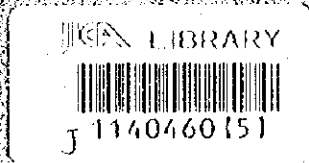


# インドネシア森林火災予防計画 事前調査団・長期調査員報告書

平成8年1月



## 国際協力事業団

林開林  
J.R  
96-030

インドネシア森林火災予防計画事前調査団・長期調査員報告書

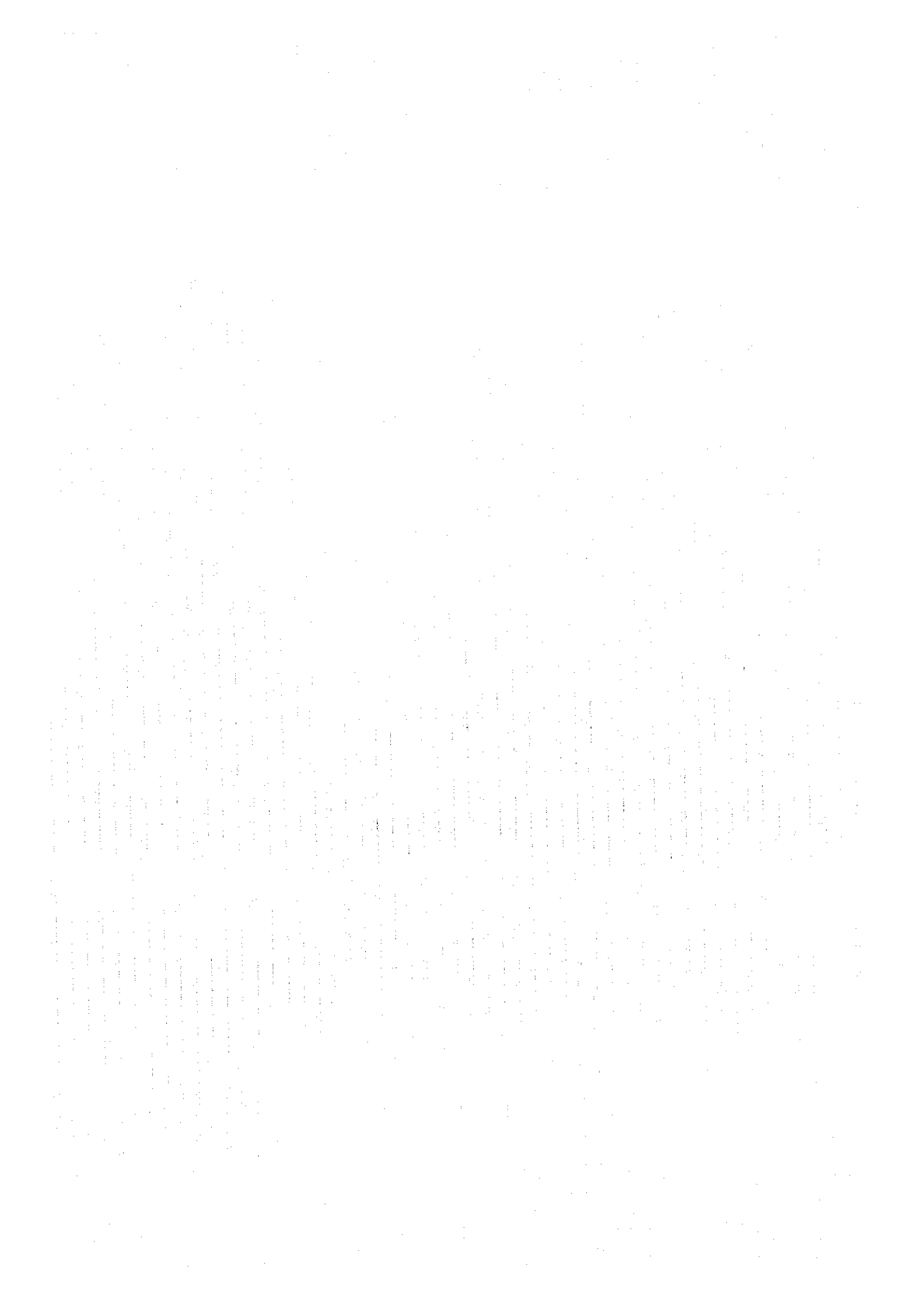
平成8年1月

国際協力

108  
884  
FDF







インドネシア森林火災予防計画  
事前調査団・長期調査員報告書

平成8年1月

国際協力事業団



1140460(5)

## 序 文

日本国政府は、インドネシア共和国政府からの技術協力の要請に基づき、同国の森林火災予防計画にかかわる事前調査を行うことを決定しました。

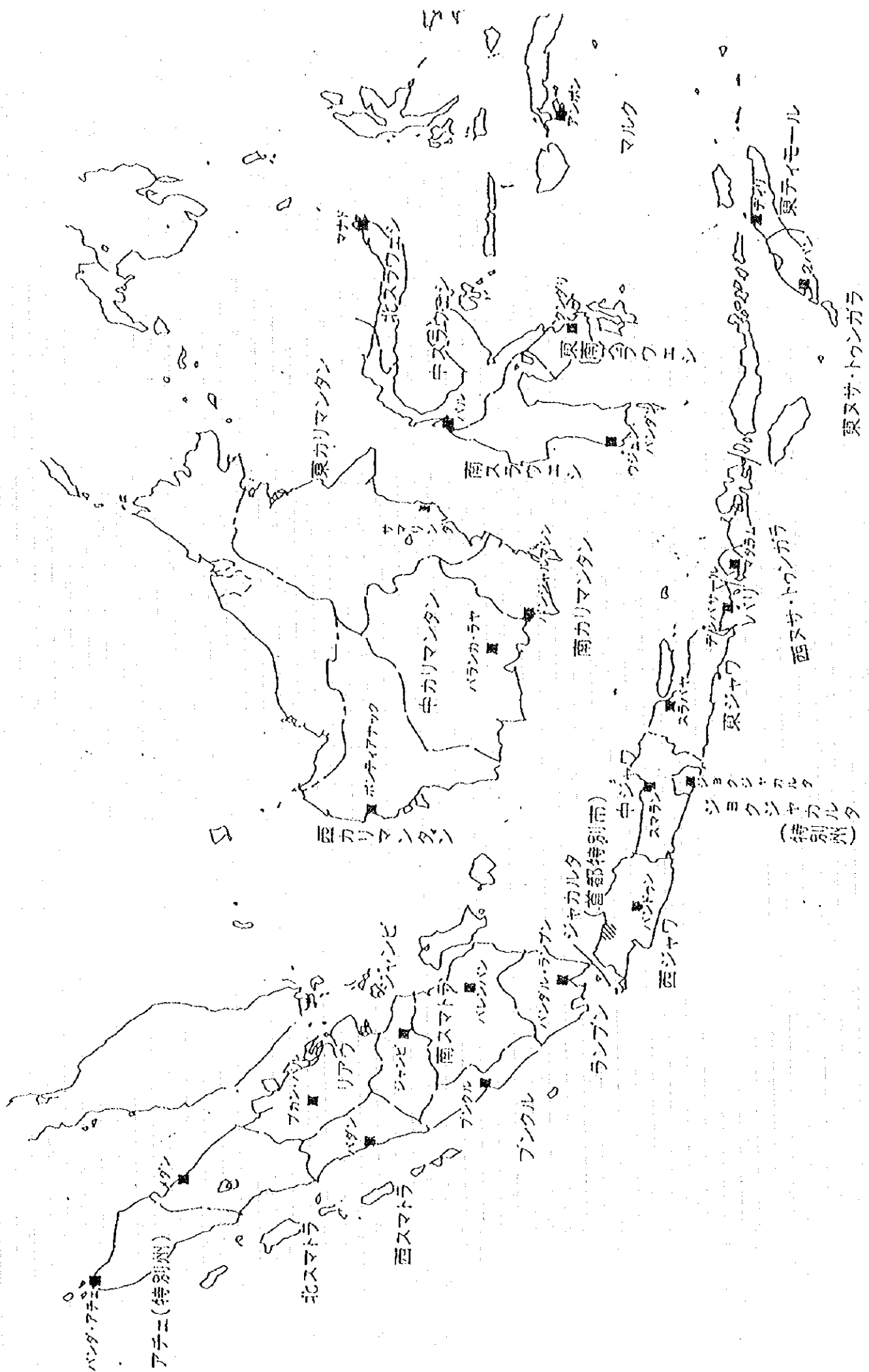
これを受けて、国際協力事業団は、平成7年8月20日から8月31日まで、黒木亮農林水産省林野庁業務部経営企画課情報管理室長を団長とする事前調査団を同国に派遣しました。同調査団はインドネシア共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画実施予定地の調査や関連資料収集等を行いました。そして帰国後、国内作業を経て、調査結果を本報告書に取りまとめました。

この報告書が、本計画の推進に役立つとともに、今後この計画が実現し、両国の友好・親善の一層の発展に寄与することを期待いたします。

終わりに本件調査にご協力とご支援をいただいた関係者の皆様に対し、心から感謝の意を表します。

平成8年1月

国際協力事業団  
理事 亀若 誠



バンダアチニ

アチニ(特別州)

北スマトラ

西スマトラ

フカン

リアウ

ジャビ

南スマトラ

パレンバン

バンダル・ラジャン

ランブアン

ジャカルタ(首都特別市)

バジラン

スマラン

中ジャワ

東ジャワ

スラバヤ

デハサール

バリマダラ

西スマ・トゥンガラ

東スマ・トゥンガラ

東ティモール

マラク

東カリマンタン

南カリマンタン

西カリマンタン

中央カリマンタン

マナド

マラウ

マラウ

マラウ

マラウ

マラウ

マラウ

マラウ

マラウ

マラウ

マラウ

マラウ

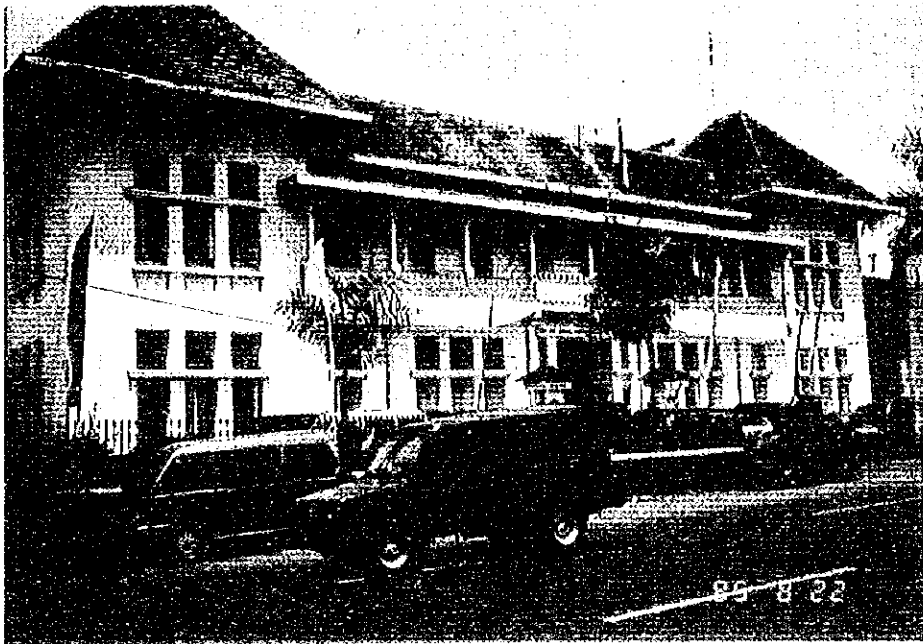
マラウ

マラウ

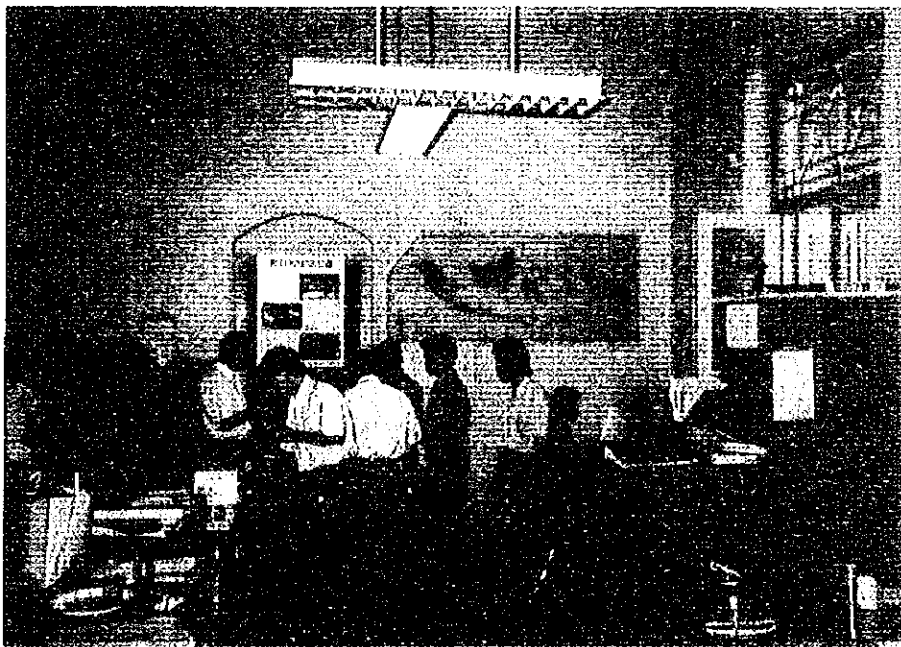
マラウ

マラウ





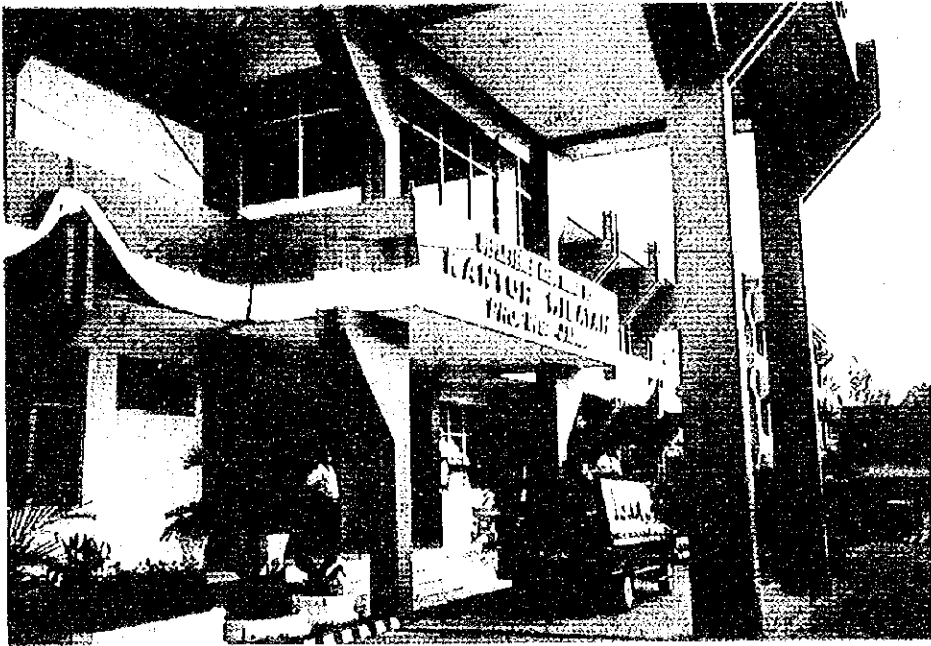
1. 植物園に隣接している  
林業省自然保護総局森  
林保護局森林火災対策  
課が入っている建物  
(ボゴール)



2. 執務室を有する森林  
火災対策課(ボゴール)



3. サテライト情報システ  
ム関連機器を配備した  
室(ボゴール)



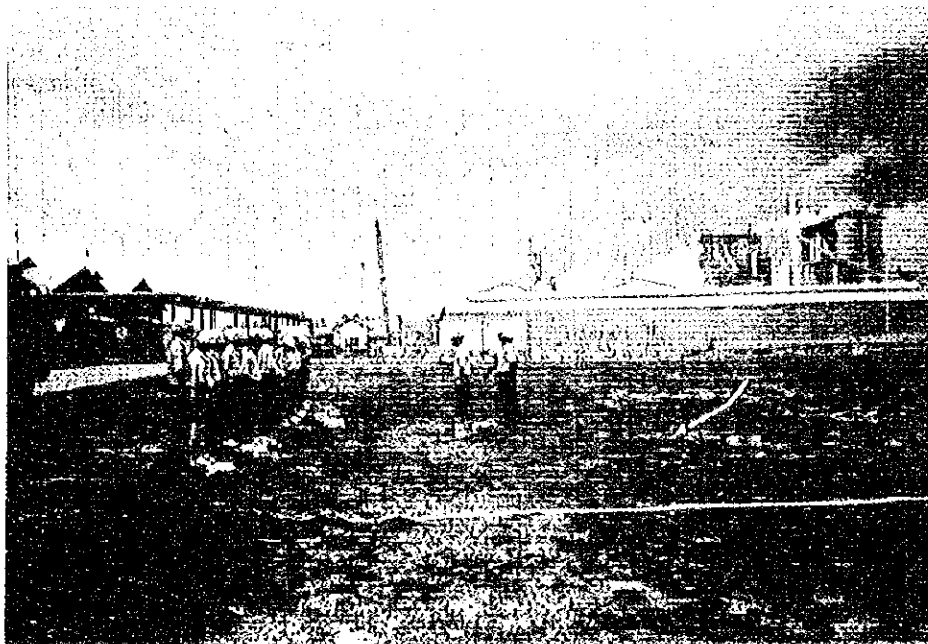
4. ジャンビ州林政局  
(ジャンビ州)



