

JR

パラグアイ共和国

コンセプション市近郊等チャコ地域
におけるかんがい・排水計画

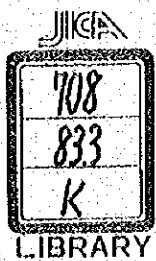
平成8年3月

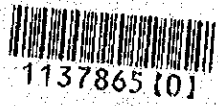
JICA LIBRARY



J 1137865 (0)

国際協力事業団





1137865 (0)

目 次

まえがき	1
【コンセプト市近郊地区】	
第1章 調査概要	3
1-1 位置・範囲	
1-2 気候と水文	
1-3 地形と土質	
1-4 調査目的	
1-5 調査実施の経緯	
1-6 調査実施の経緯	
1-7 調査実施の経緯	
1-8 調査実施の経緯	
1-9 その他	
第2章 畑計画	7
2-1 畑位置	
2-2 栽培作物	
2-3 栽培面積	
2-4 かん水方法	
第3章 用水（取水・送水）計画	11
3-1 基本方針	
3-2 パラグアイ河からの取水可能量	
3-3 取水方法	
3-4 送水方法	
第4章 かんがい計画	16
4-1 基本方針	
4-2 計画用水量	
4-3 粗用水量	
第5章 揚水機計画	17
5-1 設計条件	
5-2 口径の検討	
5-3 全揚程の検討	
5-4 全揚程の決定	
5-5 全揚程の決定	
5-6 原動機容量の決定	
第6章 排水計画	22
6-1 基本方針	
6-2 排水量	
6-3 排水路の形状	
6-4 排水面積	
6-5 流出量	
6-6 流下可能量の検討	
第7章 暗渠排水計画	25
7-1 基本方針	
7-2 暗渠排水の構造	
7-3 小排水路深さの決定	
第8章 コンセプト市近郊測量調査	26
8-1 調査方針	
8-2 光波測量機的能力	
8-3 パラグアイ河水位の標高	
8-4 測量結果	
第9章 提言	34
【アスンシオン市近郊地区】	
第10章 アスンシオン市近郊地区の現状及び今後の方針	35
10-1 調査地区の概要	
10-2 計画の妥当性の確認	
10-3 農民の組織化等への提言	
現場写真（参考）	40

ま え が き

パラグアイ国は、南米大陸のほぼ中央に位置し、面積41万km²、人口約450万人の内陸国である。国の中央部を北から南へ流れるパラグアイ河は、国を東西に2分し、東部では従来から農牧業活動を始めとする産業活動が盛んに行われ人口密度も26人/km²と比較的高いが、西部のいわゆる「チャコ」地域は、国土の60%を占め地形も極めて平坦でありながら、人口密度が0.3人/km²と低くこれまで粗放的な牧畜業が営まれているほか殆ど未開発の状態である。

当国政府は、このような状況に鑑み農牧業の持続的かつ安定的な発展のために、従来からチャコ地域の農牧業開発を検討していたが、その総合的な開発計画の立案を日本政府に依頼し、この成果が「ローアチャコ地域農牧業総合開発計画」（農用地整備公団が実施、以下JICA報告書という）として、JICAにより平成6年3月にまとめられている。

この結果は、総合的には「チャコ地域には広大な未開発地域があり、土壌条件、気象条件からみて、その開発ポテンシャルは高いが、かんがい施設の整備、道路等交通機関の整備等が重要である。」というものである。

また、当報告書には、アスンシオン近郊、メノニク入植地の南部地区、同入植地の東部地区及びボソ・コロラドの北部地区の4地区が、農業開発計画のための優先開発地区として提案されている。

一方、当国政府独自のチャコ地域開発計画に関しては、「パラグアイ・チャコ地方総合国家開発委員会」が当地域全体を総合開発地域として宣言し、国防省、大蔵省、農牧省、公共事業通信省、大統領府企画庁及びパラグアイ中央銀行をそのメンバーとして、今後のチャコ開発についての検討を行っている。

当国農牧省は、このようなチャコを巡るこれまでの経緯を踏まえ、現在、2つの方向性を持って今後のチャコ開発を検討している模様である。その1つは、JICA報告等を踏まえた短・中期的な、より実践的な開発計画の実施である。これは、我が国以外の国においても、例えばドイツ・スペイン等の協力を得て局所的な開発が既に行われているように、地元の状況が煮詰まれば数年の間に実施可能なものである。ローアチャコ地域については、先に示した優先開発地区等の検討がこれに当たる。

もう1つは、近年の食料需給の逼迫、レスター・ブラウン博士の報告にあるような将来の世界的な食料不足を念頭においた「ブラジル・セラード型開発」を目指すもので、当国政府としても現下の緊急課題としての東部地域（チャコ地域を含まない）の小農対策とは別に、将来を見越したこのような大規模農業開発の芽を育てていきたいと考えている。

今回の調査は、このような状況の下、この2つの方向性について各々、より具体的な調査を農牧省として進めたいところから、その技術的な指導を求めてきたものである。具体的には、これまで調査検討の殆ど行われていないコンセプション市近郊を対象に、将来の大規模農業開発の可能性検討のための試験ほ場計画を樹立することを主として、併せて、優先開発地区の1つとして挙げられているアスンシオン近郊地区について、現状の再確認と計画内容の充実のための指導を行うことが求められている。

【コンセプション市近郊地区】

第1章 調査概要

1-1 位置・範囲

調査対象地区は、首都アスンシオンから南へ約200 km離れたプレシデンテ・アジェス県のパラグアイ河右岸地域にあり、コンセプション市近郊に位置するものである。(別添 位置図及び詳細位置図参照)

本地区は、パラグアイ河右岸に広がる広大な低湿地帯の一角にあり、区域は、南緯23°25'～30'、西経57°25'～35'である。

1-2 気候

調査対象地区の年平均気温は23.1°～24.6℃で、年平均最高気温28.3°～31.0℃、年平均最低気温17.5～19.3℃である。

降水量は、年間1,350 mm程度である。1 mm以上の降雨日数は60～80日/年で、降雨の60～80%は夏期に集中しており、1日の降雨量が半月分の降雨量に達することもあり、降雨の配分は不規則である。

1-3 地形と水文

一般的呼称の「チャコ」は、生物地理学的には、グランチャコと称され、アルゼンチン、ボリビア、パラグアイにまたがり、更にブラジルの一部を包含する百万km²におよぶ広大な亜熱帯平地である。このうち、それぞれの国の領土に属する地域を、その国の名称を付して呼んでいる。パラグアイ・チャコはこのグラン・チャコの一部である。

チャコの最も際だった特徴は、その土地の非常に広大なそして平らな広がりである。アンデス山脈の裾野から東方に広がるこの平原は、東に対してわずかに下向きに傾斜するが、グラン・チャコの平均地形勾配1/5,000にすぎない。

地域内河川は水位の変動が大きく、そのパターンも年、月により大きく異なる。

1-4 地質・土質

調査地域は埴壌土に該当するソロネッツが全体の75%を占め、また、砂質埴壌土～埴壌土に該当するゼロソル、プラノソル、フルピソル、レゴソルなどがそれぞれ4～6%を占めている。土壌のpHはソロネッツとプラノソルが強アルカリ性を呈するが、他の土壌は微アルカリ性または中性から弱酸性である。

1-5 調査目的

今回の調査の背景には、まえがきに示したような、将来のチャコ地域の大規模開発の妥当性の検討はあるが、これを踏まえた今回の調査目的は次のとおりである。即ち、今回コンセプション市近郊のチャコ地域を測量し、現地聞き取り等も踏まえ、パラグアイ河の河川水を水源として、概ね10～30ha程度規模の概略の試験ほ場計画を策定することが求められている。農牧省企画総局の意向では、この試験ほ場計画の策定を通して、かんがい排水計画に関する職員の技術力向上を図るとともに、来年度以降この計画を更に煮詰め、3～4年後には実際に試験ほ場を作り、かんがい排水と土壤塩分及び作物生育との相関を把握し、将来の大規模開発における最も適切なかんがい排水方式を決定したいとしている。

従って、今回の試験ほ場計画においても、想定する作物は将来の大規模開発を念頭においたものとし、かんがい計画においても、かん水量を3ケース程度とり、かん水量と土壤塩分、作物生育状況等が将来検討可能な計画とする。

1-6 調査実施の経緯

今回の調査は、前1-5の目的に基づき、パラグアイ国農牧省から国際協力事業団（JICA）に要請がなされ、下記の者に調査が委託された。

島山 茂（かんがい排水計画 岩手県農政部農地計画課）

1-7 調査期間

1996年2月15日～1996年3月11日

1-8 調査位置図

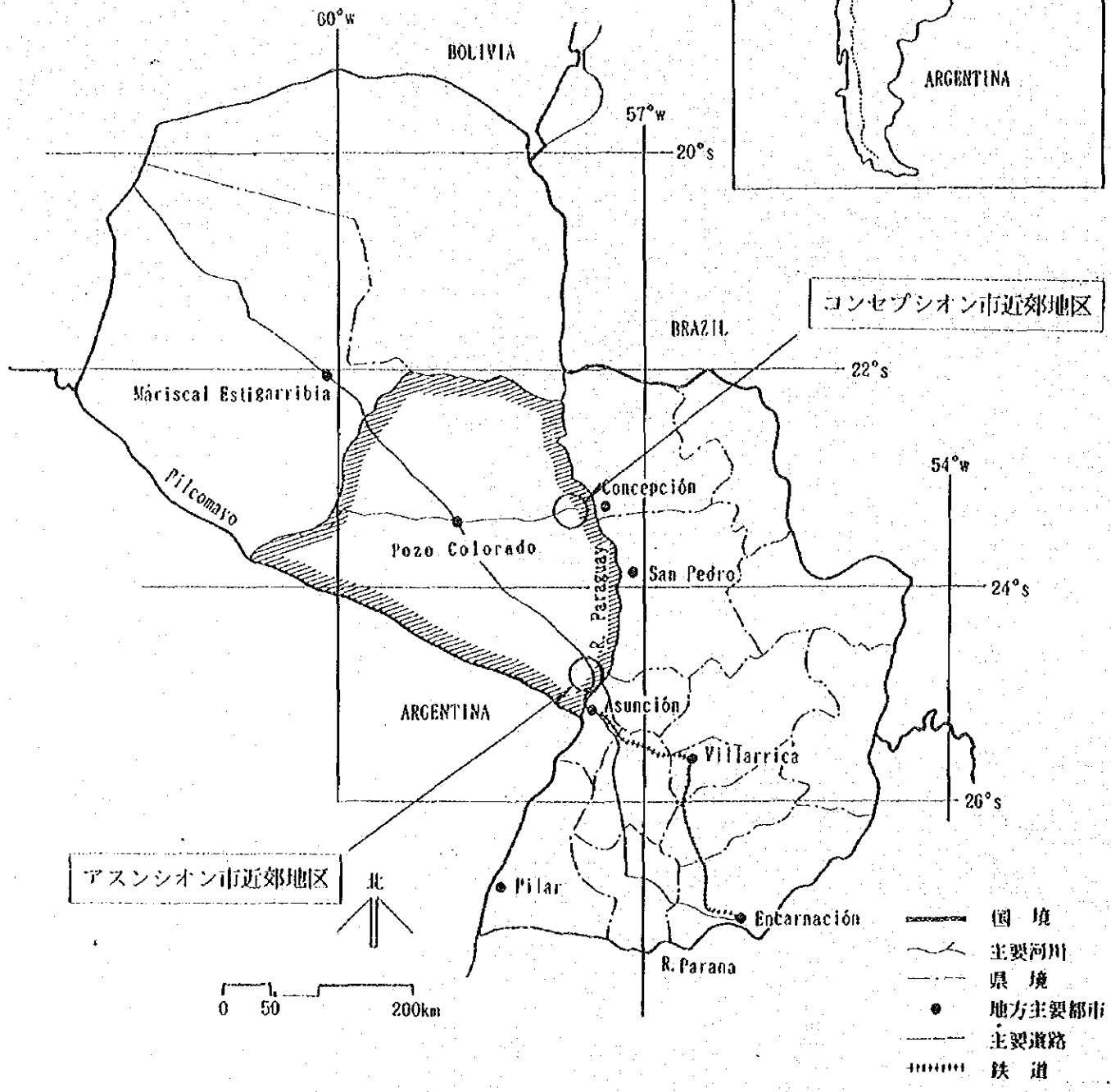
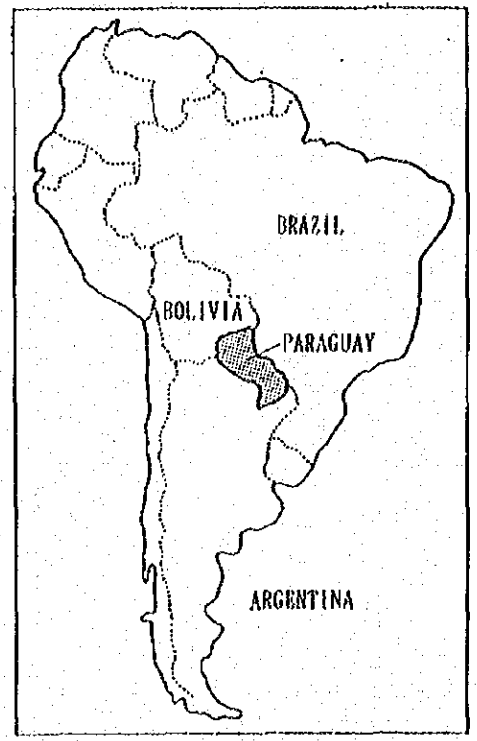
次頁に添付する。

1-9 その他

今回の調査は、期間が1ヶ月弱と大変短く、光波測量機の操作方法、かんがい排水計画の計画樹立方式についても一応現地での指導等行ったが、まだ十分な技術移転がなされたとは言えない。このため、このような測量技術や計画樹立について、パラグアイ国技術者の一層の自立発展を期待する。

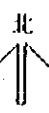
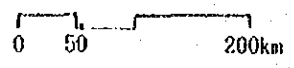
また、今回の調査結果は、まえがきや調査目的のところでも述べたように、これで終わりではなく、これが今後のチャコ地域大規模農業開発の出発点になる可能性があるため、今後この報告書をたたき台として、更により妥当な試験ほ場計画が作られ、実際に試験ほ場が造成され、各種の慎重な検討が現地においてなされることを期待する。

