

パラグアイ国
中部パラグアイ森林造成計画
終了時評価調査団報告書

平成4年3月

国際協力事業団

林開発

JR

92 - 4

IRY

700/0013/10

JICA LIBRARY



1099808(6)

24125

パラグアイ国
中部パラグアイ森林造成計画
終了時評価調査団報告書

平成4年3月

国際協力事業団

国際協力事業団

24125

序 文

国際協力事業団は、パラグアイ共和国政府の技術協力の要請に受け、中部パラグアイ森林造成計画を昭和62年6月より計5年間にわたり実施してきました。

当事業団は、本計画の協力実績の把握や協力効果の測定を行うとともに、今後両国が取るべき措置を両国政府に勧告することを目的として、平成4年2月17日から3月2日まで、農林水産省林野庁森林総合研究所企画調整部連絡科長小池秀夫氏を団長とする評価調査団を現地に派遣しました。

調査団はパラグアイ共和国政府関係者と共同で本計画の評価を行うとともに、プロジェクト・サイトでの現地調査を実施し、成果の確認を行いました。そして帰国後の国内作業を経て、調査結果を本報告書に取りまとめました。

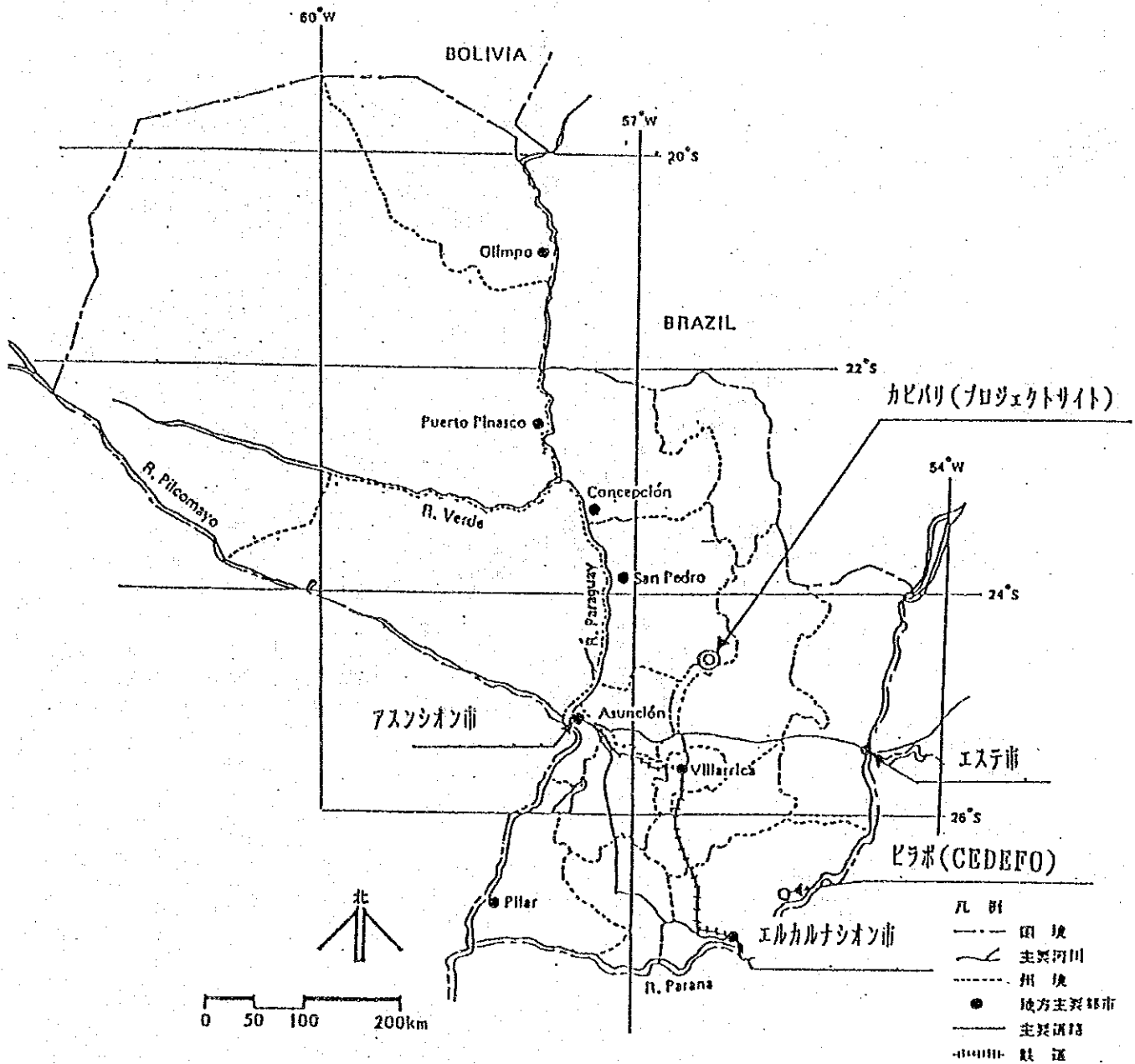
この報告書が今後の協力のさらなる発展のための指針となるとともに、本計画により達成された成果が同国の発展に資することを期待いたします。

終わりにプロジェクトの実施にご協力とご支援をくださった両国の関係者の皆様に、心から感謝の意を表します。

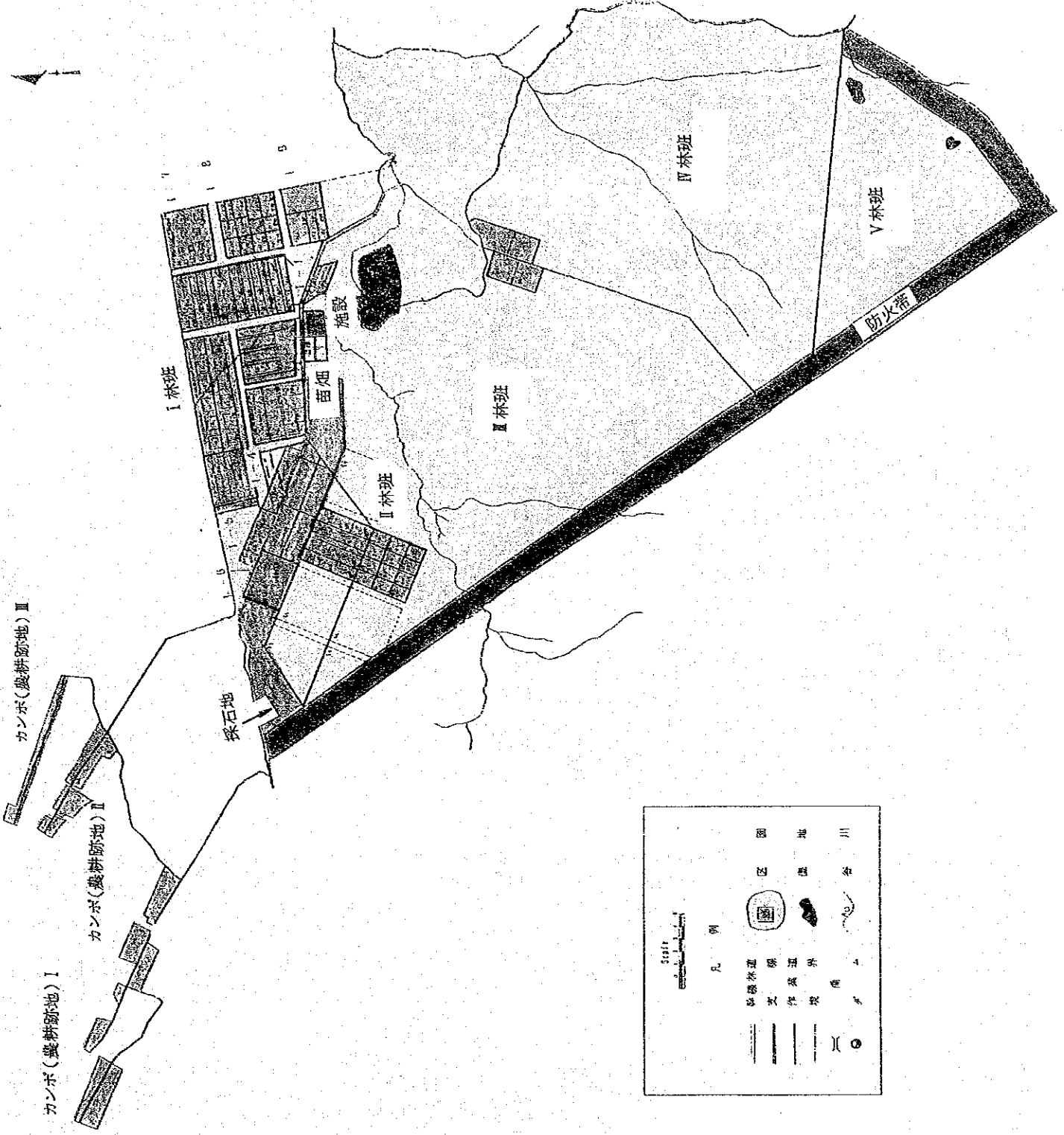
平成4年3月

国際協力事業団
理事 田口俊郎

中部パラグアイ森林造成計画プロジェクト位置図



カピバリ地区プロジェクト実行図(全体図)

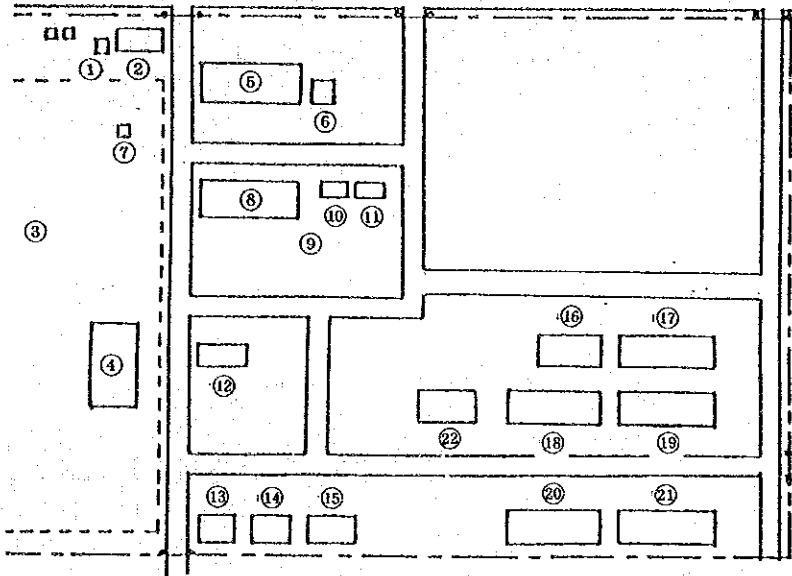


Scale

凡例

	国 有 林 道		国 地
	支 庁 道		川
	市 道		林 地
	私 道		採 石 地
	界 線		防 火 帯
	建 物		施 設
	苗 畑		カンボ

プロジェクト事務所周辺図



- | | |
|------------|-----------------------------------|
| ① 貯水タンク | ⑫ 苗畑作業所 |
| ② 貯水槽 | ⑬ 薬剤庫 |
| ③ 苗畑 | ⑭ 修理工場 |
| ④ 高張寒玲沙 | ⑮ // |
| ⑤ 研修棟 | ⑯ 専門家・訪問者用宿舎 |
| ⑥ 貯水タンク | ⑰ 専門家宿舎 |
| ⑦ 気象観測所 | ⑱ カウンターパート宿舎 |
| ⑧ 事務所 | ⑲ // |
| ⑨ 無線電話アンテナ | ⑳ // |
| ⑩ 車庫 | ㉑ // |
| ⑪ 倉庫 | ㉒ ــــــــــــــــــــــــ : フェンス |
| | ⋯⋯⋯⋯⋯⋯ : ゲート |
| | // : 食堂 |



天然林施業（列状植栽）試験地



天然林施業（下種伐）試験地



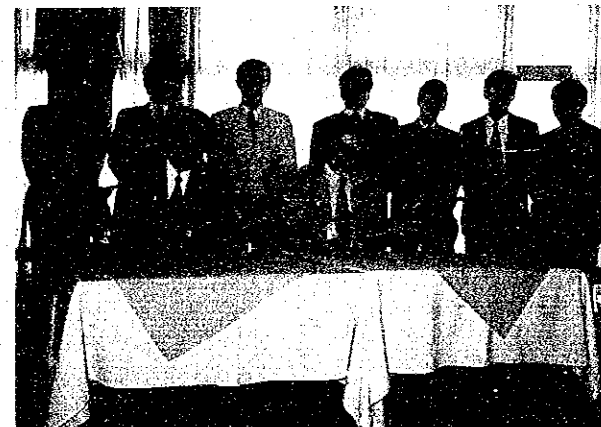
休憩してマテ茶を呑む造林作業員



カピバリ地区天然林材の搬出



専門家とカウンターパート



日・バ合同評価会議議事録署名

中部パラグアイ森林造成計画
終了時評価調査目次

1. 調査要約	1
2. 調査の目的と概要	3
2-1 調査の目的	3
2-2 調査内容	3
2-3 調査団員の構成	4
2-4 調査日程	5
2-5 主要面会者	5
3. プロジェクトの実施経過	8
3-1 プロジェクト発足経緯	8
3-2 プロジェクト実施経緯	8
4. プロジェクトの評価	13
4-1 評価方法	13
4-2 投入達成度	17
4-2-1 日本側実績	17
(1) 専門家の派遣	17
(2) 研修員の受入れ	20
(3) 供与機材	22
(4) ローカルコスト負担	31
4-2-2 パラグアイ側実績	34
(1) カウンターパート配置	34
(2) 土地、建物、その他必要な施設	36
(3) ローカルコスト	37
4-2-3 運営体制	41
4-3 生産達成度	45
4-3-1 適合樹種の選定	45
4-3-2 苗木生産技術の開発改良	54
4-3-3 森林造成技術の開発改良	59

4-3-4	森林経営技術の開発改良	62
4-3-5	カウンターパートへの技術移転	67
4-4	目的達成度	67
4-4-1	砂質土壌地域における造林技術の開発改良	67
4-4-2	人材の養成	70
4-5	目標達成度	71
4-5-1	林業政策との整合性	71
4-5-2	森林資源の維持培養と国土の保全	71
4-5-3	プロジェクトのインパクト	72
4-5-4	自立発展の見通し	73
	(1) 組織的自立発展性	73
	(2) 財務的自立発展性	75
	(3) 人的・技術的自立発展性	75
4-6	評価結果	76
4-6-1	評価の取りまとめ	76
4-6-2	今後の対応方針	78
	(1) 協力期間	79
	(2) 協力分野	79
付属資料		83
1.	合同評価会議議事録 (M/M)	85
2.	討議議事録 (R/D)	99
3.	暫定実施計画 (T S I)	109
4.	評価に係る質問事項及び回答	114
5.	終了時評価調査表	122

1. 調査要約

- (1) 中部パラグアイ森林造成計画(以下、「プロジェクト」という。)は、パラグアイ国唯一の集団的国有林であるカビバリ地区国有林約2万haのうち約2千haをプロジェクトサイトに利用し、国土の1/2を占める砂質土壌における造林技術の開発改良を行うとともに、その普及を図ることを目的とし、1987年6月25日に討議議事録(R/D)を締結して、5年間の協力期間でもって発足した。

当初の計画は、国有林内に苗畑、林道、管理事務所等の施設を建設するとともに、皆伐人工更新により主として外国産の早成樹種の造林地を924ha造成し、上述の目的を達成しようとするものであった。

しかし、1982年2月のパラグアイ国の革命により政権が交代し、同国の林業施策は環境保全を重視する方向が打ち出された。このため、プロジェクト活動についても、大面積の天然林皆伐による人工造林を中止し、人工造林はプロジェクトサイト外の国有林内に点在する農耕跡地で行うとともに、天然林施業の推進、造林樹種としてより多くの在来樹種の採用等の要請がなされ、1990年12月の第2回ジョイントコミッティにおいてこの要請が合意された。

なお、この計画改定はR/Dの範囲内で行われたと解され、R/Dの変更は行われなかった。

以後、今日まで改定された計画によりプロジェクトは運営されてきた。

- (2) 協力期間のプロジェクトへの投入状況をみると、日本側からは専門家の派遣、カウンターパートの日本派遣研修、資機材の供与、ローカルコスト負担等はほぼ計画どおりに行われた。パラグアイ側からはカウンターパートの配置及び土地の提供は順調に行われたが、施設の建設及びローカルコストの支出は遅れたり不足が目立った。

- (3) この結果、プロジェクトの人工造林地は、今日までに226haを造成(このほかに天然更新期待地が36haある。)されたが、当初計画の924haに比べ著しく減少している。

これは、パラグアイ側のローカルコストの不足及び途中で当初計画が変更されたことが原因であるが、造林面積は減少したものの計画された協力活動は活発に行われており、その成果を項目別にみると、

- ① 全体的に成果はあがっている。人材の養成、林業機械
- ② ほぼ成果はあがっている。育苗技術の開発改良
- ③ 成果はあがっているものの、なお一部は引き続き協力活動を要する。適合樹種の選定、造林技術の開発改良、森林経営技術の開発改良となっている。

さらにこれらのプロジェクト活動の直接の成果に加えて、適切な森林管理が地域の経済社会を安定させる上で重要であることが認識されるなど、プロジェクト活動が広くパラグ

アイの森林・林業行政に及ぼしている影響もみられる。

- (4) 日本及びパラグアイの両者の努力によって、プロジェクトの目的である砂質土壌における森林造成技術の開発改良について、その多くの部分が当初の計画期間（1992年6月24日まで）に成し遂げられることが期待できる。

しかしながら、前述したように人材の養成及び林業機械を除き、計画したプロジェクトの協力項目中主要項目のいくつかが未だ実施中であり、現行プロジェクト期間内には終了することが困難な状況であることから、これらを引き続き実施するためにプロジェクト協力期間の延長が必要となっている。

延長期間については、計画後半に植栽した在来樹種の保育、天然更新の可否の見極め等に必要な期間として、なお2～3年を見込む必要がある。特に、生長量等調査を毎年7～8月期に実施し、その取りまとめに3～4月間を必要としていることから、成果を効率的に確保するためには1994年12月までの2.5年間の延長をすることが妥当と思われる。

延長期間の活動については、現行プロジェクト終了時まで達成することのできない協力事項について実施することとし、引き続き日本側からの専門家派遣（チームリーダー、業務調整、造林、森林経営、育苗（1993年2月まで））、カウンターパートの日本派遣研修、資機材の供与等及びパラグアイ側からのカウンターパートの配置、ローカルコストの支出等について実施することが必要である。

1992年2月25日に開催された日本及びパラグアイの合同評価会議において、以上のプロジェクトの評価について合意するとともに、プロジェクト協力期間の延長等今後の措置について両国へ提言することとし、その大要について、同年2月26日、パラグアイ国農牧省天然資源環境担当次官 Victor Cesar Vidal と当調査団団長小池秀夫の両名によって合同評価会議議事録が作成された。