5. ジャンビ州林政局にお  
ける打合せ (ジャンビ  
州)



6. 低湿地帯へのトランス  
マイグレーション集落  
内の小学校 (ジャンビ  
州)



7. IIT（産業造林）を  
経営する林業会社が  
1991年に設立したパル  
プ工場。職員の花災訓  
練を実施中（ジャン  
ビ州）



8. 1994年近隣住民の花  
入れにより延焼した低  
湿地帯林分（ジャン  
ビ州）



9. コンセッション伐採跡  
地、低生産林の為皆伐  
が許されている。近隣  
では、アカシアマンギ  
ウムあるいはアルビジ  
アファルカータの産業  
造林地に転換されてい  
る（ジャンビ州）



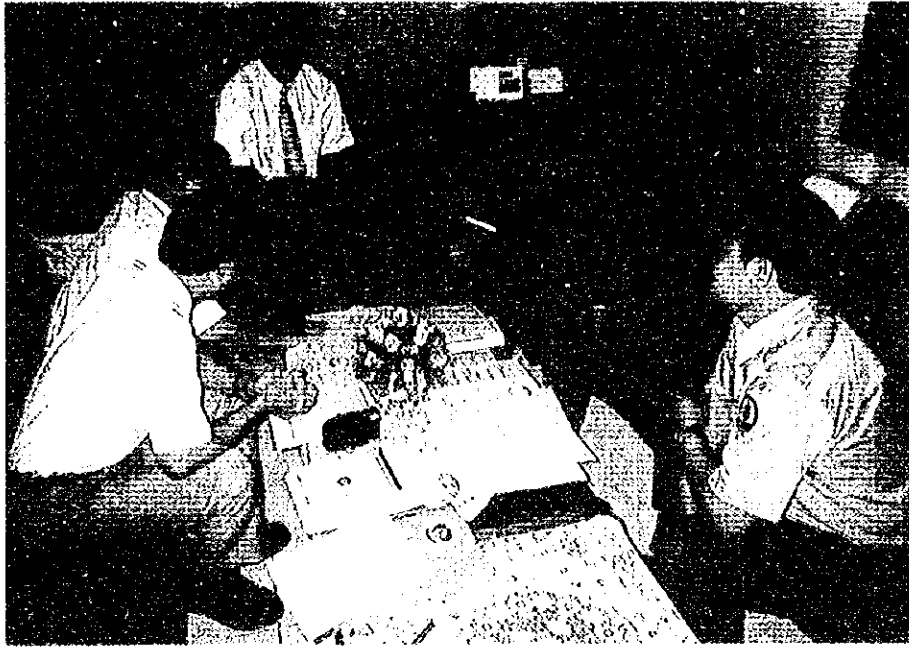
10. 大面積皆伐火入れ地拵えにより1994年に造成されたオイルパームプランテーション (ジャンビ州)



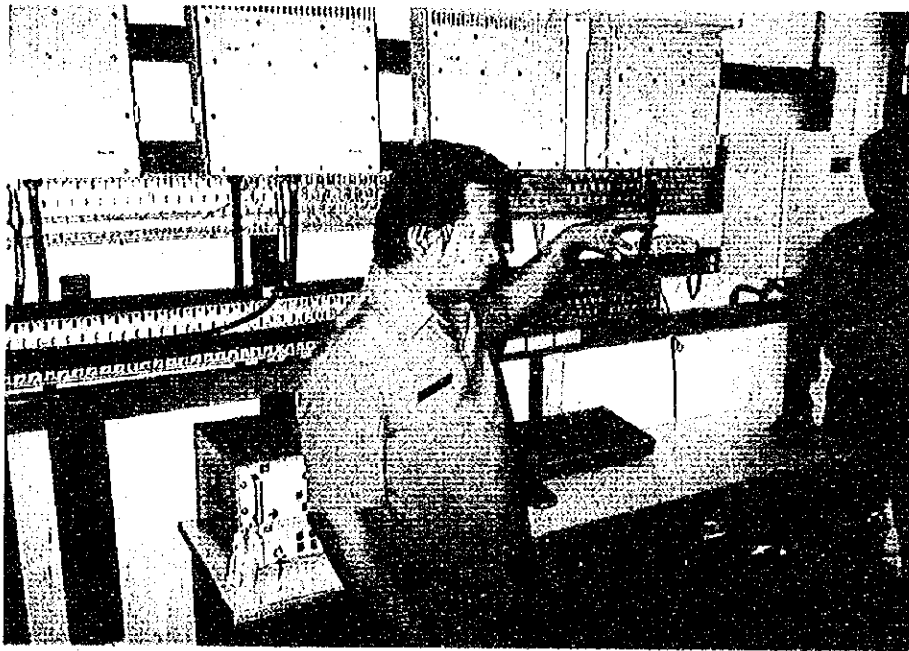
11. ジャンビ州丘陵地帯の遠景。焼き畑耕作の煙の為やや霞んで見える。(ジャンビ州)



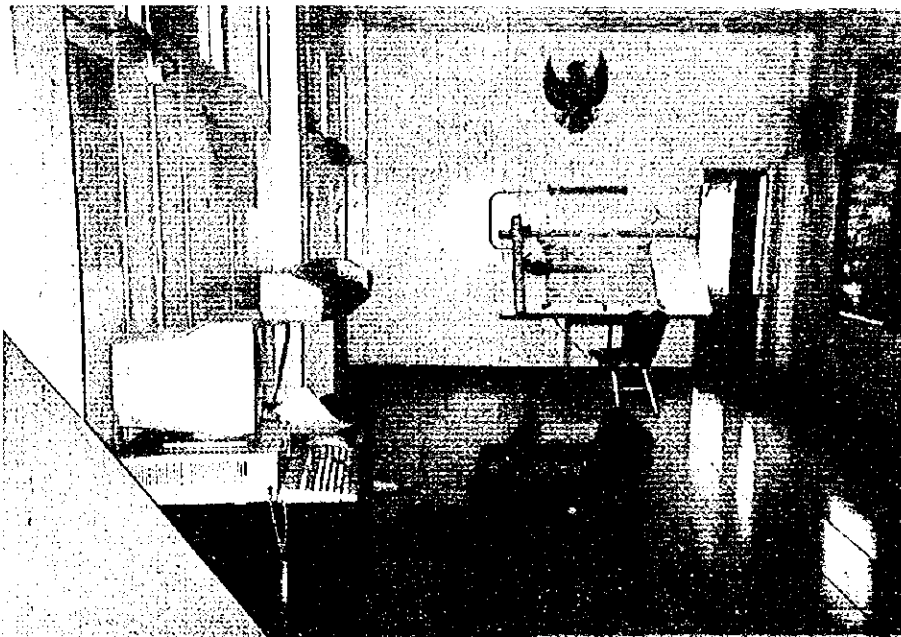
12. 西カリマンタン州林政局 (西カリマンタン州)



13. 西カリマンタン州林政局における打合せ（西カリマンタン州）



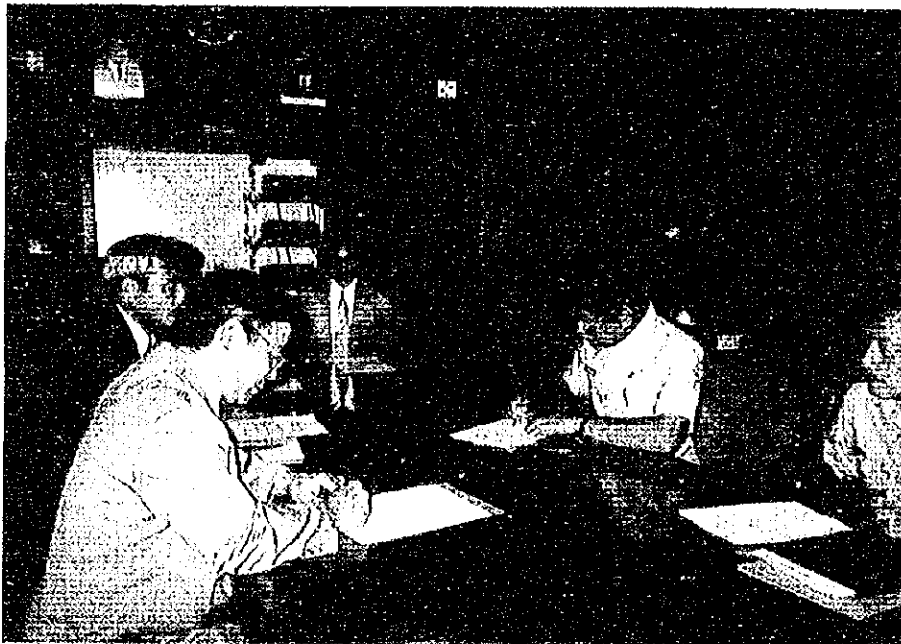
14. 局内の無線システムを説明する林政局長（西カリマンタン州）



15. サテライト情報システム関連機器を配備した室（西カリマンタン州）



16. AV機器を搭載した広報車（西カリマンタン州）



17. 林業省 Soemarsono 総局長と事前調査団黒木団長との協議議事録署名・交換（ジャカルタ）



18. 国際機関及び第三国機関代表者を招待した黒木団長主催のレセプション（ジャカルタ）

# インドネシア森林火災予防計画事前調査団報告書

序文

地図

写真

目次

1. 調査結果の要約	1
2. 調査団派遣の背景と目的	3
2-1 派遣の背景と目的	3
2-2 調査団の構成	4
2-3 調査日程	5
2-4 主要面談者	6
3. 要請の背景・内容	7
3-1 国家上位計画等との関連	7
3-2 要請の背景	8
3-3 要請内容	11
4. プロジェクト協力内容の検討	12
4-1 森林火災予防全般	12
4-2 普及	16
4-3 社会環境	20
4-4 社会林業	23
4-5 早期警戒・発見システム	25
5. プロジェクト実施体制	27
5-1 管理・運営体制	27
5-2 建物・施設等の現況	27
5-3 実施機関の組織	27
5-4 予算措置	28

5-5	カウンターパートの配置計画	28
5-6	関連機関との協力体制	28
6	第三国機関等の協力状況	29
6-1	各ドナーの協力関係に係わる問題点	29
6-2	第三国機関等関係者よりの聴取事項	33
7	生活環境状況	37
8	今後の対応方針	42
- 付属資料 -		
1	協議議事録	43
2	インドネシア政府からの要請書	49
3	CGIF Working Group Meeting (Forest Fire Management)	65
- 別添資料 - (1~15)		
		69

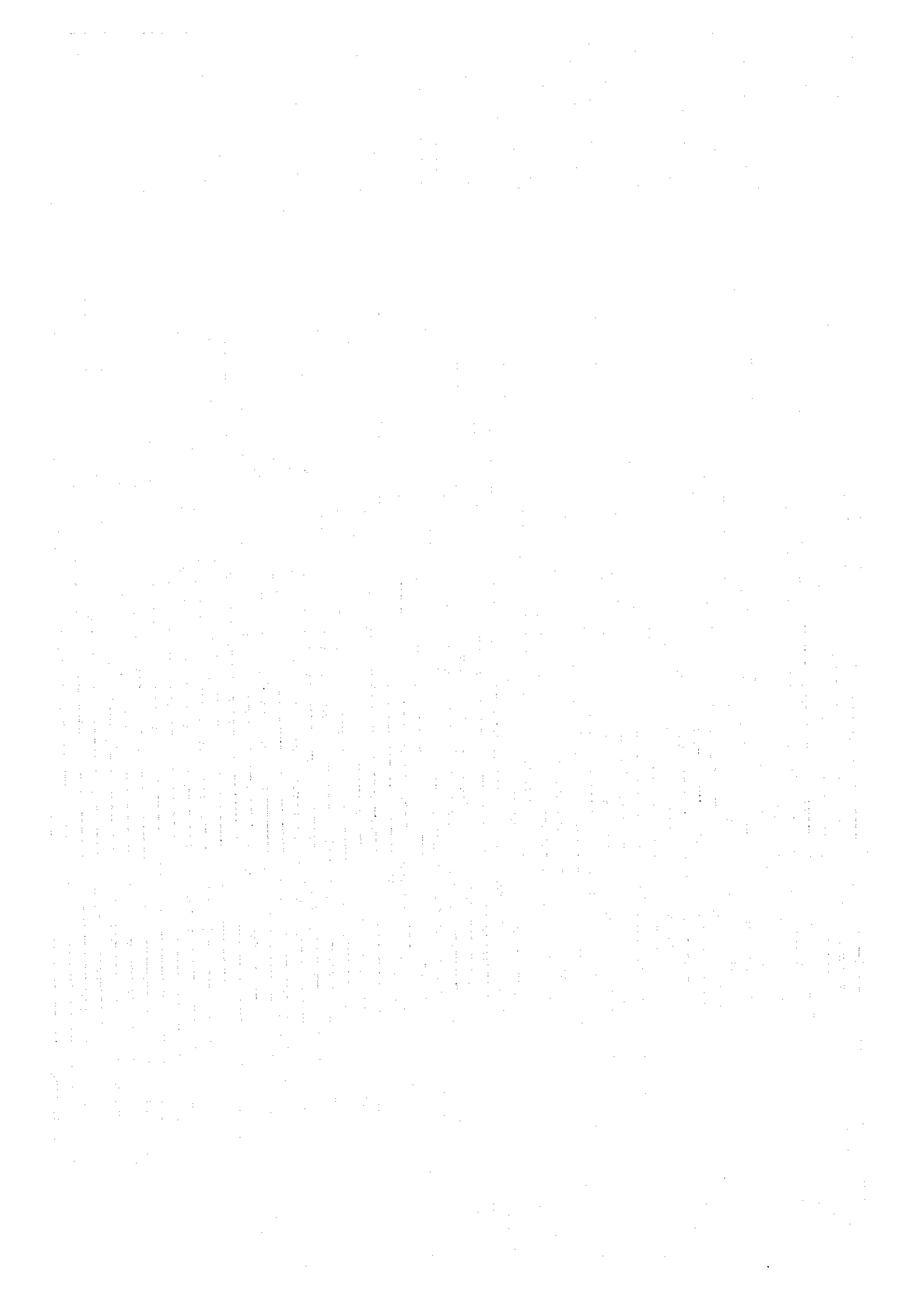
## 長期調査員報告書

### 目次

1	調査結果の要約	89
2	調査日程及び主要面談者	90
3	協力内容の検討	99
3-1	早期警戒・発見システム	99
	(1) 自然保護総局 (PIIPA) の調査結果	99
	(2) ジャンビ州林政局の調査結果	100
	(3) 西カリマンタン州林政局の調査結果	101



(4) 問題点	102
(5) 森林火災早期警戒・発見・モニタリングシステム	103
(6) その他	105
(7) 用語説明	105
3-2 フィールドにおける活動方針：社会林業と普及	107
(1) フィールドの選定	107
(2) ナンガピノ地区の概況	107
(3) ブルバック地区の概況	110
(4) 活動方針	111
3-3 プロジェクト企画	117
(1) 管理・運営体制	117
(2) 実施機関の組織	118
(3) 建物、施設等の現状	118
(4) 日本側及びインドネシア側予算措置	119
(5) カウンターパートの配置計画	119
(6) 供与機材	120
(7) 他ドナーとの相互協力可能性	120
(8) プロジェクト基盤整備事業	121
(9) タスクフォース (PUSDAL) の活動状況	121
(10) 専門家の生活環境状況	122
4. 提言	124
別添資料 (1~21)	125



## 1. 調査結果の要約

本調査団は、インドネシア政府の要請の内容についてジャカルタ及び現地において調査を行い、わが国の協力の枠組みについて理解を求め、一定の合意を得て、協議議事録の署名を行った。

インドネシア政府としては、森林火災予防計画の実現について緊急かつ重要な条件として捕らえており、わが国の協力について具体的かつ実践的なものを求めている。

協力の内容については、森林火災予防のための普及手段の開発、社会林業モデルの開発、早期警戒・発見システムの開発の三分野とし、協力の本部をボゴール、プロジェクトサイトを西カリマンタン州及びジャンビ州とした。協力分野の現状については、海外からの協力等によって一定のレベルに至ると見られる部門もあるものの、総体的には技術者や必要な資機材の不足がみられる状況である。また現地プロジェクトサイトについては、昔からの居住者や新規参入者等が居住し、さらに自給的な農業やプランテーション、林業、その他の産業等が存在し、経営社会の構造が複雑となっていることから、森林火災の予防を行うための協力内容を具体的かつ効果的にするためには、今後更に基礎的なデータを得ることが必要である。

普及分野については、現在インドネシア側により一定の活動は行われてきているが、人材、資材機材が不足しており、活動の限界にあると考えられる。今後普及分野の協力を行うためには、まず既存の普及資機材の整備を行うと共に、より効果的な協力とするための必要な普及対象や内容及び普及資機材について一層の検討を行う必要がある。

社会林業モデルについては、現地の社会経済環境についての調査が不足していることから、明確な対象を絞ることは困難であった。特に、政府による調査以外にも、大学等の実施している調査について情報収集し活用する等、今後幅広い調査の実施及び分析が最も必要である。

早期警戒・発見システムについては、衛星データの活用について海外プロジェクトの協力で一定の技術者の養成と技術開発が成されてきている。しかし、実用化を図る上では、地上での基礎調査の実施及び体制の整備が不十分であり、今後地上での調査および体制の整備も行う必要がある。

