

農林 51-50

林開資(林業) 5

フィリピン共和国パンタバンガン地域  
森林造成技術協力プロジェクト  
実施計画調査報告書

昭和51年8月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1046035[0]

農林 51-50

林開資(林業) 5

フィリピン共和国パンタバンガン地域  
森林造成技術協力プロジェクト  
実施計画調査報告書

昭和51年8月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 22	118
登録No. 01454	88.3 FDD

## はじめに

今般、当事業団は、林業部門ではわが国初めての技術協力プロジェクトとして、フィリピン共和国パンタパンガン地域の森林造成に協力することとなったが、この報告書は同プロジェクトの実施計画をとりまとめたものである。

近年フィリピンでは、森林資源の保続、国土の保全、水源の涵養等の観点から、森林造成事業に国をあげて取組もうとしており、同国政府から、この種の事業に対するわが国の技術的・経済的な協力を求める要請があった。

これに応え、当事業団は昭和50年4～5月に開発協力基礎調査団を同国に派遣したが、この調査の結果、上記分野で両国の協力を効果的に進めるためには、ルソン島中部のパンタパンガン地域に技術協力プロジェクトを設立することが必要と認められた。

そこで、当事業団は昭和50年12月に前農林省林業試験場長 竹原秀雄団長以下5名からなる調査団を再度現地に派遣し、本書にあるような技術協力の実施計画を策定したものである。その後、昭和51年6月には、この計画に基づく討議議事録の署名が、当事業団参与、神足勝浩団長以下3名からなる計画打合せ調査団とフィリピン政府との間で行なわれ、わが国として林業分野では初めての技術協力プロジェクトが発足する運びとなった。

熱帯地方の森林造成に関する本格的な技術協力事業は、世界的にも例が少ないことから、計画の実行面で困難な問題も多いと思われる。しかし、本協力の対象地域にあるパンタパンガン・ダムは、フィリピン政府が特に力を入れている灌がいプロジェクトの中核をなすため、本事業による森林造成には、木材生産の増大とともに国土の保全、農業用水等の水源涵養など多大な期待が寄せられている。

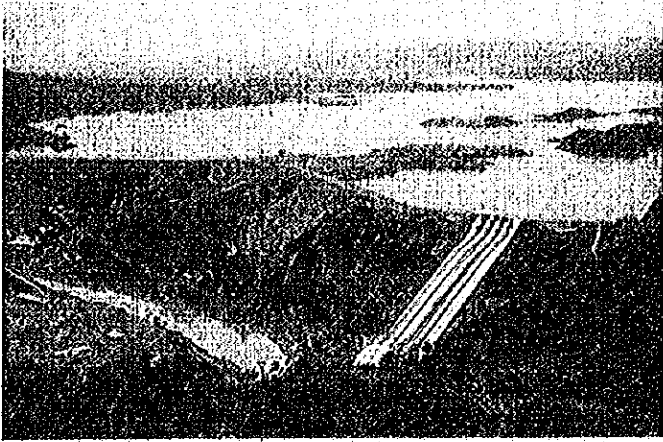
したがって、この技術協力事業は、農林業生産の増大等を通じてフィリピンの経済・社会の向上に寄与する極めて意義の深いプロジェクトであると考えられる。

これまでの調査遂行にあたり、絶大な支援と協力を賜ったフィリピン政府およびわが国の関係機関の各位、ならびに調査に参加された団員の方々に心からお礼を申し上げますとともに、今後も関係方面のご指導とご協力により本プロジェクトの円滑かつ効果的な実施が計られることを切望するものである。

昭和51年8月

国際協力事業団

總裁 法 眼 晋 作



放流を開始したパンタバンガン多目的ダム



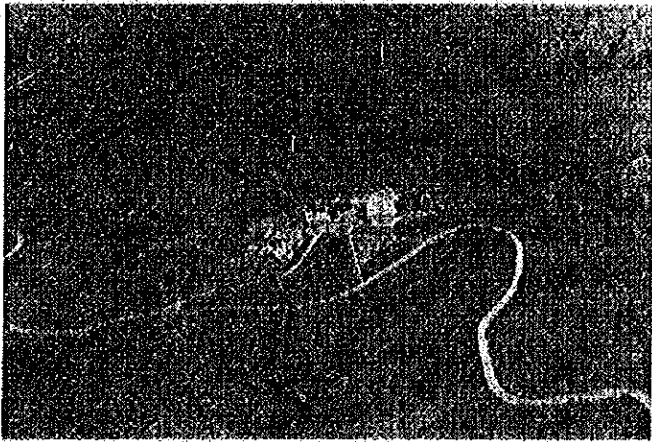
パイロット・フォレスト予定地(第1団地)より  
ダムを望む



パイロット・フォレスト(第2団地)予定地



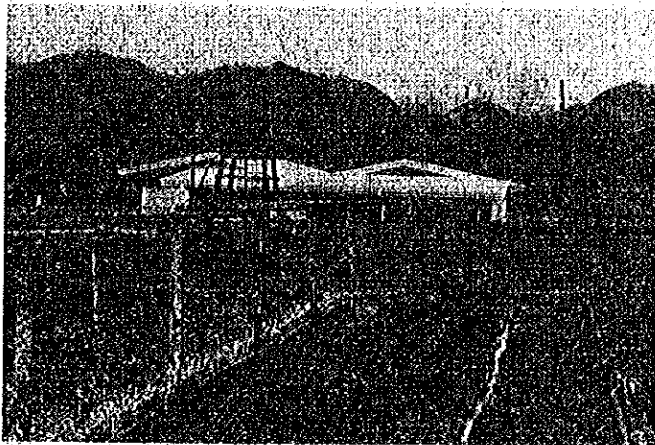
パイロット・フォレスト(第3団地)予定地



上空より「バンバンバ河上流域多目的利用経営区」  
営林署を望む



上記営林署の庁舎



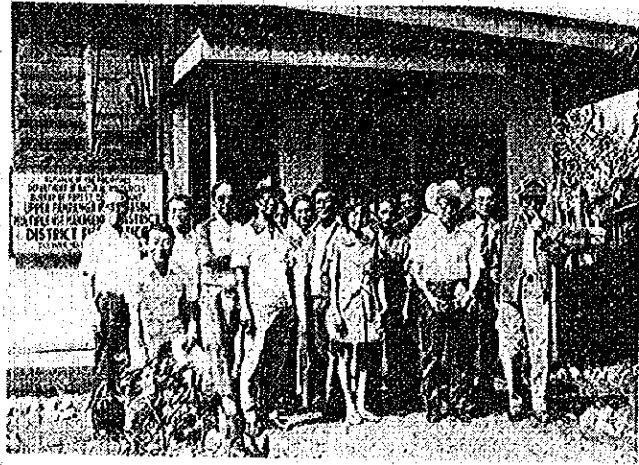
この地域最大のマリキット苗畑



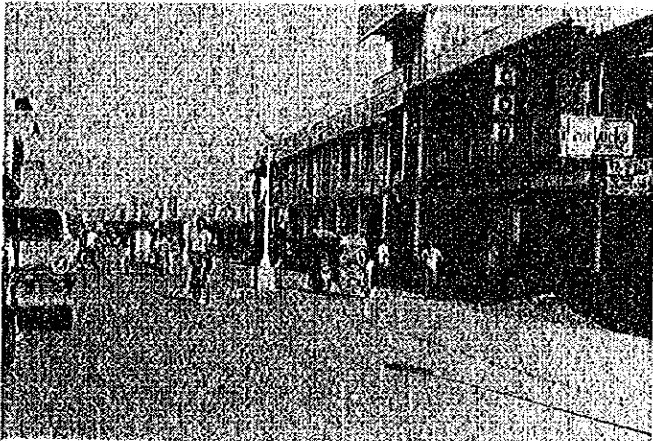
カラングラン造林事業区タラタラン事務所



パイロット・フォレスト予定地踏査中の団員と  
カウンターパート



タナワンにある営林支署前にて



最寄都市、サンホセの中心部



討議議事録(R/D)の署名



## 目 次

I 緒 論 .....	1
I-1 これまでの経緯 .....	1
(1) 要請の背景 .....	1
(2) 開発基礎調査 .....	1
(3) 協力の基本方針に関する打合せ .....	2
I-2 今回調査の目的と団員構成 .....	3
II フィリピン林業の現状と問題点 .....	7
(1) 土地利用 .....	7
(2) 林 相 .....	7
(3) 更新技術 .....	7
(4) 移動耕作と草地 .....	7
(5) 草原造林 .....	8
(6) 林業改良法 .....	8
III バンタパンガン地域の現況と問題点 .....	9
III-1 地域の概要 .....	9
III-2 土地条件 .....	9
(1) 気 候 .....	9
(2) 地 質 .....	10
(3) 地 形 .....	10
(4) 土 壤 .....	10
(5) 植 生 .....	11
III-3 造林部門の現況 .....	11
1) 苗畑の現況と育苗事業 .....	11
2) 1974/75年度の造林事業 .....	13
3) 既存造林地の概況 .....	13
4) 総括的所見と問題点 .....	15
III-4 林道・治山部門の現況 .....	16
III-5 機械部門の現況 .....	17

IV 協力事業の概要	18
IV-1 基本構想	18
(1) 事業の目的	18
(2) 事業の進め方と内容	18
IV-2 実行組織	20
(1) 既存の現地組織	20
(2) 望ましい実行組織	21
IV-3 技術協力センター	22
(1) センター事務所	22
(2) 実験林および苗畑	23
V 事業計画	26
V-1 技術開発	26
1) 造林	26
(1) 候補樹種	26
(2) 必要な試験項目	27
(3) 植栽年次計画と試験区分	29
(4) 苗畑の新設・拡張整備	33
2) 林道・治山	35
(1) 林道・治山計画の概要	35
(2) 林道の設計・施工方針	37
(3) 治山施設の設計・施工方針	39
(4) 必要な試験項目	41
3) その他の関連課題	42
V-2 教育訓練	44
(1) 現地訓練	44
(2) 日本への受入れ研修	45
V-3 専門家派遣計画	45
(1) 専門分野及び年次派遣計画	45
(2) 派遣専門家の生活環境	48
V-4 事業に必要な資機材	49
(1) 苗畑用資機材	49
(2) 造林用資機材	50
(3) 林道・治山工事に用資機材	50

(4) 間伐作業用機材 .....	51
(5) その他の必要機材 .....	52
V-5 事業に要する経費 .....	52
VI 付属資料 .....	55
1. 森林造成予定地区の概況 .....	57
2. 調査団の中間報告書 .....	60
3. 中間報告に対するフィリピン側の検討結果（レイド大臣書簡）.....	71
4. 事業に要する労務費の見積り .....	78
5. 討議議事録署名までの経緯 .....	84

## 図 表 目 次

表	1. 実施計画調査団員名簿 .....	3
"	2. 調査日程 .....	4
"	3. 調査に協力したフィリピン政府職員 .....	5
"	4. 事業対象地周辺の雨量 .....	10
"	5. 植栽面積年次計画 .....	30
"	6. 第一試験段階における団地別、年度別、処理別、樹種別植栽面積 .....	31
"	7. 第一試験段階に必要な種子量 .....	32
"	8. 林道・治山工事暫定年次計画 .....	37
"	9. 林道規格（暫定案） .....	38
"	10. 専門家派遣年次計画 .....	47
"	11. 苗畑用資機材 .....	49
"	12. 造林用資機材 .....	50
"	13. 林道・治山工事に用資機材 .....	51
"	14. 間伐用機材 .....	51
"	15. その他の必要機材 .....	52
"	16. 事業に要する経費（両国の分担）の推定 .....	54
図	1. 森林造成技術協力プロジェクト実行組織案 .....	22
"	2. パイロットフォレスト予定地の位置図 .....	25
"	3. 苗畑の開設計画 .....	34
"	4. 林道網配置（案） .....	115
"	5. 単純桁目ビーム鋼橋概略設計例 .....	40
"	6. コルゲート管暗渠概略設計例 .....	40

# I 緒 論

## I-1 これまでの経緯

### (1) 要請の背景

フィリピンは、ラワン材の原木となるフタバガキ(二羽楠)科の林木を中心に豊富な森林資源に恵まれ、近年までわが国に対する南洋材の最大供給源となっていた。しかし、これら熱帯性森林の更新技術は未だ確立されていないため、急速に拡大した木材収穫に伴って生じた伐採跡地の経営が必ずしも適切に行われず、無秩序な焼畑農業や放牧等に格好な場所を与える結果となった。このため、フィリピン林業にとって数十年来の懸案事項であった伐採跡地の荒廃・草原化が一段と進み、森林造成を要する土地は全国推定で約500万haにも達している。

とくに近年では、重要河川の水源地帯における林地の荒廃が、頻発する洪水や旱ばつの一因としてクローズアップされるとともに、全般的な林地の低質化・草原化の進行によって、将来の森林資源の保続が危惧される状態になっている。このため、森林資源の保続および国土の保全の観点から、草原状無立木地における森林造成がフィリピン政府の重点施策としてとりあげられることとなり、この分野におけるわが国の技術的・資金的協力に対する要請が下記のように昭和48年以來数次にわたってなされた。

- ① 昭和48年5月 タンコ農相より在マニラ占部大使あて書簡による要請
- ② 昭和48年9月 タンコ農相訪日の際に桜内農相との会見にて要請
- ③ 昭和48年10月 フィリピン政府より口上書による要請
- ④ 昭和50年2月および3月 フィリピン政府、天然資源省より、調査団の早期派遣につき重ねて要請

### (2) 開発基礎調査

上記の要請を慎重に検討した結果、フィリピンの森林資源は、今後も輸入木材にかなりの部分を依存せざるを得ないわが国にとって極めて重要なものであり、フィリピンにおける森林造成事業に対しては、技術協力・民間資本の参加による開発協力等、多様な協力を進めていく必要があるという見地から、同国の要請に積極的に対応することとなった。

そこで昭和50年4月3日から5月14日までの42日間、国際協力事業団は、次表の7名からなる開発基礎調査団を派遣した。この調査の主な目的は、開発協力事業の一環としての森林造成プロジェクトに関し、フィリピン国内でわが国の協力が可能な候補地域の調査を行ない、プロジェクトの基本構想を策定するために必要な基礎的資料を収集するとともに、協力要請のあった森林造成事業を進めるにあたって、制度・技術・実施体制等の各分野における、わが国の協力の可能性・協力方式等についてフィリピン政府と意見の交換を行ない、その意向を打診することであった。

氏 名	担 当	所 属 (職名)
団 長 竹 原 秀 雄	総 括	前農林省林業試験場長
団 員 神 足 勝 浩	林 産 業	国際協力事業団参与
“ 秋 山 智 英	企 画	農林省林野庁計画課長
“ 堀 正 之	航 測	日本林業技術協会常務理事
“ 浅 川 澄 彦	造 林	農林省林業試験場種子研究室長
“ 蔵 持 武 夫	林業機械	国際協力事業団林業開発課長
同 行 岡 本 高 堅		農林省国際協力課海外技術協力官
団 員 長 塚 耀 一	業務調整	国際協力事業団林業開発課

この調査では、相手国政府から提案された事業候補地等、フィリピン国内7地域の概査が前半に実施された。この結果、水源涵養・土地保全等の森林の多角的機能を木材資源の造成と両立させるといふ林業本来の使命を果たすことに主目標をおき、相手国の意向、地理的な位置、波及効果、および業務運営上の難易なども勘案し、当面の森林造成協力事業の適地としてパンタパンガン地域が選定された。

この地域は、マニラの北方約200kmのルソン島中央部に位置する。地域の概要は次章以下に譲るが、後半の調査はこの地域を対象を絞って行われ、この結果に基づき次のような提言がなされた。

- ① この地域における森林造成は、大規模なダム湖の水源涵養、国土保全、野外レクリエーション等、公共的な性格が強く、これに対応する多目的な森林施業を行なうための技術的諸問題の解明が先決である。
  - ② しかしながら、この地域では森林造成の実績が極めて少なく、技術的にも初歩的な水準にある。従って、まず政府間の技術協力事業によって、試植林・試験林の造成を行なって、森林造成に必要な基礎分野の個別的技術を確立し、その技術の体系化をはかると同時に経済性の検討を加え、これらの成果を踏まえつつ、民間企業の組織を活用して、より大面積の森林造成を行なうことが望ましい。
- (3) 協力の基本方針に関する打合せ

この森林造成プロジェクトは、当初開発協力事業による実行を予定していたが、開発基礎調査の結果、上記のように、まず技術協力を行ない、その成果を踏まえつつ、民間企業の組織を活用した開発協力事業に移行することが適切であると判断された。そこで昭和50年10月1日から10日間、次表の3名が訪比し、開発基礎調査の結果報告と、この結果に基づく協力の基本方針についてフィリピン政府との協議を行なった。

この協議では、まず技術協力事業を開始するという日本側の提案が原則的に受け入れられたが、比側事務局は、本地域の森林造成の緊急性から、事業の進度を早め、技術協力対象面

氏名	担当	所属(職名)
団長 神足勝治	総括	国際協力事業団参与
団員 萩持武夫	森林造成計画	国際協力事業団林業開発課長
同行 岡本高繁		農林省国際協力課海外技術協力官
団員 長塚庸一	造林制度	国際協力事業団林業開発課

積を大幅に拡大(4カ年で20,000haの森林造成)するとともに、作業員の労賃等いわゆるローカル・コストの一部日本側負担を要望した。

これに対し日本側は、段階的な事業化の必要性および技術協力事業の趣旨を説明した。この結果レイド天然資源大臣は関係機関との調整後、早急に公式回答を出すことを約した。こうしてその後11月には口上書をもって技術協力のための調査団派遣の正式要請が行われた。

### 1-2 今回調査の目的と団員構成

開発基礎調査の結果と、これに基づくフィリピン政府との協議の結果、パンタバンガン地域においては、大規模な森林造成事業に先立って、政府間の技術協力事業を実施し、これによって森林造成上の各種問題点を解明することが最も適切な協力のあり方と認められた。

そこで今回の調査では、この技術協力事業の円滑な実施をはかるために、フィリピン政府と当該事業の実施体制、実施までの手続き等について協議するとともに、事業対象地域において技術協力センター事務所、パイロット・フォレスト、苗畑、林道等の適地選定や技術的問題点の把握分析など、事業計画の策定に必要な調査を行なうことが主要な目的であった。

上記の調査目的を遂行するため、昭和50年12月3日より27日までの25日間、表1の5名からなる調査団がフィリピン国へ派遣された。調査日程およびフィリピン側の主な協力者名は、それぞれ表2および表3のとおりである。

表1 実施計画調査団員名簿

氏名	担当	所属(職名)
団長 竹原秀雄	総括・立地	前農林省林業試験場長
団員 小宮山秀則	治山・土木	勸林業土木コンサルタンツ常務理事
〃 浅川澄彦	造林・育種	農林省林業試験場種子研究室長
〃 岡田慶紀	林業機械	岩手富士産業株式会社技術課長
〃 長塚庸一	業務調整	国際協力事業団林業開発課

表2 調査日程

派	年月日	曜日	行程	調査内容
1	50. 12. 3	水	東京→マニラ PR431便	
2	12. 4	木		午前 大使館、マニラ事務所との打合せ 午後 天然資源省に森林開発局長(代行)を表敬、同局 造林部長らと調査日程の最終調整
3	12. 5	金	マニラ→パンタパンガン 自動車	午後 現地営林局長、NIA(かんがい庁)事務所長、 営林署長らと現地調査方法について打合せ
4	12. 6	土		午前 NIAのMarikit苗畑を視察 午後 Bocanegraの試植林を視察
5	12. 7	日		午前 現地営林署にて管内の概況を事情聴取 午後 造林候補地域(パンタパンガン湖北岸)の概査
6	12. 8	月		午前 造林候補地全域をチャーター機にて空中視察 午後 全域予備調査の結果をとりまとめ
7	12. 9	火		午前 NIA Project Director (Bagadion氏)と 会見 午後 営林署長、NIA事務所長、営林支署長らと事業予 定地の踏査方法について打合せ
8	12. 10	水		} 技術協力事業による森林造成予定地のうち、第3 団地(パンタパンガン湖北東部)の現地調査
9	12. 11	木		
10	12. 12	金		
11	12. 13	土		事業予定地のうち、第2団地(パンタパンガン湖 北西岸部)の現地調査
12	12. 14	日		第3団地東端および第2団地の現地調査
13	12. 15	月		事業予定地のうち、第1団地(パンタパンガン湖 南東岸部)の現地調査
14	12. 16	火		現地調査結果の中間とりまとめ
15	12. 17	水	第1班(竹原、長塚)のみ パンタパンガン→マニラ 自動車	第1班 マニラ到着後JICA事務所員と打合せ 第2班 (小宮山、浅川、岡田)は調査結果の整理
16	12. 18	木		第1班 午前 森林開発局造林部長と打合せ 午後 沢木大使に調査結果大要の説明 第2班 担当分野別に第2団地、パンタパンガン湖南部 の現地調査



17	50. 12. 19	金		第1班 午前 資料整理・中間報告書作成 午後 天然資源省大臣に調査結果大要の説明 大使館・マニラ事務所と打合せ 第2班 担当分野別に、既存造林地、道路・車輻修理庫 等の調査
18	12. 20	土	第2班のみ バンタバンガン→マニラ 自動車	第1班 午前 中間報告書作成 午後 第2班と合流して、現地調査結果の総括 打合せ
19	12. 21	日		午前 各専門分野別に中間報告内容の検討 午後 大使館にて現地調査の結果等について打合せ
20	12. 22	月		資料の収集、とりまとめ、中間報告書の作成
21	12. 23	火		午前 中間報告書の内容について最終打合せ 午後 相手国政府へ中間報告書を提出
22	12. 24	水		報告書の構成、分担等の打合せ 資料のとりまとめ 午前 午後 大使館、JICA マニラ事務所員と打合せ
23	12. 25	木		
24	12. 26	金		
25	12. 27	土	マニラ → 東京 PR422 便	

表3 調査に協力したフィリピン政府職員

ホセ・レイド氏 天然資源省大臣  
Mr. Jose Leido, Jr., Secretary, Department of Natural Resources (DNR)  
エドモンド・コルテス氏 天然資源省森林開発局長官  
Mr. Edmundo V. Cortes, Director, Bureau of Forest Development (BFD),  
Department of Natural Resources  
ログリオ・バガヤン氏 森林開発局造林部長  
Mr. Rogelio Baggayan, Chief of Reforestation and Afforestation Division, Bureau  
of Forest Development, DNR  
フェリシアーノ・バレル氏 森林開発局第3地方営林局長  
Mr. Feliciano V. Barrer, Regional Forester, Region 3, Bureau of Forest Develop-  
ment, DNR  
ロメオ・ブリオネス氏 森林開発局上パンパンガ営林署長  
Mr. Romeo B. Briones, District Forester, Upper Pampanga River Basin Multiple-  
use Management District (UPRBMUMD), BFD, DNR  
オズカー・ハマダ氏 森林開発局上パンパンガ営林署次長  
Mr. Oscar, M. Hamada, Jr., Asst. District Forester, UPRBMUMD, BFD, DNR  
バガディオン氏 かんがい庁上パンパンガプロジェクト総括主任  
Mr. Bagadion, Project Director, Upper Pampanga River Project, National  
Irrigation Administration

ラモン・パロマレス氏 かんがい庁上パンパンガプロジェクト主任技師  
Mr. Ramon Palomares, Chief Project Engineer, Upper Pampanga River Project,  
National Irrigation Administration  
マヌエル・サンブラノ氏 森林開発局パンタパンガン営林支署主任  
Mr. Manuel H. Zambrano, Officer in charge, Pantabangan Field District Office,  
Bureau of Forest Development, DNR  
ウィクトリアノ・ノナン氏 上パンパンガ営林署カラングラン造林事業区主任  
Mr. Victoriano G. Nonan, Officer in charge, Carranglan Reforestation Project,  
UPRBMUMD, BFD, DNR  
フロレンシオ・アングヤ氏 上パンパンガ営林署特別造林事業区副主任  
Mr. Florencio R. Andaya, Asst. Project Manager (Plantation Operations), Special  
Reforestation Project, UPRBMUMD, BFD, DNR

## II フィリピン林業の現状と問題点

### (1) 土地利用

フィリピンの国土総面積は3,000万haであり、そのうち約46%、1,400万haが森林である。現在、農耕地を拡大する目的で土地利用区分の計画が進められているが、譲渡処分予定地(A & D Area)1,300万haおよび将来とも森林とする土地(Permanent Forest)900万haが確定され、残りの800万haは未確定である。適地は極力農地とする方針がとられているので、森林面積は1,400万haより少なくなる見込みである。

### (2) 林相(植生の概要)

現在1,400万haの森林のうち、マングローブ林(25.9万ha)、マツ林(20.5万ha)、高地の蕨苔着生林(32.9万ha)を除く大部分は、フタバガキ科の広葉樹を主とする熱帯降雨林である。有用樹種に富んだ高蓄積の森林では、この20年間に伐採が急速度に進み、フィリピンの経済をささえてきたが、年伐許容量は最近減少の一途をたどりつつあり、現存する高蓄積林分は約400万haにすぎない。このまま推移すれば、20世紀末には国内需要さえも満たせない状態となると推定されている。

### (3) 更新技術

従来、利用径級に達した特定樹種のみを伐採してきたため、伐採後は樹種構成が激変し、経済的価値が著しく低い森林が残る結果となった。天然林資源の保続をはかるため、最近ではかなり厳密な択伐の方針がとられ、将来成育の見込みのある有用樹種の若木は残されることとなっているが、択伐は現実には実行が大変むずかしく、天然更新は必ずしも期待どおりに進んでいない。

また一方、いわゆる(Lauan)の主要な部分を占めるShorea sppの人工造林は、その種子の寿命が著しく短かく、採種、播種養苗が困難なため、ほとんど不可能である。このため、植栽はマツ類、Albizia, Gmelinaなどの早成樹種に頼らざるをえない。

### (4) 移動耕作と草地

フィリピンの森林地帯では、一部の部族を中心とするいわゆる移動耕作(Kaingin)が行なわれている。その実数は確実には把握されていないが、4~5万家族は下らないと推定され、天然林特に択伐跡地などに侵入し、焼き払って無肥料で粗放な畑作を行なっている。規模は、1戸当たりほぼ2~3haであるが、2~3年の耕作の後、作物ができなくなると他に移動し、同様のことを繰り返す。放置された焼畑地にはCogon(Imperata cylindrica)その他禾本科草本が侵入し、草地(Cogon land)と化し、樹木の更新を許さなくなる。このCogon landは次第に面積を拡大して、放牧などに利用されるようになる。そこでは年々火入れが行なわれ、土地の瘠悪化が進む。しかも火入れによる隣接した若い造林地への延焼が頻発し、これが造林の大きな障害となっている。

上述のような草地は全国で500万haに及び、中部ルソンだけでも50万～100万haと推定されている。こうした森林の荒廃は、土地の生産力を低下させるだけでなく、雨季の洪水と乾季の水不足を招来しており、森林造成の意義が近年に至り益々強く認識されてきた。

#### (5) 草原造林

このようなCogon landに森林を造成し、資源の保続培養と、水、土地の保全に役立てるため、この20年来政府はReforestation Projectを推進してきた。この計画では、90ヶ所約130万haの森林造成が目標であったが、この20年来の実績は約18万haの造林が行なわれたにすぎず、進行する森林の荒廃に追いつけない状態にある。現在、年間約1万haの造林が行なわれているが、その半分が補植である。その主な原因は、政府の予算が著しく不足しており、植栽後の手入れが不十分であること、また火災がくりかえされて植栽木が損傷をうけ、正常な立木密度が保たれないこと等にあると思われる。

#### (6) 林業改良法

このような状態を基本的に立て直すため、Forestry Reform Codeが發布され、森林資源の保続・培養、水、土地の保全に万全を期することとなった。そのなかで、従来的林政にくらべて特徴的なことは次のとおりである。

- ① 民間の企業の造林意欲を刺激して、Industrial Plantationを推進すること。
- ② 移動耕作民や高地住民の生活安定をはかるため、Tree Farming Systemを確立するための措置を講ずること。
- ③ 雇傭の機会の増大をはかるため、丸太のまゝの輸出を大幅に禁止し、国内での加工を奨励すること。

### Ⅲ パンタバンガン地域の現況と問題点

#### Ⅲ-1 地域の概要

パンタバンガン地域は、ルソン島中部、Nueva Ecija Provinceの北端に位置する面積約15万haの水源地帯で北側は、シエラマドレ山脈の一支脈によりカガヤン川流域と接している。この地域に源を発するパンパンガ川は、南に流れて中央平原を貫きマニラ湾に注ぐ重要河川であるが、従来からしばしば氾濫によって米作の中心地帯に大きな被害を与えてきた。このためパンタバンガンを中心とする源流地帯にダムを建設し、洪水防止と灌漑に役立てようとする計画が立てられ、世銀の借かんによって1974年ダムが完成した。

ダムはマニラから国道5号沿いに北上したサン・ホセの東郊、マニラから約180kmに位置する。このダムによる人造湖は満水時の水面海拔高220m、湛水面積約8,000haで、その集水地域は約10万haに及ぶ。

集水地域内には、カラングラン、パンタバンガンの2町があり、人口は夫々14,000人、9,500人とされているが、散在的な放牧、カラングラン周辺の水稲農業、パンタバンガン周辺のダム関連工事、畑作農業、僅かに残った天然林の伐採などのほかには、みるべき産業がない。とくに相当面積の水田を湖底に失なったパンタバンガン町では、ダム工事が一段落したため、就業機会の不足が問題化しつつある。

