




LEGEND

-  : H ( High : down 2 levels)
-  : M ( Medium : up 1 level)
-  : L ( Low )

note:

Hazard of Land	Integrated
Collapse & Slide	Land Collapse & Slide
(2)	

Vegetation Impact on Hazard of  
Land Collapse & Slide

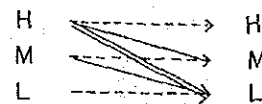
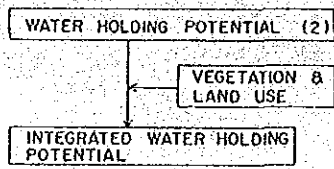
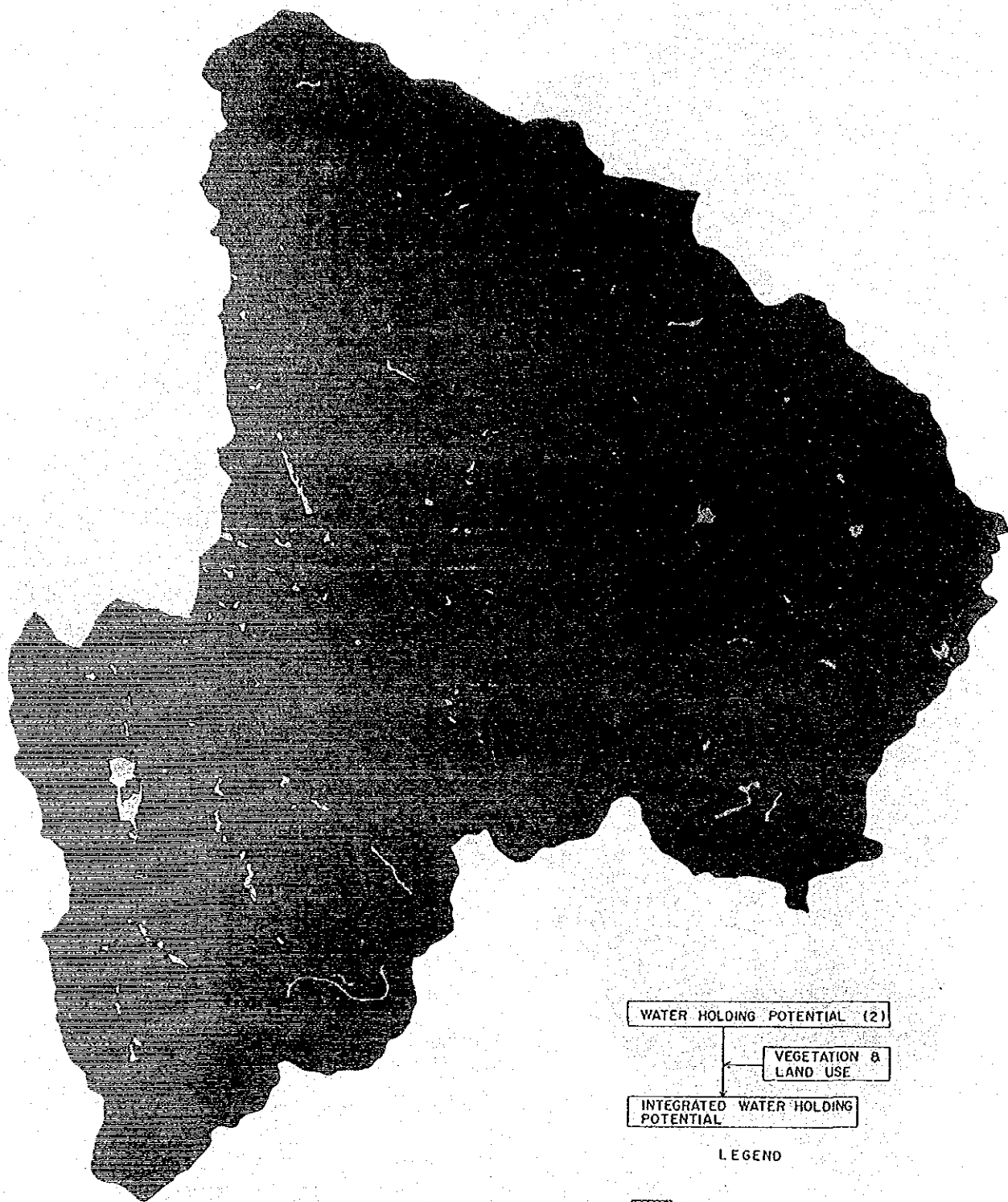





图6-18 土砂崩壊防止機能

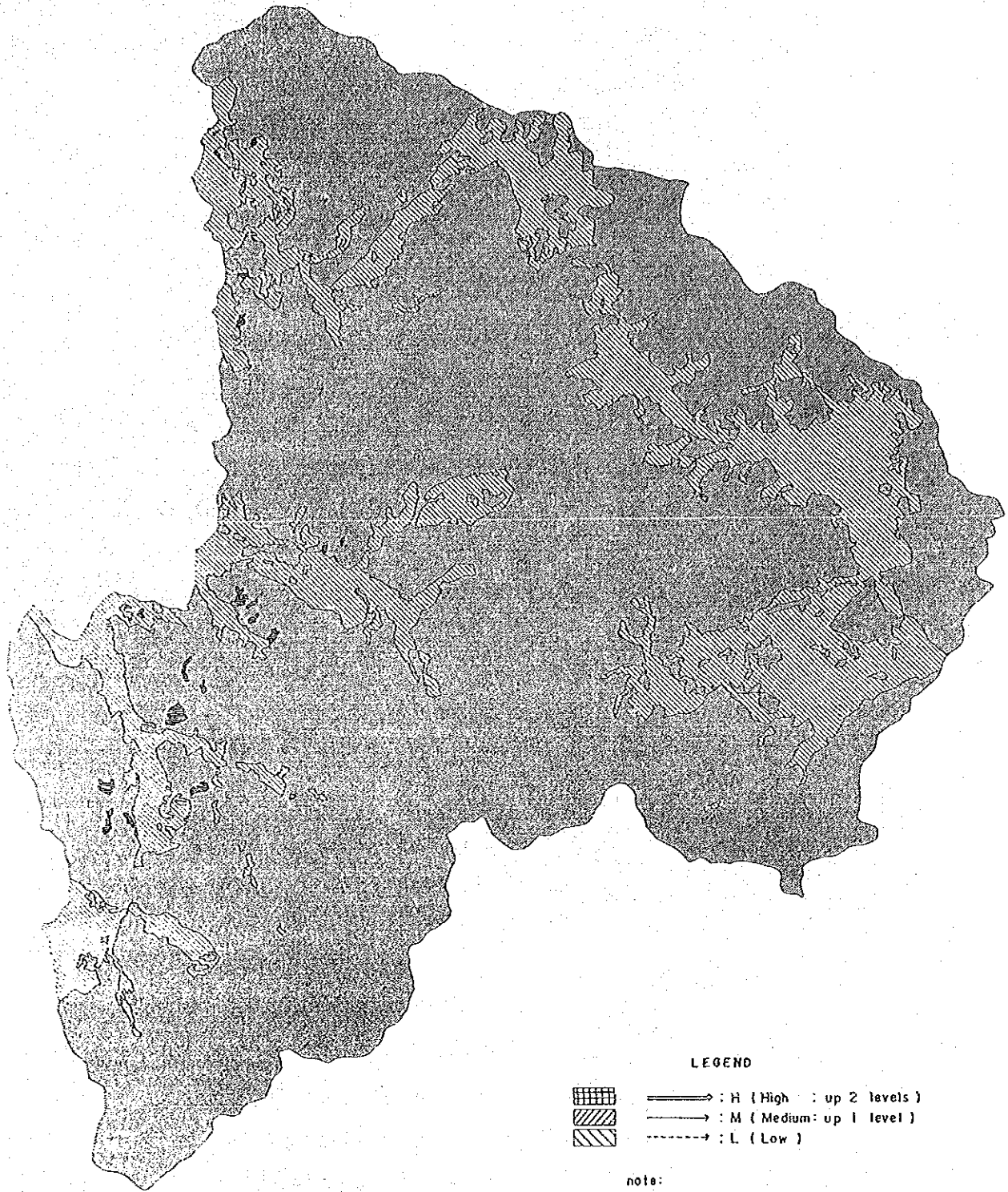


LEGEND

-  HIGH
-  MEDIUM
-  LOW




Integrated Water Holding Potential

図6-19 水源かん養現況評価



Vegetation Impact on Water Holding Potential

LEGEND

 : H ( High : up 2 levels )  
 : M ( Medium: up 1 level )  
 : L ( Low )

note:


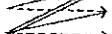

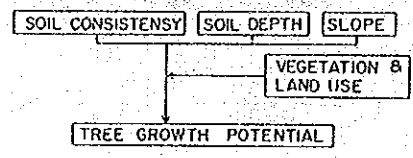
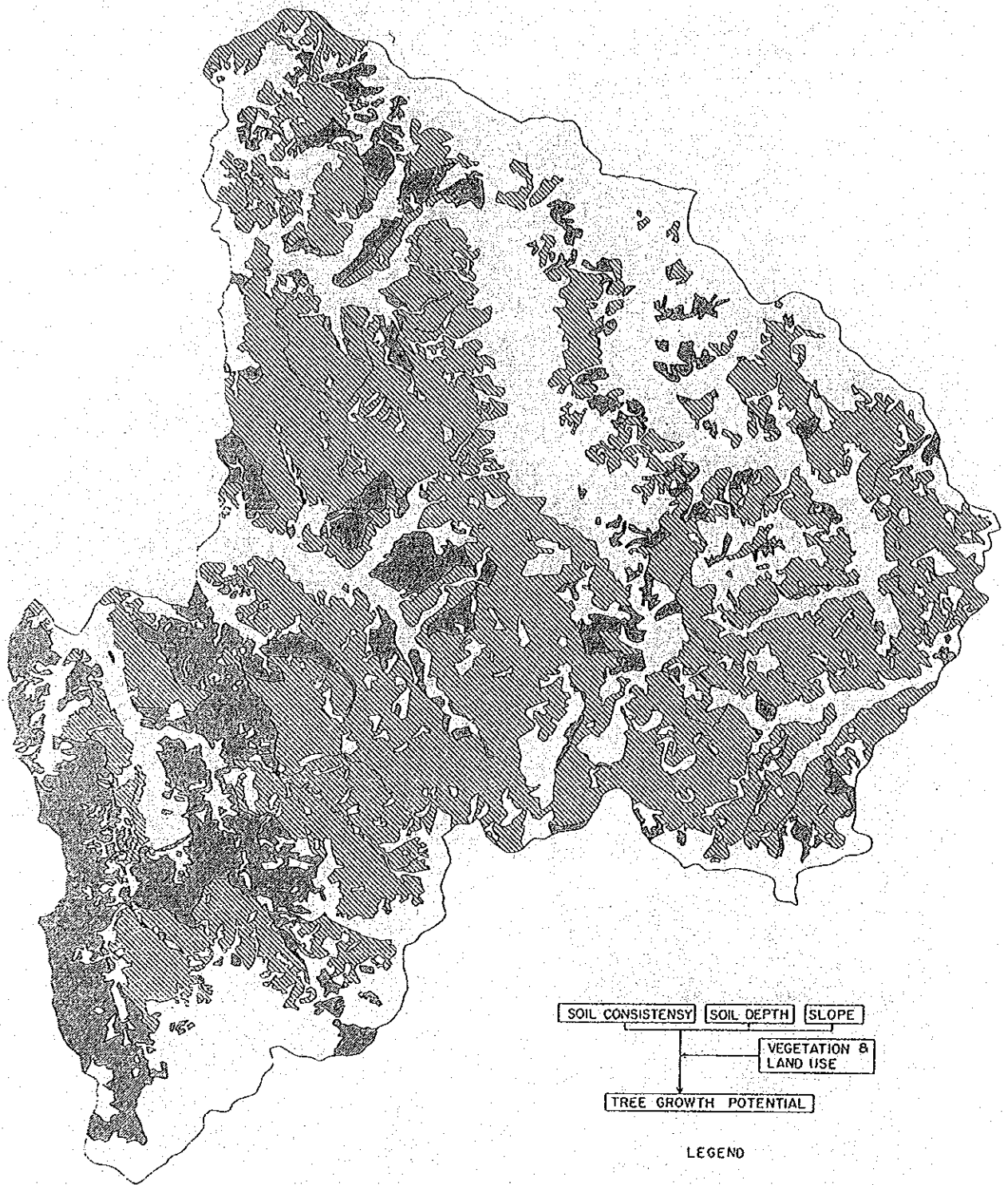




Water Holding Potential (2)		Integrated Water Holding Potential
H		H
M		M
L		L

図6-20 水源かん養機能評価



LEGEND

-  HIGH
-  MEDIUM
-  LOW
-  AREA EXCEPTING GRASS LAND

Tree Growth Potential

图6-21 樹木生育適地評価

## 6-4 モデル地区の森林経営の基本方針

### 6-4-1 カガヤン川流域におけるモデル地区の位置づけ

当計画区の森林は約3万8千haで Region-II の総森林面積 246万haの 1.5%である。しかしながら、位置的にはルソン島の北部にあって、森林の状況、焼畑耕作地や牧草地の存在、そして、森林造成に対する確実性、林産物販売の有利性、I. S. P. の拡大についての可能性等の見通しが高いことにより、カガヤン川流域の森林経営上の問題点とされる内容をほとんど具備している。

また、北部ルソン島の主要河川であるカガヤン川、マガット川の水源地帯にあり、水源かん養や土砂流出防止等の公益的機能に対する影響度も大きく、到達道路もおおむね整備されていることから、カガヤン川流域における標準的な位置づけとなっている。

### 6-4-2 モデル地区森林経営の基本方針

モデル地区の森林経営計画は広域森林管理計画に基づいて作成する。基本方針として第一に、無秩序な森林開発等による自然環境の破壊が原因となって土壌侵食、土砂流出、洪水等の災害が発生し、人命、財産等に多大な被害をもたらしていることから森林の公益的機能の維持・増進が最重要と考えられる。

第二には、人口の増加に伴う、各種の社会的問題や焼畑農民の定着、そして、林業の振興による雇用の場の確保等を解決するため森林施業を通じて地域社会に対する開発が必要である。

次に森林の減少による林産物の供給不足が懸念されており、森林経営の基本となる林産物の持続的供給を図ることが重要な課題と考える。

以上の事項についてより具体的に述べれば次のとおりである。

#### (1) 公益的機能の維持・増進

##### ① 水源かん養、山地災害防止機能の充実

モデル地区内の森林面積の割合は32%である。その大部分は既に優良木は伐採搬出されて粗悪な林相となっていること、および焼畑耕作の奥地化進行による森林の減少が甚だしいことなどによって、その水源かん養機能は衰えている。

また、豪雨時の河川氾濫は頻度としてはまだ少ないものの逐年その被害は増加しており、急傾斜地の一部では崩壊による裸地が発生しているので、森林内容の充実を図るための施業を行うとともに、治山治水計画もとり入れ林地の保全に努めるものとする。

