

インドネシア国
東ヌサテンガラ州半乾燥地森林復旧計画
事前調査(予備)報告書

平成5年6月

国際協力事業団



82

JICA LIBRARY



1114339[3]

国際協力事業団

26478

インドネシア国

東ヌサテンガラ州半乾燥地森林復旧計画

事前調査(予備)報告書

平成5年6月

国際協力事業団

序 文

日本国政府はインドネシア国政府の要請に基づき、同国の東ヌサテンガラ州半乾地森林復旧計画にかかる調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することとなりました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本調査の円滑かつ効果的な実施を図るため、平成5年4月10日から4月23日までの14日間にわたり、林野庁林政部林産課特用林産対策室課長補佐五百木 篤 氏を団長とする事前調査団を現地に派遣いたしました。

同調査団は、インドネシア国政府関係者との協議並びに現地踏査を行い、要請背景・内容等を確認しました。

本報告書は、本格調査実施に向け、参考資料として広く関係者に活用されることを願い、とりまとめたものです。

終わりに、本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5年6月

国際協力事業団
理事 田口俊郎



オエサオ・サブ流域



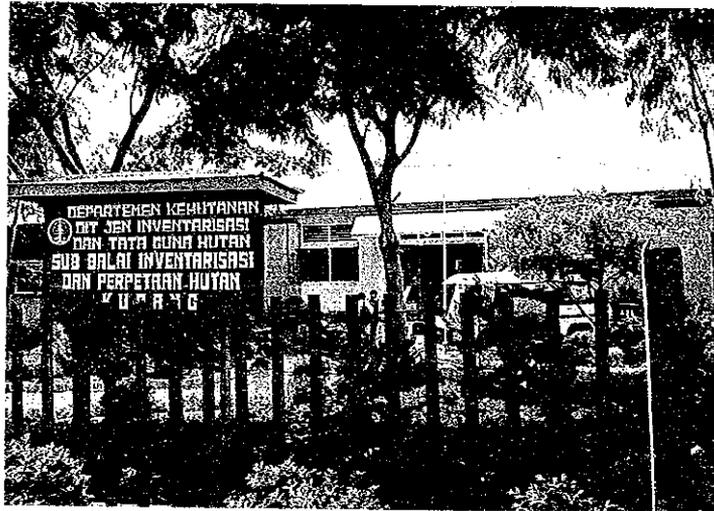
オエサオ・サブ流域（放牧地）



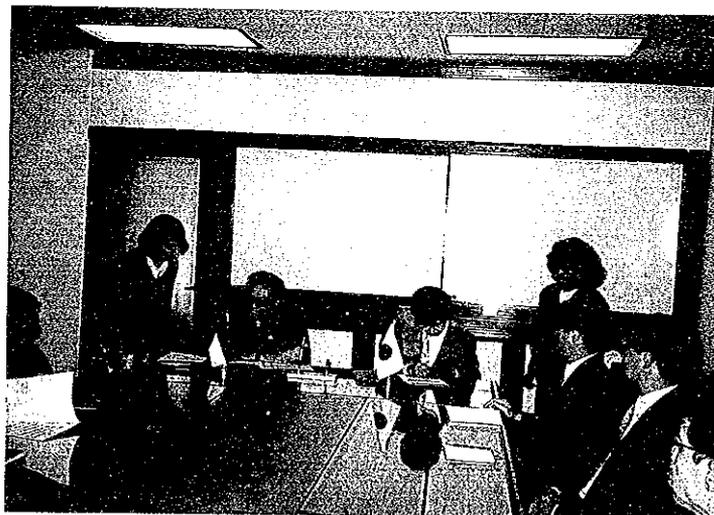
対象地域内のヤマネ造林



オエベロ・サブ流域



クパン森林資源センター



ミニッツ署名 (造林総局スマルソノ総務局長 (左)
と五百木団長 (右))

目 次

序 文
写 真

I. 調査団の派遣	1
1. 調査団派遣の経緯	1
2. 調査団派遣の目的	1
3. 調査団の構成	1
4. 調査日程	1
5. 主要面会者リスト	2
II. 要約と提言	5
1. 総 括	5
2. 調査団の概要	5
3. 実施機関と受け入れ体制	5
4. 調査対象区域	5
5. 調査内容	5
6. その他	6
III. 現地調査結果	7
1. 調査対象地域の概況	7
2. 航空写真及び地図	9
3. 森林復旧計画	12
4. 環境影響調査	15
5. 社会経済状況	16
6. 森林林業の状況	18
7. 社会林業	18
8. 開発調査業務の方向づけと概要	21
9. 「イ」側実施体制	22
10. 外国援助の動向	23

付属資料	27
1. 調査ミニッツ	29
2. 要請書	31
3. 持ち帰り資料	51

I. 調査団の派遣

1. 調査団派遣の経緯

東ヌサテンガラ州（以下、「NTT州」という。）は、チモール島（西半分）、フローレス島、スンバ島などで構成される州であり、年間降雨量が少なく土地生産性の乏しい半乾燥地域である。州人口の大部分は移動耕作や放牧を営んでいるが、近年の人口増加に伴う土地利用の過密化のため、森林の減少に伴い裸地化が進んでいる。このことは、当該地域に土壌の侵食と洪水の発生を顕在化させるとともに、森林の水源かん養機能が失われることにより乾季における水不足が懸念されている。

そのため、NTT州の半乾燥地に位置し、州都クパンの水源であるオエサオ流域を調査地域とし、地域住民の生活に十分配慮した森林復旧計画の策定が必須であるとされている。NTT州における森林の復旧と生活環境の改善は、地域住民の福祉向上と当該地域の発展に広く寄与するものと「イ」国は期待しており、同政府は計画策定に係る協力を我が国に要請してきた。

2. 調査団派遣の目的

インドネシア国政府から、同国東ヌサテンガラ州の州都クパンの水源としてのオエサオ流域約15万haにおいて、土地利用、植生等の現況を明らかにするとともに、当該半乾燥地域における森林復旧計画の策定に係る要請がなされた。

今回は、先方政府の意向確認及び要請内容を把握するため、事前調査団（予備）を派遣したものである。

3. 調査団の構成

総括／団長	五百木 篤	林野庁林政部林産課特用林産対策室課長補佐
土地利用／植生	広野 秀夫	林野庁指導部計画課森林計画官
流域保全	竹中 三成	森林総合研究所企画調整部海外研究情報調査科
社会林業	堀 正彦	林野庁指導部計画課海外林業協力室
調査企画	相葉 学	JICA農林水産開発調査部林業水産開発調査課 課長代理

4. 調査日程

4/10. 土	1	成田発、ジャカルタ着 (JL725)	(宿泊地) -
11. 日	2	資料収集	ジャカルタ

12.	月	3	日本大使館及び開発企画庁(BAPPENAS)表敬、 JICA事務所打合せ	ジャカルタ
13.	火	4	林業省造林総局(DGRLR)表敬・協議	ジャカルタ
14.	水	5	ジャカルタ→デンパサール→クパン(GA680、MZ6554)	クパン
15.	木	6	東ヌサテンガラ州政府表敬、協議、 森林保全サブセンター	クパン
16.	金	7	オエサオ流域現地調査	クパン
17.	土	8	オエサオ流域現地調査	クパン
18.	日	9	資料収集	クパン
19.	月	10	クパン→デンパサール	デンパサール
20.	火	11	JICAマングローブ造林プロジェクト視察 デンパサール→ジャカルタ	ジャカルタ
21.	水	12	資料収集、林業省造林総局(DGRLR)、OECF打合せ	ジャカルタ
22.	木	13	ミニッツ署名、日本大使館・JICA事務所報告、 ジャカルタ発 (JL722)	機中泊
23.	金	14	成田着	-

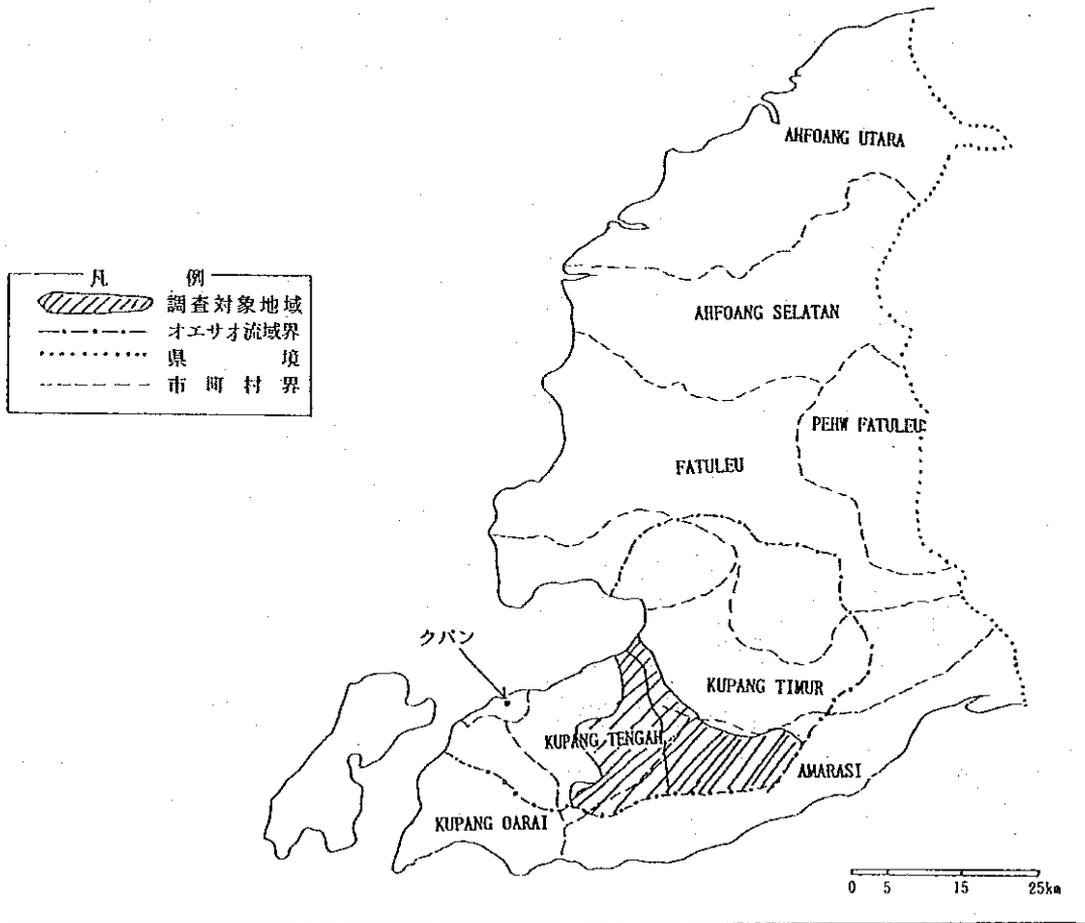
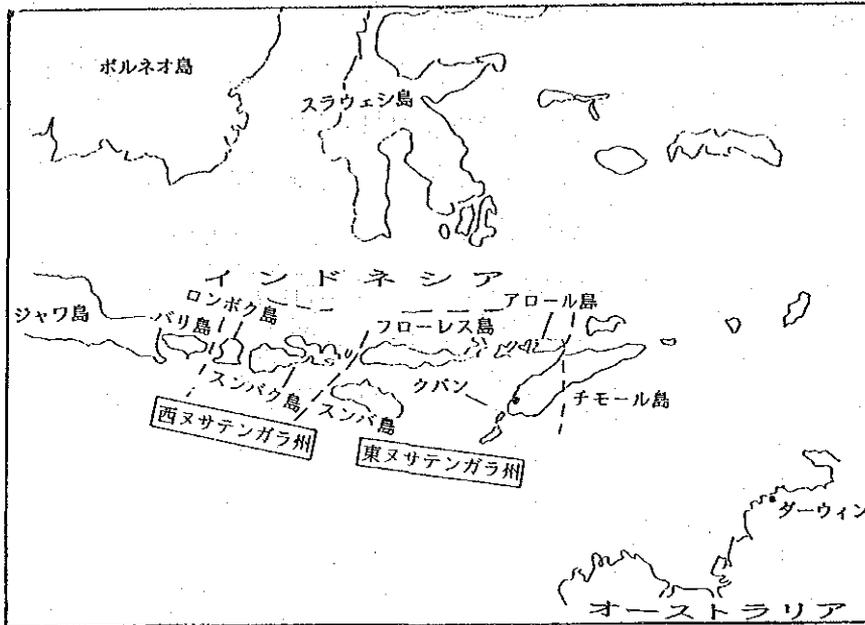
5. 主要面会者