この地域の林野は、森林開発局(BFD)に属する上パンパンガ流域多目的利用経営区営林署(UPRBMUMD)の管轄下であり、2つの国営造林事業(Reforestation Project)によって森林造成が試みられているが、その成果はあまり良好ではない。また、これとは別に、この地域が特に重要な多目的ダム(パンタバンガンダム)の集水域であることから、天然資源省の直轄造林事業(Special Project)が1975年度から開始された。さらに湖岸部ではUNDP(国連開発計画事業)の一環としてNIAおよびBFDの協力による緑化事業が計画され、同じく1975年から植栽が開始されている。しかし後2者のプロジェクトは、いずれもごく初期の段階にあり、前記営林署の職員が技術的にも運営上も密接に関与している。

#### Ⅲ-2 立地条件

##### (1) 気候

年平均気温は28℃前後、降水量は年間平均2,500mm程度であるが、年により3,500mmを越す。11~4月は降水量がごく少なく、やや明瞭な乾季を持つ。しかし気候区の境目に近く、分水界のすぐ太平洋側(ルソン島東岸)の流域では年間を通じて降水量が多い。したがって分水嶺(標高1,000m前後)では乾季にも常時雲がかかっている。すなわち、地域内でも標高が高くなるほど降水量が多い傾向がある。参考のために事業対象地周辺の平野部で観測された雨量

を示せば表4の通りである。一方、気温をみると、この地域の月平均気温は年間5°Cほどの変化しかなく、雨季・乾季を通じて26~30°Cであり、年較差より日較差の方が大きい状態となっている。

表4 事業対象地周辺の雨量  
(1948~1960年)

		月別雨量	1月	8月
			2	7
			3	5
			4	52
年間降雨量	平年	2,295 mm	5	143
	最大	3,100 mm	6	313
	最小	1,644 mm	7	340
			8	580
雨季降雨量		1,994 mm (5~10月)	9	405
		平年、年間降雨量の86.9%	10	213
			11	163
			12	66
			計	2,295

## (2) 地質

計画対象地域は、比較的新しい第3紀の未固結砂礫層と頁岩の互層地域と、閃緑岩に近い火成岩の部分的噴出物に覆われた地域とに分けられる。後者の地域では、人頭大以上の巨礫や岩塊が地表に多く露出しているが、大きな岩体となって道路建設上の大きな障害をなすような所はほとんどない。

地質によって地形や土壌の特徴に特に大きな差はないと判断されるが、前記のように岩塊の多い所では、緩傾斜であっても耕耘機等の機械作業がある程度制約されるであろう。

## (3) 地形

パンタパンガン湖の集水地域全体については、沖積地、平担台地、波状丘陵地、起伏の少ない山地、起伏の多い山地、急斜山地等の地形区分が可能であるが、Pilot Forestの有力候補地区内では、このうち波状丘陵地、起伏の少ない山地、起伏の多い山地が大部分を占めている。こうした地形型と土地の生産力との関係はなお今後の試験によって明らかにする必要があるが、局所地形の観点から凸型斜面、直斜面、凹斜面、山麓緩斜面、谷沿急斜面等に分けて考えると、凸型斜面および直斜面上部は生産力がかなり落ちると判断される。

## (4) 土壌

土壌は一般に赤色ポドゾル化土壌に属するものと思われ、やや暗色の表土と赤褐色の下層土をもつが、赤色風化とポドゾル化はそれほど極端ではないようである。これは大部分の地域で土壌が強度の表面侵食を受けていることにより未成熟土壌が多いためであろう。実際、斜面上部や凸型斜面では表層が浅く、表面侵食の跡がみられるのに対し、斜面下部や凹型斜面では、

表層が厚く下層土の色は暗赤褐色を呈する。またこの地域の土壤は一般に、重粘土というほどではないが、極めて堅硬緻密で物理性は不良である。

土地の肥沃度は、地形・地質・土壤の本質的な差に由来するはずであるが、この地域では一般的に土壤の酸性が強く、また母岩の特徴から判断しても、卓越した肥沃な土地は無いと思われる。とくに森林造成候補地区周辺においては、土地の肥沃度は草原としての米歴の古さに最も密接に関係しており、それは草原を構成する草種・草丈・草色等から推定することが可能である。

#### (5) 植生

標高 1,000 m 以上の高地山岳地帯は、Mossy Forest と呼ばれる植生帯で、経済的には価値が低い。1,000 m 前後以下は、本来全域が熱帯多雨林に属するが、東南部に原生状態の天然林が残存するほかは、ほとんど全部がすでに伐採利用されている。

700~800 m 以上の尾根筋にはケンアマツの天然林が見られる。800 m 以下の部分はほとんど全域がいわゆるコゴンランド (Cogon land) で、古い所は 100 年以上も草地となっており、その面積は約 4 万 ha で、トラペラ川流域とあわせて約 5 万 ha と推定される。トラペラ川は、パンパンガ川の一支流で、パンタパンガン流域の北西に隣接して約 6 万 ha の流域面積を有する。この流域はパンタパンガン流域にくらべ傾斜が急であるため森林開発が遅れている。

Cogon land に関しては、傾斜がやや急な谷斜面や谷頭部で土壤が不安定なため、天然林が帯状または斑状に伐り残されているのが特徴であるが、そのほかは全面の草生地である。

この地域の草原は比較的単純な組成をもち、主要な草種はタラヒブ (Talahib: *Saccharinum spontaneum*)、コゴン (Cogon: *Imperata cylindricum*)、サモン (Samon, Samsanong: *Themeda triandra*) の 3 種である。

凸型斜面で乾燥しやすいところ、または長期に亘る過放牧の結果、貧栄養となった土地では、草丈の低いサモンが主体を占め、その草色は乾燥期の始めに既に褐色を呈する。コゴンの分布は最も普遍的であって、その草丈が土地の肥沃度の指標となり、比較的肥沃な土地ほどコゴンの伸びもよい。タラヒブとコゴンの住み分けは、あまり明瞭ではないが、タラヒブは湿潤地または比較的歴史の浅い草原に多い傾向があるように見受けられる。いずれも乾燥地、瘠悪地では草色が雨期明け後早期に黄褐色となる。

### III-3 造林部門の現況

#### 1) 苗畑の現況と育苗事業

計画対象地域を管轄する UPRBMUMD 営林署の年次報告 (1974-75) によると、1974 年度に管内で約 5,600 l の種子が苗床に播種され、2,400 l が山地に直播されている。樹種としては、*Albizia falcata*, *Gmelina arborea*, *Pinus pinaster*, *Acacia aureculaeformis*, *Giant ipil-ipil*, 数種のユーカリなどが特記されている。

管内には17箇所の苗畑があり、総面積は約50haで、年間2,500万本の苗木を生産する能力があるという。しかしサンホセ(San Jose)造林事業区のブンカン(Puncan)苗畑、カラングラン(Carranglan)造林事業区のタラタラン(Talatalan)苗畑、それに新設中のUNDP-NIA/BFDによるマリキット(Marikit)苗畑以外の苗畑はいずれもいわゆる補助苗畑であり、現在実際に使われている面積は、上記3苗畑を含めて10ha程度にすぎない。

全体を通して、我が国と育苗のしくみが異なることもあって、苗畑の規模が小さく機械化されていない割には、意外に苗木生産本数が多いことが特徴であって、1974年度には管内で約435万本の苗木が生産され、そのおよそ半分が造林に用いられたという。ただし種子が適期に配布されないことや、予算の不足などのため、必ずしも適正な苗木の生産が行われてはいない。期間中に直接調査することができた苗畑の現況はほぼ次の通りである。

① カピントラン(Capintalan)苗畑：

サンホセ造林事業区に属する最北の苗畑で、ダルトン(Dalton)峠に近く、標高約600mの所にあり、面積は1haほどで、昨年の育苗期には約7万本のケンヤマツの苗木を生産したという。主任の説明によるとタネの品質は著しく悪く、得苗率はタネの10%をやや上まわるにすぎない。

調査時点でも、タネが配布されないとの理由で未だ播種されておらず、育苗も行なわれていなかった。

② ブンカン(Puncan)苗畑：

サンホセ造林事業所が置かれている、この事業区の中央苗畑で、苗畑面積は6ha、背後に、後述するようなチーク、ケンヤマツ、ナラ(Pterocarpus indicus)の試植林がある。この苗畑もマホガニー、ナラなどの残苗があった程度で、新しい育苗は開始されていなかった。

③ タラタラン(Talatalan)苗畑：

カラングラン造林事業所に近い同事業区の中央苗畑であるが面積はわずか1haである。ただし南北に拡張の余地があり、目下そのための経費を要求中とのことであった。前育苗期間には約14万本の苗木を生産したということで、Gmelinaの残苗と、育苗中のSamanea samanの幼苗が見られた。

④ マリキット(Marikit)苗畑：

UNDP-NIA/BFDの共同事業として運営され、利用可能面積が約5haと、管内随一の規模を持つ苗畑である。まだ建設の途上にあるが、ごく最近建築された2棟のシェードハウスがあり、手動ではあるが灌水用の井戸と配管の施設がある。この苗畑においても、タネの不足ないしは適期に供給されないことが、育苗事業を制約しているように見受けられた。

⑤ DNR直轄造林事業区の苗畑：

この事業(いわゆるSpecial Project)が実際に動きだしたのは1974年度の後半で、当初はコンバージョン(Conversion)部落の東に暫定的な苗畑を設けて育苗を行ない、初年度



の植栽用苗木を供給したが、事業の本格化に伴い、現在の位置に事務所と付属苗畑を建設した。苗畑面積は事務所に隣接した約2 haであるが、更に川をはさんだ飛地に補助苗畑を計画している。

## 2) 1974/75 年度の造林事業

UPRBMUMD営林署のこの年度における造林面積は合計1,212 haに及び、その内訳は、新植482.38 ha、補植454.96 ha、協同事業による植栽124.69 ha、直播149.80 haとなっている。苗木の供給については、直播分を除いた植栽面積約1,000 haに対し、前掲の管内苗木生産量435万本のうちから123万本が用いられたとの説明であった。

植栽の時期は、昭和49年7月から9月にわたり、主要樹種の植栽面積(直播を含む)をみると次のようになる。

Acacia	113 ha	Gmelina	21 ha
Ipil-ipil	106 ha	ユーカリ	19 ha
ケンヤマツ	91 ha	チーク	12 ha
Cashew	85 ha	Agoho	7 ha
Narra	61 ha	カリビアマツ	5 ha
マホガニー	45 ha	Albizia	5 ha

## 3) 既存造林地の概況

管内の造林地面積は、昭和49年度の1,212 haを加えて総計10,289 haに達するとされているが、この数字は年々の造林実行面積を合計したものであり、現在なお実際に造林地の景観をとどめている面積はこの2~3割程度と観察された。また、この数字は前述のように直播造林面積も含んでおり、昭和49年度における直播の割合は全造林面積の約13%を占めている。

造林地の状態をみると、ほとんどの造林地は、国道や林道の沿線または苗畑の隣接地に造成されたようであるが、火災の被害を受けなかったところはおそらく皆無と観察され、比較的被害が少ないと思われる林分でも、現存の状態がその林令における正常な生長を示すものと判断することは極めて危険である。

極端な言い方をすれば、本来の生長を予測するのに役立つような造林地はないといえる。しかも、比較的良好な林分もほとんどがごく限られた面的な広がりしか持たず、いずれも詳細な生長調査を行なうに値しないと考えられた。このような造林成果の実情に加えて、調査予定地が点在していたため、所期の調査目的を必ずしも100%果たすことはできなかったが、ともかくも代表的な造林地をまわることができたので、以下にその概況を述べる。

### (1) カラングラン造林事業区内

#### ① タラタラン(Talatalan)苗畑隣接地:

造林事業所に隣接して、Gmelina(2年生)とチーク(6~8年生)の試植林がある。施肥試験を行なっているという説明であったが、生長良好なものは、胸高直径および樹高が、

Gmelina で  $10\text{ cm} \cdot 5\text{ m}$ , チークで  $15\text{ cm} \cdot 8\text{ m}$  ほどであった。チークは事業所から苗畑に至る径路沿いに数 ha にわたって造林されているが、個体により場所により著しく生長が異なっている。火災などによる被害も影響していることは確かであるが、立地差も関係があると考えられる。

- ② タラタラン川左岸造林地：1948年植栽といわれる *Swietenia macrophylla* (27年生) の林分は、生長のよいものは直径  $40\text{ cm}$ , 樹高  $30\text{ m}$  に達するが、隣接して同年に植栽されたというチークはマホガニーよりは生長が悪い。土壤断面は表層  $10\text{ cm}$  ほどはやや黒味をおびているが、赤味がいちじるしく強い。 $25\text{ cm}$  以下は大小の礫(丸礫か、やや丸味をおびた角礫)が主で土は間につまっている程度である。この造林地へいく途中径路沿いにケンヤマツ(1960年植栽)の小林分がある。大きいものは径  $20\text{ cm}$ , 樹高  $10\text{ m}$  で、生長はかなり良好である。
- ③ ツアマン川右岸新植地：1975年雨季に植栽されたもので、苗高は  $30 \sim 50\text{ cm}$ , *Gmelina*, *Giant ipil-ipil*, *albizia* などがみられた。

## (2) サンホセ造林事業区内

- ① カピンタラン (Capintalan) 苗畑近辺国道5号沿い：1960年植栽といわれるケンヤマツの造林地で、標高は  $600\text{ m}$  程度である。苗畑事務所むかひにみられる造林木で胸高直径  $10 \sim 15\text{ cm}$ , 樹高  $5 \sim 6\text{ m}$  であり、Project主任の説明では面積  $600\text{ ha}$  に及ぶというが、確認できなかった。土壤は小角礫のきわめて多い褐色土壤である。
- ② ミヌリ (Minuli) 近辺国道5号沿い：1971年植栽といわれているケンヤマツの造林地で、標高は  $500\text{ m}$  にちかい、胸高直径  $5\text{ cm}$ , 樹高  $2 \sim 3\text{ m}$  で生長はわるくないが、立木密度はひくい。
- ③ プンカン (Puncan) 苗畑裏山造林地：チーク, ケンヤマツ, ナラ (*Pterocarpus indicus*) の3林分にわかれている。チークは全体で  $10\text{ ha}$ , 古い方は1939年植栽で、胸高直径  $20 \sim 30\text{ cm}$ , 樹高  $25\text{ m}$  に達する。傾斜の上部では生長が劣るが、全体には比較的そろった優良な林分である。若い方は1956年植栽という。ケンヤマツは  $3\text{ ha}$  で、本数密度がずっと低く生長もわるい。胸高直径  $10 \sim 20\text{ cm}$ , 樹高は  $5 \sim 7\text{ m}$ , 7年前に火災にあい被害をうけている。ナラは1949年植栽でチークにくらべると生長は劣るが、ケンヤマツよりは良好とみとめられた。
- ④ タヤボ (Tayabo, 通称 Camp IV) 造林地：国道5号を北上してサンホセ市をはずれる地点に UPRBMUMD 営林署のチェックポイントがあるが、この事務所の西に隣接してチークのすばらしい林分がある。面積は約  $3\text{ ha}$  といひ、古いものは1939年植栽、ごく緩い西南斜面のためか、ブンカン (Puncan) 苗畑隣接のチークよりはるかに生長がよく、胸高直径は  $40 \sim 60\text{ cm}$ , 樹高は  $20 \sim 25\text{ m}$ , 最近台風で風倒木がでたが、過去25年の生長はいちじるしく良いことが判明した。同じ区域内に1953年に直播した造林地があるが、これも胸高直径  $10 \sim 25\text{ cm}$ , 樹高  $12 \sim 15\text{ m}$  で見事な林である。

## (3) その他の地区

① Special Project 新植地：パンタパンガン人造湖の北畔，コンバージョン（Conversion）の西に天然資源省直轄造林事業区（Special Project）の新植地がひろがる。1975年度の実行面積は約600 ha，Cashewが過半の約350 haをしめ，ほかには Giant ipil-ipil, Gmelina, Albizia, Mahogany, Agoho などが植えられている。現地事務所の担当者の説明によると，植栽後の活着率がいちじるしく低く，約60%は1カ月後に補植された。

② ボカネグラ（Bocanegra）新植地：この地域はUNDP-NIA/BPDの共同事業として，1975年の雨季に植栽された。主要な植栽樹種は Eucalyptus camaldulensis, Pinus caribaea P. oocarpa, P. kesiya, Casuarina equisetifolia である。かなり丁寧な手入れをうけているものとみられ，活着はわるくないが，苗高はユーカリでも30～50cm，マツ類は10cmくらいのもも多く，全体に窒素欠乏の徴候を示している。

#### 4) 総括的所見と問題点

以上既存造林地の現況を概述したが，これらを通覧して総括的な所見をのべ，問題点を指摘する。まず造林技術以前の問題であるが，造林地に致命的な影響を与えている火災の害を効果的に防除できなければ，造林事業に投資すること自体が問題であろう。現に既存造林地は多かれ少なかれ火災をうけており，正常な条件での生長予測に役立てうる資料がとれる造林地は皆無に近い。地域住民の教育，防火体制の充実と近代化が重要であることはもちろんであるが，技術的予防策としては，防火帯の造成ないしは防火帯をかねた作業道の適切な作設などが考えられる。

造林技術そのものについては，試験項目と関連して改めて触れるが，要約すれば次のような問題点をあげることができる。まず樹種については，荒廃した草地をできるだけ早く森林でおおいたいという目的からみて，さしあたり早生樹種も大幅に試みる必要があるが，立地条件や最近の造林地の成績から考えて早生樹種にあまり期待することは危険であり，マツ類，長伐期広葉樹類から有望樹種を幅広く検索することが必要である。マツ類については，管内のケンヤマツ造林地の現況がおもわしくないので，その原因を検討するとともに，ケンヤマツ以外のマツの導入を試み，またケンヤマツも含めて可能なものについては産地，系統の比較試験まで行なうことが望ましい。長伐期広葉樹については，小規模ではあるが管内に良好な造林実績のあるチーク，マホガニー，ナラ（*Pterocarpus indicus*）などが当面の中心樹種と考えられるが，種子が得られるものからできるだけ幅広く試植して生長反応を検討することが必要である。

最近の造林地でかなり一般的にみられる窒素欠乏症状が示しているように，全般に地力がいちじるしく低下していると思われるので，適切な肥培管理を行なうことはとくに初期生長の促進に有効であろう。土壌がいちじるしく堅密なため，耕耘植栽も初期生育の促進に有効であろうが，とくに施肥の効果をよくするために耕耘と施肥を組み合わせるにこしたことはない。

最後に，山出し苗が小型であることも造林成績とくに初期生育不良の一因であると考えられた。育苗事業の流れを改善して，十分に育苗期間をとり，適切な規格の苗木を生産し造林事業

に供給することが肝要である。

### III-4 林道・治山部門の現況

まず、対象地域周辺の到達道路の現況を見ることにする。マニラより約180km、ほぼ舗装済の国道5号線を北上すると、この地域に入る。ディクディグ分岐点で国道を離れカラングラン部落までは約20kmである。地方道に入ると路面は砂利敷となり、橋梁も木橋または鉄・コンクリート木の合成橋で、敷板はすべて木板で相当傷んでいる。タラタラン ( Talatalan ) 川にかかる橋が半分流失していたり、カラングラン部落の東側では橋が全くなく、水深の浅い所を渡るようになっている例があり、このままの状態を地方道を経由して対象地域に重機械類を導入することは、不可能に近い。路面の拡巾・橋梁の整備を行なう必要があると認められる。

次に対象地域内における道路の現況を見るとパンタパンガン湖の南岸地区はダム建設に伴って一般公共用の道路が建設されていて、林地に達するには、それほど不便はない。しかし、湖の北東岸には広い地域にわたって道路が全くなく、この地区に接近することも困難である。

カラングランを中心とした平地部には、国道5号より分岐した地方道があり、各部落を連結しているが、傾斜地・草地・林地には直結していない。また、事業対象地の土質をみると、表層は Annam clay loam, Annam sand clay loam と呼ばれる土壌シリーズに属し、粘土分が多い。その下の基盤は未固結の砂礫層、砂層、粘土層が互層になった新第3紀または洪積層である。ジアマン ( Diamman ) 川やマナブロン ( Manablon ) 川の河床には、花崗岩、安山岩の転石、玉石が堆積しているところから、この地域の基盤には火成岩よりなる部分も相当広く存在するものと考えられる。

上記のことから道路工事は全体として特に困難を予定されることはなく、工所用材料も比較的手近に入手できるであろう。

土壌侵食の度合をみると、既述のような粘性土壌の上に年間2,000~2,500mm以上の降雨がありしかもこれが約半年間の雨季に集中するので、植生の貧弱な部分では、雨溝・雨裂が起こっている。

貯水池の東岸、湖水に面した斜面では、伐採用に開設され、今では廃道化している林道が河川の跡のように侵食されていた。またダムサイト近傍では、ダム工事の材料を採取した跡で切取り法面に相当深い雨溝・雨裂を生じ、山腹面では地すべりをおこしているのを観察した。

このように対象地域においては、その地質や気候的な特性のために、山腹に堀削・切取り等の施工を行なったり、地表植生をはぎ取ったりした後は、適切な山腹工事の施工や排水路の措置に配慮する必要があると思われる。このことは林地の保全とともに、パンタパンガン湖への土砂流出の防止という観点からも十分留意すべき点であろう。

### Ⅲ-5 機械部門の現況

一般に傾斜地における機械化造林は、地形、地質などの土地条件のために、機械の導入が著しく制約される。しかし本事業の対象地域は、全体として勾配 $0^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 内外の緩かな傾斜の草地であり、細小な急斜面や窪地・沢筋などを除いては、各種林業機械の導入に大きな支障はないと考えられる。

現在の、この地域周辺の造林作業の方法をみると、これまでは大部分が苗畑に隣接した地区への造林であるということもあるが、大面積造林に対する考慮・工夫があまりみられない。すなわち、苗木の運搬から植穴掘り、植付けまでの作業が、単独作業でクワやスコップなどのごく簡単な手工具のみを使用して行なわれており、分業がみられる場合でも、わずかに植穴掘りと植付けを分担する方法が採用されている程度である。

しかしながら、すでに述べたように緊密な土壌条件と、周辺の既存造林地の生長状況などから考えると、植栽稚樹の活着・生長を促進するために、ある程度の耕耘作業が必要であろうと判断される。また、この種の作業を傾斜地において人力で実施することは、極めて重労働となることはもちろん、能率と経費の点で非常に困難であろう。したがって、石礫の除去、浅耕耘、植穴掘り等の作業を行なう専用機械が必要である。また、大規模造林に対応するため、苗畑・間伐作業への機械力の導入も検討すべきであろう。

この地区は、天然林が少なく、また現在全面的な禁伐区に指定されて、伐出作業も行なわれていないため、稼働中の林業機械類を全くみることが出来ない。しかも周辺地域には重機械類の整備を行ない得る民営の修理工場は皆無の状態である。しかし、パンタパンガン湖、南岸部のN I A（かんがい庁）の施設では、ダム関連工事用の重機械類の維持管理が行なわれており、この関係者の間では大型土木機械の経験が相当深まっているであろう。

機械導入に際しての当面の問題は、機械類の保守管理と運転操作である。フィリピン国内には、ジープを改造したジブニーと呼ばれる乗合タクシーや、タクシー代用のサイドカーが多く、これらの改造・修理のための“修理屋”が地方の小部落にも必らず存在する。この種の“修理屋”の設備は粗末なものであるが、一応溶接機やコンプレッサー、施盤などの必要工具類を有しているので、機械の修理技術はある程度の水準に達していると思われる。一方、運転操作についても、対象地周辺での農業機械などの普及状況から、比較的容易に習得できると推定されるが、造林事業におけるトラクタ作業の成否は、特に、運転士の技術に負う面が非常に大きいので、当初はまず運転技術の向上に努める必要がある。

## IV 協力事業の概要

### IV-1 基本構想

#### (1) 事業の目的

フィリピン国内には、緊急に造林を必要とする草原状無立木地が全国で約500万ha余り存在すると推定され、近年、これらの地域への森林造成が、森林資源の保続および国土の保全という観点から、国の重要政策としてとりあげられている。本事業の対象地、パンタパンガン地域は、上述のような草原地帯の典型的なものであり、しかも一昨年完成したばかりの大規模多目的ダムの集水地域にあたるが、このダムはフィリピン政府が大きな期待をかける地域総合開発プロジェクトの中核となっている。したがって、この地域における森林造成事業には、極めて大きく多様な効果が期待されている。しかしながら、この地域では森林造成の実績が極めて少なく、技術的にも初歩段階にあり、大規模なダム湖の水源涵養、国土の保全、木材の生産等、多目的な機能を有する森林を造成するためには、まず技術的諸問題の解明が不可欠と認められた。以上のような背景から、この技術協力事業は、パンタパンガン地域内約5万haの草原状無立木地における大規模な造林事業に先立ち、流域管理と木材生産の調和をはかる森林造成技術の開発と、これに関連した教育・訓練を実施することを目的とするものである。

#### (2) 事業の進め方と内容

上記の目的を達成するため、本プロジェクトでは、まず試植林を造成して個別的造林技術の開発を先行させ、続いて植栽・伐採の事業的なくりかえしが可能な最低単位の試験林を造成し、これによって事業規模での森林経営における流域管理と木材生産の調和、地域開発との連繋などを含めた森林造成技術の体系化をはかるものとする。また、技術の開発と並行して、これら技術の伝達・普及のために現地および日本国内において必要な教育・訓練を実施する。

本プロジェクトは日比両国にとって、林業部門では初めての技術協力であることから、当初試行的な協力期間を置き、その間に必要な改善を加えた後、正式協定を締結することが望ましいと考えられる。このため、技術協力の実施期間については、当初2年間はいわゆる討議議事録による協力とし、これを期間5年程度の協定協力に繋げる、全体で7カ年の協力構想を考へることとする。

この事業の実施体制としては、天然資源省に中央事務局を、パンタパンガン地域に技術協力センターを各々設置し、現地における実際の森林造成等の作業は、このセンターに派遣される日本人専門家とその比側カウンタパートの指導・監督の下に、同営林署管内の造林事業所等の組織・人員を活用して行なうこととする。具体的には、3団地( Parcel I~III)、8,100haの試験林(パイロット・フォレスト, Pilot Forest)の造成を通じて次記A~Bの事業を行なうことを目標とする。

事業の内容は、技術開発プログラムと教育訓練プログラムに大別されるが、前者では、第1段階(Phase 1)として当初4年間に計1,300 haの試植林を造成し、これを通じて主に個別技術の開発を行ない、また、第2段階(Phase 2)として、これら個別技術の体系化をはかるため、第4～7年度に総面積6,800 haの試験林の造成を計画する。後者の教育訓練プログラムは上記のパイロット・フォレストの造成およびそれを通じた技術の開発を円滑に進めるために必要な技術要員の教育訓練を行なうもので、現地における講義・野外実習とあわせて日本への受入れ研修を実施する。

#### A. 技術開発プログラム

##### I. 個別技術の開発(試植林1,300 ha)

###### ① 適樹種の検索

さしあたり次の14種を各々3段階程度の立地別に試験する。

###### (a) 早生樹種

*Albizia falcata*, *Leucaena pulverulenta*, *Gmelina arborea*, *Casuarina equisetifolia*, *Eucalyptus deglupta*

###### (b) マツ類

*Pinus kesiya*, *Pinus merkusii*, *Pinus caribaea*, *Pinus elliottii*, *Pinus oocarpa*,

###### (c) 一般用材樹種

*Tectona grandis*, *Swietenia macrophylla*, *Cedrela odorata*, *Pterocarpus indicus*, *Eucalyptus deglupta* (再掲)

###### ② 植栽法の検討

普通植, 耕耘(大穴・条耕耘), 施肥, 直播, 裸苗, 果植, 苗令, 植付密度, 先駆林効果, 混植効果等の検討。

###### ③ 養苗技術の検討

###### ④ 山火および病虫気象害対策の検討

###### ⑤ 林道作設技術の確立

切土, 盛土, 路面保護, 排水方法等の検討。

##### II. 施業経営試験(試験林6,800 ha)

###### ① 森林造成技術の体系化

個別技術の組合せによる施業の体系化, 標準化, および一部作業の機械化, 密度管理の検討等。

###### ② 事業規模での収支検討

間伐方法, 搬出技術, 作業道密度と収支関係の検討。

###### ③ 自然環境との関連

森林造成による土壌・水保全効果等環境への影響に関する試験・調査。

#### ④ 地域社会との関連

労務組織、森林保護体制、Agro-Forestry等の試行・検討。

#### ⑤ その他

事業規模で上記の試験を行なうほか、事業対象地周辺に残存する天然林の保護・更新に関する調査等を行なう。

### B. 教育・訓練プログラム

試植林・試験林の造成等プロジェクトの円滑な実施に必要な技術の伝達・普及のため、技術要員の訓練を行なう。

#### ① 現地訓練

育林、育苗訓練

機材の操作・維持訓練

林道作設、維持訓練

#### ② 受入研修

上記に関連して必要に応じて日本への受入研修を行なう。

## IV-2 実行組織

### (1) 既存の現地組織

パンタバンガン地域における森林造成については、現在次のような計画がある。

#### ① BFD(森林開発局)のReforestation Project(再造林事業)：

サンホセおよびカラングランの2つのプロジェクトがあり、第Ⅲ章で詳述したように各々が造林事務所と複数の苗畑を有しているが、技術的・資金的困難性のため、実際に成林した面積はごくわずかであり、現在も事業は停滞気味になっている。

