

パラグアイ・カピバリ地区森林造成計画調査

報告書

JICA LIBRARY



1030325[3]

昭和60年3月

国際協力事業団

国際協力事業団

受入 月日	'86. 9. 05	708
登録No.	15358	88.3
		FDD

まえがき

日本国政府はパラグアイ国政府の要請にもとずき、同国サン・ペドロ県カビバリ地区森林造成計画調査を実施することに決定し、この調査の実施を国際協力事業団に委託した。国際協力事業団は昭和58年8月より昭和60年2月まであわせて6次に亘り、村松保男氏等を団長とする調査団を派遣した。

調査団は、パラグアイ国政府関係者と同計画に関する諸問題について協議を行うとともに、同国サン・ペドロ県カビバリ地区において現地調査を実施した。帰国後さらに調査内容が検討され、この報告書が作成された。

この報告書が本計画の推進と両国の友好関係の増進に寄与することをここに期待する。

また、調査団に対して与えられた緊密なるご協力について、パラグアイ国政府関係者に対し深甚なる謝意を表する次第である。

昭和60年 3 月

国際協力事業団

総裁 有 田 圭 輔



対象地の森林の遠景



近郊，森林での林道の
作設状態



パライソ（2年生，樹
高6m）とエリオッテ
イマツの試験造林（ア
ルトパラナ林業センタ
ー）



旧FINAP社の人工林
(エリオッティマツ、
11年生)



近隣入植者の炭焼
(将来の労働力、アグ
ロフォレストリーの担
い手として期待される。)



現地検証審議
(Cerro dos de oro
の頂上での説明 1984.
11.16)

目 次

まえがき

要 約 ----- 1

第1部 森林造成計画

1. 地区の特性及び背景 -----	5 1
1-1 地区の特性 -----	5 1
1-1-1 地区の概要 -----	5 1
1-1-2 自然条件 -----	5 1
1-1-2-1 気象及び地況 -----	5 1
1-1-2-2 森林の現況 -----	5 3
1-1-2-3 森林土壌 -----	5 4
1-1-2-4 人工林の生育 -----	5 4
1-1-3 経済社会条件 -----	5 5
1-1-3-1 国勢概況 -----	5 5
1-1-3-2 カビバリ地区の経済社会情勢 -----	5 7
1-1-3-3 木材関連産業 -----	5 9
1-2 森林造成計画の背景と目的 -----	6 0
1-2-1 森林減少の動向 -----	6 0
1-2-2 林業・林産業振興に関する国の施策 -----	6 1
1-2-3 林業・林産業に関する国家計画 -----	6 1
1-2-4 森林造成計画の目的 -----	6 3
2. 基本的計画事項 -----	6 4
2-1 土地利用の方針 -----	6 4
2-1-1 土地利用の経緯と現況 -----	6 4
2-1-2 土地利用の方針 -----	6 4
2-2 森林施業法 -----	6 5
2-2-1 森林の区分 -----	6 5
2-2-1-1 森林区分の基準 -----	6 5

2-2-1-2	森林区分の結果	66
2-2-2	施業方法の基準	66
2-2-2-1	生産林	66
2-2-2-2	保護林	67
2-2-3	伐採方法	68
2-2-3-1	択伐作業	68
2-2-3-2	弱度の択伐作業	68
2-2-4	更新及び育苗	69
2-2-4-1	天然更新	69
2-2-4-2	人工造林	69
2-2-4-3	育苗	71
2-2-5	林道	72
2-3	森林造成計画の基本	72
2-3-1	森林区画	72
2-3-1-1	林班	72
2-3-1-2	小班	74
2-3-2	林地区分	74
2-3-2-1	区分の方法	74
2-3-2-2	林地区分面積	76
2-3-3	森林造成計画の方針	77
3.	事業計画 - 支出計画 -	79
3-1	造林計画	79
3-1-1	造林計画の方針	79
3-1-2	植栽樹種の配置	81
3-1-3	植栽樹種の生産目標	81
3-1-4	造林作業の基準	82
3-1-5	造林作業の年次別事業量	84
3-1-6	造林作業の適期	89
3-2	育苗計画	90
3-2-1	育苗年次計画	90
3-2-2	苗畑造成計画	90
3-2-2-1	苗畑造成の基本方針	90

3-2-2-2	苗畑設計の考え方	9 0
3-2-2-3	苗畑予定地の概況	9 0
3-2-2-4	苗畑の規模と面積	9 2
3-2-2-5	苗畑造成の施工手順と施工量	9 2
3-2-3	育 苗 基 準	9 4
3-2-3-1	育 苗 方 法	9 4
3-2-3-2	育苗作業工程（エリオッティマツ）	9 4
3-2-4	優良種子の確保	9 6
3-3	造林・育苗関係資金計画及び事業費	9 7
3-3-1	造林作業に必要な労務者数	9 7
3-3-2	造林作業の工程とha当り経費	1 0 3
3-3-3	造林機械の作業効率と人力作業の歩掛り	1 0 4
3-3-4	苗畑機械の作業効率と必要な労務者数	1 0 5
3-3-5	苗畑造成費	1 0 6
3-3-6	苗畑器材費と苗木生産費	1 0 7
3-3-7	資 金 計 画	1 0 9
3-3-8	事 業 費	1 1 1
[附]	造林事業実行マニュアル	1 1 2
3-4	林 道 計 画	1 2 0
3-4-1	林道計画の方針	1 2 0
3-4-2	年 次 別 計 画	1 2 4
3-4-3	林道資金計画及び事業費	1 2 5
3-4-3-1	積 算 基 礎	1 2 5
3-4-3-2	資 金 計 画	1 2 9
3-4-3-3	事 業 費	1 3 1
3-4-4	主な留意事項	1 3 2
3-5	伐 採 計 画	1 3 3
3-5-1	伐採、搬出の方針	1 3 3
3-5-2	伐 採 量	1 3 3
3-5-3	伐採、集材の資金計画及び事業費	1 3 5
3-5-3-1	伐採、集材費の積算基礎	1 3 5
3-5-3-2	伐採、集材に係る資機材等の投入計画	1 3 7
3-5-3-3	資 金 計 画	1 3 9

3-5-3-4	事業費	-----	141
3-5-4	伐採、集材に係る主な留意事項	-----	143
3-6	施設計画	-----	144
3-6-1	施設の配置	-----	144
3-6-2	施設、修理機械等の資金計画及び事業費	-----	145
3-6-2-1	施設、修理機械等の積算基礎	-----	145
3-6-2-2	施設、修理機械等の投入計画	-----	150
3-6-2-3	事業費	-----	153
3-6-3	施設、修理機械等に係る主な留意事項	-----	155
3-7	事業実行体制	-----	157
3-7-1	管理組織	-----	157
3-7-1-1	林野庁の組織	-----	157
3-7-1-2	カビバリ森林造成事業所の組織	-----	157
3-7-1-3	外部コンサルタント	-----	158
3-7-2	林産物の販売地点	-----	159
3-7-3	作業従事者の雇用形態	-----	160
3-7-4	職員等の教育訓練	-----	160
3-7-5	一般管理関係の資金計画及び事業費	-----	161
3-7-5-1	積算基礎	-----	161
3-7-5-2	資金計画及び事業費	-----	163
4.	販売計画 - 収入計画 -	-----	167
4-1	販売方針	-----	167
4-2	販売量	-----	168
4-2-1	天然林の収穫量	-----	168
4-2-2	人工林の収穫量	-----	169
4-2-3	年次別樹種別収穫量	-----	173
4-3	販売額	-----	175
4-3-1	天然林材の価格	-----	175
4-3-2	人工林材の価格	-----	175
4-3-3	年次別樹種別販売額	-----	178

5.	財務分析	180
5-1	資金計画	180
5-1-1	資金計画積算の前提条件	180
5-1-2	資金計画総括表	181
5-2	収支計画	185
5-2-1	積算の内容	185
5-2-2	収支の解析	185
5-2-3	収支の総括	186
5-3	財務内部収益率及び感度分析	189
5-3-1	財務内部収益率(FIRR)	189
5-3-2	感度分析	189
5-4	財務の特性	190
6.	経済分析	192
6-1	経済分析の方針	192
6-2	価格評価	192
6-3	経済内部収益率(EIRR)の計算	193
6-4	計量化し得ない効果	193
6-5	経済分析の総括	193
7.	開発影響力の評価	194
7-1	一般概況	194
7-2	地域経済社会に与える影響	195
7-2-1	住民の就業機会の創出	195
7-2-2	住民の生活基盤の整備と生活の向上	195
7-2-3	地域農業の振興	195
7-3	森林・林業の発展に与える影響	198
7-3-1	林産物の生産性の増大	198
7-3-2	土壌及び水源等の保全機能の維持・増進	198
7-3-3	森林造成技術の普及・向上	198
7-3-4	造林思想の普及・啓蒙	199
7-3-5	木材関連産業の発展	199

7-4	他の経済分野に対する影響	200
7-4-1	農 牧 業	200
7-4-2	住 宅 産 業	200
7-4-3	電力及び電信電話事業	200
7-4-4	製鉄・窯業等	201

第2部 林業に関する調査及び普及の指針

8.	天然更新試験	203
8-1	試験計画の方針	203
8-2	位置及び区画	203
8-3	施 業 方 法	203
8-4	管 理	204
9.	アグロフォレストリー及び製炭	206
9-1	アグロフォレストリー	206
9-1-1	アグロフォレストリーの概念	206
9-1-2	アグロフォレストリーに利用できる樹木類, 果樹類	206
9-1-3	カピバリ地区におけるアグロフォレストリーの設計例	208
9-1-4	アグロフォレストリーの収支試算例	209
9-2	製 炭	211
9-2-1	薪及び木炭の需要	211
9-2-2	炭窯の築窯と留意事項	212
9-2-3	製炭に伴う副産物	215
9-2-4	製炭の収支試算例	217
資 料	1. 調査関係者等	219
	2. 主要先進5カ国の物価指数	222
	3. パラグアイ国の物価指数	223
	4. 国定資産減価償却率	224
	5. 主な重機材, 車輛等の投入計画台数	226
	6. 財務内部収益率 (FIRR) 計算表	227
	7. 年次別投入資機材等の基礎表	234

要 約

第 1 部 森林造成計画

1. 地区の特性及び背景

1-1 地区の特性

1-1-1 地区の概要

本調査対象地は、パラグアイ国サン・ペドロ県カピバリ地区に所在し、ほぼ南緯 $24^{\circ} 37' \sim 24^{\circ} 49'$ 、西経 $55^{\circ} 52' \sim 56^{\circ} 06'$ に位置していて、面積は $27,250$ ha である。

首都アスンシオンから 225 km の距離にあり、国道 10 号線に面して地利的に恵まれている。自然条件もよく、森林造成の対象地としては、総体的に環境に恵まれた地域である。

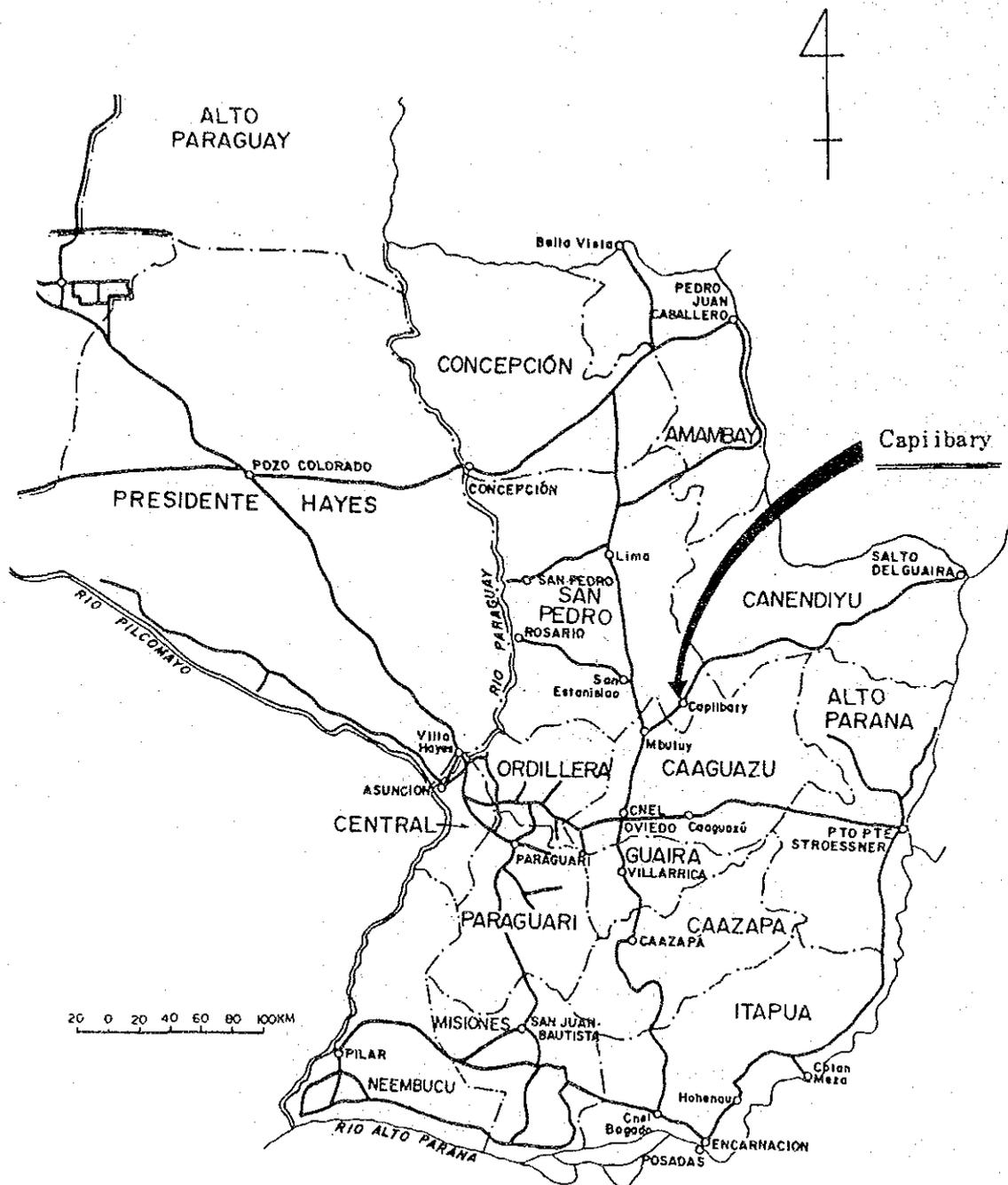


图 0 1 - 1 調查对象位置图

1-1-2 自然条件

(1) 気象

年平均気温 22℃、年降水量 1,659mm で、6～8月に降雨が少ない。

(2) 地況

地質は砂岩が主で、標高はおおむね 250～300m であり、地形は全般に平坦である。

(3) 森林の現況

森林は亜熱帯性広葉樹林であり、蓄積は平均 70 m³/ha、うち、中大径木の割合が 49% を占めている。

(4) 森林土壌

アクリソル土壌群に属し、全般的に生産力が高い。

(5) 人工林の生育

気象・地況条件に恵まれ土地の生産力も高いので、人工林の造成は確実であり、良好な生育を期待できる。

1-1-3 経済社会条件

1-1-3-1 国勢概況

(1) 人口

総人口 303万人、うち第一次産業就業者が 41% を占めている。

(2) 国内総生産

国民総生産は US\$ 4,970 百万であり、比較的安定している。部門別には、林業部門は 3.2% であるが、農牧林業部門全体では 30.3% を占めている。

(3) 輸出入

典型的な一次産品輸出、工業製品輸入のパターンで、輸出品のほとんどは農牧林産物である。林業関連産物の輸出額は全体の 22% を占めている。

(4) 経済の見通し

- ① 国内総生産（GDP）は、1981年～85年間に年率約7%の増加の見込みである。
- ② 輸出入の伸びは、輸出11.1%、輸入10.6%の見込みである。
- ③ GDPの増加は、第一次産業部門7.8%、第二次産業部門8.1%が見込まれ、1985年には、それぞれGDPの30.6%、24.5%となる見込みである。

1-1-3-2 カピバリ地区の経済社会情勢

(1) 人口

周辺人口は13,380人であるが、他に、陸軍移住計画局（DCM）による新規入植者が約1,350戸ある。

(2) 産業・生活

居住者は農牧業主体で綿、タバコ、落花生、豆類、マンジョカ、トウモロコシ等を栽培している。家畜は、牛、馬、豚、鶏等であるが、飼育数は少い。

(3) インフラストラクチャー

国道10号線、定期バス、小型機用飛行場、電話線、小学校などである。

1-1-3-3 木材関連産業

(1) 木材需要

国内消費では、家庭用、工業用の薪が最も多い。丸太は工業用丸太の伸び率が大きく、建築材が製材の70%を占めている。他に、牧柵等の需要がある。

(2) 木材需要の見通し

2000年には、1982年比で製材用1.8倍、製炭用2倍、農牧用1.9倍となり、総需要は9,239千㎡となる見通しである。

(3) 薪炭材の需要

人口増、アセバル製鉄所による工業炭、煉瓦、屋根瓦用など、需要増大が確実に見込まれる。

1-2 森林造成計画の背景と目的

1-2-1 森林減少の動向

パラグアイ国北東部（約150万ha）を対象に、ランドサット・データによる解析結果によれば、1981年から1983年までの2年間において森林面積は年平均4%の速度で減少し、又、残存森林も抜き伐り等による森林内容の低下が進んでいる。

1-2-2 林業・林産業振興に関する国の施策

1972年から丸太輸出を禁止し、各種の振興策が実施されている。又、未利用樹種の利用研究、アスンシオン大学林学科をはじめ、アルトパラナ林業学校及び南部パラグアイ林業開発センターにおいて林業・林産業技術者の養成が行われている。

1-2-3 林業・林産業に関する国家計画

(1) 森林開発5カ年計画

林野庁が1976年に経済社会開発5カ年計画の一環として作成した。

(2) 国家植林計画（修正計画）

植林についての総合的な考察、植林の調査、法的側面、特に税法上の優遇措置等を定めた計画であり、1978～1989年の12年間の植林目標を70,307haと定めている。

(3) 林産業強化基本5カ年計画

林野庁が1977～81年の経済社会開発5カ年計画の一環として、林野庁が作成した。

1-2-4 森林造成計画の目的

パラグアイ国においては、特に1970年代以降、無秩序な森林開発が加速的に進み、将来における国の資源維持、土壌保全、水源かん養等について憂慮される状況となり、早急に適切な対応を迫られる情勢となった。

そのため、1973年に農牧省に林野庁を設置し、森林の秩序的な開発及び造成計画を作成したのをはじめ、日本国の協力により、同国北東部約150万haを対象として、森林開発

計画ガイドラインを作成するなど、森林資源造成に対して積極的な対応を行ってきた。

しかし同国には、広域造林に対する経験がなく、森林造成に対する技術的・資金的な蓄積に乏しく、独自で森林造成を進めることはいまだ困難な実情にある。このため、同国はカピバリ地区に新たに用地を取得し、森林造成を政府事業として実施し、これを核としてパラグアイ国全体へ普及することをねらい、本森林造成計画を企画した。

2. 基本的計画事項

2-1 土地利用の方針

本地域における土地利用の経緯及び現況にかんがみ、土地利用の方針を次のとおりとする。

(1) 森林造成地区

主としてロハス川東側一帯の地域とする、面積10,995.5ha、対象全面積の40%である。

本地区は森林造成を行う区域とし、具体的な森林造成の事業計画を作成する。

(2) アグロフォレストリー等の林業普及地区

森林造成地区以外の地区で、面積16,255ha、全体の60%を占めている。

本地区は、農牧業と林業の複合経営等により林業の普及を図っていく地区とし、アグロフォレストリー等林業普及に関する指針を作成する。

2-2 森林施業法

2-2-1 森林の区分

パラグアイ国森林法による森林区分の基準に基づいて、次のとおり森林区分を行った。

(1) 生産林

森林造成地区の人工造林予定地及び天然林地

(2) 保護林

対象地域内の生産林以外の林地

2-2-2 施業方法の基準

2-2-2-1 生産林

(1) 人工林

森林造成計画に基づき、適正に実施する。

(2) 天然林

- ① 有用樹種の育成に努め、生産性の高い天然林へ誘導する。
- ② 伐採は、原則として択伐方式とするが、有用広葉樹の確実な更新の期待できる箇所等は皆伐方式によることができる。
- ③ 更新は、原則として天然下種更新によるが、必要な場合は有用樹の補植を行う。
- ④ 伐期齢は、原則として胸高直径40cmに達した年齢をもって定める。

2-2-2-2 保護林

(1) 溪畔林及び保護樹帯

伐採は、必要に応じ弱度の択伐を行う程度とする。その他の取り扱いが生産林に準ずる。

(2) 防火線

低木林帯を保残し、山火事の防止と林道の遊水地として活用する。

2-2-3 伐採方法

森林の施業目的に応じ、適切に実施する。伐採作業の択伐率は60%以内とする。

2-2-4 更新及び育苗

2-2-4-1 天然更新

択伐跡地は天然更新によるが、地区内に天然更新試験地を設け、施業方法の究明を行う。

2-2-4-2 人工造林

(1) 造林樹種

自然条件への適合性、生長、生産材の利用価値等を検討し、次の樹種を選定する。

針葉樹

- エリオッティマツ (Pinus elliotii)
- テーダマツ (Pinus taeda)
- カリビアマツ (Pinus caribaea)
- パラナムツ (Araucaria angustifolia)

広葉樹

- ユーカリ (Eucalyptus sp.)
- パライソ (Paraiso ; Melia sp.)