・ Mr. Armana Darsidi	林業省造林総局長
・ Mr. Soemarsono Hardiyanto	〃 総務局長
・ Mr. Widarya Noer	〃 計画課長
・ Mr. Asep Suwarna	〃 国際協力係長
・ Mr. Yudi	〃 国際協力係職員
・ Mr. Momong Imron Rosyadi	〃 治山課長
・ Mr. Tatang Hidrynt	〃 造林課長
・ Mr. Rahmad Adgie	〃 土壌保全課長
・ Mr. Djwa Hui Liang	〃 森林資源総局
・ Dr. Herman Haerman	BAPPENAS天然資源環境局長
・ Mr. Rudolf W. Matindas	測量地図国家調整庁(BAKOSURTANAL)
・ Mr. Toga Siallagam	東ヌサテンガラ州林政局長(KANWIL)
・ Mr. Soetino Wboio	〃 計画課長
・ Mr. B.E.Giri	東ヌサテンガラ州林務局(DINAS)
・ Mr. Bambang Indiarito	クパン森林保全サブセンター(SUB BRLKT)

・ Mr. Otjini Supriahra	クバン森林保全サブセンター(SUB BRLKT)
・ Mr. Togap Tambunan	”
・ Mr. Noviar	”
・ Mr. Umbu Djoka	クバン森林保全サブセンター
・ Mr. Bazar Sudaradji	クバン森林資源調査センター(SUB BIPHUT)
・ Mr. Robert P.E.	林業公社(PERHUTANI)
・ 井出 光俊	在インドネシア日本大使館二等書記官
・ 辻 一人	OECDジャカルタ駐在員事務所次席
・ 高橋 昭	JICAインドネシア事務所所長
・ 熊谷 晃	” 次長
・ 斉藤 直樹	” ”
・ 宍戸 健一	” 所員
・ 宮川 秀樹	インドネシア林業省 (JICA専門家)

図1

調査対象プロジェクト位置図



Ⅱ. 要約と提言

1. 総括

熱帯林の劣化防止、復旧については、二酸化炭素の固定等地球環境保全の観点から、その重要性が高まっている。

また、調査対象地域は、インドネシアにおいても、開発の後れた地域で、貧困地域であることから、地域経済の活性化を図るためにも森林の持つ役割は重要であり、森林の健全化が望まれる。

インドネシア政府は、インドネシア東部諸島の重点開発・重点投資を行うこととしており、当地域の開発調査に対する、プライオリティが高いこと、調査対象地域が森林の劣化が進行しつつある地域であって、早期に復旧策を講じることにより地域経済・社会の改善に資すると思量されることから、実施調査を行うことが望ましいと判断した。

2. 調査国の概要

(1) 政治情勢

スハルト政権は、第6次政権を組閣し20年を超える長期政権を維持し、テクノクラートも健在であり、政情不安の要素はごく小さいものと思量される。

(2) 経済情勢

1995年から第5次開発5カ年計画の最終年度に当たるが、おおむねその目標（経済成長率年平均5%）を達成するものと見られている。

3. 実施機関と受け入れ体制

林業省、造林総局及びNTT州森林保全サブセンターとなるが、受け入れ機関として適当と認められる。

4. 調査対象区域

調査対象区域は、調査後の実効性等を考慮して、流域内から重要サブ流域について5.5万haを選定した。

5. 調査内容

(1) 調査内容については、森林の復旧による、地域経済の活性化を図ることができる計画を作成することを考慮にいれて調整した。

なお、早期実施について強い要請があった。

- (2) 航空写真及び地形図については、現場での使用も考慮して、大縮尺の写真撮影が望ましいと考えられる。なお、インドネシア政府において、写真撮影計画があるが、中期計画的で撮影日程が固まっていないとみられることから、調査の早期実施のために、日本側で撮影すべきとの感触を得た。

補足：本調査団帰国後、インドネシア事務所より連絡があり、調査対象地域については、1991年撮影の1：25,000の航空写真がBAKOSURTANAL（国土地理院）にあり、軍の許可等所定の手続きを経れば使用可能とのことであり、写真の精度、使用手続きについてさらに調べる必要がある。

- (3) 自然状況調査の他、社会経済調査については、社会林業の考え方を導入するためにも重要な調査項目とすべきである。
- (4) 社会林業については、インドネシアにおいて、ツンパンサリ等の長いアグロフォレストリーの歴史があるものの、現場職員等の認識が弱く、十分な配慮が必要である。

6. その他

- (1) 隣接流域で、オーストラリアによる、流域管理計画策定に関する協力計画がある。この計画は、総合計画であり、森林復旧に主眼を置く我が方協力との関連性は大きくないと認められるところではあるが、FAOジャカルタ事務所、在「イ」オーストラリア大使館等を通じて、我が方協力との調整等について検討を加える必要があろう。

- (2) オエサオ流域の森林は、まだ、森林の荒廃化途上にあると考えられ、早期、適切な取扱いによる森林復旧の可能性が高いところと考えられる。

また、後進開発地域とされているものの教育水準等一定のレベルにあるものと考えており、森林復旧による波及効果も高いものと考えている。

- (3) なお、生活環境面では、食料、衣料等一定のものがあり、調査団員の滞在については支障ないものと思われる。ただし、家族生活者については、学校等の配慮をする必要がある。

Ⅲ. 現地調査結果

1. 調査対象地域の概況

(1) 位置

南緯 約10度、東経 約124度

(2) 面積

オエサオ流域146,896haのうち、オエサオ・サブ流域(32,541ha)及びオエベロ・サブ流域(22,714ha)の55,255ha

(3) 気象

年間降水量 1,367mm (オエサオ)

雨季(11~3月)の降水量 1,219mm

乾季(4~10月)の降水量 148mm

月平均降水量 mm

表1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
339	323	223	12	37	8	8	10	5	30	138	196

(4) 地形・地質・土壌

- ・チモール島は環太平洋造山活動による珊瑚礁の隆起により形成
- ・オエサオ流域は、標高約5~600mのなだらかな分水嶺とし、これを源とするオエサオ川等数本の川からなる流域である。
- ・オエサオ流域の地形は、傾斜15%以上の土地が約40%あるが、森林造成上の問題とはならない。
- ・チモール島が隆起珊瑚礁であることから、石灰岩が露出しているところが随所にみられ、また表土は沢筋を除き、粘土質の土壌であり、透水性も悪く、降水による表土の侵食を受けやすい。

(5) 植生・森林の概況

- ・NTT州は、「イ」国の国土面積の2.5%を占めているが、国土面積に占める森林面積の割合は、全国の76%に対して、NTT州は35%と低く、オエサオ流域では27%と更に低い。
- ・NTT州は、年間降水量の少ない半乾燥地域であり、土地は生産性に乏しく、植生も低木林やサバンナ林のような疎林が多くみられる。
- ・現地調査を実施した4月中旬は、雨季から乾季への移行期であり、森林地帯、放牧地

の草地、市街地の緑地等も乾燥による被害はみられなかった。

- ・調査地域の森林の概況としては、尾根筋、沢沿いには広葉樹の天然林が良好に生育しているところが多く、一部公園地域ではユーカリ、センダン等の40mを越す高木もみられた。農地、放牧地として利用されている区域は、イネ科の植物の他、樹木としてはココヤシがみられた。また、流域内の人家周辺は庇陰用のためか樹木が多い。なお、人工林は、産業造林としてチーク、ユーカリ、メリナ等が植栽され、良好な生育の例がみられた。(産業造林は木材生産を目的として生産林を対象に、生産力の低い森林に植栽を行い人工林を造成するもの)

(6) 土地利用等の概要

1) 土地利用

- ・オエサオ流域146,896haの土地利用状況の内訳は、水田4%、畑11%、果樹園等7%、森林27%、その他(崩壊地、草地、川、道路等)51%である。
- ・「イ」国における土地利用上の森林は、国有林をいう。
- ・オエサオ流域における森林(国有林)39,168haのうち、オエサオ・サブ流域(9,380ha)とオエベロ・サブ流域(3,935ha)で13,315ha、流域の34%を占める。

表2

(単位: ha)

サブ地域名	水田	畑	果樹園等	森林	その他	合計
ノエルベノ	1398	2770	984	5400	503	11055
ヌンクルス	609	3626	1464	5596	10186	21481
ブルカユ	883	1646	1005	7430	5566	16530
オエサオ	481	3296	1725	9380	17659	32541
オエベロ	1037	1898	1316	3935	14528	22714
マニキン	409	1789	1132	3847	11794	18971
オエサパ・ベサル	404	1431	3240	3580	14950	23604
計	5222	16455	10865	39168	75185	146896

2) 森林の機能別区分

- ・リハビリテーションの対象となる森林は、国有林のうち保護林を対象に造林により復旧し、森林の有する土壌保全、水源かん養等の機能強化を図るもの。
- ・オエサオ流域における保護林7,450haのうちオエベロ・サブ流域が3,085ha、41%を占めている。(オエベロ及びオエサオの両サブ流域では、5,315ha、71%となる)

表3

(単位: ha)

サブ流域名	生産林	保護林	レク利用林	計
ノエルベノ	5400			5400
ヌンクルス	4900		696	5596
プルカユ	7430			7430
オエサオ	7150	2230		9380
オエベロ	850	3085		3935
マニキン	1625	2135	87	3847
オエサパ・ベサル	3580			3580
計	30935	7450	783	39168