位置図

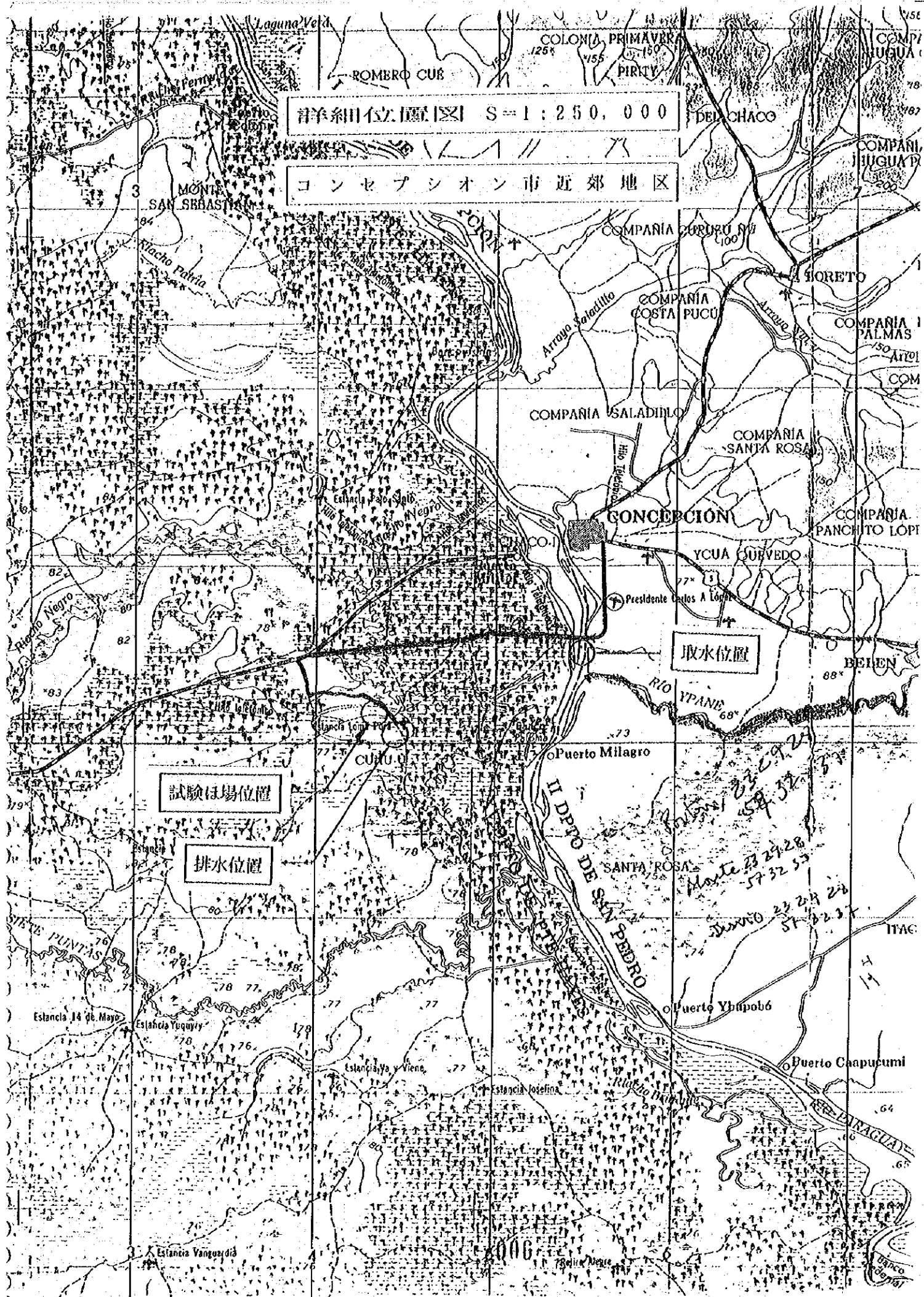


コンセプション市近郊地区

アスンシオン市近郊地区



- 国境
- 主要河川
- - - 県境
- 地方主要都市
- 主要道路
- 鉄道



詳細位置図 S=1:250,000

コンセプション市近郊地区

試験ほ場位置

排水位置

取水位置

Monte 23 29 28
57 32 53
Junco 23 29 26
57 32 53

第2章 ほ場計画

2-1 ほ場位置

地元からの聞き取り、パラグアイ河水位記録及び地盤高実測調査により、パラグアイ河が増水しても湛水しない地域とした。

2-2 栽培作物

ほ場の計画に当たり、栽培する作物は穀物、野菜、果樹の代表する3品目とした。穀物においては、水稲（インデイカ米、ジャポニカ米）、大豆、トウモロコシ、小麦とする。なお、小麦については、チャコ地域が亜熱帯性の気候でもあり、その妥当性について今後、パラグアイ政府において更に検討願いたい。

また、野菜については、当国における実績やJICA報告書の成果を考慮し、代表的な7品目とする（メロン、トマト、ピーマン、スイカ、ゴマ、落花生、カボチャ）。

果樹については、4品目とし、チャコ地域で代表的な柑橘類等とする（オレンジ、レモン、グレープフルーツ、マカダミアナッツ）。

ほ場計画図、管理棟・野菜・果樹配置図、耕作道路標準断面図、管理道路標準断面図は次頁以下に示す。

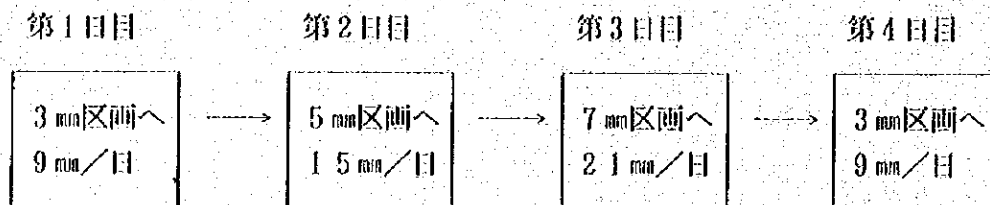
2-3 栽培面積

面積は、水稲2ha（インデイカ米1ha、ジャポニカ米1ha）、大豆3ha、トウモロコシ3ha、小麦3haとし、野菜、果樹については、各品目ごとに0.12haとする。

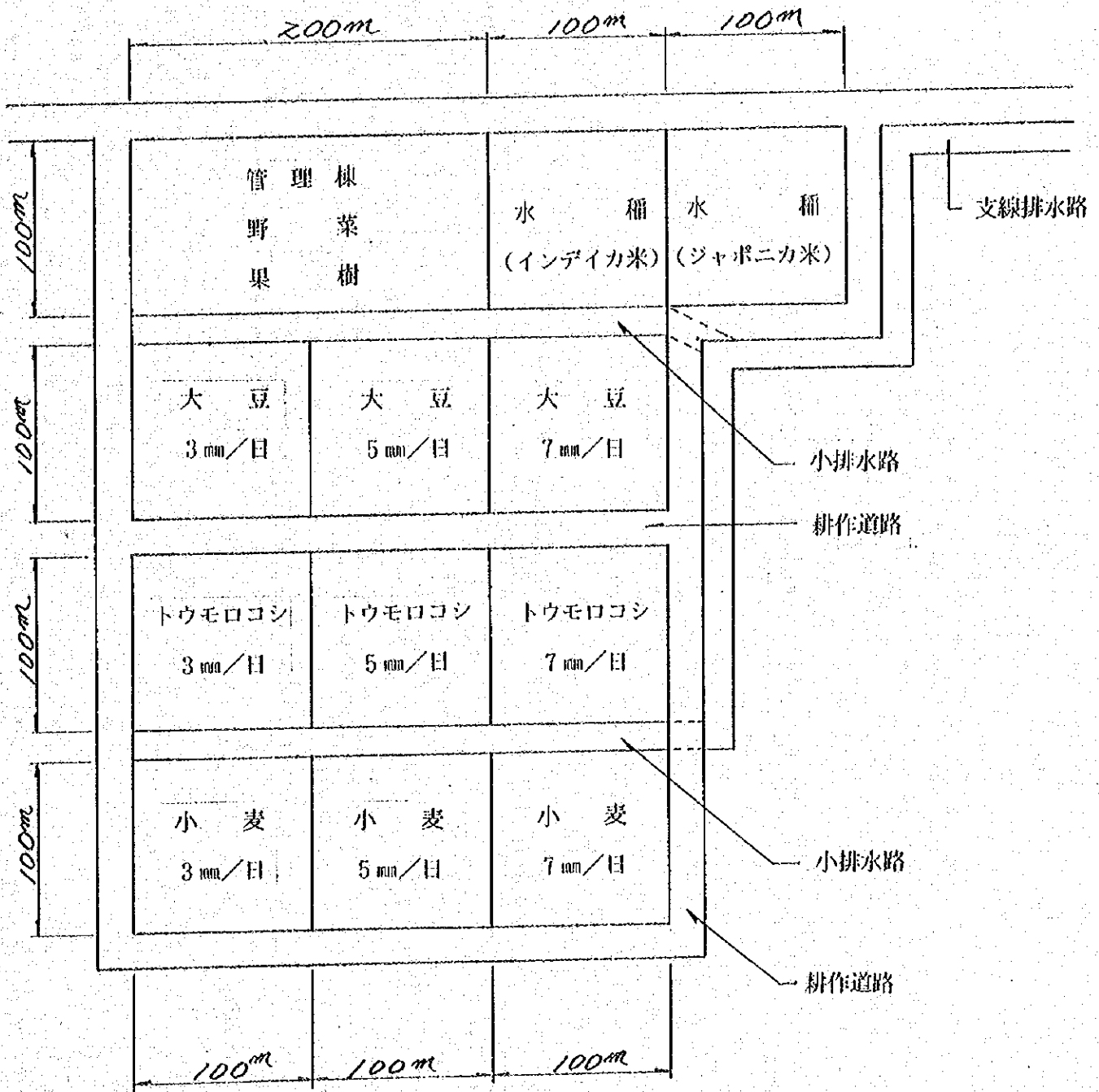
2-4 かん水方法

標準的なかんすい量は、水稲を除く畑作物において平均5mm/日であるので、各品目ごとに、各々3区画に分けて、スプリンクラーによりそれぞれ3mm/日、5mm/日、7mm/日とし試験を行う。

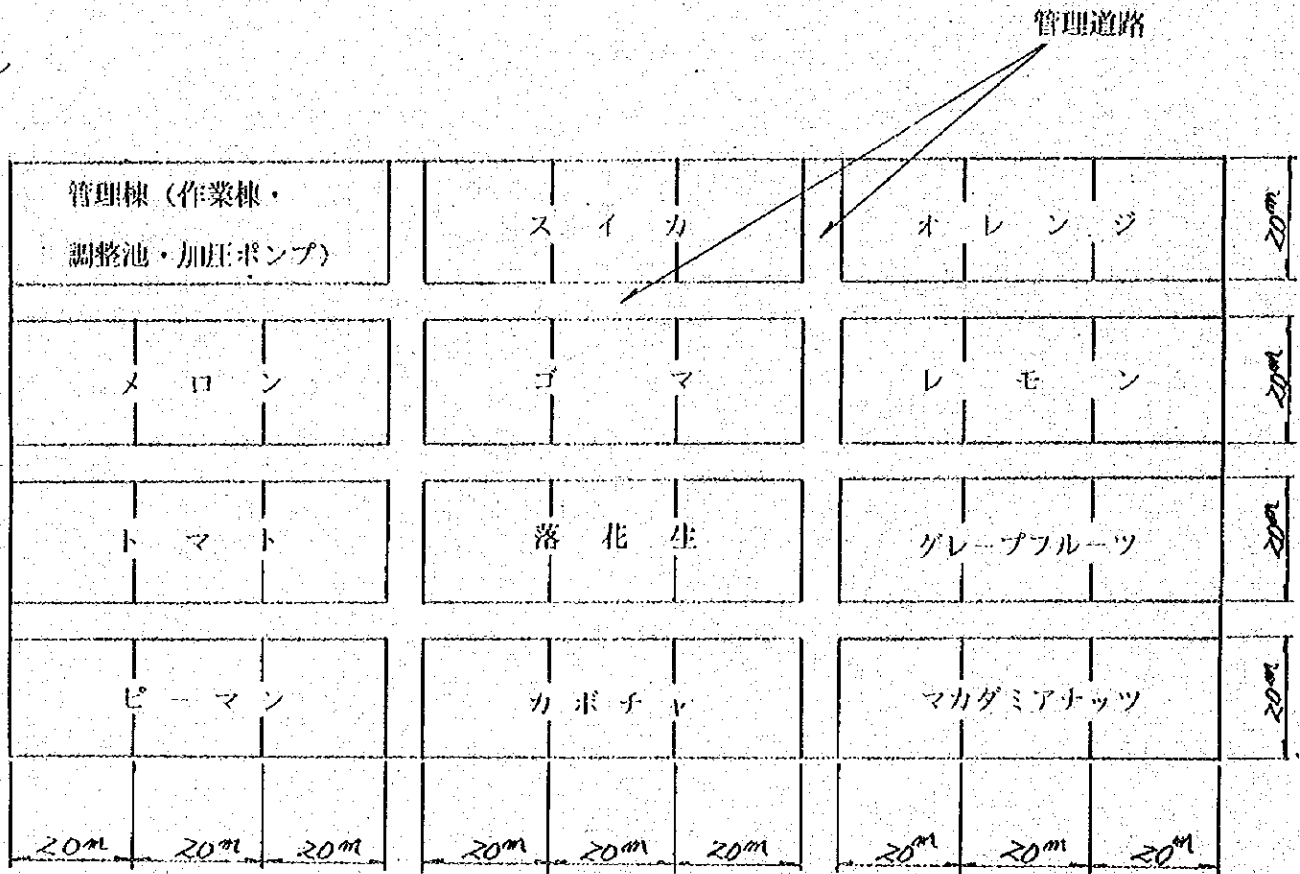
なお、計画間断日数は総迅速有効水分量（TRAM）を計画最大日消費量で除して求めるのが一般的であるが、土壌の性質等不明確であるため、下記のように3日間に1度の間断かんがいとす。



