

4. 受入研修

このプロジェクトを円滑かつ効果的に実施するため、日本において、下表の研修コースを設定し、プロジェクトの実施に携わるインドネシア人職員を受入れ、集材理論及び技術等の一層の向上を図る措置がとられた。

研修 コース 項目	一般視察コース	機械集材作業コース	林業機械メンテナンスコース
研修員クラス	準高級研修員	一般研修員	一般研修員
研修期間	約3週間	約3カ月	約3カ月
研修目的	①日本林業の実情理解 ②相互の情報交換	①機械集材の基礎知識の習得 ②機械集材の実習による実務体験 ③研修を通じての指導方法の習得 ④機械集材適用現場の理解	①機械集材の基礎知識の習得 ②機械集材の実習による実務体験 ③集材機等機械の分解、組立、実務体験

昭和52年、3名の個別研修への受入れを始めとして、昭和56年までに全体で24名の研修生を受入れている(表4-11)。

研修の効果については、集材技術の現場での展開がインドネシア側では初めての経験であり、その導入にあたって日本での研修は帰国後、訓練生に対する指導、訓練を行ううえで、非常に有効であったと判断される。

なお、受入れ研修において使用される教科書、案内書等はほとんど日本語で作成されており、研修生の理解が困難とみられるので一日も早く、外国人向けの教科書を体系的に整備する必要がある。

5. 機械供与

(1) 供与機械の適正度(種類、規模、数量)

林業の機械化は、森林経営の目標達成の手段であり、架線集材技術の移転を考える場合にも、どのような集材機がインドネシアに適合するかは、この国でどのような架線集材方式(種類、規模)が最適であり、定着度の高いものになるかということが前提条件になると考えられる。

移転された架線集材技術も生産性の向上を目標にしたものには違いないが、その程度となるとインドネシア側が潜在的に持つ林業政策上の問題(雇用の拡大、所得の向上等)と大きなかかわりを持つものである。

表 4-2-1 1979年度 山口県林業振興センター 研修員受入状況表

年度	名前	前職	役職	研修形態	区分	研修期間	研修項目	備考
1979年 (52年)	Ir. Bambang Soebagio		チエブ営林署次長	個別	一般	52. 6.27～9.24 (3ヵ月)	森林役出動業務および森林統制	現MLPカウンタースーパー
	Djasmadi		チエブ国営製材工場	"	"	"	"	"
	M. Marinus Ezerman		PUSDIK 生徒係長	"	"	"	"	"
1978年 (53年)	Ir. Hartuno W. MA		ブルプタニ生産部長	"	準高級	53. 5.18～6.8 (1ヵ月)	林業事情視察	現ブルプタニ総裁
	Ir. Soeroso S		ブルプタニ生産監督課長	"	"	"	"	現Unit II 営林局長
	Soedibjo		西ブカロンガン営林署	"	一般	53. 8.28～11.18 (3ヵ月)	集材事業	現MLPカウンタースーパー
1979年 (54年)	Ir. Bambang Soeharjanto		マディウン営林署ボノロ担当区主任	"	"	"	"	"
	Ir. Syarif M. Kemal		Unit II 営林局長	"	準高級	54. 1.17～1.30 (1ヵ月)	林業事情視察	現ブルプタニ販売部長
	Ir. Soedjadi Martodwisjo		Unit II 営林局計画課長	"	"	"	"	"
1979年 (54年)	R. Adi Hartono		ラウ営林署長	"	一般	53. 5.18～6.8 (1ヵ月)	集材事業	去
	Djoemhadi		M. L. P. プロジェクトマネージャー	"	準高級	54. 0.27～1.22 (1ヵ月)	林業事情視察	現MLPプロジェクトマネージャー
	Karjadi		西ブカロンガン営林署次長	"	"	"	"	現Unit I 利用係長
1980年 (55年)	Eddy Murjanto		Unit II 営林局主任指導官	"	一般	54. 10.3～12.25 (3ヵ月)	架線集材	現MLPカウンタースーパー
	Ir. Sachmadi H. Setiyadi		ジャティボン営林支署長	"	"	"	"	"
	Kadarisman A. Ardjawicjaya		西ブカロンガン営林署	"	"	"	林業機械	現MLPカウンタースーパー
1980年 (55年)	M. Soehardi		Unit I 営林局生産課利用係長	"	準高級	56. 3.26～4.15 (1ヵ月)	林業事情視察	研修中逝去
	Rachmad		Unit II 営林局生産課利用係長	"	"	"	"	"
	Ir. Prijanto		ラントプラトゥング営林署担当区主任	"	一般	56. 3.19～6.18 (3ヵ月)	架線集材林業機械	現マディウン営林署次長
1981年 (56年)	Syafoer Rochman Sidi		西ブカロンガン営林署担当区主任	"	"	"	"	現ブミジャワ担当区主任
	Soenarjo		グンディー営林署	"	"	"	"	第I期卒業生
	Soebardjo		営林署員	"	"	"	"	"
1981年 (56年)	Ir. Bambang Soeharjanto		MLPカウンタースーパー	"	"	56. 8.5～11.4 (3ヵ月)	機械集運材	"
	M. Marinus Ezerman		"	"	"	"	"	"
	Djoko Soemanto		第I期卒業生	"	"	57. 3.3～6 (1ヵ月)	"	(予定)
	Iwan Mawiana		"	"	"	"	"	(予定)

また、一方では集材速度や1回当たりの積載量の大きさなど物理的条件によっても制約を受けるものである。

これらに対する最適解の追求は今後インドネシア側に残された課題でもあるが、本プロジェクトの発見当時から次のような点が留意されて来た。

- (ア) 集材機；メルクツマツの山岳林集材であり、林道密度を考慮すると集材スパンは500～1000mが妥当である。全幹集材が主流をなすと考え、1回当たりの積載量は1トン以下程度となる。このような技術的観点から、集材機のエンジン馬力数は75～125馬力のものが適当と考えられ、小型集材機は適宜組合せる。なお、附属器具、機械については集材機にマッチしたものを選ぶべきである。
- (イ) ワイヤロープ；架線集材作業はロープの切断による災害がすべて重大災害になる恐れがあり、使用頻度も高いので適正なワイヤロープの選択が重要である。
- (ロ) トラクタ；あくまでも副次的なものであるが、エロージョンコントロール等の観点から、緩傾斜地集材用としては、林業用小型ホイールタイプトラクタが望まれる。また、土場作設、作業道作設に主として使用するクローラタイプトラクタが必要である。
- (ハ) そのほか研修用機材という観点から、①エンジンは可能な限り同一機種にする。②分解組立が容易。③軽量、小型、高性能。④運転操作がし易いこと。等が配慮された。

昭和53年4月に本プロジェクトが発足してから4年間に供与された主な機材は以下のとおりである(表4-12)。

○集材機	大型(Y-32E)	12台	
	中型(Y-252E)	2台	
	小型(Y-12E)	3台	計17台
○トラクタ	クローラタイプ(CT-35)	2台	
	ホイールタイプ($\begin{matrix} T=20 \\ T=50 \end{matrix}$)	2台	計4台
○ショベルローダ	(D-50S)ウインチ付		計1台
○チェーンソー	(ドルマー123、133)		計14台
○全輪駆動車	スバル	1台	
	トヨタランドクルーザー	1台	
	三菱ジープ	1台	
	トヨタランドクルーザーステーションワゴン	1台	計5台
○トラッククレーン	TXD、TWD各1台	2台	
○トラック	大型(ふそう)	1台	
	中型(ダイナ)	1台	計4台

表4-1-2 主要供与・移行機材の状況

(その1)

種別	品名	型式	所在地	数量	利用状況	管理状況	備考
機	集材機	Y-32 EA	ブカロンガン事業林	12	架線集材実習	現地管理	
	"	Y-252 E	"	2	"	"	
	"	Y-12 EC	"	2	"	"	
	"	"	研修センター	1	モデル架線	"	
	トラクタ	CT-35 CAD	ブカロンガン事業林	1	集材・土工実習	"	
	"	CT-35 DAD	"	1	"	"	
	"	T-20	"	1	"	"	
	"	T-50	"	1	"	"	
	ショベルドーザー	D50S-16	研修センター	1	土工実習	研修センター庫	未着
	ローダー	S10	"	1	"	"	1台改陸中(研修所内)
車	チェンソー	ドルマー123	ブカロンガン事業林	6	伐根処理材	現地管理	未着
	"	ドルマー123	"	5	"	"	未着
	クレーン付トラック	TWD-23	ブカロンガン事業林	1	機材運搬	研修センター庫	
	トラック	TSD45	"	1	"	"	
	"	FK-103 E	"	1	"	"	
	マイグロバス	BU20R-RVT	"	1	"	"	
	"	KAD51 ZVE	"	4	研修生移送	事業林研修生宿舎前	2台未着
	大型バス	JOURNEY-S	"	2	"	"	
	ステーションワゴン	トヨタコースター	"	1	専門家・物品移送	研修センター庫	
	ジープ	スバル1600	研修センター	1	"	"	現地調査
器	ワイヤーロープ	ランドクルーザー-FJ-41	ブカロンガン事業林	1	C/P 物品移送	事業林研修生宿舎前	
	人工支柱	TOP-J-26H	"	1	研修センター	"	
	発電機	FJ60RV-KC	"	2	専門家・物品移送	"	
	溶接機	TS125N	"	2	緊急連絡	"	
	エアークリッパー	DT125	"	2	"	"	
	スチームクリッパー	8・10・12・14・16・18・22・24%	ブカロンガン事業林	218,200m	架線集材・トラクタ集材・モデル架線	架線使用・器材庫	器材庫にはジャガー専用
	アルミ管圧縮器	K60	"	8	架線集材	"	
	T-20・T-50用タイヤチェーン	GRF24・AS22	"	4	宿舎照明	研修生・専門家宿舎	
	集材機クセサリ一類	GR22	"	1	器材修理	器材庫	
		SW-250K	研修センター	1	"	研修センター器材庫	未着
	CR・GB・等々	ブカロンガン事業林	5	架線集材	架線使用	器材庫	

(その2)

種別	品名	型式	所在地	数量	利用状況	管理状況	備考
教材	ビデオテレビセット	HP-3300	研修センター	1	研修用	研修所内	未着
	オーバーヘッドプロジェクター	8%	"	1	"	"	
	ムービーカメラ		"	2	"	"	
	16% 映画			1	"		
	スライドプロジェクター	ELMO A-30	研修センター	1	"	研修所内	
	航空写真立体鏡	TOPCON	"	3	"	"	
	モニターテレビ	PVM-9000	"	1	"	"	
	製図セット		"	12	"	"	
	測量機具		"	13	"	"	
	カメラ	35%	"	2	"	"	
	トランジスタ	ICB-680	ブカロンガン事業林	7	架線集材用 機材・車両類修理	ブカロンガン事業林 研修所内	
	分解組立用具類						
	事務用品	コピーマシーン	DT-1800R	研修センター	1	各種資料作成	
"		DT-850	"	2	"	"	
"		BD-702A	"	1	"	"	
"		KIC-800	"	1	"	"	
タイプライター		STUDIO 46	"	2	"	"	
"		PW-75	"	3	"	"	
"		PW-81	"	1	"	"	
"		UNIVERSAL-200	"	1	"	"	
"			"				
"			"				
その他	電気洗たく機	PS-330P	ブカロンガン事業林	1		事業林宿舍	研修所内
	灯油冷ぞうろ	POLAR	"	3		"	
	ろ過器	-N TYPE AUI	研修センター	4		研修所内	

- バ ス 中型（トヨタコースター25人乗り） 1台
- マイクロバス（イスズジャーニー 15人乗り） 2台
- ミニバス（イスズ9人乗り） 4台 計 7台
- オ ー ト バ イ （ヤマハ、スズキ125cc 各2台） 計 4台
- そ の 他 発電機、整備装置、スペアパーツ各種
- ワイヤロープ類
- 集材機アクセサリ類
- 測量器具、製図用品
- コピーマシン、事務用品類
- そ の 他

