

ミャンマー連邦  
中央乾燥地植林計画  
基本設計調査報告書

平成14年3月

国際協力事業団  
国際航業株式会社

無償一

CR(5)

02-069

## 序 文

日本政府は、ミャンマー連邦政府の要請に基づき、同国の中央乾燥地植林計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施しました。

当事業団は、平成 13 年 5 月 22 日から平成 13 年 7 月 19 日まで及び平成 13 年 10 月 1 日から平成 13 年 11 月 8 日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ミャンマー連邦政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施しました。帰国後の国内作業の後、平成 14 年 2 月 26 日から平成 14 年 3 月 9 日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

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

平成 14 年 3 月

国際協力事業団  
総 裁 川上 隆朗

## 伝 達 状

今般、ミャンマー連邦における中央乾燥地植林計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき弊社が、平成13年5月より平成14年3月までの10ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、ミャンマー連邦の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

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

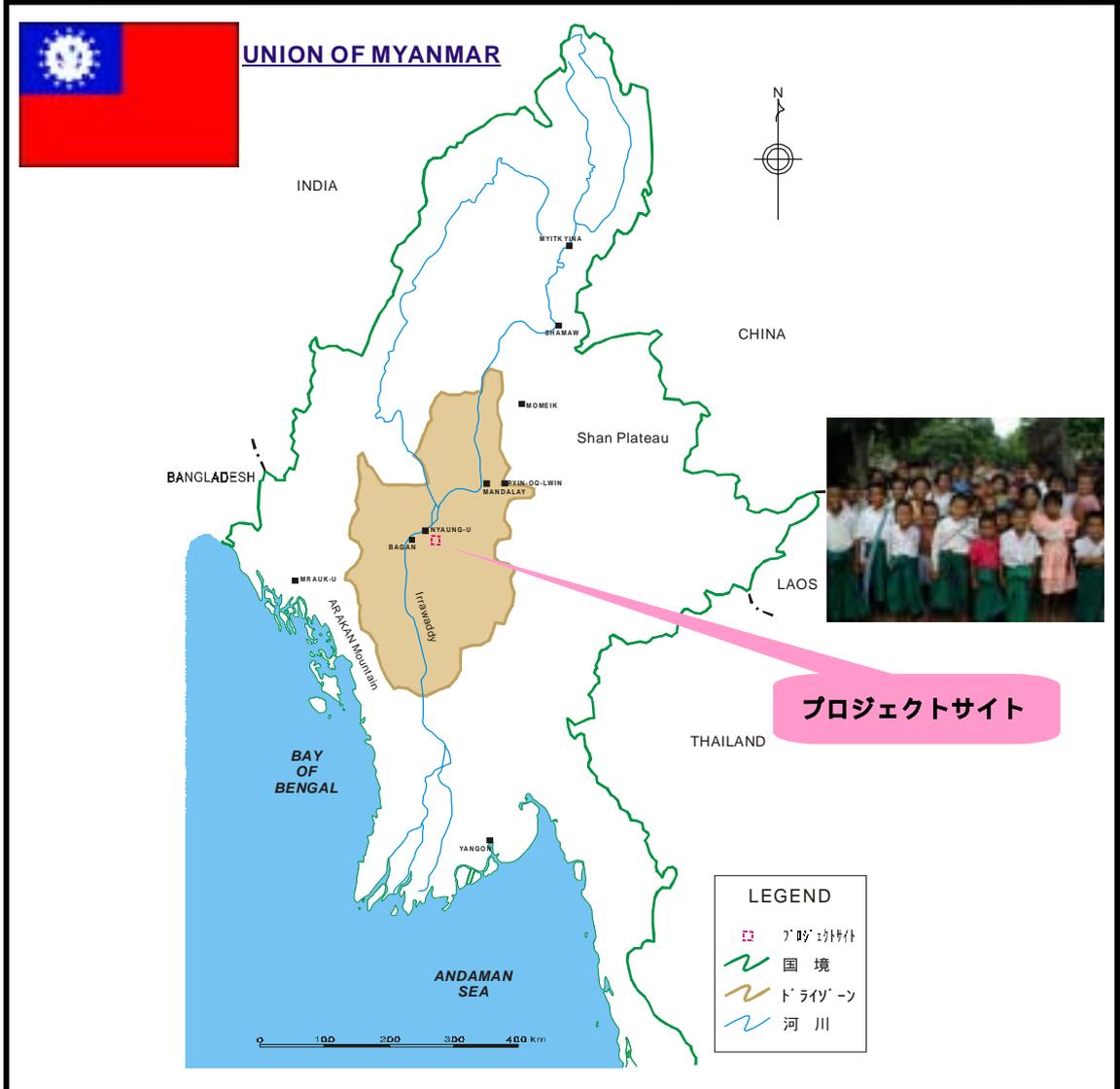
平成14年3月

国際航業株式会社

ミャンマー連邦

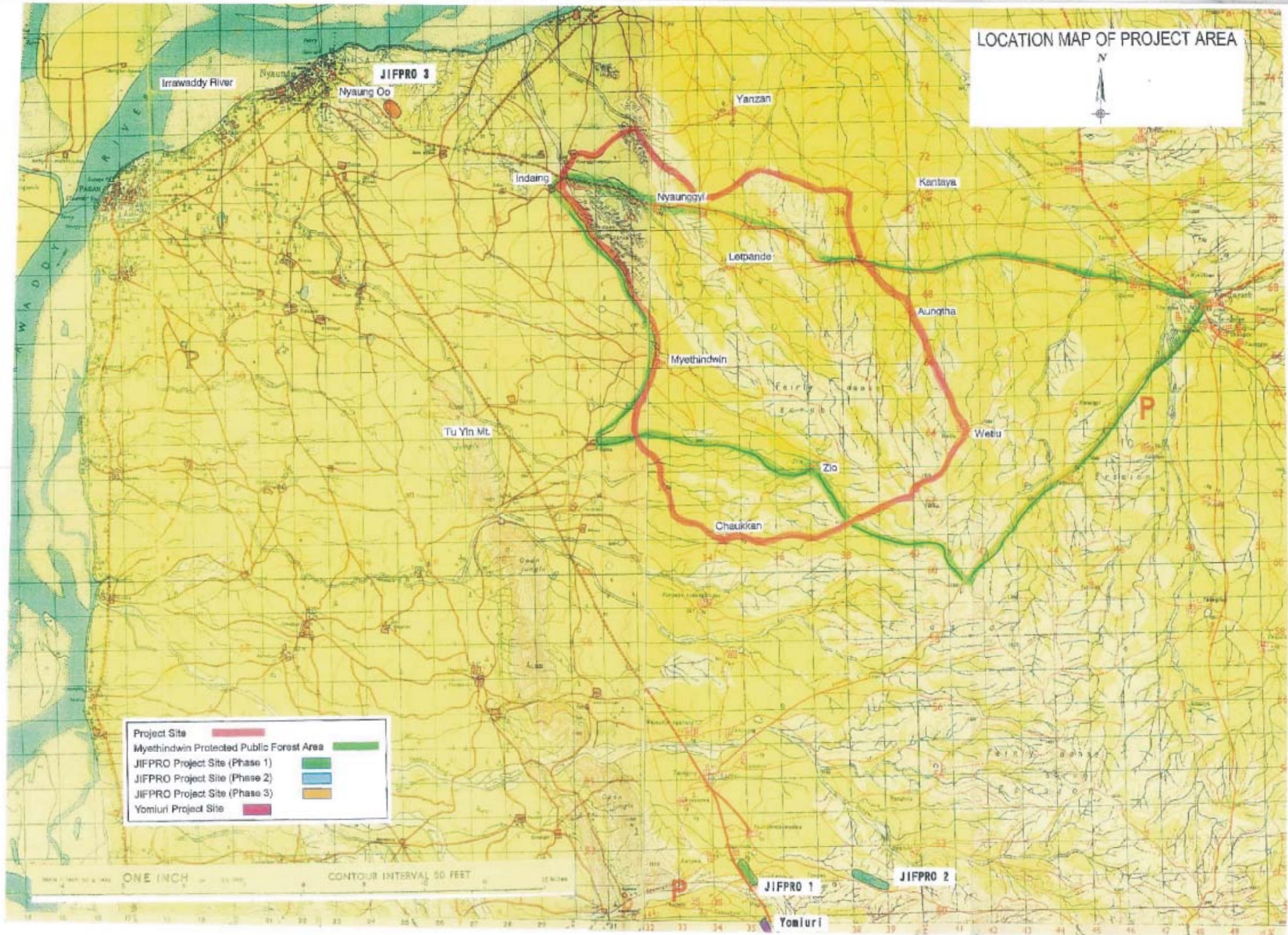
中央乾燥地植林計画基本設計調査団

業務主任 中村 謹也



ミャンマー連邦中央乾燥地植林計画基本設計調査位置図

LOCATION MAP OF PROJECT AREA



Project Site	
Myethindwin Protected Public Forest Area	
JIFPRO Project Site (Phase 1)	
JIFPRO Project Site (Phase 2)	
JIFPRO Project Site (Phase 3)	
Yomiuri Project Site	

ONE INCH  
CONTOUR INTERVAL 50 FEET

JIFPRO 1 JIFPRO 2

Yomiuri



DZGD チャウペラ苗畑。ニャン  
ウー地方事務所が管理するニ  
ャンウー市内の苗畑施設。



プロジェクト対象地域内村落  
の貯水池。住民は牛車かパケツ  
で水汲みを行う。



パイプライン給水施設。住民は  
牛車か徒歩で水を汲みにくる。  
乾期は3日に1度、時間を決め  
て水が供給されている。



雨期でも水の無い貯水池がある。



ジオの寺林（鎮守の森）。伐木や種子採取を行ってはならない。



薪材収集のため住民が枝打ちした立木。



森林局(FD)によるプロジェクト対象地域内のユーカリ植林地。



プロジェクト対象地域の植生・地形。



プロジェクト対象地域周辺の植生。ヤギが放牧されている。



プロジェクト対象地域の道路状況。大型車の走行は困難である。



既往植林地 ( OISCA ) のトレンチと客土。



既往植林地( OISCA )の貯水槽。



既往植林地（JIFPRO）の柵。  
牛、ヤギなどの家畜から植林地  
を保護するため設けられてい  
る。



プロジェクト対象地域では、放  
牧が行われている。本プロジェ  
クトでは、畜害から植栽木を保  
護する配慮と同時に、柵で囲ま  
れた植林地によって放牧地が  
不足することのないよう住民  
への配慮を行っている。



