パラグアイ農業開発計画
実施設計調査報告書

昭和55年3月

国際協力事業団

パラグアイ農業開発計画
実施設計調査報告書

昭和55年３月

国際協力事業団

あ　い　さ　つ

日本国政府は、パラグアイ国の要請に基づき、イタプア県を中心とする同国南部のテラロシア地帯における農林業の発展に寄与することを目的として、昭和５４年３月１６日にパラグアイ農林業開発協力に関する討議議事録（Ｒ／Ｄ）を締結し、本計画は発足のはこびとなった。

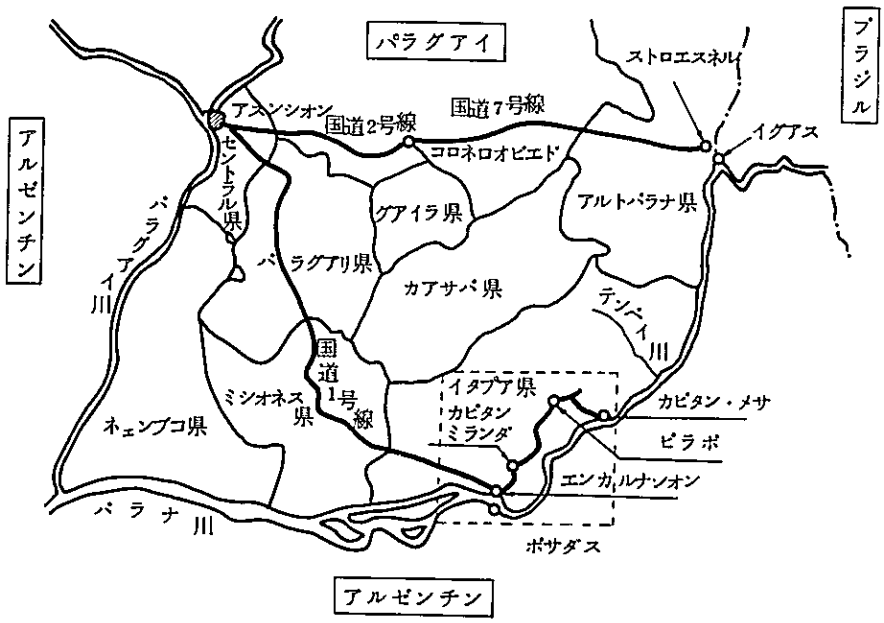
本調査団は、前回派遣された実施協議チーム第１班及び第２班の報告を踏まえて、農業部門門、即ち、カピタン・ミランダ農業試験場（ＣＲＩＡ）強化事業及び農業機械化事業におけるプロジェクト実施段階での具体的な年次別協力実施計画を策定するとともに、ＣＲＩＡ試験圃場、農業機械化センター（ＣＥＭＡ）実習場及びＣＥＭＡ付属実習場の整備計画及び利用計画の策定並びに各圃場の整備に係る詳細設計を実施するために派遣されたものである。

本報告は、上述の調査結果をとりまとめたものであり、今後、本プロジェクトを実施する上での指針として、関係者に幅広く利用されることを願ってやまない次第である。

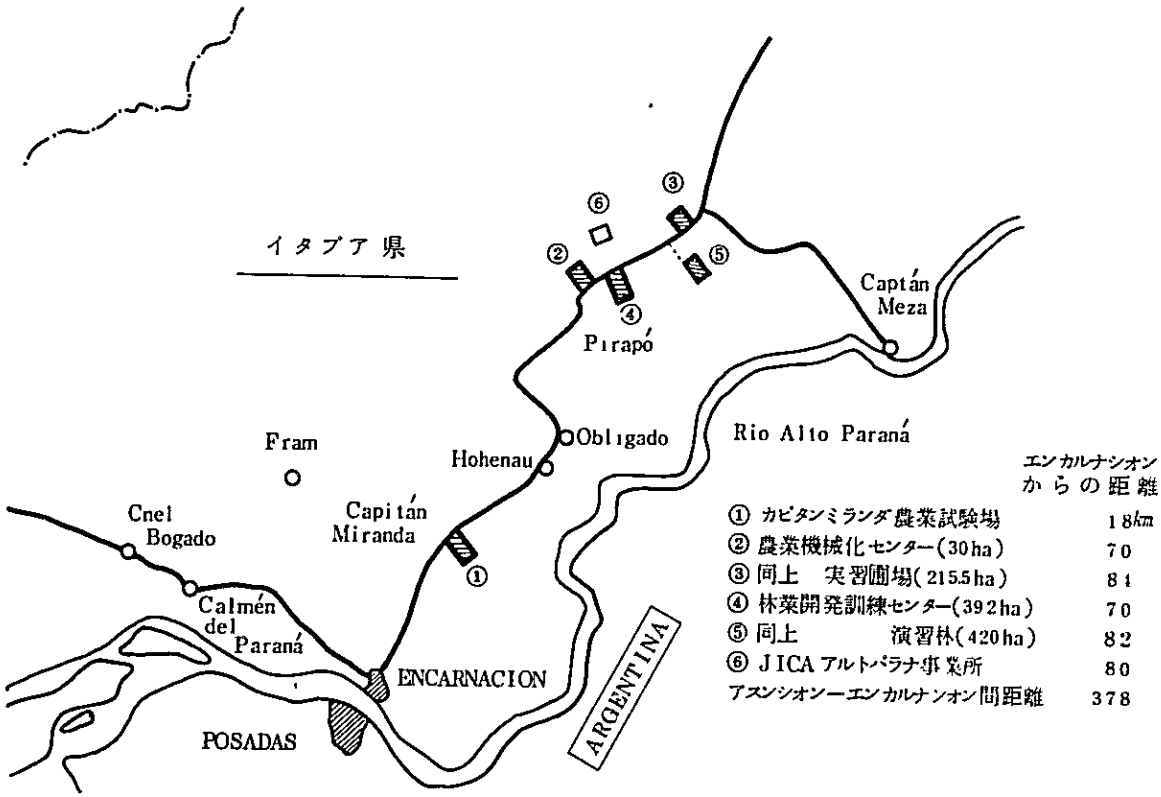
最後に、この調査の実施に際し、積極的にご支援、ご協力をいただいたパラグアイ国農牧省をはじめとする関係機関、在パラグアイ日本国大使館、外務省、農林水産省、現地駐在日本人専門家等の各位に対して、ここに深甚の謝意を表するものである。

昭和５５年３月

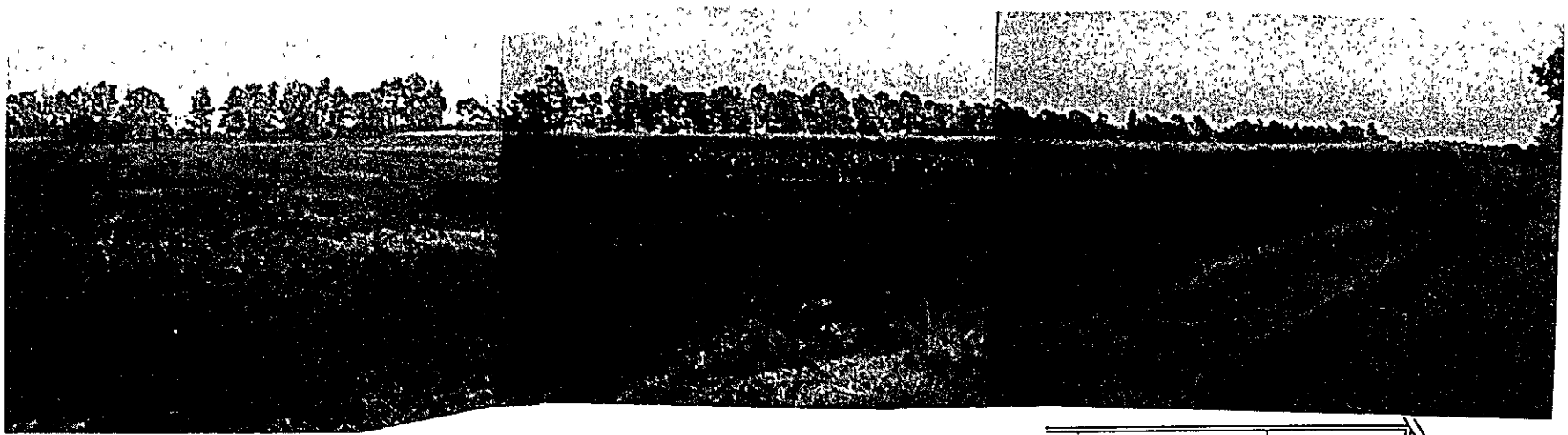
国際協力事業団
農業開発協力部長
金　津　昭　治

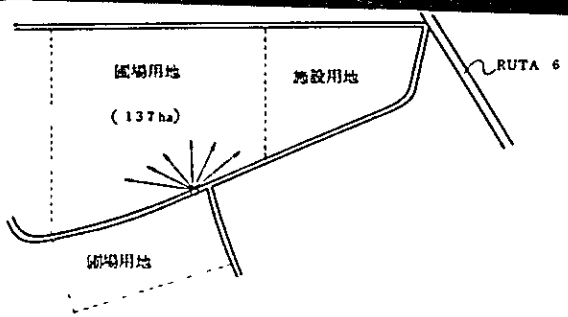


0 30 60 90 120 150km



パラグアイ農林業開発計画位置図

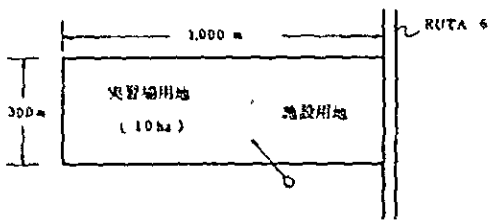




カピタンミランダ農業試験場（CRIA）圃場用地

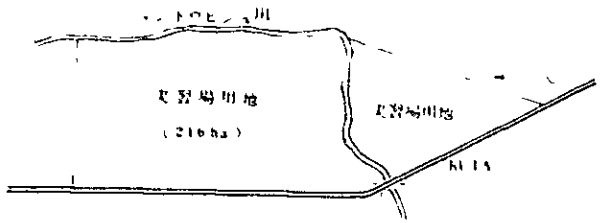
農業機械化センター（ CEMA ）用地

（ 前方が実習場用地、手前は施設建設用地 ）



農業機械化センター（ CEMA ）付属実習場用地

（最高部境界付近より）



目　　次

付属資料

第　1　章　　調査団の派遣

第１章　実施設計調査団の派遣

１－１　調査団派遣までの経緯

1) 技術協力の要請

パラグアイ国の農牧林業は、この国の産業経済の根幹をなすものであり、第４次経済社会開発計画においても、農牧林業分野の振興が最重点施策に位置付けられている。

今日までのパ国の農牧林業は畜産が中心であったが、近年、農用地面積の拡大、農産物生産の伸び、及び機械化農業への転換等により、輸出額の面では農産品が第１位になった。この背景には移住者によるイタプア県を中心とした農業開発の進展が大きな影響を及ぼしており、農業の中心地も、比較的小規模経営の野菜、雑作農業をベースとした首都アスンシオン近郊から、大規模機械化、大豆・小麦単作農業をベースとしたイタプア及びアルトパラナ県等のテラロシア地域へと移り変り、移住者及びパ国人入植者によりこの地域の農用地面積及び大豆・小麦等の生産が急速に拡大した。

ところが、農業技術面では、未だ低い水準にあり、安定した農業経営を行うためには、機械化営農体系の確立、新規導入作物の開発、病害虫防止等の対策を緊急に行う必要性が生じてきた。

これに対し、パ国政府はこの国に存在する二つの農業試験場のうちの一つであるカピタンミランダ農業試験場（他の一つはカークペ国立農業試験場）を拡充整備して、テラロシア地域の農業技術の改善に対処すべく、第１次総合農業開発計画による同試験場施設の整備及び技術職員養成のため、職員の海外留学派遣等の具体的計画に着手するとともに、１９７６年１１月に日本政府から派遣されたパラグアイ経済協力調査団（団長：谷岡外務省領事移住部参事官）に対し、カピタンミランダ農業試験場への口頭による技術協力の要請を行った。また、その後１９７７年６月に文書による正式要請が提出された。

2) 事前調査団の派遣

日本政府は、前述の要請に応え、別途要請のあった林企開発案件と併せて、テラロシア地域の農林業開発に関する技術上の問題点及び社会経済的諸条件を調査し、農業分野ではカピタンミランダ農業試験場の拡充強化を含む技術協力の可能性を検討するため、パラグアイ農林業開発事前調査団（団長：飯島外務省経済協力局技術協力第二課長）を１９７７年１０月１１日から１１月４日にわたって派遣した。その調査報告（要約）は以下のとおりである。

(1). 農業開発試験普及センター

カピタンミランダ農業試験場の場内施設・機器類の拡充、研究員の質的強化及び普及員の教育訓練を目的とする。又、イタプア県内に数ケ所デモンストレーションファ

ームを設置し、普及員及び周辺農民の実習の場とすると共に新品種・栽培技術等の普及を促進する。

(2) 農林業開発機械化センター

イタブア県下に農業開発機械化センターを設置し、熟練機械要員の育成及び公共、周辺農家の各種開墾機械及び耕作機械類の修理整備等サービス業務を実施する。

一方、林業部門においてもイタブア県の自然的社会的条件から、当地域においては機械化造林技術の導入が必要であり、林業機械の保守修理技術の修得のため林業開発機械化センターを併設する。

(3) 林業開発普及センター

イタブア県下に林業開発普及センターを設置し、木材加工指導部及び植林指導部を置く。木材加工指導部では、製材、木工に関する技術訓練及び未利用樹の利用開発試験を行い、植林指育部では、天然材の伐採、搬出、苗木生産、植林等に関する技術訓練及び技術開発を行う。

3) 長期調査員の派遣

上述の事前調査団の報告を踏まえ、本件技術協力計画に係る協力構想を作成するための調査、立案及びパ国関係機関との連絡調整等を行うことを目的として、1978年6月から12月にかけて長期調査員4名を派遣した。その調査事項は以下の通りである。

(1) 本計画に対するパ国側の態勢

(2) パ国側ローカルコスト負担推定額

(3) 農業開発機械化センター用地及び林業開発訓練センター用地について

(4) R／D締結に係る問題点について

(5) 農業用開発機械化事業の運営構想について

(6) 日本人専門家派遣について

(7) パ国研修員受入れについて

(8) 機材供与関係について

4) 実施協議チーム（第1班）の派遣

事前調査団が提示した技術協力計画の内容につき、補足調査を行い、パ国政府関係者と協議し、当該計画の協力基本構想を明確化すると共に、日本の技術協力システムをパ国側に説明し、R／D署名に係る問題点を明らかにし、さらに農林業開発機械化センター用地及び林業開発訓練センター用地を決定すること等を目的として、1978年8月5日から8月30日にわたって、実施協議チーム第1班（団長：村上筑波大学教授）を派遣した。その調査報告のうち特記事項は以下のとおりである。

(1) 事前調査団が提示した普及関係の技術協力、特にデモンストレーションファーム構

想は取りやめる。

(2) 農林業開発機械化センターは、農業機械化訓練センター（実施協議チーム第２班とパ側の交渉後、農業機械化センターとなった。)とし、修理工場の規模は事前調査団の構想よりも縮少する。

(3) 農業機械化訓練センター用地（約３０ha）及び付属訓練圃場用地（約216ha）並びに林業開発訓練センター用地(約39ha）及び演習林用地（約429ha）をＪＩＣＡ移住地内に決定した。

(4) 各プロジェクトり協力基本構想は、日・パ両国間の協議の結果、多少の変更がなされ、後に署名されたＲ／Ｄ中のマスタープランとしてまとめられた。

(5) Ｒ／Ｄ署名に係るパ側の問題点は、日本人専門家及びその家族に対する無料の医療サービス、及び日本人専門家に対する住宅の提供の２点であった。（この問題は、その後日・パ両国関係者の間の協議の結果、ほぼ解決された。）

5) 実施協議チーム（第２班）の派遣

１９７９年2月９日に、日・パ両国政府間で技術協力に関する協定が締結された後、本件プロジェクトのＲ／Ｄ署名及びプロジェクト発足後の協力スケジュールにつき、パ国政府関係者と協議することを主目的として、実施協議チーム第２班（団長：有松国際協力事業団理事）を１９７９年3月9日から３月22日にわたって派遣した。その間、本件Ｒ／Ｄはチーム団長とパ国農牧省次官との間で署名され、５ケ年間の日・パ技術協力プロジェクトが発足する運びとなった。

１－２ 調査団派遣の目的

本件調査団は、これまでの経緯及び実施協議チーム（第１班及び第２班）の報告に基づき、本計画の協力構想をさらに具体化するため、次の調査を行うことを目的として派遣された。

1. カピタンミランダ農業試験場（ＣＲＩＡ）強化計画における具体的な年次別試験研究活動計画及び協力実施計画の策定。
2. ＣＲＩＡ付属試験圃場（約13ha）の計画利用及び整備計画の策定、並びに圃場整備に係る測量及び詳細設計。
3. 農業機械化計画における具体的な訓練計画、活動計画及び年次別協力実施計画の策定。
4. 農業機械化センター（ＣＥＭＡ）実習場（約10ha）の利用計画及び整備計画の策定、並びに実習場整備に係る測量及び詳細設計。
5 ＣＥＭＡ付属実習場（約216ha）の利用計画及び整備計画の策定並びに整備に係る測量及び概略設計。

1－3　調査団員の構成

（実施協議班）

団　　長　西脇重義　国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課長

農　　学　町田　暢　長野県農業協同組合中央会審議役

農業機械　池田賢三　農用地開発公団工務部開発課長

業務調整　松田教男　国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課

（実施設計班）

圃場設計　城戸　智　㈱パシフィックコンサルタンツインターナショナル

圃場設計　日高嘉明　㈱パシフィックコンサルタンツイスターナショナル

1－4　調査期間及び日程

実施協議班：昭和54年11月6日～昭和54年11月30日（25日間）

実施設計班：昭和54年11月6日～昭和54年12月25日（50日間）

日順	月日	曜日	調　査　内　容
1	11／ 6	火	東京→ニューヨーク（PA800）
2	7	水	ニューヨーク→
3	8	木	→リオデジャネイロ（PA201）
4	9	金	リオデジャネイロ→サンパウロ→アスンシオン（PZ403）、在パ日本大使館表敬訪問
5	10	土	JICAアスンシオン支部あいさつ・専門家と調査日程打合せ、農牧省表敬訪問・農牧省Meza官房技術局長と調査内容打合せ、内藤大使主催レセプション
6	11	日	団員打合せ（調査方針の検討）
7	12	月	調査準備（必要資機材の調達）、農牧省Alvarez農林業試験普及局長と調査内容打合せ、農牧省Romero農林業教育局長と調査内容打合せ
8	13	火	アスンシオン→エンカルナシオン、JICAエンカルナシオン支所あいさつ・現地調査打合せ、在エンカルナシオン日本領事館表敬訪問、測量用資機材の調達
9	14	水	カピタンミランダ農業試験場（CRIA）視察、CRIA場長及び研究員と意見交換、試験圃場用地踏査・利用計画の検討
10	15	木	JICA アルトパラナ事業所訪問・現地調査打合せ、日系アルトパラナ農協訪問・意見交換、農業機械化センター（CEMA）及

			び同実習場用地踏査・利用計画の検討、ＪＩＣＡ農試アルトパラナ分場視察・意見交換、日系アルトパラナ移住地内農家訪問、相沢領事主催レセプション	
11	16	金	CEMA付属実習場用地踏査・利用計画の検討、調査団主催レセプション	
112	17	土	（実施協議班） エンカルナシオン→アスンシオン	（実施設計班） CRIA試験圃場用地の測量
13	18	日	団員打合せ（現地調査結果のとりまとめ	3圃場の概略設計図の作成（現地報告書用）
14	19	月	資料収集、現地調査結果のとりまとめ	CRIA試験圃場用地の測量
15	20	火	カークペ農業機械学校視察・スイス人スタッフと意見交換、カークペ農業試験場視察・場長及び研究員と意見交換	CRIA試験圃場用地の測量
16	21	水	資料収集（農牧省、国防省、企画庁）、農牧大臣及び農牧次官表敬、調査報告書とりまとめ	エンカルナシオン→アスンシオン、実施協議班と打合せ（各圃場利用計画概略図の説明）
17	22	木	農牧省Alvarez農林業試験普及局長及びMeza官房技術局長にCRIA強化事事に係る調査結果報告並びに当面の計画に関する協議、農牧省Romero農林業教育局長及びMeza官房技術局長に農業機械化事業に係る調査報告並びに当面の計画に関する協議、調査団主催レセプション	
18	23	金	（実施協議班） アスンシオン→ストロエスネル	（実施設計班） アスンシオン→エンカルナシオン
19	24	土	ＪＩＣＡ農業総合試験場視察・場長及びスタッフと意見交換、ストロエスネル→アスンシオン	CRIA試験圃場用地の測量
20	25	日	団員打合せ（調査報告書作成）	資料整理、測量結果の整理
21	26	月	在パ日本大使館及びＪＩＣＡアス	CRIA試験圃場用地の測量

				ンシオン支部に調査報告、農牧省あいさつ	
22		27	火	アセンシオン→コリエンテス→ブエノスアイレス（AR297）	CRIA試験圃場用地内土壌調査
23		28	水	ブエノスアイレス→リマ→メキシコシティ（AR705）	エンカルナシオン→ピラポ、JICAアルトパラナ事業所にて現地調査打合せ
24		29	木	メキシコシティ→バンクーバー→東京（JAL011）	CEMA実習場用地の測量
25		30	金		降雨のため作業中止、資料整理
				（実施設計班）	
26	12	1	土	道路閉鎖のため現場に行けず、資料整理	
27		2		資料整理	
28		3	月	CEMA実習場用地の測量	
29		4	火	CEMA実習場用地の測量	
30		5	水	CEMA実習場用地内土壌調査	
31		6	木	CEMA実習場用地内土壌調査、架橋地点の測量、用地内立木調査	
32		7	金	CEMA付属実習場用地（216ha）の全体踏査	
33		8	土	測量結果の整理、資料整理（カークベの日）	
34		9	日	資料整理	
35		10	月	CEMA付属実習場伐開線測量、用地内土壌調査	
36		11	火	CEMA付属実習場用地の測量、用地内立木調査	
37		12	水	ピラポ→エンカルナシオン、測量結果の整理	
38		13	木	JICAエンカルナシオン支所にて資料収集	
39		14	金	JICAエンカルナシオン支所にて資料収集、JICA調査団縣次長及び円谷氏と打合せ	
40		15	土	縣次長等とピラポに向うが道路不通の為チャベス移住地の農家訪問	
41		16	日	エンカルナシオン→アスンシオン	
42		17	月	JICAアスンシオン支部にて調査打合せ、資料収集、現地報告書のとりまとめ	
43		18	火	資料収集、現地報告書作成	

44	19	水	CRIA試験圃場施設（スプリンクラー等）配置計画設計作業、資料収集
45	20	木	農牧省Romero農林業教育局長及びAlvarez農林業試験普及局長に調査結果の報告
46	21	金	在パ日本大使館及びJICAアスンシオン支部に調査結果報告、農牧省Meza官房技術局長に調査結果の報告
47	22	土	アスンシオン→リオデジャネイロ→
48	23	日	→ロスアンゼルス（PA 440）
49	24	月	ロスアンゼルス→
50	25	火	→東京（PA001）

1－5　パラグアイ国関係者リスト

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA（農牧省）

Ing. Agr.　Don Hernando Bertoni

Ministro de Agri. y Gan.（農牧大臣）

Ing. Agr.　Luis Pampliega Caballero

Director General（次官）

Ing. Agr.　Oscar Meza Rojas

Director del Gabinete Tecnico（官房技術局長）……Project Central Officeのパ側担当者

Ing. Agr.　Luis A.Alvarez

Director de Investigaciónes y Extensión Agropecuaria y Forestal（農林業試験普及局長）……CRIA強化事業のパ側担当者

Ing. Agr.　Nicasio Romero

Director de Enseñanza Agropecuaria y Forestal（農林業教育局長）……農業機械化事業のパ側担当者

CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION AGRICOLA（カピタンミランダ農業試験場）

Paniagua Samudio Sinforiano

場長（小麦担当）

Machado C.Verónica

技師（育種担当）

Paniagua C.Antonio

技師（小麦担当）

Schapovaff A.Antonio

技師（大豆担当）

Viedma Q.Lidia

技師（植物病理担当）

Paredes B.Cantalicio

技師（稲及び土壌担当）

INSTITUTO AGRONOMICO NACIONAL（カークペ国立農業試験場）

Roberto Casaccia　場長

ESCUELA AGROMECANICA CAACUPE（カークペ農業機械学校）

Ing. Bruno Brack　校長（スイス側）

Ing. Juan Portillo　校長（パラグアイ側）

第　2　章　　パラグアイの農業事情

第2章　パラグアイの農業事情

2－1　自然的条件

1) 地　勢

パラグアイは、南米大陸の南緯18°から27°、西経54°から63°の間に位置し、北をボリビア、東をブラジル、南と西をアルゼンチンに囲まれた内陸国である。

国土面積は406,750Km(日本の約11倍)で、国土の中央を南北に貫通するパラグアイ川によって、東部と西部に二分されている。東部地域は、パラナ川沿いに、玄武岩を母材とするなだらかな丘陵地帯の肥沃なテラロシアと称される赤褐色ラトソール地帯が存在している。これに対し、西部地域はチャコ地域と呼ばれ、起伏が少なく平原地帯や低湿地が大部分で、洪積世以降の砂質の沖積土地帯からなっている。

標高についてみると、最も高い所で、イタプア県サンラファエルの850mであり、平原のほとんどは100m程度である。開発の進みつつあるイタプア県の主要地点でみると、エンカルナシオン91m、カピタミランダ105m、ピラポ200m である。

2) 気　象

気候は、地理的には亜熱帯気候に属するが、内陸国であるため、大陸性気候であり、年間の気象状況は勿論、日夜の気温変化も激しい。年平均気温についてみると、北西部のチャコ地方では23℃以上であり、首都アスンシオンを含む中央部では22～23℃である。新しい農業地帯である南東部の地帯では21～22℃であり、エンカルナシオン周辺及び中央の高地では20～21℃である。パラナ川の周辺は、川の影響もあって1℃程度平均気温が高くなっている。参考までに日本各地の平均気温を示すと、鹿児島(北緯31°)17.0℃、名瀬(同28°)21.2℃、那覇(同26°)22.3℃である。

しかし、大陸性気候であるため、夏の盛りの2月にも最低気温が12℃を示すこともあり、逆に冬の7月にも最高気温が30.6℃を示すことがある。また5月から8月には氷点下に下ることもある。平均降霜日数は年間9.2日で、主として6月から8月にかけて月平均2ないし3回認められ、年によっては5月から10月の間に降霜があることがある(カピタンミランダ農業試験場データによる)。この気温の変化の大きさが農作物、特に小麦の生育、収量に大きく影響しており、同国農業の克服しなければならない大きな課題となっている。

年平均降雨量についてみると、図2－1の如く北西部のチャコ地方では500～1,000㎜と少なく、南東へいくに従って、帯状に増加していく。

主な農業地帯である南部、東部地域では年間1,400～1,700㎜の降雨量となっている。又降雨日数についていえば、夏が多いということもなく、月間6～8日、冬で5～7日

となっており、年間では81日となっている。

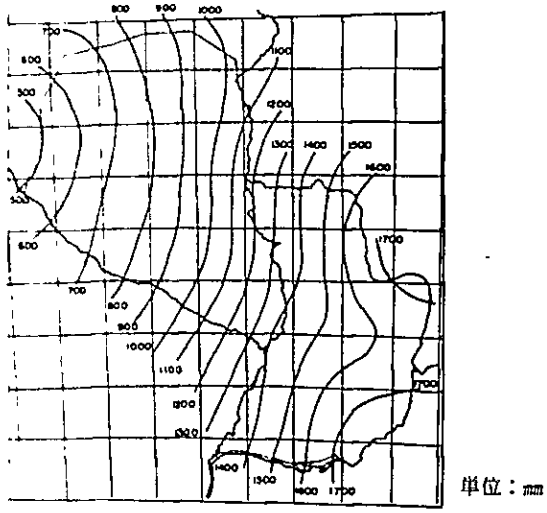


図2－1　パラグアイの雨量線（年間平均）

2－2　社会的条件

1) 国民総生産及びその部門別割合

パラグアイの経済構造は、農業及び牧畜が主体で、1950年以降の国内総生産の推移をみると、1950年から70年の間に経済規模は262億ドルから7.25億ドルと約3倍に拡大したものの、農業中心の経済構造に大きな変化はなかった。国内総生産の近年の伸びをみると、1962年から72年の間では年平均46％、1972年から78年の間では同じく6％を示している。（表2－1）

表2－1　国民総生産の推移

年	GNP（US百万ドル）	国民1人当りGNP（USドル）
1971	731	267
1972	769	276
1973	829	291
1974	898	306
1975	911	313
1976	1,008	326
1977	1,082	336
1978	1,160	349