#### ② DNR(天然資源省)のSpecial Project(直轄造林事業)：

上記①による造林事業に新風を送り込み、事業を促進するため、天然資源省の直轄で昨年度から開始された特別事業で、パンタバンガン湖北岸部のコンバージョン付近に造林事務所と付属苗畑が新設されたが、初年度事業の成績は必ずしも良好ではなかった(第Ⅲ章参照)。

#### ③ NIA(かんがい庁)の緑化事業：

かんがい庁がUNDP(国連開発計画)および森林開発局と協同で、パンタバンガンダム建設事業の一環として計画している森林造成事業で、昨年マリキット(湖の南東)に苗畑を新設し、ボカネグラ(湖の南岸)にユーカリ等の試植を開始しているが、実行主体に林業技術者が全く含まれていないので、UNDPや森林開発局から応援を得ている現状である。

#### ④ FORI(林業試験場)のパンタバンガン支場による研究プロジェクト：

森林造成・流域管理等の研究プロジェクトを今年度から開始するため、営林署隣接地に小規模な研究室が新設されている。また、カラングランの外れには実験林を設定することが予



定されている。

⑥ 所轄の営林署：

パンタパンガン地域を管轄する営林署は、Upper Pampanga River Basin Multiple Use Management District Office（上パンパンガ流域、多目的利用経営林区営林署）と呼ばれ、昭和46年の設立以来、UNDPと森林開発局の協同事業である「林地の多目的利用経営手法の研究」のためのモデル営林署に指定されており、この事業による研究・教育・訓練の場となっている。

また、この営林署は前記①の造林事業を実行するとともに、営林署次長の1名を前記②の直轄事業の専任担当者に指定して管理にあたらせている。なお前記③の事業にも作業監督等の協力を行なっている。

(2) 望ましい実行組織

この協力事業の実行組織は、フィリピン国政府内に設けられるものであり、細部に立入った検討は内政干渉となる恐れがあるが、前節のような既存の組織を勘案し、日本側としては次に述べるような組織と実行体制が、本事業の円滑な実施を図るうえで最も望ましいと考えられる（図1参照）。

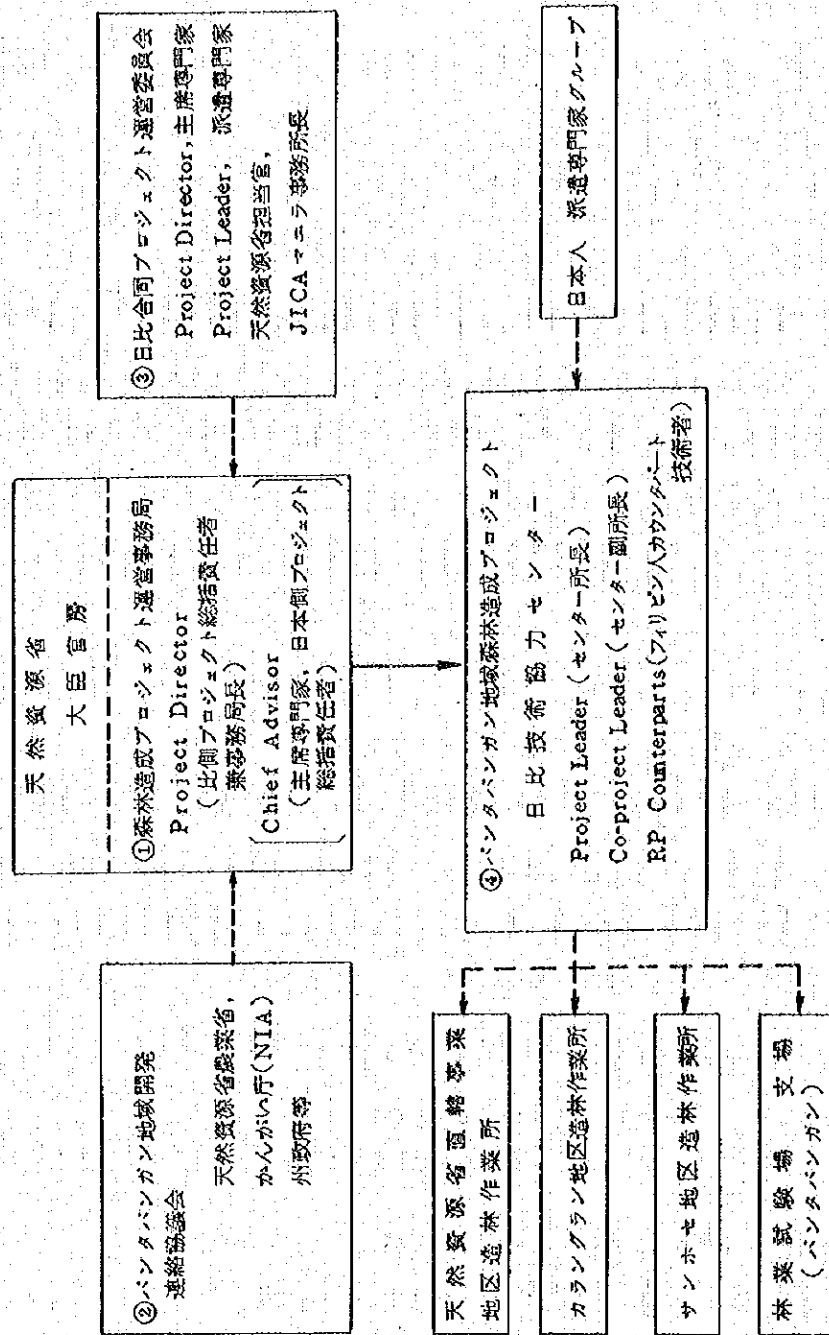
まず、中央の天然資源省内に、この協力事業の事務局および日比合同運営委員会を設ける。中央の事務局は、合同委員会を運営するとともに、パンタパンガンに開設される技術協力センターを、この委員会の決定に基づき、指導・監督して事業の実施を図らせるものとする。合同委員会には日比両国の関係者（図1参照）が参加し、年次計画の策定等、事業運営に関する重要事項の審議を行なう。

フィリピン側の事業総括責任者（Project Director）は、中央の事務局を統轄し、事業運営の管理面・技術面の責任を負う。この比例総括責任者を、主として技術面で補佐するため、日本人首席顧問（Chief Advisor）を中央事務局におくこととする。この首席顧問は、技術指導にあたる日本人専門家グループの代表として、日本側の事業総括責任者となる。

次に事業の実施主体として、日比森林造成、技術協力センターを、パンタパンガン地域内に開設する。このセンターの詳細については次節に述べるが、日本人専門家は、比側カウンタパートと共に、センター事務所に駐在し、本事業の目的に沿った技術開発と教育訓練の実施をはかるため、これに必要な指導・監督を行なう。センター所長には比側カウンタパートのうち1名をあて、センター駐在の日本人専門家の班長としてチームリーダー1名を置く。

さらにこの技術協力事業を通じて地域社会の発展に効率的に寄与するため、関係政府機関によるパンタパンガン地域開発連絡協議会を組織する。この協議会は、地域開発と林業の関係について上記合同委員会および中央事務局に助言を行なうこととする。

図1 森林造成技術協力プロジェクト実行組織案



#### IV-3 技術協力センター

協力センターは、事務所とその付帯施設、パイロット・フォレスト、苗畑等から構成される。今回の調査では各施設の適地が選定され、その規模・機能についての検討が行なわれた。この結果は次のとおりである。

##### (1) センター事務所

センター事務所は、この地域を管轄する上パンパンガ流域、多目的利用経営林区営林署 (Upper Pampanga River Basin Multiple Use Management District Office) の所在地である、ヌエバ・エシヤ県カラングラン村マリンガロに設置することが望ましい。

これは、位置が国道から主要事業対象地に連絡する地方道の路傍にあたり、事業の管理上好適地であること、また、この営林署では現在、事務所・宿舍等の建物を増築中であり、その工事の過程で比側の建築物に関する負担を軽減しつつ、センター事務所等本事業用の諸施設を確保できることが調査の結果確認されたためである。

センター事務所は、この技術協力事業の現地実行機関であり、マニラの中央事務局に属する両国の総括責任者（プロジェクト・ディレクターおよび首席技術顧問）を除くすべての日本人専門家および比側カウンタパートがここに駐在する。その主要業務は、プロジェクト中央事務局の指示に基づき、本章第1節の基本構想あるいは第V章の事業計画に示した技術開発および教育訓練に関する現地業務を指導・監督することである。

この他、センター事務所では、事業に用いられる資機材を管理するとともに、事業に必要な基礎的な試験研究を行なう。このため、所内に各種事務用機材、総合気象観測装置、種子冷蔵庫、その他若干の試験用機器を整備するとともに、事業用機械・機具類の格納庫とそれらの整備・修理を行なう施設を設置する。

また、日本人専門家とそのカウンタパートならびに研修生の宿泊に必要な施設を整備することも事業実行の大前提である。

## (2) 実験林および苗畑

流域管理と木材生産の調和をはかる森林造成技術体系の確立という本プロジェクトの目標を達成するためには、相当規模の実験林（パイロット・フォレスト）を造成しつつ、その生長成績と流域管理に及ぼす影響を検定していく必要が認められる。そこで今回調査の結果として次のような実験林と苗畑の適地が選定された。

### ① 実験林（Pilot Forest）

Pilot Forestは、地形、土壌、斜面の方位風衝、草原としての米歴の古さなど環境条件のちがいを基礎として、3団地に分けることが適切と思われた。主に個別技術の開発の場となる試植林は、各団地内で比較的傾斜の緩い、また起伏の少ない斜面を選んだ。

選定された面積は概ぼ次のとおりであり、各々の位置は図2に示されている。

#### パンタバンガン湖南西岸部（第1団地）

実験林 1,100 ha, うち試植林 600 ha（試植林は300 ha 2ヶ所で、うち1ヶ所は飛地となる）

#### パンタバンガン湖北西岸部（第2団地）

実験林 3,800 ha（2地区）、うち試植林 400 ha（200 ha 2ヶ所）

#### パンタバンガン湖北東岸部（第3団地）

実験林 3,000 ha, うち試植林 100 ha

別に中央試植林 200 ha（第2団地付近を予定）

合計 8,100 haで、うち試植林 1,300 haである。

### (中央試植林)

将来技術協力センターは現在の営林署所在地となり、精密な試験を常時監視のもとに実施する用地が必要となるが、現状では営林署構内にその余地がない。その周辺はほとんど全部がやや米歴の古い草地であり、すでに放牧等に貸付されている模様である。円滑な技術開発事業の推進のため、事務所の所在地から車で10～15分以内に約200haの試植林を計画することが望ましい。今回の調査では、その候補地を選定することができなかったため、今後、事業発足までに現地機関において候補地を検討するよう期待しているが、いずれにせよこの中央試植林は第2団地 ( Parcel 2 ) に属することになる。

なお、各団地別の概況は付属資料1に示した。

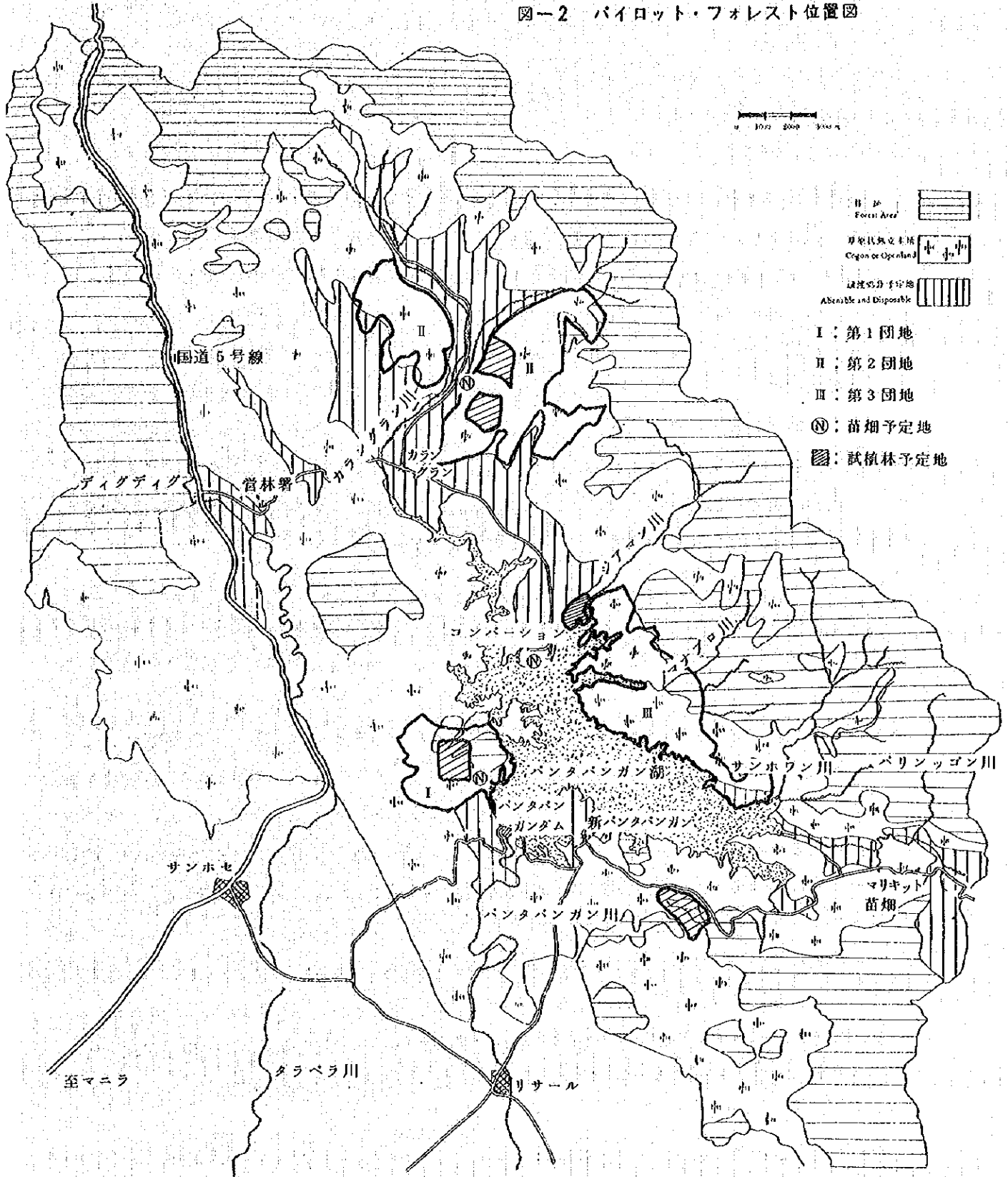
### ② 苗畑

前記パイロット・フォレストを造成するには、かなり大幅な苗畑の拡充整備を必要とするが、さしあたり試植林造成と育苗試験に必要な苗畑の整備をはかることとし、今回調査では、できるだけ試植林予定地に近い既存の苗畑の拡充に重点をおいた。この結果新規に拡張開墾を必要とする苗畑用地を次のとおり選定した。

第1団地	2 ha	
第2団地	3 ha	
第3団地	4 ha	合計 9 ha

なお、それぞれの位置は図2に、その周辺の既況は第V章 ( P. 33 ) に示した。

図-2 パイロット・フォレスト位置図



## V 事業計画

### V-1 技術開発

#### 1) 造林

##### (I) 候補樹種

###### ① 早生樹種

瘠悪な土地条件、きびしい乾季などいくつかの困難は予想されるが、これまで比較的経験のある樹種を中心にして、さしあたり次のような早生樹種をとりあげる。

*Albizia falcata*, *Leucaena pulverulenta*, *Gmelina arborea*,

*Casuarina equisetifolia*, *Eucalyptus deglupta*

この地域のきびしい立地条件、ごく最近の造林地における一部早生樹種の成績から考えると、早生樹種のみによる造林の成否は予断を許さないし、長期的視点からみると将来の需要に若干問題があらうし、また単一樹種による大面積の造林は保護管理上危険でもある。将来の需要に多面的に対応するためにも、また造成された森林の諸害を生態的に防除するためにも、造林樹種を多様化することはきわめてのぞましいから、いわゆる早生樹種以外の樹種についても並行的に幅広い検索をはじめることが必要である。

###### ② マツ類

マツ類が比較的耐瘠性がたかいことはよく知られているし、また長繊維パルプ原料としての需要はきわめて大きいと考えられる。当面殖上に上るのは、この地域でも造林の経験が多いフィリピン原産のケシヤマツ (*Pinus kesiya*) で、地域内にも、北部の海拔 700 m 以上には天然分布がみられるし、北西の隣接諸県にはかなり広範囲に天然林が分布しているから、優良系統の選抜を試みることも困難ではなかろう。しかし管内の既往造林地の成績が概してわるいことは問題で、その原因について詳細な検討が必要であり、また新しいマツの導入が強調される所以でもある。もう一つの郷土マツであるメルクシマツ (*P. merkusii*) も有望な候補樹種である。北部 Zambales に分布する天然林は貴重な種子供給源となろうが、併せてミンドロ島の系統の導入も考慮すべきである。また可能であれば、インドネシア、カンボジアなどの系統も導入して比較検討することがのぞましい。

さらにカリビヤマツ (*P. caribaea*)、スラッシュマツ (*P. elliottii*)、*P. oocarpa* なども導入すべきであるが、他の東南ア諸国で問題になっている fox tail 現象が遺伝的なものであるという見解もあるので、タネの入手にあたっては産地を明確にしておくことが肝要である。

###### ③ 一般広葉樹

造林樹種の多様化に際して考慮すべき他の一群は、いわゆる用材用のやや長伐期の広葉樹

である。この地域内で比較的経験が多いのはチーク (*Tectona grandis*)、マホガニー (*Swietenia macrophylla*) で、小面積とはいえ、優良造林地が点在している。これら2種を中心にしつつ、ほかに *Eucalyptus deglupta*, *Pterocarpus indicus*, *Cedrela odorata* などを併せて検討していくべきである。

天然資源省直轄造林事業地ではカシューナッツ (Cashew) を大幅にとりいれているが、将来は果実収穫に恒常的な雇傭を期待できるから地域住民の生活安定に役立つことはもちろん、特殊林産物としての金貨収穫も期待できるだろう。このようなメリットのある果樹類も集落にちかい区域では考慮に値する候補樹種である。

## (2) 必要な試験項目

### ① 苗木の規格 — 育苗期間

現地調査をとおして認められた造林上の問題点の一つは、植栽用苗木の貧弱なことであった。いくつかの理由で育苗期間が短くなりがちなのがその主因であるらしいが、現地の育苗ハンドブックに示されている標準苗高よりもかなり小型の苗木が用いられており、これが調査した新植地の成績不良の一因ではなからうかと考えられた。施肥などによる生長促進も考えられないではないが、まずは育苗期間をかえることによって苗木のサイズを調節し、植栽後の活着、初期生長への影響を検討する。

### ② ポット苗か裸根苗か

乾季のきびしいこの地域では、一部の樹種をのぞいてほとんどがポット苗によっている。しかしながら植栽予定地への運搬、植栽時の移動にあたっては、とくに機械化がおくれていることもあって造林実行上のネックとなっている。実際、バギオ地方ではケシヤマツの苗木生産にあたって裸根苗の比率がふえており、1974～'75年で約3割に及ぶといわれている。植栽時期が制約をうけること、運搬時の乾燥防止に留意しなければならないことなどの裸根苗の欠点をカバーする方策を組みいれながら、裸根苗による造林の可能性を検討する。なお一部に、直播による良好な造林地があるので、直播の時期、方法も併せて検討する。

### ③ 植栽方法 — 植穴のサイズ・耕耘

前回の報告でのべたように、(この地域の開発協力事業基礎調査報告書—昭和50年11月—参照) 指導方針としては径・深さとも30cmの植穴に植栽することになっているが、実際の作業ではむしろくわ植え式の方法がとられている。この地域は全般に堅密な土壌でおおわれているから、植穴をできるだけ大きく耕耘することが必要である。耕耘の効果を明示できるような、植穴の大きさの試験に加えて、比較的傾斜の緩やかな区域では全面耕耘による植栽を、また傾斜が比較的急な区域ではいわゆる階段植栽を試みる。

### ④ 施肥

局所的な地形の相違によって地力のちがいが観察されるが、全般的には長年にわたって草原化し、さらに過度な放牧がくりかえされたために、いちじるしく地力が減退している。今

回調査した2、3の新植地における初期生長は予想以上に劣悪で、かなり広汎にN欠乏の徴候が観察された。管内に小規模ではあるが施肥試験の試みがあり、施肥の卓効が示されているが、この機会に改めて再検討することが必要である。具体的には、早生樹種・長伐期広葉樹にたいしては1本あたりN：20g、マツについては1本あたりN：8gの基準で複合肥料を施用する計画とする。ただし根粒菌をもつ樹種（マメ科の樹種およびモクマオウ）については、燐酸組成の多い複合肥料のみを施用することとする。肥料の種類、施用量の一案は次のとおりである。

早生樹種・長伐期広葉樹（根粒樹木をのぞく）

④特 20-10-10 100g/本 250kg/ha

マツ類

④特 20-10-10 40g/本 100kg/ha

根粒をもつ樹種

④特 2 13-17-12 150g/本 375kg/ha

なお一部では、窒素または燐酸の単肥の施用効果の検討も行なうにこしたことはない。いずれにしろ降雨のタイミングがわるいと却って肥料やけをおこす危険があるので、施用方法とくに施用時期には十分な配慮が必要である。少なくとも植栽と同時に施肥することは避けることが望ましい。また毎年あるいは隔年に順次施用量を増やしながら施肥することも検討課題の一つとなろう。肥培に関連して、時間的に可能であれば肥料木の先行植栽、あるいは列状混植なども考慮すべき試験項目である。

#### ⑤ 植栽密度

治山的な目的で直播されているイビルイビル (*Leucaena leucocephala*) やカカワテ (*Gliricida sepium*) は別として、この地域の普通の植栽密度は2×2m、haあたり2,500本である。しかしながら、候補樹種にはこれまでこの地域でまったく経験のない樹種も含まれており、また経験のある樹種についてもいわゆる保育体系についての情報はまったくないといえるので、各樹種について、将来保育形式を検討できるような試験区域を設定すべきである。

#### ⑥ 防風帯

この地域のとくに中、南部は東からの常風がかなりつよく、場所によっては防風林帯の造成が有効となろう。そのためには、防風林帯に適した樹種の選定、植栽後の生長促進、保育の方法など関連した試験が必要である。

#### ⑦ 個別技術の体系化

前記各種の個別的な森林造成技術を組合せこの地域に適した形に体系化する。このため小規模試験から事業規模試験に拡大し、収支の検討を行なうとともに、特に間伐を含めて伐採搬出技術の確立をはかるべきである。



#### ④ 収穫予測と経営計画

森林経営の目標は、生産量の増大と同時に連年の保続生産を可能にすることにある。このためには単位面積当りの生産量を把握し、それを基礎に年間伐採量、更新面積等を確定する必要がある。しかし、対象地域周辺には樹種別に生長データを得られるような正常な植栽林はほとんど存在しない。また伐採の対象となる森林もきわめて少ない。しかも当面の対象地は広大な草原である。故に当地に造成する試植林・試験林の生長経過を経年的に把握して収穫量を調整し、これに基づいて適切な経営計画を立案する必要がある。

大面積の森林を造成し、それを適切に維持経営していくには、綿密な計画をたて、それを着実に実行していくことが必要である。そのためには、諸計画の立案や統計の基礎となる基本地図が必要であり、これを基礎として計画対象地を多数のブロックに分け、それらの区画を単位として諸作業を実行することが必要である。また、この技術協力の中心課題である「流域管理と木材生産の調和を考慮した森林造成技術体系の確立」をはかるために、後述する治山部門の技術開発と歩調を合わせて、流域管理を勘案した森林の造成・収穫等を含む、総合的な森林経営計画を樹立することが重要である。

#### (3) 植栽年次計画と試験区分

第1, 2, 3 団地の面積はそれぞれ 1,100 ha, 4,000 ha, および 3,000 ha で、各々第1 試験段階と第2 試験段階が含まれる。前述の諸試験のうち①～⑥は、各団地の第1 試験段階に、⑦～⑧は第2 試験段階にあてる面積の中で主に行なわれる。

各団地における年次別植栽面積を、早生樹種、マツ類、長伐期広葉樹の3 群に区分したのが表-5 である。第3 団地は育苗基地、到達道路の現況から一年おくれて始めるのが妥当と考えられる。また第1, 2 団地についても、育苗にあてる期間から考えて、初年度は早生樹種とマツ類に限定することとする。

このような前提をおいて、第1 段階に行なう諸試験にあてられる面積を樹種ごとに試算してみると表-6 に示すとおりである。ただし試験項目ごとの処理は、苗木のサイズ、ポット苗・裸苗、植栽方法、施肥、植栽密度の部分的な組み合わせ10 種程度を基本とし、ほかに階段植栽を組み入れたもの、および密度をかえたものを加えた。表-6 に示した面積に植栽する苗木本数を生産するために必要な種子量は表-7 のとおりである。

表 5 植栽面積年次計画

	1977	1978	1979	1980	1981	合 計
(才1段階)	HA 200	HA 400	HA 700			HA 1,300
(才2段階)			1,300	2,500	3,000	6,800
合 計	200	400	2,000	2,500	3,000	8,100
(才1圃地)	(才1段階) 100	(才1段階) 150	(才1段階) 350	(才2段階) 500	(才2段階) 1,000	(才1段階計)(才2段階計) (計) 600 500 1,100
早生樹種	50	60	140	200	250	200 450
マシノ類	50	60	140	200	250	200 450
長伐期広葉樹		30	70	100	100	100 200
(才2圃地)	100	150	350	500	1,000	600 3,400 4,000
早生樹種	50	60	100	100	300	210 900 1,110
マシノ類	50	60	150	200	400	260 1,300 1,560
長伐期広葉樹		30	100	200	300	130 1,200 1,330
(才3圃地)	100	100	300	600	2,000	100 2,900 3,000
早生樹種		40	100	200	600	40 900 940
マシノ類		40	100	200	700	40 1,000 1,040
長伐期広葉樹		20	100	200	700	20 1,000 1,020
(3圃地合計)						
早生樹種	100	160	240	400	900	500 2,000 2,500
マシノ類	100	160	290	500	1,100	550 2,500 3,050
長伐期広葉樹		80	170	400	1,000	250 2,300 2,550

表6 第1(試験)段階における団地別、年度別、処理別、樹種別植栽面積

単位：HA

団地別	小計	年度別	処理別	樹種別
才1団地	早生樹種	I	5	10
		II	60	12
		III	140	28
	マツ類	I	50	10
		II	60	12
		III	140	28
	長伐期広葉樹	II	30	6
		III	70	14
	計	600	I	100
		II	150	
		III	350	
才2団地	早生樹種	I	50	10
		II	60	12
		III	100	20
	マツ類	I	50	10
		II	60	12
		III	150	30
	長伐期広葉樹	II	30	6
		III	100	20
	計	600	I	100
		II	150	
		III	350	
才3団地	早生樹種	II	40	8
	マツ類	II	40	8
	長伐期広葉樹	II	20	4
	計	II	100	

表7 第1(試験)段階に必要な種子量

	才I年度	才II年度	才III年度	計	
早生樹種	(各樹種の植栽面積)(20ha)(32ha)(48ha)				
	種子所要量				
<i>Albizia falcata</i>	160 ♀/ha	3.2 Kg	5.2 Kg	7.7 Kg	16.1 Kg
<i>Gmelina arborea</i>	2.8 Kg/ha	5.6 Kg	9.0 Kg	13.5 Kg	28.1 Kg
<i>Eucalyptus deglupta</i>	1 ♀/ha	2.0 ♀	3.2 ♀	4.8 ♀	10.0 ♀
<i>Leucaena pulverulenta</i>	2.80 ♀/ha	5.6 Kg	9 Kg	13.5 Kg	28.1 Kg
<i>Oasuarina equisetifolia</i>	8 ♀/ha	160 ♀	256 ♀	384 ♀	800 ♀
マツ類	(各樹種の植栽面積)(20ha)(32ha)(58ha)				
	種子所要量				
<i>Pinus kesiya</i>	125 ♀/ha	2.5 Kg	4.0 Kg	7.3 Kg	13.8 Kg
<i>P. merkusii</i>	160 ♀/ha	3.2 Kg	5.2 Kg	9.3 Kg	17.7 Kg
<i>P. caribaea</i>	125 ♀/ha	2.5 Kg	4.0 Kg	7.3 Kg	13.8 Kg
<i>P. oocarpa</i>	90 ♀/ha	1.8 Kg	2.9 Kg	5.3 Kg	10 Kg
<i>P. elliottii</i>	210 ♀/ha	4.2 Kg	6.8 Kg	12.2 Kg	23.2 Kg
長伐期広葉樹	(各樹種の植栽面積)		(16ha)(34ha)		
	種子所要量				
<i>Tectona grandis</i>	2.5 Kg/ha		4.0 Kg	8.5 Kg	12.5 Kg
<i>Swietenia macrophylla</i>	5.0 Kg/ha		8.0 Kg	17.0 Kg	25.0 Kg
<i>Pterocarpus indicus</i>	5.0 Kg/ha		8.0 Kg	17.0 Kg	25.0 Kg
<i>Eucalyptus deglupta</i>	1 ♀/ha		1.6 ♀	3.4 ♀	5.0 ♀
<i>Cedrela odorata</i>	100 ♀/ha		1.6 Kg	3.4 Kg	5 Kg

