

インドネシア共和国  
国立公園森林火災跡地回復計画  
基本設計調査報告書

平成12年 3 月

国際協力事業団  
社団法人 日本林業技術協会

## 序 文

日本国政府は、インドネシア共和国政府の要請に基づき、同国の国立公園森林火災跡地回復計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施しました。

当事業団は、平成11年 8月 4日から 9月 25日まで基本設計調査団を現地に派遣し、インドネシア政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施しました。

帰国後の国内作業の後、平成12年 2月 6日から2月12日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものであります。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成12年 3月

国際協力事業団

総裁 藤田 公 郎

## 伝 達 状

今般、インドネシア共和国における国立公園森林火災火災跡地回復計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき弊社が、平成 11 年 7 月 19 日から平成 12 年 3 月 27 日までの 9 ヶ月にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しましては、インドネシア共和国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組に最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成 12 年 3 月

社団法人 日本林業技術協会  
インドネシア共和国  
国立公園森林火災跡地回復計画基本設計調査団  
業務主任 鈴木康之



図1 プロジェクトサイト位置図（インドネシア全土）

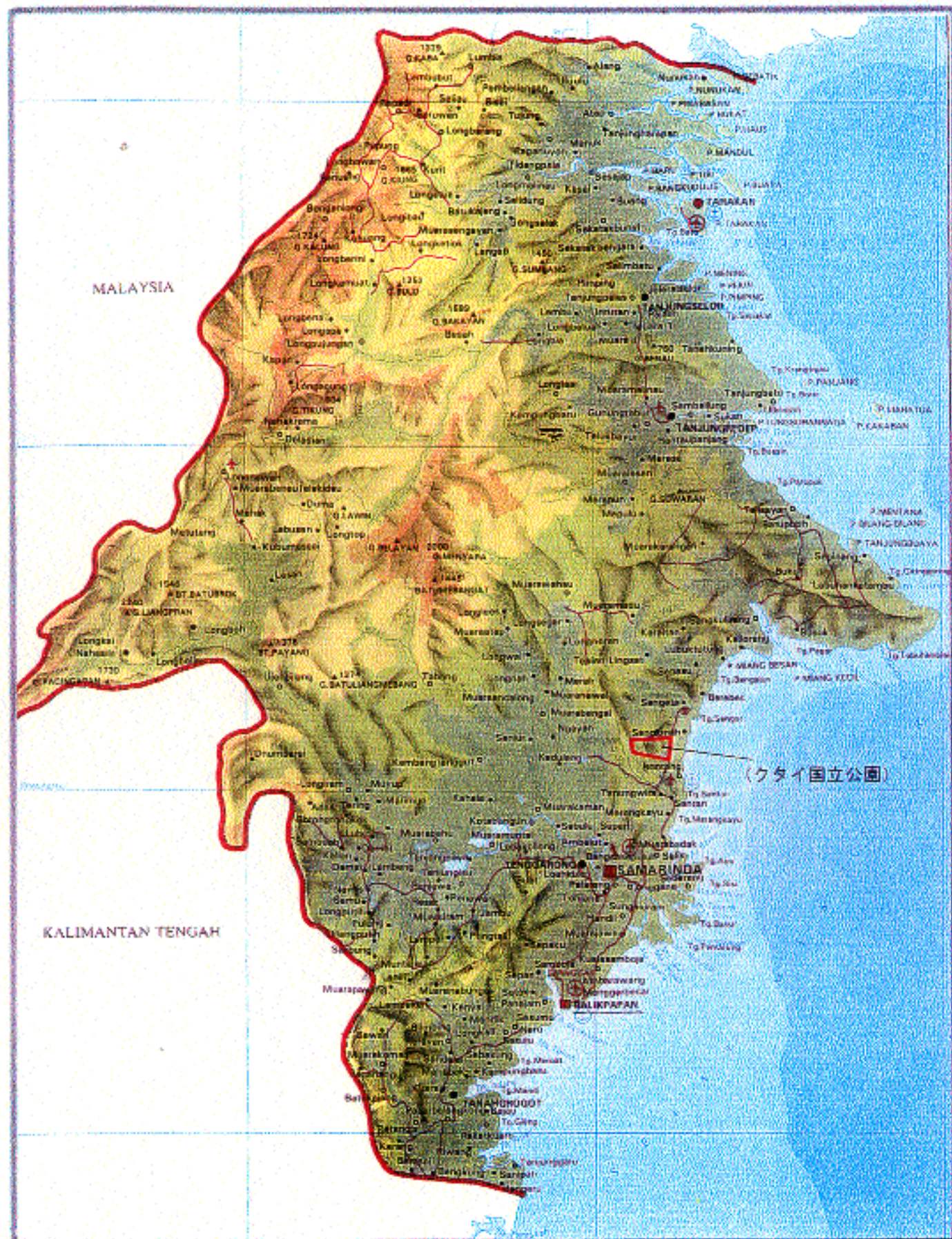


図2 プロジェクトサイト位置図 (東カリマンタン州)



図3 プロジェクトサイト位置図 (ランブン州)

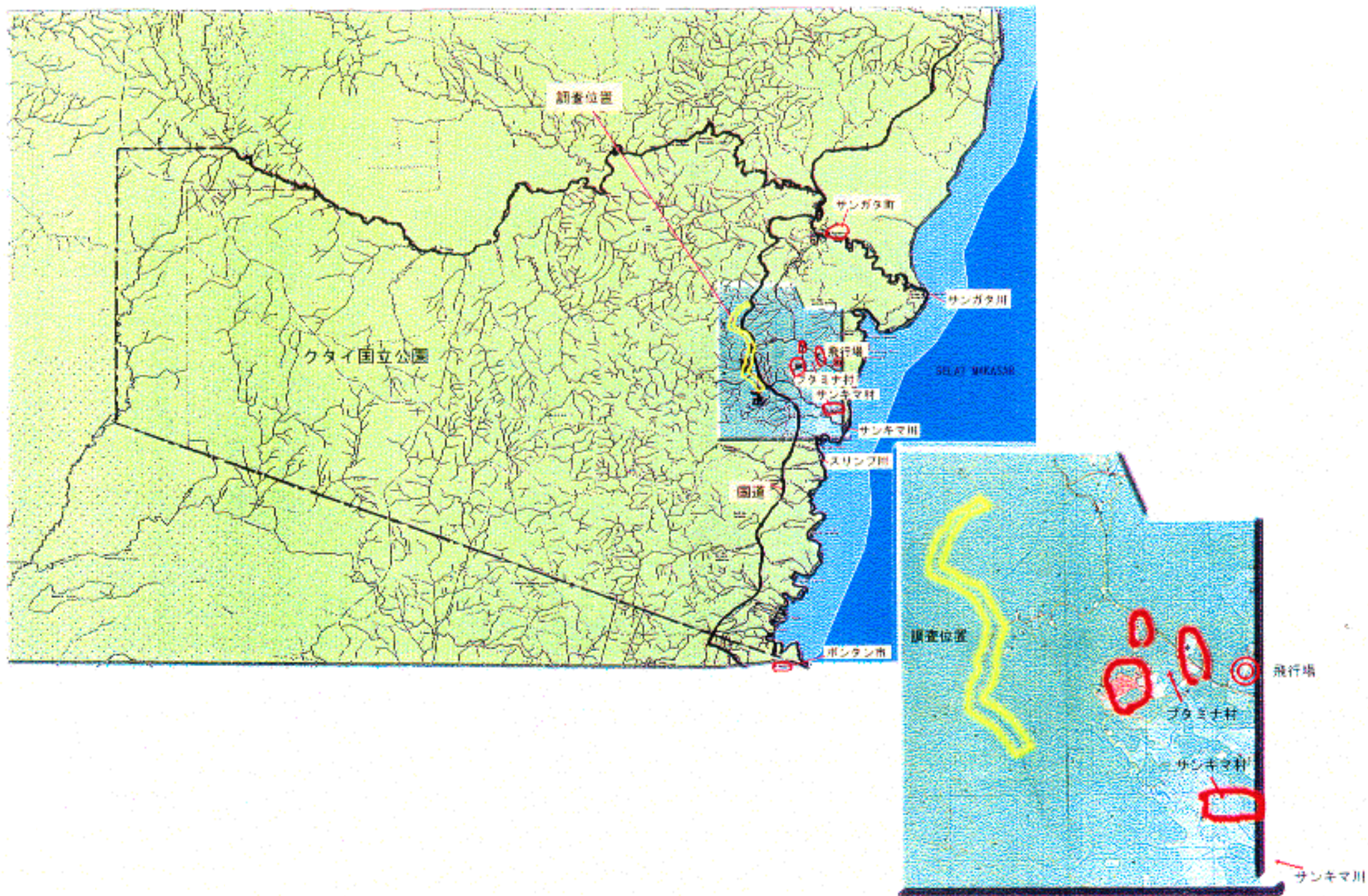


図4 クタイ国立公園位置図

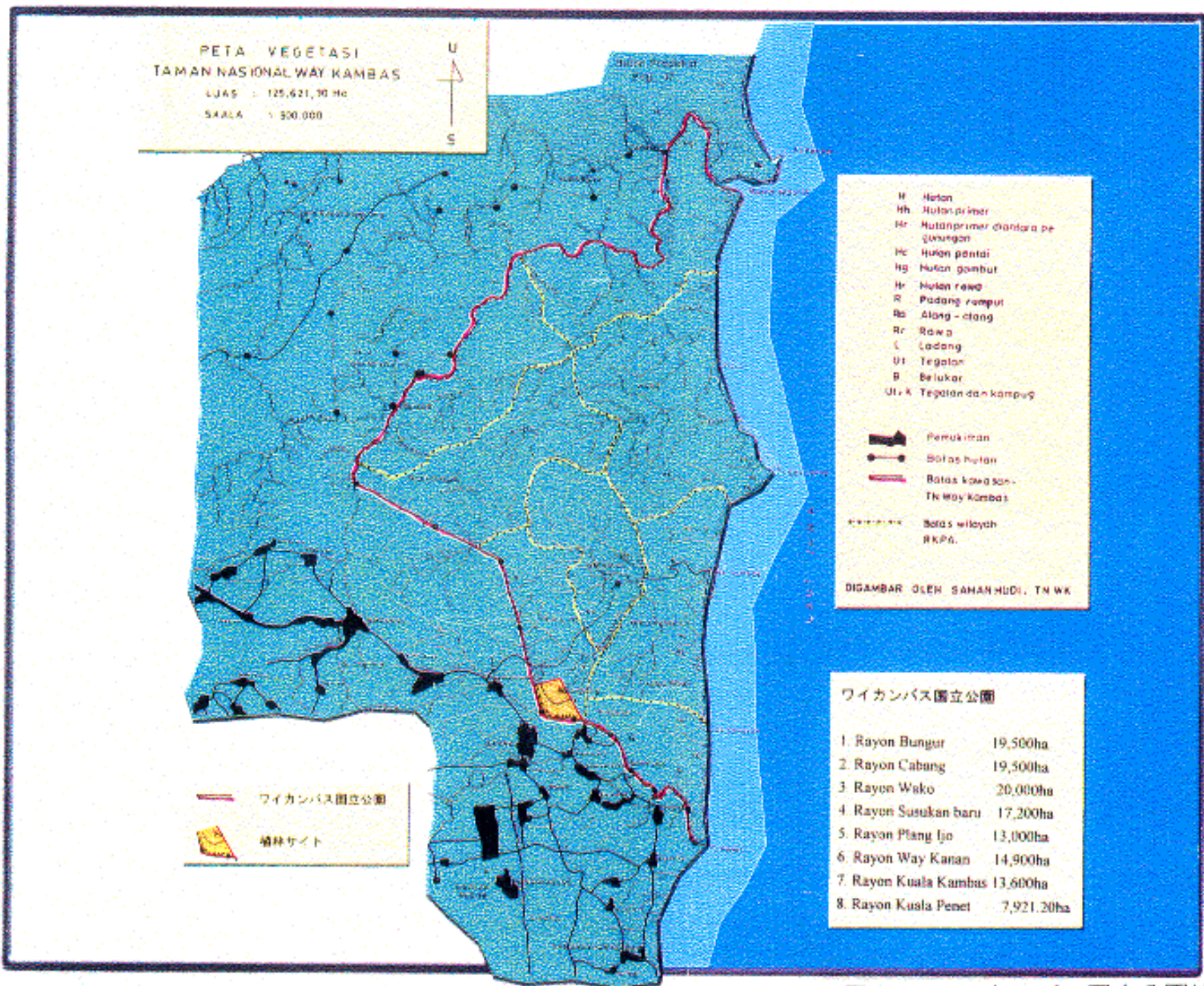


図5 ワイカンバス国立公園位置図

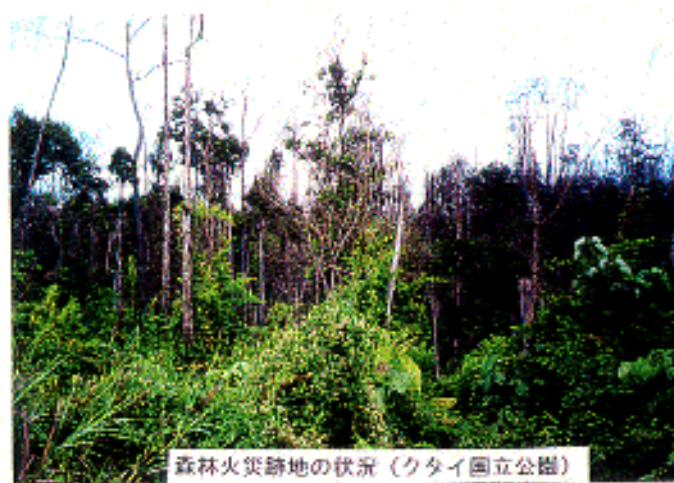




クタイ国立公園におけるセミナー



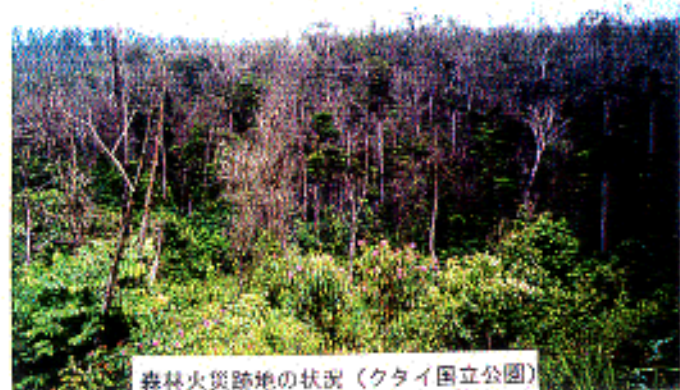
森林火災跡地の状況 (クタイ国立公園)



森林火災跡地の状況 (クタイ国立公園)



森林火災跡地の状況 (クタイ国立公園)



森林火災跡地の状況 (クタイ国立公園)



森林火災跡地の状況 (クタイ国立公園)



森林火災跡地の状況 (クタイ国立公園)



森林火災跡地の状況 (クタイ国立公園)



ワイカンバス国立公園入口



ワイカンバス国立公園におけるセミナー



復旧植林子定地



復旧植林子定地



復旧植林子定地



民地の野生象侵入防止溝



象訓練センター（水浴場）



象訓練センター（全景）

## 要 約

インドネシア共和国（以下「インドネシア国」）では、異常乾燥の年に森林・農地等において大規模な火災が発生し、周辺地域に煙霧による被害を及ぼしているほか、森林の焼失により貴重な動植物にも多大な影響を及ぼしている。この問題は世界各国に報道され、地域的被害のみならず、自然環境保護や地球温暖化等グローバルな観点からも国際社会の注目を集めることとなった。

わが国はインドネシアに対し、1997年、2度にわたり森林火災災害に係る緊急援助隊を派遣し、消火活動、健康被害、環境測定等に関する支援活動を行うとともに、消火機材、防塵マスク等の供与を実施した。また、1996年から森林火災予防計画プロジェクトを開始し、このプロジェクトを通じ随時情報の収集・交換等を行うとともに、1998年12月にはジャカルタにおいて国際協力事業団と国際熱帯木材機関（ITTO）の共催による東南アジア森林火災対策フォーラムを実施した。このなかで、国立公園においては、貴重な生態系を保護するため、焼失した森林の復旧、消火体制整備、一般訪問者への森林火災に対する注意喚起等の緊急な対策の実施が求められた。

国立公園の復旧については、林業農園省自然保護総局が1994年に策定した国立公園管理計画（1994-2019年までの25ヶ年）があり、森林火災でダメージを受けた公園復旧計画のなかで、森林火災対策には防火線作設等の必要性が述べられている。また、国立公園では原生生態系を保全するために、在来種のみによる森林復旧が求められているが、これら樹種の技術的困難性により、復旧のための技術ガイドラインは未整備であることから、復旧活動が積極的に行われる可能性が低いと言わざるを得ない。

このような状況から、インドネシア国政府は、これまでに当該セクターに多くの協力を行ってきているわが国に対して、カリマンタン島東カリマンタン州クタイ及びスマトラ島ランブン州ワイカンバス両国立公園における森林火災跡地の回復に関する無償資金協力の要請を行ってきた。この要請については、1998年9月から10月にかけて実施された国際協力事業団の森林火災対策に係るプロジェクト形成調査でも協力の必要性が確認されている。

これを受けて日本政府は基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は1999年8月4日から9月25日までの53日間にわたり調査団を派遣した。同調査団は現地調査及びそれに基づく国内解析を行ない、植林及び施設の基本設計、機材計画、維持管理計画等を取りまとめた。さらに、2000年2月6日から12日までの7日間、調査団を同国に派遣し、基本設計概要書の説明を行った。

本プロジェクトは、国立公園における郷土樹種による人工的な森林造成をモデル的に行うことにより、火災跡地での森林復旧の促進に寄与するものである。また、森林火災対策体制を整備することによって国立公園の維持管理体制の強化に資することを併せて目的としている。

本計画は以下のような方針により策定されている。

- (1) 対象サイト：国立公園事務所からアクセスが良好で、一般国民に対して展示効果が期待できる箇所を選定する。
- (2) 植栽樹種：在来種のみとし数種類を組み合わせる。
- (3) 施設整備：要請された施設のうち苗畑等については仮設とし、森林復旧のための最低限必要な施設を整備する。
- (4) 機材調達：使用目的・頻度や維持管理面を考慮し、初期消火対策のための最低限必要な機材を選定する。

上記の方針に基づき、現地の状況等を検討した結果は、要請内容に対し下表のような協力が最適案であると判断される。

要請内容と協力内容の対照表

要 請 内 容	協 力 内 容	対 処 理 由
協力サイト及び面積： クタイ国立公園(400ha)、 ワイカンバス国立公園 (360ha)	クタイ国立公園:400ha ワイカンバス国立公園: 360ha	要請どおり
在来種による植林	在来種による植林	要請どおり
植林に必要な苗木を生産するための苗畑施設の供与	計画期間内に使用する苗木を生産する仮設苗畑の作設	国立公園事務所は植林業務を通常業務としていないため、仮設工とする
必要な水を確保する溜池及びダム の作設	溜池の作設	計画に必要な水を確保できる規模とする
防火線及び監視道路の作設	防火線にかわる防火樹帯と監視道路の作設	必要な規模の監視道路を作設する。常に草刈り等の維持管理を行う必要のある防火線に代わって防火効果のある防火樹帯を造成する
植林作業施設の建設	計画期間内に使用する仮設物の作設	国立公園事務所は植林業務を通常業務としていないため、仮設工とする
プロジェクトエリアを防護するための施設の作設	仮設苗畑施設の防護柵は仮設工とし、野生象侵入防止溝（ワイカンバス国立公園のみ）を作設する	苗畑施設は仮設工であることから防護柵も仮設工とする

復旧植林に必要な機材、消火施設及び初期消火機材の供与	必要な消火施設及び初期消火機材の供与	復旧植林に必要な機材は計画期間終了後の使用計画が未定であるので行わない
復旧植林に必要な車輛の供与	行わない	計画終了後の具体的な復旧植林計画が未定であるので行わない

これらの協力量針から実施される本プロジェクトのコンポーネントは次のとおりである。

#### 本プロジェクトの主要コンポーネント

区分	クタイ国立公園	ワイカンバス国立公園
位置	東カリマンタン州サンガタ郡	ランブン州ワイジェパラ郡
面積	400ha	360ha
植栽樹種（在来樹種）	メランチ、カプール、ウリン、プリンギン、スンカイ、テプヒタム、クタパン、ジャンプーザンブアン、シンプー等	メランチ、スンカイ、シンプー、ゲラム、レンガス、ブングル、プスパ等
植栽方法	樹下植栽、巣植え（群状植栽）、列状植栽、帯状植栽	同 左
施設	溜池（取水装置付き） 1基 監視道路（歩道） （幅員 2m） 21.6km  火災監視塔 3基 消火水槽 5基	溜池（取水装置付き） 1基 監視道路（車道） （幅員 10m） 3 km （幅員 5m） 1.4km 野生象侵入防止溝 5,130m 火災監視塔 2基 消火水槽 5基
仮設工	仮設苗畑施設 （年生産規模 40 万本） 苗床面積 2,760 m <sup>2</sup> 敷地面積 8,117 m <sup>2</sup> 防護施設（有刺鉄線によるフェンス） 408m	仮設苗畑施設 （年生産規模 40 万本） 苗床面積 2,760 m <sup>2</sup> 敷地面積 8,757 m <sup>2</sup> 防護施設（有刺鉄線によるフェンス） 417m
供与機材	バイク 3台 ホース運搬車 1台 水タンクローリー 1台 ポンプ（可搬式） 3台 吐出ホース（20m） 50巻 給水ホース（6m） 2本 吐出ノズル 2個 基地局無線機 1台 車載型無線機 2台 携帯無線機 6台 ジェットシューター 30台	バイク 3台 ホース運搬車 1台 水タンクローリー 1台 ポンプ（可搬式） 3台 吐出ホース（20m） 50巻 給水ホース（6m） 2本 吐出ノズル 2個 基地局無線機 1台 車載型無線機 2台 携帯無線機 5台 ジェットシューター 30台

植栽樹種については国立公園において天然に分布する在来樹種に限定されているが、種苗の確保が困難なものも多い。これらのことから本計画で植栽する樹種は上述したもののほか、天然分布する在来樹種も必要に応じて採用するものとする。植栽方法は、一般の大面積の一斉造林法とは異なり、比較的小面積を単位として、現地の状況に応じて樹下植栽、群状植栽、列状植栽及び帯状植栽の 4 方法によって行なう。苗木は一般に生産されていないものが多く、外部からの調達はできないため、近隣の天然林からの山引き苗の養生を含めて独自の苗畑施設によって生産し自給するが、前述したように国立公園事務所は植林を通常業務としていないことから、苗畑は計画期間内に使用する仮設施設とし、年間生産規模 40 万本のものとする。また、供与施設は、仮設苗畑及び初期消火のための用水を取水する溜池、プロジェクトサイト内を巡視するために必要な監視道路、森林火災警戒のための監視塔、消火用水を常備するための消火水槽等である。なお、ワイカンバス国立公園には数多くの野生象が生息しており、植栽地に被害を与えるおそれがあることから野生象侵入防溝をプロジェクトサイトの外縁に設置する。供与機材は、初期消火対策に必要な車輛、消火ポンプ、無線機等である。

本計画を日本の無償資金協力によって実施する場合、全体工期は、実施設計を含め 40 ヶ月程度必要とされる。本計画の実施に関わる総事業費は、9.05 億円（クタイ国立公園：4.69 億円、ワイカンバス国立公園：4.36 億円）と見積もられ、日本国負担は、8.97 億円（クタイ国立公園：4.64 億円、ワイカンバス国立公園：4.33 億円）、インドネシア国政府負担は、8.3 百万円（クタイ国立公園：4.7 百万円、ワイカンバス国立公園：3.6 百万円）となる。

本計画によって実施された植栽地を森林火災からの保護は、森林管理が通常の業務である国立公園事務所が森林巡視体制をとることによって対応できるが、本計画区域は過去において森林火災によって被害を受けている地域であり、現在もなお、森林火災の発生危険度が高い。そのため、復旧された植栽地を森林火災から保護するための適切な対策をたて、継続して維持管理を行なうことがより重要となる。

本計画においては、次のような対策をとることによって復旧後の植栽地に対処する。

#### (1) 森林巡視及び火災監視

##### 森林巡視

森林火災対策は、早期発見、早期消火の初期消火対策が重要であり、火災危険期（乾期）においては、国立公園事務所職員（主として森林監視員）によるプロジェクトエリアの巡視を密に行なう。

##### 火災監視塔からの監視

火災の発生危険期（乾期）には常時（特に夜間）火災監視塔からの監視を行う。

監視は少なくとも 2 基の火災監視塔からの方位測定により適確に火災発生地を定める方法によって行なう。

(2) 初期消火

2km 間隔で配置されている消火水槽から消火ポンプの接続によって計画地域全域をカバーする初期消火体制をとる。

本計画の実施により次のような効果が期待される。

(1) 直接効果

クタイ国立公園及びワイカンバス国立公園について、森林の復旧が図られる。在来種による森林回復の経験が少ないインドネシア国において、在来種による森林回復の経験が蓄積され、在来種による森林回復のモデルができる。国立公園の森林巡視、火災監視及び初期森林火災体制が改善される。

なお、ワイカンバス国立公園は、特にスマトラ象の訓練センターがあり州都バンドールランブン市から近距離に位置するため、訪問客が多いことからプロジェクトの展示効果が大きいものと考えられる。また、クタイ国立公園のプロジェクトサイトは国道の両側に位置し、バス等の通過客に対しても同様に展示効果があると考えられる。

(2) 間接効果

上述の直接効果の他、以下のような間接効果が期待される。

サイト内外に生息する野生動物の生息環境の回復が図られる。

残存する国立公園森林火災跡地の早急な回復を図るために必要な在来種の育苗技術、植栽技術、保育技術及び維持管理技術のガイドラインの整備に資する。

本計画の円滑な実施と継続的な効果のために以下の点に留意していく必要がある。

本協力の効果をインドネシア国側が把握するためには、植栽地の生育状況を定期的に調査するフォローアップが必要である。協力の効果を十分に発揮させるために、今後とも一層自然保護総局が森林復旧の予算の確保と組織体制の強化を行い、インドネシア国が自らモデル的に実施された本計画の成果を広く普及させ森林火災跡地の復旧事業を継続していくことが重要である。

計画期間内においては植栽地の維持管理を行なうが、計画期間を終了し植栽地をインドネシア国に引き渡した後での維持管理が必要となる。

具体的には植付け後の保育作業は、本計画により 2 年間行なうが、計画期間終了後において、1 年分の下刈り、蔓切り等の保育作業が未実施になる。この未実施の保育作業についてはインドネシア国側が行なう必要がある。

国立公園事務所では保育作業等の植林作業は、経常業務でないことから、造林関係の部局（営林局署、森林保全センター等）からの支援を受けるか、または造林会社の作業請負で実施する等の対策が必要である。また、植栽地を森林火災から保護するための森林巡視等については、計画期間終了後においてもインドネシア国が実施する。

本計画により復旧された国立公園が、プロジェクトの目指す方向に進んでいるかを評価するために、国立公園事務所は、定期的にプロジェクトの進捗状況の観測を行なう必要がある。

□ 森林回復状況調査

定点を設定し、定期的に胸高直径、樹高、生存本数、生育状況、下層植生等を調査し、植栽木の成長状況を把握する

□ 動物生息状況調査

森林復旧による動物（哺乳類、鳥類、昆虫類等）の生息状況の変化を調査する。



# 目 次

序 文

伝達状

調査対象地域位置図

調査対象地写真

要 約

目 次

図表一覧

略語一覧

第 1 章 要請の背景 .....	1
1-1 インドネシア国の一般概要 .....	1
1-2 インドネシアの森林・林業の現状 .....	2
1-3 要請の背景 .....	4
1-3-1 森林火災の現状 .....	4
1-3-2 森林火災対策 .....	5
第 2 章 プロジェクトの周辺状況 .....	6
2-1 林業セクターの開発計画 .....	6
2-1-1 上位計画 .....	6
2-1-2 財政事情 .....	8
2-2 他の援助国、国際機関等の計画 .....	9
2-3 我が国の援助実施状況 .....	10
2-3-1 技術協力・有償資金協力等 .....	10
2-3-2 過去の関連案件（無償資金協力） .....	12
2-4 プロジェクトサイトの状況 .....	12
2-4-1 自然条件 .....	12
2-4-2 社会基盤整備状況 .....	27
2-4-3 既存施設・機材の現状 .....	39
2-5 環境への影響 .....	40
第 3 章 プロジェクトの内容 .....	41
3-1 プロジェクトの目的 .....	41
3-2 プロジェクトの基本構想 .....	41
3-2-1 森林造成 .....	42
3-2-2 施設 .....	46
3-2-3 供与機材 .....	48

3-3	基本設計	50
3-3-1	基本方針	50
3-3-2	基本計画	54
3-4	プロジェクトの実施体制	71
3-4-1	組織	71
3-4-2	現地業者の活用	71
3-4-3	予算	71
3-4-4	要員・技術レベル	78
第4章	事業計画	80
4-1	施工計画	80
4-1-1	施工方針	80
4-1-2	施工上の留意事項	81
4-1-3	施工区分	82
4-1-4	施工監理計画	83
4-1-5	資機材調達計画	84
4-1-6	実施工程	84
4-1-7	インドネシア国負担事項	92
4-1-8	植林作業量	93
4-2	概算事業費	95
4-2-1	積算事業費	95
4-2-2	維持管理計画	101
第5章	プロジェクトの評価と提言	115
5-1	妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果	115
5-2	技術協力・他ドナーとの連携	117
5-3	課題	118
資料編		
1	調査団構成	121
2	調査日程	122
3	インドネシアにおける面談者名簿	124
4	基本設計調査討議議事録	127
5	ドラフト・レポート説明討議議事録	140
6	苗畑配置計画図	144
7	設計図	146
8	収集資料リスト	150
9	参考資料	151

## 目 次

図 2-4-2	社会経済調査の周辺地図（クタイ国立公園）	30
図 2-4-2	社会経済調査の周辺地図（ワイカンバス国立公園）	35
図 3-2-1	クタイ国立公園回復計画（案）	44
図 3-2-2	ワイカンバス国立公園回復計画（案）	45
図 3-3	植栽方法	60
図 3-3-1	国立公園における初期消火体制	67
図 3-4-1	林業農園省組織図	72
図 3-4-2	自然保護総局組織図	73
図 3-4-3	国立公園事務所組織図	74
図 4-1-1	計画実施の機構図	80
図 4-2-1	国立公園事務所職員配置図（クタイ国立公園）	103
図 4-2-2	道路配置図（クタイ国立公園）	104
図 4-2-3	国立公園事務所職員配置図（ワイカンバス国立公園）	105
図 4-2-4	初期消火体制図（クタイ国立公園）	107
図 4-2-5	初期消火体制図（ワイカンバス国立公園）	108

## 表 目 次

表 2-1-2	林業農園省予算 (1999 年度) .....	8
表 2-1-2	プロジェクト対比表 (1998/1999) .....	9
表 2-3-1	最近 5 ヶ年間のプロジェクト方式技術協力の概要 .....	10
表 2-3-2	最近 5 ヶ年間のプロジェクト方式技術協力に係る専門家派遣の概要 .....	11
表 2-3-3	最近 5 ヶ年間の個別派遣専門家派遣の概要 .....	11
表 2-3-4	最近 5 ヶ年間の開発調査の概要 .....	11
表 2-3-5	最近 5 ヶ年間のプロジェクト形成調査の概要 .....	11
表 2-3-6	最近 5 ヶ年間の研修員受入状況の概要 .....	12
表 2-3-7	最近 5 ヶ年間の有償資金協力の概要 .....	12
表 2-3-8	関連案件の概要 .....	12
表 2-4-1-4	10 年間 (1981-1990) の月平均降雨量と降雨日数 .....	16
表 2-4-1-4	24 年間 (1976-1999 年) の月平均降雨量及び降雨日数 .....	16
表 2-4-2	1997 年調査対象各村の面積と人口 .....	29
表 2-4-2	調査対象者の田と農園の所有面積 .....	31
表 2-4-2	各村の面積・人口 .....	36
表 2-4-2	調査対象住民の耕作地の所有面積 .....	36
表 2-4-2	耕作地の象の被害 .....	38
表 2-4-3	既存施設・機材の現状 .....	39
表 3-2-1	主要な植栽候補樹種 .....	46
表 3-2-2	本プロジェクトの主要コンポーネント .....	49
表 3-3-1	植林作業工程 .....	53
表 3-3-2	苗木群 .....	55
表 3-3-3	育苗基準 .....	57
表 3-3-3	育苗基準 .....	58
表 3-3-4	植栽方法及び苗木群別の植栽本数 .....	59
表 3-3-5	植栽方法別の地拵え方法 .....	61
表 3-3-6	植栽方法別の植栽予定地選定 .....	61
表 3-3-7	植栽方法別割合及び面積 .....	62
表 3-3-8	保育基準 .....	63
表 3-3-9	溜池の取水規模 .....	63
表 3-3-10	監視道路 .....	64
表 3-3-11	火災監視塔 .....	64

表 3-3-12	消火水槽	64
表 3-3-13	防護施設（野生象侵入防止溝）	64
表 3-3-14	仮設物一覧表	65
表 3-3-15	仮設苗畑（クタイ国立公園）	65
表 3-3-15	仮設苗畑（ワイカンバス国立公園）	66
表 3-3-16	調達機材一覧表	66
表 3-3-17	消火機材	67
表 3-3-18	バイク使用計画	68
表 3-3-19	ホース運搬車使用計画	69
表 3-3-20	水タンクローリー使用計画	69
表 3-3-21	無線機使用計画	70
表 3-4-1	サブコントラクターの候補者一覧	75
表 3-4-2	項目別予算の推移（クタイ国立公園）	76
表 3-4-2	項目別予算の推移（ワイカンバス国立公園）	76
表 3-4-3	実行予算の推移（クタイ国立公園）	77
表 3-4-3	実行予算の推移（ワイカンバス国立公園）	77
表 3-4-4	要員の配置	79
表 3-4-5	森林監視員（ジャガワナ）の配置状況	79
表 4-1-1	施工区分一覧	82
表 4-1-1	施工区分一覧	83
表 4-1-2	1期の事業内容	85
表 4-1-2	2期の事業内容	85
表 4-1-2	3期の事業内容	86
表 4-1-3	事業実施工程表（1期：クタイ国立公園）	86
表 4-1-3	事業実施工程表（2期：クタイ国立公園）	87
表 4-1-3	事業実施工程表（3期：クタイ国立公園）	88
表 4-1-4	事業実施工程表（1期：ワイカンバス国立公園）	89
表 4-1-4	事業実施工程表（2期：ワイカンバス国立公園）	90
表 4-1-4	事業実施工程表（3期：ワイカンバス国立公園）	91
表 4-1-5	植栽計画量（クタイ国立公園）	93
表 4-1-5	植栽計画量（ワイカンバス国立公園）	93
表 4-1-5	期別植栽計画総量	93
表 4-1-6	期別苗木必要量（クタイ国立公園）	94
表 4-1-6	期別苗木必要量（ワイカンバス国立公園）	94
表 4-1-6	期別苗木必要総量	94
表 4-1-7	植林作業量（クタイ国立公園）	94

表 4-1-7	植林作業量（ワイカンバス国立公園）	95
表 4-2-1	積算事業費総括表	95
表 4-2-1	積算事業費（クタイ国立公園）	96
表 4-2-1	積算事業費（ワイカンバス国立公園）	96
表 4-2-2	インドネシア国負担経費（総括表）	97
表 4-2-3	インドネシア国負担経費（クタイ国立公園）	97
表 4-2-4	森林巡視及び火災監視に必要な要員	97
表 4-2-4	初期消火に必要な要員	98
表 4-2-5	年間当たり人件費の算出	98
表 4-2-6	年間当たり機材管理費の算出	99
表 4-2-7	インドネシア国負担経費（ワイカンバス国立公園）	99
表 4-2-8	森林巡視及び火災監視に必要な要員	99
表 4-2-8	初期消火に必要な要員	100
表 4-2-9	1年間当たり人件費の算出	100
表 4-2-10	年間当たり機材管理費の算出	101
表 4-2-11	森林巡視及び森林監視に必要な経費（クタイ国立公園）	105
表 4-2-12	森林巡視及び森林監視に必要な経費（ワイカンバス国立公園）	106
表 4-2-13	初期消火に必要な経費（クタイ国立公園）	108
表 4-2-14	初期消火に必要な経費（ワイカンバス国立公園）	109
表 4-2-15	初期消火に必要な経費（総括表）	109
表 4-2-16	森林火災対策経費総括表	110
表 4-2-17	植栽地維持管理（保育作業量）	111
表 4-2-18	植栽地維持管理（経費）	111
表 4-2-19	森林回復状況調査（年間経費概要）	112
表 4-2-20	動植物生息状況調査（年間経費概要）	113
表 4-2-21	年間の植栽地維持管理経費総括表	114

この基本設計調査報告書における略語は次のとおりである。

表 1 略語表

略 語	全 文	日 本 語
APBN	Anggaran Pendapatan dan Belanja	国家予算
BAPPENAS	Badan Perencanaan Pembangunan Nasional	国家開発企画庁
BLN	Bantuan Luar Negri	外国援助
CIDA	Canada International Development Agency	カナダ国際開発庁
D/D	Detail Design	詳細設計
DITJEN PKA	Direktorat Jenderal Perlindungan dan Konservasi Alam	自然保護総局
DR	Dana Reboisasi	造林基金
E/N	Exchange of Note	交換公文
FAO	Food and Agriculture Organization of United Nations	国連食糧農業機関
GPS	Grobal Positioning System	汎地球測位システム
HTI	Hutan Tanaman Industri	産業造林
IHH	Iuran Hasil Hutan	森林伐採賦課金
HPH	Hak Pengusahaan Hutan	森林事業権
IMF	Internatioanl Monetary Fund	国際通貨基金
ITTO	International Tropical Timber Organization	国際熱帯木材機関
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力事業団
KPC	PT. Kaltim Prima Coal	東カリマンタン第一石炭株式会社
PDAM	Perusahaahn Daerah Aair Minum	地方自治体水道公社
PERTAMINA	PT. Perusahaan Pertambangan Minyak dan Gas Bumi Nasional	国営石油・天然ガス開発会社
PLN	PT. Perusahaan Listrik Negara	国営電力会社
POLHUT	Polisi Hutan	森林警察官
PT	Perseroan Terbatas	株式会社
REPELITA	Rencana Pembangunan Lima Tahun	5ヶ年開発計画
TN	Taman Nasional	国立公園
T/R	Terms of Reference	タームズ・オブ・リファレンス
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
UNESCO	United Nations Educational Scientific and Cultural Organization	国連教育科学文化機関
WWF	World Wildlife Fund	世界野生生物基金

# 第 1 章 要請の背景

## 1-1 インドネシア国の一般概要

インドネシア共和国は、北緯 6 度から南緯 11 度、東経 95 度から 141 度に位置する島嶼国で、東西約 5,100km にわたって約 1 万 7 千余りの島々が分布する。国土面積は日本の約 5.5 倍の 193km<sup>2</sup>、人口は 2 億人を超え、世界で 4 位である。

行政は 24 の州と 2 特別地域とジャカルタ首都特別区の 27 に分かれているが、1999 年の住民投票によって東チモール州は独立することとなった。

1945 年に独立を宣言して以来、初代のスカルノ大統領時代、二代のスハルト大統領時代とインドネシア経済は平均して 6~7%の高度成長を続けてきたが、1997 年 7 月のタイバートの急落をきっかけとするアジアの通貨危機は、インドネシアにも波及し、1997 年 12 月以降は政治社会不安から通貨ルピアが大幅に下落し、インドネシア経済は深刻な打撃を受けた。この中で 1998 年 3 月、第 7 次スハルト内閣が誕生したが、国民の不満は増大し、5 月、スハルト大統領は辞任し、ハビビ副大統領が第 3 代大統領に就任した。1999 年 6 月に総選挙が行われたが、これまでの 3 政党による選挙と異なり、48 政党の乱立という選挙になった。その結果を得て、国民評議会によって、第 4 代大統領にアブドゥールラヒマン・ワヒド（通称「グス・ドゥール」）氏が、副大統領にメガワティ・スカルノプートリ女史が選出された。10 月 2 日に第一次ワヒド内閣が組閣され現在に至っている。

インドネシアは、スハルト政権になった後、1969 年度から 5 年毎に経済開発 5 ヶ年計画（REPELITA）を策定し、実施してきた。このうち、第 1 次計画から第 5 次計画までの 25 年間（「第 1 次 25 ヶ年長期計画」）は、経済、社会の発展基盤を築く期間として位置づけられ、経済開発の三原則である 開発成果の公平な分配、 持続的な成長の維持及び 社会的安定の確保に則り、開発計画が推進されてきた。この間、石油価格、為替レート的大幅な変動等の経済環境の大きな変化を経験しながら実績を上げてきており、過去 10 年、概ね 7~8%の経済成長を続けてきたが、1997 年の通貨危機の影響を受け、一転して経済危機に直面した。経済成長が順調に推移していた時には、表面化していなかった構造的な問題がいきなり表面化してしまった。現在、インドネシアが抱えている問題点は次のようなものである。

### (1) ルピア相場下落



- (2) 高いインフレ率
- (3) 外国投資家、債権者の引き上げ及び投資の減少
- (4) 天然資源価格の下落による外貨収入の減少
- (5) 金融セクターの脆弱性
- (6) 貧困層の増加

