

ヴェトナム国
中南部海岸保全林植林計画基本設計調査
基本設計調査報告書

平成 12 年 2 月

国 際 協 力 事 業 団
財団法人 林業土木コンサルタンツ

無償一

CR (3)

00 - 056

序文

日本国政府はヴェトナム社会主義共和国政府の要請に基づき、同国の中南部海岸保全林植林計画にかかわる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施しました。

当事業団は、平成 11 年 7 月 18 日から 8 月 24 日まで基本設計調査団を現地に派遣し、ヴェトナム政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施しました。

帰国後の国内作業の後、平成 12 年 1 月 23 日から 2 月 3 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達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いただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 12 年 2 月

国際協力事業団
総裁 藤田 公 郎

伝達状

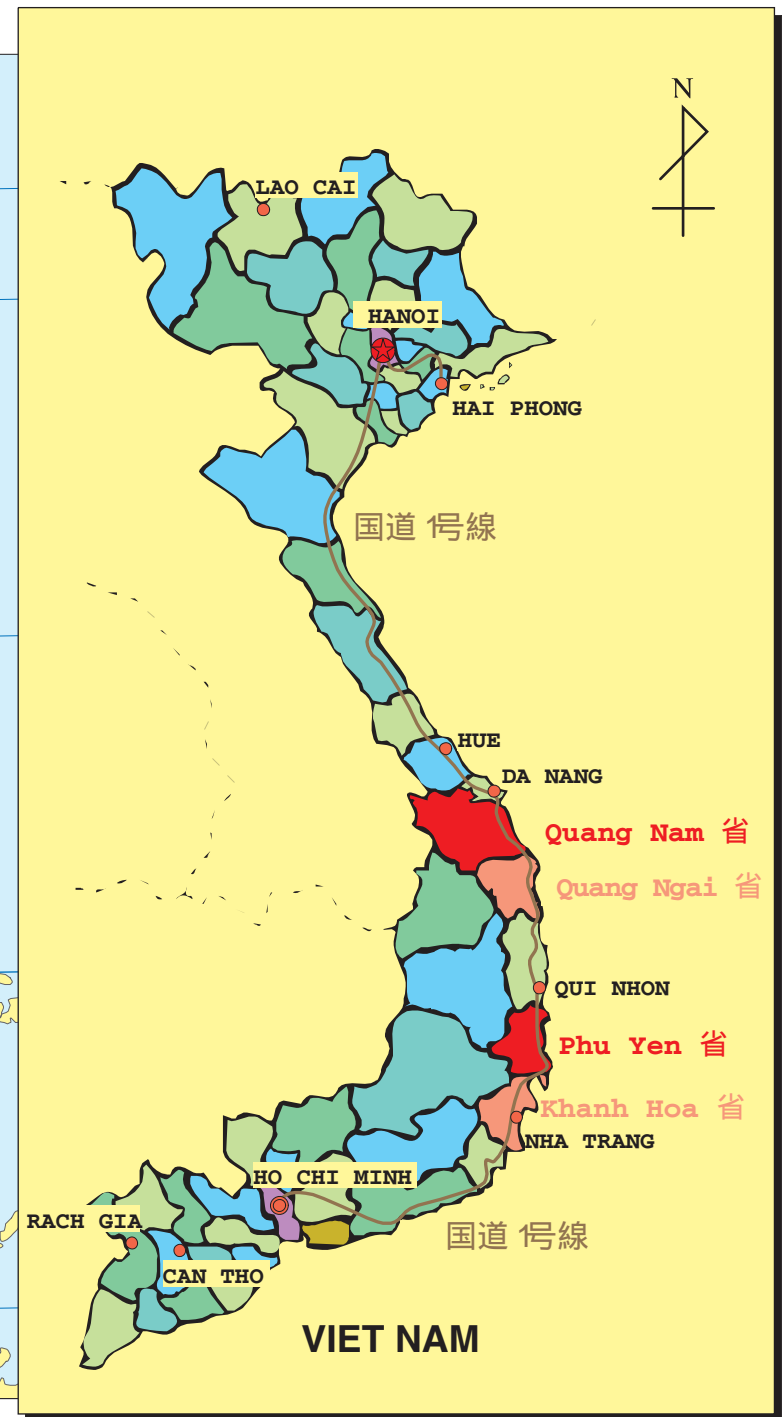
今般、ヴェトナム社会主義共和国における中南部海岸保全林植林計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき弊社が平成 11 年 7 月 12 日より平成 12 年 2 月 22 日までの 7.5 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、ヴェトナム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。

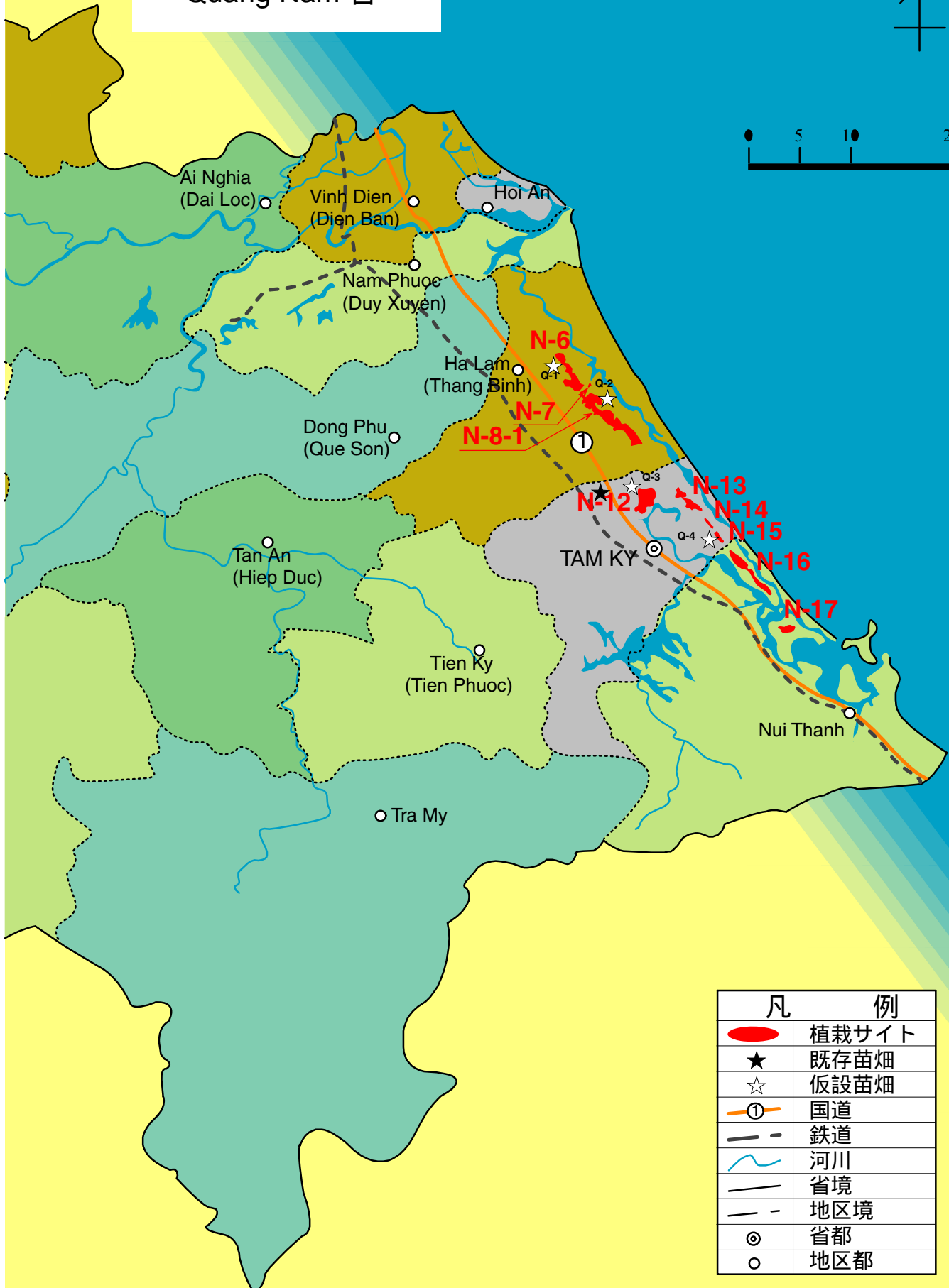
つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成 12 年 2 月