3) 荒廃地の現況

- ・リグリーニングは、民有林を対象として荒廃した土地の復旧を図るものである。
- ・森林における荒廃地27,883haのうち8,325ha、30%はオエサオ・サブ流域。森林と森林地域以外の民有地の荒廃地26,085haを加えた合計でも、オエサオ・サブ流域が14,055ha、流域内全荒廃地53,968haの26%を占めている。(オエサオ+オエベロ合計では、19,210ha、36%となる)

表4

(単位: ha)

サブ流域名	国有林(森林)	民有地(森林外)	計
ノエルベノ	4766	3566	8332
ヌンクルス	1420	3854	5274
プルカユ	4180	3521	7701
オエサオ	8325	5730	14055
オエベロ	3042	2113	5155
マニキン	3020	3511	6531
オエサパ・ベサル	3130	3790	6920
計	27883	26085	53968

2. 航空写真及び地図

(1) 航空写真撮影

1) 航空写真撮影の実績

- ・オエサオ流域の「イ」国における最新の航空写真は、1981年撮影、撮影縮尺1/50,000、撮影コース数は8コース(標定図による)
- ・「イ」国は全国土に三角点網が整備されておらず、基準点はチモール島に2点(1点はクバン)しかなく、地形図作成のためには別途地上の基準点測量、水準測量が必要となる。このため撮影地域の位置確定には、人工衛星利用によるGPS

(GLOBAL POSITIONING SYSTEM)で対応することとし、国家基準点との連動ができないので、局地的な航空写真撮影とせざるを得ない。

- ・撮影の適期は、乾季の4～8月
- ・クパンの森林保全サブセンターにおける利用器材は、反射鏡式立体鏡1台、ポケット式立体鏡2台
- ・調査区域にかかるリハビリテーション等の事業実行を前提とした森林管理には、少なくとも縮尺1/10,000の地形図が必要であり、当該図の作成には撮影縮尺が1/18,000～1/30,000の航空写真が不可欠である。

2) ローカルコンサルタントの概要

- ・「イ」国においては航空写真の国外持出しが、ネガ・ポジともに禁止されている。
- ・航測会社はアエロトポグラフィア社等7社がジャカルタ、バンドンにあり、地形図の作成は、チタリック水源林造成計画調査において、現地コンサルタント会社（下表参照）に委託して行っていることから、「イ」国において作成することは可能である。

表5 インドネシアにおける航測会社

在ジャカルタ	アエロトポグラフィア社、アエロカルト・インドネシア社 エクサ・インターナショナル社、ジオジャヤ・テーニック社 メガプラナ・ヌサイインドネシア社
在バンドン	カクラワラ・メリデイアン社、ビエク・インターナショナル社

- ・「イ」国における航空写真撮影（縮尺1/20,000）及び地形図作成の予算上の単価は10万ha当り1,603百万ルピア（税込み）（表6参照）、邦貨にして約1億円であったが、これは「イ」国政府発注の単価であり、実際に海外企業が「イ」国航測企業に航空写真撮影を発注するときは、アジア開発銀行による発注単価が採用されることからこの単価より割高となることも予想される。

表6 「イ」国政府発注の航空写真撮影及び図化作業単価（10万ha当り）

業務内容	数量	単価(Rp)	価格(Rp)
準備作業	一式	-	15,000,000
対空標識設置	100点	75,000	75,000,000
基準点測量	500 Km	300,000	150,000,000
水準測量	500 Km	225,000	112,500,000
航空写真撮影	100000 Ha	4,000	400,000,000
空中三角測量	100000 Ha	750	75,000,000
細部（等高線）図化	100000 Ha	1,250	125,000,000
オルソ写真撮影	100000 Ha	3,500	350,000,000
製図	100000 Ha	800	80,000,000
複製	100000 Ha	750	75,000,000
小計			1,457,500,000
付加価値税（10%）			145,750,000
合計			1,603,250,000

（※ 造林総局計画課業務資料）

(2) 作成図面等

オエサオ流域において航空写真等を用いて作成している図面は以下のとおり。

1) 地形図

当該流域における地形図は、約50年前の1946年に、アメリカ軍が作成した縮尺1/100,000のもので、等高線は50mピッチ、補助等高線が25mピッチのものであり、縮尺が小さいばかりか、既存道路が記載されていない、集落等の地名も不正確であり、森林管理のマスタープラン作成のための現地調査に供するに耐えない図面である。したがって、新たに地形図を作成する必要がある、チタリックの水源林造成調査と同様、縮尺は1/10,000、等高線間隔は10mとするのが適当である。

2) その他図面

「イ」国林業省で作成している図面は下記のとおりであるが、いずれも現況を把握するには縮尺が小さすぎる、位置関係が不正確なこと、現地調査の内容が不明瞭であることから、森林管理のマスタープラン作成のためには、上記(1)の新たに作成する地形図にもとづく現地調査を実施し、農業等との土地利用の実態を踏まえ、土地利用図、土壌図、森林の機能別配置図、荒廃地分布図等を作成することが前提となる。

- ・地質図 1/250,000 (1974)
- ・土壌図 1/500,000 (1987)
- ・傾斜図 1/100,000 (1987)
- ・気候図 1/500,000 (")

- ・土地利用図 1/100,000 (1987)
- ・荒廃地分布図 1/500,000 (")

3. 森林復旧計画

3-1 流域管理の基本的考え方

インドネシア国では森林の保全整備による林地の回復、土壌保全(Land rehabilitation and soil conservation)を適正に図るための流域管理が必要である。

NTT州では、畑作、山火事、放牧、厳しい気候条件等により、林地の草地化及び裸地化等の荒廃地(Critical land)が目立ち、土地は表層土が薄く、生産性に乏しく、森林も低木、サバンナ林のような疎林がみられる。政府は、第5次5カ年国家開発計画において、全国に11ヶ所の森林保全センターを設置し、オエサオ流域ではバリ森林保全センターの管轄下にあり、計画の作成、指導等を行っている。

基本的考え方は、森林(国家保有)の保護林内の荒廃地での造林(Reforestation)と民有地の造林(Reforestation)を行い、林地の復旧を図ることにより、土壌の流出防止及び水資源のかん養機能の強化を図ることを進めることとしている。

3-2 流域の保全状況と水資源かん養機能

オエサオ(Oesao)流域は、7サブ流域(Noelbeno, Nunkurus, Pulukayu, Oesao, Oebelo, Manikin, Oesapa Besar)約15万haから成り、乾期(7~8カ月)が長く、半乾燥地域である林地は畑作、放牧等による草地化、裸地化等の荒廃地が多い。森林はうっ閉したものが少なく、水資源のかん養機能を図れる森林は少ない。

また、治山ダム等の工作物もあまり見受けられず、土砂は海へ直接流入が考えられ流域保全の状況は万全とはいえない。

3-3 クパンの水利用と供給の現状

クパン市東方、Manikinサブ流域内のBaumiti村に貯水池があり、クパン市の水源地となっているほか、灌漑にも利用されている。クパン市内には水道施設があるが、完全整備ではなく、水道施設のない家庭では井戸水を利用している。Up Land地域の住民は、村単位ごとに井戸を保有しているが、乾期には市内同様水不足になる。

現在、水源地周辺には一部天然林、人工林がみられたが、その上流部ではほとんどが草地であった。

調査対象地は、Oesao, Oebelo各サブ流域であるが、造林等により森林の機能を回復することにより、流域全体の水資源のかん養及び林地の保全に資することができると考える。

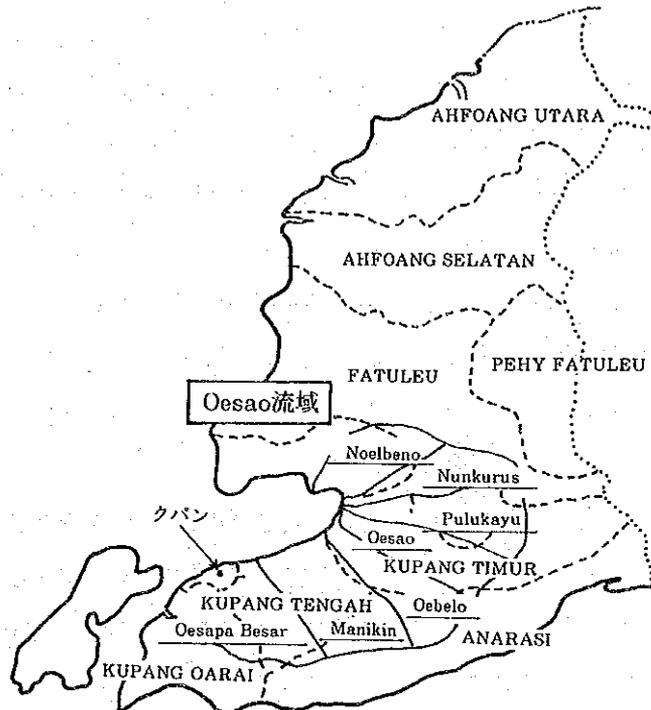


図2 オエサオ流域の概略図

3-4 流域の降雨特性、土壌特性

NTT州では、4月から11月までが乾期、12月から3月までが雨期と季節が明瞭に分かれている。水資源開発局でNTT州数カ所で雨量観測所を設置して記録を取っている。1980～1984年の5カ年の統計によれば、クバン市では年間降雨量は、1,597mm、年間降雨日数76日、日雨量21.0mmとなっている。この地域の特徴としては、雨期に年間降雨量の85%の降雨があり、その後の7～8カ月は雨の少ない乾期となる。

地質は、珊瑚礁が隆起して成立しており、いたる所で珊瑚が風化してできた石灰岩がみられる。造林地では白色の粘土質土壌がみられ、通気、透水性が極めて悪く、降雨による表面流出の度合いが高いものと考えられる。また、雨期には滑りやすく、乾期には硬化する。

3-5 復旧計画策定の概要

調査対象流域は、草地等の荒廃地が30%を占めており、雨期には集中的な降雨があることから、復旧計画策定にあたっては荒廃地を回復し、下流への土砂の流出の防止等流域保全のため、必要な治山施設の設置、森林の造成等森林整備を行い、林地の回復、土壌の保全、水資源のかん養機能を図る。

(1) 治山・治水

調査対象流域には、傾斜25°以上の急斜地が29%あるが崩壊地はあまり見られず、山腹工事を緊急に行う箇所は少ないと思われる。一部支流での急傾斜地での小規模な崩壊

地があったが、特に進行するほどのものではないと思われる。なお、森林保全サブセンターにおいて、NTT州5流域5年間の治山計画書、流域管理図を作成しているが、地形図等が完全ではなく信頼度は低い。現在実施している流域保全の方法としては、沢筋での崩壊防止として竹の植林、土砂流出の防止としては小規模な治山ダムを設置しているが、予算等から計画どおり設置できない状況である。