このような情勢の中、経済再建策が考えられており、短期的な経済再建策としては次のようなものがある。

1999 年に選出された大統領による安定、かつ、長期政権の確立

IMF 及び世界銀行による融資及び指導による金融システムの健全化

高金利政策によるインフレの抑制

経済活動の中核を占める華人の不安感を払拭することによる華人による経済活動の活性化

## 1-2 インドネシアの森林・林業の現状

### (1) 森林面積

インドネシアは、ブラジル、ザイールについて世界第 3 位の熱帯林保有国とされているが、土地区分に関する規定が定かでなく、その正確な面積を挙げるのは困難である。1994 年に林業省が衛星写真による分析をベースとした森林面積を発表しているが、それによると、国土総面積 192 万 km<sup>2</sup> の 7 割を超える面積が土地利用区分上、森林として区分されている。その面積 149 万 km<sup>2</sup> の中に実質的な森林の状態を呈している森林は、114 万 km<sup>2</sup> とのことであり、このうち保全すべき森林（保安林，保護林等）は 41 万 km<sup>2</sup>、木材生産を目的とする森林（生産林）は 52 万 km<sup>2</sup>、開発予定地（転換林）は 21 万 km<sup>2</sup> に分類されている。インドネシアの森林は、ほとんどが国有林であり、林業農園省が管理している。（林業省は、1998 年 3 月から油椰子園、ゴム園、コーヒー園等を管轄する農業省農園総局を統合し、林業農園省となった。）

熱帯林の破壊は世界的な問題であるが、インドネシアにおいても森林火災、焼畑、移住事業による農地への転換などにより、年間 1 万 km<sup>2</sup> ずつが減少していると推定されている。国連食糧農業機関（FAO）の統計によると、インドネシア国民一人当たり年間 1m<sup>3</sup> に近い木材が消費されていることになり、その大半が薪炭材として計上されており、森林の減少は深刻な問題となっている。緊急に復旧すべき森林面積は、第 6 次 5 ヶ年計画時（1994 年度 - 1998 年度）には 370 万 ha であったものが、第 7 次 5 ヶ年計画時（1999

年度 - 2003 年度)には 895 万 ha あるといわれている。

(2) 森林蓄積

森林蓄積については、まだ十分に把握されていない。森林事業権 (HPH) (ハペハ) が付与された森林 (生産林) の許容伐採量は、平均して 63m<sup>3</sup>/ha の出材が見込まれている。しかし、森林の状態は年々、劣化していく傾向にある。

(3) 産業造林

木材生産のための造林 (産業造林 (再造林を含む)、HTI (ハテイ)) は森林事業権所有者、ブルフタニ (国営林業公社)、インフタニ (国営林業会社) 等が実施してきている。

2003 年 (第 7 次 5 ヶ年計画終期) には 620 万 ha の産業造林地の造成を計画しており、この達成のために、年間 30 万 ha のペースの造林を計画している。1994 年度 30 万 ha、1995 年度 33 万 ha、1996 年度 39 万 ha と実施してきたが、1997 年度には 27 万 ha となり、経済危機の状況のもとで遅れ気味になっている。

(4) 社会林業

地元住民と森林とのつながりを強化しようという意図のもと、社会林業 (「住民林業」ともいう。) が推進されている。生産林では企業等による木材生産活動とともに植林活動が行なわれており、また保護林では森林監視員等による管理が行なわれている。しかし、保安林では生産活動や保護活動が一般に十分でなく、違法伐採、焼畑耕作等による森林の荒廃化が多く見られる。このようなことから、地元住民の森林経営参加によって森林を保全しようとする社会林業が推進されている。具体的には、地元住民によって組織された協同組合が、植林から林産物採取までを行なって、国と分収するという考えである。大統領指令予算によって、1993 年度から 1997 年度の 5 ヶ年間に 62 万 ha が実施されている。1999 年度からは日本の円借款によってモデル事業が 10 州で行なわれている。

(5) 復旧造林

保安林等における復旧造林は、大統領指令予算によって 1993 年度から 1997 年度までの 5 ヶ年間に 20 万 ha 実施されたが、計画量 (第 6 次 5 ヶ年計画時 : 370 万 ha) に遠く及ばないのが実状である。1994 年度には日本の円借款によって 12 千 ha が実施されている。

## (6) 木材の生産と輸出

林産物の収穫や森林造成は、一般に企業が森林事業権を取得して行なっている。森林事業権は、これまでは「伐採権」といわれていたが、造林行為まで義務づけられている。第6次5ヶ年計画期間（1994 - 1998）の当初には、森林事業権は575ユニットあり、森林事業権所有者の義務の遵守の履行等の状況は良くなっていたが、近年、森林火災を頻繁に起こす等の森林管理経営に問題があり、相当数の取り消しがなされ、森林事業権授与企業の体質が見直されている。

木材の生産は、第5次5ヶ年計画（1989 - 1993）には127百万m<sup>3</sup>で、年平均25.4百万m<sup>3</sup>（目標31.4百万m<sup>3</sup>）であり、第6次5ヶ年計画（1994 - 1998）には188百万m<sup>3</sup>、年平均37.7百万m<sup>3</sup>の目標をたてていたが、目標達成は困難と予想されている。

また、1999年から予定されている第7次5ヶ年計画では、全体計画241百万m<sup>3</sup>、年平均57.1百万m<sup>3</sup>が案として計上されているが、開発改革内閣の誕生により、その数値の見直しがされている。

1985年、大統領令により、国内林産業の育成強化のために素材の全面輸出禁止策がとられていたが、1997年来の経済危機以来、産業造林による持続的、永続的森林経営を目指すため木材収入が必要とされ、国際通貨基金（IMF）との合意により実質的な解禁策がとられている。

### 1-3 要請の背景

#### 1-3-1 森林火災の現状

インドネシアでは、異常乾燥の年に森林・農地等において大規模な火災が発生し、周辺地域に煙霧による被害を及ぼしているほか、森林の焼失により貴重な動植物にも多大な影響を及ぼしている。特に1997年6月ごろから発生した火災は大規模なものであり、煙霧はインドネシア国内にとどまらず数ヶ月にわたってマレーシア、シンガポール等の周辺国へも到達し、住民の健康、航空機、船舶等の輸送機関、観光産業等各方面に深刻な影響を与えた。この時期の被害面積は森林60万ヘクタールを含む170万ヘクタールといわれる。

また、この問題は世界各国に報道され、地域的被害のみならず、自然環境保護や地球温暖化等グローバルな観点からも国際社会の注目を集めることとなった。

煙霧の原因となる火災の発生場所と火元は多岐に及んでおり、プランテーション（農園）、産業造林地、移住政策用地、農地造成、焼き畑耕作地等への意図的な火入れや、これらに

よる保安林や保護林（国立公園等）を含めた相互間の延焼や飛び火、失火、放火等があげられており、また、消火の困難な泥炭層における地中火からの発煙・再出火もある。今回の大規模な火災は、エルニーニョ現象による異常乾燥と雨季の遅れが強く影響したものと考えられている。

1982年、1987年、1991年及び1994年に生じた森林火災や煙霧問題もエルニーニョ現象の影響といわれ、近年は3 - 5年周期で繰り返す傾向にある。

### 1-3-2 森林火災対策

1997年の事態に直面し、インドネシア政府は消火活動及び火入れの規制の強化を行ったが、煙霧の被害は治まらず国際社会に支援を求めた。これを受け、煙霧被害を被ったマレーシアやシンガポールを始め、わが国を含む諸各国、国際機関、NGO等が消火、保健・医療、大気汚染測定等に関する支援を行った。

わが国はインドネシアに対し、2度にわたり森林火災災害に係る緊急援助隊を派遣し、消火活動、健康被害、環境測定等に関する支援活動を行うとともに、消火機材、防塵マスク等の供与を実施している。また、1996年から開始された森林火災予防計画プロジェクトを始め、実施中の協力案件を通じ随時情報の収集・交換等を行なっている。1998年12月には、国際協力事業団（JICA）及び国際熱帯木材機関（ITTO）共催により東南アジア地域で周期的に発生している大規模な森林原野火災によって生ずる様々な問題への対応策を検討するために、東南アジア森林火災対策フォーラムを実施した。

本計画の対象である東カリマンタン州のクタイ国立公園及びランブン州のワイカンバス国立公園は、1998年の森林火災では、クタイ国立公園（面積20万ha）で約7万ha（公園面積の約35%）、ワイカンバス国立公園（面積13万ha）で8,500ha（公園面積の6.5%）が被害を受けた。これにより、クタイ国立公園では森林面積の減少により希少動植物を含む生物多様性が大きな影響を受けており、また、ワイカンバス国立公園では、1998年の森林火災を含め、度重なる火災により林地が草地化しており、自然回復は望めない状況になっている。

## 第 2 章 プロジェクトの周辺状況

### 2-1 林業セクターの開発計画

インドネシアは 5 年ごとに開発 5 ヶ年計画(REPELITA)を策定してきているが、林業分野においても時期を同一に、林業開発 5 ヶ年計画(Rencana Pembangunan Kehutanan PELITA)を策定し、実施してきた。第 6 次林業開発 5 ヶ年計画(1994 年度から 1998 年度)までは計画に沿ってほぼ順調に実施されてきたが、第 7 次林業開発 5 ヶ年計画(1999 年度から 2003 年度)策定期間における国家の経済危機により計画は大幅な改定を求められている。

経済危機下における、1997 年の森林火災及び干ばつによる災害は、水不足の原因もあり農業生産を低下させ、国民の食糧不足に対する危機感を引き起こし、また、失業者を増加させ社会環境を一層悪化させている。これらの状況に対し政府は、最初の 2 年間は失業者の克服、食糧の充足等を行なう「救済プログラム」、続く 3 年間は経済危機を安定化させる「復旧プログラム」の二つからなる国家 5 ヶ年計画を策定した。この計画に基づき、林業農園省の各種事業は、失業と食糧不足に配慮するものとなった。

1999 年度林業予算編成では、国民の生活安定・正常化を行なう国家方針に基づき、次の事項が重要事項となっている。

- (1) 生産労働の場の拡大
- (2) 人的資源の質の向上
- (3) 長期計画の支援
- (4) 国民に対するサービスの質の拡充と向上
- (5) 国民経済活動を支援するインフラの整備
- (6) 既存インフラの効率的な使用
- (7) 天然資源及び環境機能保全を達成するための支援
- (8) 学術・技術の開発と管理
- (9) 中小企業や協同組合の参加させ国内生産量の向上

#### 2-1-1 上位計画

インドネシア共和国憲法第 33 条において、国が森林地域及びその資源の利用を管理することが規定されており、これに基づき政府は林業基本法及びそれを補足する法令の規定

に従って森林を管理経営しているが、さらに近年になっていくつかの森林及び自然環境保全に関する法的枠組みを形成してきている。1998年には鳥獣保護地域及び自然保護地域に関する政令（1998年政令第68号）が制定され、国立公園の管理の重要性が再認識されている。

国立公園管理及び森林火災対策に関しては、主に次の3つの上位計画が策定されている。

1 クタイ国立公園及びワイカンバス国立公園管理については、林業農園省自然保護総局が、1994年に「国立公園管理計画（1994-2019年までの25ヶ年）」を策定している。

(1) Kutai National Park Management Plan

(2) Way Kambas National Park Management Plan

これらは三分冊に分けられ、第1部が国立公園に指定された背景、目的及び到達目標、国立公園管理基本構想、基本計画及び優先順位ごとの工程、第2部が自然的・社会的・財政的現況、林業政策及び地域開発及びプロジェクト計画、第3部が施設計画、経費積算、投資計画及び実施工程計画についてまとめられている。このなかで森林火災でダメージを受けた公園復旧計画があり、森林火災対策には防火線作設等の必要性が述べられている。

2 森林火災についての現状分析、行動計画等については、環境省及び林業農園省ほかは1998年9月に取りまとめを行なっている。

(1) Forest and Fires in Indonesia

Vol.1 Impacts, Factors and Evaluation,

(2) Forest and Fires in Indonesia

Vol.2 Plan of Action for Fire Disaster Management

この中の火災管理プログラムは次の9プログラムで構成されている。

火災予防プログラム、 火災軽減プログラム、 火災予報プログラム、 火災消火プログラム、 火災跡地プログラム、 火災情報システム開発プログラム、 連絡、情報及び教育プログラム、 法令強化プログラム及び 組織開発プログラム

3 BAPPENAS（国家開発企画庁）では、インドネシアにおける森林火災対策のアクションプランを策定中であり、森林火災跡地の復旧についても検討中である。

## 2-1-2 財政事情

インドネシアの国家会計年度は1999年度までは4月から翌年の3月までであったが、2000年1月から暦年会計年度に変更された。従って1999年度は4月から12月までの9ヶ月である。

1999年度の林業農園省の当初予算は、1999年8月までに総額1兆6,293億ルピアが計上されている。その原資内訳は次のとおりである。

表 2-1-2 林業農園省予算（1999年度）

区 分	金額（1,000ルピア）	比率（％）
ルーチン国家予算（APBN Rutin）	228,884,438	14
セクター国家予算（APBN Sektoral）	205,694,602	13
外国援助国家予算（APBN BLN）	607,299,491	37
森林伐採賦課金（IHH）	101,996,363	6
造林基金（DR）	421,336,667	26
雇用拡大事業（Padat Karya）	64,089,565	4
計	1,629,301,171	100

資料：1999年度林業農園開発予算実行報告書：1999年8月林業農園省

このうち1999年8月までに執行された予算は1,683億8,600万ルピアで年度予算の10.33%に相当する。

1999年度の予算執行の方針は、(1) 地方における開発予算配分を高める、(2) 地方を重点とする活動を多くする、(3) 地方に開発計画の管理を委ねる、ことをもって、開発の法規制及び監督の権利、活動を向上させ、地方の役割を向上させることになった。

1999年度の林業開発及び林業再建プログラムは、次の方針により実施するとしている。

生産林事業活動のなかで国民経済に影響を及ぼすこと。

生産林地域管理組織を再構成すること。

森林の管理と利用規律を適正化すること。

外国援助による事業に連携するローカルコストを準備すること。

特に林業再建策は、協同組合を育成することによって行なうこととしている。

また、開発予算地方分権化政策にもとづき、林業農園開発予算（セクター国家予算）の配分において、次表のように事業数及び事業費両面で、地方分権化が進められている。

表 2-1-2 プロジェクト対比表 (1998/1999)

区 分		1998 年度	1999 年度	比率 (1999/1998) %
中央	プロジェクト数	41	32	78
	金額(億ルピア)	1,117	416	37
地方	プロジェクト数	115	174	151
	金額 (億ルピア)	991	1,774	179

## 2-2 他の援助国、国際機関等の計画

インドネシアにおける林業セクターへの協力は、アメリカ、カナダ、ドイツ、フランス、イギリス、フィンランド、オランダ、デンマーク、国連開発計画 (UNDP)、国連食糧農業機関 (FAO)、野生生物基金 (WWF)、国際熱帯木材機関 (ITTO)、国際復興開発銀行等の各国及び国際機関が行なっている。

国立公園への協力は国連開発計画 (UNDP)、国連教育科学文化機関 (UNESCO)、世界野生生物基金 (WWF) 等が行なってきた。これら各国及び国際機関の協力は中央レベルでのものが多い。

### (1) クタイ国立公園

公園周辺の企業 (石油、天然ガス、石炭採掘、産業造林、化学肥料等の企業 8 社) で構成する国立公園支援団体 (「Friends of Kutai」) があり、公園回復の植林を小規模ながら行っている。現在これを財団にしようという考えがあり、国立公園事務所長を中心に動いている。公園回復のための資金 (ローカルコスト) 援助が期待され、インドネシア側独自の事業拡大ができる。

また、現在は撤退したが、UNESCO が国立公園事務所 (建物) を供与しており (ボンタン市内)、管理事務の強化がされた。

### (2) ワイキャンバス国立公園

公園内にアメリカ企業の援助による「スマトラ虎保全プロジェクト」、及び林業農園省及び国家科学技術院による「スマトラ犀保全プロジェクト」がある。

アメリカ企業は野生象の民地への侵入防止ダムを援助しているが、現在破壊状態にある。

また、カナダ (CIDA) は、国立公園内に野生動植物保全センター (建物) を供与している。なお、これらのものは直接本計画との関連はないが、今後の国立園の維持管理に相互に関連し合って機能を果たしていくものとなる。



## 2-3 我が国の援助実施状況

### 2-3-1 技術協力・有償資金協力等

我が国の林業セクターへの協力は 1970 年代からの資源調査にはじまり、最初のプロジェクト方式技術協力は、1978 年から 4 年間実施された「ジャワ山岳林収穫計画プロジェクト」である。

インドネシアにおける林業セクターへの我が国への援助は、プロジェクト方式技術協力が 2 プロジェクトから最大時には 4 プロジェクト実施され、それに伴う専門家派遣及び研修員受入が行なわれている。1988 年からは林業省（現在の林業農園省）へ個別分野（森林計画等）の専門家が派遣されている。開発調査事業はほぼ毎年 1 調査が行なわれており、この計画に基づいて有償資金協力等がほぼ継続して実施されている。最近 5 ヶ年間の協力の概要は次のとおりである。

#### (1) プロジェクト方式技術協力

表 2-3-1 最近 5 ヶ年間のプロジェクト方式技術協力の概要

プロジェクト名	サイト	協力期間	T/R の概要
マングローブ林資源 保全開発現地実証	バリ州、西ヌサ テンガラ州	1992.12.1 ~ 1999.11.30 (終了)	資源回復・持続的利用のための 保全技術・施業体系の確立
熱帯降雨林研究計画 フェーズ 3	東カリマンタン 州	1995.1.1 ~ 1999.12.31 (終了)	熱帯降雨林再生・管理経営のため の生物多様性に関する長期モニ タリング
森林火災 予防計画	ポゴール市、ジ ャンピ州、西カ リマンタン州	1996.4.15 ~ 2001.4.14	火災早期対応手法（中央レベ ル）、火災予防・初期消火法・ 軽減策（地域レベル）
林木育種計画 フェーズ 2	ジョグジャカル タ特別州	1997.12.1 ~ 2002.11.30	産業造林推進のために種子採種 園の造成、種子情報のシステム 化、郷土樹種の育種技術の開発

(2) 専門家派遣

表 2-3-2 最近 5 ヶ年間のプロジェクト方式技術協力に係る専門家派遣の概要

プロジェクト名	種別	主要な指導科目	人数 (人)	派遣期間(集計期間;1999 年度については計画数)
マングローブ林資源 保全開発現地実証	長期	チームリーダー、育苗、造林、 生態、業務調整、林業経営	7	1992～1999 年度
	短期	動物相調査、病虫害防除	2	
熱帯降雨林研究計画 フェーズ 3	長期	チームリーダー、森林生態/造 林、動物生態、業務調整	7	1994～1999 年度
	短期	森林土壌、植物生態、動物生態、 森林生態	28	
森林火災予防計画	長期	チームリーダー、業務調整、早 期警戒・発見システム、森林火 災予防、住民参加型予防手法	10	1996～1999 年度
	短期	早期警戒・発見システム、造林	14	
林木育種計画 フェーズ 2	長期	チーフアドバイザー、情報管 理、量的遺伝、郷土樹種の育種、 業務調整	7	1997～1999 年度
	短期	情報管理、量的遺伝	8	

表 2-3-3 最近 5 ヶ年間の個別派遣専門家派遣の概要

指導科目	種 別	人数(人)	派遣期間(集計期間;1999 年度については計画数)
森林計画	長 期	2	1995～1999 年度
自然保護	長 期	2	1995～1999 年度
社会林業	短 期	1	1998 年度

(3) 開発調査

表 2-3-4 最近 5 ヶ年間の開発調査の概要

調査名	実施期間	協力内容
ムシ川上流域社会林業 計画	1995 年度～1997 年度	スマトラ島ブンクル州ムシ川上 流地域の社会林業計画の策定
東ヌサテンガラ州半乾 燥地域森林復旧計画	1992 年度～1995 年度	東ヌサテンガラ州オエサオ流域 の森林復旧計画の策定

(4) プロジェクト形成調査

表 2-3-5 最近 5 ヶ年間のプロジェクト形成調査の概要

案件名	実施年月	分 野
森林火災対策	1998 年 9 月	森林火災

(5) 研修員受入

表 2-3-6 最近 5 ヶ年間の研修員受入状況の概要

実施年度	延べ人員（人）
1998	2,522
1997	721
1996	711
1995	731

(6) 有償資金協力

表 2-3-7 最近 5 ヶ年間の有償資金協力の概要

案件名	実施年度	供与限度額	案件概要
チタリック水源林造成	1995 年度	41 億円	ジャワ島チタリック水源地への植林

2-3-2 過去の関連案件（無償資金協力）

インドネシアにおける林業セクターの無償資金協力は、それぞれプロジェクト方式技術協力と連携して実施されてきている。なお、森林造成機材整備計画については、南スマトラ森林造成プロジェクトの成果をもって機械化造林を普及拡大するための機材供与である。

表 2-3-8 関連案件の概要

案件名	実施年度	供与限度額	案件概要
熱帯降雨林造林研究センター設立計画	1979 年度	15 億円	熱帯降雨林研究センター建設
南スマトラ試験林研究センター設立計画	1980 年度	1 億円	南スマトラ森林造成プロジェクト試験造林センター施設の建設
森林造成機材整備計画	1985 年度	4.80 億円	ランブン州・北スマトラ州の森林造成用機材の整備
熱帯降雨林研究センター拡充計画	1986 年度	2.35 億円	熱帯降雨林研究センターの
森林造成機材整備計画	1989 年度	5.80 億円	東カリマンタン州の森林造成用機材の整備
林木育種センター整備計画	1991 年度	8.03 億円	林木育種センターの建設
林木育種センター整備計画	1992 年度	4.66 億円	林木育種センターに係る機材等の整備

2-4 プロジェクトサイトの状況

2-4-1 自然条件

クタイ国立公園及びワイカンバス国立公園の自然条件は次のようである。

## 2-4-1-1 地 形

### (1) クタイ国立公園

標高は 0 から約 400m の範囲にあり、公園南部の Tandung Mayang 山 (397m) が最高地点となっている。

地形は東南海岸地域における平坦地、公園西部の広い尾根部を持つ褶曲する丘陵地及び狭い尾根部をもつ急傾斜の丘陵地と、変化に富んでいる。尾根、峡谷及び蛇行する河川は、地質構造の方向に沿って北から南にむかっている。

プロジェクトサイトは、標高 20-110m 程度の範囲にあり、複雑な地形を呈している。

### (2) ワイカンバス国立公園

標高は 0 から約 50m の範囲にあり、比較的平坦である。公園南西部の Probolinggo 村の東部が最高地点 (52m) である。

東部地域の低地は、凹凸のある峡谷によって分断されており、雨期には、毎年深い谷は湛水池となる。

プロジェクトサイトは殆んど平坦地である。

## 2-4-1-2 地 質

### (1) クタイ国立公園

クタイ国立公園では各種の地層が見られる。

Pamaluan 層は、公園の西半分に見られる。岩石は、内部に薄いシルト、マール、砂岩及び石炭を含むシルト質粘土岩、砂質粘土岩及び頁岩質粘土岩である。

Bebulu 層は下部中新生層の上部にある。岩石は、粘土岩、シルト岩及び砂岩を含んだ石灰岩である。

Pulaubalang 層は薄い褐炭及び石灰岩を含んだ粘土岩及びシルト岩を互層とする砂岩から成っている。

Balikpapan 層は粘土や頁岩を含んだ砂からなっている。東部に見られる。

Kampungbaru 層は海岸に近い東部に見られる。砂、シルト、粘土、褐炭及び小さな礫から成っている。Balikpapan 層の上に見られ、河口付近の沖積土によって覆われている。

沖積層は泥、粘土、砂及び礫によって形成されている層である。これら第 4 紀の沈殿物は東部海岸地帯、Sangata 川、Sangkimah 川、Pandan 湾及び Santan 川のような

大きな河口に形成されている。

クタイ国立公園は、石油、天然ガス、石炭及び珪石を含む鉱物資源に富んでいる。

プロジェクトサイトは殆んどが、Balikpapan 層の地域にある。

## (2) ワイカンバス国立公園

ワイカンバス国立公園は、スマトラの東部平地の殆んどの湿地と同様に地質年代は比較的若い。

海岸から 5-20km 内陸に入った平坦な湿地地域は、ここ数百年から数千年の間に生じたものである。土壌堆積やラトソルは 25,000-18,000 年前に海面が現在より 120m 下にあった時に形成された。

ワイカンバス国立公園の 1945 年の地形図と 1969 年の空中写真の比較及び最近の衛星写真によると、河口の方向及び海岸線の位置の変化を示している。

プロジェクトサイトは公園南東部に位置し、砂の堆積地である。

### 2-4-1-3 土 壤

#### (1) クタイ国立公園

平坦地の土壌は、泥と砂の堆積物から成っている。

砂質土壌の土地は、Kaba 湾の近くや Seulang 川や Menamang Kanan 川の源流の近くに形成されており、養分不足である。

海岸の砂や砂州は、Sangata 川や Sangkimah 川の河口と海岸の間に形成されている。

公園西部の土壌は、Pamaluan 層の優勢な構成成分である粘土岩からできており、粘土の含有量が多い。これらの土壌は、乏しい排水性をもっており、多量の雨水は平坦地や凹地で季節的に池を形成し、湿地となる。

傾斜地では、うつ閉した森林でさえ雨水の表面流出によって土壌が侵食されやすい。

東部では、Bebulu 層及び Pulaubalang 層から派生する土壌は、ポドゾルであるが、粗い粘土質で構成されている。また、内部の排水性は一般に良い。これは親物質が、粘土岩、石灰岩、シルト岩あるいは砂岩であるためである。

Balikpapan 層と Kampungbaru 層は、排水の良い土壌である。

プロジェクトサイトの土壌は、少し砂が混じっている粘土質の土壌である。植栽に当たっては問題はない。

## (2) ワイカンバス国立公園

ボゴール土壤研究所(1979)によると、ワイカンバス国立公園は、褐黄色ポドゾル、赤黄色ポドゾル、沖積水生植物及び灰色水生腐食物、河川沖積腐食物及び灰褐色砂質レゴゾルの組合せによるものが優先している。赤黄色ポドゾルは堆積地に良く見られ、それに対し褐黄色ポドゾルは乏しい堆積地の指標である。

沖積水生植物や灰色水生腐食土壤は、氾濫地域や沈殿物が乏しい地域に見られる。

泥炭土壤は、Rasau 川流域に沿って形成されている。

1883 年の Krakatau 山の噴火は公園の南部に 5cm の厚さの火山灰を堆積した。続いてこの 20-30 年の間に、公園の土壤は森林伐採によって影響を受けた。伐採跡地の土壤は、大量の雨と太陽の直射に曝されている。大型機械の使用は水保持能力、腐食土の内容及び浸透率を変化させている。

プロジェクトサイトは、砂質土壤で礫はない。土層は厚い。

### 2-4-1-4 気 候

#### (1) クタイ国立公園

##### 気温及び湿度

月平均気温は 26 から 27 であるが、1 日の気温変化は 21 前後から 32 前後と大きい。

湿度は一般に高く、年平均 85%程度である。

##### 雨 量

年間を通じてそう大きな変化はないが、6 月から 9 月に少なく、12 月から 2 月に多く、軽い乾期と雨期が見られる。

1963-64 年、1964-65 年、1972-73 年 1977-79 年、1982-83 年に異常な乾燥が記録されている。最近では 1987 年、1991 年、1994 年、そして 1997-98 年にエルニーニョ現象がある。

表 2-4-1-4 10 年間 ( 1981-1990 ) の月平均降雨量と降雨日数  
( 場所 : Bontang Baru )

月	降雨量 ( mm )	降雨日数
1	230	7
2	191	7
3	190	6
4	171	7
5	210	7
6	139	6
7	154	7
8	173	5
9	148	5
10	184	7
11	198	8
12	258	9
計	2,246	81

(2) ワイカンバス国立公園

気温及び湿度

公園の気温及び湿度は植生タイプによって異なる。原生林の残っているところでは、乾期と雨期による変化はない。しかしながら、アランアランの草地や二次林では日変化や乾期雨期による変化が大きい。

雨 量

明らかな乾期 ( 5 月から 10 月 ) と雨期 ( 11 月から 4 月 ) がある。

表 2-4-1-4 24 年間 ( 1976 - 1999 年 ) の月平均降雨量及び降雨日数  
( 場所 : バンダール・ランポン空港 )

月	降雨量 ( mm )	降雨日数
1	349	19
2	330	17
3	275	16
4	180	13
5	129	11
6	91	8
7	80	7
8	67	6
9	94	7
10	96	8
11	210	14
12	264	17
計	2,165	143

## 2-4-1-5 水 文

### (1) クタイ国立公園

クタイ国立公園では多くの河川があらゆる方向に流れており、水路、溪流、河川が密接に結びつくネットワークを形成している。

ここでは Sangata 流域、Menamang 流域、Santan 流域及び沿岸流域の 4 つの主流域にわかれている。

a . Sangata 流域は、公園北部に位置し、最終的には Makassar 海峡に注ぐ多くの北方を流れる河川によって形成されている。

b . Menamang 流域は、公園西部を形成している。公園の西部及び南部を流れる河川は、最終的には Menamang Kiri 川、Menamang Kanan 川及び Maau 川となる。そしてこれらの河川は Menamang 川に注ぐ。

この流域の南部分は、Maura Kaman で Mahakam 川に接続する Kedang Rantau 川に入る Menamang 川とともに Sedulang 川によって形成されている。

c . Santan 流域は、公園の南部分にあり、Palakan 川と Santan 川によって形成されている。これらは Makassar 海峡の東へ注ぐ Santan 川を形成している。

d . 沿岸流域は、公園の東部沿岸地帯にあり、いくつかの独立した流域からなっており、Makassar 海峡の海に直接流れる河川によって形成されている。

Sangkimah 川及び Pandan 湾は広い地域を形成し、堆積物を沿岸と氾濫原地域に運んでいる。

乾期の間には Bontang 地域では海水の浸入があるので、淡水の利用は Bontang 地区の開発にとって制限因子のひとつである。沿岸地域の地下水の補充は、クタイ国立公園のなかで行なわれるので、クタイ国立公園の保全保護は、また地下水の補充のために重要である。

プロジェクトサイトは Sangkimah 川の流域の中にある。

### (2) ワイカンバス国立公園

ワイカンバス地域及びその周辺の水系は、公園の境界における Penet 川、Sakadana 川及び Pegadungan 川沿い河川流域と同様に海岸において砂や粘土の堆積物によって分断されたり、湿地地域の中に見えなくなってしまうような曲がりくねった河川の密な系統になっている。

公園地域の約 1/4 の地域は、淡水湿地からなっており、乾期には広く干上がり、また、



雨期の間は水浸しになる。

公園の水系は次の3つの系統に分けられる。

a. 東方の海に向かって直接流れる河川流域。Kambas 川、Wako 川及び幾つかの小さな河川を含むこのサブ流域は公園の約 68%を占める。

b. Sukadana 川及び Pegedungan 川の境界へ向かって西や北の方向へ流れる河川の支流地域。これは公園地域の約 28%を占める。

c. Penet 川の境界に向かって南の方向に向かって流れる河川の支流地域。

このサブ流域は公園の約 4%を占める。

プロジェクトサイトは、Way Penet (ペネット川) 流域上流に位置する。

## 2-4-1-6 植 生

### (1) クタイ国立公園

クタイ国立公園は低地フタバガキ科植物の保全について国際的に重要な場所である。低地混交フタバガキ林及び鉄木林の見本林として保護されている。クタイ国立公園では、次の6種の森林が見られる。

#### a. 鉄木林 (ウリンーメランティーカプール)

低地鉄木林はクタイ国立公園の西部及び中央部の土壌の中庸の所に生育している。樹高は 30-35m に達し、時には 40m を超える。河川沿いに純林が見られる。尾根にはしばしばメランティやカプールが優勢木として存在する。1982-83 年の森林火災では大きな影響を受けなかったが、続く干ばつで多くのものが枯死した。

#### b. 混交フタバガキ林

クタイ国立公園東部及び Memang Kanan 川南西部の土壌の良好なところにフタバガキ属の大きな樹木の優勢な熱帯雨林が生育する。フタバガキ林は鉄木林より豊富な樹種構成になっている。

ここの優占樹種は、メランティ (*Shorea spp.*)、カプール (*Dryobalanops beccari*)、クルイン (*Dipterocarpus spp.*)、チェンパカ (*Elmerillia mollis*)、メンガリス (*Koompassia excelsa*)、ラング (*Koordesiodendron pinnatum*)、ヒメツバキ (*Schima walichii*)、プライ (*Alstonia spp.*)、ピワモドキ (*Dillenia spp.*)、エボニー (*Diospyros spp.*)、シンドール (*Sindora spp.*)、カナリアノキ (*Canarium spp.*)、ダイソックス (*Dysoxysolum spp.*) 等である。

オランウータンにとって重要食料であるヤシ (*Borassodendron borneensis*) も公

園の東半分の土壌の良好なところに分布している。

フタバガキ科の原生林は森林火災で消失し、林冠は広く開いている。先駆樹種であるウラジロノキ (*Trema orientalis*)、クスノハカシワ (*Mallotus spp.*)、オオバギ (*Macaranga spp.*) などが下層に繁茂し、熱帯雨林の樹種の更新を阻害している。

#### c. ヒース林

Kerangas (ヒース) 林は珪石を母体とする比較的土壌の痩せたところに生育する。Kaba 湾の西部や Memang 地域の山すそに見られるむらのない林冠と多くの比較的細い樹木が、メランティ (*Shorea*)、パンノキ (*Artocarpus*)、マンゴ (*Mangifera*)、フトモモ (*Eugenia*) 及び鉄木 (*Eusideroxyllon zwageri*) を含む一般の樹種が独特な植生型を特徴づけている。ヒース林は土壌の劣化を早め、生態系を元に戻せないようなダメージを与える。

原植生の戻ることは希である。

1982 年の干ばつと森林火災で Kaba 湾のヒース林は深刻な被害を受け、残存している樹木は殆んどない。Memang 地域の伐採されていない森林にはまだ残っているが、殆んどの樹木が干ばつによって枯死しそうである。

#### d. 沿岸外辺植生

クタイ国立公園の沿岸外辺 (1-2km 内陸) の大半は約 7,500ha のマングローブ林で維持されている。優勢樹種は、オオバヒルギ (*Rhizophora*) とオヒルギ (*Bruguiera*) であり、直径 40cm、樹高 25m に達する。マングローブの群落の内陸部分は混交が進んでおり、優勢樹種がニッパヤシに変わってきている。

砂浜は海岸線の狭い砂洲に沿って見られる。顕著な樹種はモクマオウ (*Casuarina equisetifolia*)、ハイビスカス (*Hibiscus tileaceous*) 及びクサトベラ (*Scaevola spp.*) のようなもので乾燥した高い場所に生育している。

これらのものは不安定な砂質土壌、風や潮飛沫あるところでも生き残れる。

#### e. 淡水湿地林

一時的あるいは恒久的に淡水によって水浸しになっている窪地や低地は湿地林となる。ここは地域の水文において重要な役割をしている。この植生型は河川に沿って孤立地域として散在している。クタイ国立公園の南西部では広範囲に形成している。

土壌は恒常的に水浸しになっており、泥炭や薄い泥の層で覆われているところでは、森林は板根とひざ根を持つ大きな樹木になっている (直径 40-50cm、樹高 20-30m 以上)。プライ (*Alstonia*)、ゴムノキ (*Ficus*)、フトモモ (*Eugenia*)、ペルポ

ック (*Lophopetalum*)、ビワモドキ (*Dillenia*) 及びジェルトン (*Dyera*) は一般的な樹種であるが、ロタン (*Calamus spp.*)、タコノキ (*Pandanus spp.*) 等もまたここで生育している。1982-83 年の森林火災で東部沿岸のマングローブ林の後にあるこれらの小さな孤立地域はダメージを受けた。

#### f. 氾濫原林

主な河川の氾濫原では、ピヌアン (*Octomeles sumatrana*)、バユールジャワ (*Pterospermum javanicum*)、ハチパイラ (*P.atserifolium*) 及びサガリバナ (*Barringtonia spp.*) が生育する。

プロジェクトサイトには、混交フタバガキ林が多く見られる。

### (2) ワイカンバス国立公園

ワイカンバス国立公園はマングローブ林、湿地林及び低地林のように明瞭な森林群系をふくんでおり、次の 5 つの生態系に分けられる。

マングローブ林

海岸植生

河岸林

淡水湿地林

低地フタバガキ林

マングローブ林

重要なものはヒルギダマシ属 (*Avicennia*)、オオバヒルギ属 (*Rhizophora*) 及びオヒルギ属 (*Bruguiera*) の 3 属である。Way Kanan 地域のようにマングローブの内陸縁や河口で潮の影響を受けるところではニッパヤシ (*Nypa fruticans*) が生育する。また、ニボンヤシ (*Oncosperma tigillariym*) は、河川付近では一般的である。マングローブ林はおよそ 1,300ha ある。

海岸植生

海岸植生は、主にカヤツリグサ (*Cyperus spp.*)、テンツキ (*Fimbristylis spp.*) やヒルガオ (*Impoema pescarae*) のような草本からなっている。内陸に入るとモクマオウ (*Casuarina equisetifolia*)、テリハボク (*Callophylum inophyllum*)、ココヤシ (*Cocos nucifera*)、シマタコノキ (*Pandanus tectorius*) やキダチハナグルマ (*Wedlia biflora*) を含んだサガリバナ (*Barringtonia*) 群落が見られる。

#### 河岸林

Way Kanan 地域は主な河川に沿って注目すべき河岸植生がまだ残っている。一般的な樹種は、ガジュマル (*Ficus retusa*)、レンガス (*Gluta renghas*) 及びオオハマボウ (*Hibiscus tiliaceus*) である。

#### 淡水湿地林

Way Kanan 地域はスマトラ島における最大の淡水湿地 (泥炭地ではない) 林を代表する。Wako 地域では、カユプテイ (*Melaleuca cajuputi*) の純林が形成されている。

淡水湿地林と連続している植生は、メルバウ (*Intsia palembanica*)、レンガス (*Gluta renghas*)、ミルキーパイン (*Alstonia scholaris*)、サボンノキ (*Randia patulata*)、オオバギ (*Macaranga spp.*) 及びシンジュガヤ (*Scleria purpurescens*) である。

一般的なヤシは、サトウヤシ (*Arenga pinnata*)、ウチワヤシ (*Licuala spp.*)、ジャワビロウ (*Livistona rotundifolia*) 及びサゴヤシ (*Metroxylon elatum*) である。

#### 低地フタバガキ林

一般的な樹種は、ウラジロエノキ (*Trema orientalis*)、アカメガシワ (*Mallotus paniculatus*)、ゴムノキ (*Ficus fistula*)、メランティ (*Shorea bracteolata*)、オオバキ (*Macaranga spp.*)、ピワモドキ (*Dillenia aurea*)、ハルドウ (*Adina polycephala*) である。

二次林にはメランティ (*Shorea spp.*)、クルイン (*Dipterocarpus spp.*)、シンブール (*Dillenia excelsa*) 及びブスパ (*Schima wallichii*) が優先樹種として出現している。

スマトラ島の植物は約 9,000 種であり、その半分は標高 300m 以下のフタバガキ林にある。

ワイカンバス国立公園の植生は、マングローブ林、海岸林、塩水及び淡水湿地林からフタバガキ林と広範囲にわたっている。

#### 草地湿原

草地湿原は、チゴザサ (*Isachne globosa*)、コウヤザサ (*Brachyachne spp.*)、セツブンソウ (*Erianthus arundinaceous*) 及びミチシバ (*Eragrostris spp.*) が優占している。河川の堤防の草本群落には、イヌビエ (*Panicum repens*)、スズメノヒエ (*Paspalum conjugatum*) 及び (*Prahmites karka*) が含まれている。

タケ類は、ダイサンチク (*Bambusa vulgaris*) 及びパイタクウオン (*Gigntocholoa spp.*) が主なものである。

伐採や森林火災の結果、チガヤ（アランアラン）（*Imperata cylindrica*）が草地の優占種となっており、それにハマススキ（*Sacharum spontaneum*）及びカウカヤ（*Themeda gigantea*）が混生している。乾期は草地の火事の危険が大きい。

#### 外来種

国立公園は幾つかの外来種によって占有されている。ラユタン（*Mikania micrantha*）は湿地草原や灌木地の広い範囲に厚いマット状に地表を覆っている。サンショウモ（*Salvinia molesta*）及びホテイソウ（*Eichhornia crassipes*）は公園境界の Penet 川に広がっている。

ラユタンは適応力の強い雑草であり、天然更新を阻害している。

プロジェクトサイトは、低地フタバガキ林に属しているが、大半はアランアランの草地となっている。

### 2-4-1-7 動物

#### (1) クタイ国立公園

クタイ国立公園は、オランウータンの生息地として、世界的に有名である。

現地調査時においても、国道沿いでしばしばその姿がみられた。森林火災後は、餌となる果樹・樹木の焼失によりその生息数が減少しているといわれるが詳細は不明である。特に現地調査では、鳥類がほとんど見られなかった。森林焼失によって生育環境の悪化したことが考えられる。

クタイ国立公園地域に生息する野生動物は、ほ乳類 15 属、鳥類 37 属、両生類 2 種、昆虫類 6 種であり、そのほとんどが法律によって保護指定がされている。

#### 東カリマンタン州のオランウータンの分布と人口

1997～8年に東カリマンタン全域のオランウータンの調査が実施され、その中で京都大学霊長類研究所の鈴木らによって、東カリマンタン州全域でのオランウータンの分布と推定頭数が報告された。

推定方法は三方式あり、

- A) 推定密度 × 面積
- B) 推定密度 × 利用面積
- C) 地域個体群の数によるもの

全体を 13 区分けし、それぞれの値の総和は

- A) 2,925 頭

B) 1,358 頭

C) 2,744 頭

ということになった。

結局 A) と B) との間には 2 倍以上の相違がみられるが、2,000 ~ 3,000 頭の間で推定される最大値はあるようである。

この数は従来推定されていた 1 万頭をはるかに下回る数で、その 2 ~ 3 割に満たないわけである。これは実際に広く推測されていた分布地域よりも、実在するオランウータンの分布地がはるかに狭いものであったことに起因する。

