用した舟運、航空機を利用した空輸が考えられる。付加価値の高い作物、特に鮮度を要求される生花、イチゴ等の一部は空輸が行なわれているが、野菜、果実類を始め米も袋詰めの上、ほとんどがトラックにより市場まで輸送されている。アルゼンティン国は、道路網の整備水準が高く、Corrientes-Buenos Aires間には国道 12号線が通じており、全線舗装されているため、最も確実で機動性の高いルートと言える。

鉄道については Urquiza線、Mitre線の2系統があり、Santo Tome周辺で生産される大豆、トウモロコシ等の穀物の輸送に鉄道が利用されている。鉄道輸送の場合、運賃はトラックに比べ安価ではあるが、Buenos Aires港まで軌道が敷設されていないため、一旦トラックに積替える必要があり、このような経費を含めた輸送費総額では、トラック輸送の場合と大きな違いはない。このことから、現時点では鉄道に比べトラックによる輸送が機動性と言う面で有利であると言える。

舟運による輸送については、水位の季節変動が大きく輸送能力に限界があるため、道路の整備水準の向上、大型トラックの導入等による陸上輸送能力の拡大に伴い、近年縮小してきている。また、港湾施設の老朽化が進んでおり、効率性の点においても問題がある。

2) Corrientes-Rio Grande

Corrientes州から Rio Grande港までは、アルゼンティン国側 Paso de los Libres市とブラジル国側 Uruguaiana市の間が橋で結ばれており、ここを経由するルートが最短となっている。この橋には、鉄道の軌道も併設されており、トラックと列車による輸送が考えられる。しかし、鉄道の場合、アルゼンティン国側とブラジル国側で軌道の幅が異なることから積替えが必要となり、この手続きに時間を要することなどからトラックによる輸送が有利であると考えられる。

次に、Corrientes市から国内および近隣国の主要な市場までの輸送距離を示す。(表 8.1.5)

表 8.1.5 Corrientes市から主要市場までの輸送距離

市場	都市	距離
国内	Santa Fe	616 km
	Rosario	789 km
	Buenos Aires	1,086 km
ブラジル国	Curitiba (Foz do Iguazu)	1,243 km
	Sao Paulo (Foz do Iguazu)	1,651 km
	Rio de Janeiro (Foz do Iguazu)	2,080 km
	Porto Alegre (Paso de los Libres)	1,001 km
チリ国	Autofagasta (Paso Sico)	1,579 km
ウルグアイ国	Montevideo (Paso de los Libres)	1,076 km
パラグアイ国	Asuncion (Resistencia)	324 km

8.1.4 流通上の問題点

アルゼンティン国における農産物の流通上最も問題となっているのは、港湾経費が極めて高いことである。特にBuenos Aires港は、世界で最も港湾経費の高い港のひとつである。1985年8月における港湾経費を比較すると、Buenos Aires港を100とした場合、Santos 17、Rotterdam 33、横浜 36と、3～5倍の開きが見られる。また、1986年6月時点の貨物船1隻当りの費用は、Buenos Aires港は、US\$ 38,700で、ブラジル国の主要港と10倍近くの開きがある。

穀物を例にとって、単位重量当りの経費を見ると、Buenos Aires港の港湾経費は、US\$ 1.14/t程度であり、積み込み、積下ろし経費、JNGによる輸出検査費（US\$ 4.5～6.0/t）、およびAGPの管理費（US\$ 0.8/t）を加算するとUS\$ 7.25/tとなる。これは、Mexico湾（New Orleans、Houston）の約US\$ 4.0/tと比べると1.8倍となっている。図8.1.2にトウモロコシのCIF価格をもとに、アメリカ合衆国とアルゼンティン国のコスト比較結果を示すが、港湾経費および輸出経費に大きな相違があるため、アルゼンティン国の生産者価格は低く押えられている。このようにアルゼンティン国の港湾経費が高い理由は以下のことが考えられる。

- i) 港湾施設が老朽化し、効率が悪いこと。
- ii) アルゼンティン国の特殊な労働事情により、積み込みが遅れがちであること。また、1日当りの積み込み能力が低いこと。
- iii) 港湾の水深が浅く、Bahia Blanca港等で追い積みを行わなければならないこと。

アルゼンティン国農業の世界市場に於ける比較優位性を維持するためには、このような輸出経費の合理化は欠かすことができない。したがって、Corrientes州だけではなく、国レベルで主要港湾の整備、付属施設の整備、流通の合理化等が必要とされている。

MAIZ: ESTRUCTURA DE COSTOS COMPARATIVA
EN PORCENTAJE SOBRE CIF

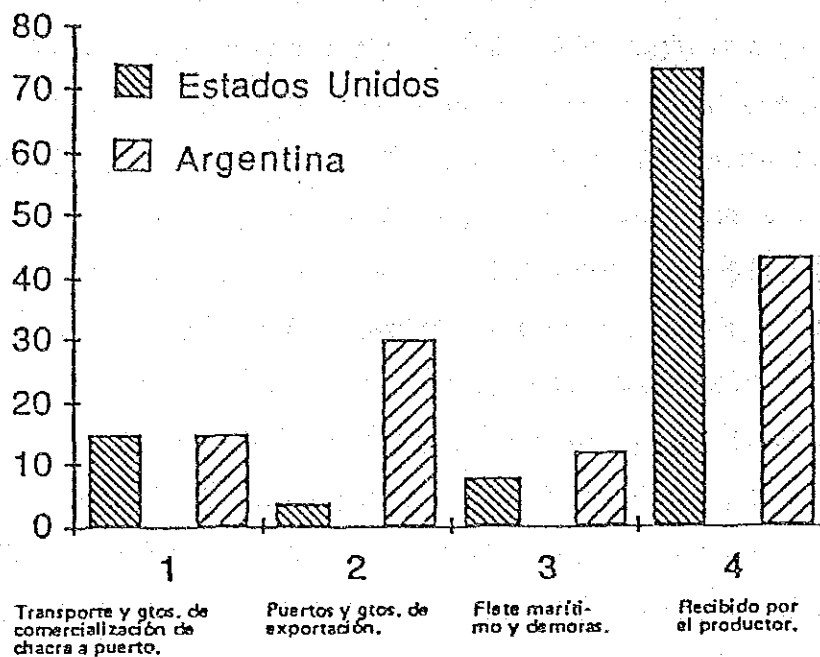


図 8.1.2 流通コスト比較 (トウモロコシ)