砂糖ヤシから作る砂糖菓子の  
生産は、プロジェクト対象地域  
村落の重要な産業である。その  
際に使用される薪材は、家庭消  
費量をはるかに上回る。

## 図表リスト

### 表 目 次

表 1	計画植林面積 .....	ii
表 2	施設建設計画 .....	ii
表 3	調達機材計画 .....	ii
表 1.1	全土の土地利用 .....	1-1
表 1.2	森林の状況 .....	1-1
表 1.3	永久森林の区分 .....	1-2
表 1.4	森林タイプ .....	1-2
表 1.5	生産可否区分した森林面積 .....	1-2
表 1.6	蓄積量 .....	1-2
表 1.7	中央乾燥地全域の土地利用 .....	1-3
表 1.8	中央乾燥地緑化事業実績 .....	1-7
表 1.9	植林事業実績内訳 .....	1-8
表 1.10	乾燥地緑化5ヵ年計画(事業別) .....	1-9
表 1.11	乾燥地植林5ヵ年計画(地域別) .....	1-9
表 1.12	天然林保護5ヵ年計画 .....	1-10
表 1.13	天然林更新5ヵ年計画 .....	1-10
表 1.14	植林地および苗畑管理道路建設5ヵ年計画 .....	1-10
表 1.15	要請機材リスト .....	1-12
表 1.16	わが国の援助 .....	1-13
表 1.17	中央乾燥地における NGO 等の活動 .....	1-13
表 1.18	KOICA 援助機材リスト .....	1-14
表 1.19	国際機関の援助 .....	1-14
表 2.1	林業省職員数 .....	2-1
表 2.2	DZGD の予算 .....	2-2
表 2.3	DZGD 2000 年度予算(費目別) .....	2-3
表 2.4	DZGD 2000 年度予算(地区別) .....	2-3
表 2.5	FD 職員数 .....	2-5
表 2.6	ニャンウー地方事務所予算 .....	2-6
表 2.7	燃料支給量 .....	2-7
表 2.8	ニャンウー地方事務所職員の学歴 .....	2-7
表 2.9	DZGD 所有機材 .....	2-10

表 2.1 0	登録農地 .....	2-1 2
表 2.1 1	ニャンウー月平均気温と降水量（1988～1997年） .....	2-1 3
表 2.1 2	ニャンウー地域の過去12年間、年間降水量 .....	2-1 3
表 2.1 3	土壌分類対応表 .....	2-1 7
表 2.1 4	土壌区分別特性一覧表（平均） .....	2-1 9
表 2.1 5	実用的な土性区分 .....	2-2 0
表 2.1 6	腐植含量区分と判定の目安 .....	2-2 1
表 2.1 7	無機態窒素の診断の目安 .....	2-2 1
表 2.1 8	土壌区分別土壌硬度 .....	2-2 2
表 2.1 9	注水経過時間と土壌硬度指数 .....	2-2 2
表 2.2 0	土地利用区分の分類カテゴリー .....	2-2 4
表 2.2 1	土地利用面積一覧表 .....	2-2 6
表 2.2 2	対象地域内の井戸 .....	2-2 9
表 2.2 3	対象地域周辺の井戸 .....	2-3 0
表 2.2 4	各地点の静水位 .....	2-3 0
表 2.2 5	電気探査地点一覧表 .....	2-3 4
表 2.2 6	手解析による比抵抗区分（今回調査） .....	2-3 5
表 2.2 7	岩石等と比抵抗値の比較 .....	2-3 6
表 2.2 8	対象地域での地層と比抵抗値の対比 .....	2-3 6
表 2.2 9	最終のインバージョン計算による比抵抗区分（今回調査） .....	2-3 8
表 2.3 0	最終のインバージョン計算による比抵抗区分（BAJ提供の既存調査） .....	2-4 1
表 2.3 1	井戸の静水位と電探結果の比較 .....	2-4 1
表 2.3 2	村落別面積、人口および世帯数 .....	2-4 3
表 2.3 3	村落別総労働人口と世帯当たりの平均労働人口 .....	2-4 3
表 2.3 4	村落別世帯主の最終学歴 .....	2-4 4
表 2.3 5	村落別主収入源（複数回答） .....	2-4 5
表 2.3 6	各村落の住民グループ .....	2-4 6
表 2.3 7	対象地域の公共資源管理方法 .....	2-4 7
表 2.3 8	村落別農地関連指標 .....	2-4 8
表 2.3 9	対象地域の作物カレンダー .....	2-4 9
表 2.4 0	村落別家畜所有数 .....	2-5 0
表 2.4 1	村落別砂糖ヤシ産業関連指標 .....	2-5 1
表 2.4 2	村落別面積と土地利用区分 .....	2-5 1
表 2.4 3	季節別各村落の主要放牧地 .....	2-5 3
表 2.4 4	家畜の好む草木 .....	2-5 5
表 2.4 5	住民の好む樹種（利用目的別） .....	2-5 5

表 2.4 6	村落別薪材消費量 .....	2-5 6
表 2.4 7	住民による植林希望樹種のランキング .....	2-5 7
表 2.4 8	植林プロジェクトに対する住民の期待と不安 ( 1 ) .....	2-5 8
表 2.4 9	植林プロジェクトに対する住民の期待と不安 ( 2 ) .....	2-5 9
表 2.5 0	植林計画全般に関する住民からのフィードバック .....	2-6 3
表 2.5 1	共有林の希望樹種と比率 ( 村落毎 ) .....	2-6 7
表 2.5 2	薪炭林の管理形態オプション .....	2-6 9
表 2.5 3	中央乾燥地における既往の活着率データ .....	2-7 1
表 2.5 4	DZGD の植林年間スケジュール .....	2-7 2
表 2.5 5	DZGD の育苗計画 .....	2-7 3
表 2.5 6	DZGD 苗畑で育苗している樹種 .....	2-7 4
表 2.5 7	主な樹種の発芽率と発芽処理方法 .....	2-7 4
表 2.5 8	プロジェクト対象地域内のユーカリ植栽 .....	2-7 5
表 2.5 9	植栽 1 年目の平均伸長量 .....	2-7 6
表 2.6 0	平均樹高 .....	2-7 6
表 2.6 1	ヨミウリ財団 <i>E.camaldulensis</i> 成長量 .....	2-7 8
表 2.6 2	ヨミウリ財団 その他樹種 成長量 .....	2-7 8
表 2.6 3	JIFPRO Phase I 成長量 .....	2-7 9
表 2.6 4	JIFPRO Phase II 成長量 .....	2-8 0
表 2.6 5	JIFPRO Phase III 成長量 .....	2-8 0
表 2.6 6	灌水による成長比較 .....	2-8 1
表 2.6 7	JIFPRO Phase III 活着率 .....	2-8 1
表 2.6 8	KOICA 1999 年植林地 成長量 .....	2-8 2
表 2.6 9	FD Kyaukku 灌水地 成長量 .....	2-8 2
表 2.7 0	DZGD Kyaukku 植林地 成長量 .....	2-8 3
表 2.7 1	DZGD Tuyin Taung 成長量 .....	2-8 4
表 2.7 2	既往植林地における樹種ごとの成長量 .....	2-8 5
表 3.1	期分け年次計画 .....	3-1
表 3.2	施設計画 .....	3-1
表 3.3	機材調達計画 .....	3-2
表 3.4	植林適地面積一覧表 .....	3-9
表 3.5	RRA 調査結果に基づく植林地の分類 .....	3-1 0
表 3.6	各村落の共有林実施の意向および候補地の位置・面積 .....	3-1 2
表 3.7	植林面積 .....	3-1 3
表 3.8	保護林、薪炭林コード別植生密度と植林本数集計表 .....	3-1 4
表 3.9	年次実施計画 ( 多目的林 ) .....	3-1 6

表 3.1 0	年次実施計画（共有林）	3-1 7
表 3.1 1	植林における作業スケジュール	3-2 1
表 3.1 2	化学肥料分析	3-2 4
表 3.1 3	乾燥地植林推薦樹種	3-2 6
表 3.1 4	Dry Zone 植林候補樹種の特徴等	3-2 8
表 3.1 5	本プロジェクトの植林候補樹種	3-2 9
表 3.1 6	多目的林植栽樹種	3-3 0
表 3.1 7	共有林 植栽樹種	3-3 2
表 3.1 8	苗木生産における作業スケジュール	3-3 3
表 3.1 9	動物の排泄物中の栄養分	3-3 5
表 3.2 0	N : P : K 混合肥料	3-3 5
表 3.2 1	試験林予定植栽樹種	3-3 8
表 3.2 2	試験林 実験マトリックス	3-3 8
表 3.2 3	施設計画	3-4 1
表 3.2 4	既存ポンプの仕様	3-4 2
表 3.2 5	各地点の掘削予定深度等	3-4 4
表 3.2 6	作業用仮設道路改修計画	3-4 5
表 3.2 7	計画より除外する機材	3-4 7
表 3.2 8	計画機材リスト	3-4 8
表 3.2 9	放牧林植林本数	3-4 9
表 3.3 0	放牧林苗畑面積	3-5 1
表 3.3 1	運搬量計画	3-5 1
表 3.3 2	月別日当たり運搬量	3-5 1
表 3.3 3	運搬方法計画	3-5 1
表 3.3 4	必要トラック台数	3-5 2
表 3.3 5	トラクター別日当運搬可能量	3-5 3
表 3.3 6	必要トラクター台数	3-5 3
表 3.3 7	放牧林植林工事土量	3-5 4
表 3.3 8	人力掘削と機械掘削の割合	3-5 4
表 3.3 9	月別日当たり灌水量	3-5 5
表 3.4 0	主要機材リスト	3-5 9
表 3.4 1	施工区分	3-6 4
表 3.4 2	投入計画	3-7 1
表 3.4 3	プロジェクトデザインマトリックス（ソフトコンポーネント）	3-7 3
表 3.4 4	業務実施工程表	3-7 5
表 3.4 5	プロジェクト要員計画	3-7 8