##### ② 保安林等制限林の設定

現在、当計画区内では保存林、保安林、保護林等の制限林に指定されたものはない。しかし、前述したように、水源かん養、土砂流出防備および土砂崩壊防備などを目的として施業を規制する制限林の必要性は高く、急傾斜地や溪畔林について保全効果を高め

るため、必要な箇所について制限林等としての設定を行うものとする。

### ③ 保健休養機能の増進

モデル地区周辺の社会経済環境からみれば、保健休養に対する需要は現時点では多いとは思われないが、長期的見地から森林の在り方として予備的な対応を検討しておく必要がある。

保健休養機能が期待される地域については伐採見合せとするほか、保護樹帯の適切な配置などに留意する。

## (2) 地域社会開発への寄与

従来から当地域は農業を主体とした第1次産業が社会経済の基盤となっている。森林は地域の産業発展と住民の福祉の向上に密接な関連を持っているが、森林施業を通じて一層その効果の増嵩を図るものとする。

① Integrated Social Forestryを通じて土地生産力の維持、環境の保全を図りながら地域住民の生計の維持、向上に努める。

② 地域住民の生活に必要な建築資材や薪炭材の供給に努める。

③ 林業の振興によって地域住民の就労機会の増大に努める。

## (3) 林産物の持続的供給

当計画区の森林が林産物の持続的供給の目的を果たすために、公益的機能との調整を図りながら、立地条件に応じて人工造林による資源整備を着実に行うとともに、森林の質的向上と健全性を保持するため保育と保護、特に山火事については十分な対策をたてるものとする。

### ① 健全な人工林の造成

人工林の造成に当たっては気候、地形、標高、土壌等を十分検討する。当地区では、裸地や草原のように一次的には先行的樹種によるうっ閉を目指し、その結果により、さらに有用な用材生産に移行する箇所と、初めから用材生産を期する箇所の2種類が考えられる。いずれも適地を選定するとともに適切な保育等の実施により健全な人工林の造成に努めるものとする。

### ② 天然林施業の推進

傾斜等により人工造林の不適当な箇所では天然林施業を推進する。

### ③ 林道網の整備

森林施業を効率的に進めてゆくために林道網の整備を進めることとするが、道路周辺の環境保全および林地の保全に十分配慮するものとする。

## 6-4-3 森林経営計画の目標とする森林等

基本方針に基づいて目標とする森林等を区分すれば次のとおりである。

Logged-over, secondary(NY)は地域住民が必要とする薪炭材や建築材を供給するため、人

工林からの収穫が可能になるまで、択伐によって伐採する林分を生産林とし、その他の森林は保安林とする。

Reproduction and Brushland (NR) および Mossy forest (NY) はその大部分が標高の高い、稜線部にあるため水資源のかん養と山地災害の防止の機能を期待して保安林に指定する。

Permanent cropland (Mc<sub>2</sub>) もその実態から一部を I. S. F. とする外は保安林とする。

Seasonal cropland (Mc<sub>1</sub>) は可能な限り I. S. F. に含めることとし、Logged-over, secondary や Grassland の中に点在しているものは、森林の管理上は合併するのが望ましいので造林の対象地として扱うこととした。

Grassland (G) は林産物の持続的供給と地域住民の雇用増大の場として、その約 1/2 に人工林 (生産林) の造成を行い、その他を Grazing land とする。

そして、住民の生計安定に資するために Agroforestry (I. S. F.) の拡大に努め、Grassland (G) を主体として適地を選定した。

以上の事項について、現況から目標とする森林等に計画した面積は表 6-9 のとおりである。

表6-9 目標とする森林等

現況 (植生・土地利用区分別面積)				目標とする森林等 (ha)								
区分	略号	面積 (ha)	%	Production forest			Protection forest			Parks & Outdoor Recreation forest	Grazing land	Agroforestry (I. S. F.)
				Timber	Fuel wood	Watershed forest	Wilderness area	Mossy forest				
Logged-over, secondary	N L	12,389	32.8	(992)	(2,314)	8,794						289
Reproduction and Brushland	N R	578	1.5				545					33
Mossy Forest	N Y	972	2.6					972				
小計		13,939	36.9									
Seasonal cropland	M C <sub>1</sub>	1,336	3.6	584	27							725
Permanent cropland	M C <sub>2</sub>	14	0			7						7
小計		1,350	3.6									
Grassland (include pasture)	G	22,449	59.5	5,361	4,083	9				255	10,362	2,379
Built-up Area	B	5	0									5
小計		22,454	59.5									
計		37,743	100.0	6,937	6,424	8,810	545	972		255	10,362	3,436
目標とする森林等の割合	%		100.0	18.4	17.0	23.3	1.5	2.6		0.7	27.4	9.1

( )は択伐。Gの Watershed 9haは治山工事面積である。



## 6-5 モデル地区森林経営計画

### 6-5-1 森林の区画等

#### (1) 森林区画

森林経営計画をたてる対象となる森林は、その面積が広大であり、その内容がさまざまであるので、林業の経営を合理的に行うためには、森林を適当な大きさおよび形状に区画しておく必要がある。すなわち、各種事業を計画し、その計画に基づいて実行するに当たっては、施業の対象となる森林の位置と区域を明らかにし、事業実行による記録や森林内容の変化等を把握整理するのに便利であるように、その森林に適当なナンバーリングしておくものである。

森林区画の種類としては事業区、林班、小班の3種とする。

##### ① 事業区

森林の管理および事業実行を便利にするために、大きな分水嶺を基本に大区画として設定する。本計画ではおおむね10,000haを目途とする。

##### ② 林班

林班は将来に向かって固定的な区画とするため、秩序的に設ける必要がある。その区画は稜線、沢等の判別が容易で、かつ安定した天然界又は固定的な道路等により設定する。その面積は森林の状況、事業の集約度によって異なるが、本計画では400~500haを目途とする。

##### ③ 小班

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る。

小班は一林班内において、樹種または作業種が異なる部分、林齢、地位、地利または運搬系統が著しく異なる部分、土地利用区分または行政区画が異なる部分について林班を分割して設ける。したがって、事業実行の結果により適宜、分割、統合が行われる。

##### ④ 森林区画の表示

事業区はローマ数字をもって表示し、本計画ではIからVまでとする。

林班は算用数字の一連番号を付けて呼称する。

小班は一林班を通じてアルファベットの大文字を用い、さらに小区画が必要な場合は、枝番号として小文字を付して行う。

##### ⑤ 森林区画の名称および区域

事業区、林班、小班の名称および面積は森林情報簿並びに基本図に示すとおりであるが、事業区別の林班、小班の数と面積は表6-10のとおりである。

表6-10 事業区別、林班、小班の数および面積

事業区	林 班	林班数	小班数	面積 ha
I	1~13	13	144	6,211.94
II	14~24	11	124	4,923.71
III	25~40	16	149	7,924.74
IV	41~58	18	130	8,055.28
V	59~82	24	176	10,627.59
計		82	723	37,743.26

6-5-2 森林情報簿の作成

森林経営計画をたてるために、各小班について、自然環境の現況把握および森林立地解析のとりまとめを行い、付属資料-4に示した森林情報簿を作成した。この内容は以下のとおりである。

(1) 事業区

広域において分類した5の小流域

(2) 林 班

広域において分類した単位斜面と小流域の統合と分割 (82林班)

(3) 小 班

各林班を植生・土地利用界によって分割 (723小班)

(4) 面 積

各小班の面積 (ha), 小数点2位まで

(5) 標 高

各小班の平均標高 (m)

(6) 斜面方位

各小班の最も卓越した斜面の方位 (8方位)

(7) 植生・土地利用

現況の植生・土地利用の以下の凡例区分No.

- ① Logged-over, secondary (NL)
- ② Reproduction and Brushland (NR)
- ③ Mossy Forest (NY)
- ④ Seasonal Cropland (Mc<sub>1</sub>)
- ⑤ Permanent Cropland (Mc<sub>2</sub>)
- ⑥ Grassland (include pasture) (G)
- ⑦ Built-up Area (B)

(8) 土壤侵食評価(2)

小班内における評価ランク (H, M, L)

H: 地形傾斜が急で、砂質土壌で、降雨の多い地域

M: 地形傾斜がやや急で、シルト質土壌で、降雨のやや多い地域

L: 地形傾斜が緩く、粘土質土壌で、降雨の少ない地域

(9) 崩壊・地すべり危険度評価(2)

小班内における評価ランク (H, M, L)

H: 地形傾斜が急で、風化が強く、降雨の多い地域

M: 地形傾斜がやや急で、風化がやや強く、降雨のやや多い地域

L: 地形傾斜が緩く、風化が弱く、降雨の少ない地域

(10) 保水性評価(2)

小班内における評価ランク (H, M, L)

H: 地形傾斜が緩く、土質の粒径がルーズで、降雨の多い地域

M: 地形傾斜がやや急で、土質の粒径がややコンパクトで、降雨のやや多い地域

L: 地形傾斜が急で、土質の粒径がコンパクトで、降雨の少ない地域

(11) 土壤侵食現況評価

小班内における評価ランク (H, M, L)

H: 土壤侵食評価(2)のHで主に森林の地域

M: 土壤侵食評価(2)のMで主に草地の地域

L: 土壤侵食評価(2)のLで主に農地の地域

(12) 崩壊・地すべり危険度現況評価

小班内における評価ランク (H, M, L)

H: 崩壊・地すべり危険度評価(2)のHで、主に森林の地域

M: 崩壊・地すべり危険度評価(2)のMで、主に草地の地域

L: 崩壊・地すべり危険度評価(2)のLで、主に農地の地域

(13) 水源かん養現況評価

小班内における評価ランク (H, M, L)

H: 保水性評価(2)のHで、主に森林の地域

M: 保水性評価(2)のMで、主に草地の地域

L: 保水性評価(2)のLで、主に農地の地域

(14) 土壤侵食防止機能評価

小班内における評価ランク (H, M, L)

H: 森林が土壤侵食に対する防止機能の高い地域

M: 森林が土壤侵食に対する防止機能のやや高い地域

L: 森林が土壤侵食に対する防止機能の低い地域

(15) 崩壊・地すべり防止機能評価

小班内における評価ランク (H, M, L) 別面積 (ha)

H: 森林が崩壊・地すべりの発生危険に対する防止能力の高い地域

M: 森林が崩壊・地すべりの発生危険に対する防止能力のやや高い地域

L: 森林が崩壊・地すべりの発生危険に対する防止能力の低い地域

(16) 水源かん養機能評価

小班内における評価ランク (H, M, L)

H: 森林が水源かん養機能に対する評価の高い地域

M: 森林が水源かん養機能に対する評価のやや高い地域

L: 森林が水源かん養機能に対する評価の低い地域

(17) 樹木生育適地評価

小班内のGrassland およびSeasonal cropland における評価ランク (H, M, L)

H: 地形傾斜が緩く、土壌が深くて軟い地域

M: 地形傾斜がやや急で、土壌がやや浅くてやや硬い地域

L: 地形傾斜が急で、土壌が浅くて硬い地域

6-5-3 経営計画の期間

森林経営計画は対象となる森林の面積が広大であることと、林木の生長には長期間を要することから、できるだけ長期間とする必要がある。しかし、最近の社会経済の変動が急激でかつ大きいため、余り長すぎれば無意味なものになる可能性もある。

したがって森林経営計画の期間は10年間とし、期間中の事情変更や事業実行のチェック等に対応するため5年ごとに見直しを行う必要があり、本経営計画の期間を10年間とする。

6-5-4 森林の施業区分と取扱い

森林の施業区分は施業上の取扱いを大別してグループ化し、森林から最大の効用を引き出すとともに作業を標準化して、合理的な事業実行を図るための区分である。

本計画では、各種の条件を考慮して以下のように区分した。

(1) 用材生産林 (Production forest, Timber)

用材生産林については森林のもつ各種公益的機能を十分に果しつつ、専ら木材の生産の場としての機能を重点とした施業を行う。薪炭生産林, I. S. F. Grazing land, その他の特別な施業を指定する森林を除いて、計画的な更新, 保育により確実な成林が期待できる箇所は原則として本施業によるものとする。

但し、地域住民の必要とする建築材や薪炭材を供給するために、人工林から充足できるようになるまで、Logged-over, secondaryからの収穫が必要となる。したがって、標高800m以下のLogged-over, Secondary 3, 306haについて択伐率10%として、その資材の供

給に当てることとした。

(2) 薪炭生産林 (Production forest, Fuelwood)

I. S. F. 施業による薪炭材生産量を考慮しつつ、地元の需要に応じ得る薪炭材生産の施業を行う。なお、自然条件等により用材樹種の造林に適さない林地については一次的に早成樹種を導入して薪炭林施業を行い、生育環境の改良を図った後、その結果により用材林施業への移行を図るものとする。

(3) 保安林 (Protection forest)

保安林は公共の危害防止、福祉増進或いは他産業の保護を目的として、特定の制限を課せられた森林である。

当計画では Watershed, Wilderness area, Mossy forest の三種類とする。

① Watershed forest

Logged-over, Secondaryのうち地域住民に供給する建築や薪炭の資材のための森林を除いた約 8,800haを主体として設けた。Grassland のうちの9haは治山工事に供する面積である。

伐採は原則として禁伐とし、特に必要がある場合について単木択伐20%以内で不良木(衰弱木、被害木)および老齢木を優先的に選択する。

② Wilderness area

Reproduction and Brushlandのうち I. S. F. に含めた33haを除いた大部分について設定した。

③ Mossy forest

Mossy Forestをそのまま設定した。

②Wilderness area および③Mossy forestについては原則として禁伐とし下草、土石の採取禁止、放牧、開墾も禁止とする。

(4) 公園・保健休養林 (Parks & Outdoor recreation forest)

本計画区内で唯一の滝があり、周辺の景観も優れているので約 255haについて将来のレクリエーション基地として設定した。

原則として禁伐とし、風致的整備と設定目的に必要な伐採にとどめる。

(5) 放牧地 (Grazing land)

計画地内において約2万2千haのGrasslandがあるが、面積の約1/2をGrazing landに充当した。

(6) I. S. F. 用地 (Agroforestry)

地域産業の発展と住民の福祉のために大幅な拡張を計画したが、その具体的取扱いは別途(6-6項)に定める。

## 6-5-5 造林計画

### (1) 造林すべき箇所の選定および造林面積

森林生産力の増大を図り、林産物の持続的供給を果たすとともに、水資源のかん養や国土保全等の森林の有する公益的機能の確保を図るため、計画的に、かつ適切な更新、保育が必要である。

造林すべき箇所としては林地の約60%の面積を占める Grasslandが主たる対象地となるが、この地区では今までに造林事業の経験が少なく、技術・労務面で多くの検討をしなければならない問題がある。また苗木の生産実績からみても大面積の実行は妥当と思われな。そしてPasture lease との関係も併せ考えれば年間平均 1,000haが適当と判断される。計画期間10年間で、おおよそ10,000haの計画とし、Seasonal cropland でL. S. F.に含まれない箇所も含めた。