Nota: El cálculo se ha efectuado para noviembre de 1985 en los Estados Unidos y para julio de 1986 para nuestro país. Debido a la fuerte caída operada en el valor de los fletes entre ambos momentos del cálculo se acompaña a continuación los porcentajes que corresponderían si se unificarán las fechas del mismo.

	Nov. '85	Julio '86
Argentina	20	12
Estados Unidos	8	4

Fuente: Elaboración propia en base a datos de mercado.

8.2 市場分析

8.1 農産物の流通で述べたように、ここでは本プロジェクトの主要作物である米、野菜について市場性の検討を行なう。

米については、アルゼンティン国における将来の国内需要について分析するとともに、輸出国として可能性の高い国のひとつとしてブラジル国の需要分析を行なった。これに加え、両国の供給面からの検討および米の輸出可能性についての検討を行なう。

野菜については、本プロジェクトで増産される代表作物について、国内需要および市場に与える影響の検討を行なうとともに、将来における作物の多様化を考え、本プロジェクトに導入可能な他の野菜についても同様の検討を行なった。

8.2.1 米の市場分析

1) アルゼンティン国における米の需要

将来の米の需要を予測する際重要となるデータは、一人当り消費量、一人当り所得水準、米の価格、代替財の価格等が挙げられる。一人当り所得水準については長期にわたりかなり正確なデータを得る事ができるが、他のものについてはデータ上の制約が大きい。特に価格については、過去三回のデノミネーションが行なわれている他、政府による価格統制がたびたび行なわれており、市場原理を反映した価格データの入手は困難である。また、アルゼンティン国では、主食はあくまで肉と小麦（パン）であり、米は嗜好品としての性格が強く、その代替財を特定することは容易ではない。

従ってここではFAO等の国際機関による統計資料を用い、需要関数の計測を行ない、INDECの人口予測データに基づき将来の米の需要予測を行なう。

(1) 需要関数

ここでは被説明変数として、一人当り見かけ消費量を考える。データ制約上、最新かつ長期間にわたる一人当り消費量を整理することは困難である為、米の生産量を輸出入量で調整し、これを人口で除したものを一人当り“見かけ”消費量として把握する。従って、在庫量が利用された場合は、それが不明なので一人当り消費量はその分だけ小さく算出される。

説明変数としては、一人当り所得および時間変数を選定し、他の条件は一定であるものと仮定して分析を行なう。

需要関数のモデルとしては、種々の型が考えられるが、ここでは単純な次の3つの型について計測することとした。

モデル I. $\text{Log } C = \text{Log } a + b \text{ Log } G$

II. $\text{Log } C = \text{Log } a + b \text{ Log } T$

III. $\text{Log } C = \text{Log } a + b \text{ Log } G + c \text{ Log } T$

ただし、 C : 米の一人当り消費量
G : 一人当り所得 (GDP/Capita)
T : 時間変数
a, b, c : 係数

ここで計測に用いたデータは、1986年を最新年として過去 26年間(1961年~1986年)のものを使用した。(表 8.2.1)

(2) 計測結果

以上の様な設定のもとに計測を行なったが、いずれのモデルについても良い結果を得ることが出来なかった。これは、統計上の誤差および在庫量の調整を行なっていないことから、一人当り消費量の推定値にかなりのばらつきが生じた為と考えられる。

そこで、最近年のデータには欠けるが、USDAによるアルゼンティン国の米の国内需要データにより、この一人当り見かけ消費量データを置き換え、同様の計測を行なった。(表 8.2.1、Consumo per capita (2)欄、1961年~1978年)

この結果を表 8.2.2 に示す。

この場合、モデル I、IIについては比較的良い当てはまりを示している。モデル IIIについては、相関係数は高いものの、t値が低く、十分有意な相関を示すとは言えない。これは、独立変数相互間に相関が見られるためであると考えられる。

以上の分析から、需要関数としては、モデル Iを採用することとする。これは、計測期間直後の 1970年代後半から、アルゼンティン国経済の停滞が顕著化したため、米の一人当り消費量は横這いか、減少傾向となった可能性が高く、時間変数のみを説明変数とするモデル IIでは、将来の予測が過大となる恐れがあるからである。

表 8.2.1 米の需要分析基礎データ (アルゼンティン国)