表 3.4 6	ニャンウー地方事務所 苗畑施設運営維持管理経費（年間：維持費含む）.....	3-8 1
表 3.4 7	水利施設機材の損料（年間：維持費含む）.....	3-8 2
表 3.4 8	損料計算表（年間：維持費含む）.....	3-8 2
表 3.4 9	車両の損料（年間：維持費含む）.....	3-8 3
表 3.5 0	重機類将来活用計画(5 ヲ年計画).....	3-8 5
表 4.1	プロジェクト・デザイン・マトリックス.....	4-3
表 4.2	植栽樹種の成長量予測.....	4-6
表 4.3	5~7 年後の薪炭林連年成長量予測.....	4-6
表 4.4	5~7 年後の薪炭林蓄積材積予測.....	4-7
表 4.5	対象村落の人口.....	4-7
表 4.6	中央乾燥地各管区の人口.....	4-8
表 4.7	植林活動計画（5 ヲ年計画）.....	4-8
表 4.8	成果と目標（直接的効果）.....	4-9

## 図 目 次

図 1.1	共有林（CFI 適用林）設立の申請過程.....	1-5
図 2.1	林業省組織図.....	2-1
図 2.2	DZGD 組織図.....	2-4
図 2.3	FD 組織図.....	2-5
図 2.4	ニャンウー地方事務所組織図.....	2-6
図 2.5	FRI 組織図.....	2-9
図 2.6	対象地域の標高区分図.....	2-1 4
図 2.7	対象地域の地形鳥瞰（北西部より南東部を望む）.....	2-1 5
図 2.8	対象地域の傾斜区分図.....	2-1 6
図 2.9	水系区分図.....	2-1 7
図 2.1 0	土壤区分図.....	2-1 8
図 2.1 1	植生区分図（人工衛星 SPOT データの分類による）.....	2-2 4
図 2.1 2	現況土地利用図.....	2-2 5
図 2.1 3	「ミ」国地質概略図.....	2-2 7
図 2.1 4	既存井戸位置図.....	2-3 0
図 2.1 5	既存井戸の地下水面図.....	2-3 2
図 2.1 6	電気探査概略位置図（地図上のメッシュは 1000 ヤード = 914.4m）.....	2-3 4
図 2.1 7	比抵抗柱状対比図.....	2-3 7
図 2.1 8	各クウインの位置.....	2-5 4

図 2.1 9	薪材消費の将来予測（家庭消費） .....	2-6 0
図 2.2 0	薪材消費の将来予測（砂糖ヤシ産業） .....	2-6 0
図 2.2 1	各村落の季節毎の労働収支 .....	2-6 2
図 3.1	植林計画図 .....	3-1 8
図 3.2	初年度・実施計画フロー .....	3-1 9
図 3.3	次年度以降・実施計画フロー .....	3-2 0
図 3.4	客土 .....	3-2 2
図 3.5	ポンプ選定図 .....	3-4 3
図 3.6	仮設道路改修計画 .....	3-4 6
図 3.7	管理・普及事務所 .....	3-6 0
図 3.8	作業場 .....	3-6 1
図 4.1	プロジェクト目標と期待される効果 .....	4-2
図 4.2	USLE 図 .....	4-4
図 4.3	ソフトコンポーネントの目的分析 .....	4-1 1

## 写 真 目 次

写真 2.1	20 インチごとに採取したサンプル（ニャウンピンカン） .....	2-3 1
写真 2.2	展開風景 .....	2-3 3

## 略 語 集 ( ABREVIATIONS )

### 「ミ」国 調査対象地及び周辺村落名

Myethindwin	ミティンデュイン	Kannigyi	カンニジ
Zio	ジオ	Kantayar	カンタヤ
Letpande	レパンデ	Kyawkpadang	チャウパダン
Aungtha	アウンタ	Kyawkphyahla	チャウペラ
Wetlu	ウェルー	Nyaung Oo	ニャンウー
Nyaunggyi	ニャウンジ	Nyaung Pin Kan	ニャウンピンカン
Indaing	インダイン	Se	セ
Yanzan	ヤンザン	Tema	テマ
Chaukkan	チャウカン	Ywa Tha Aye	イワタイエ

### 「ミ」国 国内関連機関名

略語	英語	日本語
DZGD	Dry Zone Greening Department	林業省乾燥地緑化局
FD	Forest Department	林業省森林局
FERD	Foreign Economics Relations Department	対経済関係局
NCEA	National Commission for Environmental Affairs	国家環境委員会
WRUD	Water Resource Utilization Department	水資源利用局
	Ministry of Agriculture and Irrigation	農業灌漑省
	Land Record and Settlement Department	土地登記局
DDA	Department of Developments Affairs, Ministry of Progress of Border areas and National Races and Development Affairs	国境少数民族開発省開発局
FRI	Forest Research Institute	森林研究所
	Institute of Forestry	林業大学
SPDC	State Peace and Development Committee	国家平和開発評議会
VPDC	Village Peace and Development Committee	村落平和開発評議会
USDA	Union Solidarity Development Association	青年組合
PTA	Parent Teacher Association	
FREDA	Forest Resource Environment Development and Conservation Association	

### 国際機関

略語	英語	日本語
UNDP	United Nations Development Program	国連開発計画
FAO	Food and Agriculture Organization	国連食料農業機関
KOICA	Korea Overseas International Cooperate Agency	韓国国際協力事業団

### 日本の NGO

略語	英語	日本語
BAJ	Bridge Asia Japan	ブリッジエーシアジャパン
OISCA	OISCA-International (The Organization for Industrial, Spiritual and Cultural Advancement-International)	財団法人オイスカ
KARAMOSIA	KARAMOSIA International	財団法人カラモジア

森林関連

略語	英語	日本語
	Myethindwin Protected Public Forest Area	ミティンデュイン森林保護区
	Reserved forest	保全林
CFI	Community Forestry Instructions	共有林の運営・管理令
	Multipurpose forest	(本プロジェクトにおける)多目的林
	Protection forest	(本プロジェクトにおける)保護林
	Fuelwood forest	(本プロジェクトにおける)薪炭林
	Grazing forest	(本プロジェクトにおける)放牧林
	Community forest	共有林
USLE	Universal Soil Loss Equation	

単 位

L	リットル
hr	時間
1ac (エーカー)	= 0.4047ha (ヘクタール)
1gal (ガロン)	= 4.546L (リットル)
1ft (フィート)	= 0.3048m (メートル)

「ミ」国で使用の単位等

Kyats (チャット:Ks)	ミャンマー通貨単位。本報告書では、特に記載のないものについては1US\$=約500Ksとした。
viss (ビス)	径15cm・高さ14cmの円柱型の缶に入る量(約2,470cm <sup>3</sup> )。農産物の売買等で利用される。
Kwin (クウィン)	1村落を構成する1~複数の地区。
Tract (トラクト)	1~複数の村落で構成される地域。

主要樹種の学名と和名一覧

学 名	科 名	和 名
<i>Acacia arabica</i>	マメ	アラビアゴムモドキ
<i>Acacia auriculiformis</i>	"	カマバアカシア
<i>Acacia catechu</i>	"	アセンヤクノキ
<i>Acacia leucophloea</i>	"	リウコフロエア・アカシア
<i>Acacia mangium</i>	"	マンギウムアカシア
<i>Albizia lebbek (Albizia lebeck)</i>	"	ビルマネムノキ
<i>Annona squamosa</i>	バンレイシ	バンレイシ
<i>Azadirachta indica</i>	センダン	インドセンダン(英名ではニーム)
<i>Cassia fistula</i>	マメ	ナンバンサイカチ
<i>Cassia siamea</i>	"	タガヤサン
<i>Chukrasia tabularis</i>	センダン	チクラシー
<i>Delonix regia</i>	マメ	ハウオウボク、カエンボク
<i>Diospyros burmanica</i>	カキノキ	ビルマコクタン
<i>Dalbergia paniculata</i>	マメ	(シタンと同属)
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	フトモモ	カマルドレンシス・ユーカリ
<i>Ficus elastica</i>	クワ	インドゴムノキ

学名	科名	和名
<i>Ficus religiosa</i>	"	インドボダイジュ
<i>Ficus retusa</i>	"	ガジュマル
<i>Ficus spp.</i>	"	(クワ科：インドボダイジュなど)
<i>Lannea grandis</i>	ウルシ	チンガム
<i>Leucaena glauca (L.leucocephala)</i>	マメ	ギンネム(イピルイピル)
<i>Mangifera indica</i>	ウルシ	マンゴ
<i>Pentacme siamensis (Shorea siamensis)</i>	フタバガキ	インギン
<i>Prosopis juliflora</i>	マメ	メスキット
<i>Psidium guajava</i>	フトモモ	グワバ
<i>Samanea saman</i>	マメ	アメリカネム(英名ではレインツリー)
<i>Tamarindus indica</i>	マメ	タマリンド
<i>Tectona grandis</i>	クマツヅラ	チーク
<i>Tectona hamiltoniana</i>	クマツヅラ	(チークと同属)