財団法人 林業土木コンサルタンツ
ヴェトナム社会主義共和国
中南部海岸保全林植林計画基本設計調査団
業務主任 難波 宣士

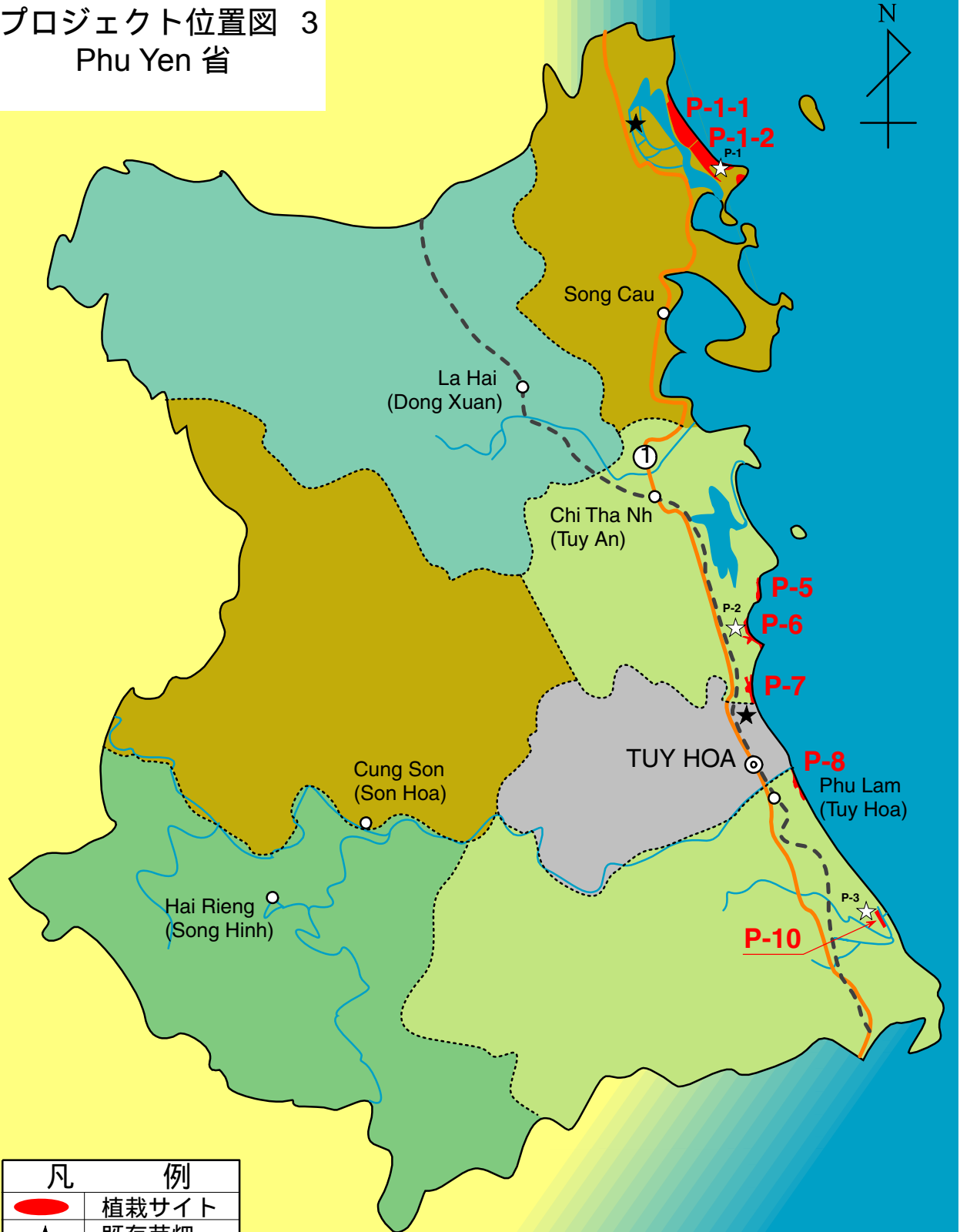


プロジェクト位置図 2
Quang Nam 省



凡 例	
	植栽サイト
	既存苗畑
	仮設苗畑
	国道
	鉄道
	河川
	省境
	地区境
	省都
	地区都

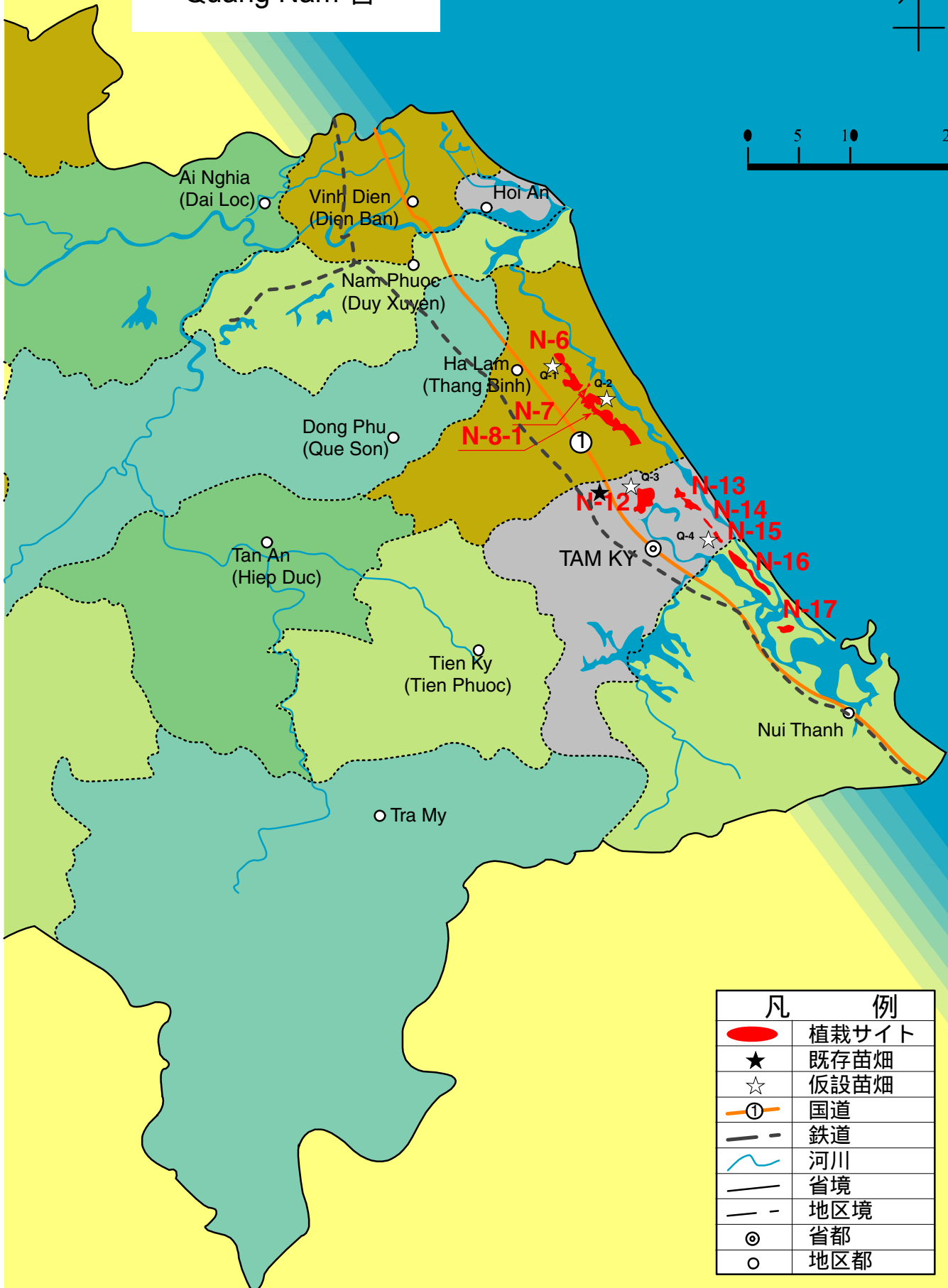
プロジェクト位置図 3
Phu Yen 省



凡	例
	植栽サイト
	既存苗畑
	仮設苗畑
	国道
	鉄道
	河川
	省境
	地区境
	省都
	地区都

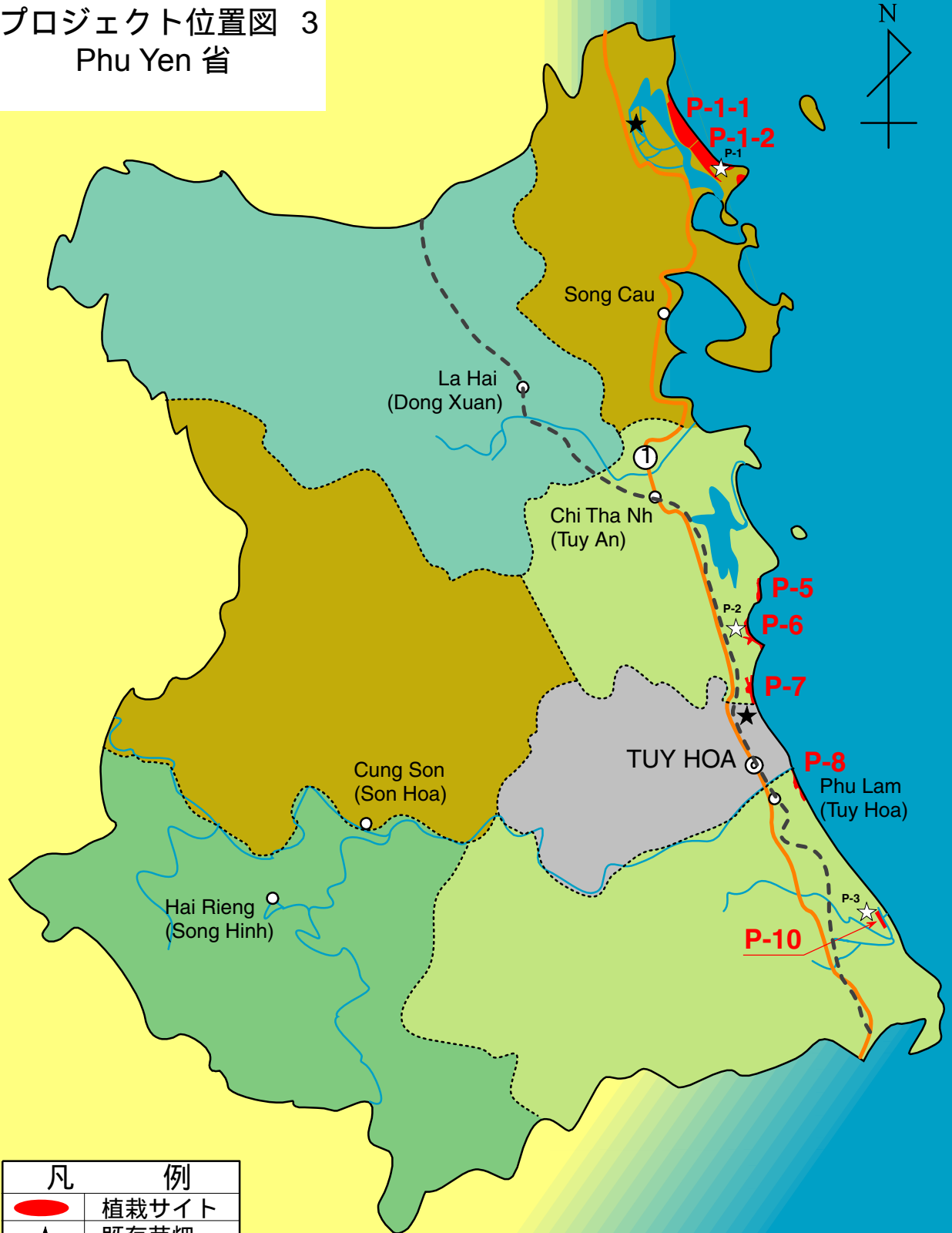


プロジェクト位置図 2
Quang Nam 省



凡 例	
	植栽サイト
	既存苗畑
	仮設苗畑
	国道
	鉄道
	河川
	省境
	地区境
	省都
	地区都

プロジェクト位置図 3
Phu Yen 省



凡	例
	植栽サイト
	既存苗畑
	仮設苗畑
	国道
	鉄道
	河川
	省境
	地区境
	省都
	地区都



写真 1
Quang Ngai 省
の植栽サイト
普通植栽地



写真 2
Phu Yen 省の植
栽サイト
傾斜地の存在す
るサイト



写真 3
Khanh Hoa 省の
植栽サイト
サイト内には地
域住民の植栽し
たモクマオウが
残存している。



写真 4
Quang Nam 省
の植栽サイト

一部、冠水地が含まれていたサイト。冠水地植栽はコスト高のため本プロジェクトでは対象外。



写真 5
Khanh Hoa 省
のモクマオウ苗畑

地域住民が管理するコミュニティ所有苗畑。主に地域住民の植樹活動に利用される。



写真 6
挿し穂による苗木生産手法

Quang Nam 省の苗畑センター。日覆施設の下にビニールハウスミストチャンパーが設置されている。



写真 7
Khanh Hoa 省の
仮設苗畑候補地
後方の丘陵地の
奥には植栽サイ
トが続く。



写真 8
Quang Ngai 省
植栽サイト近傍
のアクセス道路

幅員 4m

表面は、搬入した
赤土で処理され
ている



写真 9
Phu Yen 省の植
栽サイト内に開
設されている作
業道



写真 10
モクマオウの既存林

- ・ 7年生
- ・ 平均樹高
10m
- ・ 平均胸高
直径 8cm
- ・ 残存本数
3,500 本/ha



写真 11
モクマオウの既存林

- ・ 8年生
- ・ 平均樹高
12m
- ・ 平均胸高
直径 10cm
- ・ 残存本数
1,800 本/ha



略 語 集

略 語	正 式 名 称
本計画	ヴィエトナム国中南部海岸保全林植林計画 基本設計調査
本プロジェクト	ヴィエトナム国中南部海岸保全林植林計画
越国	ヴィエトナム社会主義共和国
植林無償	無償資金協力事業による植林事業
ADB	Asian Development Bank (アジア開発銀行)
BCE	Agriculture and Rural Development Department of Bac Kan (Bac Kan 省 DARD)
DANIDA	The Danish International Development Agency (デンマーク国際開発庁)
DARD	Department of Agriculture and Rural Development (省農業地方開発部)
DFD	Department for Forestry Development (林業開発局)
FPS	Forest Protection Station (森林保護事務所)
FC	Forest Company (林業会社)
FE	Forest Enterprise (林業公社)
FINNIDA	Finnish International Development Agency (フィンランド国際開発庁)
GTZ	Germany Agency for Technical Cooperation (ドイツ技術協力公社)
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development (国際復興開発銀行)
IUCN	International Union for Conservation of Nature (国際自然保護連合)
KFW	Kreditanstalt fuer Wiederaufbau (ドイツ復興金融公庫)
MARD	Ministry of Agriculture and Rural Development (農業地方開発省)
MBFFAP	Management Board for Forestry Foreign Aid Projects (MARD 内)
MPI	Ministry of Planning and Investment (計画投資省)
NSC	National Steering Committee (プロジェクト推進統括委員会)
PFMB	Protection Forest Management Board (DARD 配下)

PMB	Project Management Board (プロジェクト運営委員会)
SDC	Swiss Agency for Development and Cooperation (スイス国際開発協力庁)
SIDA	Swedish International Development Authority (スウェーデン国際開発協力庁)
UNDP	United Nation Development Programme (国連開発計画)
WB	World Bank (世界銀行)
WFP	World Food Programme (世界食糧計画)

要 約

要 約

ヴェトナム社会主義共和国（以下「越国」と称する）の森林面積は 1945 年に 1,400 万 ha、森林率が 42%であったものが、1975 年までは主に戦争の影響により、それ以降は人口急増に起因する開発と薪・木材の需要増に対応した伐採により、1995 年には 930 万 ha、森林率 28%までに減少し、現在の森林は、面積的にも質的にも大きく劣化している。

近年、植林面積は増加傾向にあるものの、このような長年の森林面積の減少を受け、越国政府は以下の 3 つの目標を達成するために 1998 年～2010 年までの 13 年間で、500 万 ha 森林造成国家計画の実施を決定した。

- 1) 森林造成・保全による国土保全機能の強化と森林率 40%台への復旧
- 2) 無立木地の森林化による土地利用効率向上
- 3) 森林資源の安定供給

500 万 ha 森林造成国家計画では、300 万 ha の生産林造成と 200 万 ha の保護林・特別利用林の造成が計画されている。

保護林造成には海岸砂地地域における飛砂防止のための植林 6 万 ha が含まれており、その中でも重要性の高い 3 万 ha の海岸砂地地域については、2000 年までに森林造成が計画されている。

本計画調査対象地域である中南部海岸地域の Quang Nam、Quang Ngai、Phu Yen および Khanh Hoa の 4 省には砂地の海岸が連続しており、台風襲来時期等には強風および飛砂が農作物や国道 1 号線といった主要インフラストラクチャーに被害を及ぼし、地域住民の生活に大きな影響を与えている。海岸線と国道 1 号線の間地域では、無林状態あるいは樹木が生育していても防風効果の乏しい疎林地が点在する。このため、この地域における海岸保全林の造成の必要性は高く、越国の中でも森林造成国家計画の中で優先度の高い地域として位置づけられている。しかしながら、砂地における植林は適切な技術と経費を要するため、越国独自で全事業を進めることが困難な状況にある。

以上の実態から越国政府は我が国政府に対し、中南部地域の海岸地域における保全林造成に係る無償資金協力を要請してきたものである。

要請は短期的には Quang Nam、Quang Ngai、Phu Yen および Khanh Hoa の 4 省において海岸からの強風および飛砂による被害を軽減させ、地域住民の生活環境改善および周辺インフラの保護を当面の目標とした 11,015ha の海岸保全林造成を目指すことにしている。

また、中長期目標としては以下の項目の達成を目指すこととしている。

植林した林地の背後にある農地の生産性を向上させるとともに、環境が改善される結果、これまで未利用であった荒地を農地や薪炭林造成用地として利用可能にする。

植栽された森林を健全に維持するための適正な保育作業（枝打ち・除伐・間伐）を通して、住民への薪炭材や有機物の供給源とする。

森林の維持管理の作業を継続的に実施することにより、就労の場を増加させ、地域住民の生活レベルの向上に寄与する。

持続的な森林管理により、海岸地域における生物の多様性や、広域的な環境の保全を向上させる。

本計画の要請内容は以下のとおりである。

1. 対象地域	2. コンポーネント	
	a. 森林造成	b. 機材
Quang Nam 省 4,043 ha Quang Ngai 省 1,959 ha Phu Yen 省 2,810 ha Khanh Hoa 省 2,203 ha	4 省合計で 11,015ha サイト数：55 箇所 樹種：モクマオウ	・四輪駆動車 (ワゴンタイプ) 5 台 ・ピックアップ トラック 4 台 ・モーターバイク 16 台

この要請に応え、日本国政府は、同国の中南部海岸保全林植林計画にかかわる基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は、平成 11 年 7 月 18 日から 8 月 24 日まで 38 日間、基本設計調査団を現地に派遣した。調査団は、越国政府関係者、特に責任機関かつ実施機関である、農業地方開発省 (MARD) および Quang Nam、Quang Ngai、Phu Yen、Khanh Hoa 省農業地方開発部 (DARD) と協議を行うとともに、要請内容の妥当性、運営実施体制、維持管理計画の把握、サイトの現況等技術調査、相手国負担事項の確認、情報の収集等の現地調査を実施した。

同調査団は帰国後、国内作業において現地調査結果および協議結果等を解析・検討し、基本設計概要書をまとめ、平成 12 年 1 月 23 日から 2 月 3 日までの 12 日間、越国側に現地説明を行った。

基本設計調査を実施した結果、要請面積のうち 10,080 ha が対象地として技術的に妥当であると判断された。しかし、一般無償資金協力スキームで想定されている 4、5 年程度の期間で、このような大規模な植林を施工するためには、労働者の一時的な大量雇用等が必要であるが、これらが地域社会経済に大きな混乱を与えるおそれがあること等を考慮し、また、事業実行の確実性および費用効果等の観点から対象地の絞りこみを行った。また、越国海岸砂地における保護林 6 万 ha 造成計画に資するモデル的役割を果たす海岸保全林を造成するため、Quang Nam および Phu Yen の 2 省において、3,670ha の植林を計画することとした。

各コンポーネント別の基本設計計画内容をまとめると次の表のとおりである。

1. 対象地域	2. コンポーネント	
	a. 森林造成	b. 機材
Quang Nam 省 : 2,040 ha Phu Yen 省 : 1,630 ha	2 省合計で 植栽面積：3,670ha サイト数：16 箇所 目的樹種：モクマオウ 補完樹種：アカシア ユーカリ カシュウ 境界木 (花木)	作業道 (仮設): 9,300m 仮設苗畑：7 箇所 仮設建物：7 棟
		・四輪駆動車 (ワゴンタイプ) 3 台 ・ピックアップ トラック 2 台 ・モーターバイク 6 台

各コンポーネントの基本方針ならびに内容は、以下のとおりである。

1. 植 林（森林造成）

1-1 植栽

本計画におけるサイト別の植栽面積を整理したものが、次の表である。なお、植栽は2年に分けて行う計画である。

省	地区	サイト 番号	植栽面積		
			合計 (ha)	1年目	2年目
Quang Nam	Thang Binh	N-6	300	300	0
		N-7	10	10	0
		N-8 - 1	580	0	580
	Tam Ky	N-12	360	360	0
		N-13	250	250	0
		N-14	70	0	70
		N-15	50	0	50
	Nui Thanh	N-16	230	0	230
		N-17	190	0	190
Phu Yen	Song Cau	P-1 - 1	490	0	490
		P-1 - 2	430	430	0
	Tuy An	P-5	130	130	0
		P-6	160	0	160
		P-7	190	190	0
	Tuy Hoa	P-8	100	0	100
		P-10	130	0	130

面積 (ha) 3,670 1,670 2,000
 サイト数 16 7 9
 サイト別植栽面積表

基本方針は以下のとおりとする。

- ・ 防風および飛砂防止を第一義とし、自然環境ならびに社会経済環境の両面を改善するよう配慮した設計とする。
- ・ 植栽作業は主として人力作業とし、サイト内の苗木、堆肥、肥料などの重量物の運搬には、小型運搬車を活用する。
- ・ 既存植生は、植栽樹種の生育に寄与させる観点から残置する。
- ・ 植栽は、各地区の雨期の始めの2ヶ月間に集中して作業する。

なお、各樹種の植栽密度および植栽面積は次のとおりである。

樹種別植栽面積および植栽密度一覧表

樹 種	植栽面積 (ha)			植栽密度 (本/ha)	植栽間隔
	合 計	Quang Nam	Phu Yen		
モクマオウ	3,284	1,826	1,458	2,500	2.0m × 2.0m
アカシア	184	102	82	2,000	2.0m × 2.5m
ユーカリ	184	102	82	2,000	2.0m × 2.5m
カシュウ	18	10	8	500	4.0m × 5.0m
境界木 (花木)	-	-	-	0.24	12 本/50ha

植栽だけでなく、植栽後の維持管理のしやすさも考慮し、植栽面積の一団地は、50haを目安とし、境界木として花木を配置し、山火事対策として1団地毎に幅30mの防火帯を設置する。

1-2 育苗

基本方針は以下のとおりとする。

- ・植栽計画に基づき、植栽を実行するのに必要な量の苗木を供給するものとする。
- ・現地の育苗事情を踏まえて、技術的に海岸砂地での活着を向上しうる質の苗木の調達および生産を目指す。
- ・育苗計画は苗木の植栽時期、雨期、乾期等の特殊性を考慮し、これに適合した工程計画とする。

現地での現在の苗木生産実態を考慮し、モクマオウ必要苗木本数の約66%を仮設苗畑より生産する。また、モクマオウの残りの約34%および他樹種を既存苗畑から購入するものとする。但し、2回目の新植に係る補植に必要なモクマオウ苗木は、全量購入苗木とする。

単位:千本

樹種	総苗木本数 ①+②	購入苗木 本数①	仮設苗畑 育苗本数②
モクマオウ	11,162.16	3,365.10	7,797.06
アカシア	444.38	444.38	-
ユーカリ	444.36	444.36	-
カシュウ	10.87	10.87	-
境界木(花木)	0.89	0.89	-
合計	12,062.66	4,265.60	7,797.06

樹種別総苗木本数

また、プロジェクトにおいて利用するモクマオウ苗木の、仮設苗畑での生産規格および既存苗畑からの購入規格は次のとおりとする。

播種と挿し穂：	産地系統の明確なものを使用する。
育苗方法：	ポット育苗とする。 ポットサイズは直径10cm、高さ20cmとする。
育苗期間：	5~7ヶ月（播種から）
山行苗高：	60cm ± 10cm
根元径	5mm 以上

なお、アカシア、ユーカリ、カシュウおよび花木については現地規格とする。

1-3 保育

基本方針は以下のとおり。

- ・現地調査の結果から、本計画で行う必要性の高い保育作業種を、補植、砂おこし、施肥の3作業種とする。
- ・保育作業は、植栽と連携して植栽木の枯損率の低下および生長率の向上を目的とし、植栽後2年間行う。
- ・主たる作業種である植栽と、できる限り同時施工は避け、労働力のピークを分散させる。

保育内容を整理したものが、下表である。

作業種	施工面積	施工内容
補植	551 ha	植栽後 1 年目に、一定の広がりを持った枯損木の集団発生が確認できた場合に、植栽面積の 15% を上限としてモクマオウを植栽する。
砂おこし	7,340 ha	海風により倒伏したり、埋没した植栽木を起こす作業と、乾期に土壤中の水分を維持させるため、植栽木の根元を砂で円形に盛り上げる作業の 2 種類行う。植栽後 2 回行う。
施肥	7,340 ha	乾期中の小雨期に、中長期間に渡って効果が持続する団子状の化成肥料を施す（植栽時と同じもの）。植栽後 2 回行う。

1-4 森林維持管理

本プロジェクトの森林維持管理は、持続的な保全林経営の達成を目標とする。したがって、本計画によって造成された森林が、健全な生長を遂げられるよう必要かつ最低限度の作業を行うものとする。その活動の対象期間は、モクマオウの連年生長量がみられなくなる林齢を基盤として 25 年間とする。森林維持管理活動の推進に当っては、適切なメリットシステムのもとでの地域住民参加の促進を図るものとする。なお、本プロジェクトの森林維持管理は、越国側で実施するものとする。

内容を整理すると以下ようになる。

- ・プロジェクト実施期間中の維持管理業務は、森林監視、異常乾燥、山火事、台風、病虫害等の不可抗力への対応とし、・ともに問題発生が確認され次第、早急な対応が取れるよう、連絡体制の整備に努め、リスク管理を徹底する。
- ・プロジェクト終了後の主な維持管理業務は、プロジェクト実施中の業務に加え、保育間伐と更新である。は、住民参加および持続的森林経営の観点から、適切な計画が策定されなければならない。
- ・5 年毎に社会経済条件の変化を反映させながら、上記の各業務計画からなる森林維持管理計画を策定する。これは DARD が立案し、PFMB (Protection Forest Management Board) によって実施される。

2. 森林造成用仮設工

2-1 仮設苗畑

仮設苗畑はプロジェクト実行期間中のみの運用を目的とする。仮設苗畑はサイト内に原則として設置することとし、その性格上、恒久施設ではなく、プロジェクト実行期間中にその機能を発揮でき得る設計とする。

個々の仮設苗畑の規模および位置はサイトへのアクセス、サイト内の適地の有無に応じて決定する。Quang Nam 省で合計 4 箇所、Phu Yen 省で合計 3 箇所の苗畑を計画する。ただし、さく井調査により設定した苗畑を維持する水量が確保されない場合、苗畑の位置や規模は実状にあわせた計画とする。

2-2 作業道

効率的な植栽を行うため、サイト内に作業道を設置する。作業道の構造は、日本国、越国の道路規格によることなく、植栽・施工に係る工事用車輛の走行に支障をきたさない必要最小限の規格構造とする。また、作業道設置延長は、植栽および保育に係るコストを最小とする密度を算出し決定した。

作業道設置延長

単位: m

省	1年目	2年目	合計
Quang Nam	2,950	5,070	8,020
Phu Yen	530	750	1,280
TOTAL	3,480	5,820	9,300

2-3 仮設建物

森林造成を行うのに必要な育苗、植栽、保育および作業道開設の各作業を円滑かつ効率的に推進を図るために、事務所、倉庫等の仮設建物を建築する。

3. 供与機材

機材は、MARD および DARD に供与され、その種類と数量は、次のとおりである。これら機材は主として運営維持管理に使用される。

供与機材一覧

番号	機材名	調達国	生産国	主な仕様または構成	機材水準	設置場所	台数
1.	四輪駆動車 (ワゴンタイプ)	日本	日本	ディーゼルエンジン、 排気量2,500～3,000 cc、 四輪駆動、左ハンドル、 6人乗り以上、5速マニュアル	標準機種	MARD 2 DARD	3
2.	ピックアップ トラック	日本	日本	ディーゼルエンジン、 排気量2,500～3,000 cc、 四輪駆動、左ハンドル、 ダブルキャビン、5速マニュアル	標準機種	2 DARD	2
3.	モーターバイク	ベトナム	ベトナム	排気量 約100cc、 オンロードタイプ	標準機種	2 DARD	6

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合、詳細設計を含めた全体工期は 50 ヶ月程度必要とされる。

本計画の実施にかかる総事業費は、12.24 億円と見積もられ、日本国政府負担は 11.98 億円、越国政府負担は 0.26 億円となる。

本計画による森林造成に伴い以下の裨益効果が挙げられる。

直接的裨益効果

- ・ 3,670ha の海岸保全林の新設
- ・ 防風・防砂機能により植林地の後背地 4,000ha 強の保護と有効活用
- ・ 直接的な後背地にとどまらず、内陸部への防風・防砂機能を発揮し、農地、居住地、道路、鉄道への飛砂・風災害の緩和と環境改善
- ・ モクマオウ植栽およびモクマオウ林維持管理技術向上への貢献

間接的裨益効果

- ・ 造成した森林を適切に維持管理することにより発生する間伐材等が地域住民への薪炭材および有機物供給の増加に貢献
- ・ 継続的な森林の維持管理の作業を通じて、農村地域に就労の場を提供

なお、これら効果により直接的に裨益を受ける人口は Quang Nam 省 413.4 千人、Phu Yen 省 380.4 千人であり（プロジェクト該当地区人口）、裨益を受ける面積は各々 129.6 千 ha と 182.7 千 ha となる（プロジェクト該当地区面積）。間接的に裨益を受ける人口および面積は波及効果を受ける両省全域（総人口 2,149 千人、総面積 1,453 千 ha）と海岸林造成が強く望まれている近隣の沿岸省となる。

本計画により前述のように多大な効果が期待されると同時に、本計画が広く地域住民の生活環境の向上に寄与するものであること、越国政府の重点政策の一つである「500 万 ha 森林造成国家計画」に位置づけられていることおよび越国側の海岸林造成計画に対してモデル性が高いことから本計画を無償資金協力で実施することの意義は大であると判断される。

本計画の実施にあたっては、次のような課題が認められるので、これらの課題を解決し、より円滑かつ効果的な実施を行う必要がある。

・ 越国負担事項の円滑な実施

本計画では育苗期間、植栽時期等、時間的な要素がその実施に大きく影響する。そのため、越国負担事項の実施が日本側の詳細設計および施工の実施に十分間に合うように進めなければならない。

特に、植栽地の境界確定と仮設苗畑のさく井地点調査およびアクセス道路の整備については、プロジェクトの進行上、極めて重要であるため、その速やかな実施が可能となるよう施工スケジュールと整合性を持った越国側の予算措置および実施体制確立が必要である。