森林火災予防に関連する分野において、多くの海外協力が実施されている。これらのプロジェクトとの連携を十分に図ることが、本プロジェクトの成功の鍵を握っている。

協力に必要な専門家の執務環境については、インドネシア政府としては一定のスペースの確保等を行う用意があるが効率的な執務を行うためには不十分な環境であり、他の海外協力の場合においても相当の体制整備をドナー国が行っているという現状を踏まえると、わが国による執務環境の整備も検討課題となる。

専門家の生活環境については、ジャカルタ、ボゴールにおいては一定のレベルの確保が可能と考えられる。しかし、現地プロジェクトサイトにおいては、子息の教育環境等について、不自由も考えられる。

## 2. 調査団派遣の背景と目的

### 2-1 派遣の背景と目的

- (1) インドネシアの森林区域の面積は、1984年の政府発表では1億4,400万haで全国土面積の75%に相当し、(しかしこの面積には、かつて森林であったものが森林火災や焼畑移動耕作等により草地や荒廃地となった箇所3,500万haが含まれているため、1990年のFAOの森林面積推計値では1億900万haでその森林率は56%となっている)このような広大な森林面積を有する同国は、世界でも有数の熱帯林を持つ森林国である。熱帯林は、インドネシアの住民福祉や国家開発計画の基本的な資産である森林資源として、またはその持つ機能は林産物の供給や国民生活への支援の面で重要な役割を担っている。
- (2) 近年インドネシアでは、森林の開発が森林資源のかく乱を引き起こしており、大きな問題となっている。その最も大きな要因のひとつは森林火災である。インドネシアではほぼ4~5年ごとに乾期に大規模な森林火災が繰り返して発生している。最近では1994年に大規模な森林火災が発生しており、林業省は激しい煙霧被害に頭を痛めている。リアウ州、ジャンビ州、南スマトラ州、西カリマンタン州、中央カリマンタン州などのほとんどの地域がこの被害を被っており、このため、数週間のあいだ空路障害が起き、また大気汚染の問題が引き起こされており、酸性雨の問題も懸念されている。
- (3) 林業省森林保護局が把握しているデータによれば、森林火災の1番の要因は、焼畑移動耕作や森林不法占拠者による森林内への火入れで、1994年には461万9,251haが被害を受けている。2番目の要因はHTI(産業造林)その他の植林事業や新規の移住事業によって行われる(地捨てや開墾のための)伐採残材やブッシュへの火入れで43万5,601haである。3番目が自然発火による森林火災であり、4万6,200haが被害を受けたとされている。最後は、農業エステートによる火入れで、1万5,390haである。これらは煙霧被害も引き起こしている。FAOによれば、これらによる商業用木材の年平均の損失は250万立法メートルを超えると推定され、地捨て経費、新たに造林等をして再び利用可能となるまでの必要経費、直接

的な林産物被害などの経済的損失の総計は、1億USドルを超えるといわれている。

(4) このように、森林火災は危急の課題となっており、インドネシア政府はこれに対する多面的、総合的なプロジェクトによる対策を我が国に要請してきた。

(5) これを受けて我が国は、95年8月下旬に事前調査団を派遣し、現在までの経緯を踏まえ、相手国の協力要請内容及び実施体制、さらには受人機関である林業省自然保護総局、その他の国際機関プロジェクト等についても調査し、技術協力として実施するプロジェクトの基本方針、協力内容の枠組みについて相手国の実施機関並びに関係機関と協議を行い、相手国側の意向を確認しつつ日本側のプロジェクト協力の可能性について検討して協議議事録(M/M)(付属資料)に署名を行った。

## 2-2 調査団の構成

担当分野	氏名	現職
団長	黒木 亮	農林水産省林野庁業務部経営企画課 情報管理室長
造林	勝久彦次郎	国際緑化推進センター登録専門家
森林火災対策	吉竹 孝	農林水産省森林総合研究所森林環境部 防災科森林災害研究所長
普及	中田 博	農林水産省林野庁指導部計画課付
社会環境	遅沢 克也	愛媛大学農学部森林資源学講座助手
業務調整	大橋一良	国際協力事業団林業水産開発協力部 林業技術協力投融資課職員

2-3 調査日程

8月20日(日)	成田～ジャカルタ(JL725) 黒木・勝久・吉武・遅沢・大橋 団内打合せ
21日(月)	9:00～森林保護局長表敬 (TKPHセンター) 10:30～大使館表敬、打合せ 11:00～JICA事務所表敬、打合せ 13:30～団内打合せ
22日(火)	9:30～森林保護局表敬、打合せ プロジェクト本部予定箇所調査 (ポゴール)
23日(水)	9:30～森林保護局・計画局打合せ 15:00～計画局表敬・打合せ 成田～ジャカルタ(GA873)中田
24日(木)	【A班】 黒木・吉武・大橋 6:05 ジャカルタ～ポンティアナク(MZ500) 西カリマンタン州林政局表敬、打合せ 現地周辺地域調査  【B班】 勝久・遅沢・中田 7:00 ジャカルタ～ジャンピ(MZ110) ジャンピ州林政局表敬・打合せ 現地周辺地域調査 (産業造林等)
25日(金)	【A班】 8:00 ポンティアナク～ジャカルタ(MZ503) 団内打合せ  【B班】 湿地地帯調査 15:25 ジャンピ～ジャカルタ(MZ113)
26日(金)	9:30～協議議事録に係る団内打合せ
27日(土)	関連情報収集・資料整理
28日(月)	8:00～自然保護総局との協議議事録に係る協議・署名 14:00～国際機関プロジェクト(ODA・EU・FITO)表敬・打合せ
29日(火)	8:30～団内打合せ 11:30～国際機関プロジェクト(USAID・FAO/APAN・CIFOR・ ICRAF)表敬・打合せ 資料整理 19:00～団長主催夕食会 (林業省、国際機関プロジェクト) ジャカルタ～成田(JL726)遅沢
30日(水)	報告書作成 15:00～JICA事務所報告 ジャカルタ～(JL726)黒木・勝久・吉武・中田・大橋
31日(木)	～成田

2-4 主要面談者

<p>林業省 〈自然保護総局〉 森林保護局  計画局  大臣官房海外協力・投資局  〈西カリマンタン州林政局〉  〈ジャンビ州林政局〉</p>	<p>Ir. Soemarsono Kol. Wasiman Siswanto Ir. Soedarmo Mr. Johnie  Ir. Edi Wiyoto Ir. M. Waladi Ir. Trio Santoso MSc Ir. Drasopolino Dr. I. Gusti M. Tantra  Ir. Widarya Noer  Ir. Oesman Yoesoef MSc Ir. Abuér Panqavilsuan Ir. Wawan Ridwan  Ir. Ramon P Ir. Slamet Wastra Ir. Atang S</p>	<p>総局長 局長 森林火災対策課長 森林火災対策課職員  局長 技術協力課長 技術協力課二国間協力担当係長 エコシステムデザイン課職員 局長  二国間協力課長  局長 天然資源保全課長 計画課長  天然資源保全センター所長 計画課長 天然資源調査・保全課長</p>
<p>〈PT. Wirakarya Sakti〉</p>	<p>Mr. Jensen Ko</p>	<p>General Manager</p>
<p>〈CIFOR〉 〈ODA〉 〈USAID〉 〈EU〉 〈FITO〉 〈FAO/APAN〉</p>	<p>Dr. Ravi Prabhu Mr. Alastair Fraser Mr. Mulyadi AT Mr. Chris P. A. Bennett Mr. Agus Widianto Mr. David Wall Mr. Kuswanda Mr. Chun Kok Lai</p>	<p>セクタープログラム・リーダー セクタープログラム・サブリーダー 持続可能な森林経営プロジェクト・リーダー 米国大使館 セクタープログラム・リーダー プロジェクト・リーダー アグロフォレストリー・ネットワーク・リーダー</p>
<p>〈日本大使館〉</p>	<p>粗 信仁 井出 光俊</p>	<p>参事官 二等書記官</p>
<p>〈林業省派遣個別専門家〉</p>	<p>佐藤 雄一 嶋崎 省</p>	
<p>〈JICA事務所〉</p>	<p>岡崎 剛一郎 福永 敬</p>	<p>所長 所員</p>



### 3. 要請の背景・内容

#### 3-1 国家上位計画等との関連

インドネシア政府は、国家発展の指針として、「第2次国家開発長期計画」(1994/95~2018/19)を策定し、さらにその中期計画として「第6次5ヶ年計画」(1994/95~1998/99)を策定し、各分野で具体的な目標の達成に取り組んでいる。森林・林業政策の基本方向を示す計画としては、国家全体計画に対応して、林業省が策定した「第2次林業開発長期計画」(資料1)(1994/95~2018/19)及び「第6次林業開発5ヶ年計画」(1994/95~1998/99)がある。いずれの計画においても、恵まれた森林資源を有効に利用して林業・林産業を更に振興し、国家経済の総合的な発展に資すると同時に環境や生態系としての森林の重要性に配慮すべきことを強調している。

「第6次林業開発5ヶ年計画」においては、林業開発を図るため、林業サブセクター及び環境サブセクターについて種々の主要プログラムを定め、また、その他のサブセクターについても各種支援プログラムを定めている。

林業サブセクター主要プログラム：

- ・ 森林境界確定及び天然林の生産性向上プログラム
- ・ 植林促進プログラム
- ・ 社会林業振興プログラム
- ・ 林産物加工開発プログラム

環境サブセクター主要プログラム：

- ・ 天然資源及び環境に関する登録、評価プログラム
- ・ 森林、土壌、水保全プログラム
- ・ 荒廃地復旧プログラム
- ・ 海岸地域開発プログラム

森林火災については、上記の森林、土壌、水保全プログラムの中で、次のように記述している。

「近年、東カリマンタンで発生したような森林火災は、経済的かつ生態的に甚大な被害をもたらした。造林地も火災によって大きな損害を蒙った。このため、政府は下記の措置を講じることとし、特にスマトラ、カリマンタン、スラウェシには高い優先

度を与える：

- ー森林火災の発生しやすい地区のマッピング ; 26州
- ー森林火災予防及び対策の訓練 ; 300グループ
- ー森林火災についてのガイダンス、モニタリング並びに評価 ; 130カ所
- ーテレコミュニケーション利用による森林火災発見 ; 29カ所
- ー森林火災対策のためのインフラ整備 ; 104地区
- ー火災跡地における研究 ; 32カ所

上記のほかには、5ヶ年計画の中で森林火災について特に言及はしていないが、林業開発のいずれのプロジェクトを実施するにしても、森林の存在そのものが前提条件であり、その意味で、森林火災防止はインドネシアの森林・林業にとって極めて重要な課題となっている。

### 3-2 要請の背景

#### (1) インドネシア国の林業事情

公式な土地利用区分によれば森林面積は、国土193百万haの74%に相当する142百万haとされている。しかしながら林業省が「第5次林業開発5ヶ年計画」期間中に、FAO等国際機関の支援を受けて、ランドサットのデータと現地踏査をもとに積極的に森林資源実態把握を行なった結果、実際の森林面積は142百万haを大きく下回ることが判明した。資源調査(National Forest Inventory)は完了した訳ではないが、林業省は立木地92.4百万ha、無立木林地20.6百万ha、計113百万haを森林面積として推計している。すなわち、国土利用上は依然として森林として区分されている地域でありながら、現実には裸地、草地、農地等森林以外の状態となっている地域が、インドネシア全土で約30百万ha存在することとなる。このため、林業省は「第6次林業開発5ヶ年計画」において、荒廃地の森林への復旧、造林地の拡大を重点目標に掲げている。

インドネシアの森林は、林業基本法に基づき、その目的と機能に応じて、自然保護林(conservation forest)、保安林(protection forest)、生産林(product forest)、及び転換林(conversion forest)に区分されている(資料2)。

木材生産は、ジャワ島の森林経営を国から委託されている林業公社ブルン・ブルフ

タニ、外領での国営林業会社インフタニのほか、大小数多くの民間企業、共同組合等の民間セクターがコンセッション（HPH）に基づき行なっている。コンセッション制度ができた1967年以降、コンセッション付与地は年々増加し、1994年3月までに総計575件、61.7百万haに相当する生産林及び転換林がコンセッションの対象となっている。生産林の伐採方法は、天然林においては原則として回帰年を35年とする択伐であり、択伐実施基準の遵守を事業体に義務づけることにより、天然更新による森林資源の持続的経営を図っている。一方、天然林であっても、低生産林分にあつては、皆伐—人工林システムが採られている。過去において、択伐実施基準が必ずしも厳守されず、森林の劣化につながっているとの批判があつたことから、林業省はコンセッションの取消し等も含む厳しい措置を採ることとしている。

林業省は近年、パルプ、合板、ベニア等の原材料生産を目的とした大規模な人工林造成を推進しており、これを産業造林（HTI）と読んでいる。産業造林の対象地は、生産林のうち択伐—天然更新の対象とならない裸地や草地等の荒廃地及び低生産林地である。林業省は、政府企業体とジョイント・ベンチャーを組んで産業造林を実施する民間セクターには、無利子借入金等各種の特典を与えている。1993/94年度末までに1,052千haの産業造林地が造成されており、その内訳は、HTIパルプ373千ha、HTIノンパルプ607千ha、HTIトランス72千haとなっている。HTIトランスとは、政府が積極的に押し進めている国内移住計画と産業造林を組み合わせたものである。

他の発展途上国でもみられるように、インドネシアにおいても、焼畑移動耕作による森林の消失・劣化への対策は大きな課題となっている。伝統的な焼畑移動耕作は、生活を支えるのに必要な食料生産のための小規模なものであり、土地の肥沃度回復を図りうる十分な休閑期をとるものであつたため持続的な土地利用方法であつた。しかしながら、人口増加と市場経営の浸透により耕作—休閑サイクルは急速に短くなっており、地力の回復力を超えた土地収奪が荒廃地やアラン・アラン草原の増大につながっていると指摘されている。加えて、トランスマイグレーションプログラムによる移住民は、しばしば移住地の土地条件が悪く、また、面積も不十分であるため、近隣の森林で焼畑耕作を行なっている例も増加しているという。移住民は焼畑耕作の経験が不足しているため不適切な方法を採用することがあり、森林火災の原因にもなつていると云われている。一方、生活維持のためのみでなく近年は、市場に出回っている各種の商品を購入するため、云わば余剰生産物増大のための焼畑耕作もみられるとのことで

ある。1982/83年に林業省が実施した調査によれば、焼畑移動耕作民は全国で約6百万人おり、その対象地は約9.3百万haと推計されている。彼らは上記4区分のどの森林内にも居住しており、移住民も含め地元住民と森林との関係は、土地利用、文化、社会・経済、農林業政策、環境等様々な要素が絡みあっており、総合的な取組が必要な分野である。

## (2) 森林火災の現況

インドネシアでは、資料3に見られるように、毎年かなりの面積の森林が火災により消失している。4～5年おきに訪れると云われている異常乾季には、人為的な要因も加わって広大な面積の森林が被害を蒙っている。1982～83年の東カリマンタン地域の森林火災では約360万haが延焼したと推定されている。1991年及び1994年には、発生した煙が航行障害や健康障害をインドネシアのみならず近隣のマレーシアやシンガポールにまでもたらし、大きな国際問題となった。

国境を超える顕著な環境悪化としての煙霧問題イコール森林火災問題とするのは早計である。人為的な不注意や自然発火に起因する、もしくは焼畑耕作のための火入れによる、森林における本来あるべきでない火災を森林火災と定義するならば、煙の発生源としては、産業造林もしくは農業プランテーション造成のための森林原野に対する大規模な火入れ地拵えが大きなウエイトを占めているからである。

調査団が訪れたジャンピ州では、林政局から提供された資料によれば、1994年には360haの森林火災（コンセッション森林）があり、産業造林のための火入れ地拵えが13,500ha、農業プランテーション造成のための火入れ地拵えが、46,800ha行われたとしている。また、焼畑耕作による火入れが50,000haあったと推計している。林政局関係者の話によれば1994年の煙の大量発生は、農業プランテーション（主としてオイルパーム園）造成のための火入れが主たる原因とのことであった。また、焼畑耕作による火入れ面積は、焼畑移動耕作民の推定数に一定の面積を乗じたもので、実際に調査し積上げた数字ではないとのことであった。また、純粋な”森林火災”360haについては、原因はコンセッション伐採現場におけるタバコの火の不始末等によるものや周辺住民の焼畑耕作のための火入れからの延焼によるものがほとんどで、自然発火によるものはないと想定していた。

インドネシアでは、低地帯の森林火災は地表面に存在する泥炭層（ヒートモス）と連動していることが多い。泥炭は通常は発火しにくいですが、異常に乾季が続くことにより極端に乾燥したときに地表で植生に火がはいると発火し、地上では消火しても地中ではなおくすぶっており、いったん発火すると長期間火だねは消えない。東カリマンタンでは今日なお地中火が続いており、完全に消火するのは技術的、コスト的に極めて困難であるとされている。

森林原野に火がつく或いは火がつけられる原因は 1) 産業造林のための火入れ地拵え、2) 農業プランテーション造成のための火入れ地拵え、3) 移住事業のための又は移住民による農地拡大のための火入れ開墾、4) 焼畑移動耕作、5) 天然林や二次林での自然発火もしくは人為的不注意、と考えられる。スハルト大統領は、1994年、煙霧害に対する近隣諸国からの抗議を受け、対応策を速やかに講じるよう関係閣僚に指示した。これまでに政府によって講じられた措置は次のとおりである。

