

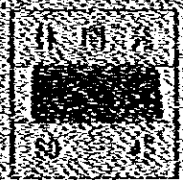
No. 2

インドネシアバリ下河上流域
林業開発協力事業
基礎二次調査団

調査報告書



国際協力事業団



RY

インドネシアバリト河上流域
林業開発協力事業
基礎二次調査団

調 査 報 告 書

JICA LIBRARY



1031131C4J

昭和55年7月

国際協力事業団

團 際 協 力 事 業 團	
代表人 8.5.8.281	168
用 8.3	
登録No. 814196	FDD

マイク品
マッシュ品

あ い さ つ

国産材の生産は経済情勢および社会的・資源的制約等を反映して年々減少を続ける一方、外材とくに南洋材の重要性は一段と高まりつつある。

南洋材の主産地は、従来のフィリピンやマレーシア・サバから、インドネシア、なかでもカリマンタンに移行している。カリマンタンにおける林業開発事業については、平野部における開発はほぼ限界に達し、今後はより困難な山岳奥地に森林資源を求めなければならない。同島東南部を貫流するバリト河の上流域は、メランティ・クルイン等有用樹種の多い地域であるが、山岳状を呈しており、道路等交通通信インフラ整備が遅れた地域である。

国際協力事業団は、民間企業を通じての開発協力事業の一環として、1980年2月27日より3月15日までの18日間にわたって、農林水産省林野庁、林政部林産課、天田彰吉課長補佐を団長とする5名から成る開発協力基礎二次調査団を派遣した。

本調査団は、同山岳地域において森林資源およびインフラストラクチャーに関する現地調査を実施するとともに、開発計画の基本構想を策定した。本報告書はこの調査結果と、開発基本構想をとりまとめたものである。

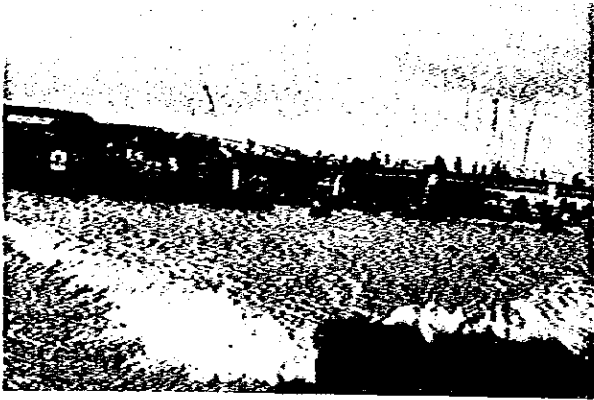
本報告書が同地域の開発事業に有効活用されるとともに、本開発事業が実施されることにより、日本およびインドネシア国の林業協力がさらに強化されることを切望するものである。

おわりに、この調査にあたって多大なご支援、ご協力をいただいた外務省、農林水産省、インドネシア樹関係機関、ならびに調査に参加された団員各位に対して、ここに深甚の謝意を表する次第である。

昭和55年7月

林業水産開発協力部長

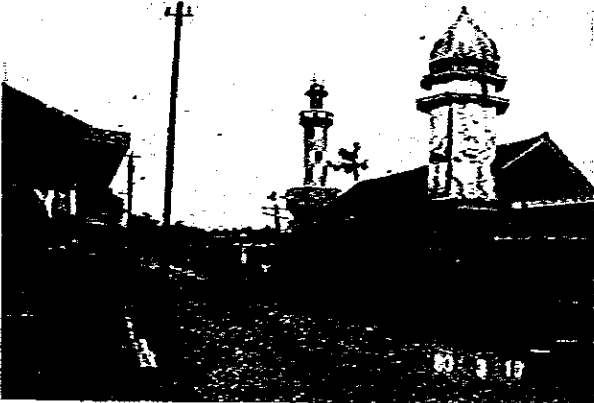
堀 健 治



バリト河河口付近 (バンジャルマシン)



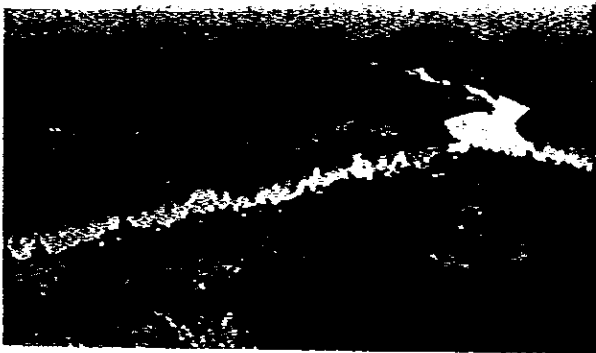
製材工場 (バンジャルマシン)



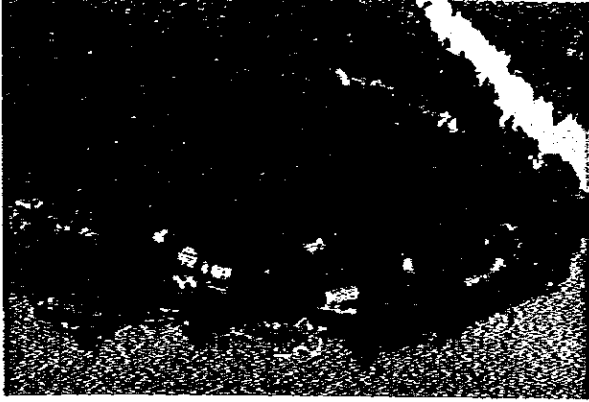
モスク (ムアラ・テェ)



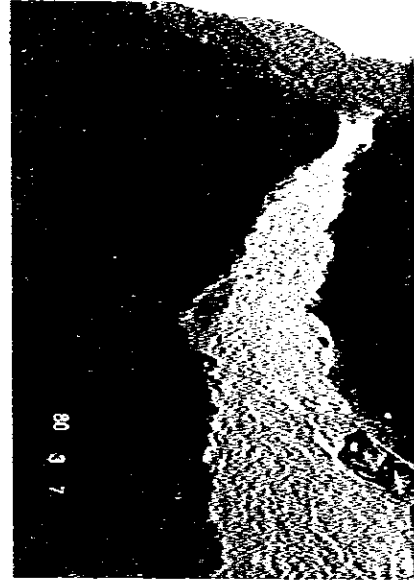
伐採事業者のベース・キャンプ (ベンテン・クチュ)



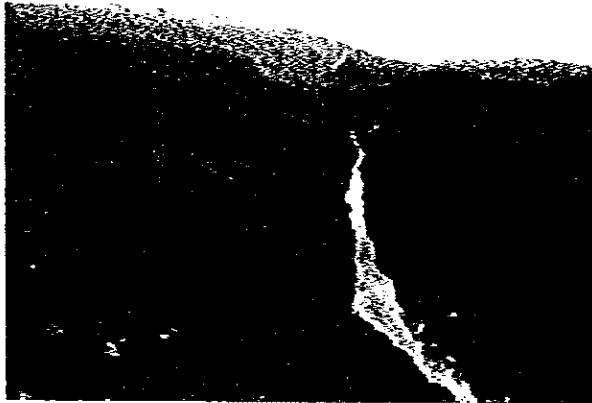
バリト河上流の焼畑



バリト河上流の部落 (ムアラ・ジュロイ)



バリト河上流の急流地帯 (ムアラ・ジュロイ付近)



開発対象林区 (北区)



開発対象林区の林相 (南区)



開発対象林区の林相 (北区)



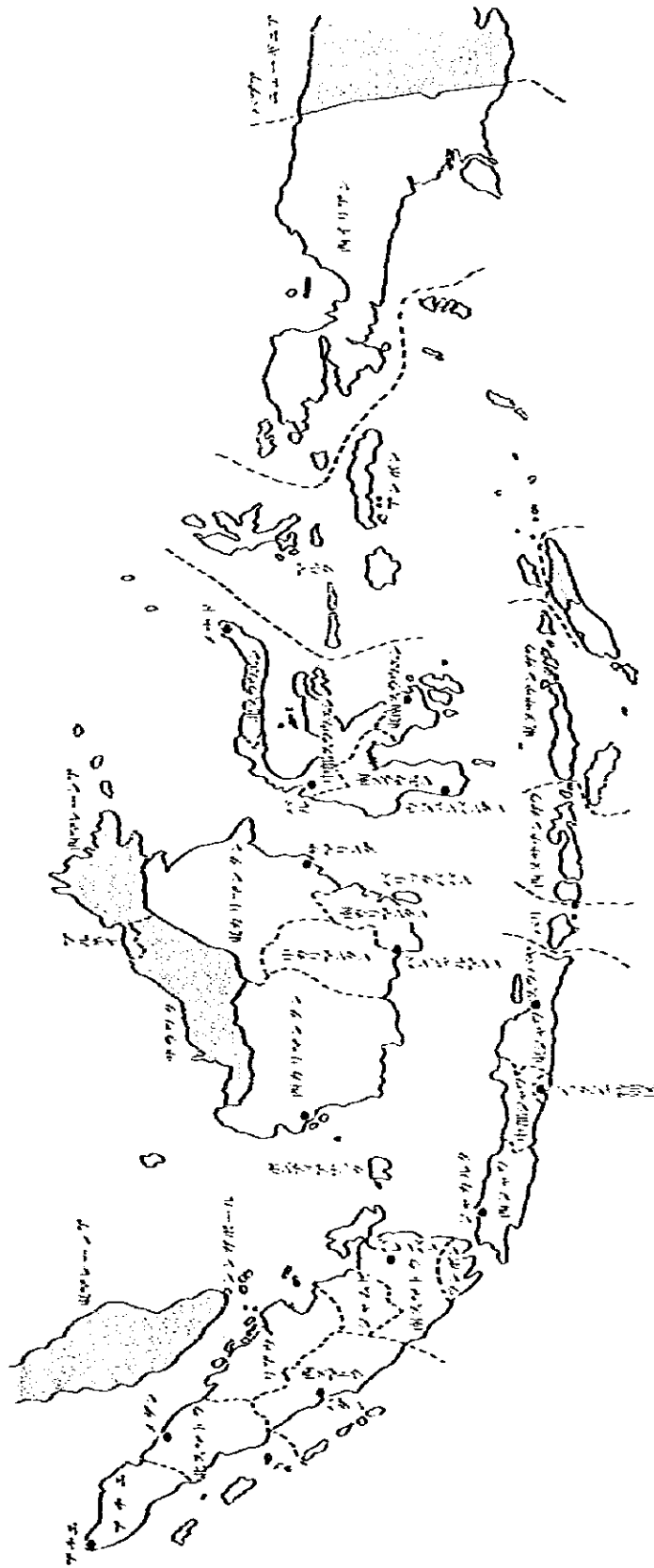
目 次

I	調査の目的と概要	1
1.	調査の目的と背景	1
2.	調査団の構成	1
3.	調査日程	2
4.	面談者一覧表	3
II	総合所見	4
1.	我が国とのかかわり	4
2.	調査対象地域の概要	4
3.	開発の可能性	5
4.	開発に際しての問題点	6
5.	開発のための今後の方向	7
III	インドネシアの林業・林産業	8
1.	森林資源の現況	8
2.	林業・林産業担当行政機関	10
3.	林業・林産業政策	12
4.	林業・林産業の現況	16
(1)	林業開発の現況	16
(2)	木材の生産・加工及び木材貿易の現況	21
5.	林業・林産業をとりまく諸条件	28
IV	バリト河上流域の概要	30
1.	位置及び自然条件	30
2.	森林資源の現況	33
3.	社会的経済的条件	34
4.	林業・林産業の現況	36
(1)	行政組織	36
(2)	林業・林産業の現況	37
V	バリト河上流域の森林開発	46
1.	森林開発の基本的考え方	46
2.	木材生産	52
(1)	木材生産の対象となる樹種の賦存状態	52
(2)	木材生産の現況	52
(3)	木材生産の基本構想	53

3. 未利用樹利用開発	54
(1) 未利用樹の定義と特性	54
(2) 未利用樹の賦存状態	55
(3) 未利用樹の開発可能性	63
(4) 未利用樹利用開発の基本構想	63
4. 更新	64
(1) 森林の特性及び更新状況	64
(2) 更新の基本構想	64
5. 森林開発関連施設整備	65
(1) 関連施設（インフラストラクチャ）の定義と必要性	65
(2) 関連施設整備の基本構想	65
6. 森林開発等に必要航空写真の整備	67
(1) 既存測量成果	67
(2) 航空測量実施機関	68
(3) 調査対象地域の施設及び気象条件	71
(4) 航空測量調査の基本構想	71
Ⅵ 協力の進め方	82

巻末資料

図1 インドネシア全図



I 調査の目的と概要

1. 調査の目的と背景

我が国の木材消費量は年間約1億㎡で、今後とも増大傾向にある。昭和54年においては消費量の68%は外材に依存している。

一方、我が国の森林資源は、戦後造林された幼令林分が多く、改良途上にあるので今後当分の間は外材に依存せざるを得ない状態にある。

外材のうち南洋材の占める割合は46%である。その生産地は従来のフィリピン、マレーシア・サバから現在インドネシア・カリマンタンに移っている。カリマンタンにおける森林開発事業については平地での森林開発の進展もほぼ限度にきていると言われ、平地から山岳の森林開発が着目されつつある。

本開発調査対象流域は、中カリマンタン州の中央を貫流するバリト河上流の集落ブルック・チャウの上流から山岳州境までである。

本地域の森林は一部焼畑移動耕作等による裸地もあるがメランティ、クルインを主体とした有用樹種の多い地域である。

しかしバリト河のテルックジュロイ上流には数ヶ所にわたって急流地帯が存在し木材の流送は不可能で、開発対象林区まで数十キロに及ぶ搬出路が必要である。

又道路網が未整備のためバリト河中流域にある都市ムアラ・テエから開発対象林区までの交通は船に頼るのみという状態である。

以上の現場の実態のため、これまで十分な開発は行われていなかった。

今回の調査はこのような状況を踏まえ、開発対象林区の森林開発の可能性、未利用樹開発及び森林造成の可能性を明らかにするとともに開発に必要とされる関連施設整備計画の基本構想を策定し、我が国民間企業へのインセンティブを与えることを目的とした。

2. 調査団の構成

団長	天田彰吉	農林水産省林野庁林政部林産課課長補佐
協力企画	川喜多進	農林水産省林野庁林政部林政課国際協力係長
森林計画	谷口真一	三井物産海外林業開発株式会社業務部次長
森林航測	西尾健次	国際航空輸送株式会社航測部長
業務調整	井上卓	国際協力事業団林業水産開発協力部林業投融资課

3 調査日程

日数	年月日	曜日	行	程	便名	調査内容	宿泊地
1	55. 2. 27	水	東京→ジャカルタ		JL711	日本大使館表敬・JICA事務所と打合せ	ジャカルタ
2	2. 28	木				林業総局(ボゴール)表敬	"
3	2. 29	金				現地開発企業と打合せ	"
4	3. 1	土				移動	"
5	3. 2	日	ジャカルタ→バンジャルマシ		GA560		バンジャルマシ
6	3. 3	月				バンジャルマシ・合板・製材工場視察	"
7	3. 4	火	バンジャルマシ→ムアラ・テエ		チャーター便	インフラ整備状況調査	ムアラ・テエ
8	3. 5	水	ムアラ・テエ→ベンテンクチュ		"	現地調査	ベンテンクチュ
9	3. 6	木				"	"
10	3. 7	金				"	"
11	3. 8	土				"	"
12	3. 9	日	ベンテンクチュ→ムアラ・テエ		チャーター便	移動	ムアラ・テエ
13	3. 10	月	ムアラ・テエ→バンジャルマシ		"		バンジャルマシ
14	3. 11	火	バンジャルマシ→スラバヤ		GA500	スサンクラプライウッド工場視察(天田団長、川崎多団員)	スラバヤ
15	3. 12	水	バンジャルマシ→ジャカルタ		GA581	(谷口、西尾、井上団員)	ジャカルタ
16	3. 13	木	スラバヤ→ジャカルタ		GA409	資料整理	"
17	3. 14	金				日本大使館・JICA事務所に報告	"
18	3. 15	土	ジャカルタ→東京		CX710 CX500	現地開発企業と最終打合せ	"

4. 面談者一覧表

場 所	氏 名	所 属
ジャカルタ	石 川 竹 一	日本大使館 一等書記館
	宮 武 三 郎	" "
	宮 本 守 也	JICA ジャカルタ事務所長
	豫 補 烈	JICA ジャカルタ事務所
	内 田 智 允	" "
	小 黒 啓 一	JETRO ジャカルタ事務所
	太 田 秀 夫	三井物産(株) ジャカルタ支店長
	江 崎 新 八	" ジャカルタ支店 (Asistant Representation)
	東 房之助	" " (Asistant Representation)
	太 田 貢	" " (Lumber Section Manager)
	角 南 正 男	" " (Lumber Section)
	広 川 勲 一	P. T. KATINGAN TIMBER 社長
	Sudibyo Supand.	" (Director)
	田 村 守	" (Financial Director)
	木 村 輝 雄	" (Production Director)
	渡 来 順 韓	P. T. PALEMBANG TIMBER 社長
下 村 庄 平	三井物産海外林業開発(株)	
寺 尾 史 郎		
ボゴール	加 藤 亮 助	南スマトラ森林造成プロジェクト顧問
バンジャルマ シン	PAN・JAI・TAN	中カリマンタン営林局バンジャルマシン出張所 所長代理
ベンチン・ク チャー	池 田 廷 行	P. T. KATINGAN TIMBER
	LIEW・KIM・TO	JAYANTI JAYA ベンデンクチャー事業所長
	PAN・TJAR・J ・GAMAN	中カリマンタン営林局 プルックチャウ営林署 パワトフル支所
スラバヤ	黒 川 芳 豊	NUSANTARA PLYWOOD 工場長

II 総合所見

1. 我が国とのかかわり

我が国の木材消費量は年間約1億 m^3 で、その68%は外材に依存している。外材の46%は南洋材であり、うち44%はインドネシア材である。即ち、外材の20%はインドネシアからの輸入によっている。

インドネシアは国土面積1億9千万 ha （日本の国土の5.1倍）、森林面積1億2,150万 ha （日本の森林面積の5.1倍）である。森林蓄積は83億 m^3 （日本の3.8倍）と推定されている。年間最大伐採可能量は約5,040万 m^3 とみられているが、現実伐採量は2,660万 m^3 （1977年）である。このうち輸出量は、丸太で1,860万 m^3 、製材で70万 m^3 、合板で2万 m^3 であり、丸太での輸出が主体である。

カリマンタンの森林面積は4,150万 ha で全国の森林面積の34%を占めている。木材生産量は不明であるが、インドネシアの丸太輸出量（日本以外への輸出を含む。）の70%はカリマンタンからのものであり、この地域の森林開発の可能性の有無は、わが国の木材輸入にとって今後大きく影響を与えるものと思われる。

2. 調査対象地域の概要

(1) 位置及び人口等

開発対象林区はカリマンタン中部を流れるバリト河（延長900 km 、蛇行の大きい中カリマンタン州最大の河川）上流にある。

開発対象林区は、中カリマンタン州ムルンラヤ郡スンベル・バリト大村に属する。

ムルンラヤ郡は面積237万 ha 、人口54,000人、主産業は焼畑農業で、トウモロコシ、イモ類、ゴム、コーヒー、チンケが主産物で米作は行われていない。木材生産はわずかに行われている。

スンベルバリト大村は、人口7,446人であり20小村からなりたっていると言われるが境界が不明瞭であるため調査対象地は、どの小村に属するか不明である。

開発対象林区内における統計はなく人口等不明であるが、広大な森林の中を流れるジュロイ河、ブサン河（いずれもバリト河支流）の河岸に10～30戸の小さな部落が、10部落程度散在している。これらの部落は部落のごく近くで焼畑を行っているのみで、木材生産はほとんど行っていない。開発が全く行われていないと言っても過言ではない状態にある。

(2) 河口からの交通

交通は河口のバンジャルマシムから北方270 km （直線距離）にあるムアラ・テユ（中カリマンタン州、バリトウタラ県庁所在地、人口2万人）までは自動車道はなく、空路か水路によるほかはない。この間、空路では週5回の定期便（定員12名）があり1時間15分を要

する。水路はボート、カヌーによるが、スピードボート（100馬力）で9時間を要する。ムアラ・テエから上流100km（直線距離）にあるテルック・ジュロイ（この地点から上流にかけてはRiamと呼ばれる長さ100～2,000mの早瀬が無数にあり、これより上流地域では筏による丸太流送は不可能である。このため、現在、森林開発はすべてこの地点より下流の地域で行われている。）までは水路のみである。100馬力のスピードボートで5時間、さらに15馬力のボートで15時間計20時間を要する。

テルック・ジュロイから本調査対象の森林を開発する場合開発拠点としてふさわしいと思われるナンンまでは50km（直線距離）あり、この間は5馬力のボートで40時間を要する。

(3) 森林の現況

開発対象林区の面積は112,000haであり、東西約60km、南北約70kmにわたって高抜高150～500mに分布している。村地、焼畑農地等が5,000haあり、森林は107,000haで96%を占めている。

樹種は約110種が確認されている（巻末資料4参照）。メランティ（70%）、クルイン（10%）、カポール等の有用フタバガキ科が多く、ウリン、ニョトウ、ピンタンゴール等の非フタバガキ科の有用樹種があるほか、メラワン等のいわゆる未利用樹種もある。

開発対象林区は、ジュロイ河流域（南区）と、ブサン河流域（北区）の2つに大きくわけることができる。南区は平坦地が主であり、北区は台地状、山岳状となっている。メランティ、クルイン等の有用樹種が多く分布している森林面積は南区で4万ha、北区2万ha計6万haあり、この部分が森林開発の対象となり得るものと考えられる。

有用樹のha当たり蓄積は南区で80m³、北区で60m³、蓄積は南区320万m³、北区120万m³、計440万m³と推定される。なお、その他にメラワンを主体とした未利用樹はha当たり約38m³あり蓄積は約226万m³と推定される。

3. 開発の可能性

(1) 木材生産

メランティ、クルイン等の有用樹種が豊富にあり、他地域と比べ径級がやや小さいとは言え開発の可能性は十分あると考えられる。運材との関係で南区から開発するのが望ましい。

集材方法は、伐採対象木が分散している等によりトラクター集材が適している。運材は林内のそれぞれの集材地点から、開発拠点として好ましいと考えられるナンンまではトレーラーによることとなる。ナンンからテルック・ジュロイの間はRiamがあるため、筏流送が不可能であり、この間約100km（直線距離50km、迂回率2.0）は道路を開設し、トレーラー輸送となる。

テルック・ジュロイにログ、ポンドを作設し、ここで筏組みを行い、河口のバンジャルマシンまで筏流送を行う。筏は1組1,500～2,000m³で、バンジャルマシンまでは約2週間

を要する。

(2) 更新

インドネシアにおける天然木は、胸高直径50cm未満（地域により60cm）は禁伐となっているほか、コンセッション保有者に対して更新義務が課せられている。

本開発対象林区の更新を考える場合、①カリマンタンにおいては人工造林の実績がほとんどないこと、②伐採方法が主に択伐であること、③直径50cm未満のフタバガキ科を中心とした有用樹種の後継樹も多く存在すること等から天然更新が主体となる。また、開発により生ずる群伏伐跡地等の裸地への人工造林も検討していくことが必要である。

(3) 未利用樹開発

未利用樹はシンカー（沈木）や形状が粗悪であったりする場合、有用樹と比べ伐出、運材コストが掛り増しとなるが、未利用樹と言っても生産コストが特に高くなるものではない。未利用樹の存在は、生産サイドからではなく、むしろ需要サイドに原因があるものとする。未利用樹はha当たり38m³（直径50cm以上）分布している。今後、①未利用樹林の利用開発が進むこと、②有用樹資源が減少すること、等により未利用樹の市場価格が大幅に上昇すれば開発の可能性はあると言える。

4. 開発に際しての問題点

(1) 木材生産

開発の可能性を左右するのは①開発拠点のナーンから、後流送が可能となるテルック・ジュロイ附近のログポンドまでの輸送をいかにするか、②有用樹種の詳細な分布、蓄積を把握することの2つである。

①の輸送は自動車道より他に考えられない。線形はナーンからテルック・ジュロイの間をほぼ直線で結ぶものと、バリト河に沿って迂回して結ぶものとの2つが考えられる。前者は道路の総延長は短いが中間地点附近に山岳領所があり、この地点が道路開設が可能かどうか、後者はバリト河に注ぐ支流を数多く横断していくこととなり橋梁の数が多く必要となるばかりでなく、総延長が長くなるなどの問題がある。

また、②の有用樹種の詳細な分布、蓄積は現在わかっていない。

なお、①、②のほか、以下の問題が考えられ、開発に際しては注意を要する。

- ① 開発に必要な質の高い労働力の確保が容易でないこと。
- ② 機械類の購入、特にパーツの入手が容易でないこと。
- ③ インドネシアの林業政策の変更を予測することが困難であること。（立木伐採税の変更、丸太の国内販売割合の義務づけ）