#### (4) 苗畑の新設・拡張整備

植栽面積の年次計画に示されるように、第1、第2段階をとおして最高の植栽を行なう最終年度には3000 haの植栽で、所要苗木本数は最低750万本に達する。現地における苗畑面積あたりの可能生産本数はhaあたり25万本とされているから、現存する造林プロジェクトからまったく独立に育苗事業を行なうとすれば30 haの苗畑を開設しなければならないことになる。しかしながら、第Ⅲ章で述べたように、現存する苗畑の利用状況はいちじるしく低く、今後の技術協力事業をとおして育苗用地の拡張、生産効率の向上の可能性が十分に残されている。

そこで、当面調査によって選定された約9 haの新しい苗畑を開設して本技術協力事業の中心的苗畑とし、その後育苗事業の拡大とともに、新しい候補地も物色しながら、現存する苗畑についても指導を行ない、不足分については共同利用を計画するのが得策であると考え。新しく開設を予定する苗畑候補地は次のとおりである。

##### 第1圃地

乾季にも涸れない溪流に沿った緩斜面で、面積は約2 ha。用水は溪流をせきとめてポンプアップする。計画されている事業林道に沿って、ダムサイトから約3 kmの距離にある。

##### 第2圃地

カラングラン造林事業区のタラタラン(Talatalan)苗畑に近く、新設面積としては約1 haであるが、タラタラン苗畑に隣接して少なくとも2 haは拡張が可能である。斜面上部に乾季も涸れない湧水があるので、貯水してポンプ配送する。

##### 第3圃地

コンバージョン(Conversion)部落からダム湖にいたる旧道に接する緩斜面で、面積は約4 ha。斜面上部に乾季にも涸れない湧水があり、貯水してポンプ配送する。この予定地は天然資源省直轄造林事業区の中央苗畑にきわめて近く、密接な協力体制をとるのに好都合である。

これら新設苗畑の開設は、植栽年次計画にしたがって、まず初年度第2圃地から着手する計画とし、第1、3圃地は第2年度に実行する予定とする。

各苗畑の開設計画の概略は図3の①、②、③に示したとおりであり、予定される施設は次のリストのとおりである。

(施設)	(第1圃地)	(第2圃地)	(第3圃地)
灌水施設			
ポンプモーターセット	1	2	1
圧力タンク	1	1	1
貯水タンク	1	2	1
灌水系統	2	2	2

図3 苗畑の開設計画①

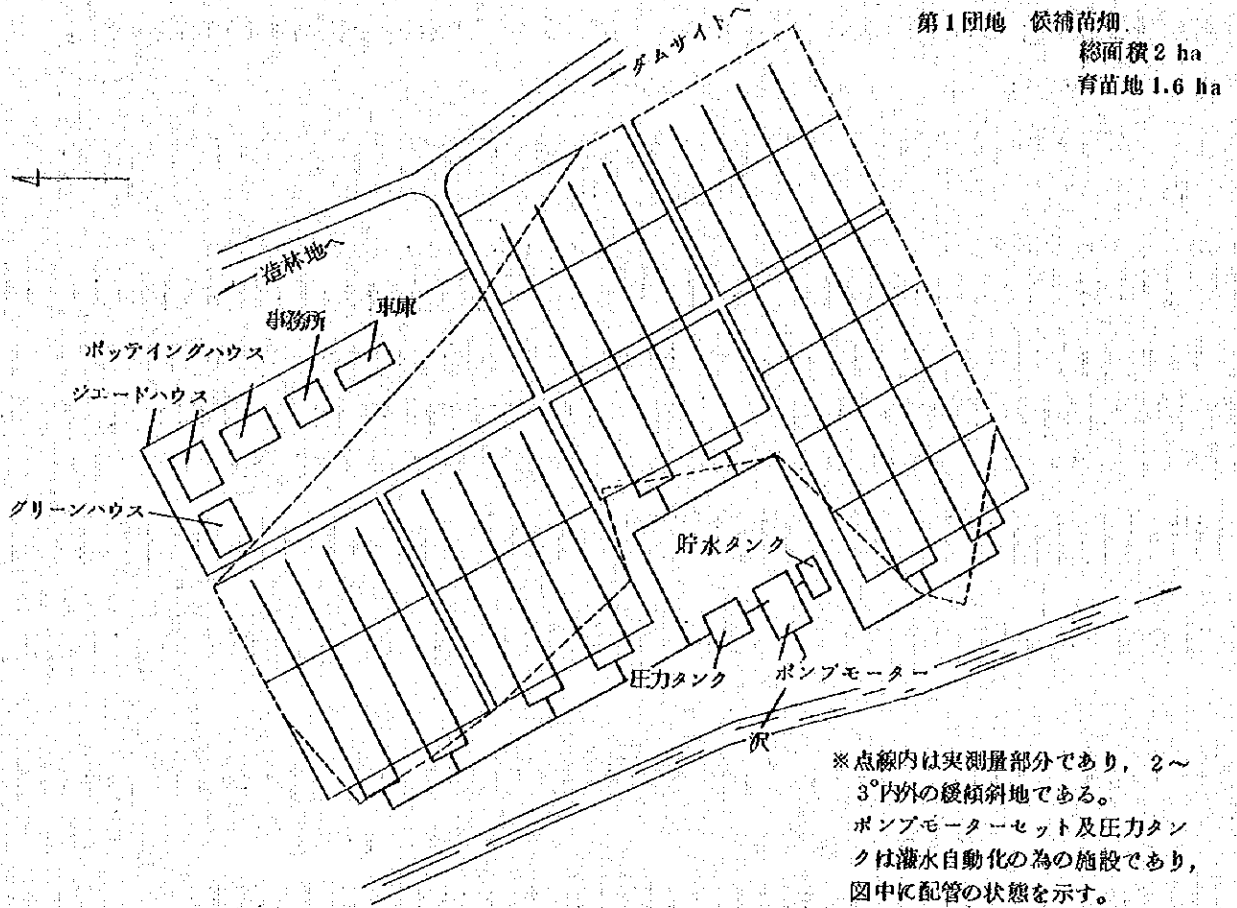


図3 苗畑の開設計画②

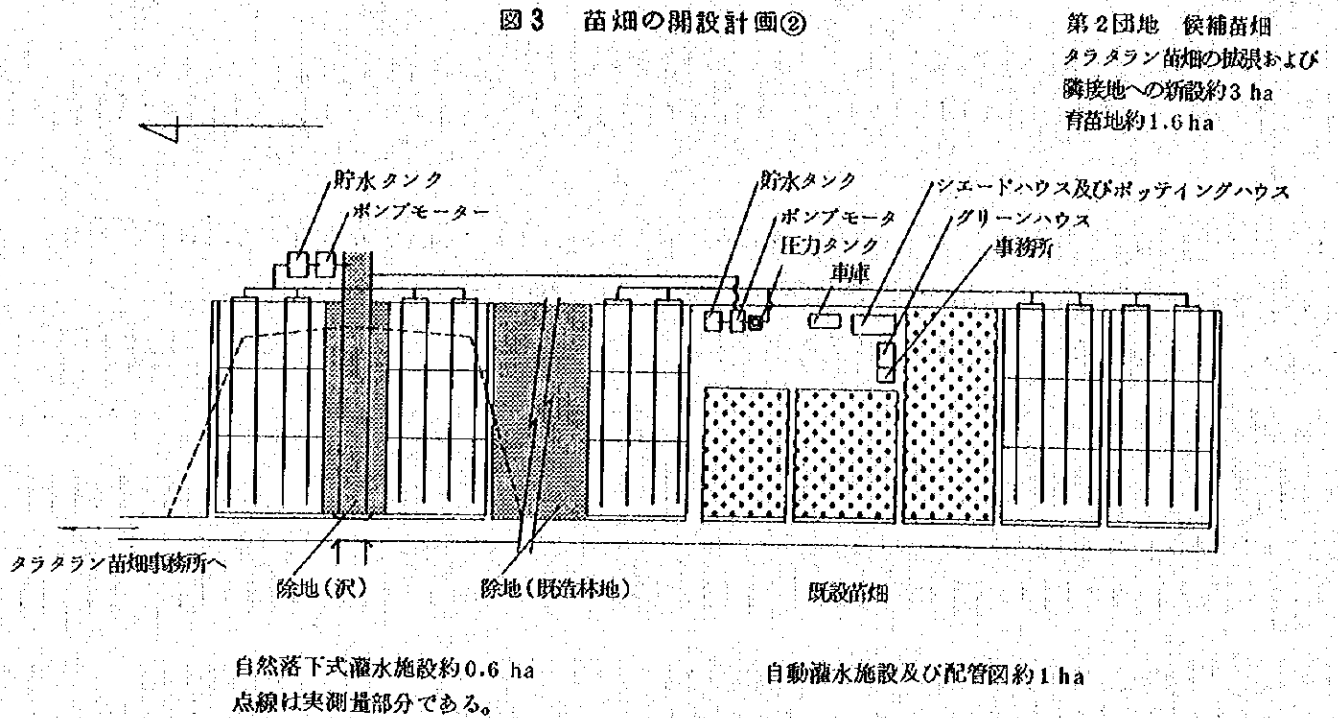
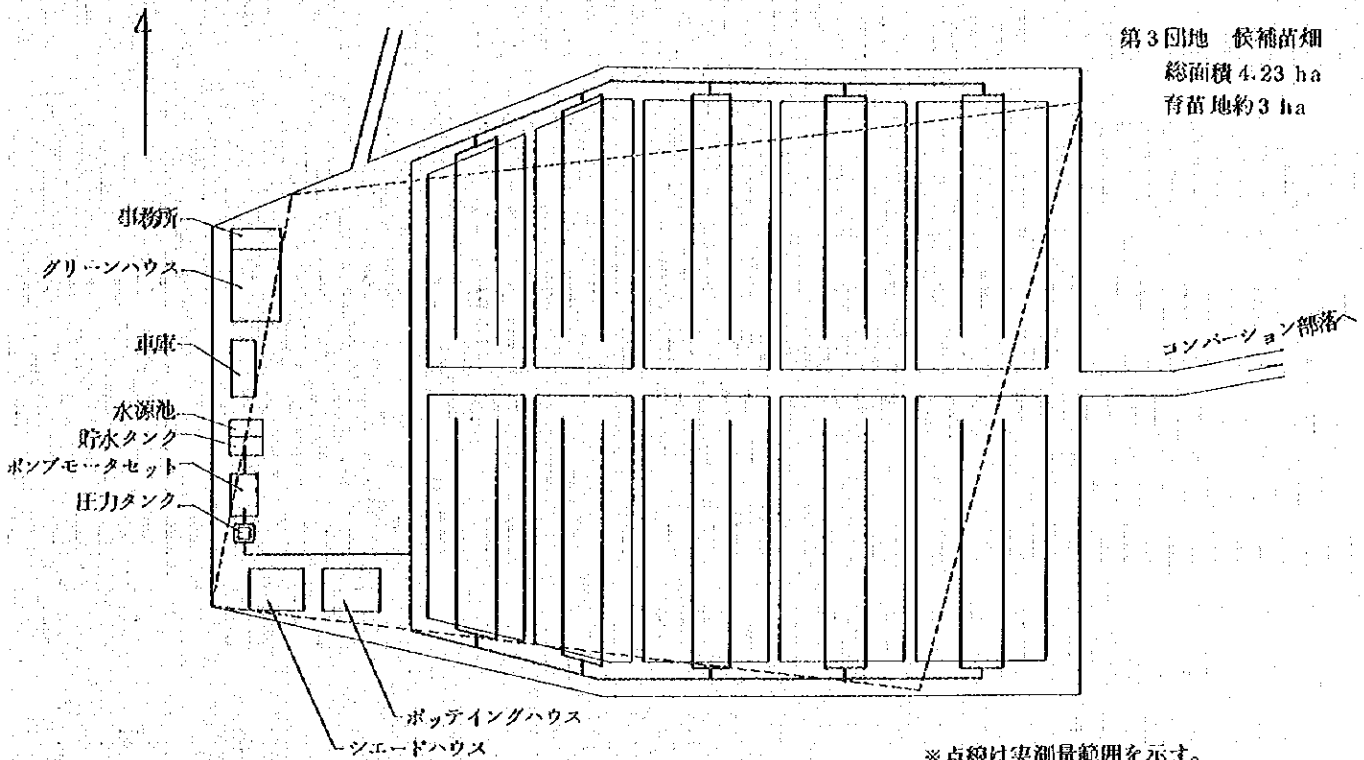


図3 苗畑の開設計画③



※点線は実測量範囲を示す。  
 ポンプモーターセット及圧力タンクなどは灌水自動化施設であり、配管状態を示す。

(施設)	(第1団地)	(第2団地)	(第3団地)
シェードハウス	113.4 m <sup>2</sup>	162 m <sup>2</sup>	204 m <sup>2</sup>
ポッティングハウス	113.4 m <sup>2</sup>		204 m <sup>2</sup>
グリーンハウス	113.4 m <sup>2</sup>	97.2 m <sup>2</sup>	320.7 m <sup>2</sup>
事務所	81 m <sup>2</sup>	64.8 m <sup>2</sup>	77.7 m <sup>2</sup>
車庫	87.4 m <sup>2</sup>	87.4 m <sup>2</sup>	87.4 m <sup>2</sup>

## 2) 林道・治山

### (1) 林道・治山計画の概要

#### ① 林道計画

第Ⅲ章で述べたように、現在パンタパンガン地域には林道といえる施設が皆無に等しい。したがって今回調査では、前節で触れた試植林・試験林予定地の位置・規模・地況等を現地踏査し、この結果に基づいて、本事業の円滑な実施のために、理想的な全体路網計画を立案した。下記にこの計画を示すが、これはあくまで一つの目標値であり、実際の施工にあたっては、森林造成の進度にあわせて弾力的な林道工事を進める必要がある。

- (第1団地) 幹線林道：なし  
 事業林道：3路線，12,000m  
 作業道：総延長約66,000m
- (第2団地) 幹線林道：2路線，24,800m（橋梁3カ所を含む）  
 事業林道：10路線，31,400m  
 作業道：総延長約234,000m
- (第3団地) 幹線林道：1路線，27,000m（橋梁7カ所を含む）  
 事業林道：12路線，30,200m  
 作業道：総延長約180,000m
- (3団地合計)  
 幹線林道：3路線，51,800m（橋梁10カ所を含む）  
 事業林道：25路線，73,600m  
 作業道：総延長約480,000m

林道網の配置については、図4（巻末折り込み）を参照。

## ② 治山計画

この地域では全般的に表層植生が貧弱であり、しかも短かく急な斜面が多い。このため雨期の豪雨により、地表が草生被覆ごとずれ落ちる、いわゆる表層滑落が生じやすい状態となっている。したがって既存の崩壊地および林道等工事に関連して生じる裸地などにおいて、重点的に溪間工事・山腹工事を実施する必要がある。とくに山腹工事の各種工法について、対象地域内で応用試験を行ない、現地に最も適した技術体系を確立することが急務である。また同時に林道工事における治山上の配慮が重要であり、これらの細目については、後述の設計・施工方針の通りである。

なお、林道・治山工事の暫定年次計画を示すと、下表のようになる。ここで治山工事とは林道工事から独立した山腹工事で、1カ所あたり4,000人日程度の規模を想定している。溪間工事については、細部設計を要するため今後実施設計を行ない別途検討をすすめる必要がある。



表8 林道・治山工事 暫定年次計画

施行年度	幹線林道		事業林道 km	作業道 km	治山工事 箇所
	km	橋(m)			
1976(昭和51年)	4.5	3(31)	5.0	—	—
1977(52)	12.0	2(78)	20.7	120	1
1978(53)	12.3	2(36)	30.3	120	2
1979(54)	12.0	—	14.1	120	2
1980(55)	11.0	3(70)	3.5	120	1
計	51.8	10(215)	73.6	480	6

(2) 林道の設計・施工方針

① 林道規格

設計の基準となる林道規格は、当該地方の地形・地質、気象、林地生産力、労務事情、立木価格等を十分勘案して設定されるべきものである。したがって、この規格の検討自体を技術協力の重点項目の1つとして取り上げ、表9. のような暫定林道規格を出発点に、事業の実行過程で、より適切な規格を確立していくことを目標とする。

表 9 林道規格 (暫定案)

№	項 目	1 級 (幹線林道)	2 級 (事業林道)	3 級 (作業道)
1	車 線	2車線 (当面は1車線)	1車線	1車線
2	設 計 速 度	20 km/h	10 km/h	—
3	幅 員	(7.0 m) 4.6 m	4.6 m	4.0 m
	有 効 幅 員	(5.5 m) 3.6	3.6 m	3.0
	路 肩	(0.75×2) 0.5×2	0.5×2	0.5×2
4	待避所有効幅員	6.0 m	6.0 m	
	同上 有効長	2.0 m	2.0 m	
	同上 総 長	4.0 m	4.0 m	
5	最 小 半 径	30.0 m	15.0 m	
6	最 急 勾 配	7%	9%	12%
	同上やむをえない所	10%	14%	14%
7	視 距	40 m	20 m	20 m
8	路 面 舗 装	砂 利	砂 利	—
	同 上 勾 配	4%中央上り	4%中央上り	
	敷 厚	10cm~25cm 平均20cm	5cm~20cm 平均10cm	特に悪い所 5cm
9	切 取 法 面	草木の種子吹付 編籠工	草木種子吹付	草木種子吹付
10	盛 土 法 面	草木階段植付 編籠工 草木種子吹付	草木種子吹付	草木種子吹付
11	橋 梁	Hビーム鋼橋 (H.B. Bridge) 鉄筋コンクリート橋 (R.C. Bridge)	木 橋	—
	同 幅 員	4.0 m		
12	洗 越	コルゲートパイプ埋設 コンクリート洗越	コルゲートパイプ埋設 コンクリート洗越	—
13	暗 梁	コルゲートパイプおよび コンクリートパイプ	コンクリートパイプ およびコルゲートパイプ	丸太水切
14	工 作 物	コンクリート壁 蛇かご、古タイヤ 編籠工	蛇かご 古タイヤ 編籠工	古タイヤ 編籠工

## ② 幹線林道の設計方針

幹線林道は林業経営の根幹となるもので、当面は事業の初期投資の節減と地表かく乱の減少をはかるため、幅員は一車線で開設するが、将来伐採を開始するまでには二車線に拡幅をはかることとする。路体設計にあたっては、水に対処する工作物と、山側・谷側法面の緑化（緑化工法を主体とする軟工法）を計画する。また橋梁については、支間距離10m以上のものはTrack活荷重14トン、幅員4mの2等橋とし、Hビーム鋼材を用い、現地での架橋工事が容易となるよう単純桁橋（鋼製床板）とする。支間距離は10, 12, 14, 16, 18, 20mの6種を組合せて橋梁を形成する。なお長さ14m以上の桁は、トラック運搬の便宜上2分割となる。一方、支間距離が10m未満の橋梁には鉄筋コンクリート橋(R.C.Bridge)を計画し、この他コルゲート管を埋設した暗渠やコンクリート製の洗越の設置も考慮する。

## ③ 事業林道の設計・施工方針

公道または幹線林道から分岐して、事業地の作業道の中核となる林道である。切取り土量を少なくするため、基本的には稜線林道を計画する。大部分の区間では幹線林道に準じた施工を要するが、一部は概略的な測量設計で現地に示した中心杭により開設する。

後者の場合、ブルドーザ運転手の技能に負う面が大きいので、運転操作の訓練が重要である。

## ④ 作業道の設計・施工方針

作業道は、幹線林道・事業林道より分岐し、ほぼ等高線に沿って波打ち状に設計する。開設にあたっては、測量・設計は特に行わず、土木技術者の指示下に、熟練した人夫が等高線に沿って作業道の路線（中心点）を標示し、この目印を頼りにブルドーザ作業によって直接開設を行なう。ブルドーザ運転の技能を向上させ、切取り法面・盛土法面は崩壊・侵食が起こらぬように仕上げ、さらに播種による緑化工を採用するなどして土砂流出防止に努める。

## (3) 治山施設の設計・施工方針

### ① 山腹工事(Hillside Work)

対象地区は、一般に表層植生が貧弱であり、雨期には表層滑落が起こりやすい。このため次のような方針で山腹工事を行なうことを検討すべきである。なお、第一団地のダム工事用仮設道路の周辺は、すでに山地の崩壊が拡大して土砂が湖に流入しつつあり、まず最初このような山腹工事を要するであろう。

(a) 法切り：土壌には夫々内部摩擦角があり、特に粘土は水を含むと小さな角度（25度以下）に崩れ落ちる。これを考えながら崩壊地の法頭をまるめて整地する。

(b) 排水路：降雨が法面の侵食を進ませぬよう、雨水はまず水平に集め、次に放射状に設けたU字溝でこれを集め、崩壊地の外部の沢へ導く。

(c) 階段工：法長5m毎に幅60cmの階段を作り、階段の肩にはタラヒブ(Talahib)等の禾本科草本を、現地で株取り採取して植栽する。段の中央にはイビルイビル(Ipil-ibil)

図5 単純桁Hビーム鋼橋概略設計例

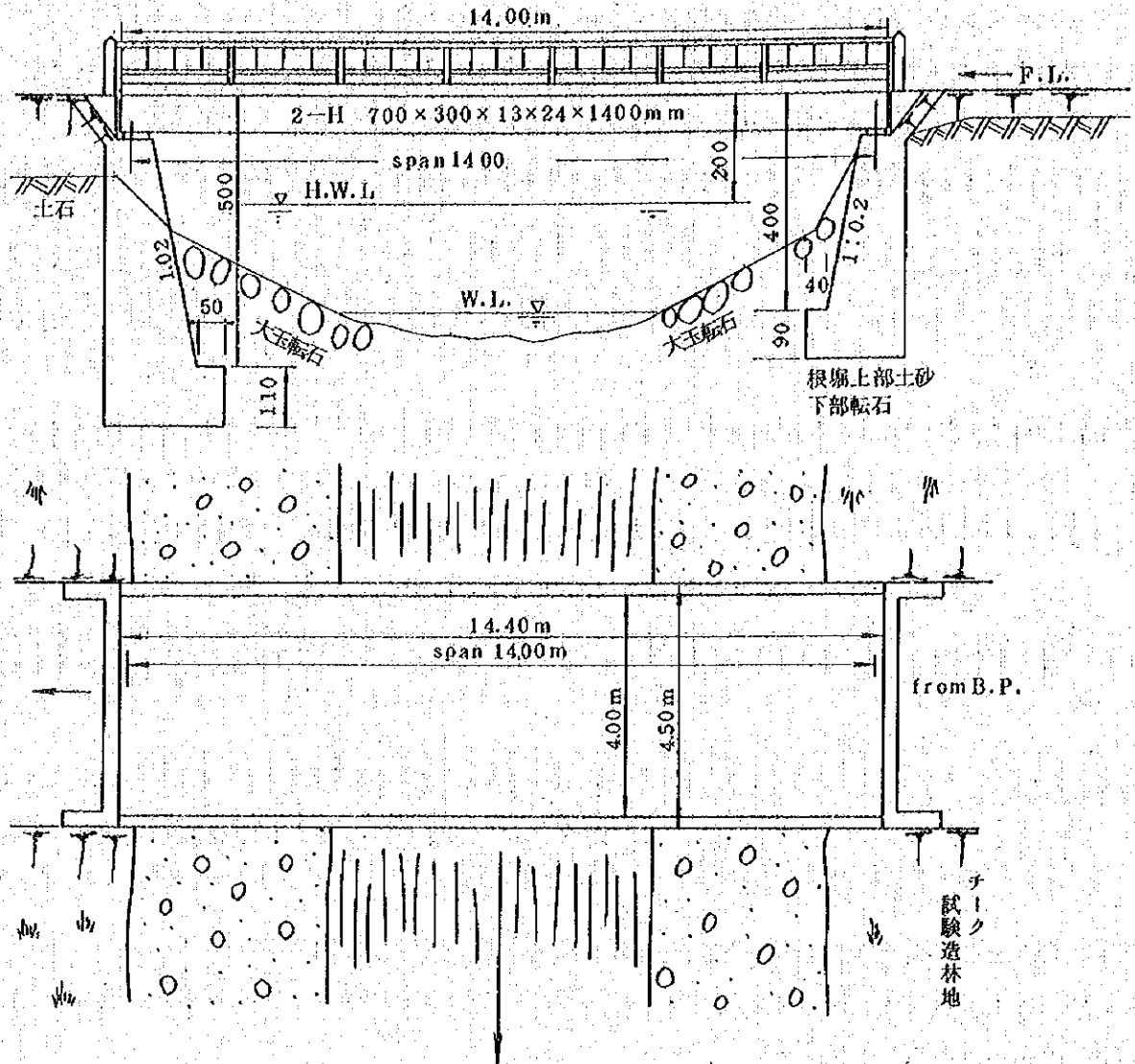
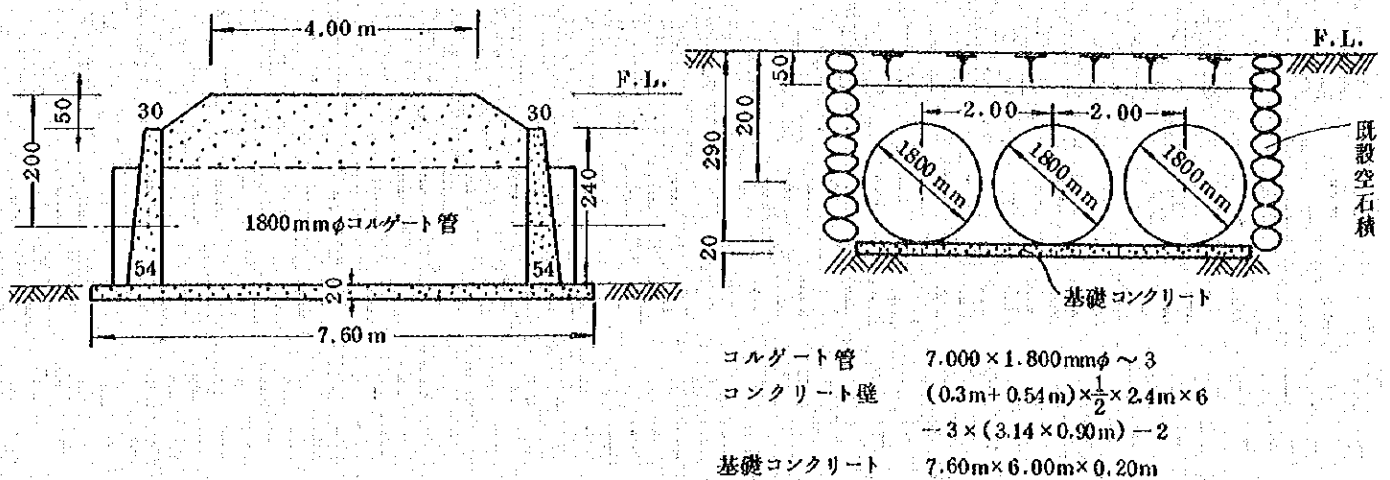


図6 コルゲート管暗渠概略設計例



の苗木を植え込む。

(d) 法面緑化：法面には、現地採集の雑草種子および適切な牧草の種子に肥料を混合して、吹付けまたは散布し、この上に法面ネットをかぶせて安定させる。

(e) 編柵工：現地産の竹やイビルイビルを利用して、斜面のうち地質の弱い部分に編柵を水平に施す。上記植物の幹で1～2m間隔の杭を打ち、その枝条で編んだ幅30～40cmの粗朶編を杭に固定する。

## ② 溪間工事 (Stream Work)

前述のように、本事業の対象地は雨季に集中的な降雨があり、しかも一部には侵食を起こしやすい地質的特性をもつ地区が存在する。実際、本年5月の集中豪雨により、表層滑落が処々に生じている。したがって、今後これらの滑落における植生の回復状況と、林道開設等土木工事の下流への影響を見ながら、砂防ダム等の必要な溪間工事を進めるべきである。このため、細部の実施設計を行なう必要がある。

## ③ 林道工事上の配慮

(a) 逆勾配の導入：上り勾配が長く続く道路では、200mに1箇所程度は逆勾配を設け、側溝の流水速度を抑えることにより、水の侵食作用を弱めるとともに、水を山腹に分散させる。このように縦断勾配を波打たせたいいわゆる波打ち林道は、等高線に沿った作業道とともに、山地の侵食防止と林木への適切な水分補給に役立つと思われる。

(b) 介在林地の保全：沢に沿って林道を開設する際には、沢と道の間には20～30m幅の林地を残し、土砂が道から河川に流入するのを防止する。この幅は山腹の斜面勾配が急な場合にはさらに広くとる必要がある。また、そこに自生している樹木は伐採しない。

(c) 植栽工：林道・治山・山腹工事を問わず、土木作業によって露出した法面には砂防植栽を施すこととする。砂防植栽用には、コゴン、サモン、タラヒブ、適切な牧草、あるいはイビルイビル等が有望と考えられる。