自然生育樹種

- ラパチヨ (Lapacho ; Tabebuia sp.)
- ペテレビ (Peterevy ; Cordia trichotoma)

(2) 植栽本数

植栽本数は、おおむね次表を基準とし、現地の条件等により適宜増減する。

表02-1 植栽基準本数(1ha当たり)

樹種	植栽本数	摘 要
エリオッティマツ その他のマツ類 パラナムツ	1,600~ 2,000	本 植栽間隔 2m×3m~2m×2.5m
ユーカリ パライソ	1,100~ 2,000	3m×3m~2m×2.5m

(3) 保 育

保育は、下刈り、枝打ち、間伐を行う。

(4) 森 林 保 護

山火事防止、蟻の被害防止を重点に行う。

2-2-4-3 育 苗

苗畑の計画的整備、優良種子の確保に留意し、将来、母樹林の指定、採種林の設定等について検討する。

2-2-5 林 道

事業計画に基づいて効率的に実施する。

2-3 森林造成計画の方針

2-3-1 森 林 区 画

森林の位置を明らかにし、事業実行の便に供するため、対象区域を林班及び小班に区画した。

林班は面積400ha(2,000m×2,000m)を標準とし、アラビア数字を用いて一連番号を附けた。

小班は、林班内の森林の状況や利用目的を異にし、事業実行上、区分して取り扱うことが適当な区域である。

小班名は、林地にはアルファベットの大文字を用い、除地にはアルファベットの小文字を用いて、一つの林班を通じて連続した記号となるようにして表示した。

2-3-2 林 地 区 分

森林造成地区について、将来の利用計画に基づき林地区分を行った。区分別の面積は次のとおりである。

表02-2 林地区分面積

区 分	面 積	%
造林予定地	6,628.1ha	60.3
天然林	2,854.0	26.0
溪畔林	614.9	5.6
保護樹帯	699.2	6.3
防火線	88.9	0.8
林道敷	75.9	0.7
施設地区・苗畑	34.5	0.3
計	10,995.5	100.0

2-3-3 森林造成計画の方針

カピバリ地区森林造成計画の方針を次のとおりとする。

(1) 計画作成の対象地

森林造成地区の10,996haを対象として、森林造成に必要な具体的事業計画を作成する。

(2) 造林実行期間

造林投資及び土地利用の効率化、現地事情等を考慮して、第1次造林期間を6年間とする。

(3) 造林樹種及び生産目標等

造林樹種及び生産目標並びに伐期齢は、表02-3のとおりとする。

表 0 2 - 3 造林樹種及び生産目標等

樹 種	生 産 目 標		伐 期 齢 (年)
	主 伐 材	間 伐 材	
エリオッティマツ (<i>Pinus elliotii</i>) テーダマツ (<i>Pinus taeda</i>) カリビアマツ (<i>Pinus caribaea</i>)	製材用	パルプ用 牧柵その他用	20
パラナマツ (<i>Araucaria angustifolia</i>)	製材用 (良質材)	パルプ用, 牧柵用 その他用	30
ユーカリ ^{注)} (<i>Eucalyptus sp.</i>)	パルプ用, 牧柵用, 製炭用		10 (新植) 8 (第1回ぼうが) 8 (第2回 ")
パライン (<i>Melia sp.</i>)	製材用		12
ラパチョ (<i>Tabebuia sp.</i>) ペテレビ (<i>Cordia trichotoma</i>)	製材用		試験実施

注) ユーカリは、*E.saligna* 及び *E.grandis* とする。

(4) 苗 畑

本計画の森林造成に必要な苗木の全部を生産し、併せて、近隣の民間造林の普及に要する苗木の供給についても考慮する。

(5) 林 道

幹線林道は、間隔 4 km ごとに、原則として林班界上に格子状に設置する。

支線林道は、既設道路の活用を考慮し、事業実行の必要に応じて設置する。

(6) 施設, 機械, 資機材

事業用施設, 大型機械その他の資機材については、各事業間の調整を十分に行い、効率的利用を図ることを目途として計画する。

(7) 事業実行体制

管理組織はできるだけ簡素な形態とし、指揮命令系統の単純化と要員及び経費の節減を図る。

事業実行形態は、直営形態により実行することとするが、できるだけ能率給の導入等により労働意欲の高揚に努める。

(8) 販売計画

天然林材の価格は、地区近隣の市場価格を基準とし、実態に即して用途別に定める。

人工林材については、近隣国等における市場動向等を参考として、適正に定める。

(9) 計画の期間

森林造成計画の計画期間は50年間とし、この間に予定されるすべての事業及び収入・支出について計画する。

(10) 経済変動

資金計画の積算に当っては、一般物価及び労賃等の上昇傾向を考慮し、適正に行う。

3. 事業計画

3-1 造林計画

(1) 年次別造林面積

造林予定面積 6,628 haを6年間で実行する。年次別の造林位置及び面積は、図03-1及び表03-1のとおりである。

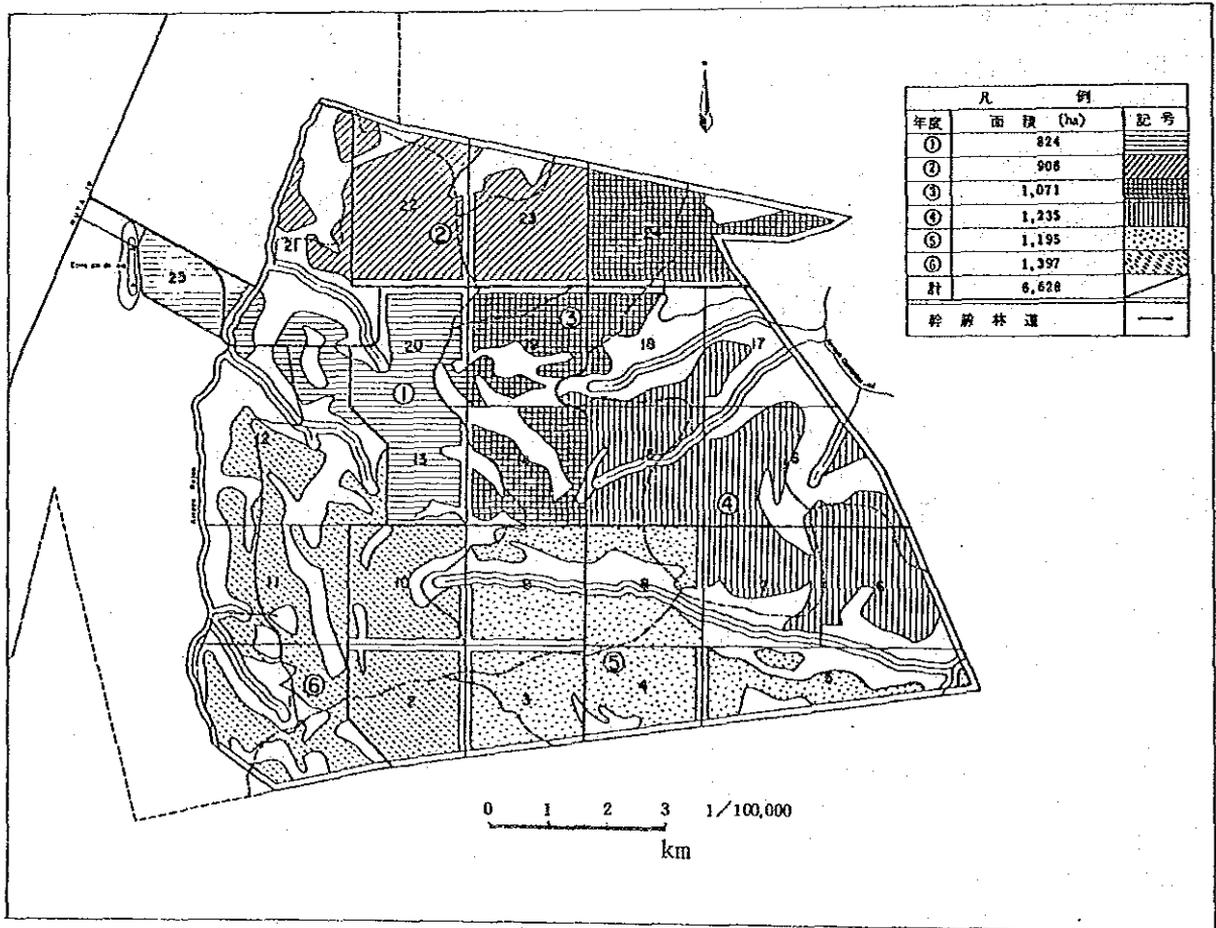


図03-1 年次別造林計画図

表03-1 年次別造林面積

年次	造林面積
1	824 ^{ha}
2	906
3	1,071
4	1,235
5	1,195
6	1,397
計	6,628

(2) 造林樹種

造林樹種別の配置及び造林面積は、図03-2及び表03-2のとおりである。

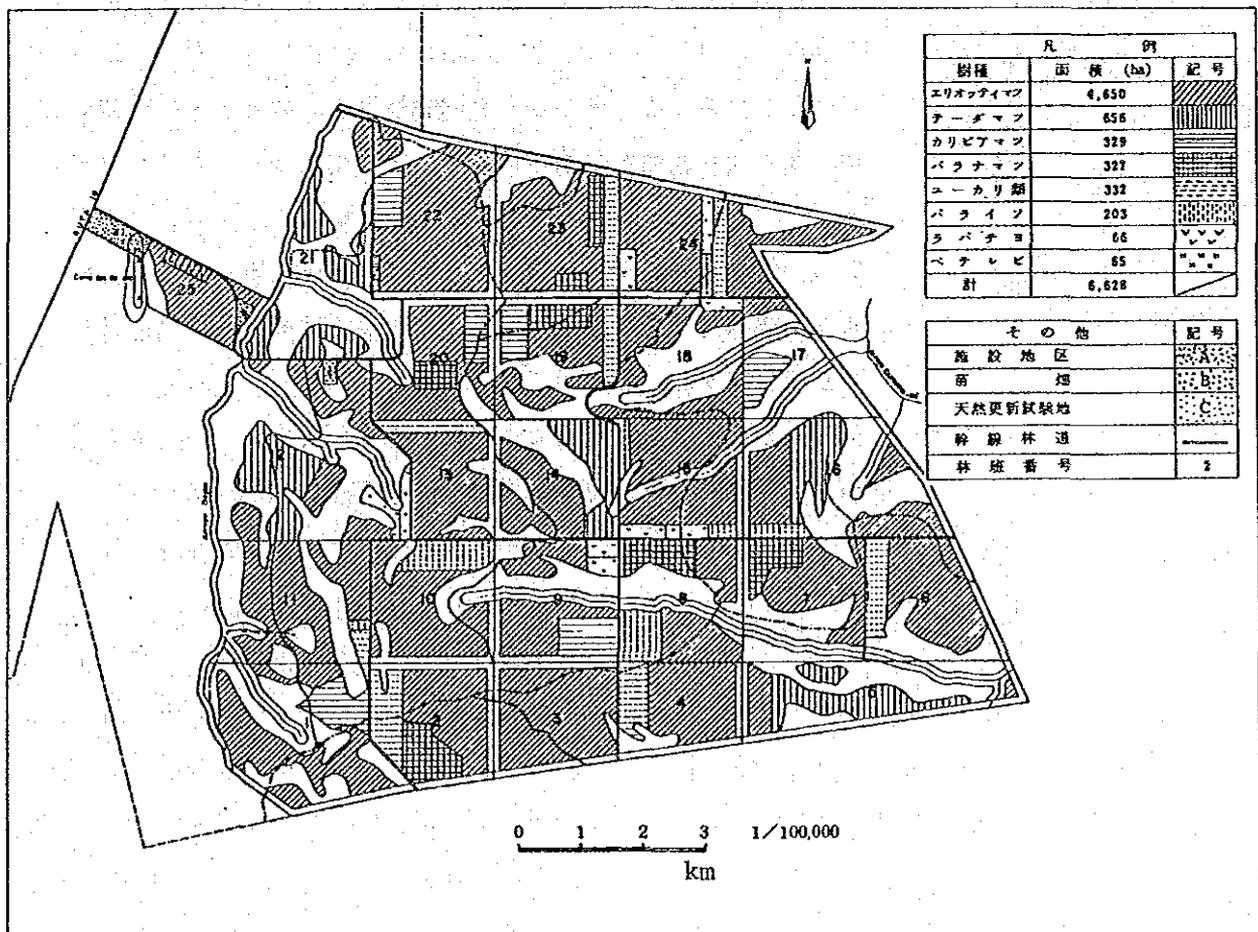


図03-2 樹種別植栽区分図

表03-2 樹種別造林面積

樹種	面積	%	樹種	面積	%
エリオッティマツ	4,650 ^{ha}	70	ユーカリ類	332 ^{ha}	5
テーダマツ	656	10	パライソ	203	3
カリビアマツ	329	5	ラパチョ	66	1
パラナマツ	327	5	ペテレビ	65	1
針葉樹計	5,962	90	広葉樹計	666	10
			合計	6,628	100

(3) 生産目標

植栽樹種別の生産目標は次のとおりとする。

エリオッティマツ, テーダマツ, カリビアマツ;

間伐材はパルプ, 牧柵用材、主伐材は伐期を20年とし一般建築用材。

パラナマツ ; 材質が優良であるので伐期を30年とし、良質材生産を目指す。

ユーカリ類 ; 早期収入の対象として10年伐期とし、間伐は行わない。以後はぼうが更新により8年ごと2回繰り返す。材は主として製炭用にするほか、通直な適材は電柱, 牧柵用杭などとして利用する。

パライソ ; 家具用材として、既往の優良広葉樹の代替と目されており、生長量も優れているので、伐期を12年とし40cm以上の大径材生産を目指す。

ラパチョ, ペテレビ; 建築, 家具材として優良であるが、生長が遅く、伐期も50年以上を要する。試行植栽樹種であるので特に伐期を定めない。

3-2 育苗計画

(1) 苗木生産本数

造林計画に基づいて必要な苗木生産本数を、表03-3のとおり計画した。

表03-3 年次別育苗計画（苗木生産本数）

（単位：千本）

年次	造林計画面積	ha当り1667本					ha当り1111本		ha当り833本				備考
		エリオッティ	テータ	カリビア	パラナ	針葉樹計	ユーカリ	パライン	ラパチ	ペテレビ	広葉樹計	合計	
1	824 ^{ha}	1,385	150	91	80	1,686	55	3	4	2	64	1,750	植栽本数の30%増
2	906	1,453	208	98	111	1,870	55	3	2	2	62	1,932	
3	1,071	1,671	234	100	93	2,098	84	22	16	16	138	2,236	
4	1,235	1,858	264	117	124	2,363	90	75	16	16	197	2,560	
5	1,195	1,721	232	130	147	2,280	82	51	16	16	195	2,475	
6	1,397	2,009	284	178	154	2,625	114	110	16	17	257	2,882	
生産本数計		10,077	1,422	714	709	12,922	480	294	70	69	913	13,835	
造林面積計	6,626 ^{ha}	4,650	658	329	327	5,982	332	203	66	65	668		

(2) 苗畑造成の基本方針

苗畑造成の基本方針を次のとおりとする。

a. 苗畑用地選定の要件

- ① 造林する場所との生態的条件が一致すること。
- ② 地形が比較的平坦であり、土壌が肥沃であること。
- ③ 乾燥期の灌水等水利の便の良いこと。
- ④ 輸送による苗木の衰弱を来さないよう造林地に近いこと。
- ⑤ 計画的な労働力の確保が容易であること。

b. 苗畑設計の考え方

- ① カピバリ地区森林造成計画に基づく必要な苗木はすべて生産する。
- ② 造林年次計画による所要苗木の最大必要量をまかないうる規模とする。
- ③ 近隣民有林の造林動向により、その必要量についても供給可能体制を維持する。
- ④ 苗畑の造成、苗木の生産は効率的、低コストを主眼とする。

(3) 苗畑面積

必要な苗畑面積は表03-4のとおりである。

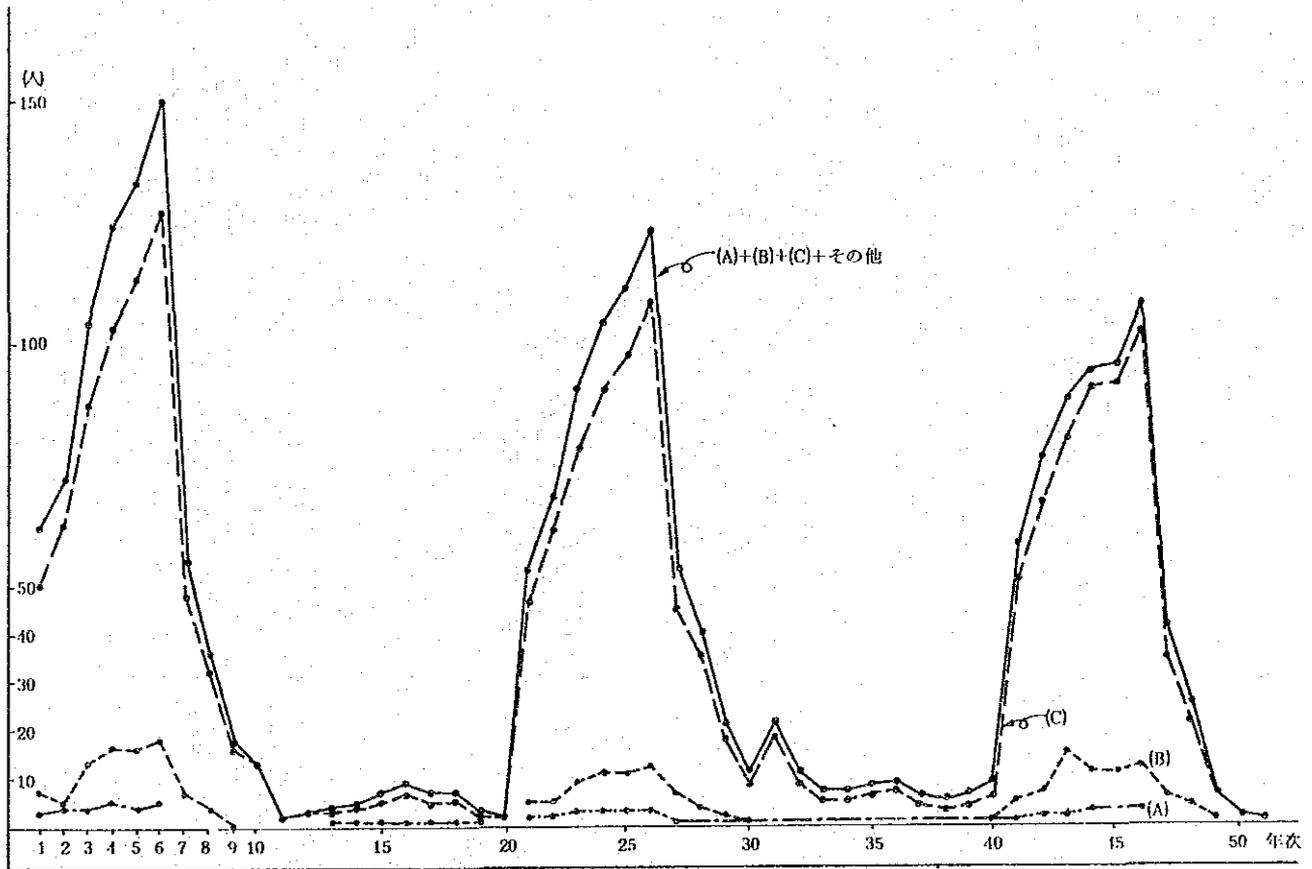
表03-4 苗畑必要面積

名称	面積	摘要
	㎡	
播種床	4,000	
ポット育苗床	10,000	
予備苗畑	4,000	
附帯施設用地	1,900	作業場、倉庫、休憩所、車庫等
道路敷地	7,200	周囲道路幅員10m、圃場内幅員5m
計	27,100	
保護樹帯	48,000	将来育苗地として10,000㎡拡張を含む
合計	75,100	

3-3 造林、育苗関係資金計画及び事業費

(1) 労働者数

造林及び育苗事業に必要な労働者数は図03-3のとおりである。



凡例 (A) : --- オペレーターⅠ (165 HPトラクター)
 (B) : - - - オペレーターⅡ (造林育苗関係全般)
 (C) : - · - 助手 (作業員) (")
 計 : — (A) + (B) + (C) + * その他 (その他には、苗圃造成のオペレーター、作業員を含む)

図03-3 年次別労働者数の推移

(2) 資金計画及び事業費

造林及び育苗関係事業に必要な資金計画及び事業費は、表03-5及び表03-6のとおりである。

表03-5 年次別造林育苗資金計画

(単位: Gs 1,000)