・ 運営・維持管理体制の確立

プロジェクト終了後の運営・維持管理に係る予算措置および組織整備は十分に行われると見込まれている。しかし、植林地が広範囲に分散していることから、省レベルにとどまらず、地区、コミュニティレベルにおいてもそれぞれの組織の責任分担を明確にし、住民参加も考慮した維持管

理体制の早期確立が不可欠である。

また、適切な森林を維持管理していくために、各省の DARD が中心となり

- 長期の展望にたった森林の維持管理計画の作成と定期的な見直し
- 森林の監視と被害対策
- アクセス道路の維持修繕
- 供与車輛の運営維持

等を盛り込んだ運営維持管理計画の作成が必要である。運営維持管理計画は現実の状況に対応できるように、5 ヶ年程度の期間での計画の評価・検討・見直しが望まれる。

目 次

目 次

序 文

伝達文

プロジェクト位置図 / 写真

略語集

要 約

第 1 章	要請の背景	1
第 2 章	プロジェクトの周辺状況	4
2-1	当該セクターの開発計画	4
2-1-1	上位計画	4
2-1-2	財政事情	9
2-2	他の援助国、国際機関等の計画	11
2-3	我が国の援助実施状況	14
2-4	プロジェクトサイトの状況.....	18
2-4-1	自然条件	18
2-4-2	社会基盤整備状況	21
2-4-3	既存施設・機材の現状	23
2-5	環境への影響.....	26
2-5-1	社会環境	26
2-5-2	自然環境	28
第 3 章	プロジェクトの内容	29
3-1	プロジェクトの目的.....	29
3-2	プロジェクトの基本構想	31
3-3	サイトの選定・妥当性の検討	38
3-4	基本設計	47
3-4-1	設計方針	47
3-4-1-1	自然条件に対する方針	47

3-4-1-2	社会条件に対する方針	51
3-4-1-3	現地業者・現地資機材の活用についての方針	51
3-4-1-4	実施機関の維持・管理能力に対する方針	51
3-4-1-5	供与する機材の範囲およびグレードの設定に対する方針	52
3-4-1-6	工期に対する方針	52
3-4-2	基本計画	53
3-4-2-1	植 林	53
3-4-2-2	仮設工	71
3-4-2-3	機材調達	84
3-5	プロジェクトの実施体制	91
3-5-1	組織	91
3-5-2	予算	99
3-5-3	要員・技術レベル	100
第4章	事業計画	101
4-1	施工計画	101
4-1-1	施工方針	101
4-1-2	施工上の留意事項	106
4-1-2-1	植 林	106
4-1-2-2	仮設工	108
4-1-3	施工区分	111
4-1-3-1	植 林	111
4-1-3-2	仮設工	113
4-1-3-3	施工区分一覧	114
4-1-4	施工監理計画	116
4-1-5	資機材調達計画	117
4-1-6	実施工程	118
4-1-7	越国側負担事項	122
4-2	概算事業費	126
4-2-1	概算事業費	126
4-2-2	運営維持・管理費	128
第5章	プロジェクトの評価と提言	130
5-1	妥当性にかかる実証・検証および裨益効果	131

5-2	技術協力・他ドナーとの連携	135
5-3	課題	136

[資料]

1. 調査団員氏名、所属
2. 調査日程
3. 相手国関係者リスト
4. 当該国の社会・経済事情
5. その他のデータ
6. 参考資料リスト

目 次

図 3-1	月平均降雨量変化	49
図 3-2	サイト概念図	56
図 3-3	苗木生産フロー	67
図 3-4	仮設苗畑概念図	77
図 3-5	作業道標準断面図	82
図 3-6	待避所および車廻し標準図	82
図 3-7	作業道設置工程フロー図	83
図 3-8	MARD 組織図	92
図 3-9	DARD 組織図 (Quang Nam)	93
図 3-10	DARD 組織図 (Phu Yen)	94
図 3-11	維持管理体制	96
図 3-12	Tam Ky FE 組織図	97
図 4-1	本プロジェクトの実施に関する諸機関構成図	102
図 4-2	現場組織図	104
図 4-3	主要作業の工程	105
図 4-4	業務実施工程表 (1/2 期)	120
図 4-5	業務実施工程表 (2/2 期)	121

表 目 次

表 2-1	既往の国家開発計画	4
表 2-2	越国の森林政策の経緯.....	7
表 2-3	『500 万 ha 森林造成国家計画』の概要	8
表 2-4	越国国家財政の収支構造について	9
表 2-5	MARD および各省 DARD の予算実績	10
表 2-6	越国における林業部門の援助実施額の推移	11
表 2-7	越国における林業部門のプロジェクト別援助機関別の援助実績	11
表 2-8	越国林業部門における要請段階のプロジェクト.....	13
表 2-9	越国における我が国の援助実績.....	14
表 2-10	越国における JICA の協力形態別事業実績（経費実績）	15
表 2-11	越国における JICA の協力形態別事業実績（人数実績）	15
表 2-12	4 省の海岸沿いの地区既存苗畑.....	24
表 2-13	海岸保全林周辺住民アンケート調査結果概要	27
表 3-1	プロジェクト基本構想.....	37
表 3-2	サイト選定基準一覧	40
表 3-3	サイト選定の検討	41
表 3-4	除外面積一覧	42
表 3-5	サイト評価基準一覧	44
表 3-6	サイトの妥当性の検討（1）.....	45
表 3-7	サイトの妥当性の検討（2）.....	46
表 3-8	Quang Nam 省と Phu Yen 省の対象サイト一覧.....	46
表 3-9	2 省の基本統計（1997）	47
表 3-10	月平均降雨量（mm）	48
表 3-11	月平均降雨日数（日）	48
表 3-12	月平均気温.....	49
表 3-13	サイト別期別植栽面積表.....	53
表 3-14	省別期別植栽樹種別植栽面積表	54
表 3-15	樹種別植栽面積および植栽密度一覧表	57
表 3-16	省別期別必要苗木本数（新植）	59
表 3-17	樹種別必要苗木本数（新植）	59
表 3-18	省別期別必要苗木本数（補植）	59
表 3-19	樹種別必要苗木本数（補植）	60
表 3-20	既存苗畑より購入苗木本数.....	60
表 3-21	既存苗畑からの樹種別購入苗木本数.....	61
表 3-22	仮設苗畑での省別期別育苗本数	61
表 3-23	樹種別総苗木本数	61

表 3-24	仮設苗畑での必要種子量	62
表 3-25	省別期別補植面積表	69
表 3-26	省別期別砂おこし・施肥面積表	70
表 3-27	必要ポット苗床面積	75
表 3-28	必要播種床面積	75
表 3-29	100 万本生産苗畑の規模	76
表 3-30	仮設苗畑の位置	76
表 3-31	仮設建物の内容および規模	79
表 3-32	省別仮設建物一覧	79
表 3-33	作業道設置延長	80
表 3-34	供与機材一覧	84
表 3-35	DARD における現有車輛	87
表 3-36	MARD 供与車輛運行計画	88
表 3-37	Quang Nam 省 DARD 供与車輛運行計画	89
表 3-38	Phu Yen 省 DARD 供与車輛運行計画	90
表 3-39	各省 FE のリスト	97
表 3-40	FE の組織規模現況	98
表 3-41	MARD および各省 DARD の職員推移	100
表 4-1	保育作業の施工区分	112
表 4-2	研修コース一覧	113
表 4-3	普及活動一覧	113
表 4-4	施工区分一覧 (1)	114
表 4-5	施工区分一覧 (2)	115
表 4-6	コンサルタント業務一覧	116
表 4-7	日本国側負担経費	126
表 4-8	越国側負担経費	127
表 4-9	運営維持管理費	129

第 1 章

要請の背景

第1章 要請の背景

越国はインドシナ半島の東側に位置し、国土面積 331,689km² である。国土面積の約 2/3 が山地や丘陵地で、気象的・地理的特性に恵まれており、古くから森林資源のきわめて豊富な国であった。総人口は 7,671 万人（1997 年）であり、大半（約 8 割）が農村人口である。

森林地は 1945 年に 1,400 万 ha、森林率が約 42%であったものが、1975 年までは主に戦争の影響により、それ以降は人口急増に起因する開発と薪・木材の需要増による伐採により、50 年を経過した 1995 年には 930 万 ha、森林率 28%までに減少し、現在の森林は、面積的にも質的にも大きく劣化している。

大幅な森林の減少は、森林が発揮する木材（薪炭材を含む）生産機能はもとより、山地からの異常な出水と土砂流出のコントロールや海岸砂地での飛砂防止などの環境保全機能をも低下させ、それらによる悪影響が各所で顕在化するようになってきている。

このような森林面積の減少およびそれに附随する影響に対応すべく、越国政府もヴィエトナム戦争が終了した 1975 年以降を中心に、植林事業を開始した。この時期、植林面積は増加傾向にあったものの、不明瞭な管理経営計画、植林技術の低さ、国家予算の制約や林地周辺に住む住民の貧困さなどのため、実効をあげうる方策を打ち出せない時代が続いていた。

しかし、1970 年代後半から始まった WFP 等の外国援助の植林活動の経験と成果や 1986 年のドイモイ政策以降の管理経営計画の改善、植林技術の進歩を踏まえて、越国の植林事業は 1990 年代から全国規模で本格的に展開されることとなった。

1992 年 9 月には政府決定令 327/CT 号に従って『プログラム 327』の名のもとに『裸地・荒廃地・森林地・海岸地・水系利用のためのプロジェクト』が発足した。当初は山岳地帯の地域開発が主体であったが、1995 年 9 月からは首相決定令 556/TTg 号によって、水源涵養林・海岸保護林・国立公園等の特別利用などを含めた保護林の造成・保全が主要な目的となり、越国における主要植林プロジェクトとして位置づけられている。

この『プログラム 327』の内容は、1997 年 12 月の国会で決議されたいわゆる『500 万 ha 森林造成国家計画』に統合され、1998 年から 2010 年の間に 300 万 ha の生産林と 200 万 ha の保護林および特別利用林を造成する基本方針が計画された。この決議を受けて、1998 年 7 月には首相決定令 661 号によって、500 万 ha の森林造成の具体的な

目標・課題・方針・実行体制が策定されている。

この首相決定令 661 号の中に示されている 200 万 ha の保護林の整備は、100 万 ha が植林による森林造成、残余の 100 万 ha が、現在の劣化した天然林の育成によって行われることになっている。保護林造成には海岸砂地地域における飛砂防止のための植林 6 万 ha が含まれており、その中でも重要性の高い 3 万 ha の海岸砂地地域については、2000 年までに森林造成が計画されている。

越国中南部海岸地域は砂地の海岸が連続しており、台風襲来時期等には強風および飛砂が農作物や国道 1 号線や鉄道といった主要インフラストラクチャーに被害を及ぼし、地域住民の生活環境に大きな影響を与えている。海岸線と国道 1 号線の間位置する地域では、無林状態あるいは粗悪な樹木が点在する。このため、この地域における海岸保全林の造成・整備の必要性は高く、越国の中でも森林造成国家計画の中で優先度の高い地域として位置付けられている。しかしながら、砂地における植林は高度な技術と経費を要するため、越国独自で全事業を進めることが困難な状況にある。

このような状況から、越国政府は我が国に対し、中南部地区の海岸砂地における保全林造成に関し、無償資金協力の要請をしてきたものである。

要請内容は以下のとおりである。

(1) 目的

越国中南部海岸地域の Quang Nam、Quang Ngai、Phu Yen および Khanh Hoa の 4 省において海岸からの強風および飛砂による被害を軽減させ、地域住民の生活環境改善および周辺インフラの保護を目的とした 11,015ha の海岸保全林造成

(2) 対象地域

対象地域としては Quang Nam、Quang Ngai、Phu Yen および Khanh Hoa の 4 省における以下の海岸地区 (district)

Quang Nam 省

Thang Binh 地区、Tam Ky 市、Nui Thanh 地区

Quang Ngai 省

Binh Son 地区、Duc Pho 地区

Phu Yen 省

Song Cau 地区、Tuy An 地区、Tuy Hoa 地区

Khanh Hoa 省

Van Ninh 地区

(3) コンポーネント

a. 森林造成

4 省合計で 11,015ha の植林要請面積

Quang Nam 省	4,043 ha
Quang Ngai 省	1,959 ha
Phu Yen 省	2,810 ha
Khanh Hoa 省	2,203 ha

b. 要請機材

森林維持管理活動に係る車輛

四輪駆動車（ワゴンタイプ）	5 台
ピックアップトラック	4 台
モーターバイク	16 台

第2章

プロジェクトの周辺状況

第2章 プロジェクトの周辺状況

2-1 当該セクターの開発計画

2-1-1 上位計画

越国における開発計画は、第1次国家開発5ヵ年計画（1961～65年）に始まるが、計画が実質的な形で実施されるのは、南北統一後に着手された第2次5ヵ年計画（1976～80年）以降である。

既往の開発計画の概要は、表2-1のとおりである。

表 2-1 既往の国家開発計画

計 画 名	期 間	概 要
第1次5ヵ年計画	1961～1965年	南北分割時の北ヴェトナムにおいて実施され、重工業を優先発展させ、社会主義改造を完了して社会主義経済への完全移行を達成しようとしたが、1964年8月、米軍による北爆が開始されたため、計画は中断された。
第2次5ヵ年計画	1976～1980年	「20年以内に越国を現代的工業、農業、堅固な国防、先進的な文化科学を持つ繁栄した社会主義に変える」と目標を設定しスタートしたが、天災による食糧生産不振などにより、計画のほとんどを実行できず、失敗に終わった。
第3次5ヵ年計画	1981～1985年	経済情勢の重大な危機から立ち直るための生産促進諸政策をとった。基本目標は、穀物、食糧問題を解決し、消費財の需要を満たす 農業の発展、消費財の需要、輸出の増大を図り、重工業は次の段階に発展させる 南部の社会主義改造の完了 国防の強化の以上4点であった。しかし、生産が増加した反面、これまで見られなかった物価上昇が起こった。
第4次5ヵ年計画	1986～1990年	ドイモイをスタートさせ、食糧・食品、消費物資、輸出商品を5ヵ年の3大計画と定め、農業を最先頭におき、消費物資、輸出向け商品の生産促進をすとした。
第5次5ヵ年計画	1991～1995年	1990年に達成した成果より高いレベルの国民総生産と国民所得を達成する。食品、消費物資、輸出商品の3大経済計画の実施に努力を集中させる。目標数値として国民総生産4.3%増、国民所得4.5%増、農業成長率3.1%増、工業成長率4.7%増とした。

現行の第6次国家開発5ヵ年計画は、1996年7月の第8回党大会において、次のように決定された。

第6次計画の戦略と目標

a. 経済活動の自由化

経済発展の推進力として個人の利益を積極的に評価し、多くの所有形式と経営組織形態を持った経済の展開を図る。

b. 法律・制度の整備

市場経済メカニズムの導入を秩序ある形で進めるために、経済活動に関する法律・制度を整備する。

c. 対外経済関係の拡大

越国の持つ経済開発のポテンシャルを最大限に生かすために、世界各国・組織との経済関係を効率的に拡大する。

これらに加えて、d. 経済効率の向上支援、e. 科学技術の発展強化、f. 社会的公平の維持・実現、g. 社会生活の民主化と政治的安定の維持といった点が示されている。

こうした戦略に基づいて2000年までに実現すべき目標としては、以下の4点に集約されている。

a. 経済・社会の安定

インフレを緩和・制圧し、生産の安定・発展と人民の生活の安定を図り、国際収支の赤字幅を縮小させる。また、教育・文化・医療水準の低下を抑える。そのために経済改革を引続き推進する。さらに、国家による管理を縮小し国営企業の効率の向上を図り、汚職を防止して、経済・社会の規律を確立する。

b. 貧困と低開発の克服

飢餓の根絶、貧困層の縮小、雇用の確保、必需品の供給等により経済内部からの蓄積の増大を図る。同時に外部からの資金吸収を図り、物質的・技術的基礎を強化して工業化により経済構造を改革する。

c. 人的資源の育成・強化

教育道徳を発展させ、国民の知識を高め、科学技術を高める。

d. 国防の強化

新しい状況の中で国防を強化し、治安を維持し、平和な環境等を保証する。

第 6 次計画の成長目標

a. 1 人当り GDP を 1990 年の 2 倍に引き上げる。

b. 平均 GDP 成長率を 9 ~ 10%以上とする。

c. 年平均成長率を農業生産 4.5 ~ 5.0%、工業生産 14 ~ 15%、サービス部門 12 ~ 13%とする。

d. GDP に占める産業の比率を農業 19 ~ 20%、工業 34 ~ 35%、サービス 45 ~ 46%とする。

e. 総投資額の対 GDP 比を 30%とする。

f. 人口の年増加率を 1.8%以下とする。

以上の目標を達成するため、林業分野での課題として、5 カ年間に於いて、930 万 ha の森林を保全し、新たに、250 万 ha の森林を回復することとした。この森林回復に当っては、100 万 ha の新植を行うこととしている。

第 6 次計画に即した林業分野の基本計画

第 6 次計画の林業分野の方向と任務に即して、基本計画として、1997 年 12 月に『500 万 ha 森林造成国家計画』が国会決議され、1998 年 7 月に計画の目標、方針等を明示した首相決定令 661 号が制定された(参照：資料 5-1)。

現在、越国の森林施策は、この計画に基づき実行されている。この計画に到るまで、越国の森林政策は表 2-2 の経緯をたどっている。

表 2-2 越国の森林政策の経緯

時 期	事 項
1955 年 ~	Forest Enterprise や農業共同体による植林開始
1960 年 ~	第 1 回全国植樹祭。Ho Chi Minh 国家主席が提唱した植樹運動。以後全国規模に展開
1975 年 ~	世界食糧計画 (WFP) が食糧援助をベースとした植林事業 (PAM) を開始
1989 ~ 1991 年	越国における熱帯林行動計画 (TFAP: Tropical Forestry Action Programme): 森林政策、森林施業についての調査。
1991 年	Forestry Sector Review (Forestry Master Plan): 2000 年までの森林・林業分野の開発・発展戦略の取りまとめ。
1992 年 9 月	政府決定令 327/CT 号『裸地・荒廃地・森林地・海岸砂地・水系利用のためのプロジェクト』制定。通称『プログラム 327』
1993 年	林業省『2000 年までのベトナム森林開発戦略目標』を策定。2000 年までに新規造林 100 万 ha を含む 500 万 ha の森林造成構想を計画。
1995 年 9 月	政府決定令 556/TTg 号発令。プログラム 327 の社会経済開発的性格を森林資源の保護、造成が主目的としたプログラムに変更。 プログラム 327 が『2010 年に向けての国家森林計画』の中核として位置付けられる。
1997 年 12 月	『500 万 ha の森林造成』が国会決議される。
1998 年 8 月	首相決定令 661/QD-TTg 号『500 万 ha 森林造成国家プロジェクトにおける目的・課題・政策・実行体制について』制定。

この首相決定令 661 号によると、500 万 ha の森林造成は、表 2-3 のように推進される。

表 2-3 『500 万 ha 森林造成国家計画』の概要

単位：万 ha

		保護林・特別 利用林の造成	生産林の造成	計
第 期計画 1998～2000 年	新 植	26	44	70
	天然林育成	0	35	35
第 期計画 2001～2005 年	新 植	35	95	130
	天然林育成	0	65	65
第 期計画 2006～2010 年	新 植	39	161	200
	天然林育成	0	0	0
計 1998～2010 年	新 植	100	300	400
	天然林育成	0	100	100

第 期計画の保護林・特別利用林の新植 26 万 ha のうち、緊急性、重要性の高い海岸砂地地域については、3 万 ha の新たな森林造成（植林）を行うこととしている。『ヴィエトナム国中南部海岸保全林植林計画』は、この 3 万 ha の植林に位置づけされるものである。

