

3. 開発計画

1) 開発の基本的な考え方

本調査対象地は、マカッサル海峡にあるウォーレス線の東側にあたり、従来、南洋材開発の対象の中心となって来たメランティ (Meranti) を主体とする森林とは異なり多樹種による森林構成を示す。

高級家具材としてのアガティス (Agathis), カユ・ヒタム (Kayuhitam), クク (Kayu Kuku), ソノ・クンバン (Sono Kembang) 等が高所に点在しているほか、パラピ (Palapi), ニャトー (Nyatoh), プライ (Pulai), マトア (Matoa), クナリ (Kenari) 等或る程度の市場性を有する樹種が存在するが、これらの樹種のみを対象とする開発はその蓄積量及び地形急峻な森林が調査地域の大半を占めているため、いままでに大規模な開発事業が実施されなかったと思われる。

この地域の開発は、現在ウジュンバンタンで操業中の K T C 合板工場へ合板用補助原材料を供給することであるが、前述のようにその工場が期待する合板用樹種 (Aグループ) の蓄積はきわめて少なく、かつ、急峻地形のためその開発可能地域が相当制約されること等から、これら合板用材のみを対象とした開発は採算上きわめて困難と思われる。

従って、将来の木材加工技術の進展と木材市況の好転を勘案した場合における Bグループ (一般製材用及び合板用可能樹種等) も含めた開発計画をモデル的に検討することとした。

① 開発適地の選定

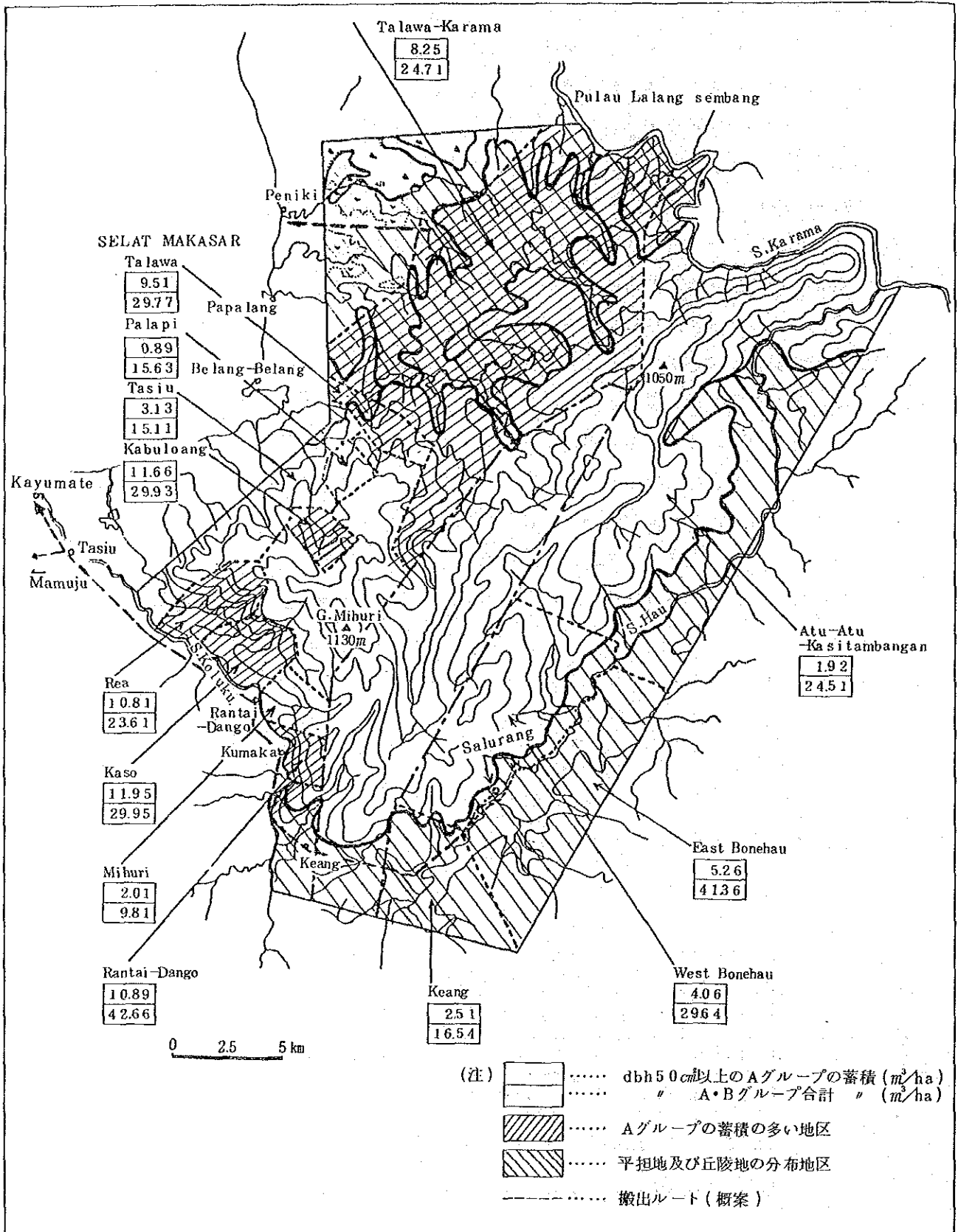
① 森林資源の現況

森林資源量からみれば、前述 A Bグループとして挙げた 2 3 樹種が当地域森林のほぼ平均 (胸高直径 50 cm 以上の立木蓄積で 26 m³/ha) 以上の蓄積を有する地区は次の 9 地区である。

表 3-1 平均以上の蓄積を有する地区面積

地区名	面積 (ha)	地区名	面積 (ha)
Talawa-Karama	7,620	Alu-Atu Kasitambangan	9,200
Talawa	340	Rantai-Dango	300
Kabuloang	340	East Bonehau	2,300
Rea	570	West Bonehau	3,000
Kaso	510	計	24,180

図3-1 地区別森林蓄積と地形の関係



また、Aグループのみの蓄積が比較的多い地区は、Talawa-Karama, Talawa, Kabuloang, Rea, Kaso, Rantai-Dango の6地区で、図3-1のように対象地域の北西部から南西部に偏っている。

概して言えば、平均的な蓄積を有し、かつ、面積のまとまった地区は、対象地域の北西部と東部外周区域にみられる。

㊤ 地形条件

前述のように、対象地域の地形は次のように大別できる。

- a. 湿地（マングローブ林）
- b. 平坦地（移住地の耕作地，焼畑を含む。）
- c. 丘陵地（小起伏丘陵，楕円地形）
- d. 山岳地（標高1,000m程度，平均斜面傾斜35°以上）