年次	建物費			設備費			車輛費			機器道具類計			燃料費計			人件費計			計		
	計	内貨	外貨	計	内貨	外貨	計	内貨	外貨	計	内貨	外貨	計	内貨	外貨	計	内貨	外貨	計	内貨	外貨
1	8274.	7698.	576.	2090.	0.	2898.	136996.	0.	136996.	31250.	31.	31227.	10667.	0.	10667.	30020.	30020.	0.	220113.	37749.	190364.
2	0.	0.	0.	0.	0.	0.	31056.	0.	31056.	41933.	34.	41899.	24149.	0.	24149.	39072.	39072.	0.	137610.	39906.	91704.
3	81.	18.	63.	0.	0.	0.	65460.	0.	65460.	56795.	37.	56758.	33259.	0.	33259.	69120.	69120.	0.	224723.	69175.	155540.
4	87.	20.	67.	0.	0.	0.	25679.	0.	25679.	60934.	41.	60893.	41216.	0.	41216.	94037.	94037.	0.	229953.	94090.	135855.
5	92.	23.	69.	0.	0.	0.	8908.	0.	8908.	75402.	45.	75357.	43546.	0.	43546.	116801.	116801.	0.	244909.	116949.	127960.
6	100.	24.	76.	0.	0.	0.	9437.	0.	9437.	87643.	50.	87593.	52034.	0.	52034.	151530.	151530.	0.	300752.	151612.	149140.
7	104.	27.	77.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	28737.	0.	28737.	4731.	0.	4731.	63109.	63109.	0.	96601.	63136.	33545.
8	111.	31.	80.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	12821.	0.	12821.	2612.	0.	2612.	46664.	46664.	0.	62208.	46695.	15513.
9	118.	31.	87.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	4331.	0.	4331.	695.	0.	695.	24133.	24133.	0.	29277.	24164.	5113.
10	126.	35.	91.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	21156.	21156.	0.	21202.	21191.	91.
11	268.	80.	188.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1075.	1075.	0.	2143.	1955.	100.
12	285.	87.	198.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3084.	3084.	0.	3369.	3171.	190.
13	303.	96.	207.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	884.	0.	884.	81.	0.	81.	3780.	3780.	0.	5040.	3076.	1172.
14	323.	104.	219.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	392.	0.	392.	91.	0.	91.	8159.	8159.	0.	8965.	8263.	702.
15	345.	115.	230.	0.	0.	0.	14641.	0.	14641.	1348.	0.	1348.	604.	0.	604.	11931.	11931.	0.	28949.	12046.	16903.
16	360.	127.	241.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1927.	0.	1927.	2510.	0.	2510.	22165.	22165.	0.	26970.	22292.	4670.
17	392.	138.	254.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2772.	0.	2772.	2943.	0.	2943.	17850.	17850.	0.	23957.	17900.	5969.
18	410.	153.	265.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2902.	0.	2902.	4151.	0.	4151.	21373.	21373.	0.	28044.	21526.	7310.
19	448.	169.	279.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	243.	0.	243.	7677.	7677.	0.	8360.	7046.	522.
20	479.	185.	294.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	4653.	4653.	0.	5132.	4030.	294.
21	512.	203.	309.	7609.	0.	7609.	236633.	0.	236633.	47409.	0.	47409.	44915.	0.	44915.	250795.	250795.	0.	595953.	250990.	336955.
22	548.	225.	323.	0.	0.	0.	41199.	0.	41199.	50816.	0.	50816.	54343.	0.	54343.	366257.	366257.	0.	513163.	366482.	146601.
23	586.	247.	339.	0.	0.	0.	152075.	0.	152075.	65235.	0.	65235.	67401.	0.	67401.	541030.	541030.	0.	826415.	541205.	205130.
24	628.	272.	356.	0.	0.	0.	45423.	0.	45423.	71402.	0.	71402.	80092.	0.	80092.	607700.	607700.	0.	805325.	600052.	197273.
25	674.	299.	375.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	76102.	0.	76102.	81544.	0.	81544.	807407.	807407.	0.	965727.	807706.	150021.
26	85346.	83394.	1952.	0.	0.	0.	25040.	0.	25040.	86523.	0.	86523.	98055.	0.	98055.	983704.	983704.	0.	1270668.	1067090.	211570.
27	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2022.	0.	2022.	15139.	0.	15139.	452504.	452504.	0.	469745.	452504.	17161.
28	414.	198.	216.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3612.	0.	3612.	14324.	0.	14324.	377057.	377057.	0.	396207.	378055.	10152.
29	445.	218.	227.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	6620.	0.	6620.	12415.	0.	12415.	206102.	206102.	0.	225502.	206320.	19262.
30	479.	241.	238.	0.	0.	0.	153114.	0.	153114.	6853.	0.	6853.	13596.	0.	13596.	119951.	119951.	0.	293993.	120192.	173001.
31	514.	264.	250.	0.	0.	0.	31957.	0.	31957.	8980.	0.	8980.	10070.	0.	10070.	255955.	255955.	0.	307476.	256219.	51257.
32	555.	290.	265.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	10995.	0.	10995.	14042.	0.	14042.	142367.	142367.	0.	167959.	142657.	25302.
33	597.	321.	276.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	6621.	0.	6621.	5703.	0.	5703.	80326.	80326.	0.	101247.	80647.	12600.
34	643.	352.	291.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	7081.	0.	7081.	7176.	0.	7176.	93147.	93147.	0.	100047.	93499.	14540.
35	693.	388.	305.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	7756.	0.	7756.	8930.	0.	8930.	126400.	126400.	0.	143067.	126076.	16991.
36	1492.	853.	639.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	8473.	0.	8473.	9904.	0.	9904.	157101.	157101.	0.	177050.	158034.	19016.
37	1610.	939.	671.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	173.	0.	173.	1306.	0.	1306.	03020.	03020.	0.	86909.	84759.	2230.
38	1737.	1032.	705.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	182.	0.	182.	958.	0.	958.	71027.	71027.	0.	74704.	72059.	1045.
39	1875.	1135.	740.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1401.	0.	1401.	2379.	0.	2379.	92256.	92256.	0.	97911.	93391.	4520.
40	2027.	1250.	777.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	5016.	0.	5016.	8096.	0.	8096.	179058.	179058.	0.	194197.	180300.	13009.
41	2190.	1373.	817.	0.	0.	0.	993046.	0.	993046.	131477.	0.	131477.	120724.	0.	120724.	1926536.	1926536.	0.	3102773.	1927909.	1254864.
42	2360.	1511.	857.	0.	0.	0.	109315.	0.	109315.	142868.	0.	142868.	157575.	0.	157575.	2016020.	2016020.	0.	3220946.	2010331.	410615.
43	2562.	1663.	899.	0.	0.	0.	57390.	0.	57390.	173315.	0.	173315.	179022.	0.	179022.	3694324.	3694324.	0.	4107413.	3695907.	411426.
44	2775.	1829.	946.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	189645.	0.	189645.	212507.	0.	212507.	4605596.	4605596.	0.	5010523.	4607425.	403090.
45	3005.	2012.	993.	0.	0.	0.	63272.	0.	63272.	202005.	0.	202005.	215965.	0.	215965.	5133494.	5133494.	0.	5617741.	5135506.	482235.
46	3254.	2212.	1042.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	30022.	0.	30022.	259736.	0.	259736.	6322546.	6322546.	0.	6615550.	6324750.	290000.
47	3528.	2435.	1093.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	20017.	0.	20017.	2301759.	2301759.	0.	2414104.	2304194.	29910.
48	3826.	2677.	1149.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	16943.	0.	16943.	1561095.	1561095.	0.	1501064.	1563772.	18092.
49	4151.	2945.	1206.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	4609.	0.	4609.	472786.	472786.	0.	401546.	475731.	5015.
50	4505.	3239.	1266.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	150001.	150001.	0.	154506.	153240.	1266.
合計	146261.	123170.	23003.	10507.	0.	10507.	2201529.	0.	2201529.	1760603.	238.	1760445.	1987450.	0.	1987450.	35915934.	35915934.	0.	42022452.	36039350.	5903102.

表03-6 年次別造林育苗事業費

(単位: 1000円)

年次	建物費	設備費	車 輛 費	機器道具類費	燃 料 費	人 件 費	計
1	827.	145.	22832.	29979.	18667.	30020.	102470.
2	827.	145.	20008.	67087.	24749.	39872.	161488.
3	908.	145.	38921.	104439.	33259.	69120.	246792.
4	914.	145.	43197.	108414.	41216.	94037.	287923.
5	919.	145.	44700.	74706.	43546.	116081.	280977.
6	927.	145.	46153.	88180.	52034.	151538.	338985.
7	931.	145.	23440.	29180.	4731.	63109.	121536.
8	938.	145.	18262.	12934.	2612.	46664.	81555.
9	945.	145.	7350.	4412.	695.	24133.	37680.
10	953.	145.	3071.	80.	0.	21156.	25405.
11	268.	145.	1573.	81.	0.	1875.	3942.
12	285.	145.	0.	79.	0.	3084.	3593.
13	303.	145.	0.	710.	81.	3780.	5019.
14	323.	145.	0.	725.	91.	8159.	9443.
15	345.	145.	2441.	1068.	684.	11931.	16614.
16	368.	145.	2440.	2207.	2510.	22165.	29835.
17	392.	145.	2441.	2463.	2943.	17850.	26234.
18	418.	145.	2440.	3211.	4151.	21373.	31738.
19	448.	145.	2440.	0.	243.	7677.	10953.
20	479.	144.	2438.	0.	0.	4653.	7714.
21	512.	384.	39391.	45905.	44915.	258795.	389902.
22	548.	384.	46255.	52320.	54343.	366257.	520107.
23	586.	384.	71305.	63162.	67481.	541030.	743956.
24	628.	384.	79168.	73475.	80092.	607780.	921527.
25	674.	384.	75689.	73017.	81544.	807407.	1039515.
26	8535.	384.	84909.	88008.	90055.	903704.	1264395.
27	8535.	384.	44768.	2022.	15139.	452504.	523432.
28	8949.	384.	37937.	3612.	14324.	377857.	443063.
29	8980.	384.	12458.	6065.	12415.	206102.	246404.
30	9014.	384.	30631.	7408.	13596.	119951.	180984.
31	9049.	384.	34360.	8368.	10070.	255955.	318186.
32	9089.	385.	31363.	11607.	14042.	142367.	208853.
33	9132.	385.	30846.	5946.	5703.	88326.	140338.
34	9178.	385.	30844.	7756.	7176.	93147.	148486.
35	9228.	385.	30844.	7756.	8930.	126488.	183631.
36	1492.	385.	5327.	8473.	9904.	157181.	182762.
37	1610.	385.	658.	173.	1386.	83820.	88032.
38	1737.	385.	0.	182.	958.	71827.	75089.
39	1875.	385.	0.	1401.	2379.	92256.	98296.
40	2027.	385.	0.	5015.	8096.	179058.	194581.
41	2190.	0.	165640.	127486.	128724.	1926536.	2350576.
42	2368.	0.	183861.	146859.	157575.	2816820.	3307483.
43	2562.	0.	193424.	167815.	179822.	3694324.	4237947.
44	2775.	0.	194277.	195195.	212507.	4605596.	5210350.
45	3005.	0.	203672.	195941.	215965.	5133494.	5752077.
46	3254.	0.	203674.	236088.	259736.	6322546.	7025298.
47	3528.	0.	38328.	0.	28817.	2381759.	2452432.
48	3826.	0.	20110.	0.	16943.	1561095.	1601974.
49	4151.	0.	10547.	0.	4609.	472786.	492093.
50	4505.	0.	9765.	0.	0.	150001.	164271.
合 計	146260.	10588.	2202198.	2073498.	1987458.	35915934.	42335936.

注) 利子及び一般管理費の分担費等は含まない計算による。

3-4 林道計画

(1) 林道計画の方針

幹線林道は、原則として林班界上に設けることとし、おおむね4 kmごとに格子状に設置した。

支線林道は、できるだけ既設の林内道路を活用することとし、事業実行の必要箇所に設置した。図03-4に林道位置図を示す。

林道幅員は、幹線林道6 m、支線林道3 mとする。

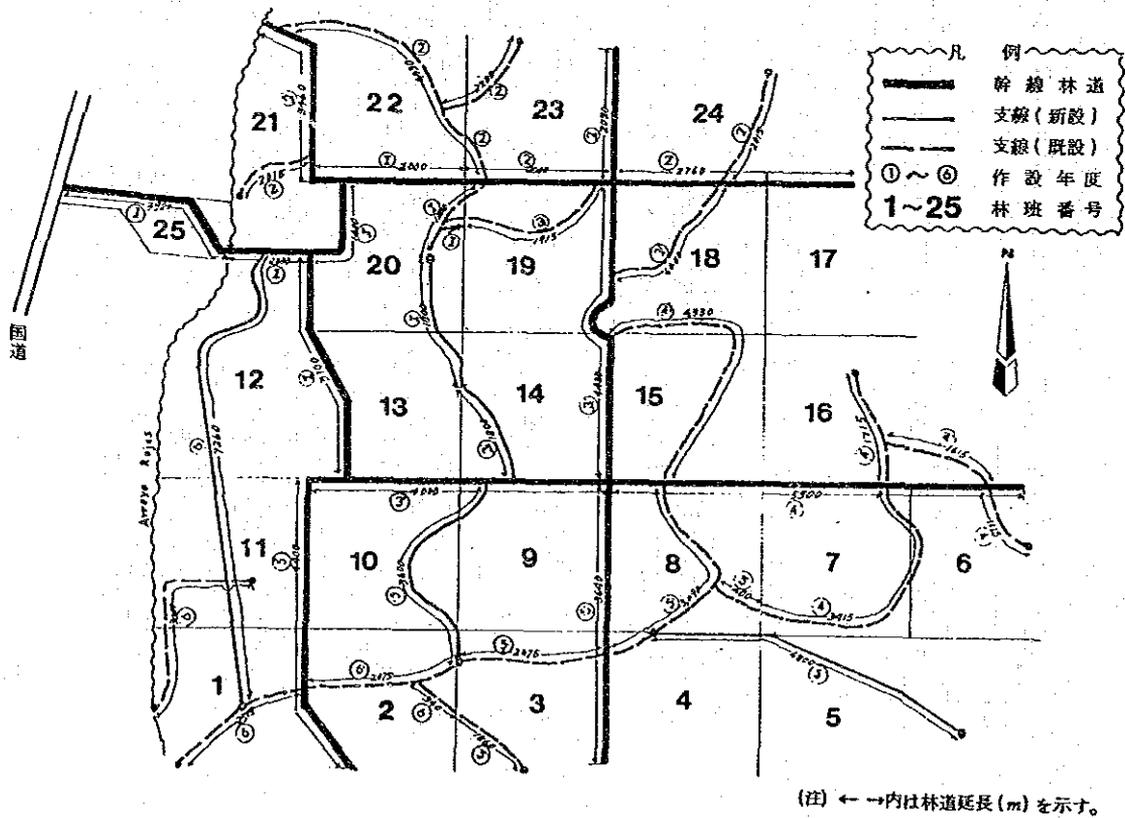


図03-4 林道位置図

(2) 年次別計画延長

伐採及び造林計画の進行状況と調整し、林道の年次別計画延長を表03-7のとおり計画した。

表03-7 年次別林道計画延長

種別 年次	幹線林道	支線林道		計
		新設	既設	
1	11,920 ^m	1,800 ^m	1,000 ^m	14,720 ^m
2	10,800	—	8,645	19,445
3	8,400	1,800	5,830	16,030
4	5,500	—	12,190	17,690
5	8,040	8,400	7,425	23,865
6	—	7,260	7,930	15,190
計	44,660	19,260	43,020	106,940

(3) 林道資金計画及び事業費

林道事業に必要な資金計画及び事業費は、表03-8及び表03-9のとおりである。

表 0 3 - 8 年次別林道資金計画

(単位: Gsi,000)

年次	設備費		車輛費		機器道具類費		燃料費		人件費		計	
	計	外貨	計	外貨	計	外貨	計	外貨	計	外貨	計	外貨
1	207.	207.	22329.	0.	676.	473.	3478.	0.	1756.	1756.	28466.	2186.
2	0.	0.	0.	0.	255.	60.	3651.	0.	1842.	1842.	5748.	3711.
3	0.	0.	0.	0.	268.	63.	3834.	0.	2082.	2082.	6184.	3897.
4	0.	0.	0.	0.	189.	123.	4026.	0.	2124.	2124.	6339.	4092.
5	0.	0.	0.	0.	464.	69.	4277.	0.	3011.	3011.	7702.	4296.
6	0.	0.	0.	0.	370.	72.	4438.	0.	2679.	2679.	7487.	4510.
7	0.	0.	29923.	0.	370.	72.	4438.	0.	2679.	2679.	7487.	4510.
8	0.	0.	0.	0.	2447.	0.	2447.	0.	3121.	3121.	5568.	2114.
9	0.	0.	0.	0.	2569.	0.	2569.	0.	3589.	3589.	6158.	3589.
10	0.	0.	0.	0.	2677.	0.	2677.	0.	4128.	4128.	6825.	2677.
11	536.	536.	0.	0.	2832.	0.	2832.	0.	4541.	4541.	7909.	2832.
12	0.	0.	0.	0.	2974.	0.	2974.	0.	4995.	4995.	5077.	2832.
13	0.	0.	0.	0.	3123.	0.	3123.	0.	4995.	4995.	5077.	2832.
14	0.	0.	0.	0.	3279.	0.	3279.	0.	5493.	5493.	7969.	2974.
15	0.	0.	0.	0.	3443.	0.	3443.	0.	6043.	6043.	8616.	5493.
16	0.	0.	0.	0.	3615.	0.	3615.	0.	6647.	6647.	9322.	3123.
17	0.	0.	0.	0.	3776.	0.	3776.	0.	7313.	7313.	10390.	3279.
18	0.	0.	0.	0.	3985.	0.	3985.	0.	8043.	8043.	10928.	3615.
19	0.	0.	0.	0.	4185.	0.	4185.	0.	8847.	8847.	11837.	3985.
20	0.	0.	53738.	0.	4394.	0.	4394.	0.	9733.	9733.	12832.	3776.
21	1391.	1391.	0.	0.	4614.	0.	4614.	0.	10705.	10705.	14844.	4185.
22	0.	0.	0.	0.	4844.	0.	4844.	0.	11776.	11776.	15899.	4394.
23	0.	0.	0.	0.	5086.	0.	5086.	0.	12954.	12954.	17071.	4614.
24	0.	0.	0.	0.	5341.	0.	5341.	0.	14249.	14249.	18366.	4844.
25	0.	0.	0.	0.	5608.	0.	5608.	0.	15674.	15674.	19715.	5086.
26	0.	0.	0.	0.	5888.	0.	5888.	0.	17242.	17242.	21119.	5341.
27	0.	0.	0.	0.	6183.	0.	6183.	0.	18866.	18866.	22680.	5608.
28	0.	0.	0.	0.	6472.	0.	6472.	0.	20662.	20662.	24385.	5888.
29	0.	0.	0.	0.	6816.	0.	6816.	0.	22949.	22949.	26243.	6183.
30	0.	0.	94506.	0.	7157.	0.	7157.	0.	25243.	25243.	27947.	6472.
31	3609.	3609.	0.	0.	7515.	0.	7515.	0.	27767.	27767.	29243.	6816.
32	0.	0.	0.	0.	7891.	0.	7891.	0.	30545.	30545.	31042.	7157.
33	0.	0.	0.	0.	8285.	0.	8285.	0.	33598.	33598.	32059.	7515.
34	0.	0.	0.	0.	8700.	0.	8700.	0.	36958.	36958.	33076.	7891.
35	0.	0.	0.	0.	9135.	0.	9135.	0.	40654.	40654.	34115.	8285.
36	0.	0.	0.	0.	9591.	0.	9591.	0.	44720.	44720.	35243.	8700.
37	0.	0.	0.	0.	10071.	0.	10071.	0.	49191.	49191.	36482.	9135.
38	0.	0.	0.	0.	10574.	0.	10574.	0.	54111.	54111.	37847.	9591.
39	0.	0.	0.	0.	11103.	0.	11103.	0.	59522.	59522.	39243.	10071.
40	0.	0.	0.	0.	11658.	0.	11658.	0.	65474.	65474.	40711.	10574.
41	0.	0.	0.	0.	12241.	0.	12241.	0.	72021.	72021.	42243.	11103.
42	9360.	9360.	0.	0.	12853.	0.	12853.	0.	79223.	79223.	43858.	11658.
43	0.	0.	173310.	0.	13496.	0.	13496.	0.	87146.	87146.	45511.	12241.
44	0.	0.	0.	0.	14171.	0.	14171.	0.	95861.	95861.	47243.	12853.
45	0.	0.	0.	0.	14879.	0.	14879.	0.	105446.	105446.	49011.	13496.
46	0.	0.	0.	0.	15623.	0.	15623.	0.	115992.	115992.	50847.	14171.
47	0.	0.	0.	0.	16404.	0.	16404.	0.	127590.	127590.	52743.	14879.
48	0.	0.	0.	0.	17225.	0.	17225.	0.	140350.	140350.	54711.	15623.
49	0.	0.	0.	0.	18086.	0.	18086.	0.	154384.	154384.	56743.	16404.
50	0.	0.	0.	0.	18990.	0.	18990.	0.	169805.	169805.	58847.	17225.
合計	15103.	15103.	375806.	0.	2242.	803.	375843.	0.	2037502.	2037502.	2806496.	2054044.