『500 万 ha 森林造成国家計画』については、多くの国際機関、支援団からの支持が表明されている。（参照：資料 5-2）

なお、越国の地域別森林面積、機能別森林面積および森林植生タイプは資料 5-3 のとおりである。

2-1-2 財政事情

越国の国家財政の収支構造と林業関係予算については表 2-4のとおりである。

表 2-4 越国国家財政の収支構造について

単位：10 億 VND

	1990 年	1995 年	1997 年	1999 年
歳入	4,460	5,337	6,535	6,950
国営企業	3,855	2,194	2,582	2,550
私企業	505	797	1,032	1,251
贈与	n.a.	162	160	n.a.
その他	100	2,184	2,761	3,149
歳出	6,330	5,460	7,812	8,250
経常支出	4,920	4,070	5,864	6,150
資本支出	1,410	1,390	1,948	2,100
(うち林業支出)	(32)	(48)	(64)	(n.a.)
(シェア)	(0.51%)	(0.88%)	(0.82%)	
財政収支差	-1,870	-123	-1,277	-1,300

出典：EIU, WB ; Vietnam Rising Challenge

(注) 1. 1990、1995、1997 年は実績額

2. 1999 年は予算額

表 2-4から、歳入については、国営企業からの収入の減（企業活動の停滞と民営化が理由）と、林業部門の歳出に占める割合は、0.5%（1990 年）から 0.9%と 1%以下に過ぎない。また、その他（大部分が外資系企業）の伸びが大幅である。しかし、歳出総額の伸び（1997 年 / 1990 年）123%に対し、林業支出は 200%の伸びとなっている。

農業地方開発省（MARD）および要請対象 4 省の農業地方開発部（DARD）の職員給与および維持運営費の過去 3 年間の予算額は、表 2-5のとおりである（この予算額には、プロジェクト経費等の事業費は含まれていない）。

表 2-5 MARD および各省 DARD の予算実績

単位:百万VND

機関	1997年		1998年		1999年	
MARD全体	5,850		6,684		7,168	
林業開発局	320	(5%)	456	(7%)	516	(7%)
Quang Nam省 DARD	550		693		871	
林業関連部門	150	(27%)	198	(29%)	286	(33%)
Quang Ngai省 DARD	650		737		923	
林業関連部門	180	(28%)	240	(33%)	299	(32%)
Phu Yen省 DARD	620		748		910	
林業関連部門	200	(32%)	253	(34%)	325	(36%)
Kanh Hoa省 DARD	720		847		1,053	
林業関連部門	200	(28%)	275	(32%)	351	(33%)

出典：MARD 資料

2-2 他の援助国、国際機関等の計画

林業部門に対する他の援助国、国際機関等からの援助動向は、次に示すとおりである。

(1) 林業部門の援助実施額の推移

表 2-6 越国における林業部門の援助実施額の推移

単位：千 USD

		1994 年	1995 年	1996 年	1997 年	1998 年 (計画)
林業部門	援助実施額	24,789	13,033	18,203	12,018	13,761
	対前年比	-	53	137	66	115

(2) プロジェクト別援助機関別の援助約束額

表 2-7 越国における林業部門のプロジェクト別援助機関別の援助実績

単位：千 USD

プロジェクト名	期 間	機 関	援 助 約 束 額	援 助 形 態	概 要
ヴェトナム海岸部 拡大造林計画 (PAM4304)	1992 ~ 1998	WFP	23,151	無 償	(1) 裸地の森林化により、薪炭材および小径材丸太の生産 (2) 土壌保全、砂地の安定化、農地保全、生活環境保全を図る (3) 雇用機会の増大と収入の確保
社会林業開発計画	1993 ~ 2004	GTZ	9,615	無 償	(1) 村落の生活環境改善と森林資源の保全 (2) 村落共同体による持続的森林経営の推進 (3) 森林経営情報システムの提供 (4) 生物多様性の保全
社会林業支援計画	1994 ~ 1998	SDC	1,464	無 償	(1) 林業の知識および技能向上のための研修の実施 (2) 林業情報システムの開発
タイ - ヴェトナム間アグロフォレストリーの技術開発	1994 ~ 1998	タイ	280	無 償	丘陵地における適正アグロフォレストリー技術の開発と適用

単位：千 USD

プロジェクト名	期 間	機 関	援 助 約 束 額	援 助 形 態	概 要
村落における林業経営能力の向上	1995～ 1999	FAO	1,941	無 償	(1) 村落の森林資源の持続的利用 (2) 森林および土地の持続的利用による食糧の確保と収入の増大 (3) 森林計画の策定
中部ヴェトナム森林造成計画	1997～ 2001	KFW	10,017	無 償	零細農家への社会林業支援プログラムの実施
Bac Giang と Lang Son 省社会林業計画	1995～ 1999	KFW	6,981	無 償	零細農家への社会林業支援プログラムの実施
森林管理体制の整備	1996～ 2007	GTZ	2,885	無 償	森林の経営管理能力の向上
ヴェトナム - フィンランド林業協力	1996～ 1999	FINNIDA	2,365	無 償	森林の減少および劣化の防止を図る
北西部植林機材整備計画	1995～ 1998	日本 (JICA)	13,000	無 償	越国北西部の森林造成機材の整備
ADB 林業分野プロジェクト	1997～ 2002	ADB	7,000	無 償	持続的土地利用の推進
総合的アグロフォレストリーモデルの確立	1997～ 2001	タイ	2,394	無 償	(1) 環境、水および土壌保全のためのアグロフォレストリーシステムの導入 (2) 生物多様性保全のための林業経営の実施 (3) 農業・林業・畜産業・観光業の改善
北部 5 省の零細土地所有者に対する林業プロジェクト (PAM5322)	1996～ 1998	UNDP WFP	547 254	無 償	施業の計画策定と計画実行指導
アグロフォレストリー普及プロジェクト	1997～ 1998	ベルギー	71	無 償	労働者および農民に対するアグロフォレストリー技術の普及
北部ヴェトナム森林資源保全のための教育訓練能力の強化	1997～ 2000	オランダ	1,938	無 償	雇用機会の創出および森林資源保全のため、該当者の能力向上を図る

単位：千 USD

プロジェクト名	期 間	機 関	援 助 約 束 額	援 助 形 態	概 要
森林保護および村落 開発プロジェクト	1997～ 2004	オランダ	5,000	無 償	生物多様性の保全と共同体の開発
ヴェトナムメコン デルタ酸性硫酸塩土 壤造林技術開発計画	1997～ 2000	日本 (JICA)	6,000	無 償	土壌改良、地域住民の生活条件 改善のための造林技術の開発

出典：UNDP: Development Cooperation – Vietnam, 1999

(3) 要請段階にあるプロジェクト (1998 年 12 月段階)

表 2-8 越国林業部門における要請段階のプロジェクト

単位：千 USD

プロジェクト名	期 間	機 関	援 助 約 束 額	援 助 形 態	概 要
森林保護と裸地の利 用	1998～ 1999	オランダ	5,000	無 償	--
林業生産向上	1998～ 2003	ADB	33,000	有 償	山岳部の森林資源の回復
林木育種	1998～ 1999	SIDA	225	無 償	優良品種の育種
林木種子に関する研 究能力の向上	1999～ 2003	DANIDA	1,643	無 償	国レベルの林木種子に関する研 究能力の向上
特用林産物の持続的 な利用	1998～ 2001	オランダ	1,750	無 償	特用林産物の利用による生物多 様性と森林の保全
森林保護と村落開発	1998～ 2004	WB	21,500	有 償	天然林の保護管理の支援
自然保護区の保全	1998～ 2003	オランダ (IBRD)	5,160	無 償	Chu Mom Ray 自然保護区の生物 多様性の保全と村落共同体の開発
特用林産物の持続的 利用の推進	1998～ 2000	オランダ (IUCN)	1,754	無 償	特用林産物を経済的かつ生態的 に適合した方法で利用して、生物 の多様性と森林資源の保全を図る

出典：UNDP: Development Cooperation – Vietnam, 1999

2-3 我が国の援助実施状況

日本の越国に対する援助は四期に分けて説明される。

第一期は越国統一前の旧南ヴィエトナムに対する援助であり、この時期には発電所に対するプロジェクト借款、商品借款等 304 億円の有償資金協力、チョーライ病院等に対する 135 億円の無償資金協力等を行っている。

第二期は 1975 年の Hanoi における大使館開設以降、越国統一を経た 1978 年 12 月までであり、経済の復興と発展のための無償援助等を合計 176 億円(1975 年度～1978 年度)供与したほか、1978 年度に 100 億円の商品借款を供与した。

第三期は 1978 年 12 月のカンボディア侵攻以降であり、人道上必要な医療、災害援助および文化・学術面における協力を除き、実施を見合わせてきた。

第四期は 1991 年 10 月のパリ和平協定署名以降である。1992 年度の援助再開以来、1997 年度までの援助額累計は、有償 3,918 億円(交換公文ベース)、無償 378 億円(同)、技術協力 148 億円(JICA 経費実績ベース)となっている。

近年の ODA 実績は、次のとおりである。

表 2-9 越国における我が国の援助実績

(単位：百万 US\$)

		1994	1995	1996	1997	1998
贈 与	無償資金協力	58.76	98.66	46.37	79.08	55.46
	技術協力	30.84	45.70	46.67	54.35	45.98
	計	89.60	144.36	93.04	133.43	101.44
政府貸付	支出総額	0.84	37.76	38.13	108.36	
	支出純額	-10.14	25.83	27.81	99.06	287.18
合 計		79.46	10.19	120.86	232.48	388.61

出典：外務省経済協力局編、我が国の政府開発援助（ODA 白書）1997、1998、1999

また、JICA の協力形態別事業実績は、次のとおりである。

表 2-10 越国における JICA の協力形態別事業実績（経費実績）

（単位：千円）

形態	1954～1998 合計	1994	1995	1996	1997	1998
研修員	3,545,576	243,906	473,646	568,771	545,750	727,471
専門家	2,813,891	35,503	220,423	340,970	634,343	982,727
調査団	12,607,779	2,009,447	2,326,777	2,155,165	2,364,853	2,331,429
協力隊	240,106	2,986	32,290	42,064	83,117	79,649
機材供与	2,794,941	82,788	186,153	241,932	474,903	495,079
その他	51,758	135	1,034	3,531	19,264	19,373
合計	22,054,051	2,374,765	3,240,323	3,352,433	4,222,230	4,535,728

出典：国際協力事業団事業実績表 1999.3

表 2-11 越国における JICA の協力形態別事業実績（人数実績）

（単位：人）

形態	1954 - 1998 合計	1994	1995	1996	1997	1998
研修員	2,911 (45)	148 (3)	323 (15)	354 (9)	388 (4)	835 (7)
専門家	564 (40)	17 (3)	52 (14)	57 (8)	102 (6)	149 (7)
調査団	2,776 (17)	355 (0)	468 (9)	526 (4)	499 (1)	457 (3)
協力隊	23 (0)	4 (0)	3 (0)	6 (0)	6 (0)	4 (0)
合計	6,274 (102)	524 (6)	846 (38)	943 (21)	995 (11)	1,445 (17)

出典：国際協力事業団事業実績長 1999.3

（注）（ ）は林業分野の実績で内数である。

(1) 林業分野の技術協力

短期専門家の派遣

1991年に、2名の短期専門家が2ヵ月間、林業省に派遣され、林業分野における協力の可能性が調査された。

長期専門家の派遣

1992年に、林業行政部門に1名の長期専門家が林業省に派遣され、現

在に至っている（1995年に林業省は農業・食品工業省および水利省と統合され、現在は農業地方開発省である）。

プロジェクト方式技術協力の実施

1997年から4年の期間で、越国南部 Long An 省において、森林科学研究所南部支所（FSSIV）を現地カウンターパート機関として『ヴィエトナムメコンデルタ酸性硫酸塩土壌造林技術開発計画』を実施中である。

当該プロジェクトでは、郷土樹種であるメラルーカ（*Melaleuca spp.*）の生態調査および造林コスト分析等を行い、メラルーカ林造成について、地域住民への指導普及を行う。また、早生樹であるユーカリ類の導入のために必要な技術開発を行う。

(2) 林業分野の資金協力

中部高原植林機材整備計画

本計画は Dac Lac 省の3つの村落（Cu Pong、Cu Ne、Cu Pha）を対象地域として、植林を中心とする村落開発計画の実施に必要な機材調達に係る一般無償資金協力である。

E/N 供与額 333 百万円で 1992 年度に実施された。

村落開発計画を実行する上で、一般無償資金協力で調達することを妥当とした機材の種類は、植林用機材（耕うん機、灌漑用ポンプ、ピックアップトラック等）、インフラ整備用機材（ブルドーザ、ダンプトラック等）、公共目的と普及指導用機材（小型水力発電機、もみすり機、複写機等）、小規模林産工業機材（チップ製造機、研磨・塗装機）の4分野である。

北西部植林機材整備計画

本計画は、越国北西部の Son La 省の Muong La 地区 Son La 市、Thuan Chau 地区、Lai Chau 省の Tuan Giao 地区、Tua Chua 地区、Dien Bien 市を対象地域として、森林の回復に必要な機材調達に係る一般無償資金協力である。特に、本計画では、次の諸点の実現を通じて、貧困な山岳少数民族の生活条件の向上と森林面積の拡大を図る。

- 焼畑移動耕作の減少と劣化した森林地域の植林または天然更新を通じての薪炭材やその他林産物の供給の増加
- 低地農業の強化と高地の耕作方法の改善を通じての食糧生産および生産性の向上
- 地域住民の保健状況と教育水準の改善
- 改良土地利用方式の導入を通じての流域の水質・水量条件の改善

本計画は、1995年度（ 期、E/N 供与額 804 百万円）と 1996年度（期、E/N 供与額 571 百万円）に実行された。

調達機材の種類は、農林産物生産用機材（給水ポンプ、耕運機等）、研修・技術普及用機材（視聴覚教育用機材、オートバイ等）、農産物加工用機材（製粉機、作物乾燥機等）、林産物加工用機材（丸鋸機、キリ油抽出機械等）、生産基盤整備用機材（ブルドーザ、ロードローラ等）、生活基盤整備用機材（給水パイプ、ディーゼル発電機）の6分野の機材に亘っている。

2-4 プロジェクトサイトの状況

2-4-1 自然条件

(1) 地形

越国は、インドシナ半島の東側、東シナ海に面し S 字型を呈した面積 331,689km² の国である。北緯 23 度 22 分～8 度 30 分、東経 102 度 10 分～109 度 24 分の間位置し、南北に長く、北は中国、西はラオスとカンボディアに接している。

国土は、北部 (Bac Bo)、中部 (Trung Bo)、南部 (Nam Bo) の 3 地方に大きく区分され、本プロジェクトサイト (以下、「サイト」と称する) は中部に属する。国土の約 2/3 が山地や丘陵地で、北部の紅河水系と南部のメコン川水系が大きな平野を形成し、中部ではわずかに海に面した地域に平野が見受けられるに留まっている。

中部は、一般に北は Thanh Hoa 省から南は Binh Thuan 省までの 1,500km に及ぶ範囲を指し、沿海地域と山岳地域に大別される。Quang Nam 省と Quang Ngai 省は中中部沿海地域に属し、Phu Yen 省と Khanh Hoa 省は、南中部沿海地域に属する。なお、本計画ではこの 4 省と Da Nang 直轄都市、Binh Dinh 省を併せて中南部 6 省と称している

Quang Nam 省には、平野が 2 つあり、カイ川 (Cai River) およびトゥーボン川 (Thu Bon River) 水系、ならびにタムキー川 (Tam Ky River) 水系によって形成されている。面積は 1,000km² を越えるが、平野の占める割合は、省全体の面積の 10% 強にすぎない。平野は海に沿って広がり、背後には標高 200～600m の緩やかな丘陵地帯が広がり、やがて丘陵地帯はチュオンソン山脈 (Truong Son Range) となり、ラオス国境では標高 1,000m を越す分水嶺となっている。サイトは、上記の水系が運ぶ豊富な土砂が河口を塞ぎ、ラグーンを形成し、やがて砂丘となって形成された沖積平野上に散在している。

Quang Ngai 省には、チャボン川 (Tra Bong River) 水系、チャクック川 (Tra Khuc River) 水系、ヴェ川 (Ve River) 水系によって形成された 1,200km² にも及ぶ平野が海岸部に広がっている。しかしこれも省の面積

の 20%でしかない。平野の形成過程は Quang Nam 省に酷似しており、海岸砂質土壌で構成されている。しかし、チュオンソン山脈 (Truong Son Range) は、南下するに従い海に近づくため、省南部では平野のすぐ背面が山地となっている。サイトは、省北部と南部に分散しており、北部は平野上に散在するが、南部は山地と海に挟まれた狭い平野に散在している。

穏やかな平野上にサイトが広がる中中部沿海地域と比して、南中部沿海地域は、チュオンソン山脈 (Truong Son Range) が海に隣接しているため、狭く小さい平野や砂嘴上にサイトが存在しているケースが多い。小さな山地が海に接しているところでは、海食によって凹凸の激しい海岸線を形作っている。平野は、河川による沖積平野も存在するが、島や半島に囲まれた大小の湾内に海流で運ばれ堆積した狭小な平野も多く存在する。

Phu Yen 省には、カイ川 (Cai River) 水系とザラン川 (Da Rang River) 水系によって形成された平野が存在し、それぞれ Tuy An と Tuy Hoa の市街地が形成されている。平野の面積は 800km² で省面積の 16%を占める。平野の背面は山地が迫り、主に林地として利用されている。サイトは、北部と南部に分散しており、南部はザラン川 (Da Rang River) 水系の沖積平野上に散在しているが、北部は湾やラグーンを形成する砂嘴状の海岸平地上に散在している。

Khanh Hoa 省には、400km² 余りの平野が存在する。これは省面積の 8%に満たない。最も大きな平野は省都のあるニャチャン平野 (Nha Trang Plain) である。サイトは、省の最北、Phu Yen 省との省境に根元をもつ半島の砂嘴状地形の砂丘にある。他のサイトと比しても地形の凹凸が激しく、また堆積を促進する河川も存在しないことから、海流と風によって形成されたことがわかる。

(2) 土 壤

越国の土壌は、大きくふたつの種類に分類できる。ひとつは熱帯モンスーン等の多雨の影響を受けた土壌タイプであり、もうひとつは山地やデルタ地帯といった地形の影響を受けた土壌タイプである。

気候の影響を受けたものの代表には、熱帯モンスーン気候に分布するア

クリルソルス（粘土集積赤色土壌）や熱帯多雨気候に分布するフェラソリス（ラテライト）がある。また地形の影響を受けた土壌には、中国国境地帯の石灰岩山地やアンナン山脈（Annam Range）の岩石地帯に分布する表土の浅いリトソルス（岩上浅層土壌）、それに紅河デルタ地帯やメコンデルタ地帯に分布するフルビソル・グライソル（沖積・地下水土壌群）などがある。

越国中部の4省、特にサイトの分布する海岸線に沿った砂質土壌地域は、河川や海流、風によって運ばれてきた砂質土壌で構成されており、地形の影響を受けた土壌に分類される。色は、白・黄・赤・グレーなど数種類に分類可能であるが、どの色も有機質をほとんど含まず、85%以上が二酸化珪素（ SiO_2 ）で構成された不毛な土壌であり、植物の生育には極めて不向きな土壌である。鉄（ Fe_2O_3 ）が比較的多く含まれると色は黄色に近づき、アルミニウム（ Al_2O_3 ）が多いと赤色を呈する。どちらの含有率も少ない場合は、二酸化珪素（ SiO_2 ）の影響により白色を呈する。赤色砂質土壌は地質年代的には60万年～15万年前の更新世に属し、白色砂質土壌は1万年～5千年前の完新世（沖積世）の初期に属し、黄色砂質土壌は現世に属している。サイトの砂質土壌は同じサイトでも色が一樣でなく、また、どのサイトも色合いが微妙に異なることから、これら各色の土壌が複雑な割合で混ざり合い、これに地下水等の影響から含水率に違いが生じ、様々な色を呈すると考えられる。

(3) 気 候

越国は、南シナ海の影響を強く受け、熱帯モンスーン、亜熱帯モンスーン気候に属している。南西・北東モンスーンにより、雨量やその季節変化、台風の襲来等が左右され、越国内でもその地域差が激しい。年平均気温は北部地域で約24℃、南部地域で約27℃となっている。各観測点の年平均雨量は1,200mmから4,800mmまでと広範囲にわたり、平均値は1,740mmである。南部の中央海岸地帯は、国内で最も乾燥した地域で年雨量が1,000mm以下になる場合がある。