第2章「対象村落の社会・経済条件」における樹種名の学名・現地名一覧

学名	現地名
<i>Acacia arabica</i>	Subyu
<i>Acacia catechu</i>	Sha
<i>Acacia leucophloea</i>	Tanaung
<i>Albizia lebbek</i>	Kokko
<i>Annona squamosa (Custard apple)</i>	Awza
<i>Azadirachta indica</i>	Tama
<i>Bauhinia racemosa</i>	Palan
<i>Bougainvillea glabra</i>	Satkuban
<i>Buchanania lanzan</i>	Lun
<i>Carissa carandas</i>	Khan
<i>Cassia renigera</i>	Ngusat
<i>Cassia siamea</i>	Mezali
<i>Chukrasia tabularis</i>	Yinma
<i>Clerodendrum phlomidis</i>	Tapase
<i>Coccinia cordiflora</i>	Kinmon
<i>Dioscorea spp.</i>	Myauk let wa
<i>Dipterocarpus tuberculatus</i>	In
<i>Emblica officinalis</i>	Zibyu
<i>Ficus spp.</i>	Nyaung
<i>Grewia scabrophylla</i>	Teyaw
<i>Jasminum arborescens(Jasmin)</i>	Sabei
<i>Jasminum auriculatum</i>	Zun
<i>Lannea grandis</i>	Nabe
<i>Leucana glauca</i>	Bawzagaing
<i>Limonia acidissima</i>	Thanatkha
<i>Malvaceae spp.</i>	Baukkwe

学名	現地名
<i>Mangifera indica</i>	Thayet
<i>Mangifera spp.</i>	Mango
<i>Milletia multiflora</i>	Pingan
<i>Miliusa spp.</i>	Thabut
<i>Morinda tinctoria</i>	Nibase
<i>Nipa fruticans</i>	Toddy palm (Dani)
<i>Orchidaceae spp.</i>	Gamone
<i>Pentacme siamensis</i>	Ingyin
<i>Psidium guajava</i>	Malaka
<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	Padauk
<i>Rhus paniculata</i>	Khaungle (Khaung)
<i>Shorea oblongifolia</i>	Thitya
<i>Syzygium jambos</i>	Thapyay
<i>Tamarindus indica</i>	Magyi
<i>Terminalia chebula</i>	Panga
<i>Terminalia chebula</i>	Panga
<i>Terminalia oliveri</i>	Than
<i>Vitex pubescens</i>	Kyetyone
<i>Zylia dolabriformis</i>	Pyin (Pyinkado)
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Zi
学名が不明のもの	Dagway Tawthebye Zani(Zamani) Tae

## 要 約

ミャンマー連邦（以下「ミ」国）においては、森林が国土の約 50%を占めており、木材輸出が同国の重要な産業となっているとともに、国のエネルギー消費量の約 80%を薪炭材に頼っている。しかしながら、輸出用木材及び生活用木材（薪炭材等）の過度の伐採により、森林資源の減少と土壌流出・荒漠地化が進み、深刻な問題となっている。

特に、アラカン山脈の東側に位置している中央乾燥地においては、全人口（約 4,500 万人）の約 3分の1が居住しており、人口の増加に伴う薪炭材の需要拡大が原因となり、森林が激しく減少している。同時に、森林の減少による土壌劣化が、農地における生産性低下の一つの要因となっている。また、同地域においては、1987年から1998年までの10年間の平均降雨量が568mmと乾燥が著しく、減少した森林が天然更新によって回復することは難しい状態となっている。

このため、「ミ」国政府は、中央乾燥地における緑化推進を重視し、1994年から3年間で約 2.1 万 ha の植林を実施するとともに、同地域における造林技術の特異性に対応するため、緑化推進の実施機関として1997年に林業省の中に乾燥地緑化局(Dry Zone Greening Department 以下 DZGD)を新設した。また、2005年度までに約 4.2 万 ha の植林を行うことを盛り込んだ乾燥地緑化5カ年計画を策定するとともに、2009年には中央乾燥地における植林地が9.7万 ha に達することを目指すとしている。

しかしながら、これまで中央乾燥地において植林が行われてきた地域は、技術的に植林の比較的容易な地域であり、緊急度が高い劣悪な環境の地域における植林は、小規模な試験造林に留まっているにすぎない。このため、今後中央乾燥地における植林を拡大していくためのモデルとなる植林事業を実施することが急務となっている。

このような状況の中で「ミ」国は、我が国に対し、中央乾燥地における植林事業のモデルとなるべく、マンダレー管区ニャンウー郡ミティンデュイン森林保護区及びその北側に隣接する地域における植林地の造成(3,000ha)、苗畑及び植林作業施設建設、植林地の維持管理および植林地拡張に必要な機材の整備に係る無償資金協力の要請をしてきたものである。

これを受けて我が国は、平成 12 年 7 月に予備調査を実施し、案件の妥当性と課題を確認したうえで、基本設計調査の実施を決定した。国際協力事業団は平成 13 年 5 月 14 日から 7 月 20 日までの 68 日間、第 1 次調査団を派遣し、平成 13 年 10 月 1 日から 11 月 8 日までの 39 日間、第 2 次調査団を派遣した。両調査団が現地調査結果に基づき植林、施設建設、機材調達、維持管理計画等を取りまとめた後、平成 14 年 2 月 26 日から 3 月 9 日までの 12 日間、概要説明のための調査団を派遣し、基本設計概要書の説明、協議を行った。調査団は帰国後、協議結果を取りまとめて、本報告書を作成した。

第 1 次現地調査においては、要請対象地域の地形図、土地利用図及び土壌図を作成し、RRA 調査を行った。また、第 2 次現地調査においては、住民参加型計画立案を策定した。この結果、「ミ」国側の要請対象面積 3,000ha のうち、地形、土地利用上（道路、湖沼、耕作地等）の制約をうける地域及び地域住民の合意が得られない地域を除外し、約 2,000ha（日本側約 1,500ha、「ミ」国側約 500ha）を植林対象地とすることとした。植林面積の内訳は表 1 のとおりである。また、機材調達および施設建設に関しては、DZGD の実施体制を考慮した植林地の維持管理及び年間 200ha の植林地拡張を前提に計画策

定を行った結果、表 2 および表 3 のとおりとなった。

さらに、調査の結果、本計画において造成される植林地を将来にわたって維持管理していくためには、地域住民の協力が不可欠であることが判明した。また、DZGD は、将来の活動計画のモデルとなるような住民参加型森林維持管理活動計画の策定を目指している。よって、本計画実施期間中に植林地の維持管理に関する住民参加型活動計画策定に対する技術支援をソフトコンポーネント計画として実施することとした。

表 1 計画植林面積

(単位：ha)

村落名	村面積	多目的林				CF	合計
		保護林	薪炭林	放牧林	計	共有林	
Myethindwin	700.49	0	0	0	0	15	15
Zio	1,128.52	143	237	0	380	0	380
Letpande	1,979.81	212	319	334	865	13	878
Aungtha	462.01	0	139	0	139	0	139
Wetlu	336.28	0	0	0	0	12	12
Nyaunggyi	165.59	0	28	0	28	25	53
Indaing	855.40	302	0	47	349	0	349
Yanzan	613.73	92	0	100	192	0	192
Total	6,241.83	749	723	481	1,953	65	2,018
植林対象		749	723	0	1,472	65	1,537

表 2 施設建設計画

施設項目	内 容
管理・普及事務所	常設施設として、ミティンデュインに 64m <sup>2</sup> の管理・普及事務所と別棟の便所を計画する。
作業場	オープン作業場をミティンデュインに建設する。
深井戸と高架水槽	ミティンデュインとレパンデに深井戸および約 20 トンの高架水槽を建設する。

表 3 調達機材計画

No.	機材名	マンダレー本局	ニャンウー支局	ミティンデュイン事務所	合計
A 植林用機材					
A-1	ポケットコンパス		2		2
A-2	ボール		5		5
A-3	測量テープ		2		2
A-4	簡易 GPS		1		1
A-5	シャベル			15	15
A-6	ビニールポット (小)			250,000	250,000
A-7	ビニールポット (大)			50,000	50,000
A-8	苗木コンテナ			120	120
A-9	組立式苗畑 (400m <sup>2</sup> )			1	1

No.	機材名	マンダレー本局	ニャンウー支局	ミティンデュイン事務所	合計
A-10	遮光ネット (400m <sup>2</sup> )			1	1
A-11	トラック			3	3
A-12-1	二輪トラクター			4	4
A-12-2	四輪トラクター			2	2
A-13	ピックアップ			1	1
A-14	圧搾機			1	1
A-15	スコップ			50	50
A-16	鍬			30	30
A-17	バックホー		1		1
A-18	ブルドーザー			1	1
A-19	給水車			1	1
A-20	組立水槽 (小)			7	7
A-21	組立水槽 (大)			3	3
A-22	給水ポンプ			5	5
A-23	ジョウロ			40	40
A-24	バケツ			20	20
B 管理・普及用機材					
B-1	気象観測用機材			1	1
B-2	パーソナルコンピューター	1	1	1	3
B-3	プリンター	1	1	1	3
B-4	テレビ		1		1
B-5	ビデオ		1		1
B-6	ビデオカメラ		1		1
B-7	携帯無線機		2	2	4
B-8	ファクシミリ		1		1
B-9	オートバイ			2	2
B-10	四輪駆動車		1		1
B-11	背負い式消火器			30	30
B-12	簡易消火用具			15	15
B-13	ロッカー			1	1

ソフトコンポーネント計画は、マンダレー管区ニャンウー郡の植林地を管轄する DZGD ニャンウー地方事務所の職員が植林地の維持管理に必要な知識（運営管理、普及、住民参加など）を習得し、また、地域住民が植林地維持管理に協力することを目標とし、植林地の運営維持管理に係わる住民参加型活動計画策定の支援と共有林 65ha の造成を行うものである。

本計画を無償資金協力で実施する場合、実施設計調査から植林事業完成までの工期は 63 ヶ月程度必要とされる。また、概算総事業費は、約 15.45 億円（日本国負担約 15.40 億円、「ミ」国負担約 0.05 億円）と見積もられる。

本計画の実施により、直接的には植林対象地である約 2,000ha 及びその周辺に居住する住民約 285,000 人に対し以下の効果が期待できる。

- ◆ 対象地域において保護林が造成される。(約 750ha)
- ◆ 対象地域において薪炭林が造成される。(約 720ha)