更新すべき箇所のうち「樹木生育評価」がしで傾斜が35%以上の箇所は人工造林に適さないので天然更新すべき箇所とする。

造林すべき箇所ごとの面積は造林計画簿に記載するが、その総括表を示せば表6-11のとおりである。

なお、造林計画簿（付属資料-5, 6）には箇所別に植栽樹種も示すが、これは後述の樹種判定基準の「樹木生育評価」、「標高」および「傾斜」は森林情報簿の数値を用い、立地区分については1/25,000の地形図上で区分することにより、植栽樹種の選定を各林小班ごとに行った。

表 6-11 造林計畫概總括表

(單位：面積 ha)

事業區	林班數	更新面積		植栽樹種別面積												備考
		人工造林	天然更新	計	G·i-i	A <sub>m</sub>	A <sub>a</sub>	Y <sub>a</sub>	E <sub>c</sub>	P <sub>k</sub>	M <sub>o</sub>	M <sub>a</sub>	N <sub>a</sub>	T <sub>e</sub>		
I	5	1,163.25	34.77	1,198.02	0	22.49	0	302.24	37.83	428.33	179.51	3.99	134.55	54.31		
II	5	1,196.02	27.66	1,223.68	0	119.39	48.33	203.42	0	252.30	203.38	105.81	121.55	141.74		
III	7	1,825.68	0	1,825.68	0	0	0	399.10	0	405.86	304.78	259.44	202.30	254.20		
IV	9	3,016.61	2.53	3,019.14	162.53	279.45	112.27	688.29	50.00	1,092.01	283.29	111.28	123.17	114.32		
V	11	2,853.32	21.11	2,874.43	140.43	561.47	0	953.34	30.00	672.03	217.44	152.62	47.86	78.13		
計	37	10,054.88	86.07	10,140.95	302.96	982.80	160.60	2,546.39	117.83	2,850.53	1,188.40	633.14	629.53	642.70		
					3	10	2	25	1	28	12	6	6	7	樹種別割合	

(2) 植栽樹種および伐期齢

本計画における植栽樹種および伐期齢は、主として土壌等の自然的条件並びに植栽木および天然生木の生育状況を考慮し、表6-12のとおりとする。

表6-12 植栽樹種および伐期齢

植 栽 樹 種				伐期齢
区 分	地 方 名	略 号	学 名	
早成樹種	Giant・ipil-ipil	G・i-i	Leucaena leucocephala	6年
	Acacia mangium	Am	Acacia mangium	10
	Acacia auriculiformis	Aa	Acacia auriculiformis	10
	Yamane	Ya	Gmelina arborea	10
	Eucalyptus camaldulensis	Ec	Eucalyptus camaldulensis	20
長伐期樹種	Pinus kesiya	Pk	Pinus khasya	30
	Molave	Mo	Vitex parviflora	40
	Mahogany	Ma	Swietenia macrophylla	40
	Narra	Na	Pterocarpus indicus	80
	Teak	Te	Tectona grandis	80

(3) 更新方法

更新方法は新植および天然更新とする。

① 新 植

(a) 樹種の選定

植栽樹種は地域特性解析による「樹木生育評価」, 「標高」およびパンタバンガン森林造成プロジェクトで検討された「立木区分タイプ表」(表6-14)の三者について総合的に勘案して作成した「樹種選定基準表」(表6-13)により選定することとする。

表6-13 樹種選定基準表

樹 種	略 号	樹木生育評価	立地区分	標 高
Giant・ipil-ipil	G・i-i	L (M)	II (I)	400m以下
Acacia mangium	Am	L (M)	II (I)	1,200m以下
Acacia auriculiformis	Aa	L (M)	II (I)	600m以下
Yamane	Ya	M (L)	III (II)	1,200m以下
Eucalyptus camaldulensis	Ec	L (M)	II (I)	1,000m以下
Pinus kesiya	Pk	M (H)	III (IV)	500m以上
Molave	Mo	M (L)	III (II)	500m以上
Mahogany	Ma	H (M)	IV (III)	1,000m以下
Narra	Na	H (M)	IV (III)	"
Teak	Te	H (M)	IV (III)	"

注) ( ) は準用ランク



早成樹種は長伐期樹種の成育に適さない箇所に導入し、その結果により二次的に用材生産を期する樹種に移行を図る。なお、単一樹種の大面積化を避けるよう他樹種を組み合わせ配置することとする。

表6-14 立地区分タイプ表

立地区分	地 形	植 生	適 樹 種	適 用
I	やせ尾根～山腹上部 急斜面	Samon	Giant ipil-ipil Yamane Eucalyptus camaldulensis	表面侵食が盛んに進行、土壌は礫質かつ未熟、腐植や塩基含量が低い。生産力も低い。土地保全上重要な地域なので早成樹種を密に植え緑化を急ぐこと。固形肥料の埋め込みなど肥培も有効。
II	鈍頂尾根～山腹上部	Samon	Pinus kesiya Yamane Narra Molave	長期間の表面侵食作用により、表層土の流亡が進み、下層土の露出や地表に礫の相対集積がある。内部で風化の進行に伴い、粘土の移動集積が進行し、粘土集積が形成され、塩基飽和度が低く、表層の腐植含量も高くない。物理性（通気、透水性）、化学性とも不良で生産力も低い。地形的に乾燥し易いので、マツ類や早成樹種が適している。硬い下層土が露出している所は、植穴が水たまりの様になるので根系の障害に要注意。
III	山腹中部の平衡斜面	Samon Cogon	Pinus kesiya Yamane Narra Molave	比較的土層が深く、物理性、化学性とも悪くないので、マツ類、長伐期の広葉樹が望ましい。植栽後 Cogonの多い所は下刈り等保育を密に実行の要あり。乾期に粘土が収縮してクラックを生じ、多量の水が侵入すると、傾斜の急な所では崩壊が多発する。
IV	山腹中部の凹形斜面 崩積面	Cogon Tarahibu Samon	Mahogany Teak	若い地形面がほとんどで、土層も深く、物理性、化学性とも悪くない。養分や水分の集り易い地形で土壌の生産力は高い。リーチングによる漂白現象がほとんどの表層に見られるので雨期には過湿となるおそれあり。長伐期の広葉樹の造林に適している。草本類の生育が旺盛なので保育作業はきめ細く行う必要がある。膨潤性粘土鉱物含量が高くなるので急傾斜地は崩壊が多くなる。
V	山麓緩斜面	Cogon Tarahibu Samon	Pinus kesiya Teak Narra	土層内部の排水性によって差はあるが、物理性は余り良くなく、雨期には相当過湿になる。しかし、化学性は比較的良好で生産力はあまり低くない。長伐期の広葉樹の造林が可能。深植は禁もつで、植栽木が草本に被圧されないよう配慮を要する。

(b) 植栽本数

樹種別の植栽本数は上記(a)を根拠に表6-15のとおりとする。

表6-15 樹種別植栽本数

樹種	ha当たり植栽本数	植栽間隔
Acacia mangium	1,667 本	2 m×3 m
Acacia auriculiformis	1,667	2 m×3 m
Eucalyptus camaldulensis	1,667	2 m×3 m
Giant ipil-ipil	2,500	2 m×2 m
Yamane	1,667	2 m×3 m
Pinus kesiya	1,667	2 m×3 m
Molave	2,500	2 m×2 m
Mahogany	1,111	3 m×3 m
Narra	2,500	2 m×2 m
Teak	833	3 m×4 m

Ipil-ipil 植栽地調査 海外林業コンサルタンツ協会  
熱帯林業 パンタバンガンだより 半田 勉  
" サバ州における造林事業の現段階 大島 顕幸  
造林計画基準作成調査報告書 JICA  
等を参考として本計画地に最も妥当と思われる本数を推定した。

(c) 地ごしらえ

新植対象地はすべて草地と焼畑跡地であり、地ごしらえ方法は刈払い又は火入れによることとするが、傾斜や土壌の状況によっては崩壊発生も考えられるので、林地保全に配慮した作業の実行に努めるものとする。

(d) 植付時期および方法

植付時期は原則として雨期の始めの6月中旬から行い、乾期入りの前、即ち、11月頃に終了するものとする。

植付けは確実な活着と旺盛な成長が期待できるように丁寧に行うこととする。

(e) 補植の方法

諸種の原因により枯損が発生し、将来の成林に支障がある場合は、その枯損原因を究明し、すみやかに補植を行うこととする。

補植に使用する苗木は、なるべく大苗とし、完全活着を図ることとする。

(f) 保育(下刈り)の方法

下刈りは保育標準表(表6-16)に基づいて算出した面積を表6-17に示す。

実行に当たっては画一的に行うことなく、目的樹種の生育状況、植生の状況および林木の競合状況等に応じて適期作業を旨として行うこととする。

表6-16 保育(下刈り)標準表

樹種	1年目	2年目	3年目
G・i-i	2回	回	回
Am	2	1	
Aa	2	1	
Ya	2	1	
Ec	2	1	
Pk	2	2	1
Mo	2	2	1
Ma	2	2	1
Na	2	2	1
Te	2	2	1

表6-17 事業区別下刈り面積

事業区	下刈り面積
I	5,091 ha
II	5,237
III	8,330
IV	12,335
V	10,755
計	41,748

保育標準表は比国提供の資料、パンタバンガン森林造成成果、熱帯造林計画基準(JICA)等から標準的な年次別下刈り回数を推定したものである。

## ② 天然更新

天然更新が期待できる箇所については必要に応じて地ごしらえ(落下した種子の着床と発芽を容易にするために灌木や下草を刈払い整理する作業)および地表かき起こし(地ごしらえと同じ目的で林地面を耕耘する作業)等の人工補正を行うことにより早期、確実に成林が期待できる場合に実施することとする。

保育については発生した稚樹の生育状況に応じて下刈り作業を行うこととする。

## 6-5-6 苗木生産計画

### (1) 樹種別生産量

樹種別造林面積とha当たり植栽本数から本計画期間中の苗木所要量を算出すれば、表6-18のとおりである。

表6-18 種苗の事業区別、樹種別所要量

(単位は 1,000本)

事業区	樹種										計
	G・i-i	Am	Aa	Ya	Ec	Pk	Mo	Ma	Na	Te	
I	0	37	0	504	63	714	449	4	336	45	2,152
II	0	199	81	339	0	421	508	118	304	118	2,088
III	0	0	0	665	0	677	762	288	506	212	3,110
IV	406	466	187	1,147	83	1,820	708	124	308	95	5,344
V	351	936	0	1,589	50	1,120	544	170	120	65	4,945
計	757	1,638	268	4,244	196	4,752	2,971	704	1,574	535	17,639

造林計画量に見合う苗木所要量は17,639千本であり、年間の苗木量は10%の予備を加えて、年間平均約 1,940千本を生産する必要がある。

I. S. F. 計画に必要な苗木数量は計画期間（10年間）において造林用 2,000千本、その他果樹等は 343千本（何れも予備を含む）で、年間平均は 234千本である。

## (2) 苗畑の設定

### ① 苗畑の選定要件

苗木の所要量を計画区内で確保するために苗畑を造成する必要があるが、苗畑用地としての選定要件は次のとおりである。

1. 植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. 乾期でも灌水が容易であること。
4. 植栽箇所に近いこと。
5. 計画的な労力が得られること。

以上の要件を充たす適地として下記の3箇所を選定した。

24林班 K小班 Kasibu苗畑（仮称以下同じ）

32林班 C小班 San Fernando苗畑

60林班 A小班 Benay苗畑

### ② 苗畑の面積

本計画期間における造林計画およびI. S. F. 計画に基づく苗畑別年間平均生産予定本数は表6-19のとおりである。

表6-19 苗畑別、苗木生産本数

苗畑	供給範囲	年間平均生産予定本数
Kasibu	I, II事業区	559 千本
San Fernando	III事業区とIVの41, 42, 43, 56林班	645
Benay	IVの46, 52~55林班とV事業区	970
計		2,174

前記生産予定本数に基づいて圃場面積はすべてポット養苗によるものとして計算し、さらに土地利用率为50%、予備地为20%として加算した。

付帯施設等用地は事務所、倉庫、車庫等の敷地であり、保護樹帯、見本林等は育苗地の保護を図るとともに、将来の育苗地としての拡張を見込んで面積を計上した。苗畑ごとの所要面積は表6-20のとおりである。

表6-20 苗畑別所要面積

苗畑	圃場(ポット養苗)	付帯施設等用地	保護樹帯・見本林等	計
Kasibu	8,700 m <sup>2</sup>	1,000 m <sup>2</sup>	5,300 m <sup>2</sup>	15,000 m <sup>2</sup>
San Fernando	10,800	1,000	8,200	20,000
Benay	14,200	1,000	10,800	26,000

## 6-5-7 木材生産計画

地域住民の生活に必要な建築資材や薪炭材の供給に対する要望は強く、必須のこととなっている。

しかしながら、森林資源の賦存状況からみると、基本方針に示したように森林の公益的機能の維持・増進を図るためには、森林の伐採は必要最小限としなければならない。

これらの条件を考慮して、用材および薪炭生産計画をたてることとした。

### (1) 必要とする伐採量

#### 1) 人口

モデル地区の人口は、地区内への移住計画もあり自然増と合わせて増加の傾向にある。

1986年の調査では、地区内には3ヵ所の集落(点在する住民も含む)があり、Magat川流域のDupax集落18,269人、南Dupax集落11,293人、Cagayan川流域のKasibu集落19,994人で合計49,556人の人口である。

このうちI. S. F.入植者は531家族、1家族平均5人として2,655人として計画した(I. S. F.計画参照)。

#### 2) 木材需要量の予測

モデル地区内は国道および州道も走っており、また電力供給も比較的に普及しているところであり、全くの僻地ではない。

以上の条件を考慮して、用材および薪炭材の需要予測をたてることとした。

#### ① 薪炭材

FAO/Unescoの調査によると、移動耕作地帯・比較的高い人口密度地帯の薪炭材の消費量は0.5~0.9m<sup>3</sup>/年・人と報告している。これを基に、薪炭材の需要量をI. S. F.計画の入植者とその他の住民とに分けて以下のように試算した。

I. S. F.入植者の薪炭材需要量	: 531家族 × 5人 × 0.9 m <sup>3</sup>	≒ 2,400 m <sup>3</sup> /年
その他の住民の	" : 46,500人 × 0.2 m <sup>3</sup>	≒ 9,300 m <sup>3</sup> /年
合計		11,700 m <sup>3</sup> /年
		(6年間の合計70,200 m <sup>3</sup> )

#### ② 用材

モデル地区内の建築資材は木材、竹、椰子(葉)、レンガ、コンクリート(ブロック)、Cogon, Tarahibu等を使用しているが、建築資材、特に木材の需給予測に関する統計がない。そこで用材の伐採は総生産量の30%程度として計画することとした。

### (2) 伐採箇所の選定等

#### ① 標高限界

FOREST RESOURCES OF REGION 2の報告書によると山岳地帯の標高800m以上のDipterocarp Forestはアクセスが困難であり、経済林としての蓄積も少ない。また、MossyとSubmarginal Forestも経済的開発には適さず、水源かん養のための保護林にするべきで