(2) 更新

天然更新の技術を確立するための基礎データが皆無である。

(3) 未利用樹開発

①形状、材質が粗悪である。②沈木で流送にコストがかかる。③樹種ごとの分布がわずかである等の理由でわが国の輸入業者及びインドネシア国内の加工業者に敬遠されているばかりでなく、開発対象林区内の未利用樹の詳細な分布、蓄積が把握されていない。

5. 開発のための対応の方向

- (1) ナーンからテルック・ジュロイまでの道路は木材生産に役立つばかりでなく、焼畑農業を主とするこの地域の経済的、社会的発展に役立つものであり、この観点からの道路開設が望ましい。
- (2) 木材生産、更新、未利用樹開発、道路開設等のためには開発対象林区内外の地勢、樹種の分布、蓄積等の精度の高いデータが必要である。現在のデータは使用に耐え得ないので精度の高い航空写真による図化、判読が必要である。
- (3) 更新に関しては、ここ当分の間は、天然更新及び人工造林に関する基礎的な試験、研究の積み重ねが必要である。
- (4) 未利用樹の開発に関しては、本開発対象林区との係りだけでとらえるのではなく、より広い範囲で未利用樹の利用、加工技術の開発、研究が行われる必要がある。
- (5) 開発に伴って多くの関係職員、労働者がナーン附近に集ることとなるので、既住者の意向を十分に考慮した上での道路、教会、病院、学校、軽飛行機発着用の飛行場等の建設が必要である。
- (6) 豊富な森林資源を活用することにより、地域における雇用機会の増大、所得水準の向上、福祉の向上が図られるほか、わが国が必要としている木材輸入に寄与するところ大と思われるので、早急に開発のための調査を行う必要があると考える。

Ⅲ インドネシアの林業・林産業

1. 森林資源の現況

インドネシア林業総局の調査(1976年)によると、インドネシアの森林面積は、1億2,150万haで国土の65%を占めている。森林は、フタバガキ科(Dipterocarpaceae)を中心とする熱帯降雨林が73%を占め、2次林、裸地が13%、湿地が11%、その他3%となっている。大半は、常緑広葉樹であるが、地域により、落葉広葉樹であるチーク林(ジャワ島)、常緑針葉樹のメルクシ松(ジャワ島、スマトラ島)、アガティス等がみられる。インドネシアで現在確認されている樹種は約4,000余と言われているが、その内林業的利用をされているのは、わずかに百数種類である。地域別の森林面積、蓄積量は表1のとおりで、カリマンタンは、面積で37.4%、蓄積で50%を占めており、森林資源の最も豊かな地域である。

表1 インドネシアの地域別面積・蓄積量

島	森林面積 千ha	立木蓄積 百万m ³			合計 百万m ³
		経済林		非経済林	
		フタバガキ科樹種	非フタバガキ科樹種		
スマトラ	26,0048(21.5%)	533.2	63.9	131.3	728.4(21.6%)
ジャワ/マドラ	3,081.6(2.5%)	-	1.6	0.7	2.3(0.1%)
カリマンタン	41,981.0(34.7%)	1,189.5	236.4	264.9	1,690.8(50.0%)
スラウェシ	11,388.5(9.3%)	36.1	40.4	23.2	99.7(3.0%)
ヌサテンガラ	2,240.3(1.7%)	4.6	1.0	0.5	5.8(0.2%)
マルク	5,800.0(4.8%)	120.6	62.7	33.7	217.0(6.4%)
イリアンジャヤ	31,000.0(25.6%)	141.7	293.1	205.3	630.1(18.7%)
合計	121,496.2(100%)	2,025.4 (60.0%)	699.1 (20.1%)	659.6 (19.5%)	3,374.1(100%)

(出所) 林業総局

注) フタバガキ科には、メランティグループ、カポール、クルイン、その他の樹種が含まれる。非フタバガキ科には、ラミン、アガティス、プライ、その他の樹種が含まれる。フタバガキ科、非フタバガキ科ともにその他の樹種には、フローター(浮木)とシンカー(沈木)に分けられる。

森林の所有形態は、ほとんどの森林が国有であり、また、すべての森林は国が統制することとなっている。ただし、共有林として地元民に自給用のため、森林を利用する権利を優先的に

認めている森林がジャバに300万ha、南スマトラに2,060万haあり、またカリマンタンにも存在するといわれている。森林は林業基本法にもとずき、その機能により生産林、保安林、自然保護林及び保留林に分けられ、その地域別面積は表2のとおりである。

表2 地域別、機能別森林面積

単位=千ha

島名	全面積	森林面積	保安林	生産林	自然保護林	保留林
ジャワ及びスドラ	13219	2891	0644	1845	0331	0071
スマトラ	47361	28420	5351	15848	1764	5457
カリマンタン	53946	41470	7606	27592	0836	5437
スラウェシ	18922	9910	5142	3098	0204	1466
マリク	7451	6000	2000	3165	0052	0783
バリ及びヌサテンガラ	7361	2036	1303	0190	0124	0419
イリアンジャヤ	42198	31500	0011	0729	0320	30440
計	199457	122227	22057	52466	3631	44073

(出所) Vedemecum Forestry, Indonesia, 1976

注 森林面積の合計が表1と異なるのは、資料の出所のちがいによる。

注) 保安林：水際かん養、土砂流出防止等の機能を持つ森林

生産林：林産物の生産に利用される森林

自然保護林：自然保護及びレクリエーション用の森林

保留林：土地利用区分が未定のもの、又は、農業及び移住用の森林

生産林と指定されても、実際に木材生産を行うことができるのは、面積で約60%と言われ、20年後の地域別生産可能林総蓄積は、表3のとおりで、総蓄積26億440万m³の内46.9%が、カリマンタンに存在すると推定される。

表3 地域別生産可能林 総蓄積

単位1000m³

島	人工林			天然木	計 (%)
	チーク	針葉樹	その他		
ジャワ	76,100	14,500	8,500	-	99,100 (37)
スマトラ	-	15,000	2,400	642,582	659,982 (25.0)
カリマンタン	-	-	-	1,238,571	1,238,571 (46.9)
スラウェシ	525	-	300	73,926	74,751 (2.8)
マルク	-	-	-	164,430	164,430 (6.2)
バリ及びヌサテンガラ	300	225	1,170	1,932	3,627 (0.1)
イリアンジャヤ	-	-	-	403,430	403,430 (15.3)
計	79,925	29,725	12,370	2,524,871	2,643,891 (100)

(出所) Vademecum Forestry, Indonesia, 1976.

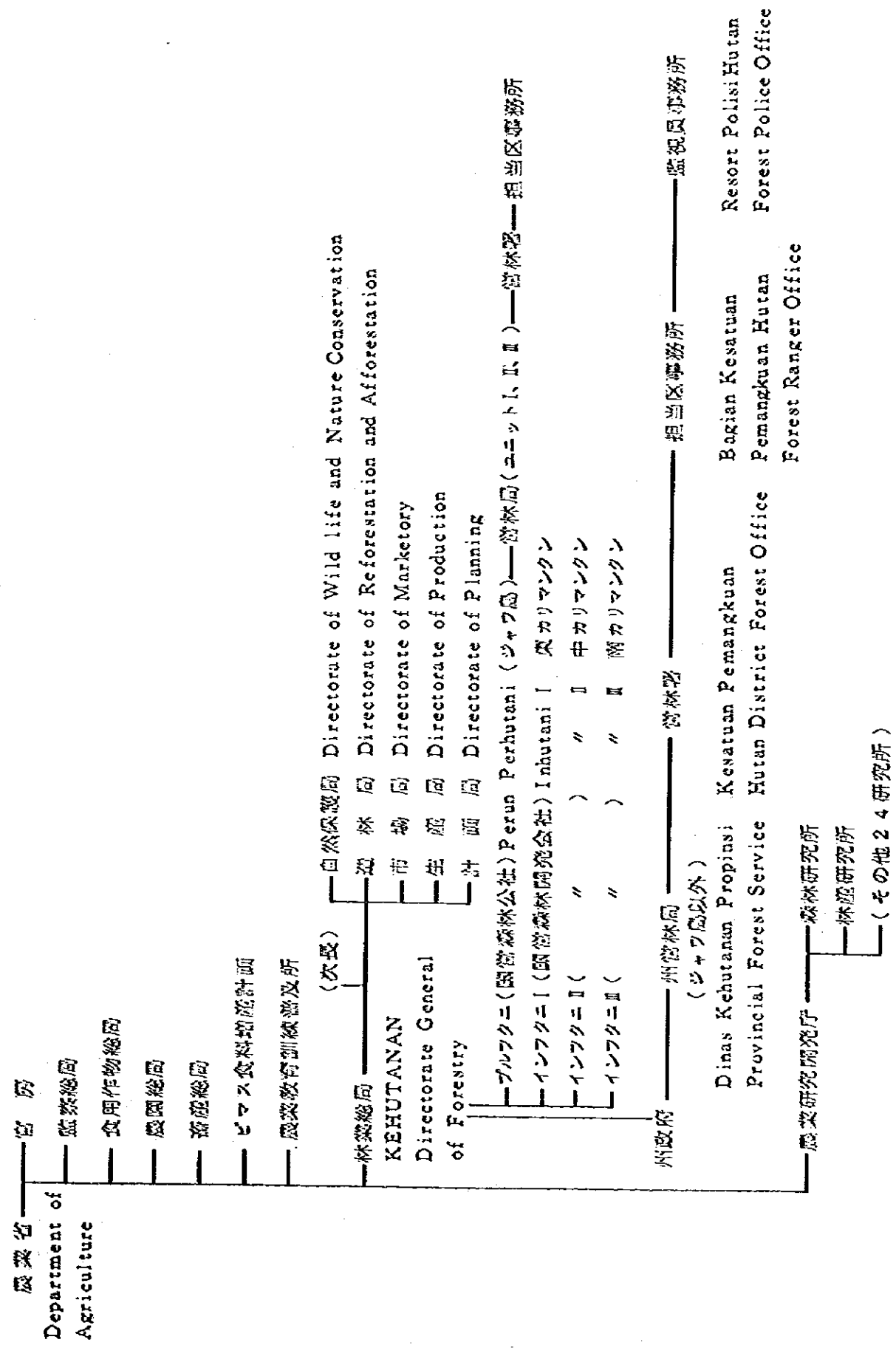
2. 林業・林産業担当行政機関

林業・林産業を管轄する中央行政機関は、林業総局 (Directorate General of Forestry) であり、農業省下の1総局となっている。林業総局は、森林に関する計画樹立、管理、及び経営、森林開発・利用の調整、並びに製材・合板等の林産工業の指導・監督を行っている。計画局、自然保護局、造林局の一部、並びに林業及び林産研究所はボゴールにあるが、その他はジャカルタにある。

林業総局下の行政機構は地域ごとに異なり複雑であるが、概要は次のとおりである。

地 域	行 政 機 構
ジャワ・マドゥラ ⁽¹⁾	チーク林、メルクシ松林等の生産林を主体とするほとんどの森林は、国营森林公社 (プルフタニ) が、伐採、造林、保護等総合的管理、経営を行っている。プルフタニ直属の営林署が3つ (Unit 1、1、1) ある。営林局の下には営林署がある。
東部、中部、南部各 カリマンタン州	生産林の一部は、林業総局の監督の下に、国营森林開発社 (インフタニ) が、主に伐採、造林を中心とする森林開発を行っている。 (他の生産林の開発は、主に民間企業により行われている。) 生産林以外の森林は、各州にある営林局が管理している。営林局は州政府に属し、州知事の下に業務が行われるが、営林局長、営林署長の任命権は、林業総局長にあり、政府と州の政策、業務の調整が行われている。営林局はまた、インフタニの指導を行うとともに、コンセッション取得料、木材生産課徴金 (ロイヤリティ) 等の徴集も行っている。
その他の地域 (西カリマンタン、スマトラ、スラウェシ、マルク、西イリアン等)	すべての森林は、営林局により管理されている。営林局の性格は、東部、中部、西部カリマンタンと同じ。

図-2 インドネシア林業行政組織図



3. 林業・林産業政策

林業行政の法的根拠は、1945年のインドネシア憲法第33条に次の内容の事が規定されている。

1. 国家と国民にとって重要な生産部門は国家により統制される。

2. 土地、水、及び天然資源は、国家により統制され、国民の最大の財産として利用される。

これにより、すべての森林は、国により統制されることとなった。1967年に、木憲法、及びそれまでに施行された、さまざまな規定をもとにして、林産業基本法(Act No. 5)が制定され、これが現在のインドネシアの林業行政の基本となっている。この法律によれば、林業行政の目的は、森林から直接的あるいは間接的に、最大の多目的機能を引き出すことにあるとしている。具体的には、政府は、開発5ヶ年計画を立て、その実現を図っている。現在は、1979年から第3次開発5ヶ年計画を実施中であり、その骨子は次のとおりである。

1. 森林資源の保続のための伐採規制、及び伐採後の植栽義務の徹底、
2. 森林地域の住民の行う裏作、牧草栽培、燃料木確保等の森林利用の促進
3. 未利用樹種の燃料用、工業用利用開発の促進
4. 木材加工業の発展
5. 森林保全、流域管理の強化
6. 森林調査の実物による動植物の保護、森林管理、森林の観光的利用の促進

この計画により、計画期間中に年平均木材輸出量を、製材で25.51%、単板・合板で117.10%増加させ、丸太を年平均2.6%ずつ減少させ、トータルで年間4.64%ずつ増加させるとしている。ちなみに、計画終了時の1983年には、丸太生産量は3,000万 m^3 に達し、このうち60%にあたる1,800万 m^3 は国内供給に向けられるという。合板については、生産量は3,820千 m^3 で、うち820千 m^3 は国内に向けられ、また製材については、生産量5,000千 m^3 で、そのうち2,250千 m^3 が国内に向けられるという。国内の木材需要は年間23.75%増加するとされ、また、ロタン、コパール、木炭、テレピン等の特産林産物は、外貨獲得源として保護されるとしている。造林については、計画期間中に150万 ha の造林、350万 ha の緑化を行う計画である。

また政府は、資本、技術等の不足に起因する国内経済の停滞を克服するため、1967年に外資法(Act No. 1)、内資法(Act No. 6)を制定し、外国を含む民間資本の導入を図った。林業部門においてもこれ以後、カリマンタン・スマトラを中心に林業開発が飛躍的に増大した。この法律は1970年に一部改正され外資に対し、より優遇された措置がとられたが、その後、中小民族資本の倒産の増加等によりナショナリズム的傾向が増大し、1974年1月の大統領ガイダンス、1975年5月の大統領令No. 20等により、外資による林業開発に対しきびしい規制方針が出された。主な規制は次のとおりである。

(b) 外資及び内資政策に関する基本総領(1974年1月23日経済安定審議会で決定)

① 外 資

- ア 外資側とインドネシア側の持株比率を特定期間内に49:51とする。
- イ 外資投資禁止業種を拡大する。
- ウ インドネシア人労働者の可及的多用及び訓練の実施を義務づける。
- エ 新規合併企業のインドネシア側パートナーは本来のインドネシア人(プリブミ)に限定する。
- オ 新規合併企業に対しては優遇措置は段階的に制限する。

② 内 資

- ア 国立銀行の投資金額は本来のインドネシア人に対してのみ行なう。
- イ 内資系企業においても本来のインドネシア人と外国系インドネシア人の持株比率を特定期間内に均衡化(50:50)する。

(2) 外国人被雇用者に対する課徴金賦課方針(1974年3月26日社会安定審議会で決定)

- ① 外国人被雇用者1人につき月100\$を徴収する。
- ② 課徴金はインドネシア人訓練のために使用する。
- ③ 企業内訓練を実施する場合賦課を免除する。

(3) インドネシア人が就業可能な職種における外国人の雇用禁止(1974年4月18日付大統領令)

- ① 労働・移住・組合大臣が外国人労働者の雇用禁止職種、限定期間付雇用許可職種を定める。
- ② 限定期間付職種については、企業はインドネシア人を訓練する義務を負う。
- ③ 限定期間を越えて外国人労働者を雇用する場合は教育訓練課徴金(月額1人100\$)を徴収する。

(4) 森林開発部門における外国人労働者雇用制限(1974年4月29日付労働・移住・組合大臣令)

- ① 森林開発部門において暫定的に外国人雇用が認められる職種は次のとおりとする。

- ア 限定期間なし；監査役、社長、生産財務及び販売担当の取締役、総務、財務及び生産担当の課長
- イ 36カ月以内にインドネシア人に引き継ぐ職種；飛行機及びヘリコプター操縦士
- ウ 24カ月以内にインドネシア人に引き継ぐ職種；支店長、現場責任者、技術責任者、事務所長、会計担当者及び医師
- エ 18カ月以内にインドネシア人に引き継ぐ職種；木材管理責任者、技師
- オ 12カ月以内にインドネシア人に引き継ぐ職種；伐採者、調査員、監督員、チェーンソーのオペレーター、トラクター運転手、その他中小型作業機械運転手、機械技師長、機械技師販売係長、秘書、帳簿係、倉庫監督、ベースキャンプ監督

カ 6 カ月以内にインドネシア人に引き継ぐ職種；ブルドーザーその他重機械運転手、信号手、事務員、ナビゲーター、ラジオ係

② 外国人雇用が全面的に禁止するのは次のとおりとする。

人事担当取締役、同課長、assistant forester、forest foveyman、ダンプトラック運転手、サービスカー運転手、蒸気機関運転手、time keeper タイピスト、スピードボート運転手、船員、ジープ自動車運転手、電話交換手、看護婦

③ ①に定めた暫定期間内にインドネシア人労働者との交替が行なわれない場合、外国人労働者 1 人月額 100 \$ の教育訓練課徴金を徴収する。

④ 課徴金は森林開発部門におけるインドネシア人労働者の教育訓練にあてる。

(5) 森林開発権認可に関する政策（1975年5月12日付、インドネシア共和国大統領令 No 20）

第1条

HPHと呼ばれる森林開発権は、森林地域と未だ森林になっていない地域を対象とする。

第2条

(1) HPH保有者は、当該森林を自身で開発しなければならない。

(2) HPH保有者は、伐木集運材部門において、請負関係にもとづいて国内企業と協同することができる。

(3) HPH保有者は、伐木集運材および林産加工部門において、合弁企業の形態により、国内または外国企業と協同することができる。

(4) 第3項に述べた協同は、HPHが合弁企業に移転されることを意味するものではない。

第3条

(1) HPH保有者は、政府により規定された条件および義務を果さなければならない。

(2) HPH保有者は、保続原則にもとづき、当該森林地域を経営し、政府により定められた全ての条項に従わなければならない。

第4条

政府および公的機関からの資本参加は、HPH保有者を国内企業として育成する範囲内で可能となる。

第6条

この時点でHPH保有者である外国企業や合弁企業は、遅くともHPHが認可されてから10年以内に、国内企業に対しその株式保有率が51%になるよう株式の所有権を移転しなければならない。

第7条

合弁企業からのHPH申請が未提出のもの、または林業基本協定（Forestry Agreement）が調印段階にあるものは、この新しい政策によるものとする。

第8条

HPHは、株主が森林開発部門における効力のある諸規程に応じなければ取消されることがある。

以上のように、林業部門においてもインドネシア化をめざす中で、政府は、近年特に、木材加工業の発展と、伐採跡地の更新による森林資源の培養に力を入れている。木材加工業の発展は、付加価値を高めた加工製品の輸出により外貨獲得に資するほか、国内の木材需要を満たし、また雇用の増大を促し、国内産業の発展、国民の生活向上に寄与することを目的としている。このため以下のような施策をたどっている。

(1) HPH保有者のうち採業年数により、年間生産量に対して、自国内で加工すべき最低量(%)を次のとおり規定している。

採業年数	国内消費量
1～2年	20%
3年	26%
4年	34%
5年	43%
6年	52%
7年	60%

この指示に対し7年未満のHPH所有者が義務を果せなかった場合は、伐採目録数量が減らされ、7年以上のHPH所有者の場合はライセンスが取消されるか或いは、その会社は取り上げられる。但し製材工場、合板工場建設その他の国内向の処置がなされている場合は、若干の猶予が与えられる。

- (2) 丸太輸出に際し、上記国内供給義務を履行しているか否かを説明する書類を提出する義務があり、この認証を得て、始めて、丸太輸出が可能となる。
- (3) チーク、コクタン、ラシン等の特定樹種の丸太輸出を禁止する。(1979年以後5年間の丸太輸出総量を6,000万 m^3 (年間1,200万 m^3)に押さえるとする、第3次5ヶ年計画の内容と異なる公式見解が出されている)
- (4) 丸太の輸出に際し、工業化課徴金(1 m^3 当たり1US\$)を徴収する。
- (5) 国内木材加工工業用丸太に課せられているロイヤリティーを軽減し、また追加ロイヤリティーの対象外とする。
- (6) 木材加工製品の輸出税を引き下げる。
また、伐採跡地の更新を確実に行うため
 1. コンセッション保有者の更新義務を徹底させる。
 2. 丸太輸出に際し、造林課徴金(1 m^3 につき4US\$)を徴集する。等が行われている。

しかし、以上のような施策の実施にあたっては、木材加工技術の水準、国内外の市場の開拓、更新技術の水準等の面で多くの問題をかかえている。また、インドネシア国内外の政治、経済、社会状況により、林業関係政策がめまぐるしく変わることも大きな特徴である。

4. 林業・林産業の現状

(1) 林業開発の現状

インドネシアでは、現在、森林の開発を①州の営林局、②プルクタニ（国営森林開発公社）③インクタニ（国営森林開発会社）、④政府によりコンセッションが付与される民間会社の4つのシステムにより行っている。

①、②、③については、Ⅱ-2 林業・林産業の行政組織のところでも述べたとおりである。政府は1967年の林業基本法により、それまで林業総局又は、国営森林開発公社により行われていた森林開発を、民間企業に対してコンセッションを付与し、これを行えるようにした。又1967年に、外国投資法、国内投資法を制定し、外国資本を含む民間企業が、コンセッションを得て林業開発を行える体制を整えた。しかし、前述のとおり、1975年からコンセッションは国内企業のみが付与されることになり、外国の会社は、1975年以前に設定され、操業を行っていたもののみ、伐採請負業者として操業が許可されることになった。

また、政府がプルクタニ、インクタニにコンセッションを付与し、外国の投資者が必要な資金及びノウハウを提供し、利益は両者に分与される「生産分与方式（P.S.方式）」も行っていたが、現在は行われていない。1977年3月現在のコンセッション付与及び投資状況は、表4のとおりで、2,980万haの森林に、コンセッションが設定されている。また政府は、伐採目的の投資数は充分であり、新規の投資は工業化にリンクしたものでなければならないとしてコンセッションの許可も、西イリアンの未開地を除いて制限している。

コンセッションは20年期限で付与されるが更新も可能である。森林伐採権の申請及び許可手続は次のとおりである。

表4 森林開発の現状（1977年3月現在）

区 分	企業の種類	企業数	投資計画 (千ドル)	面積 (千ha)
伐採権(H.P.H)取得済企業	国内企業	229	520,400	20,213.9
	合併 "	64	241,676.27	7,088.75
	直接投資	14	79,800	2,073
	公 社	3		404
	計	310	841,876.27	29,779.65
農相より投資許可の出ている企業 (H.P.H未取得)	国内企業	83	204,825	6,576.50

	合 弁 企 業	5	14,250	474
	計	88	219,075	7,050.5
林業総局長の認可の段階にある企業 (H. P. II未取得)	国内企業	23	50,850	2,366
	合 弁 “	3	6,500	329
	計	26	57,350	2,595
場所の留保を受けている企業 (H. P. II未取得)		315		72,681

(出所) 林業総局

1. 森林伐採権林区/ライセンスの認可申請は、下記の所管事項である。

林業総局長 サレムバラヤ路16、ジャカルタ市

森林伐採権林区/ライセンスの認可申請には、下記条項を付記して申請しなければならない。

- a. 林業総局長事務局に備付の書式によること。
- b. 当該会社の有力誠実性の証明(外国会社も国内会社も同様に申請可能)
- c. 一般事業計画書
- d. 森林伐採事業の実地経験(特にこの点を重視する)会社の組織規模、林業技術者の陣容。
- e. 当該州知事と州出林局発行の推薦状。
- f. 銀行関係資料
- g. 当該会社の公正証書
- h. 申請地域の区画地図

2. 申請は、事務局を通じて林業総局長に提出される。

3. 森林伐採権林区の申請に対しては、まず第一に、森林伐採権林区委員会(技術班)で技術関係事項が考慮される。

4. 第1項記載の州知事推薦状にもとづいて、森林伐採権林区委員会のA亜班が、地域に関する事項を考慮する。

5. A亜班によって地域関係事項が検討され、好適と推薦された後、林業総局長は、当該地域の状態がよく了解されたときは原則的承認書を発行する。

さもなければ、地域検定を必要とする。

6. 予備承認協定書は、申請者と林業総局(農林省)との間で作成される。

さらに、森林伐採権林区委員会のB亜班が検討し討議する。

7. 申請者が合弁事業の形態であって、二者から成る場合(インドネシアー外国会社)予備承認協定書はこの二者に共同で発給され、当該合弁事業の目的と基礎とに対する確認に資