Cuadro 8.2.1: Analisis de La Demanda de Arroz (Argentina),
Informacion Basica

Ano	(mil t) (mil ha)		Rend (t/ha)	Import (ton)	Export (ton)	Diferenc (ton)	Poblac (mill.)	Prec.1980 (kg/cap)	
	Prod.	Area Cosech						P.B.I (mill.A)	Consum cap(1)
1960							20	17	
1961	149	46	3.24		10,880	10,880	20	18	4.2 4.5
1962	182	53	3.43	3	38,932	38,929	21	18	3.9 4.2
1963	178	52	3.42	2	14,847	14,845	21	17	4.8 3.9
1964	190	54	3.52		6,697	6,697	21	16	5.5 4.6
1965	268	68	3.94		43,413	43,413	22	18	5.9 4.7
1966	165	47	3.51	100	56,719	56,619	22	20	2.3 4.6
1967	217	62	3.50		47,366	47,366	23	20	4.1 4.7
1968	283	71	3.99		56,890	56,890	23	21	5.5 4.8
1969	345	88	3.92	7	74,610	74,603	23	22	6.4 4.9
1970	407	102	3.99	20	99,263	99,243	24	23	7.0 6.1
1971	288	77	3.74		91,942	91,942	24	23	4.0 6.1
1972	294	83	3.54		23,423	23,423	24	24	6.9 6.7
1973	260	77	3.38		35,104	35,104	25	25	5.4 5.4
1974	316	83	3.81		38,488	38,488	25	26	6.6 5.1
1975	351	93	3.77		71,913	71,913	26	26	6.0 5.5
1976	309	87	3.55	390	87,429	87,039	26	26	4.3 5.3
1977	320	91	3.52	4,873	195,500	190,627	27	27	0.6 5.4
1978	310	95	3.26	2,106	128,953	126,847	27	26	2.7 5.2
1979	312	102	3.06	9,545	99,065	89,520	28	28	4.1
1980	266	82	3.24	3,173	115,878	112,705	28	28	2.1
1981	286	82	3.49	5,160	123,246	118,086	29	27	2.4
1982	437	114	3.83	483	59,669	59,186	29	25	7.7
1983	277	81	3.42		84,562	84,562	30	26	3.2
1984	476	129	3.69	70	133,350	133,280	30	27	5.9
1985	379	105	3.61	180	111,770	111,590	31	26	4.4
1986	378	100	3.78		19,950	19,950	31	27	7.3
1987	445	119	3.74						

Fuente: International Financial Statistics, IMF, 1986
Production Year Book, Trade Year Book, FAO, Each Year
Indicadores de La Demanda Interna de Arroz, U.S.D.A.

表 8.2.2 需要関数計測結果 (アルゼンティン国、米)

Cuadro 8.2.2: Resultados de Los Analisis de Las Funciones
de La Demanda (Arroz)

MODELO	Log a	b	c	Coef.de Corelacion	Coef.de Cor Ajustado	Valor t
I	1.7112	1.1387	--	0.4527	0.4185	3.638**
II	-262.943	34.875	--	0.4697	0.4365	3.764**
III	-156.094	0.5872	20.796	0.5135	0.4486	1.3692 (c) 1.1624 (b)

** Nivel de Significacion < 1%

(3) 需要予測

先に決定した需要関数と人口予測により、将来のある時点における米の需要を予測する。ここで、人口データには INDEC の人口予測 (Proyeccion de Poblacion 1970-2025, 1986年) を使用する。

表 8.2.3 に需要関数による米の一人当り消費量の推定値、人口予測値、および米の需要量の計算結果を示す。なお、ここでは将来の一人当り GDP 成長率を 1.7% とした場合 (GDP 成長率 3% (1950年~1980年平均)、人口増加率 1.3% と仮定)、0.7% とした場合 (GDP 成長率 2%、人口増加率 1.3% と仮定) について計算を行なった。

表 8.2.3 米の需要予測 (アルゼンティン国)

Cuadro 8.2.3: Proyeccion de La Demanda de Arroz (Argentina)

Ano ---	Consumo per capita -----	Poblacion -----	Demanda -----	Demanda Incremental -----
1984-86	5.07	31,030	157,300	--
	(6.19)		(230,200)	(72,900)
2000	7.24	37,197	269,300	112,000
	(6.44)		(253,400)	(96,100)
2005	7.97	39,349	313,600	156,300
	(6.70)		(278,100)	(120,800)
2010	8.78	41,507	364,400	207,100

Fuente: Proyeccion de Poblacion 1970-2025, INDEC, 1986

() --- Tasa de Crecimiento de PBI; 2%
Demanda; miles toneladas Poblacion; miles
Consumo per capita; kg

なお、将来の需要の増分は、現時点での米の国内需要量をもとに推計することとするが、先に述べたように近年アルゼンティン国における米の一人当り消費量の大きな変化は無いため、前項でもとめた需要関数により 1977年～1986年の 10年間の一人当り GDP の平均から米の一人当り消費量をもとめ、これを現時点での国内需要としても大きな違いは無いものと考えられる。このような計算を行ない、1986年時点の米の国内需要を求めると 157,300t となる。これをもとに将来の需要の増分を求めると、2005年時点で 96,100t から 156,300t、2010年時点で 120,800t から 207,100t となる。

2) ブラジル国における米の需要

米の輸出先としては 8.1.2 の流通計画に示した伝統的に米を購入する諸国、新規市場として有望な諸国とするが、ここではそのうちのブラジル国について検討を行った。

(1) 計測結果

表 8.2.4 にブラジル国の米の生産貿易統計を示す。前項と同様の方法で生産量、輸出入量、人口により、一人当り見かけ消費量を計算し、3つの需要関数モデルにつき計測を行なったが、良い結果を得ることができなかった。これは、アルゼンティン国における一人当り見かけ消費量を使用した需要分析と同様、統計上の誤差および在庫量の調整を行っていないことから、一人当り消費量の推定値にかなりのばらつきが生じた為と考えられる。

ブラジル国に関しては、他に一人当り消費量の適当なデータが無い為、ここでは表 8.2.4 のデータに基づき計算した一人当り見かけ消費量の平均値を用いた分析を行なうこととする。

(2) 需要予測

1977年から 1986年までの 10年間の平均をとると、米の一人当り見かけ消費量は 47.8kg となる。また、人口の増加率は、同期間の平均で 2.53% となっている。

前項で述べたとおり、将来の一人当り消費量を予測するための適切なデータが無い為、ここでは、将来の一人当り消費量は変わらないものとして推計を行なう。人口増加率については、同期間の 10年平均の 2.53%、世界銀行の推定値 (World Development Report, 1987) 2%、およびこれらの中間値 2.27% の 3つの場合についての計算を行なった。この結果を表 8.2.5 に示す。