今後流域保全の実施方法としては、正確な流域管理図を作成するとともに、林地の崩壊地回復のための山腹工及び緑化工等の施工工事、下流への土砂流出防止のための治山ダムの設置、溪流の荒廃地を安定させるための護岸工の設置等が必要である。

(2) 造林

調査対象流域は、山火事、放牧、草地等による荒廃地、半乾燥地域特有の低木林及びサバンナ林のような疎林が多い。森林内・外での荒廃地の整備や水資源かん養機能強化のための森林造成、流域保全上必要な森林整備についての計画の策定が必要である。

Oesao流域では1988年から1992年の5年間で造林(Reforestation)925ha、緑化造林(Reforesting)640ha実施されているが、造林では1988年～1990年の3年間実施されていない。Oesaoサブ流域では5年間で造林400ha、緑化造林10ha、Oebeloサブ流域では造林100ha、緑化造林360haが実行され、チーク、マホガニー、ククイノキ、タガヤサンが植林されている。畑作、放牧、厳しい気候条件で生存率が悪く、既存の造林地はあまり見られなかった。しかし、一部村落周辺及び民有地の造林地では生存率の良いものがあり、中でもチークの成長がよい。

なお、造林計画に際しては、表層土が薄く、粘土質で通気性が悪く、肥沃度の低い土壌で草地化した林地を回復し、水資源のかん養機能を強化するためには、乾燥に強く、土壌の改良を図り、早期成長する樹種の選定を行う必要がある。現在、当流域では樹種選定試験地を設定し、この流域に適した樹種を選定しているところである。林地保全を目的とし早期に森林を復旧するとすれば早生樹の導入が必要であるが、この場合には成林後の利用方法(炭、薪、チップ等)も考慮する必要がある。林地保全及び用材生産をも目的とするならば早生樹と主要樹種の混植も考えられるが、今回の要請では半乾燥地において林地を回復し、土壌を安定し水資源のかん養機能の強化を図ることを目的としていることから早期に森林を造成すべきだと考える。なお、一代目に早生樹を植栽したとしても、特に、二代目以降については土壌条件の変化も考えられ、他の生産林を目的とした樹種の導入を図ることも考えられる。

(3) 基盤整備

当流域内での林地回復のための造林計画等を行う上で、林道整備が必要であるが、現状では村を結ぶ生活道路が整備されているが林道は見られなかった。今後これらを実行

する上で、計画的な林道整備を行い、山火事による森林被害もあることから、防火帯として十分果たせるよう計画することも必要である。

(4) 森林保護

インドネシア国で問題となっている点は、焼畑耕作、放牧のための森林消失がある。

山火事は5年間でOesaoサブ流域で370ha、Oebeloサブ流域で245ha発生している。放牧地としてはOesaoサブ流域で18,000ha、Oebeloサブ流域で15,000haが利用されている。現在、被害防止策としては造林地周辺への有刺鉄線によるフェンスの作設、防護帯としての植林（アカシア オレオサ）で牛の侵入を防いでいる。また、乾期には放牧のため草地への火入れが行われており、森林火災の原因ともなり大きな問題となっている。

気象条件では、雨期と乾期があり、雨期に集中的に降雨があるものの森林に対して被害があったと言うデータは特にはない。

病虫害の被害については、特にデータは取っていないものの、チークの葉に食害（葉脈が残り網状になっている）の後が見受けられた。

現在、特に病虫害の発生はないものの、他のプロジェクトでも例があるように一斉造林を行うことは比較的病虫害に弱い面があり、森林保護上単一樹種による造林は避け、混植又は多樹種を小面積に分けた植え付け方法等考慮する必要がある。この流域では前述したように山火事、放牧が大きな問題となっていることから、防火林の設置、防火機能を備えた林道の配置が考えられるとともに、耕作、放牧等の住民に密着した行動に対し、地域住民の理解と協力が必要不可欠であり、地域住民に対して啓蒙活動も重要な要素である。

4. 環境影響調査

4-1 立地・社会環境に対する環境配慮

調査対象流域は、NTT州の西部に位置し、KUPANG, KUPANG OARAI, KUPANG TENGAH, KUPANG TIMUR, AMARASIから成る。地域には約26万人の人口があるが主として州都クパン市に集中している。この流域では260以上の集落があり、集落を結ぶ道路はよく整備されている。聞き取り調査でのUp Land住民の経済状況は、年間所得約Rp300,000、5人家族、5頭の牛を飼育していることが平均的であるということであるが、都市周辺の住民に比較すると経済的には恵まれているとはいえない。

地形的には海岸線から標高5～600mと比較的なだらかな丘陵地が続く。土壌は石灰岩の瘦せた粘土質の土壌が見られる。

植生は、伐採、放牧等によりうっ閉した森林は少ないが、沢筋等には一部天然林も見ら

れるものの、多くは草地化した荒廃地が多い。

気候は23~33℃、湿度77%、雨期と乾期が明瞭である。

4-2 地域住民と環境影響（環境配慮）

調査対象地域では、半乾燥地域での林地回復のための造林等を行い、林地の保全、水資源のかん養、流域の保全を図り、かつ地域住民への社会林業導入により、農山村地域の開発にも資することを目的としていることから、基本的には地域に対しては悪い影響は与えないものとする。ただし流域内での国家所有森林地帯への不法占拠住民があり、造林等事業実行に当たっては、この住民への対応は慎重に行うことが必要である。

4-3 貴重な動植物の生態系及び土壌・土地保全

この流域には、ジャワ島、スマトラ島のような貴重な動植物等はないが、野生シカのような動物も生育していることから、林地回復のための造林、治山施工等の森林整備は生息地の環境改善につながるとともに、土砂の流出防止を行うことにより、沿岸の改善を図り、流域での土壌・林地保全につながる。

4-4 規制施策の有無と問題点

林業関連の施策については、既に「林業開発復旧計画（平成4年11月）」の調査報告書にあるように森林、林業、林産業等に関する法律・法令、林業プロジェクトに係わる環境アセスメントに関する法律・法令に基づいて実施されている。

5. 社会経済状況

NTT州は石油等の天然資源には恵まれておらず、また、州都クバン周辺においても、セメント工場が見られる以外には主たる産業もなく、都市部以外の住民の多くは農業に依存しているものと考えられる。

対象流域及びクバン地域を含むオエサオ流域の人口分布については、全人口約20万人のうち、クバン市を含み、セメント工場及び政府機関のあるオエサパ・ベサル小流域に14万6千人、つづいてオエサオ小流域1万4千人、オエベロ小流域1万3千人、マニキン小流域1万2千人等となっており、対象小流域オエサオ・オエベロ小流域が約13%を占めている。（表7 1985年の統計）

また、同じ統計によれば、年人口増加率がオエサオ流域全体で7.7%、オエサパ・ベサル小流域で8.7%、オエサオ、オエベロ小流域両小流域でそれぞれ5.2%、5.1%と大きくなっており、農地・林地への人口増加の圧力が高まっていることがうかがえる。

ジャカルタにおける政府担当者からの聞き取りによれば、NTT州はインドネシアにおける食肉の主要生産地であるとのことであったが、オエサオ流域における家畜の頭数の統計にもそれはよくあらわれている。（表8）これによれば、ニワトリが16万羽、牛7万

頭、ブタ3万3千頭、ヤギ・羊1万6千頭と、かなりの数となっている。特に、都市部及びその周辺を含むオエサバ・ベサル及びマニキン両小流域を除き、牛の頭数が人口を上回っている。このことから、特に農村地域で家畜の生産が重要な産業になっていることがわかる。

表7 オエサオ流域の人口

小流域名	人口 人	人口密度 人/ha	人口増加率 %/年
ノエルベノ	6,124	55	5.90
ヌンクルス	10,715	50	6.35
プルカユ	5,154	31	9.12
オエサオ	13,796	42	5.16
オエベロ	12,909	57	5.14
マニキン	12,381	65	5.05
オエサバ・ベサル	146,068	619	8.67
合計	207,138	141	7.71

※ POLA REHABILITASI LAHAN DAN KONSERVASI TANAI
(POLA RLKT) WILAYAH DAS OESAO, DENPASAR, MARET
1987

表8 オエサオ流域の家畜の飼育頭数

小流域名	牛	水牛	馬	羊・ヤギ	ブタ	ニワトリ	アヒル
ノエルベノ	7,445	571	372	1,033	3,044	13,350	438
ヌンクルス	10,870	262	1,503	2,739	5,205	22,495	318
プルカユ	8,420	471	158	370	2,125	9,397	413
オエサオ	19,330	1,029	893	2,977	2,618	12,310	323
オエベロ	11,271	165	191	1,388	5,092	32,067	577
マニキン	6,750	134	82	4,125	4,722	31,850	329
オエサバ・ベサル	6,140	128	253	3,111	10,543	41,624	2,302
合計	70,226	2,760	3,452	15,743	33,349	163,093	4,700

土地利用については報告書の該当部分でふれているが、それによれば、水田(3.6%)、畑(11.2%)等の割合が比較的小さく、草地を含むその他が51.2%となっており、このことから、家畜の重要性がうかがえる。

6. 森林林業の状況

政府関係の造林は大きく次の二つにわけられる。

① 国有地への造林(Reforestation)

国有となっている森林(当国ではForest(森林)は国有の森林を意味する。)へ植林するもので、経済林(Production Forests)に行うもの(Industrial Plantation)と、保護林(Protection Forests)に行うもの(Reforestation)とに分けられる。

② 緑化(Regreening)

民有地に行う植林を言う。

NTT州においては、造林(Reforestation)のうち経済林について林業公社(Perum Perhutani)がIndustrial Plantationを行っている。NTT州の林業関係の統計によれば、(表3)1991/1992年度までに約7,660haの実績があり、このうちチークが約2,600ha、Cassia siameaが約2,400haと大部分を占め、その他にはマホガニー、ビャクダシ、Gmerina alborea等が植林されている。

緑化については、農民に対して苗木生産に対する財政的援助を行ったり、展示林を作って普及・指導を行う等の事業が行われている。

現在当地域では、過放牧等による森林の劣化・減少、及び、森林(Forests, 国有林)への農民の違法な入植が大きな問題であるとの認識があり、これらの問題の解決のために社会林業の導入が重要な課題とされている。

表9 林業公社による造林の実績(1991/1992年度まで)

樹 種	造 林 面 積 (HA)
チ ー ク	2, 5 8 5. 5 0
Cassia siamea	2, 4 2 4. 5 0
マホガニー	9 5 0. 0 0
Gmerina alborea	8 4 6. 0 0
Albizia spp.	6 2 0. 0 0
そ の 他	2 3 4. 1 0
合 計	7, 6 6 0. 1 0