- ・環境大臣を調整役とする森林火災国家対策本部（National Coordination Committee on Forest Fire Control）を設置し、林業省、農業省、内務省、移住省等関係省庁の連携を強める体制を整えた。
- ・1994年12月に法令を改正し、産業造林においては特別の許可がなければ火入れ地拵えはできないこととした。また、火入れをする場合でも、小径木（直径8 cm）まで集材してチップ等に利用できることとし、煙の発生源となる燃材の量を減じることとした。
- ・中央からの指示を受けて、州レベルでも森林火災対策知事令を發布し、また、州政府、県レベルでのタスクフォース（POSKO）を設置した。
- ・各州から代表者数名ずつを中央に集めて森林火災対策の研修会を実施した。研修終了者は各州でそれぞれ同様の研修を実施することを求められた。
- ・中央及び州レベルで森林火災予防週間の実施等啓蒙活動を行なった。

### 3-3 要請内容

インドネシア林業省自然保護総局からの要請内容は別添資料、「インドネシア政府からの要請書」の通りである。

#### 4. プロジェクト協力内容の検討

プロジェクト要請の背景にある煙霧問題は、近隣諸国から解決を迫られている喫緊の課題であるが、林業セクターだけで対処するのは困難である。インドネシア政府としても政策的な取組みをしているので、しばらくはその効果を見きわめる必要がある。このため、技術協力プロジェクトとしては、森林火災に的を絞って、ほとんどが人為的原因で発生していることに鑑み、その予防を主目的とすることが適切であろう。すなわち、保全すべき対象としての森林を設定し、地元住民との関係を考慮しつつ、森林火災の予防に資する各種取組みをし、最終的には総合的な森林火災予防に効果のある一つのシステムを構築することである。

上記の観点から、プロジェクトは以下の3つの目的を掲げることとした。

1. プロジェクトサイトにおいて、森林火災予防のための普及手段を開発する。
2. プロジェクトサイトにおいて、森林火災予防のための社会林業モデルを開発する。
3. 森林火災の大規模化を防ぐための早期警告・発見システムを開発する。

##### 4-1 森林火災予防全般

###### (1) 森林火災予防プログラム

インドネシアにおける森林火災危険期の予防プログラムは、森林保護総局の指導の下、各州の乾季に取るべき対策を資料4のように図示して提供されている。乾季の森林火災危険期には、現地のパトロールを強化して、火災を発見した場合は、営林署、各州地方林政局、森林保護総局森林火災対策課へと無線通信で情報が集まることになっている。しかし、ボゴールの森林対策課の通信施設はまだ不完全であり、事前調査の時点ではまだ部屋が用意されているだけで、使用可能な機械は今後設置予定とのことであった。西カリマンタン州ボンディアナック市の地方林政局のEU供与の無線施設は、林業省と直結しているとのことであった。しかし、林政局と営林署、警察、軍、町村レベルでの連絡網の整備が今後必要である。森林火災予防のための諸規則の公布、USAIDによる森林火災予防、消火のトレーニング終了者の増加等の実績を踏まえて、法的、人的ポテンシャルが高まっていることは、本プロジェクトにとって有利と考えられる。即ち、インドネシア側ですでに森林火災予防のた

めの指示が確立されているため、消火用具等の設置、通信、運搬車両、タワー等の供与を行うことで、地上における、森林火災早期警戒、発見システムの確立が可能になると思われる。

## (2) 防火性の高い樹種・林分の判定方法

森林火災の延焼を防ぐために用いられるものとして防火樹帯や防火線がある。防火樹帯は森林火災の延焼を防ぐ力のある樹木によって構成されるもので、一般的には①常緑植物、②葉肉が厚く水分を多く含んでいる植物、等が使われる。日本では、森林火災跡地、関東大震災での火災被害の調査研究などで、延焼防止機能の高い樹種が選定されている。即ち、森林火災の延焼防止のためには防火性の高い樹種で防火樹帯を造成することが有効であるため、インドネシアの樹帯林内の在来樹種及び外来樹種の中から防火力の高い樹種を選定する必要がある。事前調査の段階ではこの点に関して有益な情報を得られなかったので、今後、長期調査等によって林業省、林業試験場、大学、第三国機関において、この問題に関する研究成果や基準の有無を調査する必要がある。同様に、火災の発生し難い森林はどのようなタイプの森林であるかという点についても既往の研究成果及びEU、ODA、GTZ等のノウハウの利用の可能性の有無を調査しておく必要がある。

## (3) 社会林業的防火樹林帯造成の可能性

NGO活動推進センターと炭焼き会国際協力部の調査(注1)によると、西カリマンタンの湿地林は腐植質が薄く、その下は粘土質土壤で、果樹や農産物を生産するには、不向きな立地条件のようである。森林火災の地表火を防ぐために必要な防火帯を造成するためには、湿地林を伐開して排水路をかねた水路を設置する方法が考えられるが、地元住民の生活を支えるだけの生産性を持った防火帯を創出するためには、土壤改良を促進させることが重要である。しかし、古川(注2)によれば、湿地林の泥炭土は、ミネラルが少なく、有機酸が多く、pHが3-3.5程度であるのが普通であるため、農地開拓で排水を行うと、ミネラル分が流出して作物の生育不良が生じるようである。また、湿地の土壤を乾かすと土中に硫酸と二価鉄が生じて作

物・果樹の育たない強酸性土壌になるようで、湿地林でのアグロフォレストリーは極めて困難のようであり、湿地林の土地利用方法については十分な土壌調査の結果を踏まえることが必要である。また、写真（資料5）のような丘陵地の森林地域において、プロジェクトサイトを決定する場合は、草原と森林の両方の植生タイプを含む大きさの面積を確保して、草原の火入れ延焼を防止できる果樹を主としたモデル防火樹林帯を造成する必要がある。これは、西カリマンタン州では大部分の森林が焼畑によって生じた二次林であるため、開墾のために火をつけられるリスクは大きいので、万一火災が発生した場合でも、植生によって延焼を防ぐことが最も重要な手段であるためである。この場合もアグロフォレストリーの実行可能性の高い場所を探す必要がある。

注1 炭やきの会：インドネシアにおける持続的森林経営法確立のためのプロジェクト形成調査報告書、国際緑化推進センター、1994

注2 古川久雄：インドネシアの低湿地、東南アジア学選書7、勁草書房、pp256、1992



#### (4) 西カリマンタン州での活動について

西カリマンタン州は、ジャカルタの北北東～北東500～750kmに位置している。NGOの調査によれば州都ポンティアナック市の南部に湿地林があり、内陸のサンガウ、シンタン付近は古くから焼き畑が行われて原生林はなく、ほとんど二次林といわれている。州の人口は、表(資料6)に示したように1980年以降10年間で1.3倍に増加している。土壌のタイプは表(資料7)に示すような7種のものがある。ポンティアナック市の月別雨量は表(資料8)のとおりで、大森林火災の発生した1991年は、7月から9月まで小雨で、特に8月はわずかに28mmであった。1987年から90年及び92年の7月の雨量は146～316mmで推移したことから見ても、異常気象の乾季であった。写真(資料9)はポンティアナック市郊外のパバイア畑である。ここは、地下水が高く、畑の横の排水溝には泥炭地特有の黒い水が停滞していた。パバイアは畝の上に植栽されており、湿地林内で一般的に行われる方法であった。しかし、森林を伐採した後、営農を続けた場合に生じる土壌劣化の兆しと思われるシダが一面に繁茂していた。アグロフォレストリーの導入に関しては、前述したように森林土壌が貧栄養であることから、十分慎重に調査を行わないと失敗する危険がある。長期調査ではこの地域で先行しているNGOとGTZのノウハウの提供の可能性及び協力関係の構築の可能性について調べる必要がある。

## 4-2 普及

### (1) 普及の概念

インドネシア林業省の担当部局が「普及 (extension)」と呼ぶものは、「啓蒙」と「技術等の指導」の二つをカバーしていることに注意する必要がある。したがって、この分野で協力要請されているのは、「森林火災予防の啓蒙」と「森林火災予防の技術等の指導」である。

### (2) 当分野での他機関等の活動状況

#### 1) インドネシア政府内部

インドネシア政府内部の関連分野での活動としては、農業省やPUSDALなどによる統合的なものもあるようではあるが、今回の調査で実態把握するに至っていない。

#### 2) 第三国機関など

「啓蒙」、「指導」いずれについても、他ドナーの協力でめだったものはない模様である。ただ、カリマンタンにおけるGTZの社会林業協力は近いものである可能性もあり、長期調査員による実態の把握が望まれる。

#### 3) NGO

NGO関係についても十分な調査を行っていないが、あるとしても小規模なものであろうと予測される。

### (3) 協力方針

調査結果を踏まえ、当協力分野での効果的戦略としては、以下の事項を提案する。

- ・「啓蒙」部分と「指導」部分を分けて考える。
- ・全国レベルで行うものと、州レベルで行うものを別に計画する。

- ・全国レベルのものは、行うとしても「啓蒙」のみとする。
- ・マルチセクトラルアプローチを可能にするため、PUSDALのフレームワークを利用する。
- ・「社会林業」分野との緊密な連携を図る。
- ・州レベルの活動についても、西カリマンタン州、ジャンビ州各々の事情にあった別々の計画をたてる（全く異なったものでかまわない）。

#### (4) サブプロジェクトデザイン

##### 1) 全国レベル

###### ① 啓蒙

全国レベルでの具体的な協力内容に関しては、パンフレット広報やテレビ・ラジオなどを使うことによる比較的簡単で啓蒙効果の大きい方法も考えられるが、そもそも協力活動内で全国レベルの普及を行うかどうかも含めた検討と協議が必要である。これについては時間をかけて検討し、プロジェクトが軌道にのってから活動に移ることも考えられる。

なお、素案として、現在考えうるものは、佐藤専門家がCGIFに報告したNational Awareness Programのドラフトがある（ニュースレター発行、フィルム等キャンペーン素材開発、マスコミ利用法の開発、学校教育など）。

###### ② 技術等の指導

全国レベルでの協力は特に要請されている様子もなく、また、現実的でもない。

##### 2) 州レベル

州レベルにおける普及計画は存在するが、内容の吟味はいまひとつと言ったところであり、実際には啓蒙的セレモニーなどが多少開始された程度である。また、PUSDALの機能も弱く、後方支援が望まれる。

なお、一部優良企業体はすでに事業地やその周辺において独自に指導・啓蒙活動を行っており、これはプロジェクト設計の参考となるばかりでなく、プロジェクト実施時の協力が効果的と思われる。

設計時においては、以下のようなセグメント別計画が効果的と思われる。

(例)

人 \ (責任) 機種	(林政局) 保全林	(営林局) 保安林	HTI/HPI 生産林 HTIコンセッション	政府各局 企業体 転換林	(農政局/企業体) オイルパーム ほか
(a) 従来よりの村					
(b) 移住に来た村					
(c) コンセッション					
(d) HTI					
(e) 農場					

① 指導

現実的には、(a)(b)(c)を中心にカバーすることが考えられるが、長期調査の段階で(d)の扱いを検討・協議するオプションもある。

② 啓蒙

当プロジェクトが森林火災予防プロジェクトであることから、理論的には(a)～(c)または(a)～(d)を対象とすることになるが、要請の背景にある煙害問題を考えると、ワークショップ的なものはマルチセクトラルとし、可能な場合は、(e)まで含めた参画が実質的貢献になるとと思われる。

(5) 機材

巡回指導方式の上に、州都ではなく、現地での活動が多くなるため、移動手段と旅費が活動のネックになる恐れがある。車両やスピードボードなどの供与の検討が必要である。

( 参 考 )

佐藤専門家がCGIFで提案している内容（州レベルの啓蒙活動）

<p>&lt;啓蒙&gt;</p>	<p>―担当職員用の普及手法の開発とマニュアル作成―地域社会、林業企業、林業外活動（農業開発・移住事業等）用―</p> <p>―地域社会に予防のインセンティブを与えるための手法開発（協力金の提供、等）</p> <p>―現地語パンフレット・ポスター・OHP類、学校教材、ビデオ・フィルム、その他の普及素材の作成</p> <p>―モデル地域での普及活動の試行、評価・改良</p>
<p>&lt;指導&gt;</p>	<p>―焼畑住民による火入れ方法の改善（火入れの時期・管理方法、防火線設定等）</p> <p>―管理された火入れの適用、伐採残材・末木枝条の除去等、林業・農業・移住開発に伴う火入れ地拵えの改善</p> <p>―伐採残材・末木枝条等をパルプ・チップ生産に利用可能にする手法・機材の開発</p>

#### 4-3 社会環境

##### (1) 概要

本プロジェクトの主要目的の一つに森林火災予防のための社会林業モデルの開発が挙げられている。この社会林業の方向性や具体的な内容については今後の長期調査ならびに林業省との協議に委ねられることになるが、現時点での社会林業モデル開発に際しての配慮すべき点を検討したい。森林火災予防のいかなる対策も、どこで、どのような範囲で、どのような背景で火災が発生しているかという現状把握が前提にならなければならない。林業省からの情報収集に加え、現地調査を中心とした現状把握を更に行う必要がある。事前調査期間中に、スマトラ、カリマンタン地域の森林地帯に頻繁に調査を行っている大学関係者（ボゴール農科大学、ガジャマダ大学、アンダラス大学）、森林問題に精通するNGO団体WALHI(Wahana Lingkungan Hidup Indonesia)、森林火災関係のインドネシアの新聞報道、林業関係の統計資料などを通じて実態把握を試みた。その結果、次のような視点が浮かび上がってきた。なお、これらの情報収集はきわめて時間的な制約がある中で行われたために、不完全な把握である可能性があり、今後の調査で補っていく必要がある。本プロジェクトを遂行する際の参考情報としたい。第一点は、1990年以降のインドネシアの「森林火災」の多発の原因は単に乾季の長期化などの自然的な要因だけではなく、大規模農業開発、大規模プランテーション開発またHTI、HTI-Transなどの大規模森林開発などの導入を契機とする土地利用秩序の変化が影響している可能性があること。

第二点は、国際問題として騒がれているのは森林火災による被害ではなく煙霧被害であることである。新聞報道などで伝わる国内の飛行機の運行障害、船舶事故、シンガポール、マレーシアの大気汚染などマスコミ報道で伝えられる被害の大半は煙(asap tebal)による被害である。スマトラ、カリマンタン周辺のこうした煙霧被害は90年以降のきわめて新しい減少であり、それ以前の森林火災と切り離して考える必要があること。こうした煙は大規模園地造成や産業造林の際のLand clearingのプロセスで発生している煙が原因となっている可能性があること。オイルパームの火災被害の報告もあるが、これらは植栽直後の新しい園地であることが多いこと。

第三点は、1990年以降、森林地帯 (Kawasan Hutan) 内で林業大臣令に基づく民間のオイルパーム園地への転用、HTI、HTI-Tranaの導入が盛んになり、こうした民間資本主導型の森林開発の面積が急激に増加していること。

第四点は、従来から焼畑を行ってきた在地の人々 (Dayakなど) は、ファイアー・コントロールに熟知し、延焼を防ぐための技術を保持しており (Dove 1985, Kompas:1994.9.4、その他)、問題なのは、外部者による大規模なLand clearingであること。以上の点を考慮しながら、今後実態把握をする必要がある。

## (2) 90年以降の「森林火災」に対する様々な見解

林業省自然保護総局から提出された資料によれば森林火災の一番の要因は焼畑移動耕作者や森林不法占拠者による火入れで、1994年には、その火災面積が4,619,251haに達したとされている。以下、同年の火災要因としては、HTIや新規入植事業による火入れ (435,601ha)、自然発火 (46,200ha)、農業エステートによる火入れ (15,390ha) が順に挙げられている。一方これと異なった森林火災のとらえ方がインドネシアの新聞報道などから伝えられている。その一例として、インドネシアの全国紙Kompasの記事を取り上げてみたい。1994年9月4日付けのkompasは、その数日前にスハルト大統領がジョクジャカルタ滞在中のシンガポールのGoh Chok Tong総理に今回の煙霧被害に対して謝罪したのを受けて、社説ならびに一面紙面に森林火災関連記事を大々的に掲載した。「森林火災対策では何を優先すべきか (Mana Didahulukan: Memadamkan Kebakaranhutan atau cari Kambinghitam)」と題する社説 (Tajuk Rencana) では全体の論調は、インドネシアの貴重な森林資源の重要性を鑑み単なる責任の擦り合いではなく、具体的な森林火災対策を講じるべきであるといったものになっているが、注目すべきはこの社説の中で9月3日付けのJakarta Post紙に掲載されたWALHI (NGO) の見解をあえて引用している点である。WALHIは、「森林火災の原因を地元住民や森林開拓者に押しつける見解には組みしない。より重大な責任は伐採権を持つ経営主体側である」と表明したことを伝えている。また、同じ日付の一面に掲載された森林火災関係記事の法では「焼畑耕作民は森林火災の原因を焼畑移動耕作者や森林開拓者の活動によるとする非難に対しては慎重な態度をとるべきである」という論調で、そのことを裏付ける根拠をニュースソースを明らかにしながら掲載している。内容としては従来の焼畑耕作民が最近の

森林火災に関与している可能性が非常に小さいことを、移住・森林開拓省大臣、Skephi (NGO)、林業省の森林調査開発庁長官、西カリマンタン州の県議会関係者からの証言に基づいて報道しているものである。