表 8.2.4 米の需要分析基礎データ (ブラジル国)

Cuadro 8.2.4: Analisis de la Demanda de Arroz (Brasil),
Informacion Basica

Ano	(mil t) (mil ha)		Rend (t/ha)	Import (ton)	Export (ton)	Diferenc (ton)	Prec.1980 (kg/cap)	
	Prod.	Area Cosech					Poblac (mill.)	P.B.I (mill.C)
1960							70	
1961	5,392	3,174	1.70		150,758	150,758	72	46.6
1962	5,557	3,350	1.66	102	43,673	43,571	74	48.1
1963	5,740	3,722	1.54	11		-11	77	3,355 48.8
1964	6,345	4,182	1.52		12,425	12,425	79	3,452 52.2
1965	7,580	4,619	1.64		236,665	236,665	81	4,253 57.9
1966	5,802	4,005	1.45	7	289,252	289,245	83	4,413 42.0
1967	6,792	4,291	1.58	6	31,882	31,876	85	4,628 51.4
1968	6,652	4,459	1.49	3	158,175	158,172	88	5,145 47.5
1969	6,394	4,621	1.38	152	70,178	70,026	90	5,656 45.4
1970	7,553	4,979	1.52	27	94,968	94,941	93	5,795 52.0
1971	6,593	4,764	1.38	1,513	148,830	147,317	95	6,492 43.5
1972	6,761	4,533	1.49	9,187	1,898	-7,289	98	7,213 45.0
1973	7,167	4,795	1.49	10,983	33,398	22,415	100	8,191 46.4
1974	6,483	4,164	1.56	536	56,598	56,062	102	8,987 40.6
1975	7,538	5,279	1.43	62,869	2,600	-60,269	105	9,474 47.3
1976	9,560	6,583	1.45	16,890	76,345	59,455	108	10,395 57.2
1977	8,994	5,992	1.50	404	409,108	408,704	110	10,992 49.3
1978	7,296	5,624	1.30	28,611	180,144	151,533	113	11,542 40.6
1979	7,595	5,452	1.39	710,961	333	-710,628	116	12,280 48.8
1980	9,776	6,243	1.57	238,643	1,442	-237,201	121	13,164 54.3
1981	8,228	6,102	1.35	142,523	49,887	-92,636	124	12,959 43.9
1982	9,735	6,025	1.62	136,921	12,307	-124,614	127	13,080 50.9
1983	7,741	5,108	1.52	315,216	8,015	-307,201	130	12,666 41.2
1984	9,027	5,351	1.69	230	1,370	1,140	133	13,236 44.2
1985	9,025	4,755	1.90	339,460	3,880	-335,580	136	14,335 45.7
1986	10,405	5,591	1.86	1,310,000	1,000	-1,309,000	138	15,510 58.5
1987	10,563	6,090	1.73					

Fuente: International Financial Statistics, IMF, 1986
Production Year Book, Trade Year Book, FAO, Each Year

表 8.2.5 米の需要予測 (ブラジル国)

Gráfico 8.2.5: Proyección de la Demanda de Arroz (Brasil)

Ano	Demanda			Demanda Incremental			Proyección de Población		
	2.0	2.27	2.53	2.0	2.27	2.53	2.0	2.27	2.53
1986		(6,596)						(137,990)	
2000	8,703	9,031	9,358	2,107	2,435	2,762	182,070	188,940	195,780
2005	9,609	10,104	10,603	3,013	3,508	4,007	201,030	211,380	221,830
2010	10,609	11,304	12,014	4,013	4,708	5,418	221,950	236,490	251,350

() --- Valor Actual en 1986
Demanda; miles toneladas

この表からも明らかなように、2005年時点で人口の増加率を考慮しただけで 300万tから 400万tの国内需要の増加があるものと推定される。

以上、統計データを使用した米の需要の定量的分析を行なったが、次に、両国における供給面の分析も行なう必要がある。本来であれば、需要関数と同様供給関数モデルを設定し、労働力、機械、農薬等投入財の使用量をもとに供給分析を行ない、将来の米の生産量を予測した上で、前述の需要分析とあわせた需給分析を行なうのが通常であるが、供給関数の導出に関しては、データ上の制約が大きく、定性的な分析が主とならざるを得ない。

次に、アルゼンティン国における米の供給と総合的な需給見通しおよび輸出相手国としてのブラジル国の市場性について述べる。

3) アルゼンティン国の米の需給見通し

需要分析の項で述べたとおり、アルゼンティン国における 2005年および 2010年時点での米の国内需要はそれぞれ 25~31万t、28~36万t見込まれる。このとき、国内の本プロジェクト地域以外における生産でこれをまかなえるものとすれば、本プロジェクトにおける米の増産分の市場として海外市場を検討する必要がある。

そこでアルゼンティン国における将来の米の供給について考える。この場合、同国におけ

る米の生産適地が北部の州に限られていること、現在、全国生産量の約 90%が Corrientes 州と Entre Rios州で生産されていることから、この 2州における生産についての分析を行えば十分であると考えられる。

表 8.2.6に近年における米の生産に関する統計を示すが、これによると過去 10年間に於いて Corrientes州では 1983/84年の作付、収穫面積が、Entre Rios州では 1985/86年のそれが最も大きくなっている。また単位収量も Corrientes州は 1983/84年、Entre Rios州では 1985/86年が最高となっている。

このことから、将来の国内需要をまかなうための潜在的な既存農地は、Corrientes州に約 72,000ha、Entre Rios州に約 42,000ha存在すると考えられる。これらの既存農地で、過去 10年間の最高単位収量をあげるとすれば、この 2州での生産能力はモミで約 470,000t、精米で約 300,000tとなる。