これらのうち、開発事業が比較的容易な地形は、平坦地及び丘陵地である。これらの地形は、図3-1に示すように、北西部及び東部，南部に集中して分布している。

㊦ 搬出条件

搬出条件としては、斜面傾斜，河川渡河数（橋梁架設数）及び搬出距離，並びにログポンドや船積み適地があるか等が挙げられる。ここで、北西部地区と東部地区の搬出条件を概略比較検討すれば以下のとおりである。

a. 北西部地区

河口から4～5kmの間だけであるが、常時水深3～4mは得られ、筏の曳航，貯木等に利用でき、満潮時には沖合での船積みが可能でパニキ川を有している。

また、このパニキ川から森林地帯へのアクセスは、一部湿地帯の通過はあるものの、平坦地あるいは丘陵地形がほとんどで、幹線道路の開設は比較的容易で、その延長も短かくて済む（後述のように約8km）。

b. 東部地区

東部地区のハウ川沿岸に至るには、現在タンウからケアングを経てボネハウに至る幅員4～6mの未舗装で橋梁未整備の道路の全面改修（ほとんど新設のみ）が必要となってくる。

東部地区からの生産材を貯木，船積みする場合、位置的にはカルク川河口のカユマテが考えられる。カユマテからタンウを経て開発拠点と予想されるサルラン（Salurang）までの間には、峡谷部の通過があり、道路総延長は約50kmと見込まれる。

現在州政府が部分的に実施している現道規模の開設だけでも、延長50kmで約22億Rp（約195万6千ドル）[㊦] かかることになり、開発幹線道路となれば、

これをはるかに上まわる開設費を見込む必要がある。

(㊤ 聴取りによれば現在、州政府は、ケアング付近の9,666 mの道路開設を424,158,000 Rp, m当たり約44,000 Rpで地元建設業者に発注している。)

更に、カルク川河口は水深が浅く、流速も速く、ログポンド、船積み地点としては実際には不適である。仮りにこの地点を選定する場合には、港湾施設の建設費も相当額見込む必要がある。

なお、船積み地点として条件の良いマムジュまで搬出するとすれば、タシウーマムジュ間の国道(3級)約30 kmの補修(約6億7,500万Rp:60万ドル)と、マムジュにおけるダンピング用の棧橋の設置が必要となってくる。

㊦ 開発適地の選定

以上の森林資源、地形条件、搬出条件を総合的に勘案すれば、北西部地域の一部平坦地を含む丘陵地が開発適地と判断される。

この開発適地はTalawa-Karama地区を主体とする面積約6,000 haの地域であり、対象地域面積50,000 haの12%にすぎない。(図3-1参照)

㊧ 開発基本計画

① 伐採樹種

合板用材としてのAグループの蓄積は胸高直径50 cm以上の立木でha当り8.49 m³しかなく、これらの樹種に限定して伐採したのでは量が少なく、全く採算性がない。従って、Bグループをも含めて伐採することとする。

② 伐採方法

A・Bグループの樹種の胸高50 cm以上の立木を選木し択伐方式とする。

③ 集運材方法

地形は平坦地及び丘陵地で、かつ、集材範囲が広いため移動性に優れたトラクター方式とする。集材機は伐採方法が択伐方式であるため、その移動回数が多く非効率となるので使用しない。

運材はトラック運材とする。

㊨ 生産数量

開発適地内の蓄積はガジャマダ大学によるサンプル・ストリップ調査資料により、当該地区の平均蓄積を再計算すると次のとおりである。

表 3 - 2 開発適地の平均蓄積

樹 種 群	平均蓄積 (m ³ /ha)	備 考
A グループ	8.49	Palapi 6.07m ³ /ha Nyatoh 2.37m ³ /ha Meranti putih 0.05m ³ /ha Agathis —
B グループ	18.75	
計	27.24	

開発地域(6,000ha)の胸高直径50cm以上の立木の総蓄積はAグループ約51,000m³、Bグループ約112,000m³、合計約163,000m³と推定される。

以上の蓄積を考慮のうえ事業年数は5ヶ年で、機械化生産により最小限月間2,000m³の生産量にて実行することを計画した。

㊦ 基地及び貯木池

本調査区域内にある河川はカラマ川、パニキ川、パバラン川、カルク川であるが、筏の曳航並びに筏の貯木池として使用されるのは、北部のパニキ川のみであった。

従って、パニキ川上流4kmの地点に基地及び貯木池を建設するものとする。

また、船積みは、パニキ川沖合約500mの場所が適当と思われる。

2) 森林開発計画

① 対象樹種

調査地域はマカッサル海峡を隔てて、カリマンタンとは森林構成が全く異なり、現在市場性の高いフトバガキ科の樹種は、ほとんど存在せず、いわゆる低質広葉樹(MLH)と呼ばれる樹種ばかりで占められている。しかし、カユ・ヒタム及びアガティス等の有用樹種も点在している。

そこで、現在合板用材として使用されているメランティ及び、最優占にて使用されるアガティス、パラピ、ニャトーの4樹種Aグループと、中芯に使用されるプライ、マトア、クナリー及び製材、つき板、銘木に使用されるカユヒタム、クク、ソノ・クンバンを含んだ19樹種のBグループの合計23種を対象樹種とした。

表 3 - 3 A・Bグループ区分表

グループ	一般名(地方名)	学名
A	アガティス	Agathis spp.
	パラピ	Tarrietia javanica
	ニャトー	Palaquium spp.
	メランティ	Shorea spp.
B	表 2 - 5 の A グループを除く 19 種	

② 木材生産計画

本計画は、現時点でメランティを主原料材とした合板工場に対する補助原材料供給と同時に、製材用材の利用をも考慮したものである。その事業期間は5ヶ年計画とする。機械化生産事業による年生産量は24,000 m³として計画する。

着業初年度は幹線林道約8 kmを生産可能な地点迄建設すること及び基地施設の建設のため、6ヶ月間が生産準備期間として必要である。このため、初年度は生産数量が1/2となり、第2年度より計画通り毎月2,000 m³の生産を実行することにする。その木材生産年次計画は表3-4のとおりである。

表 3 - 4 木材生産年次計画

年度	月 間 生 産 量			年間生産量(m ³)
	計 (m ³)	Aグループ(m ³)	Bグループ(m ³)	
1	2,000	600	1,400	12,000
2	2,000	600	1,400	24,000
3	2,000	600	1,400	24,000
4	2,000	600	1,400	24,000
5	2,000	600	1,400	24,000
計				108,000

③ 更新計画

調査地域の現状は、急傾斜地にかかわらず、小中径木が密生していて土砂崩壊が散見されたのみで、崩壊地の非常に少ない地域である。また、開発地域は平坦地及び丘陵地を選定しているので、伐採による土砂崩壊はほとんどないと思われる。

また、A・Bグループあわせてha当り27m³程度の伐採であり、伐採率低く、伐採後の大きな森林の変化はないと思われ、今後の更新は天然更新によるものとする。

3) 伐出計画

本調査地域は全般的に急峻な山岳林で占められているが、それらを除いた丘陵地を木材生産の対象地として計画した。なお、この対象地はパニキ川を中心とした地域であり、このパニキ川は調査地域内で唯一の筏の曳航及び貯木が可能な条件をそなえた河川である。

次に木材生産方式を集材機によるスカイライン方式とするか、トラクターによるか検討したが、集材機による場合、現地は蓄積少なく、集材線(スカイライン)1線当たりの集材量が少ないため、機械の移動回数が多くなることから非採算的と思われる。従って、移動性に適しているトラクターによる集材方式を採用することにする。