7. 社会林業

7-1 農業の現状

前述のように、オエサオ流域では水田の面積は少なく、畑作及び畜産が農業の主要な部分を占めていると思われる。

現地調査においては、水田のあるのは平坦な低地であり、丘陵地帯は疎林が多く、農家

の周辺の小面積の畑地でのトウモロコシ、キャッサバ、マメ類等の生産が見られた。家畜はさほどは目立たなかったが、牛、ブタ等が見られた。今回の調査は雨期の間に行われたため、林間にいる家畜が目立たなかったとも考えられることから、開発調査の本調査の中では、注意が必要であろう。地域によっては、畑の周辺を柵で囲っているところも見られ、家畜による農作物への被害があるものと考えられる。

担当官によれば、地域の農家にとって家畜は重要であるが、現地農民は家畜を囲いにいれてエサを与えることを行わず、林地などへの放牧を以前より行っているとのことであった。

現地の農民にとっては、現金収入の道が少なく、農・畜産物の収入、果実からの収入以外に森林からの違法伐採によるマキを売ることも行っているとのことであったが、実際の農家の主な収入源とそれへの依存割合、森林からの生産物への依存度等については現状の把握は充分には行われていない。

7-2 社会林業に関する現状

前述のように、現在当地域では、過放牧等による森林の劣化及び国有林への農民の違法な入植が大きな問題であり、それらの解決のためには社会林業の導入が必要であるとの認識がある。しかしながら、当地の林業担当者の間には、「社会林業とは何か」、「具体的には何をすべきか」についての明確な認識がないのが実状である。

社会林業の導入には、対象となる現地の住民と地域の森林との関係についての詳しい現状の理解が不可欠であるが、この点についても、現状が十分に理解されているとは言いがたい。また、ジャカルタの本省においては、養蜂等を社会林業のなかに取り入れたいとの意向もあるが、具体的にどうするかについては、方針がないのが現状である。

現在社会林業の観点から実施されている具体的な事業には、①林業公社の行う産業造林(Industrial Plantation)、②林業省の行う緑化(Regreening)のそれぞれの中に含まれている。

①の産業造林の中では、森林周辺に住む農民に収入の道を広げることにより、さらなる不法入植を防止する目的で行われている。具体的には、林業公社は森林周辺にすむ農民に賃金を支払って国有林内に植林を行うが、植林を行った農民はその国有林内で植栽された苗木が成長するまでの間、植栽木の間で農産物を栽培する権利を得られるというものである。今回の現地調査で訪れた林業公社の出先の事務所の周辺には、この方式の展示林(インタークロッピング)が設定されており、植栽された苗木はよい成長を示していた。なお、農産物の栽培ができるのは数年間であるとのことであった。

②のRegreeningについては、林業省が援助している苗畑において、住民の需要のある果樹(ナッツ類を含む)や、アグロフォレストリーに適した樹種(*Leucaena leucocephala*,

Sesbania sesban, Cassia siamea等)を生産させたり、アグロフォレストリーの技術(特にインタークロッピング)の展示プロットを設定して農民への普及を図る等の形で行われている。

現地調査においては、畑地の中にSesbania sesban, Leucaena leucocephala, Cassia siamea等の樹種が、キャッサバ、トウモロコシ等の農産物の間に植栽されているものがかかり見受けられたことから、アグロフォレストリーを含め、社会林業に適した多目的樹種の植栽については、技術的にはそれほどの困難はないものと思われる。

なお、現地調査で訪れた緑化(Regreening)のための苗畑では、既に植え付け適期を大きく過ぎた苗木や、発芽がないままに放置されているポットがかかり見受けられ、十分な苗木の管理が行われていなかった。農民に対する指導・普及が不足していることが見受けられた。

7-3 社会林業推進のための留意点

当地における社会林業に関する現状は、前項で述べたとおりであるが、その問題点を再度整理すれば、

- ①農民の現状についての情報・理解が不足している。
- ②林業省の担当官の側の、新しい社会林業のシステムについての具体的な方針が明確でない。
- ③林業省の担当官の側の、普及・指導についての認識が弱く、農民に対する適切な指導が行われていない。

との3点があげられる。

これらについては、

- ①森林の現状とともに、地域の農民の現状と、それら農民と、地域の森林との関係をよく把握する。
- ②①での現状の理解を踏まえて、社会林業導入に際して採用すべき具体的なシステムを選定する。
- ③選定された新システムの導入に関する普及・指導についての体制の強化と、その適切な実施。

が必要であり、開発調査の本調査においても、これらの点に留意した計画を策定する必要がある。

なお、社会林業に関連して、国有林への不法入植者を今後どのようにあつかってゆくかに関しては、これらの者を強制的に排除するような処置は、地元住民とのトラブルを生じることとなることから、避けるべきである。

8. 開発調査業務の方向づけと概要

8-1 調査の基本的考え方

インドネシア側は、これまで林業の観点からは経験の少ない半乾燥地において、進行しつつある森林の劣化をくい止めながら、森林資源を活用し、地域住民の生活の向上を図るための森林に関する復旧計画の策定への協力を求めているものと理解される。

従って、本開発調査では、主に

(1) 現況調査

①植生・土壌等の自然条件等の調査

②農家調査等の社会経済条件の調査

(2) 現況調査に基づく森林復旧計画の策定

を行うこととなる。

8-2 上位計画との関連

現在「第2次25カ年長期計画」及び「第6次国家開発5カ年計画」を策定中であるが、まだ決定されていないとして、今次調査では文書での入手はできなかった。

しかしながら、昨年プロジェクト形成調査でも明らかにされたとおり、新しいプログラムの一つとして、住民参加の促進があげられており、本開発調査プロジェクトの目標としている地域住民の参加による社会林業の推進は、このような国家としての方針に合致するものである。

また、インドネシア政府は今後、東部インドネシアの開発に力をいれることとしており、その点でも本プロジェクトは政府の方針に合致するものである。

FAOの指導の基に策定されたインドネシア熱帯林行動計画のプロジェクト・リストには具体的には載っていないが、以上のことから、本プロジェクトは上位計画との整合がとれているものと言える。

8-3 調査項目

調査項目の細目については、S/W調査で協議されることとなるが、その基本的な項目をあげれば、以下のとおりである。

(1) 現況調査

①自然状況等の調査

1) 植生調査

2) 土壌調査

3) 土地利用調査

4) その他

②社会経済調査

1) 土地所有に関する調査

2) 農家調査

3) 農産物市場調査

4) その他

(2) 森林復旧計画の策定

1) 森林経営計画（農民への配布のための苗木の生産計画を含む）

2) 施設計画（治山ダム・林道等）

3) 指導普及計画（社会林業導入のための新しいシステムを含む）

4) 概算資金計画

5) その他

なお、調査項目としてはあげていないが、特に社会林業導入のためのシステムについては、現地での政府としての考え方につき、担当部局と十分な意見交換を行って、先方の意向をよく確認の上、計画の策定にあたる必要がある。

8-4 調査方法・時期

調査の方法は、まず、調査地域の航空写真の撮影を行って、集落の位置・道路網等を含む地形図を作成する。この地形図については、現地でのその後の作業に必要なスケールを確保する必要がある。

さらに、対象地域内の踏査を行い、土壌等の調査を行うとともに、個々の農家に対する調査・農産物の市場調査等を行う。

これらの調査の結果をもとに、現地政府担当者との十分な協議を行ったうえで、森林普及計画を策定することとする。

調査の時期については、インドネシア側から計画の早期の策定のための調査期間の短縮につき強い要請があったことから、できるかぎり早期に開始する必要がある。

9. 「イ」側実施体制

9-1 組織及びカウンターパート

インドネシアの林業省は、次頁の通りの機構となっている。林業省全体の予算は別表の通りである。本調査の窓口は造林総局総務局計画課で、我が国の協力スキームを熟知しているため協力受け入れ実施機関としては特に問題はない。「イ」側の意向ではS/Wの署名については、造林総局長が行う予定であるとのことであった。東ヌサテンガラ州における実施機関としては、林業省直轄の地方組織である東ヌサテンガラ州林政局(KANWIL)が中枢的役割を果たすことになる。実際に調査を行う際の技術的カウンターパートとなるのは、造林総局の地方センターである森林保全センターⅦ（バリ）のサブセンター(SBRLKT)

である。その他、州政府林務部(DINAS)、林業公社（プルフタニ）、森林資源調査サブセンター(SBIPHUT)等の機関とも連携を取りつつ実施することとなる。これらの各機関は全てクバン市にある。各機関の職員規模は次の通りとなっている。なお、SBRLKTの人数の内、300人程度は普及員である。

表10 東ヌサテンガラ州林業関係政府機関職員数（1988年度）

KANWIL	SBRLKT	DINAS	SBIPHUT	LITBANG
62名	358名	1,008名	27名	34名

9-2 カウンターパートの配置

本格調査のカウンターパートとなる森林保全サブセンター（SBRLKT通称スバレ）は計画課、業務課、モニタリング評価課等のセクションで構成され、50人程度の職員が国有林等の造成に関する計画策定、モニタリング等の業務に従事している。但し、地形図等基本的資料が整備されていないため、計画的な管理の下で事業が行われているとは言い難い面がある。英語が話せるスタッフが数名在籍する。