- (5) 本プロジェクトは、首都アスンシオン市から250 km離れた密林の中の何も施設のなかった場所をプロジェクト・サイトとしてスタートしたため、サイトの施設整備に多大の努力と時間を要し、かつ計画途中で活動方針が変更になるなど、多くの困難な条件の中で進められてきた。それにもかかわらず、前述のように一定の成果がみられるに至ったのは、日本側専門家等の敬服すべき努力に加え、パラグアイ側がプロジェクトをパラグアイ国唯一の国有林の経営拠点として同国の森林・林業施策を推進する上で重要な位置づけをしてきたことが大きい。

したがってパラグアイ側は今後ともこのような観点からこの地域における日本の協力を求めている。

2. 調査の目的と概要

2-1 調査の目的

中部パラグアイ森林造成計画は、1987年6月25日に署名された討議議事録(R/D)に基づき、パラグアイの森林資源の維持培養と国土の保全に資するため、砂質土壌地域における造林技術の開発改良とその技術普及に必要な人材の養成を行うことを目的とし、サン・ペドロ県カピバリ地区の国有林内にて、

- (1) 適合樹種の選定
- (2) 育苗技術の開発改良
- (3) 造林技術の開発改良
- (4) 森林経営技術の開発改良
- (5) 人材の養成

の活動課題について協力を行ってきた。

本プロジェクトの協力期間が1992年6月24日をもって終了するに当たり、プロジェクト方式技術協力評価ガイドラインに従い、投入、生産、目的、目標のそれぞれの段階における達成度の判定、達成度を左右する主要な要因分析、協力終了の判定及びフォローアップ協力の必要性の識別を行うことを目的とし、終了時評価調査を行う。

2-2 調査内容

2-2-1 調査方針

- 1) これまで実施した協力について、当初計画に照らし、投入達成度、生産達成度、目的達成度、目標達成度について評価を行う。
- 2) 目標の達成度を判定した上で、今後の協力方針について協議する。
- 3) 評価結果を討議議事録等にて双方確認する。

2-2-2 調査項目

1) 投入達成度

ア. 日本側実績

(ア) 専門家の派遣

(イ) 研修員の受入れ

(ウ) 供与機材

(エ) ローカルコスト負担

イ. パラグアイ側実績

(ア) カウンターパート配置

(イ) 土地、建物、その他必要な施設

- (ウ) ローカルコスト
- (エ) 運営体制
- 2) 生産達成度
 - ア. 技術開発改良
 - (ア) 適合樹種の選定
 - (イ) 苗木生産技術の開発改良
 - (ウ) 造林技術の開発改良
 - (エ) 森林経営技術の開発改良
 - イ. カウンターパートへの技術移転
- 3) 目的達成度
 - ア. 砂質土壌地域における造林技術の開発改良
 - イ. 技術普及に必要な人材の養成
- 4) 目標達成度
 - ア. 林業政策との整合性
 - (ア) 森林資源の維持培養と国土の保全
 - イ. プロジェクトのインパクト
 - ウ. 自立発展の見通し
 - (ア) 組織的自立発展性
 - (イ) 財務的自立発展性
 - (ウ) 人的・技術的自立発展性
- 5) 今後の対応方針
 - ア. プロジェクト終了までの対応
 - イ. プロジェクト終了後の対応（フォローアップの必要性）
 - (ア) 協力期間
 - (イ) 協力分野

2-3 調査団員の構成

担当分野	氏名	所属
総括	小池 秀夫	農林水産省林野庁森林総合研究所企画調整部連絡科長
造林／森林経営	村岡 勝利	同 林野庁指導部計画課森林計画官
協力企画	淵上 和之	同 経済局国際部国際協力課海外技術協力官
計画評価	古屋 年章	国際協力事業団林業水産開発協力部林業開発課職員
投入・目的・目標達成分析	藤村 隆	(社)海外林業コンサルタント協会業務部長

2-4 調査日程

調査日程参照

2-5 主要面会者

1. 農牧省

Ing. VICTOR CESAR VIDAL	天然資源環境担当次官
Ing. CESAR A. BERNI	林野庁長官
Ing. MARITIN QUNTEROS	林野庁教育調査普及部長
Ing. MIGUEL A. MARTINI	カピバリ林業センター所長
Ing. JOSE ESPINOLA	同 育苗科長
Ing. HUGO F. ORTEGA	同 造林科長
Ing. ALFREDO CABRAL	同 機械科長
Ing. GUSTAVO A. RODRIGUEZ	同 森林経営科長
Ing. JORGE B. GUILLEN	同 造林技師
ALCIDES BRITIZ	同 森林経営技術士
WILFRIDO BRITIZ	同 苗畑技術士
OMAR GONZALES	同 造林技術士
TEODORO PRIETO	同 造林技術士
CARLOS TORRES	同 造林技術士
ANIBAL AQINO	同 苗畑技術士
LUIS CABANAS	同 森林経営技術士
ELADIO COUSINO	同 機械技術士
ALFREDO VERA	同 機械技術士
CARLOS PEREZ	同 機械技術士
Ing. BENJAMIN DOMINGUEZ	官房局顧問

2. 企画庁

Arq. NILDA CESPEDez	技術協力部長
Ing. GUARBELTO GARCETE	二国間、多国間政策部長

3. 日本大使館

丸山俊二	大使
白川光徳	参事官
宮川弘	書記官

4. JICA 専門家

中部パラグアイ森林造成計画

磯山 高雄
谷口 義則
田端 一三
伊卷 和貴
塩野 和男
布施 幸秀

南部パラグアイ林業開発計画

大高 哲夫
塩水流 隆道

主要穀物生産強化計画

加藤 一郎

個別派遣専門家

伊藤 建夫
池水 国寿

5. JICAパラグアイ事務所

細川 秀夫
清水 嘉一郎
鹿野 正雄
前田 武彦
小嶋 進
石塚 競

リーダー兼造林

育苗

造林

森林経営

林業機械

業務調整

造林

育苗

リーダー

農業機械

試験研究管理計画

所長

業務二課長

所員

エンカルナシオン支所長

パラグアイ農業総合試験場長

同 管理課長

調査日程

日順	月 日	曜	行 程	宿 泊	調 査 内 容
1	2月17日	月	東京ー 18:00	機中	RG833
2	18日	火	ー サンパウロ 06:50 サンパウロー アスンシオン 11:15 14:15	アスンシオン	RG902
3	19日	水	アスンシオンー カピバリ	カピバリ	JICA事務所表敬・打合せ 日本大使官表敬 農牧省林野庁長官表敬 (車)
4	20日	木		カピバリ	現地調査 (施設調査・造林試験地)
5	21日	金	カピバリー エステ	エステ	専門家・C/Pとの協議 (車)
6	22日	土	エステー エンカルナシオン	エンカルナシオン	(車) 林業開発訓練センター視察
7	23日	日	エンカルナシオンー アスンシオン	アスンシオン	(車)
8	24日	月		アスンシオン	林野庁打合せ
9	25日	火		アスンシオン	合同評価会議
10	26日	水		アスンシオン	第3回ジョイントコミッティ ミニッツ署名
11	27日	木		アスンシオン	日本大使館報告 JICA事務所報告
12	28日	金	アスンシオンー サンパウロ 17:00 19:00 サンパウロー 21:00	機中	RG903
13	29日	土	ー ニューヨーク 06:30	ニューヨーク	RG860
14	3月1日	日	ニューヨーク 12:30	機中	JL005
15	2日	月	ー 東京 16:35		

3. プロジェクトの実施経過

3-1 プロジェクト発足経緯

3-1-1 要請の背景

パラグアイ国における木材輸出は、外貨獲得のための主要産業で、大豆、綿花に次いで重要な位置を占めてきた。しかし、農地造成、木材伐採等が無秩序に行われてきた結果、森林面積が急速に減少したほか、残された天然林も資源内容が低下するなどして、木材資源の減少と国土の保全が重要な問題となってきた。

このためパラグアイ国は、1986年1月南部林業開発センター（CEDEFOP）での技術協力の実績のある我が国に対して、パラグアイ国に広く分布する砂質土壌における大規模造林の推進に資するため、サン・ペドロ泉カビバリ地区の国有林約2,000haに、造林技術開発にかかるプロジェクト方式による技術協力を要請してきた。

3-1-2 目的と内容

この要請を受けた我が国は、コンタクト調査、事前調査及び、実施協議調査を経て、中部パラグアイ地区の砂質土壌における造林技術の開発改良を目的とし、次に示すような内容をもって、1987年6月25日に討議議事録（R/D）を締結して、中部パラグアイ森林造成計画技術協力プロジェクトが発足した。

- ① 適合樹種の選定
- ② 育苗技術の開発改良
- ③ 造林技術の開発改良
- ④ 森林経営技術の開発改良
- ⑤ 人材の養成

3-2 プロジェクト実施経緯

I 発足以前の林業関係 既協力案件	1979年～1987年 南部パラグアイ林業開発計画（CEDEFOP） 1983年～1984年 パラグアイカビバリ地区森林造成計画調査（F/S） 1985年～1987年 パラグアイ林野庁への造林事業アドバイスのための個別専門家小宮忠義を派遣
II 要請発出	1986年1月 カビバリ地区林業協力は円借款と技術協力を組み合わせたものとして要請された。 技術協力の要請内容は、砂質土壌の造林、マツ類人工林の

	間伐、土壌保全のための河岸地区造林、天然林施業に係る技術開発であった。
Ⅲ コンタクト調査	1986年6月16日～6月29日(14日間)
1) 団員構成	総括 宇津木嘉夫 林野庁海外林業協力室長 協力計画 沼田 正俊 林野庁海外林業協力室
2) 調査検討内容	1. 要請内容の確認、2. プロジェクトサイト候補地の選定、3. 協力の基本的枠組みの策定に係る協議を行った結果、次のような協力内容となった。 カピバリ地区に約2,000 haのプロジェクトサイトを設定し、砂質土壌における造林に絞って次の活動を行う。 ① 適合樹種の選抜 ② 育苗技術の開発 ③ 造林施業技術の開発 ④ 森林保護技術の確立 ⑤ 森林経営管理技術の移転
Ⅳ 事前調査	1987年1月23日～2月6日(15日間)
1) 団員構成	総括 三沢 毅 林野庁指導部計画課課長 造林 田畑卓爾 農林水産省東北林木育種場 協力企画 金沢弘行 農林水産省経済局国際協力課 業務調整 青山 豪 JICA 林業水産開発協力部
2) 調査検討内容	協力内容を具体的に協議し、協力課題、実施体制、基盤整備事業による林道・苗畑の整備の必要性等について検討がなされた。その結果、R/Dマスタープランに記される内容について合意に達した。
V 中南米パイロット・インフラ整備事業巡回指導調査団	1987年3月 本プロジェクト基盤整備事業の実施方針について検討がなされた。
Ⅵ 実施協議調査	1987年6月15日～6月29日(14日間) (本調査と同時に下記実施設計調査団が派遣された。)
1) 団員構成	総括 近江 克幸 JICA 林業水産開発協力部長

<p>2) 調査検討内容</p> <p>3) 実施計画</p>	<p>協力企画 吉井 巧 農林水産省経済局国際協力課 造 林 青木勇一郎 林野庁業務部業務一課 業務調整 齊藤 克郎 JICA林業水産開発協力部</p> <p>1. R/D及び暫定実施計画について合意し、署名を行った。2. 実施設計（林道、苗畑）の具体的施設内容及びプロジェクト基盤整備事業の実施手順等を明らかにした。3. パ側の予算確保並びに組織及び関連施設等の整備の促進。 4. 造林普及のため中堅技術者養成対策費の必要性の確認等を行った。協力期間は、1987年6月25日～1992年6月24日の5年間とされた。</p> <p>当初案として、造林樹種はマツ類、ユーカリ類、パライソ等の外来早生樹種を中心とし、5年間の造林目標面積を924haとして、併せて育苗計画もたてられた。</p>
<p>VII 実施設計調査</p> <p>1) 団員構成</p>	<p>1987年6月16日～7月30日（45日間）</p> <p>総 括 近江克幸 JICA林業水産開発協力部長 林道・育苗計画 前田直登 林野庁森林保全課 林道設計 盛田精治 林業土木コンサルタンツ 苗畑設計 高橋辰二 林業土木コンサルタンツ</p>
<p>VIII 専門家派遣開始</p>	<p>1987年7月23日から同年10月31日までリーダーが個別派遣と兼務で派遣されたほか、1987年9月1日より業務調整、育苗、林業機械の各専門家が、同年10月2日より造林、森林経営の各専門家が派遣され、1988年4月26日よりチームリーダーが派遣されて以来6名体制で活動が行われている。</p>
<p>IX 計画打合せ調査</p> <p>1) 団員構成</p>	<p>1988年11月16日～11月29日（14日間）</p> <p>総 括 杉原昌樹 林野庁指導部計画課長 森林造成 横田明彦 同 海外林業協力室 種 苗 西谷嘉光 同 指導部基盤整備課 森林経営 田中昌之 同 林業講習所 業務調整 三次啓都 JICA林業水産開発協力部</p>

<p>2) 調査検討内容</p>	<p>協力課題のうち範囲等が明確でないものもあったため、プロジェクトの活動項目実施上の問題点の整理及び造林実行上の地上立木処理の実施等について協議、検討を行った。</p> <p>当初、ローカルコストの状況から人工林造成のための天然林伐採にはブルドーザにより立木を根倒し除去する方式を取り入れた。しかし、この方法には地力の低下、エロージョン、資源の廃棄等問題が多いため、今回の調査団から長官に対し、この方法の中止が提起された。</p> <p>以後は、チェーンソーによる伐採を取り入れて表土の欠損を防ぐとともに、薪、木炭、用材の生産により、プロジェクト収入の確保を図ることになった。</p>
<p>バ国革命勃発により政権交代</p>	<p>1989年2月</p> <p>林野庁幹部の交代により、国の林業政策も変わり、当時より世界的傾向であった天然林の保護保全が強く打ち出されるようになった。</p>
<p>X 第1回ジョイントコミッティ</p>	<p>1989年9月</p> <p>バ国の林業政策の変更にもない、プロジェクト運営についても、郷土樹種の造林技術の開発改良、天然林施業技術の開発改良、造林の普及の強化などに強い要望が出された。同時に、カビバリ地区の天然林の保全をするため、プロジェクト事業（人工林造成）のための天然林伐採を停止し、試験林等を除く人工林造成はプロジェクト地域に隣接した国有林に点在する農耕跡地の2次林に実施するよう提案された。</p>
<p>XI 業務出張</p>	<p>1990年3月4日～3月12日（9日間）</p> <p>出張者 三次啓都 JICA林業水産開発協力部</p>
<p>XII プロジェクト計画の見直し</p>	<p>合同委員会での提案を受けて、当初の拡大造林志向から、天然林施業及び試験研究造林志向へ移行するため、プロジェクトは、短期専門家、バ国林野庁、JICA担当課との打ち合わせを行い、1990年6月に中間報告及び活動計画をとりまとめた。</p> <p>新計画案の主な変更点は次の4点である。</p> <p>① 造林のための天然林の皆伐は中止し、天然林は改良を目的とした択伐のみとする。人工林造成は、農耕跡地の2次林に行う。</p>

	<p>② 天然更新技術の開発改良については、試験地を拡大し、基礎的試験を行う。</p> <p>③ 在来樹種造林技術の開発改良のため、主要造林樹種にラパチャ、ペテレブの2樹種を追加する。</p> <p>④ 普及活動は人材養成を通じて行っていく。</p>
XIII 巡回指導	1990年12月3日～12月17日(15日間)
1) 団員構成	<p>総括 横山善治郎 林野庁林政部林政課監査官</p> <p>造林 渡邊敏治 林野庁海外林業協力室</p> <p>業務調整 荆木絵美子 JICA林業水産開発協力部</p>
2) 調査検討内容	<p>新活動計画のもと協力活動は順調に進められている。今後の活動計画について検討した結果妥当と考えられ、合同委員会にて確認した。</p> <p>R/D期間終了後の方策について関係者より意見を聴取したが、協力の継続について検討の必要があると考えられる。</p>
XIV 第2回ジョイント コミッティ	1990年12月 新活動計画を承認し、終了までの実施計画について確認した。
XV プロジェクト終了時 評価調査	1992年2月17日～3月2日(15日間)
1) 団員構成	<p>総括 小池秀夫 森林総合研究所</p> <p>造林・森林経営 村岡勝利 林野庁計画課</p> <p>協力企画 洲上和之 農林水産省経済局国際協力課</p> <p>計画評価 古屋年章 JICA林業水産開発協力部</p> <p>投入・目的・目標 藤村隆 海外林業コンサルタント協会</p> <p>達成分析</p>
2) 調査検討内容	<p>① これまで実施した協力について、当初計画に照らし、投入達成度、生産達成度、目的達成度、目標達成度について評価を行う。</p> <p>② 目標の達成度を判定した上で、今後の協力方針について</p>

	協議する。 ③ 評価結果を討議、議事録等について双方確認する。
XVI 第3回ジョイント コミッティ	1992年2月26日 合同評価会議の報告、1991年及びこれまでの実施結果の報告と確認並びに1992年事業計画の説明と承認

4. プロジェクトの評価

4-1 評価方法

評価に当っては、JICAが定めた「プロジェクト方式技術協力事業案件の評価ガイドライン」の終了時評価手法に基づき、プロジェクトの投入、生産、目的、目標について達成の各過程を、現地調査によって実績を把握し、要因を分析することを中心として行った。

しかしながら、本プロジェクトは発足当時R/Dに基づくロジカル・フレームワークが作成されていないままにスタートしている。そこで、調査に先だって表4-1に示す終了時評価の視点及び評価指標を設定し、量については客観的データをベースとし、質については現地確認、専門家とカウンターパートの合同会議形式による同時聞き取り及びカウンターパートを対象とした質問書によって行った。

又、上記評価ガイドラインによると評価結果は、「終了時評価結果集約表」によって評点表示する事例が示されている。しかしながら評点表示の前提となる評価項目の重要度のウェイトについて妥当性を得るまでに至らなかったため個別評価に当たっては、次の評価基準(評点)を念頭におきながらも、集約表による評点表示までにはいたらなかった。

評価基準

- A : 極めて良好な水準 (80 ~ 100 点)
- B : 良好な水準 (60 ~ 80 点)
- C : 可もなく不可もない水準 (40 ~ 60 点)
- D : 不満足な水準 (20 ~ 40 点)
- E : 極めて不満足な水準 (0 ~ 20 点)