1998 年 11 月 WWF を中心としたワーキンググループは Oran hutan Action Plan (Nov.1998) を発表した。それによれば、確実な数は示されていないが、全オランウータンの推定頭数として 8,000 ~ 19,000 頭という数を示している。これは、従来の 3 万頭とか、5 万頭といった数よりもはるかに減じたものである。

この推定によれば、東カリマンタン（特にクタイ国立公園）で 2,000 頭、西カリマンタンで 2,600 頭、中央カリマンタンで 1,800 頭、マレーシア・サバ州で 1,000 頭、スマトラ全島で全体の半分以上の 1 万頭を越す数を示している。恐らく、スマトラの推定頭数は、従来の推定値の幅の中で推量したために多くなったものと考えられるが、この数値はいずれも推定値の上限の数を並べたもので、推定値の下限は計 8,000 頭である。このようにオランウータンの総数の推定には大幅な開きがあるのが実状であるが、オランウータンをめぐる研究者の間では、従来の数を大幅に減じて考えなくてはならないという考えに至っているようである。

WWF の報告の中で、東カリマンタンの頭数は、特別彼らが、その根拠を示しているわけではなく、恐らく、1998 年の鈴木らの報告を基に推定しているものと考えられるが、実際の数は、今後経験に基づいた詳しい調査の結果が待たれるところである。

#### クタイ国立公園でのオランウータンの分布と個体頭数

東カリマンタン州のオランウータンの分布は、大きく二部分に分けて考えるのが実際的である。すなわち、クタイ国立公園とクタイ県北部のベンガロン川 (S.Bengalong) 及びベリウム山 (Bt.Berium) を中心として、ベラウ県 (Berau) の県境までの地域の二カ所である。推定される頭数は、後者の方が広域なため、数は多く、その比は 1 : 3 である。前述、京都大学鈴木氏の推定値では、1,300 ~ 2,900 頭のうち、国立公園内では、わずかに 400 ~ 800 頭であり、1,000 頭に満たないものである。

従って、東カリマンタンでのオランウータンの保全の問題を考えるのには、クタイ北

部、ベラウ県までの石灰岩山地の保全の問題が重要な課題となる。しかし、全体で、1,000頭を下るとしても、クタイ国立公園でのオランウータン保護の重要性は、オランウータン保護全体の課題の中での最重要項である事に変わりはない。

#### サンガタ川流域オランウータン調査地

クタイ国立公園の中で、オランウータンがどのように分布しているかという問題は、まだ十分な調査がなされてきたとは言えない。しかし、現在までの情報を総合すると、幾つかの集中点が見いだされる。それらは、

- 1) ムラワン川 (S.Merawan) を含めたサンガタ川 (S.Sangatta) 中流域のオランウータン調査地
- 2) サンガタ川上流域スナドイ (Sunadoi) 地域
- 3) シルバドウタ道路 (Syrubaduta road) 37km 付近
- 4) ムナマン川 (S.Menaman) 流域等

である。

このうちオランウータン調査地は 1972 年以来、カルフォルニア大学の P.Rodman の調査を皮切りに、1983 年から現在まで、京都大学の鈴木によって調査が継続されている。当初、Rodman の調査地は、メントコ川 (S.Mentoko) 流域の 1.5 平方キロであったものを、鈴木によって 30~50 平方キロに拡大され、15 年間の間に 50~70 頭のオランウータンが個体識別され調査されている。

#### 石炭会社 (KPC) のバッファゾーンの位置づけ

KPC (石炭会社) の施業地のサンガタ川に沿った帯状に残された森は、クタイ国立公園のバッファゾーン地域として認められている。この森には、現在でも 3~4 頭の母親が生息しており、それらの子供と 3~5 頭の雄とで約 15 頭前後のオランウータンがこの森を利用して生存している。

KPC は施業後、跡地の森林を復旧して、生産林として国に返すことになっている。現在、川沿いの森はわずか 7~8 平方キロであるが、この川沿いの森は、多くの動物に利用され、また、国立公園の景観の上からも重要な森となっている。果実食者 (Frugivore) の鳥類をはじめとして、川の両岸を利用する動物は多く、この森に果樹を中心として植林による復活を計る事は大切な意味を持っている。

また、オランウータンのリハビリ後の自然への復帰には、原産地が解っている個体に関しては、このようなバッファゾーンの森を利用する事が最善であると考えられる。また、国立公園への森林火災の防止としてもこのバッファゾーン林を位置づける事は大切

であると考えられる。

#### オランウータン調査地と道路沿い植林との関係

Bontang-Sangatta 道路は、1990 年には、道路がほぼ貫通し、通行可能となったが、十分に活用されるようになったのは、1995 年頃であった。1985 年に国立公園となる以前に、Sangatta 村と Teluk Pandan を中心に村が存在し、現在でも国立公園の中での住民は農耕を行い生活を継続している。

今回の道路周辺の植林計画は、これらの居住地を結ぶ中間の道路際を植林する事によって、周辺居住地の住民へのプロテクションゾーンの役割となるであろう。

従来、この道路沿いの森における、オランウータンの利用は極度に少なく、火災当時、オランウータンの巣が、集中的に道路沿いで確認された事はあったが、現在では再び減じている。

KPC とバッファゾーン道路沿いの植林を結ぶ中で、国立公園内部のオランウータンの生息地と住民の居住地とを境とする一連のバッファゾーン地域の形成が導かれるならば、それは重要な意義となるであろう。

#### 野生生物保護の観点からみた植林の意義

以上のように、全オランウータン生息地の中で、東カリマンタン州のそれは、全体の 3 分の 1 の重みを持つと考えられる。クタイ国立公園の動物相の多くの種にカリマンタン固有なものが見られる。中でも果実食者のサイ鳥 (Hornbill) の数は、森林火災で打撃を受けており、林床に生活するキジ、クジャク類、Crested Fireback (Lophura ignita), Bornean Peacock-Pheasant (Polyplectron malocense) 等は壊滅的な影響を受けていると言える。

その為には、単に道路沿いだけではなく、例えば KPC バッファゾーン林等への果樹の植林は有益であり、道路沿いの植林が援助によるものとされるならば、Friend of Kutai の手でバッファゾーン林の植林は行うといった事が企画されてよいだろう。また、それらの事業に近隣の住民が協力するならば、密猟のコントロール、防火のための教育の上でも重要な契機となるであろう事を示唆する。

## (2) ワイカンバス国立公園

ワイカンバス国立公園には、法律によって保護されてい 26 種と未指定 5 種のほ乳類、鳥類 79 種、両性類 3 属が生息する。

特に象は公園内に 300 頭いるといわれ、住民の農作物に被害を与えるとして問題にな



っている。またスマトラ虎については、保全プロジェクト活動もあり、50 数頭の生息が確認されている。また、絶滅が懸念されているスマトラ犀の保全プロジェクトも国立公園内に活動している。鹿類は調査時に目撃している。また鳥類はよく観察され、野鷲もよく目撃されている。

ワイカンバス国立公園には、スマトラの低地熱帯林性動物の多くが生息する。その中で特に注目されるのは次のような種である。

- ・スマトラトラ
- ・スマトラゾウ
- ・ジャワサイ（絶滅、人工繁殖の試み）
- ・ハジロモリガモ（White-winged wood duck）

#### スマトラトラ

スマトラトラはスマトラ島に生息する亜種である。かつてはスマトラ島に広く生息したが、森林伐採（生息地減少）、加害獣としての駆除、漢方薬材料捕獲、などにより生息数は減少している。スマトラ全島における推定生息数は 1978 年には約 1,000 頭とされていたが、1985 年の調査では 800 頭程度と減少している。1990 年代には 500 頭前後まで減少したとの推定もある。スマトラ島では現在、スマトラ北部のグヌン・レーサー国立公園（Gunung Leuser National Park）と南西部スマトラ山地沿いのクリンチ国立公園（Kerinci-Seblat National Park）が主要生息地となっている。これ以外に、ワイカンバス国立公園を含む地域に散在してトラの残存生息地がある。

ワイカンバス国立公園における、アランアラン草原などを除くスマトラトラの生息可能域は公園面積の約 75%、97,500ha とされている。推定生息数は約 20 頭（4,875ha / 頭）であるが、今後 100 年以内の絶滅確率が 40～70%と考えられている。

#### アジアゾウ

アジアゾウはスマトラ全体で 2,800～4,800 頭生息し、そのうち南スマトラ州には 250～650 頭生息していると報告されている。大陸アジア部では、アジアゾウは伐採木の搬出など半家畜化されてきたが、スマトラでは畜役使用の歴史は少ない。開発により生息地が減少する一方、象による農地荒らしが起きるため、象の生息地周辺では象と人間の軋轢が深刻である。このため、林業農園省は大陸アジア（タイ）から象のトレーニング経験者を招待し、捕獲した象を訓練して畜役や観光用に有効活用することで、象と人間の共存を図る試みを始めている。

ワイカンバス国立公園内には 300 頭前後の象が生息し、今後 30 年から 50 年の間に

400 頭前後まで増加すると推定されている。1986 年時点でワイカンバス国立公園の象の生息密度は 0.16 頭 / km<sup>2</sup> とスマトラでも高い値を示していた。林業農園省は訓練した象を畜役や観光用に利用するため、ワイカンバス国立公園内に象トレーニングセンターを設置し 1994 年には 85 頭を飼育している。象トレーニングセンターは新しいツーリストポイントにもなりつつある。

#### ジャワサイ

ジャワサイはかつては、ジャワ島、スマトラ島から東南アジア大陸部まで分布したが、スマトラ島では絶滅し、現在インドネシアで野生のジャワサイが生息しているのはジャワ島西端のウジュンクロン国立公園だけである。東南アジア大陸部でもベトナム南部など一部を除き、ほとんど絶滅状態にある。ウジュンクロン国立公園では、保護対策が成功しつつあり、1960 年代の 20 頭前後から 1990 年代には 60 頭前後まで個体数が増加してきた。しかし、ウジュンクロン国立公園の環境収容力から、今後ジャワサイがこれ以上増加することはあまり期待できないと考えられている。また、ウジュンクロン国立公園で、自然災害やサイの流行病が起きるとジャワサイ個体群の絶滅が起きる危険性も指摘されている。このため、新たな生息地へウジュンクロンの個体の一部を移動し、ジャワサイ個体群保存の担保性を高めることが検討されている。ワイカンバス国立公園には、かつてジャワサイが生息していた。このため、ウジュンクロン個体群の導入候補地となっている。

野外個体群の再導入計画とは別に、ジャワサイに関しては国際的な飼育繁殖プログラムが行なわれている。ウジュンクロン個体群を含め、ジャワサイを欧米の動物園に集め飼育下繁殖が欧米の動物園組織が中心となって開始された。しかし、動物園ではこれまで繁殖に成功しなかった。このため、広い放牧地を確保した自然条件下で人工繁殖の試みを再度行うことが計画された。そのプロジェクトサイトとしてワイカンバス国立公園が選定され、現在、欧米の動物園から戻されたジャワサイの半自然条件下での人工繁殖が試みられている。

## 2-4-2 社会基盤整備状況

### 1 クタイ国立公園

#### (1) 社会インフラ

##### 道 路

プロジェクトサイトはボンタン ( Bontang ) 市から北方に位置するサンガタ

(Sangata) 郡に向かって 31km から 41km の国道沿いにある。

国道は、幅員 10m 程度で、未舗装であったが、現在急速に改良工事が行なわれており、舗装もボンタン市側から行なわれている。

集落は、公園東側の海岸の近くに集中しており、これらを結ぶ道路の整備状況は遅れていることもあり、ボンタン市からサンガタ郡を經由して北方へ向かう唯一の道路である。ボンタンからサンガタに向かう定期バスも日に 5 回程度走っている。

プロジェクトサイトの近隣の村落は、南サンガタ村(人口 6,500 人)とサンキマ村(人口 4,500 人)であり、国道を結ぶ道路が開設されている。特にサンキマ村周辺の国営石油公社(Pertamina)の石油採掘井戸を結ぶ道路網が配備されている。

#### 水

一般に住民は浅井戸あるは河川の水を使用している。水道の普及率は非常に低く、水道公社(PDAM)の水を利用している世帯は、サンガタ郡の全世帯のわずか 0.65% である。石油公社、肥料公社の住宅地区では各公社が便宜を図っている。

#### 電 気

現在、ボンタン市からサンガタ郡までの国道沿いに送電線工事が行なわれている。しかし、周辺の集落で国営電力公社(PLN)から電気の供給を受けているのは、わずか 2 村であり、この村の全世帯の半分以上が供給を受けている。また、石油公社、肥料公社の住宅地区では各公社が便宜を図っている。

#### 電 話

電話の普及は遅れており、郡庁舎や村役場にも開設されていない。

## (2) 社会経済状況

### 調査対象

東カリマンタン州クタイ県サンガタ郡の南サンガタ村、サンキマ村、テルック・パンダン村の 8 集落の住民 31 名についてインタビュー及び質問票で調査を実施した。

### 調査対象地の概要

#### a. 地 理

調査対象地は図 2-4-2 のとおりである。南サンガタ村の大半は農地や森林、草地であるが、村の中心地は市場を中心に多くの店舗が並んでいる。サンキマ村やテルック・パンダン村では、村の大部分が森林や農地である。しかし、サンキマ村の第 5 集落には石油公社関係者が集まり、道も舗装され住宅街をなしている。

b. 面積・人口

各村が現在の形で村として行政単位に認められたのは最近であり、面積と人口は表 2-4-2 のとおりである。

表 2-4-2 1997 年調査対象各村の面積と人口

村名	面積 (km <sup>2</sup> )	人口 (人)	人口密度 (人 / km <sup>2</sup> )
南サンガタ村	911.8	6,481	7.1
サンキマ村	815.8	4,482	5.5
テルック・パンダン村	794.0	3,585	4.5
調査対象 3 村全体	2521.6	14,548	5.8

出所：Kecamatan Sangata dalam Angka Tahun 1997

c. 住民

全体的に他島、特にスラウェシ島南スラウェシ州の出身者が多い。南スラウェシ州出身者の多くは自らの意志により調査対象地一帯へ移り住み、地域を開拓した。移住の時期は場所により異なるが、最も早いものは 1900 年前後、移住が多く見られるようになったのは 1960 ~ 1970 年前後である。

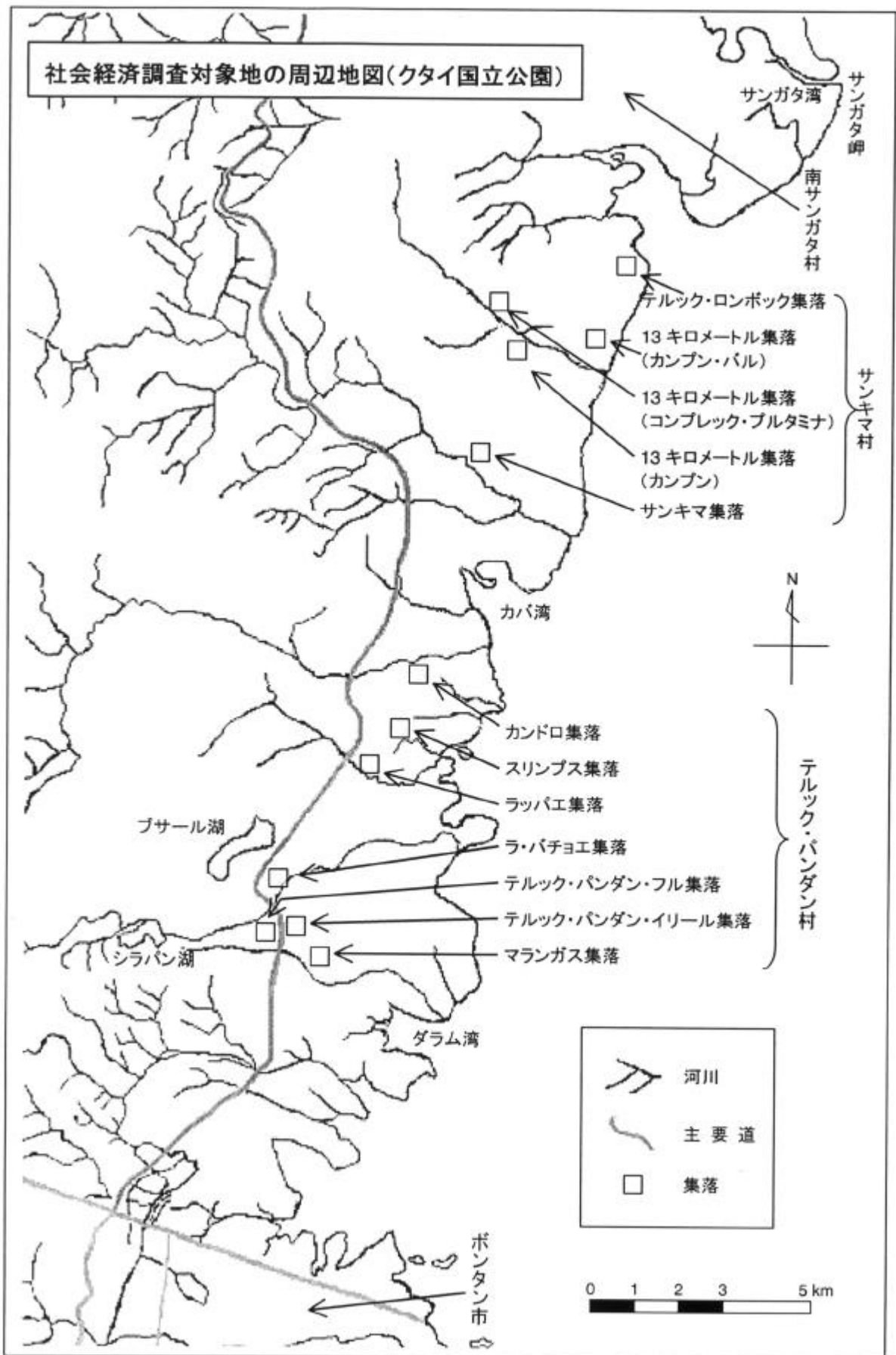


図 2-4-2① 社会経済調査の周辺地図 (クタイ国立公園)

## 農林水産業

調査対象地域の主な農業活動は農園作物と陸稲の栽培である。このような農業活動以外にも、一部で漁業活動が行なわれている。

### a. 耕作地面積

調査対象者の農園と田の所有面積は表 2-4-2 のとおりであり、最も多くの耕作地を所有する者は、他に養魚池 4ha を所有する。一方、全く耕作地を所有していない者は、最近地域に移住してきた者、漁業で生活を営んでいる者などである。

表 2-4-2 調査対象者の田と農園の所有面積

(単位: ha)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
農園	1.0	2.0	5.0	2.5	0.5	2.0	6.0	3.0	0.5	1.0	2.0	1.0	1.0	3.0	1.0	1.0
田	1.0	1.0	3.0	4.0	5.0	1.0	4.0	0.5	0.0	1.5	2.0	1.0	0.8	2.0	0.8	0.8

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	合計面積	平均面積
0.2	0.5	0.0	0.0	2.0	1.0	0.0	2.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	36.4	1.2
0.5	5.0	1.0	0.5	1.5	1.1	0.0	1.5	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	4.0	1.0	49.6	1.6

### b. 農園作物

ココアはサンガタ郡の重要作物であり、クタイ県のココア収量にサンガタ郡が占める割合は 40.7% (753 トン) である。栽培作物はバナナが多く、ココアがよく栽培されている。そのほか、ヤシ、マンゴー、ジャックフルーツ、ランブータン等がある。

### c. 陸 稲

調査地域一帯では陸稲の一期作が行なわれている。過半数の調査対象者が耕作地を所有し陸稲を栽培している。この他 2 名の調査対象者が親族の所有地で稲作を行なっている。稲の栽培目的は自家消費である。植付作業は一般的に家族や親族で行なう。一方、収穫作業は近隣の者で行なっていて、彼らに報酬として収穫を与えるのが一般的である。

### d. 漁 業

調査対象地域では漁業も行なわれている。サンキマ村テルック・ロンボック集落と南サンガタ村の住民の一部は海における漁から主な収入を得ている。また、テルック・ロンボック村スリンプス集落とカンドロ集落以外では、養殖によって収入を得ている住民がいる。養殖は養魚池で行なわれており、塩水養殖池 (tambak) と淡水養殖池 (kolam) の 2 種類がある。

#### e. 家 畜

調査対象者の過半数がニワトリを平均 16 羽家畜所有している。一般的にニワトリは放し飼いにされ自家消費に充てられている。100 羽のニワトリを所有する養鶏業者が調査対象者に 1 名いる。ウシ、水牛、ヤギの所有者もいるが、いずれも人数は少ない。

#### 火入れ習慣

現在、調査対象者は定住農業を行なっているため、火入れにより新たに農地を開くことはない。しかし、耕作地の雑草除去のために火を用いることはある。

人々が地域を開拓した当時は、火入れは一般的な行動であり、多くの調査対象者が開拓の際に火入れを行なった経験がある。近くのテルック・パンダン村には現在も火入れにより土地を開き、耕作地を拡大している集落がある。このような火入れはボンタンとサンガタを結ぶ道路の 7km 地点から 13km 地点（テルック・パンダン・フル集落、テルック・パンダン・イリール集落の周辺）、及び 18km 地点から 22km 地点（ラッパ工集落の周辺）にかけて行なわれている。頻度としては、ほぼ毎日、これに関わる活動は行なわれているということであった。また、このような火入れによる耕作地の拡大の活動が起きる原因として、各村の境界線が実際の土地の上で定まっていなかったことを挙げていた。

#### 労働による収入機会

住民は機会に応じて耕作地の耕起、カカオ苗の植付けなどの耕作地労働に就いて収入を得ている。農外労働としては、ボンタン市や北・南サンガタ村における月契約の建築労働者の仕事に就く者が多かったが、インドネシア経済危機の後、このような労働機会は減少している。この他に石油公社や、肥料公社、民間工場における仕事に従事した経験のある者や、自営業を行なう者がいる。

#### 林産物

林産物として、薪と果物、動物が挙げられる。

薪は一般的に農園など自分の所有地から採ってくる。多くの者は薪を自分の所有地から採ってくるが、3 分の 1 の者は周辺の森林から枯木を採ってくる。

果物を森から採ってくる者は少ない。通常住民は自らの農園や家屋の周辺に植えた果実樹から果実を採っている。

森で動物を捕獲する調査対象者はいない。しかし、南サンガタ村には犬を捕獲して食用にしているマドゥーラ島やスマトラ島、ティモール島の出身者がいるとのことである。

## 地方移住プログラム

インドネシア政府は、国立公園の境界線の内側に住む住民を対象に、本人の希望の下で国立公園外の地域へ移住を促すプログラムを実施している。このプログラムを地域内移住（transmigrasi lokal）プログラムと呼び、ジャワ島・バリ島・マドゥーラ島の住民を外島へ移住させる移住政策（transmigrasi）と区別している。

地方移住プログラムは、移住省の主導の下、地方政府と国立公園管理事務所ともに実施されている。このプログラムの広報は学校などの公共施設での公聴会で行なわれている。公聴会への参加者は招待を受けた世帯主であり、全住民が参加しているわけではない。また、地方移住プログラムについては過半数の者が知っており、地方移住プログラムによって移り住んだ経験を持つ者もいる。しかし、彼らは移住地の交通や市場の未発達のために農作物の販売が難しいと考え、現在の場所に戻ってきた。これ以外にも、スダワル集落とテルック・ロンボック集落から地方移住プログラムによって移住した世帯があることを聞いた。

地方移住プログラムを強制された場合にどのような選択をするかと質問したところ、過半数が現在の居住地に住み続けたいと答えた。この主な理由は、「現在の生活に満足している」、「住居を変えるのは難しい」、「移住後の生活に馴染めない」及び「既に生活基盤を築いている」であった。

## 森林火災跡地回復プロジェクトに対する希望

調査対象者の約半数が 2 年前の森林火災によって被害を受けた。しかし、被害状況は農園の一部の延焼で済んでいる。

森林火災跡地回復プロジェクトに対しては、多くの者が肯定的に捉えている。具体的には、プロジェクトで仕事を得ることや雇用機会ができることを望む意見が多く挙げられた。他に、自分自身の生活に対する援助を希望する者（漁業活動、自動車レンタル、ヤシの種子）もいた。一方、自分の土地に悪い影響が与えられないことを希望する意見も一部から挙げられた。

## 2 ワイカンバス国立公園

### (1) 社会インフラ

#### 道 路

プロジェクトサイトは、ワイジェパラ町ワイカンバス通り公園入口から約 7km 地点にあるワイカンバス国立公園入口から右折（南方向）して象訓練センターに向かう道路



(簡易舗装、幅員 6m) の 2.5km 地点から道路東側である。この道路の西側は民地(農地)である。この道路は地方政府(郡)が開設したものである。プロジェクトサイトまでのアクセスは良い。

#### 水

住民は浅井戸を利用しており、殆どの住民が浅井戸を所有している。水道は開設されていない。

#### 電 気

周辺すべての村落に開通している。ワイカンバス国立公園入口まで国営電力公社(PLN)の電線が引かれている。

#### 電 話

電話の普及率は低い。国立公園事務所にもまだ引かれていない。公園事務所と出先の森林監視員詰所との連絡は、無線によって行われているが、機材が不足している。

## (2) 社会経済状況

### 調査対象

ランブン州東ランブン県ワイ・ジュパラ郡第 6 ラブハン・ラトゥ村、第 1 ラジャバサラマ村及びラジャバサ村の 7 集落の住民 29 名である。これら 3 村は国立公園入口門に通じる道路の周辺に位置し、また国立公園管理事務所との距離が近いために国立公園との関わりが深い。調査はインタビューと質問票で行なった。

### 調査対象地の概要

#### a. 地 理

調査対象地は図 2-4-2 に示すとおりである。調査対象 3 村は国立公園の入口門と、ラジャバサラマ村の市場を結ぶ道路の周辺に位置する。この道路はアスファルトで舗装され家屋が立ち並んでいるが、脇道へ入ると未舗装で家屋の数もまばらになり畑が広がる。しかし、森林や荒地のような形で人の手が加えられずに残されている土地はあまりない。

#### b. 面積・人口

各調査対象村の面積と人口は表 2-4-2 のとおりである。

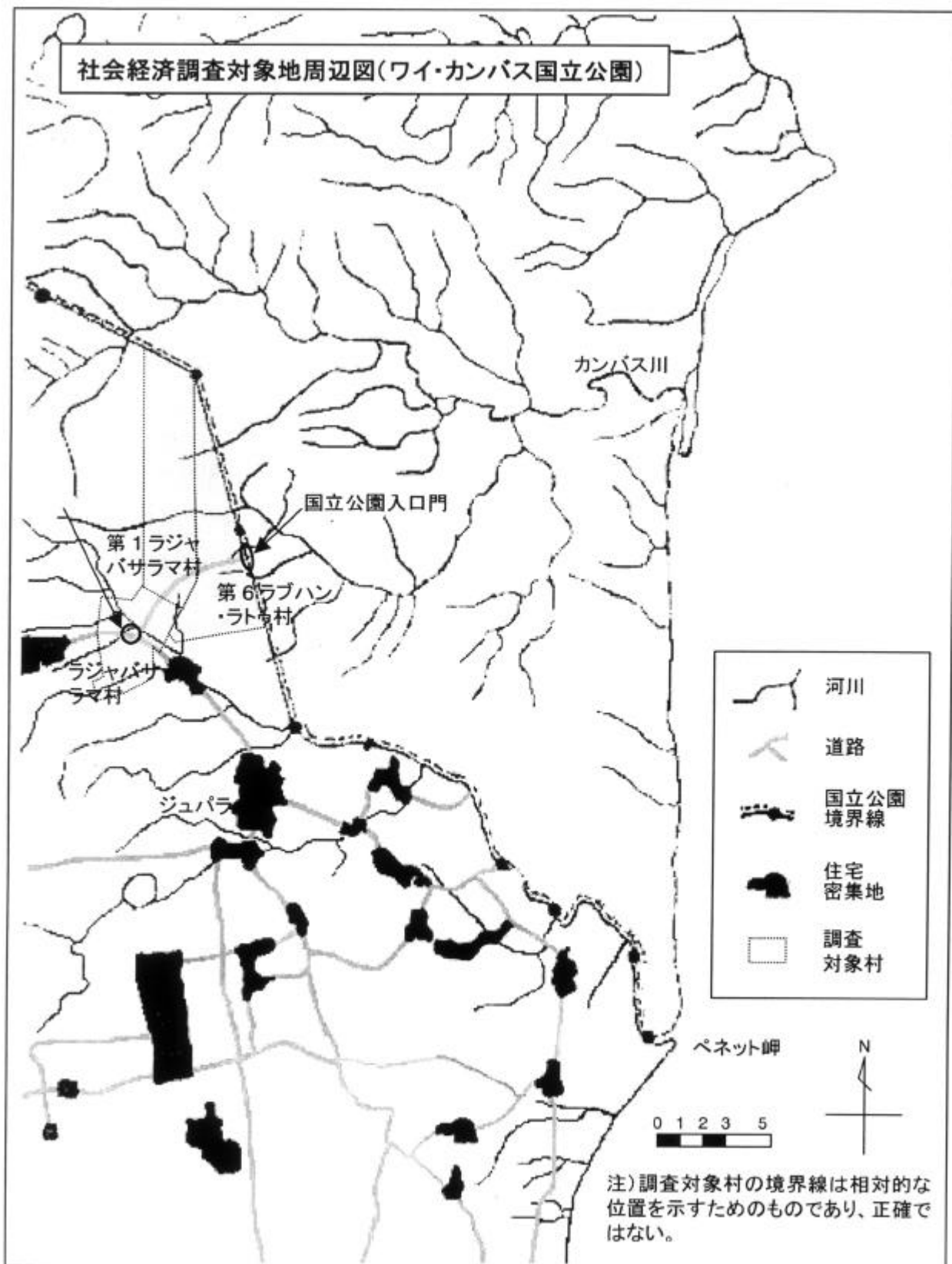


図 2-4-2② 社会経済調査の周辺地図 (ワイキャンパス国立公園)

表 2-4-2 各村の面積・人口

村名	面積 (km <sup>2</sup> )	人口 (名)	人口密度 (名 / km <sup>2</sup> )
第 6 ラブハン・ラトゥ村	22.16	4,090	184.6
第 1 ラジャバサラマ村	11.37	2,315	203.6
ラジャバサラマ村	10.02	7,789	777.3
調査対象 3 村全体	43.55	14,194	325.9

出所：Monografi Desa Labuhan Ratu VI 1998

Monografi Desa / Kelurahan Rajabasalama I 1996

Monografi Desa / Kelurahan Rajabasalama 1998/1999

注：第 1 ラジャバサラマ村のみ 1996 年データ。他は 1998 年データ。

### c. 住民

全体的にジャワ島からの移住者、特に東部ジャワ州、次に中部ジャワ州の出身者が多い。多くは自らの意志により 1970 年頃に地域一帯へ移り住み始めた。以前からの住民もラジャバサラマ村の市場周辺に居住していたが、今では少数派である。

#### 農林水産業

調査対象地域の主な農業活動はキャッサバとトウモロコシの栽培である。また、多くの者が果樹を栽培し、一部に材木用の樹木を栽培している者もいる。漁業活動は見られない。

#### a. 耕作地面積

調査対象者の耕作地の所有面積について表 2-4-2 のとおりである。

表 2-4-2 調査対象住民の耕作地の所有面積

(単位：ha)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
耕作地	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	0.8	0.0	1.0	0.3	1.0	0.3	1.1	0.5	0.3	0.8

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	合計面積	平均面積
0.3	0.0	0.3	0.8	0.3	2.0	2.5	1.5	3.0	1.5	1.5	25.4	1.0

調査対象地域は灌漑されておらず、一般にジャワからイメージされるような水稻耕作は行なわれていない。陸稲が栽培されているが、主要作物のキャッサバやトウモロコシほど活発ではない。

#### b. キャッサバ・トウモロコシ

キャッサバとトウモロコシの二毛作や混作を行なっている者がいる。混作を行なっている場合、植付けから収穫までトウモロコシが半年、キャッサバが 1 年であること

から、トウモロコシとキャッサバを同時に植え、その半年後にトウモロコシを収穫し、更に半年後にキャッサバを収穫するということである。

二毛作や混作を行なっているため正確な栽培面積の把握が難しい。表 2-4-12 では、便宜上このような場合に該当していると考えられる場合は、その面積の半分を栽培面積として計上している。

#### c. 陸 稲

陸稲は一期作が行なわれている。調査対象者は収穫した稲を全て自家消費に充てている。稲の植付労働は一般的に家族・親族で行なう。一方、収穫労働は近隣の者で行なって、彼らに報酬として収穫を与えるのが一般的である。

#### d. 林 業

果樹はヤシ、ランブータン、コーヒー、バナナ、マンゴー等が栽培され、主に自家消費に当てられている。樹木は、主に自家消費に当てている者と、チークやモルッカネムを販売に当てている者がいる。なお、第 6 ラブハン・ラトゥ村では 1998 年に 3 万本の竹が生産されている。

#### e. 漁 業

調査対象地域では漁業を主な生業にしている者はいない。ただし、養殖池の建設を予定している調査対象者が 1 名いるが、規模は大変小さい。

国立公園の海岸側の地域に位置する東ランブン県ラブハン・マリング郡は調査対象地域ではないが、海における漁やエビなどの養殖といった漁業を活発に行なっている。

#### f. 家 畜

多くの者がニワトリを平均 8.4 羽所有する。一般的にニワトリは放し飼いであり自家消費に充てる。3 分の 1 の者が平均 2 頭のウシを所有している。ウシは食用が目的ではなく、犁による耕起などで農業に用いるのが一番の目的であるということである。また、一部の調査対象者はヤギを所有している。

#### 火入れ習慣

現在は、調査対象地域において火入れにより土地を開拓する活動は見られない。しかしながら、人々が地域に移住してきた当時、火入れによる開拓は一般的な方法であった。調査対象者の半数近くが自分の耕作地を開拓する際に火入れを行なった経験を持っている。調査対象地域外であるが、東ランブン県において国立公園の外側にある保安林では樹木の不法伐採に伴う森林の火入れが行なわれている。

## 象による耕作地被害

調査対象地域では耕作地被害として象や病虫害（特に毛虫、蠅、鼠）の被害が一般的に見られる。

通常、象は国立公園の境界線の内側に住んでいる。収穫期になると、農作物を食べるために国立公園から出てくる。象の被害に遭うと耕作地の作物を食べられるだけでなく、耕作地が荒されて整地をする手間まで掛かる。

表 2-4-2 に示す通り、多くの者が象の被害にあっている。各村の村長の話でも、全ての村で象の被害は起きているということである。しかし、各村を別々に見ると、国立公園の境界線から離れるに従って象の被害が減っている。

表 2-4-2 耕作地の象の被害

村名	回答	
	被害にあったことがある	被害にあったことはない
第 6 ラブハン・ラトゥ村	13	0
第 1 ラジャバサラマ村	6	1
ラジャバサラマ村	1	5
合 計	20	6

象の被害対策として、住民が 10～20 名ほど集まって、松明の火で象を脅したり、その松明を投げたり、金属製の缶などを打ち鳴らす等の象を追い払う活動を行なっている。また、国立公園の境界線に沿って設けられている見張搭を利用する見張りも行なっている。他に象対策として、国立公園の境界線に沿って象の侵入を防ぐための溝が設けられているが、現在は溝の深さが浅くなっている。さらに、国立公園の境界線には鉄条網が張られていたが、現在は破れて役立っていない。

## 労働による収入機会

住民は機会に応じて雑草の除去労働、人力による鋤を使った耕作地の耕起労働、牛力による犁を使った耕作地の耕起労働、キャッサバの収穫労働、キャッサバの輸送労働などの耕作地労働に就いて収入を得ている。農外労働としては、近隣のバナナ・プランテーション会社で労働者として短期契約により不定期に従事している。このほか、民間会社で労働者として働いた経験のある者、自営で大工・木工職人・石工職人・縫製職を行なう者がいる。

## 林産物

全ての者が自家の所有地から薪を入手する。また、第 6 ラブハン・ラトゥ村では薪

を生産しているが、薪を購入している者はなく、薪の購入は一般的ではないということである。

#### 森林火災跡地回復プロジェクトに対する希望

調査対象者は森林火災の被害を受けていない。この理由は、森林火災は国立公園の内部で起きたため、国立公園と住民の居住地域の間にある道路が防火線となり火が燃え移らなかったということである。また、2年前の森林火災についてはほとんどの者が知っていたものの、単に事実として知っているという反応であった。

森林火災跡地回復プロジェクトに対して、ほとんどの調査対象者が肯定的な意見であった。

#### 2-4-3 既存施設・機材の現状

クタイ国立公園及びワイカンバス国立公園における既存施設・機材の現状は次のとおりである。

事 項	クタイ国立公園	ワイカンバス国立公園
国立公園事務所建物	プロジェクトサイトから 40km のボンタン市内にある。:1998 年 UNESCO の協力により新築されている。 事務室 : 1 棟 講堂 : 1 棟 なお、旧事務所 ( 1 棟 ) は倉庫として使用されている。	プロジェクトサイトから 12km のワイジェパラ町にある。 事務室 : 1 棟 森林警察官詰所 : 1 棟
管轄する保全地域係 ( 森林監視員詰所 ) 建物	サンキマ森林監視員詰所 ( プロジェクトサイトに隣接、老朽化 ) : 20m <sup>2</sup>	プラン・イジョウ森林監視員詰所 ( プロジェクトサイトから 3km, 1999 年新築 ) : 60m <sup>2</sup>
苗 畑	サンキマ森林監視員詰所に隣接して民間団体 ( Friends of Kutai ) が簡易苗畑をしている。苗床面積 : 100m <sup>2</sup>	隣接のワイ・カーナン森林監視員詰所に簡易苗畑を設置している。苗床面積 : 15m <sup>2</sup>
消火ポンプ ( 可搬式 )	公園事務所本所に配置 4 台	公園事務所本所に配置 2 台
背負い式消火ポンプ	同上 10 台	同上 10 台
可搬型水槽	同上 4 個	同上 1 個
バイク	同上 1 台	無
チェーンソー	同上 4 台	無
動力草刈機	同上 1 台	無

そのほか、クワ、スコップ、火叩き等の消火用の手工具を公園事務所本所に所有している。

国立公園事務所は本来業務が森林巡視等による管理業務が主体であることから、一部の手工具を除いては、植林用の機材は所有していない。また、消火用機材も十分な量はまだ配備されていない。特にクタイ国立公園及びワイカンバス国立公園事務所には、バイク等の車輛数が少ないことから、個別の森林巡視ができない状況にあり、まとめて行動する森林巡視（「オペレーション」という。）が行なわれることが多い。

## 2-5 環境への影響

インドネシア政府は 1998 年「鳥獣保護地域及び自然保護地域についての政令第 8 号」公布し、自然公園等の取り扱いを定めた。その中で、国立公園においては、周辺住民による日常生活のための土地や森林資源の利用及び商業を目的とした森林資源の利用は厳しく規制されており、また、人為的な環境管理においては、外来種の導入も厳しく規制されている。

本計画は、国立公園の森林火災跡地を在来種の植林によって早期に原生状態に回復することを目的としており、これらの規定に抵触するものではない。また回復のための植栽は、「国立公園の在来種を植栽する」、「大面積造林は行なわずにエンリッチメント（植え込み）や天然更新促進を主体とする」、「希少野生動植物の生息に配慮する」等の条件に沿って実施するものであり、環境への悪影響を及ぼすことはない。

## 第3章 プロジェクトの内容

### 3-1 プロジェクトの目的

インドネシア国政府は、これまでに当該セクターに多くの協力を行ってきた我が国に対して、クタイ及びワイカンバス両国立公園における森林回復に関する無償資金協力の要請を行ってきた。

インドネシア政府からは次の要請がなされている。

- 国立公園内及び近隣に天然に分布する在来樹種による植林
- 植林に必要な苗木生産のための苗畑施設
- 必要な水を確保するための溜池及びダム
- 防火線及び監視道路
- 植林作業施設（リハビリセンター）
- プロジェクトエリアを防護するための施設
- 復旧植林に必要な機材、消火施設及び初期消火機材
- 復旧植林に必要な車輛

この要請については、1998年9月から10月にかけて実施されたJICAの森林火災対策に係るプロジェクト形成調査でも協力の必要性が確認されていることから、この結果を受け、基本設計調査を実施したものである。

本プロジェクトは、国立公園における在来樹種による人工的な森林造成をモデル的に行なうことにより、火災跡地での森林復旧の促進に寄与するものである。また、森林火災対策体制を整備することによって国立公園の維持管理体制の強化に資することを併せて目的としている。

### 3-2 プロジェクトの基本構想

要請をもとに、現地の自然条件、社会条件に加え、管理体制、予算等について基本設計調査を実施し、必要かつ最適な事業内容につき検討した結果、本プロジェクトの基本構想は次のとおりとする。



### 3-2-1 森林造成

#### 3-2-1-1 協力対象サイトの選定

##### (1) 植林対象地の選定条件

- 復旧植林地の管理を担当する国立公園事務所あるいはレンジャーステーションから近距離にあること。
- 植林、保育、保護等の活動がスムーズに行えるよう、アクセスが良好であること。
- 一般国民が自動車道や遊歩道などから観察ができ、展示効果が期待できること。

##### (2) 植林対象地の位置

植林及び苗畑対象地の位置は、現地踏査、GPS 及びポケットコンパスによる測量によって確定した。

###### クタイ国立公園

植林対象地は、ボンタン市からサンガタ町に至る国道の 31km 地点から 42km 地点までの全長 11km の道路沿いの左右各 200m 幅の 400ha (建物、苗畑用地及び国道改修工事に伴う湿地、沼等約 8%を見込む)とした(図 3-2-1)。対象地は平坦地から起伏地へと変化にとんでいる。また、森林火災後の先駆樹種マカラング、蔓性植物等の繁茂が見られ、これらが生育している林地は約 30%を占め、散生林から疎林の状態の林地は約 40%及び火災から生き残った前生樹の残存状態にある林地は約 30%と推定される。