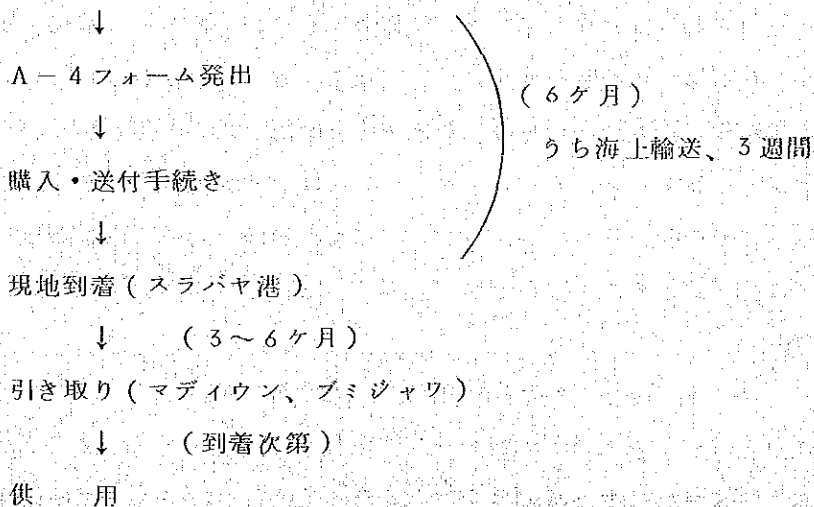
これらの供与機械は、大筋では機械集材技術の移転のため訓練の進展状況に応じて適期に過・不足なく供与され、本プロジェクトの円滑な運営に有効に活用されたと考えられる。また本プロジェクト終了後におけるインドネシア側の技術維持のためにもかなり寄与し得る量である。

(2) 機材送付の時期及び方法

インドネシア側から機材要求の書式（A-4フォーム）が出されるまでに非常に長期間を要するものが多く、さらに現地（スラバヤ）の港湾に到着してから、その機材を引取り、研修現場に輸送され、供用されるまでに、また多くの期間を要している。

機材の送付から引き取りまでの概要は次のとおりである。

プロジェクト内で必要機材のリストアップ（JICAへ予算要求）



このようなことから、当該年度の研修のために要求した機材はその年の研修に使用出来ないものがみられた。円滑な研修を実行するためには、少なくとも1年前に準備するぐらいの安全率を考える必要があった。

機材送付に長期間を要するという事は、発展途上国に共通する問題であるが、円滑なプ

プロジェクト運営のためには、事前に十分認識しておかなければならない事柄である。

機材到着状況は表4-13のとおりである。

(3) 供与機材の維持管理状況

供与機材の維持管理状況は、日本人派遣専門家とカウンターパートの指導の下で始、終業時の日常点検が確実に励行され、機械類が新しいこともあって大きな故障もなく順調に稼働している。

また、諸機材の維持管理に当たっては、研修所には資材保管庫、演習林、事業林には機材庫を設備して、格納、施錠されており良好に管理されている。

特にモデル事業林の機材庫については、専任の機材管理担当者を配置して数量のチェック、損傷状況のチェック等が行われ、常に資材保管状況が把握されていたことは好ましいことであった。また、作業現場に配置されている機械の付属機材器具類についても、万全の注意を払って必要な措置を施して管理されておりほぼ満足すべき状態にあるといえる。

(4) 利用度、整備、修理の状況と部品の供給状況

機種別利用度の把握に当たり、運転日報を作成し、備付けてあることは好ましいことである。

また、モデル事業林における集材機の利用状況は表4-14と図4-1のとおりである。故障の種類、修理状況については、機械が新しく、重大な故障はほとんど見受けられなかったが、それでもトラクタの交換部品の入手困難から、かなりの期間稼働を休止せざるを得ない場合が見受けられた。

今後の整備や部品調達上の問題点は次のとおりである。

- ① 集材機は小型のものを除きすべてイヌズ社製のエンジンであるので整備、修理上の問題は少ないが、集材機本体の特殊部品についてはその確保が望まれる。
- ② 自動車関係の整備、修理については、現地で十分対応できると思われる。
- ③ トラクタ、ショベルローダ、ログローダについては、その絶対数がインドネシアに少ないこともあって多少問題はあるが、エンジン部品が現地で対応できる機種のものや、メーカーの代理店がジャカルタにあるものもあり、重大な故障の発生がない限り十分稼働が期待できる。
- ④ ワイヤロープは安全上も重要な意味を持つものであるが、インドネシアという高温多湿地帯での耐用年数が未知のものがあり、使用計画が立てづらい面もあった。プロジェクト終了後も架線集材作業を継続させていくためには、ワイヤロープの確保をいかにすべきかが大きな問題になると思われる。
- ⑤ インドネシアでは交通事故、燃料漏れによる故障、部品の盗難、作業不能などにおいて、我が国では予想されないようなトラブルが時々発生する。整備、修理部品についての確保は現地に適合した基準によることが必要であり、またその基準の作成が望まれる。

表 4-1-3 機材到着状況 (その1)

年度	到着年月日		供与内容	供与金額(円)	主要機材	備考
	インドネシア	マディワン				
1978年 (昭53)	JAKARTA 1978. 4. 21 (By Air)		携行機材 (滝川)	1,147,929	書籍・文房具	
	JAKARTA 1978. 7. 11 (By Air)			162,337	報告書	
	JAKARTA 1978. 8. 8 (By Air)		携行機材 (下山)	975,523	書籍・文房具	
	JAKARTA 1978. 9. 15 (By Air)		携行機材 (小倉)		書籍・文房具	
	SURABAYA 1978. 10. 8 (By Ship)	1978. 11. 27	'78 供与機材 (1)	77,901,111	集材機:4台 トラックター:1台 クレーントラック:1台 マイクロボス:2台 集材機アクセサリー ワイヤーロープ 教育機材 事務用品	
	SURABAYA 1978. 10. 6 (By Ship)		'78 供与機材 (2)	1,305,959	スバル ステーションワゴン:1台	
	JAKARTA 1978. 12. 27 (By Air)		携行機材 (佐々木)	839,188	警 籍 手斧・ノコギリ 作業手袋・他	
	現地調達		'78 供与機材		トヨタランドクルーザー:1台 コピーマシーン:1台	
	計			8,259,192.7 (現地調達を除く)		

(その2)

年度	到着年月日		供与内容	供与金額(円)	主要機械	備考
	インドネシア	マディウン				
1979年 (昭54)	SURABAYA 1979. 9. 5 (By Ship)		'79 供与機材 (1)	1,002,667.2	マイクロバス:2台 ジープ:1台 トラクタ:1台	
	SEMARANG 1979. 10. 1 (By Ship)		'79 供与機材 (2)	3,622,652.7	集材機:4台 ワイヤーロープ	
	SURABAYA 1979. 10. 14 (By Ship)		'79 供与機材 (3)	4,301,803.3	集材機:2台 トラクター:2台 集材機アクセサリー 教育機材 事務用品	
	JAKARTA 1980. 2. 25 (By Air)		'79 供与機材 (4)	205,882	ハロゲンランプ 軍手	
	JAKARTA 1980. 3. 19 (By Air)	1980. 7. 22	携行機材 (大島)	3,788,222	コピーマシン 飲料水ろ過器 発電機 溶接セット・他	
	SURABAYA 1980. 5. 21 (By Ship)	1980. 9. 11	'79 供与機材 (追加分)	8,086,491	クレーントラック 地下足袋 軍手 冷蔵庫 ホワイトボード・他	
	SURABAYA 1980. 5. 21 (By Ship)	1981. 4. 11	'79 供与機材 (追加分)	334,000	オートバイ:2台	ステーションワゴンは 入国許可がおりずタイ 国へ
	計			10,168,582.7		

(その3)

年度	到着年月日		供与内容	供与金額(円)	主要機材	備考
	インドネシア	マデライン				
1980年 (昭55)	SURABAYA 1980. 5. 1 (By Ship)	1980. 8. 23	携行機材 (沼田・鈴木)	7,314,923	集材機:2台 ワイヤーロープ 集材機アクセサリー	
	JAKARTA 1980. 5. 27 (By Air)	1981. 2. 24	Text Book (附)		現地語教科書 (SKL-Logging)	
	SURABAYA 1980. 9. 27 (By Ship)	1981. 4. 17	'80 供与機材 (1)	80,042,831	集材機:5台 ショベルドーザー:1台 トラクター:1台 集材機アクセサリー ワイヤーロープ ロビーマシン 事務用品・他	
	SURABAYA 1980. 12. 15 (By Ship)	1981. 4. 8	'80 供与機材 (2)	6,358,891	マイクروبラス 小型トラック	
	SURABAYA 1980. 10. 20 (By Ship)	1981. 3. 17	携行機材 (梶谷・樋田・伊藤 附田)	1,492,328	大工道具セット 分解組立工具 タイプライター・他	
	JAKARTA 1981. 3. 15 (By Air)	1981. 6. 1	'80 供与機材 (附)	1,331,438	スベアパーツテスター 現地語教科書・他 (Tractor-Logging)	
	SURABAYA 1981. 2. 27 (By Air)	1981. 8. 3	'80 供与機材 (追加分)	5,015,813	ランドクルーザー:2台	
	SURABAYA 1981. 5. 30 (By Ship)	1981. 12	'80 供与機材 (追加分)	13,861,375	集材機アクセサリー ワイヤーロープ 雨ガッパ・他	
	計			115,417,599		

(その4)

年度	到着年月日		供与内容	供与金額(円)	主要機材	備考
	インドネシア	マデライウン				
1981年 (昭56)	SURABAYA 1981.12.9 (By Ship)		'81 供与機材	82,159,690	ロゴローダー:1台 マイクロボパス:2台 集材機アクセサリー 集材機スペースパーツ トラクタースペースパーツ 専務用品 カメラ コピーマシン・他	
	計			82,159,690		
	(再掲)					
1978年				82,591,927		
1979年				101,685,827		
1980年				115,417,599		
1981年				82,159,690		
			合 計	381,855,043		現地調達は除く

表 4-1-2 架線架材実行結果 (於ブミシヤリモテナル事業林)

(第 I・II 期生)

研修生	架線番号	架線方式	スパン長 (m)	架				設				集				集材期間				
				架作業所要人員		架換算所要人員 *2		集材時間 (H)	集材材積 (m ³)	1時間当りの作業工程 (m)	1日当りの作業工程 (m ³)	燃料消費量 (L)	相当燃料消費量 (L)							
延日数 *1 (日)	研修生	作業員	計	研修生	作業員	計	研修生							作業員	計	研修生	作業員	計	研修生	作業員
第 I 期生	№1	エンドレスタイラー											82	116	141	8.5	155	1.3	1979.7~9	
	2	"											85	132	156	9.4	103	0.8	1979.8~9	
	3	"	616	18	115	—	115	115	101	—	101	115	0.186	219	489	223	13.4	430	0.9	1979.10~12
	4	"	655	11	101	—	101	101	56	9	65	101	0.154	325	818	252	15.1	865	1.1	1979.10~1980.3
	5	"	428	12	56	17	73	56	52	16	68	56	0.151	191	526	275	16.5	400	0.8	1979.11~1980.2
	6	"	561	15	52	31	83	52	39	18	57	52	0.112	165	378	229	13.7	435	1.1	1980.2~5
	7	フォールディングブロック	511	12	39	35	84	39	62	22	84	39	0.135	112	270	241	14.5	240	0.9	1980.4~5
	8	ダブルエンドレス	624	15	62	43	105	62	—	—	62	84	0.144	42	88	210	12.6	120	1.4	1980.5
計											490	0.144	1221	2817	231	139	272	1.0		
第 II 期生	№1	ダブルエンドレス	902	14.5	174	—	174	174	—	174	174	0.193	329	797	242	14.5	1482	1.9	1980.9~1981.5	
	2	エンドレスタイラー	454	14	168	—	168	168	—	168	168	0.370	189	458	242	14.5	420	0.9	1980.7~11	
	3	"	614	8	96	—	96	96	—	96	96	0.156	110	271	246	14.8	445	1.6	1980.8~12	
	4	"	550	13.5	162	—	162	162	—	162	162	0.295	100	178	178	10.7	225	1.3	1980.8~10	
	5	"	590	13	78	26	104	78	13	91	91	0.235	1225	295	241	14.5	198	0.7	1980.8~11	
	6	"	706	13.5	81	27	108	81	135	94.5	135	94.5	0.134	255	858	336	20.2	1125	1.3	1980.11~1981.5
	7 [取りやめ]																			
8	エンドレスタイラー	239	11	44	11	55	44	55	49.5	55	49.5	0.207	120	152	127	7.6	86	0.6	1980.12~1981.2	
9	"	185	12	48	12	60	48	6	54	60	54	0.292	34	855	251	15.1	30	0.4	1981.4~5	
10	"	512	11	44	22	66	44	11	55	66	55	0.107	112	523	351	21.1	455	1.1	1980.12~1981.3	
11	"	770	26.5	106	53	159	106	26.5	132.5	159	132.5	0.172	149	542	364	21.8	822	1.5	1981.1~5	
12	"	792	31	124	62	186	124	31	155	186	155	0.196	62	171	276	16.6	245	1.4	1981.2~5	
計									1231.5	0.201	1231.5	4200.5	265	159	265	15.9	551.5	1.3	1981.4~5	