表 4-1-1 終了時評価の視点及び評価指標 その1

評価の視点	調査対象及び評価指標				調査の内容
	(A) 県 牧 省	(B) 林 野 庁	(C) カピバリ林業センター	(D) カウンターパート	
1 投入達成度					
1 日本側実績					
(1) 専門家の派遣	1) 専門家の派遣の効果 2) 派遣に対する要望 3) 研修に対する評価	(A)と同じ	1) 盛岡・短期専門派遣実績 2) 要因分析	(A)と同じ	氏名, 分野, 期間, 人数, 月/人
(2) 研修員の受入	1) 研修効果 2) 研修に対する要望 3) 研修に対する評価	1) 研修風通訳態度 2) 研修に対する要望 3) 研修に対する評価	1) 研修員受入実績 2) 要因分析	(B)と同じ	氏名, 分野, 期間, 受入内容, 人数
(3) 供与機材	1) 供与機材に対する要望	1) 供与機材に対する要望 2) 供与実績 3) 供与機材に対する要望	1) 供与機材の利用・管理状況 2) 要因分析	(C)と同じ	1) 供与額, 調達内容(現地調達率) 2) 利用・管理状況の基準を作成し調査
(4) ローカルコスト負担		1) ローカルコスト負担に対する要望	1) 投入実績 2) 要因分析		1) 一般現地業務費 2) 応急対策費 3) 中堅技術者養成対策費 4) プロジェクト調整費 5) 造林プロジェクト対策費
2 ปรากฏการณ์実績					
(1) カウンターパート設置	1) カウンターパート選択の基準 2) 設置に対する要望	1) カウンターパート選択の基準 2) 設置に対する要望	1) カウンターパート設置実績 2) 要因分析		氏名, 職名, 期間, 月/人
(2) 土地, 建物, その他 必要な施設			1) 設置実績 2) 要因分析		1) アクセス道路, 施設地区造成 2) 電気通信, 倉庫 3) 林道
(3) ローカルコスト	1) 支出実績 2) 要因分析 3) 評価	(A)と同じ	(A)と同じ		
3 運営体制	1) プロジェクト運営計画 2) 運営組織 3) 要因分析 4) 評価	(A)と同じ	(A)と同じ		

表 4-1 終了時評価の視点及び評価指標 その2

評価の視点	調査対象及び評価指標				調査の内容
	(A) 農 林 省	(B) 林 野 庁	(C) カビバリ林業センター	(D) カウンターパート	
II 生産達成度					
1 適合樹種の選定	適合樹種の選定に対する要望	(A)と同じ	1)達成目標 2)達成の状況 3)要因分析(未達成の場合理由)	(C)と同じ	1)樹種特性一覧表の作成 2)種裁密度試験 3)天然林施肥試験 4)県本林種裁試験
(1) 刈草・草刈機等の導入					
(2) 樹木面の造成					
2 苗木生産技術の開発改良	苗木生産技術の開発改良 に対する評価と要望	(A)と同じ	1)達成目標 2)達成の状況 3)要因分析(未達成の場合理由)	(C)と同じ	1)開畝、区画整理、機食防止 2)用器、原価、種子、用土、農薬 3)肥料、体系、育苗機具 4)採種圃、精製機、苗性繁殖 5)開花結実、採取、貯蔵、発芽検定、前処理 6)床作、まき付、覆土、焼土 7)床替、掘運、山引苗、根株苗 8)用土調整、土結、移植、直埋、並埋 9)用土調整、開引、根切、肥料、機具 10)灌水、日覆、被覆、除草、病虫害、気象害、気象観測 11)硬北、山出、普及
(1) 苗畑設計					
(2) 管理運営					
(3) 作業管理					
(4) 林木管理					
(5) 種子管理					
(6) まき付育苗					
(7) 播種育苗					
(8) ポット育苗					
(9) 採苗管理					
(10) 採苗管理					
(11) 苗木山出					
3 森林造成技術の開発改良	森林造成技術の開発改良 に対する評価と要望	(A)と同じ	1)達成目標 2)達成の状況 3)要因分析(未達成の場合理由)	(C)と同じ	1)データ分析、マニュアル作成 2)土壌図、分析技術、マニュアル作成 3)機具、人力、マニュアル作成 4)種裁方法、種裁密度、マニュアル作成 5)下刈、病虫害、防災、消火、マニュアル作成
(1) 調査観測					
(2) 土壌分析					
(3) 地帯技術					
(4) 植林技術					
(5) 保育・保護技術					
4 森林経営技術の開発改良	森林経営技術の開発改良 に対する評価と要望	(A)と同じ	1)達成目標 2)達成の状況 3)要因分析(未達成の場合理由)	(C)と同じ	1)林班区画、図面作成、森林調査、マニュアル作成 2)台帳・野帳の作成 3)集約、集約及び設計、開畝、維持・修理 4)測量、製図、マニュアルの作成 5)測出方法の整備、マニュアルの作成
(1) 詳細計画の作成					
(2) 詳細計画の作成					
(3) 詳細計画の作成					
(4) 詳細計画の作成					
(5) 詳細計画の作成					
5 人材(カウチング)の育成	人材育成に対する要望	1)人材養成計画 2)人材養成に対する評価 3)人材に対する要望	1)達成目的 2)達成状況 3)要因分析	(C)と同じ	
(1) 訓練計画の作成					
(2) 訓練の実施					

表4-1 終了時評価の視点及び評価指標 その3

評価の視点	調査対象及び評価指標				調査の内容
	(A) 県 政 省	(B) 林 野 庁	(C) カビバリ林業センター	(D) カウンターパート	
川 目的達成度					
1 砂質土壌地域における 造林技術の開発改良	砂質土壌地域造林技術の開発改良 に対する要望	(A)と同じ	1)達成目標 2)達成状況 3)前提条件の変化の有無		量的・質的な調査を行い達成状況を把握
2 人材の養成			1)達成目的 2)達成状況 3)要因分析	(C)と同じ	面接又は現場で確認
IV 目標達成度					
1 林業政策との整合性		林業政策の要項	上位計画との整合性		
2 森林資源と国土環境保全		環境保全計画	上位計画との整合性		
3 プロジェクトのインパクト	経済的インパクト 技術的インパクト 制度的インパクト 社会・文化的インパクト 環境的インパクト	(A)と同じ (A)と同じ (A)と同じ (A)と同じ (A)と同じ	(A)と同じ (A)と同じ (A)と同じ (A)と同じ (A)と同じ		質問書配布
4 自立発展の推進し	1)組織的自立発展性 2)財務的自立発展性 3)人的・技術的自立発展性	(A)と同じ (A)と同じ (A)と同じ	(A)と同じ (A)と同じ (A)と同じ		
5 評価結果					
(1)評価の取まとめ					
(2)今後の対応方針	1)プロジェクトの今後の計画 2)フォローアップする場合 a. 課題の発生期間 b. 人員の配置の保証 c. 必要な予算の保証 d. 日本に対する要望	(A)と同じ	(A)と同じ		

4-2 投入達成度

4-2-1 日本側実績

日本側の投入内容は、専門家の派遣、研修員の受入、供与機材、ローカルコストの負担である。

(1) 専門家の派遣

R/Dによれば、日本政府は日本側の費用で、次の専門家を派遣することになっている。

- ① Team Leader
- ② Experts in the fields of:
 - Silviculture
 - Forest management
 - Nursery
 - Forest machinery
- ③ Liaison officer

i. 派遣実績

a. リーダー

1987年7月23日から10月31日まで個別派遣の造林事業アドバイザーである小宮忠義専門家がリーダーを兼務し、1988年4月26日に山垣興三専門家が着任するまでの間は、森林経営分野の阿久津雄三専門家がリーダーを代行した。

b. 長期専門家

長期専門家は、育苗、林業機械、業務調整の3分野の専門家が1987年9月1日に派遣されたのをはじめとし、表4-2のとおり13名(リーダーを含む)が派遣された。

c. 短期専門家

短期専門家は、1987年12月12日にモデルインフラ施工管理の専門家が派遣されたのをはじめとし、表4-3のとおり10名が派遣された。

ii. 要因分析

長期専門家については、表4-2のとおり、リーダーの兼務があった以外は完全に実施された。しかしながら継続性のある引継ぎを行うためには、派遣期間に1か月近くの重なり期間が必要である。

短期専門家については、プロジェクトの実行に当たっての必要度はほぼ満たしている。

評価 : A

表4-2 長期専門家派遣状況

分野	専門家名	派遣元	派遣期間(月/日)					月/人	
			1987	1988	1989	1990	1991		1992
リーダー (兼造林)	小宮忠義	林野庁	7/23						3/1
	山垣興三	"	10/21	4/26			8/30		28/1
造林	磯山高雄	"					8/20		22/1
	伊勢修	林野庁	10/2		10/1				24/1
森林経営	田端一三	"			9/20				34/1
	阿久津雄三	林野庁	10/2		10/1				24/1
育苗	伊巻和貴	"			9/20				35/1
	影義明	林野庁	9/1		8/31				24/1
林業機械	谷口義則	"			9/26				35/1
	米倉昭三	JICA	9/1		8/31				24/1
業務調整	塩野和男	"			8/14				36/1
	吉村勉	日本林業技術協会	9/1		11/1				26/1
	布施幸秀	JICA			10/14				34/1
計	13名								350/13

注1. 小宮忠義専門家は個別派遣の造林事業アドバイザーを本務としリーダーを兼務。

注2. 1987年から1988年にかけてのリーダーの不在期間中は、阿久津雄三専門家がリーダーを代行。

表4-3 短期専門家派遣状況

分野	専門家名	派遣元	派遣期間 (月/日)					月/人
			1987	1988	1989	1990	1991	
造林 (試験林設計)	染 郷 正 孝	森林総合研究所	2/15_3/14					1/1
造林 (土壌調査)	吉 澤 孝 之	国際農林業協力協会		4/1_5/20				1.5/1
造林 (天然林施業)	古 越 隆 信	森林総合研究所			10/4_11/23			1/1
森林経営 (教材作成)	若 狭 久 男	全国林業普及協会			6/26_7/26			1/1
森林経営 (教材作成)	本 永 剛 士	全国林業普及協会			6/26_7/26			1/1
森林経営 (林道設計)	土 江 健 夫	島根県			8/14_9/19			1/1
実験計画	高 遠 宏	㈱日本林業肥料		2/17_3/17				1/1
モデルインフラ施工管理	高 橋 辰 二	林業土木コンサルタンツ	12/12_6/30					6/1
モデルインフラ施工管理	盛 田 精 治	林業土木コンサルタンツ		3/8_4/16				1/1
モデルインフラ施工管理	盛 田 精 治	林業土木コンサルタンツ		10/20_				1/1
計	10名							16.5/10

(2) 研修員の受入

i. 受入実績

プロジェクト期間中の研修員の受入れ実績は表4-4のとおりである。

この表でわかるように、予定者を含めて、Ing. (技師, 大卒): 9名、Tco. (技術士, アバトパラナ林業学校卒): 6名、Pco. (作業士, CEDEFPO卒): 1名、計16名(うち2名は予定)になっている。又、研修科目別にみると次のとおりである。

・林業行政	4名	・森林施業	1名
・造林	2名	・天然林施業	1名(予定)
・育苗	2名	・林業機械	4名(うち1名が予定)
・森林経営	1名	・林業普及	1名
		計	16名

ii. 要因分析

研修員は、日本での研修を知識・技術の習得だけでなく、高度に発達した社会の文化に接したことに満足しており、高く評価している。又、研修員の中には、テキストについてスペイン語を希望した者や、技術用語の難しい特定の分野については、調整員(通訳)の配置を望む者もいた。

帰国後のカウンターパートは、それぞれの分野において、習得した技術と知識を生かして意欲的に仕事に取り組んでいた。但し、1名は他に転職していた。

また、研修員の中には日本の文部省国費留学生に合格し、さななに研鑽を深めつつある者もいる。

以上のことから、研修員の受入れは極めて良好な成果をおさめたといえる。

評価 : A

表4-4 研修員受入れ

年度	氏名	区分	研修科目	研修期間	勤務先及び職務	
					研修前	研修後
1987	Ing. René Burugada	一般	林業普及	1988. 3.13 ~ 1988. 9.11	林野庁(プロジェクト-課長)	農牧省(林野庁長官を経て次官補)
	Tco. Líder Mendoza	一般	林業機械	1988. 3.13 ~ 1988. 9.11	カビバリプロジェクト(課長補助)	アルトパバナ林業事務所(課長)
	Tco. Roberto Gómez	一般	林業機械	1988. 3.13 ~ 1988. 9.11	カビバリプロジェクト(課長補助)	オビエド林業事務所(課長)
1988	Ing. Dionisio González	一般	林野行政	1989. 3.29 ~ 1989. 6.10	カビバリプロジェクト(プロジェクトディレクター)	林野庁(森林プロジェクト課)
	Ing. Manuel Enciso	一般	造林	1989. 2.27 ~ 1989.10.26	カビバリプロジェクト(課長補助)	同左 (1991.10.1から休職)
	Tco. Wilfrido Brites	一般	育苗	1989. 2.27 ~ 1989.10.26	カビバリプロジェクト(課長補助)	同左
1989	Ing. Victor Vidal	準高級	林野行政	1989.11. 7 ~ 1989.11.21	農牧省(森林課長補助)	同左
	Tco. Eladio Cousiño	一般	林業機械	1989.11.25 ~ 1990. 6. 7	カビバリプロジェクト(課長補助)	同左
	Ing. José Espinola	一般	育苗	1990. 1. 6 ~ 1990. 8.31	カビバリプロジェクト(課長補助)	同左
1990	Ing. Cesar Berni	準高級	林野行政	1990.11. 5 ~ 1990.11.25	林野庁(課長)	同左
	Tco. Teodoro Prieto	一般	造林	1991. 3.25 ~ 1991. 9. 4	カビバリプロジェクト(課長補助)	同左
	Tco. Antonio Contreras	一般	森林施業	1991. 3.25 ~ 1991. 9. 4	カビバリプロジェクト(課長補助)	同左
1991	Ing. Gustavo Rodriguez	一般	森林経営	1991. 6.10 ~ 1991.10.23	カビバリプロジェクト(課長補助)	同左
	Ing. Martín Quinteros	準高級	林野行政	1991. 7.21 ~ 1991. 8.13	林野庁(教育・調査及部長)	同左
	Ing. Alfredo Cabral	一般	天然林施業	1991. 3.28 ~ 1992. 7.23	カビバリプロジェクト(課長補助)	同左
	Pco. Tomás Ayala	一般	林業機械	1991. 3.28 ~ 1992. 7.15	カビバリプロジェクト(課長補助)	同左

注 Ing. は Ingeniero (技師、大卒)、 Tco. は Técnico (技術士、アルトパバナ林業学校卒)、 Pco. は Práctico (作業士、CEDEFOP卒) の略

(3) 供与機材

R/Dによれば、日本政府は次のために必要な機材を供与することになっている。

- ① Forest road
- ② Nursery
- ③ Re-afforestation
- ④ Operation management
- ⑤ Other materials necessary for the activity of the Project.

i. 供与実績

1991年末までに供与された総額は2億5,480万円(日本調達:4,400万円、現地調達:2億1,080万円)である。その年度別内訳は表4-5のとおりである。

供与機材の要請はパ国側との合意によって提出され、プロジェクトで必要とする諸機材を網羅し、すべてが供与された。

表4-5 年度別供与機材金額

単位: 1,000円

	1987	1988	1989	1990	1991	計
日本調達	6,400	16,930	8,881	1,562	10,243	44,016
現地調達	68,586	65,136	43,505	23,799	9,757	210,783
計	74,986	82,066	52,386	25,361	20,000	254,799

ii. 供与機材の利用・管理状況

供与機材の利用・管理は、表4-7に示したとおり、一部を除いて適切に行われている。但し調査は5万円以上の機材について行った。

利用状況は次の区分により記号で表示した。

- A: 日常的に使用している。
- B: 良く使用している。
- C: 特定の時期に集中的に使用している。
- D: あまり使用されていない。
- E: 止むを得ない理由により使用されていない。

管理状況は次の区分により記号で表示した。

- A: 点検整備が十分に行われ、常に使用可能な状態で管理している。
- B: 使用に際して特段の問題はない。
- C: 整備を行えば使用可能な状態にある。
- D: 使用は困難な状態である。

iii. 要因分析

供与機材は、各年度とも比較的順調に行われたが、プロジェクト実施計画の変更などがあって、一部に利用度の低いものもあった。

本プロジェクトの供与機材をみると、現地調達比率が著しく高い。これはサービス網が整備されていることと、故障の場合の処理が迅速にできるなどのメリットがある。これに対して日本調達の場合は、品質は良いが価格が高いことと、部品の調達に時間がかかるというデメリットがある。総合的にみたととき現地調達の比率が高かったことは適切な選択であった。

機材供与の申請→示達→B L等到着→プロジェクト到着までの経過をみると、表4-6で示されているように、順調に経過した年度とそうでない年度との差が大きかった。

供与機材の利用・管理状況は、前述したように、極く一部を除いて適切に利用・管理されていた。特に次に掲げた機械諸帳簿類が実に良く整備されていた。

- ・ 動態表
- ・ 燃料使用実績表（月別）
- ・ 作業記録（作業日報）
- ・ 油脂管理表
- ・ 作業実績表（月別）
- ・ 整備記録表
- ・ 月別走行表
- ・ 点検整備記録簿

評価 : A

表4-6 機材供与の調達進捗

区分	1987			1988												1989												
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
日本調達	○	○								●	◎								◎									
現地調達			○	◎																								
携行機材	●	●			●									●														

区分	1990			1991												1992												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7		
日本調達																												
現地調達																												
携行機材																												

注 ○：申請 ◎：示達 ●：B/L到着
 ●：プロジェクト到着
 1991年3月と10月の携行機材は種子である。

表4-7 1992年2月現在における主要機材の利用・管理状況(1987年度供与分、その1)

No.	機材名	メーカー・形式名	数量		利用・保管場所	利用状況	管理状況	備考
			時数	貯蓄				
I 林道整備用機材								
1	トラクタヨハム	CLARK 55C ホイルタイプ	1	1	カビルプロジェクト	1,758Hr	A	シャシ 55C4247D1054BRC
2	タンクトラック	MERCEDES BENZ LK1114/36	1	1	"	53,046Km	A	シャシ 9BM344019HB759726
II 苗畑用機材								
1	ファームトラクター	MASSY FERGUSON MF296	1	1	カビルプロジェクト	A	A	
2	ディスクプラウ	" MF206 57430	1	1	"	C	A	
3	ロータリースワッシャー	" MF608	1	1	"	C	A	
4	小型揚水ポンプ	YANMAR エンジン NSB-50 5Hp	1	1	"	A	A	
5	スプリンクラーセット	PVC パイプ	1	1	"	A	A	
6	台秤	HOKUTOW SCALE 100Kg	1	1	"	A	A	
7	土壌検定器		1	1	"	B	A	
8	自記温湿度計	いすゞ製作所 N03-1122	1	1	"	E	D	龍巻により破損。使用不能
9	自記雨量計	" " 3-1561	1	1	"	E	D	"
10	種子貯蔵用冷蔵庫	CONSUL	3	3	"	A	A	
11	小型トラクター	AGRALE 4100 TIPO:M913D	1	1	"	A	A	No. MOTOR 9650
12	水・燃料用タンク	3000l	2	2	"	A	A	
13	トレーラー	苗木運搬用	1	1	"	A	A	
14	ロータリーハロー	LAVRALE L-90 No.4005-7111	1	1	"	C	A	
15	カルチベーター	BALDEN CEH-7	1	1	"	D	A	
16	レベリングハロー	BALDEN MODELO HI-28881256	1	1	"	D	A	
III 造林用機材								
1	ブルドーザー	KOMATSU D-65	1	1	カビルプロジェクト	1,298Hr	A	
2	77-4トラクター	MASSY FERGUSON MF-275	1	1	"	984Km	A	
3	フロントドーザー(トラクター用)	" " MF-825	1	1	"	C	A	