###### ワイカンバス国立公園

植林対象地は、ワイジェパラ町ワイカンバス通りの公園入口から約 7km 地点にあるワイカンバス国立公園入口から象訓練センターに向かう道路(幅員 6m)の 2.5km 地点から 8km 地点までの東側 360ha とした(図 3-2-2)。対象地内には数条の河川(乾期には枯渇する河川もある)が見られる。地形は平坦であり、対象地の約 50%はアララン草原(草丈 50-150cm)、約 40%は散生林から疎林、及び約 10%は前生樹が生存状態にあると推定される。なお、道路の西側は個人所有地で、トウモロコシ等の農作物が栽培されている。また、当初象訓練センターに向かう道路東側から協力対象サイトを考えていたが、その後の調査で幅 100m にわたって地域住民に植林を行わせて雇用機会の拡大を行う事業(「パダット・カルヤ」という。)を実施していることが判明し、この区域を除外することとなった。この区域には国立公園指定以前に植栽されたソノブリツ(Dalbergia latifolia)が残存している。大半のものは森林火災で焼失しているが、生き残って群状をなしているものもある。この植栽木の下あるいは間にパダットカルヤ

の事業として果樹苗が植えられたが、野生象の食害にあつて残存していない。計画区域には、このパダットカルヤ地域を横断して監視道路を作設することになるが、この点については国立公園事務所側も了承済みである。なお、計画区域とパダットカルヤ地域の境界線は同じ国立公園内であり、また、植栽樹種が異なるため明らかに区域を区分できることから、境界線の施設は設けないものとする。

#### 3-2-1-2 植栽樹種の選定

国立公園内に植栽する樹種は、「鳥獣保護地域及び自然保護地域に関する政令（1998年政令第68号）」によって当該国立公園内あるいはその近隣に天然分布する在来樹種に限定されている。

このことから、本計画で使用する植栽候補樹種は、当該国立公園の在来樹種の中から種子及び稚幼樹による種苗の確保ができること、育苗法が確立しており優良な苗木が育成できること、植栽から保育までの作業が容易で確実に成林が見込まれ、また維持管理が比較的容易であること等に基づいて選定した結果、表 3-2-1 に示す樹種を主たる植栽候補樹種とする。

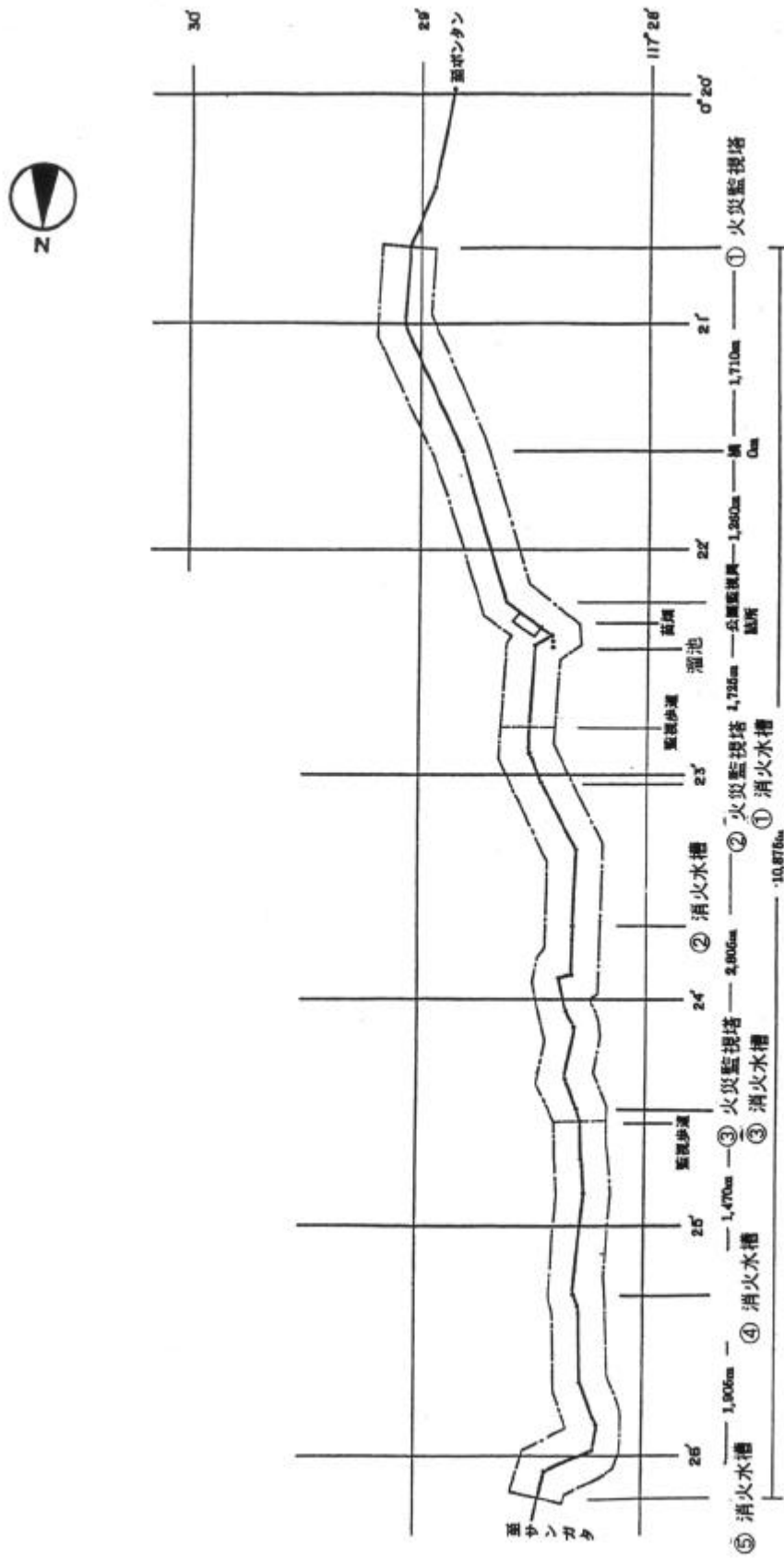


図 3-2-1 クタイ国立公園回復計画 (案)

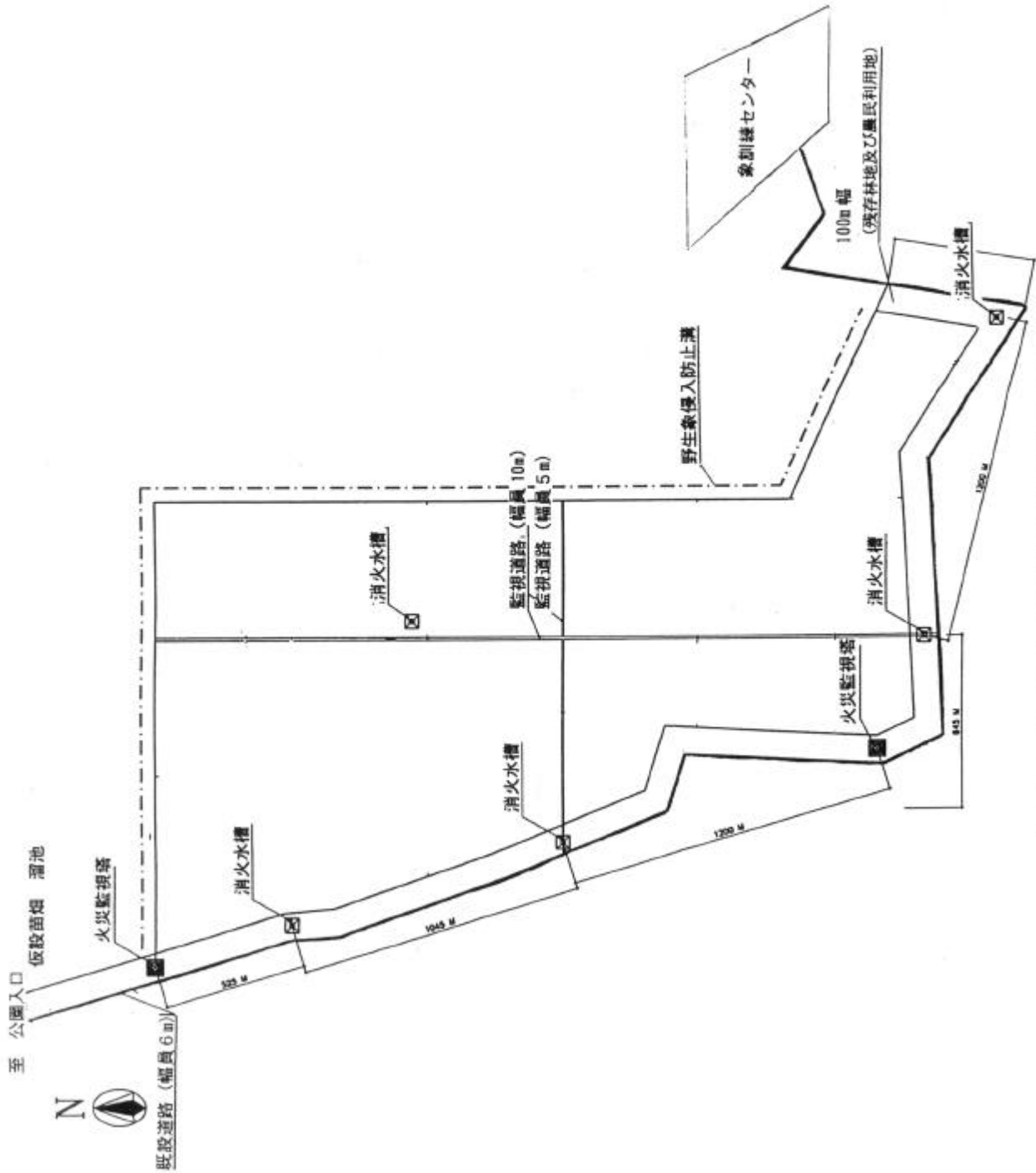


図 3-2-2 ワイカンバス国立公園回復計画 (案)

表 3-2-1 主要な植栽候補樹種

現地名	学名	和名	クタイ 国立公園	ワカバース 国立公園
メランチ (Meranti)	<i>Shorea spp.</i>	メランテイ	○	
カプール (Kapur)	<i>Dryobalanops spp.</i>	カプール	○	
ウリン (Ulin)	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	ブリアン 鉄木	○	
プリンギン (Beringin)	<i>Ficus benjamina</i>	ベンジヤミンゴムキ	○	
スンカイ (Sungkai)	<i>Peronema canescens</i>	ヌルデモドキ	○	○
テブ・ヒタム (TebeHitam)	<i>Sloanea sigun</i>	テベ	○	
クタパン (Ketapang)	<i>Terminalia catappa</i>	モモタマナ	○	
ジャンプー・ジャンプアン (Jambu-jambuan)	<i>Syzygium spp.</i>	フトモモ	○	
シンプール (Sempur)	<i>Dillenia excelsa</i>	ビワモドキ	○	○
ゲラム (Gelam)	<i>Melaleuca leucadendron</i>	カユプテ		○
レンガス (Rengas)	<i>Gluta renghas</i>	レンガス		○
ブンゲール (Bungur)	<i>Lagerstroemia spp.</i>	サルスベリ		○
プспа (Puspa)	<i>Schima wallichii</i> <i>var. bancana</i>	ヒメツバキ (メダンガタル)		○

なお、その他の当該国立公園あるいは近隣に天然分布する在来樹種も苗木の生産の可否を考慮して植栽するものとする。

### 3-2-2 施設

#### (1) 溜池

プロジェクト実施中に使用する育苗用及び初期消火用の水源を確保する。プロジェクトサイト近隣には湖沼等がないので河川から取水するが、近隣の河川は取水堰を設ける規模にないことから、自然取水方式を採用する。このため、曲線形の蛇かごにより溜池状に流水を停滞させ、この中に取水口を設置し、取水ポンプによって取水する。この施設は、プロジェクト終了後は初期消火用水として継続して使用するため、恒久施設とする。なお、乾期時における本調査期間においても流水が確認されており、両国立公園とも、乾期であっても水量は確保できると判断された。

## (2) 防火樹帯及び監視道路

森林火災の危険度の高い両国立公園においては、植栽後の林地での火災発生が懸念される。このため、復旧した森林が延焼しないように、必要な防火樹帯として、火災に強い樹種を植栽する。また、綿密な森林巡視によって早期に森林火災を発見し、初期消火対策をとるために必要な監視道路を作設する。

### クタイ国立公園

プロジェクトサイト外縁を監視道路(歩道)で囲み、その内側に耐火性のある樹種(スンカイ)による防火樹帯(幅 10m)を作設する。また、プロジェクトエリアの中心を走る国道から左右へ夫々 2 本の監視道路(歩道)を配置する。

### ワイカンバス国立公園

プロジェクトサイト内に乾期に車輛が走行できる規模の監視道路を縦横に夫々 1 本配置する。サイト東側に作設する野生象侵入防止溝(図 3-2-2)の内側に耐火性のある樹種(スンカイ)による防火樹帯(幅 10m)を作設する。

## (3) 防護施設

ワイカンバス国立公園には野生象が推定 300 頭生息しており、近隣の農地や民家に被害を与えている。また前述したようにパダットカルヤ(Padat Karya)によって植栽した果樹苗も被害を受けていることから、植栽地を防護するために防護施設として野生象侵入防止溝を作設する。

## (4) 消火施設

初期消火対策を行うために次の施設を作設する。

### 火災監視塔

火災発生危険時期に常時高所からの監視によって森林火災の早期発見・早期対策を行うため、火災監視塔を設置する。方位測定により適確に火災発生地を求めるためには、火災監視塔は 2 基以上の設置が必要となる。プロジェクトサイト全域監視のためには、クタイ国立公園はプロジェクトエリアが細長い形状で、地形の起伏の変化が大きいことから 3 基、また、ワイカンバス国立公園は地形が平坦で、プロジェクトエリアがまとまっていることから 2 基の火災監視塔を設置する。

### 消火水槽

初期消火用のため、常時消火用水を貯水する消火水槽をプロジェクトサイト内の道路

沿いに 2km 間隔で配置する。

#### (5) 仮設工

計画期間内に使用する量の苗木生産を行なうために必要な苗畑施設（苗床、仮植床、作業棟）、管理施設（事務・宿泊棟、倉庫・車庫・発電機棟）、給水設備、浄化槽、苗畑施設内の道路及び苗畑施設の防護施設（フェンス）は仮設物とする。

植林というプロジェクトの実施に必要な施設で、かつ、施工中のみ必要な（恒久的な必要性が認められない）施設は、工事用仮設として整理する。通常、工事用仮設の設計は行なわないが、苗畑施設は事業の実施にとって重要な施設であるので、一定の質を確保するために設計を行なうこととした。

#### 3-2-3 供与機材

復旧した植林地を森林火災から保護するために、プロジェクトエリアを対象として初期消火体制が確保されるための最低限必要な初期消火用機材を供与する。

本プロジェクトの主要コンポーネントは、次表のとおりである。

表 3-2-2 本プロジェクトの主要コンポーネント

区 分	クタイ国立公園	ワイカンバス国立公園
位 置	東カリマンタン州サンガタ郡	ランブン州ワイジェパラ郡
面 積	400ha	360ha
植栽樹種 (在来樹種)	メランチ、カプール、ウリン、 プリンギン、スンカイ、テプヒ タム、クタパン、ジャンブー ジャブアン、シンプー等	メランチ、スンカイ、シンプ ール、ゲラム、レンガス、ブン グール、プスパ等
植栽方法	樹下植栽、巣植え(群状植栽)、 列状植栽、帯状植栽	同左
施 設	溜池(取水ポンプ付き)1基 監視道路(歩道) (幅員 2m) 21.6km 火災監視塔 3 基 消火水槽 5 基	溜池(取水ポンプ付き)1基 監視道路(車道) (幅員 10m) 3km (幅員 5m) 1.4km 野生象侵入防止溝 5,130m 火災監視塔 2 基 消火水槽 5 基
仮設工	仮設苗畑施設 (年生産規模 40 万本) 苗床面積 2,760 m <sup>2</sup> 敷地面積 8,117 m <sup>2</sup> 防護施設(有刺鉄線によるフェ ンス) 408m	仮設苗畑施設 (年生産規模 40 万本) 苗床面積 2,760 m <sup>2</sup> 敷地面積 8,757 m <sup>2</sup> 防護施設(有刺鉄線によるフェ ンス) 417m
供与機材	バイク 3 台 ホース運搬車 1 台 水タンクローリー 1 台 ポンプ(可搬式) 3 台 吐出ホース(20m) 50 巻 給水ホース(6m) 2 本 吐出ノズル 2 個 基地局無線機 1 台 車載型無線機 2 台 携帯無線機 6 台 ジェットシューター 30 台	バイク 3 台 ホース運搬車 1 台 水タンクローリー 1 台 ポンプ(可搬式) 3 台 吐出ホース(20m) 50 巻 給水ホース(6m) 2 本 吐出ノズル 2 個 基地局無線機 1 台 車載型無線機 2 台 携帯無線機 5 台 ジェットシューター 30 台



### 3-3 基本設計

#### 3-3-1 基本方針

##### 3-3-1-1 植林の設計方針

###### (1) 自然条件に対する方針

植林は、苗木の調達、植栽地の地拵え、苗木の植栽、下刈り・蔓切り・灌水等の保育、植栽木の補植等の作業が必要であり、これらの一連の作業が年間を通じて円滑に実施されるよう夫々の作業の適期を考慮して設計を行なうものとする。

基本的には、苗木の植栽作業は雨期に行なうものとする。このための苗木の生産及び地拵えの時期は乾期・雨期を考慮した計画とし、植栽木の活着度を向上させるものとする。

クタイ国立公園においては、6月から9月に軽い乾期があるが、植栽については乾期・雨期による重大な支障は考えられないことから、ほぼ年間を通じての作業が行なえる。

ワイカンバス国立公園においては、5月から10月までが乾期、11月から4月までが雨期と、明確に乾期・雨期が見られるので、乾期に育苗及び地拵え作業を、雨期に植付け及び補植作業を行なうよう適確な時期を計画する。

植栽後の生育状況は、樹種、植付け本数等によって異なるが、約5年後に鬱閉状態になることを想定し、その時点では自然に間引かれて植付け本数のおおむね半分ぐらいになることを考え、これに対応した樹種、植付け密度、植栽方法を設定する。

植栽後における留意点は次のとおりである。

通常生存本数が植栽本数のほぼ半数あれば成林可能であるので、生存状態が一様であることを確認しながら保育作業を完全に行なって、雑草、蔓等によって、生存木がこれ以上の被害を受けないように管理する。

植栽木の残存した本数密度が低く、後から追加して苗木を植栽すること（「補植」という）は、部分的（局所的）にまとまって生育（生長）が悪い場合に行なうものとする。生存が一様状態のときは、補植によって苗木を植え込んでも生存木によって被圧されるおそれがあり、補植は行なわないことが通常であるので、生存状態が一様であるときは、その推移を見守ることとする。

###### (2) 社会的条件に対する方針

基本的には国立公園内には居住者がいないことになっているが、国立公園指定以前からの居住者あるいは近年の違法居住者がみられる。

社会経済調査によれば、地元住民の大半は、国立公園の維持管理について協力の意思を

表示していることもあり、円滑な関係を維持・醸成するために本計画実施に当たっては、地元住民の雇用を図るものとする。

#### クタイ国立公園

南北約 40km の国道から東側の海岸沿いの区域は、国立公園管理計画によると復旧するゾーンになっているが、現実問題としては公園内には依然として居住者が多い。近年の地方分権化の強化に伴う国有林管理の地方政府への委譲に伴い、国立公園内に、公園指定以前から居住していた住民の居住地を公園指定から除外する要求等、公園指定地に私的所有権を示す立看板を設置することによる違法占拠宣言、樹木伐採による違法利用、火入れによる土地の違法利用等があり、国立公園の違法使用・居住問題が深刻化している。

本プロジェクトの予定サイトである北側サンガタ町への 10km 部分は、まだ兆候は少ないものの、このような問題が起こることが懸念される。このような状況に対しては、インドネシア政府及び地方自治体に適切な対策を講じるよう強く依頼する。

本計画実施に当たっては、種子採取、苗畑、植栽、保育作業等への地元住民の雇用を図るものとする。

#### ワイカンバス国立公園

国立公園内の居住者の代替え地への円満移住が図られており、現在は国立公園内の居住者はいない。近隣の住民は勤勉に農作業に従事しており、地元住民は本プロジェクトの実施について理解を示し、協力をするとの意思を示している。本計画実施での種子採取、苗畑、植栽、保育作業等への地元住民の雇用を図るものとする。

### (3) 現地業者の活用についての方針

植林施工者は、現地の造林会社等をサブコンとして活用し、熟練した植林作業員の確保を行なってプロジェクト実施の円滑化を図るものとする。国立公園の復旧植林の経験は、クタイ国立公園での「Friends of Kutai」を除いてほとんどいないが、産業造林、一般造林、緑化事業等での植林実績のある企業は多い。クタイ国立公園のある東カリマンタン州には、近年国営林業会社（インフタニ）等の大木材会社による産業造林が盛んである。また、ワイカンバス国立公園近隣には、植林事業は少ないが、ゴムのプランテーションが盛んであり、ゴムの苗木生産から植栽まで行なわれおり、国営のプランテーション会社等がある。

#### (4) 実施機関の維持・管理能力に対する対応方針

本計画の実施機関である林業農園省自然保護総局国立公園事務所は、巡視等による公園の管理業務が主であり、一般に植林作業の経験が少ない。また植林業務に対する経費支出が十分でないことが懸念される。

これらのことから、実施機関に対しては同省造林関係部局との十分な連携をとって植栽地の維持管理が行なえる体制の整備と経費の支出を求めるものとする。また、植栽計画の策定に当たっては、できる限り計画期間内で保育等の作業を終了するよう計画する。しかしながら、計画期間終了後に残る保育作業については、インドネシア国側による実施を求めるものとする。

なお、植栽地を森林火災から保護することは、国立公園事務所の主要業務であることから、綿密な森林巡視体制をとることによって対応する。

#### (5) 工期に対する方針

植林作業の工期は、事業量と植林作業工程から総計40ヶ月とし、実施においては3期に分けるものとする。

- 仮設苗畑施設の作設は1期から開始するが、1期は工事期間が短いことから必要な苗床の作設が中心となり、関連する仮設建物は2期に実施する。
- 機材の調達 は1期に行う。
- 施設の建設は1期から開始するが、1期は工事期間が短いことから溜池及び監視道路の作設であり、その他施設は2期に実施する。
- 植栽作業は2期及び3期に実施するが、年度当初（乾期）の地拵え作業、年度末（雨期）の植付け作業になる。
- 保育作業は2年間実施する。2期の植栽地は3期のTerm-1で、3期のTerm-1の植栽地は3期のTerm-2で2年目の保育を実施する。
- 3期のTerm-2の植栽地の保育作業が1年分残り、インドネシア国側が実施する。

表 3-3-1 植林作業工程

期		区分			
		1 年	2 年	3 年	4 年
1 期		苗畑 施設 機材			
		施設 育苗 植栽	保育		
3 期	Term-1		育苗 植栽		
	Term-2			育苗・保育 植栽	保育

### 3-3-1-2 施設の設計方針

本プロジェクトで供与する施設は、植栽地の維持管理に必要な防火対策用施設、植栽地を野生動物等から保護するに必要な施設である。苗畑、苗畑への給水施設、植林作業施設及び苗畑施設の防護施設については仮設物とし、工事期間内のみを使用する。供与施設の基本設計に当たっては、維持管理が容易であり、かつ、ランニングコストのかからない施設とする。

以上の事項を踏まえ、施設の設計方針は次のとおりとする。

#### (1) 自然条件に対する方針

- 乾期と雨期があることを念頭におき、施工計画、施工スケジュールなど滞ることのない計画をたてる。
- 当該地域の気候、風土等を考慮して安全、かつ、堅牢な施設とする。

#### (2) 国立公園土地利用に対する方針

国立公園の環境及び周辺の地域性を考慮し、自然と調和ある、華美に至らない質実な施設とする。

(3) 運営・維持と建設関連事情に対する方針

- インドネシア国側が自らの手で補修、修理できる技術基準を考慮して、インドネシア国において適用されている施工基準を採用する。
- 建設資材は原則として現地調達とし、安価で将来の補修が容易なものとする。
- 規模及び内容はインドネシア国側の経済力、技術力をベースにし維持管理ができるものとする。

(4) 工期に対する方針

施設建設は、植林作業計画を考慮して早期に行なうこととするが、工期の問題もあり、1期及び2期において行なうものとする。

3-3-2 基本計画

3-3-2-1 植林に関する基本計画

(1) 育苗

苗木の調達方針

a 苗木の調達

国立公園森林火災跡地回復のための植栽樹種は、当該国立公園の在来樹種に限定されており、産業造林、復旧造林等のものと異なっているため、一般に苗木の生産はされていない。このことから現在では林業会社等外部からの苗木の調達はできないため、苗木は近隣の天然林からの山引き苗の養生を含めて、本プロジェクトの苗畑施設によって生産し自給する。

b 苗畑施設の位置づけ及び苗木の調達

本計画期間内に使用する苗木を調達するため苗畑は仮設物とし、契約者（植林会社等）が必要な種類及び量を生産する。優良品質の苗木を確保するため、適正な施工監理を行なう。

育苗方法

本計画で使用する植栽樹種は 3-2-1-2 植栽樹種の選定の項で述べたとおりであり、植栽する苗木は、樹種の特성에応じて次の方法によって育苗する。

a 挿し木による方法（挿し木苗）

小枝を苗床に直挿し、発根させて育苗する方法である。スンカイ（ヌルデモドキ）は、種子による発芽率は低いですが、ステック（挿し木）の発根が容易であるのでこの方

法によって育苗する。

b 播種による方法（実生苗）

種子を播種床に播きつけ、発芽後早い時期（樹種によって異なる）にポット（黒色の塩化ビニール製）に移植して育苗する方法である。

c 山引きした稚樹による方法（山引き苗）

自然条件下で林内に生育している稚樹を採取し、苗畑に移植し、順化させて育苗する方法である。フタバガキ科（メランテイ、カプール等）は、母樹の樹高が非常に高く、開花結実の時期が不安定であり、種子の寿命が極めて短い。また、動物の食餌となるものも多くあり、種子の採取、集積及び播種による発芽が難しいことから山引き苗により育苗する。また、レンガスも天然更新による稚樹が多くあることから山引き苗によって育苗する。

苗木群

本計画に使用する樹種毎の種子の入手が不確実であることを考慮し、樹種毎の育苗量は計画せず、植栽候補樹種を育苗方法によって次のような苗木群に区分して育苗し、植栽に必要な苗木量を確保する。

表 3-3-2 苗木群

苗木群	現地名	学名
挿し木苗	Sungkai (スンカイ)	<i>Peronema canescens</i>
実生苗	Ulin (ウリン) Beringin (ブリギン) Tebe Hitam (テベヒタム) Ketapang (ケタパン) Sempur (シンプール) Gelam (ケラム/カラム/ゲラム) Jambu-jambuan (ジャンプ-ジャンプアム) Bungur (ブングル) Puspa (プспа)	<i>Eusideroxylon zwageri</i> <i>Ficus benjamina</i> <i>Soanea sigun</i> <i>Terminalia catappa</i> <i>Dillenia excelsa</i> <i>Melaleuca leucadendron</i> <i>Syzygium spp.</i>  <i>Lagerstroemia spp.</i> <i>Schima wallichii</i>
山引き苗	Meranti (メランティ) Kapur (カプール) Rengas (レンガス)	<i>Shorea spp.</i> <i>Dryobalanops spp.</i> <i>Gluta renghas</i>

なお、その他の当該国立公園内あるいは近隣に天然分布する在来樹種も苗木生産の可否を考慮して植栽するものとする。

## 育苗基準

本計画に使用する植栽樹種の優良な苗木を確保するために、適切な種苗の採取と育苗・植栽計画を策定することが重要である。このための育苗基準は表 3-3-3 に示したとおりである。

なお、この表の中で得苗率とは、実生苗にあつては播種によって発芽した苗が山出し苗になるまで、挿し木苗にあつては発根した苗が山出し苗になるまで、また、山引き苗にあつては山引きした稚樹が山出し苗になるまでの割合をいう。得苗率は樹種、種苗の性質等によってその割合は大きく異なるが、適切な育苗法によって高い得苗率を得ることが重要である。日本では主要造林樹種であるスギは 72% (床替 85% × 山出し 85%)、ヒノキは 62% (床替 85% × 山出し 68%) 程度が標準となっている。

本計画で植栽する樹種は、日本のように苗床に直植えするのではなく、ポットを使用して一本毎の育苗管理を行なうので、より高い得苗が期待できることから、得苗率は 75% を標準として設計を行なっている。

表 3-3-3 育苗基準

樹種名	種苗の採取	種子の貯蔵	育苗法	発芽率	育苗期間	山出し苗高	得苗率
メランチ	2-6 年間隔で結実する落下直前の種子を採取する。樹高が高いことから熟練者を要する。一般には山引き苗を採取する。	困難。採取後数日以内に播種する。	1 種子の播種 2 挿し木 3 山引き苗による方法があるが、種子が確保できない場合は、山引き苗を活用することが一般的である。	落下直前の良質な種子による場合は 90% 程度を期待できる。	8-10 ヶ月間育て、1-2 ヶ月間の硬化処理を行う。	30-50cm	実生苗 : 約 80% 山引き苗: 約 55% (JICA マレーシア複層林プロジェクト)
カプール	比較的頻繁に結実するので、林床に落下したものを採取する。	長期間の貯蔵は困難。15 前後で 2 週間、5-10 では低温障害を起し 1 週間しか貯蔵できない。	採取直後に播種する。種子の入手が困難な場合は山引き苗を活用する。稚樹の確保は容易である。	不詳	播種後約 6 ヶ月。	30-50cm	75%
ウリン	開花・結実時期は不規則であるが、乾期の半ばから終わりに多い。カリマンタンでは、9-10 月に開花、1-2 月に結実が多い。林床に落下したものを採取する。	長期間の貯蔵に耐える。	発芽床に直播きする。発芽までに数ヶ月かかる。	充実した実の発芽率は高い。スマトラでは 50% であった。( JICA Benakat Project)	発芽から約 3 ヶ月後に苗高 30-70cm になって、初めて枝が出る。6-12 ヶ月後、葉が付いたら山出しする。	50-100cm	90%
プリンギン	毎年結実するので種子の採取は容易である。	不詳	播種する。成長は早い。	不詳	3 ヶ月	40-60cm	75%
スンカイ	採取した種子の発芽は良くない。種子は軽小で 1,000 個の種子の重量は 3.5-4g である。挿し木の発根が容易であるので、増殖には挿し木苗を用いることが普通である。	種子を採取・貯蔵しない。	挿し木苗(ステック苗)を用いる。	挿し木の発根率は、長さ 16-18cm、太さ 1.5cm のもので、90-95%、0.5cm 以下のものでも 76%を示した。(JICA Benakat Project)	発根してから、3-4 ヶ月間養生してから山出しする。	40-70cm	75%



表 3-3-3 育苗基準

樹種名	種苗の採取	種子の貯蔵	育苗法	発芽率	育苗期間	山出し苗高	得苗率
テブ・ヒタム	種子を採取する。	不詳	播種する。	不詳	5-6ヶ月	30-50cm	75%
クタパン	結実是不規則で不作の年がある。	風乾した後、常温保存が可能である。	種子を播種する。播種後、30-40日で発芽する。	30-40% (PNG)	12-15ヶ月	30-50cm	同上
ジャンプー・ジャンプアン	開花してから3-4ヶ月後に成熟した果実中の種子を採取する。	乾燥には耐えない。室温、非密封状態では1ヶ月で活力を失う。密封して低温(2-4℃)に保てば、50%の種子は3ヶ月間活力を保つ。	通常、播種による。取り木、接ぎ木も可能である。	新鮮な種子は100%発芽する。	10-12ヶ月	30-50cm	同上
シンプー	種子を採取する。	不詳	播種する。	不詳	5-6ヶ月	30-50cm	同上
ゲラム (カユプテイ)	一年を通じて開花・結実する。適宜な時期に採取する。	常時採取可能であるので、貯蔵の必要ない。	播種する。播種後、2ヶ月で2.5cmぐらいいなったら、ビニールポットへ移植する。	70% (JICA Benakat Project:1984)	3ヶ月	50-80cm	
レンガス	天然下種による稚樹が多あることから、山引き苗を採取する。	不詳	山引き苗を養生する。	不詳	6-12ヶ月	30-50cm	同上
ブングール	種子を採取する。	不詳	播種する。	不詳	5-6ヶ月	30-50cm	同上
プспа	5-9月開花、7-11月結実。萌芽更新も行えるから、点在する残存木も利用する。	低湿度、定温	播種する。	不詳	3-4ヶ月	50-80cm	90% 93.2%(1985/86,JICA Benakat Project)
備考	種子の確保について 基本的に近隣の農民等に樹種と鮮度を限定し、持ち着け価格を決めて購入する 種子の生産は乾期の終わり頃が多い。 種子が小さく高枝に付くものは、許可を得て、枝下ろし等の作業によって確保する。	できるだけ新鮮な採取直後の種子を使用する。 年を越した種子は使用しないよう育苗と植栽計画を策定する。	樹種の特性に適した育苗法を採用する。	できる限り優良な種苗により発芽率を高める。	植栽時期に適当な山出し苗が生産できるよう育苗期間をとる。	通常の植林作業では、30-50cm程度のを山出ししているが、区域が限定されていること、また早期回復を目指すことから若干大き目の苗を使用することとする。	日本ではスギは72%(床替85%×山出し85%)、ヒノキは62%(床替85%×山出し68%)程度が得苗率の標準となっている。本計画ではポットを使用することからより高い得苗が期待できることから、得苗率は75%を標準とする。

## (2) 植栽作業

### 植栽方法

本計画の植栽方法は対象地が国立公園であり一般に行なわれている大面積の一斉造林方法（列状植栽が主である）とは異なり比較的小面積を単位として、現地の状況に応じて樹下植栽、巢植え（群状植栽）、列状植栽及び帯状植栽（防火樹帯）の4方法によって行なう。なお、樹種の混植は、樹種毎に成長の度合いに差があるため、被圧され成長が阻害されるものもあり、混植の効果が期待できない。このため混植栽は行なわないで、同樹種の小面積単位でのかたまりによって植栽する。

#### a 樹下植栽

火災被害にあつて枯死した大径木の下や、地表火によって稚幼樹が少なくなった生立木の下など、直射日光を避ける箇所に苗木を植込む。植栽間隔は、3m×3mでha当たり1,111本とする。

#### b 巢植え（群状植栽）

樹木が生育していない箇所に、群状（円状）に苗木をまとめて植込む。5m×5mの土地に4本植えて、ha当たり1,600本とする。

#### c 列状植栽

一定幅をとった列筋に、一定間隔に苗木を植栽する。苗間3m、列間4mで、ha当たり833本とする。

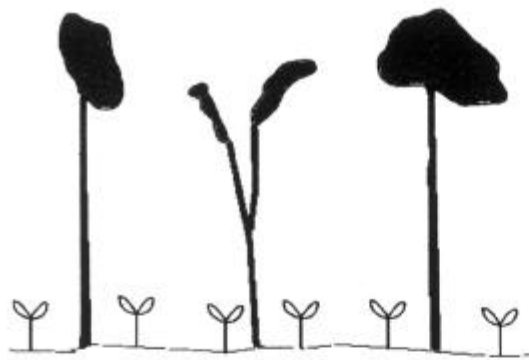
#### d 帯状植栽

防火樹帯を作設するために、10m幅の帯状地に2m×2m間隔でha当たり3,000本とする。

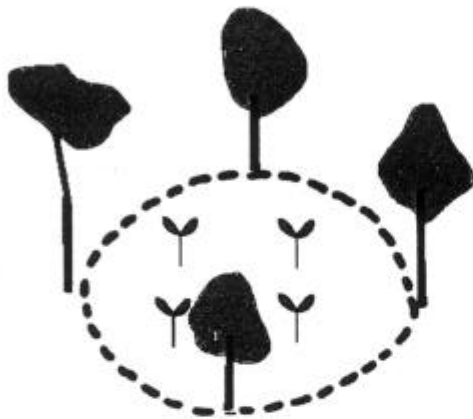
表 3-3-4 植栽方法及び苗木群別の植栽本数

本 / ha (植栽間隔)

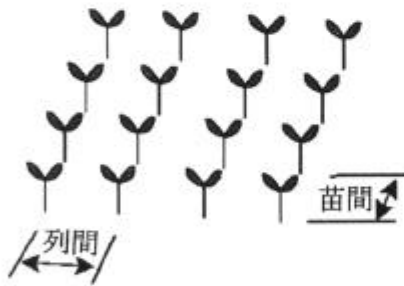
区 分	挿し木苗	実生苗	山引き苗
樹下植栽	1,111 本 (3m×3m)	1,111 本 (3m×3m)	1,111 本 (3m×3m)
巢植え (群状植栽)	1,600 本,5m×5m の土地に4本植え	1,600 本,5m×5m の土地に4本植え	1,600 本,5m×5m の土地に4本植え
列状植栽	833 本 (3m×4m)	833 本 (3m×4m)	833 本 (3m×4m)
帯状植栽 (防火樹帯)	3,000 本 (2m×2m) 6列植え		



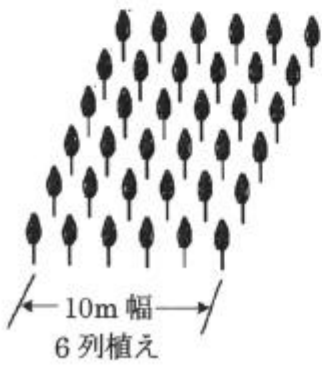
(1) 樹下植栽



(2) 群状植栽 (巢植え)



(3) 列状植栽



(4) 带状植栽

(防火樹帯造成)

图 3-3 植栽方法

## 植栽作業

本計画では地拵え、植付け及び補植の植栽作業を実施する。

### a 地拵え作業

地拵え作業は手作業による全刈りを主とする。また、ワイカンバス国立公園のアランアラン草地では、草の根が強固に張っているため、ブルドーザによる掻き起こし作業も行なう。クタイ国立公園では森林火災跡地にパイオニア樹種であるマカラング(オオバギ: *Macaranga tanarius*) が繁茂しているが、メランティ等の幼齢時に遮光の必要な樹種の育成のため、地拵え作業で適度に残して伐採する。地拵え作業は、雨期を中心として行なう植栽作業前の乾期に行なう。

表 3-3-5 植栽方法別の地拵え方法

クタイ国立公園	ワイカンバス国立公園
樹下植栽：全刈り（手刈り） 巢植え：全刈り（手刈り）	樹下植栽：全刈り（手刈り） 巢植え：ブルドーザによる掻き起こし
列状植栽：筋刈り（手刈り） 带状植栽：全刈り（手刈り）	列状植栽：筋刈り（手刈りとブルドーザ掻き起こしの併用） 带状植栽：全刈り（手刈りとブルドーザ掻き起こしの併用）

### b 植付け作業

植付け作業は、十分な大きさの植え穴を掘り、苗木の根系を傷めないように植付ける。植栽方法は植栽予定地の状況により次表の植栽基準に従い、樹下植栽、巢植え(群状植栽)、列状植栽及び带状植栽のいずれかを計画する。

表 3-3-6 植栽方法別の植栽予定地選定

クタイ国立公園	ワイカンバス国立公園
樹下植栽：枯損木も含めた上木の密度が比較的疎で、ある程度まとまっている林地	樹下植栽：同左
巢植え(群状植栽)：傾斜が緩やかなところ	巢植え(群状植栽)：アランアラン草地
列状植栽：傾斜が急なところ及び先駆樹種(マカラング)の繁茂地	列状植栽：散生林から疎林地
带状植栽：防火樹帯	带状植栽：防火樹帯

### c 補植作業

補植は、植栽木の活着が悪く、植栽本数に対して枯れた苗木(枯損木)の割合(「枯

損率」という)が高く、成林が危ぶまれるときに苗木を追加して植栽することである。補植を行なう割合(補植率)は、一般に枯損率と同程度とするが、熱帯林での基準がないことから、本計画では我が国の植林作業における全国平均の15%を基準とする。

枯損率が一定以上(本計画では15%を目安とする)であっても集団的に枯損しておらず、生存状態が一様であり、保育作業の適確な実施により成林の可能性が期待できるときは、補植を行なわないものとする。

植栽後2-3ヶ月以内での苗木の活着状況を調査し、補植の実施の有無を決定する。その時期がすでに乾期に入っている場合は、次の雨期に行なうことになる。

#### 植栽方法別割合及び面積

現地踏査の結果、火災被害状況、残存木の状況、地形等から公園別の植栽方法別の割合を判断し植栽面積は、次のとおりとした。

表 3-3-7 植栽方法別割合及び面積

(ha)

区 分	樹下植栽	巣植え (群状植栽)	列状植栽	帯状植栽 (防火樹帯)	計
クタイ 国立公園	113 (28%)	113 (28%)	152 (38%)	22 (6%)	400 (100%)
ワイカンバス 国立公園	34 (9%)	172 (48%)	138 (38%)	16 (5%)	360 (100%)
計	147	285	290	38	760

### (3) 保 育

植栽後の一定期間は灌水、下刈り、蔓切り等の保育作業を行なって健全な植栽木の育成を図る。

クタイ国立公園では、蔓、雑草及び先駆樹種の成長が非常に盛んであり、1成長期間(1年)に数多くの保育作業を行なう必要がある。特に蔓性植物の繁茂が異常に多く、下刈り作業とは別個に蔓切り作業を行なうことが重要である。また、乾期には植栽直後の灌水も行なう。

ワイカンバス国立公園は、大半がアランアランの草地であり、下刈りしたものを放置しておくとは火災、とくに延焼の誘因となるので植え筋にまとめて整理して置くことが重要である。