- せられる。
8. 立木蓄積や材積、樹種分布などについて、申請者と林業総局と合同して調査を行ない、この費用は申請者が負担する。
 9. 調査の実施を予期して、関係当事者（インドネシア側一外国側当事者）は、最終承認協定書の草案の取決めに染手しなければならない。
 10. 調査隊によって作成された調査報告書（通称グリーンブックという）の版權は原則として林業総局に帰する。調査報告書には、当該森林の開発可能性についての考えを記載せねばならぬ。
 11. 次のような場合には；
 - a. その森林地域が調査報告によって、開発の可能性があると判ったとき。
 - b. 第9項記載の最終承認書協定書草案が、林業総局の意見と一致したとき。
申請者は、農林省、即ち林業総局長の最終承認協定書の発給に備えるべきであり、この最終承認協定書は、森林伐採権林区委員会B亜班が検討する。
 12. 最終承認協定書が、農林省すなわち林業総局長によって署名調印されたときは、申請者は、付属書に言われた条項にしたがって農林大臣を経てインドネシア共和国政府に外国資本投資認可の許可を出願しなければならない。
 13. この許可の出願には、就中
 - a. 政府に対する、申請者の諸条項
 - b. 申請者が必要とする機械施設
 - c. 申請者の真摯な事業態度の証明、普通、当該会社の貸借対照表の形で表わされる。この許可出願には、下記署名を要する。
 - a. 合弁事業設立の場合は、外国当事者とインドネシア当事者の署名
 - b. 直接投資の場合は、外国当事者の署名
 14. 農林大臣は、当該申請者に対して付属書類を副えて推薦状を発行する。更に明確にする必要があるときは、農林大臣は推薦状、付属書類と共に申請書をも提出しなければならない。
 15. 推薦状、付属書類と共にこの申請書は、インドネシア共和国政府すなわち外国資本投資委員会（技術班）を経て、外国資本投資評議会に対して写35通を揃えて提出する。
 16. これらの書類の検討結果にもとづいて外国資本投資委員会は、外国資本投資評議会に対して考察/助言を申達し、更にこの評議会は、インドネシア共和国政府に対し、最終的考察/推薦を送達する。
 17. この推薦又は、指示にもとづいて農林大臣は下記書類を発行する。
 - a. 外国資本投資認可証面書
 - b. 森林伐採権林区に対する認可証明書

18. その後この事業計画は、森林伐出作業を開始できる。
19. インドネシア共和国政府は、農林大臣に対して認可証と指示書を発行する。農林大臣は、これらを根拠として、インドネシア共和国政府に代ってすべての書類に対して公式認可を付与すると共に、外国資本投資許可書を発行する。

図-3 森林開発権林区の申請設定の流れ行程図
(外国資本投資の場合)

番号	申請手続	林業総局長	森林開発権林区委員会	地域亜班	森林利用開発亜班	州政府	森林調査計画総局	農林大臣	外国資本投資委員会	大統領
1	申請	X			同時に提出				X	
2	分析と考慮		X							
3	考慮と調査			X		X				
4	考慮		X							
5	原則的承認/却下	X								
6	予備承認協定書 (Survey Agreement)	X	X		X					
7	現地調査と調査報告書						X			
8	地域の分析/設定			X						
9	最終承認協定書草案		X		X					
10	林野総庁長官の認可 (Forestry Agreement)	X								
11	政府の考慮								X	
12	政府の認可									X
13	農林大臣の告示							X		
14	承認協定書の署名押印	X								
15	森林開発権林区の認可発行	X								

注 森林開発権林区の認可発行は、外国資本と協同では行なわれず、外国資本投資委員会の第1項、第11項、第12項は無視される。

上記の手続きにより森林開発権を取得した者は、次の義務にしたがうものとする。

1. 森林開発権認可料(コンセッションフィー)及び木材/林産物採取権料を納入し、林業協定に述べられている規定に従うこと。
2. 森林開発を独力で実施すること。
3. 森林開発の実行を可能にするに必要な下部機構を開発発展せしめること。
4. 木材加工業の開発促進。
5. 森林更新、土壌侵食洪水の防衛調整、山火防止、水源維持、自然保存、狩猟統制、其他。
6. 林業総局によって合法的に承認された事業計画による作業。
7. 外国資本投資法の諸規定にしたがって森林開発を運営できる有能/熟練要員の雇用。
8. 農林大臣から公式に権限を付与された森林官が指導監督を行なうに当って、それに応じて最広範の支援を供与すること。
9. 告示発行後 180 日以内に着実に真摯な作業を開始すること。

上記6.にもとずき、コンセッション保有者は、下記の3通りの事業計画を提出し、林業総局の承認を得る必要がある。

RKT (年間伐採計画)

RKL (5ヶ年間伐採計画)

RKD (20ヶ年間伐採計画)

年間伐採計画策定については、年間の伐採面積を、下記に依り決定する。

林区面積 - 除地 = NETT 面積

$NETT \text{面積} \times \frac{1}{3.5} \times 0.8$ (面積係数)

(註) 35年間をベースとしている。

これにより決められた伐採予定地区の毎木調査を行い、年間伐採数量の決定が行われる。

木材加工業の現状は表7のとおり、年間丸太消費能力997万8千 m^3 であり、このうち、コンセッション保有者の所有する工場の丸太消費能力は485万 m^3 であり消費能力全体の48%を占めている。また製材工場は1,115工場あり、年間丸太消費能力は670万3千 m^3 あるが、このうち大規模工場は151工場で490万7千 m^3 と全体の73%を占めている。

木材貿易は、表8のとおりインドネシアでは石油に次ぐ外貨獲得品目となっており、インドネシア経済において、重要な役割を果たしている。丸太の輸出については、SEALPA (東南アジア木材生産者連合)の報告によると(表9、表10)、インドネシアは1979年に1,870万 m^3 を輸出した。これは南洋材総輸出量の約半分を占めている。我が国は、同年に、南洋洋材を2,210万 m^3 輸入しており、これは南洋材総輸入の約6割を占めている。

これまでコンセッションを取得した主な外国資本は、日本、韓国、マレーシア、フィリピン、及び米国である。

インドネシアのジャワ島以外の地域における一般的な丸太の生産方法は、伐採はチェーン

ソーで行い、トラクターで山土場まで集材し、トラック、トレーラー等により山土場からログポンドまで運材し、ログポンドから下流の本船積荷地までは、クゴートでけん引される後で流送される。林業総局によると、1976年現在チェーンソー6,350台、トラクター2,850台が使用され、林業開発従事者は1977年現在66,600人（内62,000人がインドネシア人、4,600人が外国人）である。

伐採後の更新は、熱帯降雨林では択伐が中心であるので天然更新がほとんどである。人工更新は表5のとおりで、1,203千haと総森林面積の0.1%にすぎず、うちチークが64%、メルクシ松等の針葉樹が25%、計89%を占め、また地域もジャワ島とスマトラ島に集中している。

表5 島別人工林面積

島	チーク	針葉樹	その他	計
ジャワ	761	145	85	991
スマトラ	-	150	24	174
カリマント	-	-	-	-
スラウェシ	7	-	4	11
バリ及びスリテンガラ	6	3	18	27
イリアンジャヤ	-	-	-	-
計	774	298	131	1,203

(出所) : Vademecum Forestry, Indonesia, 1976

Directorate General of Forestry, Indonesia 1978

(2) 木材の生産・加工及び木材貿易の現状

インドネシアの丸太、製材及び合板の生産及び輸出は表6のとおりである。1968年の外資導入以後、丸太、製材とも生産が急激に伸びている。合板工業は開始されて間もない新しい産業である。最近の情報によると、1978年に於けるインドネシアの丸太生産量は、約2,500万 m^3 であり、このうち約1,870万 m^3 が丸太で輸出されている。同年の製材品の輸出は130万 m^3 であり、1980年には160万 m^3 に増やす方針である。合板の輸出は、1978年には96,879 m^3 である。

表6 インドネシアの丸太、製材および合板の生産および輸出 (1966~1977年)

数量: 1,000 m³
 単位: 金額: US\$1,000

年	丸 太		製 材		合 板		
	生 産	輸 出	生 産	輸 出	生 産	輸 出	輸 出
1967	1928	593	NA	7	-	-	-
1968	3828	1,410	NA	16	-	-	-
1969	6026	3,705	477	31	-	-	-
1970	10899	7,350	568	56	-	-	-
1971	13706	10,761	470	81	-	-	-
1972	17717	13,891	840	132	-	-	-
1973	26197	19,433	1,380	338	9,000	1,500	-
1974	23280	18,082	1,819	354	24,000	-	-
1975	16296	13,921	2,400	410	107,000	2,000	340
1976	23800	18,521	3,000	644	214,000	10,000	1,750
1977	26630	18,634	3,500	700	279,000	18,500	3,145

(出所) 林業総局 MPI (インドネシア木材協会)

(注) NA: 不明

* チェックプライスをベースとする。

表7 インドネシアの木材加工産業(1977年5月現在)

タイプ	工場数および生産能力				工場総数	年間原木消費能力計
	森林伐採権 保有のもの	消費能力 (1,000 m ³)	その他	消費能力 (1,000 m ³)		
1. 製材工場	65	3,040	1,050	3,663	1,115	6,703
a. 大規模	(65)	(3,040)	(86)	(1,867)	(151)	(4,907)
b. 中規模	-	-	(85)	(595)	(85)	(595)
c. 小規模	-	-	(878)	(1,170)	(878)	(1,170)
2. 鋸鋸工場	-	-	1,912	1,206	1,912	1,206
3. 単板及び合板工場	14	895	1	60	15	910
4. スライス単板工場	-	-	5	25	5	25
5. 総合工場	6	663	-	-	6	663
6. チップ工場	1	252	-	-	1	252
7. 家具工場	-	-	1,849	15	1,849	15
8. パーケット・ フローリング工場	-	-	3	60	3	60
9. マッチ工場	-	-	11	12	11	12
10. 木毛工場	-	-	1	6	1	6
11. パルプ製紙工業	-	-	3	80	3	80
12. その他	-	-	2	1	2	1
合計		4,850		5,128		9,978

(出所) 1. 林業総局(1977年)

2. MPI(インドネシア木材協会)(1977年)

表8 主要輸出商品の外貨獲得比率の推移

(単位：%)

年	木 材	ゴ ム	コ ー ヒ ー	錫	石 油	その他
1968	1.66	23.27	5.88	6.50	40.16	7.78
1969	3.04	25.84	6.01	6.20	45.45	4.67
1970	9.07	23.52	5.94	5.60	39.16	4.77
1971	12.37	16.27	4.05	4.67	43.27	5.25
1972	12.70	10.78	3.99	3.66	53.12	4.16
1973	17.80	12.10	2.37	2.63	52.34	3.73
1974	10.09	6.78	1.41	2.21	71.41	2.92
1975	7.52	55.47	1.52	2.52	74.40	3.02
1976	9.23	6.32	2.95	1.82	71.97	2.18

(出所) インドネシア銀行報告、No 836、No 936

表9 南洋材輸出の動向

SOUTH SEA LOG SUPPLY STATUS

1977-1979

	1977	1978	1979
Indonesia	186	189	187
Sabah	123	124	100
Sarawak	35	42	63
Philippines	25	19	11
Others	04	04	05
Total	373	378	366

(出所) 1980年3月SEALPA会議(録)

表10 南洋材輸入の動向

SOUTH SEA LOG DEMAND STATUS

(MILL. m³)

1977 - 1979

	1977	1978	1979
Japan	200	218	221
Korea	6.7	6.9	6.7
Taiwan	5.6	7.0	6.8
Singapore	1.2	1.7	1.3
Europe	0.7	0.5	0.3
Others	0.4	0.5	0.5
Total	355	384	377

(出所) 1980年3月SEALPA会議(録)

林業総局によると、島別丸太輸出量、及び主要樹種別の丸太輸出量の推移は、表11及び12のとおりで、1977年では島別には、カリマンタンが1,240万㎡と全体の75%を占め、樹種別にはメランティが約60%を占めている。ただし、この表の樹種とはグループ名のことです。インドネシアで現在利用可能な百数種の樹種を、材質等の類似したグループごとにまとめたものである。(巻末資料1参照)

丸太輸出価格(FOB価格)は、表13のとおりである。南洋材の80%を供給しているインドネシア、マレーシア(サバ州)の西政府において、1979年春に丸太の輸出輸出を強化するとの方針が伝えられ、これを契機として、①我が国の国内において、丸太供給の先行不安や住宅建設需要の増加に伴う合板需要の増加見込みによる買いつけが進んだこと、②米国の堅調な合板需要を背景に、米国向け合板輸出を主力としている韓国、台湾の南洋材の買付けが進んだこと等もあって、1979年4月から7月にかけて急騰した。この結果丸太FOB価格は、1979年7月には1978年10月の2.6倍まで上昇した。

丸太FOB価格の推移

年・月	FOB価格USドル/㎡	メランティ(レギュラー)サマリダ
1977 . 1	55.0 ~	58.0
4	60.0 ~	62.0
7	57.0 ~	59.0
10	50.0 ~	51.0
78 . 1	51.0 ~	52.0
4	55.0 ~	56.0
7	58.0 ~	59.0
10	65.0 ~	67.0
79 . 1	95.0 ~	100.0
4	105.0 ~	110.0
7	170.0 ~	175.0
10	160	
80 . 1	145	

表11 島別丸太輸出量

1971~1977
(単位: 1,000 m³)

	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977 ^{*)}
Inland							
Sumantra	2090	2,625	4,618	4,498	2,893	4,111	3,140
Kalimantan	7,414	9,730	13,101	11,975	9,968	12,941	12,398
Sulawesi	134	174	332	472	355	603	242
Maluku	1,605	1,281	1,260	1,038	569	712	600
Irian, jaya	4		4	12	17	15	35
Jawa	53	57	67	54	36	54	32
Nusa Tenggara	1	1	52	27	45	85	96
Indonesia	10,761	13,891	19,434	18,083	13,921	18,521	16,543

Note: *) 未確定数字

(出所) 林業総局

表12 主要樹種の丸太輸出の推移（1971～1977）

（単位：1,000 m³）

樹 種	1971年		1972年		1973年		1974年		1975年		1976年		1977年	
	数量 (%)	数量 (%)	数量 (%)	数量 (%)	数量 (%)	数量 (%)	数量 (%)	数量 (%)	数量 (%)	数量 (%)	数量 (%)	数量 (%)	数量 (%)	数量 (%)
メランタイ	6,749	62.2	8,716	62.8	11,272	58.0	10,641	58.9	9,491	68.3	11,956	64.5	10,725	59.8
ラミン	1,120	10.4	1,657	11.9	1,903	9.8	922	5.1	900	5.7	1,273	6.9	861	4.8
アガチス	310	2.5	349	2.6	761	3.9	340	1.9	352	2.6	410	2.2	377	2.1
チーク	34	0.3	49	0.3	73	0.4	72	0.4	39	0.3	51	0.3	35	0.2
ブライ	26	0.2	56	0.4	334	1.7	323	1.8	164	1.2	532	2.9	986	5.5
カプール/ケルイン	92	0.9	151	1.2	1,352	6.9	1,513	8.4	1,425	10.2	1,889	10.2	1,703	9.5
こくたん	7	0.1	16	0.1	25	0.1	12	0.1	15	0.1	18	0.1	17	0.1
カヌクク	5	0.0	5	0.0	6	0.0	2	0.0	-	-	-	-	-	-
デュアバンガ	-	-	21	0.1	51	0.3	26	0.2	44	0.3	68	0.4	-	-
ローズウッド	2	0.0	3	0.0	8	0.0	2	0.0	2	0.0	1	0.0	-	-
マングローブ	15	0.1	64	0.5	55	0.3	101	0.5	38	0.6	175	0.9	-	-
その他	2,401	23.3	2,803	20.1	3,593	18.6	4,129	22.7	1,494	10.7	2,148	11.6	3,930	18.0
合 計	10,761	100.0	13,890	100.0	19,433	100.0	18,083	100.0	13,964	100.0	18,521	100.0	18,634	100.0

（出所） 林業総局

（注）1977年のその他には、カヌクク、デュアバンガ、ローズウッド、マングローブ及びその他の樹種が含まれる。

表13 森林開発に携わる労働者数

1967 - 1977 (in persons)

Year	Indonesia	Ex-patriate	Total
1967	1,850	128	1,978
1968	3,740	315	4,055
1969	9,986	2,130	11,995
1970	21,300	5,200	26,500
1971	32,425	6,600	39,025
1972	41,300	6,635	47,835
1973	41,947	6,240	48,187
1974	42,915	5,206	48,121
1975	49,661	5,249	54,910
1976	61,439	5,185	66,625
1977	62,101	4,614	66,715

(出所) 林業総局

(注) 1977年は3月現在の数字

5 林業・林産業をとりまく諸条件

インドネシアには、インドネシア特有の価値観、制度、経済環境等があり、これらの諸条件を充分認識した上で、我が国は林業開発を行っていく必要がある。

第一に、労働力についてみると、インドネシアは総人口1億3,962万人(1976年 年央推計値)で、その内64%が国土の6.6%にあたるジャワ島に住んでおり、政府はこの過剰な人口をスマトラ、カリマンタン、イリアン等の外領に移住させるために、外領での農林業、鉱業、その他の産業の振興に努めている。インドネシアでは、農水産業に従事している者が圧倒的に多く、労働力は豊富であるが、林業労働力としては、まだ技術レベルが低い。よって必要な教育、訓練を行うとともに労働条件を改良して、外領に積極的に進出していくための環境作りが必要である。インドネシアの林業開発従事者数は表13のとおりで、開発の進展に伴い増加している。しかし1972年ごろから外国人労働者の数が減少し始めていた。これは1-3 林業・林産業政策の中で述べた種々の外国人雇用に対する規制が要因の1つになっていると思われる。しかし、今回の現地調査で見たかぎりでは、現在でも民族系企業において、管理職、機械操作等の主要職種には、マレー系中国人、フィリピン人等の外国人が多くを占めていた。宗教の労働にあたえる影響についてはインドネシア人の87%はイスラム教徒であり、1日5回の短時間の祈とうを行うが、作業に影響すると思われるのは、金曜日の午後数時間に及ぶ祈とうと、回教暦の9月に行われる1ヶ月の断食と断食明けのレバランの祭日である。労働者の

教育、訓練については、インドネシアには、FAOの調査によれば、7大学（ボゴール農業大学、ガジャマダ大学、ムラワルマン大学、ランブン・マンクラット大学、ハサヌディン大学、パティムラ大学、マノクワリ大学）に林学部があり、バンドンに林業カレッジが1つ、又ボゴール、セブ、マディラン、サマリングに林業訓練センターがあり、その他に4つの林業コースがある。また企業内研修が盛んであり、日本などの共同出資国で民間企業内研修を行っているところもある。

第二に、木材輸送における船賃は、南洋材輸送協定により決定されるが、1979年1月には、東カリマンタン地区1港積／表日本主要港2港揚、合計3港（積2港／揚1港の場合も同一）の条件で㊦当り1580 US\$となっていたが、1980年1月には27 US\$となっている。円／US\$換算レートは、TTB230円である。円高／円安によって、5円毎に、0.18 US\$の増額／減額されることになっている。

1980年1月のサマリング積メランティ（レギュラー）145 US\$／㊦FOBと比較すると、船運賃の我が国南洋材丸太価格に占める比重は、大きいと言える。

インドネシア国内の輸送料、例えば、カリマンタンからジャワ島迄の運賃については、運賃表はないが、約18-20 US\$／㊦と推定される。

第三に、金融市場についてみると、インドネシアの金利は高く、国営開発銀行、国営商業銀行が実施している国内産業振興のための投資クレジットや地方企業育成のための投資クレジットの金利は年率8.5～15%である。また制度金融によらない場合の市中銀行金利は年率18～24%となっている。融資は政府系銀行の比重が高い。また外国資本からの融資も多い。外国為替については、1978年11月15日のルピア切下げ後1 US\$／623 R.P. となったが変動相場制が導入され、外国為替取引所で毎日相場が立てられている。

Ⅳ バリト河上流域の概要

1 位置及び自然条件

バリト河上流域をここではブルックチャウ(バリト河口から上流直線距離で約300km)から上流域、すなわち、プルチャックから山岳州境までの南緯0°40′から赤道を通過して北緯0°50′、東経113°から115°20′にわたる面積約237万haとする。これは行政区界であるムルンラヤ(Murung Raya)郡とほぼ同じ区域である。(地図参照)バリト河は延長900km、平均水深8m、平均川巾200mという蛇行の大きい中カリマンタン州最大の河川である。本上流域の地形は南部は平坦地であるが上流に行くにしたがって、台地状、山岳状となり分水嶺で東西両カリマンタンとの州境となる。海拔は150mからパンクンアパン(pankun gapag)山1,720mまでとなっている。気候はムアラ・テェ(Muara Teweh)での月別降雨量、降雨日数は表14のとおりである。

表14 月別降雨量及び降雨日数
(ムアラ・テェ)

	1975年 降雨量(mm)	降雨日数	1976年 降雨量(mm)	降雨日数
1月	498	20	121	11
2月	246	10	286	13
3月	214	14	314	20
4月	272	9	417	20
5月	203	7	206	8
6月	154	8	85	7
7月	134	9	174	11
8月	505	17	71	8
9月	364	11	152	10
10月	492	15	126	17
11月	489	16	374	20
12月	351	18	396	22
年間計	3992	154	2772	167
月平均	327	13	227	14

(出所) 中カリマンタン州政府

おおそ4月から9月までが乾期で10月から3月までが雨期と考えられる。中カリマンタン州平均の降雨量は、1975年で3,030mm、1976年で2,452mmで本流域は中カリマンタン州でも特に雨量の多い地域と言える。

2 森林資源の現状

中カリマンタン州の面積は1,538万haうち森林が1,291万haと84%を占め、他は、湿地191万94ha(2.8%)その他10万64ha(0.7%)となっている。別の資料によれば、中カリマンタンの森林面積は約1,483万haで、その機能別内訳は表15のとおりである。

表15 中カリマンタン州機能別森林面積

森林区分	面積(ha)	面積率(%)
経済林	9,005,000	60.7
(生産林)	(8,067,098)	(54.4)
(非生産林)	(937,902)	(6.3)
保護林	4,000,000	27.0
除地	1,025,773	6.9
その他	798,602	5.4
計	14,829,375	100

(出所) 中カリマンタン州政府

中カリマンタン州の森林の総蓄積量は、5億5,971万 m^3 と推定され、内訳は表16のとおりで、フクバガキ科が65%以上を占めている。

表16 中カリマンタン州内の樹種別蓄積量

フクバガキ科	365,645 (1000 m^3)	65.3 (%)
非フクバガキ科	97,940	17.5
ラ シ ン	47,312	8.5
ア ガ テ ィ ス	1,252	0.2
そ の 他	47,562	8.5
計	559,711	100.0

(出所) インドネシア統計1975年

調査対象流域の森林面積は公の資料はないが、森林以外の土地が7%であることから、約220万haと推定される。主要樹種は、メランティ、クルイン、カポール、メラワン、ウリン、ニョトウ、等で100種以上の存在が確認されている。

3 社会的経済的条件

中カリマンタン州は、表17のとおり1州都、5県、4郡(県と郡とは上・下関係ではない)から成りたっており、総面積は153,800km²、人口844,841人(1976年)人口密度5.49人/km²である。調査対象流域であるムルンラヤ郡は、23,700km²で州全体の15.4%を占めており、人口は54,142人(1976年)人口密度2.28人/km²となっている。ムルランヤ郡は、5大村(Kecamatan)と117の小村(Desa)から成り立っており、大村、大村の中心地、大村に含まれる小村の数は表18のとおりである。

表17 中カリマンタン州の行政区分

No	行政区分	面積(KM ²)	面積率(%)
I.	州 都	2,400	1.56
	1. Palangka Raya (パランカ ラヤ)	2,400	1.56
II.	県 庁	92,430	60.10
	2. Kapuas (カプアス)	21,400	13.91
	3. Barito Utara (バリト ウタラ)	8,300	5.40
	4. Barito Selatan (バリト セラタン)	8,830	5.74
	5. Kotawaringin Timur (カティンガン タイムール)	32,900	21.40
	6. Kotawaringin Barat (カティンガン バラット)	21,000	13.65
III.	郡 庁	58,970	38.34
	7. Barito Timur (バリト タイムール)	4,070	2.65
	8. Gunung Mas (グヌン マス)	13,400	8.71
	9. Murung Raya (ムルン ラヤ)	23,700	15.41
10. Katingan (カティンガン)	17,800	11.57	
計		153,800	100.00