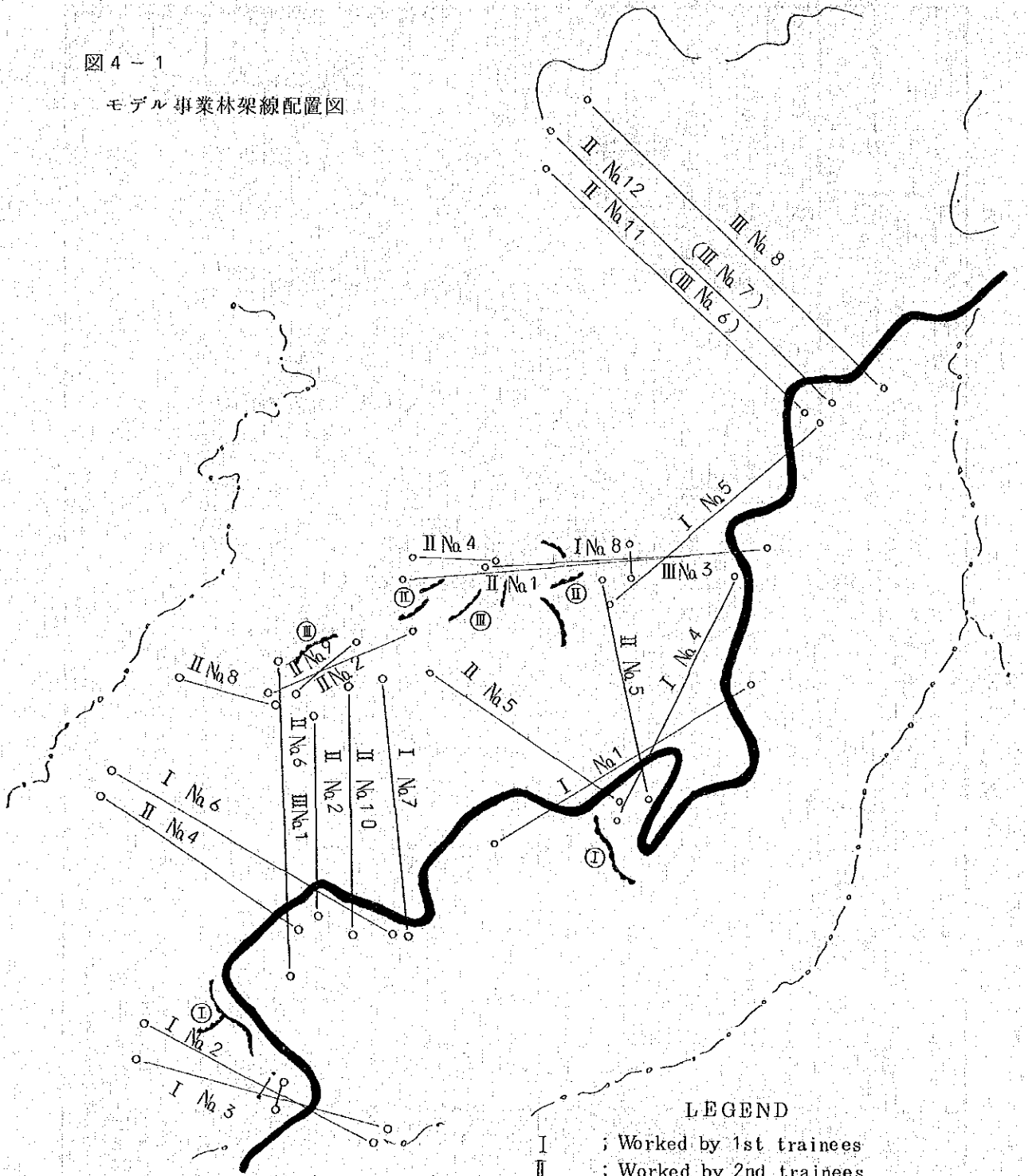
*1 延日数は全曜日として算出

*2 作業員の所要日数は50%として換算

*3 1日当りの作業工程は1日6時間として算出

図 4 - 1

モデル事業林架線配置図



Scale 1 : 10,000

LEGEND

- I ; Worked by 1st trainees
- II ; Worked by 2nd trainees
- III ; Worked by 3rd trainees
- ~~~~~ ; Forest road
- ; Skyline
- ; Tractor skidding
- ; Intermediate support(Standing tree)
- ; Intermediate support(Artificial)
- ; Tail tree, Head tree(Standing tree)
- ; Tail tree, Head tree(Artificial tower)

⑥ プロジェクトで使用している機材類にはかなり複雑化しているものがある。インドネシアにおいては機械の専門工場も少なく、一旦複雑化した部品が故障すれば、故障部品をそっくり輸入して取替えるか、修理不能となる場合が少なくない。

発展途上国向けの機材については、性能、操作性、重量などの点よりも単純化、パーツ交換の容易性に重点を置いた機械開発が実現すればより有効であると考えられる。

⑦ アフターサービスを必要とする機械で現地調達が可能なものについては、できるだけ現地調達をすることが望ましい。

⑧ 供与機材を今後長期にわたり効率的に使用していくためには、定期整備は欠かすことのできないものである。

(5) 供与機材に対する現場担当者の評価

代表的な供与機材に対する日本人専門家とカウンターパートの評価は表4-15、表4-16に示すとおりである。

両者の中で評価の仕方にかなりの差が見受けられるが、今後の供与機材のあり方を考えるためには、現場の意見として大いに参考となるところである。

日本人専門家の評価は、チェーンソーの管理、故障、整備・修理状況、トラクタのスペアパーツ、ショベルドーザーの型式、オートバイの使用箇所、使用方法等で「適切でない」としており今後改善しなければならない項目である。

カウンターパートの評価は、各機材について型式、管理状況、故障状況、整備・修理状況、スペアパーツ、経済性の項目において「改善の余地がある」とする傾向が強い。カウンターパートは日本からの供与機材に対して不慣れということもあってこのような評価になったものと思われるが、今後の供与機材の維持管理を行っていく上で重要視しなければならない問題である。

そのほか、供与機械に対する自由記述式の意見調査では、

- ① インドネシアでスペアパーツが確保できる機材の供与
- ② インドネシアのサービスシステムで整備、修理の可能な機材の供与
- ③ インドネシアの条例にあった運搬車輛の供与
- ④ 燃料費を考え車輛類はディーゼルエンジンのものが望ましい。

ことが指摘された。

(6) ま と め

既に述べたように、大筋では本プロジェクトに必要な機材は訓練過程に応じて十分に供与され、プロジェクトの運営に効果的に使用され、またその種類も当を得たものであった。

ただし、機材供与の時期については、若干の遅れがみられること、さらにインドネシアに陸揚げされてから通関手続等で相当の日数(100日以上)を必要としていること等から、必要な機材が必要な時期に間に合わない例が散見された。

表4-15 供与機材の評価（日本人専門家3名）

○ ほぼ満足できる状態
 △ 改善の余地がある
 × 適切でない

	型 式	数 量	送 付 時 期	送 付 方 法	使 用 箇 所	使 用 方 法	管 理 状 況	故 障 状 況	整 状 修 理 況	部 品 供 給 状 況	現 場 適 合 性	安 全 性	経 済 性
集材機	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
チェーンソー	○	△	○	○	○	△	×	×	×	△	○	○	△
トラクタ	○	△	○	○	○	○	○	△	△	×	△	○	△
ショベルドーザ	×	○	△	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○
トラック	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
マイクロバス	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ステーションワゴン	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△
ジープ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△
オートバイ	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	△
ワイヤロープ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	○	○	○
人工支柱	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	○	○	○

表4-16 供与機械の評価（カウンターパート4名）

	型 式	数 量	送 付 時 期	送 付 方 法	使 用 箇 所	使 用 方 法	管 理 状 況	故 障 状 況	整 状 修 理 況	部 品 供 給 状 況	現 場 適 合 性	安 全 性	経 済 性
集材機	△	○	○	○	○	○	△	△	○	○	○	○	○
チェーンソー	△	○	○	○	○	○	△	△	△	△	○	○	△
トラクタ	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	○	○	△
ショベルドーザ	△	△	○	○	○	○	○	△	△	△	○	○	△
トラック	△	○	○	○	○	○	△	△	△	△	○	○	△
マイクロバス	△	△	○	○	○	○	△	△	△	△	○	○	△
ステーションワゴン	△	○	○	○	○	○	○	×	△	×	○	○	○
ジープ	△	△	○	○	○	○	○	△	○	△	○	○	○
オートバイ	△	○	○	○	○	○	○	△	○	△	○	○	○
ワイヤロープ	△	△	○	○	○	○	△	△	△	△	○	○	△
人工支柱	○	○	○	○	○	○	△	△	△	○	○	○	△

今後本プロジェクトによって移転された技術の維持のみならず、近い将来紙パルプ工場への原料供給のための伐出事業へ直結させるためには供与された機材を有効に活用していくことが望まれる。

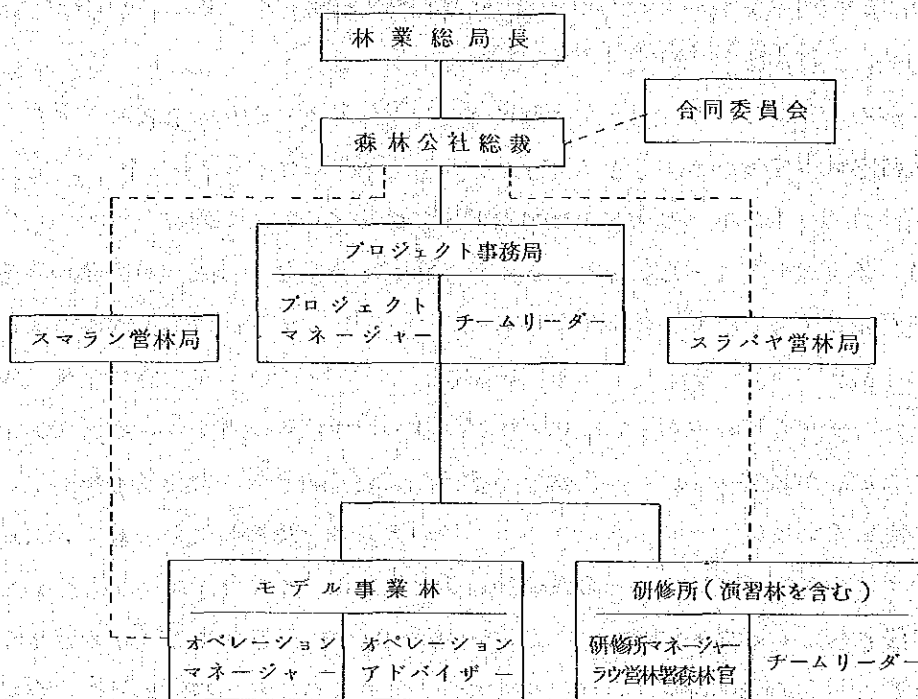
しかしながら、インドネシア側の機材類に対する維持管理能力を考えると、プロジェクト終了後もある程度の整備、修理部品の確保とアフターケアはさげられないものと考えられる。

6. プロジェクトの運営及び支援体制

(1) インドネシア側の支援体制

インドネシアにおける本プロジェクトの位置付けは図4-2のとおりである。

図4-2 日、イ、ジャワ山岳林収穫技術協力計画組織図



全般的にみれば、インドネシア側は、R/Dに基づき本プロジェクトの運営を適切に支援してきたと判断される。

必要とされる研修所等の諸施設の提供、カウンターパート及び関係職員の配置等は、プロジェクトの円滑な運営に十分に寄与したと考えられる。

演習林、モデル事業林についても機械集材の教育、実習の場として、地況、林況等の面で必要な条件を満たしている。

また、インドネシア側が選考を行った、第1期生12名、第2期生24名、第3期生24名の研修生の資質も総じて優れており、インドネシア側の技術移転に対する熱意をうかがわせるに十分である。

なお、インドネシア側が本プロジェクト運営のために行った、ローカルコストの予算措置と実際の支出状況は、下表のとおりである。

表4-17 インドネシア側のローカルコスト支出状況

(単位:1,000ルピア)

年 度 費 目	1 9 7 9		1 9 8 0		1 9 8 1	
	予 算	実 行	予 算	実 行	予 算	実 行
一般費(俸給・旅費等)	15,251	13,668	16,230	20,214	27,651	31,195
研 修 費 ・ 教 育 費	28,143	26,562	24,349	26,230	54,250	48,967
営 繕 ・ 修 理 費	28,484	19,262	20,536	20,029	31,554	29,728
建 設 工 事 費	15,890	13,489	—	7,135	—	—
合 計	87,768	72,981	61,115	73,608	113,455	109,890

注:1978年度については、マディウン研修所の予算として一括して扱われているため、本プロジェクトのみに係る予算及び実行は不明である。

これらのことから、インドネシア側は本プロジェクトを適切に支援してきたと判断されるが、問題点も指摘される。

まず、当初、本プロジェクトの協力期間中に稼働することが期待されていた紙パルプ工場の建設が予定どおり進まなかったことから、モデル事業林での実習が実際の事業と結び付かなかったことである。したがって、本プロジェクトは、実際の事業に適応されないままインドネシア側に引継がれることとなる訳であり、インドネシア側が引継いだ後、実際の事業が開始されるまで(現在のところ、紙パルプ工場の建設は1985年とされている)、インドネシア側がいかに移転された技術水準を維持していくかが大きな問題である。

この点については、インドネシア側も問題の大きさを認識してきており、引継ぎ後の体制について検討を行っている。その具体的な例としては、1981年12月17日～19日の間に開催されたロービングセミナー(Roving Seminar)がある。このセミナーは現地検討会と称すべきもので、初日は本プロジェクトのモデル事業林で機械集材を視察し、2日目にモデル事業林から至近のバトラーデンにある森林公社の施設で討議が行われた。検討の内容は、チラチャップに建設が計画されている、年産9万トン規模の紙パルプ工場の操業開始が1985年になるということを前提として、この工場の操業に必要な大量の原木供給をいかにして行うか、特に本プロジェクトで技術移転されている機械集材技術の適用の可能性等であった。セミナーの参加者はボゴール林産試験場、ボゴール農科大学林学部、ガジャマダ大学林学部、森林公社、中部ジャワ営林局等多岐にわたっており、日本人専門家、プロジェクトのインドネシア側担当者及びカウンターパートも参加した。検討の結論は、紙パルプ工場に供給される原木の大部分は機械集材によらざる得ないことが明らかにされ、本プロジェクトの協力期間終了後、森林公社自らが効率的な組織を設け、要員の配置、機材の確保、林道の整備等について早急に具体案を作成すべきであるということで意見が一致し、関係各

方面に働きかけることとなった。

機械集材技術を維持していくための効率的な組織の必要性については、エバリュエーション調査団がインドネシア側と合同でとりまとめたRecord of Joint Evaluationの提言の中にも盛り込まれた。

なお、上記セミナーにおいては、日本から1981年11月25日から12月24日まで派遣されていた、短期専門家の中村三省林業試験場経営研究室長及び辻井辰雄林業試験場作業第二研究室長がそれぞれ担当した地域経済及び功程分析の立場から報告を行い、全体的なとりまとめに大きな役割を果たした。

インドネシア側の本プロジェクトに対する支援体制の問題点としては、上記のほか、研修終了者の処遇のあり方があげられる。

既に本プロジェクトにおいて、機械集材技術の研修を終了した森林公社の職員は、第1期生12名、第2期24名と、合わせて36名を数え、さらに現在第3期生24名が研修中である。

しかしながら、第1期生及び第2期生はすべて研修終了後、研修前の元の職場に復帰させられており、研修で習得した技術の活用が図られていない。これは、紙パルプ工場の建設が遅れたため、実際の事業が行われていない事情にあることから、やむを得ないこととも考えられるが、研修が終了しても、インドネシア側が公式な資格を与えておらず、昇任、昇格、昇給等に結びつけていないのは問題である。研修終了後、ある程度のインセンティブが与えられなければ、引き続いて研修を受けようとする森林公社職員の志気に影響するであろうし、技術習得の熱意を低下させることにもなると考えられる。この面で、インドネシア側が適切な措置をとることが強く望まれる。

(2) 日本側の支援体制

日本側における本プロジェクトの運営に関する基本的事項は、他のプロジェクトと共通する面もあるが、技術協力を所管する外務省（技術協力第二課）が主体となり、それに我が国農林水産業行政を担当する農林水産省（国際協力課）、林業行政を所管するとともに専門家の出身母体である林野庁（計画課）及び技術協力の実務を担当する国際協力事業団（林業水産開発協力部）の担当者による打合せ会議（各省会議と通称される）によって決定されてきた。