本計画では、植栽後2年間の保育作業を行なう。保育基準は次のとおりである。

表 3-3-8 保育基準

項 目	クタイ国立公園	ワイカンバス国立公園
日除け設置	なし	植栽本数×20%
下刈り	1年生植栽地：4回/年 2年生植栽地：4回/年	1年生植栽地：2回/年 2年生植栽地：2回/年
巻枯らし	マカランガ繁茂地、植栽 3-6ヶ月後に実施	なし
蔓切り	1年生植栽地：2回/年 2年生植栽地：2回/年	なし
施肥	グアノを1年生植栽地に 100g/本当たり施用	NPKを1年生植栽地に 70g/本当たり施用
植栽木への灌水	なし	乾期に前年植栽の全木へ 週1回×2ヶ月、300cc/本

### 3-3-2-2 施設に関する基本計画

施設の建設及び調達機材は、次の事項及び条件に留意して計画を立てる。

#### (1) 建設工法と資材

インドネシア国側による補修、修理ができる技術基準を考慮して、インドネシア国において適用されている建築・土木施工の基準に準拠して計画する。

#### (2) 施設に関する基本計画

供与施設は次のとおりとする。

##### 溜池

溜池はプロジェクトサイト近隣の河川に蛇かごを用いて設置する。

計画期間内は、仮設苗畑で使用する用水及び初期消火用水を、また、計画終了後は初期消火用水として必要量が確保できる規模とする。溜池内に取水口を設置し、ポンプによって取水する。取水口は、直径 1m、高さ 2.5m の円形コンクリート製の取水口を川底に設置し、川底面を開放する。

表 3-3-9 溜池の取水規模

区 分	クタイ国立公園	ワイカンバス国立公園
苗畑必要量	24 ton / 日	24 ton / 日
付帯する仮設物用	1 ton / 日	1 ton / 日
消火水槽用	13.5 ton × 5 基	13.5 ton × 5 基

なお、消火水槽への用水の給水は、2-3ヶ月に一度行なう。

## 監視道路

計画区域を巡視するための監視道路を作設する。

表 3-3-10 監視道路

区 分	クタイ国立公園	ワイカンバス国立公園
規 模	歩道、植林作業で開設	車道、乾期に走行可能な規格とし、砂利敷は行なわない
数 量	幅員 2m 延長 21.6km	幅員 10m のもの 延長 3km 幅員 5m のもの 延長 1.4km

## 火災監視塔

火災危険時期に計画区域における森林火災の早期発見のために火災監視塔を作設する。

表 3-3-11 火災監視塔

区 分	クタイ国立公園	ワイカンバス国立公園
規 格	高さ 15m、監視をする望楼床面積 7.3 m <sup>2</sup> 、鉄骨造	同 左
数 量	3 基	2 基

## 消火水槽

計画区域内で発生した森林火災に対しての初期消火用水を供給するために消火水槽を 2km 間隔で設置する。別に供与する 3 台の消火ポンプを接続して計画区域全域に放水可能となる。

表 3-3-12 消火水槽

区 分	クタイ国立公園	ワイカンバス国立公園
規 格	縦×横×高さ (3m×3m×1.5m) 容量 13.5 ton、鉄筋コンクリート造、スチール製蓋付き	同 左
数 量	5 基	5 基

## 防護施設 (野生象侵入防止溝)

計画区域の周囲三方 (一方は舗装道路であり象の進入はない) を野生象が侵入して植栽地に被害を与えないように侵入防止溝を作設する。

表 3-3-13 防護施設 (野生象侵入防止溝)

区分	クタイ国立公園	ワイカンバス国立公園
規模	なし	深さ 2m、上部幅 3m、下部幅 2.5m 程度の素掘の溝
数量	なし	延長 5,130m

(3) 仮設工に関する基本計画

本プロジェクトの実施に必要な施設で仮設物とするものは、次表のとおりである。

表 3-3-14 仮設物一覧表

区 分	クタイ国立公園	ワイカンバス国立公園	備 考
仮設苗畑	年生産規模 40 万本 ( 苗床面積 2,760 m <sup>2</sup> )	同 左	
給水設備	仮設苗畑に給水する	同 左	
仮設建物	仮設事務所・倉庫等 ( 97.92 m <sup>2</sup> ) 仮設宿泊棟 ( 90.72 m <sup>2</sup> ) 及び仮設作業棟 ( 120 m <sup>2</sup> )	同 左	
防護施設	有刺鉄線による苗畑施設のフェンス ( 高さ 1.2m、延長 408m )	有刺鉄線による苗畑施設のフェンス ( 高さ 1.2m、延長 417m )	

仮設物の規模は苗畑施設(苗床、仮植床、作業棟)、管理施設(事務・宿泊棟、倉庫、車庫、発電機室棟)、動力照明設備、給水設備(ポンプ、高架水槽)、浄化槽について次のとおり計画する。

表 3-3-15 仮設苗畑 (クタイ国立公園)

(単位: m<sup>2</sup>)

	面積算定式	面 積
苗畑施設		
・ 苗床	1 ブロック 12.0m×23.0m ( = 12 床 ) = 276.0	
	全体 10 ブロック 276.0×10 = 2,760	2,760
・ 苗床作業用道路	巾 5m×(54m+77m) = 655.0	
	巾 4m×54m×2 ケ = 432.0	
	巾 4m×77m = 308.0	
	巾 2m×12m×4×2 ケ = 192.0	
	巾 9m×35m = 315.0	
	巾 2m×23m = 46.0	
	計 1,948.0	1,948
・ 仮植床	巾 5m×15m×2 ケ = 150	150
・ 作業棟	巾 8m×15m = 120	120
管理施設		
・ 事務・宿泊棟	巾 7.2m×26.2m = 188.6	188
・ 倉庫・車庫・発電機室棟	巾 6m×25m = 150.0	150
給水設備		
・ 高架水槽	巾 3m×3m = 9.0	9
浄化槽	巾 1m×2.5m×2 ケ = 5.0	5
サービス道路	巾 4m×(32+52+36)m = 480.0	480
その他(新地)		2,307
全体敷地面積	巾 70m×110m - 9×35×1/2+23m×25m = 8117.5	8,117
防護施設	有刺鉄線によるフェンス(高さ 1.2m): 延長 408m	



表 3-3-15 仮設苗畑（ワイカンバス国立公園）

（単位：m<sup>2</sup>）

	面積算定式	面積
苗畑施設		
・苗床	1 ブロック 12.0m×23.0m (=12 床) = 276.0	
	全体 10 ブロック 276.0×10 = 2,760	2,760
・苗床作業用道路	巾 5m×(54m+77m)×2 ケ = 1,310	
	巾 4m×131m = 524.0	
	巾 2m×12m×8 ケ = 192	
	計 2,026	2,026
・仮植床	巾 5m×15m×2 ケ = 150	150
・作業棟	巾 8m×15m = 120	120
管理施設		
・事務・宿泊棟	巾 7.2m×26.2m = 188.6	188
・倉庫・車庫・発電機室棟	巾 6m×25m = 150.0	150
給水設備		
・高架水槽	巾 3m×3m = 9.0	9
浄化槽	巾 1m×2.5m×2 ケ = 5.0	5
サービス道路	巾 4m×17m = 68.0	68
その他（新地）		3,281
全体敷地面積	巾 58.5m×149.7m = 8,757.5	8,757
防護施設	有刺鉄線によるフェンス（高さ 1.2m）：延長 417m	

## 3-3-2-3 機材計画

## (1) 調達機材の種類と使用目的

調達機材の種類とその使用目的は次のとおりである。

表 3-3-16 調達機材一覧表

種類	使用目的
バイク	森林火災の巡視
吐出ホース及び吐出ノズル	森林火災の初期消火
ホース運搬車	水ポンプ及び吐出ホースの運搬
水タンクローリー	消火水槽への注水
背負い式消火ポンプ ジェットシューター	火災最前線での消火用
無線機	火災監視塔での火災発見、連絡用
ポンプ	消火用
吸水ホース	消火用

また、水ポンプは次図のように 2km 間隔で設置する消火水槽からの水を確保するためにも用いる。

森林火災の発生は水の少ない乾期が危険期であり、このために消火水槽に常時用水を貯えておく。この補給には水タンクローリーを使用する。火災発生時には、ホース運搬車で運搬される消火ポンプ（送水能力 500m / 台：3 台）と 1,000m 分のホース（20m 巻×50

巻)により火災現場に直接放水または背負い式消火ポンプに給水する。この方式により消火水槽から 1,000m までの距離にある火災の初期消火が可能である。

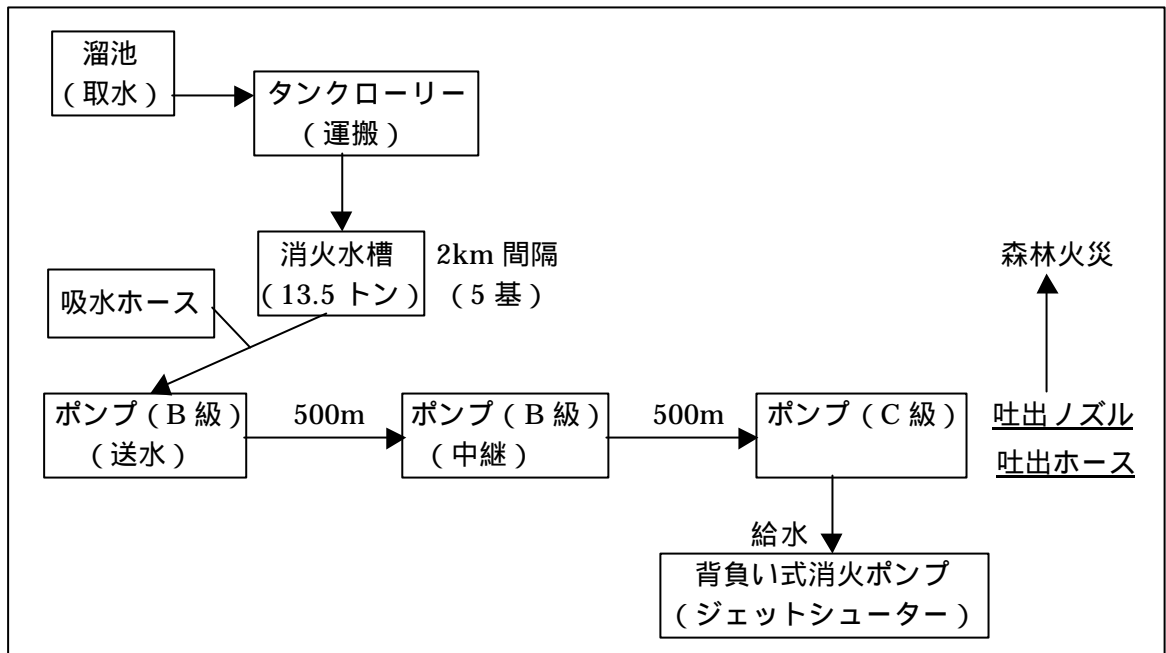


図 3-3-1 国立公園における初期消火体制

(2) 調達機材の必要数

調達する初期消火用機材の必要数は次表のとおりである。

表 3-3-17 消火機材

機材名	仕様	クタイ 国立公園事務所	ワイカンパス 国立公園事務所
バイク	排気量 125cc 程度	3 台	3 台
ホース運搬車	4ton、ポンプ、ホース積載架装	1 台	1 台
水タンクローリー	4ton、タンク付き	1 台	1 台
ジェットシューター	背負い式消火ポンプ	30 台	30 台
基地局無線機	VHF140MHZ40W	1 台	1 台
車載型無線機	VHF140MHZ40W	2 台	2 台
携帯型無線機	VHF140MHZ5W	6 台	5 台
ポンプ(可搬式)	エンジンポンプ B 級	1 台	1 台
ポンプ(可搬式)	エンジンポンプ B 級 中継用媒介金具付き	1 台	1 台
ポンプ(可搬式)	エンジンポンプ C 級 中継用媒介金具付き ホース付き(200m、10 本)	1 台	1 台
吐出ホース	径 65mm、長 20m	50 巻	50 巻
吸水ホース	径 75mm、長 6m	2 本	2 本
吐出ノズル	65A 差込式	2 個	2 個

## バイク

官用車として配備されているバイクは各森林監視員詰所には 1 台内外であり、日常の森林巡視においても不足している現況にある。このため巡視は徒歩による限定された範囲、あるいは別途調達（便乗、借上げ）された車輛による集団での管理作業（「オペレーション」という。）になっているのが実態である。そのためプロジェクトサイトを管轄する部署（地域担当区又は森林監視員詰所）に配備して、より綿密な巡視を行なう。

表 3-3-18 バイク使用計画

月	業務	森林巡視	火災監視	業務連絡	住民指導	計
1		10	2	5	3	20
2		10	2	5	3	20
3		10	2	5	3	20
4		10	2	5	3	20
5		15	10	3	3	31
6		15	10	3	2	30
7		15	10	3	3	31
8		15	10	3	3	31
9		15	10	3	2	30
10		15	10	3	3	31
11		10	2	5	3	20
12		10	2	5	3	20
計		150	72	48	34	304
年間稼働率						83%

（注）火災発生危険期（乾期）には、休日無しの活動が行なわれる。

## ホース運搬車

必要量のホースと消火ポンプを常時積載して緊急出動に備える。これまでは、消火機材と車輛が分散しており出動に時間を要したことから、一体化したものとして配備する。

表 3-3-19 ホース運搬車使用計画

月 \ 業務	消火訓練	火災待機	計
1	2		2
2	2		2
3	2		2
4	2		2
5	2	29	31
6	2	28	30
7	2	29	31
8	2	29	31
9	2	28	30
10	2	29	31
11	2		2
12	2		2
計	24	172	196
年間稼働率			54%

(注) 火災発生危険期の 5 月～10 月(乾期)には全日待機となる。

#### 水タンクローリー

溜池から消火水槽までの用水の運搬に使用する。これまでは、簡易水槽(2,000 ℓ程度)をその都度火災現場に搬送していたが、可搬式ポンプによっても 10 分内外の水量であることから、水タンクローリーによる消化水槽への給水は効果が大きい。

表 3-3-20 水タンクローリー使用計画

月 \ 業務	消火水槽への用水運搬	消火訓練	火災待機	計
1	2	2		4
2				0
3	2	2		4
4				0
5	2	2	27	31
6			30	30
7	2	2	27	31
8			31	31
9	2	2	26	30
10			31	31
11	2	2		4
12				0
計	12	12	172	196
年間稼働率				54%

(注) 火災発生危険期の 5 月～10 月(乾期)には全日待機となる。

#### 背負い式消火ポンプ

少ない水量で効果的に消火活動が行なえる。若干数(10 個程度)は各国立公園事務

所で保有しているが、出勤人員に対して絶対数が不足している。火災発生時には、消防隊員の出勤人員 30 人が計画されており、最低限必要な数は 30 台である。

#### 無線機

基地局（1 台）は国立公園事務所本所、車載型無線機（2 台）は夫々ホース運搬車と水タンクローリーに 1 台、携帯型無線機（クタイ国立公園 6 台、ワイカンバス国立公園 5 台）は、火災監視塔（クタイ国立公園 3 台、ワイカンバス国立公園 2 台）及びバイクでの巡視員 3 台が所持して使用する。

表 3-3-21 無線機使用計画

月	業務	基地局	車載型	携帯型
1		20	2	20
2		20	2	20
3		20	2	20
4		20	2	20
5		31	31	31
6		30	30	30
7		31	31	31
8		31	31	31
9		30	30	30
10		31	31	31
11		20	2	20
12		20	2	20
	計	304	196	304
	稼働率	83%	54%	83%

（注）火災発生危険期の 5 月～10 月（乾期）には全日待機となる。

#### 水ポンプ（可搬式消火ポンプ）

前述したように消火水槽から最大 1,000m の距離の送水に必要である。

#### 吐出ホース

3 台の消火ポンプが 1,000m をカバーするに必要な量のホースである。

#### 吸水ホース

消火水槽等から吸水するために必要である。

#### 吐出ノズル

消火ポンプからの放水に使う。水質によって容易に目詰まりを起こすことから、予備（1 個）を配備する。

### 3-4 プロジェクトの実施体制

#### 3-4-1 組織

本計画の実施機関は、林業農園省（Departemen Kehutanan dan Perkebunan）の自然保護総局（Direktorat Jenderal Perlindungan dan Konservasi Alam 略して「PKA」）である。同総局は総務局、森林農園保護局、保護地域局、動植物保護局及び自然観光局の5局からなっており、下部機関として自然資源保全センター、同サブセンター及び国立公園事務所がある。なお、全国27州には本省の出先機関として、地方林政農園局があり、州政府との調整を行なっている。自然保護分野の担当部局として天然資源保全部がある。自然保護総局に関わる組織図は、図3-4-2に示すとおりである。

本計画と関連する自然保護総局内の部局は、国立公園管理の面から保護地域局が対応する。現地において直接関係する国立公園事務所は、東カリマンタン州のクタイ国立公園事務所とランブン州のワイカンバス国立公園事務所である。国立公園事務所の組織図は、図3-4-3のとおりである。

#### 3-4-2 現地業者の活用

植林施工者は、現地の造林会社等をサブコンとして活用し、熟練した植林作業員の確保を行なって本計画の円滑な実施を行なう体制をとる。クタイ国立公園及びワイカンバス国立公園におけるサブコン候補者は、表3-4-1のとおりである。

#### 3-4-3 予算

本計画によって回復する国立公園森林火災跡地の直接的な管理運営機関である国立公園事務所の過去5年の予算状況は、次の表に示すとおりである。予算は年度毎に伸びてきているが、植林に対する支出は極めて少ない。本計画による森林火災跡地の植栽地の維持管理に対する予算の確保が重要となる。

林業農園大臣

2000年2月現在

大臣顧問(5)

大臣官房

監察総局

総務局

計画・海外協力局

人事局

管理局

広報局

総務局

地域担当監察局 I-V

生産林経営総局

造林社会林業総局

自然保護総局

農園総局

林業農園企画庁

林業農園研究開発庁

総務局

林産物加工局

森林利用局

天然林開発局

産業造林局

林産物利用流通局

総務局

森林事業開発局

共用林開発局

林業種苗局

造林土壌保全局

総務局

森林農園保護局

保護地域局

生物多様性保全局

森林農園火災対策局

自然観光局

総務局

農園組織開発局

農園種苗局

生産物加工局

作物保護局

農園生産局

総務局

資源調査センター

地図情報センター

地域計画センター

地域設定センター

総務局

林産研究開発センター

農園研究開発センター

社会経済研究センター

林業農園研修所

林業農園普及センター

林業農園環境標準化センター

地方林政農園局(26)

図 3-4-1 林業農園省組織図

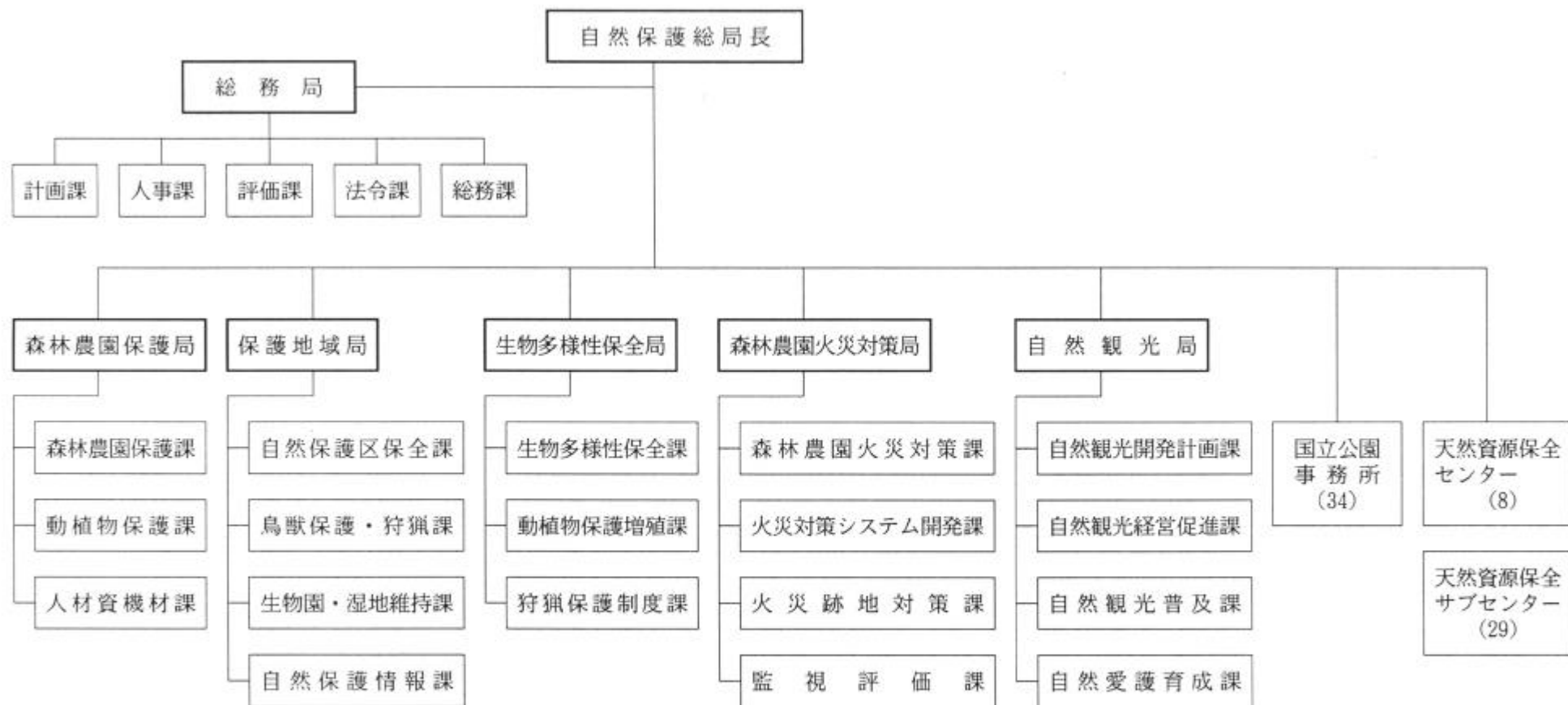


図 3-4-2 自然保護総局組織図



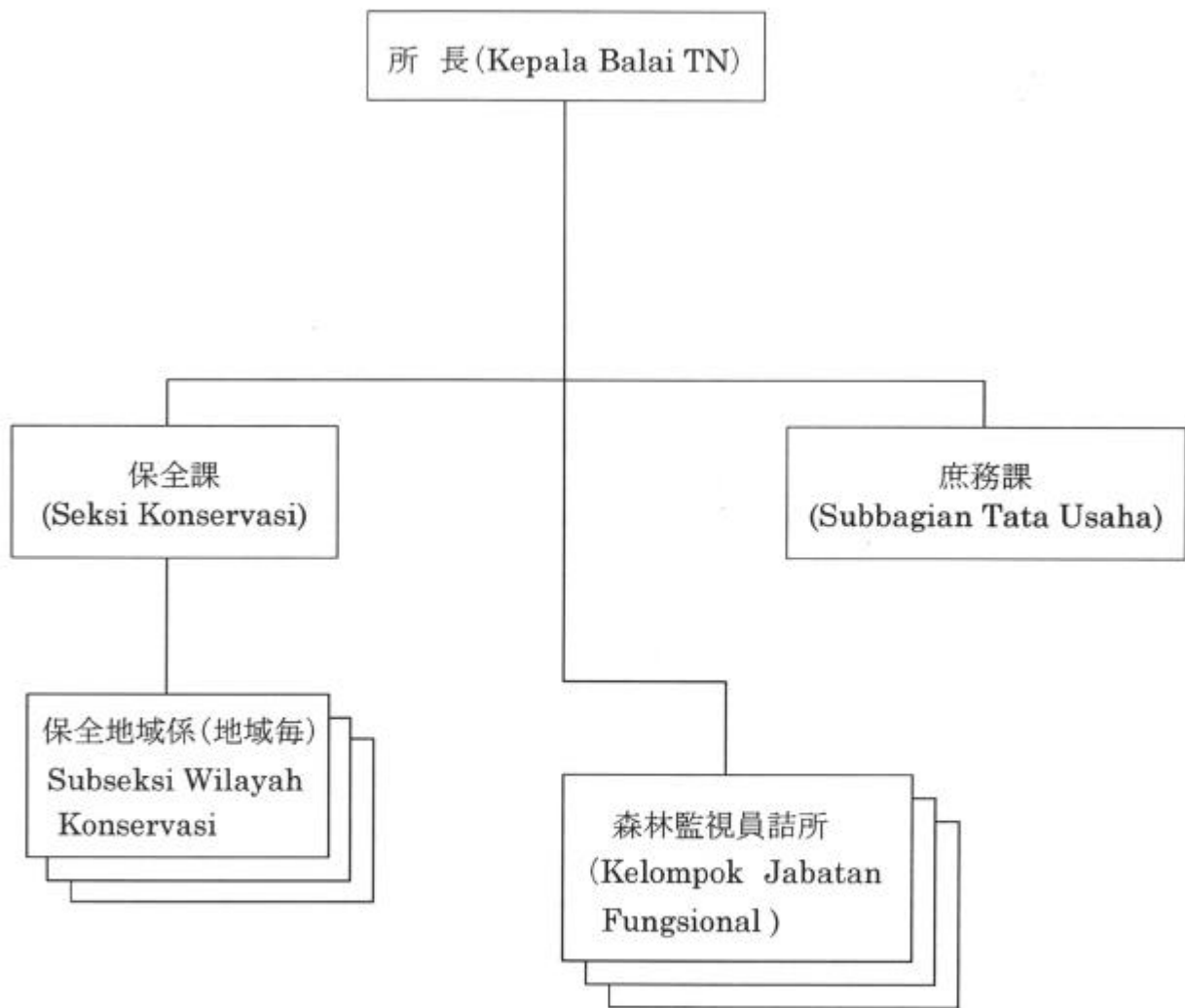


图 3-4-3 国立公園事務所組織図

表 3-4-1 サブコントラクターの候補者一覧

1 会社名		PT.Sumalindo Lestari Jaya	PT.Kalimex Jaya	PT.Alas Kusma	PT.Intraca Wood	PT.BaritoPasific Timber
2 場所	本社	Jl.Ir.Juanda 11/24, Jakarta	Jl.Ciputat Raya No.17B,Pondok Pinahg,Jakarta	Jl.Balikpapan Raya 14,Jakarta	Jl.Terusan Lembang D-53, Jakarta	Wiusma Barito Pasific Tower B, Jl.S.Parman Kav.62-63,Jakarta
	植林事業所	東カリマンタン州 スプル地区 2ヶ所 サンクリン地区 3ヶ所 (合併会社)	・インフタニ( 国営林業会社 )ヘチーク苗の供給 ・バンカ島(南スマトラ)で共同でチーク主体の植林を予定	西カリマンタン州	東カリマンタン州	スマトラ島で合併で産業造林を実施
3 事業量(植林のみ)		これまでに 155,000ha の植林の実績(合併会社を含む)	植林予定面積は約 12,000ha	約 2,000ha のゴムのプランテーション	植林実施面積約 30,000ha(アカシア、メリナ等の早成樹種)	植林予定面積 300,000ha これまで、公称 150,000ha を実施
4 従業員数	社員	約 300 名	約 20 名	不詳	不詳	スマトラ島の植林地のみで約 20,000 名
	作業員	約 20,000 名	約 100 名	50-60 名	不詳	
5 技術レベル(植林)	技術レベル	高い	育苗には経験あるが、植林技術については未知数である	普通	普通	高い
	技術者数	研究開発部門に 50 名	5 名	30 名	不詳	スマトラ島で 100 名
6 事業規模		受注金額 不詳	不詳	不詳	不詳	不詳

表 3-4-2 項目別予算の推移 (クタイ国立公園)

Rp1,000

区 分	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/2000
管理運営費	25,432	43,386		37,154	40,336
給与労賃	(3,132)	(4,086)		(4,476)	(4,476)
事務用品	(1,800)	(1,800)		(3,000)	(6,000)
旅費	(10,700)	(15,100)		(16,728)	(23,860)
その他	(9,800)	(22,400)		(12,950)	(6,000)
資源調査	12,760	12,650		10,250	29,839
年次計画策定	10,180				
公園管理評価	17,780			20,000	
公園計画編成	40,000				
事務所機材				10,000	
生物多様性管理		17,099			
公園施設整備	151,890	114,180		162,596	
植栽・保育					52,850
検査道路開設		30,000			
公園巡視	65,334	104,500		108,000	142,800
普及・啓蒙	32,284				34,175
青年層育成		6,400			
地元対策	42,370	2,140			
林業展示活動		14,210			
合 計	398,030	344,565	330,647	348,000	300,000

(注) 出典: クタイ国立公園事務所

( ) : 内訳

表 3-4-2 項目別予算の推移 (ワイカンバス国立公園)

Rp.1,000

区 分	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/2000
管理運営費	18,896	40,986		18,482	20,434
給与労賃	(3,696)	(4,086)		(4,632)	(5,030)
事務用品	(1,800)	(1,800)		(3,000)	(3,000)
旅費	(3,600)	(3,300)		(7,850)	(9,400)
機材		(30,000)			
その他	(9,800)	(1,800)		(3,000)	(3,000)
植生調査	6,050	9,454			
動物調査	11,730				
5ヶ年計画編成	16,098				
動植物保護		370,200		629,084	1,009,920
公園巡視	8,745				
復旧		14,325			
国立公園整備	311,097				
情報・促進	20,050			3,688	
青年層育成		6,400			
地元対策	3,325	12,625			
合 計	395,991	453,990	482,186	651,254	1,030,354

(注) 出典: ワイカンバス国立公園事務所

( ) : 内訳

表 3-4-3 実行予算の推移（クタイ国立公園）

単位：ルピア

年 度	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/2000
開発予算	229,450,820	396,847,265	341,730,000	330,647,000	247,040,000	
ルーチン	178,635,000	167,600,000	203,590,000	298,729,000	378,142,000	
造林基金	93,386,000	130,328,000	76,061,000	116,571,000	127,465,000	
森林伐採賦課金						
実行予算計(A)	501,481,820	694,775,265	621,381,000	745,947,000	752,647,000	
当所予算計(B)	510,284,000	739,074,000	715,745,000	729,873,000	786,775,000	
実行率 A/B(%)	98.28	95.3	86.82	102.2	95.66	

表 3-4-3 実行予算の推移（ワイカンバス国立公園）

単位：ルピア

年度	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/2000
開発予算	296,173,000	383,980,500	451,505,000	448,573,000	624,873,000	
ルーチン					430,939,000	
造林基金					230,725,000	
森林伐採賦課金					421,634,000	
実行予算計(A)	296,173,000	383,980,500	451,508,000	448,573,000	1,708,171,000	
当所予算計(B)	296,243,000	395,991,000	453,990,000	482,186,000	1,793,558,000	
実行率 A/B(%)	99.98	96.97	99.45	93.03	95.24	

出典：自然保護総局

#### 3-4-4 要員・技術レベル

国立公園事務所には、表 3-4-4 のとおり、本省の課長級の学卒の林業技術者が配置されている。また保全課長及び地域担当区主任(係長)も同様に多くのものが配置されている。職員の多くは森林警察任務を持つ森林警察官(ポルフット:POLHUT)と森林巡視を主たる任務とする森林監視員(ジャガワナ:Jagawana)であり、その他、公園事務所本所で管理を担当する者、森林生態、動植物保護、病虫害、流域管理、社会経済、普及啓蒙、ツーリズム等を専門とするスタッフが配置されている。

しかしながら、国立公園業務は公園の違法伐採、動植物の違法捕獲・採取、森林の違法占拠、森林火災対策等に対する公園維持管理業務が主であることから、本計画の目的である植林による森林火災跡地の復旧の業務経験は一般に少ない。個人的には育苗技術、植林技術等を有している者もいるが、通常の業務体系にはない。

クタイ国立公園においては、近隣の企業による国立公園愛護組織(Friends of Kutai)による公園復旧の植林活動が行なわれているが、技術的支援はメンバーである造林会社等によるものが多いが、本計画の終了後に必要となる植林地の維持管理は、造林関係の部局等との調整が必要である。

なお、植栽地を森林火災から保護することは、国立公園事務所の経常業務であり、綿密な森林巡視体制をとることによって十分対応できる。

表 3-4-4 要員の配置

区 分	S-3 局長級	S-2 本省課長級	大学卒			短大・専門学校卒			高 卒			中卒	小卒
			林学	その他	計	林学	その他	計	林学	その他	計		
クタイ国立公園 事務所	0	1	1	1	2	不詳	不詳	不詳	不詳	不詳	不詳	不詳	不詳
ワイカンバス 国立公園事務所	0	1	5	1	6	不詳	不詳	不詳	不詳	不詳	不詳	不詳	不詳
国立公園事務所	0	9	34	33	67	23	13	36	60	864	924	92	134
自然保護総局 (本局)	4	28	46	55	101	12	31	43	14	219	233	13	233
林業農園省 (本省)	50	341	447	962	1,409	68	460	528	38	1,921	1,959	97	529

表 3-4-5 森林監視員（ジャガワナ）の配置状況

区 分	定員内職員	日給制職員	計
クタイ国立公園	不詳	不詳	42
東カリマンタン州	452	6	458
ワイカンバス公立公園	不詳	不詳	53
ランブン州	261	8	269
インドネシア全体	5,109	405	5,514

## 第4章 事業計画

### 4-1 施工計画

#### 4-1-1 施工方針

本計画を日本の無償資金協力として実施する際の各実施組織の関係は下図に示すとおりである。事業の実施主体はインドネシア国林業農園省自然保護総局であり、日本法人のコンサルタント及び施工業者との契約を締結するとともに、後述するインドネシア国側負担事項を実施し、事業の円滑な進捗を図る。日本法人のコンサルタントは、実施設計、入札補助業務、施工監理を実施する。植林、施設工事及び機材調達は、それを受注する日本法人の企業が行い、植林、施設工事に関しては、同企業が派遣する技術者の指導のもと、インドネシア植林業者等を活用して遂行する。

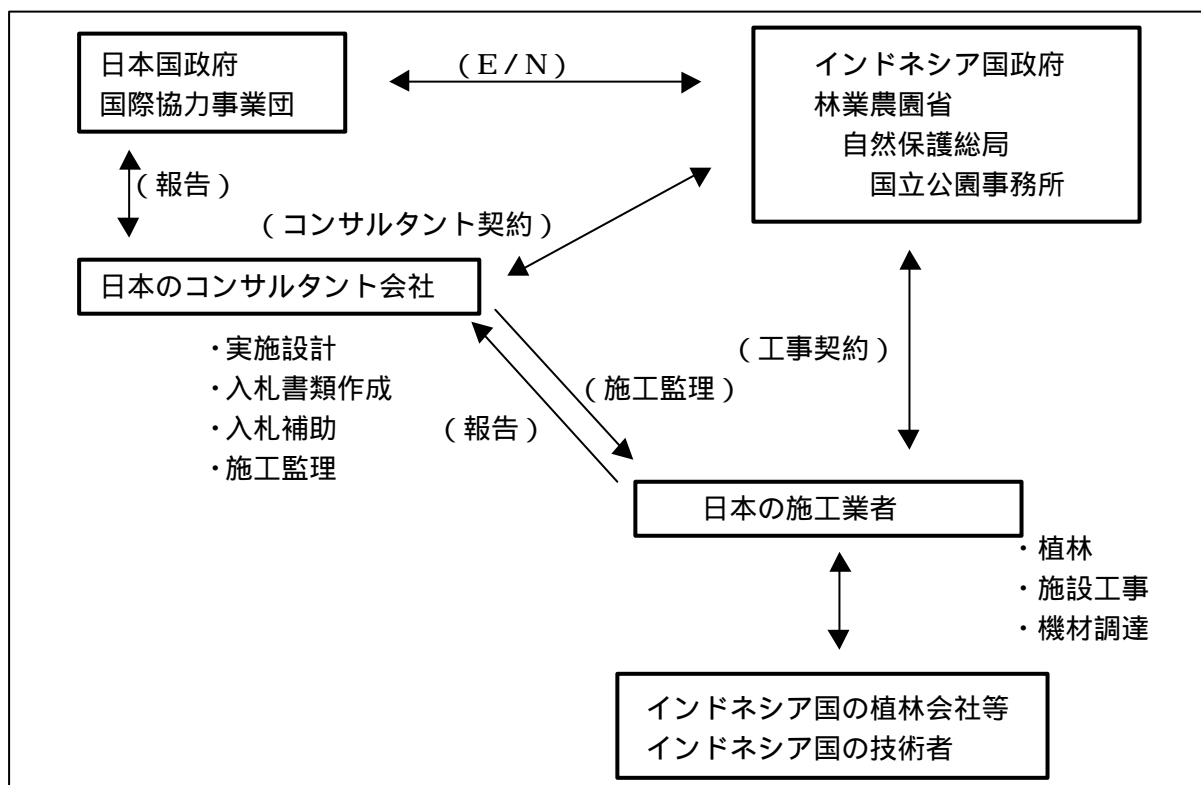


図 4-1-1 計画実施の機構図

施工体制は、サイトが2ヶ所であることから、首都ジャカルタ現地駐在日本人技術者3名で構成する。日本人技術者のうち、総括所長はジャカルタに駐在し、建設資機材の発注・調達や自然保護総局、コンサルタント、現地建設業者との折衝業務を行なう。他、2名の

日本人技術者は、クタイ国立公園とワイカンバス国立公園の 2 サイトに分けて、それぞれの工事管理を担当する。

#### 4-1-2 施工上の留意事項

施工に際しての留意事項は以下のとおりである。

- 工事を進めるに当たっては、熟練労働者及び技術者をジャカルタ、サマリンダ、バリクパパン、バンダールランブン等の都市から調達し、非熟練労働者は各サイトのある地方から調達することになる。しかし、現地業者の実力は、一般に技術レベル、資金力、組織力等の面で必ずしも十分とは言えない。そのため、日本人技術者は、現地建設業者に対して技術指導及び施工管理業務を十分に行なう必要がある。
- 調達に関しては、調達時期及び品質の管理を十分に行なう必要がある。
- その他、地方での労務調達の際には十分に協議し地元との協調を図ることが重要である。



#### 4-1-3 施工区分

本計画の日本の無償資金協力による実施に際して、日本国側及びインドネシア国側の負担範囲は下表に示すとおりである。

表 4-1-1 施工区分一覧

作業種	日本国側負担事項	インドネシア国側負担事項
(1) 育苗	種苗の調達 育苗 山出し	苗畑用地の提供 種苗調達の許認可
(2) 植栽	植栽場所の決定 植栽樹種の決定 地拵え 植え穴堀 苗木運搬 植付け 補植	植栽作業時の立会 植栽作業時における住民、家畜等の侵入防止
(3) 保育	施肥、灌水 下刈り 蔓切り 巻枯し 日除け設置	保育作業時の立会 計画期間終了後の保育作業（一部） 保育作業時における住民、家畜等の侵入防止
(4) 森林維持管理		森林維持管理計画の作成 森林巡視 火災監視 初期消火対策 異常乾燥等の不可抗力による被害への対応 住民参加による国立公園維持管理の推進
(5) 研修と普及	供与機材による初期消火訓練 OJT による育苗技術の研修 OJT による植栽及び保育作業の研修 展示林等の表示による普及	監督員及び指導員に対する労働安全対策の推進 供与機材使用者に対する労働安全管理研修の実施 展示林等による森林技術の普及
(6) 施設の建設及び造成 火災監視塔 消火水槽  溜池  防火樹帯 監視道路  野生象侵入防止溝	火災監視塔の建設 消火水槽の作設  溜池の作設  防火樹帯の造成 監視道路の作設  野生象侵入防止溝の作設	火災監視塔の維持管理 消火水槽への給水及び用水の交換 溜池の排土等による維持管理  防火樹帯の維持管理 監視道路の草刈り等による維持管理  野生象侵入防止溝の土砂排出等による維持管理

表 4-1-1 施工区分一覧

作業種	日本国側負担事項	インドネシア国側負担事項
(7) 仮設工 仮設苗畑 給水設備 仮設事務所・倉庫等 仮設宿泊棟 仮設作業棟 防護施設	仮設苗畑の造成 給水設備の作設 仮設事務所・倉庫等の作設 仮設宿泊棟の作設 仮設作業棟の作設 有刺鉄線によるフェンスの作設	
(8) 初期消火機材の調達	バイク ホース運搬車 水タンクローリー 消火ポンプ、ホース及びノズル 背負式消火ポンプ 無線機	機材調達に係る免税措置及び 通関手続きの実施 機材の運用に係る経費の負担 機材格納場所の設置
(9) 施工全般	建設資機材及び車両等の機材 の海上・内陸輸送	計画敷地の確保 敷地内の障害物の撤去 工事に必要な許認可申請 ・建設資機材搬入のための仮設 道路整備に係る許認可 ・用土取り場の許認可 建設資機材及び車両等の機材 とそれらに附帯する予備品等 の通関業務 本計画の実施に係る日本人に 課せられる税金、その他の課 徴金の免除措置 施設及び機材の有効的な利用 のために必要な経費、機器、 備品、家具等の準備 無償資金協力の実施に係る銀 行取り決め、支払授權書の手 続き
(10) 施工監理	施工図等の検査及び承認 植林及び機材調達の指導 植林及び機材調達状況の報告 支払いの承認手続き作業の協力 出来形検査及び品質検査	各段階における検査の立会並 びに検査証明書及び完了証 明書の発行

#### 4-1-4 施工監理計画

施工監理は、日本国政府とインドネシア国政府の間で交換公文が締結された後、事業実施機関である自然保護総局と締結する業務契約書に基づいて、日本法人のコンサルタントにより実施する。

コンサルタントは、随時インドネシア国側関係者との連絡を密に取りながら、各サイトの施工状況を的確に把握し、工事が計画どおり円滑にかつ合理的に進行しているか進捗を

監理（工程監理）し、設計図及び仕様のとおりの構造・寸法で施工されているか（出来形監理）、所定の品質・強度で施工されているか（品質監理）監理し、施工中の事故を未然に防止するための安全監理も徹底して行なう。植栽作業にあつては、優良な苗木生産が行なわれているか、計画どおりに植栽作業が行なわれ植栽木が良い活着状況であるか、また、計画どおりの保育作業が行なわれているかを監理する。植栽木の活着状況は、植栽地を踏査し、目視によって次の状況を調査し、概要を把握する。