ほ 場 計 画 図



管理棟・野菜・果樹配置図

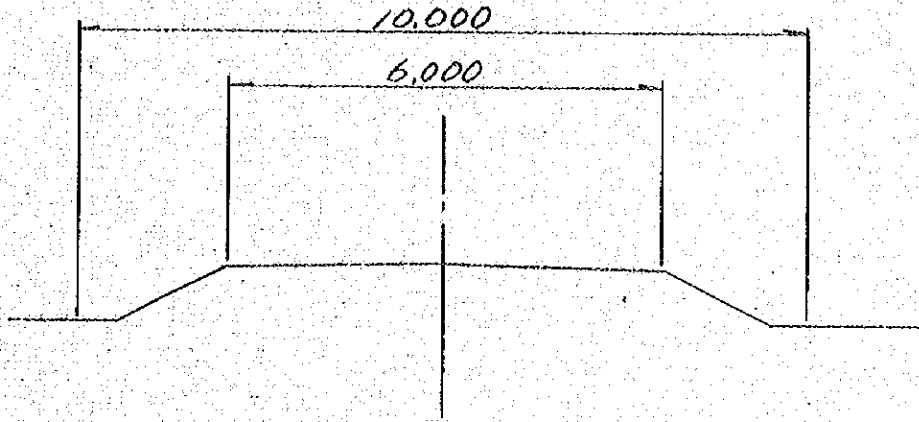


かん水量

3 mm/日	5 mm/日	7 mm/日
--------	--------	--------

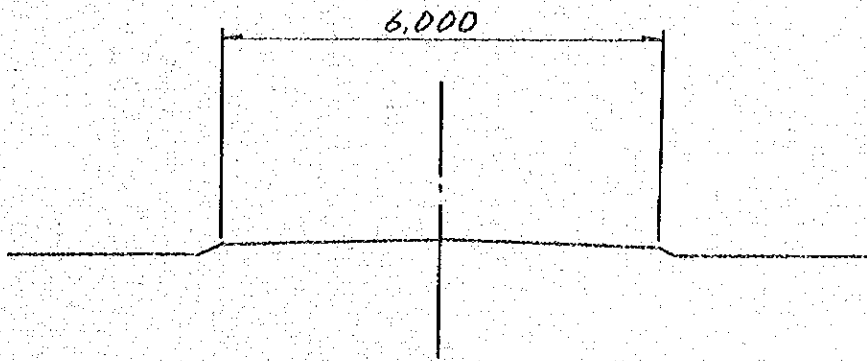
耕作道路標準断面圖

1/100



管理道路標準断面圖 (野菜・果樹)

1/100



第3章 用水（取水、送水）計画

3-1 基本方針

本計画で利用可能な主要水源は、降雨水及びパラグアイ河であるが、降雨水については貯留する施設が現在ないこと、また、安定的な水の供給を考慮し、今回のかんがい計画については、全量パラグアイ河からの取水とする。

3-2 パラグアイ河からの取水可能量

平成6年3月のJICA報告書によれば、パラグアイ河からの取水は、50 m³/sまで可能である。

3-3 取水方法

パラグアイ河からの取水は、水中ポンプにより行う。また、電気設備等については、1982年～1995年の14年間の河川水位の最大値である8.66（EL=73.79m）に余裕を見込み10.00（EL=75.13m）以上とする。

河川水位 (コンセプション)	水位標高 (標高165.13m)	事 項
0.00m	65.13m	コンセプション観測所基点
1.73m	66.86m	過去14年間の最低水位
3.16m	68.29m	調査時の河川水位(18.2.17)
8.66m	73.79m	過去14年間の最高水位
10.00m	75.13m	電気設備設置高

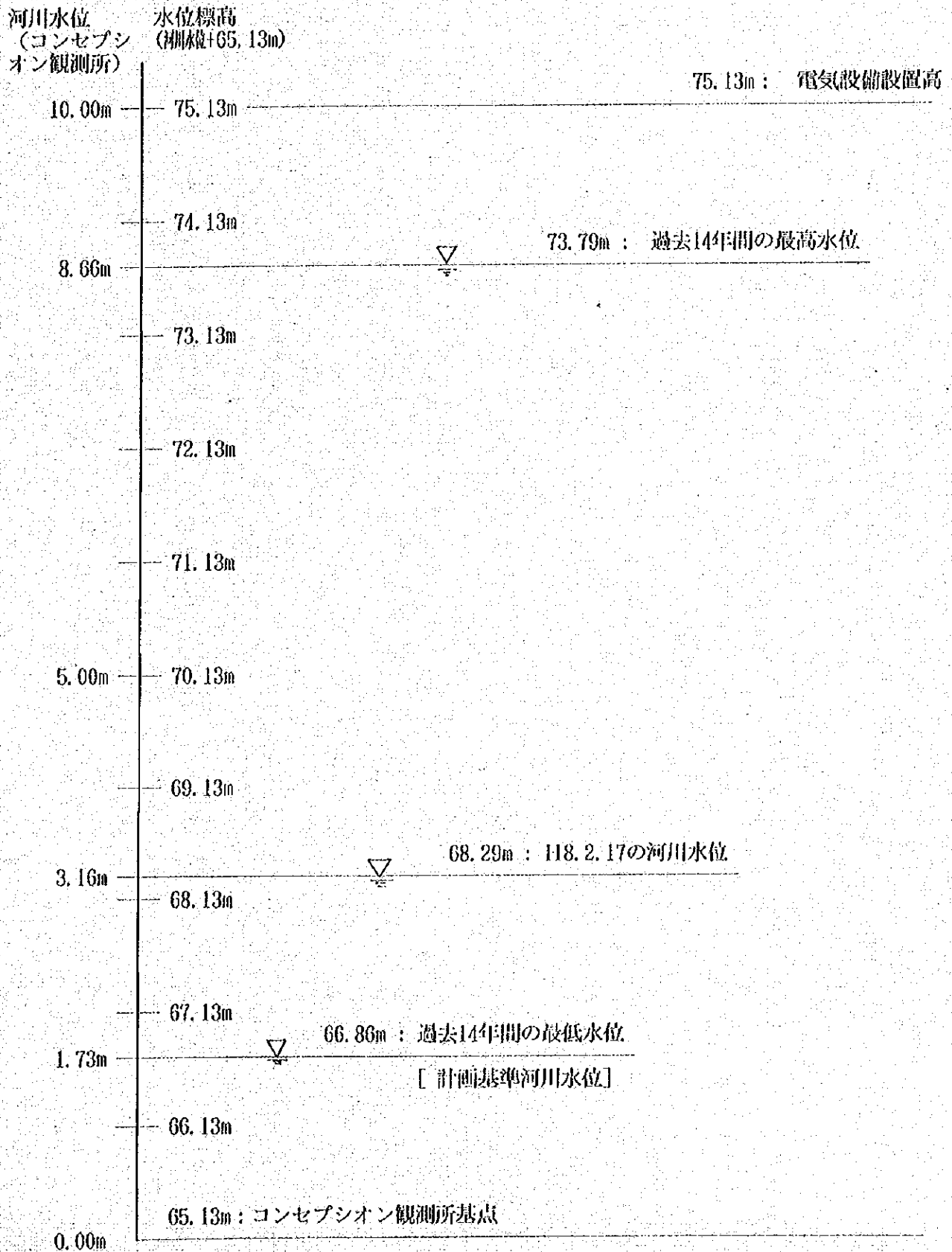
パラグアイ河水位表、パラグアイ河の過去14年間の最高最低水位表については次頁以下に示す。

3-4 送水方法

硬質塩化ビニール管にて送水するものとし、管の安全性等を考慮し30cm程度土中に埋設するものとする。送水ルートとしては、パラグアイ河から取水後、工事の施工性及び維持管理の利便性を考慮し、国道5号線に沿って管を埋設し、試験予定地であるローマ・ポーラ農場に送水することとした。

計画用水系統図は次頁以下に示す。

パラグアイ河水位表



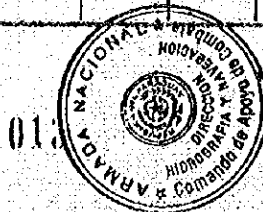
ARMADA NACIONAL

DIRECCION DE HIDROGRAFIA Y NAUEGACION - DPTO. DE HIDROGRAFIA

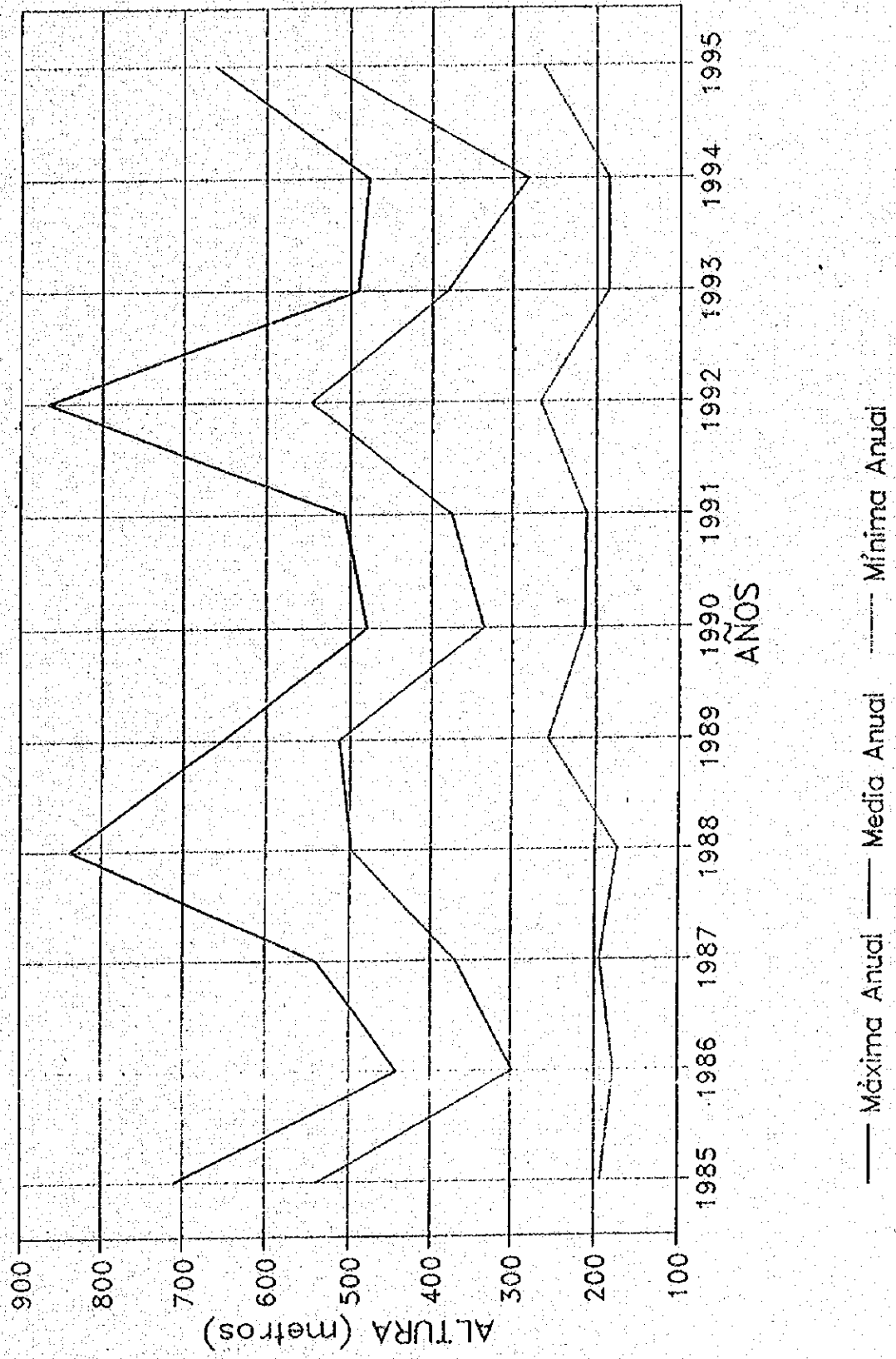
MAXIMAS - MINIMAS ANUALES DEL RIO PARAGUAY

PUERTOS	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
LADARIO	MAXIMAS	6.52	5.36	5.27	5.07	4.99	5.53	6.32	4.92	5.49	5.32	5.16	6.94	6.56
	MINIMAS	2.12	2.34	2.36	1.53	1.24	1.29	1.32	1.58	2.15	2.22	---	1.52	1.92
BAHIA NEBUJA	MAXIMAS	6.95	5.85	4.99	6.51	4.15	4.95	6.41	4.62	5.37	5.64	4.93	3.85	6.35
	MINIMAS	2.25	2.47	2.49	2.26	1.22	1.32	1.22	1.22	1.62	2.35	2.35	1.12	2.22
FUERTE OLIMPO	MAXIMAS	9.57	7.82	6.14	8.24	4.86	6.22	8.16	5.92	6.92	7.24	6.21	4.95	9.04
	MINIMAS	3.42	3.72	3.72	2.46	2.15	2.35	2.24	2.37	2.85	3.53	2.21	1.92	3.21
DE LA VICTORIA	MAXIMAS	8.24	7.46	4.72	6.96	4.06	4.87	6.72	4.44	5.35	7.59	4.76	4.13	6.76
	MINIMAS	2.71	3.14	3.12	2.12	1.89	2.27	1.97	2.22	2.22	2.92	1.79	1.92	2.35
CONCEPCION	MAXIMAS	8.42	8.12	5.22	7.12	4.41	5.39	6.52	4.82	5.82	8.66	4.91	4.77	6.62
	MINIMAS	2.49	3.22	3.16	1.92	1.77	1.94	1.73	2.57	2.14	2.57	1.85	1.84	2.64
BOGABO	MAXIMAS	7.55	8.03	5.13	7.15	4.27	5.76	6.36	4.42	5.15	8.22	4.95	4.92	6.36
	MINIMAS	2.22	3.22	2.62	1.99	1.62	1.85	2.12	1.92	2.19	2.82	1.92	1.65	2.32
ASUNCION	MAXIMAS	7.76	9.21	5.95	6.96	4.69	5.92	6.42	5.75	4.72	9.95	5.16	4.92	6.12
	MINIMAS	1.92	3.12	2.72	1.61	1.29	1.82	1.55	1.82	1.52	2.22	2.02	1.52	2.24
GUARATI	MAXIMAS	8.77	9.92	6.29	8.22	6.16	---	5.72	7.12	4.94	8.72	5.56	6.67	8.85
	MINIMAS	---	4.52	3.51	---	1.62	---	1.85	---	2.12	2.22	2.34	1.86	5.21
VILLETA	MAXIMAS	7.72	8.94	5.76	7.12	4.96	6.12	6.62	5.97	4.84	8.57	5.45	5.12	6.31
	MINIMAS	1.79	3.26	2.59	2.32	1.22	1.72	1.22	1.53	1.42	2.22	1.65	1.15	2.15
ALBERDI	MAXIMAS	---	---	---	---	---	8.85	8.52	7.85	6.32	12.14	7.22	6.22	7.42
	MINIMAS	---	---	---	---	---	2.46	2.55	2.47	2.49	4.92	2.79	1.92	2.32
PIPAR	MAXIMAS	8.56	12.25	6.43	7.47	6.47	7.21	7.23	7.17	5.36	9.22	6.81	5.91	7.32
	MINIMAS	3.82	4.42	3.62	1.72	1.87	2.49	3.32	2.52	2.35	3.32	2.81	2.94	2.35