このいわゆる各省会議は、本プロジェクトを適正に運営するための予算措置、プロジェクトの運営に問題が生じた際の対応策、プロジェクトの協力期間延長の是非等の検討のため、頻繁に開催されてきており、本プロジェクトを日本側において、根幹から支える役割を果たしてきた。

本プロジェクト運営のため、日本側がとった予算措置は下表のとおりであり、適切に措置されたと判断される。供与機材費及び現地業務費はプロジェクト運営の基本となるものであ

るが、これらのほか、モデルインフラ整備のための予算は、演習林の林道開設に要した経費であり、また、応急対策費は累増した機材の収納庫建設のための経費であって、それぞれ緊急の必要性に応じ適切に措置されたといえよう。

表4-18 日本側の予算措置

(単位：千円)

類別 \ 年度	1978	1979	1980	1981
供与機材	82,592	101,686	115,418	82,160
モデルインフラ	(2,772,514ルピア) 17,600	—	—	—
応急対策費	—	—	—	1,840
現地業務費	—	3,276	4,896	5,160

注：()は現地調達分

また、プロジェクトの適正な運営のため、各地及び各業種の専門家等を招集し、プロジェクトの問題点、あるべき姿等について意見交換を行うことを目的とした。プロジェクトリーダー会議等も、次表のように、必要に応じて開催されており、本プロジェクトの運営に大きな役割を果たしたと考えられる。

表 11-10。プロシエクト・リレー・システム会議等の開催

会 議 名	日 時	場 所	出 席 者	目 的 ・ 内 容
第 2 回在イ農林水技術協力専門家会議	1978. 12. 5～6	ジャカルタ	農林水産業関係プロジェクト専門家 大使館, JICA	専門家, JICA, 大使館間において情報, 意見, 資料等を交換し, 活動上の現状, 問題点等の相互認識を図り, 併せてイ国農林水技術協力の在り方を考察する。
第 8 回農林水プロジェクトリーダー会議	1979. 2. 14～20	東 京	農林水プロジェクトリーダー	農林水産業協力事業の円滑かつ効果的な推進に資するため, 現状, 問題点, 対応策等の検討及び相互の経験交流を行う。
第 3 回在イ農林水技術協力専門家会議	1979. 12. 14～15	ジャカルタ	第 2 回に同じ	第 2 回に同じ
第 9 回農林水プロジェクトリーダー会議	1980. 2. 19～25	ジャカルタ	第 8 回に同じ	第 8 回に同じ
第 4 回在イ農林水技術協力専門家会議	1981. 1. 22～23	ジャカルタ	第 2 回に同じ	第 2 回に同じ
伐木集運材分野技術者連絡会議	1981. 2. 9～14	インドネシア	林野庁, JICA ヒルマアラクソン山系プロジェクト ジャワ山岳林プロジェクト	効果的な技術移転及び現地適応技術の開発改良手法, 移転技術の現地定着化を討議する。
第 1 0 回農林水プロジェクトリーダー会議	1981. 2. 18～24	東 京	第 8 回に同じ	第 8 回に同じ
第 5 回在イ農林水技術協力専門家会議	1981. 12. 10～11	ジャカルタ	第 2 回に同じ	第 2 回に同じ
第 1 1 回農林水プロジェクトリーダー会議	1982. 2. 8～13	バンコク	第 8 回に同じ	第 8 回に同じ

これらのほか、本プロジェクトの適正な運営を図るため、日本から各種の調査団が派遣されており、それらは本プロジェクトの運営に極めて有効であったと判断される。

それら調査団の主なものを列挙すると、次のとおりである。

実施設計調査団（1978年5月7日～6月15日）

林野庁計画果下山裕司森林計画官ほか

—モデルインフラ事業等の実施設計—

巡回指導調査団（1979年9月3日～9月9日）

下川英雄林野庁計画課長ほか

—プロジェクトの円滑な運営のための助言及び指導—

機材維持管理巡回指導調査団（1979年11月12日～11月25日）

河井義行及び大内喜平

エバリュエーション調査団（1980年9月15日～10月3日）

鈴木進国際協力事業団林開課長ほか

—プロジェクト発足後2年半の協力実績の評価及び協力期間延長の是非の検討等—

巡回指導調査団（1980年11月23日～11月30日）

松田亮林野庁計画課長ほか

機材維持管理巡回指導調査団（1980年12月19日～12月29日）

青木幸夫及び旗福秀一

機材維持管理巡回指導調査団（1981年11月10日～11月22日）

青木幸夫及び谷地敏由郎

(3) 合同委員会

合同委員会（Joint Committee）は、プロジェクト運営上の具体的な問題点、実施計画等について討議することを目的としており、その開催及び構成員は討議議事録（R/D）において規定されている。

本プロジェクトの合同委員会は、1978年12月5日、1979年12月21日及び1981年5月19日と3回開催され十分にその役割を果たしたと判断される。

第5章 プロジェクトの波及効果

1. 伐出事業への波及効果

(1) 伐出システムの選択

伐出技術を考える際には、いかなる方式をとるにせよ経済性重視にならざるを得ないが、どのような方法を用いるかは、社会的、政治的、あるいは環境的な制約によって異なる。

伐出作業は伐採—集材—運材の流れを総称したものであるが、これらの工程はそれぞれ異なった性格を有している。その中でも伐倒地点から道路までの集材工程が最も困難な作業であり、また単位距離あたりの経費が最もかかる部分でもある。また、集材工程での作業条件は多種多様であり、集材の速度や荷重の大きさなども物理的条件によって制約を受ける。

今回のプロジェクトは、この工程の流れの「集材」の部分に架線集材の技術移転をすることが中心課題であり、今後架線集材技術が紙パルプ工場への原料供給という実際の事業と直結した場合、集材技術は当然架線集材を中心に展開されていくことになろうが、その類型は次のようなものが考えられる。

① 伐倒—枝払い(半幹)—集材—造材—運材

人 力	人 力	人 力	人 力	トラック
チェーンソー	チェーンソー	架線 トラクタ	チェーンソー	

② 伐倒—造材—集材—運材

人 力	人 力	人 力	トラック
チェーンソー	チェーンソー	架線 トラクタ	

移転された架線集材技術の森林公社の事業への適用の可否をテーマとしたローピングセミナー(1981.12.16~19)におけるインドネシア側の要約においても、最初の5ヶ年間の伐採箇所の傾斜区分は $15^{\circ}\sim 25\%$ 、 $15^{\circ}-20^{\circ}\sim 15\%$ 、 $20^{\circ}-45^{\circ}\sim 60\%$ であり、集材方法の決定に当たっては労働者の雇用ということも考慮にいれて、人力集材25%、トラクタ集材20%、架線集材55%を採用するとしている。

(2) 伐出コストの試算

今後移転された架線集材技術がどの程度の有効性を発揮するかを知るために、作業工程と1㎡当たり伐出コストを試算してみた。間接費は伐出方法によって大差がないと考え、ここでは伐倒から運材までの直接費のみを試算の対象とする。データは短期専門家による作業工程分析並びにローピングセミナーにおけるインドネシア側の伐出方法区分を基として得られたものである。ただし、伐倒造材はすべて人力とした。

伐出コストは伐倒造材コスト、集材コスト、道路コスト、トラック運材コスト(積込み、卸コストを含む)の合計として試算される。

	作業工程	伐出コスト	備考
人力伐倒造材	10 m ³ /2 men・day	110 RP/m ³	12人組 36伐区
架線集材	23 m ³ /5 men・day	2073 RP/m ³	5人組 57台
人力集材	2 m ³ /8 men・day	2200 RP/m ³	8人組 270組
道路作設		170 RP/m ³	
トラック運材	4 m ³ /unit・day	3840 RP/m ³	540台
架線集材を主とする作業仕組 ①		6193 RP/m ³	
人力集材を主とする作業仕組 ②		6370 RP/m ³	

このように集材工程を架線とする作業仕組①と集材工程を人力とする作業仕組②は伐出コストにおいても大差がなく、低賃金を基盤とする人や集材に比べて架線集材が経済的に遜色がない結果が得られることを示している。

現状では雇用拡大策が林政の重要課題であるインドネシアにおいても、低賃金労働の基盤は改善されるべきものであり、さらに労働負担の軽減というような観点を考慮に入れれば、労働生産性において圧倒的に優る架線集材作業の発展性は極めて大きいと考えられる。

以上のような指標は伐出方法を決定してゆく場合価値のあるものであるが、これらのデータをより有効なものにするためには、さらにより詳細な森林作業条件、社会経済的条件と対応させた検討が必要となろう。

(3) 架線集材作業に対する評価

架線集材技術そのものについては、インドネシア側はほぼマスターしたといえる水準にあるが、技術の波及効果を考える場合、架線集材作業に対してインドネシア側がどのように評価しているかは重要な要素となる。

そこで、ここでは架線集材作業は実際に経験してみて、訓練生がどのような感想を持ったか、これらについて具体的な意見の形で提示し、それに対する賛否を求めるという形式で調査してみた。有効調査数は24名である。

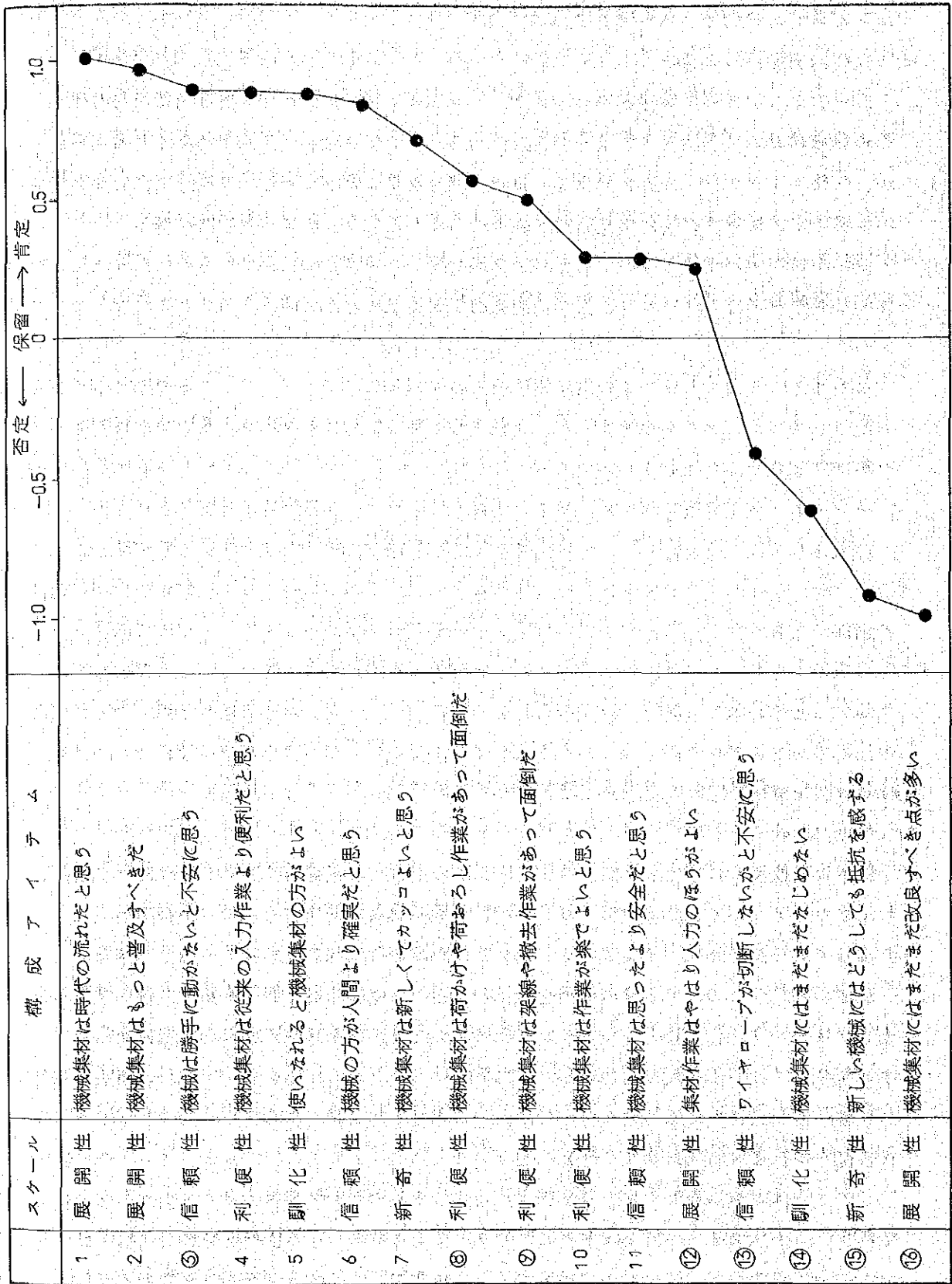
結果は図5-1に示すとおりである。16項目中8項目は肯定的な質問とし、他の8項目は否定的な形で質問し、これを混ぜ合せて、否定的なものは肯定的な意味に翻訳して処理した。

結果は16項目中4項目を除いて肯定的である。16構成アイテムは図中にスケールとして示したように〈利便性〉、〈信頼性〉、〈展開性(将来性)〉、〈新奇性〉、〈馴化性〉の5つに大きく集約される。

〈展開性(将来性)〉や〈利便性〉は肯定的な傾向が強い。〈信頼性〉では機械そのものについてはかなり肯定的であるが、ワイヤーロープに対する危険感は強いようである。また〈馴化性〉、〈新奇性〉ではかなり否定的な面がある。

つまり全体的な傾向としては、新しい機械集材方式にはまだ抵抗感があり、なじめないとい

図5-3 機械集材作業に対する評価



注：○印の項目は否定を肯定に変換してある。

ころもあるが、利便性や将来性においては期待するところが大きく、信頼感もそれ程悪くはないぐらいに要約できそうである。

(4) 技術的側面からの判断

以上のように架線集材作業については、インドネシア側はかなり高度な技術が付与され、その評価において訓練生は大部分が肯定的であり、一応満足すべき水準にあると考えられるが、今後メルグシマツ人工林の伐採、集材、運材を事業規模で実行する段階で、いかに全体の事業の中に架線集材技術を効率的に組み込めるかという点になると疑問が残る。

架線集材作業が集材工程の中心として発展していく場合、架線集材作業の前後の工程や全体的な流れを考慮しなければ、安全で能率的な伐出工程として機能することにはならないであろう。

このことはインドネシア側の生産管理技術の欠如として、本プロジェクトの発足当時から力説されて来たことにも関連するが、移転された架線集材技術をインドネシアの技術水準といかに調和させるかということである。

インドネシアで実行されて来た従来の伐出工程における作業手段はほとんどが人力によるものであり、使用器具も手工具に限定されて来た。従って集材工程のみが技術移転によって技術的レベルを向上させても、集材工程に適した他工程の組合せ、並びに工程間の連続性の確保がなされなければ、架線集材作業の定着普及はおぼつかないものとなるであろう。

以上のようなことから、移転された技術を有効に活用していく場合の前提条件としては、欠如すると思われる生産管理技術の付与と同時にインドネシアの技術水準と調和のとれた伐出技術のあり方の検討が必要であろう。つまり、この二つの問題点が伐出技術という側面からの中間技術への問題提起ということになる。

(5) 作業組織

生産管理技術の付与の必要性については、既に何回かの巡回指導チーム等によって指摘されて来たことであり繰り返す積りはないが、架線集材技術を中核とした伐出技術の有効性を発揮していくためには、インドネシア側の伐出事業の実行組織を問題とせざるを得ない。

現在の森林公社の伐出事業の実行組織（作業組織）は担当区主任一分担区主任一現場職員（マンドール）一作業員というラインになっているが、命令系統が必ずしも明確ではなく、事業全体の進捗管理や生産管理の担当者は存在しないといっても過言ではない。担当区主任から現場作業員にいたる労働力を組織的方法によって組合せ利用していかなければ、架線集材技術を中核とする伐出事業は継続し得ないように思われる。

このことはとりもなおさず、移転技術の有効的活用のための組織づくりということにはかならない。インドネシア側では本プロジェクトによる移転技術の維持と発展と現場職員（マンドール）級の教育訓練のための組織づくりを検討中のようで喜ばしいことである。

有効的な組織づくりについては何ら異論がある訳ではないが、ここで最後に指摘しておき

たいことは、いままで述べて来た種々の問題点を顕在化させ現実的なものとするためには、移転された架線集材技術が1日も早く実際の事業実行の中に組み入れられ、訓練修了者の有効活用と併せてここに有効な作業組織を確立する必要があるということである。そして新しくつくられた作業組織のもとで、真の意味でのOJT（実際の作業現場を通じての訓練）が可能になるように配慮されるべきであろう。このことによってはじめて問題点が具体化され、解決する糸口がつかめるものと思われる。