表03-9 年次別林道事業費

(単位:Gs1,000)

年次	設備費	車輛費	機器 道具類費	燃料費	人件費	計
1	21.	3721.	310.	3470.	1756.	9206.
2	21.	3721.	204.	3651.	1042.	9519.
3	21.	3721.	298.	3034.	2082.	9956.
4	21.	3721.	210.	4026.	2124.	10110.
5	21.	3722.	494.	4227.	3011.	11475.
6	21.	3723.	399.	4430.	2679.	11260.
7	21.	4987.	30.	2330.	2714.	10002.
8	20.	4987.	29.	2447.	3121.	10604.
9	20.	4987.	30.	2569.	3509.	11195.
10	20.	4987.	29.	2697.	4120.	11061.
11	54.	4900.	30.	2032.	4541.	12445.
12	54.	4987.	30.	2974.	4995.	13040.
13	54.	0.	31.	3123.	5493.	8701.
14	54.	0.	31.	3279.	6043.	9407.
15	54.	0.	0.	3443.	6647.	10144.
16	54.	0.	0.	3615.	7312.	10981.
17	54.	0.	0.	3796.	8043.	11893.
18	53.	0.	0.	3905.	8047.	12085.
19	53.	0.	0.	4105.	9733.	22928.
20	53.	8956.	0.	4394.	10705.	24108.
21	139.	8957.	0.	4614.	11776.	25406.
22	139.	8956.	0.	4844.	12954.	26893.
23	139.	8957.	0.	5006.	14249.	20431.
24	139.	8955.	0.	5341.	16674.	31109.
25	139.	0.	0.	5600.	17242.	22989.
26	139.	0.	0.	5800.	18966.	24993.
27	139.	0.	0.	6103.	20062.	27184.
28	139.	0.	0.	6492.	22949.	29580.
29	139.	0.	0.	6816.	25243.	32190.
30	140.	0.	0.	7157.	27767.	35064.
31	361.	16005.	0.	7515.	30545.	54506.
32	361.	16005.	0.	7891.	33590.	57935.
33	361.	16005.	0.	8285.	36950.	61609.
34	361.	16005.	0.	8700.	40654.	65000.
35	361.	16003.	0.	9135.	44720.	70299.
36	361.	16003.	0.	9591.	49191.	75226.
37	361.	0.	0.	10071.	54111.	64543.
38	361.	0.	0.	10574.	59522.	70457.
39	361.	0.	0.	11103.	65474.	76938.
40	360.	0.	0.	11650.	72021.	84039.
41	936.	0.	0.	12241.	79223.	92400.
42	936.	0.	0.	12853.	87146.	100935.
43	936.	20005.	0.	13496.	95061.	139170.
44	936.	20005.	0.	14171.	105446.	149438.
45	936.	20005.	0.	14879.	115992.	160692.
46	936.	20005.	0.	15623.	127590.	173034.
47	936.	20005.	0.	16404.	140350.	186575.
48	936.	20005.	0.	17225.	154304.	201430.
49	936.	0.	0.	18006.	169023.	100045.
50	936.	0.	0.	18990.	186005.	206731.
合計	15104.	375006.	2243.	375043.	2037501.	2806497.

注) 利子及び一般管理費の分担費等は含まない計算による。

3-5 伐採計画

(1) 伐採・搬出の方針

現在の天然林の伐採は、造林予定地及び天然林保残区を対象に行う。天然林保残区については択伐（伐採率60%）を行う。

人工林の伐採は、新たに造成する人工林を対象に、主伐、間伐別に計画した。

(2) 伐採量

年次別、樹種別の伐採量は、表04-1（年次別樹種別収穫量）のとおりである。

(3) 伐採事業の資金計画及び事業費

伐採・集材に必要な資金計画及び事業費は、表03-10及び表03-11のとおりである。

表 0 3 - 1 0 年次別伐採・集材資金計画

(單位:Gs 1,000)

年次	車輛費		機器, 道具類費		燃料費		人件費		計		
	內貨	外貨	計	外貨	內貨	外貨	計	內貨	外貨	計	
1	227883	0	11371	0	42639	0	33539	33539	315432	33539	281893
2	0	0	4983	0	45357	0	39840	39840	90180	39840	50340
3	41875	0	14772	0	55461	0	53209	53209	165317	53209	112108
4	43968	0	6856	0	64518	0	64653	64653	179995	64653	115342
5	0	0	17624	0	69103	0	78212	78212	164739	78212	86727
6	48475	0	10963	0	82342	0	103409	103409	245189	103409	141780
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	112230	0	5198	0	20173	0	21953	21953	159554	21953	137601
10	58921	0	4088	0	31337	0	36655	36655	131001	36655	94346
11	0	0	7777	0	33815	0	42992	42992	84584	42992	41592
12	64960	0	5424	0	45746	0	58159	58159	174289	58159	118130
13	0	0	9768	0	48033	0	63975	63975	121776	63975	57801
14	0	0	6851	0	51490	0	73926	73926	132267	73926	58341
15	225597	0	13866	0	67029	0	99693	99693	406185	99693	308492
16	0	0	5786	0	56768	0	89450	89450	152004	89450	62554
17	82907	0	16137	0	72677	0	115899	115899	287620	115899	171721
18	87053	0	8254	0	77594	0	132692	132692	305593	132692	172901
19	0	0	18221	0	81474	0	145961	145961	245656	145961	99695
20	1535602	0	73125	0	357237	0	665468	665468	2631432	665468	1965964
21	211625	0	29727	0	305698	0	601837	601837	937262	601837	335425
22	333309	0	84950	0	374144	0	761827	761827	1432546	761827	670719
23	0	0	4762	0	434427	0	933505	933505	1749003	933505	815498
24	0	0	88111	0	414233	0	931028	931028	1433352	931028	502324
25	244984	0	65019	0	501871	0	1187342	1187342	1999216	1187342	811874
26	0	0	1813	0	22170	0	52427	52427	76410	52427	23983
27	0	0	1904	0	23278	0	57669	57669	82851	57669	25182
28	0	0	2665	0	26532	0	76932	76932	106129	76932	29197
29	0	0	7697	0	81381	0	239028	239028	328106	239028	89078
30	312667	0	22820	0	107793	0	307029	307029	750309	307029	443280
31	328301	0	16474	0	120435	0	391619	391619	856829	391619	465210
32	0	0	21299	0	118882	0	371505	371505	511646	371505	140141
33	0	0	17810	0	127446	0	430390	430390	575646	430390	145256
34	0	0	28999	0	139419	0	521246	521246	689664	521246	168418
35	199524	0	23941	0	174907	0	644389	644389	1042761	644389	398372
36	209502	0	27857	0	150622	0	601779	601779	989760	601779	387981
37	659930	0	29677	0	192835	0	779711	779711	1662153	779711	882442
38	230975	0	41314	0	242291	0	1022217	1022217	1536797	1022217	514580
39	0	0	39090	0	257979	0	1162944	1162944	1460013	1162944	297069
40	4074409	0	211622	0	988217	0	4633670	4633670	9907918	4633670	5214248
41	0	0	77911	0	895414	0	4393676	4393676	5367001	4393676	973325
42	0	0	219341	0	944314	0	4984289	4984289	6047944	4984289	1163655
43	884369	0	114584	0	1097508	0	5958803	5958803	8055264	5958803	2096461
44	619058	0	248243	0	1147823	0	6492667	6492667	8507791	6492667	2015124
45	975018	0	164335	0	1377419	0	8172040	8172040	10688812	8172040	2516772
46	0	0	6415	0	63852	0	427732	427732	497999	427732	70267
47	0	0	6736	0	67044	0	470506	470506	544286	470506	73780
48	0	0	7072	0	70396	0	517555	517555	595023	517555	77468
49	0	0	38115	0	215926	0	1608057	1608057	1862098	1608057	256041
50	0	0	29931	0	214498	0	1549149	1549149	1793578	1549149	244429
合計	11813142	0	1964298	0	12201487	0	52102253	52102253	78081180	52102253	25978927

表03-11 年次別伐採・集材事業費

(単位: Gs 1,000)

年次	車輛費	機器・道具類費	燃料費	人件費	計	生産量(m ³)	Gs/m ³
1	37981.	7828.	42639.	33539.	121987.	84260.	1450.
2	37980.	8378.	45357.	39840.	131555.	85856.	1532.
3	44961.	10390.	55461.	53209.	164021.	101938.	1609.
4	52286.	11059.	64518.	64653.	192516.	105164.	1831.
5	52289.	12612.	69103.	78212.	212216.	112969.	1879.
6	60365.	15037.	82342.	103409.	261153.	128546.	2032.
7	22378.	1266.	0.	0.	23644.	0.	0.
8	22385.	0.	0.	0.	22385.	0.	0.
9	34112.	3523.	20473.	21953.	80061.	27677.	2893.
10	36606.	5104.	31337.	36655.	109702.	41066.	2671.
11	37831.	6397.	33815.	42992.	121035.	44783.	2703.
12	39353.	7236.	45746.	58159.	150494.	54728.	2750.
13	39349.	7695.	48033.	63975.	159052.	54783.	2903.
14	39351.	8582.	51490.	73926.	173349.	60405.	2870.
15	58244.	11006.	67029.	99693.	235972.	73599.	3206.
16	48425.	9421.	56768.	89450.	204064.	58207.	3506.
17	62247.	11481.	72677.	115899.	262304.	66642.	3936.
18	65926.	12555.	77594.	132692.	288767.	73632.	3922.
19	65926.	13412.	81474.	145961.	306773.	71309.	4302.
20	321863.	57809.	357237.	665468.	1402377.	299903.	4676.
21	284259.	49373.	305698.	601837.	1241167.	249328.	4978.
22	319537.	60014.	374144.	761827.	1515522.	282505.	5365.
23	361269.	69265.	434427.	933505.	1798466.	317293.	5668.
24	346755.	66985.	414213.	931028.	1758981.	288986.	6087.
25	387586.	79727.	501871.	1187342.	2156526.	334959.	6438.
26	131652.	11871.	22170.	52427.	218120.	12796.	17046.
27	115125.	2854.	23278.	57669.	198926.	11242.	17695.
28	84282.	2665.	26532.	76932.	190411.	14822.	12847.
29	35706.	7697.	81381.	239028.	363812.	43914.	8285.
30	81273.	15820.	107793.	307029.	511915.	49772.	10285.
31	93417.	21027.	120435.	391619.	626498.	61563.	10177.
32	93416.	17960.	118842.	371505.	601723.	50508.	11913.
33	93417.	20223.	127446.	430390.	671476.	53588.	12530.
34	93416.	24574.	139419.	521246.	778655.	62401.	12478.
35	122498.	27275.	174907.	644389.	969069.	67075.	14448.
36	107460.	25290.	150622.	601779.	885151.	59766.	14810.
37	155793.	30145.	192835.	779711.	1158484.	66689.	17371.
38	189457.	37538.	242291.	1022217.	1491503.	79895.	18668.
39	189459.	41288.	257979.	1162944.	1651670.	82906.	19922.
40	895726.	157042.	988217.	4633670.	6674655.	307114.	21733.
41	862471.	140637.	895414.	4393676.	6292198.	264950.	23749.
42	827552.	151235.	944314.	4889289.	6812390.	269966.	25216.
43	864957.	173890.	1097508.	5958803.	8095158.	301582.	26842.
44	929638.	183111.	1147823.	6492667.	8753239.	293987.	29774.
45	1092142.	216435.	1377419.	8172040.	10858036.	339090.	32021.
46	413072.	28248.	63852.	427732.	932904.	13957.	66841.
47	413075.	6736.	67044.	470506.	957361.	14217.	67339.
48	413072.	7072.	70396.	517555.	1008095.	14360.	70202.
49	265681.	29269.	215926.	1608057.	2118933.	45577.	46491.
50	162504.	32585.	214498.	1549149.	1958736.	35144.	47483.
合計	11605525.	1958642.	12201787.	52107253.	77873207.	5635419.	735373.

注) 利子及び一般管理費の分担金等は含まない計算による。

3-6 施設計画

(1) 施設の配置

施設の配置は、機能的、環境面に重点を置き、図03-5のとおり計画した。

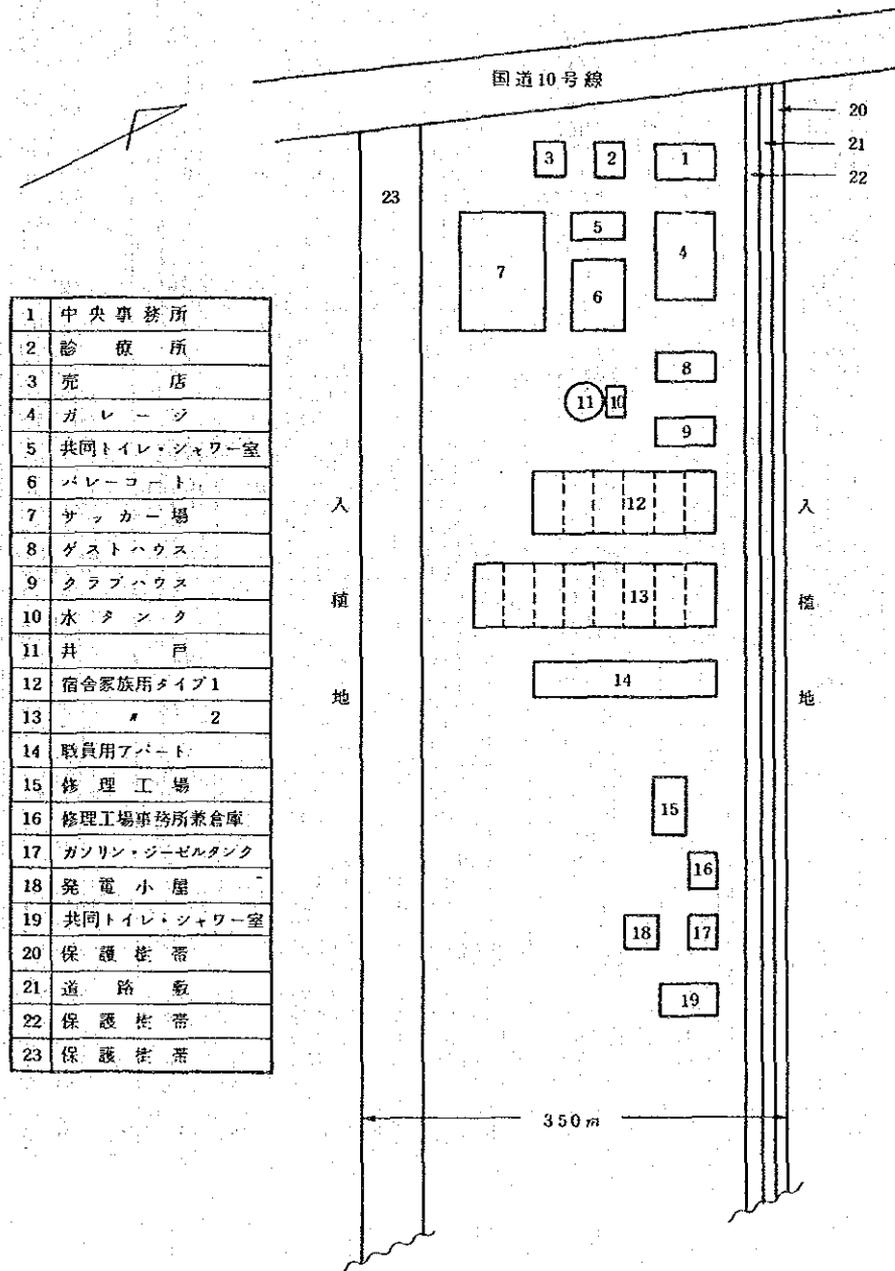


図03-5 施設地区の施設配置模式図

(2) 施設関係の資金計画及び事業費

施設関係の事業費は、表03-12のとおりである。

表03-12 年次別施設関係事業費

(単位:Gs 1,000)

年次	建物費	設備費	車輛費	機器道具類費	燃料費	人件費	計
1	9960.	1234.	8302.	10534.	20345.	2484.	52859.
2	9955.	1233.	8302.	9729.	21362.	2676.	53257.
3	10948.	1616.	9028.	10088.	22943.	4106.	58729.
4	11004.	1639.	9791.	10113.	24627.	5666.	62840.
5	11071.	1665.	9791.	10080.	25857.	6517.	64981.
6	11138.	1691.	9793.	11873.	27150.	7494.	69139.
7	11213.	1720.	7960.	12348.	26487.	4309.	64037.
8	11285.	1751.	7957.	12328.	27812.	4956.	66089.
9	11373.	1784.	4291.	12524.	28516.	3800.	62288.
10	11466.	1818.	5573.	11766.	30665.	4370.	65658.
11	3212.	1038.	5573.	14673.	32198.	4806.	61500.
12	3420.	1104.	5572.	14661.	33803.	5286.	63846.
13	3642.	1176.	6774.	17364.	35495.	5816.	70267.
14	3881.	1254.	6775.	17353.	37268.	6396.	72927.
15	4140.	1337.	6774.	17693.	39137.	7036.	76117.
16	4415.	1426.	13581.	18554.	41092.	7740.	86808.
17	4710.	1522.	13580.	18573.	43146.	8514.	90045.
18	5029.	1625.	13579.	18895.	45303.	9366.	93797.
19	5374.	1736.	15189.	22474.	47565.	10302.	102640.
20	5744.	1855.	15189.	22475.	49948.	11332.	106543.
21	6143.	1984.	15189.	27384.	52442.	12466.	115608.
22	6572.	2123.	16121.	26392.	55066.	13112.	119986.
23	7033.	2273.	16121.	26796.	57818.	15084.	125125.
24	7539.	2434.	18008.	27190.	60706.	16592.	124469.
25	8076.	2609.	12165.	32061.	63745.	18252.	136908.
26	102716.	4655.	12164.	34445.	66931.	20076.	240987.
27	102709.	4654.	12165.	33007.	70279.	22084.	244898.
28	107704.	6587.	13413.	33697.	73793.	24293.	259487.
29	108063.	6730.	13413.	34430.	77484.	26722.	266842.
30	108469.	6885.	13412.	35104.	81354.	29394.	274618.
31	108894.	7052.	29007.	50752.	85424.	32334.	313463.
32	109373.	7234.	29007.	48284.	89694.	35566.	319158.
33	109874.	7430.	29006.	49018.	94183.	39124.	328635.
34	110433.	7645.	30680.	49724.	98889.	43036.	340407.
35	111026.	7874.	30680.	50829.	103834.	47340.	351583.
36	17911.	5786.	30683.	55716.	109025.	52074.	271195.
37	19320.	6241.	34553.	61202.	114476.	57280.	293072.
38	20845.	6735.	34553.	61407.	120201.	63008.	306749.
39	22509.	7272.	21844.	62483.	126210.	69310.	309628.
40	24317.	7856.	24087.	63899.	132522.	76240.	328921.
41	26280.	8490.	24088.	84660.	138244.	83864.	365626.
42	28421.	9181.	24087.	81345.	146104.	92250.	381388.
43	30748.	9933.	29276.	93693.	153410.	101476.	418536.
44	33283.	10753.	29274.	94118.	161082.	111624.	440134.
45	36845.	11645.	29274.	95714.	169138.	122786.	464602.
46	39055.	12617.	58693.	105005.	177591.	135064.	528025.
47	42334.	13677.	58695.	100700.	186472.	148570.	550448.
48	45912.	14832.	58694.	102561.	195797.	163428.	581224.
49	49814.	16094.	65647.	118944.	205585.	179770.	635854.
50	54074.	17469.	65199.	119782.	215865.	197746.	670135.
合計	1758472.	266974.	1054572.	2154440.	4144083.	2173537.	11552078.