(出所) カリマンタン州政府

表18 ムルンラヤ郡の行政区分及び人口

大村名	中心地	小村数	人口(1976年)	うち子供
Murung	Puluk Cahu	14	12,148	6,681
Sumber Barito	Tumbang Kunyi	20	7,446	2,962
Permata Intan	Tumbang Lalung	17	11,606	5,287
Tanah Siang	Saripui	31	9,448	5,124
Laung Tuhip	Muara Laung	55	13,494	6,781
(計)		117	54,142	26,835

(出所) 中カリマンタン州政府

本開発対象林区は、スンベリバリト(Sumber Barito)大村内にあり、本大村内には次の20の小村(焼畑を主産業とする小部落)がある。

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 1. Tumbang Kunyi | 11. Tumbang Olong |
| 2. Batu Makap | 12. Tumbang Kalasin |
| 3. Tumbang Masao | 13. Tasang Butong |
| 4. Kepapeh Baru | 14. Takajung |
| 5. Olong Liou | 15. Tumbang Mulut |
| 6. Telok Jolo | 16. Tumbang Tupus |
| 7. Tumbang Laas | 17. Parai Hau |
| 8. Tumbang Tuan | 18. Tumbang Jujang |
| 9. Muara Joloi I | 19. Tumbang Naan |
| 10. Muara Joloi II | 20. Tumbang Tuhan |

ムルンラヤ郡には、1976年現在外国籍中国人は30人インドネシア国籍中国人は49人計79人おり、大村単位でみるとMurungにそれぞれ27人、40人、Laung Tuhipにそれぞれ3人、9人おり、外国籍中国人は主にマレーシアから来ている。主産業は焼畑農業、木材生産である。1976年のムルンラヤ郡の主な農作物の耕地面積、生産量は表19のとおりで、米作は行われておらず、トウモロコシ、イモ類、ゴム、コーヒー、チンケが主産物である。

表19 ムルンラヤ郡の農作物

作物名	耕地面積 ha	1976年 生産量 ton	
トウモロコシ	910 (4,250)	737 (3,400)	
イモ類 {	KETELA POHON	998 (7,100)	7,984 (57,800)
	KETELA RAMBAT	45 (1,220)	316 (8,540)

ピーナッツ	18 (275)	12 (179)
ゴ　　ム	6568 (71,346)	1,903 (21,103)
コーヒー	514 (2,345)	84 (385)
チ　ン　ケ	74 (500)	1 (4)(1975年)
ヤ　　シ	533 (25,665)	407 (17,436)

(出所) 中カリマンタン州政府

注 ()内は中カリマンタン州の数字である。

宗教は、1975年では総人口53,240人のうち、イスラム7,877人(33.5%)プロテスタント2,612人(4.9%)カソリック317人(0.6%)その他のクリスチャン1,419人(2.7%)その他アミニズム等31,015人(58.3%)となっており、イスラムとその他で大半を占めている。教会はバリトゥトラ県とムルンラヤ郡合わせて154ありイスラム礼拝所、124、プロテスタント教会15、カソリック教会15となっている。

医療施設については、ムルンラヤ郡では、病院がブルックチャウに1つあり、ベッド数は20で専門のドクターが2名がいる。他に診療所がトランバンクニット、トランパンラハン、ブルックチャウにそれぞれ1つあり、診察官と助産婦がいる。

教育施設については、バリトゥトラ県とムルンラヤ郡全体で小学校(S. D.)が124校、生徒数16,234人、中学校(S. M. P.)が7校3,186人、高等学校(S. M. E. P.)1校87人、その他中等高等の専門学校が8校1,351人となっている。林業総局の調査(グリーンブック)では、ブルックチャウに中学校が1校、トランバンクニット、トランパンラホン、ムアラジュロイ、トゥンバントゥアンに小学校が1校ずつある。

中カリマンタンには、まだ多くの焼畑移動農耕民が多く存在し、政治的経済的に多くの問題をかかえている。林業分野においても、不法伐採、不法耕作等もひんぱんに行われていると言われ、森林資源の消失や質的低下を招いている。これに対し、州政府は、これ等移動農耕民の定住化に努めている。

4 林業・林産業の現状

(i) 行政組織

中カリマンタン州の林業行政は、州政府に属する営林局(所在地パランカ・ラヤ)が統括しており、この下に次の8つの営林署(K. P. H.)がある。

営 林 署 名	所 在 地
KOTAWARINGIN BARAT (コタワリンギン バラット)	PANGKALAN BUN (パンカラン ブン)
KOTAWARINGIN TIMUR (コタワリンギン チムール)	SAMPIT (サンピット)

KATINGAN
(カティンガン)

KAHAYAN
(カハヤン)

KAPUAS
(カプアス)

BALITO
(バリト)

MRUNG RAYA
(ムルン ラヤ)

SUMBER BARITO
(スンベル バリト)

PEGATAN
(ペガタン)

PALANGKA RAYA
(パランカ ラヤ)

KUALA KAPUAS
(クアラ カプアス)

BUNTOK
(ブントック)

MUARA TEWEH
(ムアラ テェ)

PURUK CAHU
(プルック チャウ)

この他に南カリマンタン州のバンジャルマシんに局直属の事務所がある。

本開発対象林はスンベルバリト営林署の管轄下であり、さらに当署の下に、BARITO HULU及びMURUNG CAUNGという2つの担当区事務所(B. K. P. H.)がそれぞれ、T. LAHUNGとPURUK CAHUにあり、BARITO HULU担当区が、本開発対象林区を管轄している。州営林局は、営林署、担当区を通じて生産林以外の森林の管理経営を行うとともに、インフラニⅡ、民間コンセッション取得企業の林業開発の指導、監督を行い、またロイヤリティー、追加ロイヤリティー、コンセッションフィー(国30%、地方70%収納)インフラニⅡからの納金等の徴収を行っている。

② 林業・林産業の現状

1976年4月から1977年2月までの丸太生産量は、表20のとおりで、スンベルバリト署管内においては中カリマンタン州全体の12%にあたる34万 m^3 が生産されている。そのうち97%がメランティ類で、アガティス、MIXEDはわずかで、ラミンは生産されていない。また、同期間の月別生産量は表21をみると、雨期の1月、2月に生産が落ちこんでいることが分かる。これは降雨のため生産能率が下るほか、林道がぬかるみとなって使用が困難となる等の理由による。営林署別品質別原木輸出実績表22によると同期間の中カリマンタン州からの輸出量は約210万 m^3 であるが、スンベルバリト署管内からは輸出されておらず、すべて国内市場向けとなっている。

丸太輸出先を国別にみると(表23)総輸出量約210万 m^3 の内55%に当たる115万 m^3 が日本向けであり台湾21%、韓国15%、シンガポール5%となっており、以上の4ヶ国で96%を占めている。

等用林産物としては、スンベルバリト営林署管内では、藤、ジュルトンガム、松脂等が主なものであるが、数量的には他署に比べてわずかである。

中カリマンタン州における林業開発も1967年の外資法、内資法の導入以後、民間企業の大規模による大規模な開発が行われてきており、開発企業体数、投資額とも年々増加の一途をたどっている。1977年現在コンセッションを取得している企業数は69社となってお

り、その面積は676万haに及んでいる。Forestry Agreementの段階にある企業は28社、面積は179万ha、Survey Agreementの段階にある企業は28社、面積238万haとなっている。調査対象流域のコンセッション取得状況の詳細は明らかでないが、本開発対象林区の下流約130kmのテルックジュロイ以南には、TANDJUNG RAYA社、JAJANTI JAYA社、DAYA SAKTI社等のインドネシア国籍企業が森林開発を行っている。テルックジュロイより上流は、リアム(RIAM)と呼ばれる早瀬が流送を不可能にしているため、大規模な森林開発は行われていない。林業の生産基盤である木材輸送路の整備状況は表24のとおりで、スンベルパルト署管内は、自動車道幹線181km、支線173kmと、ともに8営林署中2番目で、他署と比べれば多いといえるが、路網の整備は不十分である。なお管内の輸送路はテルックジュロイ以南が大半と思われる。

労働力は1977年現在、表25のとおりで、当営林署管内には、インドネシア人445人、外国人34人、計479人の林業労働者がおり、8営林署中もっとも少ない。しかし、今回のベースキャンプとしたJAJANTI JAYAの伐採事業所の労働者数が300人を越えていることからみると、現在林業開発のため労働者はかなり増加しているものと思われる。

機械の使用状況は表26のとおり、当営林署管内は、集運材用、道路整備用の機械類の普及が著しい。

以上により、この地域の林業開発は、木材輸送の路網を整備し、大型機械の導入により少ない労働力で経営を行っていると考えられる。

伐採後の更新については、当地域の伐採方法がほとんど択伐であることにより天然更新が主体であり、人工造林は、中カリマンタン州営林局により水害確保、木材生産の維持等を目的として疎開した伐採跡地、焼畑跡地等で行うことが計画されているが、実施されている例はほんのわずかである。現在TANGKILING、PASIR、PANJANG、MATAPAH、WONOREJOの4ヶ所に計32haの苗畑を作り、MAHONY、FLAMBOYANT、ACACIA、PINUS、白壇、GLYRICIDEA等が育苗されているが、また適正樹種の選定試験の段階である。なお1977年までに58.5haのアランアラン(草類)にアカシア、松、白壇、スンケイ等が植林されている。

次に林産業については、中カリマンタン州には、1977年現在製材工場が32あり、その内HPH取得企業の経営している工場は29である。

表 20 中カリマタン州内営林署区域別森林生産量

番号	営林区名	生産量 (m ³)				計 (m ³)
		メラントイ	アガティス	ラミン	MIXED	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1.	Ktw. Barst / P. Buo.	7942550	-	7396623	-	15339173 (5)
2.	Ktw. Timur / Simpit.	50388833	921458	4761874	2452319	58324484 (21)
3.	Katingan / Pegatan.	19882838	10287099	28594708	1093554	59860199 (21)
4.	Kahayun / Palangka Raya.	5981525	2567104	19337806	2465548	30351983 (11)
5.	Kapuas / Kuala Kapuas.	15970887	422770	6945469	5246360	28585686 (10)
6.	Berito / Buntok.	1301888	520715	5778459	2678046	10279108 (4)
7.	Murung Raya / Kuala Teweh.	42639753	56926	-	2599730	45296459 (16)
8.	Surber Parito / Puruk Cahu.	32878735	140942	-	824732	33844409 (12)
	計	176787009	14917014	72814939	17362539	281881501 (100)

表21 中カリマタン州内月別原木生産概括
1976年4月乃至1977年2月

番号	月 別	生 産 量 (m)				計 (m)
		メランカイー	アガタイズ	ラミン	MIXED	
1.	April	120,824.49	21,847.78	58,233.87	10,269.39	211,175.53
2.	May	138,888.22	17,361.40	69,466.97	10,813.42	236,030.01
3.	June	205,643.69	82,108.5	77,658.95	21,600.28	313,113.77
4.	July	203,911.37	57,576.2	66,146.84	12,190.18	288,005.51
5.	August	187,975.94	127,367.4	68,933.41	13,016.26	292,662.35
6.	September	156,927.15	19,077.02	52,020.82	10,221.97	235,246.96
7.	October	306,146.86	182,125.0	78,176.55	37,233.45	439,768.86
8.	November	120,721.07	136,638.8	61,891.58	16,493.33	212,769.86
9.	December	134,709.67	14,395.48	62,392.30	18,422.33	229,919.78
10.	January	95,439.75	9,420.94	63,886.74	13,075.82	181,823.35
11.	February	97,182.38	8,485.93	69,341.86	10,839.22	185,849.39
	計	1,767,870.09	1,491,701.4	728,149.39	17,362.539	2,318,815.01

表 2 2 中カリマタン州内営林器別品箇別原木輸出実績

番号	営林器名	品箇別輸出 (メランカイ、ラミン、アガタイシ及UNMIXED) m表示								計 (m ³)
		P	F	S	T	L	R	8	9	
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1.	Perwakilan Bjaman	39596	15240341	36631590	12222032	5102232	131881	69367672		
2.	Kahayan	-	4560118	10295502	6442522	6785162	637882	28721186		
3.	Katingan	-	10356755	16401960	9521559	8900533	4289807	49470114		
4.	Kotawaringin Timur	10121	10189635	12728860	15191921	2636508	274729	41031774		
5.	Kotawaringin Barat	-	4576342	5350309	4732161	3442741	-	18101553		
6.	Kapuas	-	233347	335328	476979	918128	-	1963782		
7.	Barito	-	81136	315709	528721	598961	-	1624527		
8.	Sumber Barito	-	-	-	-	-	-	-		
9.	Murung Raya	-	-	-	-	-	-	-		
	計	49717	45337674	88059258	49115895	28384265	5333799	210280608		

表23 中カリマシントン州内原木ノ製材品輸出
仕向国別 1976年4月乃至1977年2月

番号	種	仕向国別輸出 (m³)							計
		日本	台湾	韓国	イタリ-	シンガポール	その他諸国		
1.	MERANTI	772,103.29 322,021.5	363,074.07	222,133.49	299,958	496,020.4 100,026.--	64,974.8 2,238,224	1,416,409.95 5,558,466	
2.	ACATHIS	110,190.98	53,973.8	64,737.5	-	66,197.7	12,427.5	129,924.63	
3.	RAMIN	250,302.09 126,270.37	704,060.4 1,580,699	694,338.6 74,797.07	47,611.81 37,363,736	553,019.5 203,444.28	9,698.97 1,664,154	522,754.72 8,105,976.1	
4.	MIXED	203,092.0	765,212	575,546	-	-	-	387,167.8	
	計	1,152,905.56 158,472.52	4,465,296.1 1,580,699	3,237,965.6 74,797.07	506,113.9 37,363,736	1,115,237.6 204,444.55	17,439.20 3,902,378	2,102,806.08 8,661,822.7	

表 24 中カリマタン州内輸送施設

番号	営 業 署	輸 送 路 線 の 種 類								航 空 路	注
		自 助 貨 車				鉄 路					
		幹 線	支 線	分岐線	幹 線	支 線	分岐線	幹 線	支 線		
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.		
1.	Kotawaringin Barat	92 km	57 km	-	9 km	6.5 km	-	-	644 km	-	
2.	Kotawaringin Timur	239	117	-	22	17	-	-	458	-	
3.	Katingan	147.5	194.5	-	131.5	90.5	-	-	2502.5	-	
4.	Kahayan	53.5	15.5	-	74.5	31	-	-	212.5	-	
5.	Kapuas	80	44	-	10	6	-	-	700	-	
6.	Barito	67	51	-	58.6	49.2	2.7 km	-	490	-	
7.	Murung Raya	155.5	144	-	-	-	-	-	-	-	
8.	Sumber Barito	181	173	-	-	-	-	-	-	-	
	計.	1035.5 km	796.5 km	-	305.6 km	200.2 km	2.7 km	-	5007. km	-	

表25 中カリマラン州全域における各営林署管内の
企業のインドネシア人/外国人労働の統計

番号	営林署名	労働力		総計	注
		インドネシア人	外国人		
1.	K. P. H. KTW. BARAT	1,441	203	1,644	
2.	K. P. H. KTW. TIMUR	1,818	216	2,029	
3.	K. P. H. KATINGAN	3,800	203	4,003	
4.	K. P. H. KAHAYAN	2,617	98	2,715	
5.	K. P. H. KAPUAS	1,445	61	1,516	
6.	K. P. H. BARITO	775	-	775	
7.	K. P. H. MURUNG RAYA	973	67	1,040	
8.	K. P. H. SUMBER BARITO	445	34	479	
	計	13,319	882	14,201	

表26 内カリマタン州内で使用されている機器類の整備状況
1976/1977年度

番号	管 林 名	機 器 類 の 総 計 (整 備)										交通用具			
		トラクター	ローダ ローダ	グレン トラクタ	ロギング トラクタ	ローダ ローダ	ローダ ローダ	ローダ ローダ	ローダ ローダ	ローダ ローダ	ローダ ローダ	ローダ ローダ	ローダ ローダ	水上	陸上
1.	K. P. H. KTW. BARAT	27	2	10	22	1	2	95	2	16	5	3			
2.	K. P. H. KTW. TIMUR	81	15	17	51	3	9	112	16	8	15	7			
3.	K. P. H. KATINGAN	59	14	35	27	-	7	151	21	242/190	26	11			
4.	K. P. H. KAHAYAN	18	7	16	30	-	3	94	2	25	26	15			
5.	K. P. H. KAPUAS	17	6	17	30	2	2	114	5	97/100	44	15			
6.	K. P. H. BARITO	3	3	32	10	-	5	19	2	18/76	9	2			
7.	K. P. H. MURUNG RAYA	103	13	23	116	6	11	66	8	-	4	10			
8.	K. P. H. SUMBER BARITO	74	6	13	64	1	10	46	-	-	7	4			
	計	382	66	163	350	13	49	689	56	406/366	136	75			

V バリト河上流域の森林開発

1. 森林開発の基本的考え方

本調査対象林区の開発の目的は、インドネシア政府の政策に沿い、森林資源の有効利用を図り、地域社会の発展ひいては、インドネシア国経済の発展に寄与するとともに、我が国の必要としている木材資源確保の一助とすることにある。

本対象林区は、グリーンブックによると、面積112,000haで、うち約5,000haは村地、かん木地、焼畑農地であり、残り107,000haが森林である。林区は、ジュロイ河流域(南区)とブリン河流域(北区)に大別され、ヘリコプターからの観察によると南区は、平坦地が主で面積約6万haあり、うち開発可能森林面積は約4万haで、ha当り有用樹の伐採可能蓄積は、約80m³と推定され、推定伐採可能総蓄積は約320万m³である。また、北区は、台地状、山岳状を呈しており、面積約5万2千haで、うち開発可能森林面積は、約2万ha、伐採可能有用樹蓄積はha当り60m³と推定され、推定伐採可能総蓄積は、約120万m³である。

地形が平坦であること、伐採搬出輸送が有利であること等により南区を第1次開発対象地区とし、北区を第2次開発対象地区とすることが望ましい。

南区の開発に際しては、ジュロイ河とナーン河の分岐点となるナーンあるいはナーン附近に森林開発のためのベースキャンプを建設地とすることが、地理的に最適であると考えられる。

ナーンから南区内に林道を建設することが望ましいと考える。バリト河流域における丸太輸送は、バリト河を利用して行われている。現在バリト河流域において伐採事業を行っているTANDJUNG RAYA社、JAJANTI JAYA社及びDAYA SAKTI社の3社はいずれも伐採現場からログポンドまでは道路を利用し、ログポンドからバンジャルマシンまでは、筏流送を行っている。3社のログポンドはいずれもテルックジュロイより下流にあり、この地からバンジャルマシンまでのバリト河の流れはゆるやかであり、筏流送が可能である。しかし本開発対象林区の場合は、テルックジュロイよりさらに上流にあるため、この間のバリト河及び支流のジュロイ河の河床は岩石の露出した長さ500m~2,000mにわたる早瀬(小さい滝)が数多く存在しており、最も効率的な丸太の輸送方法である筏積みによる流送は不可能と考えられる。バリト河上流のテルックジュロイの上流域には、メランティ、クルイン等の有用樹を主体とした森林が広大に存在しているが、上記の如く丸太輸送が困難であるため、開発が遅れている現状にある。また筏ばかりでなく、ボートの通行も不可能であるためテルックジュロイ上流域の地域の社会的経済的発展が大巾に遅れている。このような自然環境から、第1次開発計画作成に際しては、丸太流送の可能なバリト河のテルックジュロイ附近から奥のナーンまでは、陸上輸送を考慮する必要がある。このため、この間の約100kmの公共道路を建設する必要がある。道路開設に際しては、テルックジュロイとナーンの間を道路を開設する場合、幾通りかの線形が考えられる。その中で比較的効率の良いと思われる両者を直線で結ぶ線形の場合中間

图5 蘭突对政林区

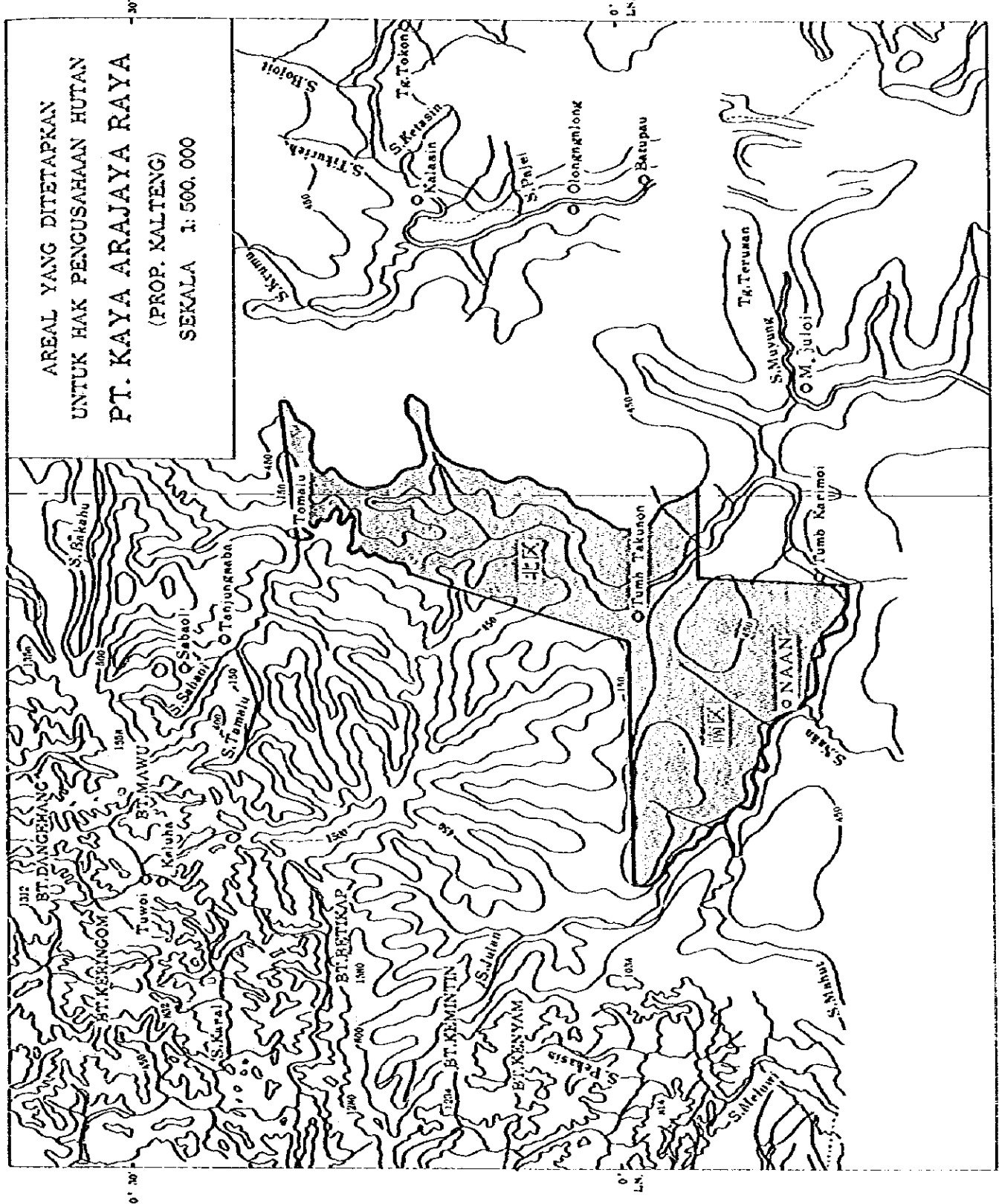


表 27 開発対象林区の樹種及び平均蓄積量

Average timber stock per ha determined for
Forest Complex S.Juloi - S. Busang.