注　Plan Nacional de Desarrollo Economico y Social 1977－1981

また、国内総生産の部門別内訳をみると次の通りとなっている。

表２－２　国内総生産の部門別内訳（１９７６年）

部　　門	%
農　　業	１７９
牧　　畜	１１９
林　　業	３９
（農牧林業計）	（３３７）
工　　業	１４９
商　　業	２３６
その他（建設・運輸）	２７８
合　　計	１００.０

2) 経済社会開発計画

パラグアイでは、現在１９７７年～８１年を計画期間とする経済・社会発展５カ年計画が実施されている。同計画の戦略としては、

(1) 輸出の振興

(2) 地方の自立と中央・地方の連携強化に重点がおかれ、地域的には、同国東部のアルトパラナ県及びイタプア県の開発に重点がおかれている。

輸出の振興については、人口が少なく、所得水準がいまだ低位にあるパラグアイにおいては、国内市場の拡大を図っても限度があるので、輸入代替政策よりは農業・農産加工業の輸出産業化を図ることを狙いとしている。

農牧林業分野については、その開発戦略としては次のものがとりあげられている。

① 混合開拓の促進及び適確な技術の利用

② 土地所有構造及び開拓規模の改革

③ 生産者組織の奨励

④ 生産技術の近代化

⑤ 優先地域における開発総合プロジェクトの実施

⑥ 天然資源の概査、分類及び目録の作成

また、これらの開発戦略に基づき計画または実施中のプログラムとプロジェクトは次の通りである。

現在計画中又は実施中のプログラムとプロジェクト

Ⅰ 各機関の強化

A 各機関レベルでの計画作成班の強化

B 農牧省における基本規約の作成とその実施

C　行政の地方分権

D　農業信用金庫（CAH）の改組

E　農村福祉院の地方事務所を実効のあるものとする

II　研究と試験

A　天然資源についての研究

a　土壌についての組織的調査研究

b　水文学についての組織的調査研究

c　農業気象学についての組織的調査研究

d　生態学についての組織的調査研究

e　林業プロジェクトについての組織的調査研究

f　セントラル地帯の土壌の地力回復プログラム

g　国立公園

h　東部地方の天然資源の目録と、社会経済構造事情の分析

B　科学技術及び農業経済の調査研究

a　正規の調査研究

b　農牧業の tecnificacion（第2次PIDAP）

c　農場レベルでの資源利用の調査研究

d　牛乳生産の研究

e　かんがい

f　新しい試験センター設定

g　牧畜研究（PRONIEGA）

h　雑草コントロールに関する研究

i　牧草保存についての研究（サイレイジ及び乾草）

j　パルミートについての研究

C　農産加工の研究

a　トマトピューレ及びトマトジュース

b　農場産甘藷子

c　乾燥アルファルファ

d　牛乳加工

e　配合飼料の生産

f　肥料の製造

III　技術及びサービス援護

A　農業普及事務所（正規のプログラム）

B　技術援護（第２次PIDAP）

C　家畜衛生（農牧省の正規のプログラム）

D　SENAIFA（口蹄疫対策部）の増強

E　種畜

F　イサウ蟻（Atta xedens）の撲滅

Ⅳ　クレジットのプログラム

A　勧銀、牧畜基金及び農業信用金庫の正規のプログラム

B　農業信用のプログラム（第２次PIDAP）

C　植林信用

Ⅴ　農業教育

A　農牧省及びCarlos Pfannl農業高校の農業教育正規プログラム

B　農業教育（第２次PIDAP）

C　カークベの農業機械学校

D　高等教育の強化

E　新しい地域教育センターの設立

Ⅵ　流通（商品化）

A　農牧省の現行のプログラム

B　流通（第２次PIDAP）

C　Compensación（相殺又は補償？）基金

D　Warrantsシステム── Compensación基金

E　サイロ建設

F　農場単位での貯蔵

Ⅶ　農地改革及び植民

A　IBRによる正規の植民プログラム（IBR：農村福祉院）

B　Chaco地方の植民（Bahia Negra）

C　共同用地の設定

Ⅷ　生産者の組織化

A　農牧省の協同組合

B　生産者協会のプログラム（普及事務所──勧銀）

C　流通委員会のプログラム

Ⅸ　総合プログラム

A　小農場の開発（３つの植民地）

B　チャコ横断道路沿線地帯の開発

C　ピラポーストロエスネル市間道路沿線地帯の開発

D　コンセプション－ペドロファンカバジェロ市間道路沿線地帯の開発

E　農業信用金庫への融資（5,000家族分）

F　北部地区植民開発プログラム

G　アルトパラナ及びカネンディジュ県の植民地の強化

H　イミファ県の定着及び農村開発プロジェクト

I　チャコ南部の農業開発

J　アレカンヤ地帯の開発

K　セントラル地帯の開発

X　社会・経済的インフラストラクチャ

A　IBRの植民地における住宅建設プログラム

B　IBRの植民地における道路建設プログラム

XI　生産振興プログラム（生産物ごとのプログラム）

A　牛乳生産プログラム

B　穀物（小麦・米・とうもろこし）のプログラム

C　豆類（大豆・ささげ類・落花生）のプログラム

D　果実のプログラム

E　園芸作物のプログラム

F　肉（牛・豚・及び鳥類）のプログラム

G　ミルコのプログラム

H　蜂のプログラム

I　サンタイ地方におけるアルファルファの開発プログラム

J　さとうきび（無水アルコール）のプログラム

XII　その他

A　農村における土地台帳

B　農牧林業のセンサス

C　セントラル地帯の再復

D　農業機械化

E　農地の機械化実験

3)　貿易事情

パラグアイの輸出は、70年代に入って急速に伸び、輸出額は、1960年代後半には年平均約50～60百万ドルに過ぎなかったのに対し、1977年には257百万ドルに達し

ている。

輸出品の大半は、農林産品及びその加工製品であり、個別品目では綿花（総額の約39％）、大豆を主とする油糧種子（同16％）のほか、牛肉、食物油、コーヒー、タバコ、木材、皮革等多岐に亘っている。輸出先国については、1978年の場合、EC諸国が全体の約40％を占め、次いで隣国のアルゼンチンを主とする南米諸国が約25％を占めており、日本は13％を占めている。

輸入は、国内開発の進展に対応して、増加の傾向にある。1970年前後の輸入は年間60～70百万ドルであったが、1978年には318百万ドルに達した。輸入品の構成をみると、1978年の場合、機械類等の資本材が約50％を占め、次いで石油約19％、食料・飲料等が14％となっている。

4) 産業分野別就業状況

パラグアイの人口は約288万人（1978年推計）で、その増加率は28％となっている。

就業人口は約58万人でその内訳をみると次表の通り農林牧畜が48％、次いでサービス業の19％、工業14％、商業10％の順となっており、農業国パラグアイの一面を表わしている。

表2－3　産業別就業人口

区　　分	従事者数(人)	%
農林牧畜	421,000	18
運輸	27,600	3
工業	124,000	14
建設	45,100	5
商業	91,100	10
サービス業	168,400	19
その他	4,700	1
計	882,600	100

2－3　農業事情

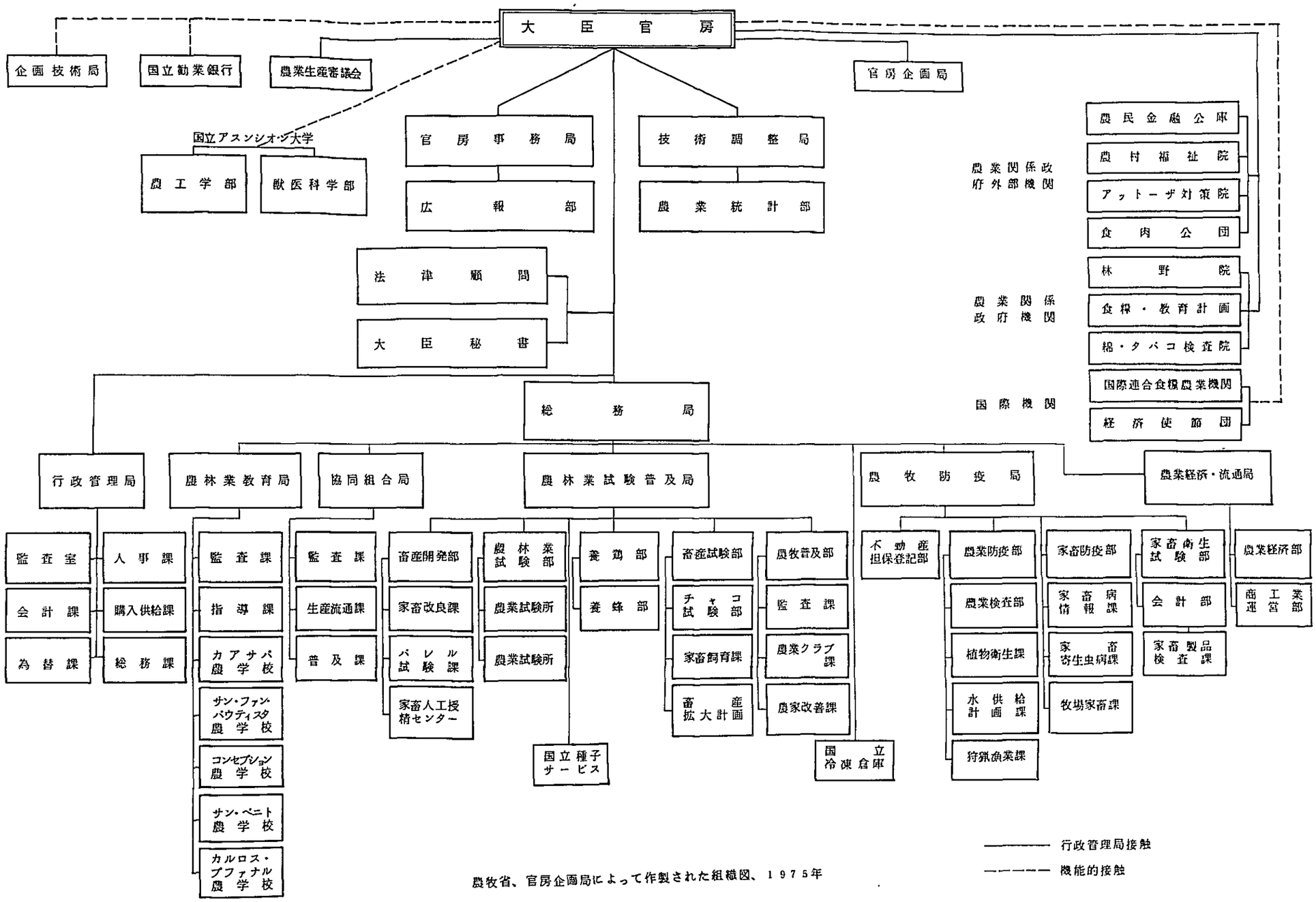
1) 農業政策及び制度・機構

パラグアイは、農業及び農業関連産業の成長・維持を、国家経済開発の重点施策とし、中でも開拓・入植及び流通・輸出のための輸送インフラの整備に重点をおいている。そのため、農業及び農業関連産業に対し融資を拡大し、入植地における農民の生産を拡大する計画も促進するとともに、小農に対しては、既入植計画の強化と若干の新入植計画

に力点がおかれている。又、政府は、外国の民間投融資により、一次産品の付加価値を高める事業を支援している。

農業政策の立案及び農政に関するサービスの責任は農牧省にあるが、入植促進、融資部門などの実施機関として、同省に所属する農村福祉院、勧業銀行及び小農金融公庫などが設置されている。

農牧省の組織図は、図２－２の通りであるが、本プロジェクトの窓口として官房企画局があり、カピタミランダ農業試験場（ CRIA ）強化計画の実施機関は農林業試験普及局、農業機械化センター（ CEMA ）計画のそれは、農林業教育局となっている。



農牧省、官房企画局によって作製された組織図、1975年

図2－2　農牧省組織図

農牧省，広報部

2) パラグアイの土地利用状況及び農業地帯区分

パラグアイの土地利用状況をみると表２－５の如く、森林５０％、牧草地が４２%とその殆んどを占めており、農用地面積はわずか約１６５万ha、４％を占めるに過ぎず、今後の農業開発が期待されるゆえんである。

表２－４　国土面積と土地利用状況（１９７７／１９７８）

区　　分	面　積（1,000ha）	%
農　用　地	1,649.9	4
牧　草　地	17,041.2	42
森　　林	21,029.9	52
河川、その他	954.0	2
計	40,675.0	100

また、それを地帯別にみると図２－１の如く西部地域から東部にかけては殆んどが森林地帯ないしは牧草地帯であり、農業地帯はアスンシオン周辺のみとなっており、気候・土壌条件のより良い東部地域の開発が望まれるゆえんである。

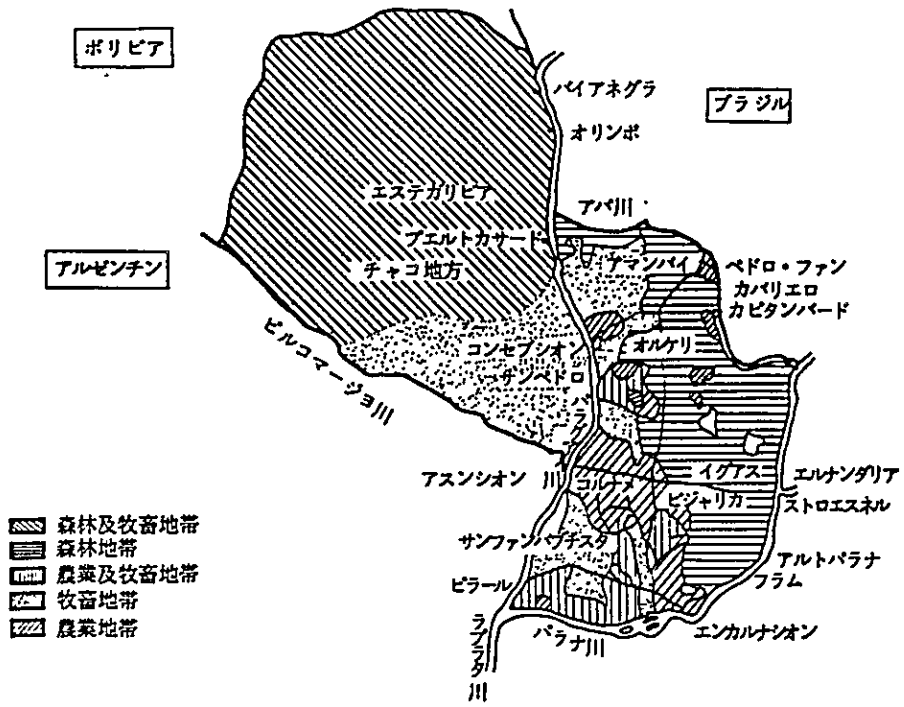


図２－３　パラグアイの地帯区分

3) 経営規模別農家数と延面積

1961年センサス結果によると全農家数16万戸のうち、41%が1～49haの所有者で最も多く、次いで5～99haの所有者が225%となっており、約85%の農家は199ha以下の土地所有者となっている。これを、所有延面積でみると01%の農家が52%の農用地を占めており、牧畜を主とするチャコ地方では、その90%の土地が5,000ha以上の単位で所有され、平均1000頭以上の牛を飼育しているといわれている。

一般的に、首都周辺の古くからの農業地帯では平均所有面積が約10ha、東部の開拓地では約30～100haとみられている。

表2－5　経営規模別農家数と延面積

	1956年センサス				1961年センサス	
	農場単位	%	延面積(ha)	%	農場単位	%
1ha以上	6,422	43	4,403	003	7,937	49
1～ 49	62,292	117	159,303	0.95	66,122	41.4
5～ 99	34,949	234	230,207	1.37	37,735	22.5
10～ 199	25,192	168	316,663	188	26,451	164
20～ 19,9	12,932	87	341,158	203	13,700	85
50～ 999	2,837	19	183,260	109	3,053	1.9
100～ 9999	3,391	22	997,762	593	3,650	2.3
1,000～ 1,999,9	1,015	0.6	2,220,452	1320	1,081	0.6
5,000～ 9,999,9	259	02	1,794,716	10.67	270	0.2
10,000～19,999,9	130	01	1,786,700	1062	132	0.1
20,000ha以上	145	01	8,782,991	5223	146	0.1
計	119,614	1000	16,816,619	100.0	160,777	100.0

資料：Central Bank of Paraguay.

4) 主要農作物の生産状況

パラグアイの農業生産は、輸出又は輸入代替品の生産に主眼がおかれ、その主な農産物は、表2－6の如く、大豆、綿花、とうもろこし及びマンジョカが主体を占めており、それにポロト（豆の一種）、小麦、タバコ、米、落花生を加えると約90%の生産高を占めている。東部地域では、主として夏作に大豆、とうもろこし、綿花、冬作に小麦、それに永年作物として油桐、台湾桐を組み合せて営農しており、近年大豆作の伸びが著しい。

なお、同国では1960年から養鶏が日本人移住者により取り入れられ、イタプア地域が主産地となっている。

表２－６　主要農産物の植付面積、生産量及び単位収量（1977/1978）

作　　目	植付面積(1,000ha)	生　産　量(ton)	ha当り収量(Kg)
綿　　花	306.4	283,763	996
水　　稲	231	43,420	2,123
陸　　稲	163	14,813	1,337
砂　糖　き　び	221	863,280	38,990
と　う　も　ろ　こ　し	299.6	855,357	1,288
マ　ン　ジ　ョ　カ	179.7	1,837,547	15,284
落　花　生	239	23,025	970
ば　れ　い　し　ょ	0.9	7,408	8,600
ボ　ロ　ト（豆）	854	64,670	794
大　　豆	344.3	333,130	1,224
た　ば　こ	248	26,918	1,248
小　　麦	34.3	37,801	1,203
玉　ね　ぎ	42	26,107	6,269

第　3　章　　プロジェクト対象地域の農業事情

第3章　プロジェクト対象地域の農業事情

3－1　気　　象

パラグァイは亜熱帯に属する内陸の国であるから、その気象は内陸性で日夜の温度較差が大きく、年間の気象状況においても変化がはげしい。

新しい農業地域である南東部の地帯では、年平均気温21～22℃であり、エンカルナシオン周辺および中央の高地では20～21℃である。しかしパラナ河沿岸は川の影響もあって1℃ほど高くなっている。

このように内陸性の気候に属する地域では、平均気温もさることながら、最高・最低温度の較差が営農上の制限因子となる。例を表3－1(1)のCRIA（カピタミランダ農試）の観測データにみると、平年における各月の温度較差は16°～11℃であって、これをわが国では、もっとも内陸性の長野県塩尻市のそれと比較してみても2～3℃大きい（表3－1(3)）。さらにその極についてみると、夏の盛りの2月にも最低気温は12℃を示すことがあり、冬の7月にも最高気温は30.6℃を示すこともある。

平均降霜日数は73年から77年の5年間では年間4.6日で、主として6月から8月に、月平均1～2回は認められ、これが丁度小麦の出穂期にあたるので、時に大害を及ぼすことがある。

降水量は年間1,648㎜で最低は6月の100㎜、最高は12月の192㎜であって、夏に多く冬少ない傾向がうかがわれるが、この限りでは年間のバランスもよく、営業上何ら差支えない。しかし問題は年次変動であって、これを1977年についてみると、図3－1で示すように4月、8月、9月は50㎜前後で少なく、2月、3月、10月はさらに少なくて30㎜前後にすぎない。しかもこれがパラグァイ特有の土砂降りともなれば、土壌の表面流亡のみ多くなり、有効雨量は微々たるものとなって干害を招くこと必至であろう。

また多い時は200㎜以上にも及ぶので成熟期など作物の生育ステージによっては被害甚大となるおそれがある。このように平年とその年の月別降水量との間にあまりにも大きな差のあることが問題である。

この傾向はエンカルナシオンの北、180Kmにあるアルトパラナ県イグアス農試のデータにも同様にうかがわれる（表3－1(2)）。

表3－1　気　象　表

(1)　カビタンミランダ

月	最高気温		最低気温		平均気温		降水量		降霜日数				
	1977	平年	1977	平年	1977	平年	1977	平年	1973	1974	1975	1976	1977
1	307	317	209	184	250	257	2434	1516					
2	329	311	214	191	262	255	264	1743					
3	310	287	204	170	250	233	306	1623					
4	273	265	155	147	209	211	481	1092					
5	231	242	136	121	179	185	1409	1043					1
6	230	209	132	99	175	157	1375	1000		7		3	
7	246	211	153	97	191	158	1080	1065			3	3	
8	225	223	126	103	168	167	543	122.7		3		1	
9	279	237	150	118	209	185	550	137.1		1			1
10	300	267	175	140	230	212	413	1705					
11	294	299	181	160	235	235	1773	116.9					
12	32.1	308	210	175	259	253	830	192.5					
平均	279	264	170	142	218	209	1,1467	1,647.9	0	11	3	7	2

(2)　イグアス

月	最高気温		最低気温		平均気温		降水量	
	1978	平年	1978	平年	1978	平年	1978	平年
1	342	315	217	202	272	261	499	1725
2	33.9	312	204	203	260	261	543	1152
3	32.6	305	204	196	255	252	1065	1127
4	28.9	272	125	156	199	215	243	1053
5	25.3	237	94	136	164	186	276	69.4
6	222	220	111	123	165	170	1944	1548
7	243	226	142	120	187	171	127.0	543
8	217	21.9	103	122	158	169	489	1358
9	255	243	144	144	196	197	1203	933
10	291	267	167	151	227	213	1050	1247
11	297	278	186	171	210	230	227	1559
12	32.5	302	202	195	263	247	703	146.3
平均	284	266	163	162	216	21.4	9522	1,4400

(3)　塩尻市

月	最高気温		最低気温		平均気温		降水量	
	1977	平年	1977	平年	1977	平年	1977	平年
1	16	36	−90	−65	−37	−14	21.7	439
2	3.4	40	−79	−68	−22	−14	295	548
3	96	8.6	−15	−28	40	29	1177	805
4	177	162	42	32	109	97	132.8	1021
5	216	213	8.1	83	149	148	651	1195
6	238	242	142	133	190	188	1831	1960
7	292	281	185	182	238	231	552	1533
8	273	294	181	184	227	239	984	1212
9	25.7	244	15.1	144	204	194	745	1108
10	205	179	6.5	70	135	124	483	191.5
11	141	123	3.7	11	89	67	926	649
12	8.1	6.8	−29	−35	26	16	51.8	406
平均	170	16.5	5.7	5.4	11.3	109	9708	1,25,91

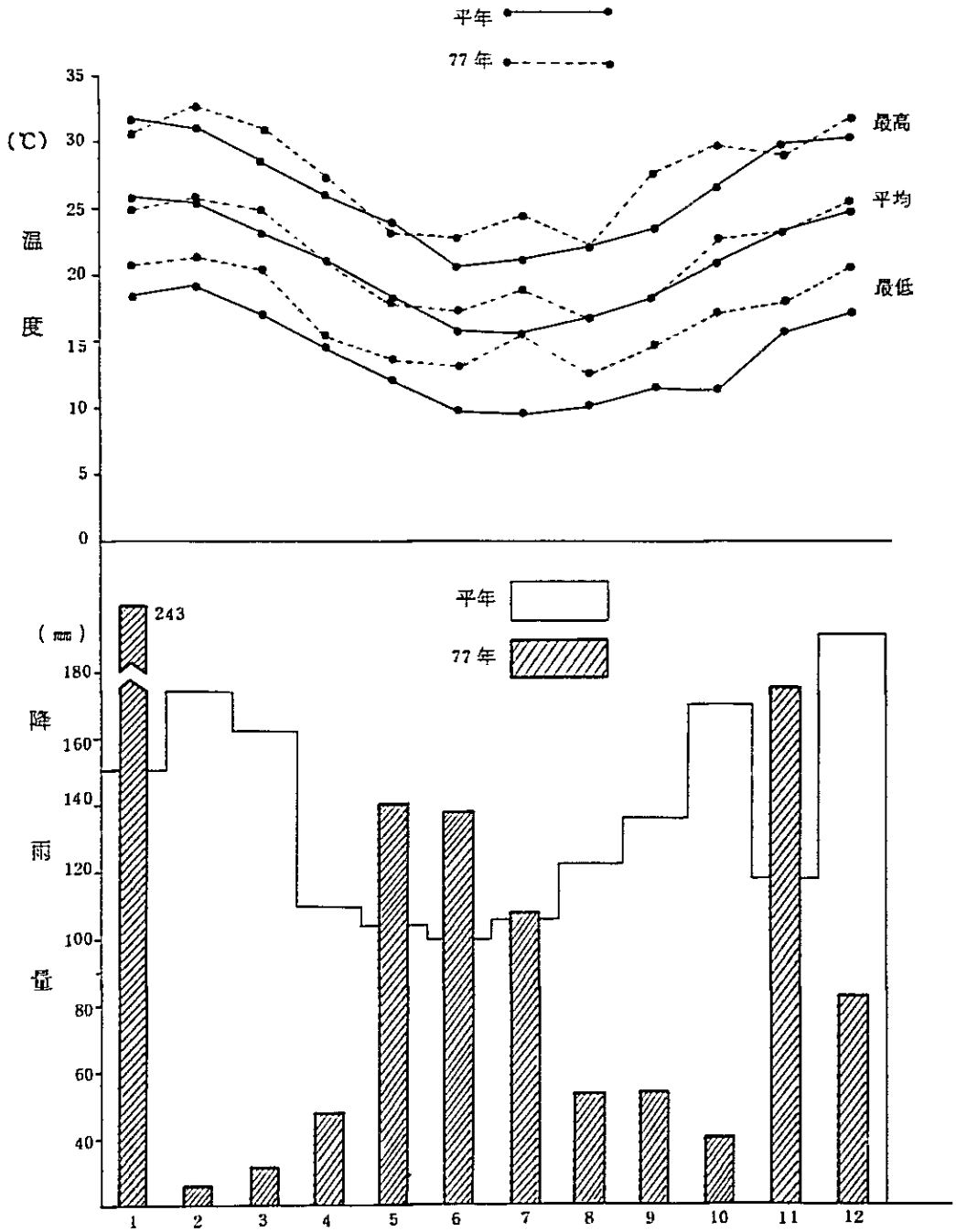


図3－1　気　象　図

（カビタンミランダ農試の観測データより）

3－2　地域及び土壌

対象地域であるパラグァイの南東部はなだらかな丘陵と平原からなり、もっとも標高の高いところはイタプア県のサンラファエルで850mであり、平原のほとんどは100mぐらいである。そのうちエンカルナシオンは91m、カピタンミランダ農試は105m、ピラポのJICAパラグァイ総合農試アルトパラナ分場は200mである。雨の多い時は、平原は水に浸かることが多く、このような地帯は雑草を利用した規模の大きな牧畜が営なまれている。

今後、農業の中心地帯として、発展が期待されている当プロジェクト対象地域の南東部のイタプア県からアルトパラナ県南部にかけて、図3－2及び表3－2に示すようにいわゆるテラロシアと呼ばれる玄武岩を母岩とし、数mから数十mに及ぶ厚い層をなす肥沃な土壌が270万haにわたって広く分布し、植生は熱帯季節林をなしている。

FAO-UNESCOの土壌図によれば、テラロシアはEutric Nitosols とDystric Nitosolsに分けられ、前者は下層の塩基飽和度が35％以上、後者は35％以下のものをいい、パラグァイのそれは後者に属する。

表3－3はブラジルのEutric Nitosolsの分析結果であるが、塩基置換容量はかなり大きく、Ca、Mg、Kなどの塩基含量もかなり高く、PHも適度である。パラグ　イのテラロシアはDystric Nitosolsであって、下層の塩基飽和度が35％以下であるからEutric Nitosols よりはやや劣ることになるが耕土の範囲では遜色がないと思われる。赤褐色、強粘土の土壌であるが透水性は良好といわれている。しかし腐植に欠け、緊密で硬く、土壌の水分状態を充分考慮しないと耕作にはまことに扱いにくい土壌である。

3－3　農　業　水　産

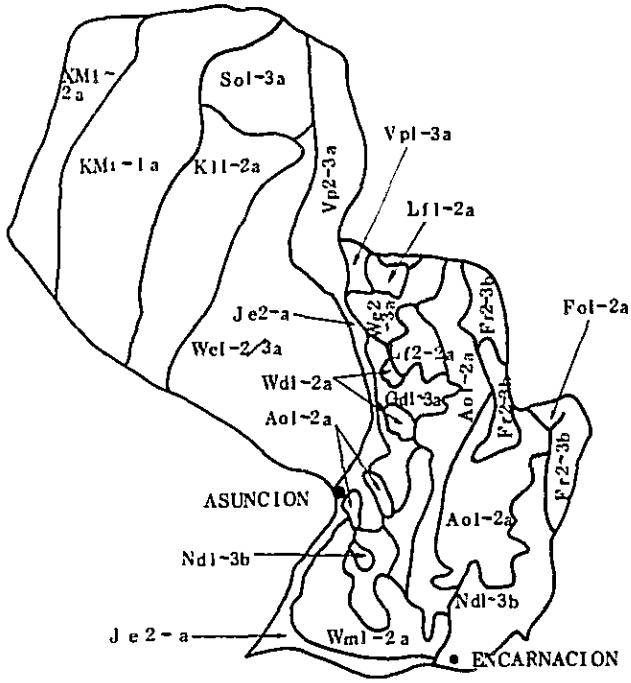
イタプア県の農耕可能面積は約140万haといわれており、この20年間における農業開発の推移をみると、1956年の作付面積52,000haが1976年には314,000haと約6倍に激増し、大豆、小麦など主要農産物の生産量も44,000トンから296,000トンと約67倍にふえている。