- ◆ 対象地域において共有林が造成される。(約 65ha)
- ◆ 対象地域において放牧林が造成される。(約 500ha)
- ◆ 対象地域の土砂流出量が減少する。
- ◆ DZGD および地域住民の住民参加型社会林業に対する知識が向上する。
- ◆ 地域住民に対する燃料供給が増加する(対象地域の立木蓄積量 30m<sup>3</sup>/ha)

また間接的には、本計画をモデルとして乾燥地緑化5カ年計画が推進されることで、同計画において造成が予定されているマングレー管区における植林地約 11,000ha はその地域に居住する住民約 6,000,000 人に対し、裨益をもたらすことが期待される。

なお、DZGD が本計画で造成される植林地の運営維持管理に必要とする年間の経費及び放牧林の造成(年間 200ha)に係る経費は、あわせて約 230 万円(約 13,417,140 チャット)となる。これは、2000 年度 DZGD の資本予算(133,685 百万チャット)の 1,000 分の 1 に該当し、十分に対応出来るものと判断される。

以上のように、本計画は、「ミ」国の乾燥地緑化5カ年計画を推進するものであり、多大な成果が期待でき、日本政府の無償資金協力事業として実施されることの意義は大きいと判断される。

また、本計画の効果的な実施のためには、本計画実施機関である DZGD と将来的に DZGD から植林地を移管され、管轄することになる林業省林業局との協力体制を確実にするとともに、対象地域の住民に対し植林の重要性を啓蒙普及することが重要である。

# 目 次

序	文
伝	達
状	状
調査対象地域位置図	
写	真
図	表
リ	ス
ト	
略	語
集	
要	約

<b>第1章 プロジェクトの背景・経緯</b>	<b>1-1</b>
1-1 当該セクターの現状と課題	1-1
1-1-1 現状と課題（森林概況と土地利用）	1-1
1-1-1-1 森林概況	1-1
1-1-1-2 中央乾燥地の土地利用	1-3
1-1-1-3 共有林（Community Forest）の開発と管理	1-3
1-1-2 開発計画（上位計画）	1-6
1-1-2-1 砂漠化防止対策に係る国家レベルの行動計画と政策	1-6
1-1-2-2 乾燥地緑化政策	1-7
1-1-2-3 DZGD の乾燥地緑化事業実績	1-7
1-1-2-4 乾燥地緑化5ヵ年計画	1-8
1-1-3 社会・経済状況	1-10
1-2 無償資金協力の背景・経緯	1-11
1-2-1 要請の背景・経緯	1-11
1-2-2 要請概要	1-11
1-3 我が国の援助	1-13
1-3-1 政府の援助	1-13
1-3-2 NGO など	1-13
1-4 他ドナーの援助動向	1-14
1-4-1 韓国国際協力事業団（KOICA）	1-14
1-4-2 国際機関（UNDP/FAO）	1-14
<b>第2章 プロジェクトを取り巻く状況</b>	<b>2-1</b>
2-1 プロジェクトの実施体制	2-1

2-1-1	「ミ」国の森林行政 .....	2-1
2-1-1-1	乾燥地緑化局（DZGD）の機能と組織 .....	2-2
2-1-1-2	森林研究所（FRI） .....	2-7
2-1-2	技術的水準と問題点 .....	2-10
2-1-3	既存の施設と機材 .....	2-10
2-2	プロジェクト・サイトおよび周辺状況 .....	2-11
2-2-1	関連インフラの整備状況 .....	2-11
2-2-1-1	道路事情 .....	2-11
2-2-1-2	通信と電気 .....	2-11
2-2-1-3	土地の登録と税金 .....	2-11
2-2-2	自然条件 .....	2-12
2-2-2-1	地 勢 .....	2-12
2-2-2-2	気 象 .....	2-12
2-2-2-3	対象地域の地形、土壌および植生など .....	2-13
2-2-2-4	地質 .....	2-26
2-2-2-5	電気探査 .....	2-32
2-2-3	対象村落の社会・経済条件 .....	2-42
2-2-3-1	社会・経済条件 .....	2-42
2-2-3-2	現在の土地利用状況 .....	2-51
2-2-3-3	分 析 .....	2-60
2-2-3-4	住民参加計画 .....	2-63
2-2-4	中央乾燥地における植林 .....	2-69
2-2-4-1	植林地の選定と植林樹種 .....	2-70
2-2-4-2	土壌の用意 .....	2-70
2-2-4-3	植林地の準備と植穴掘削 .....	2-70
2-2-4-4	植栽 .....	2-71
2-2-4-5	除草、施肥、活着率調査と補植 .....	2-71
2-2-4-6	防火 .....	2-72
2-2-4-7	年間スケジュール .....	2-72
2-2-4-8	育苗 .....	2-73
2-2-4-9	プロジェクト対象地域内のユーカリ植栽 .....	2-75
2-2-4-10	成長量データ .....	2-75
2-2-5	乾燥地植林の成長量、活着率調査 .....	2-76
2-2-5-1	データ採取の方法 .....	2-77
2-2-5-2	既往植林地の測定結果 .....	2-77
2-2-5-3	成長量調査結果のまとめ .....	2-84

<b>第3章</b>	<b>プロジェクトの内容</b>	<b>3-1</b>
3-1	プロジェクトの概要	3-1
3-1-1	植林計画	3-1
3-1-2	施設計画	3-1
3-1-3	機材調達計画	3-2
3-1-4	ソフトコンポーネント計画	3-2
3-2	協力対象事業の基本設計	3-3
3-2-1	設計方針	3-3
3-2-1-1	基本方針	3-3
3-2-1-2	自然条件に対する方針	3-4
3-2-1-3	社会条件に対する方針	3-5
3-2-1-4	現地業者、住民組織との連携に対する方針	3-6
3-2-1-5	工期に対する基本方針	3-6
3-2-1-6	運営維持管理に対する基本方針	3-6
3-2-1-7	「ミ」国負担範囲に対する方針	3-7
3-2-2	基本計画（植林、施設計画、機材計画）	3-8
3-2-2-1	植林計画	3-8
3-2-2-2	育苗・植栽樹種（選定）計画	3-26
3-2-2-3	施設建設計画	3-41
3-2-2-4	仮設計画	3-45
3-2-2-5	機材計画	3-46
3-2-3	基本設計図	3-59
3-2-4	施工計画／調達計画	3-62
3-2-4-1	施工方針／調達方針	3-62
3-2-4-2	施工上／調達上の留意事項	3-63
3-2-4-3	施工区分／調達・据付区分	3-64
3-2-4-4	実施設計／施工監理計画／調達監理計画	3-64
3-2-4-5	品質管理計画	3-68
3-2-4-6	ソフトコンポーネント計画	3-69
3-2-4-7	実施工程	3-74
3-3	「ミ」国政府側の負担事項	3-76
3-4	プロジェクトの運営維持管理計画	3-77
3-4-1	運営維持管理体制	3-77
3-4-1-1	管理・普及委員会	3-77
3-4-1-2	プロジェクト要員計画	3-78
3-5	プロジェクトの概算事業費	3-79

3-5-1	協力対象事業の概算事業費 .....	3-79
3-5-1-1	日本側負担経費 .....	3-79
3-5-1-2	「ミ」国側負担経費 .....	3-79
3-5-1-3	積算条件 .....	3-80
3-5-2	運営維持管理費 .....	3-80
3-5-2-1	運営維持管理費 .....	3-80
3-5-2-2	重機類の継続使用計画 .....	3-85

## **第4章 プロジェクトの妥当性の検証..... 4-1**

4-1	プロジェクトの効果 .....	4-1
4-1-1	プロジェクト目標 .....	4-1
4-1-2	期待される指標 .....	4-5
4-1-2-1	土砂の流出防止 .....	4-5
4-1-2-2	生活資源の確保 .....	4-5
4-1-2-3	調達機材から得られる波及効果 .....	4-8
4-1-2-4	植林地の運営管理体制の確立（ソフトコンポーネントの支援） .....	4-8
4-2	課題・提言 .....	4-12
4-2-1	予 算 .....	4-12
4-2-2	運営管理委員会 .....	4-12
4-3	プロジェクトの妥当性 .....	4-13
4-4	結 論 .....	4-13

### **【資 料】**

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 討議議事録（M/D）
5. 事前評価表
6. 参考資料／入手資料リスト
7. その他の資料・情報

## 第1章 プロジェクトの背景・経緯

### 1-1 当該セクターの現状と課題

#### 1-1-1 現状と課題（森林概況と土地利用）

##### 1-1-1-1 森林概況

###### （1）土地利用と森林資源

ミャンマー連邦（以下「ミ」国）の国土面積約 680,000km<sup>2</sup> の約 50%が森林である。「ミ」国は、森林資源が豊富であると言われている。高層木 1,347 種、中～低層木 741 種、灌木 1,696 種、竹類 96 種、ラタン類 36 種、蘭 841 種がこれまでに記録されている（Anon 1993）。高層木および中～低層木 2,088 種のうち、85 種が良質で各種の用材として生産・利用されることが確認されている。また、商業的生産を増大させ、既存の良質木材の利用に対する圧力を減ずることを目的に、未利用樹種の特長・利用に関する調査が行われ、その利用が推進されつつある。

「ミ」国の森林概況を表 1.1～表 1.6 に示した。

表 1.1 全土の土地利用

土 地 利 用	面積 (ha)	割合 (%)
保全林 (Reserved forest)	12,591,100	18.7
その他の森林 (Other forest)	21,277,600	31.7
休閑地 (Fallow land)	1,116,500	1.8
耕作地 (Net sown area)	9,026,100	13.5
未耕作地 (Cultivable wasteland)	7,914,800	11.7
その他 (Others)	15,231,600	22.6
合 計 (Total)	67,657,700	100.0