① 投入機械台数及び配置人員、並びに標準作業量

胸高直径50cm以上の立木を対象とした月間生産量2,000m³に必要な投入機械台数及び配置人員並びに標準作業量を示すと次のとおりである。

① 蓄積調査

人員	2チーム	10人	1チーム人員
			班長 1人
			班長代理 1人
			調査員 3人

1チーム1ヶ月当り1ブロック(100ha)調査すると共にブロック内林道の路線設定を兼務とする。

② 林道予定線の伐開と道路建設

機械	ブルドーザー	3台	1台伐開
			2台道路建設
人員	1台当り	3人	運転手 1人
			助手 2人
標準作業量	1日当り伐開	200m	
	1日当り道路建設	100m	

③ 伐木

機械	チェーンソー	3台	
人員	1台当り	2人	チェーンソー 1名
			助手 1名
標準作業量	1日1台	35m ³	

㊦ 集材

機械	トラクター	3台	
人員	1台当り	3人	運転手 1人 荷掛作業員 2人
標準作業量	1日1台	25 m ³	

㊧ 造材

機械	チェーンソー	2台	
人員	1台当り	2人	チェーンソーマン 1人 助手 1人
標準作業量	1日1台	45 m ³	

㊨ Sカン打ち

人員	2人	
標準作業量	1日	45 m ³

㊩ 剥皮

人員	5人	
標準作業量	1日	20 m ³

㊪ 山土場検寸(伐木, 造材検寸)

人員	2人	伐木, 造材監督 1人 伐木, 造材検寸 1人
----	----	----------------------------

㊫ 積込み

機械	ログローダー	1台	
人員	1人		運転手 1人
標準作業量	1日	225 m ³	

㊬ 運材

機械	ロギングトラック	3台	
人員	1台当り	2人	運転手 1人 助手 1人
標準作業量	1日1台	75 m ³	

㊭ 荷卸し

機械	ログローダー	1台	
人員	1人		運転手 1人
標準作業量	1日	225 m ³	

④ 集運材検寸

人員	2人	集運材監督1人 集運材検寸1人
----	----	--------------------

⑤ 貯木場格付, 検寸

人員	2人	格付, 検寸1人 補助 1人
----	----	-------------------

⑥ 筏組み・船積み

人員	請負	
----	----	--

⑦ 曳航

機械	タグボート 2隻	
人員	1隻当り5人	船長 1人 機関長1人 船員 3人

⑧ 林道補修

機械	ダンプトラック 2台	
	モーターグレーダ1台	
	ショベル 1台	
人員	ダンプトラック 1台当り2人	運転手1人 助手 1人
	モーターグレーダ 2人	運転手1人 助手 1人
	ショベル 1人	運転手1人

標準作業量 1日 10 km

⑨ 生産コストの試算

月生産量を $2,000 m^3$ として実施し, 機械類は最少限として表 3-6 のように配置して, $1 m^3$ 当りの生産コストの試算をすると表 3-5 のとおり直接費 $43.43 \text{ドル}/m^3$, 間接費 $15.34 \text{ドル}/m^3$, 計 $58.77 \text{ドル}/m^3$ となる。

表 3 - 5 生産コストの試算

	賃 金 Rp	燃料費(を含む) Rp	部 品 費 Rp	償 却 費	そ の 他 Rp	合 計	
						Rp/m ³	US\$/m ³
伐 木	330	590	80		-	1,000	
集 材	600	3,170	350		-	4,120	
造 材	220	290	60		-	570	
伐木, 造材現場 監督・検寸	250	-	-	-	-	250	
Sカン打ち, 剥 皮	420	-	-	-	-	420	
積 卸 し	200	810	1,360		-	2,370	
集運材現場監督・検寸	250	-	-	-	-	250	
運 材	450	1,250	1,500		-	3,200	
筏組み, 曳航, 船積	1,600	-	-	-	-	1,600	
貯木場, 格付, 検寸	140	-	-	-	-	140	
蓄 積 調 査	650	-	-	-	120	770	
幹 線 林 道 建 設	40	240	50		-	330	
支 線 林 道 建 設	450	3,170	700		-	4,320	
林 道 補 修	510	2,060	1,280		-	3,850	
林道現場監督	150	-	-	-	-	150	
事 務 所	3,350	-	-	-	50	3,400	
修 理 工 場	1,160	40	250		250	1,700	
材料費 (ワイヤーロープ外)	-	-	-	-	1,000	1,000	
タグボート及び スピードボート	560	820	190		-	1,570	
直接コスト計	11,330	12,440	5,820	(17,850Rp) 15.87ドル	1,420	31,010	27.56ドル
				5年償却 機材1m ³ 当り償却費			15.87ドル
④ 1m ³ 当り直接コスト計							43.43ドル/m ³
施 設	施設額 7,111ドルに対する1m ³ 当り償却額						0.30ドル/m ³
金 利 (%)	初期投資額 2,000,000ドルに対する1m ³ 当りの金利						6.66ドル/m ³
造 林 積 立 金							4.00ドル/m ³
機 械 償 却 費	10年償却機材に対する1m ³ 当り償却費						0.39ドル/m ³
旅 費	1m ³ 当り負担額 (1,500,000Rp/月 ÷ 2,000m ³ = 750Rp ÷ 0.67ドル)						0.67ドル/m ³
医 療 費	1m ³ 当り負担額 (1,500,000Rp/月 ÷ 2,000m ³ = 750Rp ÷ 0.67ドル)						0.67ドル/m ³
通 信 費	1m ³ 当り負担額 (1,000,000Rp/月 ÷ 2,000m ³ = 500Rp ÷ 0.44ドル)						0.44ドル/m ³
伐採許認可料	1m ³ 当り認可料 (2,000,000Rp/月 ÷ 2,000m ³ = 1,000Rp = 0.88ドル)						0.88ドル/m ³
地元官庁負担金	1m ³ 当り負担額 (3,000,000Rp/月 ÷ 2,000m ³ = 1,500Rp = 1.33ドル)						1.33ドル/m ³
⑤ 間接コスト計							15.34ドル/m ³
コスト合計 (④ + ⑤)							58.77ドル/m ³

(注) 1US\$ = 1,125Rp

③ 投入機械の仕様，単価，数量

月間 2,000 m³に必要な機械の仕様，単価，及び数量は表 3-6 のとおりであり，機材費は 2,246,950,000 Rp (US\$ 1,997,288) となる。