最近の推移をみても表3－4に示すように1975年と1978年の間では、イタピア、アルトパラナ両県で大豆では119,000haから233,000haと約2倍近くのび、全体の約70％を確保しており、生産量においても1978年は不作の年でもあるにも拘らず198,000トンから222,000トンにのびて、全体の67％を占めている。

表３－２　パラグアイにおける土壌群域とそれに関連した詳細

土壌図記号	随伴土壌	相	分布面積 1000ha	植　生	地質・母材
Ao 1-2a	We		3,558	熱帯季節林、局地的に湿地	石炭紀、二畳紀、ジュラ紀の砂岩
Ao 2-2ab	Nd, Fo		2,482	熱帯季節林および湿地	ジュラ紀砂岩
Fa 1-2a	Fr	セラード	535	セラード	白亜紀砂岩
Fo 1-2a			106	熱帯季節林	第三紀砂岩
Fr 1-3a	Fo	セラード	72	セラード	玄武岩
Fr 2-3b	Ne		1,108	熱帯季節林	ジュラ紀砂岩を伴う玄武岩
Gd 1-3a	Ge, Wm Kl		977	湿地、草地 Palm savanna	パラグアイ河およびその支流の沖積層
Je 1-3a	Ge, Wm Kl		164	乾性落葉林および wet palm savanna	第４紀堆積物および沖積層
Je 2-a	Ge		1,322	Aallery foust wet palm savanna	沖積層
Kh 1-1a	Kk, S	塩類性	6,967	乾性落葉林	第４紀堆積物
KL 1-2a	Ge, Wm		3,900	〃	未固結の第４紀の河成、風成または湖成堆積物
Lf 1-2a	Ao		274	熱帯落葉林	先カンブリア時代の変成岩
Lf 2-2ab	We		538	熱帯季節林	石炭紀のTilliteおよび砂岩
Nd 1-3a			99	〃	先カンブリア時代の雲母変岩千枚岩および他の変成岩
Nd 1-3b			1,590	〃	高原の玄武岩
Qf 1-1a	Fo		87	〃	ジュラ紀砂岩
So 1-3a	Zg		1,894	湿地、乾性林	第４紀のチャコ堆積物
Vp 1-3a			224	熱帯季節林	石灰岩
Vp 2-3a	Wm, S		1,673	Palm savanna 乾性林	第４紀沖積層
Wd 1-2a	Ap, Vp		905	草　地	先カンブリア時代変成岩 ノルル紀砂岩
We 1-2/3a	S, Kl	塩類性	6,942	乾性林および wet palm savanna	未固結の第４紀河成、風成および湖成堆積物
We 2-3a	Ws, Gp Qa		690	湿　地	沖積世沈積物
Wm 1-2a	Ge		2,106	草地 wet palm savanna	パラナ河沖積層
Xh 1-2a	Kh, S	塩類性	2,199	乾性落葉林	未固結の第４紀アノデス岩屑

注　土壌記号中の－以下の記号は　１：粗粒質　a 平坦～緩起伏状０～８％
２：中粒質　b 波状～丘陵状　８～３０％
３：細粒質　c 急峻～山岳状　３０％～



記号は土壌群域（Soil Association）名を表わしている。詳細については表3－2を参照。

図3－2　パラグァイ土壌図

表3－3　EUTRIC NITOSOL

層	深さ cm	PH H_2O	PH KCℓ	陽イオン置換 me % CEC	TEB	%BS	C	M	K	N	Aℓ	H
Ap	0－19	62	56	169	145	86	97	37	11	01	0	2.3
B_1	－80	58	5.3	11.3	89	79	48	34	06	01	0	24
B_2	－134	48	45	94	60	64	2.0	39	01	01	0.5	2.0
B_3	－224	50	44	86	45	52	1.0	34	01	01	08	32
C	－250	19	39	95	38	40	08	28	01	01	21	36

層	Sol. salts	有機物 %C	%N	C/N	%OM	粒径分析 % 石礫	粗砂	細砂	微砂	clay	土性
Ap		15	018	8		0	1	20	15	64	clay
B_1		06	007			0	1	5	12	82	clay
B_2		04	005			0	1	12	14	73	clay
B_3		02	003			0	1	18	20	61	clay
C		02	005			0	6	26	25	43	clay

また小麦は、大豆の作付面積には及ぶべくもないが8,500haから15,000haと2倍近くにのびて、対全国比においても35%から44%に向上している。生産量も9,700トンから15,600トンにのびて全国比40%台を維持しており、大豆と併せて畑作穀類の一大主産地を形成している。

表3－4　大豆及び小麦の生産状況

（単位：1,000ha，ton）

作物	地域	1975		1978	
		面積	収量	面積	収量
大豆	全国	1734	273,641	3443	333130
	イタタブア	973	156,660	1688	163,698
	アルトパラナ	21.5	41,603	650	58,181
小麦	全国	242	29,251	342	37,801
	イタブア	8	9,058	141	14,639
	アルトパラナ	05	681	08	954

3－4　日系移住地における営農事情

1）概況

イタブア、アルトパラナ両県に分布する肥沃なテラロシア土壌地帯を対象にフラム、イグアス、アルトパラナ、アマンバイなどの日系農業移民の移住地が連なり、その間にドイツ系その他の移住地が点在し、幹線道路の両側に原生林を縫って拓かれた広大な耕地からは、赤茶けた土の色とともに新興農業地帯の息吹が立ちのぼっている。

日系各移住地における農業所得の推移をみると、表3－5に示すように、フラム、チャベスは比較的高所得で安定し、アルトパラナも53年を除いては、ほぼ順調な経過をたどっている。これに反してイグアスは極端な低位に安定してしまい、アマンバイはまた年次変動が大きく、不安定である。

とくにイグアスは1977年、1978年の農業所得率が6～15%と極端に低く、農業依存率も30%未満であるから、専業経営とはみなされず、離農の危機にあるといえよう。農業移住地としては所得率40%以上を確保することが必要であろう。

チャベスは常に高位に安定し、各移住地とも軒並大きく所得が落込んだ1978年にも際立って高い所得をあげており、この理由、あるいは各移住地間の較差についても充分検討する必要があろう。1978年の落込みについては天候不順によるものといわれているが、それだけにチャベスの成果は貴重なもので注目に価しよう。

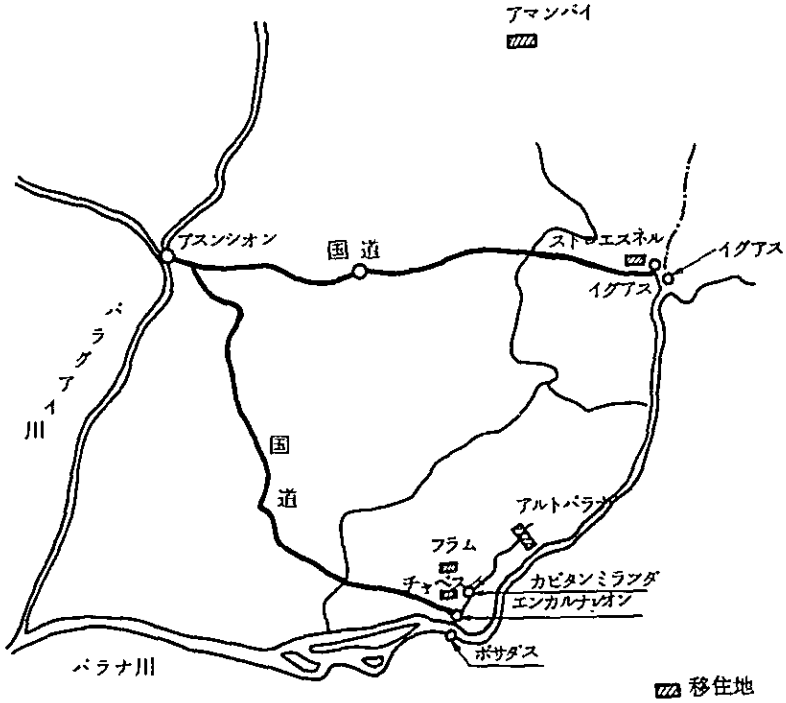


図３－３　日系移住地

表３－５　移住地における農業所得の推移

（単位：1,000円）

移住地名＼年	1974	1975	1976	1977	1978	1977年		1978年	
						農業所得率	農業依存率	農業所得率	農業依存率
フラム	852	1,547	2,326	2,602	1,209	40.6%	82.9%	21.8%	67.4%
チャベス	1,024	2,427	3,330	1,941	2,726	29.2	840	301	86.6
イグアス	409	663	390	700	326	153	39.2	5.9	288
アルトパラナ	1,032	1,851	3,619	2,322	876	335	335	156	658
アマンバイ	1,594	229	431	1,935	260	265	265	3.6	97

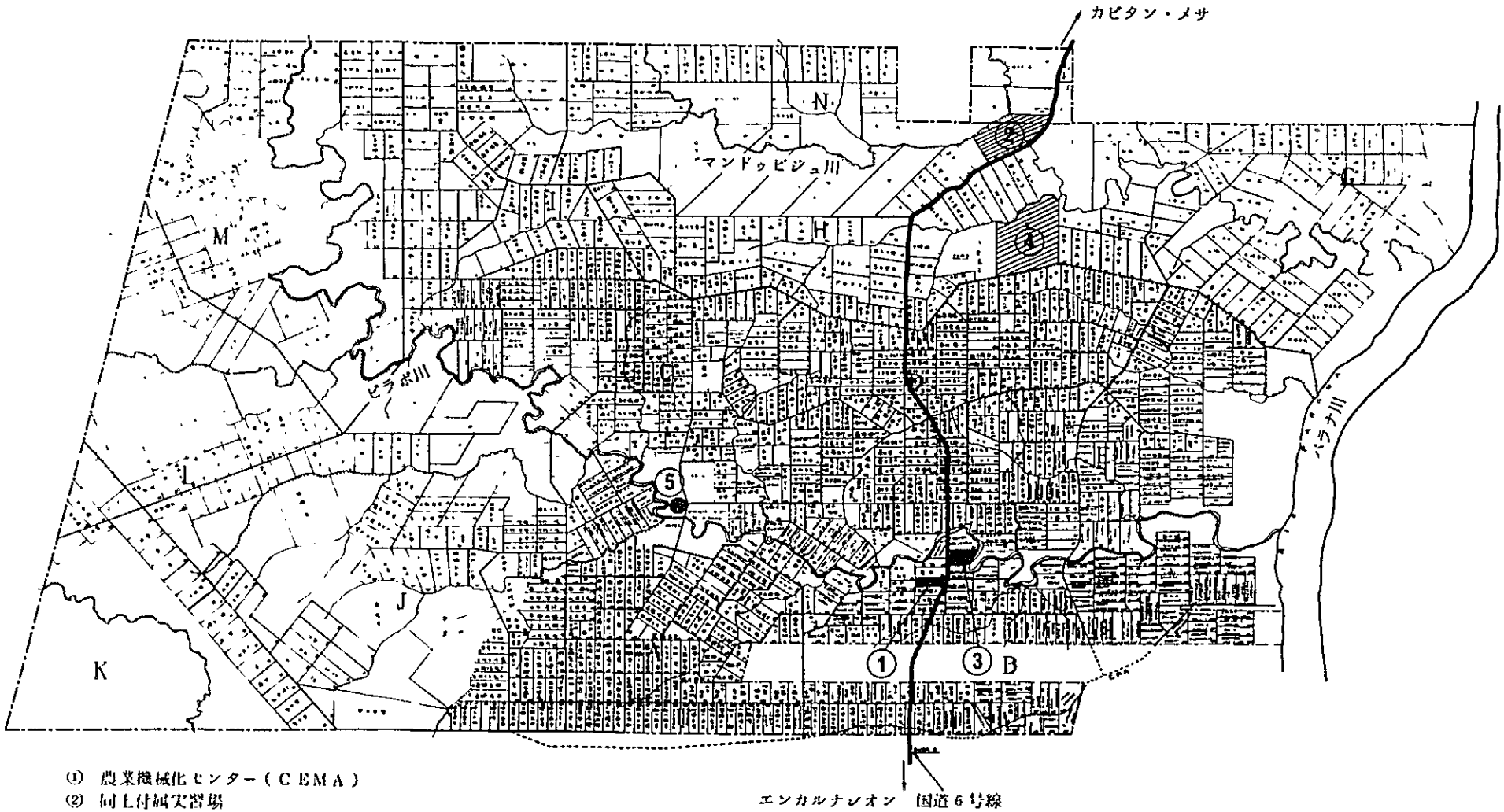
2）アルトパラナ移住地の営農事情

比較的安定し、また現地の農場、１～２の農家ものぞくことができたアルトパラナ移住地の経営状況について知り得たことを述べることにする。

(1) アルトパラナ移住地の概況

アルトパラナ移住地はパラグァイ国第二の都市、エンカルナシオン市の北東８０Km、パラナ河西岸に位置し、南北約４０Km、東西２０Kmの台形状の地区で総面積８４,２１７ha の大移住地である。（図３－４参照）

日系移民は１９６０年８月、第１陣２８戸が到着、現在までに全国２８県から４０４



① 農業機械化センター（ＣＥＭＡ）
② 同上付属実習場
③ 林業開発訓練センター
④ 同上苗習場
⑤ ＪＩＣＡアルトパラナ事業所

図３－４　アルトパラナ移住地

戸、1,654人が入植し、出身県別では岩手県の93戸を筆頭に高知県、愛媛県、北海道、鹿児島県がこれに続き全戸数の60%をこれらの諸県が占めている。また外にパラグァイ人など日系以外の人々1,500人、220戸が居住している。

地勢はパラナ河沿いの南東部にかけてゆるやかに傾斜し、標高は最高348m、最低99m、平均270mの波状形丘陵地をなしている。

土壌は厚さ5m～10mに及ぶテラロシアでその下は風化の進んだ岩石からなっている。

表層は腐植3%ぐらい、PH5～6程度でP_2O_5の含量は低いがK_2Oに富む粘土含量の高い土壌にも拘らず透水性はよい。18年を経過する現在まで大部分が無肥料栽培を続けている。

土地の利用計画は表3－6に示すように、造成農耕地は約63,000ha、うち約6,000haは1区画30haとして既に分譲を終り、外に未造成地約21,000haを残している。また市街地は造成地319ha、未造成地319ha併せて746haを予定している。

道路は未舗装ながらかなりよく整備されており、エンカルナシオン、首都アスンシオンにもバスが通じている。そのほか学校、病院もあり、農業関係では事業団のアルトパラナ事業所を始め農協、農業試験場もあって移住地としては比較的恵まれた条件にある。

表3－6　土地利用計画

		農耕地	市街地
造成地区	分譲済	55,886ha	316ha
	河川・道路	834	39
	公共用地	172	3
	残	5,754	69
	小計	62,646	427
未造成地区		20,827	319
計		83,473	746

（参考）

1. 農耕地分譲価格

- 一括払い……423,000円／30ha
- 分括払い……651,300円（9年据置5ケ年均等払の場合）
- 頭金は最低一括払い価格の10%
  （いずれも小型30haの標準価格）

2 市街地分譲価格

- 商住地（標準2,500㎡）、1等 30円／㎡、 2等24円／㎡

◦小農園（標準２５,０００㎡）、２等　９円／㎡

◦但し毎年１０％ｕｐの予定

◦なお分譲契約額は契約日（毎月２６日）のドル為替相場に基づき算定する。

(2)　営業概況

１戸当り所有面積は表３－７に示すように、平均１６０ｈａ、その約半分はまだ未開墾地であって、実際に耕作しているのは７０ｈａ前後である。

主な作目は表３－８に示すように、大豆が８０％で大半を占め、小麦が裏作に入るがわずかに９％にすぎない。そのほか落花生、綿、トウモロコシなどがあるが微々たるものでいうに足りない。永年性のものでは油桐が６％を占めている。したがって営農類型として、大きくみると大豆単作に近い単純経営である。

粗収入は表３－８に示すように約６９０万円でｈａ当約１０万円余であって、わが国の普通作物経営の約1/10以下にすぎず、全く条件を異にするとはいえ充分とはいえない。

これに対するｈａ当経営費は表３－９に示すように、約６９,０００円で、そのうち雇用労賃が２４.８％、機械、建物などの減価償却費が２６.６％を占めてもっとも大きく、機械の借料、修理費、燃料など機械関連費が２３３％、借入金利息が9.8％であって経営費としてはまずまずのところであろう。

しかし所得率は平年作以上と思われる１９７７年においてさえ３３６％、不作の年であった７８年には１５６％と極めて低く、農業依存率８０％台を占める専業経営としては所得率が不安定で低すぎるといえる。

表３－７　１戸当り経営面積（アルトバラナ、１９７７年）

	地目	所有面積	比率
開墾地	田	03 ha	
	畑	60.9	
	樹園地	57	
	（小計）	（66.9）	（41.7）%
	採草地	0.9	
	放牧地	40	
	（小計）	（49）	（3.1）
	植林地	55	
	宅地	09	
	休閑廃耕地	46	
	（小計）	（11.0）	（68）
	計	828	51.6
未開墾地	森林	76.1	
	採草放牧地	00	
	その他	00	
	その他	1.5	
	計	776	484
合計		160.4	100.0

表3－8　農業粗収入（アルトパラナ、1977年）

作物名	作付面積	作付比率	ha当収量	単価	ha当生産額	生産額
油桐	13 ha	64%	3,248kg	41.0円/kg	133,168円	572,622円
大豆	520	781	2,082	51.0	106,182	5,521,464
小麦	61	91	925	568	52,540	320,494
落花生	08	1.2	1,930	909	175,437	140,350
綿	01	-0.2	1,423	122.2	173,891	17,389
トウモロコシ	01	-02	2,936	283	83,089	8,309
その他	32	18				339,372
計	666	1000				

表3－9　ha当経営費
（アルトパラナ、1977年）

項目	経費(円)	比率(%)
雇用労賃	17,070	248
肥料	310	05
農薬	2,240	33
種苗	1,910	28
補助材料	980	1.4
修理費	4,690	68
機械借料	4,050	59
燃料	7,050	103
小農具	430	0.6
借入金利息	6750	9.8
減価償却費	18,280	266
その他	140	0.2
小計	63,940	930
流通経費	4,780	70
計	68,720	1000

表3－10　農家経済
（アルトパラナ、1977年）

項目	金額(円)	農業所得率
農家所得	2,796	(%)
農業所得	2,323	33.6
農業粗収入	6,920	
農業経営費	4,598	
農外所得	473	
農外収入	1,610	
農外支出	1,137	
租税効果	86	
家屋費	1,439	
農家経済余乗り	1,271	

(3) 問題点と改善策

わずかな期間におけるきれぎれの知見であるから、誤りも多いと思われるが、問題点を整理してみると次のようである。

① 収量性

＊ 大豆……ha当2t、無肥料栽培としてはかなり高い収量で適作目といえる。

しかしアルトパラナ分場の青山場長によれば、収穫の際コンバインの中がカメムシでいっぱいになるといわれ、そのほか紫斑病、モザイク病なども多く、最近は根こぶ病の心配も出てきているという。したがって当面病害虫対策の改善による収量の向上が考えられる。

＊　小麦……ha当1t未満、本来低温乾燥を好む小麦の適地ではない。あまりに不安定、低収のために、ある農家では「小麦は政府とのつきあいにすぎない。」という言葉さえ聞かれ、小麦に対する意欲は低い。しかし作柄のよい年には2tということもあるという。阻害要因としては出穂期の凍霜害、成熟期の雨害、および赤銹病、白渋病などの病害である。これらに対しては品種、栽培両面からの対策により、少くも1.5tぐらいを目標としたい。

②　機械化体系

この移住地は大豆、小麦などの普通作物を基幹とする大規模機械化経営がすすめられている。いうまでもなく大型機械化経営の妙味は機械化一貫作業体系により、少数一定の人員で播種から収穫まで大面積を経営できることにある。

この点についてはトラクター、コンバインを軸とする一貫作業体系が組まれているが、播種、除草にはかなりの人力を費しており、播種機の検討が必要と思われる。また除草は機械除草と人力除草を併用しているが、機械と除草剤を組みこんだ除草体系を確立すれば、雇用労力をかなり節約することができよう。小麦については除草剤の播種直後処理だけで足りると思われる。

トウモロコシでは耕耘と整地、また落花生では、これに消毒作業が機械化されている程度で、その他の作業は人力が多く、ごく初歩の部分のみの機械化の段階であって早急に改善を要する。

ただこれらの普通作物においては、機械化による規模拡大がなされた場合、収穫後の乾燥行程をどうするかが問題であって、この解決と貯蔵用のサイロ建設が必要となろう。

また、まだそれほど問題になっていないが、農協参事の言によれば、大型機械化をすすめたために作土の下に耕盤が形成され、減収要因となりつつあると聞いた。この現象についてはわれわれも苦い経験をもっており、大事に至る前に、早急にサブソイラーなどの導入により耕盤破砕をはからなければならない。

さらにまた機械化は本来畦巾、株間、播種深度、施肥などすべての作業にわたって人力より正確一定にできることが妙味であって、このことが即増収につながるはずである。然るに土地が広く規模拡大が容易なことからそのことに専念して単収向上の意欲がおろそかになっているきらいがほのみえ、残念であった。単収向上もまた

機械効率の向上につながることを知るべきである。

③ 病 害 虫

既に述べたように、小麦の赤銹病、白渋病、大豆のカメムシ類、紫斑病、モザイク病などに対する適切な防除法なくしては増収は望めない。しかし環境状件としては、周囲が原生林で囲まれているので、作物のない時はかっこうの棲息場所となろうから、この防除はかなり難しいと思われる。したがってこれら病害虫の固定と発生生態を究明して適切な防除法を確立する必要がある。将来は耐病害虫性品種の採用、生物的防除法などが主役となるべきであるが、当面は薬剤防除を徹底するほかはない。

④ 営農類型

現状は大豆単作に近く、しかも無肥料連作である。このことは新興作物としての大豆の比較有利性を明快に物語っている。しかしその反面、除々にではあるが、所得の不安定、地力の低下、病害虫の多発、労働ピークの偏在、延いては雇用労力の増大、機械効率の悪化となって現れているように見える。

農業経営に弾力性をもたせ、安定させるためには、地力の低下がすすみすぎないうちに、豊富な土地資源と亜熱帯特有の恵まれた湿度と日光を活用した永年作物の導入と畜産を組みこんだ複合経営にすすむべきであろう。

⑤ 輪作体系

連作は土壌養分のバランスを乱して跡地の養分収支がマイナスになり、また土壌病害虫が異常発育して産地移動の原因となる。これに対し適切な輪作は土壌をクリーニングし、土壌養分の調節機能を果して土壌を若返らせ、作物の生育、収量を安定させ、その上品質も向上させることができる。

テラロッサは化学性にすぐれ、肥沃ではあるが、粘土が強く腐植が少ないので物理性は良好とはいえない。

このような土壌に適量の有機物を補給すると、土壌の腐植はしだいに増加し、気相、液相が発達して土壌が膨軟になり、通気性、透水性をよくして作物の根は養分を吸収しやすくなり、伸長を容易にする。同時に保水力を高めて干害に対する低抗性をましてくる。

しかし広大な畑に他から有機物を補給することはいいやすく行い難い。したがって還元できる有機物生産の多い作物との輪作がもっとも有効な手段である。およそ農業技術とは生産手段そのものが作土の維持増進に役立つものでなければならない。

その意味で適切な輪作作物としては、①地力維持に必要な有機物生産量の多い作物、②養分収奪性の異る作物、③跡地に残す養分量が異る作物、④共通の土壌伝染性

病害のない作物、⑤根系分布の異なる作物が適している。

また経営的には①収益性が高く、経営の中心になる基幹作物、②収益性が比較的高く、土地利用上基幹作物と結合する補完作物、③収益性は低いが、土壌養分、土壌微生物を調節し、基幹作物、補完作物を安定多収に導くクリーニングクロップを組合すことがよい。

この移住地においても大きくは畑作に果樹、畜産などを組みこんだ複合経営にすすめ、さらに基幹となる畑作では、その原点に帰って適切な輪作体系をとり入れて経営の安定をはかるべきであろう。

しかし人口が少なく、国内市場のせまいこの国の拡大作目としては輸出産品に目を向けるほかはない。その意味で小麦は主要食糧の国内自給率を高めるためにも、また裏作の活用と機械効率向上のためにも重要な作目である。

トウモロコシは省力、多収、かつもっとも機械化に適し、還元有機物の多いことでは抜群であって、しかも世界的に需要の多い作物であるから輪作上の補完作物としてはもっともすぐれたものの一つである。

そのほかヒマワリ、落花生、ナタネなどはそれぞれ補完的適性があり、そのうえ南半球起源の農耕文化としては唯一の欠陥といわれる油料作物を補なう意味でも検討に価しよう。

これらの作物を組み合せて2年3作ぐらいの輪作体系を確立することが望ましい。

第　4　章　　CRIA強化事業

第４章　ＣＲＩＡ強化事業

４－１　プロジェクトの背景

パラグアイ国における農業関係の試験研究機関は、コルディリェラ県カークペにあるカークペ国立農業試験場（ＩＡＮ）及びイタプア県カピタンミランダにあるカピタンミランダ農業試験場（ＣＲＩＡ）の２つであり、いずれも農牧省の農牧林業研究普及局に所属している。

その他に、日本人移住者の営農指導を目的として設立されたＪＩＣＡ管轄の試験場が、アルトパラナ県イグアス移住地にパラグアイ農業総合試験場として、またイタプア県ピラポにあるアルトパラナ移住地にパラグアイ農業総合試験場アルトパラナ分場として、それぞれ機能を果している。

技術者の養成機関としては、国立アスンシオン大学農学部がある。

これらの試験研究機関の位置は図４－１に示すとおりであり、パラグアイ国の主要農業地域に配置されている。この配置関係からもわかるように、ＣＲＩＡが試験研究の対象とするのはイタプア県を中心とするパラグアイ国南部の農業地帯となる。

この農業地帯は、未だ未開拓の原野が多いが、現在ではかって農業の中心地であったパラグアイ中央部アスンシオン近郊に代って農業生産の中心地になっている。

ＣＲＩＡは、パラグアイ中央地帯とイタプア県一帯の生態的条件における顕著な差異及び栽培主産地における効果的な農業研究活動の必要性が要因となって創立され、イタプア県一帯で耕作される農作物の種類及び品種に関する調査・研究、将来有望視される農作物の種類と品種に関する調査・研究、基幹作物の種苗の生産等を目的とした活動を行っているが、研究施設及び機器の不備、研究活動体系の不適性、技術レベルの低さ、技術者の不足から充分な機能を果たしえていない。

従って、これらＣＲＩＡの持つべき機能を強化促進する必要性から、本事業に対する協力要請がなされ、これまで、その手法等について種々検討がなされてきた。

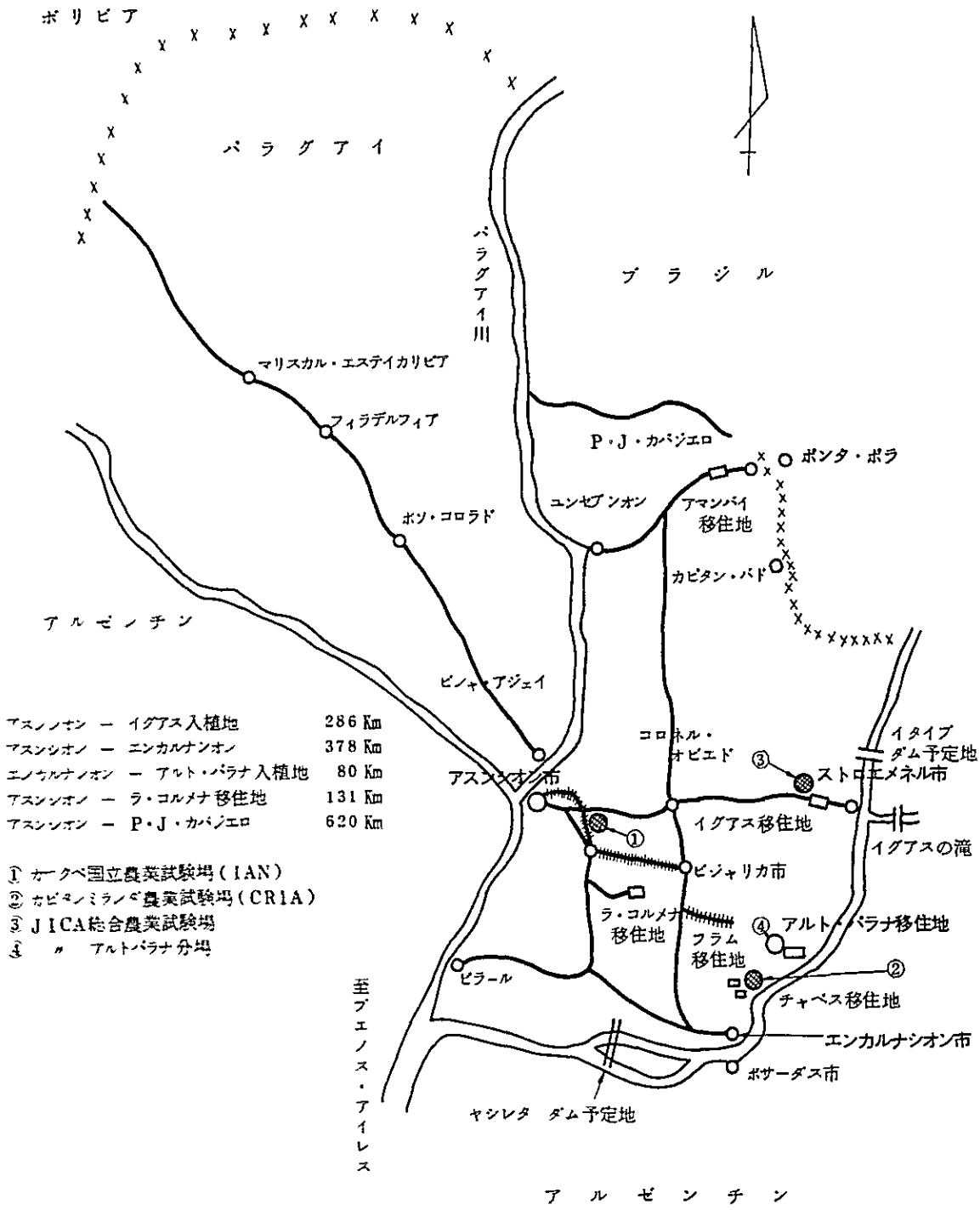


図４－１　パラグアイにおける試験研究機関の位置図

4－2　プロジェクトの目的

本事業の目的は、パラグアイ国南部地域における農業生産の向上及び安定化、それに伴う同地域農業経営の安定的発展のために、本地域の農業技術向上に関する試験研究機能及び普及機能の向上を図るものとする。そのため、本事業においては、カピタンミランダ農業試験場（ＣＲＩＡ）における新品種の育成、優良種子の増殖、新作物の導入のための試験研究能力が十分に発揮できる人的及び物的基盤を充実させることを当面の重点目標とする。