3-7 事業実行体制

(1) 管理組織

管理組織は、指揮命令系統の単純化と要員及び経費の節減を図るため、できるだけ簡素な形態とし、図03-6のとおり計画した。

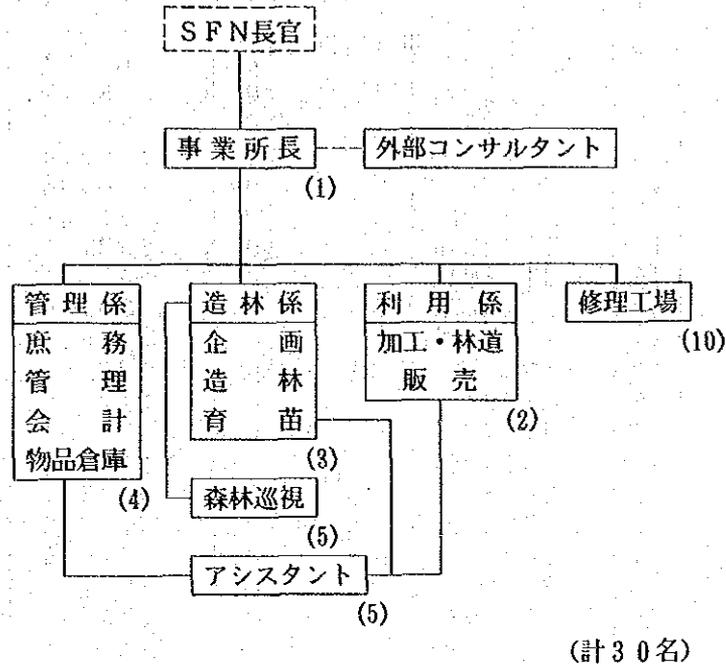


図03-6 カピバリ森林造成事業所組織図

(2) 外部コンサルタント

事業の円滑かつ効率的な実施を確保するため、外部コンサルタントを置く。

外部コンサルタントの人数は5人とし、期間は6年とする。

(3) 管理職員費及び外部コンサルタント費

管理職員及び外部コンサルタントに関する事業費は、表03-13のとおりである。

表03-13 年次別管理職員及び外部コンサルタント事業費

(単位:Gs1,000)

年次	管理職員費	外部コンサル タント費	計
1	25668.	85476.	111144.
2	29699.	87577.	117276.
3	33945.	95798.	129743.
4	39038.	98345.	137383.
5	44895.	107675.	152570.
6	51628.	110794.	162422.
7	59372.	0.	59372.
8	68227.	0.	68227.
9	78519.	0.	78519.
10	90297.	0.	90297.
11	100375.	0.	100375.
12	110985.	0.	110985.
13	122302.	0.	122302.
14	132204.	0.	132204.
15	145424.	0.	145424.
16	159966.	0.	159966.
17	175963.	0.	175963.
18	193559.	0.	193559.
19	212915.	0.	212915.
20	234204.	0.	234204.
21	257626.	0.	257626.
22	283392.	0.	283392.
23	325310.	0.	325310.
24	342896.	0.	342896.
25	377187.	0.	377187.
26	414907.	0.	414907.
27	456401.	0.	456401.
28	502039.	0.	502039.
29	552245.	0.	552245.
30	607469.	0.	607469.
31	668217.	0.	668217.
32	735044.	0.	735044.
33	808552.	0.	808552.
34	889397.	0.	889397.
35	978323.	0.	978323.
36	1076185.	0.	1076185.
37	1183788.	0.	1183788.
38	1302156.	0.	1302156.
39	1432366.	0.	1432366.
40	1575621.	0.	1575621.
41	1733191.	0.	1733191.
42	1906535.	0.	1906535.
43	2097136.	0.	2097136.
44	2306967.	0.	2306967.
45	2537588.	0.	2537588.
46	2791308.	0.	2791308.
47	3070475.	0.	3070475.
48	3377458.	0.	3377458.
49	3715274.	0.	3715274.
50	4086759.	0.	4086759.
合計	44500997.	585665.	45086662.

4. 販 売 計 画

4-1 販 売 方 針

(1) 販 売 の 対 象

本計画においては、販売対象として次のものを計画した。

- ① 造林予定地区の天然林の伐採木及び残存天然林内の伐採木（択伐；伐採率60%）。
- ② 将来の人工林の主伐及び間伐による伐採木。

(2) 販 売 価 格

販売価格は、次の基準により積算した。

- ① 価格は、市場価から輸送費を差し引いた山土場価格とし、材種別に定める。
- ② 天然林材の価格は、パラグアイ国内の平均的価格による。
- ③ 人工林材の価格は、アルゼンチン国ミシオネス州での平均的価格による。

4-2 販 売 量

年次別、樹種別の販売量は表04-1のとおりである。

表〇4-1 年次別樹種別収穫量

(m³)

年次	天 然 林			人 工 林						合 計
	Aクラス	Bクラス	製炭用材	エリオット ティマツ	テーダマツ	カリビアマツ	バラナマツ	ユーカリ	パライン	
1	9,649	5,629	68,982	0	0	0	0	0	0	84,260
2	8,863	5,134	71,859	0	0	0	0	0	0	85,856
3	11,804	6,888	83,246	0	0	0	0	0	0	101,938
4	11,077	6,437	87,650	0	0	0	0	0	0	105,164
5	11,088	6,426	95,455	0	0	0	0	0	0	112,969
6	14,389	8,392	105,765	0	0	0	0	0	0	128,546
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	20,790	3,524	2,142	1,221	0	0	27,677
10	0	0	0	22,127	4,891	2,295	1,683	10,070	0	41,066
11	0	0	0	25,440	5,508	2,346	1,419	10,070	0	44,783
12	0	0	0	28,288	6,222	2,754	1,894	15,370	200	54,728
13	0	0	0	26,219	6,630	3,060	2,244	16,430	200	54,783
14	0	0	0	30,594	6,681	4,182	2,343	15,105	1,500	60,405
15	0	0	0	38,430	4,215	2,562	2,257	20,935	5,200	73,599
16	0	0	0	40,901	5,850	2,745	3,111	0	5,600	58,207
17	0	0	0	47,025	6,588	2,806	2,623	0	7,600	66,642
18	0	0	0	52,289	7,442	3,294	3,501	7,106	0	73,632
19	0	0	0	48,465	7,930	3,660	4,148	7,106	0	71,309
20	0	0	0	242,403	26,233	16,090	4,331	10,846	0	299,903
21	0	0	0	197,798	25,318	11,880	2,738	11,594	0	249,328
22	0	0	0	227,416	28,512	12,144	3,774	10,659	0	282,505
23	0	0	0	252,874	32,208	14,256	3,182	14,773	0	317,293
24	0	0	0	234,378	34,320	15,840	4,248	0	200	288,986
25	0	0	0	273,495	34,584	21,648	5,032	0	200	334,959
26	0	0	0	0	0	0	5,254	6,042	1,500	12,796
27	0	0	0	0	0	0	0	6,042	5,200	11,242
28	0	0	0	0	0	0	0	9,222	5,600	14,822
29	0	0	0	20,790	3,524	2,142	0	9,858	7,600	43,914
30	0	0	0	22,127	4,891	2,295	11,396	9,063	0	49,772
31	0	0	0	25,440	5,508	2,346	15,708	12,561	0	61,563
32	0	0	0	28,288	6,222	2,754	13,244	0	0	50,508
33	0	0	0	26,219	6,630	3,060	17,679	0	0	53,588
34	0	0	0	30,594	6,681	4,182	20,944	0	0	62,401
35	0	0	0	38,430	4,215	2,562	21,868	0	0	67,075
36	0	0	0	40,901	5,850	2,745	0	10,070	200	59,766
37	0	0	0	47,025	6,588	2,806	0	10,070	200	66,689
38	0	0	0	52,289	7,442	3,294	0	15,370	1,500	79,895
39	0	0	0	48,465	7,930	3,660	1,221	16,430	5,200	82,906
40	0	0	0	242,403	26,233	16,090	1,683	15,105	5,600	307,114
41	0	0	0	197,798	25,318	11,880	1,419	20,935	7,600	264,950
42	0	0	0	227,416	28,512	12,144	1,894	0	0	269,966
43	0	0	0	252,874	32,208	14,256	2,244	0	0	301,582
44	0	0	0	234,378	34,320	15,840	2,343	7,106	0	293,987
45	0	0	0	273,495	34,584	21,648	2,257	7,106	0	339,090
46	0	0	0	0	0	0	3,111	10,846	0	13,957
47	0	0	0	0	0	0	2,623	11,594	0	14,217
48	0	0	0	0	0	0	3,501	10,659	200	14,360
49	0	0	0	20,790	3,524	2,142	4,148	14,773	200	45,577
50	0	0	0	22,127	4,891	2,295	4,331	0	1,500	35,144
合計	66,870	38,906	512,957	3,660,781	501,727	251,845	186,617	352,916	62,800	5,635,419

4-3 販 売 額

年次別、樹種別の販売額は表04-2のとおりである。

表04-2 年次別樹種別販売額

(単位：Gs1,000)

年次	天 然 林			人 工 林						合 計
	Aクラス	Bクラス	製炭用	エリオッ ティマツ	テーダマツ	カリビアマツ	パラナムツ	ユーカリ	バライン	
1	119,937	43,963	37,940	0	0	0	0	0	0	201,840
2	121,184	44,106	43,475	0	0	0	0	0	0	208,765
3	177,536	65,092	55,400	0	0	0	0	0	0	298,028
4	183,262	66,913	64,164	0	0	0	0	0	0	314,339
5	201,788	73,479	76,866	0	0	0	0	0	0	352,133
6	288,049	105,555	93,685	0	0	0	0	0	0	487,289
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	150,007	25,427	15,455	10,077	0	0	200,966
10	0	0	0	175,619	38,819	18,215	15,278	61,380	0	309,311
11	0	0	0	222,106	48,088	20,482	14,170	67,518	0	372,364
12	0	0	0	271,668	59,754	26,448	20,805	113,359	4,268	496,302
13	0	0	0	276,977	70,039	32,326	27,114	133,295	4,695	544,446
14	0	0	0	355,515	77,636	48,597	31,142	134,800	38,735	686,425
15	0	0	0	632,498	69,372	42,167	64,526	205,510	147,708	1,161,781
16	0	0	0	740,484	105,910	49,696	97,835	0	174,978	1,168,903
17	0	0	0	936,490	131,198	55,881	90,737	0	261,217	1,475,523
18	0	0	0	1,145,454	163,026	72,159	133,221	92,246	0	1,606,706
19	0	0	0	1,167,853	191,088	88,194	173,625	102,831	0	1,722,891
20	0	0	0	8,680,831	916,740	561,060	199,414	171,172	0	10,529,517
21	0	0	0	8,407,869	1,076,201	504,987	209,104	201,428	0	10,399,789
22	0	0	0	10,633,540	1,333,167	567,830	317,047	203,604	0	13,055,488
23	0	0	0	13,006,303	1,656,584	733,242	294,046	310,865	0	16,001,040
24	0	0	0	13,260,484	1,941,734	896,185	431,810	0	13,396	16,543,609
25	0	0	0	17,020,987	2,152,339	1,347,265	562,654	0	14,735	21,097,980
26	0	0	0	0	0	0	646,225	169,224	121,567	937,016
27	0	0	0	0	0	0	0	186,147	463,574	649,721
28	0	0	0	0	0	0	0	312,531	549,157	861,688
29	0	0	0	1,009,179	171,060	103,976	0	367,493	819,813	2,471,521
30	0	0	0	1,181,487	261,159	122,543	2,227,181	371,642	0	4,164,012
31	0	0	0	1,494,227	323,514	137,793	3,376,889	566,592	0	5,899,015
32	0	0	0	1,827,656	401,996	177,933	3,131,900	0	0	5,539,485
33	0	0	0	1,863,379	471,193	217,474	4,598,745	0	0	7,150,791
34	0	0	0	2,391,741	522,299	326,935	5,992,859	0	0	6,233,834
35	0	0	0	4,255,159	466,706	283,677	6,882,977	0	0	11,888,519
36	0	0	0	4,981,638	712,515	334,334	0	731,542	42,042	6,802,071
37	0	0	0	6,300,281	882,642	375,940	0	804,697	46,246	8,409,806
38	0	0	0	7,706,093	1,096,765	485,453	0	1,351,044	381,529	11,020,884
39	0	0	0	7,856,787	1,285,553	593,332	175,835	1,588,642	1,454,899	12,955,048
40	0	0	0	58,400,696	6,167,410	3,774,555	266,603	1,606,579	1,723,496	71,939,339
41	0	0	0	56,564,327	7,240,193	3,397,326	247,262	2,449,329	2,572,935	72,471,372
42	0	0	0	71,537,636	8,968,943	3,820,105	363,034	0	0	84,689,718
43	0	0	0	87,500,509	11,144,746	4,932,920	473,133	0	0	104,051,308
44	0	0	0	89,210,522	13,063,108	6,029,127	543,407	1,106,567	0	109,952,731
45	0	0	0	114,509,486	14,479,958	9,063,790	1,125,950	1,217,225	0	140,396,409
46	0	0	0	0	0	0	1,707,184	2,043,657	0	3,750,841
47	0	0	0	0	0	0	1,583,330	2,403,059	0	3,986,389
48	0	0	0	0	0	0	2,324,653	2,430,192	131,946	4,886,791
49	0	0	0	6,789,299	1,150,817	699,504	3,029,687	3,704,978	145,140	15,519,425
50	0	0	0	7,948,512	1,756,956	824,415	3,479,685	0	1,197,407	15,206,975
合計	1,091,756	399,108	371,630	60,413,299	80,624,655	40,781,321	44,869,144	25,209,848	10,309,483	814,070,144

5. 財 務 分 析

5-1 資 金 計 画

5-1-1 資金計画積算の前提条件

(1) 計 画 期 間

事業開始後50年間とし、この間におけるすべての収入・支出を積算する。

(2) 積算の時点及び通貨

1984年のパラグアイ国内価格（外貨部門はC. I. F. 価格）を基準とし、ガラニー貨（Gs）をもって行う。

(3) 物 価 変 動

内貨部分は一般物価10%、労賃15%（11年次以降は10%）、外貨部分はすべて5%の上昇を見込む。

(4) 事業資金の積算

各事業ごとに積算したが、次の経費については、一括積算した。

- a. 旅費・交通・通信費等
- b. 文房具等事務用品費
- c. 保 險 料
- d. 雑 費

(5) 予 備 費

予備費として、造林・育苗関係費，林道費，伐採・集材費の合計額の10%を積算した。

(6) 残 存 価 値

期末における造林木の蓄積価，償却資産の償却残額及び残存価格等は見込まない。

5-1-2 資金計画総括表

年次別に資金計画をとりまとめた結果は、表05-1のとおりである。

又、これを内・外貨別に区分した結果は、表05-2のとおりである。

表05-1 資金計画総括表

年次	収入(A)	収入の累計(B)	支出(C)	支出の累計(D)	収支差(A)-(C)	収支差の累計(B)-(D)
1	201840.	201840.	1012346.	1012346.	-810506.	-810506.
2	208765.	410605.	431395.	1443741.	-222630.	-1033136.
3	298028.	708633.	642301.	2086042.	-344273.	-1377409.
4	314339.	1022972.	684692.	2770734.	-370353.	-1747762.
5	352133.	1375105.	705853.	3476587.	-353720.	-2101482.
6	487289.	1862394.	885721.	4362308.	-398432.	-2499914.
7	0.	1862394.	330154.	4692462.	-330154.	-2830068.
8	0.	1862394.	209266.	4901728.	-209266.	-3039334.
9	200966.	2063360.	363085.	5264813.	-162119.	-3201453.
10	309311.	2372671.	356589.	5621402.	-47278.	-3248731.
11	372364.	2745035.	317738.	5939140.	54626.	-3194105.
12	496302.	3241337.	404273.	6343413.	92029.	-3102076.
13	544446.	3785783.	449419.	6792832.	95027.	-3007049.
14	686425.	4472208.	402372.	7195204.	284053.	-2722996.
15	1161781.	5633989.	756601.	7951805.	405180.	-2317816.
16	1168903.	6802892.	566841.	8518646.	602062.	-1715754.
17	1475523.	8278415.	669211.	9187857.	806312.	-909442.
18	1606706.	9885121.	724783.	9912640.	881923.	-27519.
19	1722891.	11608012.	874621.	10787261.	848270.	820751.
20	10529517.	22137529.	3467106.	14254367.	7062411.	7883162.
21	10399789.	32537318.	2381899.	16636266.	8017890.	15901052.
22	13055488.	45592806.	2885201.	19521467.	10170287.	26071339.
23	16001040.	61593846.	3662235.	23183702.	12338805.	38410144.
24	16543609.	78137455.	3452789.	26636491.	13090820.	51500964.
25	21097980.	99235435.	4362189.	30998680.	16735791.	68236755.
26	937016.	100172451.	3404343.	34403023.	-2467327.	65769428.
27	649721.	100822172.	1409074.	35812097.	-759353.	65010075.
28	861688.	101683860.	1452038.	37264135.	-590350.	64419725.
29	2471521.	104155381.	1553305.	38817440.	918216.	65337941.
30	4164012.	108319393.	2171643.	40989083.	1992369.	67330310.
31	5899015.	114218408.	2967118.	43956201.	2931897.	70262207.
32	5539485.	119757893.	1966619.	45922820.	3572866.	73835073.
33	7150791.	126908684.	2072824.	47995644.	5077967.	78913040.
34	9233834.	136142518.	2384186.	50379830.	6849648.	85762688.
35	11888519.	148031037.	2925528.	53305358.	8962991.	94725679.
36	6802071.	154833108.	3077370.	56382728.	3724701.	98450380.
37	8409806.	163242914.	4340993.	60723721.	4068813.	102519193.
38	11020884.	174263798.	4153369.	64877090.	6867515.	109386708.
39	12955048.	187218846.	4331700.	69208790.	8623348.	118010056.
40	71939339.	259158185.	14659080.	83867870.	57280259.	175290315.
41	72471372.	331629557.	13682359.	97550229.	58789013.	234079328.
42	84689718.	416319275.	14693191.	112243420.	69996527.	304075855.
43	104051308.	520370583.	18802940.	131046360.	85248368.	389324223.
44	109952731.	630323314.	20293110.	151339470.	89659621.	478983844.
45	140396409.	770719723.	2407740.	175417210.	116318669.	595302513.
46	3750841.	774470564.	13727177.	189144387.	-9976336.	585326177.
47	3986389.	778456953.	8379354.	197523741.	-4392965.	580933212.
48	4886791.	783343744.	7843299.	205367040.	-2956508.	577976704.
49	15519425.	798863169.	8688475.	214055515.	6830950.	584807654.
50	15206975.	814070144.	8233107.	222288622.	6973868.	591781522.
合計	814070144.		222288622.		591781522.	

表05-2 年次別内外貨別資金計画総括表

(単位: Gs 1,000)