排水口下の侵食防止：林道を横断して上部山腹や路面に降った雨を排水する、いわゆる横断溝の排水口の直下部分は、豪雨時に最も侵食を受けやすい。そこでこの部分の地表を保護するため、古タイヤに岩屑を詰めて並べることを検討する。

(d) 床固め兼用の洗越：林道が小溪を横切の場合、条件によってはコンクリートで洗越（あらいこし）を設けることを計画する。これは沢の侵食を防ぐ床固めにもなるもので、平常時の流水は暗渠で路面下を排水されるが、増水時には水がコンクリートの路面を越して流れる。したがって洪水による橋梁の流失や取付け部の洗掘等の被害をほとんど無くすることが可能である。

## (4) 必要な試験項目

### ① 林道網

林道の建設費および事業運営の効率は林道網計画に大きく影響される。このため、現地の

諸条件に適合した林道の配置方法に関する研究を行なう。

#### ② 林道規格

既に述べたように、この事業を進めつつ、この地域の地質、気象、地形等の因子を勘案して、最も適切な林道規格を確立するため、これに必要な試験を行なう。

#### ③ 林道の排水施設

林道の側溝および横断溝の設計の適否は、林地の保全および植栽木への水分供給に影響するばかりか、道路自体の寿命をも左右するので、最も合理的な排水方法を検討するため、試験区間（1カ所の延長300m程度のもの数カ所）を設けて各種方法の効果を調べる。

#### ④ 治山工法の応用・確立

前節(3)で述べたように、この森林造成の実行にあたっては、各種の治山工事が必要と考えられる。しかし各工法を現地に適用する際に日本国内の技術体系をそのまま移入するのではなく、現地の条件に即した応用が必要である。このため、前節にあげた各項目について現地応用試験を行なう。

### 3) その他関連課題

#### (1) 流域管理に関する基礎試験

この流域は、国内でも最も重要な水源地帯の1つであるので、土壌侵食防止と洪水防止のために、厳密な流域管理を必要とする。しかも、全流域面積の約半分がいわゆるOpen Landであって、従来どおりの放牧が行なわれている。このOpen Landは大部分がOgon, Samon, Talahibiで被覆され、草は土壌の侵食防止にある程度役立っているが、草原植生が貧弱な所では、なお表面侵食が進みつつあるところも少なくないと判断される。森林は、土壌侵食防止だけでなく、特に水の土層中での貯溜という意味でも草原より優れた機能をもっていると一般に考えられている。

この森林造成事業は、本来、このような草地に、土壌と水の保全を目的として森林を造成することを最終目標の一つとするものである。しかし、森林といえども、樹種や立木密度や地床植生のちがいによって、土壌と水の保全機能には大きなちがいがある。

そこで、前記森林造成に必要な各種の試験を行ないながら、森林のもつ土壌、水の保全機能を量的に確かめる必要がある。このような試験は、温帯では永年にわたり種々の資料が蓄積されているが、熱帯多雨地帯については、世界的にも資料がない。

このような試験のためには、地形や表層地質・土壌が類似した2～3の流域について、草地と森林、放牧と非放牧、針葉樹林と広葉樹林など、植生や土地利用をかえて、水流出量・土砂流出量等を5～10年またはそれ以上にわたって測定し、降水量との関係などを解析する必要がある。

さしあたり、タラタラン造林事業所の近くに試験地を選定したので、小規模ではあるが、一流域に森林を造成し、他はそのままの草地とし、地表の侵食状況等を測定することとする。そ

のため、各流域の出口に小型の流量および侵食量測定用ダムを設置する。

しかし、このような流量測定のためには、少なくとも1流域300ha前後以上を必要とする(伏流による誤差を防ぎ、かつ常時ある程度の流水があることが望ましい)ため、今後試験林設定の段階で2~3流域を選定し、各流域の出口に水流量と土砂流出量測定用ダムを建設し、連年測定を継続することを提案する。

この流域は、すでに全面的な禁伐が実施されているが、急斜面、溪流沿の斜面、過度の放牧や過度の火入れ地など、侵食のおそれある土地については、常時、特に豪雨後などに重点をおき、侵食の進行状況を調査し、また主要な川の河床の岩礫の移動状況等に留意し、土地利用、地形地質、降水状況と土地保全との関係の解明に努めることとする。

## (2) 基本図の整備と森林区画

5万または2万分の1の正確な地形図を基礎とし、各種の計画や植伐等事業の実行を合理的かつ正確にする必要がある。また大面積の林地や草地を対象とするので、経営の集約の程度に応じて土地を小さな単位に区画し、図上と現地にそれを表示し、計画や作業の正確を期す必要がある。

現在、フィリピンではこのような区画がほとんど行なわれておらず、数万haにおよぶ団地が一つの単位として取り扱われているため、計画と実行の対比、図上と現地の対比が不適確である。航空写真は利用が可能であるから、早急に基本図と林班等区画図を整える必要がある。

さしあたり、パイロット・フォレスト予定地については、200ha程度の単位で、地形、地物等により区画し、計画の正確と、図上と現地の対比の正確を期すこととし、続いて流域全体についても集約施業地は200ha~500ha前後、高標高の山岳地については1000ha~2000ha前後を単位に区画することにより、集約な経営のあり方を指導する必要がある。

## (3) 防火対策

パイロット・フォレストとその他の草地等との境界には幅15m程度の防火帯をめぐらせ、区域内には6km/100ha程度を目標に防火帯を設定する。防火帯は作業道との兼用を原則とする。帯内は土地を裸出させるのが良いが、侵食の危険があるので、イビルイビル等広葉樹を植える。

ポンプ車、水運搬車の整備のほか、見張所と司令所、車庫等との間の通信施設を整備する。

## (4) 病虫害等保護対策

現在特に留意すべき病虫害は見当らないので、養苗、植付後に病虫害発生の徴候の有無に留意し、徴候が現われたら随時専門家の調査を行なうこととするが、適当な時期に専門家による発生予察調査を計画する。

## (5) 地元住民対策

森林を造成し、火災から守り、これを維持・保護するには地元民の協力を得ることが不可欠である。諸作業には極力地元の労力を雇用することは当然であるが、さらに保護の責任体制を

作ることが必要である。燃用材の特恵払下げや作業・保護組合の結成、あるいは、更に積極的に Tree Farming を前提とした林内植民等の体制導入を検討する。また、林内における作物栽培や、林間放牧等も試行に値するであろう。

## V-2 教育訓練

### (1) 現地訓練

パンタパンガン地域に設置する技術協力センターにおいては、下記のようなプログラムにより、事業の円滑な実施に必要な技術の教育訓練を行なうことが望ましい。

#### ① 管理者養成プログラム

##### (a) 森林計画・流域保全計画

森林造成計画を中心とした森林計画・流域保全計画を立案するための技術的手法を、現地に即した形で移転するため、必要情報の種類や収集、分析方法などについて実践的な教育・訓練を行なう。

##### (b) 造林

育苗・育林作業の改善のために必要な技術的問題点の把握とその解明の方法、個別技術の体系化や造林事業の経営合理化の手法などについて教育・訓練を行なう。

##### (c) 林道・治山

林道については、主に林道網の考え方、林道の投資効果、設計と管理の手法などを、また、治山については、各種治山工事の組合せ、設計・施工の手法などを、それぞれ教育訓練する。

##### (d) 機械

林道・治山・苗畑・造林等各種の林業作業について、現地条件に適応した機械力の導入をはかるために必要な技術的手法などを教育訓練する。

##### (e) 森林保護

林地に対する火災および病虫気象害を予防・抑止するため、防火帯の効果と設計、森林防火（消火）体制、病虫気象害の発生予察と防除方法等に関する教育訓練を行なう。

#### ② 技術要員養成プログラム

##### (a) 造林

育苗・育林に関連した個別技術とその体系化について必要な技能訓練を行なう。

##### (b) 林道・治山

林道の測量・設計要領および林道工事の工程管理・品質管理などについて、また治山工事の施工技術、効果等に関し実践的な教育訓練を行なう。

##### (c) 機械

年次別の機械導入計画に合わせ、運転手および保守要員の養成のための技能訓練を実施



する。さらに全般的な林業機械について知識を深め、各種応用能力を養うため、必要な教育訓練を行なう。

なお、このプログラムの実行には、研修室および研修生宿舎が不可欠であるが、宿舎は最近営林署に新設された森林開発局の部内研修用宿舎を拡充して利用することになる。研修室については、現在事務室兼用のごく簡単な施設しかないので、これの整備に協力する必要がある。

## (2) 日本への受入研修

個別および集団研修を通じて、下記の各分野を中心に研修員を受入れ、技術協力事業の円滑な実施をはかる必要がある。

### ① 造林

育苗技術とくに栄養診断

育林技術とくに保育形式

育苗・育林作業の体系的運営手法

### ② 林道・治山

林道計画とその測量設計

橋梁設計（単純桁および複合桁）

コンクリートの品質管理

溪間および山腹工事の各工種

### ③ 機械

立地条件に対応した機械作業体系の設計

機械作業の効率的な管理

機械の運転・応用操作・保守管理

### ④ 森林経営

治山・造林・収穫を総合した、流域保全のための経営手法

## V-3 専門家派遣計画

### (1) 専門分野及び年次派遣計画

本章でこれまで述べたような事業計画に従い、円滑に技術協力プロジェクトを実施するためには、表10に示した計画に基づき、各分野の適切な専門家を日本から派遣する必要がある。また、特に短期専門家については、この表にあげた分野以外からも、事業の必要に応じて追加派遣することが考えられる。

分野別の専門家派遣数は一応、長期については各分野1名、短期については1～3名とし、各分野の専門家は概要次のような業務を担当することが望ましい。

(主席顧問) プロジェクトの日本側総括責任者として、マニラの中央事務局において、比国政府に対する中央レベルでの助言を適宜行なうとともに、日本人専門家集団を統率して事業の

円滑かつ効果的な遂行をはかる。

主席顧問以外の専門家は、現地の技術協力センターにおいて、主に下記の各項目について必要な指導を行なうとともに、教育訓練に協力する。

(造林)

- ① 苗畑技術試験
- ② 植栽技術試験
- ③ 保育技術試験

(森林環境立地)

- ① 森林造成事業に必要な気象・地形・土壌・植生等の環境条件の分析
- ② 森林造成と自然環境との関連について必要な試験・調査

(林木育種・改良)

- ① 樹種適合試験
- ② 樹種別産地の検討
- ③ 優良系統の選抜

(森林経営)

- ① 流域管理
- ② 森林造成計画の立案
- ③ 森林造成技術の体系化
- ④ 事業規模での森林造成の収支検討
- ⑤ 地域社会との関連についての試験・研究

(林地保全)

- ① 各種治山施設の設計・施工
- ② 林地保全を考慮した林道の設計

(機械)

- ① 苗畑・植栽・保育用機械の導入試験
- ② 林道・治山工事用機械の導入試験
- ③ 各種機械・車輛類の維持・修理体制の確立

(森林保護)

- ① 防火帯、消火体制等、山火事防止対策の試験
- ② 人工林における病虫気象害の発生予察および防除対策試験

(経営管理)

- ① 森林造成事業の運営組織
- ② 造林地・苗畑・林道等の管理手法

なお上記各分野において、比国側のカウンタパートが必要である。その任期は対応する日本

表10 パンタパンガン森林造成事業 専門家派遣計画案

長・短期別	専門分野	派遣時期										延派遣期間						
		51年	52	53	54	55	56	57										
		4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月	1月	
長期派遣	主席顧問	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	78人月
	造林	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	78人月
	森林環境立地	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	66人月
	林木育種・改良	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	66人月
	森林経営	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	66人月
短期派遣	林地保全	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6月×1回+3月×5回
	機械	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6月×1回+3月×5回
	森林保護	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6月×1回+3月×2回
	経営管理	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3月×2回

人専門家より長めとし、専門家の帰国後も移転された技術の定着化をはかることが重要である。

## (2) 派遣専門家の生活環境

技術協力センターの設置が予定されている営林署の所在地マリンガロでは、営林署と林業試験場(FORI)分室の建物だけが周辺の部落から孤立しており、営林署等関係者は全員が職員宿舎に合宿し、週末にのみ帰宅するという勤務形態をとっている。ここに最も近い集落としては、国道から分岐した地方道に沿ってマリンガロよりさらに約10km奥に入った、カラングラン村の中心地区があるが、この地区には何ら見るべき公共施設が存在しない。したがって、日常生活に必要な物資の購入、医療、教育、通信連絡等の便益を得るためには、当地より国道を経て南下すること約25kmの地点にあるサンホセ市(人口約7万人)まで出なければならない。

これらの社会的環境から判断し、プロジェクト開始と同時に現地に専門家の住宅を建て、これに家族同伴で居住することはほとんど不可能に近いと考えられる。そこで、サンホセ市に適当な住宅が見付かれば、ここに落ちつくか、あるいは主席顧問同様、他の専門家もマニラ市内に住居を定め、週日にのみ現地に滞在するという2重生活の形をとらざるを得ないと思われる。ちなみにマリンガロ～サンホセ間は未舗装の悪路をジープで80分程度、サンホセ～マニラ間は一応舗装済の国道を乗用車で約3時間の距離である。

この場合、通勤手段の確保と現地における宿舎の整備が問題となるが、現地の宿舎については、最近マリンガロに研修生用の宿舎が完成し、これに併設された講師室のうち2部屋が本プロジェクトの専門家用に提供されることになっているので、当面はこれを現地宿泊施設として利用することになろう。さらに比例は、1976年度予算で小規模なゲスト・ハウスの新設を計画しており、これが完成の暁には派遣専門家の居室も確保される予定である。

なお、専門家の家族については、マニラに居住する場合、生活条件に問題はほとんどない。しかし、マニラの住宅事情は近年とみに悪化し、適切な宿舎を見付けることが困難になってきた点には留意する必要がある。またサンホセ市に居住する場合には、生活全般に相当の不都合が予想され、特に教育、医療について、同市の現状では問題点が多いので、事前に充分の検討を要する。

## V-4 事業に必要な資機材

第Ⅲ章で述べたように、事業対象地域では林業機械の使用実績が皆無に近い。そこで、本事業の実施にあたっては、漸進的な機械力の導入をはかりつつ、当地に最も適合した機械や作業仕組を探究することが望ましい。このため、本節では苗畑・造林・林道等、各種作業別に導入試験を実施すべき機械類を示すとともに、その他事業の円滑な実施に要する主な資材・機器等を列挙する。

### (1) 苗畑用資機材

少なくとも当面はポット苗を主体にした苗木生産を計画しているので機械化の範囲は制限さ

れている。しかし、植栽面積の拡大に応じて、苗畑の管理・苗木の運搬等に機械力を導入することは、適期の植栽を確保するために必要であろう。また、苗畑の造成作業にも機械力の導入は不可欠と考えられる。したがって、苗木・土壌等の運搬機械と、整地・耕耘用のトラクタの導入試験を行なうべきである。なお、特にトラクタについては直播（じかまき）養苗や苗床の拡張など、将来考えられる作業を勘案し、適切な作業機器を装備し得る機種を選定することが望ましい。

さらに、苗畑では単に苗木の生産を行なうばかりでなく、造林適合樹種の選定に必要な各種育苗試験を実施することになるので、これらの試験・研究のための資機材が必要となろう。以上のべた苗畑用の各種機材名と、その使用目的を一覧表にしたのが表11である。

表 11 苗畑用資機材

機 材 名	使 用 目 的
1トン ホイールトラクタ (付属機器) ディスクプラウ リヤグレーダ ブロードキャスト スプレヤー	けん引、動力源  耕起作業 起伏の整地 施肥 薬剤散布
フォークリフト (付属機器) バケット	苗木の移動、トラックへの積み込み  土壌採取
4トン トラック	苗木運搬
灌水施設 (ポンプ、モーター、 圧力タンク、貯水タンク、発電機等)	苗木の水管理
グリーンハウス	発芽育苗試験
ポットニングハウス	ポットニング作業
シェードハウス	育苗照度試験
肥料および薬剤	苗木の肥培および病虫害防除

## (2) 造林用資機材

造林作業では、土木作業の様に直線的な作業が大胆になされるのとは異なり、傾斜地で繊細な作業が要求される。したがって運転技術の向上に努めることは勿論であるが、操作性が優れ、しかも安全性の高い機種を選定する必要がある。

トラクタにはクラッチブレーキ方式とパワーターン（二重差動機構）方式の2種類の駆動方式があるが、後者は傾斜地作業に適した安全性能を備えており、本事業では、このパワーターン方式の機種を採用することが望ましい。

造林地の地形及び造林方法、規模などから機械装備を想定すれば、種々の作業機が考えられるが、まず耕耘と植穴掘りの機械化を主体として考え、また、トラクタ本体についても、各種造林用アタッチメントの導入を考慮した選定を行なうと、次表12のような資機材が必要と考えられる。

表 12 造 林 用 資 機 材

機 材 名	使 用 目 的
5.5トン クローラトラクタ (付属作業機) レーキドーザ カルチオーガ	作業機取付用本体、林道の補修並びに地ごしらえ作業など  岩石の取り除きなど地ごしらえ作業  直径100cm 深さ10cm 程度の浅耕耘及び直径30cm 深さ40～50cm 程度の植穴掘り
2.5トン ホイールトラクタ (付属作業機) トレーラー アースオーガ	作業機取り付け本体、ダブルウィンチ装備のため将来は間伐にも使用できる。  傾斜地での苗木運搬  植穴掘り用、勾配10°以下を対象とする。
ハンドオーガ	急傾斜地及び窪地、沢筋などの植穴掘り
グラスソー	先行刈払い並びに下刈作業
チェーンソー	先行刈払い作業（特に林道）。将来は間伐にも使用可能
肥料・薬剤	造林地の肥培・病虫害防除

## (3) 林道・治山工事に資機材

新設予定の幹線・事業林道は、共に幅員4.6mでの施行計画であり、また傾斜地における掘削作業が主作業となるので、作業能率からみて15トン級以下の機械が適当と思われる。また本章第1節（技術開発）の林道・治山の項で述べたように、本事業の目的から考え、林道の維持・管理には十分配慮すべきであり、このための機械力の導入が必要となる。

また、事業対象地区の地形から判断し、理想的な林道網の設定のためには、各種の高度な橋梁技術を活用することが適当と考えられるので、このための橋梁用資材が必要である。

治山工事には、上記のような土木機械の他に、地表面の安定・緑化工事用の資材が必要である。これら林道・治山工事に必要な資機材をまとめると次表13 のようになる。

表 13 林道・治山用資機材

機 材 名	使 用 目 的
16トン ブルドーザ(リッパ付)	林道の新設・改修, 治山工事
12トン ブルドーザ	16トンブルドーザの補助作業, 作業道の新設
12トン トラクタショベル	16トンブルドーザの補助作業, ダンプトラックへの積み込み作業
モータグレーダー(10トンクラス)	路面の安定化・維持・管理
ロードローラ(10トンクラス)	路面のてん圧, 維持・管理
バックホー(2.5トンクラス)	側溝の作設・管理
ダンプトラック(6トンクラス)	切取土等の運搬
Hビーム鋼材	橋梁作設
鉄筋及びコンクリート	橋梁作設等
コルゲート管, U字管	簡易排水施設作設
蛇かご	治山工事
法面安定ネット	山腹安定工事
緑化用播種装置	山腹緑化工事

(4) 間伐作業用機材

間伐作業の実施時期・方式は、植栽密度・樹種などにより異なるが、この作業は人工林経営上もつとも重要なものの1つであるので、本プロジェクトにおいても間伐を開始する時期にあわせて必要な機材を準備することが望ましい。対象地区内で採用すべき間伐材の集材方式としては、小型ホイールトラクタによる小集材方式、定置式小型集材機による簡易架線集材、またダブルウィンチを装備したホイールトラクタによる移動式簡易架線集材など種々の方式が考えられる。これらの間伐技術の試験・普及のためには次表14のような機材の導入が必要である。

表 14 間伐用機材

機 材 名	使 用 目 的
2.5トン ホイールトラクタ (付属作業機)	
ダブルウィンチ	集材作業
T S型ツリーフェラー	伐倒作業
小型集材機	集材作業
6トン トラック	間伐材の運搬
ワイヤロープ, ブロック索具類	作業機用

(5) その他の必要機材

本事業を効果的に推進するためには、上記の他に、山火事防止用の機材、教育訓練および試験研究用資機材、車輛および舟艇、機械部品および修理用機材、通信装置などが必要と考えられる。これらを列挙すると次表15のようになる。

表 15 その他の必要機材

機 材 名	使 用 目 的
消火ポンプ及びけん引車	山火事防止用
消火用器具	"
視聴覚教材・機器	教育訓練および研究用
気象観測装置	"
流量観測装置	"
種子庫等研究機器	"
複写機等事務機器	"
発 電 機	"
ジ ー プ	陸上調査・連絡用
モーターボート	水路を利用した調査・連絡用
チェーンブロック、ジャッキ、溶接機、溶切機など	機械類修理用
機械類部品	"
無線通信装置	
プロジェクト本部～センター	業務連絡用
センター～パイロットフォレスト	山火事報知、業務連絡用

V-5 事業に要する経費

森林造成面積、林道・治山工事量、専門家派遣分野など、本事業の個別的内容については、すでに年次別計画案を示したが、これらを含めた本事業全体の実施に要する経費を推定し、各項目別に日本側とフィリピン側の負担に区分すると、次表16のようになる。

これによれば、7年間の総事業費は約18.6億円、うち日本側負担分6.6億円(35%)、フィリピン側負担分12億円(65%)である。

事業に要する経費の内訳をみると、主なものは専門家派遣およびカウンタパート任用などの人件費(3.7億円)、造林・林道・治山用機械・資材等購入のための機材費(4.1億円)、パイロット・フォレスト造成、林道・治山工事等に要する作業員の労賃である労務費(8.1億円)などである。労務費の割合は総事業費の43.5%となっているが、森林造成事業ではこのように労務費の比重が大きいのが一般的である。しかもこの経費が全額フィリピン側の負担となるため、両国の事業費分担に著しい不均衡を生じている。

こうした状況から、相手国側における労務費等の事業資金(ローカル・コスト, local cost)



の調達が、本事業の円滑な実行に大きな影響を与えるものと考えられる。したがって日本側としても、労賃等ローカル・コストの比率が極めて高いという森林造成事業の特質を踏まえた何らかの適切な措置を前向きに検討することが、この分野における技術協力事業の成功のために是非とも必要と思われる。

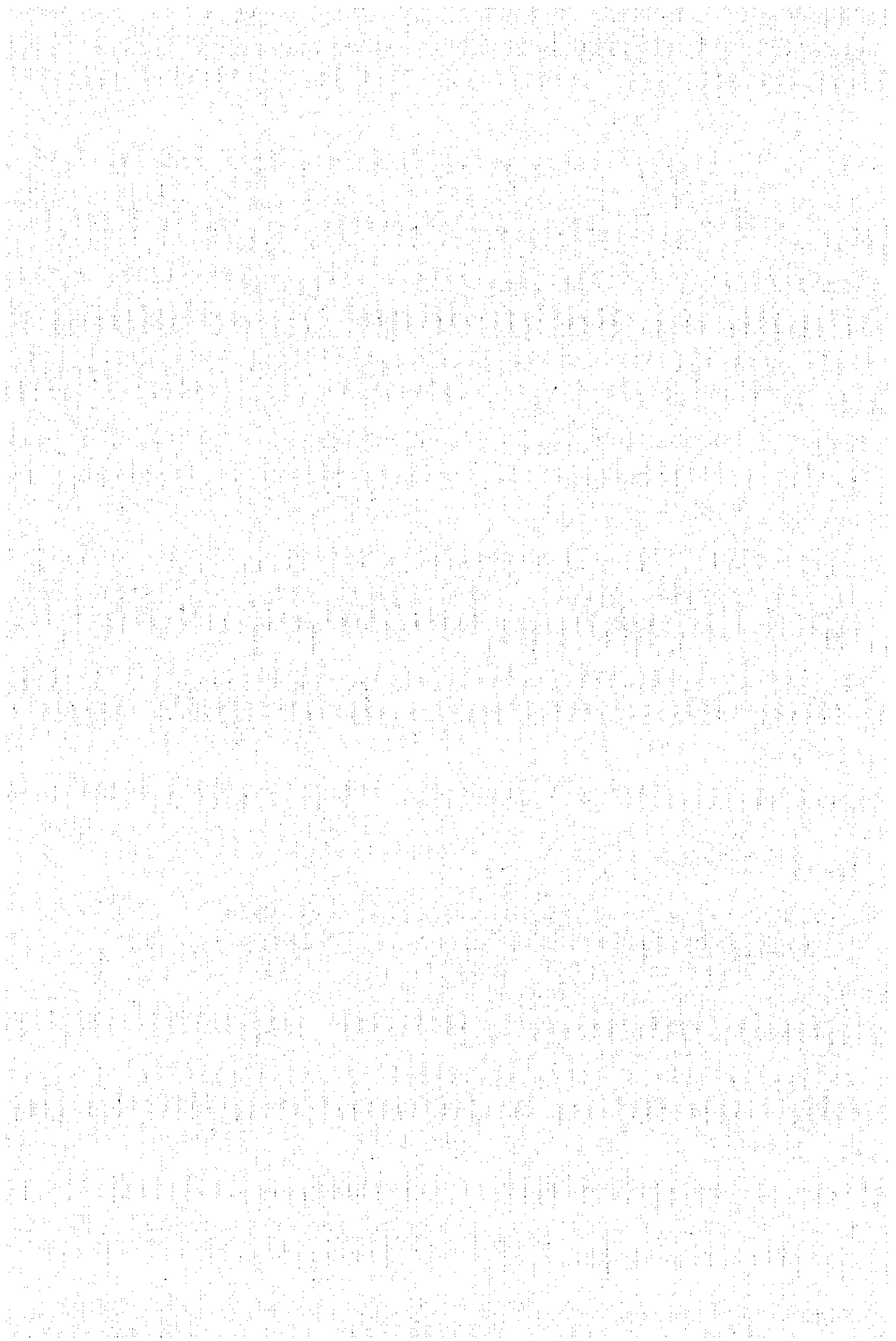
表16 事業に要する経費（両国の分担）の推定

単位：万円

項 目	年 度	5 1		5 2		53~57		計	
人 件 費	日本人専門家派遣・業務費	1,120		3,060		18,150		22,330	
	カウンタパート人件費		500		900		7,000		8,400
	事務職員人件費		400		540		5,000		5,940
	日本側	1,120		3,060		18,150		22,330	
	小計 比国側		900		1,440		12,000		14,340
	両国計	2,020		4,500		30,150		36,670	
機 材 費	苗畑用資機材	380	10	2,090	40	3,230	100	5,700	150
	造林用資機材	810	20	1,470	30	2,220	100	4,500	150
	間伐用資機材	0	0	0	0	2,660	100	2,660	100
	林道・治山用資機材	0	0	8,330	100	6,190	500	14,520	600
	山火事消防用資機材	0	0	0	0	4,650	100	4,650	100
	研究・訓練用資機材	300	10	1,100	20	650	100	2,050	130
	車輛および舟艇	210	0	380	0	420	0	1,010	0
	機械修理用部品・機材	0	0	100	20	3,100	200	3,200	220
	通信装置等公共用機材	0	0	480	10	350	10	830	20
	日本側	1,700		13,950		23,470		39,120	
	小計 比国側		40		220		1,210		1,470
	両国計	1,740		14,170		24,680		40,590	
施 設 費	パイロットフォレスト等用地		40		80		1,500		1,620
	事務所等建造物		6,000		2,200		3,200		11,400
	小計 比国側		6,040		2,280		4,700		13,020
労 務 費	苗畑造成	0	270	0	540	0	990	0	1,800
	パイロットフォレスト造成	0	175	0	935	0	39,050	0	40,160
	林道・治山工事	0	2,500	0	9,780	0	26,710	0	38,990
	小計 比国側		2,945		11,255		66,750		80,950
運 営 費	機械類燃料・整備費	0	180	0	960	0	7,300	0	8,440
	消耗物品費	0	40	0	80	0	300	0	420
	資機材陸上・設置費	0	40	0	300	0	900	0	1,240
	小計 比国側		260		1,340		8,500		10,100
受入研修費	日本側	600		600		3,000		4,200	
合 計	日本側	3,420		17,610		44,620		65,650	
	比国側		10,185		16,535		93,160		119,880
	両国計	13,605		34,145		137,780		185,530	

## 第Ⅶ章 付 属 資 料

1. 森林造成予定地区の概況 .....	57
2. 調査団の中間報告書 .....	60
3. 中間報告に対するフィリピン側の検討結果 .....	71
4. 事業に要する労務費の見積り .....	78
5. 討議議事録署名までの経緯 .....	84



## 付属資料1 森林造成予定地区の概況

本プロジェクト対象地域を所管する上部パンパンガ營林署の管内は、面積約15万haであり、パンタパンガン湖の集水域(約8万ha)とトラベラ川の流域に分かれる。このうち、パンタパンガン湖の集水域に展開する5万ha余り(開発協力基礎2次調査時に行なわれた土地利用区分によれば55,883ha)の草地が、この地域において緊急に森林造成を必要とする部分である。

したがって理想的には、この草地全体から自由に実験適地を選んで、技術協力のためのパイロットフォレストを造成すべきである。しかし、現実には大部分の草地に放牧貸付の権利があり、森林造成技術が未確立の現状下では、パイロットフォレストの用地選定にあたってこれらの権利関係が一つの制約となったことは否めない。

