

No. 020

ブラジルサンパウロ  
林業研究協力計画巡回指導  
調査団報告書  
(昭和57年度)

昭和57年12月

国際協力事業団

林 研 究
J R
82-38

LIBRARY



ブラジルサンパウロ  
林業研究協力計画巡回指導  
調査団報告書  
(昭和57年度)

JICA LIBRARY



1025739[2]

昭和57年12月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 4. 10	703
登録No. 03085	88
	FDD

## は　じ　め　に

本報告書は、昭和54年4月から5ヶ年間の予定で発足したサンパウロ林業研究協力計画に関して、協力の進捗状況、ブラジル側の本プロジェクトに対する考え方を把握し、今後の協力方向を派遣専門家と協議するために派遣した巡回指導調査団の報告書である。

本プロジェクトは、協力開始後、3年半を経過し、58年度にはエバリュエーションを予定している。これまで、本プロジェクトは、関係各位の協力により、流域管理、リモートセンシング機械化伐出の各部門で協力を行ない、ブラジル国関係者から評価を得ており、順調にプロジェクトが運営されてきている。また、諸般の事情により協力開始が遅れていた小径材利用の部門も58年1月に到着する供与機材によっていよいよスタートすることになっている。

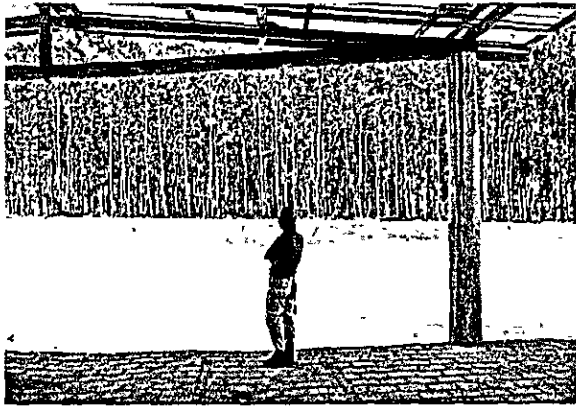
来年度は、プロジェクトの最終年度にあたり、エバリュエーションを実施するが、このような時期にプロジェクトの内容、これまでの成果の確認、ブラジル側関係者の意見を聴取できたことは、まことに有意義であったと考える。

最後に、本調査実施にあたりご協力をいただいた関係者各位のご協力に感謝するものである。

昭和57年12月

国際協力事業団  
林業水産開発協力部長  
渡　　辺　　　桂

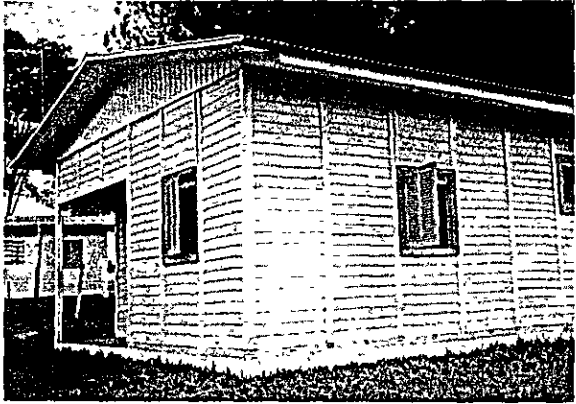




製材所建設予定地57年度供与機材のダブルバンドソーは、ここに設置される。



間伐材を利用した製材品の利用例（板には種々の欠点がある。）



小径材を利用して建てた森林院職員住宅



カンボスト ジョルダン州立公園内の機械化伐出現場



（同上林内）単線循環索の荷降し場





# 目 次

I 調査の目的と概要	1
1. 調査目的	1
2. 団員構成	1
3. 派遣期間及び日程	1
4. 面会者	3
II プロジェクトの現状と問題点	5
1. プロジェクト発足の経緯とその概要	5
2. プロジェクトの実施体制	11
3. 1979年度から1981年度までの研究協力スケジュールとその実施状況	22
4. 改訂スケジュールによる1982年度の実施計画及び、その進行状況	22
III 今後の検討課題	26
1. 1983年度実施事項の整理	26
2. プロジェクトの延長要請	30
3. エバリュエーションの実施	30
4. その他	31
IV 資 料	35
1. 派遣専門家業務報告	37
2. プロジェクト延長要請書（サンパウロ州森林院から連邦政府へ提出）	47



# 1 調査の目的と概要

## 1. 調査目的

本件技術協力は、昭和54年4月から5ヶ年間の予定でサンパウロ州森林院に対し協力をを行い、これまでに3年半が経過している。

今回の調査は、このような状況の中で、以下の調査、打合せを行うことを目的に派遣した。

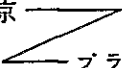
- (1) プロジェクト進行状況の把握及び問題点の整理
- (2) 来年度予定しているエバリュエーション調査実施のための予備打合せ
- (3) サンパウロ州森林院のプロジェクト延長理由等聴取
- (4) 小径材利用分野の本格的協力開始のための打合せ

## 2. 団員構成

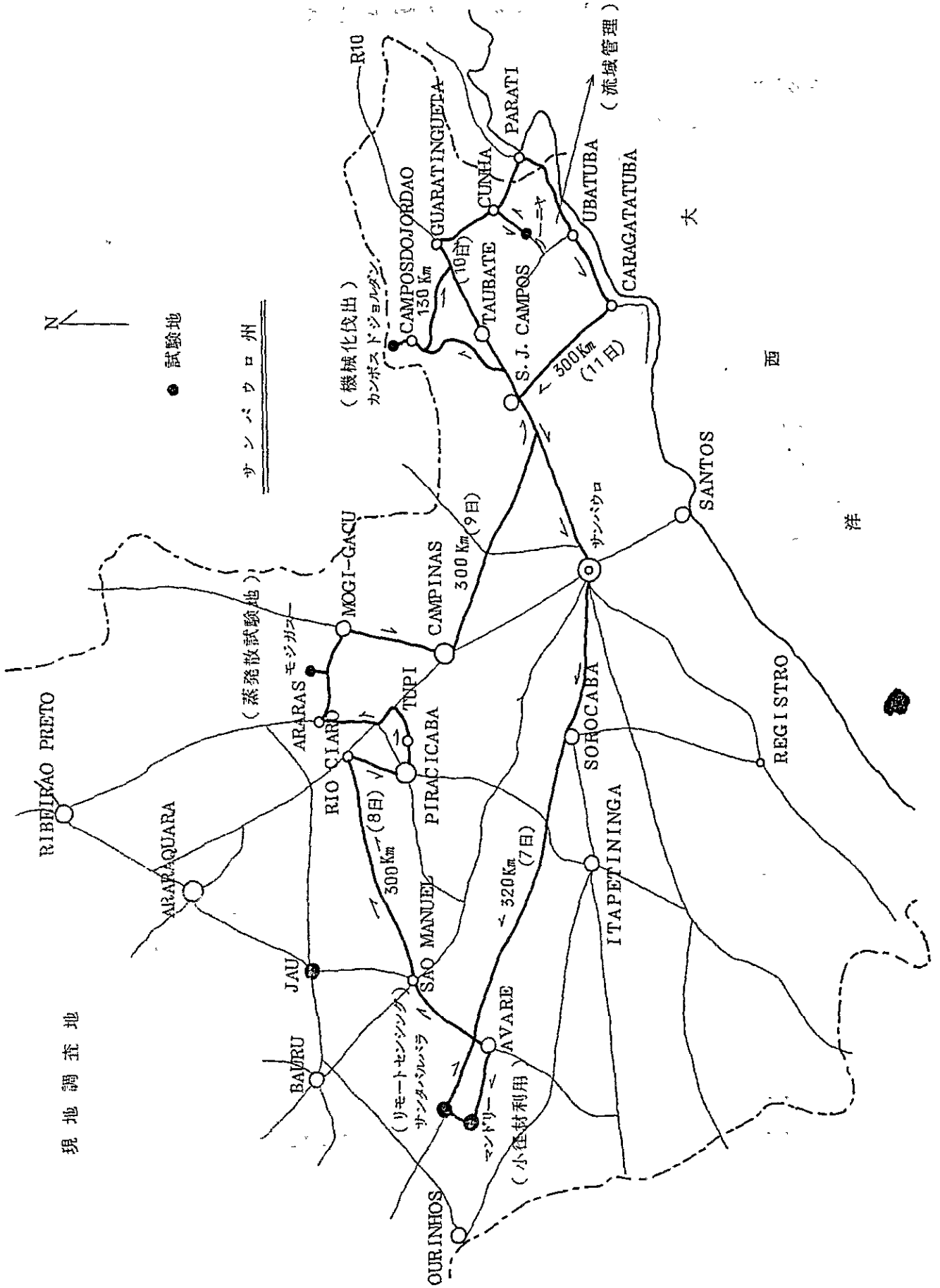
- |           |       |         |         |
|-----------|-------|---------|---------|
| (1) 総括    | 大崎郁次郎 | 林野庁治山課  | 災害査定官   |
| (2) 計画・評価 | 出口英伍  | 林野庁計画課付 |         |
| (3) 業務調整  | 鈴木忠徳  | 国際協力事業団 | 林業開発課職員 |

## 3. 派遣期間及び日程

昭和57年11月1日から11月19日まで(19日間)

- |     |       |                                 |   |
|-----|-------|---------------------------------|---|
| 11月 | 1日(月) | 東京                              |  |
|     | 2     | ブラジル                            |   |
|     | 3     | 大使館、JICA事務所、連邦政府(農務省、スピン)表敬、打合せ |   |
|     | 4     | 連邦政府(CINGRA)表敬、打合せ、ブラジル → サンパウロ |   |
|     | 5     | 派遣専門家と打合せ、森林院と打合せ               |   |
|     | 6     | 調査団員打合せ                         |   |
|     | 7(日)  | サンパウロ → マンドウリー(小径材利用事業地)        |   |
|     |       | マンドウリー → サンタバルバラ(リモートセンシング事業地)  |   |
|     | 8     | サンタバルバラ → トウビー(小径材利用)           |   |
|     |       | トウビー → モジガスー(流域管理・蒸発散)          |   |
|     | 9     | モジガスー → カンボストジョルダン(機械化伐出)       |   |
|     | 10    | カンボストジョルダン → クーニア(流域管理)         |   |
|     | 11    | クーニア → ウバトウーバ 崩壊地調査             |   |
|     |       | ウバトウーバ → サンパウロ                  |   |
|     | 12    | 森林院と最終打合せ                       |   |

現地調査地





鈴木 皓史  
 藤枝 基久  
 長 正道  
 服部 重昭 (短期派遣)

サンパウロ州森林院

	Guenji Yamazoe	総裁
カ ウ ン タ ー バ ー ト	Walter Emmerich	流域管理
	Valdir de Cicco	
	Alceu Jonas Faria	
	Nobor Haga	リモートセンシング
	Hideyo Aoki	
	Helio Ogawa	
	José M. Motta	機械化伐出
	Luis A. Bucci	
	Ricardo Gaeta Montagna	小径材利用
	Odenir Buzatto	モジガスー試験地主任
Jose Luiz Assini	マンドウリー試験地主任	
Luiz Carlos Costa Coeche	トウビー試験地主任	
Ananias de Almeida Saraiva Pontinha	地区主任	

## II プロジェクトの現状と問題点

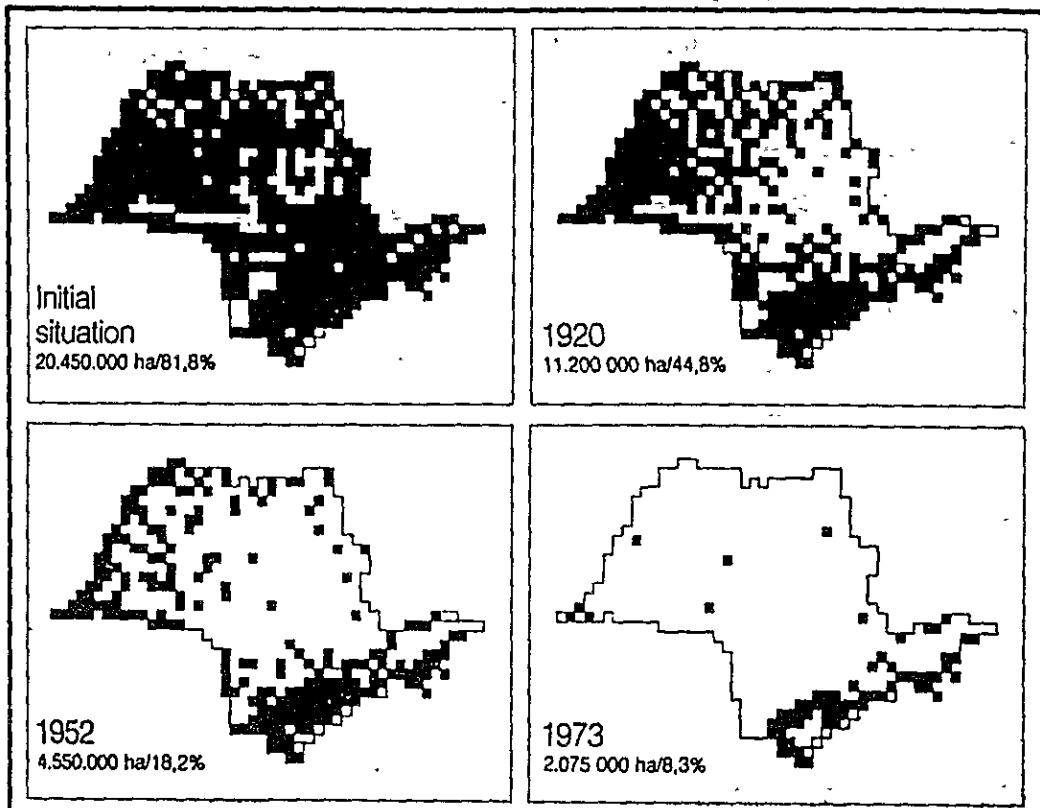
### 1. プロジェクト発足の経緯とその概要

近年、ブラジル国サンパウロ州は洪水害の年々の増加と河川水の常時の汚濁に悩んでいる。特にパライバ川流域でこの悩みはしだいに深刻になりつつある。この原因は、この地方の土壌が元来侵食に弱い砂質のラテライト系であること、雨期には短期間ではあるが強度の降雨が連日ある上に、近年水源山地の地表植被を甚だしく荒廃させた土地利用と都市開発、工業開発の進展に伴う人口の低地への集中化と増加が進んでいることにある。サンパウロ州は古くは80%強の地域がなんらかの森林におおわれていたが、サトウキビ、ゴム、綿、コーヒー等の栽培のために、逐次森林は除去されていき、現在森林地は人工林やカンボスセラードを含めても20%にすぎない(図1参照)。ことにパライバ川流域では1850年ごろからコーヒー栽培が行われてきたが略奪的栽培法であったため、1930年ごろには地力低下がはげしくコーヒー栽培は不可能となって他の地方に移り、跡地は放棄された。その後この跡地はしだいに草地に変わり、やがて肉牛の放牧が行われるようになった。ところがこの放牧はしだいに過放牧となり、草地管理は粗放で数十年を経て近年では各地で草の衰退と牛道の拡大からいたるところに赤い裸地面をみるようになった。これが今日洪水と河川汚濁の重大な原因となっている。一方、パライバ川流域はブラジル国の二大都市サンパウロとリオデジャネイロの間に位置し、その流域は両市から進行する工業、社会開発の舞台となっている。その年生産高はブラジル国総生産の37%を占め、人口増加は10年ごとに倍増という激しさで進んでいる。このため近年洪水害の防止とともに清浄な上水、工業用水の増大する需要量の確保が重大問題となっている。

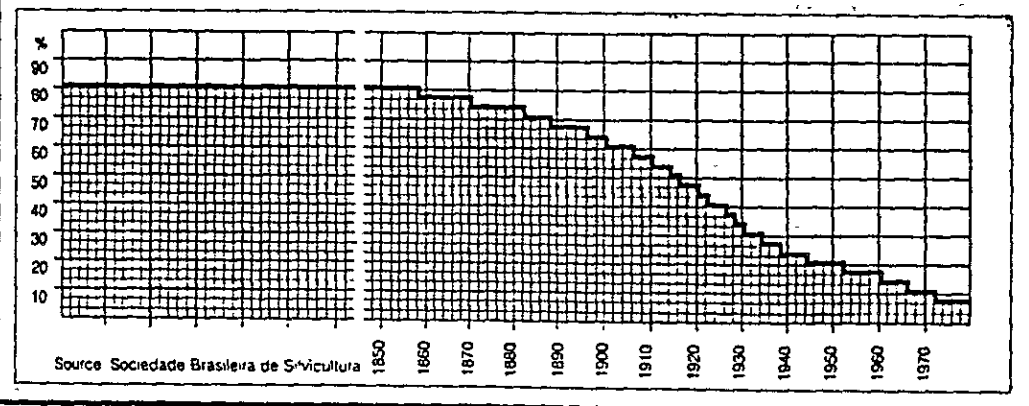
これに対して州政府はまず多数のダム建設で洪水害の軽減と用水量の確保をはかりつつあるが、その一方でダム湖の埋没防止と河川赤濁の排除が重大な問題となってきている。