表 3-6 木材生産用機械価格

機 種	仕 様	単 価 (Rp)	数 量	金 額 (Rp)
1. チェーンソー (伐木)	マツカラー	675,000	3	2,025,000
2. チェーンソー (造材)	マツカラー	675,000	2	1,350,000
3. トラクター (集材)	D85A	168,750,000	3	506,250,000
4. ブルドーザー (林道)	D85A	168,750,000	3	506,250,000
5. ショベル (林道)	WA200	92,250,000	1	92,250,000
6. ログローダー (積卸)	D75S	163,350,000	2	326,700,000
7. ロギングトラック(運材)	TZA52	120,000,000	3	360,000,000
8. ダンプトラック (林道)	TZA52	112,500,000	2	225,000,000
9. グレイダー (林道)	G05R	86,625,000	1	86,625,000
10. ジープ		180,000,000	2	360,000,000
償却年数 5年機材計				2,142,450,000 (Rp)
				1US\$=1125Rp 1,904,400US\$
11. タグボート	33馬力	15,000,000	2	30,000,000
12. スピードボート	40馬力 予備エンジン付		1	7,500,000
13. SSB			1	5,000,000
14. 発電機	25KVA 1台 15KVA 1台		2	12,000,000
15. 修理工具一式				5,000,000
償却年数 10年機材計				104,500,000
				1US\$=1125Rp 92,888US\$

- 備考 1. 償却年数 5年の機材
- $$1 \text{年間償却額} = \frac{2,142,450,000 \text{Rp}}{5 \text{年}} = 428,490,000 \text{Rp}$$
- $$1 \text{ m}^3 \text{当り償却額} = \frac{428,490,000 \text{Rp}}{24,000 \text{ m}^3} \div 17,850 \text{Rp/m}^3 = 15.87 \text{ 円/m}^3$$
2. 償却年数 10年の機材
- $$1 \text{年間償却額} = \frac{104,500,000 \text{Rp}}{10 \text{年}} = 10,450,000 \text{Rp}$$
- $$1 \text{ m}^3 \text{当り償却額} = \frac{10,450,000 \text{Rp}}{24,000 \text{ m}^3} \div 435 \text{Rp/m}^3 = 0.39 \text{ 円/m}^3$$
3. 1 m³当り償却額 16.26 円/m³

④ 施設の種類及び仕様並びに数量

月間生産量 2000 m³に必要な施設の種類及び仕様は表 3-7 のとおりであり、施設費は 80,000,000 Rp とする。

表 3-7 施設費の内訳

種類	仕様	単価 Rp	数量	金額 Rp
燃料タンク(基地)	2,000ℓ 容積	30,000,000	5基	150,000,000
職員宿舎	木造 600m ³	3,300,000	2棟	6,600,000
作業員宿舎	木造 4,000m ³	4,800,000	5棟	24,000,000
事務所	木造 800m ³		1棟	6,000,000
修理工場	木造 600m ³		1棟	4,800,000
倉庫	木造 450m ³		1棟	3,600,000
附属材料, 電線ほか				20,000,000
計				80,000,000
				(レート 1US\$ 1,125Rp) 71,111 Rp

備考 償却年数 10年 1年間償却額 = $\frac{80,000,000 \text{ Rp}}{10 \text{ 年}} = 8,000,000 \text{ Rp/年} = 7,111 \text{ ドル/年}$

1 m³当り償却額 = $\frac{80,000,000 \text{ Rp}}{24,000 \text{ m}^3} = 3,333 \text{ Rp/m}^3 = 0.30 \text{ ドル/m}^3$

⑤ 作業工程毎のコストの明細は、1 m³当り次のとおりである。

伐木

⑦ 賃金	220000Rp × 3台 ÷ 2,000m ³ = 330Rp	チェーンソーマン賃金 150,000Rp/月 助手賃金 70,000Rp/月
① 燃料	800ℓ/月 × 3台 × 450Rp ÷ 2,000m ³ = 540Rp	ガソリン 450Rp/ℓ
② オイル	45ℓ/月 × 3台 ÷ 12ヶ月 ÷ 2,000m ³ = 80Rp	オイル 700Rp/ℓ
⑤ 部品	675,000Rp × 3台 × 700Rp ÷ 2,000m ³ = 50Rp	1年償却

集材

⑦ 賃金	400,000Rp × 3台 ÷ 2,000m ³ = 600Rp	運転手 200,000Rp/月 荷掛助手 100,000Rp/月
① 燃料	5,040ℓ/月 × 3台 × 280Rp ÷ 2,000m ³ = 2120Rp	軽油 280Rp/ℓ
② オイル	1,000ℓ/月 × 3台 × 700Rp ÷ 2,000m ³ = 1050Rp	
⑤ 部品	168,750,000Rp × $\frac{1}{2}$ ÷ 5年 ÷ 12ヶ月 ÷ 2,000m ³ = 350Rp	年間部品費 = $\frac{\text{機械価格} \times \frac{1}{2}}{\text{償却年数} \times 5 \text{ 年}}$

造材

⑦ 賃金	$220,000\text{Rp} \times 2\text{台} \div 2,000\text{m}^3 = 220\text{Rp}$	チェーンソーマン賃金 $150,000\text{Rp}/\text{月}$ 助手賃金 $70,000\text{Rp}/\text{月}$
① 燃料	$600\ell/\text{月} \times 2\text{台} \times 450\text{Rp} \div 2,000\text{m}^3 = 270\text{Rp}$	
② オイル	$35\ell/\text{月} \times 2\text{台} \times 700\text{Rp} \div 2,000\text{m}^3 = 20\text{Rp}$	
⑤ 部品	$675,000\text{Rp} \times 2\text{台} \div 12\text{ヶ月} \div 2,000\text{m}^3 = 60\text{Rp}$	

伐木造材現場監督, 検寸

⑦ 賃金	監督	$300,000\text{Rp}/\text{月} \div 2,000\text{m}^3 = 150\text{Rp}$
	検寸	$200,000\text{Rp}/\text{月} \div 2,000\text{m}^3 = 100\text{Rp}$

Sカン打ち, 剥皮

⑦ 賃金	Sカン打	$120,000\text{Rp}/\text{月} \times 2\text{人} \div 2,000\text{m}^3 = 120\text{Rp}$
	剥皮	$120,000\text{Rp}/\text{月} \times 5\text{人} \div 2,000\text{m}^3 = 300\text{Rp}$

積卸し

⑦ 賃金	$200,000\text{Rp}/\text{月} \times 2\text{人} \div 2,000\text{m}^3 = 200\text{Rp}$	運転手 $200,000\text{Rp}/\text{月}$
① 燃料	$2,500\ell/\text{月} \times 2\text{台} \times 28\text{Rp} \div 2,000\text{m}^3 = 700\text{Rp}$	
② オイル	$150\ell/\text{月} \times 2\text{台} \times 700\text{Rp} \div 2,000\text{m}^3 = 110\text{Rp}$	
⑤ 部品	$163,350,000\text{Rp} \times \frac{1}{2} \div 5\text{年} \times 2\text{台} \div 12\text{ヶ月} \div 2,000\text{m}^3 = 1,360\text{Rp}$	

集運材現場監督, 検寸

⑦ 賃金	監督	$300,000\text{Rp}/\text{月} \div 2,000\text{m}^3 = 150\text{Rp}$
	検寸	$200,000\text{Rp}/\text{月} \div 2,000\text{m}^3 = 100\text{Rp}$

筏組み, 曳航, 船積 (請負事業)