10. 外国援助の動向

10-1 オーストラリアNTT流域管理計画

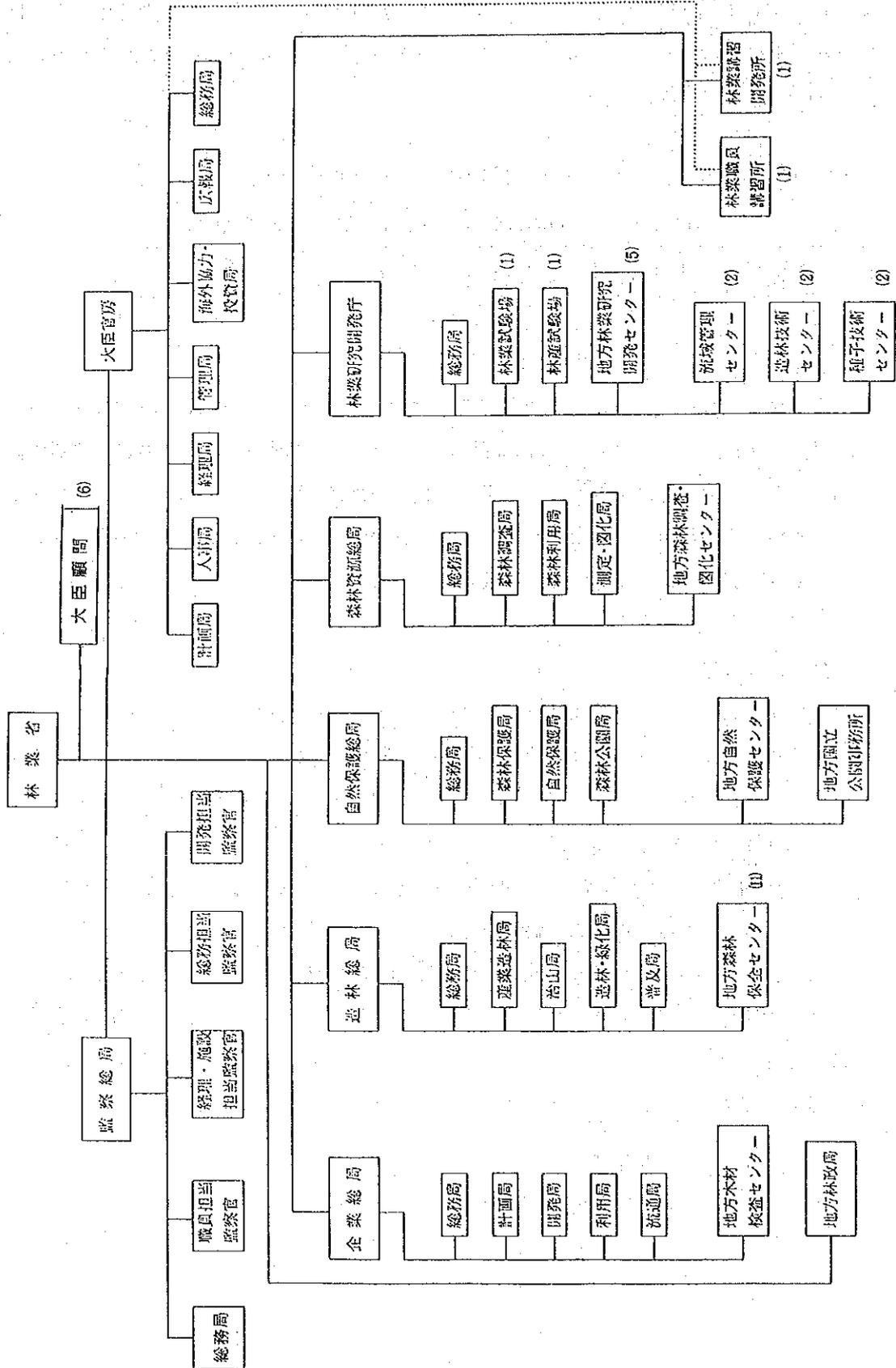
1989年よりオーストラリア国際開発援助局(AIDAB)がフィージビリティ調査を開始し、1992年10月オエサオ流域の東部に位置するノエルミナ流域（210,000ha）のプロジェクトデザインドキュメントを作成した。林業省によれば本年より本格事業（総事業予算は、7,556千オーストラリアドル）を開始する予定となっているとのことであった。

10-2 フィンランド中央苗畑建設計画（フェーズⅠ～Ⅱ）

フィンランドがインドネシア全国に8ヶ所の中央苗畑と7ヶ所のサテライト苗畑を建設し、産業造林用苗木5,400万本を作る計画の一環として、東ヌサテンガラ州にも苗畑を設置しようとするもので、フィージビリティ調査の結果、フェーズⅡ（1993～1996年）の期間中に東ヌサテンガラ州ネボナイクで建設することとなっている。

林業省組織図

図 3



林業省の予算

表11

予算 科目	I. 通常予算		II. 大規模特別予算		III. その他の政府資金				IV. 前年度繰越金			合計					
	総 予算	センタ一別 開港予算	小計	林業省 拠上	内務省 拠上	小計	林業省 ロイヤリテイ	木材売上 収入	逆転基金 の金利	研究科 研究費	IVPL		違法伐採 罰金	違法伐採 罰金	違法基金 の金利	小計	小計
大臣官房	130 (20)	6 (2)	136 (22)				286 (28)		124 (2)	806 (34)	53 (22)		100 (3)	12 (1)	1,371 (90)	629 (36)	2,136 (157)
林業振興課	20 (11)	27 (8)	46 (19)	25 (9)					44 (1)	93 (1)			61 (11)		137 (2)	41 (1)	311 (42)
林業振興課	11 (5)		11 (5)						63 (1)				23 (1)		63 (1)	23 (1)	120 (8)
農林部	7 (1)	2 (1)	9 (2)				18 (1)						9 (1)		18 (1)	9 (1)	38 (5)
産林部	18 (11)	19 (1)	36 (12)						1 (0)	71 (27)	101 (32)	30 (1)			216 (84)	2 (1)	354 (119)
産林部	164 (52)	58 (58)	262 (110)	48 (41)			13 (1)		526 (91)	1 (1)				29 (1)	570 (94)	2 (1)	2,434 (389)
自然林振興部	79 (46)	101 (37)	179 (83)				91 (45)	54 (28)	36 (6)	234 (3)			18 (7)		414 (82)	14 (1)	666 (173)
林業振興課	48 (42)	96 (13)	144 (55)				7 (1)		91 (32)				125 (31)	10 (1)	108 (34)	15 (1)	302 (121)
林業振興課	32 (10)	52 (10)	84 (20)				12 (1)		86 (1)				42 (2)		97 (2)	19 (1)	242 (65)
合計	508 (207)	400 (130)	908 (337)	74 (50)	868 (*)	972 (50)	427 (77)	54 (28)	971 (134)	1,296 (66)	153 (57)	30 (1)	1,036 (200)	51 (3)	3,025 (390)	1,751 (62)	6,556 (1,037)

(注) 1. 1992年度(1992年4月～1993年3月)予算について、1992年12月時点の実績を示す。

2. 予算額の下()内は当基予算で実施するプロジェクトの数を示す。

3. IVPL: 教育・トレーニング
(ブライベート・セクターが林業講習開発所に納める講習費用等)

付 属 資 料

1. 調査ミニッツ
2. 要 請 書
3. 持ち帰り資料

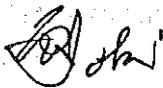
1. 調査ミニッツ

MINUTES OF MEETING
OF
THE PREPARATORY SURVEY FOR THE DEVELOPMENT STUDY
ON
LAND REHABILITATION OF SEMI ARID ZONE IN EAST NUSA TENGGARA
(HTA - 147)

In response to the request of the Government of Indonesia, the Preparatory Survey Team headed by Mr. Atsushi IOKI (hereinafter referred to as "the Team") was sent by the Government of Japan through Japan International Cooperation Agency, the official agency responsible for the technical cooperation on behalf of the Government of Japan, from 10 to 22 April 1993 in preparing the Development Study on Land Rehabilitation of Semi Arid Zone in East Nusa Tenggara (hereinafter referred to as "the Study").

The Team carried out field survey and had a series of discussion on the framework of the Study with the officials concerned of the Government of Indonesia headed by Ir. Soemarsono Hardiyanto, Secretary of Directorate General of Reforestation and Land Rehabilitation, Ministry of Forestry (hereinafter referred to as "DGRLR"). As the result of the field survey and the series of discussion, both sides came to understanding on the matters referred to the attachment of the minutes.

Jakarta, April 22, 1993.



Mr. Atsushi IOKI
Leader of
the Preparatory Survey Team
Japan International
Cooperation Agency
Japan



Ir. Soemarsono Hardiyanto
Secretary of Directorate General
of Reforestation and Land
Rehabilitation
Ministry of Forestry
The Republic of Indonesia

12

ATTACHMENT OF THE MINUTES OF MEETING
OF
THE PREPARATORY SURVEY TEAM (HTA-147)

1. The objective of the Development Study is to formulate a Rehabilitation Plan of Semi Arid Zone including social forestry, and thus contributing to improve the living standard of rural people in dryland areas of Oesao and Oebelo Sub-Watersheds in East Nusa Tenggara.
2. Both sides agreed that DGRLR should act as counterpart organization to the Japanese Study Team, and also as coordinating body in relation with other authorities concerned for smooth implementation of the Study.
3. Both sides agreed that the Study area is located at Oesao and Oebelo Sub-watersheds which covers approximately 55,000 ha. The two Sub-Watersheds are selected based on the criteria such-as the area of forest land, protection forest and critical land, socio-economic aspect and accessibility.
4. The Japanese side explained the future procedures including the dispatch of the S/W (the Scope of Work) Mission, which should follow the terms of these Minutes, and immediate starting of the Study after the signing of the S/W.
5. The DGRLR confirmed to the Japanese side that all Indonesian internal necessary steps should be carried out by the DGRLR immediately for smooth implementation of the Study.
6. The Japanese side estimated that the Study would take approximately three (3) years after the signing of the S/W.
7. The DGRLR eagerly requested Japanese side to consider the possibility of counterpart (s) training in Japan and of introducing the necessary equipment for the Study, as well as a later donation to the DGRLR after the end of the Study, and Japanese side answered to report to the Government of Japan.

2. 要請書

PROJECT PROPOSAL

SURVEY FOR DEVELOPMENT OF SEMI ARID ZONE

REHABILITATION IN EAST NUSA TENGGARA

CODE NUMBER : HTA - 147

REGIONAL FORESTRY OFFICE OF EAST NUSA TENGGARA PROVINCE

KUPANG

1992

I. PROJECT DIGEST

Project Title : SURVEY FOR DEVELOPMENT OF SEMI-ARID ZONE
REHABILITATION IN EAST NUSA TENGGARA

Location : East Nusa Tenggara (NTT)

Executing Agency : Directory General for Reforestation and
Land Rehabilitation,
Ministry of Forestry

Objectives : - To assess the technical, financial and
economical aspects of the rehabilitation
of semi-arid zone in NTT;
- To formulate technical plan on the
semi-arid zone in NTT;
- To formulate land rehabilitation at the
semi-arid zone in NTT.

Project Description : Main activities of the proposed project
are as follows :
- Field survey and data collection;
- Mapping activities on topographic, soil,
land use and vegetation;
- Formulation of a plan for rehabilitation
of the semi-arid zone.

Scope of Assistance Requested

GOJ Inputs

a. Expert Services	: 72 mm	= US \$ 720,000
b. Fellowship	: 40 mm	= US \$ 200,000
c. Equipment	:	= US \$ 400,000

GOI Inputs : = US \$ 374,500

Related to Project Aid : -

II. BACKGROUND AND SUPPORTING INFORMATIONS

JUSTIFICATION OF THE PROJECT

The province of East Nusa Tenggara (NTT) is one of the eastern provinces of Indonesia, the region which is now laid on a special attention in national development. Resource constrains and limited local capabilities have retarded the pace of development in this poor province.

The province is characterized by a lagging socio-economic development, partly due to the more extreme climatic condition. During the rainy season with high rainfall intensities, erosion is extremely heavy. The natural constrains which face all the communities to varying degrees, are compounded by other technical and social constraints. At an average growth rate of some 2 % over the last 50 years (Sensus Penduduk 1991), population levels are fast outstripping the carrying capacity of the land for traditional swidden agriculture. Increasing pressure on land reduces swidden fallow times and consequently, harvest yields. Limited availability of good agricultural land has resulted in increased incursions by farmers into the steep hills and mountains. Forest are disappearing from the island, with subsequent problems of soil erosion and flooding of low-laying areas during the wet season.

The need to address the environmental degradation in NTT, and at the same time improve standards of living, is recognized at all levels of government in this province. They consider how crucial forestry development and watershed management to the development of NTT since 65 % of land is considered suitable only for perennial crops, 33 % is suitable for dry land agriculture, estate crops, and grazing, and only 2 % for wet land agriculture.