このようなことはすべてインドネシア自身で行わなければならないことであるが、インドネシア側がこれらの事情をよく理解し、適切な対応策がとられるならば、移転された架線集材技術はインドネシアの伐出事業における中核技術として発展していくことは間違いないものと考えられる。

2. 林業政策への波及効果

(1) 政策的背景と技術移転効果

インドネシア本島はオランダ時代から造林事業が開始され、人工林の歴史が古く、地形も日本と酷似する急峻山岳林であり架線集材の技術移転には恰好の場所であった。

また、人口稠密地帯であることから、土地利用は集約をきわめ、森林のいたるところに耕地が介在しており、エロージョンの問題が林業政策上の重要課題となっている。

一方では賃金水準が低いことや失業率が高いことは他の発展途上国と同様であって、低い賃金レベルの解消と雇用機会の創出はインドネシア林業政策の緊急かつ重要な問題となっている。

このようなことから、インドネシアにおいても森林作業を機械化する場合、完全機械化はむしろ機械化過剰となる恐れがあり、人力作業との調和が必要であったと考えられる。つまり技術移転は林業政策——たとえばインドネシアの国家的技術能力の増大、先進工業国への依存からの脱却等——に根本的に優先度を置くべきものである。

したがって、豊富なメルクシマツを対象にチラチャップに紙パルプ工場を建設し、これへの原料供給を円滑かつ迅速に行うことが大前提であった本プロジェクトも、架線集材作業を中心としながらも前後の工程と調和することを意図して、技術移転が開始されたものと考えられる。

このような考え方のもとに発足した本プロジェクトも約4年間を経過しており、1982年6月19日をもって終了する。既に第1期生12名、第2期生24名の養成を終了しており、第3期生24名も第4ステージに入り間もなく終了するはこびとなっている。さらにこれらの現場技術者の養成に加えて、現場技術者を指導することができる数名の指導者（カウンターパート）が養成されている。

すでに述べた如く、架線集材技術そのものについては、インドネシア側はほぼマスターし

たといえる水準にあり、森林公社の伐出技術の発展に大きな役割を果たしつつあるが、さらに将来の技術発展に寄与していくものと思われる。特に、架線集材作業は林地保全の面で極めて効果的な集材方法であるばかりでなく、従来の人力集材に比べて飛躍的に集材能力が高く、大径材、長材等の高価値の丸太生産が可能となり、また急傾斜地等悪条件下の木材生産をも可能にするなど、林業への貢献度は高いものと思われる。

さらに、モデルインフラによる演習林進入路の開設及び森林公社の投資による林道開設並びに架線集材作業が実施されており、これらはメルクシマツの伐採促進、電柱材等の長材の生産、ロジンの採取、運搬及び地元住民の道路利用等の面で多面的、波及的効果をもたらしていくものと判断される。

このような波及効果のほか、移転された架線集材技術は1985年に建設が予定されている紙パルプ工場への原料供給の面において寄与することがこのプロジェクトの最大の目標であるが、インドネシア側の適切な対応策がとられるならば、一定期間に恒常的かつ大量の原木供給は可能となるであろうし、架線集材技術の貢献度は極めて大きいものになると考えられる。

(2) 中間技術の開発

伐出事業の項でも述べた如く、移転された技術を実際の事業と直結させ活用を図っていくためには問題点がない訳ではない。

その中でも中間技術の開発研究は技術移転の波及効果としても望まれるところである。

林業政策の面から機械化の程度を議論する場合、ただちに大規模な機械化でいかどうかは最も問題となるところである。インドネシアにおいても、社会、経済的に成立し得た伝統的な労働集約型作業を改良し、あるいは新しい技術と調和させることによって、いかに競争力のあるものにするかといういわば中間技術の開発は重要な課題である。

機械化は生産性をあげるために導入されるはずであるが、機械の故障率が高かったり、維持管理がうまくいかなかったり、生産管理技術が有効に発揮されないという理由から、稼働率や機械効率が低下し、逆に失業率が増加するということがないように留意すべきであろう。

従来のインドネシアにおける伐出作業は特に高度な熟練を必要とするものではなく、普通短期の季節的労働によって実施することができた。このような技術環境の中に架線集材作業の技術移転を行った訳で、従来技術と新しい技術とを調和させ第3の中間技術として開発する必要がある。

このような中間技術の開発は伐出作業の技術的問題だけでなく、潜在的な労働問題等林業政策とも大きなかかわりを持つものであり、インドネシア自身で行わなければならないことである。

しかしながら中間技術の開発はそう簡単なものではない。今回のエバリュエーションにおいても、森林作業に関してインドネシア側にデータがないのに驚かされる。森林作業や技術

に関する研究も極めて少ない。このような状況下で中間技術が生み出されるかどうかは懸念されるところである。

移転された技術も、これら技術についての研究がインドネシア側で補足され中間技術とはじめて実用になるものである。つまり、このような中間技術の適用については、特に機械やその使用方法に関するものについてもインドネシアの条件下で行われた研究の段階をふまえてはじめて本当に受け入れられるものになるであろう。

かかる意味から、作業能率や技術に関する研究分野の充実が望まれるが、インドネシアの現状を考える時、現在検討中だといわれる移転技術の維持と有効活用のための組織づくりの中に、強力な作業研究チームを設置することを提言しておきたい。

紙パルプ工場に対する原材料の大量供給を確保するためには、このプロジェクトによって移転された技術体系が経済的にも極めて有効な手段となるはずである。

このことはいつにインドネシア側の理解と対応策にかかっている。かなり高度なレベルで移転された架線集材技術と在来の労働集約型作業技術が、林業政策的にも技術的にも調和のとれたインドネシア独自の中間技術として確立されるならば、移転技術の定着度は極めて高いものとなり、林業政策全体からいっても今回のプロジェクトの意義がより一層高まるものと期待される。

(3) 架線集材技術のイメージ

架線集材技術の移転に当たって、その中核となる集材作業そのものについて訓練生達がどのようなイメージを抱いているかを知ることは、今後の林業政策における技術の定着度や伐出事業のあり方を考える際の重要な手がかりとなる。

そこで架線集材作業に対する訓練生（有効数22名）のイメージをSD法によって分析的にとらえてみたのが図5-2である。

我々があるものを認知し評価的判断を下す場合、その対象に対して〈好き・嫌い〉、〈明るい・暗い〉、〈早い・遅い〉などの次元に分けてしまうことがよくある。SD法はこのようにいくつかの尺度を用いて「情緒的意味」（イメージ）を測定するものである。

図に示すようにプロフィールは概して肯定的で、架線集材作業に対する印象は全体的に良好なイメージが形成されている。すなわち、近代性、安定性、利便性、能率性といったイメージの評価値が高く、イメージからみる限り移転された架線集材技術の定着の可能性は大きいように思われる。

ただし、危険性、重さ、複雑性等ではネガティブな反応がみられ、今後の安全教育や伐出システム工学等の教育の必要性を示唆している。

つぎに評価尺度について検討を加える場合、似かよった意味を持ついくつかの尺度にまとめられるところにSD法の有効性があるといわれる

因子分析法によって尺度間の共通性に基づいて表現してみると、18尺度から5因子にま

図5-2 架線集材作業に対するイメージ

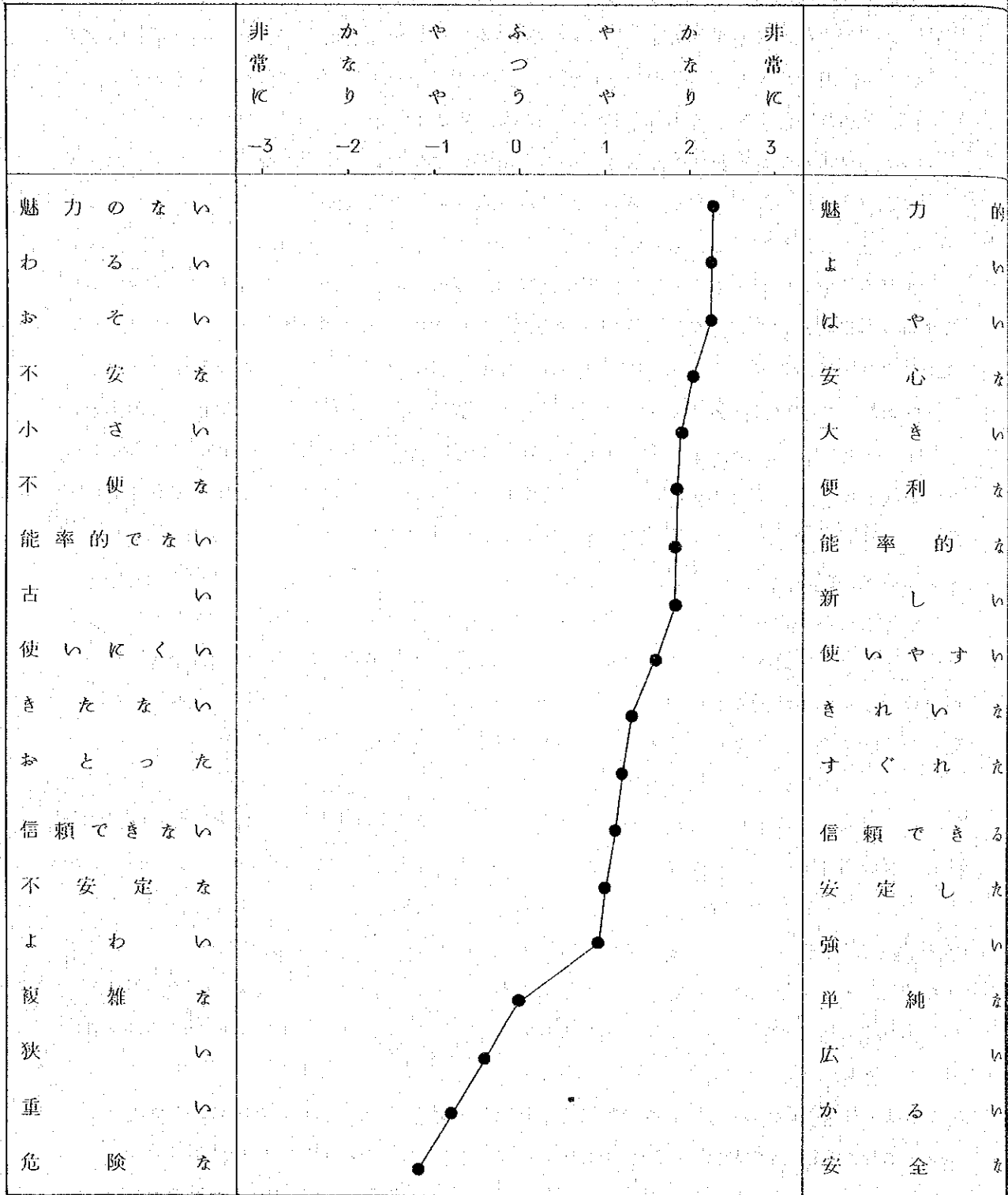


表5-1 架線集材作業のイメージ構造(因子負荷量)

評 定 尺 度	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第5因子
重 い—か る い	0.8152	-0.1801	-0.2515	0.1297	0.1214
複 雑 な—単 純 な	0.7951	-0.0353	0.0091	0.1550	0.2333
不 安 定 な—安 定 し た	0.7734	0.2417	-0.0563	0.2091	-0.1758
お そ い—早 い	0.7561	0.0282	-0.4370	0.1435	-0.1861
わ る い—よ い	0.7176	-0.1202	-0.4307	-0.2191	0.2316
きたない—きれいな	0.5757	0.0353	-0.1486	-0.2868	0.0761
不 安 な—安 心 な	0.4794	0.0155	-0.4422	-0.3825	-0.3638
おとった—すぐれた	-0.1672	0.7629	-0.0786	-0.3679	0.1386
狭 い—広 い	0.0918	0.7401	-0.0212	0.0339	-0.1374
信 頼 で き な い—信 頼 で き る	-0.4392	0.6824	0.0790	0.3626	-0.1217
不 便 な—便 利 な	0.0602	0.6797	-0.0820	-0.4926	-0.0605
危 険 な—安 全 な	0.3287	0.6637	0.2308	0.1910	0.1829
弱 い—強 い	-0.1969	0.6058	0.2979	0.3114	0.5123
魅力のない—魅力的	0.1717	-0.1572	-0.8756	-0.0085	-0.1308
使いにくい—使いやすい	0.1892	0.0552	-0.8645	0.1586	0.0332
小 さ い—大 き い	0.1803	0.0077	-0.8065	-0.0884	0.2281
能率的でない—能率的な	0.1906	0.0035	-0.1187	0.8613	-0.0637
古 い—新 し い	0.2451	-0.0301	0.1648	-0.1283	0.9121
寄 与 率	0.30	0.17	0.11	0.09	0.08
累 積 寄 与 率	0.30	0.47	0.58	0.67	0.75

とめることができる。分析結果は必ずしも明確ではないが、その5つの因子とは表5-1から次のようになる。

- (1) 複雑性・安定性
- (2) 利便性・信頼性
- (3) 親近性
- (4) 能率性
- (5) 新奇性

以上5つの因子による寄与率合計は75%となる。つまり18尺度の調査から得た情報の75%はこの5因子によって集約しても説明がつくわけである。

ここでコメントしておきたいことは能率性についてただ1つの尺度しか集まらず、他の概念(評価尺度)とは異なった動きをしていることである。我が国で行った類似の調査によると能率性に関する因子は全体の情報に対して寄与率が高く重要視される傾向が強い。

今回の調査ではデータ数が少なく簡単に結論づけることはできないが、能率性や経済性に対するインドネシア人の思考パターンは日本人のそれと同等に考えるのは危険であって、さらに突っ込んだ研究が必要であり、また今後の林業政策の推進においても考慮していかなければならない事柄であると考えられる。

3. 地域社会・経済への波及効果

(1) ブミジャワ地方の社会・経済的環境

モデル事業林が設置され、また、現在メルクシマツ供給の中心地でもあるブミジャワ地方を中心に考察を進める。ここでのデータは主として短期専門家による「社会経済分析」によるものである。

ブミジャワ郡は行政区画の1つであるが、森林行政区画であるブミジャワ担当区とも一致している。

ブミジャワ郡の総地域面積は8,855 ha、うち水田34%、森林31%、その他35%となっている。

総人口は1981年10月1日現在でも61,400人、人口密度は増加の傾向にある。また労働可能人口は約40,000人と推定される。

土地所有農家14,652戸、農業労働者14,455人となっており、このような事実からブミジャワ郡は農林業の代表的地帯といえることができる。

つぎに生活水準について概観する。

耐久消費財ではラジオが1.45人に1台、テレビが3.44人に1台という状態であって、生活水準は極めて低い。それでも1976年と1981年を比較してみるとテレビ、自転車、オートバイ、自動車等の増加が目立っている。

このような傾向はジャワ島の各地にみられる現象であって、ブミジャワはその代表例と考
えてもよいであろう。

この地域が今後発展するためには、雇用の拡大、農林業従事者の所得の増大を図ること
によって生活水準を改善することが望まれている。

(2) メルクシマツの生産計画

本プロジェクトの前提は、将来建設が予定されている紙パルプ工場へ原料として供給され
るメルクシマツの収穫のための架線集材技術の移転を図ることである。従って本プロジェク
トの地域への社会的、経済的影響は、当然紙パルプ原料としてのメルクシマツの伐採計画と
の関連で考察する必要がある。

中央ジャワ管林局の資料によると、紙パルプ原木供給の対象となる林分はチラチャップ近
くの西パカロガンほか3管林署の森林であって、総森林面積19,297.6 ha、松林目標面
積13,607.8 ha、松林現有面積5,685 haとなっている。

また、伐採年次計画は次のとおりである。