⑦ 賃金	筏組み	$100\text{Rp}/\text{m}^3$
	曳航	$500\text{Rp}/\text{m}^3$
	船積	$1,000\text{Rp}/\text{m}^3$

貯木場格付, 検寸

⑦ 賃金	格付, 検寸	$200,000\text{Rp}/\text{月} \div 2,000\text{m}^3 = 100\text{Rp}$
	補助	$80,000\text{Rp}/\text{月} \div 2,000\text{m}^3 = 40\text{Rp}$

蓄積調査

⑦ 賃金	班長	$250,000\text{Rp}/\text{月} \times 2\text{人} \div 2,000\text{m}^3 = 250\text{Rp}$	2チーム 10人
	班員	$100,000\text{Rp}/\text{月} \times 8\text{人} \div 2,000\text{m}^3 = 400\text{Rp}$	班長2人 班員8人
① 食糧, その他材料		$250,000\text{Rp} \div 2,000\text{m}^3 = 120\text{Rp}$	

林道建設 (幹線)

⑦ 賃金	$300,000\text{Rp}/\text{月} \times 3\text{台} \times 4\text{ヶ月} \div 108,000\text{m}^3 = 40\text{Rp}$	運転手 $200,000\text{Rp}/\text{月}$ 助手 $100,000\text{Rp}/\text{月}$
① 燃料	$5,040\ell/\text{月} \times 280\text{Rp} \times 3\text{台} \times 4\text{ヶ月} \div 108,000\text{m}^3 = 160\text{Rp}$	

- ㉞ オイル $1,000 \text{ ℓ/月} \times 700 \text{ Rp} \times 3 \text{ 台} \times 4 \text{ ヶ月} \div 108,000 \text{ m}^3 = 80 \text{ Rp}$
- ㉟ 部品 $168,750,000 \text{ Rp} \times \frac{1}{2} \div 5 \text{ 年} \div 12 \text{ ヶ月} \times 4 \text{ ヶ月} \div 108,000 \text{ m}^3 = 50 \text{ Rp}$

林道建設（支線）

- ㊱ 賃金 $300,000 \text{ Rp} \times 3 \text{ 台} \div 2,000 \text{ m}^3 = 450 \text{ Rp}$
- ㊲ 燃料 $5,040 \text{ ℓ/月} \times 280 \text{ Rp} \times 3 \text{ 台} \div 2,000 \text{ m}^3 = 2120 \text{ Rp}$
- ㊳ オイル $1,000 \text{ ℓ/月} \times 700 \text{ Rp} \times 3 \text{ 台} \div 2,000 \text{ m}^3 = 1,050 \text{ Rp}$
- ㊴ 部品 $168,750,000 \text{ Rp} \times \frac{1}{2} \div 5 \text{ 年} \div 12 \text{ ヶ月} \div 2,000 \text{ m}^3 = 700 \text{ Rp}$

林道補修

- ㊵ 賃金

ダンプトラック	$270,000 \text{ Rp/月} \times 2 \text{ 台} \div 2,000 \text{ m}^3 = 270 \text{ Rp}$	運転手 $20,000 \text{ Rp/月}$
モーターグレーダ	$270,000 \text{ Rp/月} \div 2,000 \text{ m}^3 = 140 \text{ Rp}$	助手 $70,000 \text{ Rp/月}$
ショベル	$200,000 \text{ Rp/月} \div 2,000 \text{ m}^3 = 100 \text{ Rp}$	
- ㊶ 燃料

ダンプトラック	$3,300 \text{ ℓ/月} \times 2 \text{ 台} \times 280 \text{ Rp} \div 2,000 \text{ m}^3 = 920 \text{ Rp}$
モーターグレーダ	$3,300 \text{ ℓ/月} \times 280 \text{ Rp} \div 2,000 \text{ m}^3 = 460 \text{ Rp}$
ショベル	$3,000 \text{ ℓ/月} \times 280 \text{ Rp} \div 2,000 \text{ m}^3 = 420 \text{ Rp}$
- ㊷ オイル

ダンプトラック	$190 \text{ ℓ/月} \times 2 \text{ 台} \times 700 \text{ Rp} \div 2,000 \text{ m}^3 = 130 \text{ Rp}$
モーターグレーダ	$190 \text{ ℓ/月} \times 700 \text{ Rp} \div 2,000 \text{ m}^3 = 70 \text{ Rp}$
ショベル	$180 \text{ ℓ/月} \times 700 \text{ Rp} \div 2,000 \text{ m}^3 = 60 \text{ Rp}$
- ㊸ 部品

ダンプトラック	$112,500,000 \text{ Rp} \times \frac{1}{2} \div 5 \text{ 年} \div 12 \text{ ヶ月} \div 2,000 \text{ m}^3 = 470 \text{ Rp}$
モーターグレーダ	$102,375,000 \text{ Rp} \times \frac{1}{2} \div 5 \text{ 年} \div 12 \text{ ヶ月} \div 2,000 \text{ m}^3 = 430 \text{ Rp}$
ショベル	$92,250,000 \text{ Rp} \times \frac{1}{2} \div 5 \text{ 年} \div 12 \text{ ヶ月} \div 2,000 \text{ m}^3 = 380 \text{ Rp}$

林道現場監督

- ㊹ 賃金 監督 $300,000 \text{ Rp/月} \div 2,000 \text{ m}^3 = 150 \text{ Rp}$

事務所

- ㊺ 賃金

マネージャー 1人	$3,500,000 \text{ Rp/月} \div 2,000 \text{ m}^3 = 1,750 \text{ Rp}$
アシスタントマネージャー 3人	$500,000 \text{ Rp/月} \times 3 \text{ 人} \div 2,000 \text{ m}^3 = 750 \text{ Rp}$
SSB取扱者 1人	$100,000 \text{ Rp/月} \div 2,000 \text{ m}^3 = 50 \text{ Rp}$
一般事務員 20人	$80,000 \text{ Rp/月} \times 20 \text{ 人} \div 2,000 \text{ m}^3 = 800 \text{ Rp}$
- ㊻ 事務用消耗品 $100,000 \text{ Rp/月} \div 2,000 \text{ m}^3 = 50 \text{ Rp}$

修理工場

- ㊼ 賃金

工場長 1人	$350,000 \text{ Rp/月} \div 2,000 \text{ m}^3 = 170 \text{ Rp}$
副工場長 1人	$300,000 \text{ Rp/月} \div 2,000 \text{ m}^3 = 150 \text{ Rp}$
部品係 3人	$160,000 \text{ Rp/月} \times 3 \text{ 人} \div 2,000 \text{ m}^3 = 240 \text{ Rp}$
一般作業員 15人	$80,000 \text{ Rp/月} \times 15 \text{ 人} \div 2,000 \text{ m}^3 = 600 \text{ Rp}$

- ① 燃料 発電機用 $3,000 \ell/\text{月} \times 280 \text{Rp} \div 2,000 \text{m}^3 = 250 \text{Rp}$
- ② 部品 工具補充費 $50,000 \text{Rp} \div 2,000 \text{m}^3 = 250 \text{Rp}$
- ③ その他 溶接棒, 消耗材料 $50,000 \text{Rp}/\text{月} \div 2,000 \text{m}^3 = 250 \text{Rp}$