なお、この記事には伝統的な焼畑耕作者がファイアー・コントロールには十分な注意を払っていることを示す写真(資料10)を付けている。また、先ほどの一面の森林火災関連記事の後半には国際問題化した煙霧被害が、火災の原因とは脈絡を異なって触れられ、多くの煙が乾燥地での粗放な畑地経営のプロセスで生じていることが掲載されていたことを付け加えておく。以上見てきたように、森林火災に対しては現在のところ様々な見解がある。

### (3) 1990年以降の森林地帯 (Kawasan Hutan) 内での動き

90年以降、さまざまな形態をとりながら森林地帯内での開発が進められている。移住開発や民間資本主導型の開発などであるが、こうした開発サイトはそれぞれの規模が大きいという特徴がある。ジャンビ州林政局がまとめた統計資料に基づいて、最近のジャンビ州の森林地帯内での開発の推移を概観してみたい。なお、以下の資料は林業大臣の裁決 (S.K.) に関連する。通常、許可申請に当たっては測量が義務づけられている。そのため、記載されている数字は比較的信頼性の高いものと考えられるものである。資料11は、民間企業の開地造成のために地目転換が認められた件数とその土地のいきさつなどが示されている。森林地帯内の処理であるので、林業大臣の裁決が必要で、その決定がなされた日付も同時に記載されている。対象作物の記載はその資料にはないが、そのほとんどがオイルパームであると考えてよい。1987年の11月から1994年の7月の6年半余の間に計17件の総面積20万ha以上の地目転換が許可されている。そして、80年代には年間の許可件数はすべて1であるのに対して、90年以降は90年4件、91年4件、92年2件、93年4件と許可件数が増加し、面積も90年以降、大幅に増加していることが分かる。また、注目しなければならないことは、この17件の内15件までが以前はHPH跡地であるかHPH跡地を含んでいることである。こうした大規模な開地造成の過程で煙霧被害が生じている可能性も考えられる。一方、移住開発の展開を見てみると、1991年の3月11日から8月7日にかけての約半年の間に7つのサイトに関連して計12件の地目転換の裁決がなされており、合計5万ha以上に達している。以上、ジャンビ州林政局が作成した資料に基づ



いて森林地帯内での開地造成と移住開発の推移をみると、いずれの場合も、90年以降に件数、対象面積ともに急増ないしは集中していることが明らかになった。これらはLand clearingが行われる必要がある性格をもつ事業であることから、これら事業と煙霧の関係に留意する必要がある。

さらに、林業省の資料 (Data & Informasi Tahunan) に基づいて、ジャンピ州のHTH-TransならびにHTHの展開を見てみると (資料12)、HTH-Transは91年度に11,200ha導入され、HTHは93年度に実に308,000haに及んでいる。先述した民間企業による開地造成などの展開と同様に、ここでも、これらの設定区域にはHTH跡地をかなりの部分含んでおり、時期的にも90年以降に集中していることが明らかである。これらの設定区域すべてで一挙に造林事業が展開する性格のものではないが、年度ごとのいくつかのローテーションにしたがって作業を展開したとしてもHTHは設定区域自体が30万ha以上とすう広大な面積であり、これらと煙霧の関係についても留意する必要がある。

#### 4-4 社会林業

森林火災予防のための社会林業モデルを開発することが、本プロジェクトの主要な目的の一つとなっている。この社会林業モデルの方針や具体的な内容については今後の長期調査等により検討されていくことになる。その際の視点を以下に列記する。

##### (1) 主体、住民参加について

- ・「Hutan Rakyat」、「Rakyat (民衆、住民)」という場合、自給的農民から巨大資本までが含まれているために混乱を与えている。社会林業を展開させる際に対象をある程度しぼる必要がある。
- ・社会林業ないしはコミュニティー・フォレストを展開する際に重要なことは、どのようにして、どこのプロセスで、下からの参加を組み入れるかである。本プロジェクトの特色を出すためには、思い切って、集落レベルの伝統的権威を継承している古老達に積極的に参加してもらうために、彼らにSocial Forestryモデルのデザインを出し合ってもらって、優秀な企画を採用することも一案として考えられる。

## (2) 林業省の社会林業に対する今後の意向

- ・「社会林業」に関しては、林業省側が住民に森林利用の「機会」を与えるのか「利用権」までを与えるのかが重要なポイントとなる。
- ・最近の林業省のPerhutanan Sosial (社会林業) に関する動きやPembangunan Hutan Rakyat dan Hutan Kemasyarakatan (Community Forestのようなもの) に関する動き (Keputusan Menteri Kehutanan No.142/Kpts-II/1995、Seminar23-24/5/1995、Bogor) ; (資料13,14) に注意しながら、進める必要がある。
- ・林業省の社会林業担当者は森林地帯 (Kawasan Hutan) 内のHutan Kemasyarakatanと森林地帯外のHutan Rakyatを明確に区別し、かつ森林地帯での住民への森林利用権の返還には非常に慎重な見解をもっている。防火帯の造成とその利用の住民参加は、当然のごとく、Kawasan Hutan内の利用権に関係する可能性がある。なお、森林地帯外のHutan Rakyatの造成にはPembangunan Masyarakat Desa (内務省、村落開発事業) との連動がありそうである。

## (3) その他

- ・GTZのSanggau (西カリマンタン) でのSocial Forestryの内容とその展開に注目したい。
- ・インドネシアでSocial Forestryを展開する場合、土地政策や森林政策に見られる政府の方針と地域住民の森林利用の要求をどう調整していくかが問題となる。その際に、ヨーロッパ近代法にとらわれない新しいコンセプトが必要になるかもしれない。

#### 4-5 早期警戒・発見システム

##### (1) 衛星情報利用技術の開発

NOAAを利用する早期警戒システムの確立は、既に発足しているODA、EU、GTZの各ドナー等の指導が進んでいる。この分野に新規参入するためには、本プロジェクトの供与機材と他ドナー供与機材の互換性を高める必要がある。また、日本でNOAAを利用した解析を行っている人材の発掘においては、森林火災への応用研究を行っている技術者か研究者を探すことが必要でかなり困難と思われる。NOAAのデータ解析による森林植生タイプの区分手法の開発は一画素の撮影範囲が1.1×1.1kmと大きすぎることもあり、先行の各ドナーも精度向上のために（異なる森林型における）テストサイトでの試行を重視している。

インドネシア側が要請している森林火災発生危険地帯区分をNOAA情報のみの解析で行う際は、大縮尺の製図は困難ではないかと思われるので、今後、長期調査によって、インドネシア側で作成している地形図、植生図、土地利用区分図等の地図情報の内容を明らかにする必要がある。また、ランドサット、ひまわり、スポット等の衛星データの利用についてのインドネシア側の取り組み姿勢に関しても把握する必要がある。森林火災の早期発見に衛星データを使う場合、1日4回の撮影回数しかないNOAAは、火災の延焼動態の早期確認には必ずしも適していない。しかし、ひまわり衛星では1時間おきのデータ送信が行われるため、雲のない場合は火災発生地の把握が可能と云われている。そこでひまわりの画像の解析を実施しているシンガポール気象庁との情報交換を行うことも必要であろう。

##### (2) 地上における巡視システムの開発

西カリマンタン州及びジャンビ州において、乾期の火災危険期に、森林火災の早期発見を行うための地上巡視制度を開発する必要がある。地上における火災早期発見システムでは、基盤的な整備項目として、林道、歩道、監視用タワー、無線施設、オートバイ、自転車、小型4輪駆動車、モーターボート等の配置を行ない、軌道的なパトロール体制の基礎を確立しなければならない。森林火災の早期発見から消火活動に至るまでの指揮システムの確立は、大規模火災を未然に防ぐために必要な条件である。西カリマンタン地方林政局での情報として、森林火災の消火には軍、警察、

営林局、営林署、産業造林会社及び地域住民等の協力が得られるということであった。しかし、実際の火事の際には、消火のための基本的な道具が不足しているのが実状で、機動的な消火作業はほとんど行われていないようである（住民の中には靴がないために消火作業に行けない者もいるようである）。即ち、森林火災が発生したときの異なる機関、組織間の指揮系統の統一を試行する以前の段階であるのが実態ではないかと推定された。このことから、本プロジェクトが開始されたときに、プロジェクトサイト内外における出火の際に、混乱無く各機関、組織を指揮するためのコンセンサスを得ておかなければならない。また、当然のことながら、プロジェクトサイト予定の場所においては、その地域の住民、責任者への事前の了解を取り付けることが重要であろう。

## 5. プロジェクト実施体制

### 5-1 管理・運営体制

- ・プロジェクトの本部はボゴールの森林保護局内に置き、リーダー以下専門家の執務室を設ける。リーダーは、林業省内関係部局との打合せ、森林火災に関連する他ドナー国専門家との意見交換、中央レベルの森林火災対策調整会議やCGIF会議への出席等のため、ジャカルタ林業省内にも執務室を確保すべきである。
- ・定期的にプロジェクト合同運営委員会を開催し、年間事業計画の策定やプロジェクト活動のレビューを行なうこととする。
- ・専門家はジャンビ州、西カリマンタン州のプロジェクトサイトを定期的に訪れ、事業実行の助言を与え、必要に応じて支援策を講じる。

### 5-2 建物・施設等の現況

- ・ボゴールの森林保護局内に専門家執務室と予定されている部屋は、快適かつ能率的に仕事をできる環境とは言い難い。照明、空調、コンピューター等事務機器、冷蔵庫、飲料水装置等改良及び新規設置が必要である。
- ・PUSDALの実質上の事務局である森林保護局森林火災対策課（ボゴール）の設備は不十分である。無線通信機器やコンピューター等事務機器の整備によりその機能強化を図ることができる。
- ・NOAA衛星受信局が他ドナーの援助により、中央カリマンタン州及び南スマトラ州（予定）に設置されている。乾季における、プロジェクトに対する迅速な情報提供の取決めをする必要がある。
- ・ボンティアナック林政局はGIS設備を有している。
- ・社会林業モデルの開発地区はジャンビ、ボンティアナックからそれぞれ遠隔地となると想定されるが、専門家が長期滞在できる施設は無いと予想される。

### 5-3 実施機関の組織

- ・プロジェクト実施機関である林業省の組織図は資料15のとおりである。
- ・林業省は各州にその出先機関として地方林政局（Kanwil）を置いている。州政府の林務部はDinas Kehutananと称し、各県に事務所を置いている。

- ・中央におけ森林火災国家対策本部は、環境大臣が調整役となり、林業省、内務省、農業省、移住省、鉱業エネルギー省、国家計画委員会、運輸省、インドネシア国軍等の幹部で構成されている。
- ・州レベルでは知事、県及び郡レベルではそれぞれの長が指揮をとり、林政局、農政局、州林務部、警察、伐採業者等の関係者をメンバーとして、森林火災対策のタスクフォースが設置されている。

#### 5-4 予算措置

- ・林業省は95年12月までに95/96年度の予算要求を国家開発庁にする予定である。森林火災という困難な問題に対処している森林保護局森林火災対策課の設備、陣容を見ると、新規プロジェクトが発足予定といっても潤沢な予算がつくとは考えにくい。

#### 5-5 カウンターパートの配置計画

- ・プロジェクトリーダーのカウンターパートは森林保護局長が適当である。
- ・中央、州レベルとも、フルタイムのカウンターパートが配属される可能性は極めて小さい。
- ・秘書等プロジェクト専属の事務職員が配属になることも期待薄である。
- ・州レベルでの第一義的なカウンターパートは林政局の担当官であるが、州林務部職員及び県・郡の林務職員とも適切に対応する必要がある。

#### 5-6 関連機関との協力体制

- ・プロジェクトサイト内の消火隊 (fire bridge) に対する消火訓練は、既に同様の訓練を他州で実施しているUSAIDに依頼することも考慮される。
- ・サテライト情報による早期警戒・発見技術については、ODA、GTZ等他ドナープロジェクトの成果を利用し、当プロジェクトに応用できるよう改良・補強を施し、その結果を再び他ドナーに報告することが望ましい。
- ・地方林政局を通じて、州林務部及び農務部、地方農業局並びに移住居との連携を探り、プロジェクト事業の円滑かつ効果的な実行を図ることが必要である。
- ・CGIF会合には積極的に参加して、各ドナーとの連携を深める必要がある。

## 6. 第三国機関等の協力状況

シンガポール、マレーシアの空港閉鎖をまねいた1991年のインドネシアの大森林火災は、その後、日本をはじめとして、欧米各国、オーストラリア等からの森林火災防止のための技術援助のきっかけとなった。現在、インドネシアで実施されている森林火災予防に関する日本及び第三国からの支援（予定を含む）プロジェクトは、次ページの表に示したものがあ

### 6-1 各ドナーの協力関係に係わる問題点

#### (1) カウンターパート

次ページの表に示したように、各ドナーの主たるカウンターパートは林業省の三局に分散している。このため各々の総局間における、協力関係を確立しておかないと、同種のプロジェクトが個別に場所をちがえて、同時に進行するという事態の生じる恐れがある。

#### (2) 衛星システム

活動内容においても、EU、ODA、GTZの三者がともにNOAA衛星データの利用による森林火災の早期発見・警戒システムの技術開発を担当している。この中で、EUとODAのシステムの互換性が90%程度で、前者とGTZのシステムはほとんど互換性がないようである。衛星データ解析による火災の早期発見システムの効率的な構築のためには、EU、ODA、GTZの各ドナーの仕様ソフトに互換性を持たせる必要がある。この分野においてJICAが参加する場合は、インドネシア側にすでに技術供与されている前三者との互換性のある機材やソフトの供与を前提にして行くべきだと思われる。

#### (3) 衛星情報利用の問題点

ODAによる中央カリマンタンの受信局のデータに基づいてGISを利用して作成された25万分の1の植生図を基本として作られた森林火災発生危険地区分図（ボンティアナック林政局作成）の精度は悪く、現在の作図技術のレベルに対して、インドネシア側は不満を持っていると言われている。しかし、現在のインドネシア側の、熱

JICA及び第三国機関等の協力内容

機関名	活動期間	活動規模	協力地域	主なC/P	活動の性格	対林関係	備考
JICA	1996   2000	他のドナーと比較して規模が大	本部：ボゴワ 西カリマンタン州 ジャバ州	林業省森林保護局(PUSDAL) 西カリマンタン林政局 ジャバ州林政局	基礎調査・普及・社会林業(CEL)の開発・森林火災早期発見、警戒システム等予防に焦点を絞ったプロジェクト。	機材供与	日林協委託でリモートセンシングの解析を試験した(1993-95)小規模単独機材供与
EU	1995   1998	EU-Indonesia Forest Sector Support Programme	本部：ジャバ 南スマタラ州	林業省天然資源調査総局 同総局南スマタラ地方BIPTOP、 同州営林局	NOAA技術の開発が主であるが、普及、社会林業の開発も含むプロジェクト	ODAの後を追って南スマタラにNOAA受信局の設置予定 ODAプロジェクトとの調整必要	情報交換はジャバ州で可能
ODA	1993   1994	持続的な森林経営等を目的とするプロジェクト外で、森林火災に的を絞っていない。プロジェクト全体の規模は大	本部：ジャバ 森林火災については中央カリマンタン州NOAAの受信局設置済み	林業省企業総局・天然資源調査総局・中央カリマンタン州営林局	NOAAの画像解析による早期発見技術の開発	中央カリマンタンにNOAAの受信局を既に設置済み。データの解析を進めている。スマタラからジャバ州までカバーしている	情報交換はジャバ州で可能
GTZ	1994   1997	プロジェクト保護林を対象とする。大～中	東カリマンタン州 特にプロジェクト保護林	東カリマンタン林政局・他州機関	トレーニングや担当機関(PUSDAL)の強化等を含むプロジェクト	NOAA受信局の設置予定 ODAの機械との互換性少ない。	ジャバ州に連絡事務所がない
USAID	1992   実施中	講師が年に2週間程度内外の各地で実施する訓練で通常のプロジェクト外と性格が異なる。	全州対象	林業省森林保護局・各地域林業研修センター	既に300名を越える受講生をだし、各州の森林火災予防に関する人的プロジェクトを高めている。	なし	消火機材等の供与はない
ITTO		中央レベル中～小	中央レベル	未定	ガイドライン策定やワークショップ開催等	なし	



帯林における地上調査に基づく詳細な植生調査図・地形図等の不備な状況から見て、NOAA以上の精度を持つ他の衛星データの使用については、長期調査の結果を踏まえて対処すべきと思われる。日本林業技術協会によって行われた東カリマンタン州クタイ国立公園とその周辺の、面積16,000km<sup>2</sup>における1993~94年のランドサットデータとGIS利用事例では(注1)、林野火災発生危険度マップの作成において、火災発生危険の評価基準を正しく与えることの困難性(詳細な地図情報の不足)が指摘されている。即ち、衛星データの利用による森林火災の危険地帯区分図の作成については、対象地域をプロジェクトサイト(林道網の確保されている場所)に絞り込んで、面積は5,000ha(森林)~10,000ha(農耕地・草地・疎林・湖沼を含む)以内の規模での試行にとどめて、基礎資料の収集とハザードマップ作成を無理なく行える体制にしておくべきと思われる。

#### (4) GISシステム

GIS (geographic information system) の導入は、林業省、ボゴールの森林火災対策課及び西カリマンタン州ボンディアナック林政局において終了していた。しかし、ジャンピ州にはまだ設置されていない。自然保護総局、及び地方林政局は既にGISのオペレーターが配属されており、その技術指導は、他ドナーにより行われていた。使用されているソフトは日本でも一般的に使われている、アークインフォーであるため、この分野での支援は、未設置のジャンピにおける機材及びパーツの供与等が考えられる。