植栽木の生育状況は一様であるか

部分的（局地的）に異常はないか

樹種による成育の異常はないか

植栽木が成林できる程度に生存しているか

施工監理の体制としては、工種が多岐にわたり、それぞれ専門性が求められることから、植林 1 名、土木、建築の分野に 1 名の計 2 名の専門技術者を配置し、全体を取りまとめる総括を 1 名配置する。また、工事の規模及び内容から判断して総括、植林分野、土木分野とも植付時期を中心にスポット監理を行なう。出来形検査は作業種毎に行なつて、植栽作業においては、植付け、補植、保育の作業の終了毎に相手国に引き渡しを行なう。

#### 4-1-5 資機材調達計画

本工事に必要な資機材は、工事後の維持・管理を考慮して、品質や一定量の調達に支障がない限り、優先的にインドネシア国で調達する。インドネシア国で調達する主要な資機材は、以下のとおりである。

- インドネシア国で生産されている一次製品：砂、砂利、碎石等
- インドネシア国で生産されている二次製品：セメント、コンクリートブロック、屋根スレート等
- 原料（資材）を輸入している工場加工品：鉄骨・鉄筋の一部、サッシ、木工製品等
- 輸入品（インドネシア国市場で恒常的に出回っているもの）：苗畑用（篩器、高枝鋏、噴霧器、培土混合機、剪定鋏、じょうろ、移植こて等）、植林用器具（境界杭、メートル縄、ポール等）

#### 4-1-6 実施工程

日本国及びインドネシア国の両政府の交換公文が締結された後、実施設計、施工・調達（建設工事、機材調達、植林）の日本国側負担事項の実施に必要な期間は 40 ヶ月である。

その実施工程は次に示すとおりである。

4-1-6-1 全体事業実施工程

表 4-1-2 1 期の事業内容

区 分	クタイ国立公園	ワイカンバス国立公園
施設の建設	溜池（1 基）を作設する。 工期は 4 ヶ月である。	溜池（1 基）及び監視道路（幅員 10m のものを延長 3km、幅員 5m のものを延長 1.4km）を作設する。工期は 4 ヶ月である。
仮設工	仮設苗畑（年生産規模 40 万本、苗床面積 2,760m <sup>2</sup> ）を作設する。苗畑敷地（8,177m <sup>2</sup> ）を造成する。 給水設備（溜池から苗畑へ給水する）を作設する。 有刺鉄線による仮設苗畑施設の防護施設（408m）を作設する。 仮設工は 4 ヶ月で完成させる。	仮設苗畑（規模同左）を作設する。苗畑敷地（8,757m <sup>2</sup> ）を造成する。 同左 同左防護施設（417m）を作設する。 同左
機材調達	バイク（3 台） ホース運搬車（1 台） 水タンクローリー（1 台） 消火ポンプ（3 台） ホース・ノズル（必要量） 無線機（基地局 1、車載型 2、携帯型 6） 及び背負い式消火ポンプ（30 台）を調達する。 調達・輸送期間は 4 ヶ月である。	バイク、ホース運搬車、水タンクローリー、 消火ポンプ、ホース・ノズル及び背負い式消火ポンプ（数量夫々同左） 無線機（基地局 1、車載型 2、携帯型 5） を調達する。 同左

表 4-1-2 2 期の事業内容

区 分	クタイ国立公園	ワイカンバス国立公園	
施設の建設	火災監視塔（3 基）及び消火水槽（5 基）の建設を行う。工期は 6 ヶ月である。 防火樹帯（幅 10m、22ha）を植林によって造成する。地拵えに 2 ヶ月、植栽に 2 ヶ月を見込む。	火災監視塔（2 基） 消火水槽（5 基）及び野生象侵入防止溝（延長 5,130m）を作設する。。工期は 6 ヶ月である。 防火樹帯（幅 10m、16ha）を植林によって造成する。地拵えに 2 ヶ月、植栽に 2 ヶ月を見込む。	
仮設工	仮設苗畑に付属する仮設事務所・倉庫等（97.92m <sup>2</sup> ） 仮設宿泊棟（90.72m <sup>2</sup> ）及び仮設作業所（120m <sup>2</sup> ）を作設する。 工事期間は 6 ヶ月を見込む。	同左	
植 林	苗木生産	山出し苗：38 万本	山出し苗：39 万本
	地拵え	50ha（うち 22ha は防火樹帯）	50ha（うち 16ha は防火樹帯）
	植付け	50ha（うち 22ha は防火樹帯）	50ha（うち 16ha は防火樹帯）
	補植	対象面積：50ha（うち 22ha は防火樹帯）	対象面積：50ha（うち 16ha は防火樹帯）
	下刈り	22ha × 4 回（防火樹帯）	16ha × 2 回（防火樹帯）
	蔓切り	22ha × 2 回（防火樹帯）	なし
	作業期間	16 ヶ月	16 ヶ月

表 4-1-2 3期の事業内容

区 分	クタイ国立公園	ワイカンバス国立公園
苗木生産	山出し苗：20万本	山出し苗：16万本
地拵え	350ha	310ha
植付け	350ha	310ha
補植	対象面積：350ha	対象面積：310ha
下刈り	22ha×4回（防火樹帯） 28ha×8回 200ha×8回 150ha×4回	16ha×2回（防火樹帯） 34ha×4回 200ha×4回 110ha×2回
蔓切り	22ha×2回（防火樹帯） 28ha×4回 200ha×4回 150ha×2回	なし
作業期間	28ヶ月	28ヶ月

表 4-1-3 事業実施工程表（1期：クタイ国立公園）

月 数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
閣議													
E/N 交換													
コンサルタント契約													
現地調査				■	■								
国内作業						■	■						
入札契約													
施設建設（仮設物を含む）										■	■	■	■
機材調達										■	■	■	■

表 4-1-3② 事業実施工程表 (2期:クタイ国立公園)

月数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
閣議	△																									
E/N交換		△																								
D/D			————																							
入札契約							△																			
苗木生産								———— 22ha+28ha+200ha (8万本+4万本+26万本) ————																		
地拵え								———— 22ha ————										———— 28ha ————								
植付											———— 22ha ————										———— 28ha ————					
補植																						———— 22ha+28ha (50ha) ————				
下刈り																		———— 22ha (4回) ————								
蔓切り																		———— 22ha (2回) ————								
施設建設							———— ————																			

(注) 下刈り: 4回/年×2年=8回  
 蔓切り: 2回/年×2年=4回

表 4-1-3③ 事業実施工程表 (3期: クタイ国立公園)

月数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
閣議	△																																					
E/N交換	△																																					
D/D																																						
入札契約								△																														
苗木生産																																						
地拵え																																						
植付																																						
補植																																						
下刈り																																						
蔓切り																																						

(注) 下刈り: 4回/年×2年=8回  
 蔓切り: 2回/年×2年=4回

表 4-1-4 事業実施工程表（1期：ワイカンバス国立公園）

月 数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
閣議													
E/N 交換													
コンサルタント契約													
現地調査				■	■								
国内作業						■	■						
入札契約													
施設建設（仮設物を含む）										■	■	■	■
機材調達										■	■	■	■



表 4-1-4② 事業実施工程表 (2期:ワイカンパス国立公園)

月数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
閣議	△																								
E/N交換		△																							
D/D			————	————																					
入札契約							△																		
苗木生産								———— 16ha+34ha+200ha (6万本+4万本+29万本) ————																	
地拵え								———— 16ha ————									———— 34ha ————								
植付										———— 16ha ————										———— 34ha ————					
補植																					———— 16ha+34ha (50ha) ————				
下刈り													———— 16ha (2回) ————												
施設建設								———— ————																	

(注) 下刈り: 2回/年×2回=4回

表 4-1-4③ 事業実施工程表 (3期:ワイカンバス国立公園)

月数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
閣議	△																																						
E/N交換		△																																					
D/D			■	■																																			
入札契約							△																																
苗木生産													■ 110ha (16万本)																										
地拵え								■ 200ha													■ 110ha																		
植付										■ 200ha													■ 110ha																
補植																							■ 200ha															■ 110ha	
下刈り													■ 16ha (2回) + 34ha (4回) + 200ha (4回) + 110ha (2回)																										

(注) 下刈り: 2回/年×2年=4回

#### 4-1-7 インドネシア国負担事項

本計画における日本国及びインドネシア国それぞれの負担事項は、表 4-1-1 に示したとおりであるがその詳細は以下のとおりである。なお、事業の各実施段階において、以下の事項をインドネシア国側関係機関がその責任範囲において遅滞なく処置することが望まれる。

- 交換公文に基づく日本法人コンサルタントとの契約
- 交換公文に基づく日本法人企業との契約
- 上記契約締結後、直ちに契約者に対する契約金支払いのため、日本の外国為替取り扱い銀行との銀行取り決め及び支払授權書の手続き
- インドネシア側の銀行に対する手数料の支払い
- 施工監理に必要な要員の配置
- 事業実施に係る日本人コンサルタント及び企業のインドネシア入国許可、長期滞在許可証の発行
- 契約締結後、直ちに計画敷地の確保
- 建設資機材の搬入に必要な道路の整備許可の取り付け
- 建設資機材及び調達する機材の免税処置
- 日本から輸入される資機材の迅速な引き渡し手続き及びこれに要する通関費用の支払い
- 各段階における検査の立ち合い
- 各段階における検査証明書及び完工証明書の発行
- 計画敷地の確保
- 本計画の実施に係る日本人に課せられる税金、その他の課徴金の免除措置：本計画の実施に当たって、コンサルタント及び事業を請け負った企業に所属する日本人がインドネシア国滞在中に課せられる税金、その他の課徴金について必要に応じて免除手続きを行なう。
- 施設及び機材の有効利用のために必要な経費、機器、備品、家具等の準備：本計画の実施後、整備した施設及び調達機材を有効に利用するのに必要な予算措置を行なうとともに、必要に応じて機器、備品、家具等を準備する。
- 無償資金協力の実施に係る銀行取り決め、支払授權書の手続き：本計画の実施に当たって、コンサルタント及び事業を請け負った企業との業務実施契約を締結した後、できる限り速やかに、契約金の支払いに係る銀行取り決め及び支払授權書の発行に必要な手続きを行なう。

#### 4-1-8 植林作業量

植林に関する基本計画に基づき施工する植林作業量は次のとおりである。

##### 4-1-8-1 期別植栽計画

公園別の植栽方法別の植栽計画量は次表のとおりである。

表 4-1-5 植栽計画量（クタイ国立公園）

（単位：ha）

区 分	1 期	2 期	3 期	計
防火樹帯	0	22	0	22
樹下植栽	0	8.4	105	113.4
巢植え	0	8.4	105	113.4
列状植栽	0	11.2	140	151.2
計	0	50	350	400

表 4-1-5 植栽計画量（ワイカンバス国立公園）

（単位：ha）

区 分	1 期	2 期	3 期	計
防火樹帯	0	16	0	16
樹下植栽	0	3.4	31	34.4
巢植え	0	17	155	172
列状植栽	0	13.6	124	137.6
計	0	50	310	360

表 4-1-5 期別植栽計画総量

（単位：ha）

区 分	1 期	2 期	3 期	計
防火樹帯	0	16	0	16
樹下植栽	0	3.4	31	34.4
巢植え	0	17	155	172
列状植栽	0	13.6	124	137.6
計	0	50	310	360

##### 4-1-8-2 苗木生産計画量

期別植林計画に基づき必要とされる苗木生産量は次表のとおりである。

なお、得苗率 75%、補植率 15%を基準として計画する。

表 4-1-6 期別苗木必要量 (クタイ国立公園)

(単位: 1,000 本)

区 分	1 期	2 期	3 期	合 計
带状植栽 (防火樹帯)	0	76	0	76
樹下植栽	0	89	57	144
巢植え (群状植栽)	0	125	83	208
列状植栽	0	87	58	145
合 計	0	375	198	573

表 4-1-6 期別苗木必要量 (ワイカンパス国立公園)

(単位: 1,000 本)

区 分	1 期	2 期	3 期	合 計
带状植栽 (防火樹帯)	0	55	0	55
樹下植栽	0	30	14	44
巢植え (群状植栽)	0	215	101	316
列状植栽	0	90	43	133
合 計	0	390	158	548

表 4-1-6 期別苗木必要総量

(単位: 1,000 本)

区 分	1 期	2 期	3 期	合 計
带状植栽 (防火樹帯)	0	131	0	131
樹下植栽	0	117	71	188
巢植え (群状植栽)	0	340	184	524
列状植栽	0	177	101	278
合 計	0	765	356	1,121

## 4-1-8-3 植林作業量

本計画で施工する植林作業量は公園別、作業種別、期別に次のようになる。

表 4-1-7 植林作業量 (クタイ国立公園)

(単位: ha)

項 目	1 期	2 期	3 期	計
(植栽)				
地拵え	0	50	350	400
植付け	0	50	350	400
補植 (対象面積)	0	50	350	400
植栽作業計	0	150	1,050	1,200
(保育)				
下刈り				
1 年生 (4 回)	0	88	600	688
2 年生 (4 回)	0	0	1,912	1,912
蔓切り				
1 年生 (2 回)	0	44	300	344
2 年生 (2 回)	0	0	956	956
保育作業計	0	132	3,768	3,900
作業合計	0	282	4,818	5,100

表 4-1-7 植林作業量（ワイカンバス国立公園）

（単位：ha）

項目	1期	2期	3期	計
（植栽）				
地拵え	0	50	310	360
植付け	0	50	310	360
補植（対象面積）	0	50	310	360
植栽作業計	0	150	930	1,080
（保育）				
下刈り				
1年生（2回）	0	32	220	252
2年生（2回）	0	0	968	968
保育作業計	0	32	1,188	1,220
作業合計	0	182	2,118	2,300

## 4-2 概算事業費

## 4-2-1 積算事業費

本計画を日本の無償資金協力によって実施する場合、全体工期は、実施設計を含め 40 ヶ月程度必要とされる。本計画の実施に関わる総事業費は、9.05 億円（クタイ国立公園：4.69 億円、ワイカンバス国立公園 4.36 億円）と見積もられ、日本国負担は、8.97 億円（クタイ国立公園：4.64 億円、ワイカンバス国立公園：4.33 億円）、インドネシア国政府負担は、8.3 百万円（クタイ国立公園：4.7 百万円、ワイカンバス国立公園：3.6 百万円）となる。（積算条件は 4-2-1-3 参照）

## 4-2-1-1 日本側負担経費

## (1) 総括表

表 4-2-1 積算事業費総括表

（単位：百万円）

事業費区分	1期	2期	3期		合計
			Term-1	Term-2	
(1) 植林費	79.1	189.4	85.4	271.9	625.8
ア 直接工事費	5.5	42.8	34.7	77.4	160.4
イ 間接工事費	67.4	132.2	44.2	173.8	417.6
ウ 一般管理費	6.2	14.4	6.5	20.7	47.8
(2) 土木建設費	19.6	53.3	0	0	72.9
ア 直接工事費	18.1	49.3	0	0	67.4
イ 間接工事費	0	0	0	0	0
ウ 一般管理費	1.5	4.0	0	0	5.5
(3) 機材費	64.4	0	0	0	64.4
(4) 設計・監理費	59.0	29.2	22.6	22.6	133.4
合計	222.1	271.9	108.0	294.5	896.5

(2) 国立公園別積算事業費

国立公園別の積算事業費は下表のとおりである。

クタイ国立公園

表 4-2-1 積算事業費（クタイ国立公園）

（単位：百万円）

事業費区分	1 期	2 期	3 期		合 計
			Term-1	Term-2	
(1) 植林費	39.0	91.2	48.5	164.3	343.0
ア 直接工事費	3.3	22.5	19.4	50.6	95.8
イ 間接工事費	32.5	61.8	25.4	101.2	220.9
ウ 一般管理費	3.2	6.9	3.7	12.5	26.3
(2) 土木建設費	7.8	13.5	0	0	21.3
ア 直接工事費	7.2	12.5	0	0	19.7
イ 間接工事費	0	0	0	0	0
ウ 一般管理費	0.6	1.0	0	0	1.6
(3) 機材費	32.7	0	0	0	32.7
(4) 設計・監理費	29.5	14.6	11.3	11.3	66.7
合 計	109.0	119.3	59.8	175.6	463.7

ワイカンバス国立公園

表 4-2-1 積算事業費（ワイカンバス国立公園）

（単位：百万円）

事業費区分	1 期	2 期	3 期		合 計
			Term-1	Term-2	
(1) 植林費	40.1	98.2	36.9	107.6	282.8
ア 直接工事費	2.2	20.3	15.3	26.8	64.6
イ 間接工事費	34.9	70.4	18.8	72.6	196.7
ウ 一般管理費	3.0	7.5	2.8	8.2	21.5
(2) 土木建設費	11.8	39.8	0	0	51.6
ア 直接工事費	10.9	36.8	0	0	47.7
イ 間接工事費	0	0	0	0	0
ウ 一般管理費	0.9	3.0	0	0	3.9
(3) 機材費	31.7	0	0	0	31.7
(4) 設計・監理費	29.5	14.6	11.3	11.3	66.7
合 計	113.1	152.6	48.2	118.9	432.8

4-2-1-2 インドネシア国負担経費

プロジェクトの計画期間内に必要な経費は次のとおりである。

プロジェクトの計画期間内にインドネシア国が負担すべき経費には、植栽地を森林火災から守るために必要な森林巡視、火災監視及び初期消火対策にかかる経費である。これは、人件費及び供与機材の管理費であり、次表のとおりである。

(1) 総括表

経費総額は、5億2700万ルピア（約830万円）であり、その内訳は次表のとおりである。

表 4-2-2 インドネシア国負担経費（総括表）

(Rp.1,000)

区 分	1年目 (4ヶ月)	2年目 (12ヶ月)	3年目 (12ヶ月)	4年目 (12ヶ月)	計
人件費	13,440	135,072	135,072	135,072	418,656
機材管理費	10,828	32,484	32,484	32,484	108,280
計	24,328	167,556	167,556	167,556	526,936

(2) 国立公園別インドネシア国負担経費

国立公園別の計画期間内に必要なインドネシア国負担経費は次のとおりである。

クタイ国立公園

経費は、2億9700万ルピア（約470万円）であり、その内訳は次表のとおりである。

表 4-2-3 インドネシア国負担経費（クタイ国立公園）

(Rp.1,000)

区 分	1年目 (4ヶ月)	2年目 (12ヶ月)	3年目 (12ヶ月)	4年目 (12ヶ月)	計
人件費	運転手(2)のみ 6,720	78,624	78,624	78,624	242,592
機材管理費	$16,242 \times 4/12$ =5,414	16,242	16,242	16,242	54,140
計	12,134	94,866	94,866	94,866	296,732

a 年間当たり人件費

年間当たりの必要は要員及び人件費は次のとおりである。

表 4-2-4 森林巡視及び火災監視に必要な要員

(人)

項 目	期 間	日 数	所要人工	必要延べ日数
森林巡視	乾期(6ヶ月)	$30 \times 6 = 180$	1.5人/日	$180 \times 1.5 = 270$
	経常巡視 (12ヶ月)	$3 \times 12 = 36$ (10日に1回)	3人/日	$36 \times 3 = 108$
火災監視	乾期の強い時期 (3ヶ月)	$30 \times 3 = 90$	1人/日・塔	$90 \times 1 \times 3 = 270$
計				648



表 4-2-4 初期消火に必要な要員

(人)

区分	ホース 運搬車	水タンク ローリー	消火ポンプ	ジェット シューター	計	
必要 人員数	運転手	1	1		2	
	森林監視員 (消火隊員)	助手 2	助手 2	ポンプ 3 ノズル 1	30	38
	計	3	3	4	30	40
現有 人員数	運転手	0	0			
	森林監視員 (消火隊員)	0	0	0	30	30
	計	0	0	0	30	30
不足 要員数	運転手	1	1		2	
	森林監視員 (消火隊員)	2	2	4	0	8
	計	3	3	4	0	10

現有人員で供与機材を稼働させるには、森林監視員等の現場要員の人頭数が10名(運転手2名、森林監視員8名)必要となる。運転手は年間を通じて、森林監視員(消火隊員)は火災危険期(乾期:6ヶ月)に必要となる。

表 4-2-5 年間当たり人件費の算出

(Rp.28,000 / 日・人)

項目	必要な人頭数 (名)	期 間	雇用量 (人)	概算経費 (Rp.1,000)
森林巡視	2(森林監視員)	6ヶ月	270	7,560
	2(森林監視員)	12ヶ月	108	3,024
火災監視	3(森林監視員)	3ヶ月	270	7,560
初期消火	8(消火隊員)	6ヶ月	1,440	40,320
	2(運転手)	12ヶ月	720	20,160
計	17		2,808	78,624

## b 年間当たりの機材管理費

年間当たり必要な機材管理費は次のとおりである。

表 4-2-6 年間当たり機材管理費の算出

項目	バイク	ホース 運搬車	水タンク ローリー	消火 ポンプ	経費 Rp1,000	
数量(台)	3	1	1	3		
燃料油脂 (ガソリン、軽油、オイル込み)	消費量 L/月	30	100	100	10	
	期間/月	12	12	12	12	
	単価 Rp./L	1,300	650	650	1,300	
	経費 Rp.1,000	1,404	780	780	468	3,432
整備点検	基礎価格 Rp.1,000	3,000	80,000	120,000	6,000	
	年間管理 比率 (%)	3	6	6	3	
	経費 Rp.1,000	3×90= 270	4,800	7,200	3×180= 540	12,810
合計	1,674	5,580	7,980	1,008	16,242	

ワイカンバス国立公園

経費額は、2億3000万ルピア(約360万円)であり、その内訳は次表のとおりである。

表 4-2-7 インドネシア国負担経費(ワイカンバス国立公園)

(Rp.1,000)

区分	1年目 (4ヶ月)	2年目 (12ヶ月)	3年目 (12ヶ月)	4年目 (12ヶ月)	計
人件費	運転手(2)のみ 6,720	56,448	56,448	56,448	176,064
機材管理費	16,242×4/12 =5,414	16,242	16,242	16,242	54,140
計	12,134	71,690	71,690	71,690	230,204

a 年間当たり人件費

年間当たりの必要な要員及び人件費は次のとおりである。

表 4-2-8 森林巡視及び火災監視に必要な要員

項目	期間	日数	所要人工	必要延べ日数
森林巡視	乾期 (6ヶ月)	30×6=180	1人/日	180
	経常巡視 (12ヶ月)	3×12=36 (10日に1回)	1人/日	36
火災監視	乾期の強い時期 (6ヶ月)	30×6=180	1人/日・塔	180×2= 360
計				576

表 4-2-8 初期消火に必要な要員

(人)

区 分		ホース 運搬車	水タンク ローリー	消火ポンプ	ジェット シューター	計
必要 人員数	運転手	1	1			2
	森林監視員 (消火隊員)	助手 2	助手 2	ポンプ 3 ノズル 1	30	38
	計	3	3	4	30	40
現 有 人 員 数	運転手	0	0			
	森林監視員 (消火隊員)	0	0	4	30	34
	計	0	0	4	30	34
不 足 要 員 数	運転手	1	1			2
	森林監視員 (消火隊員)	2	2	0	0	4
	計	3	3	0	0	6

現有人員で供与機材を稼働させるには、森林監視員等の現場要員の人数が6名(運転手2名、森林監視員4名)必要となる。運転手は年間を通じて、森林監視員(消火隊員)は火災危険期(乾期:6ヶ月)に必要となる。

表 4-2-9 1年間当たり人件費の算出

(Rp.28,000/日・人)

項 目	必要な人数 (名)	期 間	雇用量 (人)	概算経費 (Rp.1,000)
森林巡視	1(森林監視員)	6ヶ月	180	5,040
	1(森林監視員)	12ヶ月	36	1,008
火災監視	2(森林監視員)	6ヶ月	360	10,080
初期消火	4(消火隊員)	6ヶ月	720	20,160
	2(運転手)	12ヶ月	720	20,160
計	10		2,016	56,448

## b 年間当たりの機材管理費

年間当たり必要な機材管理費は次のとおりである。

表 4-2-10 年間当たり機材管理費の算出

項目	バイク	ホース 運搬車	水タンク ローリー	消火 ポンプ	経費 Rp1,000	
数量(台)	3	1	1	3		
燃料油脂 (ガソリン、軽油、 オイル込み)	消費量 L/月	30	100	100	10	
	期間/月	12	12	12	12	
	単価 Rp./L	1,300	650	650	1,300	
	経費 Rp.1,000	1,404	780	780	468	3,432
整備点検	基礎価格 Rp.1,000	3,000	80,000	120,000	6,000	
	年間管理 比率 (%)	3	6	6	3	
	経費 Rp.1,000	$3 \times 90 = 270$	4,800	7,200	$3 \times 180 = 540$	12,810
合計	1,674	5,580	7,980	1,008	16,242	

#### 4-2-1-3 積算条件

- ・積算時点 平成 12 年 1 月
- ・為替交換レート 1US\$=106.65 円、1 ルピア = 0.0157 円
- ・施工期間 4 ヶ年による工事とし、各期に要する詳細設計、工事(または機材調達)の期間は、施工工程に示したとおり。
- ・その他 本計画は、日本政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

#### 4-2-2 維持管理計画

本計画区域は過去において森林火災によって被害を受けている地域であり、現在もなお、森林火災の発生危険度が高い。そのため、本計画によって復旧された植栽地を森林火災から保護するために適切な対策をたて、インドネシア側によって維持管理を行なう必要がある。また、植栽木の必要な保育により、森林火災跡地が確実に復旧するための維持管理及び本計画の効果を把握するためのモニタリングを行なうものとする。

##### 4-2-2-1 森林火災対策にかかわる方針

本計画においては、次のような対策によって森林火災に対処する。

## (1) 森林巡視及び火災監視

### 綿密な巡視

森林火災対策は、早期発見、早期消火の初期消火対策が重要である。火災危険期（乾期）においては、国立公園事務所職員（主として森林監視員）によるプロジェクトエリアの巡視を綿密に実施する。このため、クタイ国立公園では巡視路（歩道）、ワイカンバス国立公園では乾期に車輛の通行可能な管理（巡視）道路を配置する。これらの道路は常に草木等を刈り払って整備しておく必要がある。

### 火災監視塔からの監視

火災の発生危険期（乾期）には常時（特に夜間）火災監視塔からの監視を行なう。監視は少なくとも 2 基の火災監視塔からの方位測定により適確に火災発生地点を特定する方法とする。そのためクタイ国立公園は、プロジェクトエリアが細長い形状であることと、地形の起伏の変化が大きいことから 3 基の火災監視塔を、ワイカンバス国立公園は地形が平坦であり、プロジェクトエリアがまとまっていることから 2 基の火災監視塔を設置する。

## (2) 初期消火

2km 間隔で配置されている消火水槽から 1-3-2-3 機材計画で述べたような初期消火体制をとる。常時貯水されている消火用水は容易に緑藻が発生し、消火ポンプに支障をきたし、消火ノズルを詰まらせるから、2-3 ヶ月に一度位の消火訓練を兼ねた放水によって水を更新することが重要である。

### 4-2-2-2 森林火災対策における体制

森林巡視は、対象地が森林であり、国立公園という事由から道路は少なく、また車輛数が十分でないこともあって、一般に徒歩によって行なわれている。

緊急時（火災発生時やオペレーション時）には民間からの借上げ車等によって行動しているが、通常、バイクを含め車輛数は各国立公園事務所とも絶対数に不足があり、職員が通勤に使用している自家用のバイク、車輛を業務用に使っているのが実態である。

本計画で配備するバイク等を効率的に使用することによって、濃密に効果的に、広範囲に亘る巡視体制と初期消火体制をとることができる。

1997 年及び 1998 年の森林火災時には、十分な人員は集まったが、人員輸送車の不足によって、迅速に十分な体制が執れなかったことが反省されている。

(1) 森林巡視及び火災監視

国立公園における日常の森林巡視は主に国立公園事務所に所属している森林監視員(「ジャガワナ」という。)によって行なわれている。森林監視員は主として国立公園地域をいくつかの管理区域にわけた保全地域(「ラヨン」という。)内に設置されている森林監視員詰所(「リゾート」という。)及び支所(「ポス」という。)に配置されている。

現在の国立公園事務所職員の配置状況は次のとおりである。

クタイ国立公園事務所

森林監視員はおおむね 1 ヶ所に 4 名配置されている。本計画区を管轄するのはサンガタ保全地域係であり、サンガタ森林監視員詰所及びサンキマ支所に 8 名が配置されており、日常の森林巡視業務に就いているが、本計画区域の森林巡視及び森林監視のために要員確保が必要である。

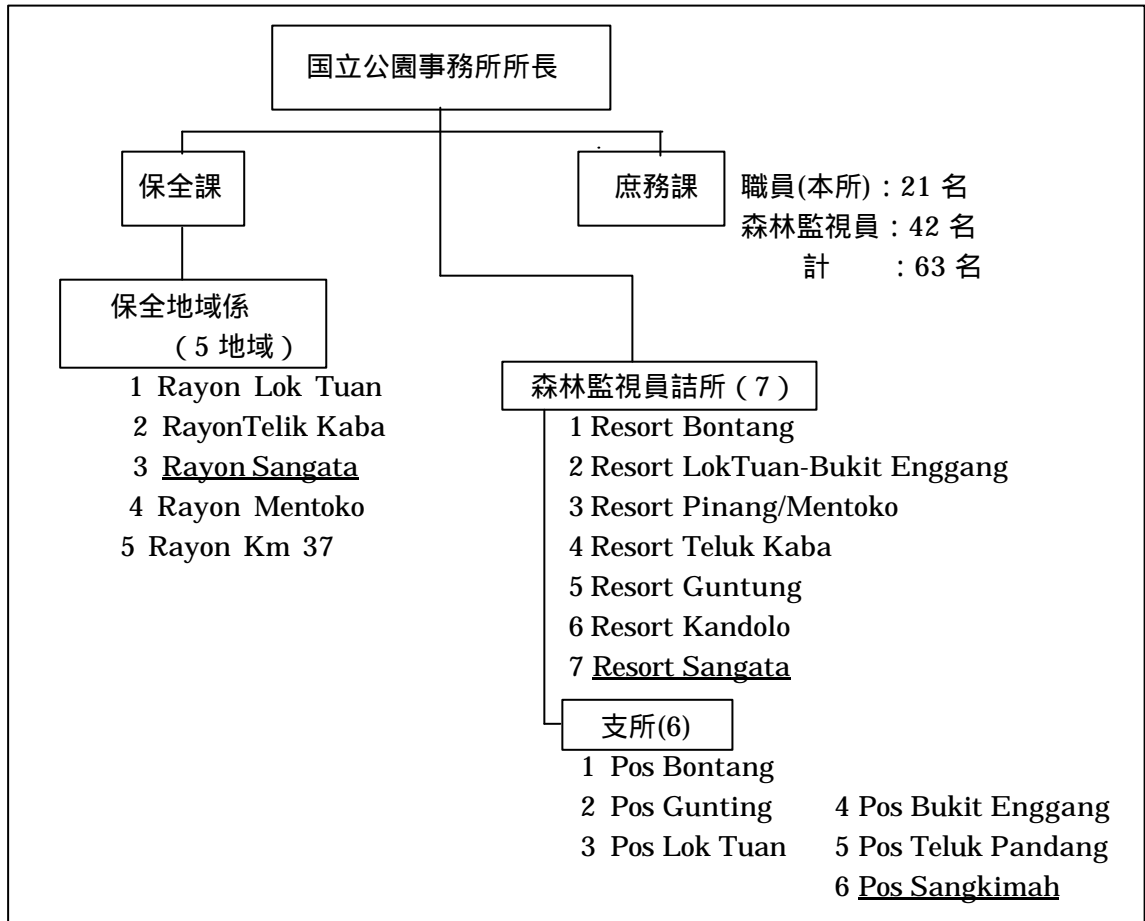


図 4-2-1 国立公園事務所職員配置図 (クタイ国立公園)

a 森林巡視

本地域の計画は下図のとおりであり、区域周辺は監視道路（歩道）と防火樹帯で囲まれる。火災発生の危険な地域は国道から東側（海側）であることから、この区域での巡視を重点的に行い、西側（山側）には居住者が見られないことから森林巡視は時間間隔をおいて行なう。

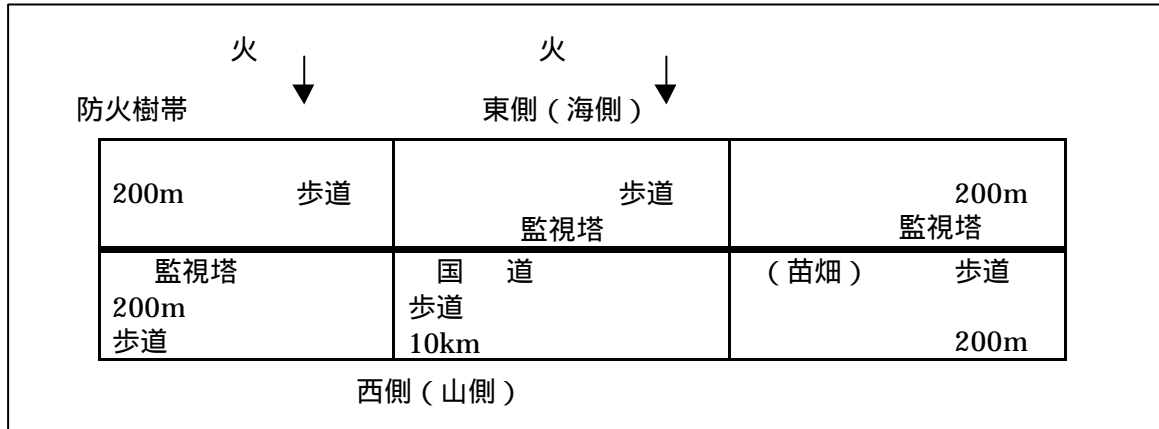


図 4-2-2 道路配置図（クタイ国立公園）

周囲全延長は、20,800m（10,000+400+10,000+400m）以上である。歩道で区切られた一区画は、おおよそ 7km になる。（歩道 10,000/3m+バイパス 200m+国道 10,000/3m+バイパス 200m）巡視は計画地域まではバイクによるが、計画地域内はすべて徒歩となり、計画区域片側の火災危険区域の巡視には 1.5 人/日(1 区画 0.5×3) かかる。また、全域を巡視するには、3 人/日を要する。

b 森林監視

森林火災発生の特に危険な時期（乾期の強い期間；3 ヶ月）は、火災監視塔（3 基）からの常時監視体制をとる必要がある。昼間は森林巡視、夜間は、火災監視塔から無線機を所持した森林監視員による監視を実施する。

c 要 員

年間当たりの森林巡視及び森林監視に必要な要員数は、前掲した表 4-2-3 のとおりである。

d 経 費

年間当たりの森林巡視及び森林監視に必要な経費は次のとおりである。

表 4-2-11 森林巡視及び森林監視に必要な経費（クタイ国立公園）

区分	期間	雇用量（人日）	経費（Rp.1,000）
人件費	森林巡視	6ヶ月	Rp.28,000 × 270=7,560
	同	12ヶ月	" × 108=3,024
	火災監視	3ヶ月	" × 270=7,560
機材管理費	バイク燃料		1,404
	バイク整備点検		270
計			19,818

ワイカンバス国立公園事務所

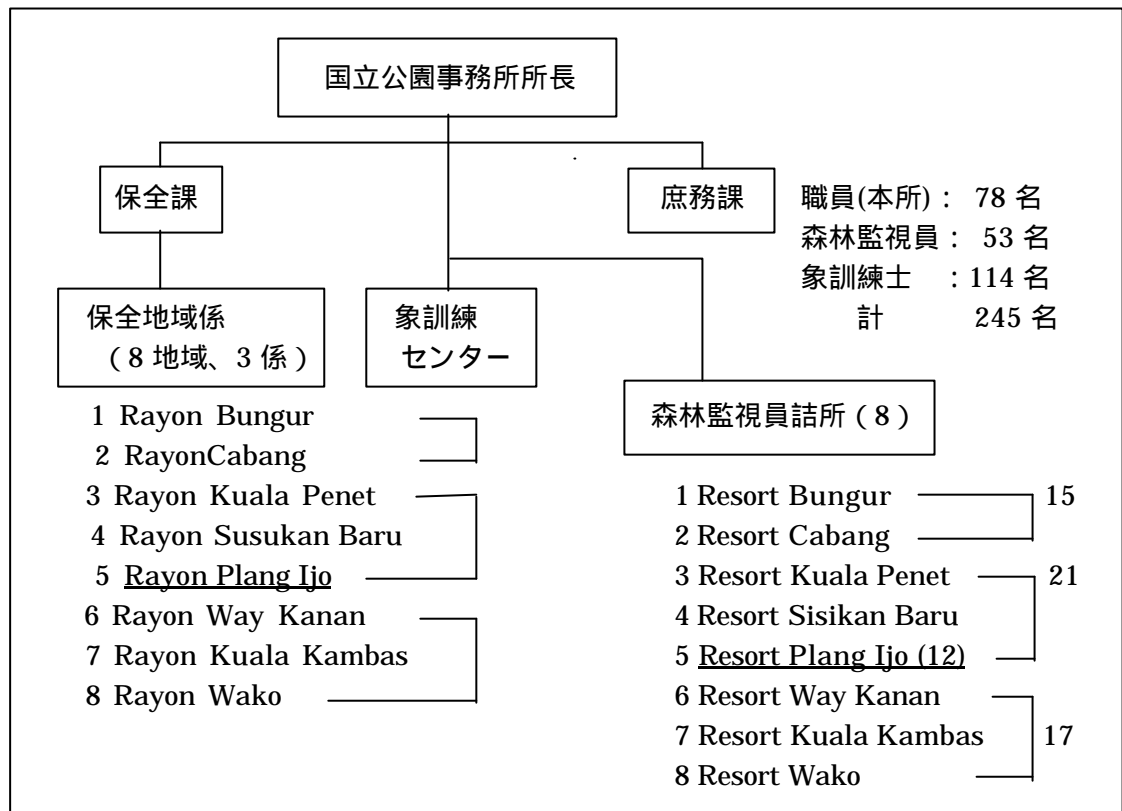


図 4-2-3 国立公園事務所職員配置図（ワイカンバス国立公園）

本計画地域を管轄するのは、プラン・イジョウ保全地域係であり、プラン・イジョウ森林監視員詰所が日常の森林巡視業務を行なっている。本地域に隣接して、象訓練センターがあり、一般の訪問者を含めて人の往来が多い。この区域には、森林監視員が 12 名配置されているが、従来の業務もあることから、本計画区域の森林巡視及び森林監視のための要員確保が必要である。

a 森林巡視

本計画担当の森林監視員詰所及び象訓練センターとも隣接している。本計画地域全域の巡視は森林監視員 1 名がバイクにより実施する。なお、本計画地域は乾期と雨期



が明確であることから、乾期の期間（6ヶ月）は、綿密な巡視を行なう。

b 森林火災発生危険時期（乾期6ヶ月）には、火災監視塔（2基）から夜間の監視を行なう。昼間は、象訓練センターへの一般訪問者をはじめ人車の入れ込みが多いことから、森林火災発見は容易である。しかしながら、夜間には、火の不始末等による火災発生の危険性が高いことから、火災監視塔から無線機を所持した森林監視員等による監視を実施する。

c 要 員

年間あたりの森林巡視及び森林監視に必要な要員数は前掲した表 4-2-8 のとおりである。

d 経 費

年間当たりの森林巡視及び森林監視に必要な経費は次のとおりである。

表 4-2-12 森林巡視及び森林監視に必要な経費（ワイカンバス国立公園）

区 分		期 間	雇用量（人）	経費(Rp.1,000)
人 件 費	森林巡視	6ヶ月	180	Rp.28,000 × 180 = 5,040
	同	12ヶ月	36	" × 36 = 1,008
	火災監視	6ヶ月	360	" × 360 = 10,080
機材管理費		バイク燃料		1,404
		バイク整備点検		270
計				17,802

(2) 初期消火体制

緊急時（森林火災発生時）における初期消火体制は、図 4-2-4 及び 4-2-5 のとおり、保全課長を関係各機関との調整官として、国立公園事務所職員全員による体制が執られるが、火災発生当初には、当該地域を管轄する職員の主として現場業務に従事している森林監視員が対応する。