表4-7 1992年2月現在における主要機材の利用・管理状況(1987年度供与分、その2)

No.	機材名	メーカー・形式名	数量		利用		利用状況	管理 状況	備考
			時 数	数	場所	状況			
4	ディスクブラウ	" MF-204 3 ブラウ	1	1	加ハルプロジェクト	D	A		
5	チェーンソー	STIHL 08S	30	14	" "	B	A		
6	ソーチェーン目立具	OREGON 511A 113226	1	1	" "	C	A		
7	チルホール	パーフェクト TU-16	1	1	" "	C	A	ブレイカー-24548 リハブセンター-24549	
IV 事業管理用機材									
1	ポケットコンパス	牛方 S-28	2	2	加ハルプロジェクト	A	A		
2	ハンパー刻印		2	2	" "	A	A		
3	ビデオデッキ	TOSHIBA VHS	1	1	" "	A	A		
4	テレビ	" 20インチ	1	1	" "	A	A		
5	タイプライター	OLYMPIA SG-3N	2	2	"、林野庁	A	A		
6	金庫	VERGARA	1	1	林野庁	A	A		
7	コピー機	XEROX 1012	1	1	" "	A	A		
8	無線式電話	受送信機、中継機各々1式	1	1	加ハルプロジェクト	D	C	落雷により焼損	
9	4輪駆動車	TOYOTA LAND CRUISER BJ60型	1	1	" "	173,681Km	A	BJ60-19861.CHAPA4684	
10	"	" BJ60型	1	1	" "	151,335Km	A	BJ60-20023.CHAPA4681	
11	運搬用小型トラック	TOYOTA HI-LUX 27777	1	1	" "	165,617Km	A	LN65-62142 2L-1510687	
12	"	" "	1	1	" "	151,621Km	A	LN65-62226 2L-1510596	
13	大型トラック	MERCEDES BENZ LK2217/42	1	1	" "	78,304Km	A		
14	大型バス	" LK1114	1	1	" "	50,732Km	A		
15	コンプレッサー	SCHULZ468438 MS-V-20/250	1	1	" "	A	A		
16	卓上ボール盤	KOHLBACH 0487 1521	1	1	" "	A	A	MODELO 56	
17	両頭グラインダー	SIST-150TH	1	1	" "	A	A		
18	部品洗浄台	BANZAI WS80-5077	1	1	" "	A	A		
19	急速充電器	" EM-700 220V	1	1	" "	A	A		
20	ガレージジャッキ	BANZAI M-300 3TON	1	1	" "	A	A		

表 4-7 1992年2月現在における主要機材の利用・管理状況 (1988年度供与分、その1)

No.	機 材 名	メ ー カ ー ・ 形 式 名	数 量		利用・		利用状況	管理	備 考
			時 刻	残 存	保 管 場 所	状 況			
I 林道用機材									
1	ブルドーザー	KOMATSU D-65	1	1	カビム プロジェクト	699Hr	A		
2	ダンプトラック	MERCEDES BENZ LK1114/36	1	1	" "	46,367Km	A		
II 苗畑用機材									
1	根切掘取器	石川兄弟商会 KH140AD	1	1	カビム プロジェクト	C	A		
2	小型トラクター	AGRALE 4300	1	1	ビジャ・プロジェクト	A	A		貸与中
3	動力噴霧器	共立HD4D2	1	1	カビム プロジェクト	A	A		
4	種子播種機	松用	1	1	ビジャ・プロジェクト	A	A		貸与中
5	ロータリー	LAVRALE RDU-130/540	1	1	" "	A	A		"
6	ブラウ	IBL AR-2×26	1	1	" "	A	A		"
7	レーキ	IBL GAE-20×18	1	1	" "	A	A		"
8	トラローラー	IBL 4T	1	1	" "	A	A		"
9	マルチロータリー	LAVRALE LU-4/250/540	1	1	" "	A	A		"
10	苗木用トラローラー	IBL 6 1/2TON CERRO LARGO	1	1	カビム プロジェクト	A	A		
III 造林用機材									
1	ブルドーサー	KOMATSU D65E-68	1	1	カビム プロジェクト	590Hr	A		時間オーバー作動不良
2	ブルドーサー用ウィンチ	HYSTER W6F-PC	1	1	" "	A	A		
3	ブルドーサー	KOMATSU D60E-15C	1	1	" "	1,152Hr	A		点検整備中
4	ロータリースラッシャー	MASSY FERGUSON MF680	1	1	" "	B	A		
5	"	LAVRALE RDA-110	1	1	" "	B	A		
6	ブルドーサー用レーキ	KOMATSU D65E-68 用	1	1	" "	B	A		
7	フロントドーサー(トラクター用)	MASSY FERGUSON MF825	1	1	" "	A	A		
8	バックホ(トラクター用)	0.43m ³	1	1	" "	A	A		

表 4-7 1992年2月現在における主要機材の利用・管理状況(1988年度供与分、その2)

No.	機材名	メーカー・形式名	数量		利用・ 保管場所	利用状況	製 叙	備 考
			時 刻	現 有				
9	苗木用トレー	IBL CERRO LARGO 6 1/2TON	1	1	カビルプロジェクト	A	A	
10	"	"	1	1	"	A	A	
	IV 事業管理用機							
1	製図ドラフター	武藤工業 WA-1000	1	1	カビルプロジェクト	A	A	
2	照度計	デジタル式	2	2	"	B	A	
3	スライド映写機	エルメ AS-3000A スクリーン付	1	1	林野庁	C	A	
4	タイプライター	OLIVETTI ET-2500	1	1	"	A	A	
5	コピー機	XEROX 1012	1	1	"	A	A	
6	印刷機	GESTETNAR 145	1	1	"	C	A	
7	タイプライター	OLYMPIA	1	1	カビルプロジェクト	A	A	
8	"	AEG OLYMPIA ES121	1	1	林野庁	A	A	
9	電動鋸	MAKITA 520	1	1	カビルプロジェクト	B	A	
10	メカニックセット	BANZAI CU-601	1	1	"	A	A	
11	カーウオッシャー	" CW-1CS	1	1	"	A	A	
12	ガス溶接機	" GS-10S PPU-GAS20S	1	1	"	A	A	
13	アーク溶接機	" AT-SSP5-220-50	1	1	"	A	A	
14	高速切断機	MAKITA 4型 53540	1	1	"	A	A	
15	小型トラクタカブキャビン	MITSUBISHI L-200	1	1	CEDEFO(セフオ)	A	A	CEDEFO貸与中
16	"	"	1	1	カビルプロジェクト	110,227Km	A	
17	"	"	1	1	"	121,688Km	A	
18	巡視用オートバイ	HONDA XL125	1	1	"	A	A	
19	"	"	1	1	"	A	A	
20	荷台(大型トラック用)	"	1	1	"	A	A	

表 4-7 1992年2月現在における主要機材の利用・管理状況(1989年度供与分)

No.	機 材 名	メーカ-・形式名	数 量		利用・ 保管場所	利用状況	型 号	備 考
			時 刻	原 則				
I 林道用機材								
1	モーターグレーダー	KOMATSU GD515	1	1	カビムプロジェクト	517Hr	A	
2	バックホー	" PC60	1	1	" "	72Hr	A	
3	水中ポンプ	TSURUMI 50P	1	1	" "	A	A	
4	ハイリッターポンプ	軽油用 LP-32	2	2	" "	A	A	
II 造林用機材								
1	フルード-用レキ	KOMATSU D60 用7タッチメント	1	1	カビムプロジェクト	B	A	
2	"	" D65 用	1	1	" "	E	A	D65 用のスベ-
3	"	" D50 用	1	1	" "	E	A	D50 用"
4	チェーンソー	STIHL 08S	15	15	" "	B	A	
5	刈払機	" FS220	10	10	" "	B	A	
6	丸鋸目立機	天龍製鋸 GIKEN TL-4A	1	1	" "	B	A	
IV 事業管理用機材								
1	人員輸送車	mitsubishi ROSA	1	1	カビムプロジェクト	61,956Km	A	
2	安定化電源装置	S.E.T 1200	1	1	" "	E	A	落雷により焼損、修理中
3	エフ-コンプレッサー	CONSUL 1,800BTU	2	2	" "	A	A	
4	電動タイプライター	OLIVETTI ET 2500	1	1	" "	A	A	
5	油圧プレス	BANZAI HP-50E	1	1	" "	A	A	
6	ノズルスター	DT60	1	1	" "	A	A	

表 4-7 1992年2月現在における主要機材の利用・管理状況 (1990年度供与分)

No.	機材名	メーカー・形式名	数量		利用・保管場所	利用状況	管理状況	備考
			数	割合				
	II 苗畑用機材							
1	ベルトコンベアー	METAL MEC	1		加パル プロジェクト	A	A	
2	ローラーコンベアー	SIGMA	5		"	A	A	
3	簡易土壌検定器	ドクターソイル	1		"	B	A	
	III 造林用機材							
1	ハンドグラインダー	BOSCH ART1322	1		加パル プロジェクト	A	A	
	IV 事業管理用機材							
1	タイヤチェンジャー	SAMPER	1		加パル プロジェクト	A	A	
2	フォークリフト	CLARK C-300	1		"	A	A	貸与中
3	トラックター	MERCEDES BENZ LS1625/45	1		"	6,168Km	A	
4	トラクター	KRONE	1		"	A	A	
5	油圧測定具	BANZAI HT-G	1		"	A	A	
6	電動モーター	WEG	1		"	C	A	
7	四輪駆動車	MITSUBISHI MONTERO	1		林野庁	25,973Km	A	

(4) ローカルコスト負担

i. 投入実績

ローカルコスト負担によるものは、1987年8月31日から1991年9月31日までに、表4-8に示したとおり次のものが投入された。

- ① 一般現地業務費
- ② 応急対策費
- ③ 中堅技術者養成対策費
- ④ プロジェクト基盤整備費
- ⑤ 造林プロジェクト推進対策費

ii. 要因分析

a. 一般現地業務費

主な内容は、車両・機械の修理・燃料、造林の準備作業（地ごしらえ）、文房具、翻訳、モデルインフラ施工管理等に支出されたが、事業の潤滑油的な働きをし、極めて有効に支出された。

b. 応急対策費

1988年度は国道からのアクセス道路、1989年度は施設敷内法面・排水施設強化、1990年度は事務所屋根陥没復旧に総額457万円支出された。これらの工事はいずれも緊急を要し、かつ極めて適切に支出された。

c. 中堅技術者養成対策費

1988年度は研修準備に支出し、1989年度、1990年度はそれぞれ2回総計1,730万円支出され78名が参加し、研修成果は育苗、造林、林業機械分野においてあがった。

d. プロジェクト基盤整備費

第1期工事、第2期工事に総額5,507万円支出され、表4-8の内容の事業が実行された。

モデルインフラ事業は、協力事業がスタートする前に完了すればプロジェクト活動の能率があがるが、その点ややスタートが遅れ、専門家の苦労が多かったと思われる。

設計、実行における技術上の問題点としては、林道について一部急傾斜地で石張工が行われているが、これは経費が高く、その後の補修が難しいという問題がある。また、林道の橋梁にコンクリート橋が1基設置されているが、パラグアイ国では国道でも未だに木橋が使われていることからモデルとしては適当であるが、過大投資という感じがする。

e. 造林プロジェクト推進対策費

1990年度に造林の地ごしらえ、植付け、林道の新設・修繕・樹木園造成、天然下

種更新試験地造成のために489万円支出された。応急対策費と同じように有効に支出された。

評価 : A

表4-8 ローカーニコスト負担

事業費	実施期間	実施経費 千円	主要事業内容
一般現地業務費(含む臨時)	87. 8.31 ~ 91. 9.31	33,856	翻訳、車輛修繕、車輛燃料、造林事業(地務)、事務用品、モデルインフラ施工管理
応急対策費			
1) 1988年度	88.12.1 ~ 89.1.24	1,326	国道からのアクセス道路改良工事(赤土盛土、エンリピアード敷設)(7,500m)
2) 1989年度	90.3.29 ~ 90.7.11	2,375	施設敷内法面・排水施設強化工事(側溝拡大、芝張り、コンクリート管理設)
3) 1990年度	91.2.25 ~ 91.3.21	870	事務所屋根陥没復旧工事(梁嵩上げ、補強壁増設、柱増設)
中堅技術者養成対策費			
1) 1988年度	-	2,000	研修用機材の調達
2) 1989年度		8,800	第1回研修(育苗、造林コース): 8月6日~8月25日(20日間)、参加者20名 第2回研修(林業機械コース): 2月11日~2月27日(17日間)、参加者20名
3) 1990年度		6,508	第1回研修(育苗、造林コース): 2月11日~2月22日(12日間)、参加者19名 第2回研修(育苗、造林コース): 3月4日~3月19日(16日間)、参加者19名
プロジェクト基盤整備費 (モデルインフラストラクチャー費)			
1) 第1期工事	88.2.29 ~ 88.7.27	29,419	林道(6,000m)、事務所(200m ²)、機材修理工場(鉄骨) (50m ²)、室内作業場(154m ²)、 機材庫(50m ²)、ポンプ小屋(鉄骨) (9m ²)、貯水タンクA(10m ³)、貯水タンクB(25m ³)、 貯水池(45.8m ³)、水車式ポンプ(一式)、堆肥舎(50m ²)、高張式寒冷紗(600m ²)、 苗畑(鉄骨、鉄骨ポル) (7.3ha)、苗畑板枠(2,041m ²)、車庫A(84m ²)、車庫B(154m ²)、 上下水道施設(一式)、電柱配電設備(一式)、配線設備(一式)
2) 第2期工事	89.3.28 ~ 90.1.31	25,658	林道(940m)、コンクリート橋(8.5m)、事務所(200m ²)、実習教室(240m ²)、薬剤庫(50m ²)、 苗畑灌溉施設(一式)、屋内配線(一式)、上下水道施設(一式)、水力発電施設(7A、7B、7C) (一式)
造林プロジェクト推進対策費			
1) 1990年度	91.2.12 ~ 91	4,988	地務(37ha)、植付け(14ha)、林道新設・修繕(12,470m)、樹木園造成(25ha)、 天然下種更新試験地造成(10ha)。(※繰越し予算による予定事業量を含む。)

4-2-2 パラグアイ側実績

パラグアイの投入内容は、カウンターパート配置、土地、建物、その他必要な施設、ローカルコスト予算である。

(1) カウンターパート配置

R/Dによれば、パラグアイ政府は次の職員、作業員等を配置することになっている。

- ① Project manager
- ② Counterpart personnel in the fields of:
 - Silviculture
 - Forest management
 - Nursery
 - Forest machinery
- ③ Administrative personnel

i. 配置実績

カウンターパートの配置実績は表4-9のとおりである。

ii. 要因分析

表4-9でわかるように、各分野のカウンターパートの計32名の配置総月数は892カ月である。これは、専門家の派遣総月数350カ月を大きく上回っていて、配置人数だけでみれば評価できる。しかしながら、カウンターパート1人当りの配置期間が短く、技術移転を十分行うことを難しくしている。特にプロジェクト推進の原動力となるべきDirector及び造林分野のカウンターパートの1人当り配置期間の短かいのは、技術移転に当って専門家の負担を大きくしている。

評価 : B

表 4 - 9 カウンタート配置状況

分野	カウンタート氏名	職	名	学歴	長期専門家	配 置				時 期		人 / 月
						1987	1988	1989	1990	1991	1992	
リーダ リ-ノ 兼造林	Ing. Dionisio Gonzalez	Director	大卒	小宮忠義	6	3					16/1	
	Ing. Luciano Cabral	Director	大卒	山塚興三	4				9		29/1	
	Ing. Miguel Martini	Director	大卒	磯山高雄	1		12		9		9/1	
造 林	Ing. Manuel Encio O	Jefe	大卒	伊勢修一	6				9		51/1	
	Ing. Hugo Ortega	Jefe	大卒	田端二							16/1	
	Ing. Jorge B. Guillen	Jefe	大卒						1		5/1	
	Toc. Aureliano Garcia	Tecnico	ALTO卒		3	2					11/1	
	Toc. Teodoro Prieto	Tecnico	ALTO卒								60/1	
	Toc. Antonio Contrera	Tecnico	ALTO卒		1					12	41/1	
	Toc. Alfredo Vera	Tecnico	ALTO卒								17/1	
	Toc. Omar Gonzales	Tecnico	ALTO卒								5/1	
Toc. Carlos Torres	Tecnico	ALTO卒								5/1		
森林経営	Ing. Carlos Cuevas	Jefe	大卒	阿久津雄三	6	9					3/1	
	Ing. Hipolito Lopez	Jefe	大卒	伊巻和貴	6				5		47/1	
	Ing. Gustavo Rodriguez	Jefe	大卒			7					35/1	
	Toc. Genciano Adorno	Tecnico	ALTO卒		1	9					20/1	
	Toc. Lider Mendoza	Tecnico	ALTO卒				10				28/1	
	Toc. Alcides Brites	Tecnico	ALTO卒								5/1	
	Topog. Telesforo Ledesma	Topografo	地理卒		6						60/1	
	Toc. Luis Cabanas	Tecnico	ALTO卒								5/1	
	Ing. Jose Espinola	Jefe	大卒	彰明	6	3					51/1	
	Toc. Wilfrido Brites	Tecnico	ALTO卒								60/1	
育 苗	Toc. Roque Martinez	Tecnico	ALTO卒		6	2					8/1	
	Toc. Ceferino Gonzalez	Tecnico	ALTO卒					11			20/1	
	Toc. Anibal Aquino	Tecnico	ALTO卒								5/1	
	Ing. Alfredo Cabral	Jefe	大卒								29/12	
林業機械	Toc. Reberto Gomez	Tecnico	ALTO卒						6		50/1	
	Toc. Eladio Cousino	Tecnico	農技卒								53/1	
	Toc. Ricardo Montiel	Tecnico	農技卒					1	12		11/1	
	Toc. Carlos Perez	Tecnico	CEDE卒								24/1	
	Pcc. Tomas Ayala	Practico	CEDE卒					6			60/1	
	Pcc. Ramon Aquino	Practico	CEDE卒								53/1	
												892/32