4－3　プロジェクトの組織と機能

プロジェクトの課題であるカピタンミランダ農業試験場は、この国の機構からみると農林業試験普及局、農林業試験部の傘下にあり、カークペ農業試験場とともに研究上の２大拠点である。

しかし機能的には、農業開発機械化事業に含まれる農林業教育局傘下の農業機械化センター（ＣＥＭＡ）と緊密に連携することになる。すなわち、カピタンミランダ農業試験場における機械関係の研究成果はＣＥＭＡで検証されて農牧普及部との連携の下に普及に移される一方、訓練センターで摘出される課題は農業試験場に提起されることになる。

同じように、種子生産については種子普及部と連携することになる。

一方研究上の協力分担関係についてはカークペ農業試験場、ＪＩＣＡのパラグアイ総合農業試験場、同アルトパラナ分場と協議して、重複や欠落を防ぐことが必要となろう。特にこの国には学会がなく、研究者の交流の場がないので、１昨年から始められたというカピタンミランダとアルトパラナ間の交流を４場間に拡大する必要がある。

普及組織としては普及所があるが、その機能は充分とは言えないようである。この強化は言うまでもないが、農協組織、先進農家などを組織した受皿作りも大切である。

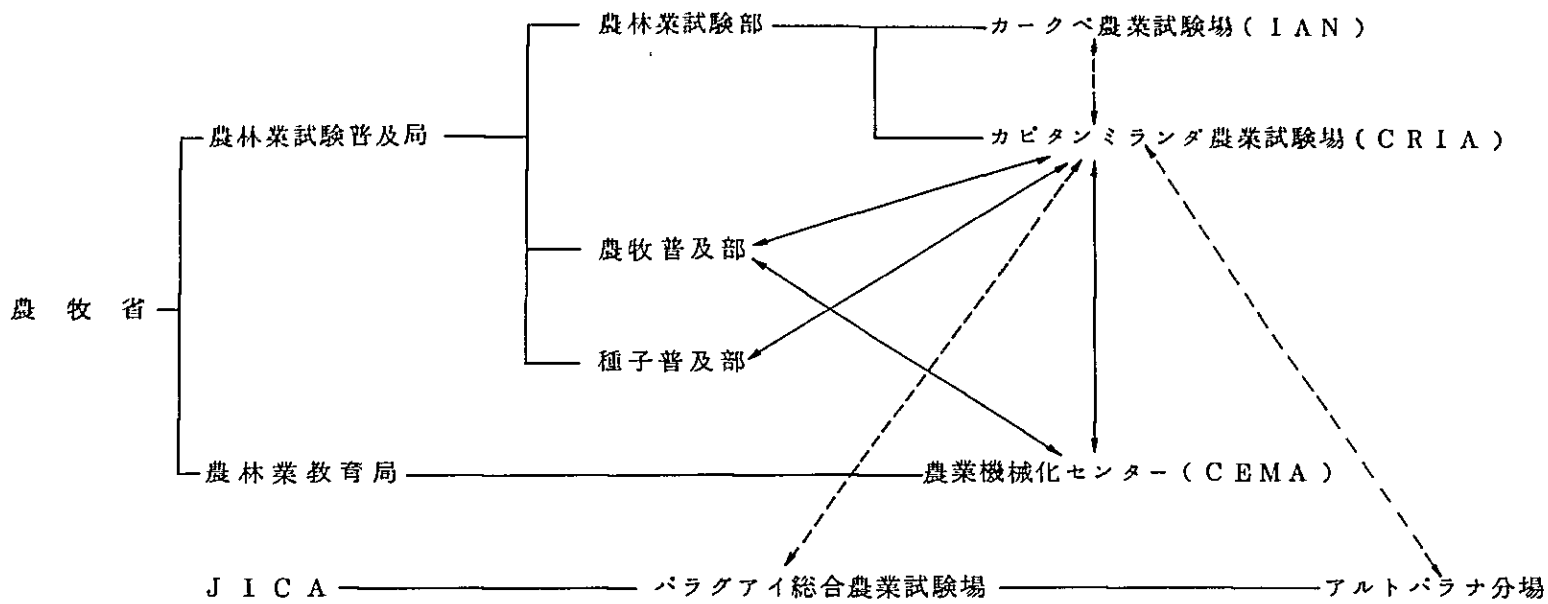


図４－２　プロジェクトの組織と機能

4－4　試験研究計画

技術協力の対象は2回にわたる調査団により、①新品種の育成、②優良種子の増殖、③新作物の導入にしぼられてきているので、この具体化をはかる。

1) 営農及び栽培技術の実態解析

これについては既に第3章においてふれたところであるが、限られた日程、限られた対象にすぎないので、さらに適当な調査対象を選定して各作物の生産上の阻害要因、営農上の問題点を整理集約し、またＣＲＩＡにおける過去の気象資料、試験成績の検討から問題点を摘出する。これらを踏まえた上で、技術協力の対象3項目の基本計画については当面次のようにすすめる。

2) 品種関係

(1) 品種保存および品種特性調査

ＣＲＩＡには種子貯蔵庫の施設がなく、種子は紙封筒に入れて収納舎の片隅におかれていた。亜熱帯におけるかなりの雨量と高温の下では、発芽力はせいぜい1年ぐらいと考えられ、そのためか品種保存は行なわれていない。

しかし規模の大きな育種試験を行なうためには、遺伝子源としていろいろな特性を具えた多数の品種を保存して、必要に応じて使用できる態勢が前提条件である。

したがって内外より多数の品種を収集して品種特性調査を行ない、当地域に適したものがあれば、当面それを奨励品種として採用する。一方、長期計画については、できる限り広い角度から検討し、必要と思われる特性を具えた品種は交配母本として、その保存をはかる。これを完全に行なうためには種子貯蔵庫の完成を待ってからになるが、差当っては必要とする特性の把握と収集先の選択であろう。

育種材料としては、その地域になるべく近い環境条件としかも系統発生的に異なった品種の分布する地域が望ましい。

また品種特性として当面必要と思われるものは、大豆では耐害虫性（とくにカメムシ）、耐干性、小麦では耐凍霜害性、耐病性（とくに赤銹病、白渋病）、耐穂発芽性、耐干性、トウモロコシでは耐干性、耐倒伏性などであり、共通的かつ最終的には多収性であることはいうまでもない。また大豆、小麦も収量をかなり向上できた段階では耐倒伏性が重要となろう。

このような視点から導入先を考えれば、大豆は日本、北米、および中南米諸国、小麦は日本、インドおよび中南米諸国、トウモロコシは北米、中南米および東南アジア諸国があげられよう。

またトウモロコシについてはパラグアイは第1次起原地周辺にあるので、育種計画があまり進行しないうちに土着の品種をできる限り収集しておくことが大切である。

品種特性調査については先づ典型的な特性調査方法によって行なうべきであるが、この国は凍霜害、干害、雨害などの気象災害こそきびしいが、低緯度、亜熱帯圏に属するので2期作、3期作の可能性も充分考えられる。

したがって気象災害の回避あるいはその危険分散、営農類型の拡大、労力、機械の労働ピークの解消、輪作体系の確立などのためには主要作目、主要品種について周年栽培による特性の移動、とくに出穂反応、収量性および病害虫の発生と被害度との関係などを究明して新しい作型を開発することも重要な意義があろう。

(2) 新品種育成

品種の収集および品種特性調査がある程度すすみ、新品種育成の基盤が整った段階で交配による新品種育成試験を開始する。

ＣＲＩＡにおいては、小麦については交配をしたこともあるが、その他の作物については、その経験はまったくないとのことである。したがって交配の時期、方法から訓練しなければならない。また組合せ育種においても系統育種、集団育種あるいは戻交配などの手法を駆使することになるが、これらについては育種材料、環境条件など実際場面に当って判断することになる。またトウモロコシのような他花授粉作物にあっては雑種強勢の利用が主体になると考えられるが、パラグアイの現状から判断すれば一代雑種よりも混成品種あるいは合成品種の利用を考えるべきであろう。

丁度ＣＲＩＡではベネズエラから導入したという合成品種ベネズエラ１号の採種栽培が行なわれていたが、かなり不稔個体が目立ち、またその他の特性も個体差が多いように見受けられた。合成品種であるから、ある程度変異の多いことはやむを得ないにしても、主要品種については交配育種に入る前に１穂１列法により、特性を揃えることが先決である。

また選抜系統の特性検定、系統適応性検定の段階では、パラグアイのように生態的育種網の整備されていない場合には、少し世代を早めて未固定のうちに現地に移し、現地選抜を行なうことも検討に値しよう。

(3) 主要の作物の原採種圃経営

育種事業においては、新品種育成、奨励品種の決定およびその採種まで包含すべきもので、原々種までは育成地の守備範囲である。

パラグアイの原採種組織については、詳細を知り得なかった。また主要作目における種子の更新率も不明であった。しかしＣＲＩＡの圃場面積は１５０ｈａあり、うち試験面積は１２ｈａに対し、小麦、大豆、トウモロコシの原採種圃面積は９４ｈａで採種組織としての機能が高いようである。

しかし試験研究と採種事業とは一線を画すべきものであって、原種圃、採種圃は原

種農場など別組織とすることが望ましい。

したがってこの国の採種の現状を分析したうえで原々種圃、原種圃、採種圃の位置付を明確にし、この国の実情にもっとも適した採種組織を確立することが必要である。その場合の種子の更新率は大豆、小麦などの自花授粉作物では３０％、トウモロコシのような他花授粉作物では５０％ぐらいが当面の目標となろう。

(4) 新作物の導入

大豆が安定している間は緊急性は低く、またＣＲＩＡの能力からみても現状では無理がある。

しかし将来の経営安定のためには基幹作目の数を増しておくことはきわめて重要である。小麦、大豆などの研究がある程度ですすんだならば着手すべき課題であろう。その場合重点の１つは冬作物である。また夏作では、既にヒマワリの検討が始められており、そのほか落花生あるいは南米起源のいんげん、ステビアも見直されるべき作目である。何れにせよ、輸出可能な油料、甘味資源あるいは穀類であろう。

3) 栽培関係

(1) 基幹栽培技術とその機械化一貫作業体系の確立

先進農家のすぐれた技術を解析し、補うべきものがあれば、それを補足し、普及技術として体系化する。

また大豆、小麦など土地利用型の大規模穀作においては機械化が前提になるので、その一貫作業体系の確立が必要である。大豆、小麦においては、ほぼ形が整ってきているが、トウモロコシについては、収穫時の雌穂水分、収穫後の乾燥行程を考慮して収穫機械をコーンピッカーかコンバインかを選定しなければならない。

さらに安定した畑作経営は輪作が前提となるので前後作を考慮する必要がある。

(2) 除草体系の確立

現状では人力除草が主体のようであるが、機械による一貫作業体系の中に組込む必要がある。その場合、発芽後の畦中の除草はきわめて難しく、かつ多労となるので除草剤の播種直後処理がよく、生育中は機械除草を主体にし、止むを得ない時にのみ生育期処理の除草剤を使用すべきであろう。ただし播種直後処理の除草剤は水が必要なことが多い。

(3) 輪作体系の確立

現在は無肥料、連作であるが、畑作経営の基本は輪作である。既に多年の連作の結果、減収あるいは収量の不安定、病害虫の多発など連作障害とみられる症状もあらわれてきており、またもっともおそろしい土壌病害虫発生のはしりも見うけられるので、今のうちに適切な輪作体系を確立して地力の維持増進と土壌病害虫の抑制をはかる必

要がある。

さらに、もともと腐植の少ない土壌であるうえに、高温で有機物の分解が早い地域であるから、トウモロコシ、ソルガムのような粗大有機物の生産量が多く、分解がおそく、しかも収益を補完できるような作物を組みこむことが大切である。あるいは適切な緑肥作物を開発してこの一環に加えることも望ましい。

(4) 合理的施肥法の確立

a 有機物の導入

有機物の補給は輪作体系の中ではかると同時に基幹作目の残稈処理を有効に行なうことも重要であって、これはまた病害虫発生のサイクルを断ち切るうえでも大切である。

このように畜産を組み込んだ複合経営にすすまない限り有機物補給は難しいので、できる限り栽培による茎葉、根などの副産物の利用も考える。

b 化学肥料の施用

現状からみて化学肥料中心の施肥法は定着し難い。したがって有機物を主体とし、化学肥料を補完的に用いる合理的な施肥法を確立する。またP_2O_5、N、K_2Oの順で不足する土壌であるからP_2O_5中心の化学肥料用量試験を行う必要がある。

c 土壌調査

基盤整備のためには詳細な土壌図の作成が必要であるが、当面すぐ手をつけることは困難であって、調査態勢の整うまで待たなければならない。

(5) 病害虫の防除技術の確立

生産性向上の最大の阻害要因としてもっとも重要なものは病害虫であって、とくに大豆におけるカメムシ類、小麦の赤銹病、白渋病は緊急に対策を立てる必要がある。

現状における経営規模、収益性などからみて農薬防除よりも抵抗性品種の利用や、生態的防除法が望ましい。しかしそのためには抵抗性品種の育成が、また生態的防除法確立のためには発生生態を詳細に調査して対策を立てる必要がある。

小麦の赤銹病については、赤銹病のレースとその抵抗性遺伝子が明らかにされているので、レースの究明が先づ必要である。この場合、日本の北海道北見農試あるいは東北農試の耐銹病系統は重要な役割を演ずることができると思われる。

大豆におけるカメムシに対する抵抗性については、莢の毛　の長さ、密度などが多少関係があるといわれている程度であってまだ明らかにされていない。むしろ着莢数の増加による危険分散を考えた方が実際的かもしれない。

何れにせよ抵抗性品種や、生態的防除法の活用は将来の問題である。

当面はやはり輪作や、適切な栽培の確立によって病害虫の発生を最少限に抑えると

同時に、もっとも効率のよい薬剤防除法を開発することである。

4) 試験設計および成績検討会議の開催

毎年、試験場間で試験設計および成績検討会議を開催し、試験課題の適合性や研究手法の検討を行って研究員の資質向上に努めると同時に場間の連絡を密にして協力分担関係を確立する。

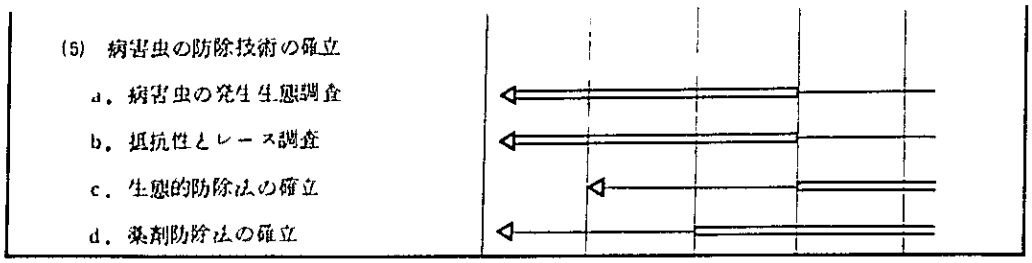
5) 普及対策

毎年の試験成績を整理し、成績検討会において普及可能なものがあれば普及に移すべき事項として普及機関に引継ぐものとする。またそのために普及関係との会議をもつこともある。

さらにこれとは別に研究、行政、民間団体との会議をもち、研究に対する要望事項を吸上げ、地域農試としての役割を明確にすることも必要であろう。

表 4 − 1　試験研究計画

研究項目	1980	1981	1982	1983	1984
1) 現行技術の実態解析	⇔		注．⇐ は重点的に実施する期間を示す。		
2) 品種関係					
(1) 品種保存及び品種特性調査					
a．品種保存	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐
b．品種特性調査	⇐	⇐	⇐		
(2) 新品種育成	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐
a．交配母体の選定	⇐	⇐	⇐		
b．交　配	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐
c．選抜系統の特性検定及び適応性検定試験				⇐	⇐
d．選抜系統生産力検定試験					⇐
(3) 優良品種の原々種及び原種採種	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐
(4) 新作物の導入					⇐
3) 栽培関係					
(1) 基幹栽培技術とその機械化一貫作業体系の確立	⇐	⇐	⇐		
(2) 除草体系の確立	⇐	⇐	⇐		
(3) 輪作体系の確立		⇐	⇐	⇐	
(4) 合理的施肥法の確立					
a．有機物導入法	⇐	⇐	⇐	⇐	
b．化学肥料施用法	⇐	⇐	⇐	⇐	
c．土壌調査					⇐



4－5 試験圃場運営計画

当面小麦、大豆の育種を重点的にとりあげ、ほぼ軌道に乗った段階で、補完作物として重要度の高いトウモロコシをとりあげる。同時にこれらの作物について施肥法、病害虫の防除、機械化体系、連輪作などの栽培試験および採種試験を行なう。

また新作物導入については、既に着手されているヒマワリ、落花生などを積極的にとりあげ、さらに菜りあるいは果樹、野菜などの園芸作物も逐次検討の予定である。

表４－２ 試験圃場運営計画

（単位：ａ）

		品種保存	交配～F３	F４以後系統選抜	生産力検定試験	特性検定試験 系統適応性試験	研究調査	自殖系統育成	採種栽培	計
育種試験	小麦	１５	４０	９０	４０	１５	５		２０	２２０
	大豆	２０	４５	１２０	６０	２０	１０		２５	３００
	トウモロコシ	５０	５０		９０	２０	２０	９０		３４０
	新作物導入	４０								４０
栽培試験		１００ 施肥法試験、連輪作試験、採種試験、機械化作業体系試験、病害虫防除法試験、 etc.								１００
合計										１,０００

4－6 プロジェクトの業務分担

この事業は、パラグアイと日本の共同で実施されるが、各々の業務分担は以下の通りである。

1) 日本の分担

(1) 試験場建物・施設の建設及び試験圃場（約１３ha）の整備

(2) 日本人専門家の派遣

(3) プロジェクトの実施に必要な資機材の供与

(4) プロジェクトに携わるパ国職員の日本での受入れ研修

(5) 事業の進捗に応じた各種調査団の派遣

2) パラグアイの分担

(1) 試験場施設建設用地及び圃場用地の提供

(2) 日本が建設しない一部施設の設置

(3) 試験場運営に必要な職員・作業員の提供及び日本人専門家に対するカウンターパートの配置

(4) 事業施設に必要であり、日本が供与しないすべての資機材の調達

(5) 日本人専門家に対する必要な便宜供与

(6) 試験場及びプロジェクトの運営に必要なすべての経費の支出

4－7 専門家派遣計画

1) 基本方針

(1) 日本人専門家はパラグアイ側カウンターパートに対し、目的達成に必要な技術的指導及び助言を与える。

(2) チームリーダーは、本プロジェクトを一貫把握し、全体の流れを制御でき、かつ作物栽培の各分野について広い知識を持っているアグロノミストが望ましい。

(3) 長期専門家としては、リーダーの他に、アグロノミスト1名、育種専門家1名程度が望ましい。ただしチームリーダーとアグロノミストは兼務できるものとする。

(4) 最初のアグロノミストは、現行技術の実態解析を中心に仕事を進める。

(5) 育種の対象は、小麦及び大豆を中心とし、日本においても十分連絡ができるように、同一組織などから出て継続的な運営ができる配慮が必要である。

(6) 短期専門家は、原則として、新作物の導入・定着、品種育成の途中で問題となる諸事項を解決するために派遣されるが、チームリーダーの判断により、日本側とパラグアイ側の協議の上、その時点でもっとも適当と思われる分野の専門家を派遣することが望ましい。

(7) 試験研究の継続性は非常に重要であるが、同一研究者を長期間連続して派遣することは困難であるので、ある特定の試験研究機関が中しとなって、その研究の進め方についてフォローし、派遣専門家もその大筋において従うようにするといった方法をとることが望ましい。

(8) 初期の病害虫専門家は、分類・同定の専門家が望ましいか、病理分野では、どのような病害が問題になっているかの調査か小麦の赤さび病菌のレースの調査と共に、育種目標を決める上からも早い時期での派遣が望ましい。

(9) 機械化専門家は、ＣＥＭＡとの関係で時期・専門内容を考える必要かある。

(10) 実験計画の分野の中にはドキュメンテーションの専門家を含むが、数理統計のドキュメンテーションの専門家は、今後の設計を適確にたてるためと、現在までに得られていて十分使われていないデータ資料類を、現場に使えるようなものにするため、できるだけ早い機会に派遣される必要がある。

(11) 導入作物の選定のために、畑作及び果樹の専門家の派遣も、早い時期に考えられるべきであるが、昆虫・経営その他の専門家は、事業の中で適当な時期をチームリーダーの指示により選べばよい。

(12) 短期専門家の派遣時期は、病害は小麦主体にも考え冬作期間とし、他は夏作期間とする。期間は、3ケ月では検討期間が短かすぎるので約6ケ月とする。

(13) 施工管理の専門家は、モデルインフラ整備費による試験圃場整備実施の際派遣するが、CEMA実習場整備が同時に実施される場合は、両方の兼務とする。

2) 派遣計画

専門家派遣計画は次表のとおりである。

表4－3 専門家派遣計画（CRIA）

	1979	1980	1981	1982	1983	1984
リーダー（農学）		←→	←→	←→	←→	
育種		←→	←→	←→	←→	
病害			←→（6ケ月）			
虫害		←→（6ケ月）				
土壌肥料				←→（6ケ月）		
機械化栽培					←→（6ケ月）	
実験計画					←→（6ケ月）	
施工管理		←→（6ケ月）				

4－8 研修員受入計画

1) 基本計画

(1) パ国研究員の受入研修の最大の目的は、事業を効率的に進めるため、日本人専門家に協力しやすいような技術的、言語的基盤を作ることである。

(2) 研修員の受入は事業の進行に対応して考えられることが重要であり、また日本人専門家の派遣と連動させる必要がある。

例えば、日本人専門家の所属する研究機関に研修員を受入れることにより、研究の内容・環境両面において研究の継続性を保つとともに、カウンターパートに日本にお

ける研究・技術水準を知ってもらい、かつ日本における試験研究の手順方法に馴れてもらうことが重要である。

(3) プロジェクトマネージャーは、日本の研究機関の運営、技術と普及の関係を研修する。

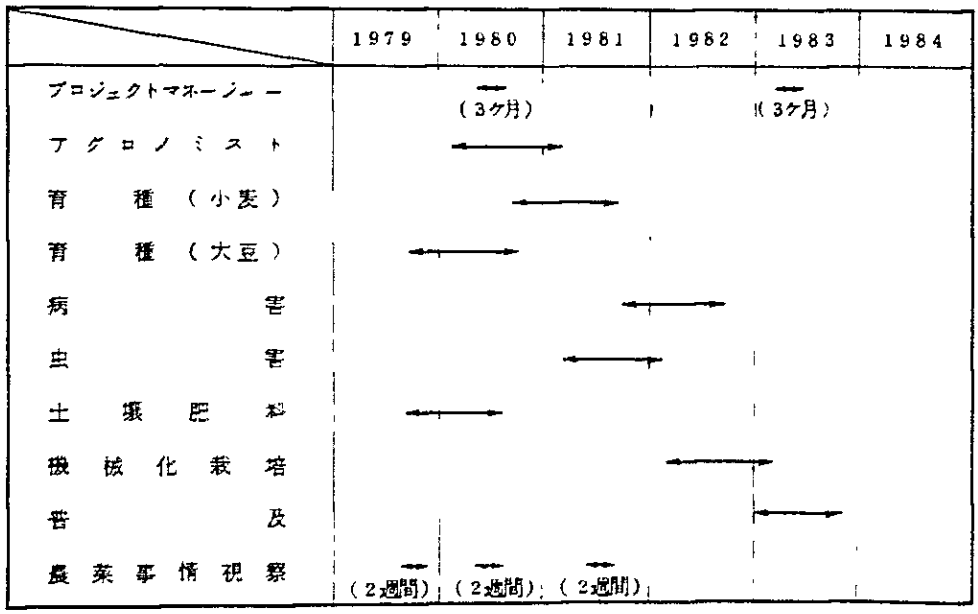
(4) 研修員は来日前及び来日後1ケ月程度語学の集中研修を行った上で、各専門機関に配属する。特に派遣専門家の関係場所を中心とすることにより仕事の継続性を保つようにする。そのため専門家（特に短期）の派遣されていない期間をできるだけ研修期間にあてる。

(5) 期間は原則として1年とする。語学の壁があるため、6ケ月では不十分なものになり、効果はきわめて悪くなる。少くとも農作業シーズンの9ケ月は必要である。

2) 受入計画

研修員受入れ計画は次表のとおりである。

表4－4　研修員受入計画　CRIA



4－9　機材供与計画

本事業に必要と思われる資機材を表4－5に示した。一応の年次別優先度も表示してあるが、各機材の必要性、必要時期、必要量等については、専門家が現地へ赴任後再度見直されるべきである。

また、事業の実施段階で新たに必要性の生じる機材については、その調達方法等について検討を要する。

これら機材は、要請段階において詳細に仕様を詰める必要があり、また輸送に要する期間等も考慮に入れて、最も適切な時期に供与されるべきである。

表 4 － 5　機材供与計画

機材名	計	79	80	81	82	83	備考
[A] 圃場関係							
トラクター（90HP）	2		1	1			現地調達
〃　（67HP）	2	1		1			〃
〃　（45HP）	1		1				〃
自走コンバイン（75HP）	1	1					〃
小型坪刈用コンバイン	1			1			
エンジン付脱穀機	1		1				大豆・小麦兼用型
試験区用小型脱穀機	2		1	1			系統用、大豆・小麦兼用
〃	2		1	1			個体用、　〃
トレーラー（4 ton用）	1		1				現地調達
トレーラー（2 ton用）	2		1	1			〃
ライムソワー	1			1			
ボトムプラウ（5連）	2		1	1			現地調達
ディスクプラウ（26″、4連）	2	1	1				〃
〃　（26″、3連）	2		2				〃
心土プラウ（5フィート用）	4		2	2			〃
ローラー	1		1				〃
ディスクハロー（32枚）	3	1	2				〃
〃　（20枚）	3		2	1			〃
トゥースハロー	2		2				〃
ロータリー	3		2	1			〃
地均機	2		1	1			〃
リッジャー	2		1	1			〃
施肥播種機（大粒用）	2		1	1			〃
〃　（小粒用）	2		1	1			〃
スキャター	2		1	1			
カルチベータ	3		2	1			現地調達
試験用播種機（Planet）	10		5	5			小麦用5、大豆用5
〃　作条機（　〃　）	24		12	12			
パワースプレーヤー	2		2				病虫用、除草用

機材名	量	79	80	81	82	83	備考
背負式エンジン付アトマイザー	5	2	3				二兼機
〃 噴霧機（手動式）	12		6	6			
フォークリフト	2		1	1			1 ton用、標準装備
一輪車	10		10				平型、深型各5
脱穀調整一貫装置	1		1				
収穫物用エレベーター	2		1	1			
収穫物用リフト	1		1				
製袋用ミシン	1		1				
チェーンソー	2		1	1			
クワ	50		20	20	10		
カマ	50		20	20	10		
レーキ及び草かき	50		20	20	10		レーキ・草かき各25
スコップ	50		20	20	10		
フォーク	50		20	20	10		
ベルトコンベア	2		2				
選別機（大型）	2		1	1			
〃 （小型）	2		1	1			系統用
肥料及び化学製品							当初は配合肥料（元肥用）が多量に必要
〔B〕機械関係							
削盤	1		1				
電気溶接機	1		1				
カスボンベ	2		2				
機械洗浄機	1		1				
巻上げ滑車	2		2				
パンク修理用具一式	4		1	1	1	1	
シャッキ	5		5				
カナノキ	2		2				
鉄工具一式	1		1				
木工具一式	1		1				電動式
発電機	1		1				