年次	収入 (A)			支出 (B)																	(A) - (B)										
	天然林	人工林	計	建設費			設備費			車輻等費		機器道具類費		資材部品費		修理費		燃料費		人件費		予備費		営業費		保険費		合計		(A) - (B)	累計
				内	外	計	内	外	計	内	外	計	内	外	計	内	外	計	内	外	計	内	外	計	内	外	計	内	外		
1	201840.	0.	201840.	90342.	414.	13697.	14311.	420992.	4456.	86375.	90831.	2203.	34382.	36585.	0.	0.	0.	85128.	100545.	78398.	178943.	57734.	7373.	22587.	293374.	718972.	1012346.	-810506.	-810506.		
2	208765.	0.	208765.	0.	0.	0.	28758.	350.	49273.	49623.	0.	2325.	2325.	0.	0.	0.	95120.	122070.	79436.	201506.	23354.	4150.	26559.	176483.	254912.	431395.	-222630.	-1033136.			
3	298028.	0.	298028.	0.	0.	0.	106233.	375.	73467.	73842.	0.	6465.	6465.	324.	1128.	1452.	115496.	171826.	86434.	250260.	39622.	5959.	34772.	253078.	389223.	642301.	-344733.	-1377409.			
4	314339.	0.	314339.	0.	0.	0.	70140.	310.	79551.	79861.	0.	4290.	4290.	357.	1104.	1541.	134385.	216205.	87578.	303863.	44629.	4359.	42624.	307584.	377128.	684692.	-310353.	-1747762.			
5	352133.	0.	352133.	0.	0.	0.	8323.	601.	94670.	95271.	0.	1833.	1833.	392.	1244.	1636.	142732.	261897.	95294.	357191.	47755.	4592.	50520.	361757.	344094.	705853.	-353720.	-2101482.			
6	487289.	0.	487289.	0.	0.	0.	55349.	560.	105725.	106285.	0.	3185.	3185.	432.	1306.	1738.	165964.	330907.	96555.	42542.	55343.	8191.	62124.	457637.	428084.	805721.	-398432.	-2499914.			
7	0.	0.	0.	0.	0.	0.	47684.	195.	67711.	67906.	0.	7019.	7019.	475.	1371.	1846.	33549.	129504.	0.	129504.	13165.	4240.	25241.	172820.	157334.	330154.	-330154.	-2830068.			
8	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	
9	0.	200966.	200966.	0.	0.	0.	107914.	236.	15776.	15990.	0.	4649.	4649.	522.	1440.	1962.	32871.	123018.	0.	123018.	6778.	9995.	18652.	159179.	50087.	209266.	-209266.	-3039334.			
10	0.	309311.	309311.	0.	0.	0.	67601.	259.	12553.	12789.	0.	3859.	3859.	632.	1587.	2086.	51955.	131994.	0.	131994.	19499.	5487.	26712.	184502.	178583.	363085.	-162179.	-3201453.			
11	0.	372364.	372364.	0.	0.	0.	10899.	32305.	43204.	0.	1288.	1288.	1329.	3167.	4516.	68843.	154589.	0.	154589.	156606.	15911.	5482.	31151.	210041.	146548.	356589.	-47278.	-3248731.			
12	0.	476302.	476302.	0.	0.	0.	62462.	314.	8881.	9195.	0.	2633.	2633.	1462.	3346.	4808.	82525.	192509.	0.	192509.	10735.	6582.	34824.	244426.	159847.	404273.	32029.	-3102076.			
13	0.	544446.	544446.	0.	0.	0.	25343.	345.	62314.	62659.	0.	8429.	8429.	1608.	3513.	5121.	86733.	201366.	0.	201366.	13156.	6554.	39458.	263087.	186332.	449419.	95027.	-3091049.			
14	0.	686425.	686425.	0.	0.	0.	380.	11005.	11385.	0.	198.	198.	1769.	3689.	5458.	92130.	226728.	0.	226728.	15056.	1202.	44215.	295350.	107022.	402372.	284053.	-2722996.				
15	0.	1161781.	1161781.	0.	0.	0.	230479.	418.	20935.	21353.	0.	10742.	10742.	1946.	3873.	5819.	110290.	270731.	0.	270731.	44523.	10718.	51946.	380282.	376319.	756401.	405180.	-2317816.			
16	0.	1168903.	1168903.	0.	0.	0.	58326.	551.	19553.	20104.	0.	7788.	7788.	2140.	4067.	6207.	103983.	286634.	0.	286634.	18990.	8791.	56018.	37124.	193717.	566841.	602062.	-1715754.			
17	0.	1475523.	1475523.	0.	0.	0.	79719.	505.	22862.	23367.	0.	4197.	4197.	2354.	4270.	6624.	122562.	326269.	0.	326269.	32342.	10816.	63315.	435601.	233610.	669211.	806312.	-909442.			
18	0.	1606706.	1606706.	0.	0.	0.	83705.	556.	15849.	16405.	0.	3468.	3468.	2590.	4484.	7074.	131032.	365837.	0.	365837.	34727.	11813.	70722.	486245.	238538.	724783.	881923.	-27519.			
19	0.	1722891.	1722891.	0.	0.	0.	85633.	612.	87200.	87812.	0.	13615.	13615.	2849.	4708.	7557.	133470.	386588.	0.	386588.	32160.	12391.	115387.	549995.	324626.	874621.	848270.	820751.			
20	0.	10529517.	10529517.	0.	0.	0.	1476550.	673.	74584.	75257.	0.	62899.	62899.	3134.	4944.	8018.	411577.	926362.	0.	926362.	265166.	36608.	204609.	1436552.	2030554.	3467106.	7062411.	7883162.			
21	0.	10399789.	10399789.	0.	1391.	7689.	9080.	226136.	28269.	117645.	145934.	0.	12317.	12317.	3447.	5191.	8638.	407670.	1142500.	0.	1142500.	155099.	26610.	247915.	1605231.	776668.	2381899.	8017890.	15901052.		
22	0.	13055488.	13055488.	0.	0.	0.	261295.	814.	139627.	140441.	0.	18654.	18654.	3792.	5450.	9242.	489377.	1438140.	0.	1438140.	196351.	31845.	300836.	1971778.	913423.	2805201.	10170281.	26071339.			
23	0.	16001040.	16001040.	0.	0.	0.	465178.	895.	18370.	18265.	0.	21479.	21479.	4171.	5723.	9894.	564812.	1815610.	0.	1815610.	259475.	39380.	367142.	2486673.	1175562.	3662235.	12338805.	38410144.			
24	0.	16543609.	16543609.	0.	0.	0.	42062.	985.	161205.	162190.	0.	8118.	8118.	4588.	6009.	10597.	560356.	1993970.	0.	1993970.	233969.	38172.	403355.	2675039.	717150.	3452789.	13070820.	51500964.			
25	0.	21097980.	21097980.	0.	0.	0.	281074.	1083.	232629.	233112.	0.	25828.	25828.	5047.	6309.	11356.	652768.	2407430.	0.	2407430.	298779.	46130.	405112.	3163581.	1198608.	4367189.	16735791.	68236755.			
26	0.	937016.	937016.	1065730.	4410.	36570.	40980.	23187.	1430.	105689.	107119.	23865.	31185.	55050.	0.	0.	193046.	1490080.	0.	1490080.	137993.	31676.	259482.	3014666.	389477.	3404343.	-2467327.	65769478.			
27	0.	649721.	649721.	0.	0.	0.	1311.	11929.	12264.	0.	56.	56.	0.	0.	0.	0.	114879.	1009600.	0.	1009600.	57964.	25441.	17850.	1282186.	126888.	1409074.	-759353.	65010075.			
28	0.	861688.	861688.	0.	0.	0.	26343.	1442.	17921.	19363.	0.	3540.	3540.	3513.	3820.	7333.	121141.	1004070.	0.	1004070.	53178.	26950.	190120.	1279273.	172765.	1452038.	-590350.	64419725.			
29	0.	2471521.	2471521.	0.	0.	0.	0.	1586.	27082.	28668.	0.	506.	506.	3864.	4011.	7875.	178095.	1049340.	0.	1049340.	58575.	29653.	200593.	1343611.	209694.	1553305.	918216.	65337941.			
30	0.	4164012.	4164012.	0.	0.	0.	447866.	1745.	37020.	38765.	0.	19211.	19211.	4251.	4211.	8062.	209903.	1091610.	0.	1091610.	107923.	36966.	210937.	1453432.	718211.	2171643.	1992369.	67330310.			
31	0.	5899015.	5899015.	0.	3609.	0.	3607.	589814.	73322.	207640.	280962.	0.	51185.	51185.	4676.	4222.	9098.	223445.	1378670.	0.	1378670.	130248.	18117.	258270.	1076506.	2967118.	2931897.	10262207.			
32	0.	5539485.	5539485.	0.	0.	0.	0.	2111.	40752.	42863.	0.	1072.	1072.	5143.	4643.	7886.	230471.	1318080.	0.	1318080.	72109.	38882.	253356.	1689681.	276938.	1966619.	3572866.	13835073.			
33	0.	7150791.	7150791.	0.	0.	0.	0.	2323.	34440.	36763.	0.	826.	826.	5658.	4875.	10533.	235615.	1403350.	0.	1403350.	72214.	42059.	271464.	1197068.	215756.	2672874.	507787.	78913040.			
34	0.	9233834.	9233834.	0.	0.	0.	35303.	2555.	50238.	52793.	0.	6188.	6188.	6223.	5119.	11342.	254185.	1581480.	0.	1581480.	84106.	46793.	305386.	2033153.	351033.	2384184.	6849448.	85762688.			
35	0.	11888519.	11888519.	0.	0.	0.	191852.	2810.	42727.	45537.	0.	8583.	8583.	6846.	5395.	12221.	295807.	1841260.	0.	1841260.	124048.	54559.	350641.	2380184.	545344.	2925258.	8962991.	94725679.			
36	0.	6802071.	6802071.	0.	0.	0.	201446.	3710.	63293.	61003.	0.	10750.	10750.	14399.	10791.	25190.	279141.	1936410.	0.	1936410.	122560.	58625.	376245.	2511949.	565421.	3077320.	3724701.	98450380.			
37	0.	8409806.	8409806.	0.	0.	0.	116287.	3400.	197077.	200477.	0.	51954.	51954.	15939.	11331.	318769.	211710.	318769.	0.	2158710.	181333.	69139.	617154.	3045575.	1295418.	4340993.	4068813.	102519193.			
38	0.	11020884.	11020884.	0.	0.	0.	222093.	3740.	52351.	56091.	0.	10798.	10798.	17423.	11897.	29320.	374025.	2518710.	0.	2518710.	160159.	72923.	701230.	3482205.	671164.	4153369.	6867515.	109386708.			
39	0.	12955048.	12955048.	0.	0.	0.	3965040.	4526.	2																						

5-2 収支計画

5-2-1 積算の内容

収支計画は、各事業計画及び販売計画に基づいて積算したが、融資金及び利子、ローカル・コスト、コミッション、繰越金等については、収支に計上していない。

5-2-2 収支の解析

年次別には、次のような資金不足を生じたが、計画期間の終期においては、累積繰越金Gs 591, 782百万を計上できる結果となる。

表05-3 資金不足年次及び金額

年次	期間(年)	不足額(Gs 百万)	摘要
1~10	10	3,249	価額上昇率を含む
26~28	3	3,817	
46~48	3	17,326	
計	16	24,392	

5-2-3 収支の総括

この森林造成計画の実行に関して、収支面からは、次のように云うことができる。

- ① 本計画による森林造成事業は、収支の面からは十分に採算に合い、実行可能性は高いと判断される。
- ② 本事業は、融資条件（融資金額、返済方法、利子率等）にもよるが、初年次から概ね13~15年の期間においては、資金手当をする必要があると考えられる。

5-3 財務内部収益率及び感度分析

5-3-1 財務内部収益率(FIRR)

計画期間とした50年間における財務内部収益率は19.6%となった。

5-3-2 感 度 分 析

感度分析結果は表05-4のとおりである。これによると、与件の変化が収入-10%、支出+10%の場合でもFIRRは、17.3%となり、本事業は、十分に実行可能であると判断される。

表05-4 感 度 分 析 表

	標準	I	II	III	IV	V	VI
収 入	± 0%	+10%	+ 5%	± 0%	± 0%	- 5%	-10%
支 出	± 0%	± 0%	± 0%	+ 5%	+10%	+ 5%	+10%
F I R R (%)	19.6	20.7	20.2	19.0	18.5	18.4	17.3
累積収支差が黒字に 転ずる年次	19	18	18	19	20	20	20
累積収支差(赤字) 最大額(Gs100万)	-3,248	-3,011	-3,180	-3,530	-3,811	-3,648	-4,065
累積合計(Gs100万)	591,782	673,188	632,485	580,667	569,553	539,964	488,146

5-4 財 務 の 特 性

財務分析に好結果をもたらした要因として、次のものが考えられる。

- ① 位置的に恵まれ、有利な林業経営が可能であること。
- ② 立地条件が良好で、人工林の生長量が高く、確実な森林造成が可能であること。
- ③ 地形が平坦で、効率的な森林造成が可能であること。
- ④ 労働力を安定的に供給でき、計画的な事業の実行が可能であること。
- ⑤ 天然林材の収穫・販売により、森林造成の初期投資の負担を軽減できること。

6. 経済分析

6-1 経済分析の方針

プロジェクト本件及び周辺地域に存する資源の効率的活用成果を測定するために、効率価格を用いて経済内部収益率（EIRR）を計算し、森林造成による直接、間接の効果を評価した。

6-2 価格評価

次の、シャドー賃金率と、シャドー為替レート以外は、事業計画及び販売計画の積算値を用いた。

- ① 労働賃金のシャドー賃金率（SWR）は、綿の戸あたり販売額を用いた。
- ② 輸入機械等のシャドー為替レート（SER）は1.3とした。

6-3 経済内部収益率（EIRR）の計算

計算の結果、EIRRは18.4%となった。

6-4 計量化し得ない効果

データの制約や評価手法上の問題等を考慮して、計量化し得ない効果については、経済分析の計算に含めていない。

6-5 経済分析の総括

計量化し得ない多くの効果を除外して、経済内部収益率を算出したにもかかわらず、18.4%の結果が得られた。これは、本プロジェクトが、パラグアイ国における森林造成周辺地域及びパラグアイ国全体の産業、経済、社会に極めて好影響をもたらし、その発展・向上に寄与するであろうことが推測される。

7. 開発影響力の評価

7-1 一般概況

同国では、森林の急激な減少に対して、特に1970年代以降においては、森林の秩序的な開発と森林造成事業の普及・助成、林業技術の研究開発及び普及等の林業・林産業の振興に対して、積極的な対応を行ってきた。

7-2 地域経済社会に与える影響

7-2-1 住民の就業機会の創出

本計画による森林造成により、多量の雇用量が新たに発生し、地域住民に対して、多くの就業機会をもたらすことになる。

7-2-2 住民の生活基盤の整備と生活の向上

生活物資及び事業用物資の流通量の増大と活発化、社会資本の充実により、地域全体を通じて、住民の生活基盤の整備と生活の向上に寄与できる。

7-2-3 地域農業の振興

地域の小規模、粗放農業者が賃金収入による農業基盤の整備、機械器具の利用技術習得等により地域農業の振興に大きく寄与できる。

7-3 森林・林業の発展に与える影響

7-3-1 林産物の生産性の増大

森林造成の結果、現在の天然林に対して10倍以上の生長量となり、林産物の生産性を著しく増大させることが可能である。

7-3-2 土壌及び水源等の保全機能の維持・増進

本計画に基づく森林造成事業の実行と適正な管理により、土壌及び水源等の森林による保全機能が確保される。

7-3-3 森林造成技術の普及・向上

森林造成に関する総合技術をパラグアイ国技術者に移転付与することにより、森林造成が、カピバリ地区をモデルとして全国に拡大し、更に将来、熱帯・亜熱帯アメリカの森林造成に対して誘因となることが期待され、影響力は極めて大きい。

7-3-4 造林思想の普及・啓蒙

カピバリ地区をモデルとして大面積の森林造成を成功させることは、森林造成の「見本」を示すことになり、林業・林産業関係者のみならず一般住民に対しても、森林・林業に対する認識を与え、造林思想の普及・啓蒙に寄与することが極めて大きい。

7-3-5 木材関連産業の発展

本計画の実行により、年平均約10万㎡以上の良質材が安定的に供給されるので、木材関連産業の発展に寄与し、パラグアイ国経済に与える影響も大きい。

7-4 他の経済分野に対する影響

7-4-1 農 牧 業

農畜産物輸送用の梱包材料、牧柵、畜舎の建設・補修用材料等に適時に供給でき、この部門の発展に寄与できる。

7-4-2 住 宅 産 業

マツ類等の住宅適材が豊富に供給されるので、住宅及び関連産業全般の発展に大きく寄与することが期待される。

7-4-3 電力及び電信電話事業

一定規格の防腐加工したマツ類、ユーカリ等の電柱材を計画的に供給することにより、電燈及び電信電話事業の発展と住民生活の向上に寄与できる。

7-4-4 製鉄・窯業等

ユーカリ類等の広葉樹材の生産により、製鉄原料の工業炭、建設用煉瓦・屋根瓦等生産用の薪材の供給を行い、製鉄・窯業等の発展に寄与する。

第 2 部 林業に関する調査 及び普及の指針

8. 天然更新試験

森林造成地区内の天然林を対象に、現在の生態系を維持しつつ経済性の高い森林に誘導することを目標として、次の 2 点に重点を置いて天然更新試験計画を作成した。

- ① 有用樹種を混交している森林における天然更新技術の開発
- ② 未利用樹種の多い森林から有用樹種中心の森林へ誘導を図るための人工補正方法の研究

試験地の区域面積は約 12.6 ha とし、区域内に照度別調査区及びライン伐開区を設ける。

9. アグロフォレストリー及び製炭

9-1 アグロフォレストリー

カピバリ地区におけるアグロフォレストリーの設計例及びこれに基づく収支試算例を示した。

これによると、パライツとトウモロコシの組み合わせによるアグロフォレストリーの場合、トウモロコシの収入によってパライツの造林費の 62% がまかなえることになり、造林費の軽減に極めて有効であるばかりでなく、12 年後にはパライツの伐採収入として Gs 559 千/ha が得られ、農家の経済・生活の向上に大きな役割を果たすことが期待される。

9-2 製炭

パラグアイ国の木炭需要は、製鉄等の工業需要も加わり、年平均 2.5% 程度の増加が見込まれている。更に製炭過程で、木タール等の副産物も期待できる。

従来は有用材以外は林地残材として焼却されていたが、これら未利用資源を活用して製炭を行うことにより、本計画の試算によれば、作業員 1 人に付、1 カ月当たりおよそ Gs 65 千～Gs 72 千の収入が得られることになる。

第1部 森林造成計画

1. 地区の特性及び背景

1-1 地区の特性

カピバリ地区の自然的・経済社会的特性については、1983年度に詳細な調査を行い、「昭和58年度パラグアイ・カピバリ地区森林造成計画調査中間報告書昭和59年3月」（以下、「中間報告書」という。）として取りまとめたところであるが、本年度の森林造成計画作成に当たり、地区の概要把握に資するため、次にその特性的事項を要約摘記する。

1-1-1 地区の概要

本調査の対象地は、パラグアイ国サン・ペドロ (SAN PEDRO) 県の南東部サン・エスタニスラオ (San Estanislao) 市カピバリ (Capilbary) 地区に所在し、ほぼ南緯 $24^{\circ} 37'$ ~ $24^{\circ} 49'$ 西緯 $55^{\circ} 52'$ ~ $56^{\circ} 06'$ の範囲にある。

実測による調査対象地の面積は、27,250 ha である。

カピバリ地区は、パラグアイ国の首都アスンシオン (ASUNCION) からコロネル・オビエド (Colonel Oviedo)、プトウイ (Mbutuy) を経由して、ブラジル国との国境の町サルトス・デル・グァイラ (Saltos del Guaira) に向かう国道10号線に沿った地域で、首都アスンシオンからは約225 kmの距離にあり、道路状況が良く、地利的には比較的恵まれた地域である。

1-1-2 自然条件

1-1-2-1 気象及び地況

(1) 気象

1961年～1970年の10年間における年平均で気温は 22.2°C 、最高気温 38.6°C 、最低気温 -2.4°C である。年降水量は 1659.3mm で、6～8月の3カ月以外はいずれも月間 100mm 以上の降雨を有し、降雨日数は月間6～9日の範囲であり差はない。

風向は各月ともNEとSが卓越している。

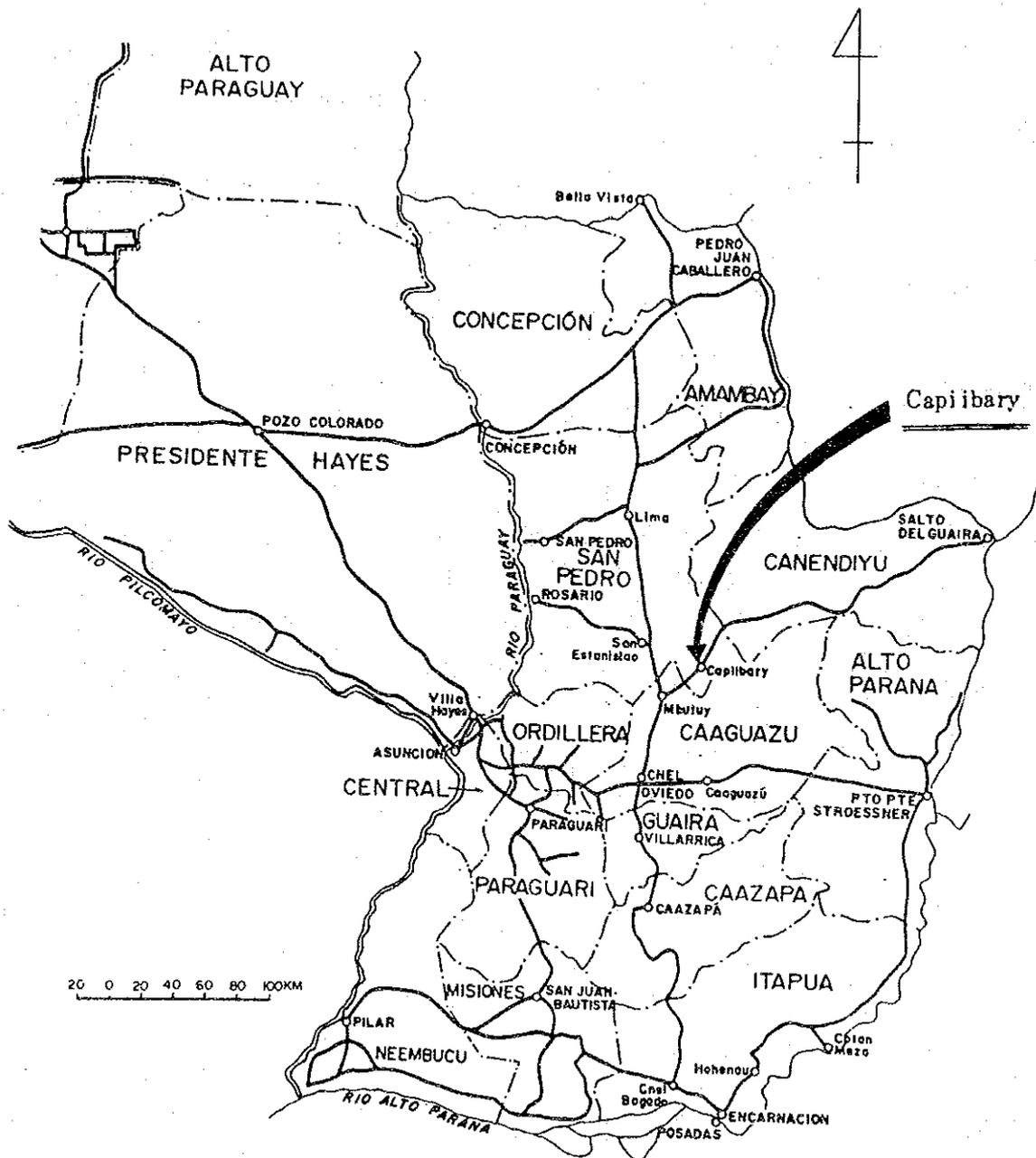


图 1 - 1 調查对象地位置图

(2) 地 況

地質はミシオネス層に含まれ、ミシオネス砂岩と呼ばれる無構造の赤色砂岩からなり、若干の赤色頁岩や泥岩を伴う。

地形は、台状平坦地が全体の59%で、標高は250m以上（最高380m）が77%を占めている。傾斜は3°未満が78%を占め、地形上、大規模な森林造成に好適である。

1-1-2-2 森林の現況

(1) 林種・林相

地区内の森林は、すべて亜熱帯性の広葉樹天然林であるが、全般的に人力が加わっている。

(2) 林型分布

中木林が最も多く全体の60%を占め、次いで高木林が33%を占めている。低木林は7%と少い。

(3) 森林構成

1ha当たりの蓄積（胸高直径10cm以上）は平均70m³で、そのうち中大径木（胸高直径41cm以上）の割合が49%を占めている。

又、樹種クラス別で見ると、A及びBクラスの樹種が高木林の47%、中木林の42%の材積割合を占めている。

なお、林型区分の基準は次のとおりである。

表1-1 林型区分の基準

林 型	記 号	樹 高	樹 冠 直 径
高 木 林	A	1.6 m以上	1.2 m以上
中 木 林	M	1.6 m以上	1.1 m以下
低 木 林	B	1.5 m以下	-