全国生産に占めるこの 2州の割合を 90%、将来の技術革新や農地の拡大による生産の増を 10%程度見込んだうえで、全て国内向け米の生産に充てると仮定し、アルゼンティン国全体における潜在的な米の生産能力を推定すると精米ベースで約 370,000tとなる。すなわち、将来米の一人当たり消費量が順調に増大したとしても、2005年時点、2010年時点での国内需要をまかなうには十分であることがわかる。

このため、本プロジェクトで生産される米については、全量を輸出向けとした上での検討が必要である。

表 8.2.6 アルゼンティン国の米の生産、播種、収穫面積

DATOS DE ARROZ DEL ULTIMO DECENIO
Cultivo y Producción

CAMPAÑA	TOTAL CORRIENTES	CHACO	ENTRE RIOS	FORMOSA	MISIONES	SALTA	SANTA FE	TUCUMAN	
AREA SEMBRADA -MILES DE HECTAREAS- 008-01									
1976/1977	96,0	45,0	4,7	28,7	7,7	0,9	0,5	8,5	---
1977/1978	100,0	49,3	4,2	31,6	6,7	0,3	0,5	7,4	---
1978/1979	115,7	57,4	5,4	32,7	10,3	0,4	0,6	8,9	---
1979/1980	87,8	37,4	3,1	30,9	6,3	0,7	0,2	9,2	---
1980/1981	84,8	46,5	2,5	22,5	4,2	0,7	0,1	8,3	---
1981/1982	117,3	70,0	3,6	29,6	5,0	0,7	0,1	8,3	---
1982/1983	108,8	55,5	4,7	35,9	3,3	0,6	0,1	8,6	---
1983/1984	131,0	72,4	3,5	41,0	5,3	0,5	0,1	8,2	---
1984/1985	110,8	54,0	3,4	40,7	3,0	0,6	0,1	9,0	---
1985/1986	117,0	60,0	2,7	42,1	2,6	0,5	0,1	9,0	---
AREA COSECHADA -MILES DE HECTAREAS- 008-02									
1976/1977	90,6	43,5	4,5	26,9	7,7	0,8	0,5	6,5	---
1977/1978	95,0	46,5	4,0	30,1	6,3	0,3	0,5	7,0	---
1978/1979	102,3	50,0	4,7	28,6	9,4	0,4	0,6	8,4	---
1979/1980	82,2	36,5	3,0	26,7	6,1	0,7	0,2	8,7	---
1980/1981	81,8	45,6	2,3	21,3	3,8	0,7	0,1	7,8	---
1981/1982	113,6	68,0	3,6	28,4	5,0	0,7	0,1	7,8	---
1982/1983	81,0	32,2	3,2	33,6	3,3	0,5	0,1	7,8	---
1983/1984	129,4	71,2	3,5	40,6	5,3	0,5	0,1	8,2	---
1984/1985	105,2	49,0	3,4	40,6	2,6	0,6	0,1	8,9	---
1985/1986	99,9	45,0	2,5	42,1	2,2	0,5	0,1	7,5	---
RENDIMIENTO POR HECTAREA -KILOGRAMOS- 008-03									
1976/1977	3.532	3.149	4.032	4.126	3.974	2.556	3.184	2.923	---
1977/1978	3.263	2.774	2.500	4.305	2.969	3.333	2.000	2.817	---
1978/1979	3.047	2.476	3.146	4.112	3.085	3.000	2.833	2.738	---
1979/1980	3.236	2.951	3.194	3.862	3.000	1.714	3.000	2.816	---
1980/1981	3.500	3.335	3.792	4.215	2.947	2.676	2.143	2.782	---
1981/1982	3.849	3.559	4.062	5.011	3.460	2.899	2.143	2.410	---
1982/1983	3.422	2.519	3.125	4.574	2.994	2.456	2.143	2.595	---
1983/1984	3.679	3.581	3.000	4.286	2.925	3.019	2.500	2.344	---
1984/1985	3.601	3.000	2.941	4.562	2.923	3.710	2.500	2.989	---
1985/1986	3.786	2.900	3.307	5.014	3.650	3.639	2.500	2.424	---
PRODUCCION -MILES DE TONELADAS- 008-04									
1976/1977	320,0	137,0	18,5	111,0	30,6	2,3	1,6	19,0	---
1977/1978	310,0	129,0	10,0	130,0	19,0	1,0	1,0	20,0	---
1978/1979	312,0	124,0	15,1	118,0	29,0	1,2	1,7	23,0	---
1979/1980	266,0	108,0	9,9	103,5	18,3	1,2	0,6	24,5	---
1980/1981	286,3	152,1	9,1	90,0	11,2	1,9	0,3	21,7	---
1981/1982	437,2	242,0	14,5	142,3	17,3	2,0	0,3	18,8	---
1982/1983	277,2	812,0	10,0	153,9	10,0	1,4	0,3	20,4	---
1983/1984	476,0	255,0	10,5	174,0	15,5	1,6	0,2	19,2	---
1984/1985	379,0	147,0	10,0	185,0	7,6	2,3	0,2	26,9	---
1985/1986	378,2	130,5	8,3	211,1	8,0	2,0	0,1	18,2	---

Referencia: Ver nota introductoria.

Fuente: Secretaría de Estado de Agricultura, Ganadería y Pesca. Datos disponibles al 30/10/86.