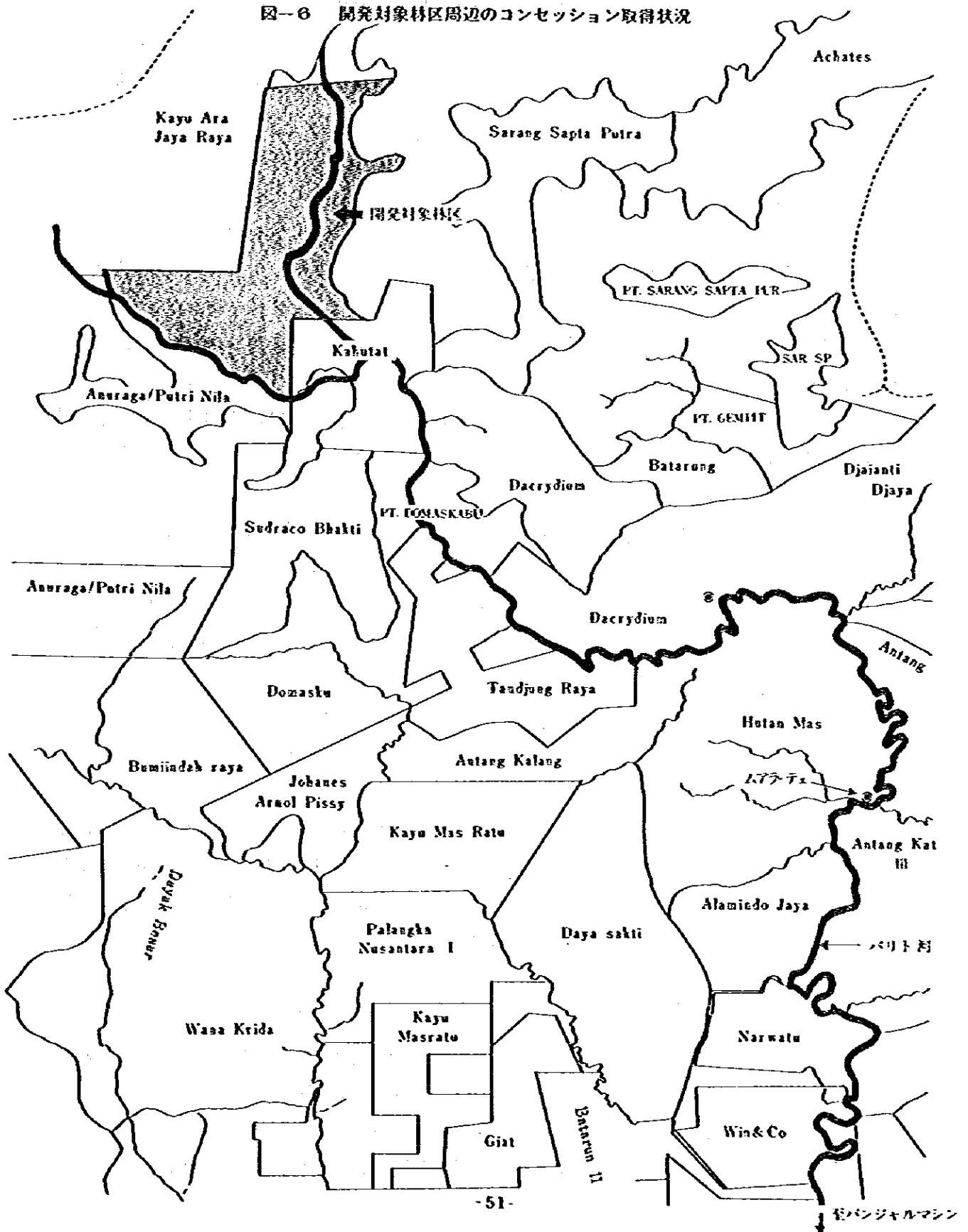
No.	樹 種	直 径 階					
		60 以上		50 以上		35 以上	
		本数	蓄積	本数	蓄積	本数	蓄積
I. COMMERCIAL EXPORT SPECIES.							
A. Dipterocarpaceae,							
- Floaters (+)							
1.	Red meranti	8,23	47,04	11,49	54,70	15,44	59,69
2.	White meranti	0,53	3,33	0,71	3,73	1,12	4,25
	Total (+)	8,76	50,37	12,20	58,43	16,56	63,94
- Sinkers (-)							
1.	B a l a u	0,93	0,40	1,34	1,34	2,22	2,39
2.	K a p u r	0,11	0,40	0,13	0,45	0,19	0,52
3.	Keraing	1,70	8,53	2,48	10,32	3,76	11,97
4.	Merawan	0,54	2,84	0,86	3,59	1,59	4,33
5.	Red meranti	0,04	0,17	0,06	0,21	0,11	0,27
6.	R e s a k	0,13	0,56	0,20	0,73	0,44	1,02
	Total (-)	3,45	12,90	5,07	16,64	8,22	20,50
Total Dipterocarpaceae		12,1	63,27	17,27	75,07	24,78	84,44
B. Non Dipterocarpaceae,							
- Floaters (+)							
1.	Agathis	0,18	0,77	0,25	0,93	0,37	1,10
2.	Benuang	0,19	0,65	0,20	0,67	0,25	0,72
3.	Bintangur	0,01	0,02	0,02	0,04	0,04	0,05
4.	Jelutung	0,01	0,04	0,02	0,06	0,04	0,08
5.	S i n d u r	0,12	0,44	0,16	0,52	0,22	0,58
	Total (+)	0,51	1,92	0,65	2,22	0,91	2,53

	本数	蓄積	本数	蓄積	本数	蓄積
- Sinkers (-)						
1. Durian	0,04	0,13	0,05	0,15	0,06	0,16
2. Gerunggang	0,07	0,30	0,10	0,37	0,15	0,43
3. Nyatoh	0,14	0,63	0,21	0,79	0,33	0,98
4. Ulin	0,86	3,36	1,46	4,66	2,44	5,20
Total (-)	1,11	4,42	1,82	5,97	2,98	7,77
Total Non Dipterocarpaceae	1,62	6,34	2,47	8,19	3,89	10,30
Total Commercial Export Species	13,83	69,61	19,74	83,26	28,67	94,74
II. COMMERCIAL NON EXPORT SPECIES.						
- Floaters (+)	0,88	6,47	1,16	7,08	1,69	7,34
- Sinkers (-)	1,32	5,73	2,03	7,31	3,42	8,98
Total Commercial Export	2,20	12,20	3,19	14,39	5,11	16,72
Total Commercial Species	16,03	81,81	22,93	97,65	33,78	111,46
III. OTHERS SPECIES.						
- Floaters (+)	0,72	3,47	1,18	4,53	2,17	5,77
- Sinkers (-)	2,45	8,59	4,17	12,28	7,97	16,91
Total Other Species	3,17	12,06	5,35	16,81	10,14	22,68
TOTAL ALL SPECIES	19,20	93,87	28,28	114,46	43,92	134,14

表 28 開発対象林区内樹種別直径階別平均樹高

No.	樹 種	直 径 階						
		35-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	/-100
I. COMMERCIAL EXPORT SPECIES.								
A. Dipterocarpaceae,								
1.	B a l a u	12	14	15	15	16	16	16
2.	K a p u r	12	15	15	15	-	15	-
3.	K e r i n g	12	14	15	16	17	18	20
4.	K e r a n t i m e r a h	12	14	15	18	18	18	22
5.	K e r a n t i p a t i h	12	14	16	16	18	18	20
6.	K e r a w a n	12	14	15	16	17	17	19
7.	R e s a k	11	14	15	15	15	17	-
B. Non Dipterocarpaceae,								
1.	A g a t h i s	12	14	15	17	17	-	-
2.	B o n a n g	10	12	15	16	16	17	17
3.	S i n t a n g u r	11	14	15	-	-	-	-
4.	G e r u n g g a n g	11	14	15	15	14	-	-
5.	J e l u t u n g	11	12	-	13	-	-	-
6.	N y a t o h	14	15	16	17	17	-	-
7.	D u r i a n	11	12	12	12	14	-	-
8.	S i n b u r	11	12	14	14	13	-	-
9.	U l i n	14	13	14	15	14	-	-
II. COMMERCIAL NON EXPORT SPECIES.								
1.	B a w a n g	11	12	12	-	-	-	-
2.	K e n p a s	12	14	15	16	17	19	-
3.	M e d a n g	11	12	14	-	-	-	-
4.	M e n g g e r i s	11	14	14	16	18	18	19
5.	M e r i o n d o n g	12	15	16	-	-	-	-
6.	P a s a n g	11	13	15	16	16	16	-
7.	P e r u p u k	11	14	15	16	17	18	20
8.	P u r a k	11	12	16	-	-	-	-
9.	R e n g a s	11	14	15	15	15	14	-
10.	T e r e n t a n g	11	12	12	-	-	-	-
III. OTHER SPECIES.								
1.	A n g o i	10	11	15	15	16	17	-
2.	H a a n	13	15	15	16	-	-	-
3.	K a l u n g p a i	12	13	14	14	15	-	-
4.	K e r e n u	11	12	13	15	15	-	-
5.	K e r a n j i	11	13	15	16	16	16	-
6.	M a h a t a i	11	14	14	14	15	15	-
7.	P e l e s j a u	12	14	15	16	16	-	-
8.	U b a r	10	12	15	16	18	-	-
9.	O t h e r s p e c i e s	10	12	15	15	16	-	-

図-6 開発対象林区周辺のコンセッション取得状況



地帯に山岳が存在し、この山岳地帯を切り開くことは、容易なことではない。テルックジュロイからバリト河に沿ってナーンに向う線形の場合は、バリト河に注ぐ支流を横切って進まなければならない、多くの橋梁が必要となろうし、道路延長も非常に長くなると思われる。いずれにせよ、この道路建設の良否が本森林開発の可能性を左右すると思われるので、この線形の選定には十分に検討を重ねる必要がある。わが国と異り地上における道路設計は不可能であるので精度の高い航空写真が必要である。

道路建設並びに対象林区内における伐採、搬出（架線運材は不可能でトラクター運材となる）、運材等の作業には、ブルドーザー、ダンプトラック、ストーンクラッシャー等の機械投入が必要であり、多くの労務者も必要である。道路建設及び伐採事業のピーク時点に於いて必要な労務者は、約200～300名程度と想定されるが、熟練労働者を確保することが必要である。

2. 木材生産

(1) 木材生産の対象となる樹種の賦存状態

1978年7月4日より8月14日迄の期間に、林業総局計画局MR、LUKITO DARYADIを団長とし、総員22名により地上調査が実施され、その報告書（グリーンブック）による材種別立木蓄積は、表27の通りである。

表の数字は、巾20m、延べ長さ111km（222km）について毎木調査を実施した結果の数値であり、計算基礎は下記の通りである。

$$V = \pi D^2 \times \frac{1}{4} \times T \times 0.7$$

V : VOLUME

π : 22/7

D : 胸高直径 (cm)

T : 枝下樹高 (m)

0.7 : 胸高係数

グリーンブックによると、胸高直径50cm以上のCOMMERCIAL SPECIESについての1km当り蓄積は、83.26m³、このうち、DIPTERECARPACAAEは、75.07m³であり、上記調査団の見解としては、本対象林区は、立木蓄積は充分であるが、機械力による伐採、搬出が必要であり、最大のPOINTは、筏搬送が可能な地点までの道路建設である旨、報告されている。

(2) 木材生産の現況

本開発対象林区周辺のコンセッション取得状況は図6のとおりであるが、現在の事業実施状況は次のとおりで、すべてテルックジュロイから下流に集中している。

(a) JAYANTI JAYA

林区名義は、DACRYDIUMであり、林区総面積は、180,000km²であるが、そのう

ち、BENTEN KUCUをベースキャンプとして、88,000 haを対象に、事業を進めている。月産5,000 m³と云われているが、機材の故障が多く、実際には、3,000 m³と推定されている。

(c) DAYA SAKTI

P. T. DOMASKABU林区65,000 haで事業を行っているが、月産約4,000 m³程度と推定される。

(d) TANDJUNG RAYA

同社保有の林区70,000 haで事業を行っており、月産約4,000 m³程度と推定される。

上記3社以外のHPH(森林伐採権)を所有している会社があるが、現時点では、未着手である。その理由は、従来の平地林開発と異り、道路建設、伐採、搬出の為に大型機材を投入する為に資金調達を必要とすることにあるが、上記3社は、平地林の開発から事業を開始し、既に10年以上を経過しており、資金的に余裕があり、銀行の信用もあることから、資金調達の面で問題もなく、熟練労働者の確保については、各社共これまでの労働者を逐次移動させることにより、容易である。

現在、インドネシアにおいては、工業化をNational Policyとして、強力に推進しているが、J. JAYAは、バンジャルマシンで製材工場を経営し、またスラバヤに於いては合単板工場のほか、木材加工までの総合工場を経営しており、DAYA SAKTIは、バンジャルバルウに製材工場を持ち、新たに、合単板工場を、バンジャルマシンに建設する予定である。TANDJUNG RAYAは、同様バンジャルマシンに製材工場を持ち、合単板工場の建設を計画中である。バリト河上流域より出材の丸太も、将来は、単に丸太で輸出することよりも、加工し輸出する為のソースとして、極めて重要であると云える。今后バリト河上流域は、平地林の開発が、限界に來ている現在、注目され始めている。

(3) 木材生産の基本構想

前述の通り、第1次開発対象地域として南区、約40,000 ha、第2次として北区約20,000 haを対象地域とすることが、地形的にも又蓄積から判断し、経済的であると云える。第一次対象林区のナーンに至る公共道路建設及び林区の蓄積及び林区内の地形を正確に把握する為、航空調査及び地上調査を実施することが必要である。特に、巨額の資金を投入する開発事業であるだけに、これらの基礎調査を徹底して行い、その資料により正確に判断することが、事業の成否を決定する重要な要素である。

公共道路の路線が決定した段階で、道路建設に必要な機材を出来るだけ早く投入し、道路建設に着手する必要がある。この公共道路の建設に当っては、その線形を仮りにテルックジュロイ、ナーン間を通して結ぶとした場合、山岳地帯に於ける工事が難行することが予想されるので、1年以上の期間を見込む必要があると思われる。

道路建設機械の選定に当っては、インドネシアに於けるスペアパーツの供給が、比較的

容易な機種を選定することも重要な要素であろうと思われるので、慎重に選定する必要がある。又、熟練労働者の確保については、あらかじめ、手配すると共に、これら労働者並びに、家族の為の住宅を建設するとともに、学校、診療所、教会等の関連施設を完備する必要がある。特に、バリト河上流域は、このような社会施設が皆無に等しい状況であることから、道路建設と並行して行うことが必要である。

ナーン迄の公共道路建設後、ナーンにベースキャンプを建設し、森林開発のための地上調査(毎木調査)の結果に基づき、適切な林道を建設し、伐採、搬出を行うことになるが、出来るだけ長尺材による出材を計画する必要がある。

この長尺材の搬出には大型トレーラーを投入することが不可欠となろう。特に、ベースキャンプからテルックジュロイ附近のロックポンドまでの輸送距離が、100 km以上であることを考慮すれば、機種選定に際しては、慎重に対処することが必要である。

第2次開発対象地域である北区の開発に際しては、ナーンより林区中央部を通る林道を建設することが必要である。

第1次及び第2次生産計画作成に当っては、林業開発のみならず、地域社会の発展に寄与することを考慮し、作成する必要がある。

本林区に於ける木材生産に当っては、テルックジュロイからナーンまでの道路建設及び林区内の集運材のための林道建設が最も重要であり、路線の設定及び実際の道路建設、林道建設に従事する熟練労働者の確保であるほか、現在、林業総局作成の20万分の1及び25万分の1の地形図では、現地との照合が困難であり、路線選定及び、林業開発に必要な最少限度の精度を有していない。

従って道路計画及び木材生産のための木材生産計画、林道計画等の開発計画を樹立、実行する上で林区内及び周辺の地勢、森林現況等の精度の高い航空写真がぜひとも必要である。よって航空写真撮影を行い図化、写真判断により適正かつ効率的な林業開発計画を樹立することが必要である。

中及び南カリマンタン州の物資の集散地であるバンジャルマシムより対象林区までの交通及び物資の輸送は、バリト河及び建設される公共道路に依存しなければならず、対象林区が、バンジャルマシムより極めて遠隔地であることを考慮すれば、機材の搬入、食糧品、油、スベアパーツ等の輸送に必要なバージ及びタンカーを所有することが必要である。

このような物資の円滑な供給が、開発計画の成否を左右することは明らかであり、充分考慮することが必要である。

3. 未利用樹利用開発

(1) 未利用樹の定義と特性

いわゆる未利用樹とは、約高直径50 cm(地域により60 cm)以上の大径木(カリマンタン

では、コンセッションを取得して伐採する場合、林業協約 (Forestry Agreement) により胸高直径 50cm (60cm) 未満は伐採禁止となっている) であって、次の様な性格を持ち我が国を含む海外の丸太輸入業者、インドネシア国内の加工業者等に敬遠され利用されずにいる樹木を言う。

① 未知の樹種

木材の性質が不明で、その利用法が知られていないもの。ただし、極めてわずかである。

② 量的にまとめでにくい樹種

単一樹種の単位面積あたりの蓄積量が少なく、まとまった量を安定的に供給することが困難なもの。ただし黒クン、シタン等材面が特に美しいもの、及び特殊な用途を確立しているものは少量でも利用価値が高いので含まれない。

③ 重い樹種 (シンカー)

水に沈む重木。流送、本船積出し等の費用が掛り増しになる、重いためフレートが高い、輸入港で陸上の貯木場が必要である等のため、原木供給コストが需要者の希望価格を越すか、あるいは、メランティほどの利潤が得られないもの。

④ 耐久性の低い樹種

伐採後腐もなく菌害、虫害などに侵されやすく長期の貯木や長距離の輸送に不向きであるもの。

⑤ 形質等の悪い樹種

偏心、交錯木理が著しい、重硬又は軽軟すぎる、特殊な化学成分を持つ等により、加工能率、歩止りが悪く、製品の品質が劣ったり、人体にかぶれ等の害を及ぼすもの。

よって、未利用樹とは木材価格の変動、加工設備の発展、加工技術の向上等により徐々に減少していくものであり、この傾向はメランティ類の資源的制約、インドネシア内外の木材工業の発展等により強まると考えられる。

(2) 未利用樹の賦存状態

林業総局の調査 (グリーンブック) によると、本開発対象林区内の今後利用対象となりうる胸高直径 50cm 以上の主な未利用樹種と ha 当り材積は次のとおりである。

樹 種	材 積 m^3/ha
フタバガキ科	
Balu	1,34
Merawan	3,59
Resak	0,73
小 計	5,66
非フタバガキ科	
Benuang	0,67

Durian	0.15
小計	0.82
その他(フローター)	11.61
(シンカー)	19.59
小計	31.20
合計	37.68

その他の材種名は、BAWANG、KEMPAS、MEDANG、MENGGERIS、MER-DONGDONG、PASANG、PERUPUK、PUNAK、RENGAS、TERENTANG、ANGOI、HAAN、KALUMPAL、KEREMU、KERANJI、MAHABAI、PELA-JAU、UBAR等である。

本開発対象林区内の ha 当たり未利用樹蓄積は、 $37.68 m^3$ で、 ha 当たり総伐採可能蓄積 $114.46 m^3$ の 32.9% にあたる。推定伐採可能面積を約 $60,000 ha$ とすると、未利用樹蓄積量は約 $226 万 m^3$ と推定される。

本開発対象林区内にある主な未利用樹種とその材質、利用状況及び利用可能性は次のとおりである。

① Balu - Dipterocarpaceae Shorea 属 Shorea 属

材質

辺、心材の区別は明瞭である。辺材はくすんだ黄色で、接線方向に切ると放射組織の断面はきらきら充り、たやすく透明な樹脂を滲出する。辺材の巾は $2\sim 6 cm$ であるが、*S. seminis* は $10 cm$ 以上にもなる。心材は新鮮なときは黄色を基調とした、樹種によっては赤味のある褐色で、大気に曝らされて暗褐色となる。ギアムとは区別しにくい、ギアムの方はより濃色で、ときには紫色を帯びている点が異なる。鉋削面ではわずかに光沢がある。

肌目はやや精で均斉、木理甚しく交錯して、ときには波状で、縮れ歪となっている。材は重硬か、非常に重硬で、気乾比重は、 $0.85\sim 1.12 cm$ という記録があり、平均して 1.00 であるが、中でも *S. superba*、*S. glaucescens* などは軽い方で、その乾燥材は水に浮くこともあり、サバではこれらはセランガンバトゥ No 2 (*Selanganbatu No 2*) としている。管径は中形でやや少なく、ほとんどチロースで埋まっている。垂直樹脂道は同心円状に長く続いて、白色の樹脂がつまっている。

強度は、釘引抵抗や摩耗性も含め、すべての面に非常にすぐれており、ティーク (*Teak, Tectona grandis*) に比較して 1.5 倍程度とされている。また鋭利な刃物をあてた木口断面はワックスのような光沢を出す。しかし収縮率は割合に高く、しかも板目面と径目面の収縮率の差が、とくに大きいので、乾燥には表面割れの傾向をもつ。生材を気乾状態にするには必ずしも容易でなく、 0.5 インチのもので4ヶ月、 1.5 インチのもので8

～12ヶ月を要したという記録がある。シリカはないが、鋸断、鉋剤、接着共に非常に困難なことが、加工上の大きい問題点である。

シロアリや菌にはきわめて強く、接合しても10～18年の耐久性をもつとされているので、利用の仕方によってはかなりの価値に評価されてもよい筈である。しかし辺材はヒラクキクイムシやシロアリに弱く、またピンホールも入ることがあるので、使い方によっては辺材を除去するか、防腐剤注入が必要である。注入は心材では非常に困難であるが、辺材では容易である。

この木材は巨木においては時には空洞のあるものもあるが、一般には材質上の欠点のないものである。前述したように今後奥地伐採が進むにつれ、混入度の割合が多くなり、ますますその利用を迫られることになり、この材の利用上の最大の問題点である加工性の困難さを克服することが当面の急務であろう。

利 用

耐久性においてはブリアン (*Belian*, *Eusideroxylon* 属) よりいくぶん劣るとはいえ、重構造用材としては第一級に類する材である。橋梁、埠頭、土建、船舶、緩衝材、電柱、枕木、杭、車輻のボディ、樽、重量用床材などに適するほか、建築の土台、床板、羽目板などに半永久的に使用できるもので、持ち運び、加工に難があるとはいえ、林業上ではもっと積極的に利用の道を開拓してよい材である。

② Merawan — Dipterocarpaceae Hopea 属

木材の性質

辺材は、淡黄色ないし淡黄褐色であるが、心材は色調にかなりの差があり、ときには淡い緑色を帯びた黄褐色であったり、新鮮な材は幾分赤味がかかった黄褐色のもの、また濃い縞杻をもつものなど黄褐色系ではあるが多様である。いずれも大気にさらされると暗色となる。

肌目は、メランティよりは情で、木理は幾分交錯しているが、さほどひどくはない。道管は一般にやや小さく数が多く、柔組織は帯状となっている。垂直樹脂道ははっきりと見える。

気乾比重はおおむね0.6～0.9の巾をもって、やや重硬である。木材の性質からチェンガル (*Chengal*, *Balanocarpus heimii*) やギアムと混同されやすいが、チェンガルよりは比重がやや低く、リップルマークがない点で、またギアムとは重硬度の低さの点で区別される。強度は、あらゆる点でテーク (*Teak*, *Tectona grandis*) よりもすぐれているが、重構造用には無理である。乾燥はきわめて困難で、*H. nervosa* の天然乾燥で、伐倒後3週間してもなお57%の水分を含んでいたとか、*H. sulcata* は、0.5インチの生木の板を気乾状態にもってゆくのには4ヶ月を要したという記録もある。加工性は、*H. odorata* はやや困難であるが、他は比較的容易で、鉋削面も良く、光沢を出す。乾燥に際して曲りや割

れに注意を要する。釘打ちの割れにも弱い。耐久性は樹種によって異なるが、*H. nervosa*、*H. sulcata*、*H. sangal* は高い。しかしチェンガルよりは低く、一般に接地しては使用不可である。アンブロシア虫害には強い。防霉剤の滲透はきわめてわずかである。

利 用

大径木がわりに少ないので、量的にはあまり期待できないが、材は良質なために利用上の用途は広い。

たるき、根太、踏板、床板、天井板、板張り、扉や窓枠などの建築用材、パネル、枠組みなどの構造用材、甲板、手すり、車体などの船舶、車輻用材、その他指物細工、ビール樽、酒樽、桶、短棒など。また *H. sulcata* や *H. sangal* は合板によいとされている。

裂溝のある厚い樹皮は、原住民の小屋の屋根用に、樹脂はダマール マタ クチン (*Damar mata kuching*) としてかつては重宝がられていた。

③ Resak - Dipterocarpaceae *Cotylelobium* 属

木材の性質

一般に辺、心材の区別は、材の新鮮さがなくなるにつれ不明瞭となる。心材は新材では緑色を帯びた黄褐色で、時間がたつと赤味を帯びた (*Vatica* 属ではティークのような赤味) 濃褐色となり、特に *C. melanoxyton* の場合ははげしい。Upuna 属では褐色が特に強い。辺材は *Vatica* 属では赤味を帯びた白色から淡黄褐色まであり、心材とはっきり区別しにくい。Upuna 属では白色に近く、心材とはっきり区別され、*C. melanoxyton* はさらにはっきり区別される。

肌目は、滑らかで精、木理通直ないし浅く交錯している。道管は小、中形でむしろ小形が多く、非常に密になっている。垂直樹脂道が散在しているところが、メルサワ (*Mersawa*、*Anisoptera* 属) と共に他の材と異なるところであるが、メルサカの場合は材色は黄色で肌目は粗である。シリカについては、*Vatica* 属、Upuna 属には認められるが、*Cotylelobium* 属にはない。