各地域別に特徴をみると、北部では、冬（11月中旬～3月下旬）はシベリア寒気団の影響を受け北東からの冷たい乾いた風が卓越し、少雨で気温も低い。春（4月～5月中旬）になると、シベリア寒気団の勢力が衰え、替わってベンガル湾からの南西季節風が吹き始める。北部では気圧が不安定になり雷雲が発生しやすく夕立が頻発する。夏（5月中旬～9月下旬）は南および南東の風が吹き降雨も多くなり雨期となる。また台風の季節を迎え、台風の進路が段々と北から降りてくる。秋（10月～11月中旬）になると夏の季節風が弱まり、徐々に冬の乾いた季節に移行してゆく。

一方、南部では、冬（11月中旬～3月下旬）は北東貿易風の影響で暑く乾いた天候が続く。南部を台風が襲うのはこの時期にあたるが、他の地域よりもその頻度は低い。春（4月～5月中旬）は、太陽が天頂に移動してくることから一年で最も暑い時期を迎える。夏（5月中旬～9月下旬）には西および南西の風が吹き雨期を迎える。秋（10月～11月中旬）は北部と同様に雨期が終わりを告げ、徐々に乾期の様相を呈してゆく。

サイトを含む中部では、冬（11月中旬～3月下旬）は他の地域と異なり雨期の終わりにあたる。北～北西の風が吹き、まとまった降雨が見られる。春（4月～5月中旬）になるとラオスからの乾いた熱風が吹き始め、夏（5月中旬～9月下旬）になると西～南西からの熱風がさらに卓越し、他の地域と反対に本格的な乾期となる。この熱風はフェーン現象を伴い乾燥と高温が特徴的である。秋（10月～11月中旬）は他の地域が雨期を終え乾期へと投入するのと対照的に、最も激しい雨期を迎えることとなる。大平洋西部もしくは東シナ海で発生した台風は、まっすぐ西に進路をとり越国中部を直撃する。台風の勢力範囲は半径 200～300km、速度 90～120km/h にも及び、各地で豪雨と洪水を引き起こす。

このように、本サイトの位置する越国中部は、北部および南部と雨期乾期が逆転しており、越国内でも特異な気象をみせる地域といえる。

2-4-2 社会基盤整備状況

(1) 空 港

Quang Nam 省および Quang Ngai 省においては、中部最大の商業都市

Da Nang の Da Nang 空港が最寄の空港となり、Quang Nam 省の省都 Tam Ky とは国道 1 号線を南下し約 70km、Quang Ngai 省の省都 Quang Ngai とは約 140km の距離に位置する。

Da Nang 空港は 1960 年に米軍によって開設された空港であり、首都 Hanoi および Ho Chi Minh 市からは毎日 2～3 便の定期便がある。Hanoi、Ho Chi Minh 市からの所要時間は、共に約 70 分である。

Phu Yen 省および Khanh Hoa 省においては、Nha Trang 空港が最寄の空港となり、Phu Yen 省の省都 Tuy Hoa は国道 1 号線を北上し約 120km に位置する。また、Khanh Hoa 省のサイトは Nha Trang 空港より北約 100km に位置する。Nha Trang 空港へは、Hanoi から毎日 1 便（所要時間約 1 時間半～2 時間半）、Ho Chi Minh 市からは毎日 2～3 便（所要時間約 1 時間）の定期便がある。

(2) 道 路

調査対象地域である Quang Nam、Quang Ngai、Phu Yen、Khanh Hoa の各省において、越国の主要幹線である国道 1 号線が南北に縦貫している。国道 1 号線は、概ね全線にわたりアスファルト舗装が施され、国道上に架かる橋梁も最大積載量 20t までの車輛の通行が可能であり、本プロジェクトにおける物資および人員の輸送には欠かせない重要な路線となる。国道での輸送問題点は、バイクや自転車等の低速車輛が主要な交通手段として利用されていることによる車とこれら軽車輛との交通事故である。

また、サイトへは各省国道 1 号線から分岐する省道・地区道・町村道等を通行することになる。これらの道路は未舗装区間が大部分を占め、幅員は狭小であるが大型車の通行可能な 2.5m は概ね確保されている。しかしながら、これらの道路のうち、一部の区間では、路面の状況は凹凸の著しい区間や大型車の通行不可能な幅員狭小区間、最大積載量 5t 以下の橋梁などが見受けられ、これらの道路は地域住民の生活道として利用されていることから、施工時にはアクセス道路の選定が安全管理上重要な因子となる。アクセス道路の整備およびサイトまでのアクセス道開設は越国の負担となるが、「4-1-7 越国側負担事項」で詳細に述べることとする。

(3) 鉄 道

越国の鉄道の総延長は約 2,630km に及ぶが、最も重要な基幹路線は Hanoi と Ho Chi Minh 市を結ぶ南北縦貫線、通称『統一鉄道』である。この統一鉄道は、全長約 1,730km に及び、Quang Nam、Quang Ngai、Phu Yen、Khanh Hoa の各省も縦貫するが、橋梁・管制システムの近代化の遅れ・車輛の老朽化等により輸送能力は劣悪な状況にある。

(4) 燃料・水道

サイト周辺地域において、ガスの整備およびボンベによるガスの利用はなく、近隣の住民は、木炭の利用あるいは樹木の伐採による薪燃料によって家庭用燃料を補っている。燃料となる主な植物は、本プロジェクトの主植栽木であるモクマオウの他ユーカリが燃料の対象となっている。また、サイト周辺の農村において水道の整備はなく、飲料水および生活水は、浅井戸あるいは近くの河川からの取水、雨水の利用によって賄っている状況である。

(5) 電 気

越国においては、石油・石炭・天然ガス・水力等の電力資源に恵まれおり、電気はサイト周辺の住居にも概ね供給されており、近隣のアジア諸国と比較してもその供給率は高い状況にある。サイト近隣では道路に則して電柱が建てられ配線されていることから、道路が接しているサイトの一部では電気の確保が可能であるが、現状においてはサイトの大部分は供給されず、場所によっては供給設備の新設を要する。

2-4-3 既存施設・機材の現状

本プロジェクト関連の主要な施設としては、苗木生産用の苗畑、サイト内の作業道があり、また、主要な機材としては、作業道・苗畑建設、育苗・植栽・保育等各種作業に必要となる機材である。

以下、既存苗畑、作業道、機材、森林造成について既存施設・機材の現

状を簡潔に述べる。

(1) 既存苗畑について

現地調査において、各省の植栽予定地のある地区および海岸沿いの地区で確認できた既存の苗畑は以下の表のとおりである。

表 2-12 4 省の海岸沿いの地区既存苗畑

省	Quang Nam	Quang Ngai	Phu Yen	Khanh Hoa
既存苗畑計	2	4	4	8
DARD直轄苗畑	1	1	1	1
FE 所有	1	2	2	4
その他行政組織	○	1+	1+	3+
民家軒先苗畑	3+	○	○	○

数字は実際に確認できた数。○および+は開取りにより存在が確認されたが詳細な数が不明なもの

DARD 直轄苗畑は 4 省いずれにおいても技術普及センターとして機能しており、さし穂育苗を主流とした苗畑であった。苗畑としていずれも、その設立がここ数年以内と比較的新しいこともあり、現時点では施設を整備拡張しながら苗木を生産しており、実質的な年間苗木生産規模は 30 万本以内であり、モクマオウに関しては年間 5 万本以内に留まっている。苗畑が整備されれば各々年間 100 万から 200 万本の苗木生産が可能であるという。

林業公社 (FE/FC : Forest Enterprise / Forest Company) が所有している苗畑はいずれの省においても 0.5ha から 1.0ha の規模であった。主要な育苗樹種はアカシア、ユーカリ、フタバガキ等でモクマオウについては近年、特にモクマオウの植栽計画がないため既存 (固定) 苗畑では生産しておらず、必要に応じて小規模の仮設苗畑を植栽予定地近隣に造成し裸根苗を中心に生産しているという。生産規模としてはユーカリ、アカシア等、小さいポット径 (直径 3~6cm) の苗木で年間最大 50 万から 100 万本程度生産可能と判断されるが、植栽計画の都合上、現実的には 20 万本程度の生産に留まっている。

その他の行政組織の苗畑には地区やコミューンレベルで DARD の下部組織が管理している苗畑等が含まれる。原則的には行政組織が資材を供与し、近隣住民にその管理が委託されており、苗木は地域住民に分配もしくは販売されている。苗畑の規模としては 0.2ha から 1.0ha 程度で、苗床の枠も日覆施設もない。

民家軒先苗畑（民苗）は農民が自分の敷地内で自家用および販売目的で育苗を行っている苗畑である。いずれの省においてもその存在は確認できた。モクマオウに関しては Quang Nam 省において裸根苗を生産している民苗が多かったが、他の省でも過去にモクマオウ生産に係ったという住民は多数存在した。

以上、既存苗畑の現状では数および生産規模等の面で本プロジェクトに必要な苗木生産全てを賄うことは困難であるが、DARD や FE/FC の苗畑を中心として活用が可能である。

(2) 作業道

サイト内の作業道に関しては、サイト内を横断するアクセス道が一部に設置されていることを除けば、本プロジェクトの作業道として活用できるような道路はサイト内には皆無である。

(3) 機 材

本プロジェクトを実施するにあたり必要となる、ブルドーザー、バックホウ、トラック等の建設機械の多くは現地の FE/FC や建設業者にて調達可能である。なお、各省 DARD が保有している車輛に関しては、「3-4-2-3 機材調達」で述べる。

(4) 森林造成

本プロジェクトの目的である森林造成に関連しては、サイト近隣では、

)『プログラム 327 (1992 ~ 1998 年間)』等政府主導のプロジェクト、
) WFP のプロジェクト『PAM4304 (1992-1998 年間)』、) 地域住民
による植林等によりモクマオウの成林が存在している。

また、サイト内においても、地域住民による薪炭利用を主目的とした自主的な植樹が古くから行われてきた(現地を確認できたなかでは 1970 年代の植樹が一番古い)。現在でもその一部が現存しているが、薪炭用の過度の伐採や、劣悪な生育環境のため、その生長が芳しくない。本プロジェクトではこれら現存植生を損なうことなく森林造成を行い、環境改善する必要がある。

2-5 環境への影響

本プロジェクトは、社会環境および自然環境の改善を目途に行う植林事業である。したがって、環境への悪影響は少ないものと考えられる。しかしながら、安易な計画の立案や施工方法の採択によっては、社会不安などを大きく煽る結果に繋がるおそれもある。本計画で環境面に配慮した点は以下のとおりである。

2-5-1 社会環境

(1) 改善されるよう配慮した点

飛砂の低減により、地域住民の生活環境が向上するよう配慮した。

飛砂の低減により、海岸林周辺での主に農耕などの経済活動がしやすくなるよう配慮した。

できるかぎり地域住民の雇用が促進できるよう配慮した。

間伐材などを薪炭材として、地域住民が利用できるよう配慮した。

(2) 悪化が懸念されることから、緩和できるよう配慮した点

工事用車輛の増加に伴い交通事故が増加しないよう、工事用車輛を少なくし、現地のアクセス道路の現状に合った規格とした。

一時的かつ急激な雇用の増加が、現存の地域社会における経済活動に支障を与えないよう、安易に人力に頼らない施工方法を採用した。地域住民との間に摩擦が起きないように、現地に宿泊する施工者を極力減らした。

なお、Quang Nam 省、Phu Yen 省における「海岸保全林周辺住民アンケート調査」によると、海岸保全林造成に対する期待が高い。海岸保全林に対する住民の意識は、表 2-13のとおりである

表 2-13 海岸保全林周辺住民アンケート調査結果概要

単位：名、%()

	Quang Nam 回答者 62 名	Phu Yen 回答者 51 名	計 113 名
1.海岸保全林の役割を知っていると答えた者	62 (100)	51 (100)	113 (100)
2.海岸保全林に何を期待すること(複数回答可)			
(1) 住宅・宅地への砂の侵入防止	25 (40)	40 (78)	65 (58)
(2) 道路への砂の堆積防止	41 (66)	36 (71)	77 (68)
(3) 農地への砂の侵入防止	25 (40)	38 (75)	63 (56)
3.海岸保全林の造成・維持管理に参加すると答えた者	26 (42)	28 (55)	54 (48)
4.その他 (希望意見)			
(1) 薪炭材を供給して貰いたい	55 (89)	43 (84)	98 (87)
(2) 小丸太を供給して貰いたい	23 (37)	28 (55)	51 (45)
(3) 就労の場を得たい	45 (73)	32 (63)	77 (68)
(4) 苗木の買取りをして貰えるならば、生産をしたい	8 (13)	12 (24)	20 (18)

アンケート回答者は、サイトから約 10km 以内に居住している者である。

2-5-2 自然環境

(1) 改善されるよう配慮した点

土壌浸食の軽減が図れるよう配慮した。

種の多様性を維持・改善できるよう配慮した。

(2) 悪化が懸念されることから、緩和できるよう配慮した点

肥料等による水質悪化を極力減らすよう、速効性の強い肥料を用いな
いよう配慮した。

砂丘や草地、灌木林に生息する動植物にとって生息環境が悪化するが、
防火帯や除地を設けることにより、極力影響を小さくするよう配慮し
た。

第3章

プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

越国においては、国内における長期にわたる戦火や急激な人口増などによって、豊かであった森林は大幅に減少・劣化している。この状況を改善し、再び緑豊かな国土を建設すべく、越国政府は1990年代に入って全国的な森林政策を打ち出すようになった。

この政策の目玉ともいべきものが『500万 ha 森林造成国家計画』である。この計画の達成には、越国自体だけの力では不可能であり、他国や国際機関からの援助も期待している。

このような状況のもとで、我が国が1998年から植林無償の制度を発足させたのを機に、同年、越国から我が国に植林無償での海岸砂地造林を要請してきた。

外務省はじめ、多くの関係機関の指導を仰ぎつつ、2回にわたる現地調査を行った結果をとりまとめ、以下、本プロジェクトの目的と基本構想、さらに、それらを念頭においた基本設計とプロジェクトの実施体制について述べていく。

3-1 プロジェクトの目的

越国政府から我が国に要請されたサイトは、越国中南部の6省のうちの、Quang Nam、Quang Ngai、Phu Yen、Khanh Hoaの4省の海岸砂地の中に位置している。その要請サイトの個所数は55団地に達し、個々の面積は、約2haから1,200ha以上のものまでを含んでおり、合計面積の概数は11,015haであった。

いずれの省においても、これまでの森林整備の主体は山岳地域であったが(対象面積が広く、また、木材生産力が高いところが多いため)、最近では、人口密度が高く、土地利用が進んできた海岸砂地への造林も次第に重視されるようになってきている。

この海岸砂地は、HanoiからHo Chi Minhに通ずる国道1号線と海岸線との間に位置し、広大な水田や鉄道をはじめ、種々の公共施設が存在する。

このため、農家や農地の隣接区および公共施設や公道周辺などでは古くから森林の造成が広域にわたって行われてきた。しかし、いずれも小規模かつ分散的であるため、今なお、造林を必要とする地域はかなり広域となっている。し

たがって、強風や飛砂による被害が顕化するところも見られ、土地の有効利用が妨げられているところも少なくない。

このことが、越国政府が我が国に植林事業を要請してきた動機であり、その当面の目的は、海岸保全林造成により、周辺の農地や住民の保護と、越国での最重要な鉄道をはじめ、種々のインフラストラクチャーを保全することである。

この保全林が成林し、その機能を永続させ得るような維持管理を行っていけば、以下のような効用を発揮させることが可能であり、これらの効用を本プロジェクトの中長期的な目標としている。

植林した林地の背後にある農地の生産性を向上させるとともに、環境が改善される結果、これまで未利用であった荒地を農地や薪炭林造成用地として利用することが可能である。

植栽された森林を健全に維持するための適正な保育作業（枝打ち・除伐・間伐）を通して、住民への薪炭材や有機物の供給を可能にする。森林の維持・管理の作業を継続的に実施することにより、就労の場を増加させ、地域住民の生活レベルの向上を図る。

安定した森林を永続させ得れば、海岸地域においても、生物の多様性や、広域的な環境の保全に資することができる。

3-2 プロジェクトの基本構想

要請をもとに、基本設計調査を実施した結果、越国海岸砂地における保護林 6 万 ha 造成計画に資するモデル的役割を果たす海岸保全林を造成するため、Quang Nam および Phu Yen の 2 省 16 サイトにおいて、3,670ha の植林を行うこととした。

その基本構想は、以下のとおりである。

なお、サイトの選定および妥当性の検討の詳細は、次節3-3において記述する。

(1) 協力対象地域と植栽面積について

要請されたすべてのサイト（55 箇所、総面積 11,015ha）を調査した結果、次節3-3に記述するように、ほとんどのサイトは、1999 年 7 月 28 日に日越両国が合意したミニッツにある「サイト選定基準」をクリアしていた。

しかし、一部には、急傾斜部、冠水が甚だしい所、波浪の影響を受ける所が含まれており、これらの所には、かなりの土木的工法を導入しないと成林の見込みが立たないところや、サイトへのアクセス道路の開設が困難なところも含まれていた。

これらの地区については、そこでの森林造成は極めて高コストになることから、植栽予定地から除外することとした。この除外した面積は、2,714ha である。

一方、要請サイトの周辺には、容易に植栽し得ると思われる区域も存在している。このようなところについては、除外した面積を考慮して、越国側との現地協議において、要請サイトの境界を多少変更し、面積の拡大を図った。この結果、上記 4 省の植栽面積は 10,080ha となり、このサイトを本計画の対象サイトとした。

しかしながら、越国側の海岸砂地での植林実績からみて、その造林技術は一定の水準にあると認められるが、この 10,080ha を 3～4 年間で植栽を終了させようとするれば、

最盛期には年間に 3,000～4,000ha の植栽を行わなければならない、これまでの各省における年間当たりの実績植栽量を遥かに上回るため、

植栽そのもののマネジメントについてかなりの危惧があるとともに、植林後の森林管理能力を急激に拡充することが必要となる。

最盛期の植栽（100ha/日）には、4省で1日約15,000人（約150人/ha）もの多くの労働者を必要とするが、仮に雇用できたとしても、3～4年間だけでの一時的な大量雇用は、予期せざる事態が発生するおそれがある。

等の理由で、この面積全体について植林無償で直ちに実施することはかなりの無理があるといわざるを得ない。

このような状況から、4省で10,080ha、42箇所について、「事業実行の難易」の観点から、次節に述べるような、サイトへのアクセス、サイト内に必要とする作業道の延長、期間内における事業完了見込を主体に区分した。

このランク分けの結果、事業実行のしやすさの順位 A、B、C は、次節の「表 3-6 サイトの妥当性の検討（1）」に示したごとく、A ランク 5,220ha、B ランク 3,260ha、C ランク 1,600ha である。

この A ランクに属するサイトは、4省にまたがっているが、我が国最初の植林無償のひとつであることをふまえ、事業実行の確実性および費用効果の有利性を念頭において、さらに絞り込むことが適当と判断した。

次節に示したサイトのまとめり度合いからみた施工監理の行い易さと、植栽のための間接的な工事費の縮減を考慮すると、Quang Nam 省と Phu Yen 省の優位性が明らかになり、Quang Nam 省の A ランクの 2,040ha と、Phu Yen 省の A ランクの 1,630ha の合計 3,670ha の植林を計画することとした。

両省は、越国中南部の 6 省の中で、Quang Nam 省は北部の中央に、Phu Yen 省は南部の中央に位置することから、両省で本プロジェクトを実行した場合、今後の中南部海岸保全林造成のモデルとしての活用が容易である。

(2) プロジェクトの工期について

植林プロジェクトを開始するには、植栽までに健全な苗木を育てておかねばならず、その育苗期間は、挿し穂による場合と種子から育苗する場合

で多少の違いはあるが、5ヶ月から7ヶ月を要する。

本サイトのように、乾期と雨期のある地域での植栽は、雨期の9月から12月に限られる。また、1サイトの面積が広大な地区に植栽する場合には、苗木の運搬や労働者の1日の作業時間を長くとれるよう、サイト内に仮設の作業道を事前に開設しておかなければならない。