注 1) ALTO卒はアルトパナ林業学校卒、CEDE卒はCEDEF卒、地理卒は陸軍地理局卒、農技卒はカクア農業技術学校卒
 2) —— はカウンタート研修期間、…… は他部門のカウンタート期間

(2) 土地、建物、その他必要な施設

R/Dによると、次のとおり示されている。

① Land for:

- Pilot forest
- Nursery
- Project office and related facilities

② Building and facilities

- Project offices.
- Dormitory for trainees
- Other necessary buildings and facilities

i. 設置実績

表4-10のとおり、アクセス道路の開設、職員宿舎、林道開設、食堂などはパラグアイ国側で実施したものの、事務所や研修施設は日本側で建設し、プロジェクト推進に必要な施設が揃った。

表4-10 土地、建物、その他必要な施設

年 度	内 容	数 量	備 考
1987	アクセス道路開設	14 km	
	施設地区造成	7 ha	
	職員宿舎	195 m ²	
1988	アクセス道路補修	7 km	1990年6月完成
	林道開設	2.4 km	
	職員宿舎	195 m ²	
1989	林道開設	5.4 km	
1990	食堂(パラグアイ側職員用)	180 m ²	1991年3月完成

ii. 要因分析

アクセス道路の開設と施設地区の造成は、プロジェクト発足の年度に実行されたが、その後の建物、林道施設等は財源事情の悪化からスムーズに進行せず、食堂においては1991年3月に漸く完成をみたという状態であった。

評価 : C

(3) ローカルコスト

パラグアイ国プロジェクト予算は次のとおりである。

- ・人件費
- ・燃料・油脂
- ・車輛・機械の修理・部品購入
- ・旅費
- ・建物
- ・その他

i. 支出実績

表4-11のとおり年々増加してきている。しかし本来的に予算は過少であり、その増加は、人件費、諸物価の上昇もあって、プロジェクトの運営に必要十分な額に追いつかない実態にある。

ii. 要因分析

ローカルコストについては、予算は年々増加してきているが、現在のパラグアイ国の財政状況からみて、林業予算が必要とする額に達することは考えられない。

1990年度は、林野庁の予算要求の手落ちから、現地作業員の給与が予算化されなかったため、全額プロジェクト収入によって対応している。プロジェクトを維持していくには、政府予算だけに頼らず、プロジェクト自体で収入をあげて運営経費を生み出していく必要があり、プロジェクト活動外で次のような対策が講じられつつある。

① 林産物の生産、販売

林道の開設等による天然林の伐採あるいは過去の択伐の未搬出木によって生産される木材から、用材薪炭原木を生産し、一部製炭を行い販売する。しかし採算面から実行は難しい状況にある。

② 遊休重機類の有効活用

重機の遊休期間中、民間の建設業者に貸し出す。

③ 土地の有効活用

アグロフォレストリーを農家に委託し、下刈などの保育を行わせて経費の節減を図るほか、換金作物を栽培する。

④ 将来のための木材収入の確保

プロジェクト協力終了後5年目ぐらいで収入が得られるような造林を推進する。以上のごとく、ローカルコストについては、常に逼迫状態におかれていた。

評価 : D

表4-11 年度別予算と実績 その1

1987年度予算・実績（1987年 6月 ～ 12月）

項 目	予 算		実 績	
	金 額 (千円=)	対前年度比%	金 額 (千円=)	対前年度比%
人 件 費			1,331	
燃料・油脂			3,745	
修理・部品			5,854	
旅 費			9,735	
そ の 他			2,391	
小 計			23,056	
建 物 等			26,873	
合 計			49,929	

1988年度予算・実績（1988年 1月 ～ 12月）

項 目	予 算		実 績	
	金 額 (千円=)	対前年度比%	金 額 (千円=)	対前年度比%
人 件 費	23,595		61,138	4,593
燃料・油脂	900		20,179	539
修理・部品	600		8,523	146
旅 費	870		3,542	36
そ の 他	6,820		5,175	216
小 計	32,785		98,558	427
建 物 等	0		23,776	88
合 計	32,785		122,334	245

表4-11 年度別予算と実績 その2

1989年度予算・実績（1989年 1月～12月）

項 目	予 算		実 績	
	金 額 (千円)	対前年度比%	金 額 (千円)	対前年度比%
人 件 費	53,675	227	112,158	183
燃料・油脂	3,672	408	27,196	135
修理・部品	6,984	1,164	5,701	67
旅 費	1,008	115	118	3
そ の 他	4,488	66	6,829	132
小 計	69,827	213	151,996	154
建 物 等	15,000	—	0	—
合 計	84,827	259	151,996	124

1990年度予算・実績（1990年 1月～12月）

項 目	予 算		実 績	
	金 額 (千円)	対前年度比%	金 額 (千円)	対前年度比%
人 件 費	84,810	158	130,115	116
燃料・油脂	12,059	328	13,544	50
修理・部品	7,940	114	6,186	109
旅 費	2,082	207	2,289	1,940
そ の 他	1,500	33	18,345	269
小 計	108,391	155	170,479	112
建 物 等	51,950	346	8,333	—
合 計	160,341	189	178,812	118

表4-11 年度別予算と実績 その3

1991年度予算・実績(1991年 1月 ~ 12月)

項 目	予 算		実 績	
	金 額 (千円)	対前年度比%	金 額 (千円)	対前年度比%
人 件 費	185,820	219	実績取りまとめ作業中	
燃料・油脂	20,460	170		
修理・部品	61,000	77		
旅 費	2,655	127		
そ の 他	17,600	1,173		
小 計	287,535	265		
建 物 等	111,600	215		
合 計	399,135	249		

4-2-3 運営体制

(1) 運営組織

現在のパラグアイ国政府のプロジェクトに関する組織は図4-1、図4-2、図4-3のとおりである。

1989年2月2日のクーデター以来、新政権は行政機構、組織の改革を実行してきた。林野庁は、農牧省天然資源環境担当次官の直属に長官が置かれることになった。

林野庁の組織は、以前は林野庁に属していた国立公園、野性動物関係の機能が林野庁と並列して設置された環境庁で管轄されることになった。

本プロジェクトは、図4-2のとおり教育調査普及部の管轄下に置かれ、CEDEFOP及びアルトパラナ林業センターと並んでカビバリ林業センターとして位置づけられた。

(2) 運営実績

行政機構、組織の改革は、実行組織であるカビバリ林業センターの運営にも少なからず影響を及ぼした。本プロジェクトの活動計画も林野庁の内部体制の変革によって変更を余儀なくされ、新計画が内部的に合意をみたのが1990年6月であり、ジョイントコミッティで確認されたのは1990年12月で、その間事業は進められてはいたが、必ずしもスムーズな運営ではなかった。例えば、前述したように組織改革後の林野庁の新しい幹部が、行政事務の不慣れから1990年度の子算要求に不手際があつて、ローカルコストの支出が大きく削減されて事業実行に支障を来した。

また、R/Dで定められているジョイントコミッティは、1989年9月20日、1990年12月11日、1992年2月26日と3回行われてきた。しかしながらR/Dで定められたジョイントコミッティで討議されなければならない内容からすると、少なくとも毎年1回は開催されるべきであった。

評価 : C

図4-2 林野庁組織図

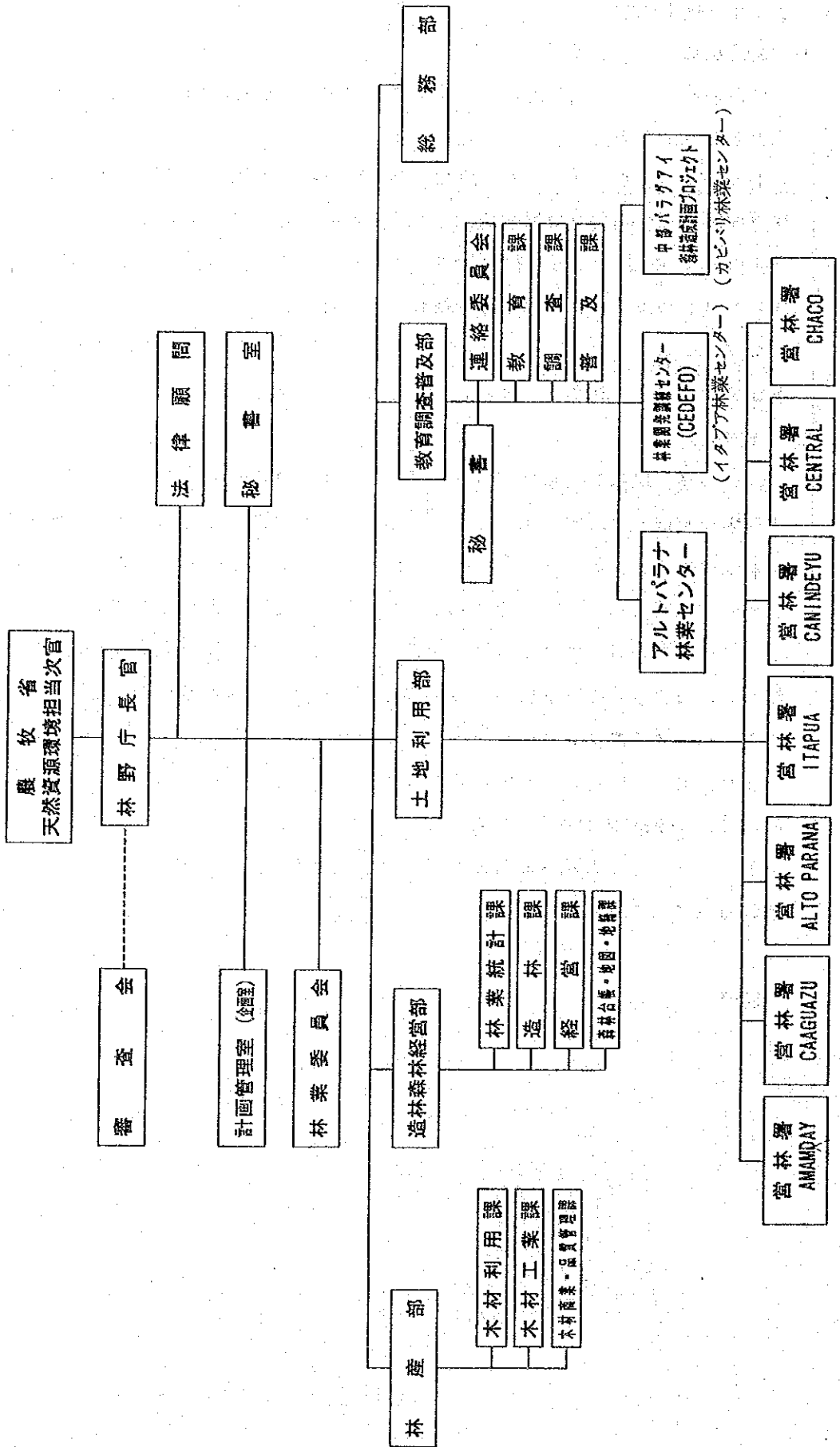


図4-1 農牧省組織図

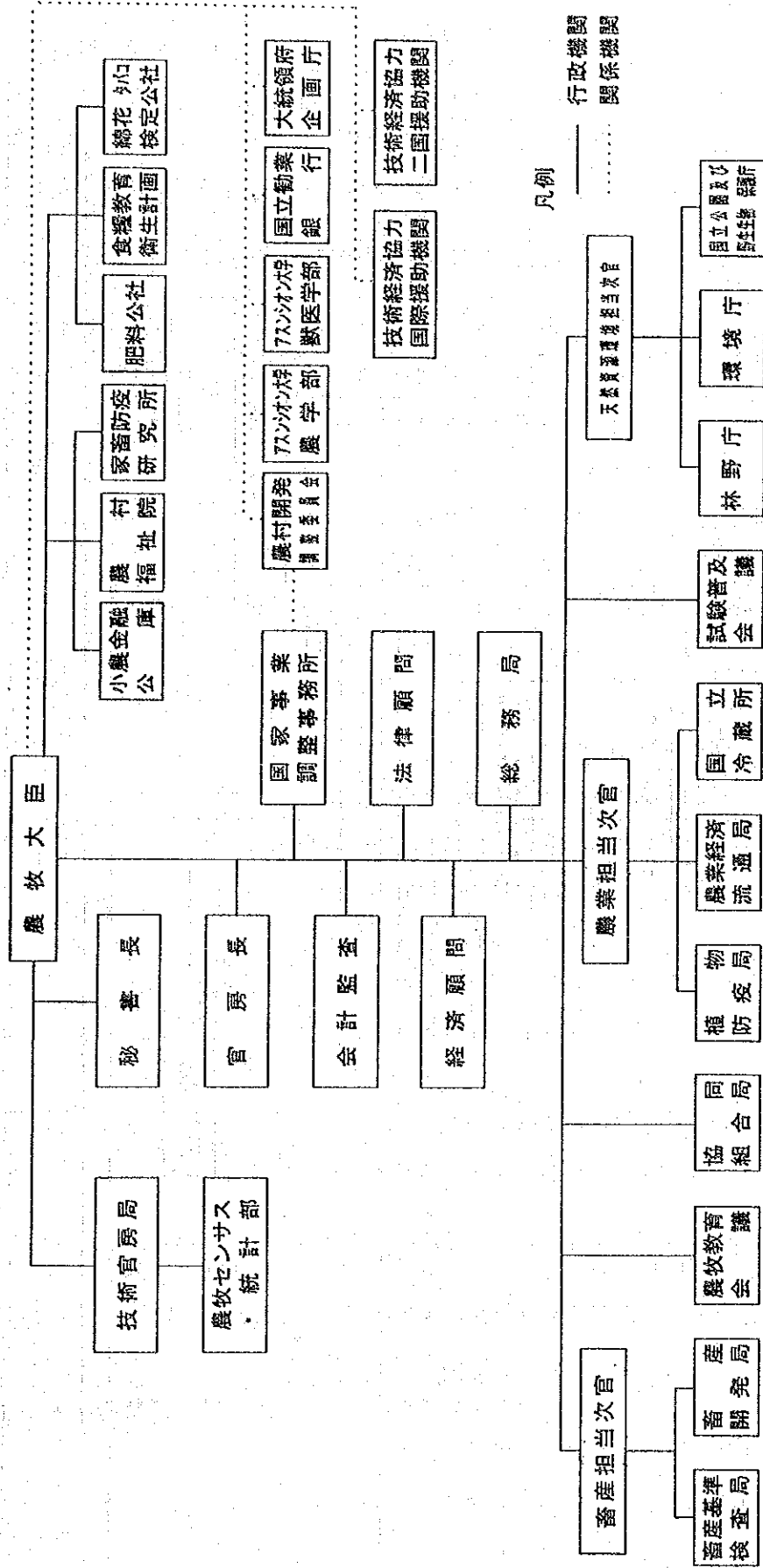
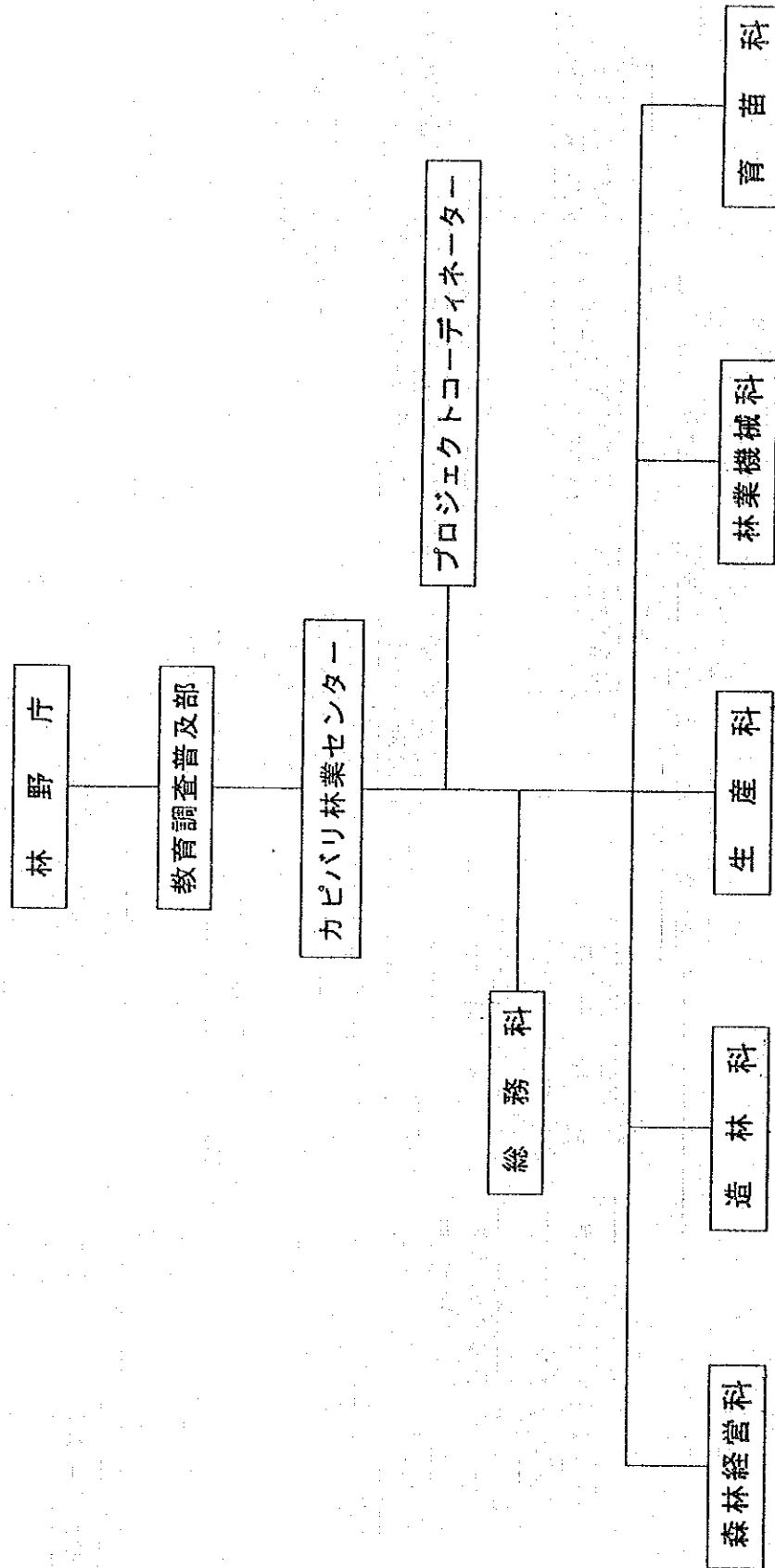