また樹種クラスとは、パラグアイ国において、利用価値に応じて5クラスに分けられているもので、次のとおりである。

表1-2 利用価値別樹種クラス

樹種クラス	内 容
A	国内外に価値ある樹種
B	Aよりは量、価格ともやや劣る樹種
C	今後、国内外市場に増加が見込まれる樹種
D	国内市場に増加が見込まれる樹種
E	市場価値を生じ難い樹種

(4) 天然林の生長量

天然林の1ha当たり年平均生長量は、全樹種で1.9m³、A+Bクラスの樹種で0.5m³程度であり、全樹種の生長率は2.8%程度と推定される。

1-1-2-3 森林土壌

地区内の森林土壌は、アクリソル（粘土集積低飽和赤色土壌）土壌群に含まれているが、本調査の土壌型区分によれば、人工林造成が十分に可能で旺盛な生長の期待できるI型及びII型土壌が全体の76%を占めていて、全般的に生産力の高い土壌構成といえることができる。

しかし、グライ化の影響を受け、地形的にも侵食の危険のあるIV型土壌が15%を占めているので、取扱上注意が必要である。（中間報告書第3部の4）

1-1-2-4 人工林の生育

本地区の隣接地に所在するエリオッティマツ（Pinus elliotii）の人工林について、その生育状況を調査した結果は表1-3のとおりである。

この人工林は、旧FINANCIERA PICCOLO 株式会社（FINAP社）が造成した面積約200haの森林で植林後8~13年を経過しているが、その間、枝打ち、間伐等の手入れが行われた形跡は見られない。それにもかかわらず、その生育状況をみると、本調査に当たって作成したエリオッティマツ収穫予想表の地位2等（表4-5）の値をやや上回る程度の良好な生育を示している。

本地区は前述のように気温、降水量等の気象条件に恵まれ、地形も平坦で大型機械による能率的な事業の実施が容易であり、土地の生産力も高い。従って、適切な施業を行えば、人工林の造成は確実であり、かつ、優良な生育を期待できるものと考えられる。

表1-3 エリオッティマツ人工林の生育

標準地 番号	林 令	平 均		h a 当り		備 考
		上層樹高	胸高直径	本 数	幹材積	
11	8	12.8 m	20.4 cm	1,200本	217 m ³	幹材積は皮なし材積
8	10	12.5	15.4	1,160	123	
9	11	12.4	15.8	1,720	187	
2	12	11.5	15.4	1,620	178	
3	12	11.1	16.3	1,520	169	
4	12	12.7	15.8	2,140	244	
7	12	13.5	17.3	1,580	224	
6	13	15.0	17.9	1,720	284	
10	13	16.5	22.0	920	267	

(冒頭写真参照)

1-1-3 経済社会条件

1-1-3-1 国勢概況

(1) 人 口

パラグアイ国の総人口は303万人(1982年国勢調査結果)人口密度7.4人/haである。職業別就業人口では、1983年現在、農牧林業等の第一次産業就業者がその41.3%を占めその主体をなしている。

(2) 国内総生産

パラグアイの国民総生産は、US\$4,970百万であり、国民1人当たりのGNPで見ると、US\$1,610である。(1981年)

国内総生産の推移をみると、1965年から75年の10年間には平均5.2%の成長率を記録し、特に、77年から80年にかけては10%を超える高い成長率を示している。1981年以降の成長は鈍化したものの比較的安定した歩みを続けている。

国内総生産を部門別にみると、第一次・第二次部門が54.1%を占め、このうち農業部門が総生産の20.5%を占めている。林業部門は3.2%である。また、農牧林業部門を合わせると30.3%を占めている。

(3) 輸 出 入

(a) 買 易 収 支

貿易収支は1960年以来1977年まではほぼ均衡を保っていたが、1978年以降は毎年赤字を記録し、1981年の赤字はUS\$2.1億に達した。

(b) 輸 出 入 品 目

典型的な一次産品輸出、工業製品輸入のパターンであり、輸出品はほとんど農牧林産物で占められている。

木材製品の輸出額全体に占める割合は、12.5% (1981年) である。林業関連産物としては油桐 (7.6%)、ケブラーチョ抽出物 (1.9%) がある。

輸入品は、機械類、燃料等のパラグアイ経済開発に必要な品目が大きな比重を占めている。

紙、板紙、紙加工品の輸入額は約US\$1,000万 (1981年) であり、全輸入額の1.9%に当たる。

(c) 輸 出 入 先

L A F T A (ラテン・アメリカ自由貿易連合) 域内の取引が最も多く、特にブラジル、アルゼンチンの割合が高い。

日本に対しては、輸出US\$14百万、輸入US\$40百万であり、輸出入ともに第4位を占めている。(1983年)

(d) 経 済 の 見 通 し

パラグアイ国作成の見通しによれば、おおむね次のとおりである。

- ① 国内総生産GDPは1981年のGs 391百万に対して1985年にはGs 518百万になる見込みであり、この間、年率約7%の増加が見込まれる。
- ② 輸出の伸びは年率11.1%、輸入は年率10.6%の見込みである。
- ③ GDPの第一次産業部門は、今後連年7.8%の増加が見込まれ、この部門は、平均すると、GDPの30.6%を占めると予想される。
- ④ 第二次産業部門は、同様に連年8.1%の増加が見込まれ、1985年にはGDPの24.5%を占めることになる予想される。
- ⑤ 基礎サービス部門は、同様に連年10.4%増が見込まれ、1985年にはGDPの6.5%を占めると予想される。
- ⑥ その他のサービス部門は、同様に連年6%が見込まれるが、対GDP比では1981年の40.1%から85年には38.2%に低下すると見られる。

これらのパラグアイ経済発展のためには、イタイプ (Itaipu)、ヤシレタ (Yacyreta) 両水力発電所の建設、アセバル製鉄所の建設等の工業化を進めるとともに、農牧林産物の生産に関しては、品質の向上と生産性の高度化を推進することが必須の要件である。特に、この

国の自然環境や資源賦存状態等を併わせ考えるとき、林業及び林産業の振興は、パラグアイ国の経済発展のためにきわめて重要な要件であると考えられる。

1-1-3-2 カピバリ地区の経済社会情勢

(1) 概 況

カピバリ地区では、近年、首都アスンシオンとストロエスネル (P.P.Stroessner) を結ぶ国道2号線の整備が完了し、またこの国道から北上分岐する国道3号線がプトウイまで整備されたことにより、プトウイを経由して、木材関連産業が集中している国道2号線に容易に連絡されることとなった。(図1-2参照)

このような事情を背景として、木材会社のフィナップ (FINAP) 社が当地域に約10万haの森林を取得し、1968年から1979年までの約10カ年間製材生産を実施した。この事業によって、この地域の人口が増加し集落が形成されたが、FINAP社の事業閉鎖により、一部従業員の残留等による集落が僅かに維持されてきた。1984年に至って、この跡地の一部を利用した陸軍移住計画局 (Dirección Colonización Militar = DCM) の移住計画による入植 (約1,350戸) が行われ、現在、開発が進められている。従って、これらの入植がほぼ完了する1985年以降は、周辺地域の人口は急速に増大し、労働力は更に潤沢になるものと見られる。

(2) 人 口

プトウイの中心部を含む周辺の人口 (1983年現在: DCM入植人口を含まず) は、13,380人である。

(3) 産 業 ・ 生 活

この地域の居住者は農牧業を主体としており、土地所有面積は1戸当たり約20ha程度であって、このうち耕地面積は4ha前後である。また、DCMによる入植者には、1戸当たり1ロッテ10haが割り当てられている。

農作物は、綿、タバコが主産物で、ほかに落花生、豆類、マンジョカ、トウモロコシ等が栽培されている。家畜は牛、馬、豚、羊、鶏等が飼育されているが、飼育数は少なく、家計に対する貢献度は低い。

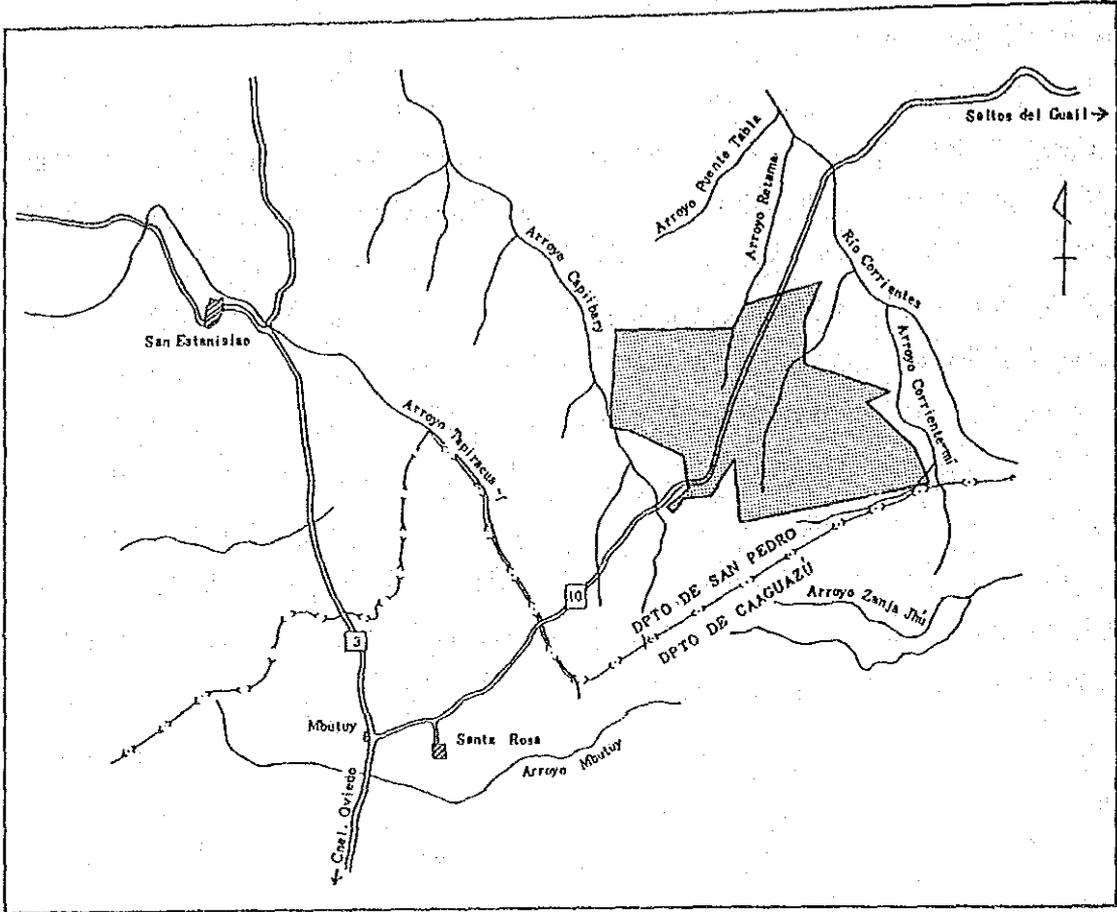


图1-2 Capiibary 地域概要图

(4) インフラストラクチャー

カピバリ森林造成計画地域周辺のインフラストラクチャーとしては、現在、

国道10号線 (Mbutuy-S.del Guaira 間)

定期バス (C.Oviedo-S. del Guaira間)

小型機用飛行場

電話線

小学校 (カピバリ小学校, 生徒数198人, 教員数4人)

などがある。

なお、小学校は入植者の増加に伴い、国道10号線沿いに3校建設中である。他に、小学校1校と教会の建設計画がある。電燈は約30km離れたプトウイ寄りの町サンタ・ロッサ (Santa Rosa) までである。

1-1-3-3 木材関連産業

(1) 木材需要

国内消費でもっとも多く使用されているのは、一般家庭用、工業用燃料等として消費される薪であり、81年は年間280万トンが生産された。丸太は81年の生産量が74年に比べ、いずれも倍以上の伸びを示し、中でも工業用丸太の伸びが大きい。(中間報告書; 表IV-3-1)

パラグアイ国の木材需要構造としては、

- ① 木材の用途は、建築材が製材の70%を占め、残りが家具・内装用である。
- ② 建築材は多い方から、構造材、建具、仮設材、内装材の順となっている。
- ③ 国内市場はアスンシオンに集中し、国内需要の70~80%を占めている。

等の特徴を挙げることができるが、このなかに、木材の需要分野としては牧場の牧柵と薪炭材がある。

(2) 木材需要の見通し

将来の木材需要の見通しは、2000年には、1982年の需要量に比較して、製材用1.8倍、製炭用2倍、農牧用1.9倍等となり、総量では、82年の5,915千 π の需要が9,239千 π と約1.6倍になる見込みである。(中間報告書; 表IV-3-2)

(3) 薪炭材の需要

家庭用薪と木炭の需要は、人口の増加とほぼ同じ傾向を示している。

特にアセバル (ACEPAL) 製鉄所の完成によって、製炭材は工業用としても重要な位置を占め、年間15万トンの木炭消費が計画されており、さらに、煉瓦、屋根瓦を生産するための薪需要は、漸次増大することが確実とみられる。

1-2 森林造成計画の背景と目的

1-2-1 森林減少の動向

パラグアイ国全体についての森林の動向を的確に把握するに足る客観的な資料が得られないので、同国の最大の森林地帯である北東部 (約150万ha) を対象に、ランドサット・データの解析によって行った調査結果によって、その傾向を推測した。

なおこの調査は、国際協力事業団が、1980年~1983年にわたって行ったものである。(参照;昭和58年度・パラグアイ国北東部林業資源調査報告書<森林開発計画ガイドライン>昭和59年2月、国際協力事業団)

- ① ランドサット・データを用いて全地域を対象に森林の経年変化の解析を行った結果、1972年9月から1977年10月までの約5年間において、年平均約1.3%程度の森林が消失している。
- ② 更に地域内の特定地域 (52,500ha) を対象に、ランドサット・データの解析と空中写真による判読値を組み合わせた調査結果では、1968年から1980年までの12年間における年平均の森林消失率は、高木林2.3%、低木林1.4%を示している。しかもこの経過をみると、1975年から1980年にいたる最近5年間において急激な減少傾向を示している。
- ③ 別に、1981年3月から1983年3月までの2年間における森林面積の減少と林相の変化をランドサット・データによって解析した結果は、森林面積が年平均4%減少したほか、残っている森林も大径木の抜き伐り等によって、森林内容の劣化が進んでいる。

この結果から推定すると、この地域における森林蓄積は、年平均約5.4%の割合で減少していることになる。

このように、特に1970年代に至り近隣諸国における木材需要の高まりと森林資源の枯渇化に伴い、パラグアイ国における森林開発は加速的に進み、無計画な森林の伐採と、農地、放牧地等への転用が進行する傾向が目立ってきている。

1-2-2 林業・林産業振興に関する国の施策

パラグアイ国は、1972年から丸太輸出を禁止するとともに、政府によって、森林開発5カ年計画、国家植林計画、林産業強化基本5カ年計画、等が策定され、各種の振興策が実施されている。

このほか、技術規格院（INTN）では未利用樹種の利用について研究中であり、また、アスンシオン大学林学科、アルトパラナの林業学校（ETF）及び南部パラグアイ林業開発センター（CEDEFOP）において、林業・林産業技術者の養成が行われている。また、ラテン・アメリカ開発機関（ALADI）の技術協力によって、パルプ工業、パーティクルボード工業についてのケース・スタディーが行われている。

しかし、1980年代に至って輸出が減退し、製材及び木材加工業は次第に生産を減少する情勢となってきた。

このような木材関連産業の深刻な事態について、同国の輸出振興センターでは、生産コストの引き下げ、加工技術の向上、さらに将来の量の確保問題など、輸出拡大対策を早急に具体化しなければならない旨を表明している。

1-2-3 林業・林産業に関する国家計画

(1) 森林開発5カ年計画（1976～80年）

本計画は、林野庁において1976年7月に作成した計画で、経済社会開発5カ年計画の一環として、その森林部門に林野庁が参加作成したものである。

本計画の目的とするところは、

- ①早生樹種の造林による木材生産の増大
- ②既往森林の合理的利用
- ③生態学からみた資源の保存
- ④林産業の拡大並びに近代化

などであり、これらの目的を達成する方法として次の項目を掲げている。

- ①森林用地及び森林の確認、分類と資源調査
- ②林野庁の強化
- ③森林調査部門の人的資源の開発
- ④森林開発に対する資金

これにより必要な30のプロジェクトが企画されている。

(2) 国家植林計画(修正計画)

この計画は、1976～1986年について定めた計画を、1978～1989年に期間の修正を行ったもので、パラグアイ国における植林について総合的な考察、植林の調査、法的側面について分析をしている。分析内容は、土地価格に対する取扱い、林産物市場、税法上の優遇措置の明確化、植林の目的等である。その結果、国家レベルでの具体的な植林計画について、特に森林法(法律第422号)及びその規則による税法上の優遇措置に関連して、その適用を明らかにしている。本計画による植林目標面積は、表1-4のとおりである。

表1-4 国家植林計画による植林目標

1978～1989年

(単位: ha)

年	樹 種		合 計
	マ ツ 類	ユーカリ類	
1978	277	30	307
1979	1,000	300	1,300
1980	1,500	700	2,200
1981	2,000	1,000	3,000
1982	2,500	1,500	4,000
1983	3,000	2,000	5,000
1984	4,000	2,500	6,500
1985	5,000	3,000	8,000
1986	6,000	4,000	10,000
1987	7,000	5,000	12,000
1988	8,000		8,000
1989	10,000		10,000
合 計	50,277	20,030	70,307

資料: PAR/76/005 FAO 1979

(3) 林産業強化基本5カ年計画

この計画は、1977-81年の経済社会開発5カ年計画の一環として、林野庁が作成した林産業強化計画である。その目的は、

- ① パラグアイ産林産物の潜在的市場調査
- ② 林産業上の主要問題の調査とその順位付け
- ③ 林産業開発の施策

などであり、これらの具体的調査内容は

- ① パラグアイ産林産物の輸出拡大のための国外市場調査

- ② 林産物の国内市場調査
- ③ 林産物統計の基準化
- ④ 林産物供給量調査
- ⑤ 林産物の規格化
- ⑥ 国産材の製材と利用に関する訓練とデモンストレーションセンターの創設
- ⑦ 林産業部門の人材の育成と資格化

などである。

なお、このうち1～6の調査のために技術者、事務員等延866人、Gs 30,200,000を計上している。(中間報告書；表IV-3-5)

1-2-4 森林造成計画の目的

以上に述べたように、パラグアイ国においては、特に1970年代以降、無秩序な森林開発が加速的に進み、その結果、国の長期展望における森林資源の維持も困難となるばかりでなく、土壌の保全、水源のかん養及び自然環境の保全上からも将来に禍根を残すことが憂慮されるに至っている。そのため、長期的かつ総合的視野にたった林業、林産業のあり方を早急に検討し、適切な対応を迫られる情勢となってきた。

このような現状に対処してパラグアイ国政府は、1973年に農牧省に林野庁(Servicio Forestal Nacional)を設置したのをはじめ、上述したような各種の施策を講ずると共に、1980年度～1983年度には、日本国の協力を得て同国北東部約150万haについて林業資源調査を実施し、森林開発計画ガイドラインを作成するなど、森林の秩序的な開発と植林事業の普及の助成等の森林資源の造成に対して積極的な対応を行ってきた。

しかし同国には、現在まで広域造林に対する経験がほとんどなく、森林造成に対して、民間には技術的にも又資金的にも蓄積に乏しく、独自で森林造成を進めることは未だ困難な実状にある。

このような同国の現状にかんがみ、パラグアイ国政府は、広域の森林造成のため、カピバリ地区に新たに必要な用地を取得し、これをモデル地区として森林造成計画を政府事業として実施し、これを核としてパラグアイ国全体へ造林を普及させることをねらい、森林造成計画調査を企画した。

2. 基本的計画事項

2-1 土地利用の方針

2-1-1 土地利用の経緯と現況

本調査対象地は、旧FINANCIERA PICCOLO株式会社（FINAP社）の所有地であったものが、会社倒産によって国立勲業銀行の抵当物件として差し押えられた土地である。その後この土地は国立勲業銀行から大蔵省に譲渡され、現在は約11,000haが農牧省林野庁の所管に移されている。

調査対象地面積約2万7千haの土地利用状況は、1983年度調査の結果によれば、森林が2万6千haで全体の95%を占め、他は、若干の湿地、国道敷等のほか農民による農地、牧場及び森林の伐採跡地等である。