材料費 役用ワイヤーロープ外消耗品 $2,000,000 \text{Rp} \div 2,000 \text{m}^3 = 1,000 \text{Rp}$

タグボート及びスピードボート

- ⑦ 賃金
 - タグボート 船長 $160,000 \text{Rp}/\text{月} \times 2 \text{人} \div 2,000 \text{m}^3 = 160 \text{Rp}$
 - 機関長 $110,000 \text{Rp}/\text{月} \times 2 \text{人} \div 2,000 \text{m}^3 = 110 \text{Rp}$
 - 船員 $70,000 \text{Rp}/\text{月} \times 6 \text{人} \div 2,000 \text{m}^3 = 210 \text{Rp}$
 - スピードボート 船長 $160,000 \text{Rp}/\text{月} \div 2,000 \text{m}^3 = 80 \text{Rp}$
- ① 燃料
 - タグボート $2,500 \ell/\text{月} \times 2 \times 280 \text{Rp} \div 2,000 \text{m}^3 = 700 \text{Rp}$
 - スピードボート $540 \ell/\text{月} \times 450 \text{Rp} \div 2,000 \text{m}^3 = 120 \text{Rp}$
- ② 部品
 - タグボート $30,000,000 \text{Rp} \times \frac{1}{2} \div 10 \text{年} \div 12 \text{ヶ月} \div 2,000 \text{m}^3 = 60 \text{Rp}$
 - スピードボート $3,000,000 \div 12 \text{ヶ月} \div 2,000 \text{m}^3 = 130 \text{Rp}$

4) 道路計画

本調査区域に於ける開発対象地域はパニキ川の上流を中心とした地域のため、パニキ川の河口より上流 4 km の基地 (Base Camp) を拠点として、次の 3 区分の道路を計画する。

- (1) 基地から P.T. MASKUMAMBANG 林区までの 8 km の区域外幹線道路
- (2) 林区内の生産予定区域内幹線道路
- (3) 生産予定地内の幹線道路から分岐する支線道路及び作業道

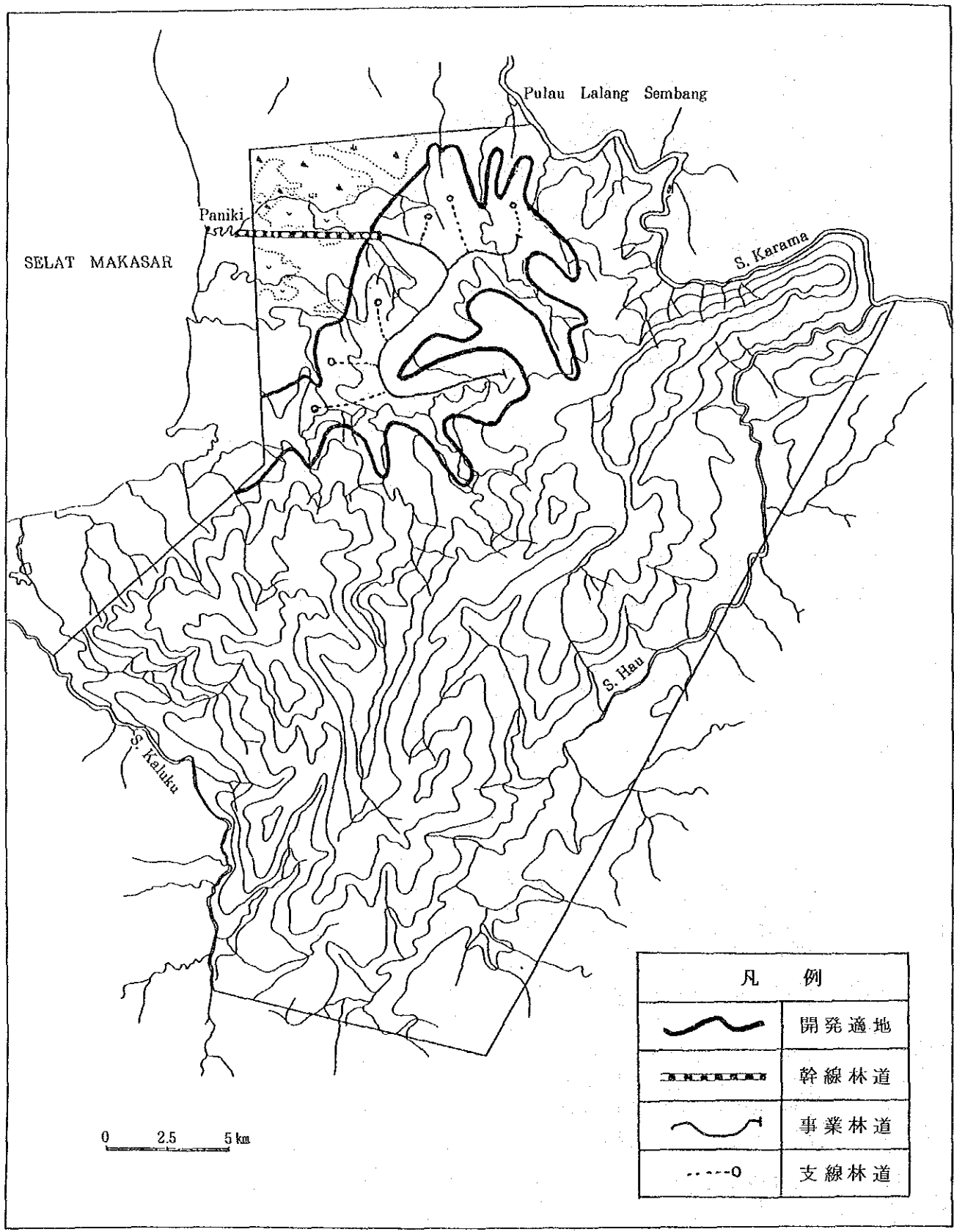
① 道路計画

表 3-8 道路計画

道路区分	道路延長	建設予定
区域外幹線道路	8 km	着業の日より 4 ヶ月以内に建設する。
生産予定地内幹線道路	2 路線 20 km	着業 5 ヶ月目より区域外幹線道路の延長として 1 ヶ月 2 km の目標にて建設し、生産目標達成に努める。
生産予定地内支線道路及び作業道	6 路線 15 km	年度別伐出予定地区に於ける支線道路及び作業道を 1 ヶ月 2 km の目標にて建設する。

上記道路建設の概略予定線は図 3-2 に示すとおりで、道路総延長は約 43 km とする。

図 3 - 2 開発適地及び道路開設位置図



② 道路建設に当たっての留意事項

道路建設に当たっては、次の事項に留意の上、全天候型道路を建設して、木材生産事業の円滑化に十分な配慮をはかる。

- ① 伐開は道路両側各10mとし、道路の乾燥に努める。
- ② 路床はカマボコ型に仕上げ、路面の排水を良くし側溝を必ずつける。
- ③ 路面には砂利又は碎石を十分に敷込む。
- ④ 軟弱路盤はもとより、降雨後の補修・修復を行ない、常に良好な路面維持をはかる。