また、選定された予定地区についても第一団地の一部におけるように大学用地、少数部族保護用地、放牧貸付など種々の計画や権利関係が競合している所もあるので、事業の実行にあたっては境界の現地確認が必要であろう。

なお、選定された地区の一部には、急傾斜な除地や伐り残された天然林などが介在する。これらの面積をほぼ10%と見積って森林造成事業の対象から除外したが、実質的造林面積は実行段階で更に若干の出入りが生ずるものと思われる。

### a) 第1団地(パンタパンガン湖南西岸地区)

図2に示したようにダム北部の約800haの主団地と、湖岸南部(パンタパンガン新部落より東へ5km地点)の約300haの飛び地に分かれ、合計面積1,100haの森林造成予定地である。

この団地は、地質的には新第三紀、礫岩・頁岩の互層地域に属し、標高220~620mの比較的緩傾斜の山地で、斜面の勾配は大部分が $6^{\circ}$ ~ $10^{\circ}$ となっている。植生をみると、一部沢沿いの急斜面に天然林が残存するが、大部分は広葉樹の点在する草生地である。草種は、

- ① タラヒブ(Talahib: *Saccharinum spontaneum*)
- ② コゴン(Cogon: *Imperata cylindricum*)
- ③ サモン(Samon, Samsamong: *Themeda triandra*)
- ④ ルノ(Runo, Rono: *Mischanthus japonicus*)

等各種が混在するが、主団地(800ha)にはタラヒブ、飛び地(300ha)にはコゴンが比較的多い。

ダムサイトから団地内にむかって、途中まではダム工事用につけたと思われる仮設道路の跡がみられるが、現在では路肩が流亡して通行不能である。これより先は、幅40cmほどの歩道以外に道は全く存在しない。しかし、全般にこの団地内の地形は緩漫であり、林道・作業道を作設するには三団地中もっとも困難性が低いと考えられる。

また、現在この地域内にはほとんど人家がないが、ダムサイトには人口約3000の部落が存

するので、道路が建設されれば、事業に必要な労務者は確保できるであろう。

全体的にみて、この団地内では他の二団地とくらべ土壌の表層が厚く、黒褐色で有機物含有量が多い。これは、草原としての経歴が三団地の中で最も新しいためと考えられる。トラヒブ、コゴン、サモン等の草丈も比較的高く、葉色についても、乾季初期まで緑色を呈する。これらことから、この団地は他の団地にくらべ生産力が高く土地条件に恵まれていると思われる。したがって、前述のような土地利用の競合関係が調整され、森林造成予定地がさらに拡大されることが望ましい。

なお、この団地の苗畑としては、ダムサイトから北西へ約3kmの地点に2haの新設予定地を選定した。しかし、この苗畑の設立、運営には接近道路の開設が前提条件となるので、マリキット等ほかの苗畑の暫定的利用を図るとともに、林道の整備を早急に進める必要がある。

#### b) 第2団地(パンタパンガン湖北西岸部)

カラングラン川をはさんで2地区(左岸に約2,800ha, 右岸に約1,000ha)3,800haの森林造成予定地である。

この団地の地質は閃緑岩質で、地表には岩塊巨礫が多い。川の右岸地区は標高250~600m、傾斜 $10^{\circ}$ ~ $13^{\circ}$ の草生地である。川の左岸地区は、ピナグロリハン山(Mount Pinaglorihan)を中心とする標高300~600mのやや谷の深い山地と、デウグルグ山(Mount Deugurug)を中心とする標高350~950mで起伏の少ない北西向きの山腹とに分けられる。しかし左岸地区では一般に斜面の傾きは緩やかで $7^{\circ}$ ~ $10^{\circ}$ の範囲内である。

この団地内の植生をみると、谷部に残された樹木も少なく、一面の草地となっており、斜面の凸部にはサモン、凹部にはコゴンが多くみられる。特に、ピナグロリハン山の山腹では巨礫・岩塊が多く、草丈の低い貧弱な草生地となっている。

川の左岸地区はほぼ全域がカラングラン造林事業区(Caranglan Reforestation Project)に含まれ、その事業所はピナグロリハン山の北東山麓のタラタラン(Talatalan)に位置する。付近には、山麓の緩斜面( $0^{\circ}$ ~ $5^{\circ}$ )を選んでチーク、マホガニー等を植栽した。この造林事業による小規模造林地が散在する。植栽林分は古いもので約30年生とされているが、全般的に山火事と風による障害を受け、樹形が悪く生長も不良である。ただし、これらの造林地を結んで幅2m程の歩道があるので、この道路を拡幅して本事業に活用することが可能である。

この団地周辺で唯一の地方道は、川下のカラングラン村より川の左岸に沿って、タラタランまで伸びているが、その先の渡河地点で切断されている。また、右岸地区への連絡はタラタラン付近に現在橋がないので、極めて悪くなっている。

カラングラン川の右岸地区には、水および土壌保全に関する小規模な試験を行なうために、約50haの流域保全試験地を設定した。しかし、本格的な試験にはこの5~10倍の面積を確保することが望ましいので、他にも適当な地区を捜す必要がある。

事業に必要な労働力については、この団地がカラングラン村を中心とする水田地帯をとり囲

む位置にあることから、十分確保できる見通しである。この地帯の住民数は約 20,000 人と推定されている。

また、苗畑については、当面タラタランの既存苗畑の活用を考え、これを約 3 ha 拡張して全体的な整備を加えることが計画されている。

### c) 第 3 団地 (パンタバンガン湖北東岸部)

湖の北東沿岸、3,000 ha の森林造成予定地であり、このうち試植林予定地 100 ha は事業実行上の便宜を考え、ジアマン (Diamman) 川河口部右岸に設定してある。

この団地は標高 220 ~ 520 m の低山帯で地質的には砂岩、頁岩の互層地域が主体をなし、部分的に閃緑岩質巨礫の散在地が存在する。山腹斜面の平均傾斜は  $10^{\circ}$  ~  $13^{\circ}$  であるが、多数のやや深い谷が多方向に入った複雑な地形となっており、細かな起伏が多いため、局所的には  $15^{\circ}$  を超える急斜面も少なくない。このような沢沿いの急斜面には天然林が帯状に残存するものの、団地内はほとんどがコゴンおよびサモンを主とする草生地である。また凸型の斜面では表面侵食を受けた後、草丈の低いサモンで覆われた所が多くみられる。

この団地は北西部はジアマン川、南東部はサンファン (San Juan) 川で周辺地域から隔てられており、域内には集落が全く存在しない。このため、事業実行にあたっては、林道の開設を先行させると共に、ある程度の林内植民による Agro - Forestry を考慮する必要がある。林道の開設にあたっては、西端の川および域内の沢が比較的幅が広く、かつ深いので、橋梁架設地点の選定および細部測量をはじめとする林道路線の設計を慎重に行なうべきである。

団地の西郊にはコンバージョン (Conversion) という小集落があるが、1975 年 11 月この近くに特別造林事業 (Special Project) の苗畑が開設された。この苗畑はきわめて未整備であるが、試植林予定地や集落に近いゆえに、小規模ながら苗畑事務所を備えているので、当面はこの苗畑の拡充に協力して、これを活用するのが得策と考えられる。そこで苗畑の隣接地約 4 ha を新たに開墾すべき予定地として選定した。

付属資料2 調査団の中間報告書

23 December, 1975

Honorable Secretary Jose Leido, Jr.  
Department of Natural Resources  
Diliman, Quezon City,

Subject: Interim Report by the Japanese Survey Team  
for Implementation Planning of the Technical  
Cooperation Project in Afforestation in the  
Pantabanga Watershed Area

Dear Sir,

We would like to present the summarized results of our survey for implementation planning of the technical cooperation project in afforestation, which was conducted from December 3 to December 22, 1975, including 16 days of field survey in the Pantabangan Area.

Since it is not possible, at this stage, to go into details of the implementation planning, only the outlines of the plan are presented in the following pages. More detailed results of this survey will be given in our final report.

Apart from technical aspects, your thoughtful consideration may be requested on the organizational and financial arrangements for the successful implementation of the project.

Respectfully yours,

HIDEO TAKEHARA (Dr. )  
Chief of Japanese Survey Team  
for Implementation Planning of  
Technical Cooperation Project in  
Afforestation in the Pantabangan  
Watershed Area



1. Terms of reference of the survey team are:
  - 1) to conduct a detailed field survey necessary for implementation planning of the Japan-RP technical cooperation in afforestation in the Pantabangan area.
  - 2) to have discussions with the Philippine Government on the implementing organization and other arrangements for the project.
2. Some results of the field survey (c. f. MAP)
  - 1) Three parcels of candidate sites for pilot forest amounting to 8,500 ha. have been chosen.
  - 2) In which 1,100 ha. of species trial sites and 9 ha. of three nursery sites have been located and surveyed.
  - 3) It is observed that the open grassland, which composes most part of the candidate area for pilot forest, is of very low productivity probably due to burning, overgrazing and soil erosion.
  - 4) The 6 month's performance of the plants both in UNDP and DNR (special) projects may be indicating this fact.
  - 5) It is the team's opinion that it is very difficult to afforest the area by the ordinary means.
  - 6) Much more emphasis should be placed, on the Phase I in the September Report.
3. Proposed objectives of this technical cooperation project are:
  - 1) to conduct necessary experiments in order to establish individual technique of the afforestation of degraded open grassland.
  - 2) to transfer or develop techniques necessary for the establishment of pilot forest with the aim of systematizing afforestation and forest management in such a way that can harmonize timber production and watershed management.
  - 3) to offer technical training and education for the extension of above-mentioned afforestation and management techniques.
4. In choosing candidate areas for pilot forest there were some limitations arising from existing pasture permits.  
However judging from the objectives of the project and the present condition

of the area concerned, the area of 8,500 ha. should be by no means too small. It may be just enough or a little bit larger, than necessary.

5. The implementing organization and contributions to be made by the two countries are proposed as follows by the team.

1. Proposed Implementing Organization

Chart I shows a proposed organization for implementing the technical co-operation project.

- (1) It is suggested to set up a central office of the project in the Secretary's office of the Department of Natural Resources.

The central office will be headed by a Filipino project director who is the chief officer in charge of the project in the Philippine Government.

A place will be given in the office for one Japanese chief adviser (technical).

He will be the chief of the Japanese experts dispatched for the project, and will cooperate with his counter part, the project director, in the central level.

- (2) A joint committee between Japanese and Filipino officials concerned will be set up to make some important decisions such as those on the annual program and report of the whole project.

The members of the joint committee will include:

Project Director (head of the central office),

Chief Technical Adviser (head of Japanese experts),

Project Leader (head of the technical cooperation center),

Japanese Experts, Officers of DNR/BFD/FORI and JICA officers concerned.

- (3) Based upon the decisions made by the joint committee, the central office will direct and supervise the Japan-Philippine technical cooperation center to implement the project.

- (4) The cooperation center will be established at Maringaro, Carranglan, Nueva Ecija, probably by making use of a wing of the building of the district forest office of the Upper Pampanga River Basin Multiple Use Management District.

- (5) Japanese experts and their counterparts will have their office in the co-operation center and supervise the project implementation in the field.
- (6) In addition, efficiently to contribute to the development of the locality concerned, there should be a co-ordinating committee of the government agencies related to the development of the area.

The co-ordinating committee will advise the joint committee and the central office of the project on the forestry matters in the context of the regional development.

## II. Proposed Contribution by the Two Countries

1. The governments of Japan and the Philippines shall cooperate with each other for the smooth implementation of the technical cooperation project.
2. The contribution to be born by the Japanese government, to the extent necessary for the pursuance of the objectives of the project, in accordance with laws and regulations in force in Japan, will be:
  - 1) Provision of experts in the field of:
    - silviculture
    - management
    - tree improvement
    - conservation and erosion control
    - civil and mechanical engineering
    - forest protection (fire and pest control)
    - etc.
  - 2) Provision of equipments and materials such as jeeps, tractors, bulldozers, graders, dump trucks, fire pumps, H beam-steel for bridges, generators, watering systems, radio communication systems, and pre-fabricated sheds etc. The equipment and materials provided by Japan shall become the property of the Philippine government upon delivery C. I. F. at the port of disembarkation. They shall be utilized exclusively for the purpose of the project implementation upon the approval of the joint committee.
  - 3) Granting scholarship for the training in Japan on the relevant subjects.
3. The contribution to be born by the Philippine government will be:
  - 1) provision of office and clerks (details for reference)
    - central office : desk and a clerk for a Japanese adviser

- cooperation center : about 60 square meters in floor area, at least two rooms, 1 typist and 1 clerk
- 2) provision of land for
    - motorpools : 250 sq. meters each, attached to each nursery
    - garage : 500 sq. meters, attached to the cooperation center
    - storehouse : 100 sq. meters, attached to the center.
    - demonstration nursery & plantation:
      - 200 ha, within 10 minutes drive from the center
    - 3 nurseries : one in each parcel of pilot forest, 9 ha. in total
    - pilot plantation sites necessary for the project program.
  - 3) provision of operating expenses, machinery, equipments and materials other than those provided by Japan (for details: refer to the attached chart II).
  - 4) provision of appropriate Filipino counterparts: at least one to each of Japanese experts in the Center.
  - 5) granting privileges, exemptions and benefits no less favourable than those granted to the experts of the Colombo Plan or of the United Nations. (details for reference)
    - (1) free medical treatment at national hospitals
    - (2) allowances for official travel within the Philippines
    - (3) tax exemptions for the income and belongings to be taken with by the experts
    - (4) comfortable rooms in the guesthouse of the district office should be made available for the experts whenever they need to stay at the Center.
    - (5) jeeps or other appropriate means of transportation should be made available for the Japanese experts to commute to the Center.
  - 6) provision of expenses necessary for the transportation of the articles provided by Japan within the Philippines as well as for their installation, operation and maintenance including insurance of the machinery and vehicles among them.

III. Proposed procedures to be taken for the commencement of the technical cooperation project.

1. Record of Discussions

The draft of the record of discussions should be finalized as soon as possible so that it will be signed next April or May by the representatives of the authorities concerned in the two countries.

2. Provision of Experts and Equipments

The Japanese experts will be dispatched to cooperate with their counterparts in implementing the project at the earliest possible date after signing the record of discussions and they will be followed by the donation of the equipments and materials.

3. Agreement on the Technical Cooperation Project

The duration of the project will be five years with possible extension upon a consent of the two countries. At the earliest possible date the record of discussion will be switched into a formal agreement on the technical cooperation so as to consolidate the project.

CHART I

PROPOSED ORGANIZATION CHART FOR THE  
 TECHNICAL COOPERATION PROJECT FOR  
 AFFORESTATION IN THE PANTABANGAN AREA

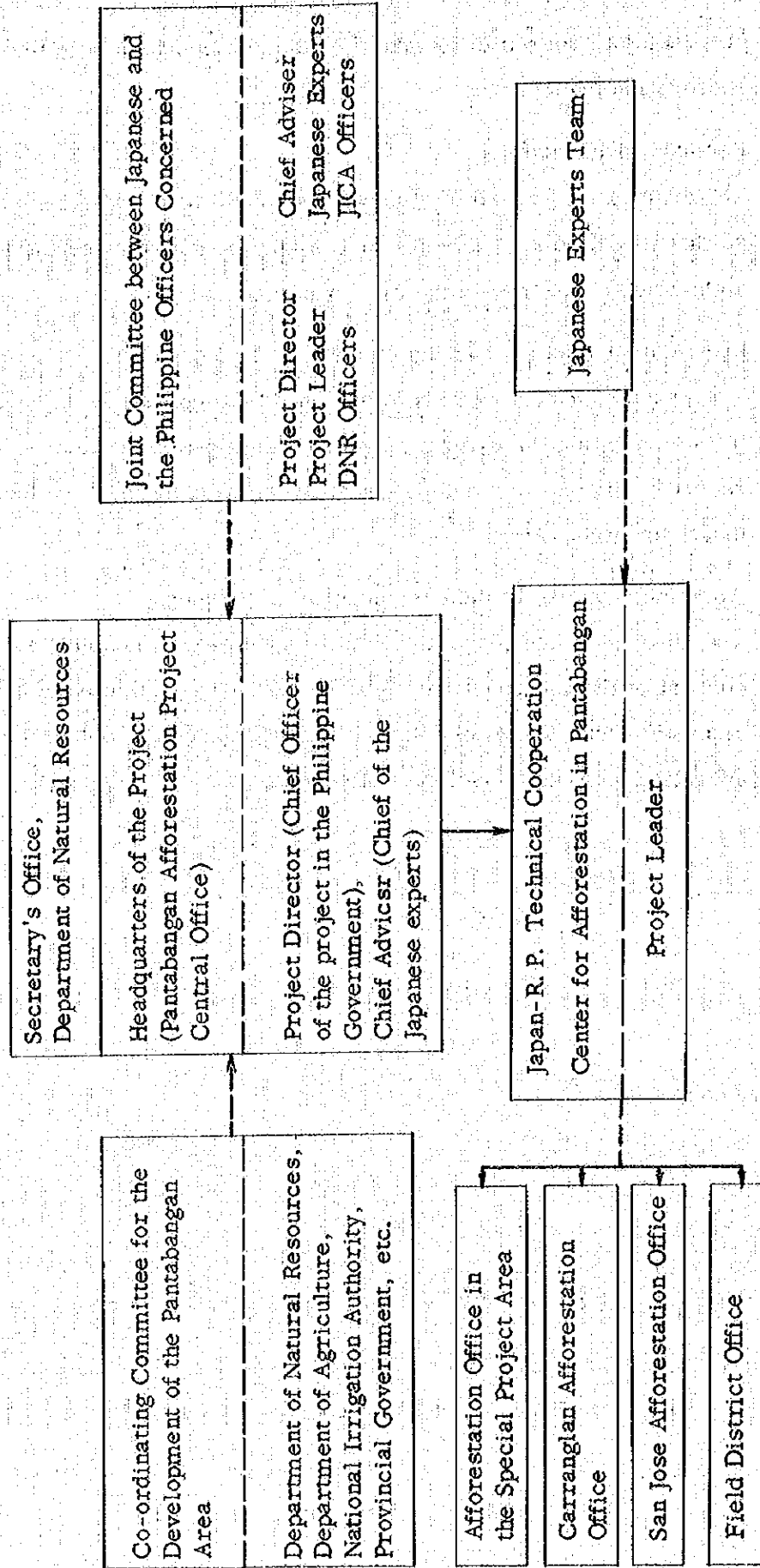


CHART II

Parcel	Item	1976			1977			1978								
		Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
I	Nursery establishment															
	Raising & Planting out															
	(Fast growing species)															
	(Pines)															
	(Long rotation species)															
	Total															
	Road construction (1st class)															
	Road construction (2nd class)															
	Nursery establishment															
	Raising & Planting out															
II	(Fast growing species)															
	(Pines)															
	(Long rotation species)															
	Road conTotal															
	Road construction (1st class)															
	Road construction (2nd class)															
	Nursery establishment															
	Raising & Planting out															
	(Fast growing species)															
	(Pines)															
III	(Long rotation species)															
	Road conTotal															
	Road construction (1st class)															
	Road construction (2nd class)															
	Nursery establishment															
	Raising & Planting out															
	(Fast growing species)															
	(Pines)															
	(Long rotation species)															
	Road construction (1st class)															

Counterpart fund by the Philippine Government

	1976	1977	1978-1981
Nursery establishment	P 4,500/7 ha	P 1,500/2 ha	
Raising seedlings	P 30,000/600,000 sdgls	P 60,000/1,200,000 sdgls	24,600,000 sdgls
Planting out		P 60,000/200 ha	8,200 ha
Tending		P 40,000/200 ha	8,800 ha (every year)
Road construction	P 1,007,100/9.5 km + 3 bridges	P 934,000/8.5 km + 8.0 km (2nd)	98.3 km + 2nd class
Total	P 1,041,600	P 1,095,500	

COUNTERPART FUND

	1976	1977	1978 - 1981
Nursery establishment	P 4,500 (7 ha.)	P 1,500 (2 ha.)	
Raising seedlings	P 30,000 (600,000 sdls.)	P 60,000 (1,200,000 sdls.)	24,600,000 sdls.
Planting out		P 60,000 (200 ha.)	8,200 ha.
Tending		P 40,000 (200 ha.)	8,800 ha.
Road construction	P 1,007,100 (9.5 km + 3 bridges)	P 934,000 (8.5 km + 8.0 km (2nd)	98.3 km + 2nd class
Total	P 1,041,600	P 1,095,500	

This computation mainly involves the labor and fuel cost for the operations:

- 1) Personnel cost of counterparts and administrative staff, as well as the cost of
- 2) Electricity, water and expendables such as stationary etc. are not included



## 調査団中間報告書（抄訳）

天然資源者レイド大臣 殿

昭和50年12月23日

以下に今回実施した調査結果の大要をご報告いたします。なお、細部については最終的な報告書を提出する予定であります。事業実施のために組織、財政面での格段の御配慮を期待しております。

### 1. 調査目的

- (1) 森林造成協力事業の実施計画に必要な現地調査
- (2) 事業の実行体制等に関するフィリピン政府との協議

### 2. 現地調査結果の大要

- (1) 試植林、試験林対象地として8,500haを選定。
- (2) そのうち、試植林1,100haと、苗畑用地9haの地区選定と概測
- (3) 対象地の大半をしめる草原は、火入、過放牧、侵食のためせき悪である。
- (4) UNDPとDNRの試植地（いずれも植栽後6ヶ月）の生育状態もこれを裏付ける。
- (5) 通常的手法では、この地域に森林を造成することは非常に困難であり、
- (6) 9月提出の報告書（開発基礎2次）にある第一段階により一層重点を置くべきである。

### 3. 技術協力事業の目的（日本側提案）

- (1) 荒廃草原における森林造成に必要な個別技術の確立を目的とする各種試験の実施。
- (2) 水源かん養と木材生産の調和を図る森林の造成・管理・技術体系の確立を目的とする試植林・試験林の造成に必要な技術の移転・開発。
- (3) 上記、林業技術の普及のための教育・訓練の実施。

4. 現存する放牧地使用权（pasture permits）のため、植栽予定地の選定がある程度制約された。しかし、技術協力事業の目的から考え、現状では8,500ha程度の規模で十分と思われる。

5. 実施体制および両国の分担に関する日本側提案は次の通り。

#### I 事業実行組織（案） Chart I

- (1) 天然資源省大臣官房に事業の中央事務局を設け、日本人首席顧問を置く。
- (2) 日比合同の事業運営委員会を組織し、事業の重要事項を決定する。
- (3) 中央事務局は合同委員会の決定に基づき、日比技術協力センターを指揮・監督して事業を実施させる。
- (4) 技術協力センターは、UPRBMUMD営林署の一翼を利用して設置することを考える。
- (5) 日本人専門家及びそのカウンターパート専門家は、センターに事務所を置き、現地にて事業実施を指導する。

(6) 地域社会の発展に効率的に寄与するため、関係政府機関によるパンタパンガン地域開発連絡協議会を設け、地域開発と林業の関係において合同委員会及び中央事務局に助言を行う。

## II 両国の分担（日本側提案）

(1) 両国政府は、技術協力事業の円滑な実施に協力する。

(2) 日本政府は、事業目的の追求、および国内諸法規の範囲内で以下の分担の責を負う。

1) 専門家の派遣（分野：造林，経営，改良育種，土壤保全，土木・機械，保護（防火，病虫害）等）。

2) 資機材の供与（例えば，ジープ，トラクタ，ブルドーザ，ダレーダーその他）

供与資機材は，陸揚港 OIF にてフィリピン政府に引渡され，合同委員会の認めた事業実施の目的に限って使用される。

3) 研修生の受入（必要科目について費用を負担して日本での研修を行う）

(3) フィリピン政府に期待する分担部分は次の通り

1) 事務所，事務員の提供（参考細目：中央事務局，協力センター別）

2) 必要な土地の提供（参考細目：駐車場，修理工場，倉庫，展示用試験苗畑及び試植林，苗畑，試植林，試験林用地）

3) 日本側供与分以外の運営費，資機材費（参考細目：Chart II 参照）

4) 適切なフィリピン人カウンタパートの任用（協力センターの日本人専門家に対し最低一名づつ）

5) 国連機関あるいはコロポプランの派遣専門家と同等以上の特惠措置

（参考細目：① 国立病院での無料の医療措置

② 国内公用出張旅費の支給

③ 所得税，輸入関税の免除

④ センターにおける適切な宿泊施設の提供

⑤ センターへの通勤のための輸送手段（ジープ等）の提供）

6) 供与資機材に係る保険・輸送・設置・運転・維持のための費用負担

## III 技術協力事業の開始に至る手順について

(1) 合意議事録（R/D）

R/D 草案の詰めを早急に行い，来年（昭51年）4または5月に両国関係者間で調印を行う。

(2) 専門家派遣及び資機材の供与

調印後，直ちに専門家を派遣し，資機材の供与を開始する。

(3) 技術協力協定

協定期間は5年とし，両国の合意により延長可能とする。協力事業をより一層強固なものにするため，R/Dを早い機会に正式の技術協力協定に切り替える方針とする。

付属資料3 中間報告に対するフィリピン側の検討結果(レイド大臣書簡)

Republic of the Philippines

Department of  
Natural Resources

February 20, 1976

Japanese International Cooperation Agency (JICA)  
c/o Japanese Embassy  
Sikatuna Bldg., Ayala Ave.  
Makati, Rizal

Project: RP-Japan Technical Cooperation  
Project in Afforestation

Sirs:

We are pleased to acknowledge receipt of the Interim Report dated 23 December, 1975 of the Japanese Survey Team headed by Dr. Hideo Takehara for implementation planning of the RP-Japan Technical Cooperation Project in Afforestation.

In this connection, kindly be informed that the Director of Forest Development, upon our instruction, conferred last 22 January, 1976 with representatives of other government agencies that are directly involved in this project and discussed thoroughly the said report. The conference was attended by officials from the DNR Planning Service, Forest Research Institute (FORI), National Irrigation Authority (NIA), and the Bureau of Forest Development (BFD). The fields of expertise of Japanese experts needed for the project were specified during the conference, including the equipment and materials to be contributed by Japanese Government, the number of units needed and other pertinent specifications.

It is further agreed that NIA will designate two engineering counterparts, while FORI, five research counterparts, one of them to be designated co-project leader. The Secretary will designate the Project Director who will come from the BFD. At this point, the Philippines counterpart contributions in the pursuance of the project are apparently ready and available.

Kindly find herewith a copy of the proceedings of that conference for your information and comments.

We shall appreciate very much hearing from you soon.

Very truly yours,

JOSE D. LEIDO, JR.  
Secretary

Encl. : a/s

PROCEEDING OF THE CONFERENCE ON THE JAPANESE INTERIM  
REPORT ON THE TECHNICAL COOPERATION ON AFFORESTATION  
IN PANTABANGAN WATERSHED

The conference was attended by the following:

NIA - Project Manager Ramon Palomares, Pantabangan

FORI - Director Filiberto S. Pollisco  
Forester Marcelino V. Dalmacio  
Forester Florencio Mauricio

DNR - Mr. Arnold Cacili  
Miss Rosario Pangahas

BFD - Forester Rogelio B. Baggayan  
Forester Cirilo Serna  
OIC Regional Director Feliciano V. Barrer  
OIC District Forester Romeo Briones, Maringalo, Carranglan, Nueva Ecija

Items Discussed:

1. Participation of R. P.

1.1 Filipino Counterpart will come from the following agencies:

BFD ----- 1 Project Director  
1 counterpart

FORI ----- 1 Co-Project Leader  
4 Counterparts

NIA ----- 2 (Engineers) Counterparts

1.2 Tax exemptions for income and belonging of Japanese Experts.  
Arnold will check this with NEDA and/or other agencies concerned.  
(Cleared already with NEDA)

1.3 Provision of office space for Project Director and Japanese Chief  
Adviser. It was agreed that the Central Office of the Project must be  
located in the DNR. Arnold is requested to look into this.

All other RP contributions as requested by the Japanese are ready and  
available.

FORI and NIA signified their willingness to provide labor, chargeable to their respective agencies, in the pursuance of the project.

2. Participation of Japan:

The followings expertise are agreed upon to be contributed by the Japanese Government:

2.1 Experts needed

- Ecologist/Silviculturist
- Watershed Management
- Tree Nutrition
- Soil Conservation & Erosion Control
- Civil & Mechanical Engineering
- Forest Protection
  - a. Fire Control
  - b. Forest Pathology
  - c. Forest Entomology

2.2 Equipment & Materials

The conferees identified and listed hereunder the necessary equipment & materials:

- Ten (10) units Toyota Jeep (land cruiser)
- Five (5) units Tractors
- Eight (8) units Buldozers
  - Two (2) units D-8 with ripper
  - Two (2) units D-7
    - One (1) with ripper
    - One (1) without ripper
  - Two (2) units D-6
  - Two (2) units D-4
- Two (2) units Payloader
- Two (2) units Graders
- 100 units Fire Pumps
- 100 units Firefighting shovels
- 150 units Fire swatters
- 15 units Binoculars
- 150 pcs. bolos

- 4 units Toyota Pick-ups
- 1 stake truck
- 2 units light cars, Datsun 260
- Spare parts support
- 6 Fire Finders
- 3 units motors (for wooden boats)
- Generators
  - One (1) unit 75 100 kilowatts for the cooperation center
  - Three (3) units 25 kilowatts for each nursery
- Watering system
- Radio communication system
- H-beam steel for bridges
- Pre-fabricated sheds
- 2 units tree planter
- Office equipment
  - Typewriter, calculators, steel file cabinets
- Other equipment & materials deemed necessary in the project not included in the above list.