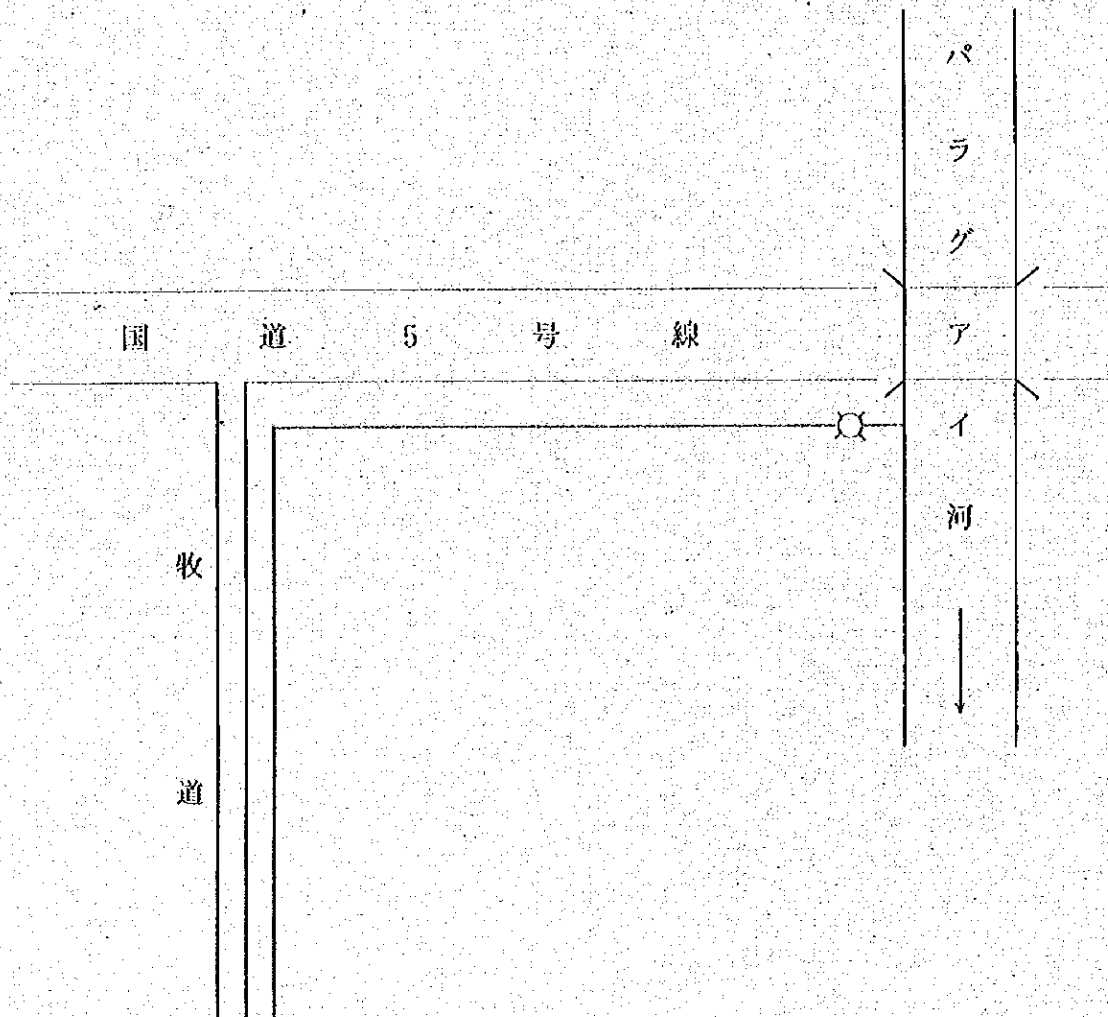
NOTA: Todas las medidas están expresadas en metros.



VARIACIONES HIDROMETRICAS ANUALES
PUERTO: CONCEPCION
ARMADA NACIONAL
DIRECCION DE HIDROGRAFIA
Y NAVEGACION



計 画 用 水 系 統 図



ローマ・ポーラ農場内 試 験 ほ 場	
面 積	1 2 . 3 2 h a
用 水 量	0 . 0 1 3 m ³ /s

第4章 かんがい計画

4-1 基本方針

JICAの報告書によれば、夏期（10月から翌年3月までの6ヶ月間）及び冬期（4月から9月までの6ヶ月間）における確率雨量は、夏期28mm/日、冬期2mm/日となっており、冬期降雨量の2mm/日は0に等しく、夏期の降雨量28mm/日は、粗用水量（240mm/日〔 $5 + (0.7 \times 0.9) \times 30 = 238.1$ と240〕）の11%に当たるが、降雨に応じてポンプ操作を行うには、導水距離が長いので、調整池等による水管理を行うこととし、ポンプ揚水量は粗用水量を充てることにする。

4-2 計画用水量

(1) 水稲

JICAの報告書によると、水田ほ場入口における用水量を10mm/日（1.16ℓ/s/ha）としている。

(2) 畑作物（穀物、野菜、果樹）

日本における一般的な畑作物の計画かんがい水量は、4.5mm/日である。また、チャコ地域の作物の蒸散量は、綿6.1mm/日、落花生5.3mm/日、夏野菜（スイカ、メロン、キュウリ等）は5.1mm/日となっており、計画かんがい水量を5mm/日とする。

なお、水稲以外の作物については、試験のため、それぞれ3つの区画において3mm/日、5mm/日、7mm/日のかんすい量とする。

(3) 計画用水量

水稲

$$10 \text{ mm/日} \times 20,000 \text{ m}^2 = 200 \text{ m}^3/\text{日}$$

大豆、トウモロコシ、小麦

$$(3 \text{ mm/日} \times 10,000 \text{ m}^2 + 5 \text{ mm/日} \times 10,000 \text{ m}^2 + 7 \text{ mm/日} \times 10,000 \text{ m}^2) \times 3 = 450 \text{ m}^3/\text{日}$$

野菜、果樹

$$(3 \text{ mm/日} \times 400 \text{ m}^2 + 5 \text{ mm/日} \times 400 \text{ m}^2 + 7 \text{ mm/日} \times 400 \text{ m}^2) \times 11 = 66 \text{ m}^3/\text{日}$$

計

$$716 \text{ m}^3/\text{日}$$

4-3 粗用水量

かんがい効率70%、搬送損失10%として算出した。

$$716 \text{ m}^3/\text{日} \div (0.7 \times 0.9) \div 86,400 = 0.013 \text{ m}^3/\text{s}$$

第5章 揚水機計画

5-1 設計条件

全揚水量 $Q = 0.013 \text{ m}^3/\text{s}$

実揚程 6.9 m

吸水位 $h_1 = 66.9 \text{ m}$ (1.73 m + 65.13 m)

放水位 $h_2 = 73.8 \text{ m}$

実揚程 $73.8 - 66.9 = 6.9 \text{ m}$

管延長 吸水部 吸水管
直管 1.0 m
吐出部 吐水管
直管 22.523 m

5-2 口径の検討

$D = 90 \sqrt{Q}$ $Q = 0.013 \times 60 = 0.78 \text{ m}^3/\text{mit}$

$D = 90 \sqrt{0.78} = 79.48$

以上の計算結果から口径は100 mm以上になる。

今回は、100 mm, 150 mm, 200 mmについて検討を行う。

5-3 全揚程の検討

$Q = 0.013 \text{ m}^3/\text{s}$

D = 100 mm

150 mm

200 mm

の3ケースについて以下で検討する。

(1) 管内流速

D = 100 mmの場合

$$V = \frac{Q \times 4}{\pi \times D^2} = \frac{0.013 \times 4}{3.14 \times 0.10^2} = 1.656 \text{ m}$$

D = 150 mmの場合

$$V = \frac{Q \times 4}{\pi \times D^2} = \frac{0.013 \times 4}{3.14 \times 0.15^2} = 0.736 \text{ m}$$

D=200 mmの場合

$$V = \frac{Q \times 4}{\pi \times D^2} = \frac{0.013 \times 4}{3.14 \times 0.20^2} = 0.414 \text{ m}$$

(2) 速度損失水頭

D=100 mmの場合

$$h = V^2 / 2g = 1.656^2 / (2 \times 9.8) = 0.140 \text{ m}$$

D=150 mmの場合

$$h = V^2 / 2g = 0.736^2 / (2 \times 9.8) = 0.027 \text{ m}$$

D=200 mmの場合

$$h = V^2 / 2g = 0.414^2 / (2 \times 9.8) = 0.008 \text{ m}$$

(3) 損失水頭

ア. 吸水側

D=100 mmの場合

$$\begin{aligned} \text{直管損失 } \lambda &= \{0.02 + 1 / (2,000 \times 0.10)\} \times 1.5 \\ &= 0.0375 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h_1 &= 0.0375 \times 10 / 0.10 \times 0.140 \\ &= 0.525 \text{ m} \end{aligned}$$

D=150 mmの場合

$$\begin{aligned} \text{直管損失 } \lambda &= \{0.02 + 1 / (2,000 \times 0.15)\} \times 1.5 \\ &= 0.035 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h_1 &= 0.035 \times 10 / 0.15 \times 0.027 \\ &= 0.063 \text{ m} \end{aligned}$$

D=200 mmの場合

$$\begin{aligned} \text{直管損失 } \lambda &= \{0.02 + 1 / (2,000 \times 0.20)\} \times 1.5 \\ &= 0.033 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h_1 &= 0.033 \times 10 / 0.20 \times 0.008 \\ &= 0.013 \text{ m} \end{aligned}$$

イ. 吐出側

D = 100 mm の場合

$$\begin{aligned} \text{直管損失 } h_2 &= 10.666 \times \frac{0.013^{1.85}}{140^{1.85} \times 0.10^{4.87}} \times 22,523 \\ &= 618.139 \end{aligned}$$

D = 150 mm の場合

$$\begin{aligned} \text{直管損失 } h_2 &= 10.666 \times \frac{0.013^{1.85}}{140^{1.85} \times 0.15^{4.87}} \times 22,523 \\ &= 85.806 \end{aligned}$$

D = 200 mm の場合

$$\begin{aligned} \text{直管損失 } h_2 &= 10.666 \times \frac{0.013^{1.85}}{150^{1.85} \times 0.20^{4.87}} \times 22,523 \\ &= 18.605 \end{aligned}$$

ウ. 全損失水頭

D = 100 mm の場合

$$h = (0.525 + 618.139) \times 1.10 = 680.530$$

D = 150 mm の場合

$$h = (0.063 + 85.806) \times 1.10 = 94.455$$

D = 200 mm の場合

$$h = (0.013 + 18.605) \times 1.10 = 20.479$$

5-4 全揚程の決定

D = 100 mm の場合

$$H = 6.9 + 680.53 = 687.43$$

D = 150 mm の場合

$$H = 6.9 + 94.45 = 101.35$$

D = 200 mm の場合

$$H = 6.9 + 20.47 = 27.37$$

5-5 口径の決定

以上を検討の結果、200mmの場合が全揚程で $H=27.3$ mと一番少ないので、口径は200mmに決定する。

全揚程と動水勾配の関係は次頁に示す。

地盤高は動水勾配以下であり、送水は可能であるが、送水管の延長が長いので、今後空気弁の設置、ウォーターハンマーに対する検討が必要と考えられる。

5-6 原動機容量の決定

条 件 $H=27.3$ m $Q=0.013$ m³/s

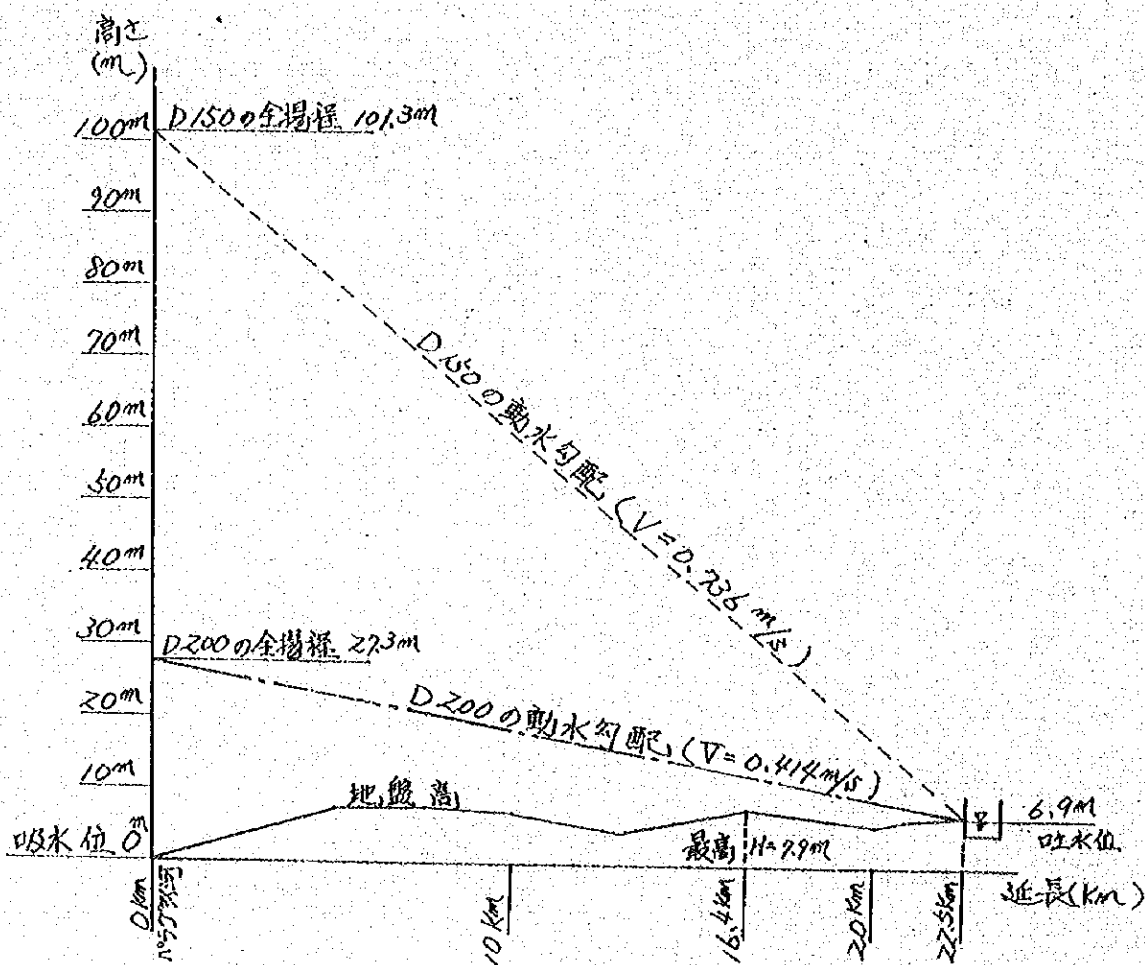
$$\begin{aligned} \text{理論動力 } W &= 0.163 \times H \times Q \times P \\ &= 0.163 \times 27.3 \times (0.013 \times 60) \times 1.0 \\ &= 3.47 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{軸動力 } S &= W / \eta \\ &= 3.47 / 0.710 \\ &= 4.88 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{所要動力 } M &= S \times (1.1 \sim 1.2) \\ &= 4.88 \times (1.1 \sim 1.2) \\ &= 5.36 \sim 5.85 \end{aligned}$$