機　　材　　名	量	79	80	81	82	83	備　　考
〔C〕栽培関係							
通風乾燥機	1		1				
火力　〃	1		1				
フ　ン　コ	200		200				ブリキ箱
茶　　箱	50		50				
自動穀粒計数機	1			1			
粒数計算盤	5		5				
台　秤（1 ton用）	1		1				
天　秤（10Kg用）	1		1				上皿秤秤
メジャー（100m）	3		3				エスロンテープ
ラベル（1000枚一組）一式	5		2	1	1	1	プラスチック製 大(1)、中(2)、小(5)
根洗い器	2		1		1		
自動葉面積計	1				1		
金　網　皿	50		50				
ホ　ー　ル	50		50				
日　射　計	2			2			
テンションメーター	5				5		
ホ　ッ　ト	100			100			
テントシート	20		20				収穫物乾燥用
自記地中温度計	5				5		
電気乾燥機	1		1				
〔D〕育種関係							
フラヘ　ター型テストミル	1				1		
ヒューラー型　　〃	1				1		
ファリノグラフ	1				1		
エキステン　グラフ	1				1		
ア、ロゲ、ラフ	1				1		
マックマイケ　粘度計	1				1		
ホモジナイサー	1				1		
恒温水槽	1		1				

機　材　名	量	79	80	81	82	83	備　考
マグネティックスタラー	1			1			
デシケーター（20ℓ入）	10		10				
フルイ一式	1		1				
薬品類一式	5		2	1	1	1	
ガラス器具類一式	5		2	1	1	1	
真空包装機	1			1			
プラスチック製透明茶筒	500		500				
低温防湿乾燥器	3		3				
製粉機	1			1			
〔E〕病害虫関係							
生物顕微鏡	1	1					
〃	10	2		8			卓上型2、携帯用8
実体顕微鏡	1		1				双眼解剖顕微鏡
オートクレーブ	1		1				
コッホ滅菌器	1			1			
乾熱　〃	1		1				
恒温接種箱	1			1			
均一接種装置	1			1			
コンプレッサー	1			1			
陽光定温器	3				3		
日長調節装置付定温器	1				1		
遠心分離器（低速）	1			1			
〃　（高速）	1				1		
顕微鏡用描画装置	1				1		アッベ式
比重計	1		1				
ベールマン分離装置一式	10				10		
フルイ（3段階）	2		2				小麦用
〃（〃）	2		2				大豆用
誘蛾灯	5		5				

機　　材　　名	量	79	80	81	82	83	備　　考
黄色水盤	10				10		
計数器	5		5				
顕微鏡写真撮影装置	1	1					
マクロ写真撮影装置	1				1		
上皿天秤	2		2				
冷蔵庫	1		1				種子・薬品・フィルム貯蔵用
羽　　乱	2		2				
deep freezer	1			1			
飼育箱	30			30			
乾燥台	1		1				
エレクターシェルフ	2		2				整理棚
ハンディカート	1		1				移動用台
ガラス器具類	5		2	1	1	1	
薬品類一式	5		2	1	1	1	
〔F〕土壌肥料関係							
PHメーター	1		1				
分光光度計	1			1			
自記記録計	1			1			
マッフル	1			1			
乾燥機	1			1			オーブン
ケルダール分解装置	1			1			
〃　蒸留装置	1			1			
ウォーターバス	1			1			
ホットプレート	1			1			
原子吸光光度計	1			1			
自動滴定装置	1		1				Y1メーター
ウィレー粉砕機	1			1			
純水製造装置	1		1				
デシケータ	5		5				
フルイ一式	5		5				

機　　材　　名	量	79	80	81	82	83	備　　考
乾 燥 台	1		1				
エレクターシエルフ	2		2				
ハンディカート	1		1				
自動微料天秤	1		1				
自動上皿天秤	1	1					
カラス器具一式	10		3	1	2	4	
薬品類一式	5		2	1	1	1	
電気伝導度計	1			1			
遠心分離機	1			1			13,000rpm
置換容量測定装置	2		2				
実容積測定装置	1		1				
ロータリーエバポレーター	2			2			
イオンメーター	1			1			
検 土 杖	2		2				
基準土色帖	2		2				
〔G〕普及関係							
8㎜撮影機	1				1		
8㎜プロジェクター	1				1		
スクリーン	1		1				
スライドプロジェクター	2		2				大・小2種
PAアンプ	1				1		
展示用パネル	20			20			
カセットテープレコーダー	2		2				大・小2種
フィルムその他消耗品	5		2	1	1	1	
カメラ（35㎜）	2		1		1		
スライド（普及用）	2	2					「ダイズ」
〃 （ 〃 ）	2	2					「作物の要素欠乏過剰症」
〃 （ 〃 ）	2	2					「作物保護シリーズ」
〔H〕事務関係及び共通資材							
タイプライター（大型）	2	1			1		スペイン語用

機　　材　　名	量	79	80	81	82	83	備　　考
タイプライター（中型）	3	1	1		1		スペイン語用
〃　（電動）	1			1			〃
卓上電子計算器	20		10	10			
複写機一式	2	1	1				
金　庫	1		1				
ファイリングキャビネット	10		5	5			
ステーションワゴン	1	1					ディーゼル
バ　ー　ブ	1			1			〃
マイクロバス	1	1					〃
小型トラック（1～2 ton）	2	1		1			〃
大型トラック（6～8 ton）	1	1					〃
用紙類等	5	1	1	1	1	1	
扇風機	15	5	5	5			
ダルマストーブ	10		5	5			
オーバーヘッドプロジェクター	1			1			
カッター（大型）	1			1			
〃　（小型）	1	1					
ホッチキス（大型）	1			1			製本用（含針）
〃　（小型）	2	2					〃　（〃）
電動回転穿孔機	1			1			
鉛筆けずり器	6	3	3				
コンピューター	1				1		
発電機及ポンプ一式	1	1					現地調達
ハンチ（大型）	1	1					
〃　（中型）	2	2					
図書（農業技術体系）	2	2					作物編
〔I〕追加資機材							
生物環境調整装置	3		1	2			トロン（一式）
気象観測機器一式	1		1				
交配用具一式	1		1				ハサミ、ピンセット 解剖針、ルーペ

機　　材　　名	量	79	80	81	82	83	備　　考
穀粒水分計	2		2				ケット（精度の高いもの）
ストップウオッチ	3		2	1			
ℓ重測定器	2		2				
霧　　吹	5		5				
如　　露	5		5				
移植ゴテ	15		10	5			
乾燥剤（20Kg）	1		1				
荷　札（大）	3,000		1,000	1,000	1,000		種子保存用
〃　（小）	5,000		1,000	2,000	2,000		〃
封　筒（パトロン紙）	5,000		1,000	2,000	2,000		種子袋用
パラフィン紙							交配袋用
クリップ（大）	1,000		500	500			交　配　用
〃　（小）	1,000		500	500			〃
唐　　箕	2		1	1			
テーラー型小型耕耘機	1		1				プラウ、ロータリー、カルチベーター付
園芸用木バサミ	10		5	5			
剪定バサミ	10		5	5			良質のもの
芽接ナイフ	5		5				
調　整　皿	100		50	50			
台　秤（50Kg）	1			1			
自走コンバイン（中型）	1			1			
竹製物指（2m）	3		3				
〃　（1m）	5		5				
〃　（50cm）	2		2				
〃　（30cm）	3		3				
スチールテープ（2m）	2		2				
〃　（3m）	2		2				
エスロンテープ（25m）	2		1	1			
〃　（50m）	2		1	1			
天　秤（2Kg）	2		1	1			

機材名	量	79	80	81	82	83	備考
簡易上皿天秤	3		1	2			100粒重用
時計式セン[illegible]1秤	3		1	2			1 Kg
〃	3		1	2			2 Kg
〃	3		1	2			4 Kg
コーン[illegible]ェフー(小型)	2		1	1			手まわし用
〃 (〃)	3		1	2			動力用
〃 (大型)	1		1				〃
カ[illegible](大	100		100				種子皿
〃 (中)	100		100				〃
〃 (小)	100		100				〃
示種及び乾燥用袋(大)	5		1	2	2		布製(1,000枚一組)
〃 (中)	5		1	2	2		〃
〃 (小)	5		1	2	2		〃
〃 (大)	5		1	2	2		カンレイシャ袋(〃)
〃 (中)	5		1	2	2		〃 (〃)
〃 (小)	5		1	2	2		〃 (〃)
〃 (大)	5		1	2	2		ネトロン網袋(〃)
〃 (中)	5		1	2	2		〃 (〃)
〃 (小)	5		1	2	2		〃 (〃)
〃 (大)	5		1	2	2		紙袋(〃)
〃 (中)	5		1	2	2		〃 (〃)
〃 (小)	5		1	2	2		〃 (〃)
(極小)	5		1	2	2		〃 (〃)
トタン製ロー[illegible](大)	4		2	2			上記布袋用
(中)	4		2	2			〃
小)	4		2	2			〃
スライト反転装置	1		1				
化学天秤	4		2	2			
直示 〃	4		2	2			
上皿 〃	10		5	5			

4—10　事業費概算

協力期間内（５ケ年間）のプロジェクト実施に必要な日本・パラグアイ相方の事業経費の概算額は以下の通りである。

1)　日本側の負担

表４－６　日本側負担経費概算額　（単位：1,000円）

費目＼年度	54	55	56	57	58	計
(1) 調査団派遣経費	19,700	3,600	4,100	4,100	5,500	37,000
(2) 専門家派遣経費	14,100	51,300	92,500	90,300	53,800	302,000
(3) 研修員受入経費	6,500	12,800	12,400	12,400	8,000	52,100
(4) 機材供与費	35,800	95,000	150,000	100,000	50,000	430,800
(5) 事業運営経費		20,000	10,000			30,000

注）　上表に示す額は、プロジェクトセントラルオフィス、ＣＲＩＡ　ＣＥＭＡ全体の経費を示す。

2)　パラグアイ側の負担

表４－７　パラグアイ側負担経費概算額　（単位　1,000G）

費目＼年度	54	55	56	57	58	計*
人件費	1,584	3,696	4,872	6,096	6,096	22,344
運営費	910	4,100	8,000	6,000	6,000	25,010
労務費	400	500	1,000	1,000	1,000	3,900
旅費	30	200	400	400	400	1,430
燃料費	210	1,200	2,200	2,200	2,200	8,010
化学物資	270	200	400	400	400	1,670
事務用品		100	200	200	200	700
その他		400	800	800	800	2,800
修理費		1,500	3,000	1,000	1,000	6,500
経常費計	2,494	7,796	12,872	12,096	12,096	47,354
施設	8,500	12,900				21,400
住宅	8,400	8,400				16,800
その他	100*	4,500（自動車用車庫）				4,600
機材関係						
通関費	630	2,520	1,260	1,260	630	6,300
国内運賃等	630	2,520	1,260	1,260	630	6,300
家具	850	2,000	7,000			9,850
測量及土地造成	3,527					3,527
特別費計	14,137	19,940	9,520	2,520	1,260	47,377
合計	16,631	27,736	22,392	14,616	13,356	94,731

*　小型発電機及びポンプ据付費用

注）上記に示すものは現行予算とは別に必要な額である。

4－11　施設建設計画

ＣＲＩＡ強化事業の一環として、無償資金協力による試験場の各種施設の設置計画が進められているが、その内容は以下の通りである。

1) 建物・施設名及び規模

(1)	本　　館	1,73666 m^2
(2)	圃場管理棟	38870
(3)	収穫物倉庫	23328
(4)	温　　室	18144
(5)	発電機室	77.76
(6)	油　　庫	(19.44)
(7)	指導員宿舎	19356
(8)	食　　堂	25920
(9)	従業員宿舎	(16200)
(10)	守衛所	(2916)
	合　計	3,28128 m^2
		(3,07068 m^2)

（注；(6)、(9)及び(10) は無償工事には含まれない）

2) 工事費

(1)	建　　築	262,634千円
(2)	電気設備	51,278
(3)	衛生空調設備	36,958
(4)	屋外施設	50,918
(5)	発電機施設	13,539
(6)	機器施設	5,350
(7)	諸経費	110,906
	合　計	541,583千円

（注；1979年12月4日入札結果より）

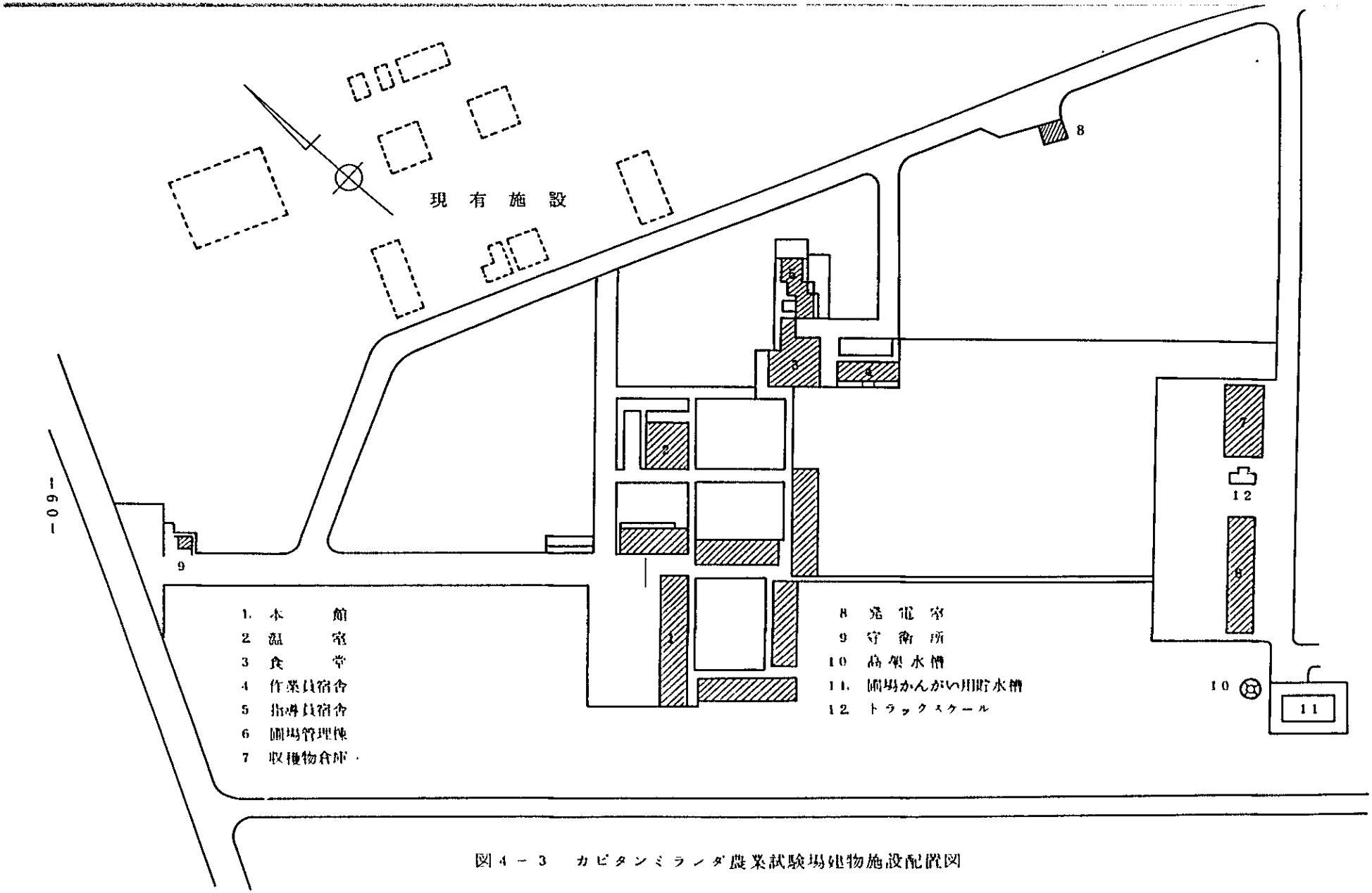


図4－3　カピタンミランダ農業試験場建物施設配置図

3) 工 事 工 程

表4－8　カピタンミランダ農業試験場施設建設工事工程表

		1980年												1981年			
番	工事名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
1	整地																
2	基礎																
3	躯体																
4	壁レンガ積																
5	屋根																
6	床																
7	内部仕上げ																
8	外部仕上げ																
9	建具																
10	塗装工事																
11	雑工事																
12	外構工事																
13	電気工事																
14	衛生設備工事																
15	現場清掃																
16	ボーリング																

4－12　試験圃場の実施設計

1)　試験圃場の現況

試験圃場はエンカルナシオンより約１８Kmに位置するＣＲＩＡ内にあり、その面積は約１５０ｈａである。

この１５０ｈａのうち現有建物施設に近い約１２ｈａの圃場で主として大豆、小麦、とうもろこしやひまわり等の育種や栽培等の試験用として使用され、その他の圃場は大豆や小麦等の栽培がなされている。

これ等の圃場にはかんがい施設はなく、場内道路は現有建物より南東にのびるものを幹線として、南北に数本の道路がある。

圃場の土壌はテラロシアで圃場内の４ケ所（図４－４参照）を約１ｍ試掘し、山中式土壌硬土計で測定した結果表層から－１０cmまでは３～５Kg／cm²、－１０～－３０cmでは７～８Kg／cm² となっており割合緻密な構造で、この土壌はパラグアイではアルトパラナ土壌といわれ、この地域を代表するものである。

2)　試験圃場の整備計画

(1)　試験圃区の検討

試験圃区の検討に当っては次の点を考慮した。

1.　試験圃の実面積を１０ｈａとする。

2　現地で行なわれている機械化農業体系と試験圃場との兼合いを考え、１圃区を大きくし、運用面で小割りできるようにする。

3　かんがい施設の効率化を図る。

4　現在工事中の建物施設との調整を図る。

5　現状の地形、施設等をできるだけ併つ。

この結果試験圃の配置は図４－５のとおりである。試験圃の向きを南北にとるのが好ましいが、現状道路や敷地の関係で、南北に区割りした場合三角地が多くできるので、かんがい施設配置や管理運用面で好ましくないと判断され採用を見合わせた。

(2)　圃場整地の検討

圃場は概ね３％以下の緩傾斜地であり、試験対象が畑作物である点を考慮すると、整地作業は不必要であると判断される。

3)　試験圃場の施設計画

畑作試験場をより充実したものにし運営を円滑に行なうためには、何らかのかんがい施設を施し、天候に左右されることなく試験が行なわれることが望ましいので、CRIAにかんがい施設を設けるものとする。

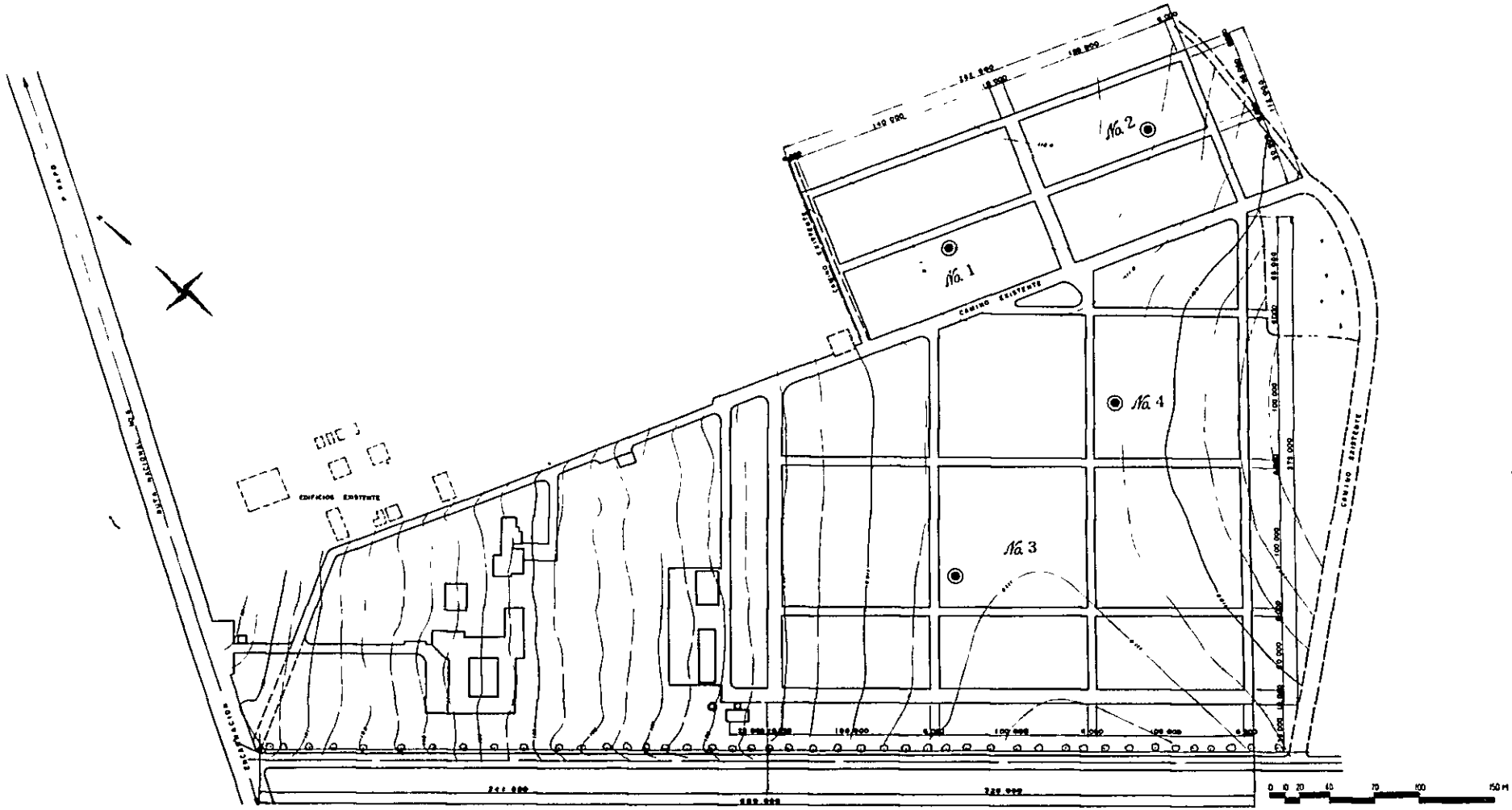


図４－４　ボーリング位置図

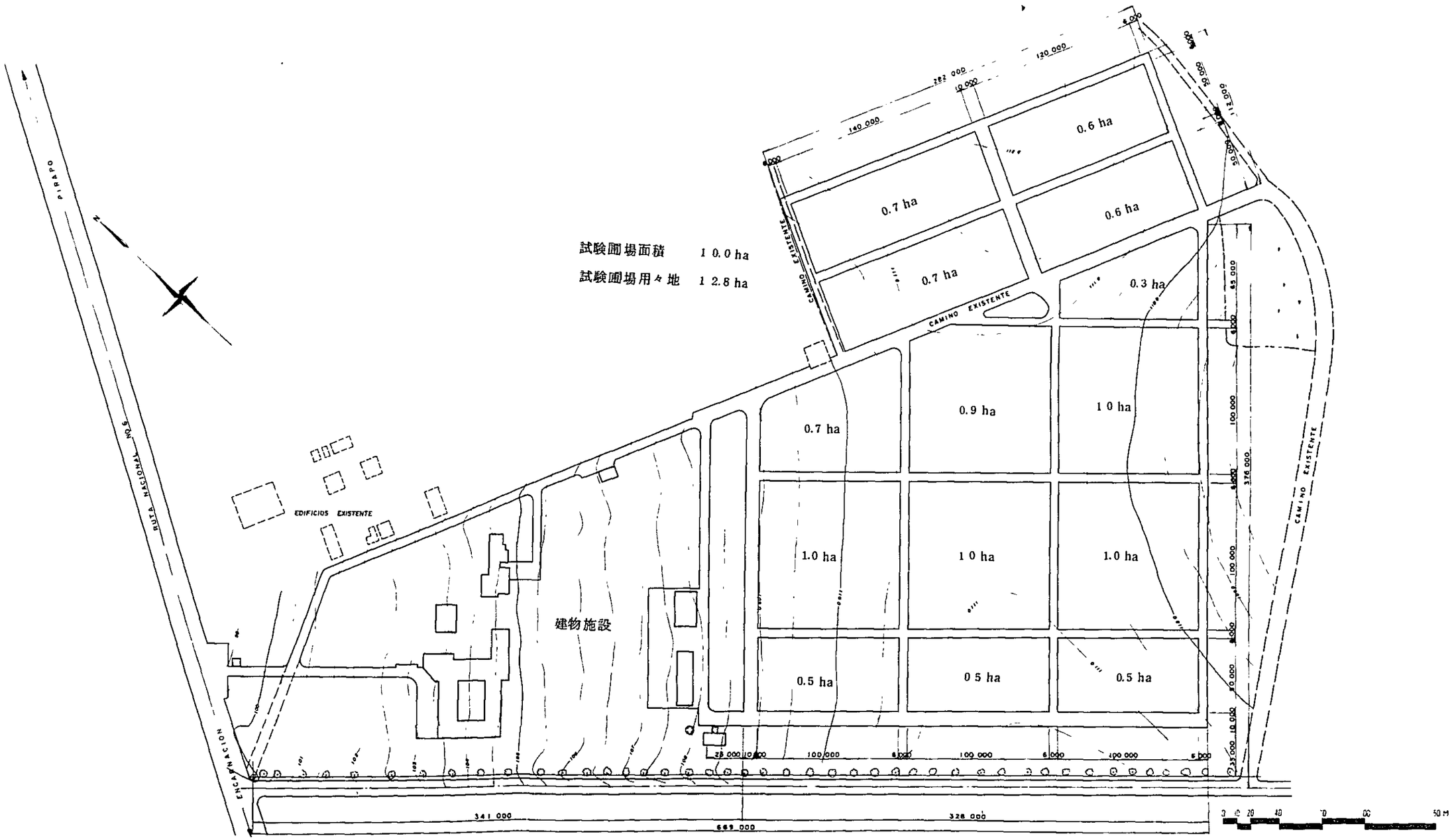


図4－5　ＣＲＩＡ試験圃場配置計画

(1) かんがい方式の検討

畑地かんがいには各種の方法があるが、次に示す理由により散水かんがい（スプリンクラー）方式を採用する。

1. 水管理が容易である。即ち任意の時に任意の量を供給できる。
2. 少ない水で有効にかんがいできる（ロスが少ない）。
3. 圃場の均平整地の必要がない。
4. 水路、径畔等の構造物によるつぶれ地が少なく、又機械化が容易である。
5. 土壌保全が計り易い。

(2) 散水によるかんがい方式の検討

① かんがい水量

かんがい水量の決定には土壌の最大かんがい量、作物の消費水量およびかんがい効率等の検討が必要である。

i) 土壌の最大かんがい水量

最大かんがい量は土壌の構造、傾斜および被覆等の状態によって異なり、かんがい限界以上の水量をかんがいすると表面流亡を生じ土壌侵食の原因となる他、水の損失となってかんがい効率を低下させる。

かんがい強度の限界としては農林省編集「畑地かんがいのやり方」…下表…等を参考にし１０㎜／hrとする。

表４－９　かんがい強度の限界（平地の場合）

土　　質	かんがい限度（㎜／ha）
砂質土	１８～３７
壌　土	１２～１８
粘質土	５～１０

ii) 作物の消費水量

ＣＲＩＡの主試験作物として大豆、小麦およびとうもろこしがあげられ、かんがい施設もこれ等の作物の必要水量を補給する必要がある。現地における作物別消費水量の資料がないので、豊川用水で採用された４８㎜／dayを用いることにする。

表４－１０　豊川用水地域作物別消費水量

作物名	ピーク月消費量（月平均）
甘しょ	4 mm／day
らっかせい	5
やさい（タバコ）	4.5
飼料作物	4.8
ばれいしょ	4.8

III) かんがい効率

散水方式によるかんがい効率は一般に高く７５％～８５％の間である。今回の設計に当っては８０％のかんがい効率を用いる。

IV) 粗かんがい水量

粗かんがい水量はかんがい水量にかんがい効率を加味したものである。かんがい水量には作物の消費水量４８mm／dayをとり、かんがい効率を８０％とすると粗かんがい水量は

４８／０８＝６mm／dayとなる。

② かんがい間断日数およびかんがい時間

I) 間断日数はかんがいされた水が、作物に吸収されるまでの時間によって決る。現地でのかんがい水の動向に対する資料がないので、豊川用水で用いられた下表による数値を参考にし、間断日数を５日とする。

表４－１１　豊川用水地区土性別、作物別の間断日数

有効根群域深(cm)	土性	1回の純かん水量（mm）	最短間断日数（日）			
			甘しょ	豆類	野菜	飼料作物
２０	砂質土	１７	4	3	3	3
	壌土	２４	6	4	5	4
	埴土	２８	7	5	6	5