あると述べている。

モデル地区の空中写真判読結果および森林資源調査等からも同様の現況にあると判断されるので、伐採対象林は標高 800m以下とする。

### ② アクセス道路

地形図と空中写真の判読から、標高 800m以下の森林について歩道を含む道路網の現況把握を行う一方、林道計画から伐採対象林までのアクセスの難易を検討し、用材および薪炭生産対象林の設定を行った。設定箇所は、別添MAP No. FM-13-1, 2に示したとおりである。

### ③ 伐採についての留意事項

伐採後の草本の侵入は早いとみられるが、伐採に際しては a. 隣接木の伐採は行わない、 b. 残存木で地表面の保護が図られるように選木を行う。 c. 急傾斜地での伐採は行わない、 d. 伐採時に、下層植生の損傷を避ける等に留意する。さらに森林情報の諸評価への影響を考慮して択伐率は10%とした。

### (3) 森林資源量の調査

モデル地区の森林資源量を把握するために、11ヵ所についてデンドロメーター(Dendrometer)を使用して調査を行った。調査結果は表 6-21のとおりである。

表 6-21 モデル地区ha当たり森林資源量

Plot No.	樹種	ha当たり m <sup>3</sup>
1	混交	140.40
2	〃	237.60
3	〃	234.00
4	〃	113.90
5	〃	70.20
6	〃	212.65
7	〃	249.50
8	〃	210.60
9	〃	228.20
10	〃	214.20
11	〃	248.00
合計		2,159.25
平均		196.30

ha当たりの平均蓄積196.30 m<sup>3</sup>は皮つき全幹材積であり、用材としての利用材積を求めるために北部ルソンにおける利用材積式

$$\text{Dipterocarpaceae} \quad V \text{ m}^3 = 0.00005203 (D^2 H)$$

Non Dipterocarpaceae  $V \text{ m}^3 = 0.00005109 (D^2 H)$

$$\left\{ \begin{array}{l} D : D \cdot B \cdot H, \text{ cm} \\ H : \text{Commercial Height, m} \end{array} \right\}$$

から、利用材積係数は0.65とした。

したがって、ha当たり平均利用材積は以下のとおりである。

$$196.30 \text{ m}^3 \times 0.65 \approx 127 \text{ m}^3 / \text{ha}$$

なお、薪炭材としては全幹材積の196.30 m<sup>3</sup>/haとした。

また、薪炭材として枝条の利用も図ることとした。枝条の割合を0.5625% (パラグアイ国の調査数値を利用) と上記の択伐率10%, 用材および薪炭生産対象として設定した面積から計算すれば枝条材積は以下のとおりである。

・用材生産対象林からの枝条材積

$$1,354 \text{ ha} \times (196.30 \text{ m}^3 \times 0.5625) \times 0.1 \approx 14,950 \text{ m}^3$$

・薪炭生産対象林からの枝条材積

$$1,952 \text{ ha} \times (196.30 \text{ m}^3 \times 0.5625) \times 0.1 \approx 21,554 \text{ m}^3$$

#### (4) 用材および薪炭生産計画

以上の結果から生産計画をとりまとめたのが表6-22, 23である。なお林小班別の計画表は付属資料-7, 8にとりまとめた。

表6-22 用材生産計画

事業区	伐採方法	面積 (ha)	樹種	択伐率 (%)	材積 (m <sup>3</sup> )
I	択伐	8.30	混交	10	105
II	"	78.58	"	"	998
III	"	304.77	"	"	3,870
IV	"	379.57	"	"	4,821
V	"	582.73	"	"	7,401
合計		1,353.95			17,195

注) 材積は利用材積(皮なし)である。

表6-23 薪炭生産計画

事業区	伐採方法	面積 (ha)	樹種	択伐率 (%)	材積 (m <sup>3</sup> )	枝条材積 (m <sup>3</sup> )	
						薪炭対象林	用材対象林
I	---	---	---	---	---	---	92
II	---	---	---	---	---	---	868
III	択伐	1,046.47	混交	10	20,542	11,555	3,365
IV	"	91.09	"	"	1,788	1,006	4,191
V	"	814.45	"	"	15,988	8,993	6,434
合計		1,952.01			38,318	21,554	14,950
						74,822	

(5) 生産期間

造林計画およびI. S. F. 計画によれば、7年目からモデル地区住民の薪炭材の需要量の確保が可能となる。したがって、生産期間を6年間としたモデル地区内の生産量と需要量を対比すると、表6-24のとおりであり、生産量は需要量を十分賄い得ることになる。

なお、用材は現在ある森林から利用材積で17,195m<sup>3</sup>の供給ができるが、以後は造林木からの供給となり、最低でも10年目以降となる。

用材17,195m<sup>3</sup>を10年間の生産にした場合は、用材対象林からの枝条生産量が少なくなるので6年間の薪炭材の消費量に対し生産量は多目の計画とした。

表6-24 生産量と需要量の対比

用材 (m <sup>3</sup> )		薪炭材 (m <sup>3</sup> )			
生産量	需要量	生産量			需要量
		全幹	枝条	計	
17,195	17,195	38,318	36,504	74,822	70,200

注) 用材は皮なし利用材積、薪炭材は皮付材積である。

(6) 伐採に当たっての事前調査等

① 材積の測定

伐採に先行して、まず伐採予定の小班ごとに標準的な林相と見られる箇所にサンプル・プロット(Sampling Plot)を設け、蓄積調査を行う。これから択伐率10%の材積を決定する。

・用材についてはルソン島北部の材積式

$$\text{Dipterocarp Forest} \quad V \text{ m}^3 = 0.00005203 (D^2 H)$$

$$\text{Non Dipterocarp Forest} \quad V \text{ m}^3 = 0.00005109 (D^2 H)$$

から材積を求める。

・薪炭材については、標準木の枝条材積を求め、伐採対象とした用材材積との割合から枝条材積の生産量を算出する。

② 選木

伐採対象となる選木は以下のことを留意して行う。

- ・樹冠の疎開を避け、残存木で地表面の保護が図られるような選木を行う。
- ・急斜面に生育する樹木の伐採は行わない。
- ・成熟木、過熟木、欠損木を優先して選木する。
- ・選木したものには、マーキングするなどの標示を行う。

(7) 伐採・搬出の方法等

伐採対象林のほとんどは、二次・三次伐採が行われた森林であり、大径木の残存は少ない。



本計画では、木材の供給をモデル地区住民を対象としたことから、短期に大量の伐採を要するものではないと考えられるので、林地保全を図る面から、トラクター等の重機材を使用した集材方式は極力避け、少なくとも車道までは地元で実行している使役牛による集材方式が望ましい。

なお、伐採に当たっての主な留意事項は以下のとおりである。

- ・安全作業の確保を図る。
- ・伐採で残存木に被害を与えないように、予め伐採方向を決めておく。
- ・造材、集材作業を容易にするため、伐採順序、伐採方向を決めておく。

#### (8) 処分方法等

用材および薪炭生産計画は、モデル地区住民を対象としたものである。住民が生活資材として必要が生じたときに、申請に基づいて立木による処分方法をとるのが望ましいと考える。

したがって、監督官庁である宮林局署員は伐採等が適正に行われているか、指導・監督

- ・検査のために現場に立ち会う必要がある。

### 6-5-8 林道計画

林道は森林の管理、経営の基盤施設であるとともに、地域農山村社会の生活環境の向上、産業経済の振興にも大きな効果をもつものである。

林道網は、集落の位置等を勘案しながら、既設道路を利用するとともに造林、木材生産、I.S.F.等の計画に従って効率的な路線を作設し、将来的には地域交通の幹線となるよう計画して、林業経営の基盤の充実を図ることとする。

#### (1) 林道の区分および規格等

区分は事業道と作業道の2区分とし、事業道は事業区全般又は数箇の林班にまたがって利用することができる幹線的林道であり、作業道は造林の他各種の事業実行のために必要最小限の延長で、その事業の実行期間のみを目的とした林道である。

規格はすべてトラックの通行を原則とし、地形、地質、社会経済等の条件を十分配慮して決定するものとする。事業道についての標準規格は、縦断勾配は最急を9%とし、曲線半径は最小を15mとする。橋梁、排水施設等については、できるだけ簡素なものとする。例えば橋梁は沈下橋、排水施設は素掘石積工や丸太工等を採用する。

維持管理に当たっては雨期の集中降雨による路面、路側の侵食、流亡等の被害防止に留意する。

#### (2) 林道作設計画量

事業区別、林班別の林道作設計画は既設道路の改修を含めて、林道計画図（別添MAP No. FM-13-1, 2）、および表6-25に示す林道計画のとおりである。

表6-25 林道計画

事業区	林班	延長 km		事業区	林班	延長 km	
		事業道	作業道			事業道	作業道
I	5	4.8	2.0	IV	41~44	6.3	6.8
	6	2.8	2.0		46		4.5
	”		1.3		”		3.5
	9		2.8		48		5.0
	10	1.0	2.5		52~55	5.8	8.5
	11		9.0		56	4.3	4.5
	”		0.8	小計		16.4	32.8
小計		8.6	20.4	V	59・61	6.0	
II	17		6.0		60		3.5
	19		2.7		65		5.3
	22~23	4.8	1.3		71		1.3
	”		1.8		72		7.5
小計		4.8	11.8		75		3.8
III	26~27	8.8	3.3		78		1.8
	”		1.8	81		1.0	
	30		4.8	82		3.3	
	”		0.6	小計		6.0	27.5
	35		1.3	合計		km	km
	36		1.8		44.6	110.4	
38		4.3					
小計		8.8	17.9	総合計		155.0km	

## 6-5-9 林地保全計画

### (1) 治山、治水工事

治山、治水工事はモデル地区森林情報簿の崩壊・地すべり発生危険度評価とその現況における分布状況から判断して、流域に与える影響を考慮し、関連する土地利用の重要度に応じ、また、本計画の森林区分を勘案して箇所、規模を決定した。

工事時期は土木的工事を乾期に、緑化工事は雨期直前とする。

施工方法は努めて現地に応じたものとし、地元労働力の活用を図る。

#### ① 工事の種類

種類	説明
山腹工	荒廃した山腹面の土層の安定を図り、土壌の移動を静止させて、植生を導入して、緑化する工事。
溪間工	河川の縦横侵食の防止、土砂の流下を抑止するための谷止め、堰堤等の施工。
護岸工	溪岸の横侵食防止を主とする。曲線による溪岸の崩壊等の直接保護を目的とする工事。
水制工	流水方向の変更、流勢の緩和、流路幅の限定等をして横侵食を防ぐための施工。

#### ② 施工

山腹工は崩壊地、裸地とそれらの発生危険度の高い草地等が対象となる。崩壊等の発生危険度の高い箇所では、必要に応じて斜面の整形、ステップの作設を行い、自然植生による地表の被覆と人工植栽による緑化を期待する。

計画地内に数基の溪間工が作設されているが、いずれも破損が大きいし、堰堤は満砂状態であり、好ましい状況とは言えない。

石材の入手が容易であるので、今後の施工に当たっては安定計算に基づいて、得やすい資材を使用して、破壊に耐え、長期的にも機能を果し得るものでなければならない。そのためには基礎的な調査（降水量、流量、溪床勾配等）を十分に行い、そのデータによる堤体の設計をして、規模、資材を決定するものとする。

当地域には円礫が多いが、滑動による抵抗の空隙率から角礫が効果的であり、間隙にモルタルを注入した堤体とすることを基本とする。

また、洗掘防止のために水叩き部はコンクリート施工とし、水制工はクイ打、鉄線カ

ゴ, 編柵で施工する。護岸工は土盛りによるオーバーフローの防止, 流水の攻撃面は蛇籠, 石積で対応する。

(2) 治山・治水計画

事業区別治山計画は表6-26のとおりである。

施工順位としては崩壊・地すべり評価の高い林小班から着手し, 順次評価の低い箇所へ移ることとする。本計画では評価ランクのHとMを対象としたが, 林況の経年変化や土地利用の濃淡に応じて, 必要性を検討してLランクの箇所も着手することとする。

同表の施工規模, 数量は目安として示したものであり, 実行に当たっては詳細な施工計画の作成を要する。

表 6-26 治 山 ・ 治 水 計 画

事業区	林 班	小 班	崩壊・ 地すべ り評価	面 積	施工種, 規模, 数量等	作業道 延 長
I	4	K	M	5 ha	特に施工しない	— km
	8	A・E	M	103	溪間工 2 基 (L=20m, H=3m)	} 4.0
	"	G	M	35	溪間工 1 基 (L=20, H=3)	
	"	I	M	68	溪間工 1 基 (L=20, H=3)	
II	19	A	M	186	溪間工 2 基 (L=20, H=3) 山腹工 1 km	2.2
	20	M	M	78	溪間工 1 基 (L=30, H=4)	0.5
	21	B, G, I, K	M	110	溪間工 1 基 (L=20, H=3) 山腹工 1 km	0.7
	23	B, I, L	M	245	溪間工 4 基 (L=20, H=3) 山腹工 0.5km	1.3
III	25	I	M	51	溪間工 1 基 (L=20, H=3)	—
	27	F	M	87	溪間工 1 基 (L=10, H=2) 山腹工 1 km	0.6
	31	B・F	M	363	溪間工 3 基 (L=20, H=3) 山腹工 4 km	1.1
	32	A	M	205	溪間工 2 基 (L=20, H=3) 山腹工 1 km	—
	38	C・D	M	111	溪間工 1 基 (L=40, H=4)	0.5
	39	E	M	42	山腹工 1.5km	—
	40	E	M	3	特に施工しない	—
IV	47	E	M	570	溪間工 6 基 (L=20, H=3, 4基) (L=40, H=4, 2基) 水制工 0.5km	1.3
	48	H	M	316	溪間工 5 基 (L=20, H=3, 2基) (L=40, H=4, 3基) 水制工 0.5km	3.0
	49	A	M	331	溪間工 1 基 (L=30, H=3) 山腹工 1.5km	0.7
	51	B	M	483	溪間工 3 基 (L=30, H=3) 山腹工 4 km	1.2
	52	A	M	231	溪間工 2 基 (L=30, H=3) 山腹工 1.5km	0.7
	53	A	M	292	溪間工 2 基 (L=30, H=3) 山腹工 1.5km	1.5
	56	A	M	666	溪間工 5 基 (L=20, H=3, 2基) (L=30, H=3, 3基) 山腹工 1.5km	1.4
58	A・D	M	161	溪間工 2 基 (L=20, H=3) 山腹工 1 km	0.2	
V	62	E	M	4	特に施工しない	—
	63	A	H	448	} 山腹工 6 基 (L=30, H=3, 4 基) (L=40, H=4, 2 基)	} 1.8
	64	L	H	370		
	65	A・D	H	410	溪間工 4 基 (L=30, H=3) 山腹工 2 km	1.0
	"	C	M	20	特に施工しない	—
	67	C・E	M	78	溪間工 2 基 (L=20, H=3)	1.1
	69	A・D	M	40	特に施工しない	—
	71	A・H	H	322	溪間工 3 基 (L=30, H=3) 山腹工 1.5km	0.2
	"	I	M	3	特に施工しない	—
	73	F	M	4	特に施工しない	—
	75	D	M	6	特に施工しない	—
	77	A	M	2	特に施工しない	—
79	H	H	276	溪間工 2 基 (L=20, H=3) 山腹工 2 km	1.1	