#### (5) 森林火災予防・消火訓練

森林火災予防のためのマニュアル作成と、地域住民に対する火災予防の重要性の普及・啓蒙及び出荷した場合の消火方法について、USAIDによるトレーニングが実施されている。1995年現在、森林火災対策課、各州営林局、営林署、産業造林公社等の職員を対象に訓練が行われており、訓練終了者は300人以上に達している。中央の指導方針としては、これらの訓練終了者が、各地域における森林火災予防・消火に関するインストラクターとして機能することを指示している。米国の実地訓練は毎年実施場所を移して10日の日程で行われており、林業省も成果を評価している。日本では林業関係機関でこの種の訓練を行っているところはないため、プロジェク

トサイトにおいても予防・消火に関する分野の指導に、上記訓練終了者を活用することが望ましいであろう。

#### (6) 森林火災早期発見システム

森林火災の早期発見システムとして、前述した人工衛星情報の利用の他に、地上におけるパトロールの強化による方法がある。EU、ODAの技術援助によって、林業省、ボゴールの森林火災対策課、ボンティアナック地方林政局には無線施設が設置されていたが、末端の営林署、村落等においては未整備である。NOAA等の衛星情報による早期発見システムで問題となることのひとつは熱帯林上空に常に存在する雨雲のために火災の場所が見えない場合のあることである。さらに、NOAAは、1日に4回しか画像を送信しないので、火の延焼動態をリアルタイムで把握することは出来ないという欠点もある。森林の現場で速やかに火災を発見するためには、林道、歩道網の整備、火の見櫓の設置、パトロール用、普及啓蒙用の四輪駆動車やオートバイ・自転車及び無線機等が必要であるが、他のドナーによるこれらの森林火災予防のための設備や道具の支援は、未だ十分とはいえないようである。

(注1) 日本林業技術協会：熱帯林災害復旧技術確立調査報告書

## 6-2 第三国機関等関係者よりの聴取事項

現地で直接森林火災関連の活動を行っている第三国機関等としては、ODA、EU、GTZ、USAID、ITTOがあり、また、間接的にはICRAF、APAN (FAOプロジェクト) がある。また、今後、FAO、CIFORの参画が見込まれている。以下、各々の機関の関係者に聴取したものを列挙する。なお、共通して言えることは、第三国機関等もインドネシア側も、さまざまなプロジェクトの有機的コーディネーターとしての本プロジェクトの貢献を期待しており、CGIFの森林火災ワーキンググループの設立やそこでのリーダーシップ、またPUSDALが効果的に機能するようサポートすることがプロジェクトには求められている。

[ODA: イギリス海外援助庁 Overseas Development Administration]

現時点では、ドナーの中のリーダー的存在であり、責任者は林業大臣の信頼も厚い人物であるとのことである。主に、NOAAデータを用いたEARLY WARNING SYSTEM構築を中心とした活動を行っている。現在の問題点としては、①上のSYSTEMで何かを検知した際にそれを地上活動とどう結びつけるか；②各バンドのデータと地上データとの照合などであるとのことである。

なお、ODAはJambi州でコンセッション制度の評価プロジェクトを行っていることを付記する。

責任者 Alastair Fraser PhD.

e-mail: ITFMP@server.into.net.id.

Tel: 021-573-1815

570-3246 ext.5399

FAX: 021-570-1109

UK-INDONESIA TROPICAL FOREST MANAGEMENT PROJECT

[EU]

ODAに追隨してNOAAデータのEARLY WARNING SYSTEMへの応用を行っており、南スマトラ州のNOAAステーションでジャンビ州をカバーする計画のため、本プロジェクトとこの面で連携することが望まれる。なお、EUプロジェクトの責任者の給与はODA

から支払われている。

責任者 J.R.David Wall PhD.

e-mail : DAVEWALL@server.into.net.id

Tel/FAX 021-572-0226

INDONESIA FOREST SECTOR SUPPORT PROGRAMME (IFSSP)

[USAID]

80年代より消火訓練を中心に人材育成の面で協力しており、これら人材の本プロジェクトによる更なる訓練をインドネシア側は希望している模様である。また、西カリマンタン州においても、社会・経済調査をベースにした森林火災防止アプローチに興味を有している模様である。

責任者 Christopher P.A.Bennett

e-mail : nrmpjkt@server.into.net.id.

Tel/FAX 021-573-4348

NATURAL RESOURCES MANAGEMENT PROJECT

[GTZ]

全員、西カリマンタン州の現地に張りついているため、今回ジャカルタではコンタクトができなかった。主に同州での社会経済調査や社会林業をベースにした活動を行っている模様である。

[ITTO]

80年代後半より関与しており、東カリマンタンを中心とした森林火災跡地の復旧と森林火災対策ガイドラインの作成を行っている。

① 森林火災ガイドライン

ITTO GUIDELINES ON THE PROTECTION OF TROPICAL FORESTS AGAINST FIRE

これは、インドネシアに限らず、熱帯林を対象に森林火災対策の基本を整理したものであり、95年9月現在、まだITTO理事会で採択されてはいないDRAFTである。国際協力の精神論も記述されている。

② 森林火災跡地復旧プロジェクト

現在までに2プロジェクト完了し、もう1プロジェクトが間もなく始まる予定である。

・ PD 17/87 (F)

INVESTIGATION OF THE STEPS NEEDED TO REHABILITATE THE AREAS OF EAST KALIMANTAN SERIOUSLY AFFECTED BY FIRE

完了

・ PD 84/90 (F)

THE ESTABLISHMENT OF A DEMONSTRATION PLOT FOR REHABILITATION OF FOREST AFFECTED BY FIRE IN EAST KALIMANTAN

[PHASE II OF PD 17/87 (F) ]

完了

・ PD 23/94 (F)

FOREST REHABILITATION

[PHASE II OF PD 84/90 (F) ]

ITTO理事会承認済、95年9月コモンファンド理事会が承認、近々活動開始

注：このプロジェクトにおいて東南アジアRegional Workshop（森林火災関連）が開催される見込み

照会先：

Dr. Benn : H. Sormin

Tel 021-5701114

FAX 021-5738732

又は

Dr. Efransiah (ITTO・横浜)

e-mail: tkawah@itto.or.jp

Tel 045-223-1110

FAX 045-223-1111

[FAO]

何をするかは白紙の状態、一名アドバイザーをジャカルタに置くことのみ決まっている。政策・計画関連の一部ではないかと思われる。

照会先： 堀 正彦  
e-mail: Masahiko.Hori@fao.org

[ICRAF]

今回あまり詳しい聴取ができなかったが、社会林業に関連した業績が多く、森林火災にも参考になるものもあるかも知れない。

責任者： Dennis P.Garrity,PhD.  
e-mail: icraf-indonesia@cnet.com  
Tel 0251-315234  
FAX 0251-315567

[APAN]

Asia-Pacific Agroforestry Network(APAN)は、日本政府のトラストファンドで運営されているFAOプロジェクトであり、ICRAF同様アグロフォレストリーに関連した情報を得ることができる。

責任者： Chun K.Lai,PhD.  
e-mail: fao-apan@cnet.com  
Tel 0251-32-3063  
FAX 0251-315222

[CIFOR]

今のところ直接参考になる業績はない模様であるが、今後参入する可能性もある。

責任者： Jeffrey A.Sayer  
e-mail: cifor@cnet.com  
Tel 0251-34-3652  
FAX 0251-32-6433

## 7. 生活環境状況

ボゴールはジャカルタから南へ60km、標高260mの地点に位置し、よく雨が降る。ここはオランダ時代から植物や農・林業研究の学術都市として有名であり、現在でもボゴール植物園やボゴール農科大学をはじめ40近い研究施設がある。そのため、町全体に静けさにつつまれた落ち着いた雰囲気がある。ジャカルタからは高速道路が通じていて、車で40分前後で移動可能。最近のジャカルタ市内の交通渋滞を考えると、ボゴールに拠点を置く方が利点が多い。ジャカルタへは高速バスや鉄道もある。生活に必要な施設はほぼ完備している。宿泊施設、食堂、スーパーマーケット、娯楽施設、公共施設なども一応揃っていて問題はない。もちろん、スダ料理のレストランがある。生活環境としてはどの要素をとってもジャカルタよりはよいと思われる。APANなどの国際研究機関のオフィスがボゴールにあることから、本プロジェクトの拠点として良好な立地環境にある。なお、ジャンビ、西カリマンタンについては、次のとおりである。

## ジャンビ州 (Jambi)

### <一般>

1. 州一般概況 : 面積約500万ヘクタール、うち約270万ヘクタール(約55%)が森林地域とされる。年平均気温は約26度、平均降水量は2,500~4,000mm。西部に湿地帯、中央部に平地帯、東部にクリン・スプリング国立公園等の山岳地帯が広がる。人口は約200万人(1990年)。  
州都はジャンビ(Jambi、州東南部)。リアウと南スマトラ州に挟まれた比較的にじんまりとした州であるが、西部山岳地帯を除き、森林開発、産業造林、農業プランテーション開発、移住事業が行われている。
2. 航空機事情 : 1日2便、ジャカルタ-ジャンビ間の直行便がある(ビジネス・クラスはない)。特に乾期の後半は森林火災等の煙霧によっフライトが混乱することが考えられるので、スケジュールは余裕をもって組んだ方がよい。
3. 空港~ホテル : 空港内にタクシー案内所はない(白タクかバスになる)。市内までのタクシー(白タク)は15,000RP程度。
4. ホテル事情 : ジャカルタのような超高級ホテルはないが、調査団等に推薦できるホテルは、  
HOTEL ABADI, Tel(0741)25600, Fax(0741)23065  
住所 Jl. Jend. Gatot Subroto No92-98  
室料(Superior) RP95,000 プラス税10%、MBA 航空事務所あり。  
(今年改装されたばかりであり、まずまずのところ。なおStandardの部屋はイブネア人向けの室内なので、調査団等はSuperior以上とすべし。)  
  
その他  
HOTEL MATAHARI  
(ジャンビNO.2のホテルではあるが、室内・施設は調査団等には向かない。  
なお、この2つのホテル以上のホテルはジャンビにはない。)
5. 市内観光 : 市内にマタハリ川及びそれに沿ってパサールがある。その他目立った観光ポイントはないが、こざっぱりとした印象を受ける。市内はホテルタクシー有り(RP 15,000-20,000/2時間)。
6. 地方交通事情 : 湿地帯をのぞき、道路網によりアクセス可能。ただしコンセッション内へは許可をとる必要あり。湿地帯でも移住地域では道路網があるが、一般的にスピードボート利用がよい(海域を通過する場合は雨期は波荒く避ける)。



## <森林・森林火災概況>

森林タイプは、東部の湿地帯、中部の平地帯、西部の山岳帯に大きくわけることができる。森林面積は約270万ヘクタール。東部、中部を中心として昔から森林開発、農業プランテーション、移住事業が活発に行われている。詳細についてはジャンピ州林政局統計書を参照。

ジャンピ州は、マレーシアやシンガポール等の近隣諸国に最も近い州の一つであり、森林火災、火入れ問題を考える上で戦略的な地域の一つである。昨年、この州等のスマトラ西部から発生した煙霧被害が西カリマンタンとともに大きな国際問題となった。森林火災・火入れについても、大きく湿地帯と平地帯の2つのタイプに分けて考えることができる。湿地帯は非生産林地帯や移住地帯が広がっており特に煙霧問題にとって重要である。平地帯ではコンセッション企業等を通じたコントロールが可能ではないかと思われる。

## <地方林政局 Kanwil Kehutanan>

1. 住所・電話等 :

2. 組織・責任者・担当者等 : 林政局長のもとに官房及び4課からなり、直轄の職員数は約70人、指導下に州営林局(約520人)、各センター(約200人)がある。関係する責任者・担当者等は次のとおり。

林政局長 (Kepala Kanwil Kehutanan)	: Ir. E Zainal Abidin
計画課長 (Kepala Bidang Bina Program)	: Ir. Siamet S. Wastra MS
……海外協力案件の窓口	
天然資源調査及び保全課長 (Kepala Bidang PHKA)	: Ir. Atang Setiawan
……資源調査及び森林火災を含む森林保護関係を担当	
資源調査担当係長	: Ir. P. Daru Darmodjo
種の保全担当係長	: Ir. Herdi Kusmartono

## 西カリマンタン州 (Kalimantan Barat)

### < 一般 >

1. 州一般概況 : 面積約1500万ヘクタール、うち約900万ヘクタール(約60%)が森林地域とされる。年平均気温は約30度、平均降水量は2,000-3,000mm。中央部・東部に高原・山岳地域、西部に湿地帯が広がる。人口は約320万人(1990年)、人口密度21人/km<sup>2</sup>。主要産業は農林水産業、鉱業等。  
州都はポンティアナック(Pontianak、州の西端に位置)。マレーシア等に近いため(シンガポールへの直通国際便がある)、インドネシアの中では華人系の占める割合が高い。第2次大戦時の日本軍に対する反感が残る地域と言われてきたが、世代交替が進み、現在はそのような雰囲気は感じられない。地方林政局等の州行政機関はポンティアナックにある。
2. 航空機事情 : 1日5便程度、ジャカルタ-ポンティアナック間の直行便がある。ビジネス・クラスは1日1便(JKT発1便、PNK発2便)のみで、その他の便(全席エコノミー)を繁忙期に利用する時は、座席確保に配慮する。
3. 空港-ホテル : 空港は本年5月頃に新施設が整備された。空港内にタクシー案内所があり、ここで市内までのタクシーをハイヤーできる(15,000ルピア)。
4. ホテル事情 : 調査団等に推薦するホテルは、  
HOTEL KAPUAS PALACE, Tel (0561) 36122 Fax (0561) 34374  
住所: Jl. Iman Bonjol, Pontianak  
室料(Standard): RP 88,000 プラス税10%  
(今年改装されたばかりで、室内・施設共広く新しく快適)  
その他  
HOTEL MAHKOTA PONTIANAK, Tel: (0561) 36022, 36023, 36024  
Fax: (0561) 36200 住所: Jl. Sidas No. 8, Pontianak  
室料(Standard): US\$ 53 プラス税  
(空港案内所では NO. 1 ホテルとして紹介するが、室内・施設は老朽化)  
KARTIKA HOTEL, Tel: (0561) 34401 Fax: (0561) 38457  
住所: Jl. Rahadi Usman, Pontianak 室料(Panorama): RP 88,000 税  
(部屋・レストランは市内を横切るカプアス川にせり出し、眺めに風情あり、上記1・2軒より室内は劣る、ガルーダ航空の事務所あり)
5. 市内観光 : 赤道がポンティアナック市内を走っており、赤道記念塔(Equator Monument)が有名である。州を西部から東部まで横断するカプアス川(S. Kapuas)の河口部分が市内を横切る。マレーシア・サラワク州の州都クチンまでのバス交通の発着所がある(バスは夜10時頃出発し、国境を越えて明け方にクチン着)。市内はホテル・タクシー有。

6. 地方交通事情： 地方への道路交通手段は限られる。州中央部の高原地帯 (Sanggau, Sintang) を経由し、州東部山岳地域 (Putussibau) に達する横断ルート、隣国サラワク州 (Kuching) に抜ける北部ルートがある程度である (湿地帯のため、南部方向の道路は全くない)。航空機 (小型) のムカライが州中部・東部・南部に向けてある (毎日1便)。南部へは、航空機利用以外はスト・ボート利用になる。湿地帯奥地や中央カリマンタン州境沿いへは片道1～2泊が必要となる。

### < 森林・森林火災概況 >

森林タイプは、州西部から南部に広がる湿地帯と、州中央部から東部に広がる高原地帯 (一部山岳地) の2つに大きく分けることができる。森林面積は約900万ヘクタール、昔からラミンやメランティ等有用材の生産地である。近年では農業開発や移住事業等が進み、また焼畑等が盛んなため、森林の賦存量は多いものの、カリマンタン島の中では南カリマンタン州と共に最も森林減少・劣化が進んでいる州といえる。森林経営、その他の詳細については西カリマンタン林政局統計書を参照。

西カリマンタン州は、マレーシアやシンガポール等の近隣諸国に最も近い州の一つであり、森林火災・火入れ問題を考える上での戦略的な地域の一つである。昨年も、この州から発生した煙霧被害がスマトラ西部とともに大きな国際問題となった。森林火災・火入れについても、大きく湿地帯と高原地帯の2つのタイプに分けて考えることが必要である。また、森林開発・造成や農業プランテーション、移住事業、地域住民等の焼畑も活発に行われており、これらは火入れを伴うので、それぞれのタイプを設定することが必要であるが、林業省独自の行政指導による規制が可能な前3者に対し、焼畑等の住民普及はコントロールがより難しい課題である。

### < 地方林政局 Kanwil Kehutanan >

1. 住所・電話等： Jl. Achmad Yani, Pontianak  
Tel/Fax： (0561) 36223, 36240 (fax兼)
2. 組織・責任者・担当者等： 林政局長のもとに官房及び5課からなり、直轄の職員数は約120人、指導下に州営林局 (約740人)、各センター (約350人) がある。  
関係する責任者・担当者等は次のとおり。

林政局長 (Kepala Kanwil Kehutanan) : Ir. Oesman Yoesoef, MSc.