材は一般に硬くないしは非常に硬くて、鋸断した木口面はワックスを塗ったような光沢をもつ。気乾比重は、マラヤでは 0.95 を一つの標準とみているし、サバでは 0.88 を境として、それより高いものをルサック・バトゥ (*Resak batu*)、低いものをルサック・ブング (*Resak bunga*) と呼んで、前者には *V. mangachapoi* (0.98)、*Cotylelobium* 属の全樹種、*Upuna borneensis* (1.0) など、後者には *V. papuana* (0.68) などがあるが、実際には比重の巾は非常に広く、0.53~1.20 程度までであるものの、比重の高いものが多い。乾燥は非常に困難で、*V. cupidata* (気乾比重 1.05) では 1.5 インチの板を、水分含有率 45% から 16% にするのに天然乾燥で 6 ヶ月を要している。また乾燥に際して、反りや割れが生じやすいので、重しやしぼりをして乾燥した方がよい。鋸断性、鉋削性も悪く、ことに *V. cupidata* や *V. stapfiana* などの硬いものは、ケロシン油で拭きながら鋸断する必要がある。

あるといわれている。とくにシリカのある *Cotylelobium* 属の樹種はさらに鋸をいためやすい。

耐久性は非常に高く、虫害にも強い。心材はアンプロシア穿孔虫に侵されることもあるが強度をそこなうほどではなく、シロアリの抵抗性も重硬なものは非常に高い。防霉剤の注入は非常に困難で *U. borneensis* ではとくに難しい。

利 用

重構造材、橋梁、埠頭、竜骨、ボディ、車台などの船舶、車輛用材、根太、はり、床、扉や窓枠などの建築用材、枕木、ビール樽、酒樽、木管、梭（ひ）、定木、三脚、キャビネット、スライス・ベニア。ルサク・ブンガ以外の重硬なものでは、パラウ、ギアム、チェンガルのよい代用品となるが、大径材は非常に少ないので製材用材としての供給は難しい。

④ Jelutung - Apocynaceae Dyera 属

木材の性質

辺、心材の色調の区別はなく、新鮮材では淡黄白色ないし淡黄色であるが、外気にさらされて蕎麦わら色となる。肌目はやや精で、均斉、いくらか光沢を有し、木理は通直で、プライ (*Pulai*, *Alstonia* 属) と同じく凸レンズ形の乳跡が板目面に見えるのが特徴であり、また乳管もある。

道管は中形で少なく、散在し、2～4個複合するものが大部分で、単独のものは少ない。柔組織は、放射組織との間に階段状に細く短く密に配列しているところが、プライと異なっていて、ともに肉眼で認められる。

材は軽軟で、*D. costulata* は、気乾比重0.45内外であるが、*D. lowii* はこれより軽い。ともに強度性能に弱く、加工性は、鋸断、乾燥、塗劑ともに容易で、塗装性は普通である。耐久性は極めて低く、穿孔虫やシロアリに極度に弱い。防霉剤注入は極めて容易である。

ジェルツンの大きい欠点は、乳跡にそって割れが生じやすく、乾燥も迅速にして、製材後、防霉剤に浸さないで、各種虫害や変色菌に侵されやすいことである。

利 用

模型、彫刻、鋳型、楽器（フレット）、額縁、製図板、黒板、玩具、マッチ、包装、婦人靴底、安価な合板などプライと共通の用途をもっている。

樹液であるラテックスは、チューインガムの原料となる。

⑤ Bawang - *Sordocarpus borneensis* (Baill.) Becc

木材の性質

心材の色調は、新鮮なときは濃い紫褐色であるが、外気にさらされると紫色味を多く失なって濃褐色あるいは暗赤褐色になる。辺材は淡黄色でややはっきりと心材と区別でき、1.5～2.5cm巾ある。濃色の心材に至る前に中間的な赤褐色の帯が生ずることがある。

木理は浅く、ないし深く交錯し、ときに波状あるいは不規則である。肌目はやや精で均齊、板目面では交錯木理による積空が形成され、縦断面には道管が銀色の斑紋を与えることがある。新鮮な材の断面は強いニンニクのような匂いがある。チロースは一般に豊富であるが沈積物は普通程度、シリカはない。

木材は重硬で、気乾比重0.82~0.95、平均0.90(サバ産)、0.73~1.08、平均0.94(インドネシア産)、0.64~0.98、平均0.84(マラヤ産)程度の値が記載されている。製材はやや容易、鋳削はやや困難だが仕上がりは平滑、旋削はやや容易だが仕上がりはやや粗であるという。

収縮は中程度であるが異方度が大きく、乾燥に際して放射割れが生じやすい。天然乾燥速度は比較的速い。強度的性質はやや強いクラスに属し、柱や支柱としての適性は *Dipterocarpus cornutus* (クルイン、Keruing) と同程度とみなされる。釘引抜き抵抗は優れているが、釘打ちによる割れに対する抵抗性は極めて弱いとされている。

耐久性はややありと格付けされているが、シロアリの害は少なく、他の昆虫にも殆んど侵されない。フナクイムシには抵抗性があるがプリアン (*Belian*, *Eusideroxylon zwageri*) にもひどくは劣らないとする報告と、不十分で防護塗料が必要であるとする記録とがある。薬剤注入処理は辺材では容易、心材では容易ではない。

利 用

中級重構造用材、造船用材、海中杭木、橋梁、一般造作材などに用いられる。重くてやや耐久性のある木材として、クルインと同様な目的の用途に適するだろう。

⑥ Medang - *Dactylocladus Stenostachys* Olive

木材の性質

辺、心材の色調差はほとんどなく、新鮮材では淡黄白色から淡橙褐色であるが、外気にさらされて暗褐色ないし赤褐色にかわる。

肌目はやや精で均齊、木理は通直もしくは浅く交錯している。材の板目面に長さ5~0.5mmの細長い暗褐色の小孔が黒く点在していることが、この材の最も特徴とされるところである。道管の多くは単独で散在し、肉眼でも認められる。

材はやや軽軟で、気乾比重は0.50内外である。強度は中庸以下で、加工はさわめて容易、仕上りは良好、鋳削面にはよい光沢がでる。乾燥による収縮率は中程度で、ラミンよりも小さい。接合したり、外気にふれるところで耐久性が低く菌類にも弱く、特に、シロアリの害を受けやすい。内装用に使用した場合は、レッド・メランティ (*Red meranti*, *Shorea* 属) よりも耐久性があるといわれている。防霉剤の注入は極めて容易である。

利 用

サバではコンクリートの固定材、他には床材、内装材、実用家具材、羽目板などに、またたまたま合板にも使われる。サラックでは油をひいて屋根板に使用する。ただ、この材の

欠点は材面に黒色の小孔があることで、ピンホールとも間違えられるので、表面に出ないところに使った方がよい。

⑦ *Pasang* - *Fagaceae Quercus* 属

木材の性質

辺、心材の色調差は一般に明確でなく、材色は黄褐色、灰褐色、赤褐色、時には暗赤色で、辺材は、時にはいくらか淡色であったり、乾燥に際して明るい黄色を示して心材と区別できることもある。

肌目はやや粗で不斉、木理は通直ないしは交錯し、時にはやや波状を呈することもある。道管は中ないし非常に大きく、単独で放射方向にかたまわって配列しており、樹種によってはチロースが大量につまっているものもある。柔組織は発達していて、狭い波状の帯となって肉眼で認められる。シリカは樹種によって含まれるものと、そうでないものがある。放射組織については、放射孔があったり、集合している広放射組織のために、板目面が虎斑のように巾広い紋様を示すものがある。

材はやや重硬ないし非常に重硬で、樹種によって差があり、気乾比重として0.17~1.10が記録されている。物理的性質は極めて高いが、加工性は極めて困難で、特に乾燥に際しては長時間を必要とし、気乾比重0.90のものを含水率50%から20%にまで天然乾燥するのに14ヶ月を要した記録がある。しかも乾燥中に板目面の割れが生じやすい。

耐久性は樹種によって異なるが、一般にシロアリに対する抵抗性は低く、また立木でキクイムシに侵される場合もある。接地しては不向きであるので、内装用に使われるべきであろう。防腐剤注入は心材では困難であるが、辺材は可能である。

利 用

樹種の数が多く、樹種により加工性や耐久性その他の性質に差があり、しかも大量には出てこないで、経済的にはあまり重要なものではない。しかし美しい空が出るのと、硬いために、建築用材として建具や床板、その他、内装用材、家具材、装飾用材、器具材などに利用可能である。

⑧ *Punak* - *Tetrameristaglabra* Miq.

木材の性質

心材の色調は淡い桃黄色あるいは淡褐色で、辺材は心材よりも淡色であるが、生材時にはその区別は明らかでない。乾燥すると心材は橙褐色味を帯びた斑点をもつ桃褐色となり、辺材とはかなり明らかに区別できる。丸太は殆んど樹心部まで健全であるが、特徴的なひとつの欠点は、しばしば心裂が生じ、新鮮時にはすっぱい匂いをもつ凝乳状粘度の、乾燥すると甘味をもつ不透明な白色物質で満たされることがある点である。この物質生成の起源は明らかでない。

木理は通直あるいは浅く交錯、もしくは旋回し、肌目は粗ないしやや粗であるが均斉、

道管ほとときに橙赤色のゴム状もしくは黄白色のチョーク状沈積物で満たされる。放射組織は柎目面では橙褐色で目立つ。材は水でくすると泡立つ。

木材はやや重硬で、気乾比重0.62~0.80、平均0.72程度の値が記録されている。製材は比重の割りに比較的容易、樹脂滲出による障害はわずかである。機械加工も容易、鉋削面はやや平滑、穿削および旋削材面は平滑である。収縮はかなり大きく、板目板の乾燥に際しては割れと反りに注意を要する。天然乾燥速度はクルイン (*Keruing*, *Dipterocarpus* 属)、カポール (*Kapur*, *Dryobalanops* 属)あるいはメランチ類 (*Meranti*, *Shorea* 属)より速いという報告がある。

機械的性質は中程度の強さで、重いレッドメランティや、やや重いクルインにはおよばないが、せん断抵抗や硬さでやや優れている。薄い板は比較的裂けやすく釘保持力は劣るが、厚板の場合は釘打ちもやや良好でその保持力もよい。材の天然耐久性はややありという程度であるが、被覆下では非常に耐久性があり、穿孔虫には殆んど侵されない。辺材は青変菌に侵されやすいので乾燥に際しては注意が必要である。薬剤注入処理は普通程度に容易とされている。

利 用

被覆下での一般的な建築構造用材に適する。特に柱、梁、根太、たるき、ドアおよび窓のフレーム、敷居、その他、塗装された家具、指物細工などに用いられる。

⑨ *KerANJI - Leguminosae Dialium* 属

木材の性質

辺、心材の区別ははっきりし、辺材は新鮮材では白色ないし黄白色であるが、大気にさらされて淡褐色となり、心材は暗褐色 (*D. wallichii*)、金褐色 (*D. platysepalum*) 赤色 (*D. patens*) などあって大気にふれて暗色となる。肌目は一般にやや情ないしやや粗で均育であるが、時には材内筋路のあることもあり、脆心材のあることもある。木理は深く交錯して、しばしば波状空を呈し、柎目面に縞空が、板目面にジグザグ空ができる。リップルマークは非常に顕著である。

材は重硬ないし非常に重硬で、気乾比重0.94 (*D. indum*)、0.97~1.03 (*D. laurium*)、0.93~1.01 (*D. platysepalum*)、0.91~1.25 (*D. patens*)、などの記録がある。強度的性質は大で、マラヤではマラヤ産樹種中、最も大きいという報告がある。特にせん断、衝撃には強い。加工は困難であるが、鉋削面は滑らかで釘打ちに際しての抵抗は極めて大である。乾燥も極めて困難で、干割れを生じやすい。耐久性はシロアリや菌に対してやや高いが、ヒラタクキイムシには侵されやすい。防霉剤の注入も困難である。

利 用

それほど大木ではなく、また高い板根や高比重のため伐倒しにくく、広く使われる材ではないが、重構造用材、装飾用材、器具の柄や天びん棒、車輪、床板、パネル材などに利

用できる。樹皮は薬用に、果実は食用になる。

(3) 未利用樹の開発可能性

未利用樹の利用開発は、メランティ等従来利用されている優良大径木の資源的制約、資源保有国の種々の丸太輸出規制の強化、コンセッション保有者に対する木材加工工場の設立義務の指導強化等、我が国の木材輸入をめぐる厳しい環境の中で、森林資源の有効利用を図り、資源保有国の木材加工業の育成を促し、老齢木、過熟木の択伐による適正な森林の更新保育を行うためぜひとも推進しなければならない。具体的には次の方法が考えられ、これ等を特にインドネシア国の政府、民間両レベルで連絡しながら積極的に行うことにより、効果的な開発が可能となる。

- ① 未利用樹種の蓄積と供給の見通しを明らかにする。南洋材の需給がひっ迫すれば、丸太の市場価格が全般に高騰し、未利用樹も採算的に出材することが可能になってくると思われるが、その場合果してどの程度の供給がどの地域から期待できるのかを把握する。
- ② 未利用樹の利用は、すでに高進的ながら世界的規模で進められているので、それ等の利用開発事例を追跡調査をし、利用推進上の指針を得る。
- ③ 未利用樹のうち、量的にまとめにくい樹種については材質に応じた使い分けが必要となる。したがって今後入手の予想される樹種について利用技術上の諸資料を整備するとともに、用途別、加工条件別の樹種のグループ化の具体的指針を行う。また輸入された未利用樹の選別、流通など、我が国の物送システムのあり方を検討する。
- ④ 利用開発、加工技術の向上を推進し、現地加工による製品化を促進するとともに、他方我が国の木材工業は、原木の種類の変換に際して必要な生産ならびに製品販売等の体制整備を促進する。

(4) 未利用樹利用開発の基本構想

バリト河上流域の未利用樹の開発にあたっては、当面は未利用樹の蓄積及び分布の把握を行い、安定的に木材を供給できる体制の整備を図っていくことが必要である。航空写真の利用はこの把握に大変有効であると考えられる。

そしてカリマンタン、ジャワ島を中心に日本、韓国、台湾等における市場調査及び木材加工業の調査により、利用可能性のある樹種の発掘、必要とされる加工技術等を見出し、これ等に合った樹種のグループ化を行い、このグループごとの蓄積が相当量安定して得られるような伐採供給計画を樹立する必要がある。この場合、本調査対象流域のみならず、バリト河流域の各開発会社が協力して総合的な伐採供給計画を立てることが可能であれば効果はさらに拡大する。そして、グループごとの蓄積が安定的に供給される見通しがたった段階で、未利用樹を対象として試験的に木材乾燥施設、製材合板工場等の建設を検討する必要がある。

未利用樹の開発は結局は、加工業者、最終消費者等木材需要側が、未利用樹を利用、購買しようとする意欲をもつかどうかにかかっている。丸太がまとまって供給できるようになっ

ても、集材、加工、輸送等のコストが高く、製品価格が高くなるとは、需要は喚起されない。これ等の克服のためには、民間企業の努力には限界があり、よってインドネシア政府が、民間企業と協力しつつ、試験、研究をすすめると同時に、未利用樹の開発に際しては、PR活動を行う等が必要である。また我が国としても、森林資源の把握、試験、研究等に積極的に協力し、インドネシア国の木材工業の発展に寄与するとともに、我が国からの進出企業に対して、これまで述べた基本構想実現のため、各種のインセンティブを与えることが必要である。

4. 更新

(1) 森林の特性及び更新状況

本開発対象林区は、熱帯降雨林帯に属し、岩石台地上の小径木森林地帯を除いて、大小の樹木の混在したジャングルとなっている。

林業開発の対象となる樹種でも100種を越している。更新状況は林業総局の調査によると、メランティ、クルイン等の有用樹種の1.5m以下の幼稚樹の更新は良好となっている。今回の調査は、ヘリコプターによる上空からの調査であり、林区内にヘリポートが全く存在しないため林区内に着陸出来なかった。地上からの調査は行えなかったが、近隣の森林から推察すると、有用樹の幼稚樹は多く存在すると思われる。

(2) 更新の基本構想

インドネシアにおいては、天然林を伐採する場合、特定の胸高直径未満の樹木を禁伐としているが、コンセッション保有者に対し伐採跡地の更新業務が課せられている。中カリマンタン州の、あるコンセッション林区では、ha当たり胸高直径20~49cmの立木を最低20本残さなければならぬとしている。熱帯降雨林の伐採は、沢伐が主であり、また、本林区には更新幼種樹も多いことから、天然更新が更新方法の主体であると考えられる。しかし、例えば、現在胸高直径20cmのメランティが何年後に伐採可能な50cmになるのか、幼稚樹は何本あれば良いのか、そのためには何本程度母樹が必要か、必要とされる陽光ほどの程度か等の基礎的データは皆無である。よって林区内に試験地を設置し、幼稚樹の成長調査、環境と樹木の成長との関連等に関する試験・研究を行い、天然更新技術の確立に努める必要がある。一方、伐採・搬出の発生する、土場・作業道、群状択伐地等の裸地には、事業完了後人工植栽を行う必要があるが、前述のとおり、中カリマンタン州には、人工造林の実績がほとんどない。このため林区内に苗畑を作り、育苗試験を行うとともに、植栽試験地を設置して、適正樹種、保育方法等の人工造林技術の開発に努める必要がある。そして、天然更新、人工植栽いずれの場合も、山岳地帯という新しい自然条件の中で行わなければならないこれ等の試験的事業は、開発対象林区が奥地化している現在、先駆的事業として意義深いものである。また、天然更新の試験地植栽試験地を設置する場合、幼稚樹の発生、分布状況、地形等を知る

必要があり、このためには航空写真が必要である。

更新を確実に行うためには、伐採の時から地勢、土壌等の立地条件を調査し、適正な伐採方法、更新方法を選び、必要とされる保育を行うという一連の更新計画の樹立が最終的には必要であるが、更新計画の樹立に必要な更新技術が未だ確立されていない現在においては、特に天然更新の場合、伐木集材の際には、幼稚樹の損傷が最小限となるよう作業を実行する程度の段階である。開発対象地域が奥地化するにしたがい、地形も山岳状となってくるため、国土保全に特に留意した施業を行う必要がある。

5. 森林開発関連施設整備

(1) インフラストラクチャの定義とその必要性

インフラストラクチャ（INFRASTRUCTURE）とは生産活動を支える各種の基盤であり、「経済インフラ」と「社会インフラ」に大別される。

「経済インフラ」は道路、鉄道、港湾、航空、かんがい、交通、用排水、電力等の施設を指し、

「社会インフラ」は住宅、保健、衛生、上下水道等の施設、教育水準、職業訓練の度合等をいう。

林業開発事業での開発対象地域は辺境部にあり、生活水準も極度に低く、社会資本の投下の著しくおこなわれている地域である。

これら社会資本の著積の乏しい地域に林業開発により集中的に資本が投下されると急激な人口増加、社会環境の変化等地域経済に急激な変動をもたらすこととなる。

そして電力、給水、道路、港湾、教育、医療施設の不足などが顕著になる。

これらインフラストラクチャの未整備は地域経済、社会の発展の阻害要因となるばかりでなく、ひいては食料品、日用品等の生活物資の欠乏、価格の高騰、賃金、運賃の値上り等従来の生活環境の破壊までも生じてくる。

開発企業は現地政府及び地方自治体と協力してこれらの問題を解決しながら開発を進めてゆくことが必要であり、インフラストラクチャの整備は開発を進める上で必要不可欠なものである。

国際協力の観点からもインフラストラクチャの整備のための資金の供給、技術の協力は積極的に推進されるべきであると考えられ、地域住民の意向、生活実態等を十分に配慮しながら地域開発に最も効果的にインフラストラクチャを整備することが望ましい。

(2) 関連施設整備の基本構想

本対象林区開発に際しては、インドネシア林業総局と CONCESSION OWNER との間で締結される CONCESSION・AGREEMENT に明記されている事項を遵守する必要がある。

開発拠点となるナーンでの林区開発に関係する人員は概略下記の通りと推定される。

独身労働者	約120名
妻帯者	約80所帯(約340名)
合計	約460名

この開発事業に従事する人々及び地域住民のための施設としては、下記の関連施設を整備する必要がある。

1. 公共道路

当調査対象流域は、インフラ整備面において中カリマンタン州の中でも最も遅れている地域と言える。

特に交通面での遅れが目立っており、バリト河のテルックジュロイから開発対象林区迄は船にたよらざるを得ない状況である。さらに河川には岩石の露出した早瀬が数多く存在しており水量の減少する乾期には船での交通も困難になる状態である。この為開発対象林区周辺に点在する部落への物資の輸送は円滑に行われていない。よってテルックジュロイから開発拠点のナーン迄(約100km)の公共道路建設は最も地域住民の要望に応えるものと思料される。

この公共道路建設にあたっては雨期にも通交可能な全天候道路の建設が望ましい。本公共道路は今迄バリト河上流の住民の為の物資輸送が困難であったことを解消出来、又人的交流が円滑に行われることから開発に際し最も必要とされる施設である。

インドネシア国政府は現在東カリマンタンから中カリマンタンを通り西カリマンタンに通ずるカリマン縦貫国道を計画中であり建設予定路線図によればこの国道がブルックチャウから林区南側を通る計画である。将来この国道に公共道路が直結されればその経済効果は飛躍的に拡大する。

2. モスク及び教会

開発対象地区のムルンラヤ郡の宗派別内訳では回教徒が3割以上を占めキリスト教徒が1割を占めていることにより、開発拠点となるナーンには回教徒の為の礼拝堂及びキリスト教徒の為の教会を建設し住民に提供する。

3. 通信施設

現在バンジャルマシム〜ムアラ・テエ間は電話回線があるが、ムアラ・ラエより上流ではテルックジュロイ・ベンテンクチュ等にはSSB(SINGLE SIDE BRAND)があるのみである。

開発拠点のナーンにSSBを整備することにより、バンジャルマシム或いはジャカルタとの通信が可能となり緊急時の連絡用としてその利用価値は大きい。

4. 医療施設

開発対象林区周辺には現在医療施設は存在しないため、ナーンに診療所を設置し、地域住民の保健衛生面の向上に寄与させる。

5. 教育施設

従業員及び地域住民の子弟の教育の為学校を建設する。

学校の管理については、学校の建設後地元へ寄付することとし、教師派遣についてはインドネシア側で手当する様地元政府に対して要請することが望ましい。

6. 飛行場

開発対象林区は遠隔地である為、ムアラテ、パンジャルマシン、(南カリマンタン州都)、パランカラヤ(中カリマンタン州都)、等の主要都市への交通は水路、陸路にたよらざるを得ず、現在多大な時間を要している。そのため、開発対象区の平坦地に、緊急時の人員の運搬、物資の補給等に利用する為の小型飛行機の発着出来る長さ約1,000m程度の滑走路を持つ飛行場を建設することが望ましい。

6. 森林開発等に必要航空写真の整備

(1) 既存測量成果

① 空中写真撮影について

インドネシアにおける空中写真の撮影は、1950年頃より逐次行われ1977年現在で国土の約75%迄進んでいる。撮影状況の傾向を見ると、年次毎に撮影面積は拡大し、又撮影縮尺は、地形図作成用の小縮尺のものから、中縮尺の多目的な撮影が、その比率を増している。

カリマンタン地区の撮影は他地区と比較して未撮影部分が多く撮影の遅れが著しい。

よって、この地区の豊富な森林資源の把握、及び、計画的な開発の為に、空中写真撮影は不可欠なものと思われる。

② 地形測量について

インドネシアにおける地形図の整備状況は地形図区域図に記載されており、カリマンタン地区については次のようになっている。

(a) 縮尺	1 : 1,000,000	カリマンタン全域
(b) "	1 : 500,000	"
(c) "	1 : 250,000	"
(d) "	1 : 200,000	西カリ、中カリ一部、南カリ一部
(e) "	1 : 100,000	南カリ一部、東カリ一部
(f) "	1 : 50,000	西カリ、南カリ一部、東カリ一部

以上地形図について、20万分の1、25万分の1は、林業総局計画局で収集することができたが、これらは、オランダによって作成されたものを編さんしたものである。

50万分の1、100万分の1は、日本国内にて入手可能である。

③ 基準点測量について

今回の調査では基準点測量についての資料収集は、できなかったが、インドネシアに於ける基準点網は基準三角点網と AERODIST 三角点網があり、限られた地域をカバーするだけで整備は不十分である。成果は国防省の許可を得ることにより入手できる。

④ 調査対象流域と既測成果との関連

- a. 空中写真撮影については、撮影成果は全く無いため、今後の開発には新規撮影を行うことが必要である。
- b. 地形図については、20万分の1、25万分の1の縮さん図はあるが地形描写に著しい違いがあるため、今後の開発調査には使用不可能である。よって、新規空中写真撮影に伴い、図化する必要がある。