国立公園事務所としての森林火災体制は、事務所本所の管理部門の職員は、情報・連絡・兵站等の業務に従事し、森林監視員等の現場要員が直接に消火業務に従事する。

クタイ国立公園

a 森林火災消火組織図

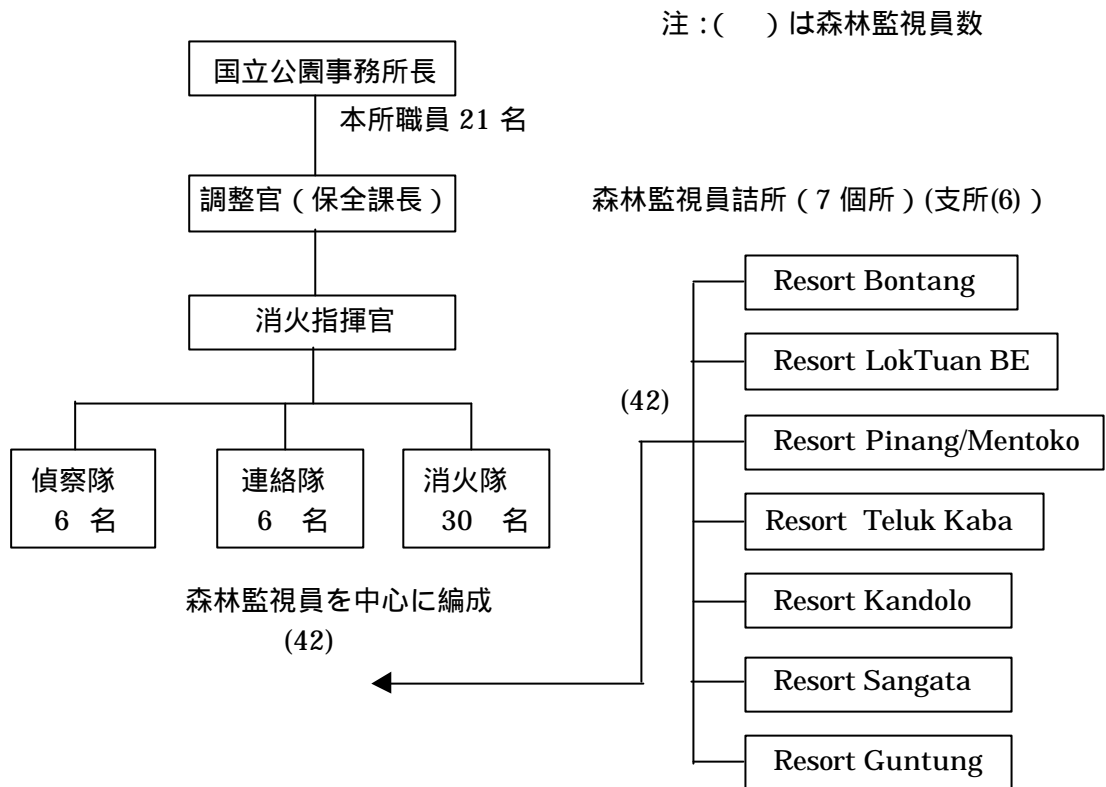


図 4-2-4 初期消火体制図 (クタイ国立公園)

b 要 員

供与した機材によって初期消火を行なうに必要な要員は前掲した表 4-2-4 のとおりであり、現有人員を含めて供与機材を稼働させるには森林監視員等の現場要員の人頭数が 10 名 (運転手 2 名、森林監視員 8 名) 必要である。

運転手は、消火水槽の水の交換、消火訓練放水、整備点検等業務で運転手は年間を通じて、森林監視員 (消火隊員) は火災危険期 (乾期: 6 ヶ月) に必要である。

c 経 費

年間当たりの初期消火に必要な経費は次のとおりである。

表 4-2-13 初期消火に必要な経費（クタイ国立公園）

区 分		必要な人头数 (名)	期 間	雇用量 (人)	経 費 (Rp.1,000)
人 件 費	運転手	2	12 ヶ月	720	Rp.28,000 × 720 = 20,160
	森林監視員 (消火隊員)	8	6 ヶ月	1,440	28,000 × 1,440 = 40,320
	小 計	10		2,160	60,480
機 材 管 理 費	ホース運搬車	燃料油脂 整備点検	12 ヶ月		780 4,800
	水タンク ローリー	燃料油脂 整備点検	12 ヶ月		780 7,200
	消火ポンプ	燃料油脂 整備点検	12 ヶ月		468 540
	小 計				14,568
計		10		2,160	75,048

ワイカンバス国立公園

a 森林火災消火組織図

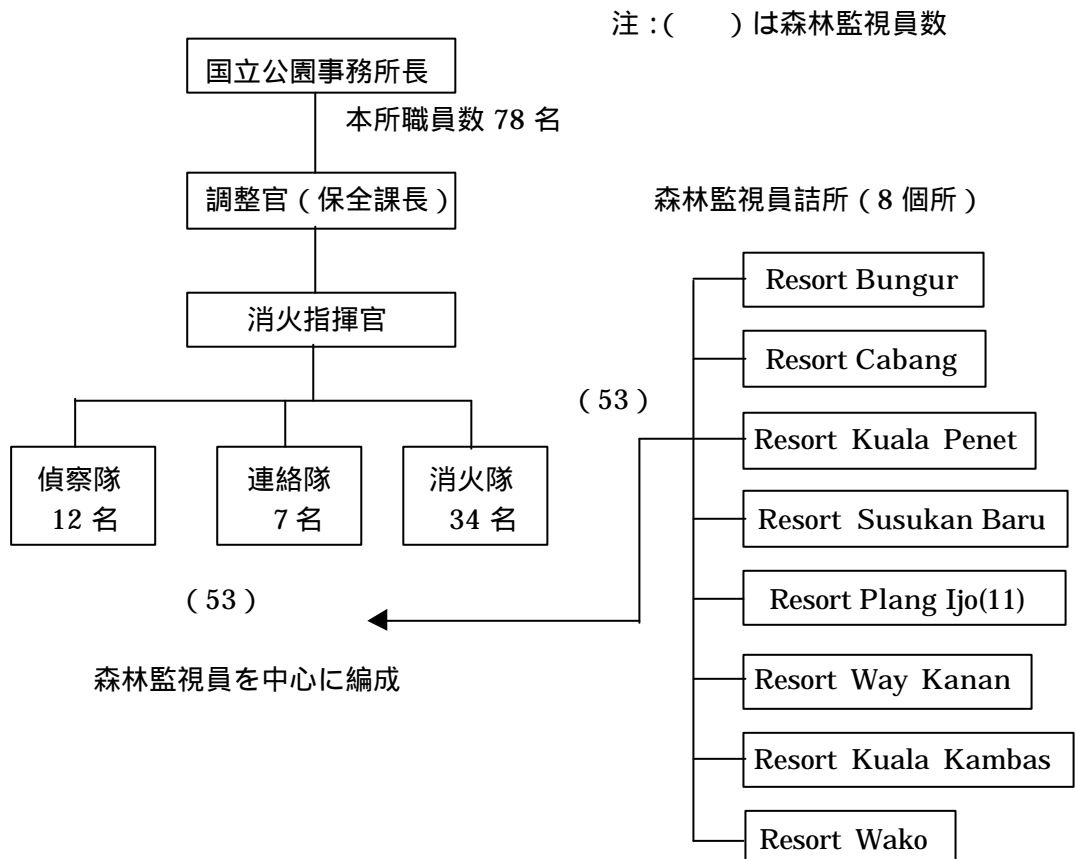


図 4-2-5 初期消火体制図（ワイカンバス国立公園）

b 要 員

供与した機材によって初期消火を行なうに必要な要員は前掲した次表 4-2-8 のとおりであり、現有人員を含めて供与機材を稼働させるには森林監視員等の現場要員の人数が6名（運転手2名、森林監視員4名）必要である。

運転手は、消火水槽の水の交換、消火訓練の放水、整備点検等の業務で年間を通じ、また森林監視員（消火隊員）は火災危険期（乾期：6ヶ月）に必要である。

c 経 費

年間当たりの初期消火に必要な経費は次のとおりである。

表 4-2-14 初期消火に必要な経費（ワイカンバス国立公園）

区 分		必要な人数 (名)	期 間	雇用量 (人)	経 費 (Rp.1,000)
人 件 費	運転手	2	12ヶ月	720	Rp.28,000 × 720 = 20,160
	森林監視員 (消火隊員)	4	6ヶ月	720	28,000 × 720 = 20,160
	小 計	6		1,440	40,320
機 材 管 理 費	ホース運搬車	燃料油脂 整備点検	12ヶ月		780 4,800
	水タンク ローリー	燃料油脂 整備点検	12ヶ月		780 7,200
	消火ポンプ	燃料油脂 整備点検	12ヶ月		468 540
	小 計				14,568
計		6		1,440	54,888

初期消火に必要な経費総括表

年間当たり初期消火に必要な経費は次のとおりである。

表 4-2-15 初期消火に必要な経費（総括表）

区 分	雇用量	人件費 (Rp.1,000)	機材管理費 (Rp.1,000)	計 (Rp.1,000)
クタイ 国立公園	消火隊員（8名）：1,440人 運転手（2名）：720人 （計）：2,160人	40,320 20,160 60,480	16,242 1,674 14,568	75,048
ワイカンバス 国立公園	消火隊員（4名）：720人 運転手（2名）：720人 （計）：1,440人	20,160 20,160 40,320	16,242 1,674 14,568	54,888
合 計	3,600人	100,800	29,136 注：バイク経費 は森林巡視等で 見込む	129,936

### (3) 森林火災対策に要する経費

年間当たり森林火災対策に要する経費は、クタイ国立公園及びワイカンバス国立公園でそれぞれ次のとおりである。

表 4-2-16 森林火災対策経費総括表

(Rp.1,000)

区 分	森林巡視及び森林監視	初期消火	計
クタイ国立公園	19,818 (約 31 万円)	75,048 (約 118 万円)	94,866 (約 149 万円)
ワイカンバス 国立公園	17,802 (約 28 万円)	54,888 (約 86 万円)	72,690 (約 114 万円)
合 計	37,620 (約 59 万円)	129,936 (約 204 万円)	167,556 (約 263 万円)

以上のように年間当たり、クタイ国立公園では 9,500 万ルピア (約 150 万円)、ワイカンバス国立公園では 7,300 万ルピア (約 114 万円) の、合計 1 億 6,800 万ルピア (約 263 万円) が必要である。

#### 4-2-2-3 植栽地維持管理

植付け後の保育作業は、本計画により 2 年間行なう。しかし 3 期 Term-2 植栽地では計画期間終了後の 1 年間に、次表の保育作業があり、インドネシア側が実施する必要がある。保育作業の実施については、造林関係の部局 (営林局署、森林保全センター等) からの支援をうけるか、造林会社の作業請負で実施する等の対策が必要となる。なお、回復した森林火災跡地の植栽地を森林火災から保護することは、国立公園事務所の経常業務であり、綿密な森林巡視体制をとることによって十分対応できる。また、本計画により復旧された国立公園がプロジェクトの目指す方向に進んでいるかを評価するために、定期的にプロジェクトの進捗状況の観察を行なう必要がある。

#### (1) 保育作業

##### 作業量

インドネシア側が行なう保育作業量は次のとおりである。

表 4-2-17 植栽地維持管理（保育作業量）

公園名	植栽地	作業種	作業量算出	作業量計
クタイ国立公園	3期 Term-2 植栽地 (150ha)	下刈り 蔓切り	150ha × 4回 150ha × 2回	600ha 300
ワイカンバス国立公園	3期 Term-2 植栽地 (110ha)	下刈り	110ha × 2回	220
計		下刈り 蔓切り		820ha 300ha

経費算出

保育作業に要する経費は次のとおりである。

表 4-2-18 植栽地維持管理（経費）

公園名	植栽地	作業種	作業量 ha	労賃 Rp / 人	工期 人 / ha	経費 (Rp1,000)
クタイ 国立公園	3期 Term-2 植栽地	下刈り 蔓切り	600	20,000	15	180,000
			300	20,000	9	54,000
小計						234,000
ワイカンバス 国立公園	3期 Term-2 植栽地	下刈り	220	20,000	12	52,800
小計						52,800
計			1,120			286,800

インドネシア側は植栽地の維持管理として、計画期間終了後、少なくとも1年間に亘って、クタイ国立公園約2億3,400万ルピア(約367万円)、ワイカンバス国立公園約5,300万ルピア(約83万円)の合計約2億8,700ルピア(約450万円)の経費が必要となる。  
(換算レート：0.0157円/Rp)

(2) 事業効果の評価とモニタリング計画

本計画により復旧された国立公園が、プロジェクトの目指す方向に進んでいるかを評価するために、定期的にプロジェクトの状況を観測するものとし、次の調査を行なう。

森林回復状況調査

定点(プロット)を設定して植栽木の成長状況を調査する。

a 調査方法

調査方法はつぎのとおりとする。

- ・プロット数 : 樹種毎に3点
- ・プロットの大きさ : 0.05ha (20m×25m)

- ・調査時期 : 年に2回(乾期、雨期)
- ・調査項目 : 胸高直径(cm 単位)、樹高(m 単位)、生存本数(本)、生育状況(目視により良、中、悪)、下層植生(目視により密、中、疎)等

(調査表例)

国立公園名 :

調査年度 :

プロット番号	調査月日	調査者	樹種	胸高直径(cm)	樹高(m)	生存本数(本)	生育状況(良、中、悪)	下層植生(密、中、疎)	その他特記事項
1									
2									
3									

#### b 年間経費概算

表 4-2-19 森林回復状況調査(年間経費概要)

区分	数量	単価(ルピア)	経費(Rp.1,000)
調査員	10日×2回×1人=20人	40,000	20×40=800
作業員	10日×2回×3人=60人	20,000	60×20=1,200
輸送費(ジープ1台)	10日×2回×2往復=40回	20,000	40×20=800
調査雑費	2回	50,000	2×50=100
計			2,900

以上のように、1国立公園で年間に延べ調査員20人、作業員60人、経費290万ルピア(約5万円)が必要である。

#### 動物生息状況調査

森林復旧によって動物(哺乳類、鳥類、昆虫類等)の生息状況の変化を調査する。

#### a 調査方法

対象地を月1回、踏査し、目視によって動物の生息状況を調査する。オランウータン等の動物については、個体識別を行なうことが重要である。この調査は学識経験があるものに委託し行なうことが望ましいが、国立公園事務所職員(森林監視員等)による場合は次のような調査を行なう。

(調査表例)

動物の生息状況を

生息を複数確認

○ 生息を確認

生息を推定(糞、痕跡等による)

× 生息を未確認

に区分し記入する。また、特記事項を記入する。

国立公園名 : _____
調査年度 : _____
調査員名 : _____

区分 種類	哺乳類			鳥類			昆虫類			その他	特記事項
1月											
2月											
3月											
4月											
5月											
6月											
7月											
8月											
9月											
10月											
11月											
12月											

b 年間経費概算

表 4-2-20 動植物生息状況調査(年間経費概要)

区分	数量	単価(ルピア)	経費(Rp.1,000)
調査員	3日×12月×1人=36人	40,000	36×40=1,440
補助員	3日×12月×2人=72人	20,000	72×20=1,440
輸送費(ジープ1台)	3日×12月×2往復=72回	20,000	72×20=1,440
調査雑費	12回	50,000	12×50=600
計			4,920

以上のように、1国立公園で年間に延べ調査員36人、補助員72人、経費492万ルピア(約8万円)が必要となる。



(3) 年間の植栽地維持管理経費総括表

年間当たり植栽地維持管理に要する経費は、クタイ国立公園及びワイカンバス国立公園で、それぞれ次のとおりである。

表 4-2-21 年間の植栽地維持管理経費総括表

(Rp1,000)

区 分	保育作業 (1年間のみ)	事業評価及びモニタリング		計
		森林回復状況調査	動物生息状況調査	
クタイ国立公園	234,000	2,900	4,920	241,820
ワイカンバス国立公園	52,800	2,900	4,920	60,620
計	286,000	5,800	9,840	302,440

## 第 5 章 プロジェクトの評価と提言

### 5-1 妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果

#### 5-1-1 本計画の裨益効果

国立公園を含め保護地域の数が増加したのは 1970 年代の後半に入ってからのものであり、1990 年にクタイ国立公園、1989 年にワイカンバス国立公園が指定されている。現在、森林国立公園が 32 ヶ所、海洋国立公園を含めると総計 38 ヶ所あり、34 の国立公園事務所と天然資源保全センターによって管理されている。このようななかで、1990 年代には森林の持つ生物多様性の維持保全のため国立公園管理計画が策定されはじめたが、管理計画が策定されているところのごくわずかにすぎなく、まだまだその体制には不十分などところが多い。国立公園の管理組織は、森林警察権の行使による違法行為の取り締まりが中心であり林業的・生態的な立場での維持保全活動は少ないのが現状である。

近年のエルニーニョ現象による異常乾燥気象は、植林作業、農園造成、焼畑耕作の火入れ等が原因となって、大規模な森林火災をひきおこし森林に深刻な被害を与えている。この森林火災は、自然保護地域である国立公園まで及んでいる。特に 1997 年から 1998 年における森林火災はインドネシアの森林に深刻な打撃を与えた。このような火災跡地の森林は、もはや自然的な復旧は望みえない状態となっている。

本計画による国立公園森林火災跡地回復計画は、これまで事業的規模で行なわれたことのなかった国立公園を原生状態に復旧しようとするものである。在来樹種による復旧が強く求められているが、これらは一般の造林樹種と異なり、育苗から植栽・保育に至る一連の植林作業の経験が少なく、技術的にも確立していない。

本計画では、実生苗、挿し木苗ほか、種子の確保が困難といわれるフタバガキ科については、山引き苗によって必要な苗木を育成する。また、各種の規制がある国立公園の植栽は既存の樹木の分布状態に応じて、樹下植栽、群状植栽、列状植栽及び帯状植栽の 4 方法によって行ない、育成した在来樹種の苗木との組み合わせによって早期に植生状態を原生に回復することを目指している。保育作業については、下草刈りの頻度と保育期間には確実に期している。

このように、本計画の実施によって、国立公園における在来種の植林の育苗 植栽 保育の一連の技術の体系化が図られる。しかしながら、前述したように、国立公園事務所は植林の経験が少ないことから、早期にこの回復技術が定着することは困難であると考えら

れるが、本計画の成果をもとに技術の普及が図られていくことは期待できる。

また、本計画による火災監視塔、消火水槽等の設置と、消火用機材の整備により、計画区域全域まで消火が行なえるようになるとともに、綿密な森林巡視体制をとることが可能となる。

本計画の裨益効果としては、次のようなものがある。

#### (1) 直接効果

クタイ国立公園及びワイカンバス国立公園について、森林の復旧が図られる。

在来種による森林回復の経験が少ないインドネシア国において、在来種による森林回復の経験が蓄積され、在来種による森林回復のモデルができる。

国立公園の森林巡視、火災監視及び初期森林火災体制が改善される。

なお、ワイカンバス国立公園は、特にスマトラ象の訓練センターがあり州都バンダールランブン市から近距離に位置するため、訪問客が多いことからプロジェクトの展示効果が大きいものと考えられる。また、クタイ国立公園のプロジェクトサイトは国道の両側に位置し、バス等の通過客に対しても同様に展示効果があると考えられる。

#### (2) 間接効果

上述の直接効果の他、以下のような間接効果が期待される。

サイト内外に生息する野生動物の生息環境の回復が図られる。

残存する国立公園森林火災跡地の早急な回復を図るために必要な在来種の育苗技術、植栽技術、保育技術及び維持管理技術のガイドラインの整備に資する。

#### 5-1-2 本計画の妥当性

本計画を日本の無償資金協力として実施することについて検討した結果、次のような理由により十分妥当性があると判断する。

本計画の裨益対象は、直接的にはクタイ国立公園及びワイカンバス国立公園であり、国立公園事務所における森林火災跡地回復のための植林技術の確立及び復旧後の植林地の初期消火対策を含めた維持管理体制の整備が図られる。

本計画の実施によって対象サイトの森林環境が早急に原生状態に回復され、動植物保全に効果がある。

本計画の実施に地元住民参加の機会が生じ、住民の森林に対する重要性に対する認識

が深まる。

本計画の実施後におけるインドネシア国側の運営・維持管理体制については、人員や予算については十分対応できるものであり、特に問題はないと考えられる。

本計画は、インドネシア国における国立公園管理計画に沿ったものであり、国立公園の維持管理のために必要な基盤的位置づけにある。

## 5-2 技術協力・他ドナーとの連携

### 5-2-1 技術協力との連携

1996年から開始している「森林火災予防計画プロジェクト」から、森林火災についての早期警戒情報の提供や森林火災予消防対策についての指導・助言を受けることができる。

1988年から JICA 専門家が林業農園省計画・海外協力局に派遣されており、インドネシア林業の政策・動向についての情報の提供及び指導・助言を受けることができる。

また、本計画の設計にあたり、国立公園の主要な樹種であるフタバガキ科については、JICA の「熱帯降雨林研究計画プロジェクト」（1999年12月終了）、また、ワイカンバス国立公園におけるアランアラン草地造林技術については、JICA「南スマトラ森林造成計画プロジェクト」（1988年3月終了）の成果を活用している。

### 5-2-2 他ドナーとの連携

#### クタイ国立公園

現在クタイ国立公園近隣の企業8社による「Firend of Kutai」という民間団体が国立公園の維持管理について資金及び労務を提供している。Friends of Kutaiの資金的には制限があるが森林火災跡地回復の対象地を広げていくために、この団体との連携が必要である。

#### ワイカンバス国立公園

特になし。

### 5-3 課 題

本計画の実施により、既述したように多大の効果が期待され、その結果国立公園の森林環境の改善、森林火災対策体制の整備及び地元住民の生活向上にも寄与することから、本計画を日本の無償資金協力によって実施することは妥当であると判断する。しかし、本計画をより円滑に、かつ、効果的に実施するためには、次のような課題があり、以下の点に留意していく必要がある。

#### 保 育

計画期間内においては植栽地の維持管理を行なうが、計画期間を終了し植栽地をインドネシア国に引き渡した後での維持管理が必要となる。具体的には植付け後の保育作業は、本計画により2年間行なうが、計画期間終了後において、1年分の下刈り、蔓切り等の保育作業が未実施になる。この未実施の保育作業についてはインドネシア国側が行なう必要がある。

国立公園事務所では保育作業等の植林作業は、経常業務でないことから、造林関係の部局（営林局署、森林保全センター等）からの支援を受けるか、または造林会社の作業請負で実施する等の対策が必要である。

#### 森林巡視

植栽地を森林火災から保護するための森林巡視等については、計画期間終了後においてもインドネシア国が実施する。

#### 調査（観測）と普及活動

本協力の効果をインドネシア国側が把握するためには、植栽地の生育状況を定期的に調査するフォローアップが必要であり、国立公園事務所は、定期的に次の観測を行なう。

##### ・森林回復状況調査

定点を設定し、定期的に胸高直径、樹高、生存本数、生育状況、下層植生等を調査し、植栽木の成長状況を把握する。

##### ・動物生息状況調査

森林復旧による動物（哺乳類、鳥類、昆虫類等）の生息状況の変化を調査する。

また、協力の効果を十分に発揮させるために、今後とも一層自然保護総局が森林復旧の予算の確保と組織体制の強化を行なって、インドネシア国が自らモデル的に実施された本計画の成果を広く普及させ森林火災跡地の復旧事業を継続していくことが重要となる。

〔資料編〕

資料 - 1 調査団構成

(1) 基本設計調査

氏 名	担 当	所属・役職
増子 博	総 括	国際協力事業団国際協力専門員
藤平 康則	技術参与	林野庁指導部計画課海外林業協力室 研修係長
田淵 隆一	技術	森林総合研究所四国支所 造林研究室長
野田 久尚	計画管理	国際協力事業団無償資金協力準備室 業務第1グループ
鈴木 康之	業務主任 / 維持管理計画	社団法人日本林業技術協会 航測部長
小路口 誠志郎	苗畑・植林計画	社団法人日本林業技術協会 主任研究員
浅香 文雄	施設・機材計画	社団法人日本林業技術協会 主任調査員
田中 隆弘	社会経済調査	アイシー・ネット株式会社コンサル タント部
山瀬 一裕	動植物調査	(財)自然環境研究センター 常務理事
上山 恵三	施工・調達 / 積算	AGS インターナショナル 1 級建築事 務所

(2) 基本設計概要の説明・協議

氏 名	担 当	所属・役職
荊木 絵美子	総括 / 計画管理	国際協力事業団無償資金協力部 業務第一課
宮澤 俊輔	技術参与	林野庁国有林部経営企画課 地域森林計画調整官
鈴木 康之	業務主任 / 維持管理計画	社団法人日本林業技術協会 航測部長
小路口 誠志郎	苗畑・植林計画	社団法人日本林業技術協会 主任研究員
浅香 文雄	施設・機材計画	社団法人日本林業技術協会 主任調査員

資料 - 2 調査日程

(1) 基本設計調査日程

	月日	曜日	調査業務日程	宿泊
1	8. 4	水	成田 - ジャカルタ	ジャカルタ
2	5	木	大使館、JICA 先方関係機関表敬	"
3	6	金	ランブンへ移動	ランブン
4	7	土	現地調査、山瀬合流、ジャカルタへ移動	ジャカルタ
5	8	日	バンドルランブンへ移動	バンドルランブン
6	9	月	ボンタンへ移動(民2人はボンタンに残り)	ボンタン
7	10	火	現地調査、バンラルランブンへ移動	バンドルランブン、ボンタン
8	11	水	"	ボンタン
9	12	木	"	"
10	13	金	"	"
11	14	土	"	"
12	15	日	資料整理	"
13	16	月	現地調査	"
14	17	火	"	"
15	18	水	"	"
16	19	木	"	"
17	20	金	"	"
18	21	土	"	"
19	22	日	資料整理、上山、田中合流	"
20	23	月	現地調査	"
21	24	火	"	"
22	25	水	"	"
23	26	木	"	"
24	27	金	"	"
25	28	土	"	"
26	29	日	資料整理、山瀬帰国	"
27	30	月	現地調査	"
28	31	火	"	"
29	9. 1	水	"	"
30	2	木	"	"
31	3	金	"	"
32	4	土	"	"
33	5	日	ボンタン パリクパバン ジャカルタ移動	ジャカルタ
34	6	月	ジャカルタ - ランブン移動、公園事務所表敬	ランブン
35	7	火	現地調査	"
36	8	水	"	"
37	9	木	"	"
38	10	金	"	"
39	11	土	"	"
40	12	日	資料整理	"
41	13	月	現地調査	"
42	14	火	"	"
43	15	水	"	"



	月日	曜日	調査業務日程	宿泊
44	9.16	木	現地調査	ランブ
45	17	金	"	"
46	18	土	"	"
47	19	日	ランブ ジャカルタ移動、上山、田中帰国	ジャカルタ
48	20	月	資料収集	"
49	21	火	"	"
50	22	水	"	"
51	23	木	大使館、JICA 林業省表敬	"
52	24	金	ジャカルタ → 鈴木、小路口、浅香帰国	機内泊
53	25	土	← 成田	

(2) ドラフト・レポート説明・協議日程

	月日	曜日	調査業務日程	宿泊
1	2.6	日	成田 - ジャカルタ	ジャカルタ
2	7	月	大使館、JICA 打合せ、林業農園省表敬	"
3	8	火	林業農園省協議	"
4	9	水	"、議事録署名	"
5	10	木	大使館、JICA 報告	"
6	11	金	ジャカルタ → 小路口資料収集	機内泊 ジャカルタ
7	12	土	← 成田 鈴木、浅香帰国 "	"
8	13	日	資料整理	"
9	14	月	資料収集	"
10	15	火	"	"
11	16	水	"	"
12	17	木	"	"
13	18	金	"	"
14	19	土	ジャカルタ →	機内泊
15	20	日	← 成田 小路口帰国	

資料-3 インドネシアにおける面談者名簿

(1) 基本設計調査時

所 属	職 名	氏 名
JICA インドネシア事務所	所 長 次 長 担当職員	庵原 宏義 米田 一弘 大宮 直明
日本大使館	二等書記官	若林 英樹
JICA 専門家（個別派遣）	森林計画 陸域生態系保全	佐藤 雄一 青山 銀三
JICA 専門家 （森林火災予防計画プロジェクト）	リーダー 業務調整 アシスタントチームリーダー 住民参加型予防手法 早期警戒発見システム 森林火災予防消防	森田 一行 八戸 英喜 高井 秀章 大塚 雅祐 岩井 広樹 金 晃弘
JICA 専門家 （熱帯降雨林研究計画プロジェクト）	リーダー 森林生態・造林 業務調整	森 徳典 藤間 剛 松沢 和浩
林業農園省 （自然保護総局）	自然保護総局長 保護地域局長 野生動植物保護局長 海外協力担当課長補佐	Ir. Abdul Manan Siregar Dr. Sunaryo Ir. Koes Sapardjadi Ms. Ir. Listya
林業農園省 （官房海外協力局）	海外協力局長 二国間協力課長	Dr. Untung Iskandar S. Ir. Bambang Murdiono, MSc.
林業農園省 （ランブン林政農園局）	天然資源保全部長 計画部長	Ir. Agus Tridoso PN, MP Ir. Warsito
林業農園（東カリマンタン林政農園局）	天然資源保全部長	Ir. Moch Hiflas
林業農園省（ワイカンバス国立公園）	公園事務所長 保全課長 担当保全地域係長 森林監視員詰所所長 公園職員 森林警察官 同 同 同	Ir. Harjanto Wahyu Sukotjo Ir. John Kenedie Ir. Rusman Tarso Raseto Ms. Ir. Dewi Artini Saman Hudi Mukhlisin Sukarman Soedarmadju
林業農園省（クタイ国立公園）	公園事務所長 庶務課長 保全課長 サンガタ地区係長 ボンタン地区係長 公園職員	Dr. Tachrir Fathoni Drs. Jansen Siagian Ir. Simon S. Gasong Hery Hendro Sukino Selamat Ryadi B

所 属	職 名	氏 名
ワイカンバス国立公園関係者	ラブハンラトウ郡長 ワイジョペラ駐屯地司令 ワイジョペラ地区担当警察官 第6ラブハンラトウ村長 第7ラブハンラトウ村長 プランヒジョウ地域住民長老	Drs. Sarbini Snjaya Soenarno  Kaijo
クタイ国立公園関係者	陸軍地域司令官 地区軍司令官（中佐） ボンタン警察署次長（少佐） クタイ駐屯地（少尉） サンガタ郡長 南サンガタ村長 サンキマ村長 南サンガタ村長老 ロンボク湾集落長 クタイ住民代表 地域住民長老 ボンタン市役所 同	Purwanto Endro Warsito Drs. Andjar Dewanto Agustinus K. Habulaks Amil M. Soewito Hj. Ismail Hj. Augsjah HF. Ado T. Untung Suapati S. Joyo Ms Hj. Sumiatyu Ms S. Nurul H.
ジャカルタ関係者	UNESCO PT. Badak NGL Co. Hasanuddin Universiity WWF-Indonesia 同 PT. Kaltim Prima Coal PT. Pupkuk Kaltim 同	Enis Widjanarti Irwan Joezar Dr. Ngakan Putu Oka Nengah Wirawan, Ph.D Dr. Bambang H. Saharjo. Hadi S. Hadirayitno Ms. Rini Djunaedi Ms. Dian Fahna

## (2) ドラフト・ファイナル・レポート説明時

所 属	職 名	氏 名
JICA インドネシア事務所	所 長 担当職員	庵原 宏義 大宮 直明
日本大使館	二等書記官	若林 英樹
JICA 専門家（個別派遣）	森林計画 陸域生態系保全	佐藤 雄一 青山 銀三
林業農園省 （自然保護総局）	総局長 保護地域局長 総務局計画課長 海外協力担当課長補佐 海外協力係長 保護地域局国立公園保全課長 国立公園機能評価係長 国立公園経営係長 自然観光局第2課長 動植物保護局動植物保護課長	Ir. Harsono Drs. Widodo S. Ramono Ir. Waladi Isnan Ms. Ir. Listya Ms. Ir. Endang Wahyuningsih Ir. Agoes Sriyanto Ir. Agus B. Sutito Ms. Ir. Siti C. Kaniawati Ms. Ir. Sri Murniningtyas Ir. Hariyadi
林業農園省（官房計画・海外協力局）	二国間協力係長	Ms. Ir. Tri Meinartin

MINUTES OF DISCUSSIONS  
ON  
BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT  
FOR  
REHABILITATION OF THE DEGRADED NATIONAL PARKS  
BY FOREST FIRE  
IN  
THE REPUBLIC OF INDONESIA

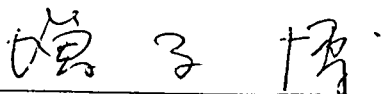
The Government of Japan decided to conduct a Basic Design Study on the Project for Rehabilitation of the Degraded National Parks by Forest Fire (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA).

JICA sent to the Republic of Indonesia (hereinafter referred to as "the Indonesia") the Basic Design Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Hiroshi Masuko, Development Specialist, Institute for International Cooperation, JICA, and is scheduled to stay in the country from August 4 to September 24, 1999.

The team has held discussions with the officials concerned of the Government of Indonesia and conducted field surveys at the study areas.

In the course of discussions and field surveys, both parties have confirmed the main items described on the attached sheets. The team will proceed to further work and prepare the Basic Design Study Report.

Jakarta, August 13, 1999



**Mr. Hiroshi Masuko**

Leader  
Basic Design Study Team  
Japan International Cooperation Agency



**Ir. Abdul Manan Siregar**

Director General of Nature  
Protection and Conservation  
Ministry of Forestry and Estate Crops

## ATTACHMENT

### 1. Objective of the Project

The objective of the Project is to rehabilitate a part of the forests degraded by forest fire in Way Kambas National Park and Kutai National Park.

### 2. Project Sites

The Project sites are located in the following National Parks.

- (1) Way Kambas National Park
- (2) Kutai National Park

The location maps of the sites to be studied are shown in Annex-1.

### 3. Responsible and Implementing Organization

The responsible and implementing organization is the Directorate General of Nature Protection and Conservation, Ministry of Forestry and Estate Crops.

### 4. Items requested by the Government of Indonesia

After the discussions with the Team, the items described in Annex-2 were finally requested by the Indonesian side.

JICA will assess the appropriateness of the requests and will recommend them to the Government of Japan for approval. However, the Team also explained that the necessity of such facilities and equipment would be judged after detailed analyses of findings and results of the study in Japan.

- (1) Rehabilitation of forest areas in Way Kambas and Kutai National Parks.  
(Details of the requested areas are listed in Annex-1)
- (2) Construction and procurement of the necessary facilities and equipment  
(Details of the items are listed in Annex-2)

### 5. The Criteria for site survey and evaluation

Both sides have agreed on the criteria listed in Annex-3 for site survey and evaluation on requested sites. The results of the study will be presented as a part of the draft report to the Indonesian side by the Draft Report Explanation Team.

②

## 6. Japan's Grant Aid System

- (1) The Indonesian side understood the system of Japan's Grant Aid explained by the Team. (See Annex-4)
- (2) The Indonesian side will take necessary measures described in Annex-5 for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japanese Grant Aid to be implemented.

## 7. Schedule of the Study

- (1) The Team will proceed to further studies in Indonesia until September 24, 1999.
- (2) JICA will prepare a draft report in English and dispatch a team in order to explain its contents around November 1999.
- (3) In the case that the contents of the report are accepted in principle by the Government of Indonesia, JICA will complete the final report and send it to the Government of Indonesia by the end of March 2000.

## 8. Other Relevant Issues

### 8-1. Maintenance of the Project Sites

Indonesian side understood that it has the responsibility for the maintenance of the rehabilitation areas established under the Project. Both sides recognized that the dissemination to local people on forest fire prevention is a key issue for the maintenance of the forests.

### 8-2. Contribution to the mitigation of climate change

Indonesian and Japanese sides acknowledged that forests are contributing to the mitigation of global climate change, and that forests are recognized as greenhouse gas sinks and reservoirs.

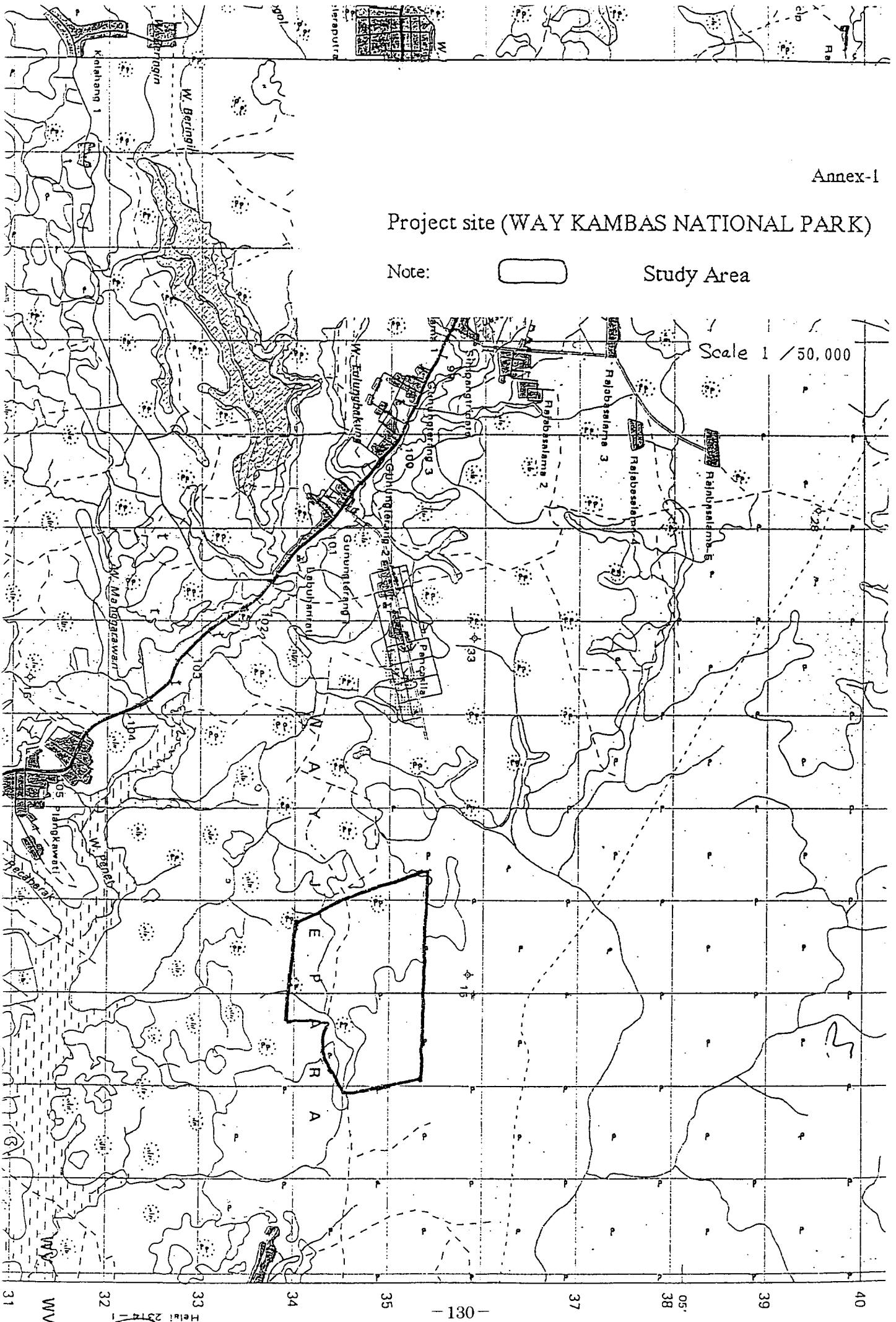
*M.*

3

Project site (WAY KAMBAS NATIONAL PARK)

Note:  Study Area

Scale 1 / 50,000



2

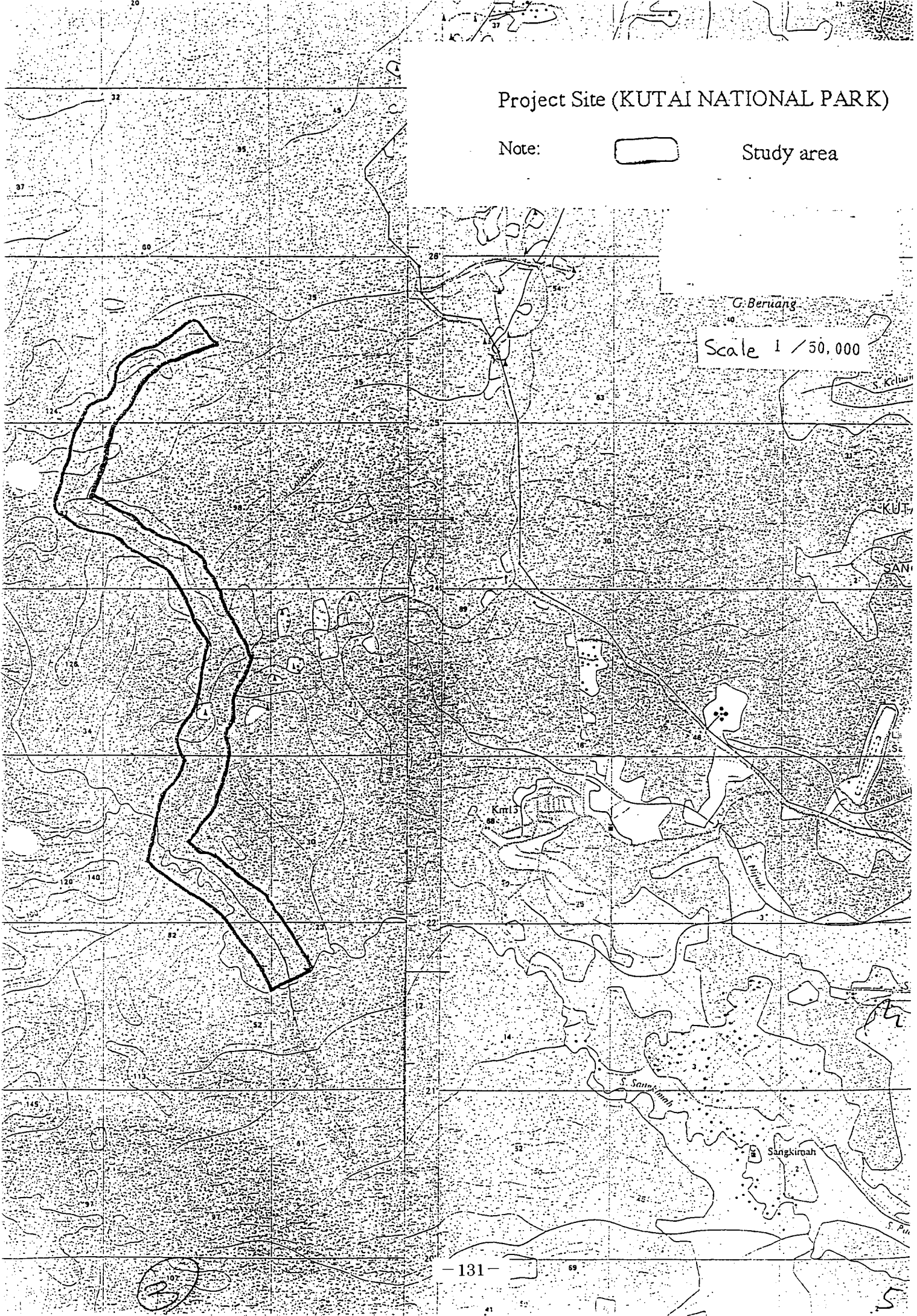
7



Project Site (KUTAI NATIONAL PARK)

Note:  Study area

G. Beruang  
Scale 1 / 50,000



Contents of the Request by the Government of Indonesia

1. Target Areas for Rehabilitation of Forest

Way Kambas National Park

Kutai National Park

2. Requested Project Plan

- (1) Rehabilitation by planting of indigenous tree species
- (2) Construction of nursery facilities
- (3) Construction of storage ponds and dams
- (4) Construction of fire breaks and patrol trails
- (5) Construction of rehabilitation facilities
- (6) Construction of guarding facilities
- (7) Procurement of equipment for rehabilitation, fire prevention and initial fire suppression
- (8) Procurement of vehicles for rehabilitation

3

3.