図4-3 カピバリ林業センター(プロジェクト)組織図



4-3 生産達成度

4-3-1 適合樹種の選定

(1) 達成目標

適合樹種の選定については、カビバリ地区に適応可能な樹種の選定と、その樹種特性を明らかにすることを目標として表4-12に示す項目について活動が行われた。

表4-12 適合樹種の選定達成目標一覧表

大項目	中項目	小項目	達成目標
試験林の造成	設計	樹種特性一覧表の作成	樹種特性一覧表の作成
		樹種特性一覧表の検証	樹種特性一覧表の検証
	造成	植栽密度試験No 1-1	マツ類3種(エリオツマツ、テーダマツ、カリビアマツ)の3密度で植栽し、密度効果を実証する。
		植栽密度試験No 1-2	パライン、ヒガンテを3密度3回繰り返しで植栽し、密度効果を実証する。
		植栽密度試験No 2	郷土樹種2種(ラパチョ、ペテレブ)を4密度3回繰り返しとして植栽し、密度効果を実証する。
		天然下種更新試験No 1	有用樹種を残置し、機械力で林床を整地して稚樹の発生を促し、天然下種更新による森林造成を図る。
		天然下種更新試験No 2	相対照度及び伐採形態による開花・結実、稚樹の発生、種子の落下数の違いを調査する。 天然更新を行う際生じた材の利用の検討及び事業費を算出し、天然林施業の指針を得る。
		植込み試験 No 1	天然林内に1ha単位の孔状伐採地を作り、有用広葉樹6種を植栽し生育状況を調査する。
		植込み試験 No 2	天然林内に帯状及び、方形状の伐採地を作り、有用広葉樹を植栽し、開放度合による気温の変化及び植栽木の生育状況を調査する。

大項目	中項目	小項目	達成目標
試験林の造成	造成	見本林植栽試験	在来樹種及び早生樹種等約50種を植栽する。
	調査マニュアル作成		各試験林の植栽方法、保育、調査及び分析方法等のマニュアルを作成する。
樹木園の造成			パラグアイ国における郷土樹種の展示場を造成する。

(2) 達成度

前項の達成目標のうちプロジェクト終了時まで達成できるものを◎、達成できないものを×として示すと表4-13のとおりとなり、樹種特性一覧表の作成以外は未達成となり、達成率は8%と低い。

表4-13 適合樹種の選定達成度

大項目	中項目	達成度
試験林の設計	樹種特性一覧表の作成	◎
	樹種特性一覧表の検証	×
試験林の造成	植栽密度試験 Na 1-1	×
	植栽密度試験 Na 1-2	×
	植栽密度試験 Na 2	×
	天然更新試験 Na 1	×
	天然更新試験 Na 2	×
	植込み試験 Na 1	×
	植込み試験 Na 2	×
	見本林植栽試験	×
	調査マニュアル作成	×
	樹木園の造成	

凡例 ◎：プロジェクト終了時まで完了予定

×：プロジェクト終了時まで未完了

(3) 要因分析

適合樹種の選定については、その達成手法が「樹木園の造成」の項目を除く全てが、試験林造成→成績調査→分析までの一連の作業が一体となって完結するという構成にな

っている。このため、試験地造成が遅れたもの、樹種によって生長が遅くかつ固体間の差が大きいものがあることなどから、成績を分析するための有意なデータを得るまでには至っていない。これらデータを得るのになお時間を必要とするが、生長量調査等を継続して行い目標を達成させる必要がある。

i. 樹種特性一覧表の検証

樹種特性一覧表の検証は、プロジェクトで造成した各試験地の生育状況を調査しているため、それらの試験と並行して進展するが、表4-14の評価項目について調査を行う。

表4-14 樹種特性評価の調査項目

No	調査項目	評価の内容
1	針・広葉樹の別	針葉樹、広葉樹、在来樹種、導入樹種の別
2	生態的特性	森林生態系の中でパイオニア（先駆）植物であるか、寄生的であるか、その中間であるかを3段階で評価する。
3	環境適応度	異なる環境に対する適応力を良・中・悪の3段階で評価する。
4	繁殖力	タネの生産量、飛散、発芽更新が自然条件下で優位かどうかを大、中、小の3段階で評価する。
5	増殖の難易	人工的にタネにやさしい木等で増殖が容易であるか、また、量産を行う場合、十分な種子源があるかも含み、易、中、難の3段階で評価する。
6	生育度	初期生長の早い樹種（早生樹種）であるか、生長の遅い晩成かを早、中、晩の3段階で評価する。
7	樹形	樹形が針葉樹形か、広葉樹形（傘状）か、株立ちかを良、中、不良の3段階で評価する。
8	枝性	樹幹に対して枝の発達が、中であるか、小であるかを良、中、不良の3段階で評価する。
9	根系	根の張りが深根性か、中位か、浅根性かを良、中、悪の3段階で評価する。
10	成林時の地床	純林状態で成林した時点で、林床が安定し、地力を増進するかどうかを良、中、不良の3段階で評価する。
11	保育の難易	枝打ちの必要や風倒その他に問題がなく良く成林するか否かを良、中、不良の3段階で評価する。

No	調査項目	評価の内容
12	気象害	気象的な被害のうち、霜、風、乾燥のいずれかの害をうけるか否かを評価する。
13	病害	あらゆる病害の耐性を強、中、弱の3段階に評価する。
14	虫害	あらゆる虫害の耐性を強、中、弱の3段階に評価する。
15	耐火性	山火事等により、その耐性を強、中、弱の3段階に評価する。
16	材の有用度	材部、成分その他が高経済的価値を有するか否かを、上、中、下の3段階で評価する。
17	造園的価値	花・果実・樹形について興味を引き、造園樹種としての価値を評価する。
18	幹の通直性	成育過程において幹が真円で通直な性質を有するか否かを直、中、曲の3段階で評価する。

ii. 植栽密度試験

植栽密度試験は1988年に外国産マツ類3種、1989～1991年に外国産広葉樹であるパライソ・ヒガンテ、1991年に郷土樹種であるラパチョ、ペテレブ、をそれぞれ3～4密度で繰返し植栽している。

マツ類(植栽密度試験 No 1-1)については、試験地造成が早かったこと及び調査に生育したことから成果は得られており、今後は不定芽除去、枝打及び間伐を実施し、樹形及び性質のコントロールを行う必要がある。

パライソ・ヒガンテ(植栽密度試験 No 1-2)については、当初(1989年植栽)の試験地の土壌条件が悪く、その上アリの食害を受けて枯損が多かったことから、翌年、補植及び施肥をしたもののこれも不成績に終わり、1991年に新たな箇所を設定してやり直したことから調査が遅れている。

ラパチョ、ペテレブ(植栽密度試験 No 2)については、山引苗又は規格外の苗木を使用したため、苗木が不揃いで活着率及び初期生長量に影響があると思われるものの、密度区分ごとには苗木に差はないと思われることから、試験は可能であるが、試験のスタートが遅いので有意な調査は今後継続して行う必要がある。

なお、樹形コントロールのための施業はマツ類同様他の試験地についても行う必要がある。

iii. 天然下種更新試験

パラグアイ国が環境保全の観点から天然林施業を重視していることにより、天然更新が容易に行われ、かつ有用な樹種を見出すことは、今後天然林施業を推進していく

うえで重要なことである。

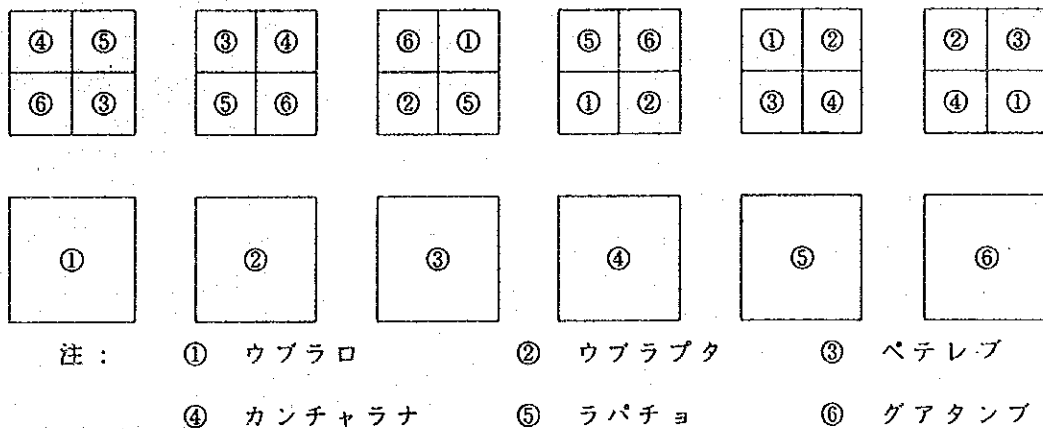
試験は、天然林造成の手法を見出すことを目的とした造林的試験と、天然林施業を経営的に確立する試験の2種類で行っており、試験区において種子落下～稚樹発生状況を調査しているものの種子の豊凶、発芽期間等その究明にはいずれも長時間を要することから、継続して調査する必要がある。

IV. 植込み試験

① 植込み試験 No 1

図4-4のモザイク型植栽試験配置図の通り試験区を設定し、植付を1990年に終了しているものの、苗木の生産不足からやむを得ず不良苗及び購入苗を使用したため、植付け後霜害又は乾燥害を受けて枯死したものが多く、補植・改植を行った。このため生長量調査は行っているものの分析を行えるまでのデータは得られていない。

図4-4 モザイク型植栽試験配置図



② 植込み試験 No 2

1990年に植付が終了し試験区の形状の違いによる成績調査の結果は得られているが、詳細な分析のためのデータを得るためには更に経過観察が必要である。

V. 見本林植栽試験

見本林植栽試験はカピバリ表区に適合する内外産樹種を林分状に仕立て、その造成過程で生長状況及び適応度を観察することにより適合性の基礎資料を得るとともに樹種の展示を目的とする。

本試験地は、プロジェクトサイトの中で最も土地が痩せているため植栽木の生長が悪く、アリの食害や乾燥害で7樹種が全滅したほか枯死するものも多いため補植及び施肥を行っている。

今後も補植、改植を要する樹種もあるので、適切な管理を行いながら経過を観察す

る必要がある。なお、植栽樹種は表4-15のとおりである。

vi. 樹木園の造成

樹木園予定地内に保存木を残して林床の整理は終了しており、今後は園に不足している樹木の植込みと園内歩道の作設及び案内板の設置を行うが、これらの実行にはローカルコストの確保が必要である。(樹木園計画図(図4-5))

評価 : E

表4-15 見本林植栽試験の一覧表

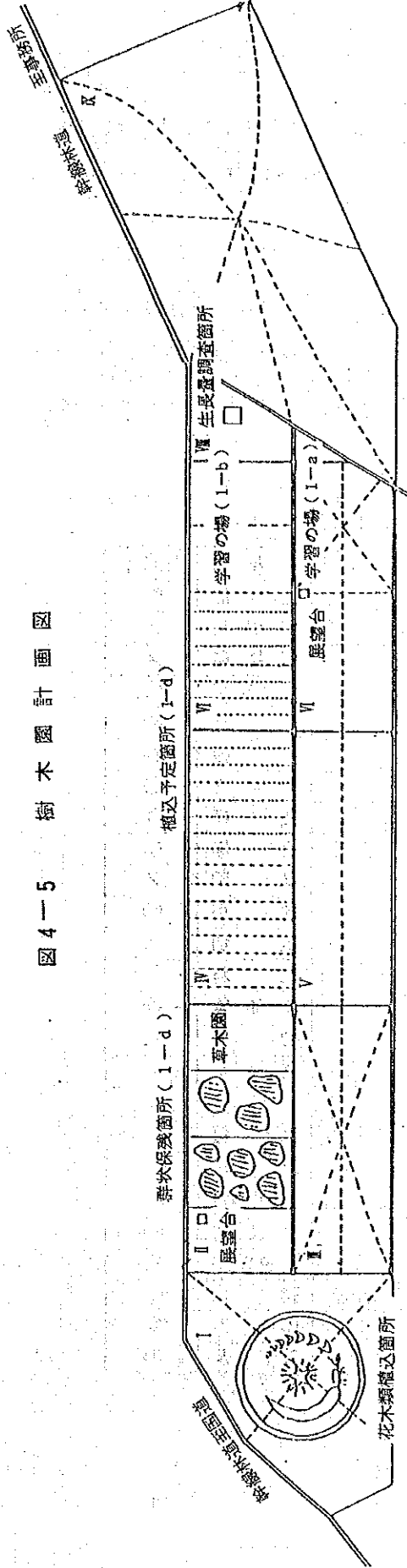
1992年2月1日現在

No.	樹種	面積	時期	本数	仕様	苗木種類	備考	現況
1	Cancharana	0.10	91.8	72	3x4 ^m	Macetas	改植 89.9 同樹種 200本, 2x2, Raiz	△
2	Guatamb	"	89.9	200	2x2	Raiz desn.		○
3	Timbo	"	91.8	52	4x4	Macetas	改植 89.9 PEROPA 200本, 2x2, Raiz	○
4	Lapacho	"	89.9	200	"	Raiz desn.		○
5	Petereby	"	"	200	"	"		○
6	Quebracho colorado	"	89.11	200	"	"		△
7	Yvyra pyta	"	89.9	200	"	"		◎
8	Yvyra ro	"	"	200	"	"		○
9	P. Taeda	"	"	100	3x2.5	Macetas		○
10	P. Elliottii	"	"	100	"	"		○
11	P. Caribe Bahamensis	"	"	100	"	"		◎
12	P. Caribe. Caribe	"	"	100	"	"		○
13	P. Oocarapa	"	"	100	"	"		○
14	P. Caribe. Hondurensis	"	"	100	"	"		△
15	E. Dunnii	"	"	100	"	"		◎
16	E. Brasiana	"	"	100	"	"		○
17	E. Tereticornis	"	89.11	100	"	"		◎
18	E. Grandis	"	"	100	"	"		◎
19	Sugi Y	"	90.5	150	"	"	混植	△
	Hovcna	"	91.12	84	"	"		
20	Tamarindo	"	91.7	48	"	"	改植(90.5 P. Parana 直蒔)	△
21	Casuarina	"	90.5	150	"	"		△
22	Grevillea robusta	"	"	150	"	"		○
23	Paraiso gigante	"	"	120	4x4	Raiz desn.		△
24	Yerba mate	"	91.9	102	3x3	Macetas	改植(90.5 toona 120本 macetas)	×
25	Kurupay ra	"	90.5	225	2.0x2	Raiz desn.		△
26	Kurupay kuru	"	"	225	2x2	Rais desn.		○
27	Urundey Mi	"	"	225	"	"		△
28	Urundey para	"	"	225	"	"		△
29	E. Citriodora	"	91.9	100	3x3	Macetas	改植(E. Urophylla 90.5 135 3x2.5M)	△
30	E. Torelisna	"	90.5	135	3x2.5	"	混植	○
	E. Recinifera	"	91.9	80	"	"		
31	E. Camaldu lensys	"	90.5	120	"	"		△
32	E. Microteca	"	90.5	130	"	"	混植	△
	E. Globulus	"	91.9	80	"	"		

No.	樹種	面積	時期	本数	仕様	苗木種類	備考	現況
33	Guayacan	0.10	90.5	120	2x2 ^m	Macetas		△
34	E. Lobusta	"	91.8	131	3x2.5	Macetas	改植(90.5Palo santo 225本desmuda)	△
35	Amburana cearensis	"	90.5	220	2x2	Raiz desn.		○
36	Cedro	"	"	150	"	"		△
37	Leucaena leucocephala	"	90.7	120	3x2.5	Macetas		○
38	Jacaranda micrantha	"	"	36	4x4	"		△
39	Kiri	"	91.8	22	6x6	Raiz soramente	改植(90.7igual 39本)	×
40	Gmelina arborea	"	"	90	3x2.5	Macetas		△
41	E. Paniculata	"	"	100	"	"		×
42	Manduvira	"	"	80	"	"		○
43	P. Parana	"	91.7	95	"	"	改植(90.8igual 80本, 3x2.5macetas)	×
44	E. Maculata	"	91.12	96	3x3	"	改植(90.7Sakura80本, 3x2.5macetas) 改植(91.7Sakura45本, 3x5 macetas)	×
45	Alamo	"	91.9	94	3x2.5	"	改植(90.10igual 103本3x2.5ESTACAS) 改植(91.6 igual 83本3x2.5ESTACAS)	×
46	Cupresus y Cipres	"	90.8 91.10	80 58	3x2.5 "	"	混植	△
47	Tiputana Tipu	"	91.7	30	5x4	"		△
48	Acacia	"	90.10	144	3x2.5	"		○
49	Lapacho Amarillo	"	91.7	75	3x3	"		△
50	Villetana	"	"	45	5x4	"		△
51	Civipiruna	"	91.9	96	3x3	"		×
52	Acacia Mearnsii	"	91.7	136	3x3	"		△
53	Canela	0.05	91.10	32	3x3	"		×
54	Samuu	0.10	"	55	4x4	"		○
55	Toona ciliata	"	"	96	3x3	"		×
56	Macadamia	0.07	"	40	4x4	"		×
57	Palo blanco	"	"	55	4x3	"		×
58	Inga	0.06	"	49	3x3	"		×
59		"		225	"			
60		"		100	3x3			
TOTAL		5.71		135	3x2.5			

注：◎良好、○成林の見込、△補植、施肥が必要、×成林の見込みなし

Macetas：ポット苗、Raiz desn：裸苗、Raiz soramente：根、Estacas：根株苗



(注) ……は遊歩道

◎ 各区画毎の計画

1. I、II、IV、V、VII区画（幹線林道に面した区画）

林内踏査の上、次のいずれかを行う。

- a. 全面下刈実行（下層木除去）のみ。
- b. 全面下刈実行（小径木径 8 cm 以下を除去）
- c. 0.05 ~ 0.20 ha 程度に島状に樹木を保護し、他はすべて刈払・伐倒。

* 保護は大径木及び有用樹

* 保護割合は林分内容によるが、50%を目安とし、保護の状況により植込みを行う。

d. c に準ずるが、大径木及び有用樹のみを保護し、他はすべて刈払・植込みも行う。

2. III、V、VI区画

これらについては樹木その他草木類などが観察できるようにすることを目的に、あまり林分には手を加えず遊歩道の設置その他必要最少限度のものにとどめる。

3. VIII区画

ここについては何も手を加えず、そのままの状態にしておき、当他の天然林の見本とする。

4-3-2 苗木生産技術の開発改良

(1) 達成目標

苗木生産技術の開発改良については、当初目標として、大項目(11)、中項目(50)、小項目(100)に付いて、それぞれ達成目標を掲げて事業が開始された。

その一覧表を表4-17に示す。

(2) 達成度

前項の達成目標のうちプロジェクト終了時まで達成できるものを◎、達成できないものを×として示すと表4-16の通りと成った。すなわち大項目では4項目、中項目では12項目が未達成となり、達成率は76%となった。