The topographic is rugged with over 70 % of the land having slopes which exceed 30 %. Soil erosion is widespread over 1.6 million hectares, i.e. 38 % of NTT land area is officially critical land, which means degraded land subject to soil erosion. Such land both within and outside forest area.

Free grazing and over-grazing are also another land use problems and resulting deterioration of the environment. It is very common throughout in NTT. Over-grazing always compacts the soil surface by cattles hooves to make a soil more hard and sticky. And since the burning natural vegetations, litters and organic matter were dismissed. Soil permeability and infiltration are becoming more worse, then run-off will be increased, erosion will be accelerated.

Due to limited arable land, swidden and shifting cultivation are commonly found in NTT. The farmers cultivate one to two

hectares every year in different plots and then leave the open area fallow for up to 5 or 6 years, but with reduced the fallow period, and longer cultivation times, farmers will find that the production can not be sustainable, land is less productive and yield is becoming low.

THE CONDITION OF OESAO WATERSHED

The location of the proposed project is in Oesao watershed. The Oesao watershed covers 146,896 ha (about 20 %) of the district of Kupang area and could divide into 7 subwatersheds, such as Noelbebo, Nunkurus, Pulukayu, Oesao, Oebelo, Manikin and Oesapa Besar subwatershed (Appendix A).

The population in Oesao watershed was 264,183 in 1991. This results in a population density of 179 persons/km², however, when non agricultural land is excluded the population density becomes 35 persons/ha of agricultural land. This places a very high pressure on agricultural land as there are significant areas with degraded soils and very steep slopes that are marginal for agriculture.

Fourty five percent of the working population are employed in agriculture either as farmers or farmhands. Other important

means of livelihood include employment in small scale industry (particularly traditional weaving), or as merchants, public servants or village functionaries.

Irrigated land is almost exclusively in rice although some non-irrigated dry land may also grow rice under rainfed conditions. Maize is the staple food of farmers on dry land although cassava, peanuts, soya beans and vegetables are also important crops.

EXISTING LAND RESOURCE DATA

Existing land resource data for the Oesao watershed mainly comprises geology, soils, landform, slope, climate and land use information.

Reconnaissance scale geology maps are available at 1 : 250,000 (Geological Research and Development Center, 1979). Soil informations, slope class maps and climate maps are available at 1 : 500,000 scale. The topographic maps are available at 1 : 100,000 scale produced by US Army Geological Section in 1941.

Aerial photography covering the Oesao watershed available at 1 : 50,000 produced in 1981.

Land system/land suitability maps at 1 : 250,000 are available for the Oesao watershed (RePPPOT 1989). For each land system a legend describes landform, lithology, soil great groups, texture of topsoil/subsoil, climate range, general utilisation types and land suitability for specific tree and cash crops.

III. PROJECT DESIGN

1. PROJECT OBJECTIVES

The immediately objectives of this project are to assess the technical, financial and economical aspects of the rehabilitation and also to formulate technical and rehabilitation plan at the semi-arid zone in NTT.

The longterm objectives of this project are to improve the living standars of rural people in dryland farming areas of NTT through improvements the watershed management planning.

2. PROJECT ACTIVITIES

The main activities of the proposed project will involve fellowship trainings; field survey and data collection; mapping on topographic, soil, land use and vegetation and also formulation of rehabilitation plan of the semi-arid zone.

In order to reach those activities, the following stages of the project will be carried out :

1. Preminilary work

- a. Provide the Oesao watershed air-photo.
- b. Discussion and consultation with other agencies
- c. Reference study
- d. Preliminary seminar

2. Field Survey and Data Collection
 - a. Topographic survey
 - b. Soil survey
 - c. Land use survey
 - d. Vegetation survey
 - e. Socio-economic and socio-cultural survey
 - f. Existing watershed management planning review survey
3. Mapping activities
 - a. Topographic mapping
 - b. Soil mapping
 - c. Land use mapping
 - d. Vegetation mapping
4. Data Processing and Analysis
 - a. Evaluation and review of existing watershed management planning and policies
 - b. Evaluation, review and analysis of present land use
 - c. Evaluate of soil loss
 - d. Review and analysis of socio-economic and socio-cultural aspects
5. Formulation of Rehabilitation Plan
 - a. Recommendation of land use plan
 - b. Development of watershed rehabilitation
 - c. Recommendation seminar

The detail activities and its schedules is summarized in Appendix B.

3. INSTITUTIONAL FRAMEWORK

The overall institutional framework for the proposed project is set out in Figure 1.

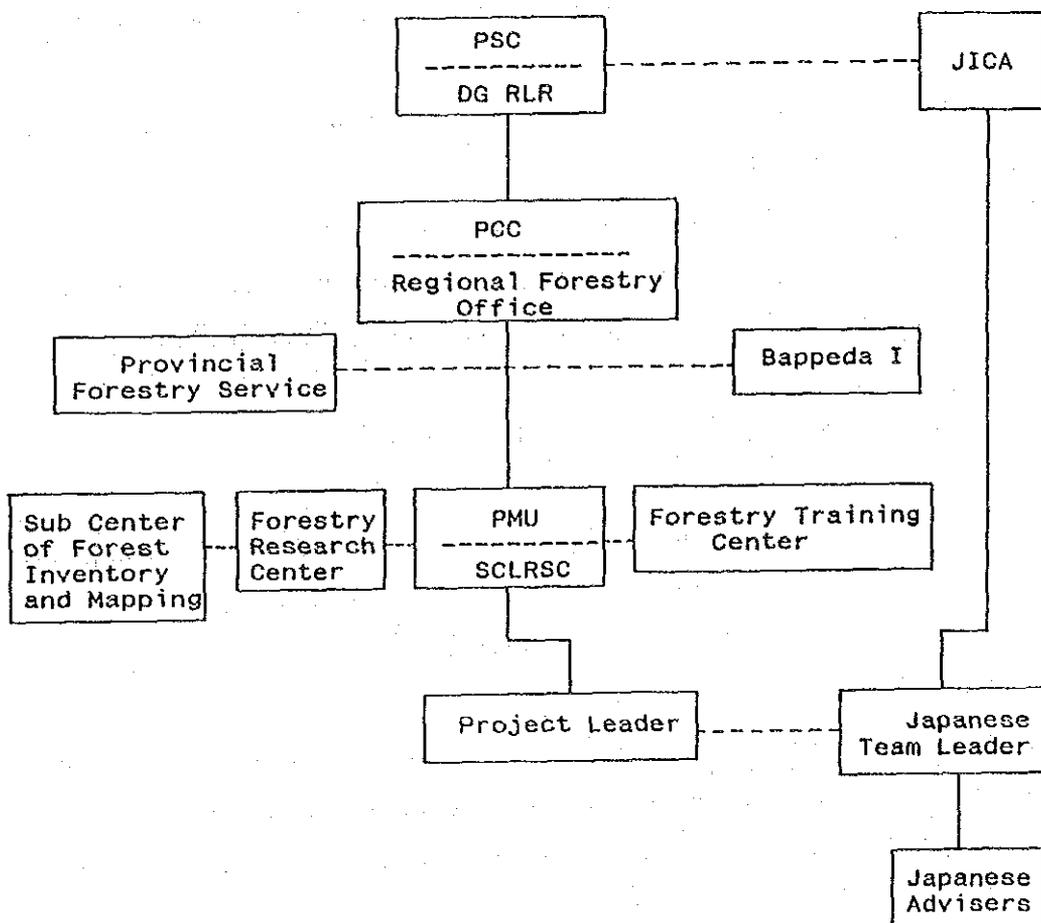
The Project Steering Committee (PSC) at the central level is Directorate General Reforestation and Land Rehabilitation (DG RLR). In this role DG RLR has responsibility for coordination of annual budgets, submissions and meetings of the PSC. Functions of the PSC include policy coordination and guidance in planning and implementation of the project, monitoring of implementation and assessment of project benefits, reporting on progress to the two Governments, and recommending to the two Governments changes in the programme, budget and future development of the project.

The Project Coordinating Committee (PCC) at provincial level is Regional Forestry Office (Kanwil Kehutanan). The members of this committee are Provincial Forestry Service and Bappeda I. The PCC has responsibility for coordination at the provincial level. PCC will assistances/guidances to participating agencies in technical planning and management. It will also monitor the annual progresses of the project. PCC will match the "bottom up planning" and "top down planning" at the project activities.

Under the PCC will be a Project Management unit (PMU). In this project the PMU is Sub Center of Land Rehabilitation and Soil

Conservation (SBRLKT) with supporting of Forestry Research Center (BPK), Forestry Training Center (BLK) and Sub Center of Forest Inventory and Mapping (Sub BIPHUT). The PMU will be responsible to the PCC for directing planning and programme execution.

Figure 1. Project Organisation Structure



4. CONTRIBUTION TO THE PROJECT

a. Government of Indonesia (GOI) Contribution

The GOI through its executing authorities will undertake measures to meet the obligations :

- a. To recruit the requested personnel counterparts
- b. To make available the necessary funds for the execution of the activities
- c. To make available adequate office space and facilities including field facilities
- d. To make available funds for office operation
- e. To recruit the nominees for training, workshops and seminars
- f. To make available aerial photos and maps of the project area