出典: Boltin Estadístico Trimestral, INDEC, 1987

4) ブラジル国の市場性の検討

有望な市場のひとつであるブラジルについて市場性を検討した。

(1) 生産概況

近年のブラジル国における米の生産は約 1,000万tに達しており、ほぼ自給レベルを達成している。しかし、陸稲のウエイトが高く、生産が天候の影響を大きく受ける為、毎年の生産量の変動が激しくなっている。

各州の生産推移を見ると、水稲を主体とする Rio Grande do Sur州が安定した生産を続けており、陸稲を主体とする Goyas州や Mato Grosso州においても徐々に生産の増加が見られるのに対し、同じ、陸稲を主体とする東北地方の Maranhon州では、83年以降、1年おきに大減収と豊作を繰り返しており、アマゾン地帯における米作の不安定さが示されている。(表 8.2.7)

1 ha当りの単収は、水田地帯 (Rio Grande do Sur 州) において4.4トン前後、陸稲地帯は変化が大きくMato Grosso、Goyas、Minas Gerais等セラード北部地帯が 1.2~1.5tでほぼ平均しているのに対し東北地方の Maranhon州では 83年、85年、87年が 1.0t以下、84年と 86年は 1.4t近い収量であった。(表 8.2.8)

表 8.2.7 ブラジル国における米の過去5ヵ年間の生産推移 1,000t

州 別	1983	1984	1985	1986	1987
Rio Gran do Sur	2,220.5	3,199.0	3,207.0	2,987.5	3,561.5
Goyas	1,087.5	1,037.8	1,115.2	1,358.4	1,512.2
Mato Grosso	784.2	672.7	521.8	794.2	922.4
Minas Gerais	779.2	598.1	851.0	950.9	910.9
Maranhon	430.9	1,145.2	622.9	1,291.9	595.8
Sao Paulo	617.4	398.8	508.1	543.1	552.2
その他	1,829.8	1,970.0	2,193.1	2,478.7	2,366.6
全国計	7,749.5	9,021.6	9,019.1	10,404.7	10,421.6

面積	1,000ha	5,110.4	5,056.3	4,751.9	5,590.9	5,997.1
----	---------	---------	---------	---------	---------	---------

表 8.2.8 ブラジル国における米の主要生産地の単収

kg/ha

州 別	1983	1984	1985	1986	1987
Rio Gran do Sur	3,488	4,304	4,448	4,110	4,435
Goyas	1,097	1,008	1,297	1,268	1,276
Mato Grosso	1,116	1,179	1,283	1,347	1,360
Minas Gerais	1,468	1,090	1,377	1,617	1,458
Maranhon	596	1,396	970	1,378	621
全国平均	1,516	1,684	1,662	1,861	1,738

出所：IBGE

(2) 貿易

ブラジルは、1980年代に入って以降、米の国際市場に参加しておらず、輸入国としての立場を続けてきた。輸入は83年、85年に行った30万tを過去の最高記録としていたが、86年には、栽培初期の悲観的な収穫予想から、140万tに及ぶ大量の輸入が行なわれ、収穫の方も予想に反して過去有数の大型収穫となったため国内市場が供給過剰の状態におちいり、国内市場を混乱に陥れてきた。(表 8.2.9、8.2.10) その解決法の1つとして新たに海外への輸出が考えられているが、長年国際市場から遠ざかっていたブラジルにとって輸出を再開することは種々の困難を伴う問題でもあり、その方法についての検討が進められている。また、これは悲観的な収量予想と大豊作とが一致したための一時的な傾向であり、陸稲主体で、天候に左右されやすいブラジル国の米の生産概況を考えれば、今後米の輸入超過傾向は当面続くであろう。

表 8.2.9 ブラジルの米の輸出実績

年度	重量 (1,000t)				金額 (百万ドル)
	白米	砕米	その他	ヌカ	
1980	1.0	0.3	0.2	12.1	2.0
81	45.6	0.9	5.4	-	19.8
82	8.3	3.9	0.2	10.2	5.0
83	0.1	7.9	0.1	-	1.3
84	0.1	1.0	0.3	2.5	0.8
85	0.2	-	-	2.0	0.2
86	0.1	2.1	2.0	12.8	2.9
87	0.2	1.0	1.1	20.3	2.3

出典：C A C E X (87年は 1~8月)

表 8.2.10 ブラジルの米の輸入実績

年度	重量 (1,000t)				金額 (百万ドル)
	白米	砕米	その他	ヌカ	
1980	218.5	0.7	17.6	1.3	57.6
81	142.1	0.1	0.3	3.3	46.1
82	116.9	30.8	-	-	46.1
83	302.1	20.2	-	4.0	107.1
84	0.2	0.1	-	2.0	0.2
85	243.2	0.2	26.2	5.6	76.3
86	933.5	426.5	41.8	3.8	273.2
87	39.7	-	9.7	-	13.4

出典：C A C E X (87年は 1~7月)

(3) 国内市場

ブラジル国における米の消費は前述した様に約45~50kg/人であり、南米ではかなり高いレベルにある。米の消費形態としては、Sao Paulo、Rio de Janeiro州等の南部における消費が最も多く、かつ品質の良い水稲に対する需要が高い。それ以外の地域では消費者

の購買力が弱く、碎米の割合の高い米（主に陸稲）の消費が多くなっている。

本プロジェクトにより生産される米は、品質の高い水稲である為、ブラジル国における主な市場は Sao Paulo、Rio de Janeiro州等の南部地域である。現在これらの市場に対しては、南部3州（Parana、Santa Catarina、Rio Grande do Sur）から供給されており、特に Sao Paulo市を中心とする大 Sao Paulo圏で消費される米の 80%は南部の水稲米と言われている。このことから、本プロジェクトで生産される米は、これら南部地域で生産される米との競合が考えられる。

(4) 農業政策

ブラジル国においては、1986年のクルザード・プラン以来、食糧の自給を図る目的で農業投資に対する必要性を重視してきた。

しかし、当時農業生産投資に対し、有利な条件で設定された融資制度は、1986年末にクルザード・プランが破綻して以来金利の修正が加えられ、それまでに融資を受けていた農家の負担を大きなものにし、農業に対する投資は急速に冷却してきている。