表4-16 苗木生産技術の開発改良達成度

No.	大項目	中項目	達成度	No.	大項目	中項目	達成度		
1	苗畑設計	苗畑開設	◎	26	裸苗育苗	据置	◎		
2		区画整理	◎	27		山引苗	×		
3		侵食防止	◎	28		根株苗	×		
4	管理運営	雇用管理	◎	29	ポット育苗	用土調整	◎		
5		原価管理	◎	30		土詰	◎		
6		種子管理	◎	31		移植	◎		
7		用土管理	◎	32		直まき	◎		
8		負数管理	◎	33		並植	◎		
9		作業管理	作業記番	◎		34	保育管理	土壌	◎
10			作業体系	◎		35		堆肥	×
11			育苗標準	◎		36		間引	◎
12	林木管理	採種園	◎	37		根切	×		
13		精英樹	◎	38		肥料	×		
14		無性生殖	◎	39		添加物	◎		
15	種子管理	開花結実	×	40		機械	◎		
16		採取	◎	41		保護管理	灌水	×	
17	調整	◎	42	日覆	×				
18	貯蔵	×	43	被覆	×				
19	発芽検定	×	44	除草	◎				
20	前処理	×	45	病虫害	◎				
21	まき付苗育苗	床作	◎	46	気象害		◎		
22		まき付	◎	47	気象観測	◎			
23		覆土	◎	48	苗木山出	硬化	◎		
24		焼土	◎	49		山出	◎		
25	裸苗育苗	床替	◎	50		普及	◎		

凡例 ◎：プロジェクト終了時までに完了予定

×：プロジェクト終了時までに未完了

(3) 要因分析

苗木生産技術の開発改良については、達成率が76%で比較的順調に進行した。しかしながら、未達成の12項目については、次に述べる理由から開発改良を継続して行い、苗木生産技術として完成させる必要がある。

i. 種子管理技術

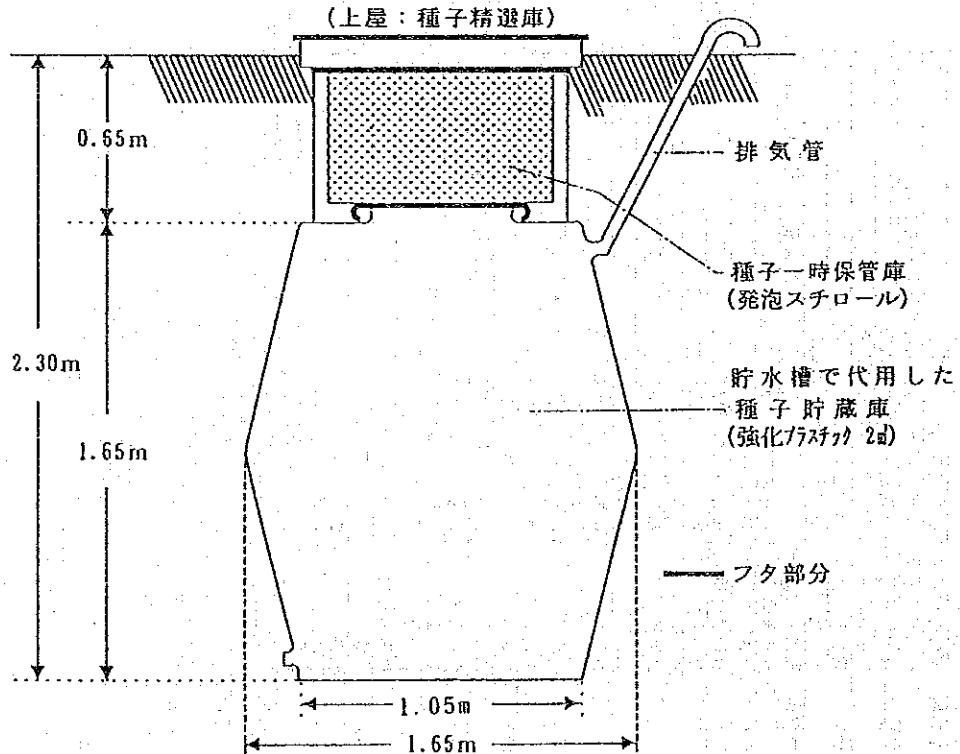
a. 開花結実

在米樹種の種子採取を行うためには、種子の開花結実を知ることが絶対に必要である。しかしながら、開花結実は降雨量、気温などによる変動が多いので、樹種毎に特性を調査し、カビバリ地域開花結実期一覧表を作成する。

b. 種子貯蔵

本プロジェクトでは、図4-6で示した種子地下貯蔵庫を開発した。これは、種子貯蔵が苗木生産技術の中では極めて重要であるにもかかわらず施設がないために試験的に開発したものである。そこで20樹種について短期(1か月未満)中期(1か年未満)長期(1年以上)に分けて継続試験を行う。

図4-6 種子地下貯蔵庫略図



c. 発芽検定

これまででは直播しかしていないので、他の方法（例えば赤外線による含水率測定）により、種子の含水率と発芽率の関係を調べる。

d. 前処理

在来樹種についての前処理方法は未だ解明されていない。カピバリ地域では発芽が遅れると病虫害にかかる率が高くなるので、前処理を行って短期間に発芽させる必要がある。

ii. 裸根育苗技術

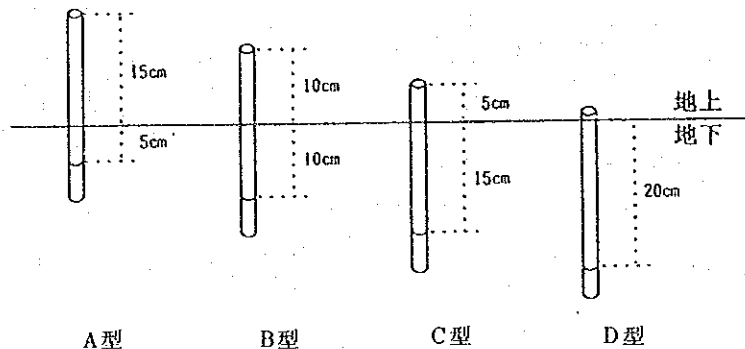
a. 山引苗

種子の不足分を補うためには山引苗を確保する必要がある。そこで、天然林内をかき起こして、一斉に発芽させて採取方法を試験する。試験はラパチャとペテレブの有用2樹種について行う。

b. 根株苗

苗畑作業においては、床替期間の幅を広げるために蒸散抑制を行いながら、活着率の向上を図る必要がある。そこで根株苗を図4-7に示す方法に区分してラパチャ、ペテレブ、バライソ、セドロの4樹種について試験する。

図4-7 根株苗の試験方法



iii. 保育管理技術

a. 堆肥

カピバリ地域の製材工場の鋸屑を利用した堆肥製造法を開発する。これは、土壌の理・化学性を高める上で有効であるばかりでなく、資源の有効利用にもつながる。

b. 根切り

山出し時の活着率を高めるためには苗木の根が充実していなければならない。そのためには、有効な根切りが必要である。そこで、樹種別に最適な長さの根切を試験す

る。

c. 肥料

これまでの施肥は元肥を実行していない。これは元肥を施肥しても流亡してしまうからである。しかしながら、施肥をしないとN, P, Kのなかで特にNが不足して苗木の生長が劣えるため、表面散布、穴掘施肥等を試験するものである。

IV. 保護管理技術

a. 灌水

山出し前の灌水と活着率の関係は解明されていないため、主要5樹種(テーダマツ、ユーカリ・グランデス、パライソヒガンテ、ラパチョ、ペテレブ)について、山出し前無灌水試験を行い活着率の関係を解明する。

b. 日覆い

灌水と同様主要5樹種について、照度と苗木生長との関係を解明する。

c. 被覆

被覆と発芽生長の関係を解明するものである。被覆は樹種によって不必要なものもあるので必要な樹種についてのみ行う。

評価 : B

4-3-3 造林技術の開発・改良

(1) 達成目標

造林技術の開発・改良については、カビバリ地区における立地的条件に最適な造林技術の確立を目標に表4-18に示す項目について活動が行われている。

表4-18 造林技術の開発・改良達成目標

大項目	中項目	小項目	達成目標
気象観測	データ分析		気温、湿度、降雨量等を自己記録計で観測し、日報、月報としてまとめる。一般観測所の測定値と比較できるようデータ処理をする。
	マニュアル作成		観測機器の取り扱い、記録の取り方、データ分析処理手法のマニュアルを作成する。
土壌分析	土壌図作成		プロジェクトサイト約2,000haについて土壌型を分類し、土壌図を作成する。
	分析技術		層位別土壌の理化学的分析を行う。
	マニュアル作成		断面調査、土壌区分の仕方、土壌分析についてマニュアルを作成する。
地拵技術	機械・人力地拵	設計	造林規模に適応する各種地拵の技術の開発改良
	マニュアル作成		地拵方法別によるその特性をマニュアル化する。
植栽技術	植栽方法	植栽適期	カビバリ地区における植栽時期の検証及び期間拡大の技術開発
		植栽方法	植付方法の技術の開発
	マニュアル作成		植栽の適期及び方法のマニュアルを作成する。
保育・保護技術	下刈		効果的な下刈方法の確立
	病虫害		アリ、バッタ等の昆虫害、その他病虫害の早期発見、早期防除の体制の確立
	防火・消火		山火事の発生防止及び消火体制の確立
	マニュアル作成		病虫害の情報整備及び消火機材の使用等についてマニュアルを作成する。

(2) 達成度

前項の達成目標のうちプロジェクト終了まで達成できるものを◎、達成できないものを×として示すと表4-19のとおりとなった。大項目では3項目、中項目では9項目が未達成となり、達成率は34%となった。

表4-19 森林経営技術の開発改良達成目標

大項目	中項目	達成度	大項目	中項目	達成度
気象観測	データ分析	◎	植栽	植栽方法	×
	マニュアル作成	◎		植栽密度	×
土壌分析	土壌図作成	◎		マニュアル作成	×
	土壌分析技術	◎	保育・保護技術	下刈	×
	マニュアル作成	◎		病虫害	×
地拵技術	機械・人力地拵	×		防災・消火	×
	マニュアル作成	×		マニュアル作成	×

凡例 ◎：プロジェクト終了時までに完了予定

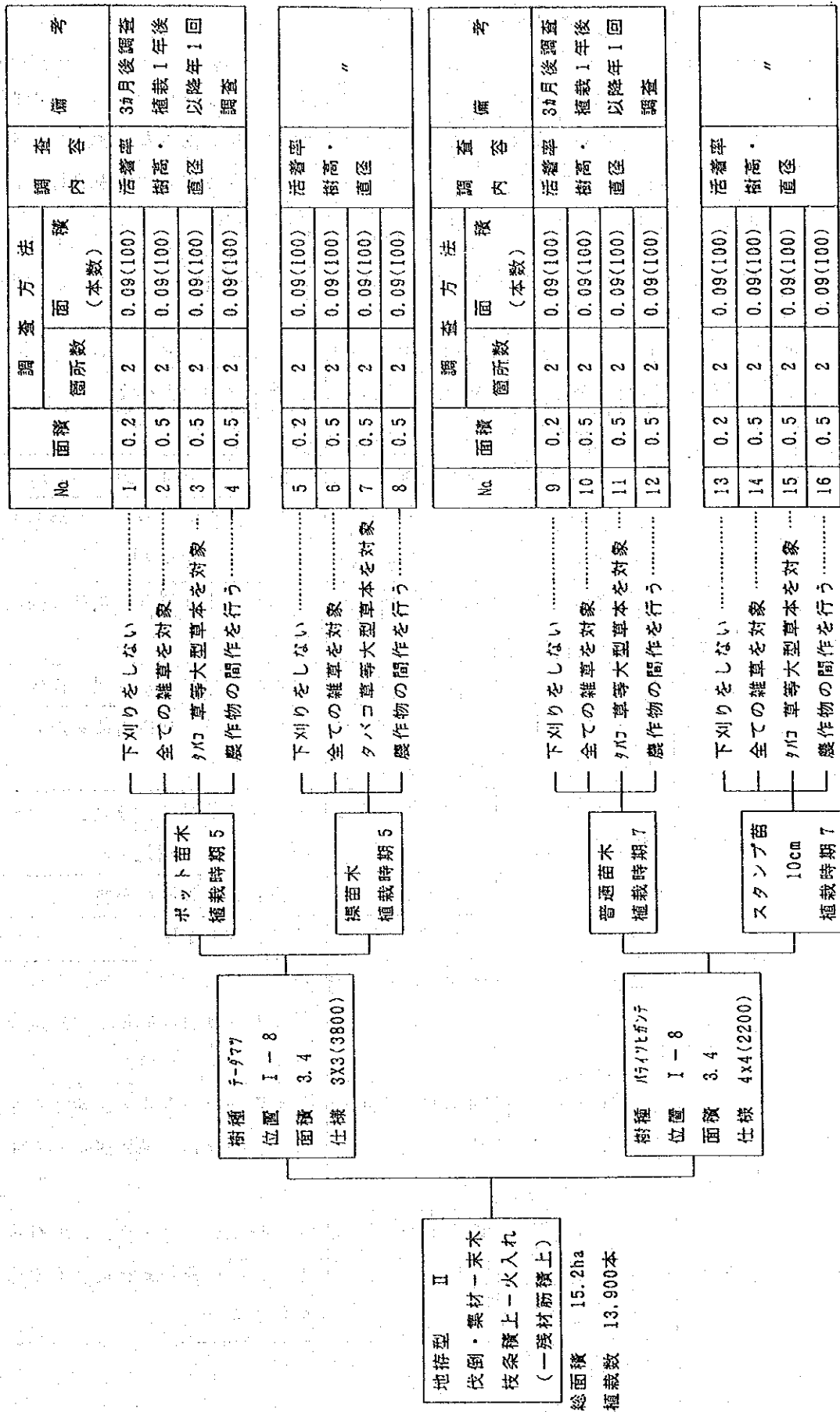
×：プロジェクト終了時までに未完了

(3) 要因分析

未達成の地拵技術、植栽技術及び保育・保護技術については図4-8造林技術の開発改良のフローチャートに基づきそれぞれを関連付けて一体的に実施しており、試験地造成の遅れた箇所ではまだ植栽木の生長量調査を執行しておらず、今後調査を重ね、これに基づきマニュアルを作成する。

評価 : D

図4-8 造林技術の開発・改良のフローチャート



4-3-4 森林経営技術の開発改良

(1) 達成目標

森林経営技術の開発改良については、各種試験林造成、苗畑施設整備、その他基盤整備等のプロジェクトの事業実行を通じて、森林の経営管理に必要な技術及び林業機械の維持管理等の技術を開発改良しカウンターパートへ技術移転することを目標に、表4-20に示す項目について活動が行われた。

表4-20 森林経営技術の開発改良達成目標

大項目	中項目	小項目	達成目標
森林経営技術の開発・改良	森林経営計画マニュアルの作成	林班区画等	森林経営単位の確立
		図面の作成	経営図の作成
		森林調査	計画樹立に必要な調査の実施
		マニュアルの作成	森林経営単位の確立のための手順をマニュアル化する。
	各種森林台帳の作成	台帳の作成	森林経営上必要な台帳類の様式化を図る。
		野帳の作成	森林調査に必要な野帳を作成する。
	林道の開設及び維持・修理のマニュアルの作成	林道の構造・規格及び設計	主線、支線の林道構造を定め、調査設計を行う。
		開設・維持修理	林道を開設する。また、これらの手順をマニュアル化する。
	測量マニュアルの作成	測量・製図	各種測量・製図の習得
		マニュアルの作成	各種測量・製図のマニュアルの作成
測樹マニュアルの作成	測定方法の習得	直径・樹高の測定、樹幹材積・林分材積の求積及び生長量の測定の習得 マニュアルの作成	
林業機械技術の開発・改良	適切な資機材の選定と施設内の整備と管理	資機材の選定と調達	各種資機材の選定と適切な管理方法をはじめ交換・補修部品の管理方法の確立
		施設内の整備と管理	モデルインフラ工事、応急対策工事等の監理・監督業務及びその他基盤整備工事

大項目	中項目	小項目	達成目標
林業機械技術の 開発・改良	保守点検・維持 管理	運転操作と簡単な日常点検	ブルトーザ、ホイロローダ、バックフオー等重機類の運転操作と簡単な日常点検ができるようにする。
		オイル・エレメントの管理	車両、重機類の各部オイル及びオイルエレメントの交換時期をオイル交換ボードにより管理できるようにする。
		基本的な整備技術	保守点検・維持管理の為の基本的な整備技術の習得とエンジン・ブレーキ・足回りの分解整備がある程度できるようにする。
		鍛金、板金、溶接の各種技能	維持管理に必要な鍛金、板金、溶接技術を習得させる。
		部品再生・加工技術	真鍮、銅、石綿ガスケット焼温再生、加工技術を習得させる。
		ノギスによる測定技術	内・外径・タイプの精密測定技術
		手仕上げの基本作業	タガネハツリ作業、目立て作業等の基本作業
		ワイヤロープの取扱	アイ・ロープ、ショートブライスの作り方、クランプによるロック、ロープの扱い方
		運行点検整備	運行点検・車両・重機類の短期の定期点検整備が大体できる。
		簡単な設計・製作技術	製図、概案設計、チェーンブロック懸吊架台設計、手持工具整理架台等の設計・製作技術
	帳票の作成	運転日報、作業日報、運転前点検表	
	マニュアルの作成	マニュアルを作成する。	
	車両・機械台帳の作成	履歴簿	車両・重機類の基礎的なデータを記載し、機械台帳の運用をはかる。
月別走行表		車両・重機類を月別走行表により、走行状況を記録し管理する。	

大項目	中項目	小項目目	達成目標
林業機械技術の 開発改良	車両・機械台帳 の作成	定期点検整備表	定期点検整備表を作成する。
		整備・部品処理 表	車両・資機材の部品注文書、整備依 頼書の運用により部品の購入と整備 記録を明らかにする。
		車両・機械動態 表	車両・機械類の故障状況、整備内容 等この動態表に記録し、車両・機械 ごとに管理する。
		油脂管理行程表	燃料の出庫量を、車両、重機ごとに 記録し、管理する。
		作業記録	重機類の作業日報で作業内容、作業 時間、作業場所を明らかにする。
		帳票の作成	履歴簿、月別走行表、整備依頼書、 部品注文書、部品管理表、車両・機 械動態表、油脂管理表、作業記録
		マニュアルの作成	マニュアルを作成する。
	管理体系の確立	工具・部品・器 具類の格納管理 システム	スコップ、斧等の収納スタンド、エ レメント類の部品整理棚等の格納管 理ができる。
		車両・機械の管 理化	車両・重機類の適切な利用と配置、 また運行状態を管理する。
		定期点検整備の 計画	短期の定期点検整備の計画
		補用部品管理表	資機材のための補給・消耗部品の管 理で、管理表等により用途を明確に する。
		機械工程表	重機類の使用計画を基に、機械工程 表により毎月の重機類の使用計画を 検討し、効果的な運用をはかる。
		コントロール	作業内容により重機及びその運転手 の適切な配置ができるように統制し 組織化できるようにする。