II) かんがい時間

一日当りのかんがい時間は、試験圃場ということや、現地の労働時間等を考えると昼間の１２時間が、かんがい時間として妥当と考えられる。

③ 組織用水量

$$Q = 166.7 \times \frac{A \cdot I}{N \cdot T}$$

ここで　Q＝組織用水量　（ℓ/㎜）

A＝かんがい面積　ha）

I＝1回当り粗かん水量　（㎜）

N＝間断日数　（day）

T＝1日のかんがい時間　hr）

$$Q = 1667 \times \frac{10 \times 30}{5 \times 12} = 8335 \ (\ell/mm)$$

④ 散水量の決定

i) 散水器、容量

$$g = \frac{I \times ML \times SL}{60 \times T}$$

ここで　g＝散水器の容量　（ℓ/㎜）

I＝1回の粗かん水量　（㎜）

ML＝スプリンクラーの間隔　（m）

SL＝スプリンクラーラインの間隔　（m）

T＝1回のかんがい時間

$$g = \frac{30 \times 12 \times 20}{60 \times 3} = 400 \ (\ell/mm)$$

これに見合う散水量の仕様は次のようである。

ノズル口径	52㎜×40㎜
作業圧力	225 Kg/㎠
放水量	3995 ℓ/㎜
散水直径	287 m

ii) 散水ライン数および散水器数

a．散水ラインの総数

1ラインの散水面積（12×20）×4＝960㎡≒01 ha

圃場10 haの散水ライン数は

10÷01＝100ライン

b．同時に稼動する散水ライン数

間断日数が5日で1日の稼動回数を4回とすると

100÷5÷4＝5ライン

c．散水器個数

1ラインには4ケの散水器が接続されているので散水器の個数は

4×5＝20個となる。

III) 全散水量

$Q = ng$

ここで　Q＝全散水量　（ℓ／min）

n＝散水器個数　（個）

g＝散水器1ケ当り散水量（ℓ／mm）

Q＝20×3995＝799 ℓ／min

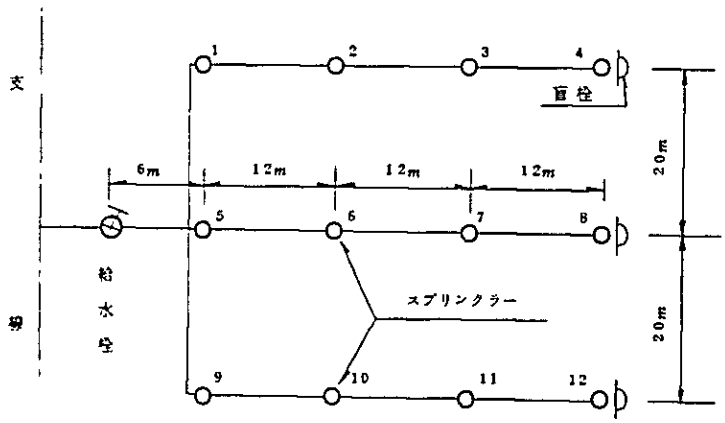
これは組織容量8335ℓ／mmとほぼ一致する。

⑤ かん水面積

1日当りのかん水面積は10ha／5日で2haとなる。又1日1回当りのかん水面積は2ha／4回で0 5haとなる。

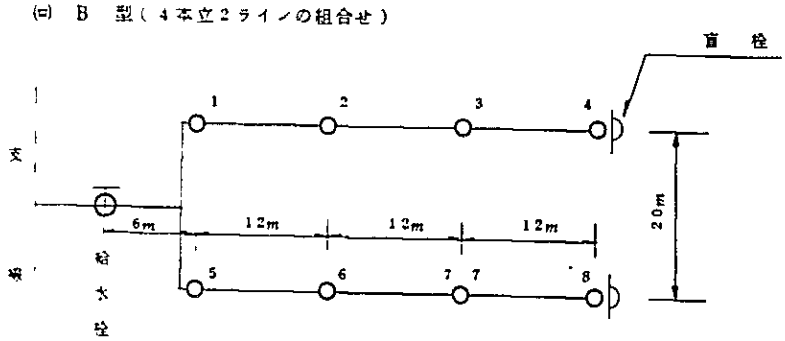
⑥ スプリンクラー散水模式図

(イ) A．型（4本立3ラインの組合せ）



散水強度　$I = \frac{3995 \times 60}{12 \times 20} \fallingdotseq 10$（mm／hr）

(ロ) B　型（4本立2ラインの組合せ）



⑦ 配 管 計 画

i) 管種の決定

耐衝撃性、耐薬品性、可撓性、市場性及び施工性等を考慮し、本設計においては、塩化ビニールパイプを使用する。

ii) 埋 設 深 さ

道路に埋設する個所については、土被りを０７ｍ以上とし、圃場内の場合は0.６ｍ以上とする。

iii) 制 水 弁

パイプラインの維持管理並びに事故が起った場合のことを考慮し、主要分岐個所に設ける。

IV) 空 気 弁

通水時パイプライン内の空気を自動的に排除するため、所要個所に設ける。

V) 排 水 弁

パイプ内の排泥及び非かんがい期の排水用として、幹支線の末端に口径５０㎜のストップバルブを設ける。

VI) 給 水 栓

移動式パイプと、幹支線の埋設パイプとの接続用として、口径が５０㎜で、３６０°回転可能な給水栓を地中のボックス内に設ける。

⑧ ポンプ及びモーター

ポンプは吐出量0.８５㎥/㎜で散水圧や損失水頭を考慮すると全揚程５０ｍのものとなりこのポンプに必要なモーター出力は各種の資料から１５Kwと推定される。

かんがい方式が移動散水なので、移動につれて全揚程が変ったり、三角地の散水には散水器数が変ったりするので、これ等に対応でき操作のし易いボリュートポンプを用いる。

(3) 用排水計画

① 用 水 源

散水かんがい用に取水可能な水源として考えられるのは次の２つである。

1. 建物施設に付随して無償供与される深井戸
2. 現有建物の北東にある沢の溜り水

無償供与で建設される深井戸の揚水量は現在の所不明であるが、現地の年平均雨量が約1,７００㎜であることや、深井戸の深さが１００ｍで、パラナ川底部に達すること等を考慮すれば、かなりの水量が取水できると推定される。一方の沢水は水量が少ない上に旱天が続けば枯渇する可能性が強く水源としては不適であるといえる。

② 用排水系統

用水系統は図４－６に示すように、深井戸より揚水した水を貯水槽に入れ、かんがい用ポンプで圃場のスプリンクラーに圧送される。排水については特別に排水路を設けず、自然勾配によって流去するものとした。

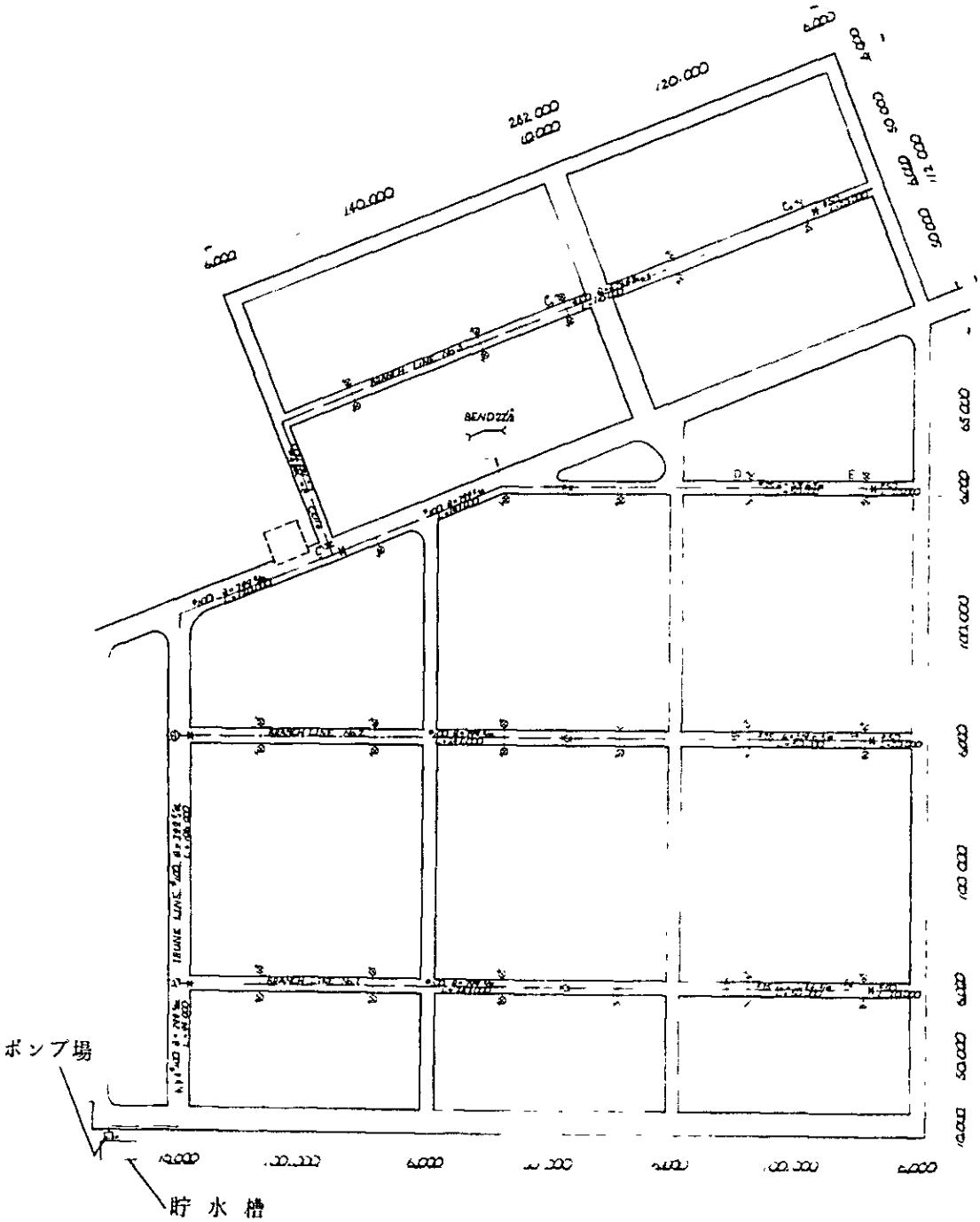


図４－６　スプリンクラー施設計画

4) 道路計画

(1) 配置計画

道路配置に当っては、かんがい施設のパイプラインとの関係や試験圃への立入り調査の容易さおよび道路の現況等を考慮し図4－5のように配置した。

(2) 断面の検討

道路の巾員は幹線で10m、支線で6mとする。

5) ポンプ場及び貯水槽

ポンプ場は現地で一般的なレンガ壁に木造瓦葺きとする。貯水槽は無償供与で建設される容量150m³のコンクリート製のものである。

6) 工事の概要

この工事の概要を示せば表4－12のとおりである。

表4－12 工事の概要

工　　種	数　　量	摘　　要
かんがい施設		
スプリンクラーセット	2セット	3ラインおよび2ライン各1セット
配管 φ100	1,232m	
〃 φ75	150m	
〃 φ50	388m	
ポンプ場	1ケ所	ポンプφ80×65 1台
道　　路	3,490m	巾員10m及び6m

7) 概算工事費

(1) 積算条件

本工事費の積算は下記の条件のもとに行なった。

① 用地費、施工管理費は含まない。

② 積算に用いた主な基礎単価は下記のとおりである。

i) 機械運転経費（オペレーター、燃料油脂を含む）

モーターグレーダー（CAT 120B級）4.000ß s／時

ii) 労務費

熟練工　2,000　ß s／日

人夫 (A)　1.400　〃

〃 (B)　1.200　〃

iii) 材料費（現場渡し）

砂	2,800 Øs／m³
砂　利	3,200 〃
セメント	900 Øs／袋
割　石	1,200 Øs／m³
レンガ	6 Øs／ケ
瓦	15 〃
木　材	25 Øs／ブルガーダ
塩ビパイプ（φ100）	6,270 Øs／本／6 m
〃　（φ 75）	4,270 〃
〃　（φ 50）	1,980 〃

(2) 概算結果

概算工事費は下表に示すとおりである。

表4－13　概算工事費

工　　程	金額（Øs）	摘　　要
道　路　工	243,810	
配　管　工	4,270,000	給水栓、制水弁等を含む
ポンプ設備工	840,000	ポンプ、モーター等を含む
末端散水設備工	1,114,520	
ポンプ場工	406,000	電気工事を含む
小　　計	6,874,330	
諸　経　費	2,062,670	小計×30％
予　備　費	893,000	(小計＋諸経費)×10％
合　　計	9,830,000	

8) 工事工程

工事期間は5ケ月を予定するが、これらに先立ち、機材の発注を行なわねばならない。工事工程は表4－14に示すとおりである。

表4－14　概略工程表

工種 ＼ 工事量 ＼ 工程		月 1	2	3	4	5	6	7		概要
機材発注	1式									ポンプスプリンクラ機材等
準備工	1式									
道路工	3,490m									巾員10m及び6m
配管工	1,844m									φ100, 75, 50
ポンプ場工	1式									
ポンプ据付工	1式									0.9m³/min 1台
雑工	1式									
跡片づけ	1式									

9) 施工業者について

モデルインフラ整備事業としての工事は、ＣＲＩＡの圃場整備と、ＣＥＭＡ実習場の整備の２つがある。このため工種として原始林の伐開から道路造成やスプリンクラーかんがい施設設置までを割合巾広くあり、総合請負的な業者が要求される。エンカルシオンには小規模な業者が数社あり、主として建築工事を行なっているが責任をもった施工の点で問題があるとされている。一方アスンシオンには大手業者が数社あるが、現在アスンシオンは建築ブームで沸いており、又大手業者はこのような小規模工事への参加は考えられない。

以上のような点を考慮すると次の事が考えられる。

1. 既に競争入札によって選定施工中であるＣＲＩＡ無償供与建物の建設業者と随意契約する。－一括契約－
2. ＪＩＣＡ支部（又は専門家）が各工程毎に業者を選定契約し工事を遂行する。

－個別契約－

施工の確実性や工種間の調整、工期等の関係からみて、無償供与建物の請負業者が適当と判断される。

第　5　章　　農業機械化事業

第５章　農業機械化事業

５－１　プロジェクトの背景

パラグアイ国第４次開発計画による農業開発は、近年急速に進み、１９７１年９５３,０００ha の農耕地が１９７８年には 1,６５０,０００ha となり、６９７,０００ha の増加で、増加率は１７３％となっている。更にこの農耕地の増加は、農業地域である東南部パラグアイが中心となっ

表５－１　土地利用状況

種　　別	１９７１年		１９７５年		１９７８年	
	面　積	%	面　積	%	面　積	%
	(1,000ha)		(1,000ha)		(1,000ha)	
農　　業	953	23	1,354	33	1,650	40
牧　　畜	14,849	365	15,644	385	17,041	419
森　　林	23,929	589	22,725	559	21,030	517
そ　の　他	944	2.3	952	23	954	24
計	40,675	100.0	40,675	1000	40,675	100.0

ている。特に近年パラグアイ国の農業の重点が畜産主導型から次第に大規模機械化等による大豆及び小麦等の農業生産拡大型に変貌しつつある。パラグアイの農業は、首都アスンシオン市を中心とする 10ha 以下の土地を所有する農家から発達しているため手労働による農業を営んでいた。発展途上国の例にもれず、労働力が安価に得られることが機械化の阻害要因であるが、農業立国であるパラグアイ国では農産物の生産拡大が唯一の国の発展手段であるため、低利用農地の改良、経営規模の拡大、新規開発を、その他の政策と合せて国策として押進めている。

東南部パラグアイの農業開発は、日系、ドイツ系の移住者を中心とする機械利用による大規模農業が実施されるにいたって漸く農業の機械化が呼ばれ始めた現状である。この背景には、経営面積の拡大による自家労働力不足、雇用労働力の絶対量の不足、表作大豆、裏作小麦の作付体系で農作業の短期間施工が要求されることから機械化が定着し始めたと思われる。

農業機械の主力であるトラクターは、表５－２により約 6,０００台輸入されている他、登録されていないものがかなりの台数あるものとみられる。又、表５－３、表５－４にみられるように、２０社以上のメーカーから、小型から大型にいたる各種のトラクターが輸入されている。しかるに、いずれもサービス網を持たない現状や機械の運転技術の未熟による機械の故障が多く、更に、これを修理する機関もないので復元に多額の費用と期間を要し、

利用率はすこぶる悪く、漸く機械化のきざしが出はじめた農業に対して重大な問題を投げかけている。

表５－２　パラグアイ国の農業用トラクター輸入台数

年	輸入台数
1969	368
70	258
71	263
72	325
73	988
74	729
75	453
76	466
77	937
78	1,098
計	5,885

＊MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA GABINETE TECNICOより

表５－３　メーカー別農業用トラクター輸入台数

メーカー＼年次	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	TOTAL
M. FERGUSON	53	53	63	88	191	202	123	124	170	226	1,293
VOLVO	146	49	48	42	119	141	69	70	146	198	1,028
JOHN DEERE	23	13	20	36	221	84	98	102	103	128	828
FIAT	72	72	72	72	294	80	33	35	45	53	828
STEYR	30	26	15	36	40	40	3	3	44	43	280
DEUTZ					2	6	10	10	30	48	106
SAME	24	21	24	24	1	14					111
CASE	8	8	8	8	3	12	15	15	38	35	150
DAVID BROWN						16					16
FORD						16	19	20	40	44	139
VALMET				2	77	104	27	27	66	58	361
MALVES						10					10
INTER	12	13	13	17	3	2	12	12	34	29	147
C.B.T					6	2	12	12	44	52	128
ISEKI					30						30
OLIVER					1						1
YANMAR							10	10	52	40	112
AGRALE							15	15	80	99	209
CLARK							2	2	6	2	12
SIN MARCA							5	5	16	14	40
MERCEDES BENZ								2	8	21	31
MAGIRUS								2	5	2	9
HYSTER									10	6	16
TOTAL	368	258	263	325	988	729	453	466	937	1,098	5,885

表５－４　メーカー別、HP別トラクター輸入台数

HP	INTER.					CASE					M.FERGUSON					VOLVO					JOHN DEERE					SAME					FIAT					STEYR					TOTAL				
	'69	'70	'71	'72	T	'69	'70	'71	'72	T	'69	'70	'71	'72	T	'69	'70	'71	'72	T	'69	'70	'71	'72	T	'69	'70	'71	'72	T	'69	'70	'71	'72	T	'69	'70	'71	'72	T	'69	'70	'71	'72	TOTAL
30																																													
35																																					1	6	7			1	6	7
40																			13	13																								13	13
45	1	10	8	12	34	1	4	1	1	16	34	28	32	13	137															15	15	15	15	60	1	3	3	6	13	58	60	62	80	260
50																36	17	25		78	6	3	13	16	38															42	20	38	16	116
55	1				1																														6	5	3	7	21	7	5	3	7	22
60											9	16	17	34	76				21	21						3	3	3	3	12										12	19	20	58	109
65	7	3	5	5	20																										17	17	17	17	68	16	13	5	2	36	40	33	27	21	124
70																55	26	21		101	8	7	4	8	27																62	33	25	10	130 *
75						2	2	2	2	8	10	9	13	8	40											7	7	7	7	28	5	5	5	5	20	5	4	2	13	24	29	27	29	35	120
80																			3	3											5	5	5	5	20						5	5	5	8	23
85																																													
90																										14	14	14	14	56	22	22	22	22	88						36	36	36	36	144
95													1	3	4						9	3	3	12	27																9	3	1	15	31
100																	2	1	5	8																2	1	1	2	6	2	3	2	7	14
105																																													
110						2	2	2	2	8						56	1	1		61											8	8	8	8	32						66	14	11	10	101
TOTAL	12	13	13	17	55	8	8	8	8	32	53	53	63	88	257	146	49	48	12	255	23	13	20	36	92	24	24	24	24	96	72	72	72	72	288	30	26	15	36	107	368	258	263	325	1214

* '72 VALMET 2

5－2　プロジェクトの目的

東南部パラグアイ地域の機械化農業の進展に伴って、次の施策が必要である。

(1) 現状では、機械修理工場が当該地域にないため、開墾、営業機械の整備、修理が極めて困難な状況にあり、整備、修理のためには多額の費用の長期間を要し、これが機械の効率を極端に低下せしめている。このため、当該地域内に機械修理のための施設を設置し、これらの欠陥を改善する。

(2) 開墾、営農機械のオペレーター及び整備技術者が極めて不足している現状にあり、基本技術の無知に原因する人為的な機械の故障や事故が多発している。また現状では、整備技術者の技術能力も低い。これらを改善するため、開墾、営農機械技術者の訓練養成を早急に強化する。

(1)、(2)の施策に基づき、イタプア県ビラボに農業機械化センター（CEMA）を設置し、農用地の機械化造成及び農業機械化の技術の指導、とりわけ、機械操作技術、機械の整備技術の訓練に重点をおき、さらに修理等のサービス機能も合せた組織として、次の事業を実施する。

(1) 機械及び機具の修理、維持に関する技術訓練（メカニックコース）

(2) 耕作及び開墾機械の操作に関する技術訓練　（オペレーターコース）

(3) 進んだ農業機械化のための運転者及び機械工の養成（農業機械化コース）

(4) 東南部パラグアイ農家の機械・機具の修理　（修理工場）

CEMAの新設効果は、直接・間接的に多大なるものであるが、①パラグアイ国家の経済と社会開発に著しく貢献する、②日系移住者の定着、生活安定に極めて有益である、③地方唯一最大の修理工場と訓練機関となるため、日本に対して長期にわたる高評価が維持される、④日本の高技術の移転及び技術協力の効果が期待できる、等があげられる。

5－3　プロジェクトの組織と機能

プロジェクトは、農業機械化センター（CEMA）を建設することに始まるが、CEMAの施設は、訓練所、修理工場、機械実習場及び付属機械実習場からなる。従って、プロジェクトの組織は、以下のとおりとなる。

1) 組　織

パ国側は、訓練生の数を多くする希望が強いが、パ国側の負担能力と要員の養成、確保が困難であることを勘案してスタートは出来る限り小規模で発足し、協力期間最終には、訓練所21名、修理工場34名、計55名の組織とする。なお、要請のあった短期研修コースは、当初計画からはずし、訓練所の拡充状況、訓練生の実習期間における施設の活用の有無等を考慮して、将来パ国側で計画することとする。

農業機械化センター
- 訓練所　所長、講師、指導員、事務員、雑役
- 修理工場　工場長、スタッフ、班長、整備員、事務員他

表5－5　訓練所の要員

(人)

区分	所長	講師	指導員	事務員	雑役	計
メカニックコース	(1) 1	(3) 6	(2) 4	(1) 3	(2) 3	
オペレーターコース			(1) 2			
農業機械化コース			(1) 2			
計	(1) 1	(3) 6	(4) 8	(1) 3	(2) 3	(11) 21

(注) 1. ( )内数字は、当初人員を表わす。
2. 宿泊施設の炊事人及び発電機関係の要員は別に必要である。
3. 実習場で栽培する作物の管理人も別に必要である。

表5－6　修理工場の要員

(人)

区分	工場長	スタッフ	班長	整備員	事務員他	計
工場事務	1	(1) 1	－	－	(1) 2	(2) 4
修理工場	－	(1) 2	(1) 2	(3) 12	－	(5) 16
巡回修理	－	2	1	5	－	8
部品資材	－	1	(1) 1	1	(1) 1	(2) 4
車輌運転	－	－	－	－	(2) 2	(2) 2
計	1	(2) 6	(2) 4	(3) 18	(4) 5	(11) 34

(注) ( )内数字は当初人員を表わす。

なお、農業機械化センターの職員、特に指導員については、カークベ農業機械学校の卒業生を予定せざるを得ない。幸い79年には東南部パラグアイの日系人が5名入学しているので、この卒業生を活用するのも一つの方法と考えられる。

2) 機　能

(1) 訓　練　所

訓練所はパラグアイ国内の有資格者を公募選抜し、訓練生として入所させる。訓練生は、所定の訓練教育期間中全員合宿生活により、規律正しい団体生活を行ない、高度な機械技術を習得する。

訓練生の訓練コース・人員・訓捜期間は、次のとおりとする。

表5－7　訓練所のコース及び訓練生の定員

コース別	期間	人員 前期	人員 後期	年間
メカニックコース	12ケ月	人 20	人	20人
オペレーターコース	6ケ月	10	10	20
農業機械化コース	12ケ月	10		10
計		40	40	50

(注) 訓練所の開始時期については7月上旬とする。

訓練所の入所資格は、訓練コース別に、次の学力を基準に選抜する。

メカニックコース	中学校卒業程度
オペレーターコース	小学校卒業程度
農業機械化コース	中学校卒業程度

メカニックコース訓練生は、所定の技術教育を学習し、併設修理工場および機械実習場において実践的な修理技術を習得する。

オペレーターコース訓練生は、所定の技術教育を学習し、実習用訓練機械等によって実践的な運転技術を習得する。

農業機械化コース訓練生は、所定の技術教育を学習し、実習用訓練機械等によって実践的な運転技術及び基本的修理技術を習得する。

訓練所には、訓練生の技術教育及び技術訓練のため、次の設備及び機械を施設する。

① 施　設　a．訓練所本館　教室4（一部講堂兼用とする）、所長室、事務室、講師室、スタッフ室、指導員室他

b．宿舎等　訓練生用40名分（4人1部屋）、炊事人用宿舎、及びエキスパート、指導員用宿舎、食堂、車庫、倉庫他

c．実習場　メカニックコースの基礎技術の習得に必要な機械工作室、熔接室及び分解組立場

② 教　材　スライド教育資材、教育用映画フィルム、映写機他

③ 設備機器、復写機、電子複写機他

④ 設備及び機械

a．メカニックコース用

○分解組立用ブルドーザー	15 ton 級（中古）	1台
○　〃　ホイルトラクター	60 HP 級　（〃）	1台
○　〃　トラック	6 ton 級　（〃）	1台
○　〃　エンジン	ジーゼル（〃）	1台
○　〃　〃	ガソリン（〃）	1台
○カットモデル		1式
○整備用機器、工具その他		1式

b．オペレーターコース

○ブルドーザー（レーキ、リッパ付）	23 ton 級	1台
○　〃	15 ton 級	1台
○バックホー	0.35 m³級	1台
○ダンプトラック	10 ton 級	1台

c．農業機械化コース

○農用ホイルトラクター	90 HP級	1台
○　　〃	65 HP級	1台
○コンバイン	刈幅43m大型	1台
○各種農機具		1式

d．従属車輌

○機械運搬用トレーラー	25 ton 積	1台（修理工場兼用）
○クレーン付トラック	15 ton 級	1台（　　〃　　）
○トラック	6 ton 級	1台
○マイクロバス	26人用	1台
○連絡車ライトバン	6人用	2台

2) 修理工場

修理工場は、2つの機能を持ち、1つは、訓練所の訓練生の実践的な修理技術を習得させる実習場の機能、他の1つは、東南部パラグアイ農家が所有する農林業用機械及び開墾用建設機械の修理、整備及び機能品質チェックを含む受託修理、整備機能である。機械修理は全面的に受け入れるのではなく、既存の修理施設の技術的指導を行い、これ等の育成も計らなければならない。従って、修理工場は既存の修理施設では修理できないものを受託修理する規模で、同時に4台の機械を格納して修理可能な施設とする。更に農林業用機械は、大型であるため移動が容易でないことと、機械の利用時期が制約されるため、故障が発生すると、可能な限り短期間で機械が稼動できるように修理を必要とするので、故障の状況により機械を現地から修理工場に運搬する大型トレーラーと修理工場から現地に出向いて修理する移動修理車を備える。

修理工場の施設、設備は、次のとおりである。

① 施　設　a．修理工場

○大型ブルドーザー又はコンバイン修理用	5ton天井クレーン付	1
○中型ブルドーザー又はホイルトラクター修理用	3ton天井クレーン付	2
○トラック又は普通自動車修理用	オートリフト付	1

b．付属施設　エンジン室、溶接室、機械工作室、部品庫、電動供給設備、水道施設及び工場事務所

② 設備及び機械

a．修理工場内修理用機器工具

b．従属車輌

○移動修理車　1台

○フォークリフト	3ton級	1台
○クレーン付トラック	6ton積	1台
○トラック	2ton	1台
○連絡用自動車	6人乗り	2台
c．事務用設備機器	1式	
d．無線設備	1式	

5－4　プロジェクトの活動計画

1) 訓練所の活動計画

東南部パラグアイの農業用機械を利用する作業体系は、夏作の大豆と冬作の小麦が主なものであり、管理作業を含めれば年間利用であるが、機械利用のピークは、大豆の収穫と小麦作付の3月～5月と小麦収穫と大豆作付の9月～11月である。従って、年間2回実施するオペレーターコースを主体に考慮して、7月を入学期と定めて、次のとおり実施する。