一方、最低価格保証制度は従来と同様に継続されてはいるが、完全に機能しておらず、政府の設定する最低価格以下の市場取引がいまだに継続している。

1987年7月に発表された新農業政策では、米に関する政府の補助金はほとんど撤廃され、農業融資金利も特別低利ローンが設けられていたが、市場金利連動に切換えられる等、米作農家のおかれている立場はますます厳しいものとなっている。

このような中で、今後農地開発が進むとしても農家の生産意欲は、米よりも国際価格が安定し、生産コストの低い作物に向けられる可能性が高いと考えられる。

(5) 米に対する嗜好性

ブラジル国で、米と並ぶ主要穀物は小麦である。表 8.2.11に、ブラジル国の小麦の生産および輸入の統計資料を示す。この表からもわかる様に、小麦の自給率は約40%程度となっており、小麦の輸入は、1984年 755百万ドル、1985年 528百万ドル、1986年 205百万ドルとなっている。

ブラジル国政府は、1970年代より小麦の普及に努め、その結果それまで低所得者層に広く消費されていたマンジョカ、サツマイモ、山イモ等から小麦へと食物嗜好が大きく変化

し、現在では全階層においても家計費の中に大きな比重を占める重要な食品となっている。

しかし、前述した農業政策の変更により、小麦に対する補助金も撤廃され、小麦の市場価格は、1987年以降急激に上昇している。このような中で、小麦の消費がその代替財である米、豆類にシフトして行くことは十分考えられ、国民所得の伸びが期待できないにしても、米の需要がのびる重要な要因となりうる。

(6) 本プロジェクトの持つ比較優位性

a) 市場へのアクセス

Corrientes州は、ブラジル国南部 Rio Grande do Sur 州と国境を接しており、Sao Paulo, Rio de Janeiro といった米の大消費地に対するアクセスに関しては、輸送費の上で若干不利となる程度で大きな問題はない。

また、ブラジル国が輸入を行なう際には、Corrientes州は市場へのアクセスと言う点で他の米の輸出国にくらべ大きな比較優位性を有しており、輸送費の面からもブラジル国にとっても有利であると言える。

b) 生産コスト

ブラジル国南部地域の水田の多くは、ポンプ用水によるかんがいが行なわれており、大規模な重力かんがいはほとんど見られない。この為、生産コストに占めるかんがい経費が大きくなっている。

また、借地による経営の場合、ブラジル国における標準的な借地料は収穫量の 25~35%と言われており、借地契約も、実際の収量に関係なく平年収量をベースとされることが多い。

このようなことから、生産コストの面から見ても、本プロジェクトの比較優位性が認められる。

表 8.2.11 ブラジル国の小麦生産及び輸入実績

年次	生産			輸入		消費量 (1,000t)	国産比率 (%)
	作付面積 (1,000ha)	生産量 (1,000t)	単位収量 (kg/ha)	輸入量 (1,000t)	金額 (百万\$)		
1970	1,895	1,844	973	1,969	129	3,812	48
71	2,269	2,011	886	1,711	124	3,722	54
72	2,320	983	423	1,797	141	2,780	35
73	1,839	2,031	1,104	2,946	377	4,977	41
74	2,472	2,858	1,156	2,399	522	5,258	54
75	2,931	1,788	610	2,082	351	3,871	46
76	3,540	3,215	908	3,426	547	6,642	48
77	3,153	2,066	655	2,608	290	4,674	44
78	2,811	2,690	957	4,334	601	7,025	38
79	3,831	2,928	764	3,651	629	6,577	44
80	3,122	2,702	865	4,755	1,051	7,456	36
81	1,930	2,209	1,139	4,360	962	6,569	34
82	2,490	1,820	1,137	4,225	832		
83	1,850	1,914	1,035		762		
84		1,956		4,868			28
85		4,322		4,041			51

(7) 米の輸出可能性

米の輸出可能性を総合的に判断すると以下のとおりである。

i) アルゼンティン国の潜在生産力は約37万t、2005年の国内需要量は25万～31万tと見込まれ、本プロジェクトの増産量約17万t(精米)は輸出向とする必要がある。

ii) 輸出先としては8.1.2流通計画に示した各国とした。

iii) アルゼンティン国から有望な市場のひとつとして、ブラジルの市場をみると、市場としての可能性は大きく、ii)の各国を対象として市場開発を行うことにより、輸出先を確保できると考えられる。

8.2.2 野菜の市場分析

ここでは、本プロジェクトで導入する事を計画している施設野菜（トマト・ピーマン・メロン・キュウリ・ナス・サヤインゲン）、および露地野菜（イチゴ・スイートコーン・コカボチャ・ニンジン）について、設定した価格が市場に与える影響および需要予測により生産可能性について分析を行なう。

1) 価格弾性値

Buenos Aires中央市場の入荷量、価格のデータに基づき、上記の各作物の価格弾性値を求め、需要予測の基礎データとする。

農産物の需要は、その価格の他、代替財の価格、一人当たり所得水準、嗜好の変化等様々な要素により決定されるが、ここでは他の条件は一定であると仮定し、価格により需要量が一義的に決まるものとして分析を行なう。すなわち、価格を説明変数、需要量を被説明変数とした需要関数モデルを設定する。

需要関数モデルは、種々の関数タイプが考えられるが、ここでは最もあてはまりの良い一次関数モデルを採用する。

$$Q = a + bP$$

ただし、Q:需要量、P:価格、a,b:係数

各作物の価格弾性値を求めると、表 8.2.12のとおりとなる。

表 8.2.12 各作物の価格弾性値

Cuadro 8.2.12: Elasticidad de Los Productos

Producto =====	Elasticidad =====
Tomate	-0.487
Pimiento	-0.566
Melon	-1.263
Berenjena	-0.912
Pepino	-0.79
Chaucha	-0.893
Choclo	-0.53
Zapallito	-0.357