計 画	伐 採 材 積	伐 採 面 積
1985	278,000 m^3	1,683 ha
1986	379,000	2,208
1987	427,000	2,181
1988	440,000	2,438
1989	463,000	2,589
計	1,968,000	11,099

一方、工業局のメルクシマツの需要計画は540,000 m^3 /年(2,100 m^3 /日)であつ
て、この数字はロービングセミナーにおいても確認されている。

現在これらの数字が完全に結びついた伐採計画は作成されていないが、1985年に27
万 m^3 程度から出発して、次第に漸増させ最終的に54万 m^3 に移行する計画であると考えてよ
いであろう。

(3) 地域社会・経済への影響度

すでに述べた工程分析の結果から伐出作業の1人1日当たりの労働生産性、生産量1 m^3 当
たりの雇用量及び所得を再掲すると次のようになる。

	労働生産性 $m^3/man \cdot day$		雇用量 man/m^3		所得 RP/m^3 (計)
	伐倒造材	集 材	伐倒造材	集 材	
架線集材を用いる作業仕組	5.00	4.60	0.20	0.22	455
人力集材を用いる作業仕組	5.00	0.25	0.20	4.20	2310

当然のことではあるが、架線集材作業は人力集材作業に比較して労働生産性が高いために、単位生産量あたりの雇用量や所得に果たす役割は小さくなる。

このような数字をもとにして、作業員の1人年間労働は250日とした雇用可能量を試算すれば次のようになり、架線集材作業は人力集材作業の $\frac{1}{10}$ 程度と推定される。

	伐採計画量 (m^3)	雇 用 量 (人)	
		架線集材	人力集材
1985年	278,000	467	4,670
工業局需要量	540,000	907	9,072

いずれにしても、プロジェクトの実施を契機とする伐採事業量の飛躍的な増大に伴って地元住民の雇用機会が増大し、地域社会が得る所得も増大することは間違いないと思われる。

機械作業と人力作業をいかに組合せるかは、生産コスト等の経営的要因と雇用可能量、所得等の経済的・社会的要因を加味した最適解として求められなければならない。

最後に、本プロジェクトの地域社会・経済への波及効果は伐採事業に関するものだけではない。以下に示すような波及効果がさらに考えられるであろう。

- ① プロジェクトの実施のために開設された林道が当該地域社会における基盤整備に大きく貢献している。
- ② 伐採跡地の造林事業の拡大

中央ジャワ営林局の伐採計画では1985年の伐採面積が1,683 haとされている。フル稼働によって、54万 m^3 の原木を供給する場合、ha当たり200 m^3 と仮定すると約2,700 haの更新面積が発生する。そのほかチーク林からマツ林への林種転換が年間2,000 ha計画されている。また10年目ごろからは間伐作業が予定されており、その事業量も飛躍的に増大する。伐採跡地の造林作業は一時期農民に使用させ農耕と造林を同時的に行うツンペンサリの方式によっているが、これらはいずれも農山村民の生活水準の向上に寄与するものである。
- ③ 造林事業の拡大に伴う種苗事業の増大による地域社会に対する寄与。
- ④ 木材生産量の増大による木材関連産業の発展及び地元経済発展に対する寄与。
- ⑤ 林道開設による森林管理に及ぼす影響、林道開設は森林管理に多くの面で寄与することになる。伐採、搬出作業、人工林の造成及び幼令林に対する十分な保育作業を可能にするだけでなく、これらの作業をより容易なものにする。またこれらのことは地元住民の雇用機会を増大させるのみならず、森林資源の高度利用を可能にする。

第6章 総合評価と提言

1. 総合評価

そもそもこのプロジェクトの動機は、インドネシア政府の方針として、ジョクジャカルタ西方約150kmのジャワ島南岸付近（当初の候補地はノトク、現在の候補地はチラチャップ）に年間原木消費量約9万トンのクラフトパルプ工場を建設することとなり、インドネシア森林公社（Perum Perhutani）が、所要の原木供給に責任を負うことになったことにある。

森林公社はジャワ島の国有林295万haを管理経営しているが、チーク、アガチス、メルクシマツの三つを主要樹種とし、マホガニー、したん等をも加えた人工林化がオランダ統治時代から集約に進んでいて、海拔高約1,500m以下はほとんどあますところなく人工林化し（人工林率50%以上）そのため、外領の熱帯降雨林の主要樹種であるフタバガキ科の樹種（いわゆるラワン材）が全くと言ってよい程消滅してしまっている程である。

その人工林のうち比較的上部（海拔高800m程度以上に多いメルクシマツは、材の用途があまりなく（マッチの軸木、その他雑用木）むしろジャワさらさの染色等に用い、輸出品でもあるロジンの採取を主目的として植えられて来たものである。ところが、20年生を越えるとロジンの採取量が次第に落ちるので植替えを必要とするが、材の用途が少ないのが悩みである。このようなジャワ等の国有林事情（森林は全部国有）にとって、パルプ工場建設計画はわたりに舟であり、昭和52年当時、森林公社は机上案ながら早速に年間約10万トンのメルクシマツの伐採搬出計画を作成して、当該計画の原料供給面の裏付資料としたと言う。ところが実のところ、森林公社としては、森林伐採について保続生産を旨とする面積平分法（伐期の年令数で一定区域の人工林面積を除いた面積を限度として伐採する）により、小規模散在的な出材を行って来たので日量2,000m³を越す素材を計画的かつ継続的に一箇所に集中運材したような経験はなく、いかに山村の労働力に不足はしないとは言え、人海戦術はタイムスケジュールにはなじまない。このようなことから、人工造林地の地勢に類似性の多い日本の架線集材システムに眼をつけ、その技術移転に関するプロジェクトの実施を望んだ訳である。その結果、ビルマと並ぶ収穫技術協力プロジェクトの第1号として52年12月R/D署名、53年4月発足をみた。

爾来4年、前後半各8名計16名（前半リーダー滝川勝弘、後半リーダー沼田手束）の長期派遣専門家による現地指導を中心として、短期派遣専門家による適時の応援、7名のインドネシア側カウンターパートの日本受入研修など及び所要機材の適時供与により、当初企画された架線集材システムによる山地収穫技術の移転は57年6月19日を期して成功裡に終了しようとしている。かくて、森林公社の組織から選抜された現場主任クラス（林学士、または短大出を主とする。中には署次長のクラスも居る）7名のカウンターパート及び60名の現場作業職員（実業高校出を主とする）は適時セットを組んで独立して集材を行い得る水準にまで達した。

ここに至るまでインドネシア語の習得から始めて、手とり足とり未経験のインドネシア人研修生に教え込んだ派遣専門家の労を多とし、その成果を高く評価するものである。

ところが、既述の通り当初から本プロジェクト発生の動機となったパルプ工場の建設企画は、8.2年操業開始の予定が伸びに伸びて、未だに事前調査が繰返されており、関係者は8.5年度を期するようなことを言っているが、実のところ今回の調査によっても的確な見当はつきかぬ状態であり本プロジェクトにより移転された技術はさしあたりそれを本格的に適用すべき場が得られず、パルプ工場の発足までこれを錆びつかせないように維持していなければならないという問題が生ずるに至った訳であるが、これはもとより本プロジェクトの範囲外である。この点に関し、インドネシア側の一部からは、日本側が何らかの形で協力活動を継続してほしいとの希望が表明されたけれども、合同評価委員会ではそれについては、もっと広い意味で「両国間の情報交換に留意する」という表現で以て合意した。この点は森林公社がその出材計画の中で、集中的にとまては行かなくとも、ある程度の架線集材システムを事業に組み込んで移転技術の適用を続けて行くことが望まれ、事実、森林公社もそのような計画と人員配置について検討しているのだから、その努力に期待をかけなければならない。しかしながら、技術はそれが実際の要請に応じて活発に適用されることによって研磨され、かつ応用性を増すのが常であることに鑑みれば、パルプ工場の建設がのびればのびる程、森林公社の技術維持努力は困難を増すであろうことが想定される。

更に今一つ、パルプ工場建設遅延に伴って十分見とどけることの出来なかった重要ポイントがある。それは厳密に言えば本プロジェクトの範囲外であろうが、山から海岸へ50~100キロにわたって、連日トラック数百台による運材を途絶えさせぬようにする出材計画の中に、この技術を適切に組み込んでゆく仕事である。観察するところ、インドネシア人の民族性は一般にこの種の立案と実行確保の仕事に不馴れのように見受けられ、今までの小規模なOJTにおいてすら新技術と伐倒作業の連係は未だしの感がある。もしも、57年春現在の時点において、パルプ工場が予定通り発足していたならば、このプロジェクトの研修生はいや応なしに真の意味のOJTに直面し、派遣専門家も応用動作として計画出材についてアドバイスに引込まれたかもしれないし、あるいは別途短期専門家の派遣を以て、このつなぎの部分カバーすることになったかも知れない。しかしながら、パルプ工場発足の遅れによって、この点の一括処理は最早不可能となった。従って、移転技術の維持が有効に行われると仮定しても、実際のパルプ原木出材開始時点においては、新しい問題として浮び上るであろうことが予測せられる。この点、第1回の51年の事前調査の報告において指摘されながらプロジェクトの範囲にはとり入れられなかった問題点が、そのままプロジェクト終了後に持込しとなっていることに、留意を要するものと認められる。

以上のような、当初予測外の事態への直面ということがあり、また、ローカルコストの関係から研修センターが東部ジャワのマディウンにあって、パルプ工場向け出材のOJTの場所は

中部ジャワのブミジャワにあり、この間距離500kmという不便があったにもかかわらず、派遣専門家はよくその任に堪え、技術移転の目的を全うしたものととして、その功績は重ねて高く評価せられる。また、この間に培かれた日伊両国林業技術者間の師弟関係及び友好関係は将来ともに林業を通ずる日伊国際親善基盤の確保に大きな役割を果たすであろうことを疑わない。

2. 提 言

本プロジェクトにおいては、前記の通り第一次研修サイトが東部ジャワ、アディウン市及びその付近にあり、第二次研修のOJTサイトが中部ジャワ、ブミジャワにあって、その間の距離は500kmに及び派遣専門家はマディウン市に生活の本拠をおき、交替で東京・京都間に相当する良好とは言えぬ道路を陸路で指導に出かけざるを得ない状態で経過したことは、どうみても不自然かつ不能率で、大きな精力のロスであったと観察できる。幸にして交通事故の発生もなく経過してきたが、出来るだけ既往の施設を利用してローカルコストを少なくしたいというインドネシア側の強い要望を発足当時の事情では受入れざるを得なかったものとして、やむを得ない事情であったと思われるが、今後の問題としてはこのようなケースにおいては、無償施設その他の手段を組み合わせても、このような状態となることは当初のプロジェクト設計において避けるべきであると考えられる。

また、供与機材の岩壁到着後の引取について長時日を要することは、途上国共通に有勝ちのことであり、またひとり林業機材のみに係る問題でもないと思われるが、その引取の遅延によって円滑な技術移転活動に支障を生じたことが、本プロジェクトについても、時々あったようである。外交ルートを通ずる改善の申入れをさらに積極的に積重ねる必要がある。

最後に、インドネシアについては、本プロジェクトを始めとして、林業部門において2つの協力が行われているが、これらの進行期間中においてインドネシアの林業政策は、我が国の木材産業が欲する丸太輸入の途をせばめる方向に動いて来た。しかしながら、このような政策決定について林業総局はもとより、農林水産省すらどこまで当事者能力をもっているのか、甚だ疑問なきを得ない。従って、当面の林業政策が我が国の欲しない方向に向かうことを以て、直ちに林業部門への協力姿勢に反映させることは短絡に過ぎるようと思われる。さらに、今後の成行きとその要因の洞察を深めつつ弾力的に対処する必要がある。

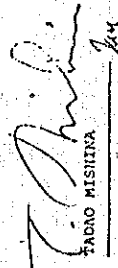
インドネシア・ジャラ山岳林収獲技術協力計画協議事務録 (R/D)

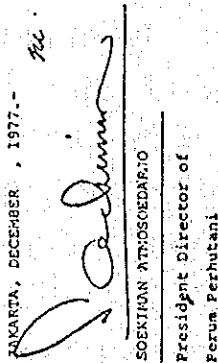
RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN THE JAPANESE FORESTRY SURVEY TEAM AND PERUM PERHUTANI CONCERNING TECHNICAL COOPERATION FOR MOUNTAIN LOGGING PRACTICE PROJECT IN JAVA, ATA - 184.-