## 6-5-10 公園・保健休養林計画

公園・保健休養林は図6-22のとおり、本計画区の南境界付近にある滝周辺に設定した。その面積は255haであり、IV事業区、49林班、A、B、D小班と50林班A、B小班に位置する。

この地域で滝を中心とした森林の風致施業を行うとともに、レクリエーション施設を設置して、地域住民が保健休養のために活用することを目的とする。

### (1) 風致林施業

設定目的に沿って施業方法を検討するためゾーニングを行い、それぞれに応じた施業を計画するものとする。

#### ① 森林造成ゾーン

草地状態の箇所を人工造林により再森林化を図るものである。造林に当たっては山地災害の防止と修景的観点による仕立て方に留意することとする。即ち、急傾斜地で土砂流出のおそれのある箇所は崩壊に強い複層林仕立てにして、それ以外の平坦な箇所は通常の造林にするなどを検討するものとする。

#### ② 森林風致ゾーン

樹林地を対象として景観的価値を高める施業を行うゾーンである。修景のための保育作業（つる切り、雑灌木の除去、枝打ち等）と景観維持のために本数調整をする間伐等を行う。

#### ③ レクリエーション・ゾーン

車道、遊歩道、駐車場、運動広場、休憩場、プール、管理棟等の施設を設け、当地区内の維持管理と入込数の増加を期するための魅力の多いゾーンとする。

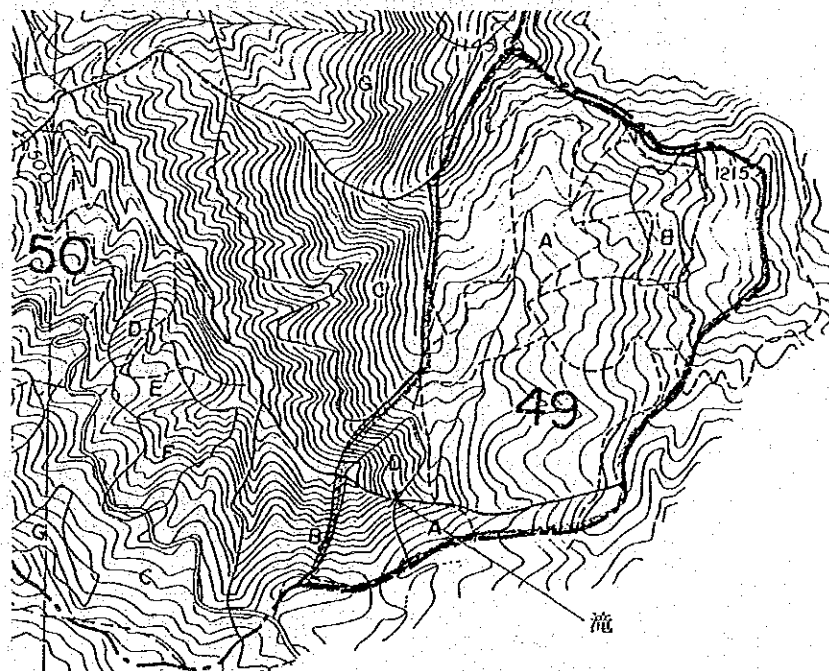


図6-22 公園・保健休養林位置図

(2) 諸施設の設定

車道は州道の峠から滝に向うほぼ平坦な箇所を延長 500m、幅員 4 mとして敷砂利を施す。遊歩道は車道の終点から滝の上部に至る線と迂回して雄大な瀑布が眺められ滝の下部に通ずる路線の 2 線とする。

車道、遊歩道とも両側に花木を植込み修景をはかる。駐車場を主体として周辺に運動広場、プール、管理棟を配置し、休憩場、ベンチ等は滝を中心とした眺望の優れた位置に設置する(図 6-23)。

なお、修景用花木としては表 6-27 に示したものを参考とする。

表 6-27 代表的な花木類

種類	開花時期	開花期間	樹冠	色調	樹高
Fire Tree	2~3月	2~3月	5~7 m	赤	10 m
Golden Shower	3~5月	3~5月	5~7 "	黄	10 "
Dapdep	3~5月	Summer time	5~7 "	赤	10 "
African tulip	3~5月	"	5~6 "	赤	10 "
Banaba	3~6月	"	3~5 "	紫	3~8 "

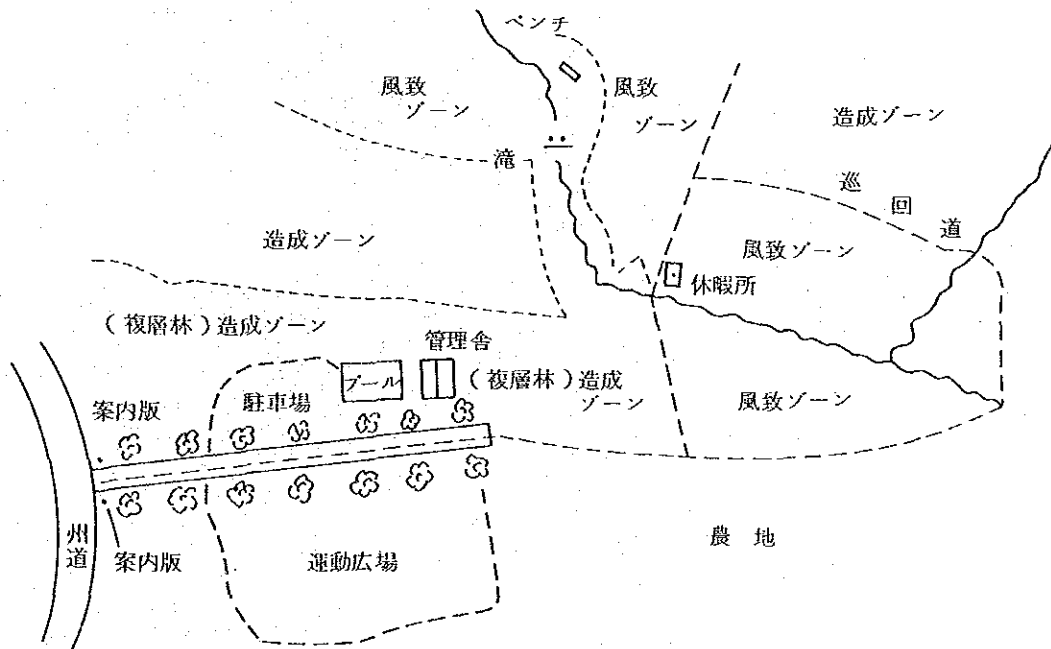


図 6-23 イメージ図

### 6-5-11 特用林産計画

本計画地域においては特用林産物としてRattan, Bamboo, 薬草(medical plants)等があるが、関係する諸資料によればRattanが資源量、製品需要などから有望な産物といえる。

したがって、本計画ではRattanについて計画する。

Rattanの生態等は品種にもよるが Cagayan州, Nueva vizcaya州を含み標高2,000mまでの山地に分布している。属別ではCalamus 48, Daemonorops 14, Karthalsia5, Plectocomia2, 計69種が生育している。また品種によっては10~15年で6~10mに成長し、収穫が可能である。

直径2cm以上のPolesはDip. Old Growth Forestでha当たり279本, 1,946m, Dip, Residual Forest でha当たり233本, 1,448mの資源量がある。以上のことから保育・管理の適正な実施により持続的な資源の供給が期待できる。

#### 1) Rattan 生産対象林

I. S. F. 計画ではRattan生産を計画した。またそれ以外に用材, 薪炭生産対象林の 3,306 haでRattan生産計画をたてることとする。

#### 2) Rattan 生産計画

Rattanの収穫には次式が使用されている。

Formula:

$$A A C = \frac{A \times A v}{r} \times f$$

Where: A A C = annual allowable cut in lineal meters  
A = forested area in hectare  
A v = average stand per hectare  
r = rotation period or 15 years  
f = recovery factor of 85%

この式で算出すれば次のとおりである。

$$A = 3,306 \text{ ha}$$

$$A v = 100 \text{ lineal meter}^*$$

$$r = 15 \text{ 年}$$

$$f = 85\%$$

$$A A C = \frac{3,306(100)}{15} \times 0.85$$

$$= 18,734 \text{ lineal meter}$$

\* 前述のDip・Residual ForestのRattan資源量は直径2cm以上でha当たり413 lineal meterを示しているが、種類によっては直径1cm以下のものから10cmに達するものもあり、したがって、利用面から、一般的にAvは100 lineal meterとされているので、この数値を使った。

用材, 薪炭生産対象林でのRattan生産は、年間18,734 lineal meterとなる。



### 6-5-12 森林の保護計画

各種の森林被害に対する予防対策の充実を図るとともに、早期発見に努め、防除体制を確立して森林の保護に万全を期し、健全な林分の育成に努めることとする。

#### (1) 森林火災

森林火災は最近の森林破壊の最大の原因といわれている。本計画では人工造林の拡大を予定しているが、その成否の鍵となるのは山火事対策と思われる。そのために予防措置として次のとおり計画した。

##### ① 防火線の設定

造林地が連続して大面積化することは被害を拡大させる危険が大きいため、防火線を設定して造林地の分散を図るとともに消火に利用する。その位置および延長は表6-28のとおりである。

表6-28 防火線の位置およびその延長

事業区	位置（事業区又は林班界）	延長	備考
Ⅱ	17, 18 林班	2.75km	幅員はすべて10mとする
	22, 23 "	2.00	
Ⅲ	29, 30 "	2.25	
	32, 33 "	2.75	
	Ⅲ, Ⅳ 事業区	6.25	
Ⅳ	45, 46 林班	2.00	
	51, 52 "	1.50	
	57, 58 "	2.50	
	Ⅳ, Ⅴ 事業区	6.50	
Ⅴ	61, 62 林班	1.25	
	71, 72 林班	2.75	
	79, 80 "	1.50	
計		34.00	

##### ② 耐火樹種の植栽

防火線に並行して両側に幅20m以上のヤマネ、チークによる耐火樹種を植栽する。これは造林計画の中で前記の樹種を配置して実行することとする。

### ③ 見張り小屋の設置

山火事の早期発見のため、基礎解析の「視界」を利用して、最も効果的な位置に3箇所設置する。見張り期間は乾期の11月から翌年4月までとする。

設置箇所は表6-29のとおりである(図6-24, 25, 26)。

表6-29 見張り小屋設置箇所

No.	設 置 箇 所			見 張 り 対 象 地 区
	地 区	事業区	林班界	
1	Kasibu	I	9・10	I, II事業区全体とIV, V事業区の稜線部
2	Bayombong	I, III	12・13・27	III, IV事業区全体とV事業区の稜線部
3	Dupax	V	70・71・73	V事業区全体とIII, IV事業区の稜線部

### ④ パトロールの実施

監視業務の補完のため、機動力、通信施設を備えたパトロール班による巡回を実施するとともに、地域住民に山火事の注意の呼びかけを行う。

パトロールの要員は主として見張り従事者の非番者を当てることとする。

## (2) 病虫害等

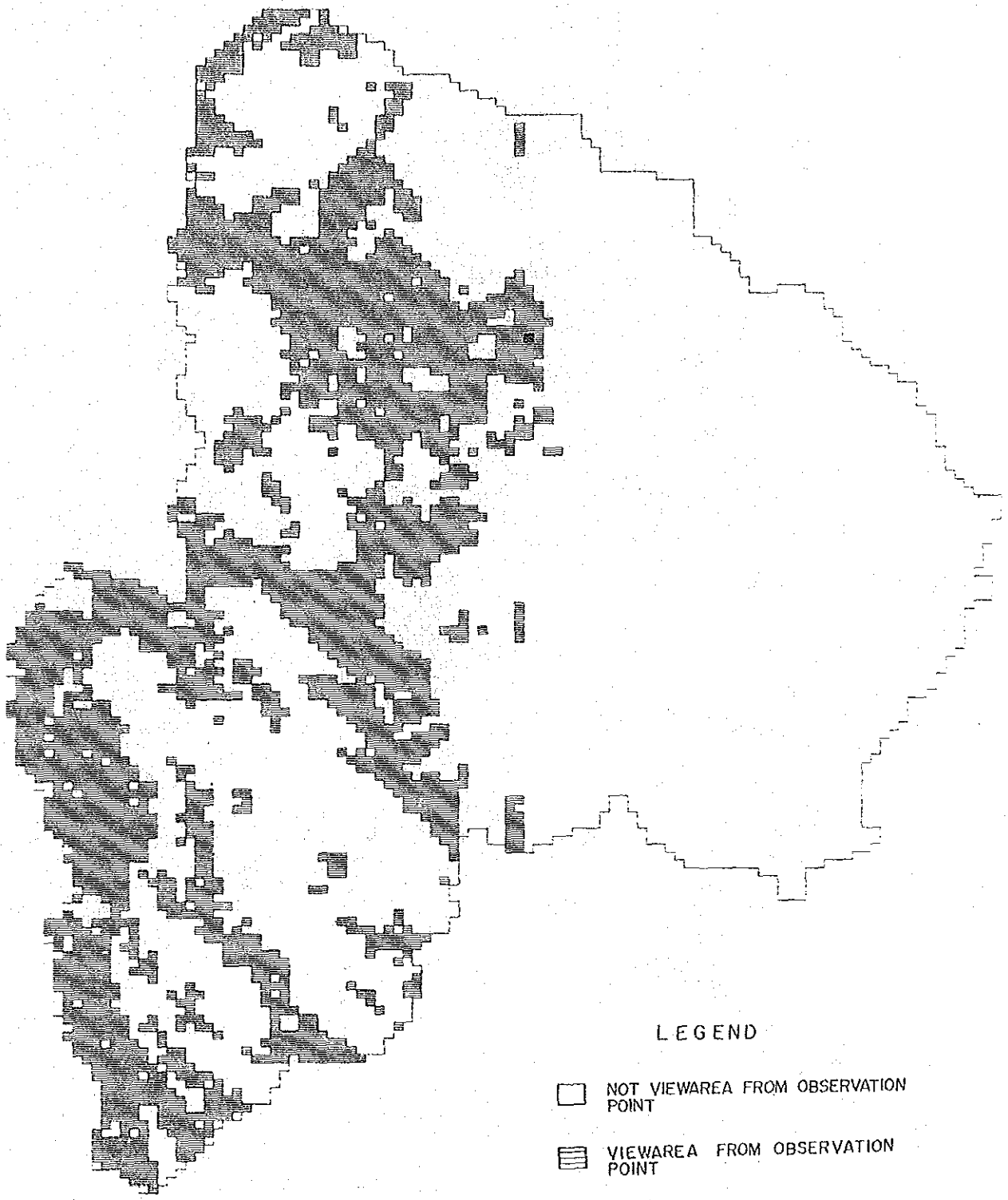
現状では特に目立った被害は考えられないが、造林地の拡大に伴って、当然、その危険性は増大するので、事前にその予防対策を検討しておく必要がある。

気象害については樹木の風倒、豪雨による林地の滑落等であるが、現地の実態に応じた適切な更新、保育方法を選択するとともに、保護樹帯の設置等に留意して被害の未然防止に努める。