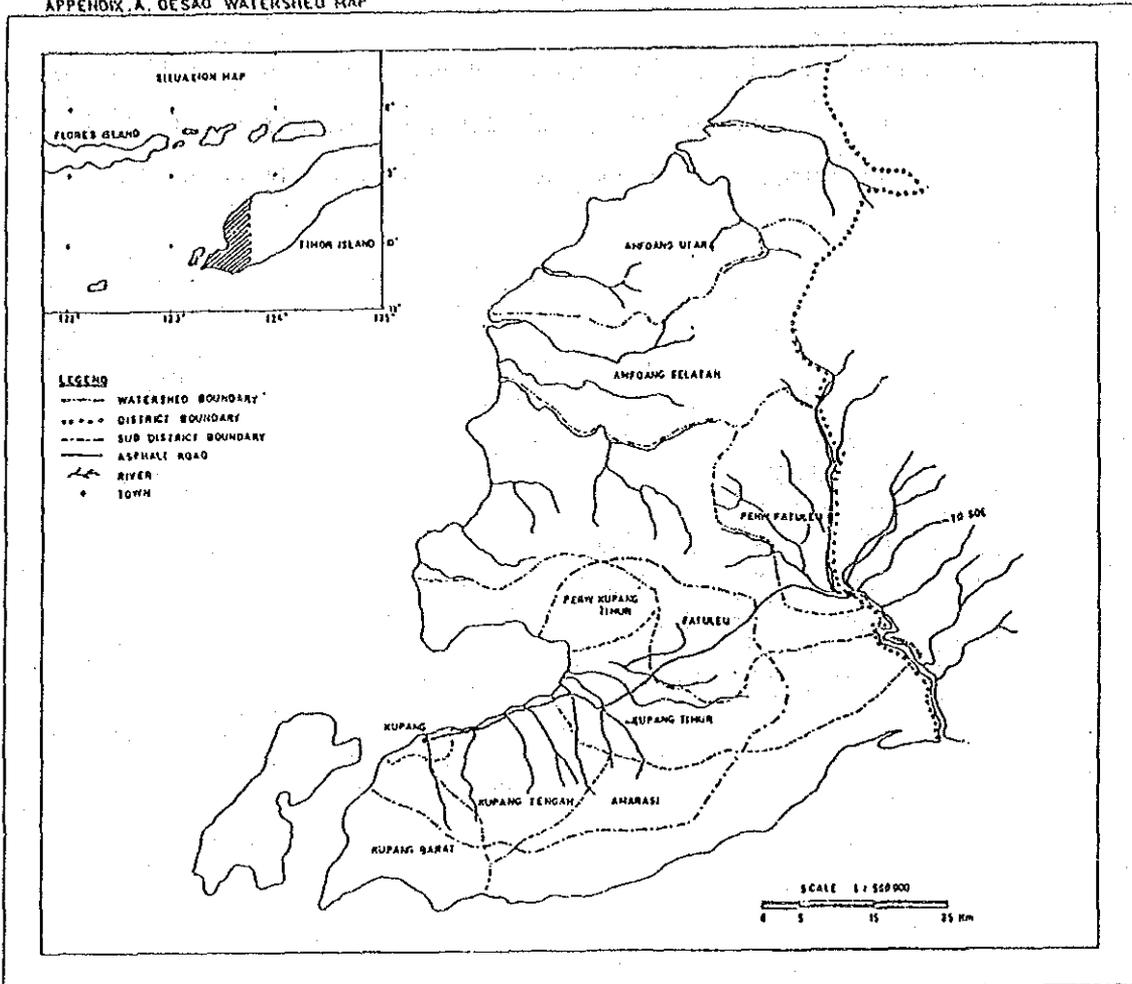
b. Government of Japan (GOJ) Contribution

The GOJ contribution will make available technical assistances, supplies and equipments, and fellowships funds for the execution of the following activities :

- a. To provide qualified advisers
- b. To make available vehicles for transportation in the project area as well as hardware and software of the activities
- c. To make available funds for Indonesian counterparts to work in the project
- d. To provide the publication of the project results,

The total budget of the proposed project is US \$ 1,694,500 consisting of GOJ inputs (US \$ 1,320,000) and GOI inputs (US \$ 374,500). The detail of the budget is summarized in Appendix C.

APPENDIX A. OESAO WATERSHED MAP



Appendix B. Detail Activities and its Schedules

Activities	Year		
	93/94	94/95	95/96
Preliminary Study			
- Provide the Oesao Air-photo	-----		
- Discussion and consultation with other agencies	-----		
- Reference study	-----		
- Preliminary seminar	-----		
Field Survey and Data Collection			
- Topographic survey		-----	
- Soil survey		-----	
- Land use survey		-----	
- Vegetation survey		-----	
- Socio-economic and socio-cultural survey		-----	
- Existing watershed management planning review survey		-----	
Mapping Activities			
- Topographic mapping		-----	
- Soil mapping		-----	
- Land use mapping		-----	
- Vegetation mapping		-----	
Data Processing and Analysis			
- Evaluation and review of existing watershed management planning and policies		-----	
- Evaluation, review and analysis of present land use		-----	
- Evaluate of soil loss		-----	
- Review and analysis of socio-economic and socio-cultural aspects		-----	
Formulation of Rehabilitation Plan			
- Recommendation of land use plan			-----
- Development of watershed rehabilitation plan			-----
- Recommendations seminar			-----

Appendix C. Project Cost

Items	Qty	Year			Total
		93/94	94/95	95/96	
Inputs					
ERT SERVICES					
Personnel; long-term and short-term					
Japanese Team Leader	36 mm				
Fees		63.000	63.000	63.000	189.000
Allowances		24.000	24.000	24.000	72.000
Housing		9.000	9.000	9.000	27.000
Travel		24.000	24.000	24.000	72.000
Topographer specialist	4 mm				
Fees		21.000			21.000
Allowances		8.000			8.000
Housing		3.000			3.000
Travel		8.000			8.000
Soil conservationist	4 mm				
Fees		21.000			21.000
Allowances		8.000			8.000
Housing		3.000			3.000
Travel		8.000			8.000
Zoologist	4 mm				
Fees		21.000			21.000
Allowances		8.000			8.000
Housing		3.000			3.000
Travel		8.000			8.000
Registry specialist	4 mm				
Fees		21.000			21.000
Allowances		8.000			8.000
Housing		3.000			3.000
Travel		8.000			8.000
Socio-economic specialist	3 mm				
Fees		15.750			15.750
Allowances		6.000			6.000
Housing		2.250			2.250
Travel		6.000			6.000

Items	Qty	Year			Total
		93/94	94/95	95/96	
Socio-cultural specialist	3 mm				
Fees		15.750			15.750
Allowances		6.000			6.000
Housing		2.250			2.250
Travel		6.000			6.000
Watershed management specialist	7 mm				
Fees			36.750		36.750
Allowances			14.000		14.000
Housing			5.250		5.250
Travel			14.000		14.000
GIS specialist	7 mm				
Fees			36.750		36.750
Allowances			14.000		14.000
Housing			5.250		5.250
Travel			14.000		14.000
Sub Total	72 mm	340.000	260.000	120.000	720.000
EQUIPMENT					
Acquisition					
4d vehicles	4	94.000			94.000
stereoscope	3	22.500			22.500
motorbike	4	8.000			8.000
planimeter	20	3.000			3.000
compass	20	3.000			3.000
theodolite	4	40.000			40.000
plotter digital	2	30.000			30.000
digitizer	2	40.000			40.000
computer for GIS	2	15.000			15.000
GIS's Software	2	30.000			30.000
plotting set	4	800			800
rafting tabel with machine	4	10.000			10.000
digital planimeter	2	2.000			2.000
oil test kits	20	5.000			5.000
photostruct machine	1	10.000			10.000
photocopying machine	1	7.500			7.500

Items	Qty	Year			Total
		93/94	94/95	95/96	
Air Conditioner	3	6.000			6.000
Computer	2	5.000			5.000
Altimeter	5	2.500			2.500
Scientific calculator	10	2.000			2.000
Per Support Cost		23.700	20.000	20.000	63.700
Sub Total		360.000	20.000	20.000	400.000
LOW COSTS					
Training on forest protection management	1 mm		5.000		5.000
Agroforestry training	1 mm		5.000		5.000
Environmental Assessment training	1 mm		5.000		5.000
Watershed management training	3 mm		15.000		15.000
Demography training	2 mm		10.000		10.000
Soil analysis training	2 mm		10.000		10.000
Land evaluation training	3 mm		15.000		15.000
Overseas training (master degree)	24 mm	120.000			120.000
GIS training	3 mm		15.000		15.000
Sub Total	40 mm	120.000	80.000	0	200.000
Sub Total of GOJ Inputs		820.000	360.000	140.000	1.320.000
Inputs					
Personnel					
Executive secretariate (ministry and Kanwil Levels)	360 mm	6.000	6.000	6.000	18.000
WS levels	720 mm	9.000	9.000	9.000	27.000
Procurement					
Aerial photography		150.000			150.000
Topographic maps		5.000			5.000
Office building	3 years	10.000	10.000	10.000	30.000
Office furniture		2.500			2.500

Items	Qty	Year			Total
		93/94	94/95	95/96	
ar Costs					
etings		3.000	3.000	3.000	9.000
aintenance of vehicles and storbikes	4 & 4	16.000	16.000	16.000	48.000
avels (PSC, PCC, PMU, etc)		10.000	10.000	15.000	35.000
ports		2.500	2.500	3.000	8.000
hers administratives		15.000	12.000	15.000	42.000
St ota] of GOI Inputs		229.000	68.500	77.000	374.500
TOTAL PROJECT INPUTS		1.049.000	428.500	217.000	1.694.500

Appendix D. GIS Equipment Specification

1. Digital plotter

- Speed : 5 - 66 cm/sec
- Resolution : 0.025 mm/step
- Pen pressure : 80 grams
- Pen number/colour : 8/8
- Paper dimension : ISO - A - E
ANSI A4 - A0
- Buffer capacity : 2 MByte
- Baud rate : 9600

2. Digitizer

- Coordinate reading : Electromagnetically direct transmission
- Effective digitation area : A0
- Maximum height of digitation : 5 mm
- Resolution : 0.025 mm
- Reading accuracy : ± 0.025 mm
- Maximum output speed : ASCII 60 points/sec
BINER 100 points/sec
- Operation mode : Point, stream, switch,
stream, trigger, time
- Effective operation temp. : 5°C - 40°C

3. Computer

- Type : PC Compatible
- CPU : INTEL 80386
- Math co-processor : INTEL 80387
- Minimum RAM : 2 MByte
- Minimum hard disk : 100 MByte
- Mouse : Microsoft or Genius
- Monitor : Super VGA

3. 持ち帰り資料

持ち帰り資料一覧

- ① PETUNJUK ADMINISTRASI DAN TEKNIS PELAKSANAAN BANUTUAN PENGHIJAUAN DAN REBOISASI
- ② RENCANA PENGENDALJAN PERLADANGAN BERPINDAH DAN PERAMBAH HUTAN PROPINSI NUSA TENGGARA TIMUR 1992/1993
- ③ THE FIFTH-FIVE YEAR DEVELOPMENT PLAN ON REFORESTATION AND LAND REHABILITATION
- ④ LAPORAN HASIL PEMEKRIKSAAN KEBERHASILAN TANAMAN REBOISASI DAN PENGHIJAUAN UMUR 1 DAN 2 TAHUN KABUPATEN KUPAN 1992/1993
- ⑤ PETUNJUK PELAKSANAAN BANTUAN PENGHIJAUAN DAN REBOISASI TAHUN ANGGARAN 1993/1994
- ⑥ RENCANA PEMBANGUNAN LIMA TAHUN KE LIMA (REPELITA V) KEHUTANAN PROPINSI PATI 1 NUSA TENGGARA TIMUR (TAHUN 1989/1990 - 1993/1994) KUPANG 1990
- ⑦ INFORMASI PROGRAM DAN KEGIATAN REBOISASI DAN REHABILITASI LAHAN PELITA V MARET 1992
- ⑧ NTTIADP NTT INTEGRATED AREA DEVELOPMENT PROJECT PROYEK PENGEMBANGAN WILAYAH TERPADU NTT MAY 1990
- ⑨ FINAL REPORT NUSA TENGGARA AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT VOLUME I : EXECUTIVE SUMMARY OCTOBER 1992
- ⑩ FINAL REPORT NUSA TENGGARA AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT VOLUME II : MAIN REPORT OCTOBER 1992
- ⑪ KONSEP POLA RLKT WLL DAS OESAO

その他各種地図類

JICA