### 2.3 Scholarship Training in Japan

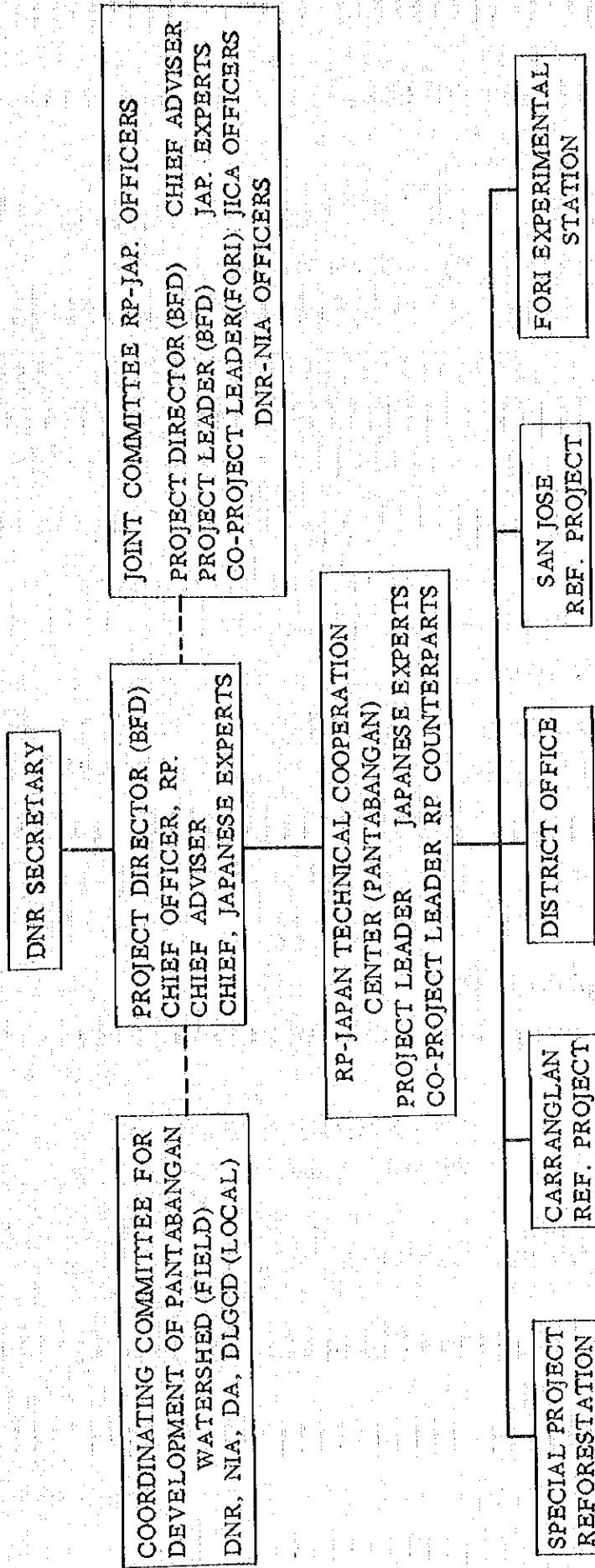
4 personnel/year from NIA, FORI & BFD with counterparts to be sent first.

### 3. Organization

Attached is the proposed organization chart as amended during the conference for the Pantabangan Project.

ORGANIZATION CHART

RP-JAPAN TECHNICAL COOPERATION IN  
AFFORESTATION AT PANTABANGAN WATERSHED



## 比 側 検 討 会 議 事 録 ( 抄 訳 )

- ( 出席者 ) NIA ( かんがい庁 ) : パンタバンガン事業区主任技師 Ramon Palomares  
FORI ( 林業研究所 ) : 所長 Filiberto S Polisco  
技官 Marcelino V Dalmacio  
# Florencio Mauricio  
DNR ( 天然資源省 ) : Mr Arnold Oaoili  
Miss Rosario Pangahas  
BFD ( 森林開発局 ) : 技官 Rogelio B Baggayan  
# Cirilo Serna  
営林局長 Feliciano V Barrer  
営林署長 Romeo Briones

### ( 議題 ) 1. フィリピン側の分担

#### 1.1 フィリピン人カウンタパートの出所

BFD	プロジェクトディレクター ( 比側総括責任者 )	1名
	カウンタパート	1 #
FORI	プロジェクト共同リーダー	1 #
	カウンタパート	4 #
NIA	カウンタパート ( 機械・土木 )	2 #

#### 1.2 日本人専門家の所持品および所得に関する免税

この件については、Arnold が NEDA ( 経済開発庁 ) 等関係機関に打診する ( すでに NEDA の了解済 )

#### 1.3 プロジェクトディレクター及び日本人主席顧問の事務室

プロジェクトの中央事務局は、天然資源者におくことに合意し、Arnold に調査を委ねた。

日本側から要請のあった比側の分担のうち、上記以外の全てについては、準備が完了している。

FORI と NIA は、事業実行のための労務経費の負担を了承した。

### 2. 日本側の分担

#### 2.1 必要な専門家

生態学 / 造林学

流域管理

林木肥培



土地保全および治山

土木および機械

森林保護 a. 森林消防  
b. 樹病  
c. 森林昆虫

2.2 必要な資機材

(省略)

2.3 日本での研修

カウンタパートを優先的に

NIA, FORI, BFDより, 合計年4名

3. 実行組織

(省略)

## 付属資料4 事業に要する労務費の見積り

本技術協力事業では、苗畑およびパイロット・フォレストの造成と、これに関連した林道・治山工事が事業量の相当部分を占めるので、これら主要事業の実施に必要な労働力と労務費の規模を予め把握することが重要である。しかし現時点ではこの地域に適した明確な技術体系が存在せず、その体系を確立していくこと自体が技術協力の目的となっている。したがって技術体系と密接な関係にある所要労働力についても、これをいくつかの仮定条件のもとで見積ることしかできないと思われる。たとえば、造林・林道等各部門とも、機械使用による作業の効率化をどの程度期待するかによって、労働力の必要量が異なる。以下の見積りでは、現在の人力作業における労働生産性が、基本的な機械の導入により少しく改善された、人力・機械折衷作業の段階（いわゆる中間的技術段階）を想定している。

### a) 造林・間伐作業の所要労働力

各作業の期間・工期を現地の気象条件、労務条件等と日本国内における経験から判断し、また、各種試験の実施による人力のかかり増し等を勘案して、次のように推定した。

(作業名)	(作業期間)	(作業工期)
1. 苗畑造成	150日/年	900千円/ha
2. パイロット・フォレスト造成		
2A 育苗	150日/年	65人日/千本
2B 植栽	60日/年	
第1段階		65人日/ha
第2段階		40人日/ha
2C 保育	60日/年	
第1段階		40人日/ha
第2段階		25人日/ha
2D 間伐	150日/年	30人日/ha

この前提のもとに事業計画に応じた所要労働力を算出すると次の附表1のようになる。これによると、苗畑造成には1,800万円の経費がかかるほか、パイロット・フォレスト造成には、7年間で延べ約90万人日の労働力が必要と予測される。フィリピン国内の最低賃金は1日あたり8ペソ（約330円）とされており、造林部門の作業員の賃金水準は、この4割増し程度と推定される。そこで日当を450円とすると、パイロット・フォレストの造成に要する労務費は約4億円となる。

次に雇用量の経年変化をみると、単純加算した必要人員（人頭数）は第6年度（昭和56年）に約4,000人と最高になっている。しかし各作業間の季節的なずれを勘案すると、100日以上

の長期雇用が必要な人員は、事業の最盛期で2,000人程度と考えられる。

b) 林道・治山工事の所要労働力

林道・橋梁・治山工事については、細部の実施設計により正確な仕様を確定する必要があり、現段階では粗い見積りに止まるが、今回調査により得られた概算設計と、現地の気象・土質および労務条件等を日本国内における経験と比較対照し、各工事の作業期間・作業工程を次のように推定した。

(工事名)	(作業工程)	(作業期間)
幹線林道開設	4.3人日/m	200日/年
同上橋梁架設	130人日/m	"
事業林道開設	3.25人日/m	"
作業道・防火線開設	0.185人日/m	"
治山工事	4,000人日/箇所	"
林道保線	65人日/Km	"

この前提のもとに、本文で述べた治山計画および理想林道網計画に沿って工事を進めた場合、次の付表2のような労働力が必要となる。これによると、林道・治山工事には7年間で延べ約6.2万人日 の労働力が必要と予測される。また、土木関係の作業員の賃金を、フィリピン国内での最低賃金の約190%、630円とすると、林道・治山部門の労務費は約3.9億円と算定される。

作業員雇用の経年変化を見ると、雇用人員(人頭数)は林道開設量に比例し、第3年度(昭和53年)に最高の930人に達するものと見込まれる。林道開設とこれに伴う橋梁の架設工事は、造林・間伐作業と比較して事業の前半に偏在しており、この結果、全事業に要する労務費の年次別分布は、付表3のように事業の中盤で高原状に極値をとっている。

また、この表で各作業間の季節的なずれを調整した後の必要人頭数(苗畑造成を除く)をみると、最終年度の2,373人が最も多い。しかし、第6~7年度は、保育作業のためのごく短期の臨時的雇用であり、100日以上雇用に限ってみると、第4~5年度が最盛期となり、作業員の雇用規模は事業全体で2,200人前後と推定される。

本文に示した、事業に要する経費の一覧表のうち、労務費の項は上記の付表1および2から作成したものである。

付表1 造林作業の所要労働力

作業種	51	52	53	54	55	56	57	計
1. 苗畑造成								
面積 ha	3	6	6	5				20 ha
労賃等(900千円/ha)千円	2,700	5,400	5,400	4,500				18,000千円
2. パイロットプロセスト造成								
総面積 ha	200	400	2,000	2,500	3,000			8,100 ha
2A. 育苗(150日/年)								
本数(3000本/ha)千本	600	1,200	6000 { 2100 3900}	7,500	9,000			24,300千本
延人工(65人日/千本)人日	3,900	7,800	39000 { 13650 25350}	48,750	58,500			157,950人日
人頭数(延人工/150日)人	26	52	260 { 91 169}	325	390			26~390人
労賃(延人工×450円/日)千円	1,755	3,510	17,850 { 6142 11408}	21,938	26,325			71,078千円
2B. 植栽(60日/年)								
(第一段階)								
面積 ha		200	400	700				1,300 ha
延人工(65人日/ha)人日		13,000	26,000	45,500				84,500人日
労賃(延人工×450円/日)千円		5,850	11,700	20,475				38,025千円
(第二段階)								
面積 ha				1,300	2,500	3,000		6,800 ha
延人工(40人日/ha)人日				52,000	100,000	120,000		272,000人日
労賃(延人工×450円/日)千円				23,400	45,000	54,000		122,400千円
[小計]								
面積 ha		200	400	2,000	2,500	3,000		8,100 ha
延人工人日		13,000	26,000	97,500	100,000	120,000		356,500人日
人頭数(延人工/60日)人		217	433	1,625	1,667	2,000		217~2,000人
労賃(延人工×450円/日)千円		5,850	11,700	43,875	45,000	54,000		160,425千円

作業種	51	52	53	54	55	56	57	計
2C 保育(60日/年)								
(第一段階)								
面積 ha			200	600	1,100	700		2600 ha
延人工(40人/ha) 人日			8,000	24,000	44,000	28,000		104,000人日
労賃(延人工×450円/日)千円			3,600	10,800	19,800	12,600		46,800千円
(第二段階)								
面積 ha					1,300	3,800	5,500	10,600 ha
延人工(25人/ha) 人日					32,500	95,000	137,500	265,000人日
労賃(延人工×450円/日)千円					14,625	42,750	61,875	119,250千円
(小計)								
面積 ha			200	600	2,400	4,500	5,500	13,200 ha
延人工 人日			8,000	24,000	76,500	123,000	137,500	369,000人日
人数(延人工/60日) 人			133	400	1,275	2,050	2,292	133~2,292人
労賃(延人工×450円/日)千円			3,600	10,800	34,425	55,350	61,875	166,050千円
2D 間伐(150日/年)								
面積 ha						100	200	300 ha
延人工(30人/ha) 人日						3,000	6,000	9,000人日
人数(延人工/150日) 人						20	40	40,50千円
労賃(延人工×450円/日)千円						1,350	2,700	
2E パイロット・プロジェクト達成計								
(第一段階)								
延人工 人日	3,900	20,800	47,650	69,500	44,000	31,000	6,000	222,850人日
人数 人	26	269	724	1,358	1,100	720	40	26~1,358人
労賃 千円	1,755	9,360	21,442	31,275	19,800	13,950	2,700	100,282千円
(第二段階)								
延人工 人日			25,350	100,750	191,000	215,000	137,500	669,600人日
人数 人			169	1,192	2,870	4,375	3,438	169~4,375人
労賃 千円			11,408	45,338	85,950	96,750	61,875	301,321千円
(合計)								
延人工 人日	3,900	20,800	73,000	170,250	235,000	246,000	143,500	892,450人日
人数 人	26	269	826	2,350	3,332	4,070	2,332	26~4,070人
労賃 千円	1,755	9,360	32,850	76,613	105,750	110,700	64,575	401,603千円
人数(季節変動調整後) 人	26	269	693	1,950	2,057	3,095	3,478	-

付表2 林道・治山工事の所要労働力

作業種	51	52	53	54	55	56	57	計
3. 林道・治山工事								
3A 一級林道開設								
開設延長	4,500	12,000	12,300	12,000	11,000			51,800m
延人工(4.3人日/m)	19,350	51,600	52,890	51,600	47,300			222,740人日
労賃(延人工×630円/人日)千円	12,191	32,508	33,321	32,508	29,799			140,327千円
3B 橋梁架設								
架設延長	31	78	36	—	70			215m
延人工(130人日/m)	4,030	10,140	4,680		9,100			27,950人日
労賃(延人工×630円/人日)千円	2,539	6,388	2,948		5,733			17,608千円
3C 二級林道開設								
開設延長	5,000	20,700	30,300	14,100	3,500			73,600m
延人工(3.25人日/m)	16,250	67,275	98,475	45,825	11,375			239,200人日
労賃(延人工×630円/人日)千円	10,238	42,383	62,039	28,870	7,166			150,696千円
3D 作業道・防火線開設								
開設延長		120,000	120,000	120,000	120,000			480,000m
延人工(0.185人日/m)		22,200	22,200	22,200	22,200			88,800人日
労賃(延人工×630円/人日)千円		13,986	13,986	13,986	13,986			55,944千円
3E 治山工事								
箇所数		1	2	2	1			6箇所
延人工(4,000人日/箇所) 人日		4,000	8,000	8,000	4,000			24,000人日
労賃(延人工×630円/人日)千円		2,520	5,040	5,040	2,520			15,120千円
3F 林道保線作業								
保線延長						125	125	250km
延人工(65人日/km) 人日						8,125	8,125	16,250人日
労賃(延人工×630円/人日)千円						5,119	5,119	10,238千円
3G 林道・治山工事計								
延人工(A~F) 人日	39,630	155,215	186,245	127,625	93,975	8,125	8,125	618,940人日
労賃(延人工×630円/人日)千円	24,967	97,785	117,334	80,404	59,204	5,119	5,119	389,932千円
人頭数(延人工/200日) 人	198	776	931	638	470	41	41	41~931人

付表 3 事業に要する労務費

	51	52	53	54	55	56	57	計
延 人 工	43,530	176,015	259,245	297,875	328,975	254,125	151,625	1,511,390人日
勞 賃	29,422	112,545	155,584	161,517	164,954	115,819	69,694	809,535千円
人員数(季節調整済, 苗畑を除く)人	224	993	1,364	2,263	2,137	2,091	2,373	224~2,373人

## 付属資料5 討議議事録署名までの経緯

本文で述べた実施計画調査団は、昭和50年12月末に帰国し、新年早々から調査結果の分析を進めつつ、中間報告に対するフィリピン政府の反応を待ったが、2月末に至り付属資料3のような相手国側の検討結果が到着した。この内容をみると、供与希望機材の細日指定は時期尚早としても、その他は日本側の提示した技術協力計画の大筋をほぼ全面的に受け入れたものと理解された。

また、本文に述べたように、この事業は両国にとって初めての林業分野における技術協力であるので、当初2年間は討議議事録による協力とし、その後5年程度の協定協力に繋げることが最も適切と考えられた。

そこで、国際協力事業団は、この技術協力事業を早急に実施に移すために、本文のような実施計画案に基づき、討議議事録(Record of Discussions, R/D)の日本側原案を作成すべく、外務省、農林省等関係機関との協議を進めた。その結果、付表4(A)のような最終的なR/D案を得たので、下記の4名からなる計画打合せ調査団を派遣し、フィリピン政府との間で、この技術協力プロジェクトを開始するための打合せと、討議議事録の署名を行なうこととなった。

(計画打合せ調査団の構成)

(団員氏名)	(現 職)
団長 神 足 勝 浩	国際協力事業団参与
秋 山 智 英	林野庁指導部計画課長
弘 中 義 夫	農林省国際協力課海外技術協力官
長 塚 耀 一	国際協力事業団林業開発課

この調査団は、昭和51年6月10日から19日にかけてマニラに派遣されたが、12日からは外務省技術協力2課の古川雅英事務官がR/Dに関する協議のために同行した。

日本側は、付表4(A)のようなR/Dの原案を提示し、これに基づいて相手国政府と協議を行なった結果、付表4(B)のようなR/Dに署名したが、その協議経過の概要は次の通りである。

R/D案のうち、1の(1)で、フィリピン林業政策の目標を述べた部分を、森林開発局職員が同国内での一般的理解として説明した内容に沿って変更した。

2の(1)について、フィリピン側は、日本から派遣される専門家の資格を指定する語句(, who should be graduated professional etc.)の追加を提案したが、この点に関しては、実際に専門家の派遣を要請する手続きの中で、十分対処できるため、特に追記はしないこととした。

3の(2)について、フィリピン側は、供与機材を協力期間の終了後などにプロジェクト以外の目的に使用する可能性を打診してきた。これに対し日本側としては、供与機材のプロジェクト終了後の利用方法はフィリピン政府の方針によるが、供与の趣旨から考え、プロジェクト期間中にこれ



ら機材を通じて蓄積された成果を拡大する方向に活用することを期待する旨表明し、フィリピン側もこれを了承して、日本側の原案をそのまま採用した。

5の(1)については、(c)項はフィリピン側の過大な資機材負担という印象を与えるので表現に改善の余地があり、(d)項はこれを削除したいという意見がフィリピン側から出された。これに対し、日本側としては(c)項の表現の簡略化には応じられるが、(d)項の内容は技術協力に関する日本政府の一つの原則であり、削除には応じられない。ただし、他の日本人派遣専門家の実例は十分尊重したい旨述べ、フィリピン側もこれを了承した。

5の(2)については、フィリピン側より(f)項の無料医療便宜の範囲を明確にすること、および(g)項の免税等優遇期間を明示すること等の希望が出され、協議の結果、各項の文末にコロンボ計画技術協力の枠内で、という表現を加えることになった。

6のプロジェクト責任者については、フィリピン側より森林開発局長官を候補にあげてきたが、日本側としてはフィリピンにおける他のプロジェクトの例を勘案し、事業の円滑な実施をはかるためには関係級の人物が望ましい旨、主張した結果、付表4(B)のような表現で合意した。

7の派遣専門家の免責については、フィリピン側より若干の修正提案があり、その内容に特に問題がなかったので、付表4(B)のように相手方の提案を受け入れた。

Annex 1については、1の1)の試験項目および2の2)の教育訓練項目に、林木改良を独立事項として明記するようフィリピン側より提案があり、専門家分野との対応を考えてこれを了承した。

Annex 4のカウンターパートの種別については、フィリピン側の専門家の不足等の実情を理解して、付表4(B)のように修正した。

Annex 6の合同委員会の構成については、フィリピン側より付表4(B)のようなフィリピン人委員の提案があり、これがほぼ妥当とみられたので日本側も了承した。

組織図については、本文6.との対応で天然資源大臣の下に森林開発局長官を明示した。

また、パンタバンガン地域におく技術協力センターと営林署との関係についてフィリピン側と協議した結果、当初中間報告で日本側が提案したように並列的な consultative basis の関係に戻すことで合意した。

## 付表4 署名附議議事録(B)と日本側原案(A)との対照表

付表4(A)	.....	P.88, 90, 92, 94, 96, 98, 99, 100, 102, 103, 104
付表4(B)	.....	P.87, 89, 91, 93, 95, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 105

(原案と署名R/Dを見開き対照とし、主な変更部分を下線で示した。)

付表 4 (B) 署名討議議事録

RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN THE JAPANESE  
FORESTRY SURVEY TEAM AND DEPARTMENT OF  
NATURAL RESOURCES CONCERNING THE TECHNICAL  
COOPERATION PROJECT FOR THE AFFORESTATION  
OF THE PANTABANGAN AREA.

In pursuance of the Survey for Implementation Planning of the Project which was conducted in December, 1975, the Japanese Forestry Survey Team, organized by the Japan International Cooperation Agency (JICA) and headed by Mr. Katsuhiko KOHTARI, Special Adviser to the President of JICA visited the Philippines from June 10 to 18, 1976, for the purpose of discussing with the authorities concerned of the Government of the Republic of the Philippines concerning the desirable measures to be taken by both Governments to implement the Technical Cooperation Project for the Afforestation of the Pantabangan Area.

As a result of the discussions, both parties agreed to recommend to their respective Governments to carry out the matters referred to in the attached Record of Discussions concerning the technical cooperation in the said project.

June 18, 1976

KATSUHIRO KOHTARI  
Head of the Japanese  
Forestry Survey Team

EDMUNDO V. CORTES  
Director  
Bureau of Forest Development

附表 4 (A) 署名討議議事錄  
RECORD OF DISCUSSIONS

1. (1) In line with the forestry policy of the Republic of the Philippines aiming at the conservation of the lands and the sustained yield of timber, the Government of the Republic of the Philippines and the Government of Japan will cooperate, through their appropriate agencies, in implementing the Technical Cooperation Project for the afforestation of the Pantabangan Area (hereinafter referred to as "the Project").  
The purpose of the Project will be to establish afforestation techniques so as to contribute to successful afforestation in the open grasslands and other denuded lands of about 50,000 has. in the Pantabangan Area which is one of the most important watersheds in the Republic of the Philippines. The master plan of the Project is specified in Annex 1.
- (2) The Project will be implemented based on the guidelines of the annual work plan to be formulated by the Joint Committee referred to in Article 8.
2. (1) In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Japanese authorities concerned will take necessary measures to provide at their own expense the services of the Japanese experts as listed in Annex 2 through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
- (2) In accordance with laws and regulations in force in the Philippines, the Japanese experts mentioned above and their families will be granted in the Philippines, privileges, exemptions and benefits within the framework of the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
3. (1) In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Japanese authorities concerned will take necessary measures to provide at their own expense such equipment, machinery, vehicles, a motor boat, implements, instruments, tools, spare parts and other materials, as listed in Annex 3 required for the Project through the normal procedure under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
- (2) The articles referred to above will become the property of the Government of the Republic of the Philippines upon being delivered c. i. f. to the

附表 4 (B) 署名討議議事錄  
RECORD OF DISCUSSIONS

1. (1) In line with the forestry policy of the Republic of the Philippines aiming at the proper conservation, management and utilization of forest resources, the Government of the Republic of the Philippines and the Government of Japan will cooperate, through their appropriate agencies in implementing the Technical Cooperation Project for the Afforestation of the Pantabangan Area (hereinafter referred to as "the Project"). The purpose of the Project will be to establish afforestation techniques so as to contribute to successful afforestation in the open grasslands and other denuded lands of about 50,000 has. in the Pantabangan Area which is one of the most important watersheds in the Republic of the Philippines. The master plan of the Project is specified in Annex 1.
- (2) The Project will be implemented based on the guidelines of the annual work plan to be formulated by the Joint Committee referred to in Article 8.
2. (1) In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Japanese authorities concerned will take necessary measures to provide at their own expense the services of the Japanese experts as listed in Annex 2 through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
- (2) In accordance with laws and regulations in force in the Philippines, the Japanese experts mentioned above the their families will be granted in the Philippines, privileges, exemptions and benefits within the framework of the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
3. (1) In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Japanese authorities concerned will take necessary measures to provide at their own expense such equipment, machinery, vehicles, a motor boat, implements, instruments, tools, spare parts and other materials, as listed in Annex 3 required for the Project through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
- (2) The articles referred to above will become the property of the Government of the Republic of the Philippines upon being delivered c. i. f. to the

#### 附表 4 (A)

Philippine authorities concerned at the ports of disembarkation and/or International airports, and will be utilized exclusively for the implementation of the Project.

4. (1) In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Japanese authorities concerned will take necessary measures to receive the Philippine personnel engaged in the Project for technical training or study tour in Japan through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
- (2) The Government of the Republic of the Philippines through the authorities concerned will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Philippine personnel through technical training in Japan will be utilized exclusively for the effective implementation of the Project.
5. (1) In accordance with laws and regulations in force in the Philippines, the Government of the Republic of the Philippines through the authorities concerned will take necessary measures to provide at its own expense:
  - (a) the services of the Philippine experts and other personnel as listed in Annex 4;
  - (b) acquisition of land and buildings as listed in Annex 5, as well as other incidental facilities required therefor;
  - (c) supply or replacement of equipment, machinery, implements, instruments, vehicles, a motor boat, tools, spare parts and other materials necessary for the implementation of the Project other than those provided by the Japanese authorities concerned under Article 3 (1);
  - (d) suitably furnished housing accommodations for the Japanese experts and their families.
- (2) In accordance with laws and regulations in force in the Philippines, the Government of the Republic of the Philippines through the authorities concerned will take necessary measures to meet:
  - (a) expenses necessary for the construction of forest roads and other facilities except for such equipment, machinery, vehicles, tools, spare parts and other materials, as listed in Annex 3;

#### 付表 4 (B)

Philippine authorities concerned at the ports of disembarkation and/or international airports, and will be utilized exclusively for the implementation of the Project.

4. (1) In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Japanese authorities concerned will take necessary measures to receive the Philippine personnel engaged in the Project for technical training or study tour in Japan through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
- (2) The Government of the Republic of the Philippines through the authorities concerned will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Philippine personnel through technical training in Japan will be utilized primarily for the effective implementation of the Project.
5. (1) In accordance with laws and regulations in force in the Philippines, the Government of the Republic of the Philippines through the authorities concerned will take necessary measures to provide at its own expense:
  - (a) the services of the Philippine experts and other personnel as listed in Annex 4;
  - (b) acquisition of land and buildings as listed in Annex 5, as well as other incidental facilities required therefor;
  - (c) supply or replacement of articles necessary for the implementation of the Project other than those provided by the Japanese authorities concerned under Article 3 (1);
  - (d) suitable furnished housing accommodations for the Japanese experts and their families.
- (2) In accordance with laws and regulations in force in the Philippines, the Government of the Republic of the Philippines through the authorities concerned will take necessary measures to meet:
  - (a) expenses necessary for the construction of forest roads and other facilities except for such equipment, machinery, vehicles, tools, spare parts and other materials, as listed in Annex 3;
  - (b) expenses necessary for transportation within the Philippines of the articles as listed in Annex 3 as well as for the installation, operation

付表 4 (A)

- (b) expenses necessary for transportation within the Philippines of the articles as listed in Annex 3 as well as for the installation, operation and maintenance thereof;
- (c) all running expenses necessary for the implementation of the Project;
- (d) customs duties, internal taxes and any other charges, if any, imposed in the Philippines in respect to the articles to be brought in from Japan as listed in Annex 3;
- (e) expenses for transportation facilities and internal travel in the Republic of the Philippines of the Japanese experts on duty;
- (f) free medical and dental services and facilities for the Japanese experts and their families;
- (g) customs duties and taxes on personal and household effects of the Japanese experts and their families, as well as on one motor car for each expert.

6.

---

\_\_\_\_\_ of the Government of the Republic of the Philippines will be responsible for the administrative matters for the implementation of the Project, and the Japanese experts will provide primarily technical guidance and advice for the Project.

7.

The Government of the Republic of the Philippines through the authorities concerned will undertake to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their official functions in the Philippines, except for those claims arising from willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

8.

For the successful and smooth implementation of the Project a Joint Committee will be established as specified in Annex 6.

9.

- (1) The period of the technical cooperation mentioned in this record of discussions will be two (2) years.
- (2) Within this period there will be mutual consultation between the two governments to reach a bilateral agreement for the technical cooperation thereafter.



#### 附表 4 (B)

and maintenance thereof;

- (c) all operating expenses necessary for the implementation of the Project;
- (d) customs duties, internal taxes and any other charges, if any, imposed in the Philippines with respect to the articles to be brought in from Japan as listed in Annex 3;
- (e) expenses for transportation facilities and internal travel in the Republic of the Philippines of the Japanese experts while on duty;
- (f) free medical and dental services and facilities for the Japanese experts and their families, within the framework of the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme;
- (g) customs duties and taxes on personal and household effects of the Japanese experts and their families, as well as on one motor car for each expert, within the framework of the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

6. The Secretary of the Department of Natural Resources through the Director of the Bureau of Forest Development of the Government of the Republic of the Philippines will be responsible for the administrative matters for the implementation of the Project, and the Japanese experts will provide primarily technical guidance and advice for the Project.
7. The Government of the Republic of the Philippines through the authorities concerned shall undertake to bear claims, if any accidents arise, on the Japanese experts engaged in the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their official functions in the Philippines, except for those claims arising from willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.
8. For the successful and smooth implementation of the Project a Joint Committee will be established as specified in Annex 6.
9. (1) The period of the technical cooperation mentioned in this record of discussions will be two (2) years.  
(2) Within this period there will be mutual consultations between the two governments to reach a bilateral agreement for the technical cooperation

## 附表 4 (A)

- (3) This record of discussions will serve as a basis for the implementation of the Project.