**Criteria for site survey and evaluation on requested sites**

- (1) Assessment of the contents of the Project.
- (2) Relationship between the Project and other relevant projects at national and local levels.
- (3) Current conditions and issues in related sectors.
- (4) Organization structure for management and maintenance.
- (5) Financial capacity of project implementation organization.
- (6) Related assistance programs by other donors.
- (7) Study of natural, social and economic conditions which may cause technical difficulties for rehabilitation in the sites.
- (8) Collection and analysis of necessary data and materials.
- (9) Survey of local conditions for the implementation, e.g. supply of equipment and materials, construction of facilities, access to the sites.
- (10) Any other criteria that affect the implementation of rehabilitation in the sites under the Japanese Grant Aid.

②

②

## Japan's Grant Aid Scheme

### 1. *Grant Aid Procedures*

1) Japan's Grant Aid Program is executed through the following procedures.

Application	(Request made by a recipient country)
Study	(Basic Design Study conducted by JICA)
Appraisal & Approval	(Appraisal by the Government of Japan and Approval by Cabinet)
Determination of Implementation	(The Notes exchanged between the Governments of Japan and the recipient country)

2) Firstly, the application or request for a Grant Aid project submitted by a recipient country is examined by the Government of Japan (the Ministry of Foreign Affairs) to determine whether or not it is eligible for Grant Aid. If the request is deemed appropriate, the Government of Japan assigns JICA (Japan International Cooperation Agency) to conduct a study on the request.

Secondly, JICA conducts the study (Basic Design Study), using (a) Japanese consulting firm(s).

Thirdly, the Government of Japan appraises the Project to see whether or not it is suitable for Japan's Grant Aid Program, based on the Basic Design Study report prepared by JICA, and the results are then submitted to the Cabinet for approval.

Fourthly, the project, once approved by the Cabinet, becomes official with the Exchange of Notes signed by the Governments of Japan and the recipient country.

Finally, for the implementation of the Project, JICA assists the recipient country in such matters as preparing tenders, contracts and so on.

## 2. Basic Design Study

### 1) Contents of the Study

The aim of the Basic Design Study (hereafter referred to as "the Study"), conducted by JICA on a requested project (hereinafter referred to as "the Project") is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project by the Japanese Government. The contents of the Study are as follows:

- a) Confirmation of the background, objectives, and benefits of the requested Project and also institutional capacity of agencies concerned of the recipient country necessary for Project's implementation.
- b) Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, social and economic point of view.
- c) Confirmation of items agreed on by both parties concerning the basic concept of the Project.
- d) Preparation of a basic design of the Project.
- e) Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Basic Design of the Project is confirmed considering the guidelines of Japan's Grant Aid Scheme.

The Government of Japan requests the Government of the recipient country to take whatever measures are necessary to ensure its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization in the recipient country actually implementing the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country through the Minutes of Discussions.

### 2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Study, JICA uses (a) registered consultant firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms. The firm(s)

selected carry(ies) out a Basic Design Study and write(s) a report, based upon terms of reference set by JICA.

The consultant firm(s) used for the Study is(are) recommended by JICA to the recipient country to also work on the Project's implementation after the Exchanges of Notes, in order to maintain technical consistency.

### 3. *Japan's Grant Aid Scheme*

#### 1) What is Grant Aid?

The Grant Aid Program provides a recipient country with non-reimbursable funds to procure facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

#### 2) Exchange of Notes (E/N)

Japan's Grant Aid is extended in accordance with the Notes exchanged by the Governments concerned, in which the objectives of the Project, period of execution, conditions and amount of the Grant Aid, etc. are confirmed.

#### 3) "The period of the Grant Aid" means the one fiscal year which the Cabinet approves the Project for. Within the fiscal year, all procedures such as exchanging of the Notes, concluding contracts with (a) consultant firm(s) and (a) contractor(s) and a final payment to them must be completed.

However in case of delays in delivery, installation or construction due to unforeseen factors such as weather, the period of the Grant Aid can be further extended for a maximum of one fiscal year at most by mutual agreement between the two Governments.

#### 4) Under the Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased.

③

When the two Governments deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country.

However the prime contractors, namely, consulting, contracting and procurement firms, are limited to "Japanese nationals". (The term "Japanese nationals" means persons of Japanese nationality or Japanese corporations controlled by persons of Japanese nationality.)

5) Necessity of the "Verification"

The Government of recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by the Government of Japan. This "Verification" is deemed necessary to secure accountability to Japanese taxpayers.

6) Undertakings required of the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as the following:

- (1) To secure land necessary for the sites of the Project and to clear, level and reclaim the land prior to commencement of the construction.
- (2) To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities in and around the sites.
- (3) To secure buildings prior to the procurement in case the installation of the equipment.
- (4) To ensure all the expenses and prompt execution for unloading, customs clearance at the port of disembarkation and internal transportation of the products purchased under the Grant Aid.
- (5) To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which will be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the Verified Contracts.

*Mu*

③

(6) To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and services under the Verified Contracts, such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work.

(7) Proper Use

The recipient country is required to maintain and use facilities constructed and equipment purchased under the Grant Aid properly and effectively and to assign staff necessary for this operation and maintenance as well as to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(8) Re-export

The products purchased under the Grand Aid should not be re-exported from the recipient country.

(9) Banking Arrangement (B/A)

- a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account in the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). The Government of Japan will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the verified contracts.
- b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to the Government of Japan under an authorization to pay issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

3

3



## Major Undertakings to be taken by Each Government

NO	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient side
1	To secure land for reforestation, nursery, etc		●
2	To clear, level and reclaim the site when needed		●
3	To construct access road and drainage canals when needed		●
4	To bear the following commissions to a bank of Japan for the banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		●
	2) Payment commission		●
5	To ensure prompt unloading and customs clearance at the port of disembarkation in recipient country		
	1) Marine(Air) transportation of the products from Japan to the recipient country	●	
	2) Tax exemption and customs clearance of the products at the port of disembarkation		●
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	(●)	(●)
6	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		●
7	To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contract		●
8	To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant Aid, necessary for construction of the facilities		●
9	To educate the importance of maintenance of the forestry and fire prevention to the inhabitants around the Project site		●




MINUTES OF DISCUSSIONS  
ON BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT  
FOR REHABILITATION OF THE DEGRADED NATIONAL PARKS  
BY FOREST FIRE  
IN THE REPUBLIC OF INDONESIA  
(EXPLANATION ON DRAFT REPORT)

In August 1999, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched a Basic Design Study Team on the Project for Rehabilitation of the Degraded National Parks by Forest Fire (hereinafter referred to as "the Project") to the Republic of Indonesia, and through discussion, field survey, and technical examination of the results in Japan, JICA prepared a draft report of the study.

In order to explain and to consult Indonesian side on the components of the draft report, JICA sent to Indonesia the Draft Report Explanation Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Ms. Emiko Ibaraki, First Project Management Division, Grant Aid Management Department, JICA, from February 6 to February 20. As a result of discussions, both parties confirmed the main items described on the attached sheets.

Jakarta, February 9, 2000



---

Ms. Emiko Ibaraki  
Leader  
Draft Report Explanation Team  
Japan International Cooperation Agency



---

Ir. Harsono  
Director General of Nature Protection  
and Conservation  
Ministry of Forestry and Estate Crops

## ATTACHMENT

### 1. Components of the Draft Report

Indonesian side agreed and accepted in principle the components of the Draft Report explained by the Team.

### 2. Japan's Grant Aid Scheme

Indonesian side understood the Japan's Grant Aid Scheme and the necessary measures to be taken by the Indonesian side as explained by the Team and described in Annex-4 and Annex-5 of the Minutes of Discussions signed by both parties on August 13, 1999.

### 3. Schedule of the Study

JICA will complete the final report in accordance with the confirmed items and send it to Indonesian side as soon as possible.

### 4. Other Relevant Issues

#### 4-1. Main components of the Project

Indonesian side agreed the main components of the Project shown in Annex-1.

#### 4-2. Project sites

The Project sites for the Basic Design Study are the Way Kambas National Park and the Kutai National Park. However, considering the social situation around the project site in the Kutai National Park, both sides agreed that the Project will be executed in the Way Kambas National Park for the time being. As for the project site in the Kutai National Park, Indonesian side will inform their intention to launch the Project to Japanese side when the social situation there is confirmed to be secure enough to implement the Project.

#### 4-3. Necessary measures to be taken by Indonesian side

Indonesian side agreed to take prompt actions for following items.

- (1) Major undertakings described in the article 2 above (excluding No. 3 of Annex-5)
- (2) Division of work to be borne by Indonesian side as described in the Draft Report
- (3) Proper operation and maintenance of equipment to be supplied in the Project

#### 4-4. Maintenance of the planted area

Indonesian side understood the importance of forest fire prevention and tending of the planted trees after the Project is handed over to the Indonesian side.

As for the tending (weeding) of planted trees in the Phase 3 (110 hectare) in the Way Kambas National Park, Indonesian side makes efforts to ensure the budget and agreed to designate the responsible section in Ministry of Forestry and Estate Crops to implement tending work properly.

#### 4-5. Monitoring programme to evaluate project effects

Indonesian side understood the importance of monitoring flora and fauna to evaluate project effects after the Project is handed over to Indonesian side.

#### 4-6. Contribution to mitigation of climate change

Both sides recognized that forests are contributing to mitigation of global climate change and that they are considered as greenhouse gas sinks and reservoirs.

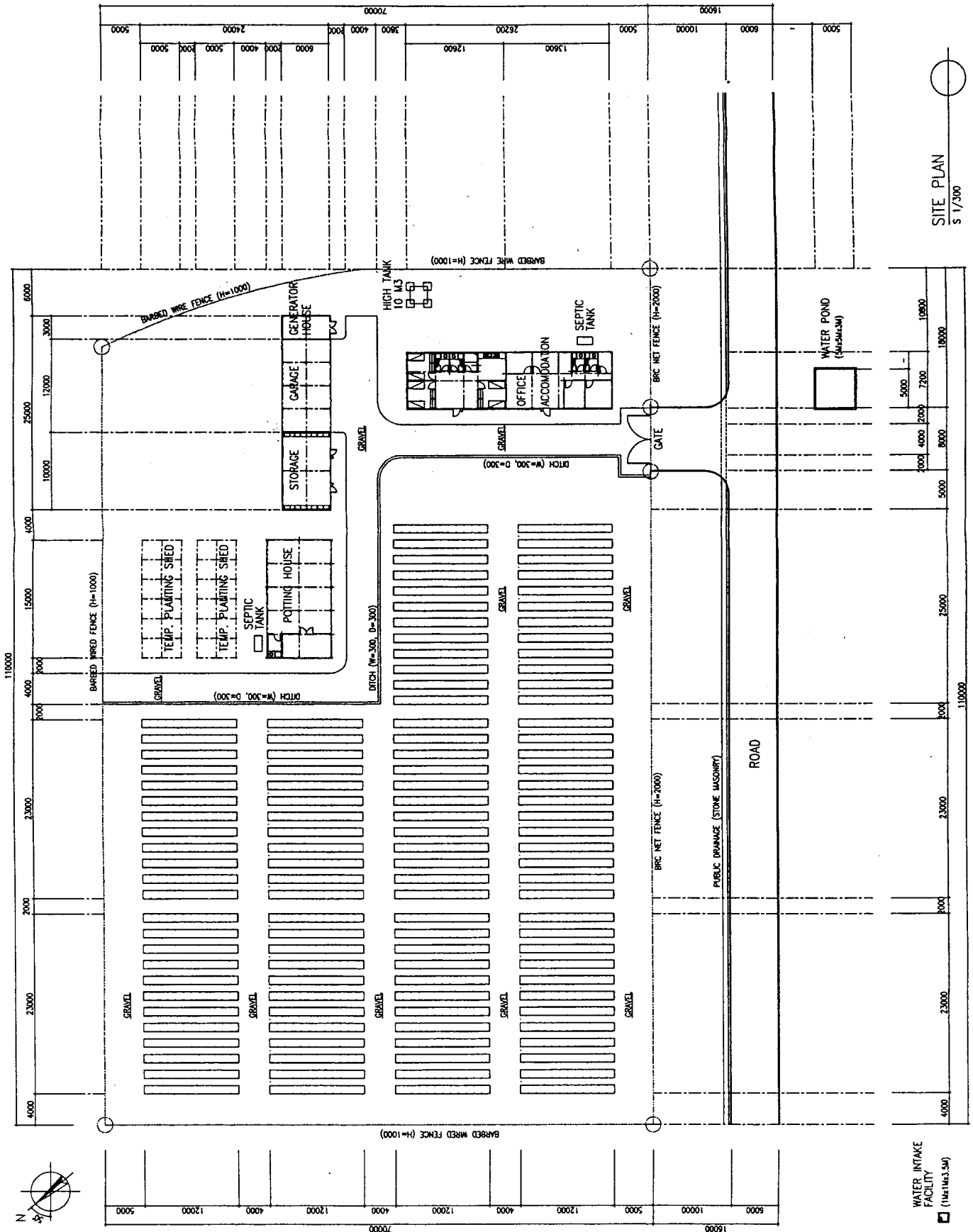
ed.

me

## Main Components of the Project

Components/Contents		Kutai National Park	Way Kambas National Park
Location		Sangata District, East Kalimantan Province	Way Jepara District, Lampung Province
Area		400 ha	360 ha
Planting Species (Local Species)		Meranti, Kapur, Ulin, Beringin, Sungkai, Tebe Hitam, Ketapang, Jambujambuan, Sempur and others	Meranti, Sungkai, Sempur, Gelam, Rengas, Bungur, Puspa and others
Planting Method		Under tree planting, Group planting, Line planting, Belt planting	Same as left
Facilities	Reservoir (with Intake Pump)	1	1
	Patrol Roads	Footpath: 2 m wide = 21.6 km	Vehicle road: 10 m wide = 3 km 5 m wide = 1.4 km
	Fire Look-Outs	3	2
	Water cisterns	5	5
	Wild Elephant Incursion Prevention Ditches	none	5,130 m in length
Temporary Structures	o Temporary Nursery	Annual production volume of seedling: 400,000	Annual production volume of seedling: 400,000
	- Nursing Bed Area	2,760 m <sup>2</sup>	2,760 m <sup>2</sup>
	- Area of Premises	8,117 m <sup>2</sup>	8,757 m <sup>2</sup>
	o Protection Facilities (barbed wire fencing)	480 m	417 m
Equipment Provided	o Motorcycles	3	3
	o Hose Transporters	1	1
	o Water Tank Lorries	1	1
	o Portable Pumps	3	3
	o Discharge Hoses (20 m)	50 reels	50 reels
	o Supply Hoses (6 m)	2	2
	o Discharge Nozzles	2	2
	o Station-Type Radio Equipment	1	1
	o Vehicle Mounted-Type Radio Equipment	2	2
	o Portable Radio Equipment	6	5
	o Jet Shooters	30	30

資料一 6 苗畑配置計画図①



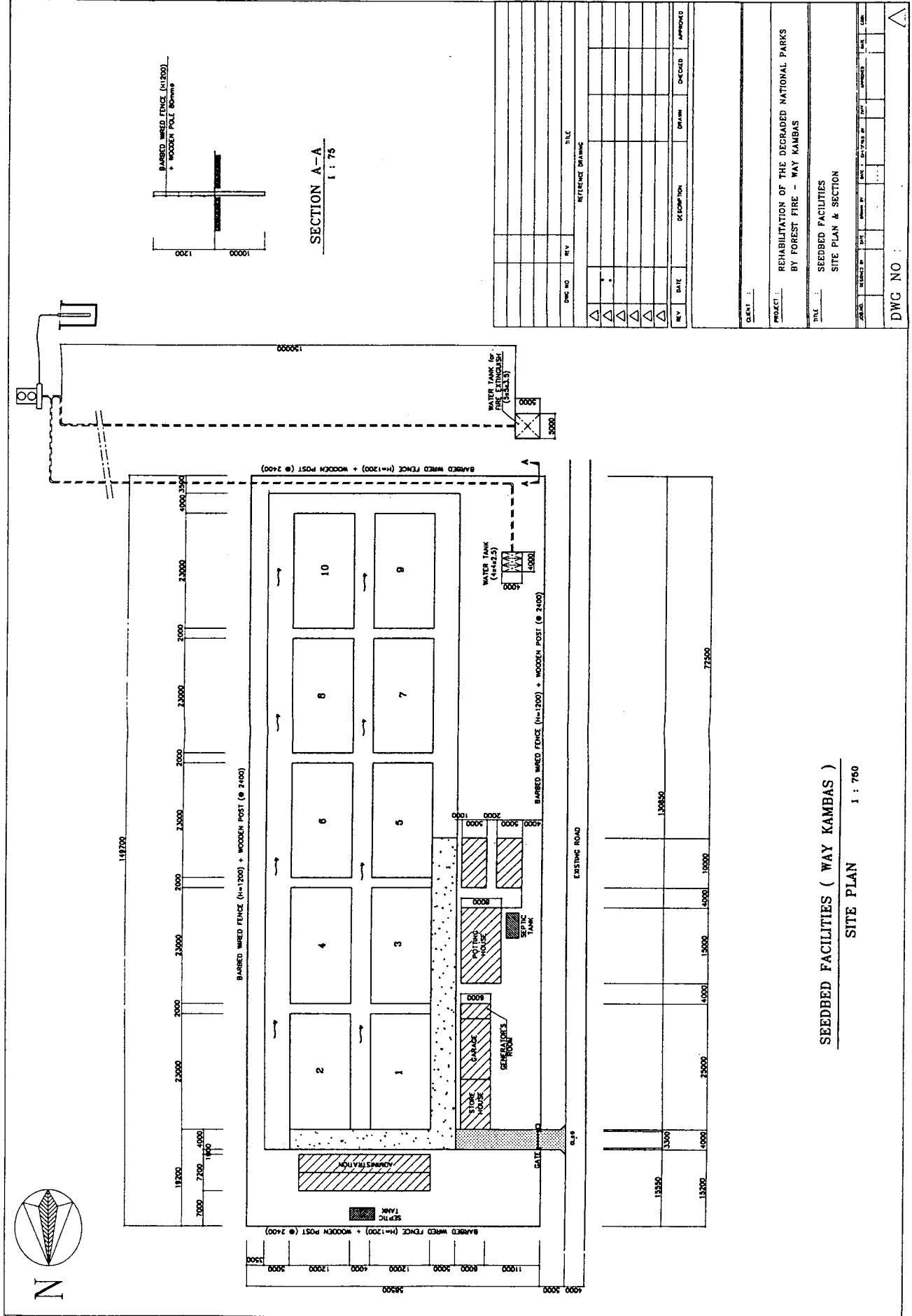
NOTE:  
1. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.

NO.	REVISION	DATE

DESIGNED BY: KUTAI  
DRAWN BY: KUTAI  
CHECKED BY: KUTAI  
SCALE: 1/500  
PROJECT: SEED BED FACILITY LAY OUT PLAN  
DATE: DEC.22/99  
K/PA/002

MINISTRY OF FORESTRY & ESTATE CROPS  
JAPAN FOREST TECHNICAL ASSOCIATION  
PROJECT: THE PROJECT FOR REHABILITATION OF THE DEGRADED NATIONAL PARKS BY FOREST FIRE IN RI  
SUBJECT: SEED BED FACILITY LAY OUT PLAN

SITE PLAN  
S 1/300



REV	DATE	DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED
△					
△					
△					
△					
△					

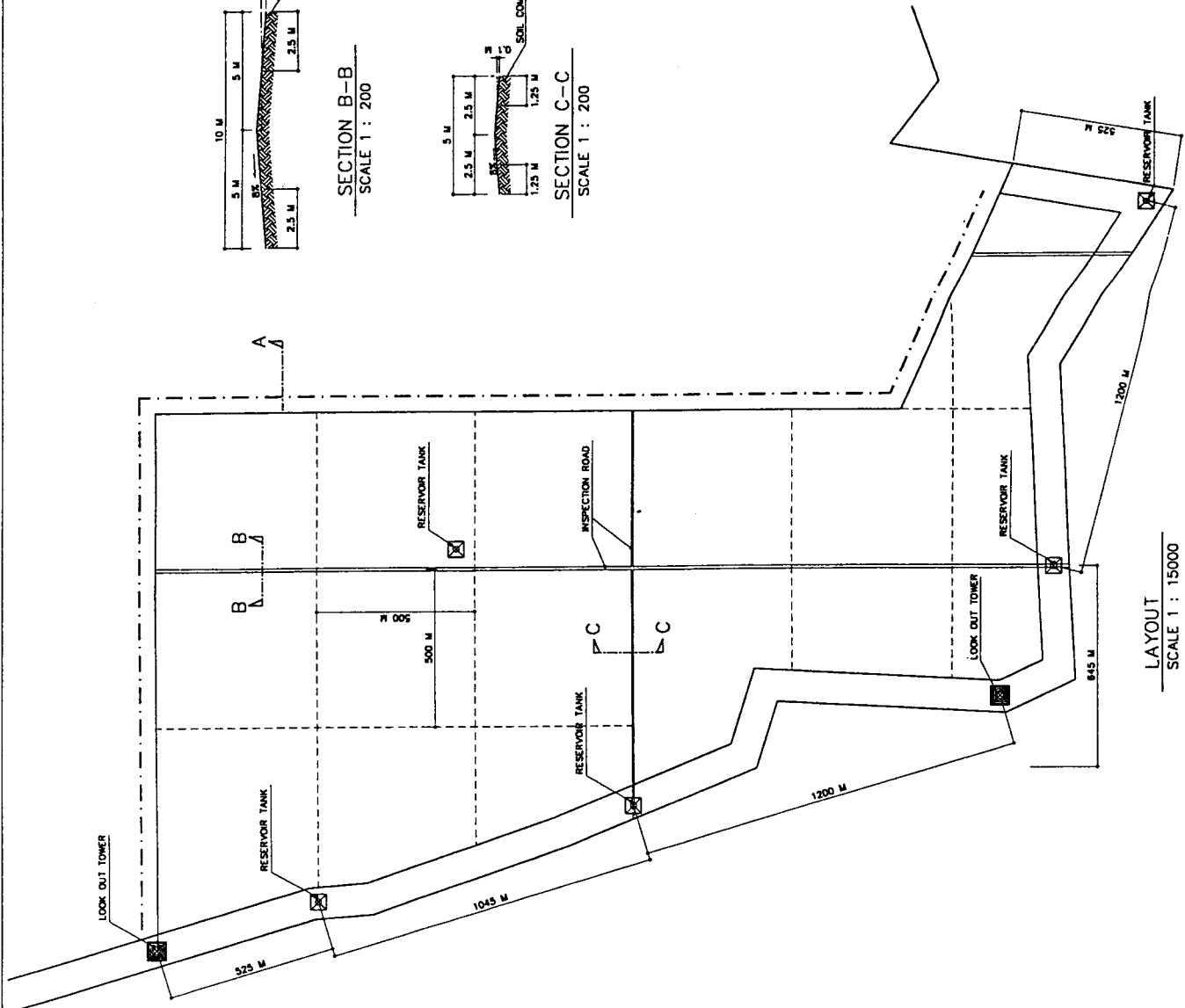
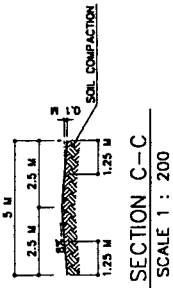
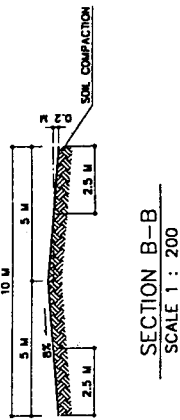
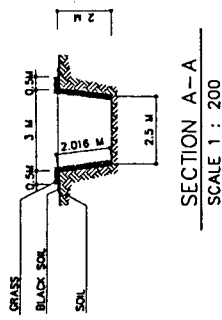
REV	DATE	DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED

13200	0000	25000	40000	15000	18000	73500
13550	3300	130850				

SEEDBED FACILITIES ( WAY KAMBAS )  
SITE PLAN 1 : 750

DWG NO :

1/1 1/2 1/3 1/4 1/5 1/6 1/7 1/8 1/9 1/10 1/11 1/12 1/13 1/14 1/15 1/16 1/17 1/18 1/19 1/20 1/21 1/22 1/23 1/24 1/25 1/26 1/27 1/28 1/29 1/30 1/31 1/32 1/33 1/34 1/35 1/36 1/37 1/38 1/39 1/40 1/41 1/42 1/43 1/44 1/45 1/46 1/47 1/48 1/49 1/50 1/51 1/52 1/53 1/54 1/55 1/56 1/57 1/58 1/59 1/60 1/61 1/62 1/63 1/64 1/65 1/66 1/67 1/68 1/69 1/70 1/71 1/72 1/73 1/74 1/75 1/76 1/77 1/78 1/79 1/80 1/81 1/82 1/83 1/84 1/85 1/86 1/87 1/88 1/89 1/90 1/91 1/92 1/93 1/94 1/95 1/96 1/97 1/98 1/99 1/100



LAYOUT  
SCALE 1 : 15000

TITLE	
REFERENCE DRAWING	
△	
△	
△	
△	
△	
△	

REV.	DATE	DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED

CLIENT :	
PROJECT :	
TITLE :	
REHABILITATION OF THE DEGRADED NATIONAL PARKS BY FOREST FIRE - WAY KAMBAS	
LAYOUT	

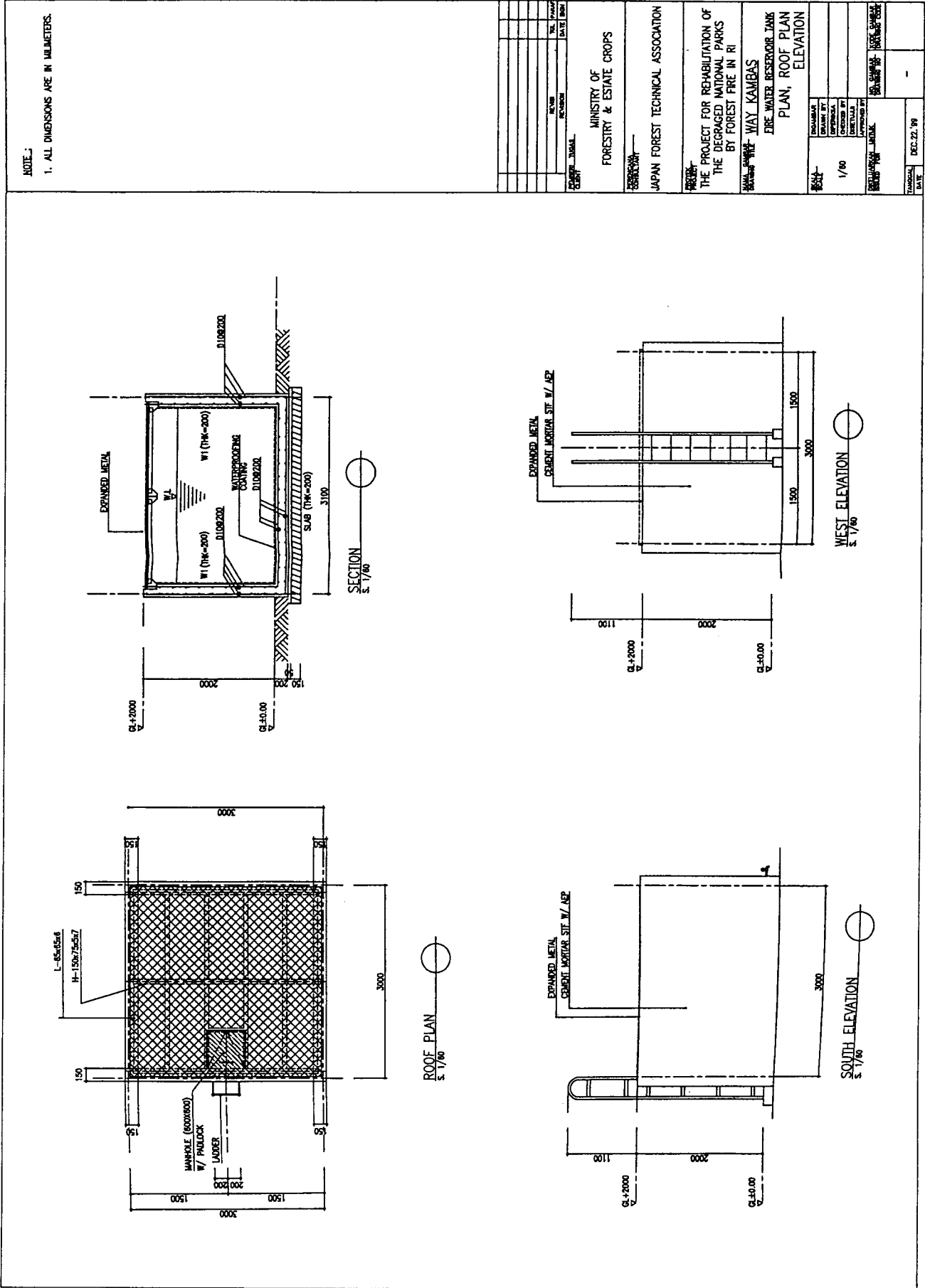
  

DWG NO.	REV.	DATE	BY	CHECKED BY	DATE	BY	DATE

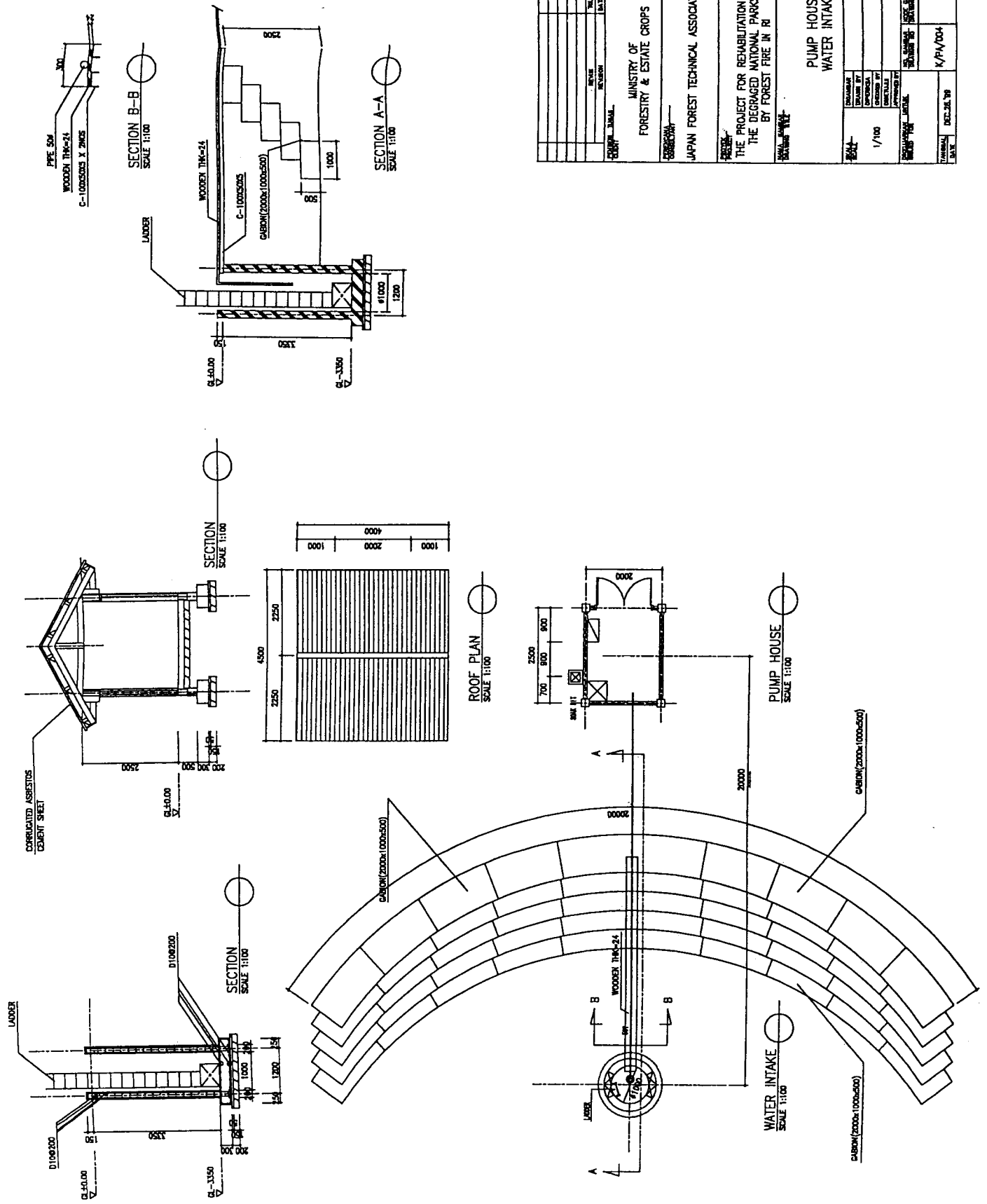
DWG NO : FILE NAME  
PRINT DATE







資料-7 設計図④



DESIGNED BY	PROJECT NO.	DATE
DRAWN BY	SCALE	1/100
CHECKED BY	APPROVED BY	
DATE	DEC. 1978	
MINISTRY OF FORESTRY & ESTATE CROPS JAPAN FOREST TECHNICAL ASSOCIATION THE PROJECT FOR REHABILITATION OF THE DEGRADED NATIONAL PARKS BY FOREST FIRE IN FI PUMP HOUSE WATER INTAKE K/PA/004		

資料-8 収集資料リスト

- (1) Kalimantan Timur dalam Angka 1997
- (2) Kabupaten Kutai dalam Angka 1997
- (3) Sensus Ekonomi 1996; Statistik Potensi Desa Propinsi Kalimantan Timur
- (4) Statistik Harga-Harga Pedesaan Propinsi Kalimantan Timur 1996
- (5) Lampung Tengah dalam Angka 1997
- (6) Kecamatan Purbolinggo dalam Angka 1997
- (7) Kecamatan Way Jepara dalam Angka 1997
- (8) Monografi Desa/Kelurahan Rajabasalama 1998/1999
- (9) Monografi Desa/Kelurahan Rajabasalama 1996
- (10) Lampung dalam Angka 1997/1998
- (11) Indonesia dalam Angka 1998
- (12) Kecamatan Sangata dalam Angka Tahun 1997
- (13) Monografi Desa Labuhan Ratu VI 1998
- (14) Statistik dan Booklet Kehutanan Propinsi Lampung 1997/1998
- (15) Data dan Informasi Kehutanan Propinsi Lampung 1997/1998
- (16) Jenis-Jenis vegetasi/pohon yang ada Tman Nasional Kutai
- (17) Jenis-Jenis Satwa Liar yang ada di Kawasan Taman Nasional Kutai
- (18) Daftar Nama-Nama satwa yang Lindungi Undang-Undang di Taman Nasional Way Kambas
- (19) Nama-Nama Jenis atau Golongan Jenis dalam Bahasa Indonesia sebagai Perbandingan dengan Nama-Nama Asli (Nama Daerah Lampung) Terpenting di Suaka Margasatwa Way Kambas
- (20) Data Curah Hujan dan Hari Hujan Wilayah Branti dan Sekitarnya Tahun 1976 s/d 1999; Lampung 1999
- (21) Data Curah Hujan (1981 s/d 1990): Dians Pertanian Rakyat Propinsi Daerah Tingkat I, Kalimantan Timur
- (22) Guidelines for the Rehabilitation of Forest Affected by Fire in East Kalimantan; ITTO-Indonesia Project
- (23) Forest and Land Fires in Indonesia (Impacts, Factors and Evaluation): Volume 1, September 1998 : State Ministry for Environment RI-UNDP
- (24) Forest and Land Fires in Indonesia (Plan of Action for Fire Disaster Management): Volume 2, September 1998: : State Ministry for Environment RI-UNDP

資料 - 9 参考資料

1. インドネシア国立公園森林火災調査 (報告書): 1998 年 6 月、インドネシア森林火災予防プロジェクト (JICA 林業省)
2. Forest Fire Prevention Management Project : JICA
3. An Official Handbook[Indonesia 1998]:Department of Information, RI
4. Country Brief Indonesian Forestry Action Programme (IFAP): Ministry of Forestry, RI
5. Project Profile Indonesian Forestry Action Programme: Ministry of Forestry, RI
6. Results of Meeting of CGIF Sub Working Group III on Land and Fires :Bureau of International Cooperation and Investment ,Ministry of Forestry and Estate Crops
7. Report on CGIF Working Group Meeting on Social Forestry and Forest Fire (Sanggau, West Kalimantan,27-28 July 1998): Bearau of International Cooperation and Investment, Ministry of Forest and Estate Crops
8. Report on 18<sup>th</sup> Meeting of CGIF,Special Session on Forest Fire (12 Des. 1997) :Bureau of International Cooperation and Investment, Ministry of Forestry, RI
9. Peta; Propinsi Lampung
10. Peta; Propinsi Kalimantan Barat
11. Peta; Propinsi Kalimantan Timur
12. Pengendalian Kebakaran Hutan Tanaman di Benakat (Palembang, Pebruari 1988): DJRRL; Dephut
13. Desain Lapangan Unit Pengelolaan Hutan Produksi Lestari(UNIT PHPL) :APS Sagala
14. Summary Report on an Informal Meeting on Structural Reform in Indonesian Forestry (2 Jul.1998)
15. Bahan Konferensi Pers Penanggulangan Kebakaran Hutan dan Lahan Musim Kemarau 1997(Tahap siagaI)(JKT.25 Des.1997)
16. Press Release (BAPPEDAL) Jakarta,6 Oct.1997
17. Upaya Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan:PHPA. Dephutbun,1998)
18. Friends of Kutai National Park
19. Kutai National Park
20. Application for Japan's Grant Assitance fpr Grassroots Project[Promote the Conservation of Wild Living Orng-utans in Kutai National Park(Sangatta,13 Feb,1997)
21. Kenapa Hutan Terbakar? (APS Sagala):MKI Edisi 7/XI/1997-1998
22. Indonesia Forest Fires(Sep.-Nov.1997)Mission Report :UNDAC28 Nov,1997
23. ITTO Guideline on Fire Management in Tropical Forests (ITTO,18 Apr.1997)
24. ITTO Activity on The Protection of Tropical Forests against Fire Indonesia (ITTO Mission Report; Feb. 1992)

25. Research Report on the Sebulu Experimental Forest 1992(LITBANG, Dephut, PT. Kutai Tember Indonesia,SUMITOMO ForestryCo.Ltd.and University of Tokyo)
26. Research Report on the Sebulu Experimental Forest 1993(Ditto)
27. Research Report on the Sebulu Experimental Forest 1994(Ditto)
28. Research Report on the Sebulu Experimental Forest 1995(Ditto)
29. Research Report on the Sebulu Experimental Forest 1996(Ditto)
30. Research Report on the Sebulu Experimental Forest 1997(Ditto)
31. Statistik Kehutanan Indonesia(1993/1994): Biro Perencanaan, Dephut, RI
32. Review of Fire Projects in Indonesia(1982-1998) :CIFOR-ICRAF-UNESCO
33. Program, Progres dan Prospek Upaya Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan: DJRRL Dephut, RI: Des.1998
34. Rekapitulasi Data Jagawana s/d Akhir Bulan:Sept,1998 (Dit.Perlindungan Hutan, PHPA, Dephutbun,RI)
35. Daftar Pejabat Eselon I & II Lingkup Dephutbun:Biro Kepegawaian #10/17 Jun. 1998)
36. Rencana Kegiatan untuk Masing-masing Anggota Mitra Taman Nasional Kutai (Thn. Anggaran 1998/1999): Balai TN Kutai
37. Cooperarion Project on Forst Fire Control in Indonesia:Ditjen PHPA; 22 Apr.1993
38. Keputusan Menteri Kehutanan,185/Kpts-II/1997(31 Maret 1997)
39. Bagan Organisasi Direktorat Jenderal PHPA; Statistik Ditjen PHPA ,1997/1998
40. Keputusan Menteri Kehutanan,105/Kpts-II/1997(31 Maret 1997)
41. Kemitraan Taman Nasional Kutai(Laporan Pelaksanaan); Sekretariata Kemitraan Taman Nasional Kutai;Bontang Juni 1997)
42. Laporan Kegiatan Tahun 1996/1997(Bontang,April 1997)
43. Rencana Kegiatan Tahun 1997/1998(Bontang,April 1997)
44. Keputusan DJRRL tentang Kebijaksanaan dan Standar Teknis Proyek Padat Karya Bidang Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan(April,1998)
45. Keputusan DJRRL tentang Pedoman Pelaporan Kegiatan Proyek Padat Karya Bidang Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan(Juni,1998)
46. Keputusan DJRRL tentang PPKPPKBRRL tahun 1998/1999(Mei,1998)
47. Laporan Kebakaran Hutan dan Lahan Propinsi Kalimantan Timur(Samarinda,30 Maret,1998)
48. Kutai National Park Management Support (Report of the Evaluation Mission) :August1997
49. Information Paper:Forest Fire Management in Indonesia (DJPHPA) Sept.1998
50. 最終報告書 (羽鳥祐之 JICA 専門家) 1998 年 7 月
51. インドネシア・ハンドブック 1997・98 版 ジャカルタジャパンクラブ