計画課長 (Kepala Bidang Bina Program) : Ir. Wawan Ridwan, MM

……海外協力案件の窓口

天然資源保全課長 (Kepala Bidang KSDA) : Ir. Abner Pangribukn

……森林火災を含む森林保護関係を担当

種の保全担当係長 : Ir. Basuki Sugang Hariyadi

3. タスクフォースの現状等：

## 8. 今後の対応方針

本計画の効果的な実施を図る上では、多くの課題が残されている。特に重要なことは、森林火災予防という本計画の性格として、個別技術的な課題解決のみならず、多様な技術の総合化という観点での対応が必要であることである。また、同時にわが国の協力内容として、多様な技術の総てを網羅することは不可能であり、活動課題の取捨選択においては、十分配慮することが必要である。

また、森林火災の現状の把握と国際問題化している煙霧被害との関連についての分析を行い、本計画の目的、果たす役割、効果とその限界についての関係者の認識の一致が必要となる。

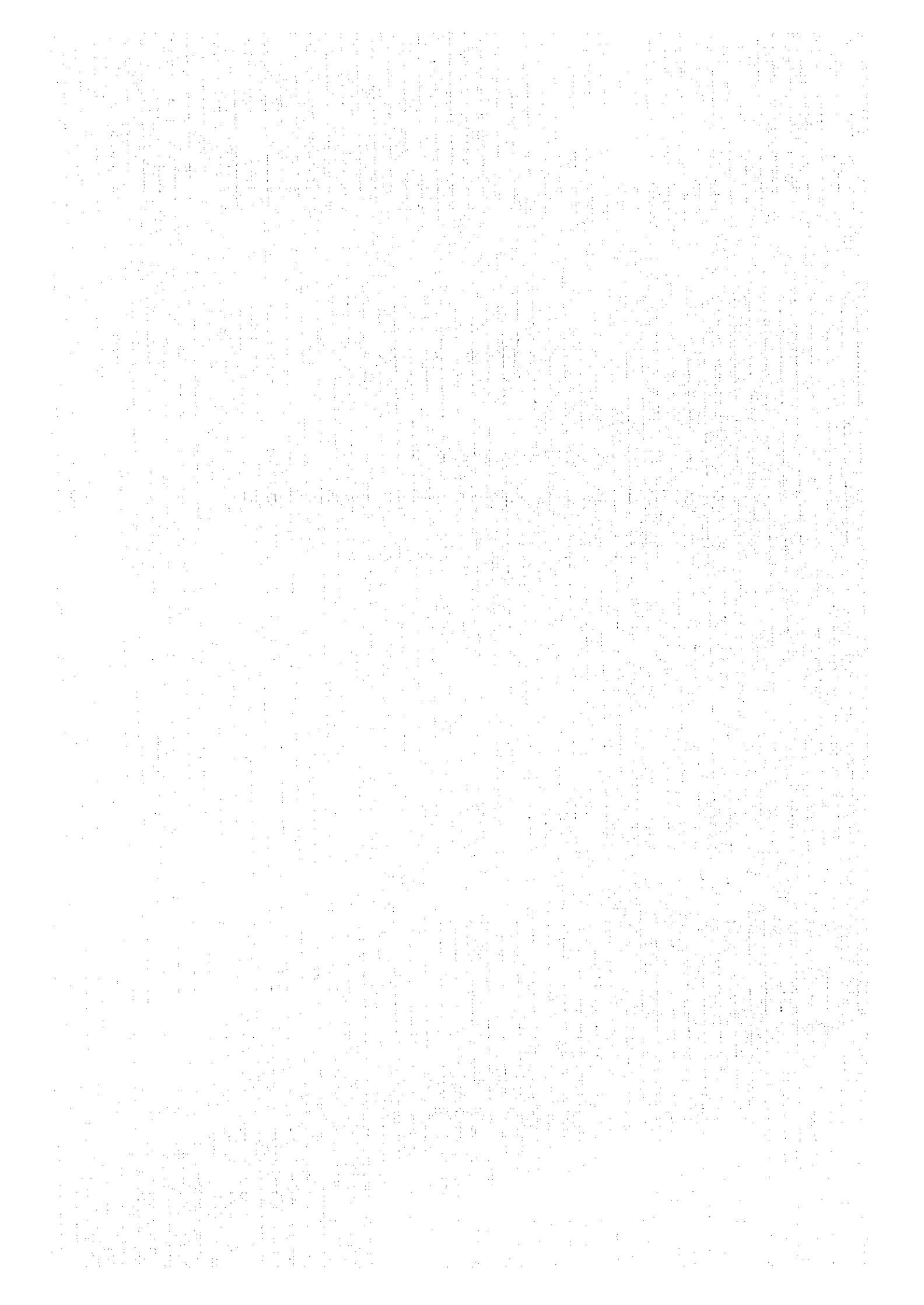
実践的な対策を求めるインドネシア政府の要請に応えるためには、当面は資機材の供与等において、即効性のあるものを意識して対応することが必要となるが、抜本的な対策をとるうえでは、より詳細な調査が必要である。また、海外からの協力内容を把握して、そこからの協力を図り、採用出来る技術については、本計画の中に積極的に採り入れていくことが重要である。

本計画の長期専門家については、調整員を含め5名程度と考えられるが、短期専門家や青年協力隊員の派遣等についても検討を行い、総合技術の発揮による協力の充実を図ることが重要と思われる。

協力内容がソフト的な要素を多く含んだものであり、プロジェクトの成果について具体的な数値による評価の基準を持つことは困難な面があるが、何らかの評価法についても検討しておくことが必要である。

## 付 属 資 料

1. 協議議事録
2. インドネシア政府からの要請書
3. CGIF Working Group Meeting (Forest Fire Management)



MINUTES OF DISCUSSIONS  
BETWEEN  
THE JAPANESE PRELIMINARY SURVEY TEAM  
AND  
THE AUTHORITIES CONCERNED OF  
THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF INDONESIA  
ON  
THE TECHNICAL COOPERATION  
FOR  
THE FOREST FIRE PREVENTION MANAGEMENT PROJECT

The Japanese Preliminary Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Ryo Kuroki, Director, Office of Information Management, Management Planning Division, National Forest Department, Forestry Agency, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, visited the Republic of Indonesia from August 20 to 30, 1995 in order to discuss and exchange views on the proposal requested by the Government of Indonesia concerning the project type technical cooperation program for The Forest Fire Prevention Management Project (hereinafter referred to as "the Project").

Both sides have confirmed that the matters attached hereto are the results of their discussions, and agreed to convey the results to the authorities concerned in their respective countries.

Jakarta, August 28, 1995

Mr. Ryo Kuroki

Leader, Preliminary Survey Team

Japan International  
Cooperation Agency

Japan

Ir. Soemarsono

Director General of Forest Protection  
and Nature Conservation  
Ministry of Forestry  
The Republic of Indonesia

## ANNEX

### I. General Understanding

Both sides have confirmed the importance of Forest Fire Prevention Management in Indonesia, in view of the enormous direct damages caused by forest fires and environmental disturbances caused by them such as air pollution, etc.

Both sides have also confirmed the validity of the technical cooperation between Indonesia and Japan in developing forest fire prevention techniques including an early warning detection system in the beginning stage of forest fires and other relevant fields of forest fire prevention for conservation of tropical forests in Indonesia.

It was agreed that a detail design of the Project will be prepared by specialists who are scheduled to be dispatched within a few months, based on the principles stated in "II. Project".

### II. Project

The proposed framework of the Project is as follows:

#### 1. Goal

To reduce forest fires in Indonesia, and thereby contribute to conserving the forest resources and to alleviating environmental disturbances caused by the smoke of burning forests

#### 2. Objectives

- (1) To develop extension methods for forest fire prevention in the Project sites
- (2) To develop social forestry models for forest fire prevention in the Project sites
- (3) To develop an early warning detection system to prevent large-scale forest fires

R.K.

✓



### 3. Activities

To attain the above mentioned objectives, the following activities will be implemented:

#### For Objective (1):

- 1) Examine existing extension methods and materials for forest fire prevention and make necessary improvement

#### For Objective (2):

- 1) Conduct a study on the socio-economic aspects including culture of local residents
- 2) Develop and test social forestry models which contribute to preventing forest fires

#### For Objective (3):

- 1) Support in the identification of danger zones, including utilization of satellite information
- 2) Test and optimize early warning detection systems

#### For all Objectives:

- 1) Facilitate transfer of knowledge and technical know-how on forest fire prevention both in Indonesia and in Japan

### 4. Term of Cooperation

Five years

### 5. Project Site

The project headquarters will be located in Bogor, and the project field activities will be implemented in West Kalimantan and Jambi provinces.

### 6. Japanese Contribution

#### (1) Experts

- a. Team Leader
- b. Experts in forest fire prevention management which are related to the activities agreed upon
- c. Liaison Officer

Note: Short term experts will be dispatched as necessary for the smooth implementation of the Project.

#### (2) Equipment and materials

- a. Machinery, equipment, tools, spare parts and materials
- b. Vehicles and their spare parts
- c. Other necessary materials

R. K.

A

(3) Indonesian Counterpart personnel's training in Japan

7. Indonesian Contribution

(1) Counterpart personnel

(2) Administrative personnel

(3) Running expenditure and other necessary local costs

(4) Provision of facilities

8. Steps to be taken for the Project

(1) After the Team reports the results of this survey to the authorities concerned in Japan, JICA will send a necessary number of specialists to Indonesia for about two months in October-November, 1995 in order to prepare a detailed design of the Project.

(2) The Indonesian side will propose its contribution budget for the preparatory activities of 1996-1997.

(3) Signing of the Record of Discussions will be done by the Director General of Forest Protection and Nature Conservation (PHPA) of Ministry of Forestry and the Leader of the Japanese Implementation Survey Team not later than February, 1996.

(4) The Project will start in or soon after April, 1996.

R. K.

# インドネシア森林火災予防計画事前調査団協議議事録（仮訳）

## I 全般的合意事項

森林火災による直接被害及び大気汚染等森林火災に起因する環境被害がばく大である観点から、インドネシアにおける森林火災予防は重要であると双方確認した。

また、森林火災の初期段階における早期警戒発見システムを含む森林火災予防技術の開発及びインドネシアの熱帯林保全を目的とした森林火災予防の他の関連分野におけるインドネシアと日本の技術協力が有効であると双方確認した。

下記の“IIプロジェクト”に規定する原則に基づき、2、3カ月以内に派遣される長期調査員がプロジェクトの詳細な計画を作成することを双方合意した。

## II プロジェクト

プロジェクトの枠組みは次のとおりである。

### 1. 目標

インドネシアの森林火災を減少させ、熱帯林の保全と煙霧による環境被害の緩和に資する。

### 2. 目的

- (1) プロジェクトサイトにおいて、森林火災予防のための普及手段を開発する。
- (2) プロジェクトサイトにおいて、森林火災予防のため社会林業モデルを開発する。
- (3) 森林火災の大規模化を防ぐための早期警戒・発見システムを開発する。

### 3. 活動内容

上記の目的を達成するために次の活動が行われる。

#### 目的 (1) のために

- 1) 森林火災予防に係る、既存の普及手法と資材料を調査し、必要に応じ改良を施す。

#### 目的 (2) のために

- 1) 地域社会の文化も含めた、社会経済分野の研究を行う
- 2) 森林火災予防に資する、社会林業モデルを開発し、試行する。

#### 目的 (3) のために

- 1) サテライト情報の利用も含め、危険区域の特定を支援する。
- 2) 早期警戒・発見システムを試行のうえ最適化する。

すべての目的のために

- 1) インドネシア、日本双方において、森林火災予防の知識と技術的方法の移転を促進する。

#### 4. 協力期間

5年間

#### 5. プロジェクトサイト

本部をポゴールに設置し、活動地域を西カリマンタン及びジャンビ州とする。

#### 6. 日本側貢献

##### (1) 専門家

- a. チームリーダー
- b. 森林火災予防分野に対応する専門家
- c. 業務調整員

注) プロジェクトの円滑なる運営のために必要に応じ短期専門家を派遣する。

##### (2) 機材

- a. 機械・機材・道具・スペアパーツ・材料
- b. 車両及びスペアパーツ
- c. 必要な関連機材

##### (3) インドネシアカウンターパートの日本での研修

#### 7. インドネシア側貢献

##### (1) カウンターパート

##### (2) 事務職員

##### (3) 運営費及び他の必要なローカルコスト予算

##### (4) 施設提供

#### 8. 今後の措置

(1) 事前調査団が日本の関係機関に調査結果を報告した後、JICAでは、プロジェクトの詳細計画を策定するために、1995年10月/11月にかけて約2カ月の任期で長期調査員を数名派遣する。

(2) インドネシア側は、1996年/1997年の活動にて必要な予算を要求する。

(3) 遅くとも1996年2月までに、林業省自然保護総局長と実施協議調査団長が、討議議事録に署名する。

(4) プロジェクトは、1996年4月もしくは、それ以降直ちに開始する。

TERMS OF REFERENCE

DEVELOPMENT OF INTEGRATED FOREST FIRE  
MANAGEMENT (DIFFM)

" FOREST FIRE PREVENTION SYSTEM "

Submitted

By

DIRECTORATE GENERAL OF FOREST PROTECTION  
AND NATURE CONSERVATION  
(PHPA)

The Ministry of Forestry of the Republic of Indonesia

in cooperation with

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
(JICA)

BOGOR  
SEPTEMBER 1994

## I. BACKGROUND AND SUPPORTING INFORMATION

### 1.1. Justification of the Project

Indonesian archipelago consists of more than 17,000 islands with a total area of 780 million ha, from which a 193 million ha is in the form of land. About 74 % (141,8 million ha) of the land is covered by tropical rain forest constituting 50 % of all Asian tropical rain forest and 10 % of the world tropical rain forest.

Ministry of Forestry of the Republic of Indonesia who administers the Indonesian forest, according to the function divides the forest lands into 4 basic uses, namely :

- Production Forest : 63 million ha
- Protection Forest : 30 million ha
- Conservation Forest : 19 million ha
- Convertible Forest : 30 million ha

The tropical forest resources play important role in Indonesia Welfare Community, as well as Forest Resources as a national basic asset for development program, or the forest function as a source of forest product and life supporting system. The last function is not only important for the Indonesia but also is strategically important for all people in the world because the dense of tropical forest is a " paru-paru dunia" or " the lungs of the world". Unfortunately, the intensive development which utilises forest land has caused degradation on the resource it self. One of the degradation is caused by forest fire.

According to the field experience in Indonesia, and based on the spread of fire and fire position on the earth, forest fire is generally divided into 3 types, these are :

#### 1. Ground Fire

Ground fire commonly occurs at the organic matter located under the surface of earth. The most serious damage is when ground fire occurs at the peat forest such as in Kalimantan and Sumatera. In these areas, the peat can reach 20 meters depth. Other substance which causes important forest fire in Indonesia is coal seam fire especially in Kalimantan.

#### 2. Surface Fire

Surface fire is a form of early stage of forest fire, which may become bigger depending on the accumulation of fuel on the forest floor, wind velocity, wind direction, topography, weather condition, etc. When fire and wind are the same direction, so that fire will spread fast.

### 3. Crown Fire

Crown fire occurs usually because of the spreading up of surface fire to the canopy, but crown fire can also occur in the beginning of fire and then spread down to the surface layer. The canopy of coniferous forest, such as Pinus merkusii forest, is usually easy to burn because of resin contained in its stem and leaves.

One of the most important factors that causes forest disturbance is fire accident. The tremendous fire problems seem to occur during the drought period which is periodically happen almost every 4 to 5 years. The magnitude of the fire and occurred in 1982/1983 at East Kalimantan and then occurred in 1987 as well as 1991. According to the data above severe fire approximately will happened next year (1995). However, just now, the Ministry of Forestry has been surprised by the extensive low-level smoke. The result of this is the most part of Riau Province, Jambi Province, Center of Kalimantan Province have covered by smoke. The effects of that are several weeks the schedules of flight have been canceled, air pollution, probability can occur acid rain.

According to the evidence recorded by the Directorate of Forest Protection shows that in 1994, 45,620 hectare forest area damage including natural forest, HTI (timber estate) and reforestation area. That caused smoke disturbance. The second cause is the firing of wood waste and bush done by HTI, plantation and new opening of transmigrant area that approximately is 435,601 hectare. The third is the activities of shifting cultivation and the people who occupy forest that are approximately 4,619,251 hectare. Finally, the last is plantation fire that is approximately 15,290 hectare. FAO (1994) added that annual losses of merchantable timber are estimated to exceed 2.5 million cubic meters. Total economic losses (cultural treatments, longer rotations, forest products, etc) total more than US 100 million per year; an average of more than 30,000 hectare of forest burn annually.

Up to now the problem of forest fire still become a critical issue for Indonesia. The common problems causing both forest fire and smoke disturbance are follows :

Shifting cultivation, and other activities of remote farmers may be single largest cause of fires in Indonesia. Usually this activity is done by the people surrounding the forest area. They still need the forest as a supporting their life. They use fire as a tool of land preparation. They really need support based on what they need, what they want orienting in socio-economic aspect.

Land clearing for other utilisation (plantation, HTI, transmigration) is also common. Firing is usually conducted in these sites.

Other activities like illegal cutting, hunting, hacking, camping, fishing are also very common. These all really need extension activities how to utilise fire inside the forest well.

All causes above are categorised as human activities both inside the forest and adjacent the forest. Therefore some part of this project will be addressed for the extension and education especially community approach through social forestry activities.

After analysing the forest fire accident shows that the big fire occurred because of the weakness of early warning system in the beginning of the forest fire. It is a right fact that this accident occurred because of lacking of facilities to detect fire well. Therefore, this Project also try to focus on the developing software and forest fire warning / detection system.