価格弾性値の絶対値が1より大きい場合、その作物の需要は価格の変化に対して弾力的である。すなわち、価格の上昇率よりも需要の減少率が大きくなっている。

表 8.2.12の計測結果を見ると、メロンが最も弾力的であり、ナス、サヤインゲン、キュウリの順に弾性値が高くなっており、逆に、コカボチャ、トマト、スイートコーン、ピーマン等の作物が非弾力的となっている。

このことは、アルゼンティン国におけるこれらの農産品の消費構造を十分に反映しているものと考えられる為、これらの数値を需要予測の基礎データとして使用することとする。

2) 需要予測

本プロジェクトで導入が計画されている各作物の将来の需要については、次の手順で分析を行なう。

まず、Buenos Aires中央市場の入荷量をもとに、野菜の大消費市場である Gran Buenos Airesおよびその周辺地域における需要量を推定する。これをもとに、将来の人口増加を考慮し、各作物の出荷期間における需要の増加を予測する。このとき、出荷価格は、各作物の出荷計画を考慮し、現在の出荷期間における加重平均価格を求め、これの80%の価格で出荷

できるものと仮定し、前項でもとめた価格弾性値により価格の低下による需要の増分を加味する。なお、農家の財務分析では、この価格を使用した分析を行っており、各営農モデルについて十分経営が成立つことを確認している。

以上の様な考え方に従い、設定した条件は次のとおりである。

- i) Buenos Aires中央市場の入荷量は、Gran Buenos Aires及び Capital Federal全体の需要量の60%をまかなっている。
- ii) 周辺市場としては、Gran Buenos Airesを除いた Buenos Aires州、及びこれに隣接する Santa Fe、Cordoba、Entre Riosの各州を考える。
- iii) Gran Buenos Aires及び Capital Federalにおける野菜の消費レベルは、周辺地域より高いものと考えられる為、周辺地域の野菜の一人当り消費量をGran Buenos Aires及び Capital Federal地域の70%として計算する。
- iv) 上記地域の人口は、INDECの統計にもとづき1986年時点のものを推計した。

(表 8.2.13)

表 8.2.13 各地域別人口 (野菜の市場)

	05/1985	1986*
Cuadro 8.2.13: Poblacion en cada region		
	05/1985	1986*
	*****	*****
Cap.Fed. y Gran Bs.As. (Capital Federal)	10,573 (2924)	10,734 (2969)
Resto de Bs.As.	4,385	4,452
Prov. de Cordoba	2,598	2,638
Prov. de Santa Fe	2,647	2,687
Prov. de Entre Rios	961	976
Sub Total	21,164	21,487
Resto del pais	9,400	9,543
Total del pais	30,564	31,030
fuelle: INDEC	* estimado	

- v) プロジェクト実施後、安定的な生産が開始される時期を2005年として、前出の人口予測データ (Proyeccion de Poblacion 1970-2025、INDEC、1986年) により人口増加を30%見込む。
- vi) 需要関数モデルを使用した分析により価格弾性値を特定できなかった作物については、以下に述べるとおり価格弾性値の推定値による計算を行なう。すなわち、ニンジンについては、生鮮野菜として一般的に広く消費されていることから、同様の性格をもつトマトの価格弾性値と等しいと仮定した。イチゴについては、導入作物の中では最もぜいたく品としての性格が強いことから、メロンを参考に価格弾性値を1.3と仮定した。

以上の条件のもとに推計した各作物別の2005年時点における需要の増加量を、表8.2.14に示す。

表8.2.14 各作物別の需要予測 (野菜)

生産物	単収 ton/ha	出荷 期間 (ヵ月)	価格 弾性値	BSAS州及び 周辺州の需要量 (推定, ton)	出荷時期の 需要量 (推定, ton)	需要 増加量 (ton)	対増加量 占有率 (%)
トマト	160	5	0.487	471,921	196,634	110,115	21
ピーマン	100	6	0.566	81,817	40,909	18,293	25
メロン	70	3	1.263	38,495	9,624	6,048	—
ナス	70	4	0.912	27,246	9,082	4,878	—
キュウリ	90	4	0.79	18,060	6,020	3,042	—
サインゲン	40	3	0.893	31,996	7,999	4,257	—
スイートコーン	20	3	0.53	46,963	117,741	5,140	60
イチゴ	40	4	1.3	9,768	3,256	2,077	30
ニンジン	20	3	0.487	236,289	59,072	25,201	—
コカトチャ	25	3	0.357	95,600	23,900	9,388	41

- 注) 1) 出荷時期の需要量は、出荷期間の月数と年間の月数の比で算出した。例えば、トマトの場合には年間需要量に5/12を乗じて算出した。
- 2) 需要増加量は人口増加(30%)、価格変動(20%)に伴う需要増加から算出した。即ちトマトでは以下により算出した。
 $196,634t \times 0.3 + 196,634t \times 1.3 \times 0.2 \times 0.487 = 110,115t$

なお、本項の最初にふれたように、農産品の消費は価格のみではなく、所得や嗜好の変化によっても影響を受け、特に生鮮野菜については一般に経済の発展段階が進むにつれて増加することが知られている。

ここで求めた将来の需要増加推計値と本プロジェクトによる生産量（表 8.1.1）を較べると、施設野菜については、トマト、ピーマンとも需要が本プロジェクトによる生産量を上回っていることがわかる。

また、メロン、ナス、サヤインゲン等、他の野菜についてもかなりの需要増が見込まれる事から、各作物の価格動向を見ながら、作物の多様化を図ることが十分可能である。

露地野菜は、イチゴ、コカボチャ、スイートコーンとも需要が生産量を上回っている。なお、施設野菜と同様、各作物の価格動向を見ながら、作物の多様化を図ることが望ましい。