出所：「ミ」国森林局（以下 FD）（2000 年 6 月）

表 1.2 森林の状況

森 林	面積 (ha)	国土に占める割合 (%)
閉鎖林	29,326,900	43.3
劣化森林	5,096,300	7.5
焼畑	15,438,900	22.8
合 計	49,862,100	73.6

出所：FD（2000 年 6 月）

表 1.3 永久森林の区分

法的区分 (Legal Classification)	面積 (ha)	国土に占める割合(%)
保全林 (Reserved forest)	11,112,000	16.4
保護林 (Protected public forest)	1,479,000	2.2
保護区域 (Protected territory)	1,527,000	2.3
合計	14,118,000	20.9

出所：FD (2000年6月)

注：保護林および保護区域は、国立公園と動物保護区域である。

表 1.4 森林タイプ

森林のタイプ	面積 (ha)	割合 (%)
潮間林 (Tidal forest)	1,376,900	4
海岸砂丘林 (Beach and dune forest)		
沼沢林 (Swamp forest)		
熱帯常緑林 (Tropical ever green)	5,507,800	16
落葉混交林 (Mixed deciduous forest)	13,425,300	39
乾燥林 (Dry forest)	3,442,500	10
落葉ワカバ科林 (Deciduous dipterocarp forest)	1,721,300	5
山岳・暖帯常緑林 (Hill and temperate evergreen forest)	8,950,200	26
合計	34,424,000	100

出所：FD (2000年6月)

表 1.5 生産可否区分した森林面積

植生タイプ	生産林 (ha)	非生産林 (ha)	計 (ha)
広葉樹閉鎖林	20,655,000	11,908,000	32,563,000
マングローブ林	382,000	403,000	785,000
竹林	963,000	-	963,000
針葉樹林	113,000	-	113,000
合計	22,113,000	12,311,000	34,424,000

出所：FD (2000年6月)

表 1.6 蓄積量

植生タイプ	生産林		非生産林		計 (百万 m <sup>3</sup> )
	百万 m <sup>3</sup>	蓄積/ha	百万 m <sup>3</sup>	蓄積/ha	
広葉樹閉鎖林	1,850	90.0	357	30	2,207
マングローブ林	12	31.4	4	10	16
針葉樹	16	141.6	-	-	16
合計	1,887		361		2,239

出所：FD (2000年6月)

## (2) 森林法による森林と利用の定義

森林法に規定する主な定義を以下に挙げる。

- ◆ 「ミ」国森林法(1992年11月3日発布)に規定する Reserved Forest とは、保全林である。
- ◆ 保護林 ( Protected Public Forest ) とは、住民によって保護・管理される森林である。
- ◆ 保全林および保護林を林地とする。
- ◆ 大臣は、乾燥地の保全林、環境と生物多様性の保全地域を制定することができる。
- ◆ 政府の許可のもとに、政府・個人・組織は合併の形で林地の開発、または政府が管理する土地 ( 森林 ) の開発を行うことができる。
- ◆ 政府の許可のもとに、村落周辺の保全林、保護林または政府が管理する土地を住民の薪炭林とすることができる。

### 1-1-1-2 中央乾燥地の土地利用

中央乾燥地では、主に乾燥地林タイプの樹種が生育し、なかでも刺低木が卓越している。

中央乾燥地で成長が比較的良好な樹種は、チクラシー、アセンヤクノキ、アラビアゴムモドキなどである。

また、中央乾燥地では、農耕地が半分以上を占め、環境が良好な森林も多く約 20%を占めている。植林を必要とする面積は、劣化森林地域と焼畑地域の一部とを合わせ、全体の約 20%になると想定できる ( 表 1.7 参照 )。

表 1.7 中央乾燥地全域の土地利用

<単位 : km<sup>2</sup>>

地区	森林地	劣化林地	焼畑	農耕地	その他	川、水場	合計
1 サガイン	4,622	1,551	599	14,740	450	403	22,365
2 マンダレー	3,625	1,135	1,731	15,786	450	167	22,894
3 マグウェイ	8,968	4,667	9,027	17,922	810	654	42,048
合計	17,215	7,353	11,357	48,448	1,710	1,224	87,308
%	19.7	8.4	13.0	55.5	2.0	1.4	100

出所：「ミ」国乾燥地緑化局 ( 以下 DZGD ) ( 2001 年 7 月 )

### 1-1-1-3 共有林 ( Community Forest ) の開発と管理

林業省は、住民参加型の植林と管理による森林復旧を通して、地域環境を維持し、地域住民の Basic Human Needs ( BHN ) に応えるため、1995 年、共有林の運営・管理令 ( Community Forestry Instructions 以下 CFI ) を発布した。1999 年までに、CFI に基づいた約 15,000ha の共有林が完成している。CFI は、森林局 ( Forest Department 以下 FD ) および乾燥地緑化局 ( Dry Zone Greening Department 以下 DZGD ) と、村の有志または村の全住民を対象としたユーザーグループとの間において合意された以下の規則で運営されている。

### (1) 定義および設立場所

- ◆ 共有林とは、薪炭材や他の林産物が不足する地域に地域住民が設立・管理する森林をいう。
- ◆ 共有林は、食糧、消費物の生産および住民の収入を向上させるため、住民が植林し、林産物を生産するための森林である。
- ◆ 住民は、政府の許可のもとに保全林・保護林・未区分林および放置された土地を共有林として開発できる。
- ◆ 住民は、FDの許可のもとに既存の村落薪炭林を共有林として開発することができる。
- ◆ 住民は、所有者および政府の許可のもとに政府・企業および私有地に共有林を設立できる。

### (2) 条件(ユーザーグループ、期間など)

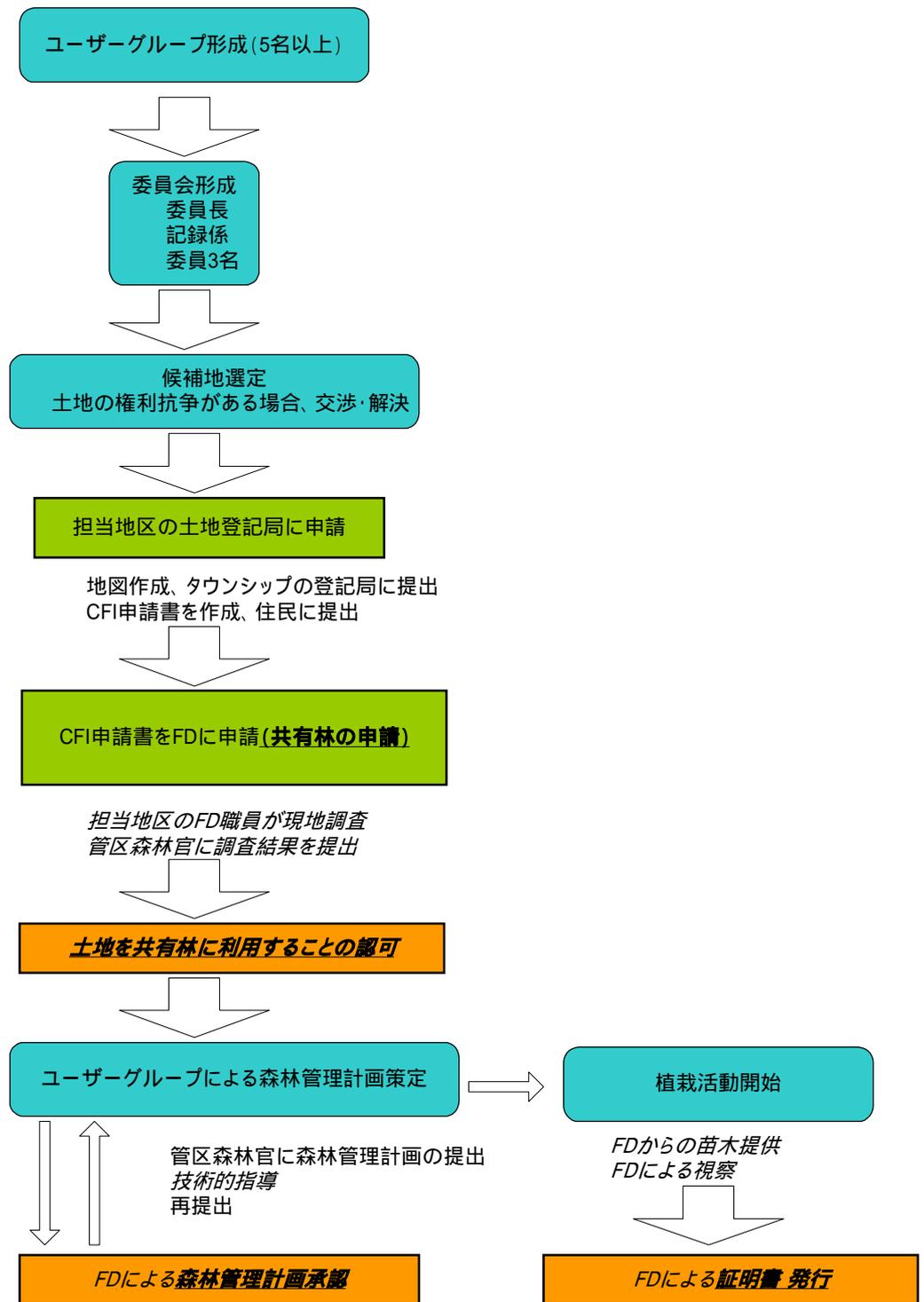
- ◆ 共有林の利用者は、会長1名、秘書1名、委員3名からなるユーザーグループを形成しなければならない(村の有志は、必ずしも村民全員とは限らない。その場所で慣習的に土地利用を行っている者は優先される)。
- ◆ ユーザーグループは、書式に従い、管理計画を作成・提出する。
- ◆ 共有林の管理は、地方林務官(District Forest Officer)のもとタウンシップ林務官(Township Forest Officer)が担当する。
- ◆ 政府からユーザーグループへの土地のリース期間は30年とする。30年後に使用を延長する場合は、協議によって決定する。