大項目	中項目	小項目	達成目標
林業機械技術の 開発・改良	管理体系の確立	付属機械の管理	各種アタッチメント類の保守・管理 と正しい格納を指導する。
		燃料経費	各種重機類の作業別の燃料消費から 燃料経費を算出する。
		帳票の作成	各種帳票の作成
		マニュアルの作成	マニュアルを作成

(2) 達成度

前項の達成目標のうちプロジェクト終了時まで達成できるものを◎、達成できないものを×として示すと表4-21のとおりとなった。中項目では9項目中7項目が達成され達成率は78%となった。

表4-21 森林経営技術の開発・改良達成度

大項目	中項目	達成度
森林経営技術の 開発・改良	森林経営計画マニュアルの作成	×
	各種森林台帳の作成	◎
	林道の開設及び維持・修理のマニュアルの作成	×
	測量マニュアルの作成	◎
	測樹マニュアルの作成	◎
林業機械技術の 開発・改良	適切な資機材の選定と施設内の整備と管理	◎
	保守点検・維持管理	◎
	車両・機械台帳の作成	◎
	管理体系の確立	◎

凡例 ◎：プロジェクト終了時まで完了予定

×：プロジェクト終了時まで未完了

(3) 要因分析

森林経営技術の開発改良については、達成率78%で比較的順調に進行し、特に林業機械技術に関する項目は100%達成している。しかし、未達成項目については次に述べる理由により引き続き開発改良を行い、目標を達成させる必要がある。

i. 森林経営計画マニュアルの作成

将来における林分管理のため主要造林樹種について収穫予想表を作成する必要があるが、マツ類2種及びユーカリ1種については試験林の成績調査データ及び既存の資料から、今後1～2年の期間で作成が可能である。

ii. 林道開設及び維持・修理のマニュアルの作成

砂質土壌及び集中降雨の多い当地区においては、エロージョン対策は必須事項であるが、これまでローカルコスト不足もあって、この部門の技術は十分には開発されていない。変移点地形等災害発生の危険がある地形で探るべき路線形や、法面緑化等の林道保全対策技術を開発する必要がある。

評価 : B

4-3-5 カウンターパートへの技術移転

砂質土壌地帯における森林造成技術及びその改良方法のカウンターパートへの移転は、上述したプロジェクト活動及び日本への派遣研修を通じて行われた。

カピバリ国有林におけるプロジェクト活動は、カウンターパートと専門家が机を並べ、山を一緒に歩いて行われており、これら日常の活動を通じて個々の技術はカウンターパートへスムーズに移転されているとみられる。

カウンターパートの7名について行ったアンケート調査(付属資料)によると、全員が「プロジェクトで新しい技術を身に付けた。」、6名が「プロジェクトで技術レポートを書いた。」と答えており、また、一般公募者を対象とした造林・育苗等に関する中堅技術者の養成研修の講師も全てカウンターパートが勤めるなど、技術移転の成果が着実に表れている状況がみられる。

しかし、森林管理や林業経営等全体的な幅広い技術体系に対する理解度については、プロジェクトの活動成果が未だ100%に到達していないこともあって必ずしも十分ではなく、この面では引き続き日本の技術協力に対する期待が高い。

評価 : A

4-4 目的達成度

4-4-1 砂質土壌における造林技術の開発改良

目的の達成度については、達成度を量的・質的に示す基準がなければならない。しかしながら量的には、当初5カ年間の造林目標924haが、1989年2月の政変によって、天然林保護政策が強く打ち出され、1989年9月に開催されたジョイントコミッティにおいて、2,300haのプロジェクトサイトの天然林の伐採による人工造林の中止及び天然林施業技術の開発改良について強い要望があったものの、造林面積については新たな目標のないままに処理されたことから量的基準がなくなった。そこで、達成度については、技術の開発改良の質的内容を可能な限り客観的に分析して評価することとした。

(1) 対象樹種

造林樹種の選定に当たっては、当初は、CEDEF0の造林等の成果を勘案しながら、砂質土壌における造林実績が不明なため、試行的意味を含めて多樹種を選定した。その後、中部パラグアイ、カピバリ地域における造林方法及び樹種の生長状況から樹種にあった造林、育苗技術の開発改良のために、標準的と考えられる主要樹種として、次の5樹種を選定した。

・ テーダマツ

Pinus taeda

・ バライソヒガンテ

Melia azedarach var. gigantea

- ペテレブ Cordia trichotoma
- ラバチヨ Tabebuia ipe
- ユーカリ・グランデス Eucalyptus grandis

なお、実行に当っては次の樹種も対象として実行されていたが、これは先に述べたように当地域の砂質土壌における適合樹種が確立されていない現状から、可能な限り多くの樹種で試験を行って適合樹種の選抜をするためであり、他の森林造成プロジェクトの例からみて適切であった。

1. 外来樹種

- Pinus elliotii
- Pinus teada
- Pinus caribaea var. caribaea
- Eucalyptus saligna
- Eucalyptus grandis
- Eucalyptus brassiana
- Eucalyptus tereticornis
- Eucalyptus dunali
- Eucalyptus viminalis
- Paraiso gigante
- Paraiso comun
- Grevillea robusta
- Acacia mangium
- Casuarina cunninghamiana
- Toona ciliata
- Araucaria angustifolia
- Tipuana tipu

郷土樹種

- Tabebuia spp. (Lapacho)
- Platymiscium (Torebol)
- Bertholletia excelsa (Yuvia)
- Cabralea cangerana (Cancharana)
- Balfourodendron riedelianum (Guatambu)
- Cedrela odorata (Cedro)
- Hovenia dulcis (Hovenia dulcis)
- Cordia trichotoma (Petereby)
- Jacaranda acutifolia (Jacalanda)

(2) 在来実績

1992年2月26日の第3回ジョイントコミッティで説明された資料によると、プロジェクト発足から現在までの造林面積は226haとなっている。この面積は、当初の目標面積924haの25%に過ぎない。また、合意されていないが、中間時の検討数字としてでた490haと対比しても45%に過ぎない。

また、226haを樹種別にみると次の表4-22のとおりである。

表 4-22 樹種別造林面積

樹 種	面積 (ha)	構成比 (%)
外来樹種		
Pinus taeda	42.63	19
P. elliotii	37.46	17
その他マツ類	14.01	6
Eucalyptus grandis	14.90	7
E. saligna	9.03	4
その他のユーカリ類	24.68	11
Melia azedarach var. gigantea	23.84	10
外来樹種 計	166.55	74
在来樹種		
Tabebuia ipe	12.95	6
Cordia trichotoma	13.09	6
その他の在来樹種	33.47	15
在来樹種 計	59.51	26
合 計	226.06	100

(3) 要因分析

本プロジェクトは、前述したように発足当初の基盤整備の遅れと、1989年2月の予期せぬ政変によって林業政策が変わり、人工造林の対象地をプロジェクトサイトに隣接する国有林内に点在する農耕跡地（二次林）としたために天然林の伐採による要更新面積の確保ができなくなったことと、人事、予算に一時期混乱が生じたこと等から、専門家の必至の努力にもかかわらず予定どおりの造林の進行ができなかった。したがって、目的の達成度を量的に見ることは必ずしも適当とはいえない。

しかしながら、造林技術の開発協力を現地調査により質的に検討すると、実行された試験課題は的確に処理され、砂質土壌における造林技術の開発改良の成果が現れつつある。特に、造林経験がなく、また既往の試験結果の文献及び報告書のほとんどない在来樹種の造林に対して試験が行われ、その成果が見られることは、砂質土壌における在来樹種の造林に貴重な資料を提供するものである。

また、プロジェクトの実施期間中に達成できなかった課題については、着実に進んでいる砂質土壌における造林技術の開発改良の目的を達成するためにも今後継続することが望ましい。

評価 : B

4-4-2 人材の養成

(1) 実績

パラグアイ国において造林を推進していくためには、同国がほとんど民有林であることから、林業技術指導に当たる林野庁などの政府機関職員や、造林を行う農牧畜経営者に林業技術を付与し啓蒙を図ることが最も大切なことである。

本プロジェクトで実施した中堅技術者養成対策事業による研修は、表4-2.3のとおり、農業経営者、農協職員、市町村職員、農業普及員、教員・学生、会社員を対象として、育苗・造林コース、林業機械コースで実施したが、その成果はパラグアイ国の林業技術者の人材育成に大きく貢献している。

また、本研修で使用した教材は、CEDEFOPで作成した教科書を使用してきたが、造林技術の開発改良等のマニュアルについては、長期専門家によって作成されつつあり、普及用教材については短期専門家により、日本でスライドが作成中である。これらが完成された際には、さらに研修効果が上がることは確実である。

表 4 - 2.3 中堅技術者養成研修一覧表

期 間 (日数)	コース名	参加者数	参加者の職業	研修内容
1989. 8. 6 ~ 1989. 8. 25 (20日間)	育苗・造林	20名	農業経営者, 農協職員 市町村職員, 農業普及員	座学 見学実習 作業実習
1990. 2. 11 ~ 1990. 2. 27 (17日間)	林業機械	20名	農業経営者, 農協職員 農業普及員, 学生	同 上
1990. 2. 10 ~ 1990. 2. 23 (14日間)	育苗・造林 (林業機械を含む)	19名	農業経営者, 農協職員 農業普及員, 教員	同 上
1990. 3. 4 ~ 1990. 3. 19 (16日間)	育苗・造林 (林業機械を含む)	19名	農業経営者, 学生 会社員	同 上
1992. 2. 10 ~ 1992. 2. 21 (12日間)	育苗・造林	16名	農業経営者, 農協職員 学生	同 上

評価 : A

4-5 目標達成度

4-5-1 林業政策との整合性

(1) 林業政策の変更

パラグアイ国においては、農地造成、木材伐採等を無秩序に行ってきた結果、森林面積が急速に減少し、残された天然林も量・質ともに低下するなど、自然環境の保全、木材資源の維持培養上重要な問題に発展してきた。

このためパラグアイ国政府は、同国に広く分布する砂質土壌における大規模造林を計画し、これが推進の発端として、サンペドロ県カピバリ地区の国有林 2,000 ha に造林技術開発にかかるプロジェクト技術協力を要請し、1987年6月25日のR/D署名によってプロジェクトが発足した。この時点では、プロジェクトの目標はパラグアイ国の林業政策とは完全に整合していた。

しかしながら、1989年2月の政変に伴って、これまでの早生樹種を主体とした大規模造林計画に加え、自然環境の保全を主体とした、天然林施業が取り入れられるようになった。このため、政変を境としてプロジェクトの当初目標と、パラグアイ国の林業政策は一部整合しなくなった。

そこで、1989年9月のジョイントコミッティにおいて、方針変更の申入れが行われ、パラグアイ国側の新計画案の提出、JICA 担当者の意向確認等が行われた。しかし、結果的にはR/Dで示された協力の枠組みを変更せずに、パラグアイ国の林業政策との整合を図って、天然林施業を取り入れた技術の開発改良が実施されることとなった。

以上のように、林業政策の変更が政変によるものであったとはいえ、プロジェクトの実施期間中に発生したことは、プロジェクトのスムーズな運営を著しく阻害したことは間違いない。また、このことによって派遣専門家の物心両面に受けた影響は極めて大きかった。

評価 : C

4-5-2 森林資源の維持培養と国土の保全

パラグアイ国の土地利用状況をみると、国土面積の56%は森林で第1位を占めている。また、同国の人口1人当たりの森林面積は5.2 haで、我が国の0.2 haと比較すると、はるかに多くの森林を有していると言える。このようにパラグアイ国は農業国、畜産国であると同時に林業国としても位置づけられる。

しかしながら、パラグアイ国の森林・林業の現状は次に述べるような特徴と問題点を持っている。

- ① 同国の60%を占める西部のChaco地域は、乾燥亜熱帯低木地帯で、現状における林業的利用価値は低い。

- ② アスンシオンを中心とする中央部は、農牧畜用地として開発された地帯であって、現存する天然林は量質ともに低く、人工林の造成は緒についたばかりである。
- ③ 同国の東・南部を占める森林地帯は、肥沃なテラロッサ土壌と、恵まれた気象条件のもとで1ha当たり300m³に達する天然林が広がり、同国の林産物の主産地をなしている。しかしながら、この地帯の林業は木材の伐採、搬出、加工等のための搬出道路、機材、技術が乏しいため粗放的な利用が行われている。

このようなことから、同国政府は森林・林業の振興政策を強力に推進するため、1973年に森林法を制定し、森林資源の培養、林業生産の向上を図ってきた。

パラグアイ国の輸出額の90%以上は農林畜産物で占められているが、そのうち林産物は1/4という高いシェアを占めてきた。このため同国の林業政策のウエイトは、どちらかといえば林産におかれてきた。しかしながら、近年農業の発展、移住計画、水力資源利用などによって、林地が大幅に減少するとともに、地球的規模で森林環境保全の重要性が叫ばれるようになって、政策の修正が行われ、特に1989年2月の政変によってより一層明確に打ち出された。

すでに述べたように、本プロジェクトの目的は砂質土壌における造林技術の開発改良にあったが、その中に天然林施業が取り入れられ、また、人工造林のための林地の確保が天然林の伐採によるものから、農耕跡地の二次林、土地を持たない農民の国有林内への不法侵入、伐採による無立木地を対象に進められるようになった。

以上の経済の中で結果的には本プロジェクトがパラグアイ国で森林資源の培養と環境保全を同時に果たすシンボリックな、極めて注目すべき存在になっている。近年、本プロジェクトを訪ね、その造林技術や林業経営を学ぼうとするものは国内だけではなく、近隣諸国に及んでいる。

評価 : A

4-5-3 プロジェクトのインパクト

プロジェクトが与えた経済的、技術的、制度的、社会・文化的、環境的インパクトによって、プロジェクトがいかに関目標に近づいたかを知ることができる。本調査においてはこれらのインパクトについて、質問書、聞き取り調査によってその内容を把握した。その結果を次に述べる。

(1) 経済的インパクト

経済的インパクトについては、「評価に係る質問事項及び解答」でもわかるように多岐にわたっているが、その中でも地域に対しては次のようなインパクトがあった。

- ① アクセス道路及び林道新設約2.0kmによって周辺農家約1,000家族がこれまでの徒歩から車両による交通の便が与えられた。

- ② プロジェクトにおける諸作業に雇用されることによって、余剰的労働力が吸収され、現金収入が得られるようになった。
- ③ プロジェクトにおける苗木生産、造林事業における生産原価管理の考え方が、農業経営の中に応用されるようになった。

評価 : A

(2) 技術的インパクト

日本人専門家によるカウンターパートに対する技術移転は、パラグアイの林業技術レベルの向上に役立ったことは「評価に係る質問事項及び回答」にもはっきり出ているが、とりわけ次の点でのインパクトは大きかった。

- ① 中部パラグアイに分布する、砂質土壌約 1,500 万 ha の森林造成の先鞭をつけた。
- ② プロジェクトに近い公営企業（製鉄会社）において産業造林を始めるようになった。
- ③ プロジェクトに近い小中学校 5 校が、プロジェクトに来て、育苗、造林、天然林施業を見学するようになった。
- ④ プロジェクトに近い農業協同組合の職員が中堅技術者研修に参加し、林業技術を習得した。

評価 : A

4-5-4 自立発展の見通し

(1) 組織的自立発展性

1. プロジェクトの運営

プロジェクトの運営は現在図 4-9 のとおり進められている。これは R/D に定められているとおりである。

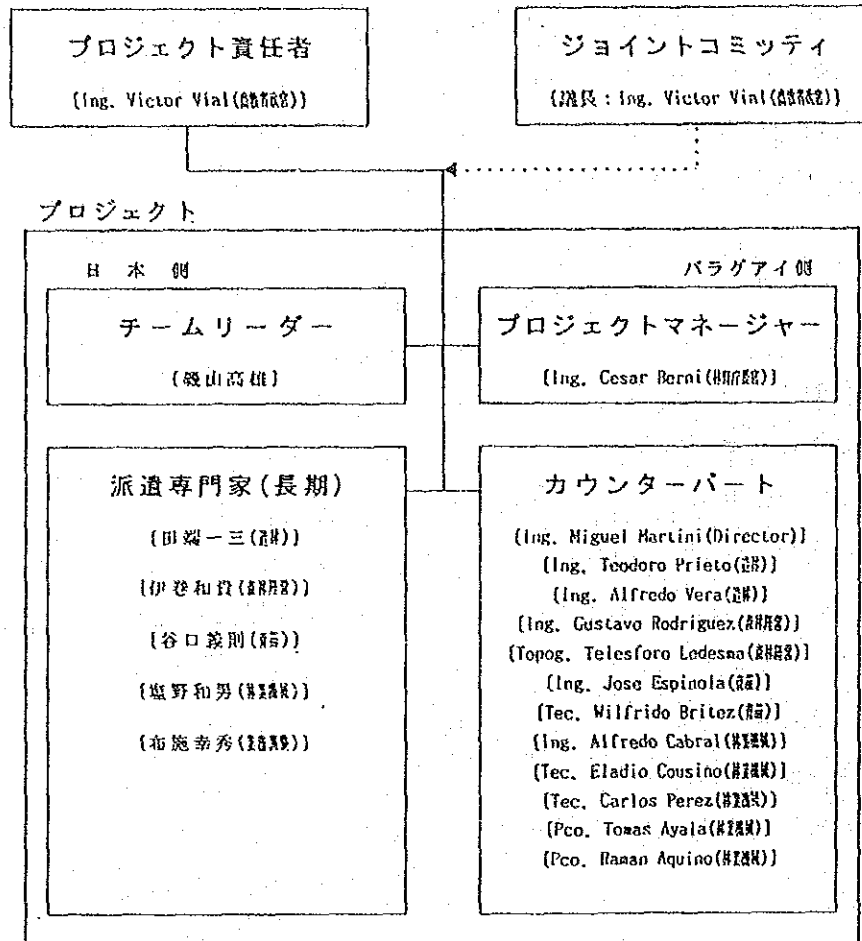


図4-9 プロジェクト運営組織

本プロジェクトの実施期間中にプロジェクト運営組織は政変の結果一部改変され、ジョイントコミッティは農牧省天然資源環境担当次官を議長として審議が進められている。すなわち、パラグアイ国側は、議長の他、林野庁長官、農牧省技術官房局代表、経済企画庁代表、林野庁教育調査普及部長、カピバリ林業センター所長、CEDEFOP所長、アルトバラナ林業センター所長、日本国側は、専門家、調整員、JICAパラグアイ事務所の代表者がメンバーとなり、パラグアイ国側の関係機関と、日本側は大使館からそれぞれの関係者がオブザーバーとして出席している。

ii. 要因分析

ジョイントコミッティは原則として毎年1回開催し、そこで年次計画の策定、プロジェクト運営上の問題点等を審議することになっている。しかし、これまでに3回行われたのみである。これはもっぱら政変などによるパラグアイ国側の都合によるものであった。

次にプロジェクトの運営組織は、日本人専門家、カウンターパートの交代はあったが、組織自体の改変はなく、運営は日本人専門家の指導のもとに着実に進められてき