このため、流域の土地利用の見直し、とくに荒廃地への森林の復活が緊急に必要であると考えられるようになってきた。広大な地域に安価で実行容易な洪水と土砂流出の防止策は要地に適切な樹種と施業による森林を復活することである。また、森林の多面的な効用も期待でき、造林事業が最も現実的で、かつ重要であると考えられるようになってきたのである。しかし流域管理上望ましい森林とその配置、施業法についてこの国には既往の研究成果はすくなく、早急に試験、研究を促進する必要があることが強く認識されるに至ったのである。そこで森林院は、日本国に対し、『サンパウロ州における適正な流域管理に寄与する林業研究のための協力』を要請してきたのである。日本政府は、この要請を受け、数次の調査団を派遣し、協力内容等についての調査を実施し、その結果をふまえて1978年12月に、討議議事録(R/D)の交換を行ない、1979年4月から5ヶ年間の『水源林の適正な管理技術の確立』を目的とした『サンパウロ林業研究技術協力計画』の発足をみたのである。

当プロジェクトの研究分野と課題は表1のとおりであり、その実行スケジュールは表2のと



**Forest devastation in the State of São Paulo**





ありであった。

表-1 プロジェクトの研究協力分野と課題

分 野	課 題	協 力 の 概 要
I 流域管理技術研究	1) 森林水文試験法	荒廃地造林の水土保全効果の確認と適樹種・適施業法の選定のためのプロット試験及び流域試験法 その他森林水文試験法の伝達
	2) 荒廃・洪水流出危険地判定調査法	水土保全のため森林を復活すべき地区の判定法の確立と該当地区の地況条件の把握のための荒廃地調査法及び多数流域法による水文調査法の伝達
	3) 簡易治山工作物の適用法	荒廃地造林と水土保全に必要な簡易治山工作物の案出、選定、設計、施工技術の伝達と改良研究法
II 伐出技術研究	1) 簡易架空線集材法の適用法	山地における小径木の保本的伐出のための簡易架空線集材法の設計、架設、運転等基礎技術の伝達と改良研究法
	2) 大型架空線集材法の適用法	山地における小径木の保本的伐出のための大型架空線集材法の設計、架設、運転等基礎技術と改良研究法
	3) モノレール集材法及びトラクター集材法の適用法とその他の機械化技術	平地林における小径木の搬出のためのモノレール集材法の設計、架設、運転及びトラクター集材法の基礎技術の伝達と改良研究法、その他機械化技術の改良法
III リモートセンシング技術研究	1) 森林蓄積判読法	空中写真及びランドサットデータによるユーカリ及びマツ人工林のぶ存実態・蓄積等判読法の研究方法
	2) 流域条件判読法	空中写真及びランドサットデータによる流域の地形、荒廃態様等の判読法の研究方法
IV 小径木利用技術研究	1) 小径木製材、加工技術の改良法	スラッシュマツ小丸太の製材能率、歩留り向上のための製材技術の伝達と改良研究法

表一 2 研究協力スケジュール(当初)

分野	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
I 流域管理技術研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 専門家派遣(長期1名)</li> <li>◦ 専門家派遣 長期1名 短期2名</li> <li>A・B試験流域の設定</li> <li>堰・水位計設置</li> <li>流域雨量計設置</li> <li>流域露場気象測器設置</li> <li>プロット試験A地区</li> <li>水位計, 露場気象測器設置</li> <li>流域基礎条件調査法</li> <li>水位, 気象の観測法とデータ整理法</li> <li>◦ 研修受入(短期1名)</li> <li>◦ 機材供与別紙</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 専門家派遣 長期1名 短期2名</li> <li>C・D・E試験流域の設定</li> <li>堰・水位計設置</li> <li>流域雨量計設置</li> <li>プロット試験B地区</li> <li>水位計, 露場気象測器設置</li> <li>流域基礎条件調査法</li> <li>水位, 気象の観測法とデータ整理法</li> <li>◦ 研修受入(短期1名)</li> <li>流量データ整理法</li> <li>◦ 機材供与別紙</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 専門家派遣(長期1名)</li> <li>◦ 専門家派遣(長期1名)</li> <li>◦ 研修受入(短期1名)</li> <li>代表林地蒸発散測器設定</li> <li>蒸発散データ整理法</li> <li>流量データ整理法</li> <li>多数流域水文調査法</li> <li>記述能調査法</li> <li>◦ 機材供与別紙</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 専門家派遣(長期1名)</li> <li>◦ 専門家派遣(長期1名)</li> <li>サ州西部低地, 中部波丘地代表地点水文気象測器設置</li> <li>広域森林水文解析法</li> <li>◦ 研修受入(短期2名)</li> <li>荒廃地調査法</li> <li>簡易治山工作物適用及び改良研究法</li> <li>◦ 機材供与別紙</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 専門家派遣(長期1名)</li> <li>◦ 専門家派遣(長期1名)</li> <li>サ州海岸山地, 東部波丘地, 東部山地代表地点水文気象測器設置</li> <li>広域森林水文解析法</li> <li>◦ 専門家派遣(短期2名)</li> <li>荒廃地調査法</li> <li>簡易治山工作物適用及び改良研究法</li> <li>◦ 機材供与別紙</li> </ul>
	II 伐出技術研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 研修受入(短期1名)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 専門家派遣 長期2名 短期1名</li> <li>簡易架空線集材法の設計</li> <li>架設, 運転及びトラクタ集材法等基礎技術の伝達</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 専門家派遣 長期2名 短期1名</li> <li>◦ 研修受入(短期1名)</li> <li>大型架空線集材法の設計, 架設, 運転等基礎技術の伝達</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 専門家派遣(長期2名)</li> </ul>

分野	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
		<ul style="list-style-type: none"> <li>機材供与別紙</li> <li>研修受入(短期1名)</li> </ul> 簡易架空線集材法の設計, 架設, 運転等基礎技術の伝達	<ul style="list-style-type: none"> <li>機材供与別紙</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>機材供与別紙</li> <li>研修受入(短期1名)</li> </ul>
Ⅲ リモートセンシング技術研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>研修受入(短期1名)</li> </ul> 森林蓄積判読法 流域の地形, 荒廃線判読法		<ul style="list-style-type: none"> <li>専門家派遣(短期1名)</li> </ul> ユーカリ・マツ人工林等の蓄積判読法 パライバ流域の地形, 荒廃実態判読法 機材供与別紙	<ul style="list-style-type: none"> <li>専門家派遣(短期1名)</li> </ul>	
Ⅳ 小径木利用技術研究				<ul style="list-style-type: none"> <li>専門家派遣(短期2名)</li> </ul> 小径木の製材, 加工技術改良法 ユーカリ・マツ小径木等の材質試験法 研修受入(短期1名) 小径木の製材, 加工技能 機材供与別紙	

分野	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
調 整 員	1 名	1 名	1 名	1 名	1 名
計	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 専門家派遣</li> <li>長期 2 名</li> <li>短期 2 名</li> <li>◦ 研修受入</li> <li>短期 2 名</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 専門家派遣</li> <li>長期 5 名</li> <li>短期 3 名</li> <li>◦ 研修受入</li> <li>短期 2 名</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 専門家派遣</li> <li>長期 5 名</li> <li>短期 2 名</li> <li>◦ 研修受入</li> <li>短期 2 名</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 専門家派遣</li> <li>長期 5 名</li> <li>短期 3 名</li> <li>◦ 研修受入</li> <li>短期 3 名</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 専門家派遣</li> <li>長期 5 名</li> <li>短期 3 名</li> <li>◦ 研修受入</li> <li>短期 1 名</li> </ul>

## 2. プロジェクト実施体制

### (1) ブラジル側の実施体制

サンパウロ州森林院の総裁がプロジェクトマネージャーとなり、流域管理、機械化伐出、リモートセンシングおよび小径木加工利用の4分野に合計9名のカウンターパートを配置している。しかしほとんどのカウンターパートが森林院の本務と兼任であり、当プロジェクトの業務に専任するという状況には至っていない。

事務職員は、通訳兼事務補助者がプロジェクト事務局に2名、機械化伐出部門に1名配置されている。

また、プロジェクトのための専用自動車3台に専用運転手が配置されている。

施設については、森林院本館内に、プロジェクトリーダー室、各専門分野の専門家事務室が整備されており、各室とも電話、机、椅子、書棚等の備品が配備されている。また、流域管理試験地のクレーニャには、実験室3室、事務室1室、集会場1室、食堂1室、炊事室1室、寝室5室（1室2人収容、シャワートイレ付）の実験棟が設置されている。

なお、カウンターパートの氏名および担当分野、は表3のとおりである。

表-3 カウンターパート一覧表

氏 名	分 野	備 考
Guenji Yamazoe	プロジェクトマネージャー	森林院総裁
Walter Emmerich	流 域 管 理	
Valdir de Cicco	"	
Alceu Jonas Faria	"	
Nobor Haga	リモートセンシング	
Hideyo Aoki	"	
Helio Y. Ogawa	"	
José M. Motta	機 械 化 伐 出	
Luis A. Bucci	"	
Ricardo G. Montagna	小 径 材 利 用	

### (2) 日本側の実施体制

日本側のプロジェクト協力内容は①専門家の派遣、②機材及び設備の供与、③日本国でのカウンターパート受入研修である。

#### ア. 専門家の派遣

現在派遣されている長期専門家は5名で、リーダーがこのプロジェクトの推進上必要と

する事項の協議，連絡調整，指導等を担当し，各専門家がそれぞれの分野を担当している。

なお，当プロジェクトには日本側コーディネーターは，ブラジル側で通訳および事務補助員を用意した関係で配置していないが，プロジェクトの円滑な運営のためには，コーディネーターは他のプロジェクト同様に必要であろう。

長期専門家の担当分野および現在までに派遣された短期専門家は表-4，表-5のとおりである。

表-4 長期専門家と専門分野

指導科目	氏名	派遣期間	出発日	帰国日	赴任時現職又は連絡先	関係官庁	家族の同伴
リーダー	中野 賢	5年	54. 12. 19	59. 3. 31	前林試東北支場長 千葉県柏市藤心777-73	JICA	無
流域管理	工藤 哲也	2年	55. 2. 29	57. 3. 31	林試防災部主任研究官	農水省	妻 子(2)
	藤枝 基久	2年	57. 3. 8	59. 3. 7	林試防災部	農水省	妻 子(1)
機械化伐出	小林 勝	2年	56. 3. 24	58. 3. 23	林野庁計画課付	農水省	無
	鈴木 皓史	2年	56. 3. 24	58. 3. 23	林試機械化部	農水省	妻 子(2)
リモートセンシング	長 正道	2年	56. 4. 3	58. 4. 2	九大林学科	文部省	妻 子(2)

表-5 短期専門家と専門分野

年度	氏名	分 野	派遣期間	出発日	帰国日	赴任時現職
54	遠藤 泰造	流域管理	1カ月	55. 2. 29	55. 3. 29	林試北海道支場経営部長
	真島 征夫	〃	2カ月	55. 2. 29	55. 4. 28	林試九州支場防災研究室
55	小沼 順一	機械化伐出	3カ月	56. 3. 24	56. 6. 23	林試機械化部研究室長
55	柳原 恒夫	施工監理 (モデルインフラ)	12日間	56. 3. 9	56. 3. 21	林学士木コンタクト
55	館 沼 慧	〃 (モデルインフラ)	8カ月	56. 4. 13	56. 12. 5	〃
56	椎林 俊昭	リモートセンシング (電算機指導)	3ヶ月	56. 4. 3	56. 7. 2	林試経営部
56	藤枝 基久	流域管理	50日	56. 9. 16	56. 11. 4	林試防災部
56	小木 和彦	リモートセンシング	1カ月	57. 3. 8	57. 4. 4	林試北海道支場
57	柴田 順一	機械化伐出 (モノレール架設)	2カ月	57. 6. 25	57. 8. 25	林試機械第一研究室長
	中野 秀章	流域管理 (プロジェクト運営)	1カ月	57. 9. 6	57. 9. 25	信州大学教授
	服部 重昭	〃 (蒸発散)	2カ月	57. 10. 4	57. 12. 23	林試理水第2研

#### 1. 機材等及び設備の供与

現在までに供与された機材等及び設備は表一六のとおりである。また、モデルインフラとして1980年度にクーニャ試験地に流域管理のため量水施設が建設された。

いずれも、プロジェクト実施のために必要な機材及び設備であるが、ブラジル側は、自国で生産可能な機材等については、極力ブラジル側で供給したい意向である。技術の定着普及のためには、現地で生産可能な機材等は現地調達体制の推進が必要であろう。

#### ウ. 日本におけるカウンタパートの受入研修

日本における受入研修は国立林業試験場を中心に行われており、研修後帰国したカウンタパートは、日本で学んだ知識を生じて、プロジェクトの推進に貢献すべく努力している。現在までに日本で研修を受けた職員は(表一七)のとおりである。

表一六 供与機材実積

	54年度		55年度		56年度		57年度	
1	直結式自記風向風速計	中浅 1	ロギングトラクター T-50	1	長期自記水位雨量計	2	微気テーパー装置	一式
2	長期隔測自記雨量計	中浅 1	集材機 Y252B	1	長期自記雨量計	3	ローレルペーパー	100
3	長期自記温度湿度計	1	ワイヤーロープ 22, 12, 10% 計6	6	普通雨量計	2	長期自記隔測雨量計	1
4	水位雨量計	1	キャリジ	1	パケット式流量計	5	長期自記温度湿度計	1
5	雨量計	1	ローディングブロック	1	6点式自記電接点数器	1	示差放射計	1
6	普通雨量計	10	サドルブロック	2	日射計	2	長期自記風向風速計	1
7	大型蒸発計	1	ヒールブロック	2	反射計	2	長期自記気圧計	1
8	記録紙感動用予備時計	2	ガイドブロック	3	示差放射計	2	アースマン通風乾湿度計	1
9	フース型最高最低温度計	3	スカイライニングランプ	1	通風乾湿度球温度計	3	長期自記蒸発計	1
10	アースマン通風乾湿度計	3	ワイヤークリップ	1	地中熱流計	4	日射計	1
11	長期自記気圧計	1	シャックル	6	微風向風速計	4	微風向風速計	1
12	自記地中(水中)温度計	1	チョーカーフック	3	電子式自動平衡記録計	3	ホイローダー	1
13	直読流速計	1	アイソケット	3	電子式自動平衡記録計	4	携帯電話機	2
14	広井電気式流速計	1	スリングロープ	3	工具セット	1	ポケットコンパス	3
15	風向風速計用弾器	1	サドル用台付ロープ	6	安全帯	1	自記雨量計用紙	48
16	水位計用弾器	1	主索防坐器	1	氣象盤チェッカー	1	自記温度湿度計用紙	48
17	セオドライト	2	リードロープ	2	テスター	1	自記風向風速計用紙	48
18	レベール	2	スリングペルト	2	鉄塔	1	測高機	2
19	ポケットコンパス	3	巻付クリップ	10	日射計	1	巻尺	2
20	測盤ロープ 50m 4, 100m	4	通信器	1	長期自記気圧計	2	発電機	2
21	箱尺 5m X 3段 5, 5m X 6段	5	万能携帯起重機	1	ステレオズームトランスファースコープ	1	電圧安定器	2
22	ポール	8	張線器	4	ステレオ判読システム	1	コードリール	6
23	スチール巻尺 50m 4, 100m	2	ワイヤーサブライス工具	1	テープル	1	生体テレメーター用消耗品	10



54年度		55年度		56年度		57年度	
24	リボンロッド	4	スプライス針 12mm	6	リモコンウインチ 南屋	2	パッチリー
25	コンベックス 2m 5, 5m	5	ワイヤーカッター	1	ガイドブロック	20	シュート 住友林業
26	高度計	3	トルクレンチ	2	モノケープルブロック	20	帯鋸盤
27	キルビメーター	3	特殊クリップ	10	ツインプロック	2	自動画面取専用機械
28	反射実体鏡	1	軽量滑車	7	オートスナッチブロック	4	帯鋸用溶接機
29	小型反射実体鏡	2	昇柱器	2	うち落とし	30	超硬研磨機
30	テンプレート 4%間隔 10, 2%10	10	安全ベルト	3	アルミ管油圧プレス 12% 10% 100	200	呼吸ガス分析装置
31	ハンドレベル	4	ワイヤーロープ巻取機	1	ワイヤーロープ 14号 1, 3号	2	振動計
32	土質硬度計	2	ラチェットスパナ	12	巻付グリップ 12%	20	騒音分析・測定機
33	輪尺	4	剣先スコップ	3	ターンバックル	20	オンロググラフセット
34	実体顕微鏡	1	器材袋	2	チェーンブロック 3ton用	1	デジタルストップウォッチ
35	上皿示天秤 1kg	1	腰鋸	6	トビ 109号 5, 110号	5	心拍メモリー装置
36	携帯発電機 交流113V, 60Hz	2	腰鉋	6	鉋	5	演算機
37	投光器 110V, 300W	6	手袋	170	鋸	5	オートスナッチブロック
38	コードリール 125V, 10A, 30m	2	トビ	6	チェーンブロック用三脚 3ton用	1	ワイヤーロープ
39	クリノメーター 松尾式	3	ガンタ	1	モノレール 光栄産業	1	ワイヤーロープ
40	荷重変換測定機一式	1	ウェス	10	集材用トラクター デルビス	1	キャレッジ
41	カメラ	1	ヘルメット	12	エンジン回転計 小野測器AR-721	1	測定用ボール
42	スライドプロジェクター	1	呼笛	24	エンジン回転計 小野測器HT-331	1	ヒールブロック
43	テープレコーダー	1	工具箱	2	燃料消費計	1	ガイドブロック
44	実物放射投影機	1	ポケットコンパス	1	デジタルマルチメーター	1	張線器
45	16%ムービーカメラ	1	メートル箱 100m エスロン	1	デジタルストップウォッチ	2	コンピューターデータファイル 100
46	16%映写機	1	油圧プレス 手動式	1	カセットデータレコーダー	1	移動式集材機 イワフジ T-20
47	8%ムービーカメラ	1	クランプ管 10, 16mm	300	延長コード	3	携帯用濁度計
48	8%映写機	1	面積測定機	1	プログラム電卓	1	精密濁度計