さらに、各省のDARDやFE/FC所管の既存苗畑からの優良苗木の購入だけでは大幅に不足すると判断されるため、必要な苗木を生産しうる仮設苗畑も植栽作業前に造成しておかなければならない。

したがって、1回目の植栽を行うには、1年目に、種子の確保と植栽予定地近傍での仮設苗畑の設置と育苗、植栽予定地内の作業道の開設などの作業に着手し、植栽の開始は2年目からとなる。

気象・土壌の点でかなり過酷な条件下にある今回の植栽後における保育は2回行うこととし、1回目は植栽した次の年における追肥、多少の枯損木に対応した補植、さらに、飛砂によって苗木が倒伏した場合や乾期の土壌水分の減少を緩和するための「砂おこし」が不可欠である。2回目の保育は、追肥、砂おこしを内容とする。

一連の植栽は合計4年（準備、植栽、保育、保育）で終了するが、今回予定した3,670haは、2回に分けて植栽する方が、施工監理や仮設苗畑の利用効率上好ましい。したがって、本プロジェクトの工期は5年弱となる。

(3) 植栽方法について

越国の海岸砂地における植林は、現在でこそ大規模な植栽は実行されてはいないが、かなり長い間の実績を有しており、過去には大規模かつ集約的に植林された記録が残っている。植栽樹種の主体はモクマオウ（*Casuarina equisetifolia*）である。

気象や土壌条件の悪い海岸砂地においても良好な生育をしている箇所も少なくないため、本プロジェクトにおける主要な植栽樹種はモクマオウとする。

ただし、地域住民から、アカシア、ユーカリ、さらには、カシュウの要望もあるため、森林管理への住民参加意識の高揚と、植栽区画の位置の確

認を容易にすることを配慮して、適当なところには上記諸樹種や境界を示す花木の植栽も一部で計画する。

越国でのモクマオウの植栽には、種子から養成した苗木を裸根苗の状態ですべて植栽するが多かった。しかし、海岸砂地という過酷な条件のほかに、健全な苗木の選別や植栽にあたっての入念さの不十分さなどの理由で枯損する苗木も多かった。このため、最近では、健全な苗木の養成の可能性が高く、また、植栽時の客土効果も期待されるポット苗の使用が奨励されている。規模はそれほど多くはないが、DARDの既存苗畑では優良母樹からの挿し穂によるポット育苗も行われている。

本プロジェクトにおいては、モクマオウの年生長量が最も大きい8~10年生の時点で植栽地のうっ閉がほぼ100%になることを想定し、その時点での密度(樹高は概ね10m前後)を2,000本/ha以上と考え、植栽時の密度は2,500本/haを基本とする。

必要な苗木については、既存の苗畑で種子あるいは挿し穂によって生産された苗木の購入と、サイト内につくられる仮設苗畑において種子から育苗した苗木の供給による。

この仮設苗畑で育苗する種子は、初年度の植栽分については、産地系統の明らかな種子を購入する。2年目の植栽に必要な種子は、種子採取にふさわしいモクマオウ林の選定も十分可能になるため、サイトに類似した条件下で生育している形質の良いモクマオウからの種子を現地の種子会社から購入する。

ポットのサイズは、現在越国で用いられているポットの中で、主流をなす径10cm、高さ20cmのものを用いて、植栽地での活着を確実なものとする。このポット苗木1個の重さは2kg程度である。

ポット苗木の小運搬および植付けは人力によるが、サイトの中をすべて人力運搬によることは莫大な雇用量を必要とすることから、最もコストを縮減できるような仮設作業道の密度と苗木運搬用特殊車輛の台数の組み合わせを考えた作業仕組みによって植栽を実行する。

(4) 資機材について

実施機関である 2 省の DARD が担当すべき森林監視や植林の進行管理、植栽木の維持管理等を実行する上で、最低限必要な一般的な車輛を機材供与の対象とする。

(5) 森林の維持管理について

海岸砂地において、3,670ha の森林造成を実行していくには、中央政府の MARD と、サイトが位置する各省の DARD の林業部門が責任機関ならびに実施機関として活動することが重要であるが、植栽された林木のその後の維持管理については、この両機関の対応が決定的な役割を果たす。

それぞれの組織は、これまで、モクマオウその他の樹種の植栽やその維持管理についての実績はある。越国では指名された地域の住民に一定の森林面積を割り当て、管理を実行した場合に、一定の手当を支給する管理委託制度があり、このような制度を中心として森林の管理が行われている。しかし、従来の保護林の管理は、不法な伐採が行われたり、管理が途中で放棄されたりと木材生産を目的とした生産林の管理に比して行き届かないところもあった。その原因は、国家財政等の制約により、管理手当の支給が滞ったり、保護林利用にあたり、さまざまな制約があり、林産物の活用等で生産林より遥かに少ないメリットしか住民に与えられなかったことによるところが大きい。

本プロジェクトで造成された森林の維持管理は、越国側で行うものとしている。従来の森林維持管理の問題点を踏まえ、以下の点が本プロジェクトの維持管理においては改善される見込みである。

保護林の規制強化

今回のプロジェクトでは、保護林造成地域の中でも最も重要な地域に指定されたところであるため、植林後に日本側から越国側に完全に引き渡されたあとの森林の伐採は、かなり規制される。

森林管理計画の作成

越国中南部の海岸砂地でのモクマオウは、植栽後 10 年程度でうっ閉し、25 年生程度まで生長する。したがって、約 25 年間に計画期間とする森林管理計画（更新計画を含む）の作成を行う。この計画の作成に当っては、森林管理のための立木密度管理および更新等の技術的側面に加え、住民参加の具体的な検討を行うものとする。

森林維持管理委託制度の強化

森林管理を割り当てられた住民への管理手当支給の徹底

その他政府支援

今後、各地区での公的な管理責任者の増強も制度上明示されている。さらに、本プロジェクトによって環境が改善された周辺地区では、地域住民が農地や薪炭材生産地に利用しやすくするよう政府が支援していくことが考えられている。

このような維持管理の実効性を高めるには、プロジェクト工期中において、プロジェクト自体の活動として、以下の点に考慮した計画を越国側が行うものとする。

海岸保全林の意義や、その保育や維持の重要性について、地域住民の十分な理解が得られるよう、普及、技術支援を行う

立木密度管理の実行により、発生する伐採木については、秩序正しく地域住民の利用に供しうよう、長期にわたる本保全林の維持管理計画を作成して、地域住民が積極的に森林の維持管理活動に参加する意識を高揚させる。

このように、本プロジェクトにおいては、地域住民の参加を促進することによって、地域住民による自主的な森林造成への機運の醸成に資するものとする。

以上の基本構想を基礎として検討した基本計画（3-4-2参照）の数量を用い、本プロジェクトの主要コンポーネントについてまとめると、表 3-1

のとおりである。

表 3-1 プロジェクト基本構想

項目	要請内容	基本構想
協力対象地域	Quang Nam 省 4,043ha Quang Ngai 省 1,959ha Phu Yen 省 2,810ha Khanh Hoa 省 2,203ha	Quang Nam 省 2,040ha Phu Yen 省 1,630ha
森林造成	サイト数 55 箇所 面積 11,015ha 目的樹種 モクマオウ 補完樹種 アカシア ユーカリ	サイト数 16 箇所 面積 3,670ha 目的樹種 モクマオウ 補完樹種 アカシア ユーカリ カシュウ 境界木（花木）
森林造成用 仮設工	なし	作業道 9,300m 仮設苗畑 7 箇所 仮設建物 7 棟
供与機材	四輪駆動車 （ワゴンタイプ） 5 台 ピックアップ トラック 4 台 モーターバイク 16 台	四輪駆動車 （ワゴンタイプ） 3 台 ピックアップ トラック 2 台 モーターバイク 6 台

なお、上記の森林造成植栽面積は、純粋に植栽を行う面積である。協力対象地域面積には、防火帯等のサイト内における非植栽箇所の面積は算入されていない。

3-3 サイトの選定・妥当性の検討

(1) サイトの選定

越国から要請のあったサイトは、現地調査出発前は 55 箇所 (11,015ha) を数えたが、現地調査開始時に既に各省 DARD によって再検討が加えられており、サイトの位置の変更を含め 44 箇所 (10,525ha) に絞り込まれていた(下記項目 にあたる)。本計画では、この 44 サイトについて、1999 年 7 月 28 日付けのミニッツに記述された項目をさらにブレイクダウンした下記の選定基準 (項目 ~) に照らし合わせることで、植林無償事業に適合するか否かを検討した (表 3-2 参照)。

DARD による選別

他プロジェクト (越国または他ドナーによる植林事業) との重複の有無

植林事業以外のプロジェクトとの重複の有無

海岸保全林 (飛砂防備林、防風林) 造成の必要性の有無

国有地・公有地であること

越国側の森林維持管理体制が確認できること

アグロ・フォレストリー地域等、他の目的に利用されていないこと

無償資金協力制度との整合性が認められたこと

森林造成によって地域社会に経済効果を与えられること

森林造成によって環境改善効果が期待できること

対象 District 内にサイトがあること

アクセス道路の開設が困難でないこと

地質・土壌条件が植栽に適していること

砂嘴状地形等、波を被る危険性が高い箇所でなく、かつ、舟を用いずに車でアクセスできること

植栽に無理な地形 (特に勾配 10 度以上の傾斜地) でないこと

防風工を必要としないこと

雨期に長期間冠水しないこと

サイトの境界の若干の変更により、サイト周辺に森林造成地を拡大で

きること

上記のうち、項目 ～ に関しては、サイト単位で検討した。また、項目 ～ に関しては、サイト内で選定基準に適合しない部分をサイト面積から除外することで対応した。また、項目 ～ に関して、サイトの周囲で植林可能で項目 ～ に適合している部分が確認できたところについては、サイトに含めることとした。

なお、項目 ～ に関して、現地の土壌は pH 値に若干の差は認められたが、土壌養分等の構成比に差は認められず一様であると判断できたため、項目 ～ に入っているが面積除外の対象となる要因ではないと判断した。

以上の基準をクリアした 42 箇所、10,080ha を本計画対象地として選定した（表 3-3参照）。

なお、要請された 44 箇所（10,525ha）から、現地調査の結果、植栽不適地として除外した具体的理由を整理すると以下のとおりであり、その数量は表 3-4となる。

地表面の勾配が 10 度以上ある箇所

砂嘴状地形で、舟を使用しないと植栽できない箇所

静砂垣を必要とする箇所

波を被った形跡が認められる箇所

防風工を必要とする箇所

雨期に長期間冠水する箇所

アクセス道の作設が困難な箇所

表 3-2 サイト選定基準一覧

項目	解説・定義	
① DARDによる選別 A DARDによって要請されたサイト B 要請はされたが、DARDによって既に他のサイトに吸収されていたサイト C 調査団がDARDで説明を受けたとき、既に除外されていたサイト	当初、55箇所あった要請サイトは、調査団が現地入りした際に、既にDARDによる見直しが行われており、サイトに変更が加えられていた。 このDARDによる変更要請サイトについて、項目2から25の調査分析を行った。	
② 他プロジェクト(越国または他ドナーによる植林事業)との重複 A なし B あり		
③ 植林事業以外のプロジェクトとの重複 A なし B あり	具体的な事業計画の内容として、現地 Commune の集団墓地予定地があった。	
④ 飛砂防備林の必要性 A あり B なし	現地のすべての要請サイトの周囲には、必ず人家、耕作地が隣接しており、飛砂による被害が確認された。 これをもって、飛砂防備林が必要である根拠とする。	
⑤ 国有地・公有地か否か A 国有地・公有地 B 上記以外	土地はすべて国有であり、土地の利用権は、DARD、もしくは、現地の Commune に属していることが確認された。	
⑥ 事業後の森林維持管理体制の確認 A 充分 B 不充分	DARD配下に、Protection Forest Management Board (PFMB) が設置され、Commune レベルの森林保全事務所 (Forest Protection Station) および森林監視課 (Forest Inspectorate Sub-Department) が、連携をとりながら、森林の維持管理を行う体制が確認できた。	
⑦ アグロフォレストリー地域との重複 A 重複なし B 重複あり		
⑧ 無償資金協力事業との整合性 A 整合性あり B 不整合	林産物生産が目的ではなく、飛砂防備が主目的であり、国土保全および環境保全に資する森林の造成を行うことから、すべてのサイトが植林無償ガイドラインに沿っていることが確認された。	
⑨ 保護林の地域社会に対する社会経済効果 A 高い B 低い	対象となる4省の、特に要請サイト周辺地域では、貧困に窮する住民が多い、植林作業に従事することによる直接的な収入の増加以外にも、飛砂による農業、その他経済活動の被害を軽減できることから、地域社会に対する経済効果は高い。	
⑩ 環境改善効果 A 高い B 低い	国土保全効果、社会経済効果等の社会環境改善効果とならび、荒涼とした砂地に森林ができることに対する自然環境改善効果が期待できる。	
面積関係	⑪ 対象District内	要請サイトが、マップに規定された対象District 外に及ぶ場合は、その突出した箇所を面積から除外した。
	⑫ アクセス道開設困難地	アクセス道路が開設困難な箇所は、面積から除外した。
	⑬ 地質条件	地質条件により植栽困難と判断した箇所は、面積から除外した(ただし、地質的困難地は存在しなかった)。
	⑭ 砂嘴状地形の割合	砂嘴状地形であり、舟によるアクセスや波を被る危険性の高い箇所は、面積から除外した。
	⑮ 地表面勾配	勾配が10度以上であり、静砂垣を要すると判断した箇所は、面積から除外した。
	⑯ 防風工を必要とする地形の割合	防風工を設けないと植林が成功しないと判断した箇所は、面積から除外した。
	⑰ 冠水地の概ねの割合	冠水地抑え(サンドベッド敷設)を行わないと、植林が成功しないと判断した箇所は、面積から除外した。
	⑱ サイトの周囲で植林可能な(拡大可能な)面積	項目11～17の理由で除地の発生したサイトに関して、その周辺で植栽に適していると判断した箇所をサイトに加えた。

表 3-4 除外面積一覽

Province	District	Site Number	Total Area (ha)	Excluded Area (ha)	Remarks	
Quang Nam	Thang Binh	N-1	67	14	Flooded Area	
		N-2	450	153	Flooded Area	
		N-3	158	16	Flooded Area	
		N-4	37	7	Flooded Area	
		N-5	428	43	Flooded Area	
		N-6	300	45	Flooded Area	
		N-7	10	5	Flooded Area	
		N-8	1240	140	Flooded Area	
		N-11	130	13	Flooded Area	
		Tam Ky	N-12	355	35	Flooded Area
			N-13	249	62	Flooded Area
	N-14		68	14	Flooded Area	
	N-15		50	15	Flooded Area	
	Nui Thanh	N-16	231	23	Flooded Area	
		N-17	189	15	Flooded Area	
Quang Ngai	Binh Son	G-1	175	43	Flooded Area	
		G-2	72	18	Flooded Area	
		G-3	57	8	Flooded Area	
		G-4	59	8	Flooded Area	
		G-5	37	37	No Access Road	
		G-6	58	12	Flooded Area	
		G-7	469	125	Steep Slope, Sand Spit, Accessible by boat only, Flooded Area	
	Mo Duc	G-8	486	106	Outside of the 2 Districts in Quang Ngai, Flooded Area	
	Duc Pho	G-10	417	120	Sand Spit, Washed by Waves Accessible by boat only Flooded Area	
		G-12	44	4	Flooded Area	
		G-13	50	37	Steep Slope, Flooded Area	
	Phu Yen	Song Cau	P-1	983	216	Steep Slope, Moving Sand Area, Flooded Area
			P-2	67	15	Moving Sand Area, Flooded Area
P-3			421	282	Steep Slope, Moving Sand Area, Flooded Area	
Tuy An		P-4	238	177	Sand Spit, Washed by Waves Accessible by boat only Moving Sand Area, Flooded Area	
		P-5	40	5	Moving Sand Area	
		P-6	89	25	Steep Slope, Moving Sand Area	
		P-7	93	10	Moving Sand Area	
Tuy Hoa		P-9	99	99	Sand Spit, Washed by Waves Accessible by boat only	
		P-10	77	5	Flooded Area	
		P-11	72	10	Flooded Area	
Khanh Hoa		Vanh Ninh	K-1	578	193	Steep Slope, Moving Sand Area, Flooded Area
	K-2		1,704	559	Steep Slope, Moving Sand Area, Flooded Area	
				2,714		

(2) サイトの妥当性の検討

これらサイトとして選定された 42 箇所 (10,080ha) のうち、さらに施工のしやすさの指標によりランク分けを行い、その妥当性を検討した。指標は以下のとおりである (表 3-5 参照)。

アクセス道の改良の必要性の度合い

植栽までに要する準備期間の長短

作業道の路網密度の低さ (サイトによって作業道開設延長が短くすむか否かの検討)

アクセス道の開設延長

苗木供給の容易さ (既存苗畑からの距離)

労働者数が十分確保できるかどうか

労働者の通勤のしやすさ (各省の地区都からの距離)

評価の結果は「表 3-6 サイトの妥当性の検討 (1)」のとおりであり、サイト数と面積を整理すると以下のようになる。

A ランク	25 サイト	5,220 ha
B ランク	16 サイト	3,260 ha
C ランク	5 サイト	1,600 ha

この A ランク 5,220ha から、「3-2(1) 協力対象地域と植栽面積について」で述べた理由により、Quang Nam 省および Phu Yen 省の 2 省 16 サイトにおいて、3,670ha の植林を行うこととした (表 3-7 および表 3-8 参照)。

表 3-5 サイト評価基準一覧

項目	解説・定義
① アクセス道の改良工事(橋梁、幅員、河床路)の程度 A 改良工事の必要性なし B 幅員2.5m未満の区間延長が1.0km未満、もしくは最短ルート上に河床路が存在している場合 C 幅員2.5m未満の延長が1.0km以上、もしくは橋梁、河床路の改良工事が1箇所必要 D 幅員2.5m未満の延長が1.0km以上、もしくは橋梁、河床路の改良工事が複数箇所必要	要請サイトまでのアクセス道路上に、改良工事を要する、『橋梁』、『河床路』、『幅員の狭い箇所』があった。プロジェクト開始直後に越側による改修が入る可能性が低いと見込まれたため、改良工事の必要な箇所が多いサイトほど、後期にまわるよう設定した。
② 事業期間内で完工可能 A 必要準備期間が1.0年未満 B 必要準備期間が1.5年未満 C 必要準備期間が2.0年未満 D 必要準備期間が2.0年以上	サイトまでのアクセス道開設に時間がかかぬ、プロジェクト当初計画の3年以内に完工できる見込みの低いサイトほど、後期にまわるよう設定した。
③ マスタープランにおける作業道の路網密度(潜在的に作業道を多く必要とするサイト形状の把握) A 10m/ha 未満 B 10~15m/ha C 15~20m/ha D 20m/ha 以上	纏まった土木工事が発生しにくいよう、作業道路網密度が高くなる形状のサイトは、後期にまわるよう設定した。
④ アクセス道開設距離 A 0km B 0~0.5km C 0.5~1.0km D 1.0km 以上	越側負担である、アクセス道の開設延長が長いサイトほど、後期にまわるよう設定した。
⑤ 苗木供給体制の確保(既存苗畑からの距離) A 10km 圏内 B 20km 圏内 C 30km 圏内 D 30km 圏外	仮設物である新設苗畑の設置数を減らすため、拡充予定の既存苗畑に近いサイトが前期にまわるよう設定した。
⑥ 労働者数(省の失業者数) A 日最大雇用量を6,000人と仮定し、その20倍以上の失業者が省に存在 B 日最大雇用量を6,000人と仮定し、その10倍以上の失業者が省に存在 C 日最大雇用量を6,000人と仮定し、その5倍以上の失業者が省に存在 D 日最大雇用量を6,000人と仮定し、その5倍未満の失業者しか省に存在しない	各作業に必要な労働者数の総数として、日最大雇用量を6,000人と仮定し、各省の失業者数とその何倍存在しているかで、労働力確保の指標とした。 出典: Status of Labour - Employment in Vietnam 1998 監修: Ministry of Labour - Invalids and Social Affairs Centre for Information - Statistics on Labour and Social Affairs 出版: Statistical Publishing House
⑦ 通勤距離(地区都(District Capital)からの距離) A 5km 圏内 B 10km 圏内 C 15km 圏内 D 15km 圏外	仮設物である基幹労働者用の宿舍を減らすため、各省都から通勤可能であるサイトが前期にまわるよう設定した。