病虫害についてはG・i-iの黄葉病やP. Kesiya のIps caligraphus, Mahogany のHypsipyla sp. 等の虫害が予想されるが、これらについて発生予察を的確に行い早期発見、早期駆除に努めることとする。

## (3) 森林の管理

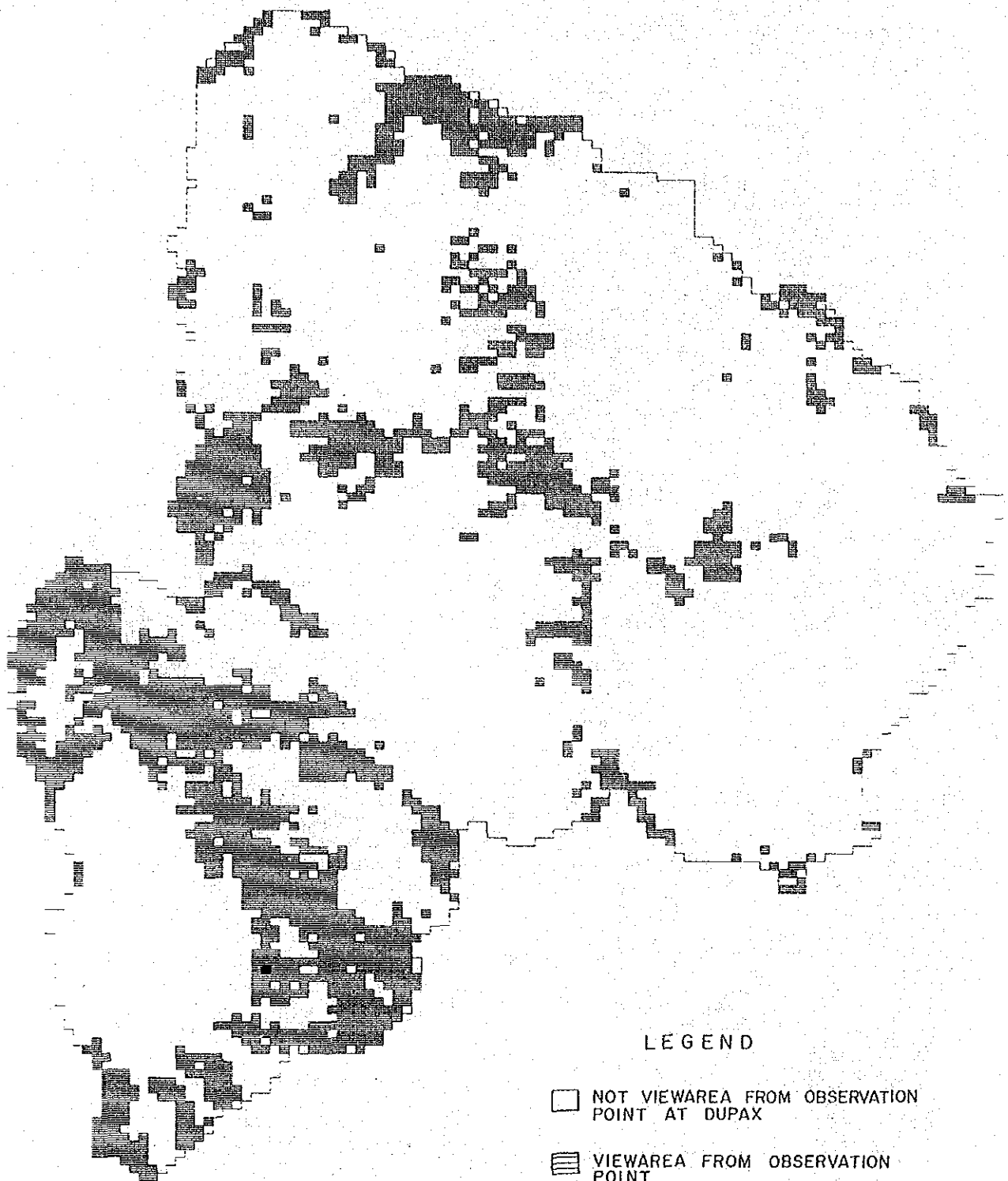
山火事および移動耕作等による森林の減少傾向が進んでいるため、本計画では森林の保全が重要な課題となっている。特に計画されている造林地には耕作地に隣接しているものが多く、山火事の危険が大きい。したがって、乾期における防火線の刈払いや火入れの監視のために林野巡視の充実を図り、地元住民に対しては森林愛護思想の普及に努めることとする。



LEGEND

- NOT VIEWAREA FROM OBSERVATION POINT
- VIEWAREA FROM OBSERVATION POINT
- OBSERVATION POINT AT BAYOMBONG EXPOSURE (1)

图 6-24 视界-1



LEGEND

□ NOT VIEWAREA FROM OBSERVATION POINT AT DUPAX

▨ VIEWAREA FROM OBSERVATION POINT

▩ OBSERVATION POINT AT DUPAX

EXPOSURE (2)

图 6-25 视界-2

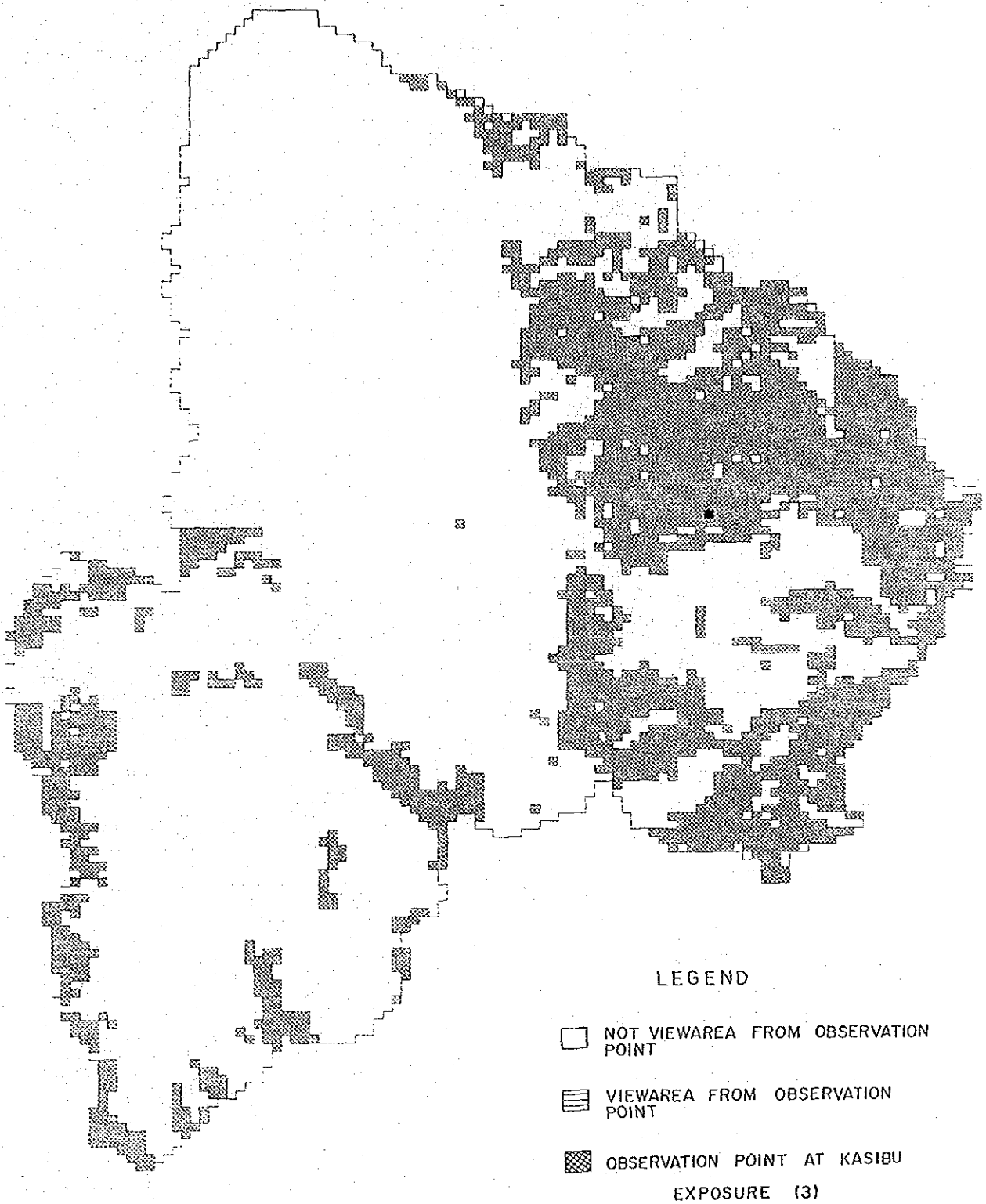


图6-26 视界-3

6-5-13 試験・調査

当計画において林業技術を向上させ、事業成果の確実性を高めるため、当面必要と思われる事項は次のとおりである。

- 人工造林技術の確立
  - 造林地成績調査（適地適木の判定）
  - 下刈り作業の方法別等諸調査（効率的な保育作業の確立）
  - 山火事に対する保護
- 天然林の更新技術開発
  - 稚樹の発生、消長状況の把握

(1) 人工造林技術の確立

① 造林地成績調査

- 目的： 適地、適木の判定
- 対象樹種： 全植栽樹種
- 調査箇所： 各事業区に1箇所
- 調査面積： 1樹種につき、1,000㎡（40m×25m）
- 調査時期： 植栽時、以後毎年定期に1回
- 調査方法： 毎木について樹高、3年目以降は胸高（或は根元）直径を測定。各プロットについて測定順序（方向）を一定にしておく
- 記録： 現地調査結果を整理して台帳に記録し保存する。

記入例

造林地成績調査台帳								
プロット番号	樹種	植栽年月	標高	傾斜	方位	土壌	前植生	地拵方法

調査年月日	本数	樹高			直径（胸高・根元）			特記事項 （病中害、保育作業の内容、その他）
		最高	最低	平均	最高	最低	平均	

造林地成績調査野帳				
プロット番号	樹種	調査年月日	天候	調査員
〇〇	〇〇〇	〇・〇・〇	〇〇	〇〇, 〇〇
調査木番号	樹高	直径（胸高・根元）	備考	

② 下刈り作業の方法別等諸調査

- 目的 : 効率的な保育作業の確立  
 対象樹種 : 全植栽樹種  
 調査箇所 : 1樹種につき2箇所  
 調査面積 : 5,000㎡ (100m×50m) 樹高測定はそのうち1,000㎡ (40m×25m)  
 調査時期 : 工程は下刈り実行時, 樹高は植栽時と毎年定期的に1回  
 調査方法 : 工程は調査区域内に要した労力数を方法別に調査。樹高は固定プロット1,000㎡について調査

記入例

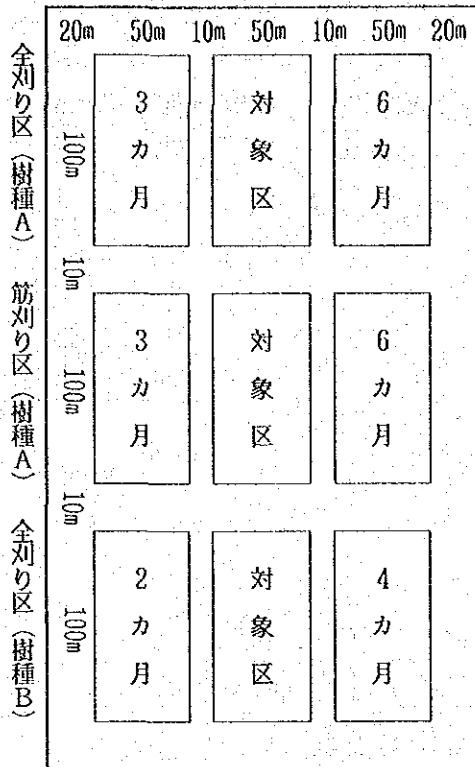
下刈り調査野帳 (方法別労力数)							
プロット番号	樹種	調査年月日	天候	調査員	下刈り方法別	所要労力数	人

下刈り調査野帳 (樹高測定)							
プロット番号	樹種	調査年月日	天候	調査員	下刈り方法	下刈り回数と実行月日	調査時の下草高 (平均) cm

下刈り工程調査取りまとめ表				
プロット番号	樹種	下刈り方法	労力数人/ha	備考

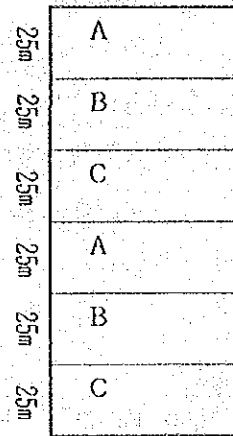
下刈り期間間隔と造林木生育との関係調査							
プロット番号	樹種	下刈り方法	下刈り間隔	平均樹高	下草高	枯損率	備考
			日間	cm	cm		

下刈り試験地 (月数は実行間隔)  
210m

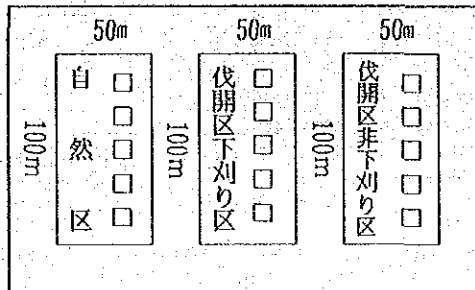


対象区は地拵、植付は他と同じで下刈りは不実行

造林成績試験地 (A, B, Cは樹種)  
40m



天然更新試験地



方形区 2m x 2m



③ 山火事に対する保護（研究）

① 予防対策

- a. 耐火樹種の植栽 ヤマネ, チーク（マンゴー）
- b. 防火線（樹帯）の造成 地形（稜線, 溪畔）, 気象（風向, 風力）
- c. 防火用水池の作成

② 消火隊の配置 要員編成, 見張り小屋, 消火器材

③ パトロールの実施 早期発見, 機動力, 通信方法

④ 啓蒙宣傳 行政長を通じた協力要請, 植樹祭, スポーツ大会, ポスターコンクール

(2) 天然更新技術開発

稚樹の発生と消長状況の把握

調査区は地形, 地質, 土壌などが計画区内で平均的な林地であって, 設定, 管理, 測定に利便な箇所を選定する。

調査区は自然区と伐開区を設け, 伐開区はさらに下刈り区, 非下刈り区を設ける。

調査の大きさは50m×100mとし, その中に5箇の2m×2mの方形区を設け, 稚樹の樹種名, 発生と消失本数, 樹高を測定する。

測定は毎年1回定期に行い記録保存する。

記入例

天 然 更 新 調 査 野 帳					
林 小 班		測定年月日		調査員	
区の種類		プロットNo			
樹 種	前回調査本数	調査本数	増減本数	平均樹高	特 記 事 項

## 6-6 インテグレートッド・ソシアル・フォレストリー (I. S. F.) 計画

### 6-6-1 基本的考え方

フィリピン政府は1982年にI. S. F. (LOI, 1260号)の事業目的として“食料生産と森林の復旧において、国の重要な担い手となる焼畑農民と、その他の林地内居住者を活用することによって森林資源を国家の経済的、社会的発展のために利用する”と基本的考え方を示している。