### Annex 1. The Master Plan of the Project

The Project will be implemented through the organization as shown in the attached chart. The Technical Cooperation Center is composed of an administrative office and related facilities, a pilot forest, and nurseries.

The administrative office and related facilities will be established in the district office of the Upper Pampanga River Basin Multiple Use Management District. Supervision and administration of the whole activities of the Technical Cooperation Center, as well as the fundamental experiments and indoor trainings necessary for the Project implementation, will be conducted by the officers stationed at the Center.

In the Pilot Forest (including forest roads) and the nurseries, development and improvement of requisite techniques and on-the-job training will be performed.

As to the scale of the Pilot Forest, trial plantations of 1,300 has. will be established in the first phase of the Project, and test-plantations of 6,800 has. in the second phase.

The activities of the Center will be:

1. Development and Improvement of Requisite Techniques
  - 1) Development of specific techniques
    - (1) Species trial
    - (2) Trials in nursery techniques
    - (3) Trials in planting techniques
    - (4) Trials of counter measures against fire, insects, diseases and meteorological damages
    - (5) Trials in the techniques on forest road and soil concervation works

## 付表 4 (B)

thereafter.

- (3) This record of discussions will serve as a basis for the implementation of the Project.

### Annex 1. The Master Plan of the Project

The Project will be implemented through the organization as shown in the attached chart. The Technical Cooperation Center is composed of an administrative office and related facilities, a pilot forest, and nurseries.

The administrative office and related facilities will be established in the district office of the Upper Pampanga River Basin Multiple Use Management District. Supervision and administration of the whole activities of the Technical Cooperation Center, as well as the fundamental experiments and indoor trainings necessary for the Project implementation, will be conducted by the officers stationed at the Center.

In the Pilot Forest (including forest roads) and the nurseries, development and improvement of requisite techniques and on-the-job training will be performed.

As to the scale of the Pilot Forest, trial plantations of 1,300 has. will be established in the first phase of the Project, and test plantations of 6,800 has. in the second phase.

The activities of the Center will be:

1. Development and Improvement of Requisite Techniques
  - 1) Development of specific techniques
    - (1) Species trial
    - (2) Tree improvement
    - (3) Trials in nursery techniques
    - (4) Trials in planting techniques
    - (5) Trials of counter measures against fire, insects, diseases and meteorological damages
    - (6) Trials in the techniques on forest road and soil conservation works

## 付表 4 (A)

### 2) Management test

- (1) Systematization of silvicultural techniques
- (2) Economic assessment of afforestation on an industrial scale
- (3) Test and investigation on the environmental implications of afforestation
- (4) Test and study on the social implications of afforestation
- (5) Other necessary studies and investigation

### 2. Technical Training

#### 1) Training of managerial staff

- (1) Planning techniques of afforestation project
- (2) Technical and managerial aspects of nursery and plantation works
- (3) Techniques for designing and managing forest road and soil conservation works
- (4) Techniques for the application of machine power
- (5) Techniques to control fire, insects, diseases and meteorological damages

#### 2) Training of technical staff

- (1) Techniques of nursery and plantation works
- (2) Techniques of forest road and soil conservation works
- (3) Operation and maintenance of machinery
- (4) Education on forest protection

## 附表4 (B)

### 2) Management test

- (1) Systematization of silvicultural and forest protection techniques
- (2) Economic assessment of afforestation on an industrial scale
- (3) Test and investigation on the environmental implications of afforestation
- (4) Test and study on the social implications of afforestation
- (5) Other necessary studies and investigation

### 2. Technical Training

#### 1) Training of managerial staff

- (1) Planning techniques of afforestation project
- (2) Technical and managerial aspects of nursery and plantation works
- (3) Techniques for designing and managing forest road and soil conservation works
- (4) Techniques for the application of machine power
- (5) Techniques to control fire, insects, diseases and meteorological damages

#### 2) Training of technical staff

- (1) Techniques of nursery and plantation works
- (2) Techniques of tree improvement
- (3) Techniques of forest road and soil conservation works
- (4) Operation and maintenance of machinery
- (5) Education on forest protection

付表4〔(A)、(B)共通〕

Annex 2. Japanese Experts

Category	Field
1. Chief Adviser	
2. Experts	Silviculture Forest Environment Tree Improvement Forest Management
3. Liaison Officer	

- Note:
1. The Chief Adviser will be attached to the Central Office of the Project in the Department of Natural Resources.
  2. A team leader will be nominated by JICA from among the Experts.
  3. Short-term experts in the fields mentioned above as well as soil conservation and erosion control, civil and mechanical engineering, forest protection and other fields may be dispatched when necessity arises.

付表4〔(A), (B)共通〕

Annex 3. Articles to be Provided by the Japanese Authorities Concerned

1. Machinery, equipment and materials for nursery works.
2. Machinery, equipment and materials for planting works.
3. Machinery, equipment and materials for tending and thinning.
4. Machinery, equipment and materials for forest road, fire break, and soil conservation works.
5. Machinery, equipment and materials for fire fighting.
6. Equipment, implements, instruments and materials for research and training.
7. Vehicles and a motor boat.
8. Equipment, tools, spare parts and materials for repair works.
9. Equipment and materials for public utilities including radio communication system.
10. Other necessary equipment, tools and materials to be mutually agreed upon.

付表 4 (A)

Annex 4. Philippine Counterparts and Other Personnel

Category	Field
1. Project Director	
2. Project Leader	
3. Co-project Leader	
4. Counterparts	Silviculture Forest Environment Tree Improvement Forest Management Soil Conservation & Erosion Control Civil & Mechanical Engineering Forest Protection
5. Assistants	
6. Clerical and Service Employees	
7. Laborers	

- Note:
1. Co-project Leader may concurrently act as a counterpart in one of the above fields.
  2. Counterparts in the fields of and Forest Protection may be on a short-term basis.



付表4 (B)

Annex 4. Philippine Counterparts and Other Personnel

Category	Field
1. Project Director	
2. Project Leader	
3. Co-project Leader	
4. Counterparts	Silviculture Forest Environment Tree Improvement Forest Management Soil Conservation & Erosion Control Civil & Mechanical Engineering Forest Protection
5. Assistants	
6. Clerical and Service Employees	
7. Laborers	

- Note:
1. Co-project Leader may concurrently act as a counterpart in one of the above fields.
  2. Counterparts in the fields of Soil Conservation & Erosion Control and Forest Protection may be on a short-term basis.

付表 4 [ (A) , (B) 共通 ]

Annex 5. Land and Buildings

1. Land

1) Land for Nurseries

2) Land for Pilot Forest

(1) trial plantations 1,300 has.

(2) test plantations 6,800 has.

3) Land for Administrative Office of the Technical Cooperation Center and related facilities.

2. Buildings

1) Central Office in the Department of Natural Resources

2) Administrative Office and the related facilities.

(1) administrative office

(2) laboratories and lecture rooms

(3) storehouse for forestry materials

(4) sheds for machinery and equipment

(5) workshop garage

(6) generator house

(7) pump house

(8) dormitory for trainees

(9) field accommodation for Japanese experts and Philippine counterparts

(10) guest house

(11) others

付表4〔(A), (B)共通〕

Annex 6. Composition of the Joint Committee

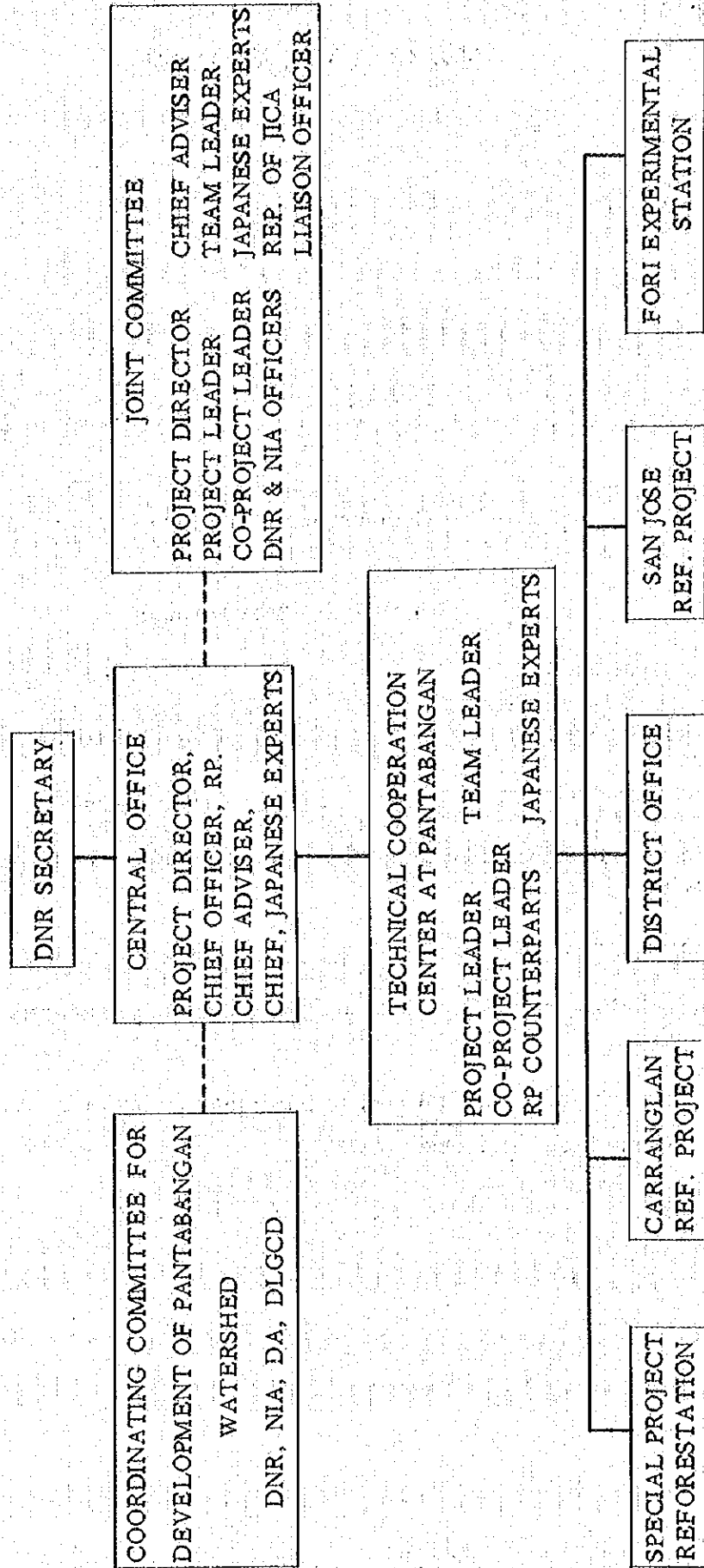
Chairman: BFD Director

Japanese Side	Philippine Side
1. Chief Adviser	1. Project Director
2. Team Leader	2. Project Leader
3. Expert(s) designated by Chief Adviser	3. One Representative from DNR
4. Representative of JICA	4. One Representative from NIA
5. Liaison Officer	5. One Representative from FORI

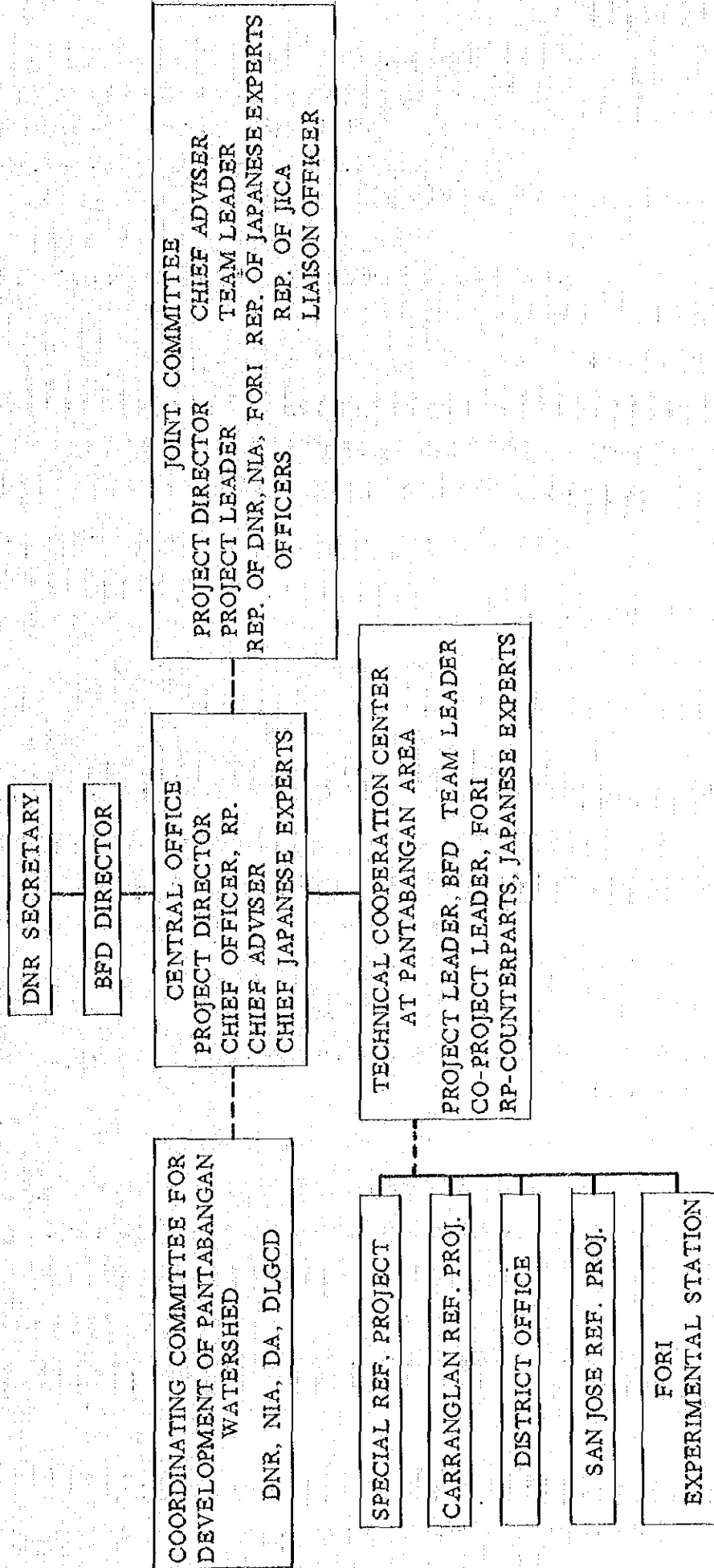
Note: An official of the Embassy of Japan may attend the meetings of the Joint Committee as an observer.

付表 4 (A)

ORGANIZATION CHART  
 TECHNICAL COOPERATION PROJECT  
 FOR THE AFFORESTATION OF THE  
 PANTABANGAN AREA



ORGANIZATION CHART  
 TECHNICAL COOPERATION PROJECT  
 FOR THE AFFORESTATION OF THE  
 PANTABANGAN AREA



## パンタバンガン地域森林造成事業のための技術協力に関する 日本国林業調査団と天然資源省との討議議事録（和訳）

1975年12月に行なわれたこの事業の実施計画調査に引続き、国際協力事業団によって編成され、神足勝浩 JICA 参与を団長とする日本国林業調査団は、パンタバンガン地域森林造成技術協力事業の実施のために、両国政府の講ずべき諸措置について、フィリピン共和国政府関係当局と協議することを目的として、1976年6月10日から18日まで、フィリピン国を訪問した。

この協議の結果、両当事者は、本技術協力事業に関し、以下の討議議事録にある諸事項の実行を各々の政府に勧告することに合意した。

1976年6月18日

森 林 開 発 局

日本国林業調査団

森 林 開 発 局

団長 神 足 勝 浩

長官 エドモンド・ブイ・コルテス

1(1) 両国政府は関係当局を通じ、森林資源の適切を保全、経営および利用を指向するフィリピン共和国の林業政策に沿って、パンタバンガン地域森林造成技術協力事業（以下プロジェクトという）を相互に協力して実施する。このプロジェクトは、同国で最も重要な水源地帯の一つであるパンタバンガン地域に存する約5万haの草原状無立木地等における森林造成の成功に寄与する森林造成技術を確立することを目的とする。

プロジェクトの基本構想は付表1に定める。

(2) プロジェクトは、第8条にいう「合同委員会」によって作成される年次事業計画の線に沿って実施される。

2(1) 日本国関係当局は、日本国において施行されている法令に従い、付表2に掲げる日本人専門家の役務をコロンボ計画技術協力計画に基づく通常の手続により、自己の負担において供与するため必要な措置をとる。

(2) (1)にいう日本人専門家とその家族は、フィリピン国において施行されている法令に従い、コロンボ計画技術協力計画の枠内で、特権、免除および便宜をフィリピン国内において与えられる。

3(1) 日本国関係当局は、日本国において施行されている法令に従い、プロジェクトの実施に必要な付表3に掲げられているような設備、機械、車輛、舟艇、器具、機器、工具、予備部品お

よびその他の資材をコロンボ計画技術協力計画に基づく、通常の手続きにより、自己の負担において供与するため必要な措置をとる。

(2) (1)にいう物品は、陸揚げ港または国際空港においてG.I.F.建てでフィリピン共和国政府関係当局に引渡された時にフィリピン共和国の財産となり、かつプロジェクト実施のためにのみ使用される。

4(1) 日本国関係当局は、日本国において施行されている法令に従い、プロジェクトに携わるフィリピン人職員をコロンボ計画技術協力計画に基づく通常手続きによって、日本国に受け入れ訓練または視察旅行を行なうために必要な措置をとる。

(2) フィリピン共和国政府は、関係当局を通じて(1)にいうフィリピン人職員が日本国における技術訓練により得た知識および経験が主としてプロジェクトの効果的な実施のために活用されることを確保するため必要な措置をとる。

5(1) フィリピン共和国政府は、関係当局を通じフィリピン国において施行されている法令に従い、自己の負担において、次のものを供与するために必要な措置をとる。

(a) 付表4に掲げるフィリピン人職員の役務。

(b) 付表5に掲げる土地および建物並びにこれらの土地および建物に必要な付帯施設。

(c) プロジェクトの実施のために必要な物品(第3条(1)に基づき日本国関係当局によって供与されるものを除く。)または、それらの代替品。

(d) 日本人専門家およびその家族のための適当な家具付き宿舍。

(2) フィリピン共和国政府は、関係当局を通じ、フィリピン国において施行されている法令に従い、次のものを負担するために必要な措置をとる。

(a) 林道その他施設の建設に必要な経費、ただし、付表3に掲げる設備、機械、車輛、工具、予備部品等を除く。

(b) 付表3に掲げる物品のフィリピン国内における輸送並びにこれらの物品の据付、操作および維持に必要な経費。

(c) プロジェクトの実施に必要なすべての運営費。

(d) 付表3に掲げる日本から搬入される物品につき、フィリピン国内で課せられることのある関税、内国税およびその他の課徴金等。

(e) 勤務中の日本人専門家の国内旅行のための交通手段および旅費。

(f) 日本人専門家およびその家族に対するコロンボ計画技術協力計画の枠内での無料医療便宜。

(g) コロンボ計画技術協力計画の枠内での日本人専門家およびその家族に対する自動車(各専門家一名につき一台)を含む適当量の身回品および家財に係る輸入関税その他の諸税、並

びに個人所得税の免除。

6. フィリピン共和国政府の天然資源大臣は森林開発局長を通じて、プロジェクト実施の管理運営的事項に関し責任を負い、日本人専門家はプロジェクト実行のために必要な主として技術上の指導および助言を行なう。
7. フィリピン共和国政府は、関係当局を通じて、プロジェクトに携わる日本人専門家のフィリピン国における職務の遂行に起因し、その遂行中に発生し、またはその他その遂行に関連し、日本人専門家に関する請求が生じた場合には、その請求に関する責任を負う。ただし、日本人専門家の故意または重大な過失から生ずる責任については、この限りではない。
8. プロジェクトを円滑に推進し成功させるために付表 6 に掲げられた合同委員会を設置する。
- 9.(1) この討議議事録による技術協力期間は、2カ年とする。  
(2) 両国政府は上記の協力期間内にその後の技術協力協定の締結のための協議を行なう。  
(3) 本議事録はこのプロジェクト実施のための基礎となる。



## 〔付表1 プロジェクトの基本構想〕

本事業は、付図のような組織により実施することとする。技術協力センターは事務所およびその付帯施設、パイロット・フォレスト並びに苗畑から構成される。事務所および付帯施設は、上バンバング流域多目的利用経営区営林署内に設置する。技術協力センターに駐在する担当官はセンターの業務全般の指導および管理・運営を行なうとともに、本プロジェクトの実施に必要な基礎的な試験および屋内での研修を行なう。

パイロット・フォレスト（林道を含む）および苗畑においては、必要な技術の開発・改良と業務を通じた訓練を行なう。

パイロット・フォレストの規模は、第一段階の試験林1,300ha、第二段階の試験林6,800haとする。

センターの実施する業務を列記すると次の通りである。

### 1. 技術の改良・開発

#### 1) 個別技術の開発

- (1) 樹種適合試験
- (2) 林木育種・改良試験
- (3) 苗畑技術試験
- (4) 植栽技術試験
- (5) 山火および病虫気象害対策試験
- (6) 林道・治山工事技術試験

#### 2) 施業経営試験

- (1) 森林造成・保護技術の体系化
- (2) 事業規模での経済性の検討
- (3) 自然環境との関連についての試験・調査
- (4) 地域社会との関連についての試験・調査
- (5) その他必要な調査及び研究

### 2. 教育訓練

#### 1) 管理者養成計画

- (1) 森林造成計画の立案手法
- (2) 育苗・育林作業の技術と経営手法
- (3) 林道・治山工事の設計と管理手法
- (4) 機械力の現地適用手法
- (5) 山火および病虫気象害に対応する手法

2) 技術要員養成計画

- (1) 育苗・育林技術
- (2) 林木育種・改良技術
- (3) 林道・治山工事技術
- (4) 機械の運転・保守方法
- (5) 森林保護教育

〔付表2 日本人専門家〕

専門家の職別	分野
1. 主席顧問	
2. 専門家	造林 森林環境立地 林木育種・改良 森林経営
3. 調整員	

- (注) 1. 主席顧問は天然資源省におくプロジェクト中央事務局の所属とする。
2. 上記2.の専門家のうち1名をJIOAの指名によりチームリーダーとする。
3. 上記の分野および治山、土木、機械、森林保護等に関する短期の専門家は必要に応じて追加派遣されることがある。

〔付表3 日本側関係当局により供与される物品〕

1. 苗畑作業用資機材
2. 植栽作業用資機材
3. 保育・間伐用資機材
4. 林道・防火帯・治山工事用資機材
5. 消火活動用資機材
6. 研究・教育訓練用資機材
7. 車輛およびモーターボート
8. 修理作業用資機材および予備部品
9. 無線通信装置等公共の用に資する資機材
10. 相互の同意によるその他の必要な資機材

〔付表4 フィリピン人職員〕

職員の種別	分野
1. プロジェクト・ディレクター(プロジェクト総括責任者)	
2. プロジェクト・リーダー(協力センター所長)	
3. プロジェクト・共同リーダー(協力センター副所長)	
4. カウンターパート技術者	造 林 森林環境立地 林木育種・改良 森林経営
5. 助 手	治 山 土木・機械 森林保護
6. 事務職員および業務員	
7. 労 務 者	

- (注) 1. 協力センター副所長は、上記のうち一分野のカウンターパート技術者を兼務できる。  
 2. 治山および森林保護分野のカウンターパート技術者の任期は短期とすることができる。

## 付表5 土地および建物

### 1. 土地

- 1) 苗畑用地
- 2) パイロットフォレスト用地 

試植林	1,300 ha
試験林	6,800 ha
- 3) センター事務所および付帯施設用地

### 2. 建物

- 1) 天然資源省内の中央事務局用事務室
- 2) センター事務所および付帯施設
  - (1) 事務室
  - (2) 実験室および講義室
  - (3) 林業資機材用倉庫
  - (4) 車輛等格納庫
  - (5) 修理工場
  - (6) 発電機室
  - (7) ポンプ室
  - (8) 研修員用宿舍
  - (9) 日本人専門家およびカウンターパート用宿舍
  - (10) 来訪者用宿舍
  - (11) その他

## 〔付表6 合同委員会の構成〕

委員長：森林開発局長官

(日本国側)

1. 主席顧問
2. センター専門家の代表者 (Team Leader)
3. 主席顧問の指名する専門家
4. JIOAの代表者
5. 調整員

(フィリピン国側)

1. プロジェクト・ディレクター
2. プロジェクト・リーダー
3. 天然資源省代表1名
4. 灌がい庁代表1名
5. 林業試験場代表1名

(注) 日本大使館の代表者は、必要に応じ、合同委員会の会議にオブザーバーとして参加できるものとする。

パンタパンガン地域森林造成技術協力プロジェクト組織図

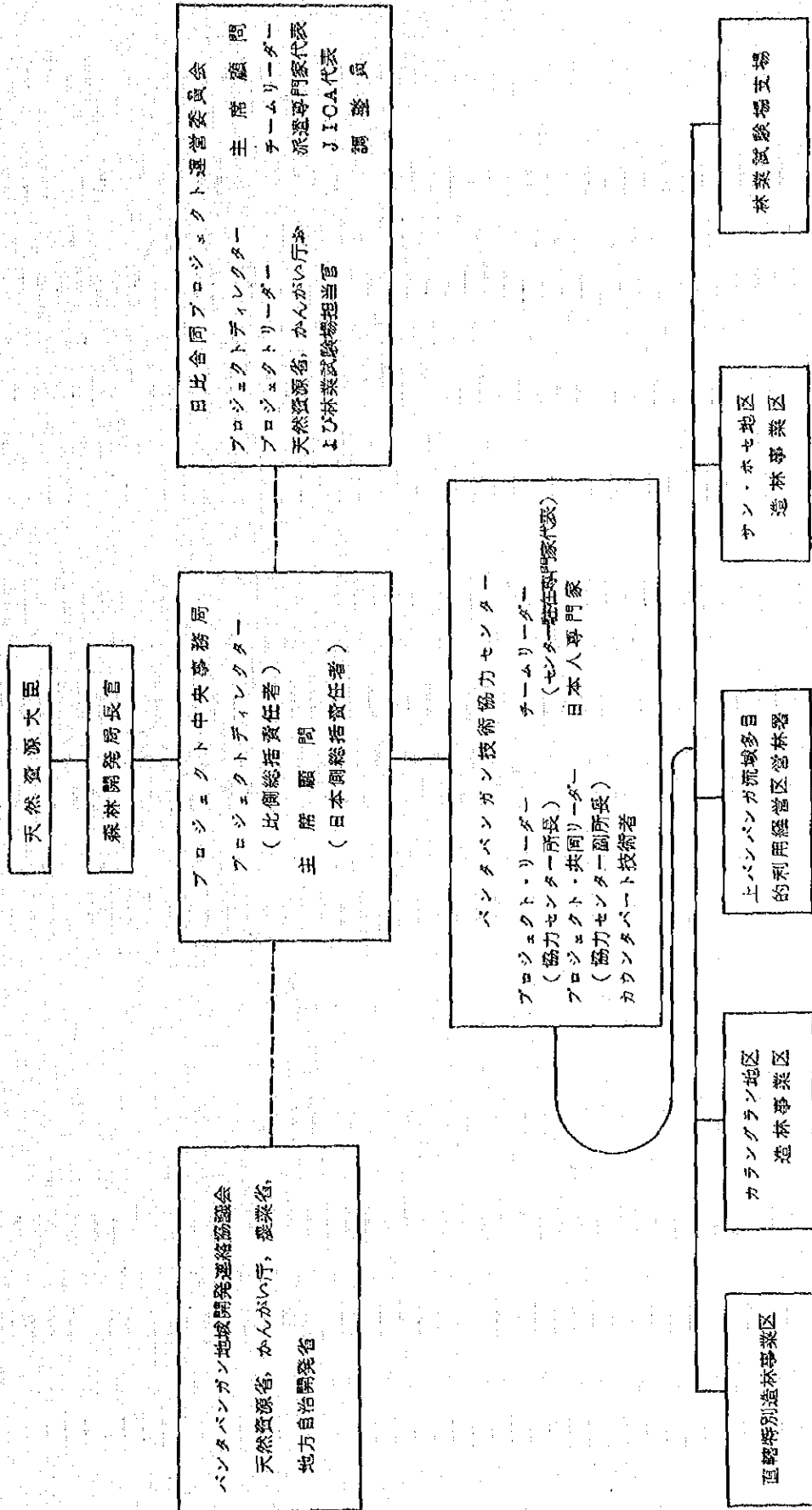


图4 林道網配置(案)