	54年度	55年度	56年度	57年度		
49	16%用フィルム編集機	1	面数計算ソフト	1	レベルブック	100
50	16%テープスライサー	1	ディスタクトップコンピュータ	1	掘力計	
51	8%用フィルム編集機	1	測微計	1	背筋力計	1
52	8%テープスライサー	1	反射式実体鏡	1	フリッカー値測定器	1
53	スクリーン	1	実体鏡平行移動台	1	生体負担測定用テレメーター	1
54	双眼鏡 10X70	2	サントマット	2	無底計	2
55	カラーフィルム	120	クリヤートレース	1	採土円筒 DIK-111型	10
56	タイプライター	1	ロールペーパー	2	採土円筒 DIK-114型	20
57	映画フィルム	2	色鉛筆	6	採土器	1
58	テキスト	4	テクニコホルダー	3	潜水係数測定装置	1
59	電卓	2	写真判読スケール	1	テンションメーター DIK-200型	1
60	ファイリィングキャビネット	5	点格子板	1	同上用オーガー DIK-210型	1
61	ブラニメーター No-002	2	精密無錫万能秤	1	移動型雨滴発生器	1
62	ロール上質方眼紙	5	実容積測定器	1	バッテリー 平角3号 1.5V	30
63	ロールマイラーフィルム	3	ペンタグラフ	1	双眼実体鏡	1
64	テンプレート	10	トレスマジン	1	反射鏡式実体鏡	1
65	回転分度盤	1	製図用透写台	1	ビデオ装置	一式×2
66	直尺	15	ドラフターシート	1	複写機 ポラロイド	1
67	円形定規	1	簡易空中写真撮影用カメラ	1	写機 SKトレス台	2
68	楯円定規	1	クリノメーター	1	スコープ	1
69	製図用具	2	大型蒸発計	1	電子管記録器	1
70	曲線定規	1	自記蒸発計	1	デジタルマルチテスター	2
71	雲形定規	1	ジョルダン日照計	1	カメラ用付属品	2
72	製図版 ベニヤ製図版	2	長期自記雨量計	1	張力計	1
73	ツールキット	1	普通雨量計	5		

	54年度	55年度	56年度	57年度
74	トルクレンチ 530,2,100kg f・cm 各1	バッテリー		
75	ゴムハンマー 1	電子計算機 FACOM 230-28 1		
76	堅木ハンマー 1			
77	平タガネ 刃巾19% 全長165% 5			
78	金切鋸 金属製フレーム 1			
79	金床 重量 30kg 1			
80	横万力 呼び寸法 150% 1			
81	電気ドリル 能力 10% 1		56年度繰越し分	
82	電気サンダー 砥石径 150% 1		ツインパントナー 1式	
83	卓上ボール盤 出力 400W 1		目立用機械 1式	
84	電気グラインダー 出力 200W 1		ジャンピンググロースカッター 1	
85	半田ゴテ 1		自在車 10	
86	クリスガンレンバ-式 200cc 1			
87	オイルポンプ 1			
88	ピストルオイルラー 1			
89	オイルメジャー 金属製 1			
90	充電器 1			
91	エア-コンプレッサー 出力0.75KW 1			
92	ガレージジャッキ 5t 1			
93	スクリュージャッキ 1			
94	電圧電流計 1			
95	バッテリー比重計 1			
96	ダイヤルゲージ 1			
97	ショックネスゲージ 1			
98	タイヤゲージ 2			

	54年度	55年度	56年度	57年度
199	マイクローメーター	3		
100	ノギス	2		
101	ツールスタンド	1		
102	水準器	2		
103	小松製スイングシヨベル	1		
	現地調査			
	ファルクスワージー	1		
	トヨタバンデランデ	1		
	シボレーキャラバン	1		

携行機材実績

	54年度	55年度	56年度	57年度
1	自動面積計 AAM-7型	電動工具セット	2	スベアパーツ
2	定温乾燥器 40°~200°C	テスター	2	カメラ用フィルター
3	航空写真実体鏡 コンドルト-22	文具, 事務用品	2	ワイヤー針
4	原動機付ポンプ	カメラ F14	2	各種
5	節振盪器	タイプライター	2	マーベカルクター
6	標準節	ジュラルミントランク	2	ブルーメライス
7	ミニマスター総合航空写真用	電算機用備品	2	流速計
8	オールバンドラジオ	書箱	1	メーター用ケーブル 50m, 100m
9	トランス 1kW 10A, 100V用	イオン交換樹脂納水器	1	生長錐 20cm
10	小型地震探査装置	整備用携帯工具セット	1	樹皮計
11	表面流速計	発電機 1.2kW	1	目盛チェッカー
12	風車型直結式自記風向風速計	テスター	1	ズームレンズ 75~150%
13	中流式直結流速計	スクリュージャッキ 3t用	1	ポケット温度計
14	長期自記温度湿度計	巻尺 50m	1	トランシーバー
15	長期自記水位雨量計	ノギス 150%	1	
16	長期隔測自記雨量計	両刃すり込みヤスリ 125, 150%	各1	
17	長期自記雨量計	切出しナイフ 180%	1	
18	大型蒸発計	トルクレンチ	1	
19	フックゲージ	卓上両傾グラインダー	1	
20	フース型最高最低温度計	通信器 有線 1,500m	1	
21	量水板	キャレッジ BCC-34	1	
22	量水計	トラコン	2	
23	多点式記録計	機械工具類	1	
24	浮子	ジグザグブロック	30	

	54年度	55年度	56年度	57年度
25	水質チェッカー	1		
26	ポケットコンパス	1		
27	測盤ロープ 100m, 50m	計3		
28	測置ポール	2		
29	標識用赤テープ 50m	5		
30	測高機トブコン式	1		
31	スラントルール 大	1		
32	木工用電動工具セット	1		
33	映画 "日本の地滑り"	1		
34	文具類, 事務用品			
35	母 籍	14種		

表一七 受入れ研修(サンパウロ林業研究)

年度	氏名	区分	研修内容	期間	受入時現職	備考
54	Helio Yoshiaki Ogawa	一般	リモートセンシング	55. 2. 8~ 3.29	サンパウロ森林院写真解析主任	
	Franciso Jose Do Nascimento Kronka	準高	林業一般	55 3. 8~ 3.29	サンパウロ農務省調整官	
55	MARIA ANGELICA ZANOARIN	一般	リモートセンシング	55. 9. 4~55.12. 3	サンパウロ森林院 コンピューター担当	
	WALTER EMMERICH	"	流域管理	55. 9. 4~55.10.29	" 流域管理担当	
56	HIDEYO AOKI	"	リモートセンシング	56. 8.20~56.12.19	" リモートセンシング担当	
	LUIS CARLOS CASTA COELHO	"	"	56. 8.20~56.10. 4	"	
	LUIZ ALBERTO BUCCI	"	機械化伐出	57. 2.25~57. 5.24	" 機械化伐出担当	
57	Sebastião F Cesar	"	流域管理	57. 8.23~57.11.22	" 流域管理担当	
	Ricard G Montagna	"	小径材利用	57. 9. 9~57.10.27	" 小径材利用担当	
	Sadao Nakayama	"	"	57. 9. 9~57.10.27	"	
	Guenji Yamazoe	準高	林業一般	57.11.20~57.12.20	森林院総裁	

### 3. 1979年度から1981年度までの研究協カスケジュールとその実施状況

当プロジェクトは1978年12月、日伯間でR/Dがサインされ、1979年4月1日から1984年3月31日までの5ケ年の予定でプロジェクトが開始された。当初計画された研究協カスケジュールは前述したように(表-2)のとおりである。

しかし、初年度(1979年度)の専門家の派遣、機材供与、受入研修などは事務処理の遅れ、相手国の都合などのため事業着手が年度末あるいは翌年度へ繰越すところとなり、具体的な協カ事業は、R/D当初計画から完全に1年遅れの結果となった。このため5ケ年間のプロジェクトを実質4年間で実行することになり、当初の計画のままでは、実情に合わなくなってきた。そこで、1981年12月の日伯合同委員会で『研究協カ計画』の改訂を行なった。改訂スケジュールは(表-8)のとおりである。この件にかかわる経緯については56年度に実施された巡回指導調査団の報告書に詳細に述べられているので参照されたい。

また、1979年度から1981年度までのプロジェクトの実施状況についても前述報告書に報告されているとおり改訂研究協カ計画の1979~1981の欄の項目が実行済である。ただ、後述するように、供与機材の関係で1~2の項目で1982年度の実行になっているものがある。

### 4. 改訂スケジュールによる1982年度の実施計画及びその進行状況

#### (1) 流域管理

##### ア. 計 画

1982年度の実施予定事項は下記のとおりである。

- ① A, B 試験流域量水施設作設, 水位計設置
- ② 各試験流域雨量計設置
- ③ 地表流出区B, C区作設, 各区量水器設置
- ④ ラインメータB, C区作設, 各区量水器設置
- ⑤ カルロスボテリョ(低地)気象観測所測器設置
- ⑥ 代表マツ林蒸発散測定地測器設置
- ⑦ 流量, 蒸発散各データ整理法
- ⑧ 浸透能調査法

なお、1981年度実施予定のうち、水位流量曲線決定法については、完成したD流域で水位観測中であるが、まだ十分な資料の把握がなされておらず、そのため、水位-流量曲線の決定までには、いまだ時間を要する模様であるので、その決定は1982年度以降になるであろう。

#### イ. 進行状況

流域管理部門は、長期専門家1名とカウンタパート4名および短期専門家(1982年10月4日~12月23日)によってクーニャ試験地を中心に研究が進められている。



1982年度の実行結果について計画の事項ごとに以下述べてゆく。

① A, B 試験流域量水施設作設, 水位計設置については, ブラジル側の予算で実施することになっているが, 1982年度は予算の確保ができずに1983年度以降に繰越される見込みである。この件についての森林院側の計画としては, 1983年度に2400万クルゼーロ(約2,500万円)の資金を他機関から得ることが決定しているので, 1983年度, 早々に現金の調達をみて, すみやかに, 工事に取りかかる意向である。しかし, 現在のところ, 森林院には, ダム施工に堪能な技術者が居ないので, 量水施設着工の見通しがつき, 工事が着手される前に, 日本からの短期専門家の派遣を希望している。1983年度の施設建設については, 資材の調達, 労働者の確保, 設計書の変更等について, 綿密な計画を立て, 段取り良く, 早め, 早めに準備を進めて実行してゆかないと, 遅延の恐れがある。

② 各試験流域雨量計設置については, 流域内4箇所(上流, 中流, 下流および流域界の尾根)に自記雨量計を設置して観測中である。

③ 地表流出区B, C区作設, 各区量水器設置については, 1982年度に作設工事中であるので本年度中に完成予定である。なお, 量水器によるデータの収集は, 1983年度以降となると見通される。

④ ライシメータB, C区作設, 各区量水器設置については, 1982年度本体の工事実施中であり, 本年度中には, 完了予定である。しかし, 1981年度に工事完了したA区についても完了は本体のみであり, 土壌, 礫, 砂等の投入は, A, B, C3区同時に実行予定であるので, 施設として機能はしていない。A, B, C区のライシメータへの土壌等が投入され, データ収集が可能となるのは, 1983年以降になると見通される。

⑤ カルロスボテリョ(低地)気象観測所測器設置は本年度6月に完了し, 現在観測中である。

⑥ 代表マツ林蒸発散測定地測器設置については本年10月, 短期専門家の指導によって, 無事完了している。短期専門家の在伯中にデータの整理法, 分析法について教授予定である。

⑦ 流量, 蒸発散各データ整理法

⑧ 浸透能調査法については, データ整理表を作成し解析方法を教授したが, データはいまだ得られていない状況である。

## (2) 機械化伐出

### ア. 計 画

1982年度の実施計画事項は下記のとおりである。

① 小型集材機, モノレール運搬機の集材法

② 簡易架空線集材法, トラクタ集材法の研究・設計

- ③ 作業能率・安全研究法
- ④ 機械化伐出における試験研究手法
- ⑤ 各種搬出法の比較検討

#### 1. 進行状況

- ① 小型集材機による集材法は、長期専門家の指導でタイラー式の架線を本年11月に一線試験的に架設しているが、これは全く日本人専門家の手によるもので、デモンストレーションのための架線といった性格のものであり、技術移転の段階までは至っていない。今後、小型集材機の運搬法としては、スラックライン式、オビビロ式、ハイリッド式などを架設し、技術移転に努め、いろいろ現地で試行錯誤を行い、現地に適応した集材方式を見い出して行くことが必要である。モノレールについては、1982年度に短期専門家の指導で、200mほどのレールが架設され、運行出来る状況になっている。
- ② 簡易架空線集材法、トラクタ集材法の研究設計は現在まで、現場で技術移転中であり、事業中の作業工程や機械操作についてのデータ収集までは至っていない。
- ③ 作業能率安全研究法は1982年度は未実行であり、実施は1983年度以降になる予定である。
- ④ 機械化伐出における試験研究手法
- ⑤ 各種搬出法の比較検討共1982年度は未実行である。日本式機械化伐出技術は、ブラジル国では初めてのものであり、技術者、作業員ともに機械化伐出について必要な技術、技能を修得した上で、研究に必要なデータを収集する必要がある。このため派遣専門家は、技術移転を主に事業を行って来たが、いまだ、研究に必要なデータを継続的に収集するまでには技術者等に技術、技能が定着していない。定着するまでには、なお、しばらくの時間が必要であろう。

#### (3) リーモートセンシング

1982年度の実施計画事項は下記のとおりである。

##### ア. 計画

- ① バライバ川流域の地形、荒廃地実態の判読
- ② 人工林、天然林の面積、蓄積判読法
- ③ 人工林の収穫予想表、材積表の作成手法
- ④ 地形、荒廃地判読法
- ⑤ 空中写真利用による森林調査法
- ⑥ 電算機利用の基礎技術

#### 1. 進行状況

- ① バライバ川流域の地形、荒廃地実態の判読は、日本での受入研修を終了したカウンターパートが、日本からの供与機材を用いて実施しているが、現地調査に基づく実態の判

読技術の習得、訓練は未実行であり、1983年度に実施予定である。

② 人工林、天然林の面積、蓄積判読法については、面積判読は、カウンターパートが実施可能であり、その技術は習得されているが、蓄積判読は、材積表、収穫予想表の作成が未了であるので、未実行であり、1983年度以降になる予定である。

③ 人工林の収穫予想表、材積表の作成手法のうち、収穫予想表はデータの収集はすでに終了しているがその整理に時間がかかり1982年度の完成は無理であり、1983年度以降の完了となろう。材積表の作成は調査が完了しており、本年度中に完成予定である。

④ 地形、荒廃地判読法は①と同様、カウンターパートは判読技術を習得しているが、実地調査に基づく空中写真への箇所付け、面積判読技術の移転は、1983年度以降となろう。

⑤ 空中写真利用による森林調査法

⑥ 電算機利用の基礎技術は、日本での受入研修によってカウンターパートへの技術移転は一応終了しており、カウンターパート独自で計画事項について研究中である。

#### (4) 小径材の利用・加工

1981年度実施事項の『ダブルバンドソーの設置並びに運転基礎技術』が1981年度は実行されずに1982年度に持ち越しになっているので1982年度は、ダブルバンドソーの設置が実施される予定である。1982年度は、小径材利用、加工部門の2名のカウンターパートの受入れ研修が実行済みであり、帰国したカウンターパートは、ダブルバンドソー設置のための準備を進めている。現在までに製材工場設置場所は決定済みであり、工場建設のための設計、資材の調達を急いでおり、施設が完成次第、機械据付け、操作法指導の短期専門家が派遣されることとなっている。なお、ダブルバンドソー等の日本からの供与機材は1983年1月にはブラジル国へ到着予定である。

従って、1982年度実施予定の①小径材の製材加工法②小径材の製材加工技術の改良③小径材の材質試験法については1983年度以降に実行予定である。④小径材の化学的利用法については、森林院において独自に、木炭製法、木醋酸液、松脂などの製法、採取法について研究中である。1983年度以降も森林院によるそれらの研究は継続されて行くものと推察される。