表 3-6 サイトの妥当性の検討 (1)

項目: ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

Province	District	新サイト番号	植栽面積	項目: ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦							総合評価	A (ha)	B (ha)	C (ha)	備考
				アセスメント 改良工事後の程度	事業開始時に 施工可能	マカブアアの 作業道路幅狭度	アセスメント 開設距離	苗木採取地からの 確保 (貯蔵距離 からの距離)	労働者数	道路距離 (地区界からの 距離)					
Quang Nam	Thang Binh	N-1	70	C	A	B	C	C	A	D	B	0	70	0	
		N-2	450	C	A	B	A	C	A	C	B	0	450	0	
		N-3	160	C	A	C	A	C	A	C	B	0	160	0	
		N-4	40	C	A	B	C	C	A	C	B	0	40	0	
		N-5	430	C	A	B	B	C	A	B	B	0	430	0	
		N-6	300	A	A	C	A	B	A	A	A	300	0	0	
		N-7	10	A	A	B	B	C	A	C	A	10	0	0	
		N-8 - 1	580	A	A	B	A	C	A	C	A	580	0	0	
		N-8 - 2	440	D	A	B	A	A	A	D	B	0	440	0	
		N-8 - 3	220	C	A	B	A	A	A	D	B	0	220	0	
	N-9	10	C	A	B	B	C	A	D	B	0	10	0		
	N-10	10	C	A	B	C	C	A	D	B	0	10	0		
	N-11	130	C	A	B	A	C	A	D	B	0	130	0		
	N-12	360	A	A	B	B	A	A	B	A	360	0	0		
	N-13	250	A	A	B	A	B	A	C	A	250	0	0		
	N-14	70	A	A	D	A	B	A	B	A	70	0	0		
	N-15	50	A	A	D	A	B	A	C	A	50	0	0		
N-16	230	A	A	D	A	C	A	D	A	230	0	0			
N-17	190	A	A	B	A	D	A	D	A	190	0	0			
Quang Ngai	Binh Son	G-1	170	A	A	B	A	B	A	C	A	170	0	0	
		G-2	70	A	A	B	A	B	A	C	A	70	0	0	
		G-3	60	A	A	B	B	C	A	D	A	60	0	0	
		G-4	60	A	A	D	A	C	A	D	A	60	0	0	
		G-6	60	A	A	D	A	C	A	D	A	60	0	0	
		G-7	400	B	A	D	A	C	A	D	B	0	400	0	
		G-8	440	A	A	C	C	D	A	D	A	440	0	0	
	Duc Pho	G-9	140	C	A	B	A	D	A	C	B	0	140	0	
		G-10	360	C	A	D	C	D	A	B	C	0	0	360	
		G-11	40	A	A	B	B	D	A	C	A	40	0	0	
		G-12	90	D	A	B	B	D	A	D	C	0	0	90	
		G-13	60	D	A	B	B	D	A	D	C	0	0	60	
		P-1 - 1	490	A	A	B	A	D	A	D	A	490	0	0	
Phu Yen	Song Cau	P-1 - 2	430	A	A	A	A	D	A	D	A	430	0	0	
		P-2	110	C	A	D	B	C	A	C	C	0	0	110	
		P-3	270	C	A	C	A	C	A	C	B	0	270	0	
	Tuy An	P-4	170	C	A	B	B	C	A	C	B	0	170	0	
		P-5	130	A	A	B	C	B	A	D	A	130	0	0	
		P-6	160	A	A	C	C	B	A	D	A	160	0	0	
		P-7	190	A	A	A	A	A	A	D	A	190	0	0	
	Tuy Hoa	P-8	100	A	A	D	A	B	A	A	A	100	0	0	
		P-10	130	A	A	B	A	C	A	D	A	130	0	0	
		P-11	120	C	A	B	B	D	A	D	B	0	120	0	
Khanh Hoa	Van Ninh	K-1	410	A	A	C	A	D	A	D	A	410	0	0	
		K-2 - 1	240	A	A	B	A	D	A	D	A	240	0	0	
		K-2 - 2	980	A	D	C	A	D	A	D	C	0	0	980	
	Ninh Hoa	K-3	200	C	A	A	A	D	A	D	B	0	200	0	

面積 (ha) 10,080 5,220 3,260 1,600
 サイト数 46 25 16 5

Quang Nam	2,040	1,960	0	4,000	1,845
Quang Ngai	900	540	510	1,950	900
Phu Yen	1,630	560	110	2,300	1,061
Khanh Hoa	650	200	980	1,830	844
Total	5,220	3,260	1,600	10,080	4,650

表 3-7 サイトの妥当性の検討 (2)

	Aランクの面積/植栽要請面積 (%)	省内におけるAランク植栽サイトのまとまりの度合い
Quang Nam	51	大
Quang Ngai	46	中
Phu Yen	71	大
Khanh Hoa	36	小

表 3-8 Quang Nam 省と Phu Yen 省の対象サイト一覧

Province	District	新サイト番号		備考
			A (ha)	
Quang Nam	Thang Binh	N-6	300	
		N-7	10	
		N-8 - 1	580	
	Tam Ky	N-12	360	
		N-13	250	
		N-14	70	
		N-15	50	
	Nui Thanh	N-16	230	
		N-17	190	
Phu Yen	Song Cau	P-1 - 1	490	
		P-1 - 2	430	
	Tuy An	P-5	130	
		P-6	160	
		P-7	190	
	Tuy Hoa	P-8	100	
		P-10	130	

面積 3,670

サイト数 16

Quang Nam	2,040	9 サイト
Phu Yen	1,630	7 サイト
Total	3,670	16 サイト

3-4 基本設計

妥当性が明らかとなった 16 サイト、3,670ha について、以下の基本設計を行った。

3-4-1 設計方針

本計画は、越国中南部海岸地域の Quang Nam および Phu Yen の 2 省において海岸からの強風および飛砂による被害を軽減させ、地域住民の生活環境改善および周辺インフラの保護を目標とした海岸保全林造成の協力を策定するものである。プロジェクトの設計に当っては、越国政府関係機関との協議ならびに現地調査結果を踏まえ、以下の方針に沿って基本設計を行う。

表 3-9 2 省の基本統計 (1997)

	人口 (千人)	面積 (千ha)	農地 (千ha)	森林地 (千ha)
Quang Nam	1,379.4	937.3	104.7	439.7
Phu Yen	769.6	516.1	69.1	162.9
全国	76,714.5	33,167.0	7,843.1	10,169.6

出典: Statistical Data of Agriculture, Forestry and Fishery
1990-1998 and Forecast in the Year 2000, 1999

出典: Socio-economic Statistical Data of 61 Provinces and Cities
in Vietnam, 1998

3-4-1-1 自然条件に対する方針

(1) 降雨量と降雨パターンへの対応

2 省によって若干の差異は認められるが、概ね 1~8 月が乾期で、9~12 月が雨期である。また乾期の中でも、5~6 月には小雨期と呼ばれる、まとまった雨の降る期間がある。

また、年降雨量を比較すると、北の省ほど降雨量が多く、南に行くほど降雨量が減る傾向がみられる。これは雨期における雨量の差が大きく現れているもので、乾燥の厳しい 2~4 月では、地域による差はあまり大きく

ない。

このような降雨状況から、次のことに留意するものとする。

植栽は、雨期の最初の 2 ヶ月間で完了し、残りの雨期期間は植栽木の生育に充てることが重要である。

育苗は、乾期および雨期を通じての事業であるので、マニュアルに基づき、日照管理、水管理を適切に行う。

仮設工（作業道、仮設苗畑および仮設建物）は、洪水や暴風を避ける所に建設し、その建設時期は乾期とする。

各作業種とも降雨による作業休日は設計しない。

表 3-10 月平均降雨量（mm）

Province	Town	Month												Total	from Jan to Aug	from Sep to Dec
		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec			
Quang Nam	Tam Ky	84	49	42	46	116	111	61	92	287	746	579	295	2,508	601	1,907
Phu Yen	Song Cau	26	9	4	19	70	134	80	96	171	422	472	124	1,627	438	1,189
	Tuy Hoa	48	17	30	35	70	61	45	49	242	518	488	143	1,746	355	1,391

表 3-11 月平均降雨日数（日）

Province	Town	Month												Total	from Jan to Aug	from Sep to Dec
		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec			
Quang Nam	Hoi An	10.1	6.0	4.8	5.4	8.5	8.7	7.7	10.0	15.1	19.5	21.1	17.6	134.5	61.2	73.3
	Tam Ky	15.9	9.2	7.6	7.3	11.0	9.3	8.9	11.9	16.3	21.7	22.9	21.8	163.8	81.1	82.7
Phu Yen	Song Cau	6.0	3.0	2.0	2.0	7.0	5.0	4.0	5.0	12.0	15.0	15.0	11.0	87.0	34.0	53.0
	Tuy Hoa	11.0	5.0	4.0	4.0	7.0	8.0	5.0	9.0	15.0	19.0	20.0	16.0	123.0	53.0	70.0

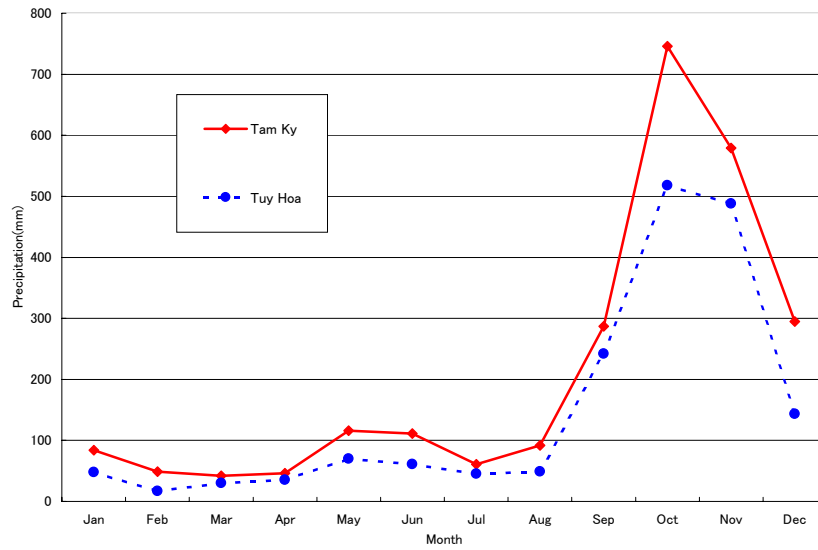


図 3-1 月平均降雨量変化

(2) 気温への対応

2 省の月平均気温は表 3-12のとおりで、年間を通じて 20 台を維持しており、年変動は少なく植物の生育には十分な環境である。2 省の年平均気温も 25～26 と地域差は少なく、気温が本プロジェクトに与える影響は少ない。

本プロジェクトの各作業は、海岸砂地での炎天下で数多くの労働者により行われる。このため、その労働安全衛生対策の措置が重要である。

表 3-12 月平均気温

Province	Town	category	Month												Average	from Jan to Aug	from Sep to Dec
			Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec			
Quang Nam	Tam Ky	Average	21.3	22.4	24.2	26.5	28.0	28.7	28.8	28.5	27.1	25.4	23.7	21.5	25.5	26.1	24.4
		Max	24.6	26.3	28.8	31.4	33.0	33.7	34.1	33.7	31.5	28.6	26.5	24.3	29.7	30.7	27.7
		Min	19.1	20.2	21.4	23.6	24.8	25.4	25.1	25.1	24.3	23.1	21.7	19.7	22.8	23.1	22.2
Phu Yen	Tuy Hoa	Average	23.0	23.6	25.2	27.1	28.7	29.0	28.9	28.6	27.4	26.3	25.1	23.5	26.4	26.8	25.6
		Max	26.4	27.6	29.7	31.8	33.7	33.8	34.3	33.8	32.2	29.7	27.7	26.3	30.6	31.4	29.0
		Min	20.8	21.1	22.2	23.8	25.3	25.8	25.6	25.4	24.4	23.9	23.1	21.5	23.6	23.8	23.2

(3) 異常気象への対応

本プロジェクトの対象地域一帯は台風の通過地帯であり、それに伴う豪雨等の風水害が毎年予想される。したがって、これら風水害のうち、通年的に起こり得る程度の風水害に対処できるよう本計画でも留意する。しかし、1999年11月の大水害のように地域に壊滅的な被害をもたらす自然災害も稀にであるが発生しており、このように予期しがたい規模の風水害の場合はその限りではない。

(4) 地形・地質および土壌への対応

地形は、概ね平坦であるが、海岸砂丘が繰り返し波打っている地域で、局所的に勾配の急な箇所が認められた。勾配10度以上の傾斜地には、植栽は行わない。

砂質土壌の成分は、90%以上が無機物で構成され、有機物が少なく植物の生育には極めて劣悪な環境である。このため、現地での植栽実績、我が国における海岸林造成事業の経験および費用対効果等を考慮して中型ポット育苗による客土効果、植え穴への堆肥と化成肥料の施肥を設計する。

地表面はすべて堆積物である砂質土で構成されているため地耐力が弱いことから、作業道の設計に当っては、8t荷重に耐えられる路盤工を行う。また、地下の浅層部に不透水層があり、排水が悪く雨期に冠水する地域が多く含まれていることから、各施設の配置には十分な注意を払う。

(5) 植生への対応

サイトの一部には、灌木類や草本類といった自然植生の侵入があり、砂の表層移動を食い止めている。したがって、現存する自然植生は、できる限り残すような設計とする。

3-4-1-2 社会条件に対する方針

サイトは国有地であり、また、地域住民に利用権が与えられていないことから、所有または利用に関する問題は認められない。ただし、サイトと居住地、畑および墓地と隣接している所や地域住民の慣習的な土地利用がサイト境界付近である場合、適切な緩衝帯を設ける。

多数の労働者により実行される本プロジェクトを円滑かつ効率的に推進するため、各省 DARD および各種事業請負組織は、通勤体制の整備、労働者への技術訓練と安全管理研修を適切に措置するものとする。

海岸砂地にはインフラストラクチャーが皆無であるため、本プロジェクト実行に必要な仮設苗畑、現場事務所、倉庫、人員および植林資機材運搬のための作業道といった施設の建設を行う。

なお、これらはすべて植林のための仮設工とする。

3-4-1-3 現地業者・現地資機材の活用についての方針

各省には、国営の林業事業体（林業公社）である FE/FC が数社ずつあり、現地での植栽および維持管理に精通し、実績も十分備わっている。したがって、苗木生産から植栽、保育に至る一連の作業は、本邦植林施工会社の指導のもと、FE/FC が現地下請業者として施工することを前提とし本計画を設計する。

また、作業道、仮設苗畑等、仮設工の建設に関しても、経験豊富な現地業者を複数確認している。

なお、海岸保全林造成に必要な工事用資機材は、多種多量にわたるが、これらの大半は現地調達で対応が可能である。この場合、現地生産流通業者の能力を見極め、綿密な調達体制を確立することが重要である。

3-4-1-4 実施機関の維持・管理能力に対する方針

本プロジェクトの責任機関、実施機関である、MARD、DARD は 1990 年代に入り、積極的に森林造成事業を推進している。その実績から、本プ

プロジェクトを実施する上で必要な森林造成技術能力、森林管理能力を有すると認められる。

特に、本プロジェクトはインフラストラクチャーの未整備な海岸砂地で数多くの労働者の雇用のもとで行うのが特徴である。このため、地域の労働法規、労働慣行、労働事情を熟知した MARD、DARD が労働安全衛生対策を分担するものとする。

また、森林の保護を行う上で、地域住民の理解と協力が重要であるので、このことの推進は MARD、DARD が行うものとする。

この労働安全衛生対策および住民参加を促進するために必要な車輛の一部は、本プロジェクトの機材供与で対応するものとする。

3-4-1-5 供与する機材の範囲およびグレードの設定に対する方針

(1) 供与する機材の範囲

DARD に供与する機材の範囲は次のとおりとする。

本プロジェクト植栽地の維持管理に要する車輛類の一部。

は『500 万 ha 森林造成国家計画』に活用されるものとする。

(2) 機材のグレード

車輛類は、凹凸の激しい悪路走行に使用するので、このことに対応する車種とすること。

3-4-1-6 工期に対する方針

次のことを考慮して事業実施工程を定めるものとする。

施工許可の期間を順守すること。

植栽時期（新植・補植）は植付け後の活着を促進するため、雨期の初期に開始して植付け後の苗木生長に必要な水が十分に行き渡るよう、雨期の半ばに終了する。

保育のうち「施肥」および「砂おこし」は、4～6月の小雨期の2ヶ月間、「補植」は、9～11月の2ヶ月間とすること。

仮設工（仮設苗畑、作業道等）の建設は主たる作業である育苗、植栽、保育の作業が円滑に実行できるように工期を設定する。

3-4-2 基本計画

3-4-2-1 植 林

サイト別期別の植栽面積を整理したものが、表 3-13である。また、省別期別植栽樹種別の植栽面積を整理したものが、表 3-14である。この面積の森林を造成するために必要な各工程の基本計画を以下に述べる。

表 3-13 サイト別期別植栽面積表

Province	District	Site Number	Area (ha)	1/2	2/2	
					Term 1	Term 2
Quang Nam	Thang Binh	N-6	300	0	300	0
		N-7	10	0	10	0
		N-8 - 1	580	0	0	580
	Tam Ky	N-12	360	0	360	0
		N-13	250	0	250	0
		N-14	70	0	0	70
		N-15	50	0	0	50
	Nui Thanh	N-16	230	0	0	230
		N-17	190	0	0	190
Phu Yen	Song Cau	P-1 - 1	490	0	0	490
		P-1 - 2	430	0	430	0
	Tuy An	P-5	130	0	130	0
		P-6	160	0	0	160
		P-7	190	0	190	0
	Tuy Hoa	P-8	100	0	0	100
P-10		130	0	0	130	
Area (ha)			3,670	0	1,670	2,000
Number of Sites			16		7	9

表 3-14 省別期別植栽樹種別植栽面積表

Province	Species	Planting Area (ha)	1/2	2/2	
				term 1	term 2
Quang Nam	SUBTOTAL	2,040	0	920	1,120
	Casuarina	1,826	0	822	1,004
	Acacia	102	0	47	55
	Eucalyptus	102	0	47	55
	Cashew	10	0	4	6
	Flowering Tree	-	-	-	-
Phu Yen	SUBTOTAL	1,630	0	750	880
	Casuarina	1,458	0	672	786
	Acacia	82	0	37	45
	Eucalyptus	82	0	37	45
	Cashew	8	0	4	4
	Flowering Tree	-	-	-	-
TOTAL	TOTAL	3,670	0	1,670	2,000
	Casuarina	3,284	0	1,494	1,790
	Acacia	184	0	84	100
	Eucalyptus	184	0	84	100
	Cashew	18	0	8	10
	Flowering Tree	-	-	-	-

(1) 植 栽

基本方針

- a. 防風および飛砂防止を第一義とし、自然環境ならびに社会経済環境の両面を改善するよう配慮した設計とする。
- b. 海岸砂地という立地条件の特殊性から、本計画では成林を阻害する甚だしい動砂地、冠水地、風衝地、急傾斜地には植栽を設計しない。このため、サイトの境界測量および造林除地の境界測量は慎重に対応するものとする。
- c. 植栽作業は主として人力作業とし、サイト内の苗木、堆肥、肥料などの重量物の運搬は、クローラ式の小型運搬車の導入を検討する。