以上の結果から、原動機容量は6Kw以上に決定する。

全揚程と動水勾配の関係



第6章 排水計画

6-1 基本方針

ほ場レベルの排水路の規模は、超過確率2年の24時間降雨量を2日で排水することを基準として決めた。

6-2 排水量

チャコ地域の24時間確率降雨量を分析したデータはないが、月別の降雨形態を観察すると、夏期はアスンシオンと類似しているので、アスンシオン近郊の超過確率2年の24時間降雨量をとると99mmである。また、ほ場用水量は10mm/日であるので、必要排水量を求めると

$$\begin{aligned} Rf &= 0.3(10\text{mm/日} + 50\text{mm/日}) + 0.2 \times 10\text{mm/日} \\ &= 20\text{mm/日} = (2.3\ell/\text{s}/\text{ha}) \\ Q_s &= Rf = 20\text{mm/日} = (2.3\ell/\text{s}/\text{ha}) \end{aligned}$$

6-3 排水路の形状

排水路は機械掘削するものとし、掘削幅(底辺)0.5m、深さ1.0m、法勾配1:1.0とする。

支線排水路標準断面図、小排水路標準断面図は次頁に示す。

6-4 排水面積

$$\begin{aligned} 100\text{m} \times 300\text{m} \times 3 &= 90,000\text{m}^2 \\ 100\text{m} \times 400\text{m} &= 40,000\text{m}^2 \\ \text{計} &= 130,000\text{m}^2 \quad (13\text{ha}) \end{aligned}$$

6-5 流出量

$$2.3\ell/\text{s}/\text{ha} \times 13\text{ha} = 29.9\ell/\text{s} = 0.0299\text{m}^3/\text{s}$$

6-6 流下可能量の検討

(1) 小排水路

は場内であり、排水路勾配は1/1, 000とする。

$$Q = 0.0299 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = A \times V$$

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

水深を20 cmとすると

$$P = 0.50 + 0.28 + 0.28 = 1.06 \text{ m}$$

$$A = (0.50 + 0.90) \times 1/2 \times 0.20 = 0.14 \text{ m}^2$$

$$R = 0.14 / 1.06 = 0.132 \text{ m}$$

$$I = 1/1,000 = 0.001$$

$$V = 1/0.035 \times 0.132^{2/3} \times 0.001^{1/2}$$
$$= 0.234 \text{ m/s}$$

$$Q = 0.14 \times 0.234$$

$$= 0.0327 \geq 0.0299$$

以上の結果から、水深20 cmで流下可能である。

(2) 支線排水路

延 長 $L = 976.648 \text{ m}$ (23,499.949-22,523.301)

高 低 差 $H = 4.66$ (73.790-69.130)

勾 配 $I = 0.0048$ (1/208)

$$Q = 0.0299 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = A \times V$$

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

水深を13 cmとすると

$$P = 0.50 + 0.18 + 0.18 = 0.86 \text{ m}$$

$$A = (0.50 + 0.76) \times 1/2 \times 0.13 = 0.082 \text{ m}^2$$

$$R = 0.082 / 0.86 = 0.095 \text{ m}$$

$$V = 1/0.035 \times 0.095^{2/3} \times 0.0048^{1/2}$$
$$= 0.412 \text{ m/s}$$

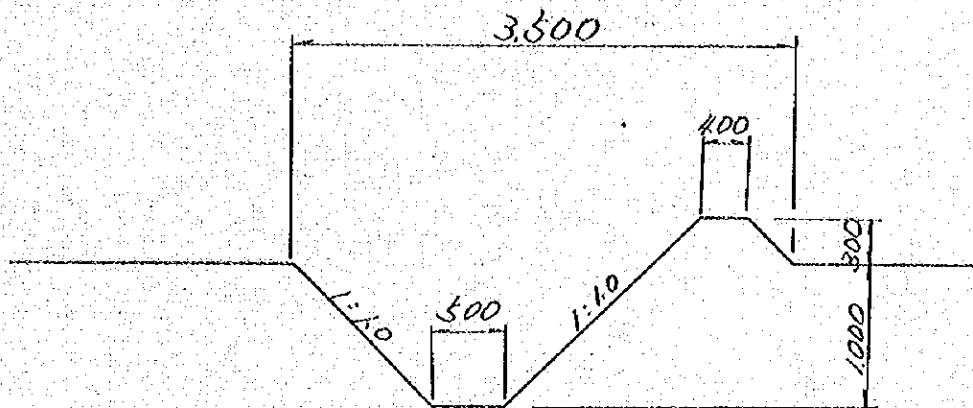
$$Q = 0.082 \times 0.412$$

$$= 0.0337 \geq 0.0299$$

以上の結果から、水深13 cmで流下可能である。

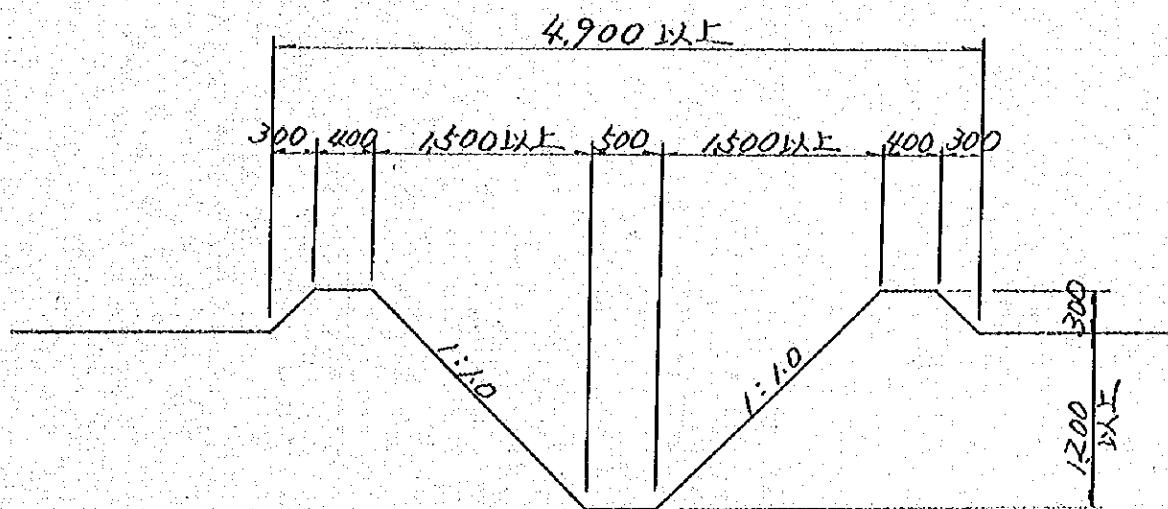
支線排水路標準断面圖

1/50



小排水路標準断面圖

1/50



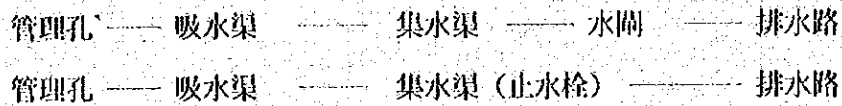
第7章 暗渠排水計画

7-1 基本方針

この地域の土壌の調査結果がなく、暗渠排水の必要性の有無等の的確な判断はできないので、現段階では、暗渠排水の施行は行わないが、将来の施行の可能性を踏まえ、小排水路については暗渠排水に対応出来るものにしておく。

7-2 暗渠排水の構造

一般的な構造は



吸水渠、集水渠の本数、管径は土質、排水量により決定される。

吸水渠、集水渠の設置深、勾配は吸水渠が地表下60cm以下で勾配は1/300程度であり、集水渠は勾配1/100程度である。

7-3 小排水路深さの決定

今回計画するほ場は、一辺の長さが100mであり、暗渠排水の出口である小排水路の深さは1.00m程度は必要である。

さらに、降雨時の排水に20cm必要なことから、小排水路の深さは1.20m以上とする。

第8章 コンセプション市近郊測量調査

8-1 調査方針

用水を取水するパラグアイ河から、かんがいするほ場、そして排水の末端である小河川まで $L = 23.5$ kmについて、光波測量機で測量を行ったものである。

8-2 光波測量機の能力

光の反射により、瞬時に距離（水平距離、斜距離、垂直距離）、角度が測定できるものであり、今回は1測点間最大 $1,140$ mまで測量が可能であった。

8-3 パラグアイ河水位の標高

1996年2月17日（土）のパラグアイ河の水位は 3.16 mであり、16日（金）に比べて 4 cm下がったということであった。そして、アルゼンチンのマルデルプラタ港の $EL = 0$ に比べて、パラグアイ河の観測点は 65.13 m高いので、17日（土）の水位は $EL = 68.29$ m ($3.16 + 65.13 = 68.29$) である。

8-4 測量結果

測量結果の集計表は次項に示す。

	標 高	累 加 距 離
取水箇所（パラグアイ河）	68.290 m	0.000 m
牧場入口	74.727 m	$16.390.691$ m
ほ場	73.790 m	$22.523.301$ m
排水箇所（小河川）	69.130 m	$23.499.949$ m

コンセプション市近郊測量調査結果、測量調査位置図（国道）、測量調査位置図（牧道）、高低差の算出方法、国道標準断面図、牧道標準断面図は次頁以下に示す。

コンセプション市近郊測暈調査結果

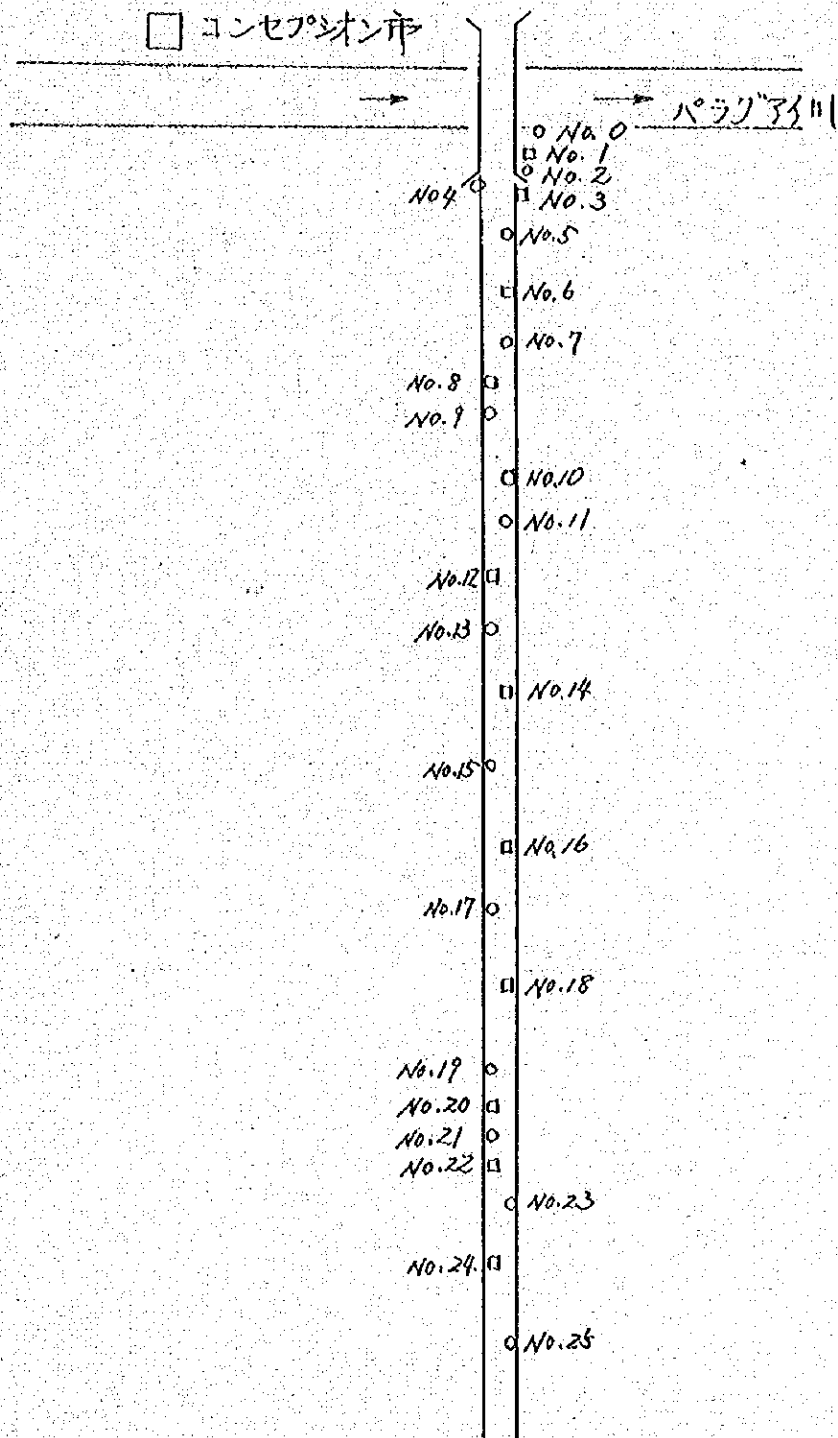
1996年2月17日～19日

No.	場所	左右	斜距離 (m)	水平距離 (m)	累加距離 (m)	高さ (m)	機械高 (m)		高	低	差 (m)		地盤高 (m)
							光波高	鏡高			式	高低差	
No. 0	パラグアイ川 (水面)	右岸	38.391	38.124	0	-4.523	1.075		- {1.447-(1.075+4.523)}		+4.151	68.290	
No. 1	河岸	右岸	154.302	154.301	38.124	+0.601	1.447		1.447-(1.513-0.601)		+0.535	72.441	
No. 2	橋台下	右岸	67.737	66.750	192.425	-11.505	1.513		- {1.310-(1.513+11.505)}		-11.708	72.976	
No. 3	橋台左	左	11.718	11.710	259.175	-0.426	1.310		1.310-(1.250+0.426)		-0.366	84.684	
No. 4	橋台(歩道)	右	553.790	553.710	-	-9.270	1.250		1.310-(1.623+9.270)		-9.583	(84.318)	
No. 5	道路	左	721.050	721.050	812.885	+0.018	1.623		- {1.463-(1.623-0.018)}		+0.142	75.101	
No. 6	道路(橋梁)	左	676.942	676.941	1,533.935	-1.275	1.463		1.463-(1.575+1.275)		-1.387	75.243	
No. 7	道路	左	715.900	715.900	2,210.876	-0.042	1.575		- {1.408-(1.575+0.042)}		+0.209	73.856	
No. 8	道路	右	427.497	427.497	2,926.776	+0.002	1.408		1.408-(1.560-0.002)		-0.150	74.065	
No. 9	道路	右	973.163	973.163	3,354.273	-0.464	1.560		- {1.445-(1.523+0.464)}		+0.542	73.915	
No. 10	道路	左	624.349	624.349	4,327.436	+0.175	1.445		1.445-(1.468-0.175)		+0.152	74.457	
No. 11	道路	左	832.860	832.860	4,951.785	-0.369	1.468		- {1.517-(1.468+0.369)}		+0.320	74.609	
No. 12	道路	右	714.820	714.820	5,784.645	+0.388	1.517		1.517-(1.488-0.388)		+0.417	74.929	
No. 13	道路	右	1,043.250	1,043.249	6,499.465	-1.282	1.488		- {1.432-(1.488+1.282)}		+1.338	75.346	
No. 14	道路	左	1,006.071	1,006.071	7,542.714	-0.790	1.432		1.432-(1.524+0.790)		-0.882	76.684	