In pursuance of the preliminary survey which was conducted in June and July 1977, the Japanese Forestry Survey Team, organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as JICA), and headed by Mr. Mishima visits the Republic of Indonesia from November 29 to December 9, 1977, for the purpose of discussing with PERUM PERHUTANI, State Forest Corporation of the Republic of Indonesia (hereinafter referred to as PERHUTANI), concerning the desirable measures to be taken by both Governments for the successful implementation of the Mountain Logging Practice Project.

As a result of the discussions, the Team and PERHUTANI agreed to recommend to their respective Governments to carry out the matters referred to in the attached document concerning the technical cooperation for the Mountain Logging Practice Project in Java, as a follow up of the Forest Inventory for Management and Logging for raw material supply to Central Java Pulp & Paper Mill.

JAKARTA, DECEMBER, 1977.-


TADRO MISHIMA
Head of the Japanese Forestry Survey Team


SOEKIRNO ATMOSEWIDARMO
President Director of Perum Perhutani

MOUNTAIN LOGGING PRACTICE PROJECT
IN JAVA

ATTACHED DOCUMENT

1. (1) For the purpose of transferring mechanical logging technology for yielding pine-logs as raw material to be supplied from mountainous forests of PERHUTANI to a pulp and paper mill which is to be established at Noco8, the Government of Japan and the Government of the Republic of Indonesia will cooperate with each other in implementing a technical cooperation for the Mountain Logging Practice Project in Java (hereinafter referred to as "the Project"). The master plan of the Project is specified in Annex I.
 - (2) The Project will be implemented in accordance with an annual work plan to be formulated by the Joint-Committee referred to in paragraph 8.
2. (1) In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense the services of the Japanese experts as listed in Annex II through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
 - (2) In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Indonesia, the Japanese experts mentioned in (1) above and their families will be granted in Indonesia the privileges, exemptions and benefits as listed in Annex III within the framework of the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
3. (1) In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at their own expense such equipment, machinery, vehicles, instruments, tools, spare parts and other materials required for the implementation of the Project as listed in Annex IV through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

(2) The articles mentioned in (1) above will become the property of the Government of the Republic of Indonesia upon being delivered C.I.F. to the Indonesian authorities concerned at the ports or airports of disembarkation, and will be utilized exclusively for the implementation of the project in consultation with the Japanese Team Leader listed in Annex II.

4. (1) In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to receive at its own expense the Indonesian personnel engaged in the Project for technical training or study tour in Japan through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

(2) The Government of the Republic of Indonesia will take necessary measures through PERHUTANI to ensure that the knowledge and experience acquired by the Indonesian personnel mentioned in (1) above through technical training and study tour in Japan may be utilized effectively for the implementation of the Project.

5. (1) In accordance with laws and regulations in force in Indonesia the Government of the Republic of Indonesia will take necessary measures through PERHUTANI to provide at its own expenses:

- (a) the services of the Indonesian technical officials and other personnel as listed in Annex V;
- (b) land and building as listed in Annex VI as well as other incidental facilities required therefore;
- (c) supply or replacement of articles necessary for the implementation of the Project other than those provided by the Government of Japan referred to in paragraph 3 (1);
- (d) suitably furnished existing PERHUTANI housing accommodation for the Japanese experts and their families.

(2) In accordance with laws and regulations in force in Indonesia the Government of the Republic of Indonesia will take necessary measures through PERHUTANI to meet:

- (a) customs duties, internal taxes and any other charges, if any, imposed in the Republic of Indonesia in respect of the articles referred to in paragraph 3 (1);
- (b) expenses necessary for transportation within the Republic of Indonesia, of the articles referred to in paragraph 3 (1) as well as for the installation, operation and maintenance thereof;
- (c) all operational expenses necessary for the implementation of the Project;
- (d) expenses for transportation facilities of internal travel of the Japanese experts on duty.

6. In accordance with laws and regulations in force in Indonesia the Government of the Republic of Indonesia undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their official functions in the Republic of Indonesia, except for those claims arising from willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

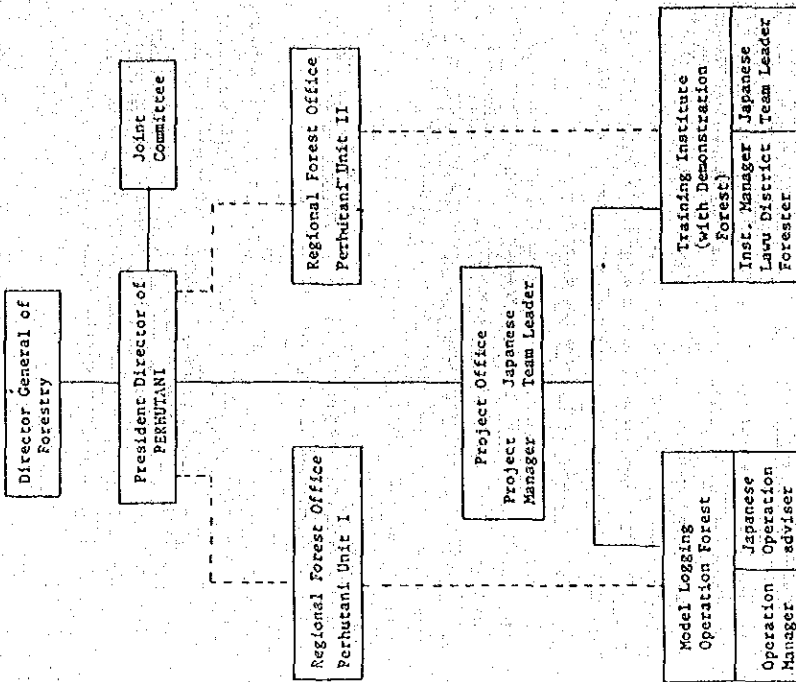
7. The Director General of Forestry, Ministry of Agriculture of the Republic of Indonesia, will be responsible for the administrative matters for the implementation of the Project and the Japanese experts will provide technical advice and guidance for the implementation of the Project.

8. For the successful implementation of the Project, a Joint Committee will be established as specified in Annex VII.

9. (1) The period of the technical cooperation mentioned in this Record of Discussions will be three (3) years starting at the date of the arrival of the Japanese experts.