③ 幹線道路の建設費

幹線道路8kmの開設に要する機材、期間及び所要経費は概ね「道路建設経費試算表」のとおりである。

④ スラウェン縦貫道路

ウジュンパンダンよりマムジュに至る44.6kmの国道は、一応簡易舗装されていて、交通量も相当あるが、数箇所重量制限の橋梁があり、重量車輛の運行は不可能である。

マムジュよりパルに至る国道は調査出来なかったが、マムジュよりカラマ川に至る国道は道路の破損箇所が多く橋梁も殆んど未整備なため車輛の運行は困難な状況であった。

従って本調査区域より生産される材は、現時点では海路によりウジュンパンダンに運ぶより方法はない。

「道路建設経費試算表」

I 延長及び建設期間

- 1. 建設延長 8 km (幅員6~8 m)
- 2. 使用機械 (1) ブルドーザー 3台 (表土剝用1台, クリアリング用2台)
(2) ダンプカー 1台 (盛土運搬)
(3) ショベル 1台 (盛土積込)
- 3. 建設期間
 - (1) 1日当功程 表土剝100m クリアリング50m×2台=100m
 - (2) 1月当稼働日数 平均20 (雨期15日, 乾期25日)
 - (3) 1月当建設延長 100m×20日=2,000m
 - (4) 建設期間 8,000m÷2,000m/月=4ヶ月

II 建設経費

- 1. 使用機械の償却期間 5年間
- 2. 機材費 (建設期間の機材償却費)
 - (1) ブルドーザー (D85A) 1台 168,750,000 Rp
168,750千Rp÷5年÷12月×4月×3台=33,750,000 Rp

(2) ダンプカー (TZA52) 1台 112,500,000 Rp

$$112,500 \text{千Rp} \div 5 \text{年} \div 12 \text{月} \times 4 \text{月} = 7,500,000 \text{Rp}$$

(3) ショベル (WA200) 1台 92,250,000 Rp

$$92,250 \text{千Rp} \div 5 \text{年} \div 12 \text{月} \times 4 \text{月} = 6,150,000 \text{Rp}$$

計 47,400,000 Rp

3. 燃料費

(1) ブルドーザー 5,040 ℓ/月 × 280 Rp/ℓ × 4月 × 3台 ÷ 16,934,000 Rp

(2) ダンプカー 3,300 ℓ/月 × 280 Rp/ℓ × 4月 = 3,696,000 Rp

(3) ショベル 3,000 ℓ/月 × 280 Rp/ℓ × 4月 = 3,360,000 Rp

計 23,990,000 Rp

4. オイル費

(1) ブルドーザー 1,000 ℓ/月 × 700 Rp/ℓ × 4月 × 3台 = 8,400,000 Rp

(2) ダンプカー 190 ℓ/月 × 700 Rp/ℓ × 4月 = 532,000 Rp

(3) ショベル 180 ℓ/月 × 700 Rp/ℓ × 4月 = 504,000 Rp

計 9,436,000 Rp

5. 労費

(1) ブルドーザー (運転手200,000 + 助手100,000) Rp/月 × 4月 × 3台 = 3,600,000 Rp

(2) ダンプカー (" 200,000 + " 70,000) Rp/月 × 4月 = 1,080,000 Rp

(3) ショベル (" 200,000) Rp/月 × 4月 = 800,000 Rp

計 5,480,000 Rp

6. 部品費

$$\left(\text{機材購入費} \times \frac{1}{2} \right) \div 5 \text{年} \div 12 \text{月} \times 4 \text{月}$$

$$= (168,750 \text{千Rp} \times 3 \text{台} \div 112,500 \text{千Rp} + 92,250 \text{千Rp}) \div 2 \div 5 \div 12 \times 4$$

$$= 711,000 \div 2 \div 5 \div 12 \times 4 = 23,700,000 \text{Rp}$$

7. 道路建設費合計

$$110,006,000 \text{Rp} \div 110,000,000 \text{Rp}$$

4. インフラ整備計画

1) インフラ整備計画の基本的な考え方

① 道路・橋梁等

開発対象地域をマムジュ林区の北西部に限定した場合、開設する必要がある道路は、前述のようにバニキ川の筏組み地点から森林地帯までである。この道路は、林区外北部

を流れるカラマ川沿いや、奥部ハウ川沿いの集落とは、急峻な山岳によって隔絶され、将来的にも公共道路とはなりにくい。従って、道路、橋梁等については、インフラ整備計画の対象にはならないと考えられる。

また港湾等についても、搬出方法からみて、必要がない。

② 学校、モスク等

対象地域の開発を行う場合、120人程度の雇用が必要であると考えられ、300～400人の移住が行われると考えられる。従って、これら移住者に対してのモスク、小学校は整備する必要がある。

病院については、医師の常駐する病院までは必要ないと考えられる。

5. 投資環境

1) インドネシアに対する外国資本直接投資

インドネシアにおける外国資本直接投資累計（新規許可及び追加投資から取消・ステータス変更を差し引いたもの）は、1984年末現在で805件、154億ドルである。このうち、日本からの投資は、203件、50億7830万ドルと全体の33%を占めて第1位の投資国となっている。（表5-1）

表5-1 インドネシアの外国投資残高（1967～1984末）
（単位：金額100万米ドル）

国名	投資累計額（件数）	構成比（%金額ベース）
日本	5,078.3(203)	33.0
香港	1,834.2(127)	11.9
米国	1,266.4(77)	8.2
ベルギー	896.2(15)	5.8
カナダ	863.3(5)	5.6
オランダ	650.8(45)	4.2
西独	411.7(26)	2.6
英国	360.8(51)	2.3
スイス	329.3(22)	2.1
フィリピン	281.1(12)	1.8
オーストラリア	216.9(35)	1.4
インド	193.0(12)	1.2
シンガポール	173.2(29)	1.1
韓国	149.7(14)	0.9
その他	2,676.7(132)	17.3
合計	15,381.6(805)	100.0

（出所）投資調査委員会（BKPM）レポートより作成

（注1）件数は新規許可件数－（内国投資移行件数＋取消し件数）

（注2）金額は（新規許可＋追加投資）－（内国投資移行＋取消し）

2) 外国直接投資の推移

インドネシアにおける外国直接投資は、1967年の外資法制定以降急速にすすみ、特に70年代前半にブームを迎えた。その後第1次石油危機後は、外資の進出が低迷、インドネシア経済がピークに達した81年に再び増勢の気配をみせるものの、84年に投資優遇措置が廃止されるや(参考1参照)、新規投資は再び落ち込みをみせた。

日本からの投資も、ほぼ同様の動きであり、70年代に投資は一巡したといえる。

(表5-2)