## Ⅲ 今後の検討課題

### 1. 1983年度実施事項の整理

当プロジェクトの協力期間は、1979年4月1日から1984年3月31日までの5ケ年間で、1983年度は、当プロジェクトの最終年度である。ところが、前章で述べたとおり、1982年度実施計画事項のうち、各分野とも、未実施で1983年度に繰越された事項は相当数あがっている。とくに施設関係で資金を必要とするものとして、流域管理分野で、A、B流域の量水試験施設の建設がある。また、1983年度実施計画事項についても各分野とも盛沢山である。

これらの事項を1983年度に全て残らず実施することは、現在までの当プロジェクトの進行状況等から判断して、殆んど不可能であると思料される。そこで1983年度が当プロジェクトの最終年度であることを考慮し、1983年度実施計画事項（1982年度からの繰越を含む。）を改めて、検討し、当プロジェクトの目標達成のためには、実施計画事項のうちで、どの事項が最も必要とされているかを、各分野ごとに、優先順位をつけ、優先順位の高い順から、1983年度実施可能事項をしぼって、1983年度の実施計画を作成し、その実行に向けて努力する必要がある。そして、1983年度は当プロジェクトの最終取りまとめの年度でもあるので、協力期間5ケ年間の成果等を整理しておくことが必要であろう。

表-8 研究協力年次計画（改訂 1981年12月）

分野	1979	1980	1981	1982	1983
総括	専門家派遣 長期 1名	専門家派遣 長期 1名	専門家派遣 長期 1名	専門家派遣 長期 1名 研修受入 1名1箇月（プロジェクト調整）	専門家派遣 長期 1名
流域管理 技術研究	専門家派遣 長期 1名 短期 2名  実施事項 A B C D各試験流域の送定  A B C各地表流出区の位置送定	専門家派遣 長期 1名  実施事項 D試験流域の設定  クーニ+気象観測所 測器設置	専門家派遣 長期 1名 短期 1名  実施事項 D試験流域量水路作設、水位計設置  地表流出区A区作設	専門家派遣 長期 1名 短期 2名（蒸発散、全上測器調整）  実施事項 A、B試験流域量水施設作設、水位計設置  各試験流域雨量計設置	専門家派遣 長期 1名 短期 1名（治山工法及び治山諸調査）  実施事項 簡易治山工作物適用法及び改良研究法  多数流域埋水試験法

分野	1979	1980	1981	1982	1983
	ABC各ライシメーター設置位置の送定	流域基礎条件調査法  気象観測法とデータ整理法  A, B試験流域の設定  量水施設, 地表流出区, 平面ライシメーターの設計  タウバテ気象観測所測器設置  (C試験流域中止)  研修受入 1名 2箇月(森林水文研究全般)	ライシメーターA区作設  流域基礎条件調査法  気象観測法とデータ整理法  水位流量曲線式決定法  カルロスポテーリ o(高地)気象観測所測器設置	地表流出区B, C区作設, 各区量水器設置  ライシメーターB, C区作設, 各区量水器設置  カルロスポテーリ o(低地)気象観測所測器設置  代表マツ林蒸発散測定地測器設置  流量, 蒸発散各データ整理法  浸透能調査法  研修受入 1名 6箇月(蒸発散及び浸透能)	荒廃危険地区調査法  洪水流出危険地区調査法  アンス気象観測所測器設置  代表ユーカリ林蒸発散測定地測器設置  研修受入 1名 6箇月(治山工法) 1名 6箇月(治山諸調査)
材械化伐出技術研究		専門家派遣 長期 2名 短期 1名	専門家派遣 長期 2名  実施事項 簡易架空線集材法の設計, 架設, 運転等の基礎技術	専門家派遣 長期 2名 短期 2名(モノレール) (作業工程)  実施事項 小型集材機, モノレール運搬機の集材法	専門家派遣 長期 2名 短期 1名(改良研究法)  実施事項 各種搬出法の現地適応試験

分野	1979	1980	1981	1982	1983
			トラクター集材法の基礎技術  小型集材, モノレール運搬機の集材法  機械化伐出における試験研究手法  研修受入 1名 3箇月(伐出全般)	簡易架空線集材法, トラクター集材法の研究設計  作業能率安全研究  機械化伐出における試験研究法  各種搬出法の比較検討  研修受入 1名 3箇月(作業能率安全)	機械化伐出技術の開発改良研究法  作業能率安全研究法  応用的伐出技術
リモートセンシング技術研究			専門家派遣 長期 1名 短期 1名(電算機)  実施事項 ニーカリ類, マン類人工林の面積, 蓄積判読  人工林の収穫予想表, 材積表作成手法  電算機の設置, 運転の基礎技術	専門家派遣 長期 1名 短期 1名(電算機)  実施事項 バライバ川流域の地形, 荒廃地実態の判読  人工林, 天然林の面積, 蓄積判読法  人工林の収穫予想表, 材積表の作成手法  地形, 荒廃地判読法	専門家派遣 長期 1名 短期 1名(荒廃地判読)  実施事項 地形, 荒廃地判読法  荒廃危険地判定法  人工林の収穫予想表, 材積表の作成手法  空中写真利用の基礎技術

分野	1979	1980	1981	1982	1983
	研修受入 1名 1箇月(総括) 1名 2箇月(空中写真判読)	研修受入 1名 3箇月(電算機)	研修受入 1名 4箇月(空中写真判読)	空中写真利用法による森林調査法  電算機利用の基礎技術  研修受入 1名 3箇月(荒地地形判読)	
小径材の利用, 加工技術研究			専門家派遣  実施事項 ダブルバンドソーの設置並びに運転基礎技術	専門家派遣 短期 1名(バンドソー設置, 運転)  実施事項 小径材の製材・加工法  小径材の製材, 加工技術の改良  小径材の材質試験法  小径材の化学的利用法  研修受入 1名 2箇月(小径材の物理的利用)	専門家派遣 短期 1名  実施事項 小径材の製材, 加工技術の改良  小径材の材質試験法  小径材の化学的利用法  研修受入 1名 2箇月(小径材の化学的利用)

分野	1979	1980	1981	1982	1983
専門家派遣	専門家派遣	専門家派遣	専門家派遣	専門家派遣	専門家派遣
長期	2名	4名	5名	5名	5名
短期	2名	1名	2名	6名	4名
計					
研修受入	研修受入	研修受入	研修受入	研修受入	研修受入
	2名	2名	2名	5名	3名

## 2. プロジェクトの延長要請

本年11月にサンパウロ州政府からブラジル連邦政府に対して、当プロジェクトの協力期間についての延長要請書（資料要請書訳参照）が申請された。当プロジェクト協力期間内に、ブラジル連邦政府から日本政府に対し、当プロジェクトの協力期間の延長についての正式要請がなされることが十分に予想される。

延長の理由としては、当プロジェクトは、計画にもとずいて順調に進んでいるが、それでも研究事項のなかで、多少遅れている事項がある。それらの事項のうちには、プロジェクト最終年度の1983年に努力してもなお実施困難な事項が生じることを見通している。

遅れた理由として森林院は次の点をあげている。

- (1) 最初の1年間は、事務手続の都合により専門家派遣、機材供与、受入研修の実施時期がおくれた。
- (2) クーニヤに設置する施設の具体的内容についての話し合いに時間を要した。
- (3) 小径材利用研究については、他の分野を優先したため着手がおくれた。
- (4) 森林院の予算の圧縮にともなう他の機関からの資金援助手続に長期間を要した。
- (5) 当プロジェクトの開始が州での新規職員採用抑制と重複し要員の採用が3年おくれた。

日本側としては、この件についての対処方針を検討しておくことが必要であろう。そのためには、当プロジェクトの協力期間内の運営状況、研究事項の実施状況、任国側の対応状況等を正確に把握し、協力期間内の実施計画と実施状況を照合し、実施済事項、未実施事項を区分し、未実施事項については、その原因、理由等を分析し、整理しておくことが必要であろう。

また、未実施事項については、当プロジェクトの目標との関連を考慮して、今後の実施の必要性について十分に検討し、期間延長の適否の参考資料として活用すべきであろう。

## 3. エバリュエーションの実施

前述したとおり1983年度は、当プロジェクトの最終年度であるので、当プロジェクトに対するエバリュエーション調査が実施される予定である。エバリュエーション調査について、ブ



ブラジル連邦政府（企画省・スピン）は、当プロジェクトについては、協力期間の延長問題も生じて来る可能性が予想されるので、『日伯技術協力年次協議』の開催以前の実施が望ましいので年度始めの4月～5月の実施を強く希望している。また、エバリュエーションの方法については日伯合同方式を考えているが、その内容については各研究分野にかかわる専門的事項、技術的事項が多いため、今後、日伯双方の研究者、技術者が検討して、評価方法、評価事項を作成することを希望している。

この件については、日本側も、ブラジル側の意向をふまえて、早急に結論を出すことが必要であろう。

#### 4. その他

##### (1) 派遣専門家

1983年3月と4月に機械化伐出およびリモートセンシングの2名の長期専門家が交替することになっている。当プロジェクトは研究協力を目的としており、各専門家の専門分野が同じ分野であっても、派遣専門家ごとには多少とも専門が違っているのが一般的であるので、前任者と後任者の引継きおよび事業実行がスムーズに行くように派遣期間を重複させるなどの配慮がとくに必要である。また、短期専門家について1983年度は4名の派遣が計画されているが、前述したとおり、1983年度は、実施計画事項が盛沢山であり、その達成が期待されている事項が多いので、いままで以上の、効率的、効果的な派遣 — 例えば、日本からの供与機材の到着時期に合せた派遣、適正な派遣期間が望まれる。

##### (2) 供与機材の焼失について

1982年10月15日午後10時頃機械化伐出部門の事業地であるカンボス・ド・ジョルタン州立公園内の事業現場において、火災が発生した。この火災により、表-9の供与機材が焼失し、また、森林院所有機材が盗難にあった。

表-9

品名	数量	備考
工具 函	2 個	内容品は使用可能
金 切 鋸	2 丁	
グリスポンプ	2 個	
電話機（携帯用）	1 組	
オイルポンプ	1 台	
リモコンエンジン用制御器	2 台	エンジン本体は異常なし
輪 尺	2 丁	

品名	数量	備考
スチールボビン	2個	
消耗品類		
アルミ管 12mm	200個	一部使用可能
電話線	300m	
ワイヤーロープ 5mm	100m	リモコンエンジン用
フック	2個	//
木登リカンジキ	2組	
腰鋸	4丁	
鉋	2丁	
安全バンド	2組	
スペアタイヤ(ダブル)	2個	デルビス用
ジャッキ	3個	モノレール用
南量集材機KK-IBNS スペアパーツ	1式	スペアパーツのみ
光栄モノレールKSZ 301 スペアパーツ	1式	//
デルビスDP-100 スペアパーツ	1式	//

B. 被災したが修理再使用可能のもの

備品類

ハンダゴテ	1個	
集材用トラクター T-50	1台	強度, 出力, 耐久性検討中
デルビス運材車	1台	

消耗品類

リモコン用フック	2丁	
ラチェット, スパナ	8丁	
トビ	7丁	
スコップ	2丁	
ワイヤーカッター	1丁	現地購入分
ハンマー	2丁	
シャックル	50丁	
クリップ	50個	
打落コシ	134個	
キットウクリップ	2個	

品名	数量	備考
ジグザグブロック	9個	9吋7ヶ 12吋2
チエンブロック 3 ton用	1個	
オートスナッチブロック	2個	
ガイドブロック	6個	9吋3個 7吋3個
チルホール	1個	現地購入
ガイドブロック	12個	リモコン用
横万力	1台	
ワイヤーカッター	1丁	
割ドラム	2個	リモコン用
チョウヤフック	18組	
ワイヤーロープ 14 mm	200 m	強度検討中
"          12 mm	100 m	
"          8 mm	500 m	
金床	1台	
フック (小)	1個	

C. 盗難にあったと思われるもの焼跡に残骸なし

テンションメーター	1台	
電気グラインダー	1台	
ホンダ発電機	1台	
(チエンソー)	2台	森林院所有

原因について、目下警察において調査中であるが、物品を盗んだ後、放火したものと説が出されている。火災現場への進入のためには、カンボスド ジョルダンの市街と、ミナス ジェライス州とを結ぶ山岳林道を通らねばならない。この林道のカンボスド ジョルダン側には、公園管理事務所及び、森林院職員の住居がある。一方、ミナス ジェライス州側は、悪路ではあるが進入可能とのことである。森林院はこれまで、機械化伐出用機材は、伐採地近くの倉庫、車庫に保管し、これまで、守衛等の配置をしていなかった。それは、これまで盗難はなく、とくに大型の機材は運搬が困難なこと、山岳林道は、悪路であり、他州から及び、公園管理事務所前を通過して進入することは困難と考えていたと思われる。従って森林院側としてもこの盗難、火災は予想外のことと思われる。

11月12日開催された、派遣専門家、カウンターパート、調査団との打合せの席上、森

林院総裁から次の趣旨の発言がこの火災に関してあった。

- ① 日本から供与していただいた機材を焼失してしまったことに対して申訳けなく思っている。
- ② 火災にあった機材はブラジル側で修理をし、再度使用できるものは使用する。
- ③ T-50ロギングトラクターは修理可能かどうかブラジルの技術者に調査を依頼した。
- ④ T-50は修理可能な場合でも修理によってトラクター本来の能力を発揮できるかどうか不明である。本プロジェクトは研究プロジェクトでもあり、トラクターの性能は一定レベルでなくてはならない。
- ⑤ T-50はブラジル国内では生産されておらず、修理部品は輸入せざるを得ない。部品の輸入には、課税され、部品は非常に高いものとなり、森林院の予算規模では負担できないと思われる。
- ⑥ 以上の事情等により、日本から再度、T-50を供与してほしい。

### (3) ブラジル側の本プロジェクトに対する評価

本プロジェクトは、これまで森林院側の積極的な対応、ローカルコスト負担等により順調に運営がなされてきた。しかし、研究施設建設の遅れ、供与機材の到着遅れ、研究テーマに必要な資料がブラジル側にないために、新たに作成しなければならなかったこと、サンパウロ州政府の財政危機に伴う新規採用抑制策によって生じたカウンターパート不足、等等の理由により当初計画よりプロジェクトの進行が遅れている。森林院でも、この問題は十分承知しているところであり、プロジェクト協力期間内に効率的な事業実施により遅れをとり戻したいと考えている。派遣専門家、カウンターパートとの打合せ、及び、連邦政府関係者との間の話合いの中で、ブラジル側としては、日伯双方とも、様々な国内事情をかかえていることもあり、多少の遅れは、やむお得ないものと考えていた。また、本プロジェクトは、ブラジルが実施している他のプロジェクトとくらべても、順調に協力が行われているとの発言もあった。

なお、企画省スピンからは、一般的な技術協力のあり方、考え方として、『技術協力は、技術の移転が中心課題であり、機材の供与は必要最低限とするべきである。』つまり、プロジェクトが終了し、専門家が引上げた後に、カウンターパートも使用できないような高額で精密な供与機材だけが残ることは避けるべきだとの意見が調査団に対して出された。

資 料



(1) 派遣専門家事務報告

サンパウロ林業研究協力

リモート・センシング部門

長 正道

(派遣期間：1981.4—1983.3)

カウンターパート

Nobor HAGA

Hideyo Aoki

1. 現在取り組み中のテーマ

1) 材積表の調製に関する研究

- (a) 対象地：アグアス・ジ・サンタ・バルバラ州有林
- (b) 樹種：エリオッティ・マツ
- (c) 内容：皮付・皮内，全幹材積表および利用材積表の調製

2) 使用材積表の適合度の検定に関する研究

- (a) 対象地：アグアス・ジ・サンタ・バルバラ州有林
- (b) 樹種：エリオッティ・マツ
- (c) 内容：既存の材積表(式)と対象林分の実測材積との有意差検定(t-検定)による適合度の判定，および不適合の場合の修正方法の検討

3) 林分蓄積および林分生長量の推定に関する研究

- (a) 対象地：アグアス・ジ・サンタ・バルバラ州有林
- (b) 樹種：エリオッティ・マツ
- (c) 内容：系統的抽出法(systematic sampling)および生長錐調査によるH.A.Meyer system

4) 樹幹析解のマニュアル(manual)の作成

- (a) 対象地：アグアス・ジ・サンタ・バルバラ州有林
- (b) 樹種：エリオッティ・マツ
- (c) 内容：標準木選定，円板測定，生長量計算等の基本方法に対するマニュアルの作成

5) 収穫表の調製に関する研究

- (a) 対象地：アグアス・ジ・サンタ・バルバラ州有林
- (b) 樹種：エリオッティ・マツ
- (c) 内容：林分正常収穫表の調製

6) 空中写真による森林調査法の研究

- (a) 対象地：Cia Melho Ramentos 社有林(Caieiras)およびカンボス・ド・ジヨルダン

## 州有林

(b) 樹種：マツ，ユーカリ，その他

(c) 内容：基本事項に対するマニュアルの作成

### 2. 研究テーマに対する進捗状況と今後の課題

#### 1) 材積表の調製に関する研究：

既にデータは収集済み。材積計算および材積表調製のための重回帰計算は林試・椎林俊昭氏によりプログラム作成中，これにより，今後，森林院のコンピュータでデータ処理可能，任期内完了予定。

#### 2) 使用材積表の適合度の検定に関する研究：

1)のデータを用いて分析検討の予定。マニュアルは作成済み，近日中に着手，任期内完了予定。

#### 3) 林分蓄積および林分生長量の推定に関する研究：

近日中に調査実施予定，任期内完了予定。

#### 4) 樹幹析解のマニュアルの作成：

天然生アローカリアにより一応のトレーニングは実施済み。マニュアル作成の要望が出たためデータ（エリオッテイ・マツ）を収集，任期内完了予定。

#### 5) 収穫表の調製に関する研究：

各種の基礎的検討を終り，データ収集の段階に入っている。しかしデータ収集（調査）に時間がかかること，および相当数のデータとその検討が必要となるため，任期内は完了不可。後任者への継続が必要。

#### 6) 空中写真による森林調査法の研究：

各種の事情と経過により任期内はマニュアルの作成が限度。しかしカウンターパートの要望は強いため，マニュアルにもとづく実地への適用と分析検討による実用化は後任者への引き継ぎを希望。

### 3. 学会その他への発表等

#### 1) M. CHYO・N. HAGA・G. YAMAZOE：

Elaboração de Tabela de Rendimento para *Pinus elliottii* VAR *elliottii*  
ENG — Nota Prévia —

(エリオッテイ・マツ収穫表の調製について — 予報 —

40 Congresso Florestal Brasileiro

10a 15 de Maio de 1982-Belo Horizonte

第4回ブラジル林学会

ベロ・オリゾンテ 1982年5月10日-15日



2) M. CHYO・H. AOKI :

Inventário Florestal Através do Uso de Fotografias Aéreas Verticais  
(空中写真による森林調査法の研究)

40 Congresso Florestal Brasileiro

10a 15 de Maio de 1982-Belo Horizonte

3) M. CHYO・H. AOKI・N. HAGA :

Análise de Tronco de Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze Nativa do  
Parque Estadual de Campos do Jordão - SP.