(2) 航空測量実施機関

インドネシアにおいて、航空測量を実施する場合は、全て下記1971年決定の関係法律に従わなければならない。

法律 1971年 № KEP/B/63/M

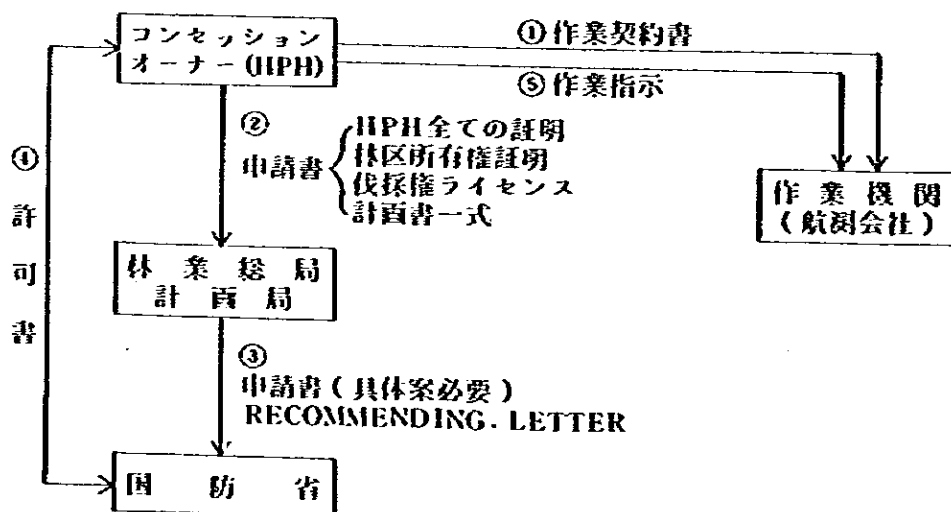
「測量調査と地図作成上の保安処置実施に関する、防衛、治安大臣/総軍司令官の決定」

空中写真撮影並びに図化を実施するには、原則としてインドネシアの作業実施機関を利用しなければならない。しかし施設、技術面で実施困難なものについては、国家の利害や治安の限界内で、日本等の外国機関や媒体を利用することができるが、その場合は必要性を明確にしておかなければならない。

① 空中写真撮影について

空中写真撮影実施機関としては、インドネシアの航測会社で実施可能であるが、工程管理、精度管理等については日本の作業機関を利用することが必要と考えられる。

(a) 撮影許可の申請方法



(b) 作業実施の際必要となる許可

- イ. 飛行許可 …………… 国防省
- ロ. 入山許可 …………… 林業総局
- ハ. 外人が入る場合の許可 …………… 州政府

(c) 許可申請書作成には

目的、利用する作業機関（媒体）、実施期及び期間、実施順序、使用機材、設備、人名簿、方法、その他、作業機関との契約書、等が必要となる。

② 地形図の作成（図化）について

地形図作成実施機関としては、空中写真撮影同様、インドネシアにおける航測会社が有り実施可能であるが、成果を使用する場合及び、精度管理上不都合が生じられるので、実施に当っては、空中写真撮影と同方式が良いと考える。

(a) 地形図作成許可申請

撮影許可申請方法は、国防省へ申請書提出前に日本で云う、国土地理院に相当する BAKOSOR TANAL (BADAN KOORDINASI SURVEY DAN PEMETAAN NATIONAL) へも申請を提出し許可を受ける。

③ 航測会社及び保有機材状況

インドネシアの主な航測会社は次のとおりである。

- (a) 国 営 PENAS (P.N. AERIAL SURVEY)
- (b) 民 間 P.T. EXSA INTERNATIONAL
- (c) " P.T. KLM AEROKART
- (d) " P.T. GOEJAYA TEHKNIK

この4社による撮影の地域割はなく、航測会社の選択は依頼者が自由に行うことができる。航測会社は、日本をはじめ外国の航測会社と業務提携を結び航測事業を進めている。

国営会社 PENAS については、SOEWARNO MARTOJOEWDNO (スワルノ、マルチジョーノ) 氏より聴取した結果は、次のとおりである。

- a. 航測機常駐基地 …………… ジャカルタ
- b. 現像、焼付（写真処理） …………… ジャカルタ
- c. 図 化 …………… バンドン
- d. 森林調査 …………… 概略的なものは可能
- e. 撮影士 …………… 6人（15～23年経験）
- f. NNSS (ナビー ナビゲーション サテライト システム) 観測器材 …… 1980年末に購入予定
- g. チャーター料
機種 DC-3他 …… 機体・カメラ・撮影士・操縦士・整備士付 1,500～1,600^{\$/11}
1H当り 2.5時間以上は OVER 手当
- h. 撮影請負料 …… 中カリマンタンで 100,000 HA 以上 $S = 1/20,000$
HA 当り 300 RP 撮影→写真作成迄

各航測会社の保有資機材は表29のとおりである。

表 29 航 測 公 社 の 保 有 資 機 材

資機材	会社	PENAS	P. T. EXSA	P. T. KLM AEROKART	P. T. GOEJAYA
航 空 機		セスナ402	ビーチャクラフトH-18 4機 (チャーター)		セスナ402-B 1機 (チャーター)
		セスナ310	1 "		
		DC-3	1 "		
		ドルニエDC-28	2 "		
カ メ ラ		RC-8 (f=15cm)	RC-8 (f=15cm) 1台	RC-8 (f=8.8cm) 2台	RC-8 (f=15cm) 1台
		RC-9 (f=8.8cm)	RMK (f=15cm) 1 "	RC-9 (f=8.8cm) 2 "	
		RC-10 (f=8.8cm)			
		RMK	3 "		
		MAB	2 "		
		その他	数 "		
図 化 機		プラニグラフCS (GZ-1付)	トボカルトB 1台 (オルソ付)	A-8 2台 B-8 2 "	C8 2台 A8 1 "
		プラニマート	トボカルトB-8 1 "	シンプレックスII C 2 "	A7 1 "
		プラニカート			
そ の 他		大型複写機	コンパレクター		SE-8 1台
			PUQ		T-2 2 "
					PUQ 2 "
					複写機 1 "
					テレロメーター 2 組

(3) 調査対象流域の施設及び気象条件

① 調査対象地域に至る経路及び施設

経路は、バンジャルマシンからムアラテュ迄は自動車道はなく、空路で週5便の小型機（10人乗り）による定期便があり、所要時間は約1時間15分（約270km）、水路は、ムアラテュ迄、スピードボートで約9時間、ムアラテュからブルクチャウを経てスピードボートで行くことのできるテルクジュロイ迄、スピードボートで約20時間かかる。これから林区迄は急流も数ヶ所あり、水位によりかなりの差が生じるが、エンジン付の小型の船で約2日間かかる。と云う。

施設については、ムアラテュに簡易舗装600mの滑走路を持つ空港があり、近くにSSB無線機送受信所もある。

又、ヘリポートは今回のベースキャンプ地、ペンテンクチャー及び本林区の本格的な開発調査を行う場合ベースキャンプとして良いと思われるテルクジュロイの2箇所に有る。又、その他にムアラジュロイ、ナーン、バラウには今回の調査で使用予定であったが、周囲のかん木、雑草の関係で使用しなかったが、若干手を加えれば十分使用可能のヘリポートがある。

通信方法については、各ベースキャンプ地にSSB無線機を各会社が設置しているので、交信時間帯であれば連絡可能である。但し、各会社のSSBは周波数が異なる場合があるので、事前に確認する必要がある。

物資調達には食料、日常雑貨程度のものはバンジャルマシンで入手できる。

物資輸送については、バンジャルマシンよりテルクジュロイ迄、通常の物資運搬船で5日～7日程度予定すれば荷上げ可能である。

② 気象条件

Ⅱ-1で述べた通り、気候は乾期が4月～9月、雨期は10月～3月だが、季節の変わり目は年次毎に変化がありはっきりしない。乾期のうち7～8月が最も安定し空中写真撮影に適しているものの、午後は積雲の発生も有り撮影チャンスは少ない。このため少ないチャンスを効果的に生かす様心掛ける必要がある。又10月には焼畑の煙で視程不良となる事が多いので9月中には撮影を完了すべきである。

(4) 航空測量調査の基本表現

1. 航測の作業体系

航測に関する作業としては、撮影、図化、判読・解析がある。これらは一連の作業であって、一貫したものでなければならない。本開発対象地域については、空中写真の撮影に続く地形図作成、（道路設計）、森林調査が終了して、初めて空中写真が有効に利用されることになる。このことから一連の作業として概案を作成すると次の通りの作業手順が必要である。

作業手順

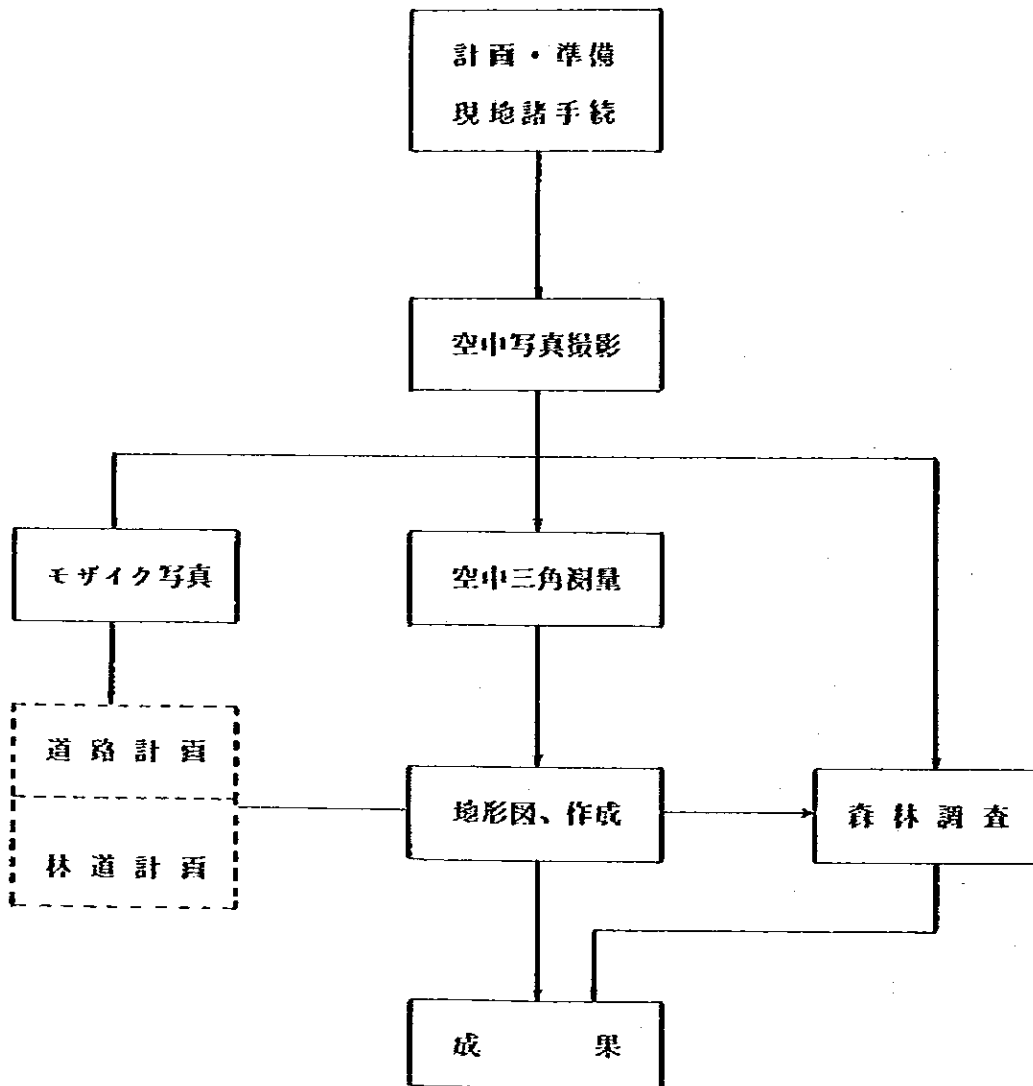


表30 作業工程表

作業	1980 5	6	7	8	9	10	11	12	1981 1	2	3
計画・準備	┌										
現地踏手続		┌									
対空標識設置			┌								
NNSS観測				┌							
撮影					┌						
撮影校正						┌					
空中三角測量							┌				
地形図作成								┌			
モザイク写真図									┌		

作業	1981 5	6	7	8	9	10	11	12	1982 1	2	3
地形図作成		┌									
森林調査			┌								
(現地)				┌							

2. 空中写真撮影計画

a 撮影地域及び撮影面積

中カリマンタン、バリト河上流域、調査対象林区…… 112,000 ha
開発道路、路線計画の為撮影を委する部分…………… 99,825 ha
撮影面積…………… 211,825 ha

b 撮影縮尺 …… 1 : 20,000

(森林調査、道路計画、林道計画、伐木集材計画等に適する)

c 使用航空カメラ……焦点距離 $f = 21\text{cm}$ 又は $f = 15\text{cm}$

画 枠 $23\text{cm} \times 23\text{cm}$

d 撮影基準面高…… $L = 50\text{m}$ 、 $H = 1,700\text{m}$ $\frac{50 + 1,700}{2} = 875\text{m}$

e 撮影飛行高度……カメラ、 $f = 21\text{cm}$ の場合 5,075 m

カメラ、 $f = 15\text{cm}$ の場合 3,875 m

f 撮影コース数…… 30 コース

g 撮影延長距離…… 993 km

h 写真枚数…… $\frac{993\text{km}}{1.84\text{km}} = 540 + 30 \approx 570$ 枚

i 対空標識…… 4 点

j 撮影時期…… 7～9 月中旬

k 撮影基地……中カリマンタン、ムアラテ

又は東カリマンタン、バリックババン

l 撮影計画図……図-7 参照

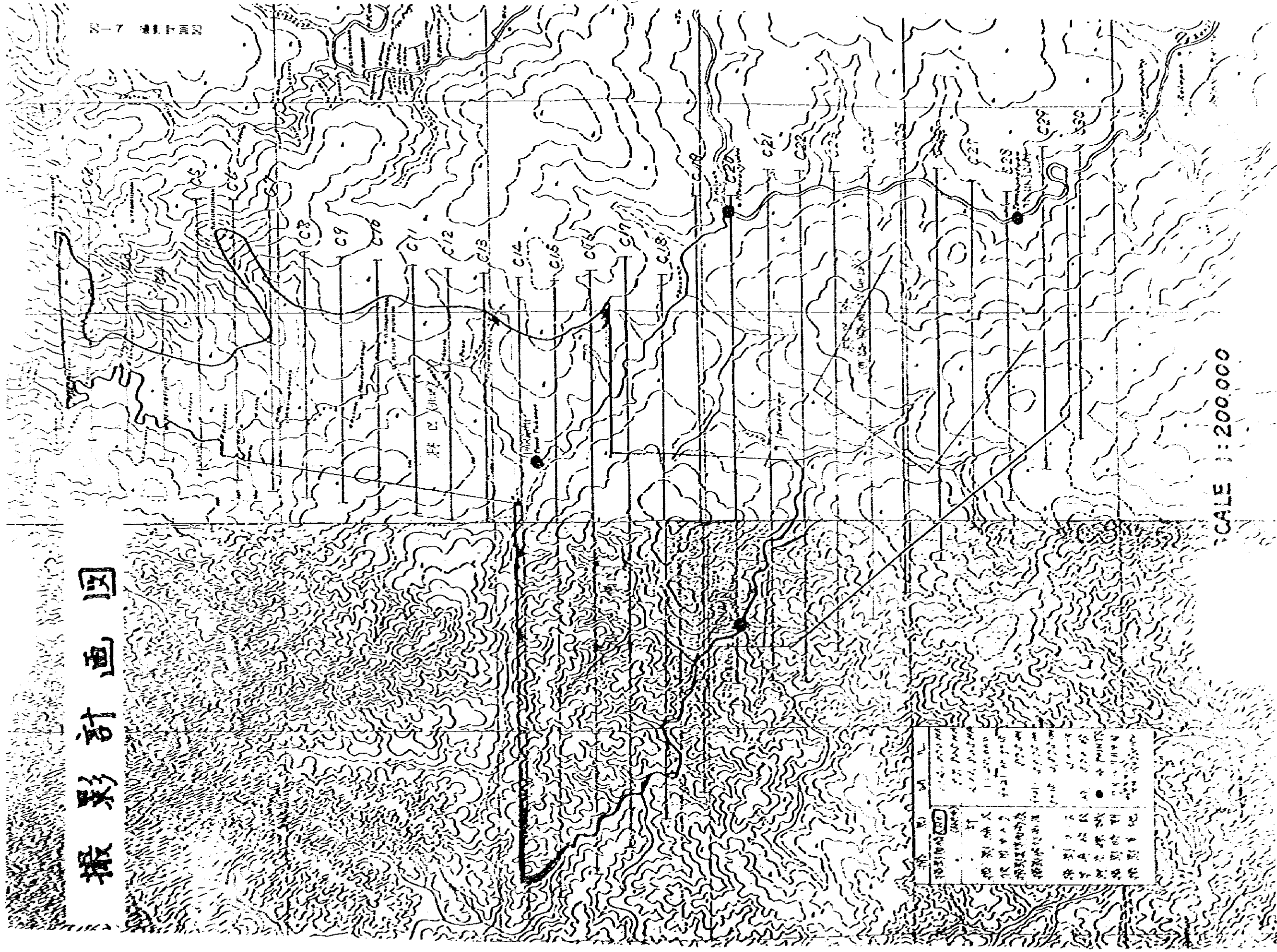
m その他

撮影実施については、インドネシア国、1971年の「測量調査と地図作成上の保安処理実施に関する防衛、治安大臣/総理司令官の決定」に基づき、撮影機関は、インドネシアの機関を使用しなければならない。しかし、バリト河上流域の山岳地帯、そして気象状態の把握が困難等の撮影条件が比較的厳しい地区であるため、期間内に撮影を完了させ、かつ日本側の意向にそった成果を得るには、日本側の業務技術管理が必要であると思われる。

又、撮影の時のサイドラップの問題、写真上の雲の問題等、日本の規定をすべてあてはめずに、現地事情を考慮して、現地に即したものとするように検討する必要がある。標定図作成は日本様式にすべきである。

攝影計畫圖

27-7 臺灣地圖

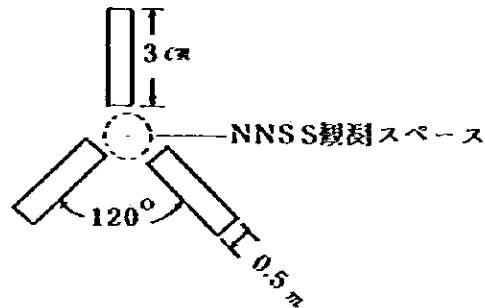


SCALE 1:200,000

3. 対空標識の設置

- a 設置時期……空中写真撮影前に設置、NNS S観測と並行して行う
- b 設置数量……4点
- c 形 状……3枚羽根（1枚、長さ約3cm、巾0.5m程度のもの）
- d 設置方法……現地で丸太を使用、数本耐えられるしっかりしたもの、上面、白ペンキ塗布。
高さは周囲の草木の成長を考慮する。

略図



- e 器材、人員、物質の輸送方法……スピードボート及びヘリコプター併用
- f 物 質 の 入 手 ……………バンジャルマシンにて入手可能

4. 基準点測量

- a 測量方法……本開発対象地域周辺には、基準点となるものが皆無であるので、対空標識設置地点（4点）でNNS S（ナーバロ、ナビゲーション、サテライト、システム）を使用しデータを観測、日本に於てコンピューターにより、データ処理を行い基準点成果を作成する。

b 基準点観測地点

- ① TELUK JOLAI（テルクジュロイ）ベースキャンプ予定
- ② TB・NAAN （ナーン）
- ③ PARAHU （バラウ）
- ④ MA, JULOI （ムアラ、ジュロイ）

c 作業機関

インドネシア国営航測会社PENASでは、1980年末にNNS Sに類する観測器材を購入予定との説明を受けたが、今回の計画には間に合わず、又技術者並びに精度の点で、確立するのに後、数年は必要と思われる。よって、今回については、日本の作業機関を使用せざるを得ない。

5. 空中三角測量

a 空三モデル数

調査対象林区	約340モデル
開発道路、路線計画の為、図化を要する部分	約200モデル
計(30コース)	約540モデル

b 方法

空中三角測量には、路核法と解析法とがあるが、今回は、コース数に対して基準点が過少状態なので解析法を用いる。

c 作業機関

この作業は精度上、基準点測量のNNS S観測データと重要な関連があるので、日本の作業機関を用いる方が良い。

6. 地形図作成

a 図化面積及び図化モデル数

調査対象林区	112,000 ha	340モデル
開発道路、路線計画の為必要とする部分	99,825 ha	200モデル
計	211,825 ha	540モデル

b 図化縮尺 1/20,000 (撮影縮尺1/20,000)

c 等高線間隔 5m

d 図郭割及び図葉数

図郭割は作業機関に状況に合わせて立案させ、図葉数は最小になる様効果的な図郭割を行う。

e 作業機関

基準点測量、空中三角測量、及び図化作業は一つの作業機関に於て、一連作業として実施することが理想であるが、インドネシアには先に記述した通り作業可能な作業機関があるので、これらを使用せざるを得ない場合は、精度管理上、懸念が生じると思われ、問題である。

7. モザイク写真図作成

調査対象地域に於て、開発計画並びに生産計画等の立案にあつては、全地域の地形状況、森林分布がひと目で把握できる資料が望ましく、このためには、モザイク写真図を作成し利用することが好ましい。

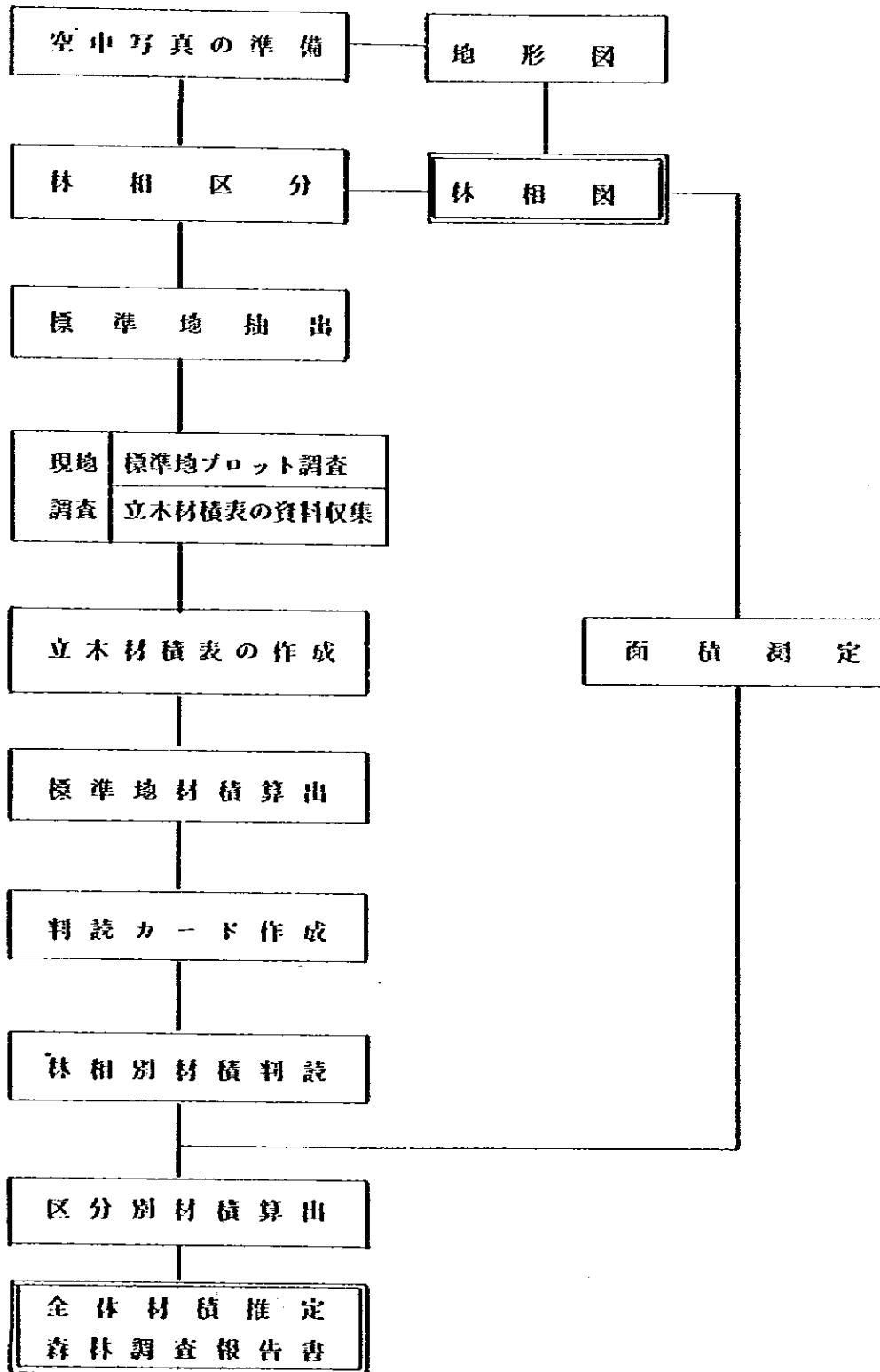
a モザイク写真図縮尺 1/20,000

b 撮影地域が不整形で、しかも大きな写真図となるため、ブロック毎の切図として整理すれば利用しやすくなる。

8. 森林調査

空中写真を用いた森林調査は調査対象地の要求されるものにより調査内容は異なるが、今回の調査対象地域については、地域内に於る全体投積推定を主眼として計画した。

作業手順



(1) 森林調査対象面積

112,000 ha

(2) 空中写真の準備

a 空中写真は対象地域の新規撮影のものを使用

撮影縮尺は2万分の1であるが、調査判読には、2倍伸し写真(全紙大)を複製して使用するのが効果的である。

(3) 林相区分(森林判読:層化)