そして、これまで行ってきた森林・林業、更には地域の社会経済環境の諸調査および分析結果とモデル地区の住民に対するアンケート調査結果の農牧地拡張についての強い要望や薪炭材、果樹を自家栽培すること、家内産業の原材料としての林産物の増産期待などを踏まえて、本経営計画の基本方針の中で「地域社会開発への寄与」の具体的事項としてI. S. F. を通じて土地生産力の維持、環境の保全、用材・薪炭材の供給等に努めることを定めた。

したがって、本計画においては可能な限りI. S. F. の適地を選定し、また内容の充実に努めることを基本的考え方として、I. S. F. 計画を策定する。

### 6-6-2 計画の内容

#### 1) 選定条件

I. S. F. 対象地は以下に述べる選定条件によって設定する。

- ① 土壌侵食、崩壊・地すべり等の危険度の低いこと（付属資料-9 I. S. F. 情報簿による）。
- ② 現存の耕作地はできるだけ対象地とするが、散在する小面積の耕作地は森林の管理上からも好ましくない（特に森林火災について）ので対象地から除外する。
- ③ 平均傾斜25%以下を対象地とし、その中に18%（農耕地の最大傾斜）以下の箇所が含まれていること。
- ④ 車道に近く、交通の便が良いこと。
- ⑤ 生活用水や農業用水の確保ができること。

以上の条件により選定した対象地は表6-30のとおりである。なお詳細は別添のMAP No. TM-4: 1, 2とFM-13: 1, 2および付属資料-10 I. S. F. 計画簿に示した。

表 6-30 事業区別 I. S. F. 対象地の現況植生等面積  
(単位: ha)

事業区 植生等	I	II	III	IV	V	合計
1	36.95	42.97	84.80	41.11	82.70	288.53
2				18.01	14.83	32.84
3						
4	54.88	189.74	265.70	65.66	149.24	725.22
5			7.02			7.02
6	271.39	781.04	342.35	346.33	638.21	2,379.32
7			5.19			5.19
合計	363.22	1,013.75	705.06	471.11	884.98	3,438.12

注) 植生等のNoは次のものである。4と5は本来Kainginで区画してきたが、ここでは便宜上MC<sub>1</sub>とMC<sub>2</sub>に分類した。従ってここではKainginの分類はない。

- |  |   |
|--|---|
| 1. Logged-over, Secondary(NL)          | 5. Permanent cropland(Mc <sub>2</sub> ) |
| 2. Reproduction and Brushland(NR)      | 6. Grassland(include Pasture) (G)       |
| 3. Mossy Forest(NY)                    | 7. Built-up area (B)                    |
| 4. Seasonal cropland(Mc <sub>1</sub> ) |   |

## 2) 経営規模および内容

アンケート調査による地域住民の生活実態等および I. S. F. の各種制度の経営規模を参考に、1家族の経営規模は7ha以下とした。

その内容および規模の基準は以下のとおりである。

### ① 農耕地……1.5ha

居住地および農産物の生産の場とし、傾斜は18%までとする。なお、居住地周辺には生活および家内工芸資材として、竹林の導入も図る。

### ② 果樹・ロタン・コーヒー……1.5ha

地域特産品として有利販売のできる品目、品種の導入を図る。なお、樹下には薬草木(Medical plant)の導入も試みる。

### ③ 用材・薪炭林……2ha

地域住民の自家消費材の確保を目的とする。

### ④ 牧畜……1.5ha

原則的には使役牛の放牧および飼料確保用地とし、草地改良と管理の合理化を図る。

また、等高線に沿い、または団地状に庇陰樹(飼料木)の導入を図り、飼料の確保と土壌侵食防止にも役立つ。

以上から経営規模および内容別にとりまとめたのが表6-31である。

なお、詳細は付属資料-10, I. S. F. 計画簿に示した。

表6-31 内容別計画面積(単位:面積はha, 世帯数は戸)

事業区 主な利用目的	I	II	III	IV	V	合計
世帯数	55	157	110	74	135	531
農耕	82.50	235.50	165.00	111.00	202.50	796.50
果樹	49.81	185.78	69.67	57.96	133.43	496.65
用材・薪炭林	111.46	314.00	220.59	150.04	263.85	1,059.94
ロタン・コーヒー	36.95	42.97	84.80	41.11	82.70	288.53
牧畜	82.50	235.50	165.00	111.00	202.50	796.50
合計	363.22	1,013.75	705.06	471.11	884.98	3,438.12
世帯平均	6.60	6.46	6.41	6.37	6.56	6.47

### 3) 留意事項等

モデル地区の気候はタイプⅢに属しており、特に顕著な季節変化はないが、11月から4月にかけて比較的乾燥しており、その他の月は湿潤である。

この気候条件下での植栽木および栽培品目の選択のためにPhilippine Agriculture Fact Book & Buyer's Guide(Published by Phillipine Almanac Printers, Inc.)から一部を抜粋して表6-32に示した。

また、販売目的からの選択については、フィリピン共和国は北緯4°~22°にわたっており、同一品目でも地域によって収穫時期もずれているので、有利販売のためにも近郊市場のみならず広く市場動向の情報収集を心掛ける必要がある。

#### ① 農耕

1家族当たり1.5haの計画地内には住居を構え、主として自家消費を目的に農作物の生産を行うが、一部では販売のための生産も考えられよう。

入植者は作付けについては経験を有していることでもあり、個々に言及する必要はないと考えるが、I. S. F.の諸制度(Forest Occupancy Management, Communal Tree Farming等)に見られる技術指導等の活用を図り、病虫害対策、増収技術の向上および経営の合理化を図ることも心掛ける必要がある。

また、住居の周りに竹林を導入すれば生活資材および竹籠等の手工芸品用資材の確保も図られよう。

#### ② 果樹, ロタン, コーヒー

果樹はMango, Citrus, Cashew, Bananaの植栽を計画した。ha当たり植栽本数, 植栽割合につ

いては表6-37に示した。

ロタン、コーヒーの生産地は森林内で行うこととなるが、樹冠面積は弱度の陽光と庇陰を保つために70%位にする必要がある。

なお、森林が無いか、少ない区画においては、果樹の栽培地を多く見込んだ計画とした。

### ③ 用材・薪炭林

入植者にとって日常生活の必需品に薪炭がある。

薪炭材の消費量で述べたように、消費を賄うためには1家族(5人)で年間0.04ha、6年伐期で6年間で0.24haの薪炭材の造林を計画した。

用材の造林は薪炭林の造林面積を差し引いた面積で行うこととする。

造林技術等については森林経営計画の項で述べている事項に準じて行うこととする。

### ④ 牧畜

現在、牛1頭につき4~5haの放牧が行われているが、草地改良と管理の合理化を図ることによって1.5haで賄い得るものとする。

また、面積比で10%に庇陰樹(飼料木)を等高線沿い、または団地状に植栽して土壌侵食防止を図るとともに保育管理(枝打ち)を行うことによって飼料とともに燃材の補充も図れることになる。

## 4) 年次計画

年次計画として以下の表を作成した。なお、農耕については家族構成および栽培品目も多種にわたると思われるので年次計画は作成しなかった。

- ・表6-33 用材林、薪炭林の造林面積
- ・表6-34 果樹等の植栽面積
- ・表6-35 ロタン、コーヒーの植栽面積
- ・表6-36 庇陰樹・飼料木の植栽面積
- ・表6-37 所要苗木の積算基礎
- ・表6-38 用材林、薪炭林の所要苗木数
- ・表6-39 果樹等の所要苗木数
- ・表6-40 ロタン、コーヒーの所要苗木数
- ・表6-41 庇陰樹・飼料木の所要苗木数

なお、所要苗木は、6-5-6苗木生産計画で供給する計画とした。

表6-32 Planting Calendar: Climate Type III

	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.
Rice:													
Lowland				—————									
Palagad													
Upland		—————								—————			
Corn:													
Dry season									—————				
Rainy season		—————											
Third crop										—————			
Peanut:													
Dry season							—————						
Rainy season		—————											
Third crop										—————			
Beans:													
Batao			—————										
Bountiful bean			—————							—————			
Cowpea or kibal			—————							—————			
Kadios			—————							—————			
Mungo							—————				—————		
Patani (climbing)			—————							—————			
Seguidillas			—————							—————			
Sitao			—————							—————			
Soybean			—————						—————				
Tapilan			—————							—————			
Peas		—————								—————			
Vegetables:													
Leafy:													
Cabbage		—————								—————			
Cauliflower		—————								—————			
Celery	—————									—————			
Lettuce		—————								—————			
Mustard			—————							—————			
Pechay			—————							—————			
Spinach			—————							—————			
Fruit:													
Ampalaya			—————							—————			
Chayote			—————							—————			
Cucumber			—————							—————			
Eggplant			—————							—————			
Melon (ordinary)			—————							—————			
Mrskmelon			—————							—————			
Okra	—————									—————			
Patola			—————							—————			
Squash			—————							—————			
Sweet pepper			—————							—————			
Tomato			—————							—————			
Upo		—————								—————			
Condol				—————						—————			
Watermelon				—————						—————			
Root:													
Sweet Potato		—————								—————			
Carrot			—————							—————			
Gabi			—————							—————			
Garlic			—————							—————			
Ginger			—————							—————			
Irish Potato			—————							—————			
Radish				—————						—————			
Sinkamas			—————							—————			
Cassava			—————							—————			
Others:													
Tapilan			—————							—————			
Talinum			—————							—————			
Arrowroot			—————							—————			
Kutchai			—————							—————			
Beets				—————						—————			
Endive				—————						—————			
Onion (big bulb)				—————						—————			
Onion (small bulb)		—————								—————			

表6-33 用材林、薪炭林の造林面積

(単位: ha)

事業区	1年次		2年次		3年次		4年次		5年次		6年次		7年次		8年次		9年次		10年次		合計	
	年間	1家族平均	年間	1家族平均	年間	1家族平均	年間	1家族平均	年間	1家族平均	年間	1家族平均	年間	1家族平均	年間	1家族平均	年間	1家族平均	年間	1家族平均		
用材林	I	8.80	0.16	8.80	0.16	8.80	0.16	8.80	0.16	8.80	0.16	11.00	0.20	11.00	0.20	11.00	0.20	11.00	0.20	10.26	0.19	98.26
	II	25.12	0.16	25.12	0.16	25.12	0.16	25.12	0.16	25.12	0.16	31.40	0.20	31.40	0.20	31.40	0.20	31.40	0.20	25.12	0.16	276.32
	III	17.60	0.16	17.60	0.16	17.60	0.16	17.60	0.16	17.60	0.16	22.00	0.20	22.00	0.20	22.00	0.20	22.00	0.20	18.19	0.17	194.19
	IV	11.84	0.16	11.84	0.16	11.84	0.16	11.84	0.16	11.84	0.16	14.80	0.20	14.80	0.20	14.80	0.20	14.80	0.20	13.88	0.19	132.28
	V	21.60	0.16	21.60	0.16	21.60	0.16	21.60	0.16	21.60	0.16	27.00	0.20	27.00	0.20	27.00	0.20	27.00	0.20	15.45	0.11	231.45
小計	84.96		84.96		84.96		84.96		84.96		106.20		106.20		106.20		106.20		82.90		932.50	
薪炭林	I	2.26	0.04	2.20	0.04	2.20	0.04	2.20	0.04	2.20	0.04	2.20	0.04	2.20	0.04	2.20	0.04	2.20	0.04	-	-	13.20
	II	6.28	0.04	6.28	0.04	6.28	0.04	6.28	0.04	6.28	0.04	6.28	0.04	6.28	0.04	6.28	0.04	6.28	0.04	-	-	37.68
	III	4.40	0.04	4.40	0.04	4.40	0.04	4.40	0.04	4.40	0.04	4.40	0.04	4.40	0.04	4.40	0.04	4.40	0.04	-	-	26.40
	IV	2.96	0.04	2.96	0.04	2.96	0.04	2.96	0.04	2.96	0.04	2.96	0.04	2.96	0.04	2.96	0.04	2.96	0.04	-	-	17.76
	V	5.40	0.04	5.40	0.04	5.40	0.04	5.40	0.04	5.40	0.04	5.40	0.04	5.40	0.04	5.40	0.04	5.40	0.04	-	-	32.40
小計	21.24		21.24		21.24		21.24		21.24		21.24		21.24		21.24		21.24		-	-	127.44	
用材林・薪炭林	I	11.00	0.20	11.00	0.20	11.00	0.20	11.00	0.20	11.00	0.20	11.00	0.24	11.00	0.24	11.00	0.20	11.00	0.20	10.26	0.19	111.46
	II	31.40	0.20	31.40	0.20	31.40	0.20	31.40	0.20	31.40	0.20	31.40	0.24	31.40	0.24	31.40	0.20	31.40	0.20	25.12	0.16	314.00
	III	22.00	0.20	22.00	0.20	22.00	0.20	22.00	0.20	22.00	0.20	22.00	0.24	22.00	0.24	22.00	0.20	22.00	0.20	18.19	0.17	220.59
	IV	14.80	0.20	14.80	0.20	14.80	0.20	14.80	0.20	14.80	0.20	14.80	0.24	14.80	0.24	14.80	0.20	14.80	0.20	13.88	0.19	150.04
	V	27.00	0.20	27.00	0.20	27.00	0.20	27.00	0.20	27.00	0.20	27.00	0.24	27.00	0.24	27.00	0.20	27.00	0.20	15.45	0.11	263.85
合計	106.20		106.20		106.20		106.20		106.20		127.44		106.20		106.20		106.20		82.90		1,059.94	

表6-34 果樹等の植栽面積

(単位: ha)

事業区	1~4年次の年間										5年次					1~5年次					
	Mango	Citrus	Cashew	Banana	小計	Mango	Citrus	Cashew	Banana	小計	Citrus	Cashew	Banana	小計	年間	1家族平均					
I	7.00	0.13	1.50	0.03	1.00	0.02	0.50	0.01	10.00	0.18	6.81	0.12	1.50	0.03	1.00	0.02	0.50	0.01	9.81	0.18	49.81
II	26.00	0.17	5.50	0.04	3.50	0.02	2.00	0.01	37.00	0.24	26.78	0.17	5.50	0.04	3.50	0.02	2.00	0.01	37.78	0.24	185.78
III	9.50	0.09	2.00	0.02	1.50	0.01	1.00	0.01	14.00	0.13	9.17	0.08	2.00	0.02	1.50	0.01	1.00	0.01	13.67	0.12	69.67
IV	8.00	0.11	2.00	0.03	1.00	0.01	0.50	0.01	11.50	0.16	8.46	0.11	2.00	0.03	1.00	0.01	0.50	0.01	11.96	0.16	57.96
V	18.50	0.14	4.00	0.03	2.50	0.02	1.50	0.01	26.50	0.20	19.43	0.14	4.00	0.03	2.50	0.02	1.50	0.01	27.43	0.20	133.43
合計	69.00		15.00		9.50		5.50		99.00		70.65		15.00		9.50		5.50		100.65		496.65