(サンパウロ州カンボス・ド・ジョルダン州立公園内天然生アローカリアの樹幹析解)

Congresso Nacional Sobre Essencias Nativas

Campos do Jordão (SP) - 12a 18 de Setembro de 1982

ブラジル在来樹種の総合的問題に関する学会

SP州カンボス・ド・ジョルダン, 1982年9月12日-18日

4) M. CHYO・H. AOKI・N. HAGA

Regua Auxiliar para Determinação de Altura - Prototipoe Teste de  
Precisão.

(樹高測定補助板の試作とその測定精度のテスト)

(森林院の研究報告書に投稿予定)

(1982.10.28)

機械化伐出部門

1. 構成メンバー

	小林	勝	(1981.3-1984.3)
	鈴木	皓史	( # -1983.3)
(注-1)	小沼	順一	( # -1981.6)
(注-1)	柴田	順一	(1982.6-1982.8)
	Jose M. Motta		(1981.3- )
(注-2)	Luis A. Bucci		(1981.7- )

注-1 ; 短期派遣専門家

注-2 ; 既受入研修生

注-3 ; 上記の他に現場作業員多数(別紙)

2. 実施項目

1) 機械化伐出作業の基礎技術

a) チェーンソーによる伐倒作業および目立て作業

チェーンソーの手入れ, 目立ては未だ十分に修得していない

b) ワイヤロープの取扱作業

ワイヤロープに対しては抵抗感なく, スブライスも修得

c) トビ, ツル, ガンタによる巻立て作業

現地作業員は素手を嫌がらない, 安全対策上問題長期間の指導を要す。

2) トラクタ集材法(4林班, 5ヶ所)

a) 林業用トラクタT-50の操作法

b) 集材路線決定の手法

c) スリングおよびチョーカ・フックによる荷掛け方法

d) 支障木回避のためのブロックの使用法

(a)~(d)いずれも良く理解されている。

3) モノケーブル集材法(4林班, 4路線)

a) モノケーブル路線設計手法

主としてカウンタパートに指導，現在ブラジル側のみで，第5路線を設計，架設中

b) 架設，運転技術

当初，試運転迄に2週間を要したが，以降，10日間，1週間と短縮されつつある。ただし，荷掛技術がまだ修得されていない。

4) 小規模スカイライン集材法(1路線360m)

デモンストレーションのつもりで日本側で設計，作業員に架設技術および運転方法を指導，ブラジル側は興味を示したが，間伐ヶ所のため地形の制約を受け，路線決定が困難である。

5) モノレール集材法(1路線，204m)

a) 路線設計手法

b) 架設，運転技術

c) 大，中径材の荷積み技術 — 現在指導中

6) ラジコンウィンチによる木寄せ作業(随時，必要ヶ所)

a) 架設，運転技術

b) 木寄せ方法および荷掛け等応用技術

従来的人力木寄せに比較して，非常に便利なため，良く活用されている。ただし，ラジコ・コントロールならびに，ブレーキ機構に改良が必要。ブラジル側に試作させる予定。

7) デルビスによる木材搬出

ブラジル側の利用方法に任せていた所，土場の整理等に活用していたが現在故障中。

### 3. 研究項目

1) 機械化伐出における試験研究手法(基礎)

a) 現地測量および地図作成

b) 標準地法による立木密度および簡易材積の求め方

c) a), b)をもとにした最適集材路線の決定法

d) ワイヤロープ張力測定法

e) 伐根強度測定法

f) シグザク・ブロックの強度試験法

g) ブラジルにおける各種機器試作および改良試験伯側で試作

2) 各種集材法の現地適応試験

a) トラクタ集材試験のデータ収集およびとりまとめ法

b) モノケーブル集材試験       "       "

c) モノレール集材試験       "       "

d) ラジコンウィンチ木寄せ試験   "       "

e) デルビスによる搬出試験       "       "

- f) 各種集材法の比較検討
- a), b) については一部発表済み (4.参照)
- c) ~ f) については現在進行中又は予定
- 3) 作業能率研究および労働安全研究, 58年度実施予定

4. 学会発表等

- 1) KONUMA, J. ; T. SUZUKI & M. KOBAYASHI. 1981. Technical Cooperation on Logging, São Paulo Project, Brasil. IUFRO Congress, Kyoto, Japan.  
(ブラジル・サンパウロ伐出技術協力, 世界林業会議京都大会, 1981.9)
- 2) SUZUKI, T. ; L. A. BUCCI, M. KOBAYASHI & J. M. MOTTA. 1982. Mecanização de Exploração Florestal em Campos do Jordão. 4<sup>o</sup> Congresso Florestal Brasileiro, Belo Horizonte, MG, Brasil.  
カンボス・ド・ジョルダンにおける伐出作業の機械化  
第4回ブラジル林業会議, ペロ・オリゾンテ, 1982.5
- 3) BUCCI, L. A. ; T. SUZUKI, M. KOBAYASHI & J. M. MOTTA. Colheita mecanizada em povoamentos de pináceas visando a regeneração de essências nativas. 1982. Congresso Nacional Sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, Brasil.  
在来樹種の天然更新を目的とするマツ人工林の機械伐出  
ブラジル在来樹種会議, カンボス・ジョルダン, 1982.9
- 4) BUCCI, L. A. Exploração Florestal em Topografia Acidentada. 1982. 9<sup>o</sup> Ciclo de atualização em Ciências Agrárias, Curitiba, Brasil.  
(山岳地における伐出作業, 第9回農業科学シンポジウム, クリチーバ, 1982.10)

November 05 1982

THE JAPANESE TECHNICAL-COOPERATION-PROJECT  
FOR THE FORESTRY RESEARCH IN SAO PAULO STATE

Expert ; Long-term MOTOHISA FUJIEDA

Short-term SHIGEAKI HATTORI

Counter part ;

Walter EMMERICH, Valdir de CICCO

Aiceu Jonas FARIA, Sebastian Cesar

Fonseca.

短専……施設の設計

I 実施項目及び問題点

1. D流域量水試験（クローニャ地区）

＜実施項目＞

- (1) D流域については、すでに gauging station が完成して水位観測を継続中である。流量算出のため水位—流量曲線を作成中であるが、後述の理由のため計画通り進行していない。
- (2) 流域雨量推定のため流域内4箇所（上流、中流、下流および流域界の尾根）に自記雨量計を設置して観測中である。
- (3) 林内雨量の推定のため流域内の代表的林相を示す場所に試験区を設定し、樹冠通過雨量と樹幹流下量の測定を一部行っている。
- (4) 森林流域の自然特性把握のため、水温、濁度、電導度を測定中である。水温は自記記録計による連続測定であり、濁度と電導度は、測定器具の精度の関係上、専門家により試行中である。

＜問題点＞

D流域で現在水位観測中であるが、水路継面が、流域面積に比較して、過大であるため水位変動が得られ難い。本年10月よりブーリーを交換して観測中であるが、まだ十分なものは考えられない。

なお、流量計算用データシート及び森林院コンピューター室用の流出量計算プログラムは完成し、測水方法及び流出量計算法は教授済みである。水位—流量曲線の決定までには、まだ時間を要するため、流出解析は、基礎的な水文用語の解説に終わった。

水質問題……濁度、PH、電導度、酸素要求度を取り上げる…延長（薬剤、表土流出）

## 2. 地表流下試験区（クーニヤ地区）

### ＜実施項目＞

A区に対して tipping bucket-type の流量計を設置して表面流出量の観測を行っている。  
データ整理表を作製し解析方法を教授した。

## 3. 平面ライシメーター水収支試験区（クーニヤ地区）

### ＜実施項目＞

データ整理表を作製し解析方法を教授したが、いまだデータは得られてない。

### ＜問題点＞（2.3共通）

現在、地表流下試験区、平面ライシメーターは、A、Bの2基の完成を見たが、モデルインフラ終了後は、工事進行状態が悪くなっている。試験設計では、草地、マツ林、ユウカリ林区となっているが、試験実行上草地区、森林区、裸地（耕作地）区とした方が望ましい。

これは、比較的短期間にて結果が得られるため、次の段階において樹種間の相違が水土保全におよぼす影響を検討する。

## 4. 広域水文調査（タウバテ地区）

### ＜実施項目＞

土地利用の相違が、流量や濁度（侵食程度を示すパラメーター）におよぼす影響を検討するため、タウバテ地区にモデル流域を設定し踏査した。前段階として、地形図による地形解析と基礎水文用語の解説を行った。（主として室内作業）

### ＜問題点＞

現在、水文研究担当者は、1名だけであるためオーバーワークとなっている。C/Pは独自の仕事もっている。したがって単なる知識の伝達及び各種観測器具の操作方法に止まる傾向にあり、資料の集積と解析までは難しい状態にある。したがってCounter Part と Assistant の増員が望まれる。

## 5. 気象観測露場の設置（州内各地）

### ＜実施項目＞

本年6月にカルロス・ボテリオに気象観測露場を設置した。

### ＜問題点＞

研究体制の不備により資料の整理が行われてない。研究者と数名のAssistant から成る研究室又プロジェクト方式のチームが必要である。

## 6. 蒸 発 散

服 部 重 昭

( 派遣期間： 1982. 10.4~12.23 )

- I 目 的 林地からの蒸発散量を推定する1つの方法である熱収支法を紹介するとともに、その方法を用いて林地蒸発散量を測定することにより、その理論および手法を教授する。
- II 対象林分 Moji Guacu 州有林  
Pinus elliottii ( 19年生, 平均樹高15m )
- III 実施事項
1. 熱収支理論および蒸発散研究の現状紹介
  2. 現地試験
    - (1) 観測小屋の建設
    - (2) A.C. 電源の引込み工事
    - (3) 各種測器の観測塔への取付
    - (4) 電源, 信号ケーブルの敷設
    - (5) 気象観測装置の組立 ( 変換器, 記録計 )
    - (6) テスト運転 → 現在測定中
- IV 今後の計画
1. 測器および装置のメンテナンスのためのマニュアル作成
  2. 記録紙の読み取りと作表
  3. 蒸発散量の計算 ( プログラム作成 )
- V そ の 他
1. 次年度計画について  
次年度さらに蒸発散測定装置が1基追加される予定になっているが、現在のものと同仕様 ( アナログ型 ) では、記録紙の読み取り、計算が膨大で1人のカウンターパートでは対応が難しいと考えられる。したがって、ミニコンを導入したシステムに変更し、その作業を効率化することが望ましいと考えられる。

## II 総 括

- 1) 試験施設の建設は計画より遅れているが、試験方法、資料整理方法及び基礎的な解析法については、教授済みであり、後は資料の集積をはかり研究体制の確立が必要なものと考えられる。したがってクレーニャ地区・タウバテ地区の水文研究担当の長期派遣専門家は必要なく、資料の集積ができた時点で短期派遣専門家による全体的な取りまとめ指導を行えば良い。伯国のレベルからして基本的な流出解析法で十分である。
- 2) 伯国側の延長計画書にもあるように、現在必要かつ Counter part が興味を持っている項目

は次の通りであり、これらはいずれも3ヶ月程度の講義と実習で十分である。それ以上の項目を上げて Counter part もいなく、消化不良に終わり、かえってマイナス要因である。

- (1) 浸透能調査及び土壌物理
  - (2) 水質調査法
  - (3) 荒廃地調査法及び土壌侵食
  - (4) 緑化工法及びその効果の評価方法
- 3) A.B 流域の gauging station の設計変更の必要がある。即ち、計画時の高水、低水流量の推定が過大であり、実測結果からしてV-ソッチ方式で十分であろう。次年度より森林院が独自でA.B流域の建設にかかるが、土木技師がいないため Counter part が不安を感じている。森林院は、水文研究担当 Counter part をもって施工しようと考えているが、大学卒業3年目でモデルインフラの経験しかないため、実際無理な面が多く、土木技師を日本が派遣(短期専門家)するか、伯国側で用意する必要があると考えられる。
- 4) 日本、伯国とも試験施設の建設に主力をおいているが、むしろ少ない施設でも資料を確実に取り解析検討する方が、研究プロジェクトとしては重要と考えられる。現在の森林院のスタッフでは、完成しても資料整理までは行かなく、会ってJICAがガラチンゲータ(Guaratingueta)に設置した地表流下試験区と同様な結果に帰すのではという危惧をいなく。

## II 学会発表

- 1) Walter EMMERICH, Alceu Jonas FARIA, Valdir de CICCO e Tetayua  
MANEJO DE BACIAS HIDROGRAFICAS