In fact that some natural rain forest after burning spent so much time to generate naturally. Therefore, this Project also want to develop regeneration technology to support as fast as possible the regeneration of forest land by the trees both with especially indigenous species for the increase of biodiversity, and with introduced species. Therefore, the Project also want to implement the result of Dipterocarpaceae Research by several research institution to the location of the Project.

## 1.2. Project Title

The title of the project is : " Development of Integrated Forest Fire Management (DIFFM) : Forest Fire Prevention System".

## 1.3. Brief Description of the Project

Generally the project will be focused on the prevention activities which include extension and education, early warning / detection system, social forestry program, regeneration in burnt area, strengthening the coordination among the member of the Forest Fire Organisation and other related agencies as well as community and provision of some important fire equipment.

The project aims to reduce the incidences of forest fire and smoke disturbances by prevention. This project is carried out as a pilot project in several provinces listed in point 1.4.



Based on the above mentioned matter, then for the first phase (1996 - 2000) the operational actions will cover the following activities :

1. Identification of the main problem and collection of supporting data at the specific site areas.
2. Conducting a social-economic survey in order to identify the basic needs of the target community.
3. Development of forest fire information system by development of spatial and non-spatial data bases. Geographic Information System (GIS) may be utilised.
4. Identification of forest fire prevention programs which have been done by the local Institution/agencies.
5. Development of extension programs based on the result of the above mentioned.
6. Development of locally selected early fire warning / detection system.
7. Promotion of social forestry program such as Stopping Agricultural Land Technology (SALT) in order to enhance the community social welfare and promotion of settled farming for the shifting cultivators.
9. Identification of burned over forests suitable for regeneration site project.
10. Development of models for regeneration both by indigenous and introduced species.

#### 1.4. Project Site

The project will be located either at Bogor (PHPA) as the head quarter and several provinces: Central Kalimantan, Jambi, South Kalimantan and East Kalimantan.

#### 1.5. Project Concept and Implementation

The main aim of this project is to reduce the incidences forest fire and smoke disturbance so that the implementation of the project will be carried out based on the following principles :

1. Preparation of the study and operational plans shall follow the Government policy.
2. Specific condition of the sites must be taken into consideration in the formulation of the operational plan. As a model, the extension of the result should be applicable to other provinces possessing similar condition.
3. Coordination and cooperation with related agencies and the community should always be maintained.
4. before carrying out the project an environment and social impact assessment should be undertaken.

## 1.6. General Scope of the Project

Project activities will be mainly; technical assistance, equipment, as well as training and its facilities. It is suggested that detail design and formulation of this project will adopt the National Development Plan in Indonesia.

## 1.7. General Work Flow

To fulfill the above concept, the Project will be carried out in accordance with the following work as follows :

1. Identification of the problems and the basic needs through data collection and survey.
2. Setting up the experimental area and establishment of facilities for the Project.
3. Training of Project personnel.
4. Provision and guidance of necessary equipment.
5. Development of the technology/system in the specific fields :
  - a. Extension and education.
  - b. Early warning and detection system
  - c. Social forestry program
  - d. Regeneration technology, etc.
6. Building a model forest fire prevention system.
7. Monitoring and evaluation.
8. Writing and reporting.

## 1.8. Institutional Frame Work

The structure of the project consists of Steering Committee, Project Organisation, and Monitoring and Evaluation Team. Furthermore, the project structure will also involve foreign experts assigned by from JICA and local experts and counterparts.

The executing agency of the project will be the Directorate General of Forest Protection and Nature Conservation (PHPA) C.q. Directorate of Forest Protection. The planning including surveys will be carried out by the foreign experts, local experts and counterparts from PHPA. Coordination with the related agencies will be undertaken by the DG. of PHPA. The sites selection will be done in cooperation and assistance of the related regional offices of the MOF (Kanwil, Dinas, SBKSDA or TN).

## 1.9. Connection with Government Policy

Policies currently taken into consideration by GOI are as follow :

- To improve the Forest Fire Management System.
- To decrease the rate of forest degradation caused by fire.

- To eliminate smoke disturbance.
- To increase community awareness on the danger of forest fire;
- To generate community income in order to support the village development program

## II. OBJECTIVES OF THE PROJECT

### 2.1. Short-term Objectives

Through the implementation of the Project, the following immediate objectives will be achieved :

1. To provide decision makers with information and tools for forest fire prevention.
2. To produce appropriate technology and system for forest fire prevention including extension/education, early warning system/detection, social forestry and regeneration.
3. To provide facilities and equipment unit in site project.
4. To transfer knowledge and know-how to counterpart personnel

### 2.2. Long-term Objectives

The long-term objectives of the Project are determined as follows :

1. To extend the development technology and system in other area.
2. To strengthen institutional capacity of the forest fire management particularly in the sites project.
3. To promote manpower development and coordination development among the related agency and local community.
4. To increase community participation in order to support forest fire prevention program.
5. To support the development of integrated forest fire management in national and local level.

### III. PLAN OF OPERATION

The project will be carried out during the total period of 5 years (1995 to 2000). A detail scope of activities are follow:

NO.	ACTIVITIES	TIME SCHEDULE
1	Identification of the problems and the basic needs through data collection and survey	1995
2	Preparation of Agreement between MOF and JICA	1995
3	Setting up the experimental area and establishment of facilities for the Project	1995 - 1996
4	Training of project personnel	1996 - 2000
5	Provision and guidance of necessary equipment	1996 - 2000
6	Development of the technology and system in the specific fields	1996 - 2000
7	Building a model forest fire prevention system	1998 - 2000
8	Monitoring and evaluation	1995 - 2000
9	Writing and reporting	1995 - 2000

IV. CONTRIBUTION TO THE PROJECT

No.	Sources	US\$
1.	From JICA a. Expert Services Team Leader Early Warning System Social Forestry Regeneration Coordinator  b. Fellowships  c. Equipment  d. Other costs (e.g. buildings, vehicles etc).	2,500,000     300,000  5,000,000  to be discussed later
2.	From Indonesia  a. Counterpart Services  b. Local Implementation Budget  c. Monitoring and Evaluation	to be discussed later  to be discussed later  to be discussed later

## 要請書日本語訳（仮訳）

### 1. 1. プロジェクトの必要性

インドネシア群島は17,000以上の島からなり、総面積（海域を含む）は780百万ha、このうち陸域の面積は193百万haで、その74%（141.8百万ha）が熱帯林でおおわれ、これはアジアの熱帯林の50%、世界の熱帯林の10%を占めている。インドネシア林業省は、この森林を次の4つの機能区分に従って管理している。

—生産林	(production forest)	63百万ha
—保安林	(protection forest)	30 //
—自然保全林	(conservation forest)	19 //
—転換林	(convertible forest)	30 //

熱帯林は、インドネシアの住民福祉や国家開発計画の基本的な資産である森林資源として、またその持つ機能は林産物の供給や国民生活への支援の面で重要な役割を担っている。特に最後に述べた機能（国民生活への支援）は、熱帯林が“地球の肺”（the lungs of the world）ともいわれることから、インドネシアだけでなく全世界の人々にとって重要なものとなっている。しかし残念なことに、森林の開発は資源それ自体のかく乱を引き起こしている。そのひとつは森林火災（forest fire）である。

森林火災は、これまでの現地での経験や、延焼特性、火の地表からの位置によって、一般的に次の3つのタイプに分けられる：

1. 地中火 (groud fire) : 地中火は、普通、地表下にある有機物のもとで発生する。最も深刻な被害は、カリマンタンやスマトラにみられるような湿地林地帯で発生したときであり、これらの地域では泥炭が20mの深さまで達する。また、もうひとつの存在は、特にカリマンタンで見られる石炭火災である。
2. 地表火 (surface fire) : 地表火は、森林火災の初期の段階の姿であり、林地上の可燃物（草本、枝条類など）の量、風速や風向、地形、気象条件などによって大きくなる。火と風の方向が重なった場合には急速に燃え広がる。
3. 樹冠火 (crown fire) : 樹冠火は、普通、地表火が樹冠部に燃え移って発生するが、はじめに樹冠火が発生しそれが地表に燃え広がる場合もある。メルクシマツのような針葉樹林では、幹や葉に含まれる樹脂のために延焼が進みやすい。

インドネシアで森林をかく乱する最も大きな要因のひとつは森林火災である。大規模な森林火災は、繰り返しばば4～5年ごとに乾期に発生している。このことは、1982/1983年の東カリマンタンの大規模森林火災、また1987年、1991年の大規模森林火災からうかがえる。これから推論すると、次は来年(1995年)ということになるのだが、現在、林業省は今年(1994年)発生した森林火災による激しい煙霧被害(煤や灰などの大気への放散)に頭を痛めている。リアウ州、ジャンビ州、南スマトラ州、西カリマンタン州、中央カリマンタン州などのほとんどの地域がこの被害を被っており、このため、数週間のあいだ空路障害が起き、また大気汚染の問題が引き起こされており、酸性雨の問題も懸念される。

林業省森林保護局が把握しているデータによれば、1994年には、天然林、HTI(産業造林)、復旧造林を含む地域で45,620haが純粋な森林火災による被害を受けたという報告が上がってきている。これは煙霧障害も引き起こしている。また、2番目の要因は、HTI、その他の植林事業や新規の移住事業によって行われる(地拵えや開墾のための)伐採残材やブッシュへの火入れで、435,601haとなっている。3番目の要因は、焼畑移動耕作や森林不法占拠者による森林内への火入れで、4,619,251haとなっている。最後は、農業エステートによる火入れで15,390haとなっている。FAO(1994)によれば、これらにより商業用木材の年平均の損失は2.5百万立方メートルを越えると推定され、地拵え経費、伐採可能年の延期、林産物被害などの経済的損失の総計は、年平均で3万ha以上、100百万USドルを越える。

このように森林火災はインドネシアにとって危急の課題となっている。森林火災や煙霧被害を引き起こす原因と考えられるものは次の通りである：

- 焼畑移動耕作 (shifting cultivation) やその他の移動農民による活動は、インドネシアの森林火災の最も大きな原因である。この活動は通常森林周辺の地域住民によって行われる。現在でも彼らは生活を営むために森林の開墾が必要でありこのために火入れを行う。彼らが求めることを社会経済的な面から支援することが必要である。
- 植林事業、HTI、農業エステート、移住事業のための地拵え・開墾も日常的に行われている。森林内の火入れがこれらの地域で行われている。
- 違法伐採、狩猟、鉱物採取、キャンプ、魚採取のような活動も森林内で通常発生している。森林で火をどのように使用するか等の普及活動が求められる。

上記で述べた原因のすべては、森林内及びその周辺の人間活動 (human activities) の結果として位置づけられる。このため、本プロジェクトでは、地域社会への普及や教育、また特にソーシャル・フォレストリー (社会林業) を通じたアプローチを課題のひとつとして挙げる。また、森林火災について分析してみると、その発生の初期段階での早期警戒活動の弱体化が森林火災を大規模化させていることがわかる。また早期発見機材の欠如も指摘できる。このため、本プロジェクトでは、発生の初期段階で抑止するためのソフトウェア (規則・ガイドライン等) や早期警戒・発見システムの開発も試みる。天然林では、森林火災による被害を受けると、被害地域の自然力による森林更新には長い期間を要する。このため、本プロジェクトでは、特に森林のバイオダイバーシティ (生物多様性保全) を高めるための郷土樹種や導入樹種による森林更新の促進技術の開発にも取り組む。このため、いくつかの研究機関で取り組まれているフタバガキ科樹種の再生の研究成果の実践的な適応も試みたい。

#### 1. 2. プロジェクトの名称

統合的な出火事管理開発 (予防システム)

#### 1. 3. プロジェクトの内容

本プロジェクトは、普及と教育、早期警戒・発見システム、ソーシャル・フォレストリー、森林更新のそれぞれの技術開発、関係機関の間や地域社会との調整機能の強化、基本的な機材の供与を内容とし、特に予防活動に焦点を当てる。プロジェクトは、森林火災や煙霧被害を予防活動によって抑止することを目的とし、以下の 1. 4. で挙げる各州でこれを実施する。第 1 フェーズ (1996~2000年) の協力内容は次のとおりである：

1. 対象地域での主要な課題の把握と支援情報の収集
2. 目標となる地域社会の基本的ニーズの把握のための社会経済調査の実施
3. 空間的な位置と直結するデータ及びその他データのデータベースによる森林火災情報システムの開発。地形情報システム (GIS) を活用する。
4. 地域の関係機関による既存の予防プログラムの把握
5. 上記の結果に基づいた普及プログラムの開発
6. 地域に適合する早期警戒・発見システムの開発
7. 地域社会福祉の強化や、焼畑移動耕作民の固定化のためのソーシャル・フォレスト



## リーの促進

8. 森林更新に適切な延焼跡地の把握
9. 郷土樹種や導入樹種による森林更新モデルの開発

### 1. 4. 協カサイト

プロジェクトは本部をボゴール（自然保護総局）に置き、いくつかの州（中央カリマンタン、ジャンビ、西カリマンタン、東カリマンタン）を協カ地域とする。

### 1. 5. 概念と実施手順

プロジェクトの主要な目的は、森林火災と煙霧被害の発生を抑えることにあり、このためプロジェクトは次の基本に基づき実施する：

1. 調査や実施計画の作成は、政府の政策・方針に整合した形で行う。
2. 実施計画の作成においては、現地の特殊条件が考慮されなければならない。また、モデルの1つとして、その成果は同様の条件下にある他の州に適カ可能であるべきである。
3. 関係機関や地域社会との調整・協カ関係が常に維持されるべきである。
4. プロジェクトの実施の前に、環境及び社会に与える影響調査が実施されるべきである。

### 1. 6. プロジェクトの範囲

プロジェクトの活動は主に、技術支援、機材、及び訓練とその施設である。プロジェクトの詳細な計画の形成は、インドネシアの国家開発計画に適合することが求められる。

### 1. 7. 業務の流れ

上記の概念を達成するため、次に述べるような事項に従ってプロジェクトは実行される。

1. データ収集や調査を通じた問題や基本的ニーズの把握
2. 試験地域の設定とそのための必要な施設の達成
3. プロジェクトの人員の訓練
4. 必要な機材の提供と技術指導

5. 個別分野での技術／システムの開発（普及と教育、早期警戒・発見システム、ソシアル・フォレストリー、森林更新技術、他）
6. 森林火災予防システムのモデル達成
7. モニタリングと評価
8. 報告書の作成

#### 1. 8. プロジェクト運営の枠組み

プロジェクト運営は、ステアリング・コミッティ、プロジェクト機関、及びモニタリング・評価チームにより構成する。JICA専門家、地域専門家及びカウンターパートがこれらに係わる。プロジェクトの実施機関は、自然保護総局、同総局内の森林保護局である。調査を含む計画立案は専門家とカウンターパートが行い、関係機関の調整（省庁間など）は自然保護総局長が行う。対象地域の選定は、林業省の地方機関（地方林政局、州営林局、森林・自然保全センターまたは国立公園事務所）の協力と支援のもとに行う。

#### 1. 9. 政府の政策と関連

インドネシア政府の政策との関連は次の通りである：

- －森林火災管理システムを改善すること
- －森林火災による森林の荒廃を抑制すること
- －煙霧被害を抑制すること
- －森林火災の危険に関して地域社会を啓発・啓蒙すること
- －村落開発プログラムへの支援のため、地域社会への収入を生み出すこと

## II. プロジェクトの目標

### 2. 1. 短期的な目標

プロジェクトの実施を通じて、次のような短期的目標が達成されるだろう：

1. 政策決定者に森林火災予防のための情報や手段を提供すること
2. 普及・教育、早期警戒・発見システム、ソーシャル・フォレストリー、森林更新を含む適切な予防技術・システムを開発すること
3. プロジェクト地域に施設・機材を提供すること
4. カウンターパートに知識と技能を技術移転すること

### 2. 2. 長期的な目標

プロジェクトの長期的目標は次のとおりである：

1. 開発された技術・システムを他の地域に普及すること
2. 特にプロジェクト地域を中心として、森林火災管理の組織的能力を高めること
3. 人的資源の開発や、関係機関間と地域社会との調整機能の開発を促進すること
4. 予防プログラムを支援するため、地域住民参加を促進すること
5. 国レベルや地方レベルでの統合的な森林火災管理の開発を支援すること

## III. 実施スケジュール

本プロジェクトは5年間（1996～2000年）実施され、活動の範囲は次のとおりである：

活 動	スケジュール
1. データ収集や調査を通じた問題や基本的ニーズの把握	1995年
2. 林業省とJICA間の合意の準備	1995年
3. 試験地域の設定とそのための必要な施設の達成	1995-1996年
4. プロジェクトの人員の訓練	1996-2000年
5. 必要な機材の提供と技術指導	1996-2000年
6. 個別分野での技術・システムの開発	1996-2000年
7. 森林火災予防システムのモデル達成	1998-2000年
8. モニタリングと評価	1995-1996年
9. 報告書の作成	1995-2000年

IV. 日・イからの投入計画

投 入	USドル
1. JICA	
a. 専門家派遣	2,500,000
チームリーダー	
早期警戒システム	
ソーシャル・フォレストリー	
森林更新	
業務調整	
b. カウンターパート研修	300,000
c. 機材供与	5,000,000
d. その他（建物、車両等）	今後協議
2. インドネシア	
a. カウンターパート配置	//
b. 実施予算	//
c. モニタリングと評価	//