空中写真を立体観測判読をすることによって行い、空中写真上で森林の分類を行う。分類要素は次の通りとする。

a 流域区分

b 地況による林型

c 樹冠構成による林型

d 樹冠直径区分

e 樹高階区分

f 樹冠疎密度区分

g 樹冠形区分

樹種構成及び樹種判読に類する。

h 樹冠色調区分

(4) 標準地抽出

標準地は層化された林相について、その面積比率に基づき空中写真観測によって決定する。しかし求める精度により、工程、経費等が変化するが、本調査対象地は代表的な森林型から1~2点づつを抽出し全体のバランスを考慮して標準地プロット数を決定する。

(5) 現地調査

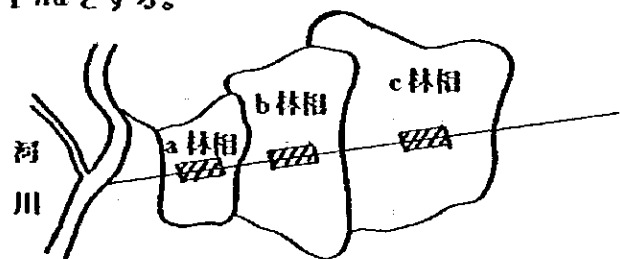
現地調査を計画する場合、プロットの形状、大きさ、及び工程等の決定のために林相区分作業の完了部分より、林相区分線を地形図へ移写した林相区分図を作成しておかなければならない。

a プロット調査

標準地内においてプロットを設定し毎木調査を行う。プロットの形状、大きさは標準地の地形・林相によって、方形・円形・帯状と設定方法があるが、本調査地に於ては帯状プロットが適当である。

大きさは、巾20m、長さ500mで、1haとする。

たとえば右図のとおりである。



毎木調査はプロット内の胸高直径50cm以上の立木の樹種名、胸高直径枝下高を測定する。又、測定した立木についてはプロット毎に立木位置図をスケッチして作成し、材積判読の資料とする。地上写真も撮影する。

b 立木材積表の作成

標準地毎の材積を算出するためには単木材積を知る必要があり、この表を作成しなければならない。

現地調査の際、資料木を伐倒し必要データをとり、計算法を用いて計算作成する。

(6) 標準地材積算出

先に作成した立木材積表を使用して標準地毎の材積を算出する。

(7) 判読カードの作成

現地調査で得たデータと空中写真、地上写真を組合せて作成する。

(8) 面積測定

林相図から林相別の面積を能率的な点格子板を用いて測定する。

(9) 林相区分別材積判読

先に算出、及び作成した標準地材積、判読カードを用いて、各林相区分毎のha当たり材積を推定する。

00 区分別材積算出

(9)にて判読した林相区分別のha当たり材積に(8)で測定した林相区分別の面積を乗じて区分別の材積を算出する。

区分毎の材積は、林相図に記入する。

00 全体材積推定、森林調査報告書の作成

算出された区分毎の材積をまず流域毎に積み上げ、かつ全体について集計し、流域別並びに全体の総材積を推定する。又、区分毎に林相番号、林相区分因子に基づき林相記号を附し、面積、材積等の調査のとりまとめとして森林調査報告を作成する。

00 林相図の整理

林相図は区分毎に林相番号、林相記号、材積を記入し森林分布が一読できる様に整理する事により、長期に渡る生産計画に不可欠なものとなる。

Ⅵ 協力の進め方

インドネシアの開発対象林地は、林業開発の進展に伴い、益々奥地化し、このため地形は山岳状を呈し、また搬送が不可能となるなど、木材生産、運材、更新等を行うにあたって新たな問題が生じてきている。一方、我が国において最近改定された「森林資源に関する基本計画」並びに「重要な林産物の需要及び供給に関する長期の見通し」に述べられているように、今後とも、なお相当量の外材を輸入しなければならない我が国としては、悪化する現地生産条件の中で、安定的に外材を輸入するため、我が国民間企業の行う林業開発に際しては、インドネシア政府、現地住民の意向等を踏まえて、道路、学校、病院等の公共施設の建設、未利用樹開発及び更新技術の立のための試験的事業に対し積極的に援助を行うとともに、これ等の援助を適確に行い、かつ計画的な木材生産を行うため、林区及びその周辺の空中写真の撮影、図化等についても援助を行う必要がある。

卷末資料

13

巻末資料1. インドネシアの熱帯広葉樹の利用

No	取 引 名	学 名	比 重	耐 久 性	強 度	用 途 (別表)
(1) メランティグループ						
1.	メランティ (Meranti)	<i>Shorea spp.</i>	0.55	3-4	2-4	1,2,3,4,5,8,15.
2.	メルサワ (Mersawa)	<i>Anisoptera spp.</i>	0.46	4	2-3	1,2,4,5,11.
3.	メルバウ (Merbau)	<i>Intsia spp.</i>	0.80	1-2	1-2	1,4,5,6,10,11.
4.	ニアトウ (Nyaton)	<i>Palaquium spp.</i>	0.67	2-3	1-2	1,2,4,5,7,9,11.
5.	ピナン (Pinang)	<i>Pentace triptera Mast</i>	0.66	3-4	2-3	1,2,3,4,5,8,15.
6.	ターハン (Tahan)	<i>Shorea spp.</i> , <i>S. lamelata</i> , <i>S. cericea</i> , & <i>Anisoptera</i> <i>coatata</i> , <i>A. marginata</i> .	0.73	2-4	2-3	1,2,3,4,5,8,15.
(2) ラミングループ						
1.	ラミン (Ramin)	<i>Geonostylus spp.</i>	0.63	4	2-3	1,2,3,4,5,7,20
(3) カプールグループ						
1.	カプール (kapur)	<i>Dryobalanops spp.</i>	0.81	2-3	2-1	1,2,3,4,5,6,7,11.
2.	アンバカン (Ambacang)	<i>Mangifera spp.</i>	0.73	2-3	2	1,2,3,4,5,13.
3.	ケムタン (kemutan)	<i>Cratogeomys formosum</i>	0.92	3	1-2	1,2,3,4,5,6,11.
4.	ケルイン (Keruing)	<i>Dipterocarpus spp.</i>	0.79	3	1-2	1,2,4,5,6,11.
5.	ミンディ (Mindi)	<i>Melia spp.</i>	0.60	3-4	2-3	1,2,4,5,7,8.
6.	マトア (Matoa)	<i>Pometia spp.</i>	0.77	3-4	1-3	1,3,4,7,11.
7.	メラワン (Merawan)	<i>Horea spp.</i>	0.70	2-3	2-3	1,2,3,4,5,7,9,11.
8.	マヤン (Mayau)	<i>Shorea palembanica</i>	0.55	4-3	3-4	2,3,5,8,15.
9.	ペタナン (Petanang)	<i>Dryobalanops eblongifolia</i> Dyer.	0.75	3	2	1,4,5,6,11.
(4) ジュルトングループ						
1.	ジュルトン (Jelutung)	<i>Dyera spp</i>	0.40	5	3-5	2,8,12,16,17,20.
2.	メンティブ (Mentibu)	<i>Dactyloctenium stenostachya</i> Oliv.	0.53	4-5	3	1,2,7,8.
(5) パラピグループ						
1.	パラピ (Palapi)	<i>Tarrietia spp.</i>	0.75	2-4	2	1,2,3,4,5,7,9.
(6) シンカーグループ						
1.	バラン/スンタイ (Balam/Suntal)	<i>Payena spp.</i>	0.78	3	2	1,2,3,4,5,6,11.

No	取 引 名	学 名	比 重	耐 久 性	強 度	用 途 (別 表)
2.	バカラシ (Bakalaung)	Maduca spp.	0.78	3-4	2	1, 2, 4, 5, 6, 11,
3.	バンキワイ (Bangkirai)	Shorea laevifolia Endert	0.91	1-3	1-2	1, 2, 3, 4, 6, 11,
4.	バニオク (Banick)	Shorea leptoclados Syn.	0.50	4-3	3-4	1, 2, 3, 4, 5, 8, 15,
5.	バロック/コファサ (Balok/Gofasa)	Vitex spp.	0.74	2-3	2-3	1, 2, 4, 5, 6, 11,
6.	ゲラン (Gelan)	Melaleuca spp.	0.85	3	2	1, 2, 4, 8, 10, 15
7.	ケンバス (Kempas)	Koompassia malaccensis Meing.	0.95	3-4	1-2	1, 2, 4, 6,
8.	ケランジ (KerANJI)	Dialium spp	0.93	1	1-2	1, 2, 4, 5, 6, 11,
9.	ケナリタブ/メルドンドン (Kenari tabu/ Merdocong)	Canarium spp., Dactyodes spp., Santiria spp. & Tricoma spp.	0.55	4-3	3	1, 2, 4, 5, 7,
10.	ララ/マニ/ロンボワイト (Lala/Mani/ Lompogaito)	Metrosideroa spp., & Xantostemon spp.	1.15	1	1	1, 4, 6, 10, 11,
11.	メランティ バツ (Meranti batu)	Shorea platyclados V, St	0.67	3-4	2-4	1, 2, 3, 4, 5, 8, 15,
12.	プナック (Pusak)	Tetramerista spp.	0.76	3-4	2	1, 2, 4, 5, 6, 11,
13.	サンテン (Saninten)	Castanopsis spp.	0.76	3	2	1, 4, 5, 7,
14.	テンベツ (Tembesu)	Fagraea spp.	0.81	1	2	1, 4, 5, 6, 10, 11,
(ii) フライ グループ						
1.	フライ (Pulai)	Alstonia spp.	0.46	3-5	4-5	2, 8, 12, 14, 15, 16, 20,
2.	ボボイ (Boboy)	Albizia minahassae,	0.33	4-5	4-5	1, 2, 8, 14, 15,
3.	ピンクンガル (Bintangur)	Calophyllum spp.	0.78	3	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 11,
4.	バラン/セドック (Bulan/Sedek)	Endospermum spp.	0.45	5	3-4	2, 15,
5.	バヤール (Bayur)	Pterospermum spp.	0.52	4	2-3	1, 2, 3, 7, 11, 12,
6.	ドリアン ブラン (Durian burug)	Durio carinatus Mast.	0.64	4-5	2-3	1, 2, 8,
7.	ドリアン/パンガイ (Durian/ Punggai)	Durio spp., Coelostegia spp., Neesia spp.	0.64	4-5	2-3	1, 2, 8,
8.	ゲロンガン (Geronggang)	Cratoxylon arborescens Bl.	0.47	4	3-4	2, 8, 14, 15,
9.	ジュンジン/クワ/カセ (Jeungjing/Kwa/Kase)	Albizia falcata Fosc.	0.33	4-5	4-5	1, 2, 8, 11, 15,
10.	ジャボン/ケランパン (Jabon/Kelampayan)	Anthocephalus spp.	0.42	5	3-4	2, 8, 14, 15,
11.	カラタス/スリアン (Kalantas/Sorian)	Toona sureni Merr.	0.39	4-3	4	2, 7, 8, 15,
12.	ジャンカン (Jangkang)	Xylocopa spp.	0.63	4-5	2-3	2, 7, 8, 15,

No	取 引 名	学 名	比 重	耐 久 性	強 度	用 途 (別 表)
13	マラバリ (Malagari)	<i>Pongamia pinnata</i> Merr.	0.67	5	2-3	2, 7, 8, 15,
14	メランティ ラウ (Meranti rawa)	<i>Shorea hemsleyana</i> & <i>Shorea macrantha</i> ,	0.69	3	2	1, 2, 3, 4, 5, 8, 15,
15	ピサン ピサン (Pisang Pisang)	<i>Mezrettia</i> spp.	0.66	5	2-3	2, 7, 8, 15,
16	ペルパック (Perupak)	<i>Loxopetalum</i> spp., & <i>Solenospermum</i> spp.	0.56	4-5	2-3	1, 2, 3, 8, 12, 14, 15,
17	セペーテ (Sepete)	<i>Berrya cordifolia</i> Burr.	0.80	2-3	2	1, 2, 4, 6, 11, 15,
18	テレンタン/カポット (Terentang/Capot)	<i>Camptocperma</i> spp.	0.40	4	3-4	1, 2, 8, 14, 15, 16, 17,

(8) 軽量混合硬地帯広葉樹グループ

1	ベンク (Bengk)	<i>Gnua motleyana</i> Pierre.	0.56	4	3-2	2, 8, 15,
2	ケクバン (Ketapang)	<i>Terminalia</i> spp.	0.61	4	2-3	2, 8, 15,
3	カバスーカバサン (Kapas - Kapsan)	<i>Exbucklandia populnea</i> Brown.	0.85	2-3	2	1, 2, 4, 5, 6, 11, 15,
4	リリン (Lilin)	<i>Xanthophyllum</i> spp.	0.68	5	2-3	1, 2, 4, 6, 8, 15,
5	メダン (Medang)	<i>Litsea</i> spp., <i>Actinodaphne</i> spp., <i>Alseodaphne</i> spp., <i>Beilschmiedia</i> spp., <i>Notaphoebe</i> spp., <i>Dalasia</i> spp., & <i>Cinnamomum</i> spp.	0.56	3-4	3-2	2, 4, 5, 6, 8, 15,
6	マハン (Mahang)	<i>Macaranga</i> spp.	0.42	5	3	2, 8, 14, 15, 17,
7	パパン/ケラン (Papang/Kelan)	<i>Sandoricum</i> spp.	0.49	4-5	3-4	2, 5, 8, 14, 15,
8	テングヤン (Tenggayan)	<i>Paratocarpus triandrus</i> I, J, S.	0.54	5	3	2, 8, 15,
9	クラブ (Tarap)	<i>Artocarpus</i> spp.	0.61	2-3	2-3	1, 2, 8, 15,

(9) アガチスグループ (針葉樹)

1	アガチス (Agathis)	<i>Agathis borneensis</i> Warb., <i>Agathis labillardieri</i> warb. & <i>Agathis alba</i> Foxw.	0.49	4	3	1, 2, 3, 7, 8, 9, 14, 15, 17
2	セマンタン/アラウ (Semantan/Arau)	<i>Dacrydium</i> spp.	0.67	4	2	2, 3, 5, 7, 9, 16, 17,
3	メラール/シナ (Merur/Cina)	<i>Podocarpus</i> spp.	0.50	4	3	1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 16, 17,

(10) 銘木グループ

1	ボンギン (Boegin)	<i>Irvingia malayana</i> Oliv.	1.02	3	1	1, 3, 4, 13,
2	バンガール (Bungur)	<i>Lagerstroemia speciosa</i> ,	0.80	2-3	1-2	1, 3, 4, 5, 6, 7, 11,
3	センバカ (Sempeka)	<i>Michelia Champaca</i>	0.56	2	3	3, 5, 7, 12, 13,

No	取引名	学名	在庫	耐久性	強度	用途(別表)
4	ダホーダオ (Dahu / Dao)	<i>Dracontomeilon dao.</i>	0.58	4	3-4	3, 4, 5, 13,
5	エボニー/ヒックム (Ebani / Hitam)	<i>Diospyros spp.</i>	1.09	1	1	3, 5, 7, 12, 13,
6	ジョハール (Johar)	<i>Cassia siamea</i>	0.84	1-2	2-4	3, 4, 5, 7, 12, 13,
7	ジャチ(チーフ) (Jati)	<i>Tectona grandis L.F.</i>	0.70	1-2	2	1, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 13,
8	クカ (Kuku)	<i>Pericopsis moeniara.</i>	0.87	2	1	3, 5, 7, 12, 13,
9	ラシー (Lasi)	<i>Adina fegifolia.</i>	0.87	2	2	1, 3, 4, 5, 12, 13,
10	リマスビット (Limas piit)	<i>Margifera foetida Laur.</i>	0.73	2-3	2	3, 5, 7, 12, 13,
11	マホーニー (Mahoni)	<i>Swietenia spp.</i>	0.64	3	2-3	1, 2, 3, 4, 5, 7, 11, 12,
12	ニイリ (Nyirih)	<i>Xylocarpus granatum Koen.</i>	0.27	2-3	2	3, 5, 7, 12, 13,
13	バサン (Pasang)	<i>Quercus spp.</i>	0.75	3	2	1, 4, 5, 6,
14	ペレパット (Perepat)	<i>Coccolobocarpus retundatus Dans</i>	0.76	3	2	3, 5, 7, 12, 13,
15	ルアン/クバン (Ruang / Kembang)	<i>Ormosia spp.</i>	0.70	3-4	2	3, 5, 7, 12, 13,
16	レンガス テンバガ (Rengas tembaga)	<i>Gluta spp.</i>	0.69	2	2	3, 4, 5, 6, 12, 13,
17	レンガス ブラン (Rengas burung)	<i>Melanorrhoea walichii Hook.</i>	0.69	2	2	3, 5, 7, 12, 13,
18	ラジャブング (Rajabunga)	<i>Aderanthera tamarindifolia R.</i>	0.91	1-2	1	1, 3, 4, 5, 13, 12,
19	サリムリ (Salimuli)	<i>Cordia Subcordata Lamk.</i>	0.64	1-2	2-3	3, 4, 9, 12,
20	サタン-タプス (Satang Tapas)	<i>Elaeagnospermum tapos.</i>	1.32	1	1	21,
21	シンドール (Sindur)	<i>Sindora spp.</i>	0.65	2	2	3, 5, 7, 12, 13,
22	ソケリン(ローズウッド) (Socokeling)	<i>Dalbergia latifolia Roxb.</i>	0.90	1	2	3, 4, 5, 9, 12, 13,
23	ソクンバン (Sonokembang)	<i>Pterocarpus indicus Willd.</i>	0.65	2	2	1, 3, 4, 5, 12, 13,
24	スンカイ/ルーラス (Sungkal / Lurus)	<i>Pterocarpus caracocca Jack.</i>	0.63	3	2-3	2, 3, 4, 5, 12, 13,
25	サウオクシック (Sawoketik)	<i>Manilkara spp.</i>	1.03	1	1	1, 3, 4, 5, 6, 12, 13,
26	サンピヌ-カクリ/サンピヌ -ムンガー (Sampinur tali Sampinur bunga)	<i>Dacrydium</i>	0.62	4	2	2, 3, 7, 8, 9, 12, 13, 17,
27	テンジャウ ベラカール (Tinjau belukar)	<i>Pteleocarpus lanceolatus Bakh.</i>	0.78	3	2	9, 20
28	トレンベシ (Trembesi)	<i>Santanea saman Merr.</i>	0.61	4	3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 13
29	タンジュン (Tanjung)	<i>Mimusops elengi</i>	1.00	1-2	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 13,
30	ユリン (Ulin)	<i>Eusideroxylon zwageri T. & B.</i>	1.04	1	1	1, 4, 6, 10, 11,
31	ウェル (Weru)	<i>Albizia procera</i>	0.77	2	2-1	1, 3, 4, 5, 13,

No	取引名	学名	比重	耐久性	強度	用途(別表)
32	センダナ (Cendana)	Santalum album	0.84	2	2-1	12, 19.
(11) マングローブグループ						
1	バカウ-バカウ (Bakau-bakau)	Bruguiera spp. & Rhizophora spp.	0.94	3	1-2	1, 15.
			1.02	2-3	1	1, 15.

(用途分類表)

1. 建設
2. 合板
3. 家具
4. フローリング
5. パネリング
6. 枕木
7. ドア-および窓枠
8. 梱包材料
9. スポーツ用品および楽器
10. 電柱
11. 造船
12. 彫刻および手工品
13. つき板
14. マッチ
15. パルプ
16. 製網用具
17. 鉛
18. 木炭
19. 楽器/看板
20. モールディング
21. ベアリング

巻末資料2 1980年3月現在中カリマンタン州で丸太生産、集材、輸出を行う場合の
平均コスト

- ① コンセッション取得料(20年契約) 2US\$ / ha (ha 当り 50 m³ 伐採するとして m³ 当り 4 セント)
- ② 立木調査費
50ルピア / m³
- ③ 代採経費(皮脱きを含む)
500ルピア / m³
- ④ 集材費
400ルピア / m³
- ⑤ トレーラー積み込み費
60ルピア / m³
- ⑥ 運材費(70kgとして)
750ルピア / m³
- ⑦ 荷おろし及び土場整理費
200ルピア / m³
- ⑧ 検地格付け料
250ルピア / m³
- ⑨ 森林伐採税(ロイヤリティ、1HH)
木材生産物に課せられるもので、グレード別チェックプライス(P-プライム、F-ファースト、S-セコンド、T-サード、L-ローカル)の内、S-セコンドをT-サードを基に算定した総木材価格の6%を基準としている。徴集額の30%は国に、70%は各州に分収される。
7.5 US\$ / m³
- ⑩ アディショナル・ロイヤリティ(1HHT)
船積みされたもののみ課税される地方税で河川の改修等に使用される。
550ルピア / m³
- ⑪ 筏組み費
150ルピア / m³
- ⑫ トゥイニング費
ログボンドから本船積みまで筏を動力船で引っばる経費
150ルピア / m³
- ⑬ 船積み費
200ルピア / m³

⑬ 輸出税 (ADO)

グレード別チェックプライスの合計の20%

F 140US\$ S/T 125US\$ L/G 110US\$
25 US\$/m² (平均125US\$の20%)

⑭ 課徴金 (SPSW)

1 造林課徴金

伐採跡地の植林促進のため 4US\$/m²

2 工業化課徴金

現在の規模より大きい製材工場又は、合板工場建設のとき、援助金として使われる。

2,000ルピア/m²

⑮ 輸出入取引税 (MPO)

FOB金額のアフターTAXに対して1ドルにつき40ルピア
(12 US\$×80%×40ルピア÷625=6.40US\$/m²)

⑯ 銀行手数料

0.4US\$/m²

⑰ その他

(機材、燃料、スペアパーツ、ワイヤー、機材償却、管理等に必要な経費)

30,000ルピア/m²

計 99.76US\$/m²

(1US\$ = 625ルピアとして算出)

送來資料 3

表 1 中邦カリマシントン州営林局、営林者の職員概況
(1977年2月1日現在)

番号	階級	中央部 地方局 目勤者	局	営 林 署						合計		
				KAYAN	KOTAWA RINGIN TIMUR	KAPUAS	KAPUAS	KATIN GAN	BARITO		SUMBER BARITO	MURUNG RAYA
1.	IV	中央 地方	1 -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	1 -	
2.	III	中央 地方	7 6	1 -	1 -	1 -	1 -	1 -	1 -	1 -	15 8	
3.	II	中央 地方	6 41	4 8	13 7	7 5	9 5	4 8	4 6	2 5	51 104	
4.	I	中央 地方	3 10	2 11	24 11	6 10	5 19	1 13	5 25	1 11	49 127	
小計		中央 地方 目数	17 59 51	7 29 30	38 18 25	14 15 38	15 24 26	6 21 31	10 31 9	4 16 13	5 25 36	116 239 261
合 計			127	66	81	67	65	58	50	33	69	616

表2 中カリマタン州の原木／製材品販売総額
国内総販売額、1976年4月乃至1977年2月

番号	月	林 産 樹 種							
		MERANTI	AGATHIS	RAMIN	KERUING	MIXED	SAWN TIMBER		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1.	APRIL	36,380,23	167,92	12,618,88	264,19	8,796,68	2,782,632		
2.	M E I	27,062,40	179,69	14,629,10	839,52	6,230,17	5,766,647		
3.	JUNI	52,306,16	100,63	4,165,10	842,39	5,719,91	1,985,254		
4.	JULI	68,711,17	--	6,794,02	438,38	10,126,77	2,781,660		
5.	AUGUSTUS	39,709,15	--	4,085,32	--	4,640,06	2,702,612		
6.	SEPTEMBER	26,536,14	995,68	5,738,05	745,29	4,944,39	3,943,947		
7.	OCTOBER	12,721,73	--	7,051,37	28,71	3,854,54	3,273,384		
8.	NOVEMBER	31,060,91	147,88	3,814,09	136,07	5,924,96	1,540,089		
9.	DESEMBER	9,443,52	999,95	3,706,65	696,06	6,886,89	940,465		
10.	JANUARI	5,317,35	51,83	5,070,81	1,161,50	1,509,61	3,366,562		
11.	FEBRUARI	1,640,55	603,74	3,153,99	--	4,946,05	2,491,588		
	T O T A L	298,815,56	3,447,52	71,627,38	5,152,11	57,900,32	31,575,080		