No.	場所	左右	斜距離 (m)	水平距離 (m)	累加距離 (m)	高さ (m)	機械高 (m)		高算	低	差 (m)		地盤高 (m)
							光波高	鏡高			式	高低差	
No. 15	道路	右	1,126.000	1,126.000	8,548.785	-0.297	1.390	1.524	-	{1.390-(1.524+0.297)}	+0.431	75.802	
No. 16	道路	左	797.396	797.396	9,674.785	-0.197	1.527	1.390	1.390	{1.390-(1.527+0.197)}	-0.334	76.233	
No. 17	道路	右	1,144.322	1,144.322	10,472.181	+0.382	1.448	1.527	-	{1.448-(1.527-0.382)}	-0.303	75.899	
No. 18	道路	左	1,020.091	1,020.087	11,616.503	-2.808	1.462	1.586	1.448	{1.448-(1.586+2.808)}	-2.946	75.596	
No. 19	道路	右	449.689	449.688	12,636.590	-0.523	1.501	1.545	-	{1.462-(1.586+0.523)}	+0.647	72.650	
No. 20	道路	右	441.359	441.359	13,086.278	+0.390	1.559	1.527	1.462	{1.462-(1.545-0.390)}	+0.307	73.297	
No. 21	道路	右	356.955	356.955	13,527.637	+0.459	1.522	1.545	-	{1.501-(1.545-0.459)}	-0.415	73.604	
No. 22	道路	右	609.459	609.459	13,884.592	-0.684	1.503	1.527	1.501	{1.501-(1.527+0.684)}	-0.710	73.189	
No. 23	道路	左	794.921	794.920	14,494.051	-1.643	1.503	1.527	-	{1.559-(1.527+1.643)}	+1.611	72.479	
No. 24	道路	右	1,101.720	1,101.720	15,288.971	+0.600	1.503	1.522	1.559	{1.559-(1.522-0.600)}	+0.637	74.090	
No. 25	道路(牧場入口)	左	45.739	45.732	16,390.691	+1.586	1.500	1.503	-	{1.500-(1.503-1.586)}	-1.583	74.727	
No. 25	道路(牧場入口)	左	674.605	674.605	17,065.296	+0.541	1.503	1.435	-	{1.503-(1.503-0.541)}	-0.541	(73.144)	
No. 26	道路(排水路)	左	1,272.851	1,272.851	18,338.147	-0.557	1.425	1.435	1.503	{1.503-(1.435+0.557)}	-0.489	74.186	
No. 27	牧道	左	499.937	499.937	18,838.084	-0.885	1.475	1.435	-	{1.425-(1.435+0.885)}	+0.895	73.697	
No. 28	牧道	右	401.327	401.324	19,239.408	-1.649	1.475	1.358	1.425	{1.425-(1.358+1.649)}	-1.582	74.592	
No. 29	牧道	右	416.448	416.448	19,655.856	+0.197	1.475	1.358	-	{1.475-(1.358-0.197)}	-0.314	73.010	
No. 30	牧道	左										72.696	

No.	場所	左右	斜距離 (m)	水平距離 (m)	累加距離 (m)	高さ (m)	機械高 (m)		高算	低式	差 (m)		地盤高 (m)
							光波高	鏡高			高低差		
No. 32	牧道	左	239.091	239.091	19.894.947	-0.162		1.492	1.475-(1.492-0.162)		-0.179	72.517	
No. 33	非水路 (水面)	左	19.175	19.143	-	+1.119	1.455		- (1.455-(1.492-1.119))		-1.082	(71.435)	
No. 34		牧道	左	275.924	275.919	20,170.866	-1.603	1.524	- (1.524-(1.492+1.603))		+1.571	74.088	
No. 35	牧道	左	626.319	626.318	20,797.184	-1.191		1.507	1.524-(1.507+1.191)		-1.174	72.914	
No. 36	牧道	右	505.652	505.652	21,302.836	-0.561	1.365		- (1.365-(1.507+0.561))		+0.703	73.617	
No. 37	牧道	右	399.637	399.637	21,702.473	-0.206		1.498	1.365-(1.498+0.206)		-0.339	73.278	
No. 38	牧道	左	325.185	325.184	22,027.657	-0.530	1.492		- (1.492-(1.498+0.530))		+0.536	73.814	
No. 39	牧道	左	495.644	495.644	22,523.301	-0.048		1.476	1.492-(1.476+0.048)		-0.032	73.782	
No. 40	緑場	右	87.523	87.523	-	-0.127	1.595		- (1.595-(1.476+0.127))		+0.008	(73.790)	
No. 41	牧道	左	900.246	900.246	23,423.547	-2.913	1.492		- (1.492-(1.476-2.913))		-2.929	70.853	
No. 42	河川 (水面)	右	76.425	76.402	23,499.949	-1.851		1.364	1.492-(1.364+1.851)		-1.723	69.130	

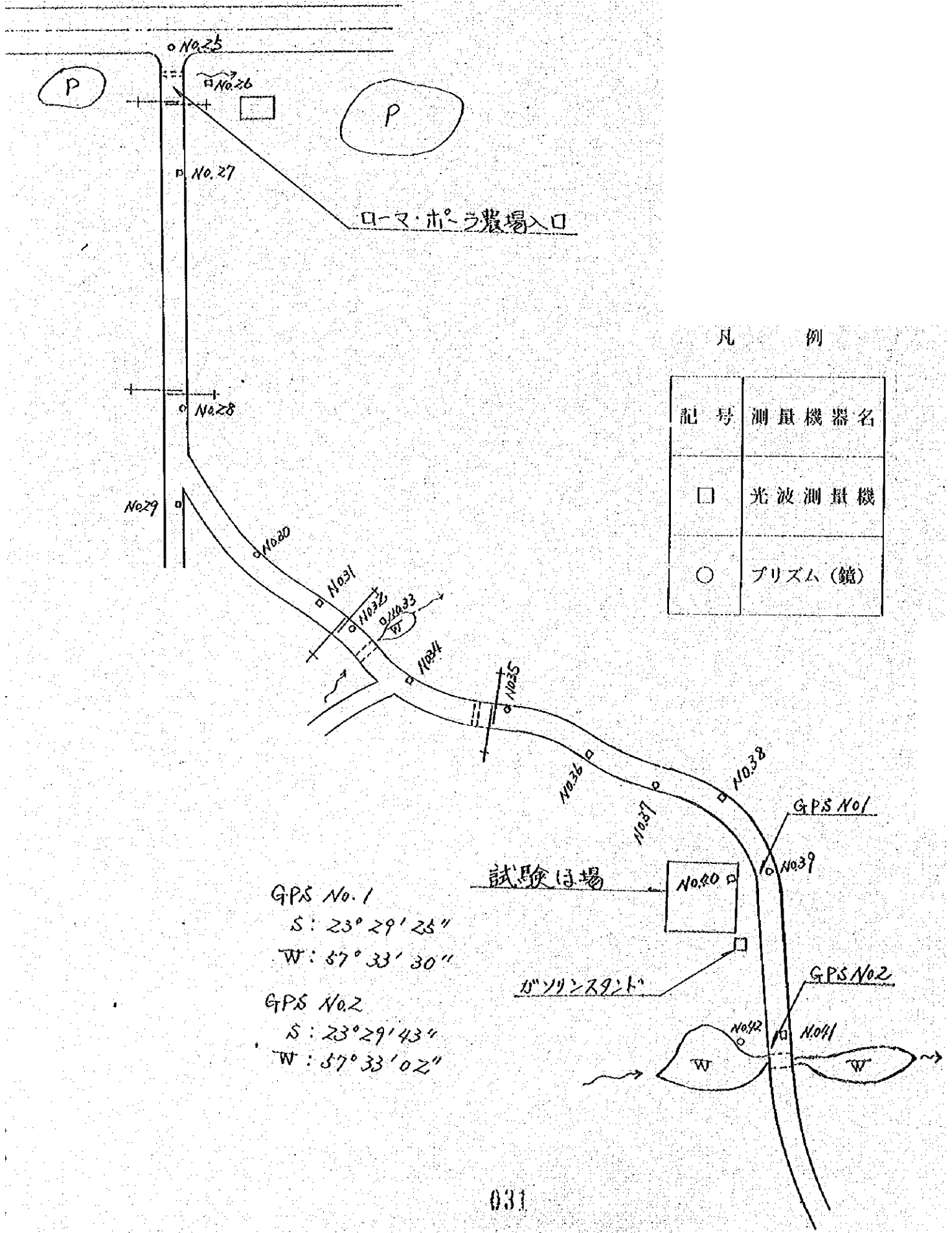
測量調査位置図（国道）



凡 例

記号	測量機器名
□	光波測量機
○	プリズム(鏡)

測量調査位置図 (牧道)



高 低 差 の 算 出 方 法

前視 : $A - (B - H)$

後視 : $-(A - (B - H))$

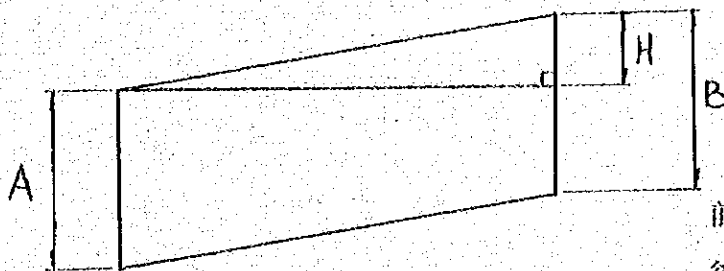
A : 光波高

B : プリズム (鏡) 高

H : 高さ

参考

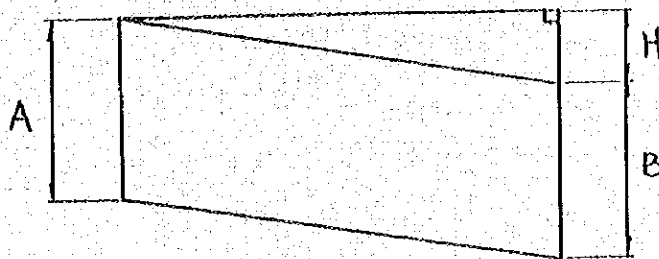
$H \geq 0$ のとき



前視 : $A - (B - H)$

後視 : $-(A - (B - H))$

$H < 0$ のとき

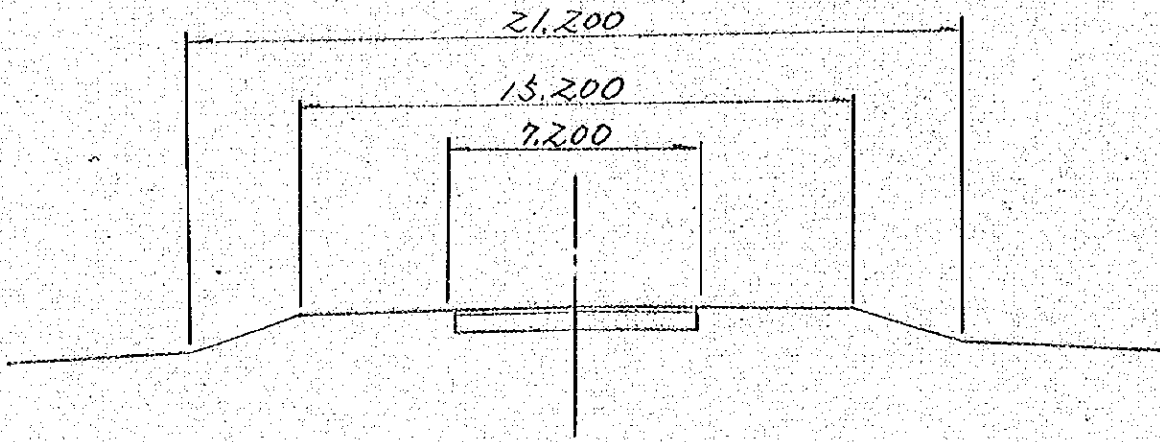


前視 : $A - (B - H)$

後視 : $-(A - (B - H))$

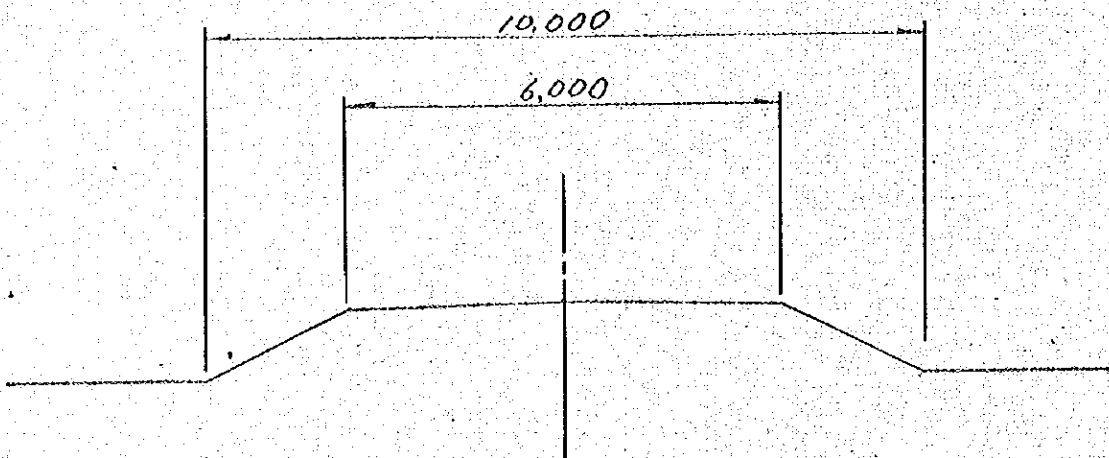
国道標準断面図

1/200



牧道標準断面図

1/100



第9章 提言

今回、短期専門家として、コンセプション市近郊等チャコ地域におけるかんがい排水計画に携わる機会に恵まれ、大変貴重な体験を得ることができた。

1ヶ月弱という短い期間ではあったが、コンセプション市近郊地区の調査に因りて、私なりに感じたことを述べてみたい。

①今回担当した地域は、近年の食料需給の逼迫、将来の世界的な食料不足を考慮した場合、開発を検討すべき地区として位置づけられるものと考えられる。

②今回調査した地区は、気候、地形、土質等から判断して農業に適していることが強く印象づけられた。かんがい施設が整備されると、畑作はもちろんのこと、稲作も可能であると考えられる。