### (3) FDの協力

- ◆ 初回の植林に必要な種子または苗木を無料で配布する。
- ◆ 共有林の活用・運営管理などについての技術協力を行う。

### (4) 責任と禁止事項

- ◆ 不毛の土地に共有林はつくらない。
- ◆ 無差別な伐採、枝切、樹皮や樹脂採集を禁止する。
- ◆ 売買、又貸し、林業以外の活動、家の建設などを行わない。
- ◆ 火災対策をこころじる。
- ◆ 対象地区の土、砂、土壌、石などを保護する。
- ◆ ルールに従って、秩序ある森林資源の利用をする。
- ◆ FDの指導のもと、植林準備、種子収集、播種、植栽、保育を実施する。
- ◆ 林産物を免税とし、市場価格でのユーザーグループ以外への販売を許可する。
- ◆ 林産物販売は原則としてタウンシップ内とし、タウンシップ林務官に領収書を提出する。タウンシップ外に持ち出す場合は森林法に基づき許可を取得する。
- ◆ ユーザーグループは、管理報告をタウンシップFDと地方FDに提出し、FDは審査を実施し、必要に応じ指導を行う。
- ◆ 地方FDは、FD局長に報告書を提出する。



出所： FD

注： \*斜字はFDの業務を示す。

図 1.1 共有林（CFI適用林）設立の申請過程

## 1-1-2 開発計画（上位計画）

### 1-1-2-1 砂漠化防止対策に係る国家レベルの行動計画と政策

「ミ」国は 1997 年、国連砂漠化防止対策会議（UNCCD）に従い、まだ完成していない国家アクションプログラム（National Action Program）に包含される内容として、各セクター毎の国レベルでの実行政策を打出した。林業セクターの実行政策は下記のとおりである。

#### （1）アクションプラン

- ◆ 長期間において森林資源を劣化および枯渇させることなく生産する。
- ◆ 自然環境を保護する。
- ◆ エコロジカルバランスを維持し、高める。

#### （2）政策

- ◆ 残存する天然林の保護および保全林の拡充を行う。
- ◆ 住民組織による植林地管理を推奨する。
- ◆ ダム・貯水池および灌漑施設に対する計画的流域保全の実施および新たな流域の保全林の植林を実施する。
- ◆ 未分類の森林および保全林の不法伐採を阻止する。
- ◆ 薪炭に対する代替燃料促進対策を強化する。
- ◆ 年間許容伐採量以上の植林を行う。
- ◆ 林業研究を強化する。
- ◆ 中央乾燥地の計画的緑化を行い、同時に土地の保水力を確保する。

#### （3）モニタリングと評価

環境のモニタリングおよび指針に対する詳細な施策については、国際環境委員会（NCEA）が責任を持つ。

FD と DZGD は、モニタリングと評価に対する基準を以下のように定めて植林事業を実施する。

- ◆ 中央乾燥地における薪炭材需要の 5～10% は植林で補う。
- ◆ 植林樹種は、多様性のある在来種を選定する。
- ◆ 70% を超える活着率をもって植林の成功とみなす。

なお、1998～1999 年度において、上記基準の基で実施した事業は以下の通りである。

- ◆ 植林事業（14,280ha）
- ◆ 森林保護事業（天然林 40,470ha）
- ◆ 貯水池建設事業（13 郡で 170 ヶ所）

### 1-1-2-2 乾燥地緑化政策

「ミ」国政府は、中央乾燥地の緑化促進に関して、次の6項目を重要政策として掲げ、1997年にその実施機関としてDZGDを設立した。

- 1) 土壌、水、野生生物、生物多様性、環境などの保護
- 2) 持続的な森林資源活用の確立
- 3) 燃料、食料および保養など住民が基本的に必要とするものの確保
- 4) 森林資源の経済的潜在力を引出す効果的手法の確立
- 5) 森林の保護と利用における住民参加の確立
- 6) 国家の社会経済発展において、森林が生活維持の源泉であることについての住民の理解の促進

### 1-1-2-3 DZGDの乾燥地緑化事業実績

DZGDは、中央乾燥地の3管区（マンダレー管区、マグウェイ管区、サガイン管区）、13郡、57町村が含まれる面積87,308km<sup>2</sup>（21,557,459エーカー（以下「ac」））を対象として、**a. 植林事業、b. 天然林の保護、c. 代用薪材の活用促進、d. 水資源の開発**など四つの実施事業を柱にして緑化を進めている。過去4年間の事業実績は、以下の通りである。

表 1.8 中央乾燥地緑化事業実績

	事業内容	単位	1998年度	1999年度	2000年度
a	植林事業				
	植林	ha	14,286	14,186	14,170
	根元被覆	ha	14,487	14,186	14,170
	除草	ha	46,487	54,228	56,713
	境界区分	km	489	-	805
b	森林保全事業				
	天然林の保護	ha	43,292	36,903	40,486
	天然更新林保全事業	ha	6,073	2,234	8,097
	防火対策	ha	45,434	-	62,125
c	代用薪材				
	ストーブの配分	個	94,628	26,230	54,000
	たどんの配分	個	8,351,213	4,733,338	9,000,000
	農業残留物	t	33,339	11,840	14,000
d	水資源開発事業				
	小さい池の建設	個所	172	164	170
	地下水開発	個所	12	4	5
	チェックダムの建設	個所	-	48	171

出所：DZGD（2001年6月）

**(1) 植林事業実績**

1998～2000年度の3年間は、中央乾燥地緑化4年計画にそって毎年約14,000haの植林を実施している(表1.9参照)。

表 1.9 植林事業実績内訳

<単位: ha>

	保全林	流域植林	山地緑化	研究	産業林	合計
1998-1999年	7,401	3,611	1,174	55	2,045	14,286
1999-2000年	5,367	5,951	1,093	54	1,721	14,186

出所: DZGD (2001年6月)

**(2) 森林保全事業実績**

DZGDは、中央乾燥地内の保護が必要な天然林および天然更新林を人、家畜および火事の被害から保護するため、防火帯、火の見やぐらおよび管理用道路を建設、管理している。

なお、中央乾燥地3管区において、各管区の山地天然林は以下に示す通りである。

マンダレー管区: Shwe Tha Layaung、Padamya、Shwe Min Wun、Menyo、Mingon、Kokke、Taungtha、Kyauktalon、Myinsaing、Tu Yin 山脈。

マグウェイ管区: Tant Kyi、Shin Ma Taung、Tetma、Minbu 山脈

サガイン管区: Sagaing Minwun 山脈

なお、**本プロジェクト対象地域は、マンダレー管区(Mandalay Division)**に属する。

**(3) 代替薪材活用の促進**

DZGDは、住民の不法伐木を極力減らすため、薪材の代替燃料として、ストーブとたどんを提供している。また、砂糖ヤシの葉や殻、ゴマ採取後の枯草などの農産物残渣を代替燃料として利用することを促進している。

**1-1-2-4 乾燥地緑化5カ年計画**

DZGDは、2001年3月～2006年3月を第1期とし、第6期までの30年間事業実施計画のマスタープランを立案中である。2001年度～2030年度の30年間では、中央乾燥地において730,000haの劣化森林の復旧および425,101haの植林を計画している。このマスタープランの第1期乾燥地緑化5カ年計画(2001～2005年)は、表1.10、表1.11に示す通りである。

表 1.10 乾燥地緑化5ヵ年計画(事業別)

	事業内容	単位	2001年度	2002年度	2003年度	2004年度	2005年度	合計
1	植林事業	ha	10,124	9,312	8,098	7,815	7,430	42,779
2	森林保全							
	天然林の保護	ha	80,970	80,970	60,729	60,729	40,486	323,884
	天然更新林	ha	8,097	8,097	8,097	8,097	8,097	40,485
3	代用薪材							
	ストーブ配分	個	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	150,000
	たどんの配分	個	4,500,000	4,500,000	4,500,000	4,500,000	4,500,000	22,500,000
	農業残留物	t	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	75,000
4	水資源開発							
	貯水池の建設	箇所	175	175	175	175	175	875
	地下水開発	箇所	10	10	10	10	10	50
	貯水池の建設	箇所	170	170	170	170	170	850

出所： DZGD (2001年6月)

表 1.11 乾燥地植林5ヵ年計画(地域別)

&lt;単位：ha&gt;

	管区/郡 (Division/District)	2001- 2002年	2002- 2003年	2003- 2004年	2004- 2005年	2005- 2006年	合計
1	Shwebo	798	729	466	466	425	2,884
2	Monywa	923	830	607	445	405	3,210
3	Sagaing	304	304	344	304	304	1,560
	サガイン管区合計	2,025	1,863	1,417	1,215	1,134	7,654
4	Kyaukse	405	405	243	243	243	1,539
5	Myinchan	1,012	870	709	709	688	3,988
<b>6*</b>	<b>Nyaung Oo</b>	<b>453</b>	<b>405</b>	<b>324</b>	<b>342</b>	<b>324</b>	<b>1,848</b>
7	Meikhtila	607	607	405	405	304	2,328
8	Yamethin	356	304	142	142	142	1,086
	マングレー管区合計	2,836	2,591	1,823	1,823	1,701	10,789
9	Pakokku	1,417	1,032	1,032	1,032	1,052	5,565
10	Magwe	1,822	1,680	1,640	1,644	1,482	8,268
11	Minbu	951	1,012	1,012	1,077	1,077	5,129
12	Thayet	1,073	1,134	1,174	1,024	984	5,389
	マグウェイ管区合計	5,263	4,858	4,858	4,777	4,595	24,531
	総計	10,124	9,312	8,098	7,815	7,430	42,779

出所： DZGD (2001年6月)

注： \*本プロジェクト対象地域はニャンウー郡 (Nyaung Oo District) 管内。

表 1.1 2 天然林保護5ヵ年計画

&lt;単位：ha&gt;

管区 (Division)	2001-2002年	2002-2003年	2003-2004年	2004-2005年	2005-2006年	Total
サガイン管区	24,291	24,291	20,243	20,243	16,194	105,262
マンダレー管区	24,291	24,291	8,097	8,097	-	64,776
マグウェイ管区	32,389	32,389	32,389	32,389	24,291	153,847
総計	80,970	80,971	60,729	60,729	40,485	323,885