4=Congresso Florestal Brasileiro

10 a 15 de Maio de 1982, Belo Horizonte

- 2) Walter EMMERICH, Valdir de CICCO, Alceu Jonas FARIA, e Motohisa  
FUJIEDA

PROJETO DE PERQUISA HIDROLOGICA EM FLORESTA  
NATIVA RESERVA ESTADUAL DE CUNHA

Congresso Nacional Sobre Essencias Nativas

12 a 18 de Setembro de 1982

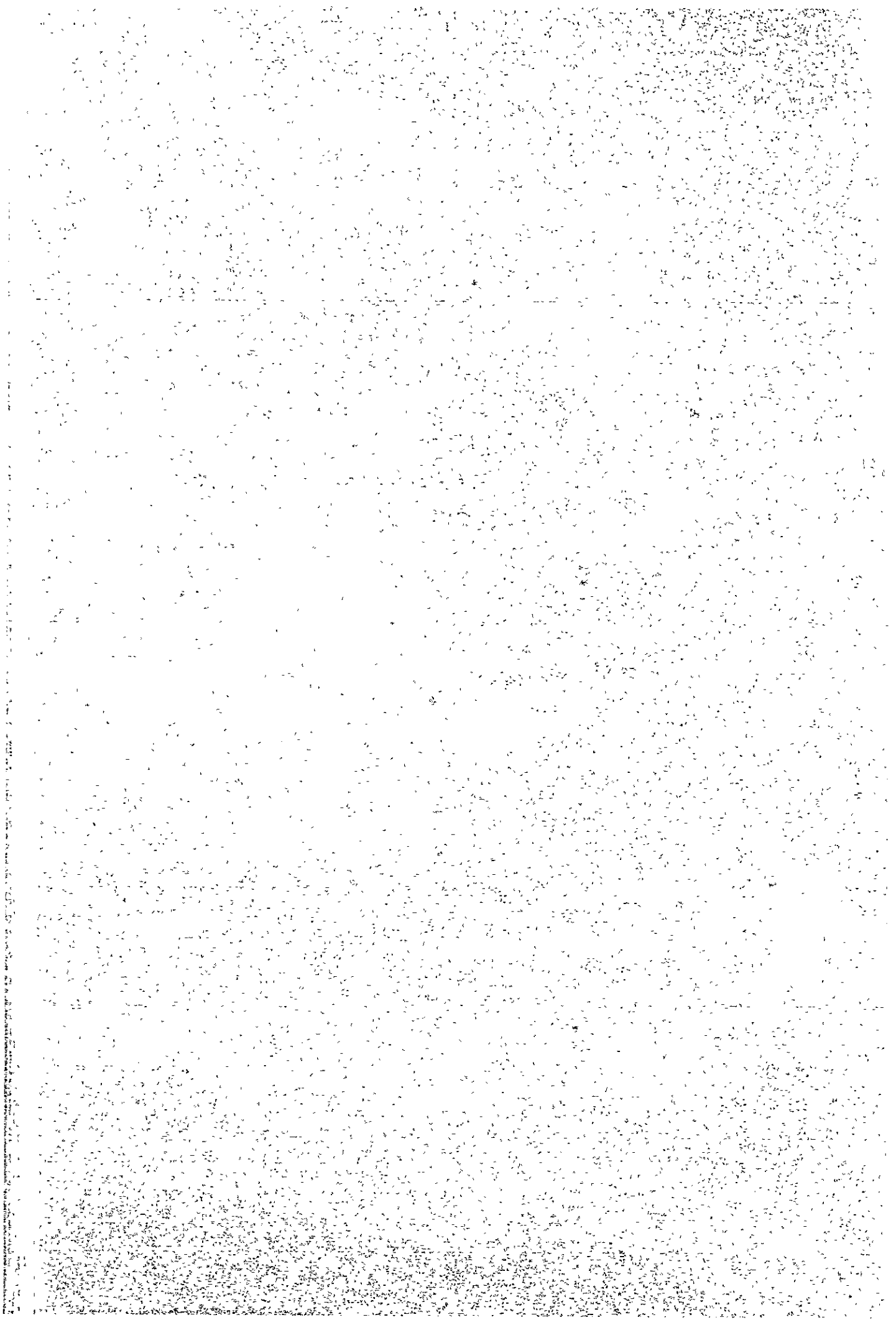
Campos do Jordan, S.P



サンパウロ州林業研究プロジェクト期間延長  
要請書，サンパウロ州農務局天然資源部森林院

本要請書は昭和57年11月にサンパウロ州森林院からブラジル連邦政府  
(SUBIN)に提出されたものを翻訳したものである。

1982年10月



スピン 国際経済技術協力局	協力期間延長申請用紙（様式）
------------------	----------------

注 意	1. 記入前に良く読むこと 2. タイプライターで記載のこと 3. 欄内に記入できないときは別紙を用いること
-----	--

1	題 名	サンパウロ州林業研究		
2	部 局	3	試 験 地	
	農 水 畜 林		サンパウロ州(クーニヤ, カンボスジョルダン, マンドリー)	
4	期 間	1984. 4. 1 3 年 間 至 1987. 3. 31		
5	担当機関	略 号		
	天然資源局森林院 サンパウロ州農務局	i F		
	住 所	サンパウロ-01000 私書箱 1322	Tel (011) 203-0122	Telex 22877-SAGR-BR
	研究責任者	職 名	総 裁	
	ゲンジ・ヤマゾエ			
	プロジェクト責任者	総 裁		
	ゲンジ・ヤマゾエ			
6	所 管 者	略 号		
	農務省国際農業局	CINGRA		
7	協 力 局	略 号		JICA
	日本 国際協力事業団			
8	プロジェクト予算			
	a) 協力費	US\$.	2,379,701	
	ローカルコスト分	Cr\$.	732,623,000.00	
	b) 部外協力費		0	

## 林業プロジェクトの実施機関の概要

森林院は農務・供給局（別添、組織図）自然資源調査部に所属するサンパウロ州政府直営の機関である。森林調査、森林資源の保存、森林の造成、開発をその任務としている。

森林院は起源的に、農務局地理、地質委員会所管の1896年創設の植物園を母体としている。植物園は1911年に、“サンパウロ州の樹木の科学的研究ならびに森林の回復”の実施を目的とした森林部に変更された。

その森林部はその後、1941年と1945年に組織改革があり、1970年1月26日付の州令52,370号により現在の組織構造をもつに至った。

当初の森林部は、主として、ユーカリの導入、普及に力を入れた。次の段階では、バラナ松に代表される軟質の木材、長繊維の木材が枯渇しはじめたところから、ビームスの導入に力を注いだ。森林院となってからも、ビームスの植林、普及につとめてきている。

森林院は現在、サンパウロ州の最後の原始林が集中している合わせて70万ヘクタールの自然林（又は天然林）のある、13の州立公園、16の州有林区、2の生態調査地区、2万5,000ヘクタールのビームス、ユーカリ林を含む5万8,000ヘクタールの土地を有する31の林業試験場を管理している。同院の管理している森林面積はサンパウロ州全土の約3%に相当している。

森林院の本部はサンパウロの都心から15Kmはなれた州立公園（オルト・フロスタル）の中にある。

森林院が実施している調査、研究プロジェクトは159件のほっており、その多くは関連、支援機関の協力を得ておこなわれている。これらプロジェクトは次のプログラムに関係したものである。

1. 樹種の遺伝学的改良
2. 州内の森林調査
3. 森林の造成、管理、開発
4. 林野、河川流域管理
5. 森林保護
6. 林産物の品質、利用
7. 環境教育

森林院は1950名の職員を有し、そのうち80名は大学卒の技術者である。いずれも勤務時間は週40時間となっている。

森林院の中には次のような部門、施設がある。

出版部 — 印刷機、自動複写機、ホッチキンス、カッター、プラスチック・カバー装訂機、穴あけ機、インタカラーター、点線切りこみ機。

データ処理センター — コンピュータFACOM230/28、これは次のコンポネントから成っている。コンピュータ本体、記憶装置、マグネチック・ディスク、プリンター、フレキシブル・ジ

スク・ケース, フレキシブル・ディスク・レコーダー

木材分析室

植物見本室 350m<sup>2</sup>

植物生理研究室

樹木種子研究室

遺伝学的改良室

木炭化学分析室

病理研究室

昆虫研究室

森林調査室

製材, 大工, 細工作業場の複合工場2カ所

木材処理部

河川流域調査部

森林開発機械部

単行本専門書5,500冊, 定期刊行物1,500冊の図書館

家具, 細工物, 彫刻の形で展示された木材博物館

予 算 積 算 内 訳

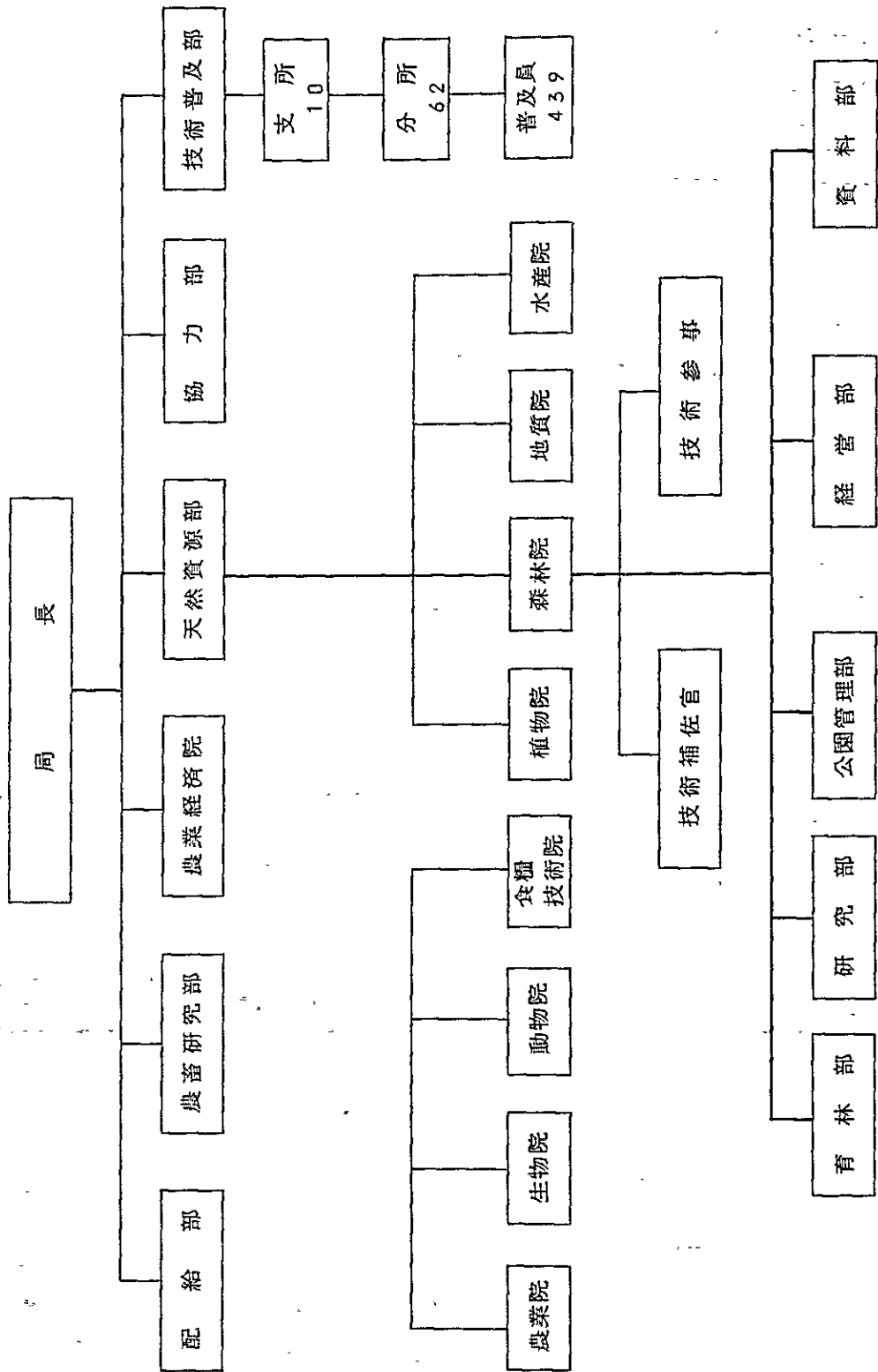
( 森 林 院 分 )

年次	費目	Cr\$	Cr\$	Cr\$	Cr\$
		人件費	消耗品費	備品費	合 計
1979		196,627,534	51,990,971	36,515,456	285,133,961
1980		305,285,561	89,497,080	26,414,992	421,179,633
1981		605,074,360	258,963,282	54,834,036	918,871,678

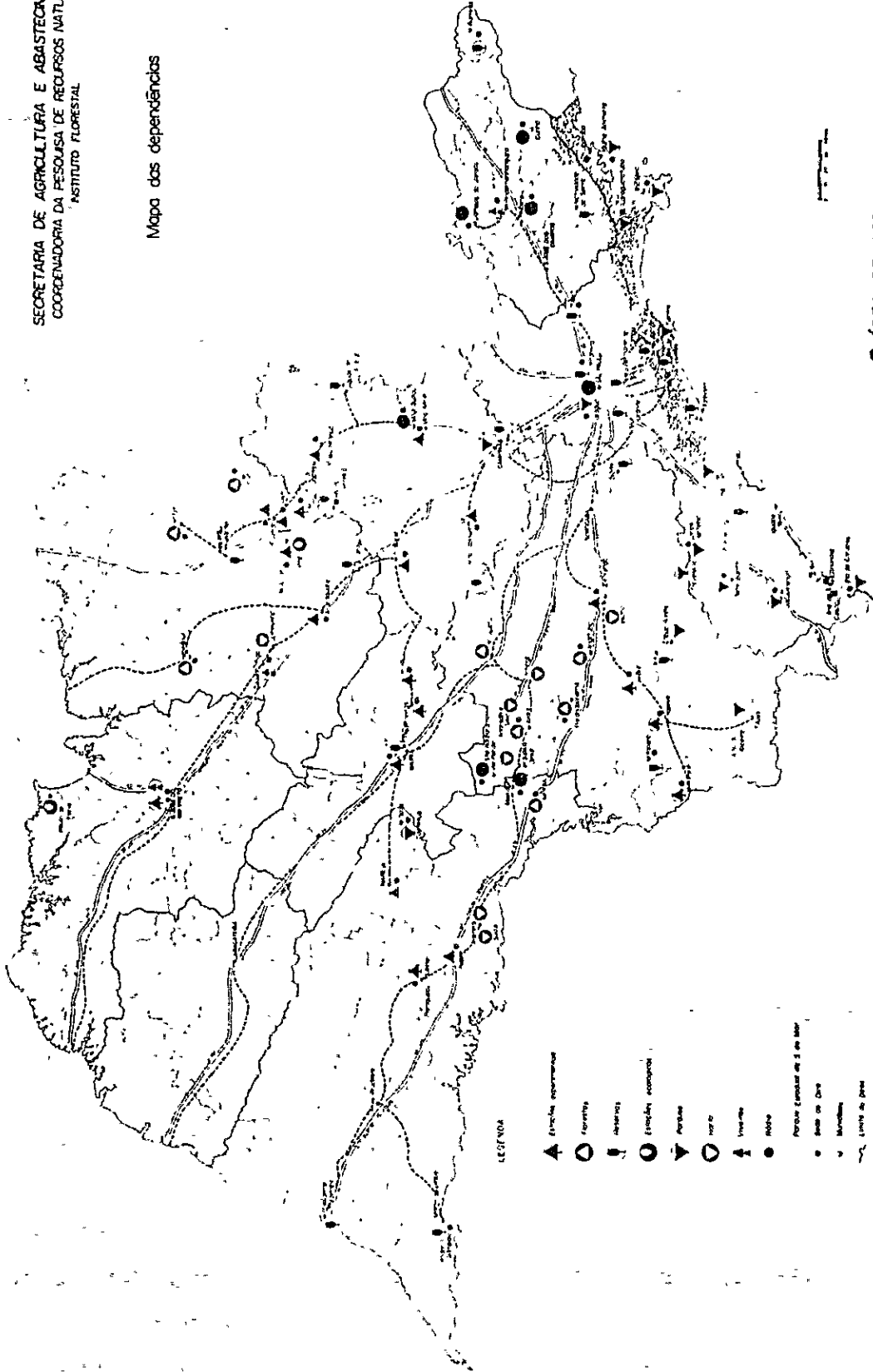
支 入 内 容

年次	収入源				
		一般会計州予算	特別会計	その他	合 計
		Cr\$	Cr\$	Cr\$	Cr\$
1979		249,077,961	36,056,000	—	285,133,961
1980		359,691,162	42,276,471	19,230,000	421,179,633
1981		725,514,160	123,691,561	69,665,957	918,871,678

サンパウロ州農務局



Mapa das dependências



プロジェクト“サンパウロ州における林業研究”は1977年10月25日付業務令2161/77号を通じSUBINにより承認され、1978年12月4日JICA-JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCYの使節団長、サンパウロ州知事、農務局長官によって調印された同意書を通じ実施された。

プロジェクトの実施期間は1979年4月から5年間とし、1984年3月に終了することになっている。

プロジェクトはたいして問題もなく実施されつつあり、実施機関の森林院が優先扱いをしているにもかかわらず、実施クロノグラムに若干の遅れがみられる。遅延の理由としては次の点が指摘される。

1. 第1年目が技術者の申請手続、訓練、調査機器の調達など事務上の準備に費やされた。
2. 試験流域におけるダム建設などプロジェクトの詳細設計、プロジェクトの作成段階、工事の実施段階における技術者の来訪が必要だった。
3. 協力主体が他の部門に注がれたため小径木の処理分野の遅れが大きかった。
4. 州政府予算が不足し、予算外の資金(FINEP, CNPqなど)の取得に時間がかかった。
5. 人材不足、プロジェクトの実施第3年目に入って特別に採用が認められた。

この実施遅延のため、プロジェクトの多くの部分は計画どおりの掘り下げた調査が行われなかった。反面、プロジェクトの実施中に、現在の段階で予想されていなかった重要なことが現われている。

このほか、プロジェクト自体の原因、たとえば試験流域の計測調査には5年の期間が必要であること、などもあった。

以上のような理由からプロジェクト“サンパウロ州における林業研究”は1984年4月から更に3年間の延長をする。

要請された延長期間では、これまでえた良好な結果から日本での訓練によりブラジル人技術者の能力向上に力を入れる考えである。すでに、プロジェクトの各部門に参加している15名の技術者の訓練のための派遣が終了している。

専門家については、特殊な分野の調査のため、短期間に多くのスペシャリストの来訪が求めている。

要請する機器は基本的に、現在の段階で贈与された機器の国産のない部品、コンポーネントであり、この要請では国際技術協力の全体の30%に限定されている。

このプロジェクトは土壌、水源地の保護を目的とした河川流域の適切な管理を重点項目の1つとしている。河川流域の管理には次の3つの分野が含まれる。起伏の多い地帯の森林開墾の機械化、リモートセンシング、小径木の利用がそれである。これらの3つの分野は一見孤立しているようであるが、以下の項で説明するとおり、河川流域の管理という中心的テーマと関連をもっている。



河川地域の適切な管理に対する解決策の1つは、経済価値の高い樹種の植林である。経済価値の高い樹種の植林は河川流域を保護するだけでなく、木材の生産により経済的収益をもたらす。

しかし、このばあいの森林開発は土壌を侵蝕にさらさないよう適切に行われなければならない。ブラジルは急傾斜地における木材の開発の技術、とくに土壌の侵蝕を最小限にとどめる開発技術をもっていない。

航空写真を利用するリモートセンシングは侵蝕の起っている地帯の探知、人工林、つまり河川流域の保全のために植林された森林を含む森林調査にも役立つ。

サンパウロ州はすでにかなり広大な人工林を有しているのでこの技術をすぐにも応用することができる。人工林が材積にしてどれくらいあるかを知ることにより確固とした林業政策を制定するうえで非常に重要なものである。