(1) コース別訓練計画

コース別の訓練計画は、次表のとおりである。

表5－8　訓　練　計　画

<table>
<tr><th rowspan="2">コース＼期間</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th></tr>
<tr><th>7月</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th><th>1月</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th></tr>
<tr><td>メカニックコース</td><td colspan="6">基礎学習　実習場での実習</td><td colspan="6">修理工場での技術習熟訓練</td></tr>
<tr><td>オペレーターコース</td><td colspan="2">基礎学習
基本運転学習</td><td colspan="4">実習場での
技術習熟訓練</td><td colspan="2">基礎学習
基本運転学習</td><td colspan="4">実習場での
技術習熟訓練</td></tr>
<tr><td>農業機械化コース</td><td colspan="3">基礎学習
基本運転学習</td><td colspan="9">実習場での技術習熟訓練</td></tr>
</table>

(2) カリキュラム

メカニックコース、オペレーターコース及び農業機械化コースについて、ひとつの例を示すと表5－9～5－11のとおりとなる。しかし、カークペ農業機械学校の教材をみると、数学については、初歩から始っており、例に示した全課程の他に基礎学習（特に数学）が必要であり、カリキュラムの作成にあたっては、派遣専門家のリーダーが現地に入り詳細に調査の結果作成する必要がある。

表５－９　メカニックコース訓練生の研修カリキュラムと期間（12カ月）

区　分	場　　所	期間	教育・訓練の研修内容
基本教育（３カ月）	教室において座学とモデル触視〔筆記テスト〕	２カ月	1 機械工学初級基礎概論 2 材料・資材の初級実務教育 3 作業の安全規準、品質管理教育 4 機械車輌の構造・機能 5 エンジンの構造・機能 6 燃料系統の構造・機能 7 潤滑油の効用と機能 8 冷却水系統の構造・機能 9 運転操作機構の構造 10 ブレーキの構造・機能 11 動力伝達、トルクコンバータの構造・機能 12 各走行装置・車輪等の構造・機能 13 油圧装置の系統構造・機能 14 電気装置系統の構造・機能 15 計器類の構造・機能
	教室および実習場〔実技の検定〕	１カ月	16 各機の点検、整備要領 17 整備、修理工具、機器の取扱い要領 18 各部品類の扱い要領 19 整備、修理作業の基本要領 20 サービスレポートの作成管理要領 21 各実務現場の作業工程と実務解説
実地教育（９カ月）	機械修理工場〔実技の検定〕	３カ月	22 各機の部分的な分解、組立訓練 23 初歩的な部品交換訓練 24 部分的な計測、判定訓練 25 初歩的な板金、溶接、塗装訓練 26 工作機械器具の運転作業訓練 27 部品、資材の出納管理訓練
	機械修理工場とフィールドの実践および教室〔習熟技能検定〕	６カ月	28 実機の点検、整備、訓練 29 実機の加修、分解組立訓練 30 各種修理工作機器の使用操作訓練 31 板金、溶接、塗装の実地訓練 32 フィールドサービスの計画、巡回実地訓練 33 部品資材の管理、調達計画の訓練 34 整備・修理作業工程計画の実地訓練 35 各サービスレポート作成・報告・管理の実地訓練

表5－10　オペレーターコース訓練生の研修カリキュラムと期間（6カ月）

区分	場所	期間	教育・訓練の研修内容	
基本教育（2カ月）	教室において座学とモデル触視（筆記テスト）	1カ月	1	機械工学の初級基礎概論
			2	材料・資材の種別用途と使用方法
			3	交通規則と安全作業規準
			4	機械車輌の構造、機能
			5	エンジンの構造、機能
			6	燃料・潤滑油、冷却水の効用と系統
			7	油圧・電気装置、計器の構造、機能
			8	走行装置、ブレーキの構造、機能
			9	各種作業機の構造、機能と適用範囲
			10	日常点検、整備、洗車、給油の要点
			11	機械施工法、作業方法の要点解説
			12	日常運転作業レポートの作成、管理要領
			13	各種作業現場の作業プロセス解説
	実習場と教室（実技の検定）	1カ月	14	機械始動前の点検、準備、装備要領
			15	始動、点検、発進走行、旋回、停止の操作
			16	傾斜地、湿泥地の運転操作
			17	障害物、岩石地の運転操作
			18	各種作業機の運転操作、調整方法
			19	作業終了時の洗車、清掃、点検、格納
			20	給油脂、冷却水の交換・補給実施
			21	運転作業レポートの作成・提出
実地教育（4カ月）	実地訓練場と各作業現場（習熟技能検定）	4カ月	22	単車の基本運転・作業訓練
			23	単車の応用運転作業訓練
			24	2台以上の連携作業訓練
			25	各作業機の脱着・調整・使用訓練
			26	各作業（農・林・土木）の実施作業訓練
			27	一般公道走行の点検・走行・安全訓練
			28	異常対策・緊急時措置・予防操作訓練
			29	事前現場調査方法、作業施工準備の訓練
			30	始・終業時の点検・清掃・洗車・給油水訓練
			31	整備・故障時の伝達・報告・検査訓練
			32	作業計画実習、連携工法の実施訓練
			33	運転作業レポートの作成・報告、管理実習

表５－１１　農業機械化コース訓練生の研修カリキュラムと期間（１２カ月）

区　分	場　　所	期間	教育・訓練の研修内容
基本教育（４カ月）	教室において座学とモデル触視〔筆記テスト〕	２カ月	1 機械工学の初級基礎概論
			2 材料・資材の種別用途と使用方法
			3 交通規則と安全作業基準
			4 機械車輌の構造、機能
			5 エンジンの構造、機能
			6 燃料・潤滑油、冷却水の効用と系統
			7 油圧、電気装置、計器の構造、機能
			8 走行装置、ブレーキの構造、機能
			9 各種作業機の構造、機能と適用範囲
			10 日常点検、整備、洗車、給油の要点
			11 機械施工法、作業方法の要点解説
			12 日常運転作業レポートの作成、管理要領
			13 各種作業現場の作業プロセス解説
	教室及び実習場〔実技の検定〕	２カ月	14 機械始動前の点検、準備、装備要領
			15 始動、点検、発進走行、旋回、停止の操作
			16 傾斜地、湿泥地の運転操作
			17 岩石地等の運転操作
			18 各種作業機の運転操作、調整方法
			19 作業終了時の洗車、清掃、点検、格納
			20 給油脂、冷却水の交換、補給実施
			21 運転作業レポートの作成、提出
			22 整備、修理用工具機器の取扱い要領
			23 日常点検整備の要領
			24 定期点検と部品交換要領
			25 整備記録の取りまとめ要領
実地教育（８カ月）	実施訓練所と各作業現場〔習熟技能検定〕	４カ月	26 機械単体の基本運転、作業訓練
			27 機械単体の応用運転、作業訓練
			28 ２台以上の連携作業訓練
			29 各作業機の脱着、調整、使用訓練
			30 一般公道走行の点検、走行、安全訓練
			31 異常対策、緊急時措置、予防操作訓練
			32 事前現場調査方法、作業施工準備の訓練
			33 始・終業時の点検、清掃、洗車、給油水訓練
			34 整備、故障時の伝達、報告、検査訓練
			35 作業計画実習、連携工法の実施訓練
			36 運転作業レポートの作成、報告、管理実習
	実施訓練所と実習ほ場〔習熟技能検定〕	４カ月	37 農用トラクターの運転実習
			38 農用トラクターの路上走行
			39 農用トラクターの安全訓練
			40 農用トラクターのほ場運転実習（走行のみ）
			41 農用トラクターの作業機の脱着、調整、訓練
			42 作業機セットによる作業訓練
			43 プラウによる耕起作業訓練
			44 ディスクハロウによる砕土作業訓練
			45 ディッチャ等による畦立作業訓練
			46 カルチベータによる中耕、除草、培土作業訓練
			47 施肥作業機の使用方法、運転訓練
			48 大豆収穫機の作業方法、訓練
			49 小麦収穫機の作業方法、訓練
			50 堆肥の作り方訓練

(3) 要　員

各専門に分け、それぞれのコースを分担させると相当数の要員を必要とするので、講師、指導員ともに研修生の人員割で所要人員を算出した。即ち、講師については、訓練生10名に対して1名、指導員については5名に対して1名として算出し、講師については、連続の講義にならないよう2名の余裕をおいた。その他事務員、雑役を合せると、総員21名となるが、要員の確保は相当困難を予想されるので、当初は4名から出発し、開所時に15名で発足し（表5－12参照）、カークベ農業機械学校、訓練所卒業生の中から適格者を採用して要員の整備を計ることとする。

表5－12　訓練所要員配置計画

(人)

要　員	年次						備　考
	'80	'81	'82	'83	'84	'85以降	
所　長		1	1	1	1	1	'82.7 CEMA
講　師	2	3	4	5	6	6	発足予定
指導員	2	4	6	7	8	8	
事務員		1	2	2	3	3	
雑　役		2	2	3	3	3	
計	4	11	15	18	21	21	

2) 修理工場の活動計画

1) 修理工場の利用

修理工場は、訓練所のメカニックコース訓練生の実践的な技術修得の場、受託修理、整備の場として利用される。メカニックコース訓練生は20名であるから少なくとも2班員成で修理工場を利用すれば4セット利用出来る修理工場規模から年間1セット分がメカニック訓練生用となり、3セット分が年間通しての受託修理用となる。

(2) 修理工場での受託修理可能台数

開墾用建設機械の修理・整備状況は、農地開発機械公団資料（昭和39年～昭和48年までの10年間平均）によれば、整備直接費（一般管理費を除く）の構成比率は労務費20％、部品費32％、外注修理費22％、工場経費26％で、1台当り1,188円となっている。更に整備時間は昭和39年～昭和41年の平均で448 Hr／台となっている。但し、この時間は、現場における現場修理時間と工場内における定期整備時間とに分かれ、その割合は、3：7相当と推測され、現場修理時間約135時間、工場内における全定期整備時間約310時間である。但し、この機械の年間稼働時間の平均は950時間であり、又償却年限は6ケ年の機械である（表5－13参照）。

表5－13　開墾用建設機械の整備状況

（農地開発機械公団資料より）

年度	機械台数	稼働時間	内訳 (円)						
			整備時間	労務費	部品費	外注費	消耗材料費	工場経費	計
39	157	137,342	74,408	27,329,957	60,083,859	34,722,962		47,925,466	170,062,244
40	179	141,540	77,278	34,296,629	75,926,556	27,020,360		52,376,372	189,619,917
41	186	171,034	82,462	40,325,874	92,137,778	39,675,525		58,110,648	230,249,825
42	218	222,939		46,508,178	113,746,686	74,352,710	11,958,092	54,646,579	301,212,245
43	268	332,145		52,177,095	127,626,589	94,212,217	36,691,938	54,595,376	365,303,215
44	296	289,960		62,648,846	101,544,699	91,855,243	37,628,093	53,549,230	347,226,921
45	294	280,929		66,256,360	84,984,973	66,445,962		88,238,429	305,925,724
46	304	293,826		65,499,364	91,870,665	88,358,960		95,981,748	341,710,737
47	284	260,720		89,983,281	106,039,932	72,729,676		93,780,629	362,533,518
48	270	225,119		92,745,147	80,556,075	40,668,791		91,176,901	305,146,914
計	2,456	2,355,554		577,770,731	934,517,812	630,042,406	86,278,933	690,381,378	2,918,991,260
平均		950 Hr／台	448 Hr／台	20%	32%	22%	26%		1,188千円／台

表5－14　ホイルトラクターの整備状況

（農地開発機械公団資料より）

年度	機械台数	稼働時間	内訳 (円)					
			整備時間	労務費	部品費	外注費	工場経費	計
39	4	1,003	773	265,947	259,119	114,243	369,958	1,009,267
40	4	767	475	191,592	214,929	25,455	252,624	684,600
41	5	984	209	82,580	37,660	11,495	100,707	232,442
42	4	868		19,642	54,020	54,800	28,325	156,737
43	4	715		102,566	93,380	34,157	205,437	435,540
44	2	325		120,455	32,670	1,400	245,555	400,080
45	2	362		431,320	280,770	4,500	616,515	1,333,150
46	2	991		115,939	105,990	221,350	150,433	593,712
47	2	871		229,359	162,970	53,610	133,044	578,983
48	2	1,380		728,866	496,930	413,330	458,244	2,098,370
	31	8,266		2,288,266	1,738,438	934,340	2,560,842	7,521,886
平均		366 Hr／台	112 Hr／台	30%	23%	12%	35%	242千円／台

農業用機械（ホイルトラクター）の修理整備状況は、農地開発機械公団資料（昭和39年～昭和18年までの10年間平均）によれば、整備直接費（一般管理費を除く）の構成比率は、労務費30％、部品費23％、外注修理費12％、工場経費35％で1台当り242円となっている。更に整備時間は昭和39年～昭和41年の平均112Hr／台となっている。但し、この時間は、現場における現場修理時間と工場内における定期整備時間とに分かれ、その割合3：7に分ければ、現場修理時間約30時間、工場内における整備時間80時間である。又、年間稼働時間は266Hr／台となっている（表5－11参照）。

この数値は、資料の供給先が国の機関である公団であること及び専業であることを考慮すれば、一般農家が修理にかける費用及び時間を経済的な面から推測すれば、上記数値の約5割が相当の費用及び時間と考えられる。従って、受託修理可能台数は、

① 修理工場の稼働日数　　25日／月

② 開墾用建設機械等工場内修理整備日数　平均　20日

③ 農業用機械（ホイルトラクター等）　〃　　〃　　5日

④ 修理可能台数：開墾用建設機械　　1セット

農業用機械（ホイルトラクター等）　2　〃　　とすれば

開墾用建設機械　　；25日×12ケ月÷20日／台＝　15台

農業用機械（ホイルトラクター等）；25日×12ケ月×2セット÷5日／台＝120台　が可能となる。

(3) 要　　員

工場要員の数は、工場内修理4班、巡回修理1班と工場事務員、部品、資材要員及び車輌運転員の規模で想定すると総員34名となる。一時にこれらの要員の確保は困難であるから、当初は11名規模で出発し、逐次訓練所と連携を取りながら熟練者を採用して要員の拡充を計ることとする（修理工場要員配置計画　表5－15参照）。

工場の運営計画については、後に述べる。

表5－15　修理工場要員配置計画

要員	年次					
	'80	'81	'82	'83	'84	'85以降
工場長				1	1	1
スタッフ	2	2	2	4	6	6
班長		2	2	4	4	4
L員			3	12	18	18
事務員（車輌運転含）			4	5	5	5
計	2	4	11	26	34	34

5－5　修理工場の運営計画

1)　対象となる機械台数の推定

(1)　東南部パラグアイにおける無限軌道トラクター

1979年6月、米州開発銀行の調査中間報告（表5－16）より、パラグアイ国における無限軌道トラクターは680台ある。修理工場が対象とする地域のトラクターはAlto Paraná、Itapúa 両県の255台あり、パラグアイ全体の約40%を占める。

表5—16(1)　無限軌道トラクターの機種別所在推定数

機種＼地域	Amambay Concepción	San Pedro	Canendiyú	Alto Paraná	Itapúa	Caaguazú	Caazapá Guairá	Chaco	Otros	Total
KOMATSU D 50 A	3	—	8	7	—	—	—	—	2	20
〃 D 65 E	12	6	34	45	29	4	—	15	17	162
JOHN DEERE JD 750	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
〃 JD 850	—	—	—	2	—	—	—	—	—	2
MASSEY FERGUSON MF 400	5	7	12	10	9	3	—	16	8	70
CASE 1150 B	—	—	—	3	4	2	—	6	—	15
FIAT AD 7B	18	—	8	11	8	—	—	8	8	61
〃 AD 14	17	2	15	15	10	—	—	1	4	64
CATERPILLAR D 4D	13	—	9	8	1	2	—	10	5	48
〃 D 5B	1	—	—	1	5	1	—	8	5	21
〃 D 6D	14	6	22	20	14	7	1	17	13	144
〃 D 7G	2	1	5	26	18	6	—	15	12	85
〃 D 8K	—	—	—	9	—	1	—	7	—	17
TOTAL	85	22	113	157	98	26	1	103	75	680
全体に対する率(%)	13	3	17	23	14	4		15	11	100

※　79 6月　米州開発銀行の調査（中間報告）より）

表5−16(2) 無限軌道トラクターの地域別メーカー別総馬力数　推定値

地域＼メーカー	KOMATSU	FIAT	CASE	M. FERGUSON	JOHN DEERE	CATER -PILLAR	TOTAL	全体に対する率
Amanbay Concepción	2130	4170	—	475	—	3400	10175	11%
San Pedro	930	300	—	665	—	1020	2915	3
Canediyú	5990	2970	—	1140	—	4655	14755	16
Alto Paraná	7605	3240	315	950	290	8205	20605	23
Itapúa	4495	2220	420	855	—	5980	13970	16
Caaguzó	620	—	210	285	—	2635	3750	4
Caazapá-Guairá	—	—	—	—	—	140	140	
Chaco	2325	870	630	1520	—	8420	13765	15
Otros	2815	1320	—	760	110	4480	9485	12
Total	26910	15090	1575	6650	400	38935	89560	100

(2) 農業用トラクター及び農機具等

国際協力事業団が1979年発表している1978年の移住地における農業用機械類は表5−17、表5−18のとおりである。

表5−19より、農業用機械の増加は、畑作物中心に営業作業が機械化されていることを示している。

表5−20は、1976年における農業用機械台数である。パラグアイ国における機械台数は、統計されたものがないので1976年の資料をもとに推定する。

表5−22による推定値は、3年前の数値であるが、表5−19にみられるとおり事業用機械は増加している。増加率をそのまま見込むことは危険であるので、計画は表5−22のトラクター3,800台、コンバイン450台をもって実施する。

表5−17　移住地における農業用機械調査

移住地	農家戸数	調査戸数	調査対象期間
フラム	169	169	S52.8〜S53.7
チャベス	43	37	〃
イグアス	172	117	〃
アルトパラナ	259	226	S52.8〜S53.8
アマンバイ	70	49	S52.8〜S53.7

※　国際協力事業団　昭和53年度移住地農家経済調査報告書より
昭和54年9月

表5－18　日本人移住地の農業用機械数

機械名 ＼ 地区名	フラム		チャペス		イグアス		アルトパラナ		アマンハイ		計
農家戸数	169		43		172		259		70		713
台数	係数	台数	係数	台数	係数	台数	係数	台数	係数	台数	台数
コンバイン	0.5	85	0.5	22	01	17	04	104			228
トラクター	1.1	186	1.3	56	05	86	10	259	0.3	21	608
トラック	04	68	05	22	02	34	0.4	104	11	77	305
ハシュキ	06	101	09	39	02	34	06	155			329
ブラウ	0.7	118	09	39	04	69	10	259			485
ハロー	0.4	68	10	43	0.3	52	0.8	207			370
自動車	01	17			02	34			03	21	72
オートバイ	08	135	0.7	30	09	155	12	311			631
ダッコクキ							10	259			259
ツミアゲキ			0.3	13							13
ブルドーザ											
トレラー			0.3	13							13
セイザイキ									02	14	14
コウウンキ									0.8	56	56

表5－19　日本人移住地における農業用機械の1976年と1978年の対比

機械名 ＼ 地区名	フラム		チャペス		アルトパラナ		計		増加率
年	1976	1978	1976	1978	1976	1978	1976	1978	
トラクター	188	186	41	56	234	259	463	501	82
コンバイン	50	85	12	22	61	104	123	211	715
トラック	59	68	15	22	91	104	165	194	175

※ 1976年の数値は、パラグアイ国農林業開発技術協力事前調査報告書1978年3月より

表5－20　イタプア県の農業機械（1976年7月16日現在）

地区	人口(1972) 人	大豆栽培面積 ha	トラクター 台	コンバイン 台	固定式脱穀機 台	農業機械合計 台	機械当り大豆栽培面積 ha／機械
イタプア県全体	201,776	100,700	2,296	273	1,244	3,813	27
1 ベジャ・ヒスタ	10,620	19,000	416	58	45	519	
2 オエナウ	5,023	6,000	120	12	65	197	
3 オブリガド	6,392	6,000	204	25	70	299	
4 フラム	14,017	18,000	390	105	90	585	
5 カピタン・メサ							
6 D．ロブレド	17,075	21,800	130	16	240	386	
小計	53,127	70,800	1,260	216	510	1,986	36
	(26%)	(70%)	(55%)	(80%)	(40%)	(52%)	
7 クネル・ボガド	13,131	1,100	165	2	70	237	
8 サン・コスメ	6,265	500	30	8	20	58	
9 サン・ペドロ	30,069	7,000	160	2	130	292	
10 アルティガス	13,035	2,000	80	1	110	191	
11 レアンドロ・オビエド							
12 サルメン・テル・パラナ	5,801	1,200	180	37	91	308	
13 グラル・テルガド	6,832	500	26	—	14	40	
小計	75,133	12,300	641	50	435	1,126	11
	(38%)	(12%)	(28%)	(18%)	(35%)	(30%)	
14 エンカルナシオン	40,902	5,000	120	2	85	207	
15 カンピレタ	7,356	3,000	35		26	61	
16 カピタン・ミランダ	8,431	5,000	93	3	70	166	
17 カピタン・マティアウダ	7,324	4,000	80	2	63	145	
18 トリニダド	3,923	100	19		25	44	
19 ヘス	5,580	500	48		30	78	
小計	73,516	17,600	395	7	299	701	25
	(36%)	(18%)	(17%)	(2%)	(25%)	(18%)	

出所：人口は1972年調査による。
農業機械は、全国大豆祭り組織委員会実施アンケートによる。

表5－21　主畑作収穫面積

単位1,000ha

作物＼県	イタプア	カーサパ	ミシオネス	アルトパラナ
綿	111	44	56	29
トウモロコシ	350	125	110	138
キャッサバ	14	13	03	04
大豆	855	25	186	135
小麦	84	0.01	5.5	0.5
計	1411	20.71	410	311

表5－22　東南部パラグアイの推定農家機械台数

(台)

機種＼地域	イタプア	カーサパ ×0.15	ミシオネス ×0.29	アルトパラナ ×0.22	計
トラクター	2,296	350	660	500	3,806
コンバイン	273	40	80	60	453
固定式脱穀機	1,244	180	360	270	2,054

注）倍率はイタプアを1とした場合のものを示す。

2) 修理対象機械台数と修理可能台数

農業機械化センター修理工場の修理可能台数は、5－4、2)、(2)で述べたように、開墾用建設機械（ブルドーザー）修理工場での整備15台／年＋現場修理6台／年と農業用機械（ホイルトラクター等）修理工場での整備120台／年＋現場修理60台／年となっている。一方、修理可能台数に対して、修理依頼の可能をチェックしておく必要がある。

(1) 開墾用建設機械

対象となる東南部パラグアイには255台の機械がある。3年に1度定期整備を実施するとすれば、償却するまでに約2回の定期整備を行なうこととなり、約30％が整備対象となる。従って、255台×03＝76台となり、更に現場修理を50％見込んでも修理工場での定期整備は38台となる。計画では15台であるのでまだ修理体制が小さいといえる。

(2) 農業用機械

ホイルトラクターの台数は約3,800台であり、ブルドーザーより定期整備の率を小さくして10％を整備対象とすれば380台が対象となり、現場修理を50％見込んでも修理工場での定期整備は190台となる。計画では120台なので、開墾用建設機械と同様まだ修理体制が小さいといえる。

3) 修理台数と工場運営費の関係

(1) 建設機械等の維持修理費

維持修理費の見積りは、①使用中の運転時間に基礎を置く方法、②使用中の稼働日数または、月数に基礎を置く方法、③使用年数に基礎を置く方法、④工事数量に基礎を置く方法、⑤償却費との比率より求める方法等があるが、この計画の場合は、⑤の方法で購入価格に対する率を採用する。

・償却費との比率より求める方法

定額償却をする場合に、これにある比率を掛けて維持修理費を算出する。

修理費の使用年数より求める係数として、A.G.C.A.（米国建設業協会）の数値（購入費に対する年平均百分率）および償却費との割合いにより求めるF.H.KELOGGの数値（定額償却に対する百分率）を表5－23に示す。

(2) 収入見込みの修理費

① 定期整備による収入　（表5－23より）

a．表5－16によりブルドーザーの平均的機械は15ton級て、これの購入価格を基礎とすれば

購入価格　本体価格19,900千円＋輸送費3,980千円＝23,880千円

修理工場における定期整備費

23,880千円×015×0.7　＝　2,507千円　※07は、現場0.3、工場0.7として

2,507千円×15台　＝37,605千円

b．ホイルトラクター　80PS級

購入価格　本体価格3,800千円×輸送費760千円＝　4,560千円

修理工場における定期整備費

4,560千円×015×0.7　＝　480千円　※0.7は、現場0.3、工場0.7として

480千円×120台　＝57,600千円

計　95,205千円

② 現場修理における収入

a．開こん用建設機械

23,880千円×0.15×0.3　＝　1,075千円　※0.3は、現場0.3、工場0.7として

1,075千円×6台　＝　6,450千円

b．農業用機械

4,560千円×015×0.3　＝　205千円　※0.3は、現場0.3、工場0.7として

205千円×50台　＝10,250千円

計　16,700千円

収入見込みの修理費の合計は111,905千円となる。

(3) 工場運営費

修理工場の運営費は、要員の数、ランニングコスト等不確定要素が多いので、逆に収入に見合った経営ができるかどうかを検討してみる。表5－13及び5－14より整備費の内訳をみると、次表のとおりである。

表5－24　整備費内訳

機械別	内訳	労務費	部品費	外注費	工場経費	計
開墾用建設機械	実績	20	32	22	26	100%
	修正	25	41	－	34	100
ホイルトラクター	実績	30	23	22	35	100
	修正	34	26	－	40	100

実績は日本でのものであり、パラグアイ国においては、外注が見込めないので、修理工場内で完結しなければならない。

外注費の内訳は、労務費、部品費、工場経費及び一般管理費であるが、一般管理費を除いて振り分けると、表中の修正欄のとおりである。

表5－23　A.G.C.A.及びF.H.KELOGGの修理費に関する数値

規種	規格	(A.G.C.A.) 購入費に対する年平均経費 使用月数	償却率	全分解整備及び大修理率	(F.H.KELOGG) 定額償却に対する修理費の率
アスファルト用機械	ディストリビュータ	6	20	17	80
〃	スプレッダ、フィニッシャ、ヒータ	6	20	15	80
ウインチ	動力なし	8	10	10	80
エンジン	ディーゼル　30~160HP	7	12	12	100
〃	ガソリン　20~30HP	7	15	15	100
エレベーター	バケット型	6	17	10	60
空気圧縮機	高圧、電動　16m³/min	6	20	15	80
クレーン	ディーゼルエンジン　5~10t	8	20	10	60
コンクリートタワー	バケット、タワーホイスト	8	20	16	60
骨材プラント	クラッシング(小規模)	6	25	15	80
〃	〃　(大規模)	6	17	12	
〃	スクリーニング(小規模)	6	25	15	80
〃	〃　(大規模)	6	17	12	
コンベヤ	固定式　動力なし	6	17	15	80
ジャッキ	ハイドロリック	6	13	15	80
スクレーパ		8	20	15	100
スチールフォーム	カルバード用、道路舗装用	6	25	20	100
スプレッダ	砕石、砂利敷均し	6	25	15	80
セメントガン		8	25	15	60
タワー	エレベーター	8	20	10	60
ダンプトラック	4~5t	8	20	15	80
〃	15t級	8	20	12	80
デリック	ガイ、ウインチ、ロープ付	7	8	12	100
ドリフタ		6	25	10	40以下
ドラッグライン	ディーゼル　1 c.y.	75	21	15	80
〃	〃　1.5 c.y.	7	18	15	80
ドリルシャープナ	18~28in	6	17	10	60
トラックミキサ	アジテーターを含む　3m³迄	8	25	12	80
トラクター	ディーゼル	8	20	15	100
トレーラー	低床式　10~30t	6	20	10	60
トラック	普通型　4~5t	8	20	12	60
バッチャ	コンクリート用、単体	6	25	17	80
バイブレータ	コンクリート用	7	33	15	40以下
パイルハンマ	単動、スチーム、エヤー式	6	17	12	80
パワーショベル	ディーゼル　0.6m³	9	23	15	100
〃	〃　1.2m³	8.5	18	15	100
〃	〃　2 m³	8	16	15	100
ショベルアタッチメント	クレーン、ドラッグライン、クラムシェル	8	25	10	80
ピン	骨材用、鋼製脚付き	6	20	15	80
フィニッシャ	コンクリート舗装用	8	33	15	60
ブルドーザー	90HP以上	8	20	15	100
ボイラ	横型	6	10	20	100
〃	縦型	6	14	20	100
ポータブルコンベヤ	動力付き	6	25	20	100
ポンプ	(モーターなし)セントリフューガル	6	12	15	80
〃	(　〃　)高圧ピストン	5	12	12	100
〃	(　〃　)コンクリートポンプ	6	25	12	80
ミキサ	コンクリート用　10~34S	8	20	12	40
〃	〃　56以上	6	25	15	60~80
〃	モルタル	9	33	12	60
モータ	各種	6~7	10	10	100
モーターグレーダ	ディーゼル　7~13t	8	20	15	80
ロックドリル		6	33	10	60
ローダ	バケット	6	20	15	60
ロッカーショベル	エヤー又は電動式	10	25	15	—