出所：DZGD (2001年6月)

表 1.1 3 天然林更新5ヵ年計画

&lt;単位：ha&gt;

管区 (Division)	2001-2002年	2002-2003年	2003-2004年	2004-2005年	2005-2006年	Total
サガイン管区	2,429	2,429	3,036	3,036	3,036	13,966
マンダレー管区	2,429	2,429	1,215	1,215	1,215	8,503
マグウェイ管区	3,239	3,239	3,846	3,846	3,846	18,016
総計	8,097	8,097	8,097	8,097	8,097	40,485

出所：DZGD (2001年6月)

表 1.1 4 植林地および苗畑管理道路建設5ヵ年計画

&lt;単位：km&gt;

管区(Division)	巾	2001-2002年	2002-2003年	2003-2004年	2004-2005年	2005-2006年	Total
サガイン管区	1.8m	603	603	517	517	402	2,642
	3.6m	121	121	101	101	80	524
マンダレー管区	1.8m	603	603	201	201	-	1,608
	3.6m	121	121	40	40	-	322
マグウェイ管区	1.8m	800	800	800	800	600	3,800
	3.6m	160	160	160	160	120	760
総計	1.8m	2,006	2,006	1,518	1,518	1,006	8,044
	3.6m	402	402	301	301	200	1,606

出所：DZGD (2001年6月)

### 1-1-3 社会・経済状況

1987年、国連より後発開発途上国(LLDC)の認定を受けた翌年の1988年、国軍が全権掌握し、社会主義政策を放棄し軍事体制下(暫定)とした。現在、国家平和開発評議会(SPDC)議長タン・シユエ将軍のもと、末端の村落に至るまで評議会を組織し、全土が統括されている。主要産業は農林業である。実質GDPは\$125億(国民一人当たりGDPは\$270)、経済成長率は5.0%、物価上昇率は29.7%と推定(1997年)されている。公定の為替レートは、\$1.00=6.67Ksであるが、実勢レートは\$1.00=700Ks(2002年11月時点)である。

対日貿易(1997年)は、輸出98.8百万ドル(主な品目は農林水産物)、輸入211百万ドル(機械、化学品など)である。

## 1-2 無償資金協力の背景・経緯

### 1-2-1 要請の背景・経緯

「ミ」国の森林は国土の約50%を占めており、木材輸出は、同国の重要な産業となっている。また、国のエネルギー消費量は約80%を薪炭材に頼っている。これら生活用木材（主に薪炭材）および輸出用木材としての過度の伐採により、森林資源の減少と土壌流出・荒廃地化が進み深刻な問題となっている。

中央乾燥地は、全人口（約4,500万人）の3分の1が居住しており、人口の増加、非木質燃料の不足、木質燃料の非効率的な利用などが原因となり、燃料用木材の伐採を主な原因とする森林の減少が激しく、森林減少対策の重点地域となっている。森林の減少は、土壌の劣化、農地の生産性低下とも関連しており、造林だけでなく、農業・畜産を含めた適切な土地利用を進めるための総合的な対策が重要となっている。

「ミ」国では、商業用造林も含めこれまでに64万haの造林が行われてきており、特に中央乾燥地においては政府により1994年から3年間で約2.1万haの造林が行われた。1997年には林業省の中にDZGDを設立し、2009年までに9.7万haの造林を計画している。しかしながら、従来造林が行われてきた地域は技術的にも比較的造林の容易な地域であり、緊急度が高い劣悪な環境の地域における造林は小規模な試験造林に留まっている。これらの経験を踏まえたモデル的造林事業を完成させることが急務となっている。このため、「ミ」国は、中央乾燥地におけるモデル的な造林計画を策定し、本プロジェクト実現に必要な資金につき、要請をしてきたものである。これに対して、我が国は2000年7月に予備調査を実施し、案件の妥当性と課題を確認した。

### 1-2-2 要請概要

- (1) 上位目標 : 中央乾燥地の緑化の推進
- (2) プロジェクト目標 : 中央乾燥地緑化計画のモデルとなる森林造成
- (3) 期待される成果 : 森林保護区における3,000haの造林
- (4) 活動・投入計画

わが国への要請内容 :

- ◆ 3,000haの造林
- ◆ 苗畑施設（管理用建物、ポンプ、発電機、スプリンクラーなど）
- ◆ 造林作業施設（管理用施設、作業用施設、ポンプ、発電機、重機用スペアパーツ）
- ◆ 視聴覚機材、測量用機材、水供給機材、消火用機材、管理用車両、運搬用車両

相手国側の負担事業計画 :

- ◆ 植栽地、苗畑、給水施設など造林に必要な用地の確保

- ◆ 植林地の維持管理
- ◆ プロジェクト遂行上必要な免税措置
- (5) 対象地域： マンダレー管区 (Mandalay Division) ニャンウー郡 (Nyaung Oo District) ミティンデュイン森林保護区 (Myethindwin Protected Public Forest) 内
- (6) 直接・間接受益者： 27万人
- (7) 相手国主管官庁： 林業省乾燥地緑化局 (DZGD)
- (8) わが国の過去の資金・技術協力関連
  - ◆ 中央林業開発訓練センター設立計画 (無償資金協力 1990年、27億円)
  - ◆ 中央林業開発訓練センター計画 (プロジェクト方式技術協力 (以下、プロ技協) 1990~97年、1997~2001年)
  - ◆ 乾燥地共有林研修・普及計画 (プロ技協 2001年~)

表 1.15 要請機材リスト

Code	機 材 名	数量	仕 様
<b>A</b>	<b>苗畑機材</b>		
1	ポンプ	20	4H.P
2	発電機	20	
3	圧搾機	10	深井戸用
4	スプリンクラー	20	オーバーヘッドタイプ
<b>B</b>	<b>植林機材</b>		
1	水タンク車	3	5,455L ( 1200gal (gallon:ガロン) )
2	輸送・運搬用トラック	2	6.5t
3	燃料タンク車	2	
4	苗木運搬トラック	5	
5	防火機材と付属品	4	
6	農業用トラクター	10	
7	無限軌道トラクター	2	160 H.P
8	ダンプトラック	4	5t
9	調査車	5	4×4、4,900×1,950×1,959mm 積載量 3,200kg、スペアパーツ:5%
10	( 修理工具 )		
<b>C</b>	<b>キャンプ建設機材</b>		
1	発電機	10	5 KVA、ディーゼル
2	ポンプ	10	4 H.P
3	重機スペアパーツ	1 lot	
<b>D</b>	<b>普及活動機材</b>		
1	オーディオ視覚機材		
2	野外測量機材 ポケットコンパス		12倍、反転式、レンズ口径 18mm、磁力針 制動子 70mm、1度読み
3	給水機材		

## 1-3 我が国の援助

### 1-3-1 政府の援助

1988年、政情混乱や民主化に対する圧力などから、継続案件、人道・緊急援助案件を除き、新規案件協力は停止した。しかし、1995年7月、アウン・サン・スー・チー女史の自宅軟禁が解除されたことを受けて、当面は、継続案件や住民が直接裨益する生活基盤分野の協力を中心に実施する方針とした。1998年、中断していたヤンゴン国際空港拡張プロジェクトの安全対策に関わる25億円の借款が再開した。

表 1.16 わが国の援助

わが国の援助	有償資金協力	無償資金協力	技術協力
期 間	1969～1987年	1975～1995年	1954～1995年
金 額	4,029.72億円	1,417.52億円	172.14億円

出所： JICA

### 1-3-2 NGO など

DZGD、FD は、(財)国際緑化推進センター(以下 JIFPRO)、ヨミウリ財団基金および日本の NGO オイスカなどから中央乾燥地において植林事業の協力を得ている。(表 1.17 参照。)

表 1.17 中央乾燥地における NGO 等の活動

機 関 名	実施年	概要
JIFPRO	1997年～2002年	ニャンウー地区内での植林事業(1,110ha)
ヨミウリ財団	1996年～1999年	ニャンウー郡ピンマ森林保護区内での植林事業(480ha)
オイスカ	1997年～1998年	マグウェイ管区パコク県内での植林事業(245ha)
BAJ	1998年～	ニャンウー地区内での生活用水給水事業(深井戸14本)

出所： 各 NGO

## 1-4 他ドナーの援助動向

### 1-4-1 韓国国際協力事業団（KOICA）

韓国国際協力事業団（Korea Overseas International Cooperate Agency 以下 KOICA）は、ニャンウー市に近い Tu Yin Taung 山（ツイン山）に 120ha の植林事業の援助を行っている。DZGD のニャンウー苗畑に年間生産 22,000 本用の仮設苗畑を建設した。植林地付近では、チェックダム、道路（約 26km）および 2ヶ所の深井戸の建設を実施している。また、表 1.18 に示す資機材と部品を供与している。

表 1.18 KOICA 援助機材リスト

援助機材	員数
水タンク車 2.5t	1 台
ディーゼルトラクター（Power Tiller/Tractor）	3 台
貯水槽	3 台
ディーゼルモーターポンプ	6 台
電動モーターポンプ	4 台
配水管	6 式
PVC 管（各種径）	400 本
モーターバイク	2 台
ワイヤー	20 式
鋤	20 本
水ボトル	110 個
化学肥料	多数

出所：DZGD

### 1-4-2 国際機関（UNDP/FAO）

UNDP が資金援助を行い、FAO が現地コンサルタントを活用して、社会林業を含む住民参加型農村総合開発プロジェクトに対して技術的支援を実施している（表 1.19 参照）。

表 1.19 国際機関の援助

プロジェクト実施地域	プロジェクトの概要
中央乾燥地、南部シャン地区、イラワジデルタ	持続的食糧確保と小規模収入の環境整備事業（1999～2002年）
北部ヤカイン3郡	農業・天然資源の開発管理

出所：FAO