最後に、小径木の利用は、河川流域に造成される人工林の間伐で採取される間伐材の製材で歩留まりを最小限に食い止め、木材の利用を高める技術をもたらすが、サンパウロ州には小径木を供給できる人工林があるので、この技術もすぐに応用することができる。

プロジェクトの実施中に確認できたことだが、日本は上にあげたあらゆる分野で進んだ技術を有している。

#### 河川流域の管理

熱帯林、悪熱帯林の破壊によりこの何十年間農業フロンテヤーが拡大されてきたが、それは適切な土壌の管理、保全を伴ったものでなかったため、広大な面積の土地が侵蝕され、土地の肥沃性が失われ、不毛地と化した。その結果、農村人口の都市への移動という社会問題も招来した。

人口密度の高い地域または工業の集中した地域では、この問題はよりいっそう深刻だった。というのは、土壌の侵蝕は河川の流れ、水質に直接影響し、定期的な洪水を引きおこすほか、住民、工業への水の供給を困難にしたからだ。

この問題のもっとも典型的な例はパーレ・ド・パライーバである。パーレ・ド・パライーバはブラジルのGDPの40%を占める、国内の二大都市、二大工業地帯の間に位置し、5万7,000 ㎡の面積をもっている。このうち、1万3,000 ㎡はサンパウロ州にあり、他はリオ、ミナス両州にまたがっている。1980年のセンサスによれば、パーレ・ド・パライーバにある13の都市（比較的大きな都市）の人口は98万1,289人で、都市居住者の割合は92.8%と高い。

かつて密生林 — 熱帯性広葉樹林 — に覆われていたパーレ・ド・パライーバは19世紀以来、サンパウロ州へのコーヒーの導入によってその森林がほとんど全部破壊されてしまった。コーヒーの単一栽培の拡大で、栽培跡地が疲弊、侵蝕して、現在は生産性のきわめて低い広大な牧場に変っている。

1974年に森林院が行なったサンパウロ州の植生・森林調査では、パーレ・ド・パライーバ地域の植生は天然林がこの地域の全面積の11.59%、再生林が9.08%、人工林が2.63%となっ

ており、土壌、水源地保全の見地からみて、その分布状態はきわめてわるかった。

この事実が判明してから、サンパウロ森林院は土壌の侵蝕防止、水源地保護を主たる目的とした河川流域の管理の研究に特別な注意を払ってきた。

この問題に対する最良の解決策は適切な植林をおこなうことである。この観点に立って、森林院は本プロジェクトを通じ、以下のことを狙いとした河川流域の森林調査に関する基礎作業を進めてきている。

- a) 水源地にもっとも適した植生の決定
- b) 各種植生と河川（水）との関係
- c) 各種植生の表土侵蝕防止効果の決定

この基礎調査のために、次の施設が作られた。

試験河川流域でのダム1カ所

水の溶解物検量器設置2カ所

“PLOT TEST”設置2カ所

このほかに、他の流域に更に2つのダムの建設、水の溶解物検量器、PLOT TEST 各1カ所設置が行われることになっている。これらの施設の費用として、森林院はFINEPの資金を利用することになっている。

これらの施設が完成すれば、この問題の解決に重要な資料を提供することになるのはまちがいない。

施設の工事は計画どおり行われても、その応用に役立つ最初の結果は、工事の完了に必要な期間、各種植物の発育、測定に必要な時間を考慮し、5年間に得ることはできない。

プロジェクトの専門家らは、試験区の侵蝕問題が急速に進んでおり、場所によってはクレーナの施設で得られる結果を待てない状況であることを確認している。このため、これらの地域の侵蝕がこれ以上悪化するのを防ぐため、いくつかの緊急の措置を採る必要がある。

提案される解決策としては、侵蝕のひどい地域で、侵蝕のもっとも重大な形である地すべりを防ぐため、溝を切って防止する方法が考えられる。

日本では、これは比較的簡単な技術とされており、侵蝕防止措置の中でもコストが安い。  
森林開発の機械化

1966年以降採られた税制恩典政策により、国内各地で植林が広大な面積にわたって行われてきている。これらの植林は大部分植付、造成（管理）、開発作業の容易な平坦地あるいはなだらかな波状形の土地に行われている。これまでの経験により、ブラジルは植付、管理、開発作業を機械化できる技術を有するに至っている。

しかし、さいきんの傾向としては農牧業に不適な急傾斜地を植林に利用する気運がつよく、平坦地またはなだらかな起伏の土地を農牧業に利用すべきであるとの考え方に変ってきている。

森林の土壌保全の役割は起伏の激しい土地においてより重要となる。このため、侵蝕を最小

限にくいとめる方法での森林開発は河川流域の管理と密接な関連をもっている。

起伏の激しい土地での森林の機械力による開発技術はブラジルではほとんど普及していない。したがって、起伏の激しい土地での森林開発は現在、人力と馬にたよっている。

地域によっては、必要な労働力の調達が容易でないところもある。そのうえ、森林開発では労災のリスクが高い。これは労働力が主として人力に限定されるためである。

パルプ、製紙工業向けの直径15cmまでの長さ2mの小径木の搬出は人力でも可能だが、製材所向けの同じ直径のものでも長さ3.00mの原木になると、人力では手におえなくなる。馬の使用も同様の制限を受ける。馬を使用すると、侵蝕の危険がずっと大きくなる。

このため、開発の機械化が必要になってくる。プロジェクト“サンパウロ州にかける林業研究”では、カンボス・ド・ジオルダンの傾斜地でいくつかの機械力による開発方法がテストされている。その中には、ジグザグ・モノケーブル方式も含まれている。これは伐採した木材を森林中に張ったケーブルを通じて搬出する方式で、木材には滑車を取りつけられ、動力で運搬する仕掛けになっている。

この方式は、間伐で切りたおされる小径の原木の運搬に適している。この方式の大きな利点は森林に損害を与えず、侵蝕をもたらない点である。これは、ケーブルが地上2.0mから8.0mの高さに架設され、比較的近距離の搬出が行われるためである。

ジグザグ・モノケーブル方式は、現在デモンストレーション、訓練の段階で、訓練は架設、操作、補修におよんでいる。機器の補給部品はすでに、ブラジルで製造されており、近い将来完全国産化も可能とみられている。モノケーブルのほか、モノレール方式、TELEFERICO、林業用特殊トラクターのテストも行われている。これら方式の技術的、経済的实施可能性について広範な討議ができるよう、それらの機器は希望者のテスト、見学に供されている。

これらの方式は生産性の向上、労働の安全を目的とした操作技術の習得、技術者の訓練のため、異なる地形、森林の管理条件のもとでテストされなければならない。方式そのもののほかに、自動鋸の使用技術の改善、補助作業の訓練も行なうことになっている。

土壌保全の面からこの方式をどこに配置するかという計画、河川流域を適切に管理する計画は非常に重要なことであり、プロジェクトの延期要請は当を得たものと思われる。

#### リモートセンシング

本プロジェクトを通じてのリモート・センソリアム分野での技術者間の技術交流は非常に意義深いものであった。森林院に設置された機器の適切な使用により取得された知識は、森林、河川流域の調査実施に新たな活気をもたらしている。

このサンパウロ州における林業研究プロジェクトでは、航空写真の利用により天然林、人工林の分布図の作成などの調査を実施し、それらの地理的分布、面積に関するデータを明らかにした。

現在は、航空写真の利用により、材積量を知る目的で、材積調査を実施中である。

これと平行して、河川流域の管理プロジェクトの実施に必要な資料を提供、土壌保全の点で危険な状態にある地域の調査も実施している。天然林の管理、天然植物の時期的変化、植物（植生）、土壌、水の退化プロセスの評価などの調査がそれである。

プロジェクトの現在の実施段階までに技術レベルが著しく向上したが、その技術水準は期待された水準からはほど遠い。このため、こんどもよりいっそう新しい調査方法、作業方法を導入し、それをサンパウロ州の条件に適応させていく必要がある。

この技術の移転は現在実施中の技術協力の継続によってのみ可能である。

#### 小径木の加工

ブラジル南部におけるアローカリアの枯渇で、人工植林のピースス、ユーカリ樹、とくに都市に近い場所のこれら樹種は用途が限定されるようになってきている。現在、ピースス材は家具の製造、家屋の建築に大量に使われるようになってきている。しかし、植林されて年数があまりたっていないので、樹令が若く、間伐材が多いため、小径木が大部分をなし、しかも材質が軟かい。これら小径木の利用は現在の技術では損失が多く、いわゆる製材歩留まりが低い。

プロジェクト“サンパウロ州林業研究”では、製材の際の損失をすくなくし、製材の仕上げのよさを高めるより適切な機器の使用により収益を拡大する技術の導入が見込まれている。また、鋸くず、耳、切れはしなどの経済利用の方法についても研究が行われる。現在、これらの残余物は適切な用途がなく、問題になっている。

#### プロジェクトの目的と目標

##### A) 目的：河川流域の管理

- a. 侵蝕地帯の回復ならびに土地の合理的利用プログラムの設定を狙いとした河川流域の管理のための基礎調査、パイロット地区の選定。
- b. 小規模の河川流域試験区への水の流量、水質に関する調査技術の導入。
- c. 土壌の管理と保全に関する適切な技術の導入。外国の技術をサンパウロ州の実情に適応させ、経済的に実施可能なものとする。
- d. 試験区で3種の森林毎に河川の流水状態を調べる。

#### 森林開発の機械化

- a. 起伏の激しい山岳地での森林開発に適した機器、技術の選択
- b. 機器の利用可能性の研究
- c. 開発方法に関する交流
- d. 土壌、保全を目的とした森林の管理

#### リモートセンシング

- a. 天然資源の利用合理化を目的とした河川流域の管理計画の実施
- b. 河川流域の調査のための各種測定器の設置
- c. 天然、人工林の育成状況をフォローする監視システム

- d. 航空写真による森林の材積調査

#### 小径木の加工

- a. 製材歩留りを高め、製材の質を高めるための小径木の製材技術の決定
- b. 製材残余物（鋸くず，耳，切りくず）の利用技術の開発
- c. 製材残余物の利用を目的とした木材の熱による分解技術の開発
- d. 木醋酸の回収技術の開発

#### B) 目標：河川流域の管理

- a. 生態区域，経済区域のマップ
- b. 河川流域管理プロジェクトで得られた予備データにもとづく，物理的環境の係数の等級表
- c. 森林の状況を示すマップおよび表
- d. 航空写真により得たデータに応用するため作成された人工林の材積表

#### 小径木の加工

- a. 小径木の製材歩留りの向上に関するデータ
- b. 製材残余物の経済利用についての勧告
- c. 木醋酸の回収により適したプロセスの比較表

#### 河川流域管理

##### 次を目的とした技術の交流

- a. 河川流域管理地区についての知識の取得
- b. 天然資源の評価および回復プロセスへの新しい作業方法の導入

本プロジェクトは天然資源の合理的管理についての地域単位の決定に関し，調査機関，政府機関，大学に判断材料を提供することになる。

天然林の評価および回復プロセスは以下により行われる。

- a. 特定地域での技術者の訓練
- b. 気象観測所で収集されたデータのコンピュータを使用した分析
- c. 5年の測定期間中，3つの河川流域の流量に関するデータの収集，分析
- d. 広葉樹，松類，禾本科の3種の植物でおおわれている土地における表土の流量，侵蝕を測定するための試験区で収集したデータの分析。
- e. 広葉樹，松類，禾本科の植物でそれぞれおおわれた土地での雨水の浸透状況を知るための，水の浸透速度をはかる Lisime TRO で得たデータの分析
- f. 3つの河川流域で収集した水の質の分析。
- g. 侵蝕の激しい土地での侵蝕プロセス，傾斜地の抑止状況の分析。
- h. 測定期間後の試験河川流域（2地区）での天然林の更新，河川流域の動態を調べるため，経済価値の高いユーカリ（EUCALYPTUS SPP），EO-22（PINUS SPP）の導入。

- i. ビーヌス(PINUS SPP)林におけるエネルギー・バランスの分析, 評価。
- j. 土壌における異なる水の浸透方法についての分析。
- k. 最終レポートの作成。

#### 森林開発の機械化

プロジェクトは本プロジェクト実施に伴う開発用の機器に対して行われ, 実施されるべき調査を通じその効果を評価し, その結果を森林院の技術者が公表する。

機械化部門の現状を評価するため, 視察旅行, 関係機関との接触など, 技術者の知識交換が重要となっている。

プロジェクトの実施経過と共に行われる機械化関係の調査は次のとおり。

- a. 管理方式の選択と設定のために必要なデータを目的とした森林調査。材積調査, 地形調査, 森林の実情などの調査がそれである。
- b. 区分された各地区に適した機器の選択, 開発プログラムの設定を目的とした調査。
- c. インフラストラクチャーの整備と機器の据付。
- d. 各種機器の操作, 開発プロセスにおける補助グループの訓練。
- e. データの収集, 評価。
- f. 条件の異なる区域に対する理想的な開発方式の決定。
- g. 異なる開発機器の使用により土壌にもたらす損害度合の把握と評価。
- h. 最終報告の作成。

#### リモートセンシング

以下を目的とした技術者の交換

- a. リモートセンシング分野の知識の吸収
- b. より正確な結果が得られるよう機器, 器具を最大限に活用することを目的とした, 作業機器, 器具の操作についての訓練。
- c. コンベンショナルなプロセスと日本人技術者と共同で進めたプロセスで得た結果の相関関係。

河川流域管理プロジェクト実施のために開発された方法および使用された機材は, 森林資源調査, 州の森林経済開発区域プログラム, 州の天然資源保存区域管理プログラムなどの各種調査プログラムに役立つとみられている。

リモートセンシングの技術は基本的に, 次のものから成っている。

- a. 航空写真, 地図の入手。
- b. 森林の状況, 天然資源の破壊度合, その他を確認, 分析するための, ステレオスコープによる写真の解釈
- c. ステレオ・ズーム・トランスファーを通じてえた写真解釈資料の地図への転載。

- d. ミニコンピューター、技術の使用に関する経験、写真の面積と実際の面積との比較、面積測定器の使用でえたデータの拡大。
- e. 異なるプロセスによるマップの作成。これは、結果の最良の評価技術の決定、結果の森林計画、森林区分などに対する利用の決定を目的としたもの。
- f. 森林の材積表作成には、各種の航空写真測定技術が用いられる。この結果は特別プログラムを通じコンピュータにより集計され、作表される。

このプロジェクトの実施で、森林院は以下の機関の協力をえている。

INPE—宇宙研究院

TERROFOTO SA—航空調査会社

USP—サンパウロ大学（ルイス・デ・ケイロス農大、地理院）

財政援助：

FINEP—調査・プロジェクト融資会社

IBDF—ブラジル森林開発庁

小径木の加工

- a. 試験製材所の拡張、間伐材の挽割り、製材用の各種機械の取得。
- b. 各種製材方法の数量的、質的研究、分析。
- c. 労働の安全を保ちながら製材歩留まりを高める目的の、機器を最大限に活用するための技術者、補助作業員の訓練
- d. 製材、機器の利用に適した技術の選択。
- e. 木材の耐久性（物理的、機械的耐久性、腐敗菌に対する強さ）製材の品質を高めることを目とした木材の保存に関する調査。
- f. 間伐材の利用、その挽割り、製材の改善を目的とする調査。
- g. 森林または製材所由来の木材の熱による分解に関する研究。
- h. 木醋酸の各種回収プロセスについてのテスト、分析。

13		事業計画		1	
事業内容			予定期間		実施場所
			自	至	
流域管理					
量水堰堤設計	3基				
平面ラインメーター設計	3基	完	成	クーニヤ	
斜面プロット設計	3基				
受入研修	2名	終	了	日 本	
気象観測露場	3ヶ所	完	成	タウバテ, クーニヤ カルロスボテリオ	
D流域観測施設		完	成	クーニヤ	
ラインメーター, プロット	各3基	完	成	クーニヤ	
B 流量水堰堤		83. 1	83.12	クーニヤ	
A "		84. 1	84.12	クーニヤ	
流域管理基礎条件調査法		84. 1	84.12	クーニヤ	
流量データ整理法		84. 1	84.12	クーニヤ	
浸透能調査研究		84. 1	84.12	クーニヤ	
広域森林水文研究		84. 1	84.12	クーニヤ	
荒廢地調査法		84. 1	84.12	バライバ	
山地傾斜地の崩壊防止		84. 1	84.12	バライバ	
受入研修		84. 8	84.12	日 本	
森林の降雨しゃ断		85. 1	85.12	クーニヤ	
荒廢地復旧		85. 1	85.12	バライバ	
流域管理と水質		85. 1	85.12	クーニヤ	
各種気象データ整理法		85. 1	85.12	クーニヤ	
各種水文データ整理解析法		85. 1	85.12	クーニヤ	
山地傾斜地の崩壊に関する研究		85. 1	85.12	バライバ	
山地傾斜地の崩壊防止法		85. 1	85.12	バライバ	
受入研修	1名	85. 8	85.12	日 本	
水源林維持手法		86. 1	86.12	クーニヤ	
各種水文気象データ解析法		86. 1	86.12	クーニヤ	
山地傾斜地の崩壊に関する研究		86. 1	86.12	バライバ	
山地傾斜地の崩壊防止法		86. 1	86.12	バライバ	