表6-35 ロタン・コーヒーの植栽面積

(単位; ha)

事業区	1～4年次の年間		5年次		1～5年次	
	Rattan	Coffee	Rattan	Coffee	小計	合計
I	5.91	1.48	5.91	1.48	7.39	36.95
II	6.88	1.72	6.88	1.69	8.57	42.97
III	13.57	3.39	13.57	3.39	16.96	84.80
IV	6.58	1.64	6.59	1.64	8.23	41.11
V	13.22	3.31	13.27	3.31	16.58	82.70
合計	46.16	11.54	46.22	11.51	57.73	288.53

表6-36 庇陰樹・飼料木の植栽面積

(単位; ha)

事業区	1～5年次		6～10年次		1～10年次 合計
	年間 平均	1～5年次 合計	年間 平均	6～10年次 合計	
I	0.83	4.15	0.82	4.10	8.25
II	2.36	11.80	2.35	11.75	23.55
III	1.65	8.25	1.65	8.25	16.50
IV	1.11	5.55	1.11	5.55	11.10
V	2.03	10.15	2.02	10.10	20.25
合計	7.98	39.90	7.95	39.75	79.65

注) 植栽面積は牧畜対象面積の10%とした。



表 6-37 所要苗木の積算基礎

1. 用材林用苗木

樹種	ha当たり本数 (本)	対象面積当たり 造林割合 (%)	伐期齢 (年)	伐期材積 (m <sup>3</sup> /ha)	備考
Pinus kesiya	1,667	約 20	30	283	育苗苗木数はha当たり本数の10%増とする
Molave	2,500	" 20	40	380	
Mahogany	1,111	" 20	40	386	
Narra	2,500	" 20	80	386	
Teak	833	" 20	80	319	

2. 薪炭材・庇陰樹・飼料木用苗木

樹種	ha当たり本数 (本)	対象面積当たり 造林割合 (%)	伐期齢 (年)	伐期材積 (m <sup>3</sup> /ha)	備考
Giant ipil-ipil	1,667	100	6	94	①育苗苗木数はha当たり本数の10%増とする。 ②伐採後は萌芽更新とする。

2. 果樹・ロタン等の苗木

樹種	ha当たり本数 (本)	対象面積当たり 植栽割合 (%)	備考
Mango	50	約 70	①育苗苗木数はha当たり本数の10%増とする。
Citrus	600	" 15	
Cashew	150	" 10	
Banana	600	" 5	
Rattan	200	" 80	②Rattanは萌芽仕立て更新とする。
Coffee	800	" 20	

表6-38 用材林 薪炭林の所要苗木数

(単位:木)

種	年次 事業区	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次	8年次	9年次	10年次	合計
		Pinus kesiya	I	3,227	3,227	3,227	3,227	3,227	4,034	4,034	4,034	4,034
	II	9,212	9,212	9,212	9,212	9,212	11,515	11,515	11,515	11,515	9,212	101,332
	III	6,454	6,454	6,454	6,454	6,454	8,068	8,068	8,068	8,068	6,671	71,213
	IV	4,342	4,342	4,342	4,342	4,342	5,427	5,427	5,427	5,427	5,090	48,508
	V	7,921	7,921	7,921	7,921	7,921	9,901	9,901	9,901	9,901	5,666	84,875
	小計	31,156	31,156	31,156	31,156	31,156	38,945	38,945	38,945	38,945	30,401	341,961
Molave	I	4,840	4,840	4,840	4,840	4,840	6,050	6,050	6,050	6,050	5,643	54,043
	II	13,816	13,816	13,816	13,816	13,816	17,270	17,270	17,270	17,270	13,816	151,976
	III	9,680	9,680	9,680	9,680	9,680	12,100	12,100	12,100	12,100	10,004	106,804
	IV	6,512	6,512	6,512	6,512	6,512	8,140	8,140	8,140	8,140	7,634	72,754
	V	11,880	11,880	11,880	11,880	11,880	14,850	14,850	14,850	14,850	8,497	127,297
	小計	46,728	46,728	46,728	46,728	46,728	58,410	58,410	58,410	58,410	45,594	512,874
Managany	I	2,150	2,150	2,150	2,150	2,150	2,688	2,688	2,688	2,688	2,507	24,009
	II	6,139	6,139	6,139	6,139	6,139	7,674	7,674	7,674	7,674	6,139	67,530
	III	4,301	4,301	4,301	4,301	4,301	5,377	5,377	5,377	5,377	4,446	47,459
	IV	2,893	2,893	2,893	2,893	2,893	3,617	3,617	3,617	3,617	3,392	32,325
	V	5,279	5,279	5,279	5,279	5,279	6,599	6,599	6,599	6,599	3,776	56,567
	小計	20,762	20,762	20,762	20,762	20,762	25,955	25,955	25,955	25,955	20,260	227,890
Narra	I	4,840	4,840	4,840	4,840	4,840	6,050	6,050	6,050	6,050	5,643	54,043
	II	13,816	13,816	13,816	13,816	13,816	17,270	17,270	17,270	17,270	13,816	151,976
	III	9,680	9,680	9,680	9,680	9,680	12,100	12,100	12,100	12,100	10,004	106,804
	IV	6,512	6,512	6,512	6,512	6,512	8,140	8,140	8,140	8,140	7,634	72,754
	V	11,880	11,880	11,880	11,880	11,880	14,850	14,850	14,850	14,850	8,497	127,297
	小計	46,728	46,728	46,728	46,728	46,728	58,410	58,410	58,410	58,410	45,594	512,874
Teak	I	1,612	1,612	1,612	1,612	1,612	2,015	2,015	2,015	2,015	1,880	18,000
	II	4,603	4,603	4,603	4,603	4,603	5,754	5,754	5,754	5,754	4,603	50,634
	III	3,225	3,225	3,225	3,225	3,225	4,031	4,031	4,031	4,031	3,333	35,582
	IV	2,169	2,169	2,169	2,169	2,169	2,712	2,712	2,712	2,712	2,543	24,236
	V	3,958	3,958	3,958	3,958	3,958	4,948	4,948	4,948	4,948	2,831	42,413
	小計	15,567	15,567	15,567	15,567	15,567	19,460	19,460	19,460	19,460	15,190	170,865
5 樹 種 計	I	16,669	16,669	16,669	16,669	16,669	20,837	20,837	20,837	20,837	19,435	186,128
	II	47,586	47,586	47,586	47,586	47,586	59,483	59,483	59,483	59,483	47,586	523,448
	III	33,340	33,340	33,340	33,340	33,340	41,676	41,676	41,676	41,676	34,458	367,862
	IV	22,428	22,428	22,428	22,428	22,428	28,036	28,036	28,036	28,036	26,293	250,577
	V	40,918	40,918	40,918	40,918	40,918	51,148	51,148	51,148	51,148	29,267	438,449
	小計	160,941	160,941	160,941	160,941	160,941	201,180	201,180	201,180	201,180	157,039	1,766,464
Giant ipil- ipil	I	4,034	4,034	4,034	4,034	4,034	4,034	—	—	—	—	24,204
	II	11,515	11,515	11,515	11,515	11,515	11,515	—	—	—	—	69,090
	III	8,068	8,068	8,068	8,068	8,068	8,068	—	—	—	—	48,408
	IV	5,427	5,427	5,427	5,427	5,427	5,427	—	—	—	—	32,562
	V	9,901	9,901	9,901	9,901	9,901	9,901	—	—	—	—	59,406
	小計	38,945	38,945	38,945	38,945	38,945	38,945	—	—	—	—	233,670
合 計	I	20,703	20,703	20,703	20,703	20,703	24,871	20,837	20,837	20,837	19,435	210,332
	II	59,101	59,101	59,101	59,101	59,101	70,998	59,483	59,483	59,483	47,586	592,538
	III	41,408	41,408	41,408	41,408	41,408	49,744	41,676	41,676	41,676	34,458	416,270
	IV	27,855	27,855	27,855	27,855	27,855	33,463	28,036	28,036	28,036	26,293	283,139
	V	50,819	50,819	50,819	50,819	50,819	61,049	51,148	51,148	51,148	29,267	497,855
	合計	199,886	199,886	199,886	199,886	199,886	240,125	201,180	201,180	201,180	157,039	2,000,134

表6-39 果樹等の所要苗木数

(単位：本)

事業区	1～4年次の年間				5年次				1～5年次	
	Mango	Citrus	Cashew	Banana	小計	Mango	Citrus	Cashew	Banana	小計
	I	385	990	165	330	1,870	374	990	165	330
II	1,430	3,630	577	1,320	6,957	1,472	3,630	577	1,320	6,999
III	522	1,320	247	660	2,749	504	1,320	247	660	2,731
IV	440	1,320	165	330	2,255	465	1,320	165	330	2,280
V	1,017	2,640	412	990	5,059	1,068	2,640	412	990	5,110
合計	3,794	9,900	1,566	3,630	18,890	3,883	9,900	1,566	3,630	18,979

表6-40 ロタン・コーヒーの所要苗木数

(単位：本)

事業区	1～4年次の年間				5年次				1～5年次	
	Rattan	Coffee	小計	Rattan	Coffee	小計	Rattan	Coffee	小計	
	I	1,300	1,302	2,602	1,300	1,302	2,602	1,300	1,302	2,602
II	1,513	1,513	3,026	1,513	1,487	3,000	1,513	1,487	3,000	
III	2,985	2,983	5,968	2,985	2,983	5,968	2,985	2,983	5,968	
IV	1,447	1,443	2,890	1,449	1,443	2,892	1,449	1,443	2,892	
V	2,908	2,912	5,820	2,919	2,912	5,831	2,919	2,912	5,831	
合計	10,153	10,153	20,306	10,166	10,127	20,293	10,166	10,127	20,293	

表6-41 円陰樹・筒料木の所要苗木数

(単位：本)

事業区	1～5年次の年間	6～10年次の年間	1～10年次 合計
I	1,521	1,503	15,120
II	4,327	4,309	43,180
III	3,025	3,025	30,250
IV	2,035	2,035	20,350
V	3,722	3,704	37,130
合計	14,630	14,576	146,030

6-7 計画実行に伴う諸事項

6-7-1 森林経営計画に基づく事業量

計画種別	事業別	数量	摘要
造林計画	新植	10,055 ha	
	保育	41,748 "	
	天然更新	86 "	
	天然更新(択伐区域)	3,306 "	
苗木生産計画	新植	19,400千本	
	I. S. F.	2,343 "	
	計	21,743 "	
木材生産計画	用材	17,195 m <sup>3</sup>	
	薪炭材	38,318 "	
	計	55,513 "	
林道計画	事業道	44.6 km	
	作業道	110.4 "	
	計	155.0 "	
林地保全計画	溪間工	63 基	
	山腹工	8.5 ha	
公園・保健休養計画		255 "	
特用林産計画	Rattan	18,734 m	
森林の保護計画	森林火災	計画地全域	
	病虫害等	"	

6-7-2 事業実行スケジュール案

本経営計画において計画された各事業を実行する場合、想定されるスケジュールは、関係する諸条件によって各種の方法が考えられるが、6年次までの試案を示せば表6-42のとおりである。(実行量について7年次以降は残面積の平均とする)

表6-42 事業実行スケジュール案

経過年次	実行量	スケジュールの内容
準備		1. 所掌機関の決定と職員の配置 2. 実行計画の作成 3. 職員の技術研修 4. 資材、労務の手配 5. 苗畑の設定と苗木の生産(初年次植栽に供給できる態勢)
初年次	新植 500ha	1. 収穫箇所および伐採量の決定と収穫調査 2. 造林箇所および面積の決定と事前調査 3. 苗木生産 4. 労務者の訓練 5. 林道の整備
2年次	新植 700ha	以下初年次と同じであるが、初年次の事業実行の結果により、問題点を把握し、改善策を検討する。
3, 4, 5年次	新植 1,000ha	同上
6年次~10年次	新植 5,855ha	6年次以降は過去の実行結果により事業量の調整を行うとともにG・i-iの収穫と、その他の樹種の間伐について検討する。

6-7-3 森林経営計画の実行に伴う雇用量の予測

6-7-1の事業量について雇用量の予測をすれば表6-43のとおりである。

表6-43 雇用量の試算（計画期間中の全事業量について）

計画種別	事業別	数 量	単位当たり労力数	雇 用 量	備 考
造 林 計 画	新 植 育 保 育	10,055 ha	ha当たり 47.40 人	476,607 人	
		41,748	10.00	417,480	
小 計				894,087	
苗木生産計画	造 林 I. S. F.	19,400 千本	千本当たり 5.93 人	115,042	
		2,343	5.93	13,894	
小 計		21,743		128,936	
木材生産計画	用 材 薪炭材	17,195 m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> 当たり 0.02 人	344	調査のみ
		38,318	0.02	766	
小 計		55,513		1,110	
林 道 計 画	事業道 作業道	44.6 km	km当たり 607 人	27,072	
		110.4	546	60,278	
小 計		155.0		87,350	
林地保全計画	溪間工 山腹工	63 基	1基当たり 300 人	18,900	
		8.5 ha	ha当たり 150	1,275	
小 計				20,175	
公園・保健 休養林計画	諸施設	255 ha		7,560	
特用林産計画	Rattan	18,734 m		0	林地使用許可のみ直営実行なし
森林の保護 計画	森林火災	計画地全域	年間 3,280 人	32,800	
計				1,172,018 (平均して年間約117千人となる)	

6-7-4 予想される収穫量

本計画による造林事業が完了した場合に収穫し得る材積をインドネシアの暫定収穫表および他諸資料により試算すれば、各樹種の伐期において予想される収穫量は表6-44、45のとおりである。

表6-44 用材生産林（長伐期樹種）

樹種	伐期齢	伐期におけるha材積	造林面積	伐期総材積	備考
Pinus Kesiya	30年	283 m <sup>3</sup>	2,850 ha	806,500 m <sup>3</sup>	インドネシアMerukusii 松, 地位Ⅲ30年189本Dupax造林地P. Kesiya調査
Molave	40	380	1,188	451,400	推定
Mahogany	40	386	633	244,300	インドネシア暫定収穫表地域Ⅱ, 40年, 234本主林木のみ
Narra	80	386	630	243,200	推定 (Mahogany準用)
Teak	80	319	643	205,100	インドネシア収穫表 地位Ⅲ, 80年
計			5,944	1,950,500	平均 328m <sup>3</sup> /ha

表6-45 薪炭生産林（早成樹種）

樹種	伐期齢	伐期におけるha材積	造林面積	事業区別材積 m <sup>3</sup>					計 m <sup>3</sup>
				I	II	III	IV	V	
Giant ipil-ipil	6年	94 m <sup>3</sup>	303 ha				15,300	13,200	28,500
Acacia mangium	10	335	983	7,700	39,900		93,500	188,300	329,400
Acacia auriculiformis	10	335	161		16,400		37,500		53,900
Yamane	10	238	2,546	71,900	48,600	95,000	163,700	226,800	606,000
Eucalyptus camaldulensis	20	380	118		14,400		19,000	11,400	44,800
計			4,111	79,600	119,300	95,000	329,000	439,700	1,062,600
平均 258m <sup>3</sup> /ha									