しかし、チャコ地域全体は、非常に広大な地域であり、内陸国であること、自然環境としても貴重な地域を含むこと、土地が大農によって占められていること、水源は豊かにあるものの水路造成等には莫大な費用が必要なこと等から、今後の開発計画の選定にあたっては、これらの点について慎重な配慮が必要であると考えられる。

③今回のかんがい排水計画は、現地測量、聞き取り等を基に、JICA報告書の成果を踏まえ、試験ほ場の概略検討を行ったものである。この計画は、当国農牧省によると、更に内容を煮詰め、数年後には実際に試験ほ場を作る構想の出発点に当たるものである。この点からは、今回の計画について更に精度をあげるべきものとして、作物の選定及び作物ごとの当地域に合うかん水量の決定等があげられる。また、暗渠排水については、今回は言及しなかったが、除塩の点からおそらく必要と思われるので、計画に追加することが望ましい。

【アスンシオン市近郊地区】

第10章 アスンシオン市近郊地区の現状及び今後の方針

10-1 調査地区の概要

アスンシオン市近郊地区は、首都アスンシオンから北へ約40km離れたベンハミン・アセバル周辺に位置し、JICAの開発調査で優先地区として指定された地区である。本地区は首都の近郊に当たり、自然、社会、経済条件及び栽培技術等が東部地域^ノの延長線上にあるとみることができ、現在はサトウキビ栽培が主体であるが、東部地域（チャコ地域以東の地域）の農業である野菜・果樹栽培等も可能な地域である。（別添…位置図参照）

今回の調査対象地区であるベンハミン・アセバル地区には、現在1,800haのサトウキビ畑及び400haの自家消費作物（ポロト豆、トウモロコシ、野菜等）畑があり、約200戸の小農が居住している。当地域に関するJICA報告書の計画は次頁のとおりであり、道路整備やかんがい排水を中心とする土地生産性の向上及び野菜作等の導入による農作物の多様化を目的としている。

今回の調査においては、現地の再確認を行うとともに、この計画を更に充実したものとするため、地元代表者及び行政関係者と打合せを行い、今後の計画作り及び事業実施に当たって、重要なポイントとなる地域住民の組織化、将来の施設の維持管理に関する提言・指導を行うこととした。

10-2 計画の妥当性の確認

JICA計画の概要は上に記したとおりであるが、これについてその後の地域の自然的、社会的条件の変化について現地を踏査し、地域住民からの聞き取りを行った。その結果、自然的条件について当該地区に大きな変化はなく、現計画の考え方は殆どそのまま生かせるものと判断される。

即ち、現地において当地域担当の普及場長であるエラディオ・ソリ農業技師及び農民代表であるアンセルモ・カセレス氏から聞き取ったところ、当地域はアスンシオンから40kmと地理的条件が良く、降雨量も年間1,200mm程度あり、土壌的にもイチゴ、タマネギ、パレイショ等に適しているが、かんがい施設がないため、いまのところ農民に対し野菜作りを具体的に薦めるまでには至っていないとのことであった。なお、ソリ農業技師はJICA報告書について、大変関心を持って読んでおり、今後の当地区の計画作りに活かしていきたいと話していた。

一方、社会的条件については、昨年1月からメルコスール（アルゼンチン、ブラジル、ウルグアイ、パラグアイの4ヶ国による南米共同市場）が開始されたことにより、当開発調査の段階でもある程度予測されていたことではあるが、アスンシオン市場を中心に農作物の取引が従前と若干異なってきている。具体的には、当地区の主要作物であるサトウキビの価格が昨年のブラジルからの輸入増等によって低落しており、今後、サトウキビについては、生産体制を強化するか、他作物へ転換するかの判断が迫られている模様である。

また、東部地域全体でみられるように、野菜振興の必要性が当地区においても近年特に強調されるようになり、従来の計画の中でもより優先事項として取り上げる必要がでてきているものと考えられる。この点からもサトウキビ→野菜への転換が必要である。

しかし、このためには、適正な土壌条件と水利条件が不可欠であり、特にかんがいは今後の当地区の振興に欠かすことができないものと考えられ、早期の実施が望まれる。この点について、現地では現在、農業普及所と市役所が共同して、「小中規模農家のための試験教育ほ場」を作っており、350㎡の展示ほ場（トナス、トマト等8種類の野菜等）と40×80×1.5mのため池により、野菜等のモデル栽培を行っている。今後の計画としては、当面10農家程度を対象に、井戸もしくはため池の利用によるかんがい施設を作り、農家での野菜栽培を進め、これをモデルとして周辺農家の振興を図っていきたいとのことであった。

10-3 農民の組織化等への提言

このように、野菜作りの振興を中心とする地区の発展のためには、かんがい施設の充実が欠かせない要件であるが、このためには施設の整備及び維持管理に関する農民の参加が必要である。

しかしながら、当国ではこれまでこのような基盤整備の経験が少なく、サンペドロ県北部地区、ラ・コルメナ地区及び現在工事中のピラール南部地区等で行われているのみなので、我が国の土地改良法による事業開始手続きの制度化や土地改良区にあたる農民の組織化等が行われていない。

このため、当地区においては、まず住民参加を基本とする農民の組織化の重要性を説明し、組織化を図るとともに、この組織がこれら施設を整備する場合の受益者の意志を代表するものとする必要がある。

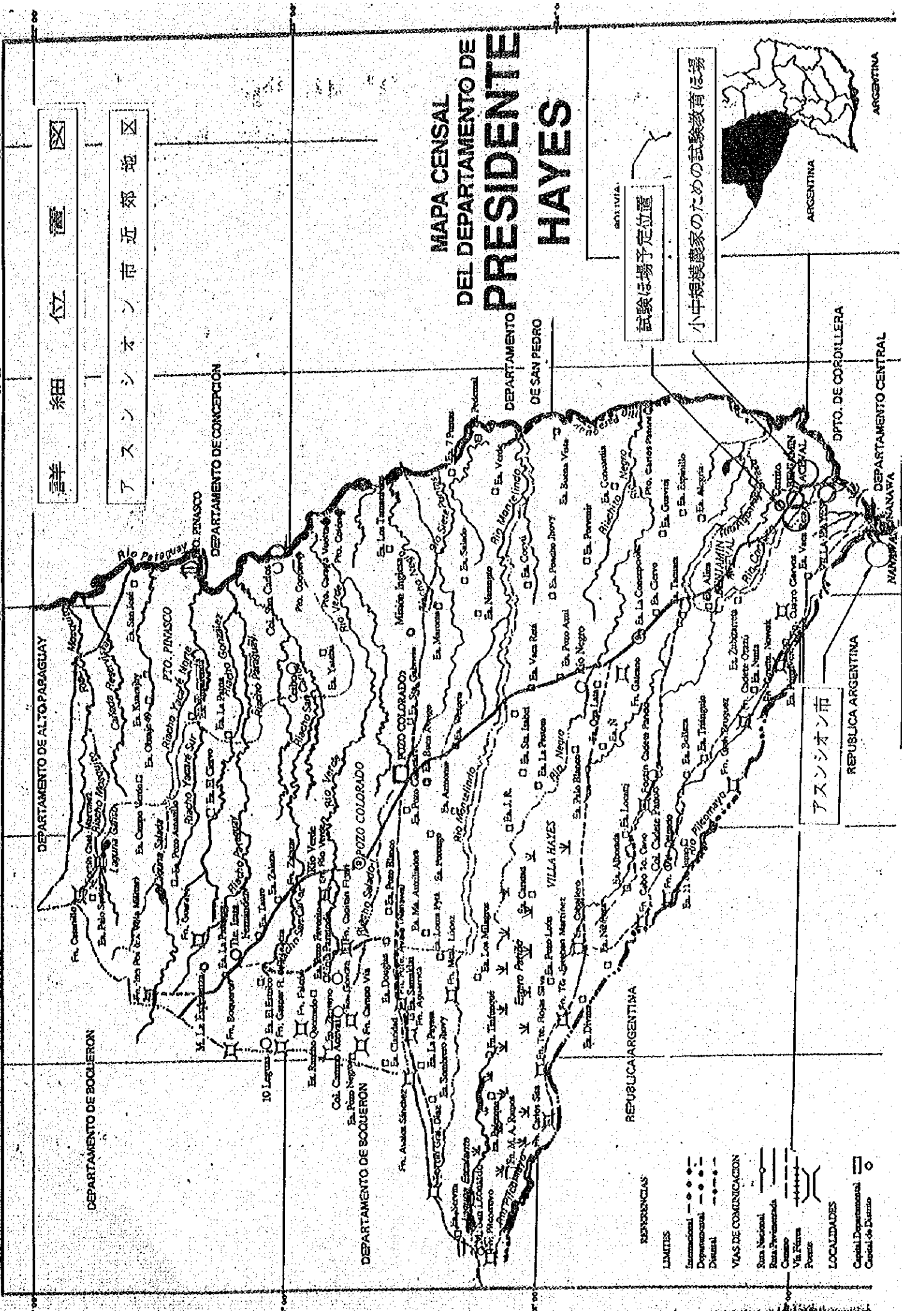
このような観点から、普及場長及び農民代表に対して、かんがいを行う場合の施設整備費に関する農民負担の考え方や維持管理に関する計画の重要性について説明し、併せて当国農牧省派遣の専門家と農牧省職員から、農牧省における2KR基金事業の仕組み、ODAの援助スーム等についての説明を行い、プロジェクトの規模や内容により適切な事業実施方法を選択すべきこと等について、地元の理解を求めた。

上記のことから総合的に判断して、普及場^{ホシ}等では、JICA報告書を基に、当面モデル的なかんがい施設の設置による小規模な野菜生産団地の造成を目指し、この結果を踏まえ、更にアスンシオン近郊地区としての野菜生産団地計画を考えているように判断される。今回の調査では、このような点について地元からの聞き取りを行い、それに対し、組織化の重要性や事業化へのプロセスについて、現地の状況がある程度踏まえた説明を行うことができた。地元としてもある程度計画が具体化した段階で、農牧省企画総局と相談したいとしているので、今後ともカウンターパート等の適切な助言や事業化への尽力を期待したい。

詳細位置

アスンシオン市近郊地区

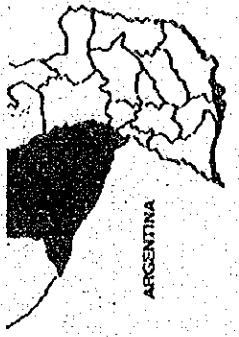
MAPA CENSAL DEL DEPARTAMENTO DE PRESIDENTE HAYES



- REFERENCIAS**
- LIMITES
 - Intencional
 - Departamental
 - Dorsal
 - VIAS DE COMUNICACION
 - Ruta Nacional
 - Ruta Provincial
 - Camino
 - Via Férrea
 - Puerto
 - LOCALIDADES
 - Capital Departamental
 - Ciudad de Distrito

試験は場予定位置

小規模農家のための試験教育は場



ARGENTINA

ARGENTINA

アスンシオン市

REPUBLICA ARGENTINA

DPTO. DE CORDILLERA

DEPARTAMENTO CENTRAL

DEPARTAMENTO DE SAN PEDRO

DEPARTAMENTO DE CONCEPCION

DEPARTAMENTO DE ALTO PARAGUAY

DEPARTAMENTO DE BOQUERON

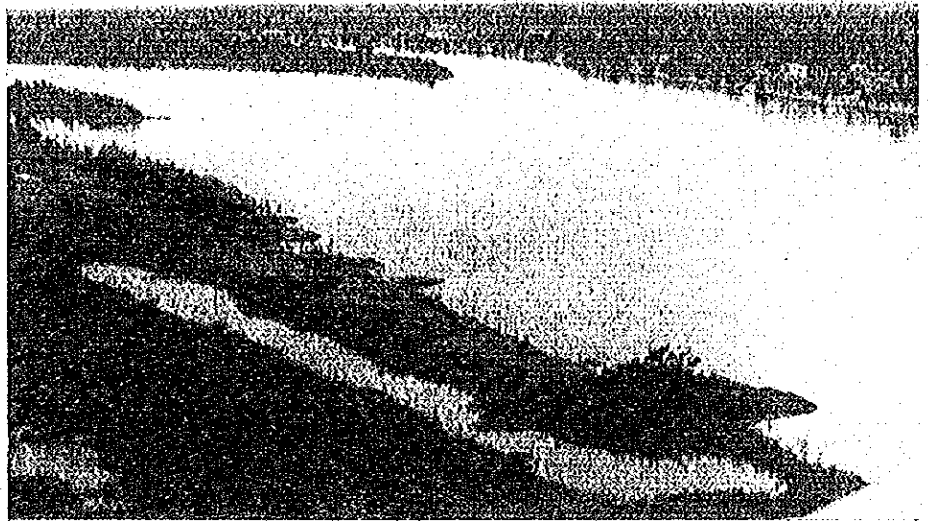
DEPARTAMENTO DE PRESIDENTE HAYES

DEPARTAMENTO DE SAN PEDRO DE YACAJATI

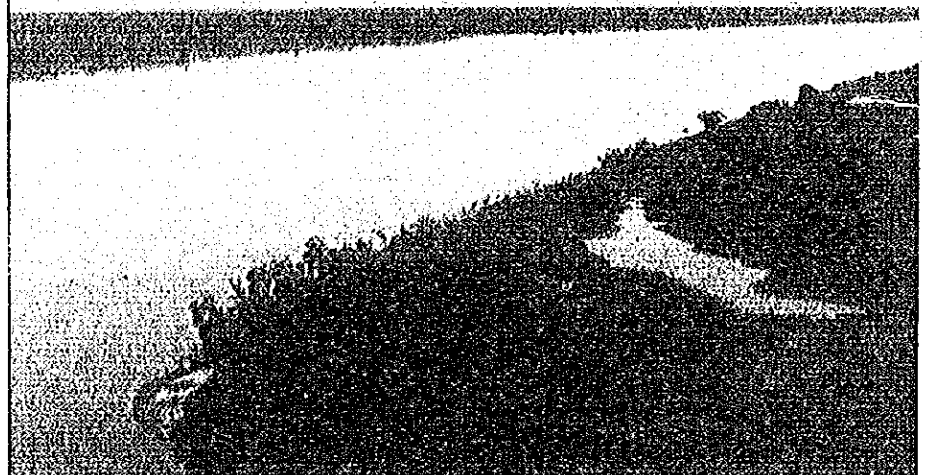
項目	規格・寸法・内容	数量	金額
1. 農地開発・草地開発・道路・かんがい排水			
幹線道路	B = 7.0 m	1.6 km	1,550
支線道路	B = 6.0 m	2.9 km	803
農地造成		2,200 ha	934
草地造成		300 ha	60
排水（含かんがい施設）		2,200 ha	2,700
農地保全（植林、観測井）		292 ha	110
2. 栽培			
果樹+酪農		90 戸	
果樹+野菜		100 戸	
果樹		200 戸	
3. 入植			
小規模（専業）	入植戸数	190 戸	
小規模（先住民族）	入植戸数	200 戸	
4. 社会インフラ			
農村電化		1 式	626
住宅	設備の新設	390 戸	1,482
5. 流通・加工			
共同集出荷・選果施設設置事業			
・野菜・果樹の共同集出荷、選果施設		1ヶ所	1,300
6. 農業信用			
長期融資			
・土地購入資金（農家の土地購入資金）			5,393
・事業投資資金（農牧業基盤整備事業の個別負担分）			3,246
・営農投資資金（機械・家畜の購入、施設建設資金）			3,801
・流通・加工施設資金（流通・加工施設の建設資金）			600
短期融資（農家の経営資金）			214
7. 農業支援			
農牧業普及組織の体制強化	地区普及所 1ヶ所		180
・入植者をはじめとする地域農民の営農普及体制の強化			
・ D E A 「地域管理事務所」および「地区普及所」の整備			
入植地農業協同組合の組織化	各入植地：1ヶ所		
・入植地の営農活動および地域社会形成のための組織化			
・入植団地別の「農業協同組合」の設立			