13	事業計画		2
事業内容	予定期間		実施場所
	自	至	
機械化伐出による林地保全効果	86. 1	86.12	クーニヤ
空中写真による流域管理技術	86. 1	86.12	クーニヤ, バライバ
受入研修 1名	86. 8	86.12	日 本
流域管理データの解析	87. 1	87. 3	クーニヤ
流域管理報告の作成	87. 1	87. 3	クーニヤ
機械化伐出			
簡易架空索集材法の基礎技術	完	成	カンボス
トラクタ集材法の基礎技術	完	成	カンボス
モノレール運搬機の据付	完	成	カンボス
リモコン集材法	完	成	カンボス
チェンソーの操作技術	84. 4	84. 7	カンボス
伐出技術の省力	82. 8	84.12	カンボス
筋力測定法	85. 1	85. 4	カンボス
機械化による作業能率測定法	85. 7	85. 8	カンボス
林地保全と機械化伐出法	85. 9	85.12	カンボス
機械化伐出法の改良開発	86. 1	86. 7	カンボス
伐出技術者の訓練システム	86. 7	86. 9	
筋力測定法	86.10	86.11	
各種集材方法とその適用範囲	86.12	87. 2	
機械化集材報文作成	87. 3		サンパウロ
リモート・センシング			
各種機器の設置準備	完	了	サンパウロ
空中写真関係機器の設置	完	了	サンパウロ
受入研修 3名	完	了	日 本
長期専門家 1名, 短期専門家 3名	完	了	サンパウロ, バライバ サンタバルバラ
調査地点の決定	81. 3	82. 3	サンタバルバラ
材積表の調整(製)	83. 1	87. 3	

13		事業計画		3	
事業内容			予定期間		実施場所
			自	至	
空中写真による樹高直径の測定法			81.3	84.3	サンタバルバラ外
収穫表の調製			83.3	86.3	サンタバルバラ外
空中写真による森林の遷移調査			83.3	86.12	パライバ
ランドサット利用による森林調査法			83.3	85.7	サンジョゼカンボス
森林測定地点の配置法			83.7	84.3	サンパウロ, パライバ
空中写真の判読法			83.12	86.12	サンパウロ サンジョゼカンボ
空中写真の図下法			84.3	86.12	サンパウロ
流域管理データの計算式の決定			81.3	85.3	サンパウロ
空中写真判読技術とプロット配置法			83.3	84.12	サンパウロ, パライバ
空中写真図下技術			83.3	84.12	＃
デジタイザーとミニコン利用法			83.12	84.12	サンパウロ
計算式の決定			84.12	85.3	＃
流域管理の計画法の開発			84.12	87.3	＃
空中写真と地図の照合地点の設定			84.12	85.3	サンパウロ, パライバ
空中写真判読による作図ならびに面積の現地適合			84.3	84.12	＃
崩壊危険地域の判読法			84.12	86.6	＃
荒廢地復旧地域の判読法			84.12	86.6	＃
土地利用区分判読法			84.12	86.6	＃
土地利用区分			86.7	87.3	＃
報告書の作成			86.7	87.3	＃
小径材利用					
製材機の設置			-	84.6	マンドリー
製材機の運転技術の訓練			84.4	86.12	＃
製材製品の利用法			86.4	86.12	＃
製材歩止りの向上			85.4	86.12	＃
材質と耐久性の向上に関する研究			85.4	86.12	＃
伐採跡地の残廢材の研究			84.7	86.12	マンドリー, ビラシカバー
木醋液の利用開発			84.7	86.12	ビラシカバー
小径材利用報文の作成			86.7	87.3	マンドリー ビラシカバー, サンパウロ

1 4. 海外協力要請

A. 指導者又は技術者	8 4	8 5	8 6	合計(延月)
プロジェクトの総括				
リーダー	1 年	1 年	1 年	3 6 ヶ月
調整員	1 年	1 年	1 年	3 6 ヶ月
小 計				7 2 ヶ月
流域管理				
森林水文	4 ヶ月			
エロージョン	4 ヶ月			
簡易治山工法		4 ヶ月		
森林気象		4 ヶ月		
水土保全			6 ヶ月	
水文データ解析			6 ヶ月	
少 計				2 8 ヶ月
伐出技術				
集材機の設置	6 ヶ月			
伐出管理	6 ヶ月			
伐出の省力化		6 ヶ月		
伐出技術		6 ヶ月		
索引力測定			6 ヶ月	
作業能率			6 ヶ月	
小 計				3 6 ヶ月
リモートセンシング				
空中写真判読	1 年			
森林測定		10 ヶ月		
電算機利用		6 ヶ月		
電算機利用	4 ヶ月			
崩壊危険地域の判読			4 ヶ月	
ランドサット利用			4 ヶ月	
小 計				4 0 ヶ月

	84	85	86	合計(延月)
小径材利用				
製材機の設置と運転	6ヶ月			
残廢材利用		6ヶ月		
木材の材質			6ヶ月	
小計				18ヶ月
合計	66ヶ月	66ヶ月	62ヶ月	194ヶ月

14-A 海外協力要請

	84	85	86
流域管理			
修士過程終了者 1名 森林水文専門 カウンターパートと協同		4~7月	
修士過程終了者 1名 エロージョン専門 カウンターパートの指導		8~11月	
修士過程終了者 1名 崩壊地復旧専門 カウンターパート指導		4~7月	
修士過程終了者 1名 水文データ解析専門 カウンターパート協同		8~11月	
修士過程終了者 1名 カウンターパート指導 報文作成			4~9月

1.4-A 海外協力要請

	84	85	86
修士過程終了者 1名			86~10月
水文データ解析専門			87~3月
カウターパートと協同			
報文作成			
伐出技術			
専門技術者 1名	4~9月		
設計・設置専門			
集材機の効率的使用の指導			
修士過程終了 1名	6~9月		
伐出技術管理の指導			
林学士終了 1名		4~9月	
伐出の省力化専門			
修士過程終了 1名		8~12月	
伐出技術専門			
修士過程終了 1名			4~9月
索引力測定専門			
カウターパートの指導			
林学士終了 1名			86~10月
伐出法の現地適応及報文作成指導			87~3月

14-A 海外協力要請

	84	85	86
リモートセンシング			
空中写真判読とリモートセンシング専門家 1名	84~4月 85~3月		
電算機プログラム開発専門家 1名	6~10月		
空中写真による森林蓄積調査 1名		4~10月	
電算機による森林蓄積計算 1名		6~10月	
天然林資源有効利用 1名			4~7月
ランドサット利用森林調査			8~11月
小径材利用			
製材機の設置と運転と安全作業 専門家 1名	4~10月		
残廢材のエネルギー源としての 利用法専門家 1名		4~10月	
小径材の材質と加工法 1名			4~10月

14-A (海外)協力要請

協力費の使用計画 (Cr\$又はUS\$)

	専 門 家	研 修	機 材	合 計
	1人/1月/金額	1人/1月/金額	金 額	
	US\$ 7,000	US\$ 6,000	US\$	US\$
	1人/1月 US\$	1人/1月 US\$		
第1年目				
海外協力	66 462,000	20 120,000	308,600	890,600
第2年目				
海外協力	66 462,000	20 120,000	250,920	832,920
第3年目				
海外協力	62 434,000	20 120,000	102,181	656,181
合 計	194 1,358,000	60 360,000	661,701	2,379,701
海外協力				

1.4 海外協力要請 B. 研 修

分 野	専 門	人 数
流 域 管 理	予防治山	1
	水土保持	1
	森林水文	1
	水源林管理	1
機 械 化 伐 出	機械化システム	2
	水源林管理の基礎	1
リモートセンシング	電算機利用	1
	ランドサット利用技術	1
	空中写真の判読と図下	1
小 径 材 利 用	製材技術	1
	木醋液の研究	1
	木材化学	1
総 括		2
合 計		15

研修水準 : 専門過程

平均期間 : 4ヶ月

場 所 : 研修の大部分は筑波の林業試験場および東京大学

14 海外協力要請 C. 機 械-1

機 械 名		金 額 US\$
1984年度		
総合気象観測システム	1組	
(雨量, 風速, 気温, 日射, 純日射)		20,000,000
照度計及付属品	2台	16,000,000
自記雨量計	5台	10,000,000
濁度計	3台	2,400,000
電導度測定機	3台	2,400,000
PH計	3台	2,400,000
モノケーブルセット	1式	24,000,000
デルビス用ウインチ	1式	1,600,000
ウインチ(型式KO-ROBIN8PS/1,800 rpm)	4台	28,000,000
リモコンチェンソー	3台	3,000,000
インターフォン	5組	4,800,000
木酢液蒸溜器	1台	40,000,000
フォークリフト	2台	14,000,000
マルチスペクターアナライザー(ANONMSV-300)	1台	25,000,000
スペクトラジオメーター(KIMOTO)	1台	5,000,000
スペクトラジオメーター(ABBE-SEKKEI)	1台	5,000,000
濃度計(ABBE-SEKKEI)	1台	5,000,000
ファコム230/28メモリー増幅中央ユニット		
F4208M(96KB)をF4208M(128KB)とする	1式	100,000,000
1984年 小 計		388,600,000



1 4 海外協力要請 C. 機 械-1

1

機 械 名

1 9 8 5 年

総合気象観測システム (雨量, 風速, 気温, 日射, 純日射)	1 組	2 0,0 0 0,0 0
自記水温計	3 台	1,8 0 0,0 0
6点式自記水位計	2 台	9,6 0 0,0 0
全上記録計	2 台	7,4 0 0,0 0
クレーン付トラクター集材機(小型)	1 台	2 4,0 0 0,0 0
クレーン付トラクター集材機(大型)	1 台	4 4,0 0 0,0 0
小型トラクター用クレーン	1 台	4,0 0 0,0 0
ブロック	2 0 個	6 0 0,0 0
オートスナッチブロック	5 0 個	2,4 0 0,0 0
テンションメーターTC-1000	2 台	5 2 0,0 0
発 電 機 12/120/220ボルト	1 台	2,0 0 0,0 0
ビデオカセットシステム(ソニー)	1 式	4,0 0 0,0 0
運 材 車 4WD	1 台	1 4,0 0 0,0 0
アルミ管(継半用各径のもの)		6 0 0,0 0
木炭分析用測器類		4 6,0 0 0,0 0
マルチスペクトルアナライザ KIMOTO M-202		5 0,0 0 0,0 0
デスクバック 47.5MB	1 0 個	2 0,0 0 0,0 0
1 9 8 5 年 小 計		2 5 0,9 2 0,0 0

1 9 8 6 年度

総合気象観測システム (雨量, 風速, 気温, 日射, 純日射)	1 組	2 0,0 0 0,0 0
トラクターイワフジ T-20	1 台	2 2,0 0 0,0 0
フォークリフト 6ton	1 台	4 0,0 0 0,0 0
レ ベ ル	2 台	1,2 0 0,0 0
トランシット	1 台	8 0 0,0 0
フロピーディスクユニット F 6852 A-3	1 台	1 8,1 8 1,0 0
1 9 8 6 年 小 計		1 0 2,1 8 1,0 0

15 カウターパート

15-A 大学卒技術者

流域管理

ワーテル・エメリット	農学修士	流域管理
セバスチヨン・フォンセッカ C	林学士	森林水文
アウセル ファリア	農学士	森林気象
ワージル シッコ	林学士	森林水文
エルピラ・ドミンゲス	地理学士	地質
マリア アンジュリカ Z	数学士	電算データ解析
ルイ マルコーニ	農学士	土壌
レーダ マリア サールス	統計学士	電算データ解析
マリア シズエ イワネ	数学士	＃

機械化伐出

ルイス ブッチ	林学士	機械伐出
レエアンドロ ファブリン	農学士	森林経営
採用予定 2名	林学士	機械化システム

リモートセンシング

エリオ ヨウアキ オガワ	農学士	リモートセンシング
ヒデヨ アオキ	農学修士	＃
ノボル ハガ	農学士	森林経営
イバン スワレス モッタ	林学士	リモートセンシング
レジナ オントニア リベラオ	林学士	＃
ワージル ジョエル アンドラーデ	林学士	＃
シエーラ エリザベット ベルトルジ	統計学士	電算データ解析

小径材利用

ヒカルド モンターニヤ	農学士	材質(木材)
ジョセ ルイス アシニ	農学士	製材技術

ローカルコスト費用（国内分）

15-A 支出計画

（千 クルゼイロ）

1982年対ドル換算クルゼイロ

	カウンターパート 1人1月Cr\$ 260	研 修	機 械	その他	計
第1年目	1人1月 Cr\$		Cr\$		
費 用	204月 53,040	—	170,357	134,382	357,779
第2年目					
費 用	53,040	—	—	134,382	187,422
第3年目					
費 用	53,040	—	—	134,382	187,422
合 計	159,120	—	170,357	403,146	732,623

15 プロジェクト用機材類（既使用）

15-C 供与機材（既）

流域管理

機 材

千クルセイロ

気象観測機器類

（自記風向風速計，自記水位雨量計，温湿計

日射計，純日射計，気圧計，蒸発散計）	3組	13,279
スウイングシヨベル	1台	18,040
自記地湿計	1台	126,5
アースマン温湿度計	3台	165
自記水位計	5台	1,268,8
雨量計	15台	448,8
オシロスコープ	1台	108,24
ミクロスコープ	1台	174,24
水位標識	3ヶ	2,376
水質モニター	1台	836
自記水位雨量計	4台	2,076,8
自記水流計	1台	242
自記水流計	1台	1,571,9
自記水流計	1台	114,4
振とう機	1台	171,6
トランシット	1台	308
レベル	1台	125,4
卓上計算機（テキサスインスツルメント）	1台	85,8
自記水流計（携帯用）	1台	46,2
採土器	1台	77
恒温機	1台	105,6
その他		12,498

54,245

小 計

15 プロジェクト用機械類(既使用)

15-C 供与機材

伐出技術

機 材		千クルゼイロ
小型運材車	1台	902
集材機	1組	4,488
小型集材機	2組	1,056
モノレール運材車	1組	7,920
リモコン集材機	1台	6,270
林業用トラクター	1台	8,426
自動積込トラック	1台	14,960
そ の 他		3,940
小 計		47,962

15 プロジェクト用機材類(既使用)

15-C 機 材

リモートセンシング

		千クルゼイロ
デジタイザとミニコン	1式	5,280
トレースマスター	1式	484
ステレオスコープ(立体鏡)	2台	836
ステレオスコープ	8台	2,112
レマック複写機	2台	2,259
ゼンザプロニカ	1台	484.4
ズームステレオスコープ	1台	3,168
ステレオ判読システム	1台	1,804
ボラロイド複写機	1組	413.6
そ の 他		5,052
小 計		21,808

15 プロジェクト用機材類(既使用)

15-C 機 材

小径材利用加工

既供与機材		千クルゼイロ
製材機類	1式	15,000
移動製材機		3,500
木材乾燥器	1式	2,000
ダブル丸鋸	1式	1,000
そ の 他		6,450

小 計 27,950

電算機利用

FACOM 230/28 電算機 1式 18,392

小 計 18,392

合 計 170,357

## 1.5 プロジェクト運営のための職員配置ならびに輸送機関

### 1.5-D その他

#### 消耗品と備品

国内で供給できる資材は総て森林院で購入しています。

#### ◎ 事務局の運営

事務局の運営は森林院の職員により行い、不足の部分は、新規採用又は外部会社からの派遣職員により実施されている。

#### ◎ 職員配置表

##### プロジェクト事務局

事務職員	1名
秘書兼通訳	1名
運転手	1名

##### 流域管理

労務者	20名
機械運転管理者	1名
技術補助	1名
事務員	1名

##### 伐出技術

労務者	12名
機械運転	4名
通訳兼機械修理	1名
現場主任	1名
技術補助	1名

##### リチートセンシング

図工	3名
技術補助	3名
事務員	1名

##### 小径材利用加工

労務者	25名
技術補助	3名

15 プロジェクト運営のための職員配置ならびに輸送機関

15-D その他

機械運転	2名
運転手	3名
事務員	2名
研究技術者	2名

◎ 移動用自動車類

トヨタジープ	1台	(注：ビルワ＝ライトバン)
トヨタビルワ	1台	
トヨタ小型トラック	1台	
バリエントビルワ	1台	
ブラジリアビルワ	1台	
キャラバンビルワ	1台	
ベリーナビルワ	1台	
フォードトラック	3台	

◎ 走向距離及び行先

流域管理

サンパウロ/タウバテ/クーニャ 92,160Km/1年

機械化伐出

サンパウロ/カンボス 18,240Km/1年

リモートセンシング

サンパウロ/アグアサンタバルバラ 28,800Km/1年

小径材

サンパウロ/マンドリー/トッピー 47,040Km/1年

事務局運営

試験管理 30,000Km/1年

◎ 広報活動

森林院刊行物による業績発表



## 1.5 プロジェクト用利用施設

### 1.5-1E プロジェクト実施場所

このプロジェクトの実施には、現在森林院所管の州立公園および州有林を使用している。

プロジェクトの運営のために、さらに庁舎、宿泊施設、実験室を使用しています。





JICA

LIBRARY