① 収入修理費の内訳

修理による収入の内訳は、次表のとおりである。

表5－25 収入修理費の内訳

（単位：千円）

費目 / 機種別	労務費	部品費	工場経費	計
開墾用機械	11,020	18,055	14,980	44,055
農業用機械	23,070	17,610	27,140	67,850
計	34,090	35,695	42,120	111,905

② 修理工場経費

修理工場の年間経費は、次表のとおりである。

表5－26 年間経費の算出（概算）

（千円）

項目	算出	金額
家設	修理工場72,048 宿舎、場長5,350、スタッフ3戸25,700 班長2戸14,280、工員12戸68,540 雑役4戸17,140（表5－27参照） 宿舎計131,010 車庫1棟 7,790、倉庫1棟 3,100、電気室 4,000 現場経費 一般管理費 予備費 合計 217,948 217,948×1.193× 116 ×1.10≒331,740 年償却費（331,740－33,174）÷30＝9,952	9,952
設備	71,820×03 11,400×05 15,200×05 発電設備 21,500 送電設備 5,700 配電 7,600 68,134×05 給排水、無線、外構 34,000 計 68,800 68,800×1.193×1.16×110＝104,730 年償却費 104,730÷30 ＝ 3,491	3,491
修理用機器	修理用機器 122,840 （122,840－12,284）÷20＝5,527	5,527
従属車輌	トレーラー15,650、クレーントラック21,500、トラック3,670、 マイクロバス2,290、ライトバン1,630 予備部品 輸送費 計 14,740 44,740× 11 × 1.2 ＝59,056 （59,056－5,905）÷5＝10,630	10,630
人件費	表5－28より 11,172人/s×17¥/人s≒19,000 19,000は月額のみで、残業、夜間勤務等を勘案し 19,000×1.1＝20,900	20,900
部品費	部品庫は設置してあるので、各メーカーから在庫を受託し、使用部品代のみ支払い方式とする	－
経常経費	カノリン、油、消耗材料、施設等の補修等 2,000千円／月×12カ月	24,000
	合計	74,501

表5－27　CEMA要員の必要住宅戸数及び費用

単位 千Ø s

区分	戸数	戸当面積 m²	m² 当り単価	1980 戸数	1980 金額	1981 戸数	1981 金額	1982 戸数	1982 金額	1983 戸数	1983 金額	1984 戸数	1984 金額	備考
日本側専門家	1	150		1	630	1	840	1	840	1	840	1	210	エンカルナシオンに借上 @70000Ø s 月
〃	5	120				2	900	5	3000	5	3000	5	750	〃50000 〃
所長、工場長	2	150	42			1	6300	1	6300					
講師、スタッフ	6	120	42			2	10080	1	5040	2	10080	1	5040	(6+6)×½＝6
指導員、班長	6	100	42			3	12600	1	4200	1	4200	1	4200	(8+4)×½＝6
工員	12	80	42			1	3360	7	23520	2	6720	2	6720	18×⅔＝12
事務員、雑役	6	60	42			1	2520	3	7560	1	2520	1	2520	8×⅔＝ 6
計	37			1	630	8	36600	13	50460	6	27360	5	19440	合計 134490

表5－28　人件費年間必要経費

単位 Ø s

職名	月額	1980 人員	1980 金額	1981 人員	1981 金額	1982 人員	1982 金額	1983 人員	1983 金額	1984 人員	1984 金額	1985以降 人員	1985以降 金額
〔訓練所〕													
所長	55,000		—	1	660,000	1	660,000	1	660,000	1	660,000	1	660,000
講師	41,000	2	984,000	3	1,476,000	4	1,968,000	5	2,460,000	6	2,952,000	6	2,952,000
指導員	34,000	2	816,000	4	1,632,000	6	2,448,000	7	2,856,000	8	3,264,000	8	3,264,000
事務員	16,000		—	1	192,000	2	384,000	2	384,000	3	576,000	3	576,000
雑役	16,000		—	2	384,000	2	384,000	2	384,000	3	576,000	3	576,000
計		4	1,800,000	11	4,344,000	15	5,844,000	18	6,744,000	21	8,028,000	21	8,028,000
〔修理工場〕													
工場長	55,000		—		—		—	1	660,000	1	660,000	1	660,000
スタッフ	41,000	2	984,000	2	984,000	2	984,000	4	1,968,000	6	2,952,000	6	2,952,000
班長	34,000		—	2	816,000	2	816,000	4	1,632,000	4	1,632,000	4	1,632,000
工員	23,000		—		—	3	828,000	12	3,312,000	18	4,968,000	18	4,968,000
事務員（運転者含）	16,000		—		—	4	768,000	5	960,000	5	960,000	5	960,000
計		2	984,000	4	1,800,000	11	3,396,000	26	8,532,000	34	11,172,000	31	11 172,000

③　修理工場の収入、支出

下表のとおり、計画どおりの修理台数を実施すれば、修理工場経費は賄える。

表5－29　修理工場の収支

（単位：千円）

収支＼費目	労務費	部品費	工場経費	計
収入　A	34,090	35,695	42,120	111,905
支出　B	20,900	35,695	53,600	110,195
差引（A－B）	13,190	－	△ 11,480	1,710

支出経費のうち、施設 9,952千円、設備 3,491千円、修理用機器 5,527千円、従属車輌 10,630千円、計 29,601千円は、償却相当分であり、これ等は積立てて更新用に備える。

5－6　機械実習場運営計画（利用計画）

農業機械化センターの機械実習場の設置場所は、農業機械化センター用地 30haのうち、国道より離れた位置に設置する。センター用地のほぼ中央に小川が流れており、これを中心に国道沿いに訓練所、修理工場を建設し、小川沿いに原生林を残して、施設用地と機械実習場を離して、学習中の訓練生に騒音が聞えないよう配慮する。

農業機械化センターの機械実習場は、訓練所の訓練生のための機械操作技術の習得の場である。オペレーターコースの農業機械（ブルドーザー、ホイルトラクター等）運転技術及び農業機械化コースの農業機械（ホイルトラクター及び農機具牽引等）運転技術の技術習熟訓練を実施する。機械運転技術は、機械の始動前点検、始動、発進走行、旋回、停止の操作等の基本運転技術の習得から傾斜地、湿地、障害物等に対する応用操作、更に作業運転操作と段階的に技術を習得させる必要がある。従って、機械実習場は、比較的平坦地の基本運転実習場、傾斜地を含む区画での応用運転実習場、実地作業による作業運転実習場を整備する。

実習場の約 10ha の圃場別利用計画は、次のとおりとする。

表5－30　利用計画

圃場番号	面積	圃場の状態	用途
1	2ha	平坦地	基本運転学習用
2	2	平坦及び傾斜地	基本運転学習用（作業を行う）
3	6	平坦及び傾斜地	作物を栽培し、技術習熟訓練用

(注) 1　圃場に隣接する湿地は現況のまま訓練に利用する。

2　圃場3の6haは3haづつの2区画として、大豆、小麦、トウモロコシ等の作物を栽培して訓練する。

3　圃場番号については図5－3参照。

なお、圃場３の６haについては、作物を栽培することから、栽培に必要な種子、肥料等の確保、更に簡単な倉庫も必要となる。

５－７　付属機械実習場運営計画（利用計画）

付属機械実習場の用地は、エンカルナシオンから北東に８５Kmの地にあり、農業機械化センターから１５Km離れた日本人入植地７０～７３番ロッテ約２１６haである。現地は、マンドゥビジュ川をはさんで２団地となりいずれの団地も国道６号線沿いにある。

現地調査の結果、高台は原生林で、一部に沼地及び湿地を含み、マンドゥビジュ川沿いを原生林として残す計画をすれば、機械施工可能地は約１６０haである。この実習場は、オペレーターコースの応用運転(開墾用建設機械）及び農業機械化コースの応用運転（農業用機械）の実習場として利用する。現地は原生林であり、実習を通して付属機械実習場として整備する。

実習期間が進み、農地として利用される段階では、農業機械化センターと１５Kmの距離があるので、用地内に基地を設け、実習に使用する機械類の車庫及び燃料庫、作物栽培に関する倉庫等整備する必要がある。この実習場で使用する機械は、

ブルドーザー	２３ton級	１台
〃	１５ton級	１台
バックホー	０３５m³級	１台
農用ホイルトラクター	９０PS級	１台（付属機械実習場と併用）
各種農機具類	プラウ、ハロー等	１式（　〃　）

が見込まれ、車庫面積（４０m²×３台＋農機具類４台×１５m³）１８０m²が最低必要となる。

５－８　プロジェクトの業務分担

この事業は、パラグアイと日本の共同で実施されるが、各々の業務分担は以下の通りである。

1) 日本の分担

(1) 機械化センター建物・施設の建設及び実習場（約１０ha）の整備

(2) 日本人専門家の派遣

(3) プロジェクトの実施に必要な資機材の供与

(4) プロジェクトに携わるパ国職員の日本での受入れ研修

(5) 事業の進捗に応じた各種調査団の派遣（CRIAと併せて実施）

2) パラグアイの分担

(1) 機械化センター用地（約３０ha）の提供、並びに施設建設・実習場整備の際の伐開

・整地

(2) 同付属実習場用地（約216ha）の提供、並びに整備

(3) 日本が建設しない一部施設の設置

(4) 機械化センター運営に必要な職員・作業員の提供及び日本人専門家に対するカウンターパートの配置

(5) 事業実施に必要であり、日本が供与しないすべての資機材の調達

(6) 日本人専門家に対する必要な便宜供与

(7) 機械化センター（付属実習場を含む）及びプロジェクトの運営に必要なすべての経費の支出

5－9 専門家派遣計画

パラグアイにおける農業機械化訓練事業を成功させるためには、

① 訓練所の施設の良否よりも、訓練所要員の質によって大きく影響される。従って、訓練所の開所（1982年7月予定）まで日時があるので、この期間に要員の確保、養成をする必要がある。

② 日本人技術者は言葉の障害が予想される（パラグアイは英語は殆んど通じない）ので、スペイン語の学習期間をもうけてから赴任させるか、諸準備のため早く赴任させる必要がある。

③ 学習者には説明をできるだけ平易にし、図解をまじえて理解しやすいものにする必要がある。

④ 修理工場の修理用施設は整備されているので、優秀な技術者を確保できれば、相当精度の高い整備ができる。従って、パラグアイ国内機械整備技術者を早期に確保し養成する必要がある。

⑤ 工場事務スタッフは工場運営の要となるので、機械の知識があるのは勿論であるが、工場運営の経営的手腕に優れた者が必要である。

以上の事項を考慮して、日本人専門家は、開所2カ年前から派遣する必要がある。

日本から派遣する専門家は、長期及び短期の2通りとし、派遣される専門分野及び人数は、次のとおりとする。

表5－31　専門家派遣計画

専門家＼年	1979	1980	1981	1982	1983	1984	計
1. リ　ー　ダ　ー							1
2. オペレーション							2
3 メ カ ニ ッ ク							3
計		1	3	6	6	6	6

(1) リ　ー　ダ　ー：リーダーは、農業機械センター開所の2年前に赴任し、①スペイン語の学習、②訓練カリキュラムの作成、③パラグアイ国に合った教材の作成、④訓練所及び修理工場の要員の確保、⑤農業機械化センター建設のチェック、⑥修理工場運営計画の作成、⑦機材類の受入れ等を実施する。

(2) オペレーション：2名のうち1名は訓練所の開所1年前に赴任し、①スペイン語の学習、②リーダーと共に訓練カリキュラムの作成及び教材の作成、③確保された訓練所要員の指導等を実施する。なお、専門分野は開墾建設機械、ホイルトラクター等の運転技術指導専門家とする。他の1名は農業機械（農機具等）運転技術指導専門家とし、訓練所要員を指導する。

(3) メ カ ニ ッ ク：3名のうち1名は農業機械化センター開所1年前に赴任し、①スペイン語の学習、②リーダーと共に訓練カリキュラムの作成及び教材の作成、③リーダーと共に修理工場運営計画の作成、④確保された訓練所及び修理工場要員の指導等を実施する。専門分野は機械整備指導専門家とする。他の2名は、工作機械指導専門家及び溶接・板金指導専門家とする。

5－10　研修員受入計画

本プロジェクトの円滑な実施、短期間に少ない専門家の派遣によって効率的に進めるには、農業機械化センター要員の協力が必要である。パラグアイでは、英語が殆んど通じない。そのため、研修員は英語の話せる要員、又は日本語の判る要員を選んでもらう必要はあるが、それと同時に、若干でも日本語の判る要員を養成することは、事業の運営上極めて有利であると考えられる。

研修員受入れの目的は、①技術の習得、向上、②日本における技術水準を知る、③指導要領を学ぶ、④将来農業機械化センターの指導的地位に立つ要員のための技術基盤を作る、ことである。

研修員としての対象人員は、当初要員計画から訓練所の所長以下指導員まで8名、修理工場の工場長以下指導員まで8名の計16名である。

日本人専門家と同様研修員も語学の壁がある。研修員は来日前又は来日後語学の集中研修を行なった上で、各専門機関に配属する。従って、少なくとも9ヵ月から15ヵ月の研修期間が必要である（語学研修期間を3ヵ月とする）。

研修期間としては、国、都道府県の職業訓練校、国際協力事業団の研修コース等を利用する。

表5－32　研修員受入計画

専門家	1979	1980	1981	1982	1983
農業機械事情視察	―	―	―		
機械工学関係		―			
エンジン関係			―		
車体関係				―	
工作機械関係			―		
溶接、板金関係				―	
農業機械関係		―			
整備関係					―

5－11　機材供与計画

農業機械化センターに備え付ける設備、機械の内容は、次のとおりである。

表5－33　設備、機械一覧表

項目	内訳	品目	単位	数量	備考
訓練用メカニックコース	分解組立用機械（中古）	ブルドーザー　15ton級	台	1	無償
	〃　（〃）	トラクター　60HP級	〃	1	〃
	〃　（〃）	トラック　6ton級	〃	1	〃
	〃　（〃）	エンジンジーゼル	〃	1	〃
	〃　（〃）	〃　ガソリン	〃	1	〃
	カットモデル	別表1	式	1	〃
	その他の教材	〃　2	〃	1	技協

項　目	内　　訳	品　　目	単位	数量	備考
訓　練　用 オペレーター コ　ー　ス	訓練用機械　23 ton 級	ブルドーザー（レーキ、リッパ付）	台	1	無償
	〃　15 ton 級	〃　〃	〃	1	〃
	〃　0.35 m³ 級	油圧式掘削機（バックホー）	〃	1	〃
	〃　10 ton 級	ダンプトラック	〃	1	〃
	訓練用機械　90 HP　級	ホイルトラクター	台	1	無償
訓　練　用 農業機械化 コ　ー　ス	〃　65 HP　級	〃	〃	1	〃
	〃　大　型	コンハイン	〃	1	〃
	〃	プラウ、ハロー等	式	1	〃
訓練所内実習場及び修理工場内修理機械器具工具	A リフト、ジャッキ機器	内訳別表 3	式	1	無償
	B 洗車・洗浄・注油機器	〃	〃	1	〃
	C タイヤ(ホイール)及びブレーキ用機器	〃	〃	1	〃
	D エアコンプレッサー及び塗装用機器	〃	〃	1	〃
	E 車体整備（板金・溶接）用機器	〃	〃	1	〃
	F 自動車用電気機器	〃	〃	1	〃
	G エンジン用整備機器	〃	〃	1	〃
	H ジーゼル用整備機器	〃	〃	1	〃
	I 電動工具	〃	〃	1	〃
	J 一般計測器	〃	〃	1	〃
	K 特殊機器	〃	〃	1	〃
	L 機械装置	〃	〃	1	〃
	M 作業用工具及び器具	〃	〃		〃
センター従属車輌	訓練所用				
	機械運搬用（工場兼用）	トラックトレーラー 25 ton 積	台	1	技協
	〃　（　〃　）	クレーントラック　15 ton 吊	〃	1	〃
	運搬用	トラック　6 ton 積	〃	1	〃
	〃	マイクロバス　26 人乗り	〃	1	〃
	連　絡	ライトバン　6 人乗り	〃	1	〃
	修理工場用				
	修理用	移動修理車	台	1	技協
	〃	フォークリフト　3 ton 級	〃	1	〃
	〃	トラック クレーン付　6 ton 積	〃	1	〃
	〃	〃　2 ton 積	〃	1	〃
	〃	ライトバン　6 人乗り	〃	1	〃
訓練所、修理工場事務用設備機器	訓　練　所	内訳別表 4	式	1	技協
	修理工場	〃	〃	1	〃

㊟　備考欄に示した無償と技協は変更することもあり得る。

別表－1　　カットモデル

詳細内訳	数量
90HP級ノーゼルエンジン・アッセンブリ	1 個
シリンダーヘッド・アッセンブリ	1 〃
ノズクホルダー	1 〃
燃料供給ポンプ	1 〃
燃料フィルター	1 〃
冷却水ポンプ	1 〃
潤滑油フィルター	1 〃
オイル・クーラー	1 〃
ターボチャージャー	1 〃
メインクラッチ	1 〃
トルクコンバーター	1 〃
ダイレクト・トランスミッション	1 〃
トランスミッション・コントロールバルブ	1 〃
操向クラッチ	1 〃
操向クラッチ・コントロール・バルブ	1 〃
油圧シリンダー	1 〃
油圧タンクとコントロール・バルブ	1 〃
トラック・ローラー	1 〃
オイルバイパスフィルター	1 〃
トラックリンクとシュー	1 〃
リコイルスプリングアジャスター	1 〃
スターター	1 〃
ゼネレーター	1 〃
交流発電機（オルタネーター）	1 〃
オルタネーター用レギュレーター	1 〃
バッテリ・リレー・スイッチ	1 〃
スターティングスイッチ	1 〃
ステアリング・ギヤーケース・アッセンブリ	1 〃

別表－2　　訓練所用その他の教材

教材名	内訳	数量
各種テキストブック	エンジン、機械主要装置、構造機能、機械に関する技術図書　各30種	1式
各種スライド教育資料	農業機械、開発機械及び付属装置の施工法、作業方法、機械構造のスライド	1式
各種教育用映画フィルム	農・開発用機械作業、機械構造、メンテナンス等のフィルム各種	1式
教材用各種機器具	映写機、スライド映写機、その他	1式

別表－4　　訓練所、修理工場事務用設備機器

品名	内訳	訓練所	修理工場
卓上乾式複写機	複写幅　65cm	1式	1式
複写用紙	A2、A3、A4版	1	1
乾式電子複写機	A3版　カセット式	1	1
複写用紙	A3、A4版	1	1
卓上事務用電子計算機	12桁　2電源	1	1
ドラフター	トラックタイプ・製図用図板台付	1	1
電光透写台	80×135×117cm	1	1
各種製図用品	定規、スケール、文鎮、製図工具類	1	1
各種事務用品	用紙、ファイル、小物用品類	1	1

別表－3　　A．リフト・ジャッキ機器

※印：据付工事必要

品名	規格	単位	数量		
			実習場	修理工場	計
ガレージ・ジャッキ	能力　5t	台	2	2	4
〃	〃　15t	〃	—	2	2
トランス・ミッション・ジャッキ	〃　800Kg	〃	1	2	3
オイル・ジャッキ	〃　3t	〃	2	2	4
〃	〃　10t	〃	2	2	4
〃	〃　20t	〃	—	2	2
リジット・ラック（馬ジャッキ）	〃　2.5t＋2.5t	〃	4	8	12
〃	〃　5t＋5t	〃	4	8	12
※ 油圧プレス	〃　35t	〃	1	1	2
※ 〃	〃　100t	〃	—	1	1
手動式チェンブロック	〃　1t	組	1	2	3
〃	〃　3t	〃	1	2	3
〃	〃　10t	〃	1	1	2
キトースリングチェン（シングル型）	〃　1t L寸法 1.5m	本	2	4	6
〃	〃　2t　〃	〃	2	4	6
〃	〃　3t　〃	〃	2	4	6
※ ハイリフトヘビイ	〃　5t	台	—	1	1

B．洗車、洗浄、注油機器

品名	規格	単位	数量		
			実習場	修理工場	計
※ 高温水洗車機	吐出量10ℓ/min	台	1	1	2
部品洗浄台(小)	970×690×1,270 吐出量14ℓ/min	〃	3	4	7
〃 (大)	1530×700×1470 吐出量14ℓ/min	〃	—	4	4
エンジン・クリーナー	全長550㎜ 1ℓポリカップ付	〃	2	4	6
エアー・ガン	全長130㎜	〃	2	4	6
ルーブリケーター(可搬式)	吐出圧力210Kg/㎠以上	〃	1	1	2
〃	〃 13Kg/㎠	〃	1	1	2
〃	油槽容量18ℓ	〃	1	1	2
グリースガン	レバー式容量500cc	〃	2	5	7
グリースガン用付属品	マイクロホース全長340㎜ チャック式	〃	2	5	7
オイルメジャー	ポリ容量2ℓ	個	4	5	9
〃	ロート直径200㎜	〃	2	3	5
オイラー	アルミ合金 ピストル型 容量250cc	〃	4	10	14
ニューハンディカン	容量 20ℓ	〃	4	10	14
ドラムポンプ	手動・回転式 吐出量1ℓ/回転	〃	2	3	5
万能ドラム缶スパナ	全長590㎜	〃	2	3	5
オイルフィルターレンチ	大小2個1組	組	2	2	4
〃	ユニバーサル型差込角12㎜	〃	2	2	4
※ トリクレン洗浄装置	2250×1300×2200	台	—	1	1
大型カーワッシャー	25ℓ/min	〃	—	1	1

C．タイヤ（ホイール）及びブレーキ用機器

品　　名	規　　格	単位	数　量		
			実習場	修理工場	計
エアーチャック	交換式全長190㎜	個	2	3	5
〃	〃　80㎜	〃	2	3	5
エアーホースリール	取付自由ホース長10ｍ 内径5.1㎜	〃	2	3	5
タイヤゲージ	大型車用能力8Kg／㎠	〃	2	5	7
チューブブレッサー	使用空気圧10Kg／㎠以上	台	1	1	2
ホットパッチ	菱型43㎜×33　100ケ入	セット	10	2	12
タイヤサービス工具セット	工具板寸法約830㎜×650	〃	1	1	2
エアーパワーリペッター	能力　常用2t　最高5t	台	1	1	2
ライニングドリル	電気ドリル用	式	1	1	2
ブレーキ調整レンチセット	BAW－1, 2, 3, 4　4本組	セット	2	3	5
バランスウエイトセット		〃	1	1	2
バランスウエイト工具		個	1	2	3
ホフマンホイールバランサー	930×560×920	台	1	1	2

D．エアーコンプレッサー及び塗装用機器

品名	規格	単位	数量		
			実習場	修理工場	計
※ エアーコンプレッサー	2段圧縮式 260ℓ 三相7.5KW 10PS	台	1	1	2
エンジン付エアーコンプレッサー	エンジン出力 3PS 160ℓ	〃	—	1	1
エアートランスホーマー	2段圧縮機用 圧力範囲 0～14Kg/cm²	セット	4	8	12
減圧弁、空気清浄器	空気取出口PS ½用	〃	2	4	6
高圧用エアーホース	6φ×2B×10m	本	4	8	12
〃	12φ×2B×10m	〃	4	8	12
ワイダー・スプレーガン	吸上式 ノズル口径 2m/m	個	2	2	4
クイックホースコネクター	ホース用ネジサイズ¼ 19山	〃	10	10	20
〃	機械用 〃	〃	10	10	20
〃	ホース用ネジサイズ½ 19山	〃	10	10	20
〃	機械用 〃	〃	10	10	20
ラインカプラー	星型	〃	2	2	4
エアーインパクトレンチ	能力（ボルト含）14m/m	〃	2	4	6
〃	〃 16m/m	〃	2	4	6
〃	〃 32m/m	〃	1	4	5
〃	〃 40m/m	〃	1	2	3
インパクトレンチ用ソケット（差込角 12.7m/m）	6角2面巾（全長35m/m） 9m/m	〃	1	4	5
〃	〃 10m/m	〃	1	4	5
〃	〃 11m/m	〃	1	4	5
〃	〃 12m/m	〃	1	4	5
〃	〃 13m/m	〃	1	4	5
〃	6角2面巾（全長40m/m） 14m/m	〃	1	4	5
〃	〃 17m/m	〃	1	4	5
〃	〃 19m/m	〃	1	4	5
〃	〃 21m/m	〃	1	4	5
〃	〃 22m/m	〃	1	4	5
〃	〃 23m/m	〃	1	4	5
〃	〃 24m/m	〃	1	4	5
〃	〃 26m/m	〃	1	4	5
〃	〃 27m/m	〃	1	4	5

品　　名	規　　格	単位	数　量		
			実習場	修理工場	計
インパクトレンチ用ソケット（差込角254㎜）	6角2面巾（全長57㎜） 17㎜	個	1	4	5
〃	〃 19〃	〃	1	4	5
〃	〃 21〃	〃	1	4	5
〃	〃 22〃	〃	1	4	5
〃	〃 23〃	〃	1	4	5
〃	〃 24〃	〃	1	4	5
〃	〃 26〃	〃	1	4	5
〃	〃 27〃	〃	1	4	5
〃	〃 29〃	〃	1	4	5
〃	〃 30〃	〃	1	4	5
〃	〃 32〃	〃	1	4	5
〃	〃 35〃	〃	1	4	5
〃	6角2面巾 36〃	〃	1	4	5
〃	〃 38〃	〃	1	4	5
〃	〃 41〃	〃	1	4	5
〃	〃 46〃	〃	1	4	5
〃	〃 50〃	〃	1	4	5
〃	4角 17〃	〃	1	4	5
〃	〃 20〃	〃	1	4	5
〃	〃 21〃	〃	1	4	5
エアードリル	能力φ65㎜	〃	1	4	5
〃	〃 φ10㎜	〃	1	4	5
エアーノニック	回転数25,000rpm	セット	1	4	5
〃　砥石	各種	〃	1	4	5
エアージスクサンダー	砥石外径100㎜	〃	1	4	5
ベルトン	ベルト寸法　巾20㎜　周長520	個	1	4	5
ベルトン用ベルト	＃ 60	枚	20	30	50
〃	＃100	〃	20	30	50
ワイダー・スプレーガン	吸上式ノズル口径1.3㎜	個	1	2	3

E．車体整備（板金・溶接）用機器

品名	規格	単位	数量		
			実習場	修理工場	計
金切はさみ	直刃　銀 240㎜	個	1	1	2
〃	〃　〃 360㎜	〃	1	1	2
〃	柳刃　〃 240㎜	〃	1	1	2
〃	〃　〃 360㎜	〃	1	1	2
〃	エグリ刃　〃 240㎜	〃	1	1	2
〃	〃　〃 360㎜	〃	1	1	2
金切のこ刃	長さ250㎜　歯数24	箱	10	5	15
ハクソーフレーム	金属製　使用のこ刃範囲250～300㎜	個	4	3	7
トーチランプ	容量1ℓ　ガソリン	〃	1	1	2
〃	〃 2ℓ　灯油	〃	1	1	2
パワークランプ（ワンタッチ式）	締切厚さ 0～100㎜	〃	4	4	8
〃	〃　0～150㎜	〃	4	4	8
バイスグリップレンチ	くわえ力1500Kg	〃	8	5	13
※ 交流アーク溶接機	電源容量200A 溶接定格電流200A	台	4	1	5
※ 〃	〃　300A　〃　300A	〃	—	1	1
ガス切断器薄板用	全長450㎜	個	4	2	6
〃　鋼板用	〃 530㎜	〃	4	2	6
円弧切断ガイドローラー	薄板用直径420㎜	〃	4	1	5
〃	鋼板用　〃	〃	4	1	5
溶接器（吹管）セット	全長510㎜　吹口10本	セット	4	2	6
電気溶接用ヘルメット	覆面式	個	10	4	14
〃　〃	手持式	〃	10	4	14
〃　安全ホルダー	300／400A	〃	5	4	9
〃　ターミナル	150～250A	〃	10	8	18
〃　〃	300～400A	〃	10	8	18

品　　名	規　　格	単位	数　量		
			実習場	修理工場	計
電気溶接用アースグリップ	150～300A	個	5	4	9
〃　2次側コード	300A	m	300	300	600
〃　革手袋		足	4	4	8
〃　ケレンハンマー		個	4	4	8
エンジン溶接機	定格電流200A 11PS	台	—	1	1
酸素・アセチレン調整器	機能　酸素	セット	4	3	7
〃	〃　アセチレン	〃	4	3	7
溶接用ライター	全長　185㎜	個	5	5	10
酸素用ゴムホース（黒色）	内径　6㎜　30m	本	4	3	7
アセチレン用ゴムホース（赤色）	内径　9㎜　30m	〃	4	3	7
溶接用メガネ	普通型	個	10	5	15
ミニセプラ	酸素用　プラグ	〃	10	8	18
〃	〃　ソケット	〃	10	8	18
〃	アセチレン用　プラグ	〃	10	8	18
〃	〃　ソケット	〃	10	8	18
ハンドトラック	ボンベ運搬用　2本積	台	2	3	5
金　床	鋳鉄製　30Kg	個	2	1	3
〃	〃　70Kg	〃	2	1	3
ばちの集床	〃　55Kg	〃	2	2	4
〃	〃　120Kg	〃	2	2	4
立万立	口径150㎜　重量50Kg	台	4	3	7