表5-2 新規投資認可の推移

	認 可 件 数		許可金額(100万ドル)	
	全 外 資	日 本	全 外 資	日 本
1967年	24	2	225.5	3.0
68	69	9	872.3	15.5
69	83	15	767.2	112.9
70	166	27	427.5	33.9
71	113	25	442.2	113.8
72	94	20	539.8	70.7
73	133	42	600.5	242.5
74	93	32	1,063.5	447.4
75	43	20	1,025.6	937.4
76	34	6	234.8	29.6
77	29	7	174.3	21.8
78	39	10	129.1	31.2
79	26	2	491.0	12.6
80	29	5	489.0	29.8
81	37	5	577.3	76.3
82	34	11	1,290.9	532.2
83	55	12	2,520.1	457.5
84	24	2	857.0	31.0
合 計	1,125	252	12,727.6	3,199.1

新規投資の減少に対して、既に進出している日系合弁企業の追加投資が76年以降主力を占めてきている。

表5-3 インドネシアの外国資本投資認可額推移(1976~84年)

[単位:100万ドル()は日本からの投資]

年別	新規投資	追加投資 (増資・増設)	ステータス変更 ・取消	合計*
1976	235(29.6)	196(66.3)	△13(△13.4)	417(82.5)
1977	174(21.8)	286(42.4)	△652(△172.0)	△192(107.8)
1978	129(31.3)	526(105.6)	△98(△44.4)	556(92.5)
1979	491(12.6)	961(77.28)	△382(△146.6)	1,069(638.8)
1980	489(29.8)	185(22.9)	△59(△3.3)	615(94.5)
1981	577(76.4)	692(242.1)	△82(△11.2)	1,187(307.2)
1982	1,291(532.3)	375(170.2)	△353(△19.0)	1,312(683.4)
1983	2,520(457.5)	408(107.0)	△428(△48.0)	2,500(516.5)
1984	857(31.0)	340(126.5)	△155(△33.3)	1,072(124.2)

(注) *合計は(新規投資+追加投資)-ステータス変更・取消。

(出所) BKPMレポート。

(参考1) 廃止された投資優遇措置(1984年1月)

- ① タックス・ホリデイ(一定期間の法人税免除)
- ② 投資控除(固定資産投資額の20%を上限に、課税所得から毎年5%つつ4年間控除)
- ③ キャピタル・ホワイトニング(定期預金貯蓄性預金の金利収入を非課税とし、預金の出所についても税務調査をしない)等

3) 最近の外資政策

1984年の外国投資が急激に減少したことから、インドネシア政府も積極的な外資誘致策を採用した。

① 税制(1984年8月)

- ア. 加速減価償却率(25%)の適用範囲の拡大。
- イ. キャピタル・ホワイトニング制の復活。
- ウ. 資本材購入時における付加価値税の支払い猶予。(1985年4月)

② 金融(1985年9月)

- ア. 国立銀行の低利輸出金融(9%)を外資系企業にも開放。

イ. 外銀の営業地域規制の緩和。(従来、ジャカルタのみ)

㊦ 労働

ア. 外国人雇用の許可手続の簡素化。投資、雇用の窓口を投資調整庁(BKPM)に一本化。(1984.9)

イ. 所定期限を超えて雇用される外国人について、1人当たり400ドルの教育訓練課徴金の撤廃。(1985.4)

㊧ 投資許可申請手続(1985.4., 10)

a. 必要書類を36種類から13種類に簡素化。

b. 仮許可証の有効期間を3ヵ月から1年へ拡大。

c. 本許可証の有効期間を3年間として新たに設定。

d. 必要書類が整っている場合は仮許可を省く道を開く。

e. 投資調整庁(BKPM)の手数料を全廃。

f. 資本金・原材料輸入の免税特典の申請手続を簡素化。

㊨ 投資優先業種リスト(DSP)

1974年のBKPMの民間投資についてのガイドラインに基づいて、DSPが毎年発表されている。85年7月に発表されたDSPリストは、全体として開放型であり、外資に対し36部門、130品目が閉鎖される一方で、新たに45部門、160品目が開放され、最終的に475業種(うち一部は件数制限、既存企業の拡張投資に限定という条件がある)が開放されている。このほか、内資優先リストに記載されている業種であっても、協同組合が合併企業設立時に20%以上の株式を所有する場合には外資に開放される(388業種)。また、100%輸出向けの場合は、原則的に全業種が外資に開放されるとしている。

4) 外国投資に関する一般規定

㊩ a. 外国投資は外国企業とインドネシア企業との合併事業形態により行わなければならない。

b. インドネシア側パートナーの持株比率は合併企業設立時に少なくとも20%であることを要する。商業生産開始以降10年後にはインドネシア側パートナーが資本金の51%以上を有すべく持株比率を高める機会をインドネシア側パートナーに与えなければならない。同様の規定が拡張のための増資についても適用される。

(しかし、最近認可された日本企業によるオレフィンプロジェクトは、上記期間が16年に決定された。)

c. 外国投資は原則として100万ドル以上の場合のみ許可される。

- ㊦ 非石油ガス産品輸出振興の観点から、全業種について、全生産物が輸出されるという条件で外資への解放を審査することができる。
- ㊧ 投資のサイト及び用地に関する主な現行の規定は以下の通り。
 - a. 土地事業権（HGU）は、インドネシア側パートナーに与えられ、以て合併企業の使用に供される。
 - b. 投資サイトの決定、用地の提供、土地に関する権利の供与、建設許可の付与及び妨害法に関する許可は、投資調整庁地方局（BKPM D）が発令する。
- ㊨ 労働力の活用に関する主な規定は以下の通り。
 - a. 投資を行う場合には建設期間及び生産開始以降共に出来る限りインドネシア国民を専門職、管理職として登用しなければならない。
 - b. 必要とされる専門家、管理職がインドネシア国民により充たされない場合には外国人を雇用することができる。そのためには、BKPMより認可を受けた外国人雇用計画に基づき、プロジェクトが所在する地域のBKPM Dに申請しなければならない。
- ㊩ 税制上のインセンティブは以下の通り。
 - a. 資本印紙税の免除。
 - b. インドネシアにおける最初の船舶登録書作成の際の譲渡税免除。
 - c. 機械、工具、備品及び原材料輸入に際しての輸入関税の免除及び軽減。

5) 林業投資

インドネシア・パートナー、林業省との三者でForest Agreement（林業協定）を締結する。20年間有効の森林伐採権（HPH）は、合併企業にはすでに与えられないので、今後はHPHを持つインドネシア企業との合併形態をとり、事業請負契約を結んでコントラクターとして伐採することになる。また1985年から丸太の全面禁輸になり、当国からの輸出はすべて、木材製品にするなど加工が義務づけられている。

6. 開発協力効果

インドネシアにおいては、人口がジャワ島に集中しており、特に総人口の約半数が暮らすジャワの農村部は、一般的にいてすでに人口増に耐えなくなっている。（表6-4）このため、インドネシア政府は、ジャワ外への移住（Transmigration）政策を積極的に推進しているところである。また、スラウェシ島においてもウジュンパンダンへの人口集中が問題となっている。

本開発協力事業は、当面は、マムジュ林区のごく限られた地域を対象としているが、将来