(2) There will be mutual consultations between the authorities concerned of both Governments concerning the possibility of further cooperation thereafter.

- The object of the Project is to develop and to practice mountain logging technology at the organization as shown in the attached chart.
1. A Project Office will be established in Madiun, and will control the implementation of the Project.
 2. A Training Institute at Madiun and Demonstration Forests at Lawu will be established, and the lecture of basic theory and the elementary practice for mechanical logging system and repair work will be implemented there for 6 months.
 3. A Model Logging Operation Forest approximately 2,000 ha will be established at Pekalongan Forest District, Central Java, and the practical training for mechanical logging operation after the lecture and practice mentioned in (1) above will be implemented there for 12 months.
 4. In principle, practical training in the Model Logging Operation Forest, so called "on-the-job training" will be implemented under the supervision of PERHUTANI, and the Training Institute will dispatch requested instructors to the job site from time to time.
 5. The synopsis of the training items are as follows, and details of the curriculum will be determined through discussion between the Japanese experts and their counterparts;
 - a. Design and practice of skyline-logging
 - b. Design and practice of tractor-logging
 - c. Design and practice of access road construction
 - d. Operation of forestry equipment/machinery
 - e. Maintenance of forestry equipment/machinery
 6. Graduates will work mainly as technical staff who will be the leader of logging operation in PERHUTANI's working sites.



Annex II
THE JAPANESE EXPERTS

Category	Field of Specialty
1. Team Leader	Management of Logging
2. Experts	Logging Forestry Machines
3. Project Liaison Officer	

Note: 1. Team leader will be assigned to the Training Institute and concurrently be appointed as representative of Japanese side at Project Office in Madun.

- Above experts will be assigned to the Training Institute and one of those experts will be nominated by the Team Leader concurrently as the operation adviser of Model Logging Operation Forest.
- Beside the above experts, short term experts for the same fields as well as wood/forest products processing, soil conservation, forest protection, reforestation, forest survey and other forestry technical fields may be dispatched, if necessary, upon mutual agreement by both parties.

Annex III
PRIVILEGES, EXEMPTIONS AND BENEFITS

- (In accordance with laws and regulations in force in Indonesia)
- Exemption from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with the living allowance remitted from abroad.
 - Exemption from import and export duties and any other charges imposed in respect of personal and household effects for each expert which may be brought into the Republic of Indonesia from abroad.
 - Free local medical services and facilities to the Japanese experts and their families in accordance with the regulations applied to Indonesian Government officials.

Annex IV
THE EQUIPMENT, MACHINERY AND OTHER ARTICLES

- Machinery, equipment and materials necessary for the skyline logging.
- Machinery, equipment and materials necessary for the tractor logging.
- Machinery, equipment and materials necessary for the access road construction.
- Machinery, equipment and materials necessary for the audio-visual and other lectures and practice.
- Equipment, tools, spare parts and materials for repair work
- Vehicles
- Other necessary equipment, tools and materials to be mutually agreed upon.

Annex V
INDONESIAN TECHNICAL OFFICIALS
AND OTHER PERSONNEL

Category	Field
1. Project Manager	
2. Manager of Training Institute	
3. Operation Manager of Model Logging Operation Forests	
4. Counterparts	Management of Logging Logging Forestry Machine
5. Clerical and service personnel including typists, clerks and drivers	
6. Laborers	

Note: Number and period of service of the above mentioned officials and other personnel will be adjusted according to necessary from time to time.

LAND, BUILDINGS AND FACILITIES

1. Land
 - (1) Training Institute
 - a. Land for the buildings and facilities ("Perhutani Pustakiat" buildings and facilities will be utilized).
 - b. Demonstration Forest approximately 200 Ha (Lavu Forest District)
 - (2) Model Logging Operation Forest approx. 2,000 ha (West Pekalongan Forest District)
2. Buildings and Facilities
 - (1) Project Office
 - (2) Training Institute
 - a. Lecture Room, Practical Training Room and Administrative Office.
 - b. Warehouse for Forestry Equipment/Machinery
 - c. Workshop
 - d. Garages
 - e. Warehouse for Equipment and Materials
 - f. Dormitory for Trainees
 - h. Guest House
 - i. Facilities in the Demonstration Forest such as Office Room, Warehouse for Machinery and Equipment, etc.
- (3) Model Logging Operation Forest
 - a. Administration Office
 - b. Dormitory for Instructors
 - c. Garages
 - d. Warehouse for Equipments and Materials
 - e. Generator Houses
 - f. Pump Houses

COMPOSITION OF THE JOINT COMMITTEE

1. Chairman
President Director of PERHUTANI
2. Vice Chairman
Director of Programming
Directorate General of Forestry
3. Members
 - Indonesian side
 - 1) Project Manager
 - 2) Manager of Training Institute
 - 3) Representative of the Bureau of Planning, Ministry of Agriculture
 - 4) Representatives of PERHUTANI
 - Japanese side
 - 1) Team Leader
 - 2) Experts designated by Team Leader
 - 3) Liaison Officer
 - 4) Representatives of JICA

Note: An official of the Embassy of Japan may attend the meetings of the Joint - Committee as an observer.

An official of the Government of the Republic of Indonesia assigned by the Director General of Forestry may attend the meetings of the Joint - Committee as an observer.