その後、本地域の一部がパラグアイ国の入植計画対象地として利用されることとなり、すでに新規参入者が入殖し、森林の開発及び農業に従事している。

2-1-2 土地利用の方針

以上のような本調査対象地域における土地利用の経緯及び現況にかんがみ、本地域における土地利用方針を次のとおり定めた。

(1) 森林造成地区

本地域の国道10号線の東側をほぼ南北に貫流するロハス川を境とし、その東側一帯の地域及び国道とロハス川に挟まれる一部の地域とする。本地域は、面積10,995.5haであり、全対象面積の40%を占めている。

森林造成地区は、積極的に生産性の高い森林の造成を行う区域とし、森林造成に必要な具体的事業計画を作成する地区とする。

なお、森林造成計画地区内の入殖者等については、現在、林野庁等において適切な措置がとられている。

(2) アグロフォレストリー等の林業普及地区

対象地域のうち、森林造成地区を除く地域の面積16,255haで全地域の60%を占める地域である。

本地区は、土地利用の経緯及び現状から積極的な森林造成を行うことは困難な事情下にあるので、農業と林業との複合経営等により、包括的に林業の普及を図っていく地区とする。この地区については、アグロフォレストリー等の林業普及に関する指針を作成する。

2-2 森林施業法

2-2-1 森林の区分

2-2-1-1 森林区分の基準

本地域における森林の現状、森林開発等の実態及び将来に対する動向等を検討した結果、本地域の森林及び林地の区分については、パラグアイ国森林法（法律第422号）に準拠することが最も適当であると認められる。

従って、同法第4条に基づき、本地域の森林及び林地を次の3種に区分する。

- a. 生産林
- b. 保護林
- c. 特殊林

(1) 生産林

生産林とは、一定の施業を通じて、年間もしくは定期的な収益を期待できる森林及び林地をいう。（同法第5条）

(2) 保護林

保護林とは、次の目的を果たすために設けた森林及び林地をいう。（同法第6条）

- (a) 水資源（水系）の調整
- (b) 土壌、農耕、畜産、道路、河川及び溪流、湖沼、水路及び貯水池等の保護
- (c) 侵食・洪水防止、風害及び乾燥害防止
- (d) 動植物の保護
- (e) 公衆衛生の保全
- (f) その他の公共目的の保全等

(3) 特殊林

特殊林とは、学術的・教育的・歴史的に価値が高い森林、風致景観の優れた森林及びレク

リレーション的に利用価値の高い森林等で、保護を必要とする森林及び林地をいう。(同法第7条)

2-2-1-2 森林区分の結果

以上の森林法による森林区分の基準に基づいて、次のとおり森林区分を行った。

(1) 生産林

森林造成地区の人工造林予定地及び天然林地

(2) 保護林

対象地域内の生産林以外の林地

(3) 特殊林

本計画においては該当するものがないため、特に区分しない。

2-2-2 施業方法の基準

2-2-2-1 生産林

(1) 人工林

森林造成計画に基づき、適正に実施する。

(2) 天然林

a. 樹種

原則として、広葉樹の天然林を育成する。現在の天然林は、多数の樹種から構成されているが、今後の伐採・更新・保育などの森林施業を通じて、有用樹種の育成に努め、漸次、有用樹種の多い生産性の高い天然林へ誘導する。

b. 伐採

伐採は原則として択伐方式によることとするが、有用広葉樹の後継樹が多く確実な更新の期待できる箇所、又は植栽による人工林の造成が期待できる箇所については皆伐方法による。

c. 更新

更新は原則として、有用広葉樹の天然下種更新による。ただし、成林に必要な稚樹の発生

が見込み難い場合は補植を行う。

d. 伐 期 齢

伐期齢は、林木の成長経過と生産材の利用価値を考慮して、原則として、胸高直径41cm以上に達した年齢をもって定める。

2-2-2-2 保 護 林

(1) 溪畔林及び保護樹帯

a. 樹 種

主として現在の天然林の樹種とするが、漸次保護林の設定目的に適合した樹種及び林分構成に改善していくことに努める。

b. 伐 採

この地域は、水源の調整、土壌保全、侵食防止及び山火事・病虫害等からの新生人工林の保護等の重要な機能の発揮が強く要請されている地域であるから、それぞれの目的に適合した施業により、森林機能の維持増進を図ることに努める。

このため、伐採は、必要に応じ健全な森林を維持するに必要な弱度の択伐を行う程度とする。

c. 更 新

更新は、現在樹種の天然更新によることとするが、更新・保育を通じて有用樹種の育成をめざし、又必要に応じ生産林に準じて補助作業を行う。

d. 伐 期 齢

主伐できる径級の目標を41cm以上とする。

(2) 防 火 線

防火線は、本来、林木の育成を目的とするものではない。この森林造成地区においては、主として幹線林道の両側にそれぞれ10m幅の低木林帯を保残し、山火事の延焼防止とともに、林道の遊水地として活用することとする。

2-2-3 伐採方法

2-2-3-1 択伐作業

(1) 伐採

a. 本数密度の高い森林

下層の稚幼樹及び残存林分の生育状況を考慮して単木択伐を行う。

b. 普通の森林

本数密度の高い森林と次の疎開した森林以外の森林である。この型の森林については、生産力が高く環境条件の良好な林地では、植込み等の作業条件を考慮した群状択伐を主体として行う。また、条件の劣る林地では、当面弱度の単木択伐を主体として、現在の森林の維持に努める。

c. 疎開した森林

高木の密度が低く樹冠の疎開した森林である。この型の森林については、環境条件の良好な林地では、大型機械による地表処理等を考慮した効率的な伐採を行う。それ以外の林地については、森林の健全化を図るため必要に応じた弱度の単木択伐を行う。

(2) 択伐の選木基準

択伐作業における伐採木の選定は、森林の疎密度、林木の形質の良否、直径級の状態、後継樹の状況等の森林構成を調査し、残存林分の健全性と、将来に向かって生産力の増大が図りうるよう、総合的に判断して行う。

(3) 択伐率

1箇所の連続した森林上における択伐材積は、その森林の全体材積の60%以内とする。

2-2-3-2 弱度の択伐作業

(1) 保護林

- ① 被害木、風倒の危険の大きい大径木（過熟木、衰弱木）を優先して伐採する。
- ② 主要な尾根筋、河川沿いの林木は極力保残に努める。
- ③ 単木択伐を主体とし、伐採率は、疎密度、径級、樹種等により異なるが、概ね30%以内に留める。
- ④ 主として自然環境維持のために設ける保護樹帯については、現地の実態に応じて、目

的に適応するよう考慮して伐採する。

(2) 急斜地、湿性地及び石礫地等

- ① 被害木、過熟木及び衰弱木並びに林地の侵食を誘発するおそれのある大径の傾斜木等を優先して伐採する。
- ② 健全な中小径木は、極力、保護するように努める。
- ③ 単木択伐を主体とし、森林内容に急激な変化を与えることは避けるようにする。

2-2-4 更新及び育苗

2-2-4-1 天然更新

天然林の択伐跡地については、上木による天然下種更新を行う。

天然更新については、天然更新試験地を設けて、必要な調査を行い、本地区における適切な施業方法の究明に努める。

2-2-4-2 人工造林

A. 造林樹種

造林経験が豊富で、自然条件の類似しているブラジル及びアルゼンチンの実行結果を参考にしして

- ①自然条件に適合していること。
- ②成長が早く健全であること。
- ③生産材の利用価値が高いこと。

等の条件の適合性を検討して、次の樹種を選定する。

(1) 針葉樹

エリオッティマツ (*Pinus elliotii*)

テーダマツ (*Pinus taeda*)

カリピアマツ (*Pinus caribaea*)

パラナマツ (*Araucaria angustifolia*)

(2) 広葉樹

ユーカリ (Eucalyptus sp.)

パライソ (Paraiso ; Melia sp.)

など

(3) 自然生育樹種

ラパチョ (Lapacho ; Tabebuia sp.) ペテレビ (Peterevy ; Cordia trichotoma) 等、自然生育の有用樹種類の造林については、当面試験的に実施することとし、併せて、将来の安定的供給を確保するため、種子の豊凶及び貯蔵、育苗、造林及び保育・保護等の森林造成技術の研究・開発を積極的に推進する。

B. 造林方法

(1) 植栽(播種)の時期

林地への植栽は、5月～9月の冬季間に行う。ただし、7月は降雨量が少いので、なるべく避けること。一般に、植栽の適期は、地温が気温より高くなる時期が適期とされる。

(2) 植栽本数

植栽本数は、おおむね次の基準によることとし、現地の条件、造林目的等により適宜増減する。

表2-1 植栽基準本数(1ha当たり)

樹種	植栽本数	摘 要
エリオッティマツ その他のマツ類 パラナマツ	1,600～ 2,000	本 植栽間隔 2m×3m～2m×2.5m
ユーカリ パライソ	1,100～ 2,000	3m×3m～2m×2.5m

(3) 保育

植栽後は、下刈り、枝打ち、間伐等の保育を行う。保育の時期及び回数等については、造林作業の基準によるが、植栽木の生育状況その他現地の実情に応じて実施する。

C. 森林保護

(1) 山火事防止

周辺の牧野の火入れ、焼畑からの延焼、入林者等による失火等に起因する山火事の被害を防止するため、防火線の作設、危険期の見張り及び巡視等、山火事予防の強化に努めるとともに、消火資器材の整備、消防訓練など、山火事被害の防止体制の整備を行う。

(2) 蟻の被害防除

この地域は、蟻の食害による被害が多く、特にユーカリ類など、一夜にして大面積にわたって食害され、枯損に至るような例も見られ、又、マツ類でも、梢頭部の食害による分岐木の発生・枯損など、林木の成長や利用価値を著しく低下させるような被害が多い。

造林地の巡視を密にし、薬剤による早期駆除に努めるほか、忌避剤その他有効な駆除方法について研究・開発を行う。

(3) その他の病虫害等の防除

新生造林地が増加するに従って、各種の被害の発生も考慮されるので、早期発見、早期防除態勢を整備するとともに、研究機関等との連携を密にし、被害防除技術の研究・開発を推進する。

2-2-4-3 育苗

本地域において森林の造成を推進する場合、国等の公共機関による種苗の生産供給は不可欠と考えられる。したがって本地域における造林又はアグロフォレストリー等に使用する種苗は、当面、国が直接生産して使用するとともに併せて利用者に分配する。なお、育苗技術の開発・普及等を推進することに努める。

(1) 苗畑

苗畑は、森林造成計画のため開設した苗畑を併用する。

この地方における林業用種苗の養成期間は、概ね、6カ月～9カ月程度であることから、造林の年次別計画に基づいて、その前年度当初から苗畑の整備に着手するなど、造林事業の進行に合わせて、順次、計画的に進めるように留意する。

(2) 種子

種子は、長期的観点からは育種による優良品種の種子を使用することとするが、当面は、形質及び成長の優れた健全な母樹から採取した種子を使用する。

当分の間は国外からの輸入に依存する場合が多くなるが、林業関係機関・団体等を通じて、信用確実な径路から得た種子を使用するように留意する。

又将来、種子の必要量をなるべく国内において確保するため、マツ類、ユーカリ類等については、優良品種・系統の母樹を選び母樹林を指定する。なお、林木育種事業の推進により、森林造成地内に採種林を設定することを検討する。自然生育樹種類については、形質・成育良好で健全な林分を選定して母樹林の指定を行う。

2-2-5 林道

事業計画に基づいて、伐採及び造林事業の進行状況を勘案し、効率的に実施する。

2-3 森林造成計画の方針

2-3-1 森林区画

2-3-1-1 林班

(1) 林班の設定

森林造成計画の実行に際して、森林の位置を明らかにし、併せて事業実行の便に供するために、対象地域を区画して林班を設けた。林班は、将来に向かって固定的な区画とするため、秩序的に設ける。

林班の面積は、経営の集約度や森林の状況などによって異なるものであり、又、林班の区画は、尾根、河川等の天然界や固定的な道路、防火線等の地物を利用して行うのが取扱上便利であるが、本地域は、平坦地のため天然界に乏しく、又これら地物も少いことから人工区画によることとした。

林班の面積は、林道及び防火線網の適正規模を考慮して原則として400ha(2,000m×2,000m)とした。

(2) 林班界

以上により人工区画によって林班区画を行ったため、林班界には原則として、保護樹帯も

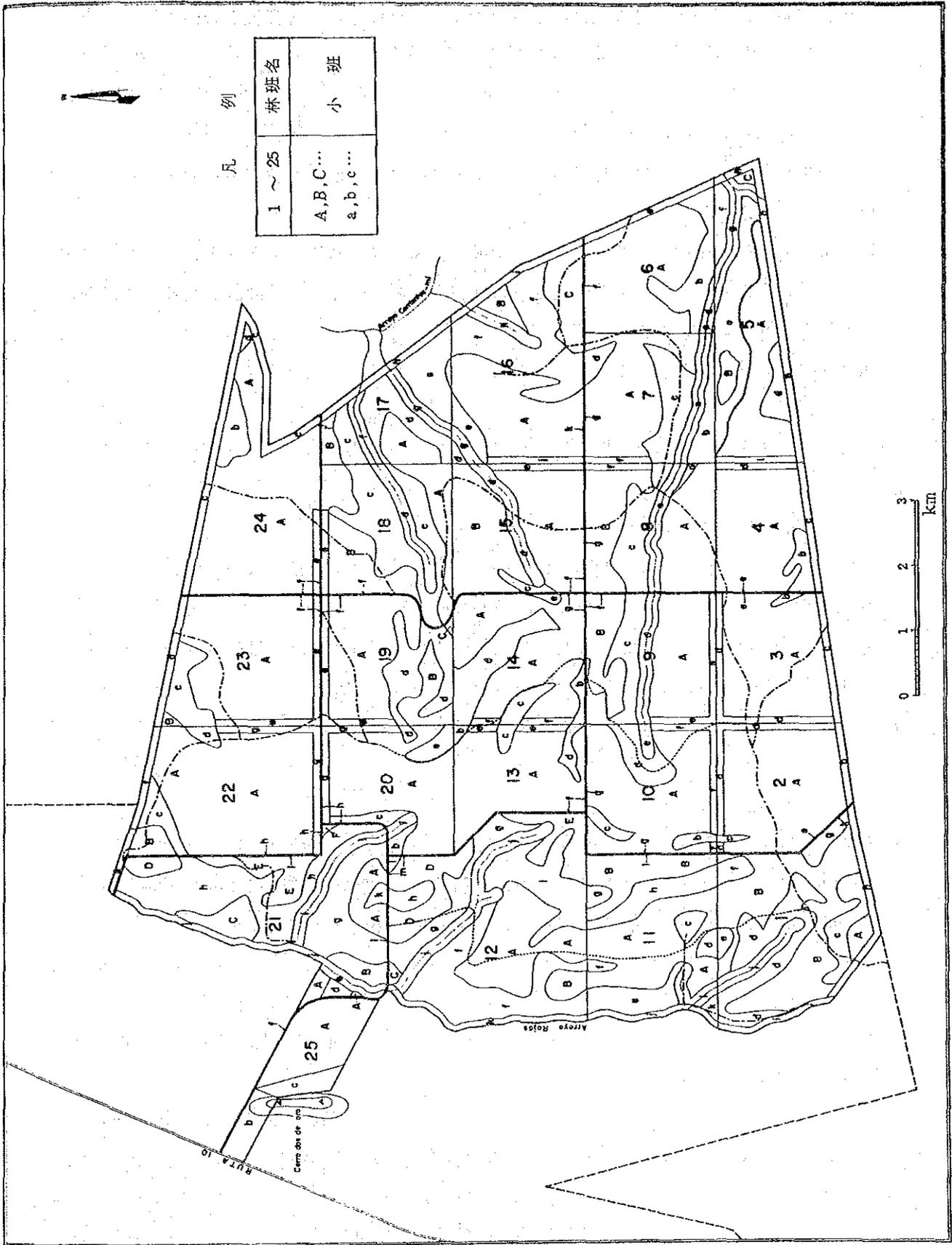


图2-1 森林区画

しくは幹線林道及び防火線等を配置して区画界を明らかにし、事業実行上の便とするとともに、併せて、新生人工林等の森林の保護を図った。

(3) 林班の表示

林班の表示は、アラビア数字を用いて一連番号を付けることが便利であるので、本計画においてもこれを用いた。

林班番号の配列順序は、事業実行上、本地域の森林造成計画作成区域（主としてロハス川の東側地域）を優先し、又、地域の入り口に近い南西側を軸として、順次、東及び北方向に一連番号を附して表示した。

林班設定結果は、図2-1のとおりである。

2-3-1-2 小 班

(1) 小班の設定

林班内において、森林の状況や利用目的等を異にし、事業実行上、区分して取り扱うことが適当な区域について、林班を区分して小班を設けた。

小班は、一林班内において、樹種又は作業種が異なる部分、林齢、地位、地利又は運搬系統が著しく異なる部分、土地利用区分又は行政区分が異なる部分について、林班を分割して設けられる。従って、実行の結果により分割・統合が行われる。

(2) 小 班 の 表 示

小班的表示は一林班を通じて、林地についてはアルファベットの大文字を用い、除地（施設・苗畑、林道及び防火線等の敷地、湿地、岩石地等で、林木育成の用に供しない土地）についてはアルファベットの小文字を用いて、一連の記号を附して表示した。

2-3-2 林 地 区 分

2-3-2-1 区 分 の 方 法

森林造成地区（面積10,995.5ha）について、将来の利用計画に基づき、次のとおり林地区分を行った。

(1) 造林予定地

造林予定地は、地位1等及び2等地のうち、溪畔林、保護樹帯、林道及び防火線敷、並びに、林地の土壌保全を考慮し、傾斜3°以上の地域を除いた林地を対象として区分した。

この結果、造林予定地面積は、6,628haとなる。区域面積に対する割合は、60%である。

(2) 天然林

区域面積から、造林予定地及び(3)～(6)の地域を差し引いた林地を天然林として区分した。天然林面積は2,854haで、全面積の26%を占めている。

(3) 溪畔林

区域内の河川、溪流等の保護のため、その両側に、片側の幅各々100mの溪畔林を設けた。この面積は615haで、全面積の6%である。

(4) 保護樹帯

大面積の一斉人工造林地の連続による被害の発生と蔓延を防止するため、保護樹帯を設けた。

保護樹帯は、現存の天然生広葉樹林を保残することとし、原則として4kmごとに幅200mをもって、林班界上に設置した。

この結果、保護樹帯の面積は、699haで、全面積の6%である。

(5) 防火線

山火事被害の防止のため、幹線林道の両側に、各10mを標準として、防火線を設置した。

この結果、幹線については、林道の幅員を含めて30mの防火帯が設けられることになり、山火事防止の機能は十分に果たしうるものと考えられる。

なお、この防火線は、併わせて林道の遊水地として活用する。

防火線敷の面積は、89haで全面積の0.8%である。

(6) 林道敷及び施設地区、苗畑

林道敷は、幅員を幹線林道10m、支線林道5mとして区画した。この結果、林道敷の面積は、76haで全面積に対し0.7%を占めている。

施設地区及び苗畑は、ロハス川右岸(東側)と国道に挟まれた地域に設け、面積は約35haで、全面積の0.3%である。

2-3-2-2 林地区分面積

以上による林地区分の結果を取りまとめれば、表2-2のとおりである。

表2-2 林地区分面積

(単位：ha)

林 班	面 積	造林予定地	天然林	溪畔林	保護樹帯	防火線	林道数	苗 畑
1	608.4	287.4	232.6	47.7	34.3	2.4	4.0	
2	363.0	305.5	5.0	—	47.6	2.4	2.5	
3	349.0	285.0	3.5	—	56.2	1.7	2.6	
4	300.0	240.9	22.5	—	33.4	1.7	1.5	
5	468.0	170.3	192.4	38.0	65.5	—	1.8	
6	397.0	281.8	78.0	12.0	21.9	1.5	1.8	
7	400.0	198.9	154.1	33.0	9.6	2.0	2.4	
8	400.0	254.8	88.4	39.8	9.6	4.0	3.4	
9	400.0	244.5	85.0	35.8	28.2	4.0	2.5	
10	400.0	277.5	78.1	11.0	26.3	4.0	3.1	
11	492.0	285.8	161.6	39.5	—	2.0	3.1	
12	847.0	335.5	399.8	102.0	—	5.7	4.0	
13	301.0	260.4	23.8	—	11.3	3.5	2.0	
14	399.0	264.3	116.6	—	11.2	4.0	2.9	
15	401.0	334.1	11.2	33.9	14.6	4.0	3.2	
16	593.0	307.8	209.6	29.0	39.6	3.5	3.5	
17	307.0	69.9	168.0	46.0	22.0	0.7	0.4	
18	423.0	185.3	174.9	41.0	13.1	4.4	4.3	
19	377.0	241.8	98.3	—	28.7	4.4	3.8	
20	351.0	260.5	49.3	9.7	24.5	3.9	3.1	
21	614.2	184.7	332.0	85.5	—	7.3	4.7	
22	569.5	438.8	65.3	1.0	53.9	5.5	5.0	
23	458.0	350.0	46.0	—	54.7	4.1	3.2	
24	563.0	421.6	40.0	—	93.0	4.9	3.5	
25	214.4	141.0	18.0	10.0	—	7.3	3.6	34.5
合 計	10,995.5	6,628.1	2,854.0	614.9	699.2	88.9	75.9	34.5
%	100.0	60.3	26.0	5.6	6.3	0.8	0.7	0.3