【コンセプション市近郊地区】

取水位置付近から
パラグアイ河上流
を望む



取水位置付近から
パラグアイ河下流
を望む



プリズム（鏡）設置状況
（取水位置）

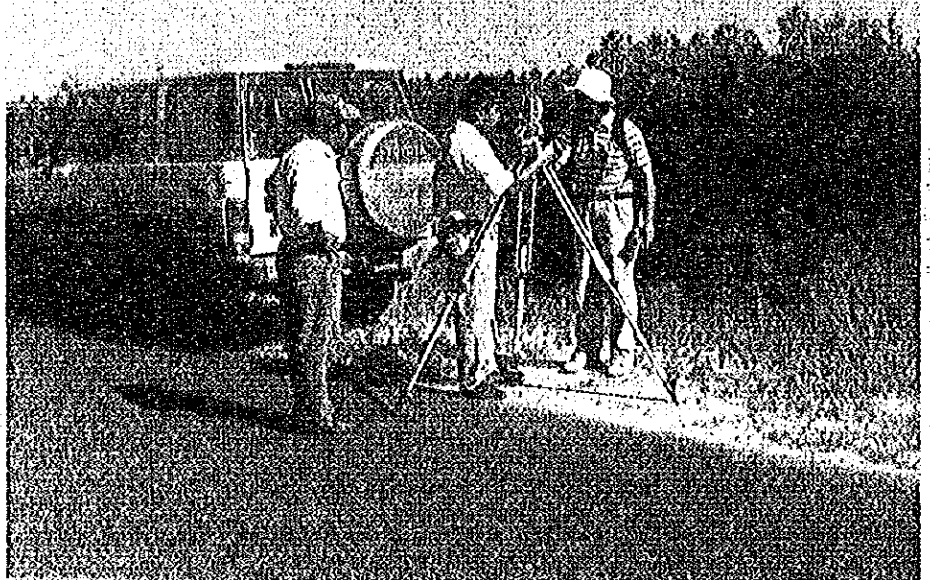


【コンセプション市近郊地区】

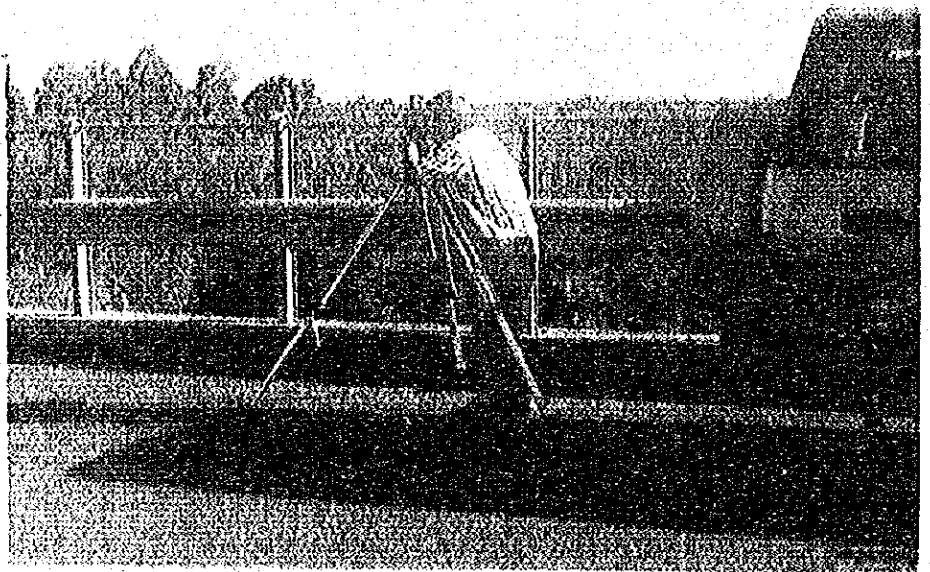
測量機器説明状況



測量機器操作指導状況

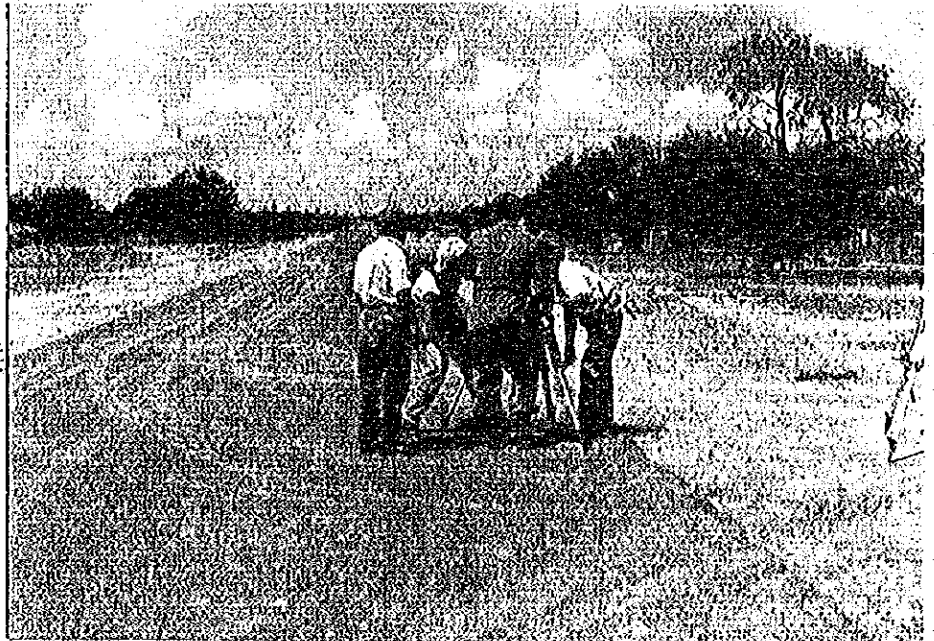


測量状況（国道）

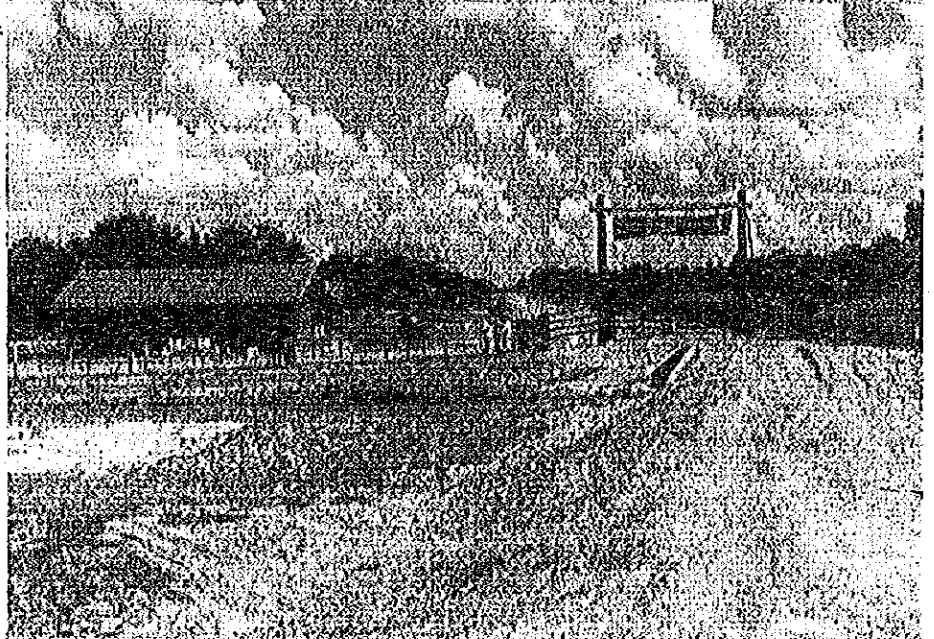


【コンセプション市近郊地区】

測量状況（国道）



牧道入口

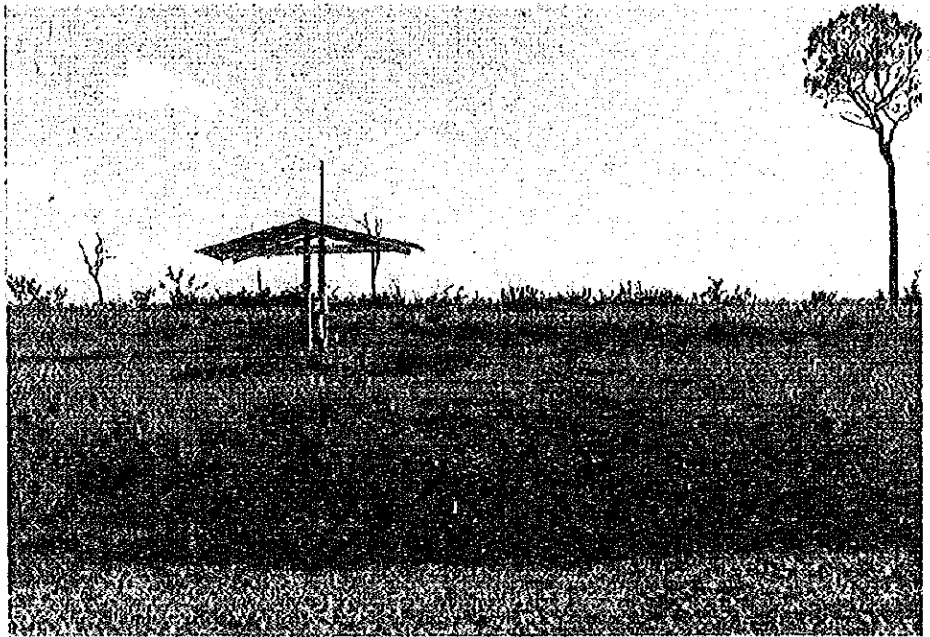


測量状況（牧道）



【コンセプション市近郊地区】

試験ほ場予定地
(ガソリンスタンド)



試験ほ場予定地



排水位置

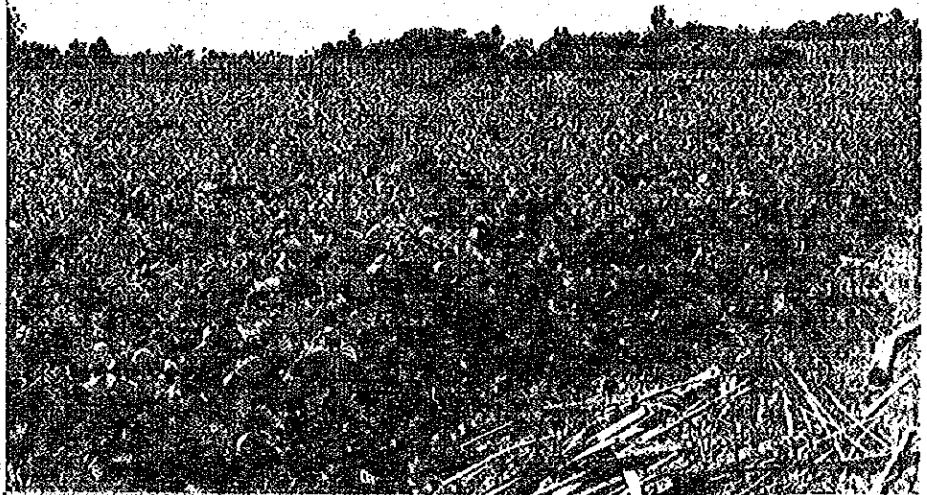


【アスンシオン市近郊地区】

小中規模農家のための
試験教育ほ場



ほ場の利用状況

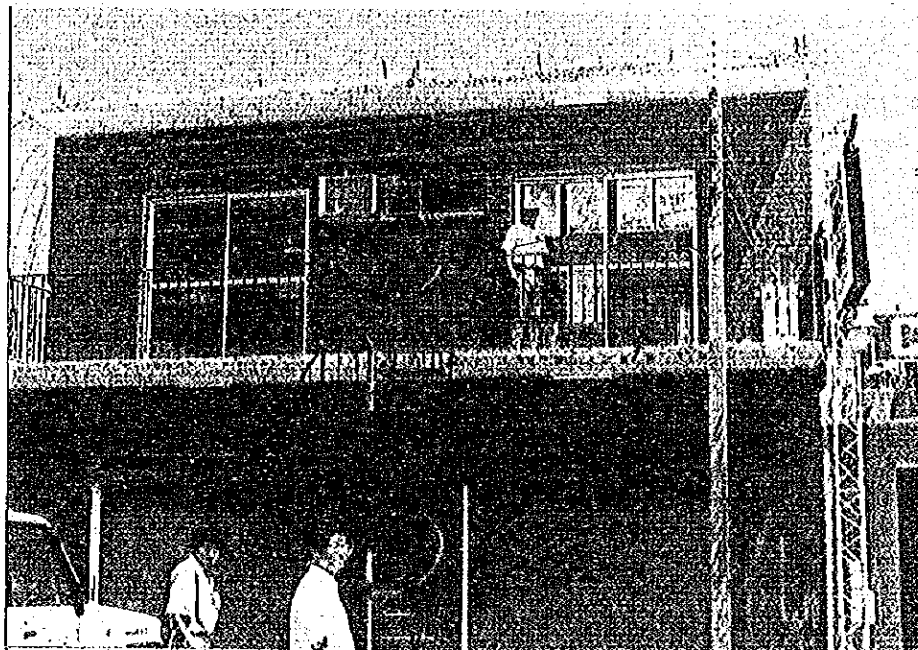


エラディオ・ソサ農業技師
(普及場長、左から2人目)
からの聞き取り状況
(後ろはため池)



【アスンシオン市近郊地区】

農業普及所
(2階)



試験ほ場予定地



アンセルモ・カセレス氏
(農民代表、右端) からの
聞き取り状況