- d. 雨期、乾期に代表される気象因子の特殊性を考慮して、適期作業を行うとともに、労働力雇用の平準化に努める。
- e. 既存植生は、植栽樹種の生育に寄与させる観点から、極端な作業の妨げにならない限り残置する。
- f. 植栽地の箇所ごとの外周の境界は、コンクリート杭で明示する。
- g. 植栽は、各地区の雨期の始めの2ヶ月間に集中して作業する。
- h. この短期間に、散在したサイトに多くの面積の植栽を行わなければならないため、各種の仮設工等の準備作業との調整を十分に行うものとする。
- i. 目的樹種は海岸砂地に最も適しているモクマオウとし、補完樹種には、アカシア、ユーカリ、カシュウ、花木を用いる。
- j. 植栽だけでなく、植栽後の維持管理のしやすさも考慮し、植栽面積の一団地は、50haを目安とした。また、境界木として花木を配置し、山火事対策として1団地毎に幅30mの防火帯を設置する。

設計基準

- a. 目的樹種（モクマオウ植栽）

植栽密度は、2,500本/haとする。

既存の各林齢別のモクマオウ林の成長や樹冠のうっ閉状況から、防風・飛砂防止効果を充分発揮でき、かつ過大すぎない植栽密度と判断した。この場合の植栽間隔は2.0m×2.0mである。なお、土壌分析の結果、色や粒径に係わらず、サイトの土壌は一様であることが確認できたため、サイトごとに植栽密度は変えない。

化成肥料は1本当たり50g、堆肥は1本当たり375g（0.5%）与える。化成肥料は、降雨によって養分が溶脱しやすい砂質土壌に施すため、粒状ではなく効果が長持ちする団子状タイプのものを使用する。また、堆肥施肥の目的は有機養分の供給とともに土壌の理化学性を改良して土中の水分保持を助けるためである。

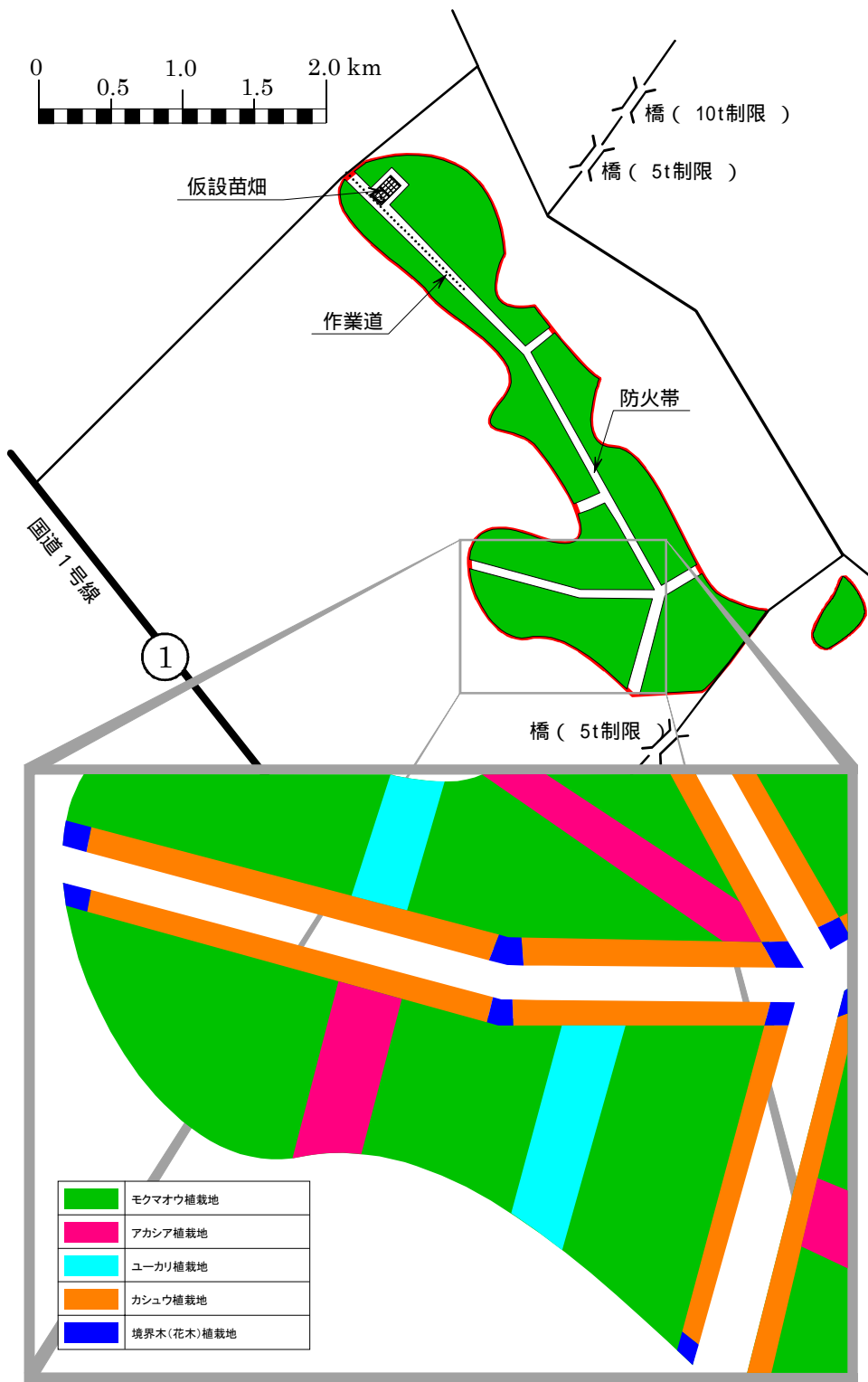


図 3-2 サイト概念図

なお、モクマオウの品種は、越国産のほか中国産 601・701、およびオーストラリア産等の産地系統の明確な品種を使用する。

b. 補完樹種

アカシア、ユーカリ、カシュウ、花木に関しては、サイト境界や住民が枝条や副産物を利用しやすい位置を考慮して配置する。その植栽密度および植栽間隔は、表 3-15に準拠する。なお、花木については、モクマオウの一植栽面積の単位である 50ha ごとに 12 本ずつ、境界の目印として配置する。

施肥量は、化成肥料、堆肥ともにモクマオウの植栽に準拠する。

また、苗木の供給元は、本数規模と現地での生産体制から判断して、既存苗畑からの購入で対応する。

表 3-15 樹種別植栽面積および植栽密度一覧表

樹種	植栽面積 (ha)	植栽密度 (本/ha)	植栽間隔	備 考
モクマオウ	3,284	2,500	2.0m × 2.0m	
アカシア	184	2,000	2.0m × 2.5m	
ユーカリ	184	2,000	2.0m × 2.5m	
カシュウ	18	500	4.0m × 5.0m	
花木	-	0.24		12 本/50ha

(2) 育 苗

基本方針

- a. 植栽計画に基づき、植栽を実行するのに必要な量の苗木を供給するものとする。
- b. 現地の育苗事情を踏まえて、技術的に海岸砂地での活着を向上しうる質の苗木の調達および生産を目指す。
- c. 育苗計画は苗木の植栽時期、雨期、乾期等の特殊性を考慮し、これに適合した工程計画とする。

- d. 仮設苗畑はプロジェクト実行期間中のみの運用を目的とし、プロジェクト実行期間中の使用に耐えうる設計に留める。
- e. 仮設苗畑造成は苗木生産に不可欠な施設であり、「植林」という本プロジェクトの目的達成のための仮設工とする。

苗木の生産と購入

3,670haの植栽のうち新植を実行するには約896万本の苗木が必要である。苗木の供給源はプロジェクト用に新規建設する仮設苗畑での生産苗木と既存苗畑からの購入苗木に大別される。また、植栽面積の15%の補植を行うと約134万本が必要となり、総計で約1,030万本の苗木が必要である。

モクマオウの植林活動についてみると、プロジェクト実施該当省において、裸根苗を中心にDARD、FE/FC、個人において、実績を有している。2省の既存苗畑でのモクマオウの苗木生産可能量は年間百万本程度と推定される。現地調査の結果、2省における現在の生産規模体制ではプロジェクトの苗木必要量に十分に対応できない。

現地での現在の苗木生産実態を考慮し、モクマオウの必要苗木本数の約34%および他樹種を既存苗畑から購入するものと想定し、育苗計画を計画する。また、モクマオウ必要苗木本数の残りの約66%を仮設苗畑より生産する。

植栽計画に基づく、本プロジェクトに必要な苗木本数は約896万本あり、省別・期別、樹種別に分類すると表3-16と表3-17のとおりである。補植分の必要苗木本数を省別・期別、樹種別に分類すると表3-18と表3-19のとおりである。

表 3-16 省別期別必要苗木本数 (新植)

Province	Total	1/2	2/2	
			term 1	term 2
Quang Nam	4,978,470	0	2,245,210	2,733,260
Phu Yen	3,977,370	0	1,832,170	2,145,200
TOTAL	8,955,840	0	4,077,380	4,878,460

表 3-17 樹種別必要苗木本数 (新植)

Province \ Species	Total	Quang Nam	Phu Yen
Casuarina	8,210,000	4,565,000	3,645,000
Acacia	368,000	204,000	164,000
Eucalyptus	368,000	204,000	164,000
Cashew	9,000	5,000	4,000
Boundary Tree	840	470	370
Total	8,955,840	4,978,470	3,977,370

表 3-18 省別期別必要苗木本数 (補植)

Province	Total	1/2	2/2		
			term 1	term 2	term 3
Quang Nam	747,200	0	0	337,000	410,200
Phu Yen	597,050	0	0	274,925	322,125
TOTAL	1,344,250	0	0	611,925	732,325

表 3-19 樹種別必要苗木本数（補植）

Province Species	Total	Quang Nam	Phu Yen
Casuarina	1,232,500	685,250	547,250
Acacia	55,200	30,600	24,600
Eucalyptus	55,200	30,600	24,600
Cashew	1,350	750	600
Boundary Tree	0	0	0
Total	1,344,250	747,200	597,050

a. 既存苗畑からの購入苗木本数

既存苗畑で生産された苗木は現場渡しで購入するものとする。

育苗本数のうち、モクマオウの必要苗木本数の約 34%とその他樹種を既存苗畑から購入するものとする。但し、2 回目の新植に係る補植に必要なモクマオウ苗木は、全量購入苗木とする。

なお、アカシア、ユーカリ、カシュウおよび花木（ブーゲンビリア等）は 2 省において既存苗畑で既に苗木生産が行われていることが確認されており、本プロジェクトにおいてもこれら樹種は既存苗畑から購入することとする。

省別期別の既存苗畑からの購入苗木本数および樹種別購入苗木本数は表 3-20および表 3-21のとおりである。

表 3-20 既存苗畑より購入苗木本数

Province	Total	1/2	2/2		
			term 1	term 2	term 3
Quang Nam	2,229,550	0	774,281	1,024,556	430,713
Phu Yen	2,036,038	0	747,674	950,126	338,238
Total	4,265,588	0	1,521,955	1,974,682	768,951

（補植分も含む）

表 3-21 既存苗畑からの樹種別購入苗木本数

Province Species	Total	Quang Nam	Phu Yen
Casuarina	3,365,096	1,730,350	1,634,746
Acacia	444,375	246,335	198,040
Eucalyptus	444,360	246,330	198,030
Cashew	10,872	6,040	4,832
Boundary Tree	885	495	390
Total	4,265,588	2,229,550	2,036,038

(必要苗木本数に輸送ロス等(5%)を計上してある)

b. 仮設苗畑での育苗苗木本数

山行き歩止り(輸送ロスも含む)を80%とすると、仮設苗畑での育苗本数(総苗木本数)は約780万本である。省別・期別に分類すると表3-22のとおりである。

表 3-22 仮設苗畑での省別期別育苗本数

Province	Total	1/2	2/2
Quang Nam	4,502,876	1,884,750	2,618,126
Phu Yen	3,294,188	1,400,125	1,894,063
Total	7,797,064	3,284,875	4,512,189

(補植分も含む)

c. 総苗木本数

本プロジェクトに関連し、各種のロスを含めて必要とされる樹種別の総苗木本数は表3-23のとおりである。

表 3-23 樹種別総苗木本数

樹種	単位:千本		
	総苗木本数 ①+②	購入苗木 本数①	仮設苗畑 育苗本数②
Casuarina	11,162	3,365	7,797
Acacia	444	444	-
Eucalyptus	444	444	-
Cashew	11	11	-
境界木(花木)	0.89	0.89	-
合計	12,061.89	4,265	7,797

種苗基準

a. 仮設苗畑に必要な種子

仮設苗畑での苗木生産用の種子は、産地および検定発芽率が明確な種子を購入する。

植栽1年目の苗木生産に必要な種子量は、種子の採集時期・精選・貯蔵の方法が不明であること、また、プロジェクトの開始時期、育苗期間、植栽時期を考慮すると、越国産の種子で確保するのは困難である。

したがって、植栽1年目の種子は、種子証明等により品質がより明確で必要種子量が確保可能なものを購入するものとする。

植栽2年目および補植用の種子は、プロジェクト第1年目に施工主体により越国産種子の採取・供給体制の整備が可能であることから、National Forest Seed Companyから本プロジェクトの植栽に適した産地の種子を購入するものとする。

National Forest Seed Companyでは栄養繁殖を中心とした25の産地系統を生産・管理しており、その中でも11系統が当プロジェクトのような海岸砂地の生育に適したモクマオウだとされている。

省別期別に必要な種子量は表3-24のとおりである。

表 3-24 仮設苗畑での必要種子量

unit: kg

Province	1/2	2/2	Total
Quang Nam	12	50	62
Phu Yen	9	36	45
Total	21	86	107

越国におけるモクマオウの種子の結実・採集時期は地域差があるが概ね8月～12月の間であり、種子の採集時期と播種時期が異なることもあり、発芽までの期間の種子の品質維持は不可欠である。また、モクマオウの種子は採集時期にかなり多くの水分を含んでおり、そのまま放置すると発酵したり腐敗するので、早目に乾燥処理する。その種子には羽

があり、羽をつけたままにすると、羽が吸湿して、種子の含水率を高め活力が低下するので、種子と羽を分別する必要がある。本プロジェクトでは以上のような種子処理が行われた種子を調達するものとする。

b. 既存苗畑で利用する挿し穂

挿し穂苗木育苗が、一部で行われているので、本プロジェクトでも部分的に購入して、利用するものとする。

この場合、挿し穂苗木育苗は、既存苗畑で行い、モクマオウについては産地系統が明らかで現地でも生産が行われている中国産の 601、701 の挿し穂利用を主体とする。

c. 苗木規格

- 播種ポット苗方式

次の実態から、仮設苗畑での育苗は播種ポット苗方式で行う。

ただし、優良種子の確保具合、育苗の開始可能時期等を考慮し、補完的に挿し穂ポット苗方式での育苗も行う。

播種裸根苗方式による植栽は現地で最も実績がある。しかし、海岸砂地での裸根苗の活着率が 50%程度と極めて悪い。

近年、播種ポット苗方式による植栽が増加している。この植栽方法の活着率および生長が良好であることから、プロジェクト該当省は全面的にポット苗による植栽を推進することとしている。このことは、活着率および生長率が良好であることに加え、次の理由による。

- 活着率および初期の生長率が良好であるのは、中型ポット（10 cm × 20 cm 程度）による客土効果による。
- ポット育苗により、灌水および日照の管理が適切に行われやすい。

- ポット用土の適切な混合により、管理された土壌での育苗が可能である。
- 中型ポットの利用により、望ましい根系の生育および T/R（地上部/地下部）比の確保が可能である。
- ポット苗の輸送は、乾燥防止が容易であり、また、折損等の輸送損失が少ない。

挿し穂育苗方式については優良産地系統の育苗が可能であること、種子より育苗期間が短縮できるということが挙げられた。しかし、挿し穂育苗についてはいずれの省においてもここ 1 年以内に実行もしくは実行予定の段階であり、1 省あたり、年間 2~5 万本というのが現実的な生産量である。

したがって、本プロジェクトでは、挿し穂苗木については、現在の挿し穂育苗の生産規模を考慮した補完的な利用に留めるものとする。

- ポットサイズ

苗木の根系発達のためにポットサイズは大きい方が望ましいが、本プロジェクトのような大規模な植林計画ではポットサイズの僅かな増加が必要用土量の莫大な増加につながる。また、ポット直径が増加すると苗床面積の増加につながり、さらに、苗木 1 個当たりの重量増加は人力、機械を問わず苗木運搬にも影響する。効率的かつ経済的な用土量、苗床面積、運搬を計画するには植栽地で十分に生存可能な根系発達を損なわない範囲でポットサイズの縮小に努める必要がある。しかし、モクマオウは直根系の深根の伸長維持が特徴であり、このため、ポットサイズの縮小に努めつつも深めのポットを活用すべきである。

現地でモクマオウ用に使用、もしくは使用を検討しているポットは比較的大型で、Phu Yen 省の場合、直径 15 cm、高さ 22cm となり、用土だけで平均 2.2kg を超える乾燥重量であった。経済性と直根の生長の両面を維持し得るポットサイズは用土込みの平均重量が約 1.7kg であった直径 10cm、高さ 20cm のポットと判断され、本プロジェクトのモ

クマオウ用ポットとして採用する。

- 山出し苗高

Quang Nam 省を除く中南部海岸省の大半ではモクマオウの山出し苗高を 1m 以上と計画している。現地では、大苗でないと海岸砂地で良好に活着・生存できないとの理由が説明された。しかし、現地調査では植栽後 1、2 年のモクマオウでは 1m を超えるような苗木ほど枯損等の頻度が高い傾向が観察された。このような現象はポットサイズが同じなら苗が大型化するほど T/R 比が大きくなり、蒸散の割合が増えることによる乾燥ストレスだと考えられる。したがって、苗木は乾燥障害を極力避け、砂地での活着を妨げない高さに設定する必要がある。

また、乾燥ストレス緩和後の苗木の生長と耐乾性を維持するためにもある程度の大苗である必要もあり、ポットサイズ、育苗期間および水・日照管理で調節するとなると、現地での育苗状況から判断して、苗高 60cm 内外、育苗期間で 5~7 ヶ月が妥当と判断する。

上記をふまえ、プロジェクトにおいて利用するモクマオウ苗木の、仮設苗畑での生産規格および既存苗畑からの購入規格は以下のとおりとする。

播種と挿し穂：	産地系統の明確なものを使用する。
育苗方法：	ポット育苗とする。 ポットサイズは直径 10cm、高さ 20cm とする。
育苗期間：	5~7 ヶ月（播種から）
山行苗高：	60cm ± 10cm
根元径	5mm 以上

アカシア、ユーカリ、カシュウおよび花木については現地規格とする。

d. 日照管理

苗木の育苗期間はおおむね乾期にあたり、乾燥害を防ぎ、健全で高品質の苗木を生産するには水管理と共に徹底した日照管理が不可欠である。そのため、人力作業による遮光ネット方式の日覆施設をポット育苗床に設置する。

発芽間もない実生を育苗する播種床には、播種床利用期間中を通して日覆を設置する。

ポット育苗床の日覆はできるだけ早い時期に取り外し、苗木を直射日光に馴染ませて強く育てる方がよい。本プロジェクトではポット移植後、2ヶ月間、日覆の下で育苗を行うものとする。

e. 菌根菌の接種

モクマオウは窒素固定を行う放線菌 *Frankia* との共生が知られ、*Frankia* の接種されたモクマオウは根粒を形成しているのが特徴である。窒素肥料分のほとんど存在しない海岸砂地での植樹であることから、施肥量の削減等も考慮し、*Frankia* の接種を検討する必要がある。効果的な窒素固定を行うのには、*Frankia* 以外に VA 菌根菌、外生菌根菌等の接種も有効とされている。

Frankia 等の菌は実験室での培養が効果的ではあるが、根粒を持つ既存のモクマオウ林土壌のポットへの混入でもその接種は十分に可能であり、現地の技術レベルに適応した接種方法を検討する。

現地の既存モクマオウ林での菌根菌の調査、施工時に実現可能な接種方法の調査は詳細設計時に行うものとする。

苗木生産フロー

育苗計画における苗木生産をフロー化すると図 3-3 苗木生産フローのとおりである。

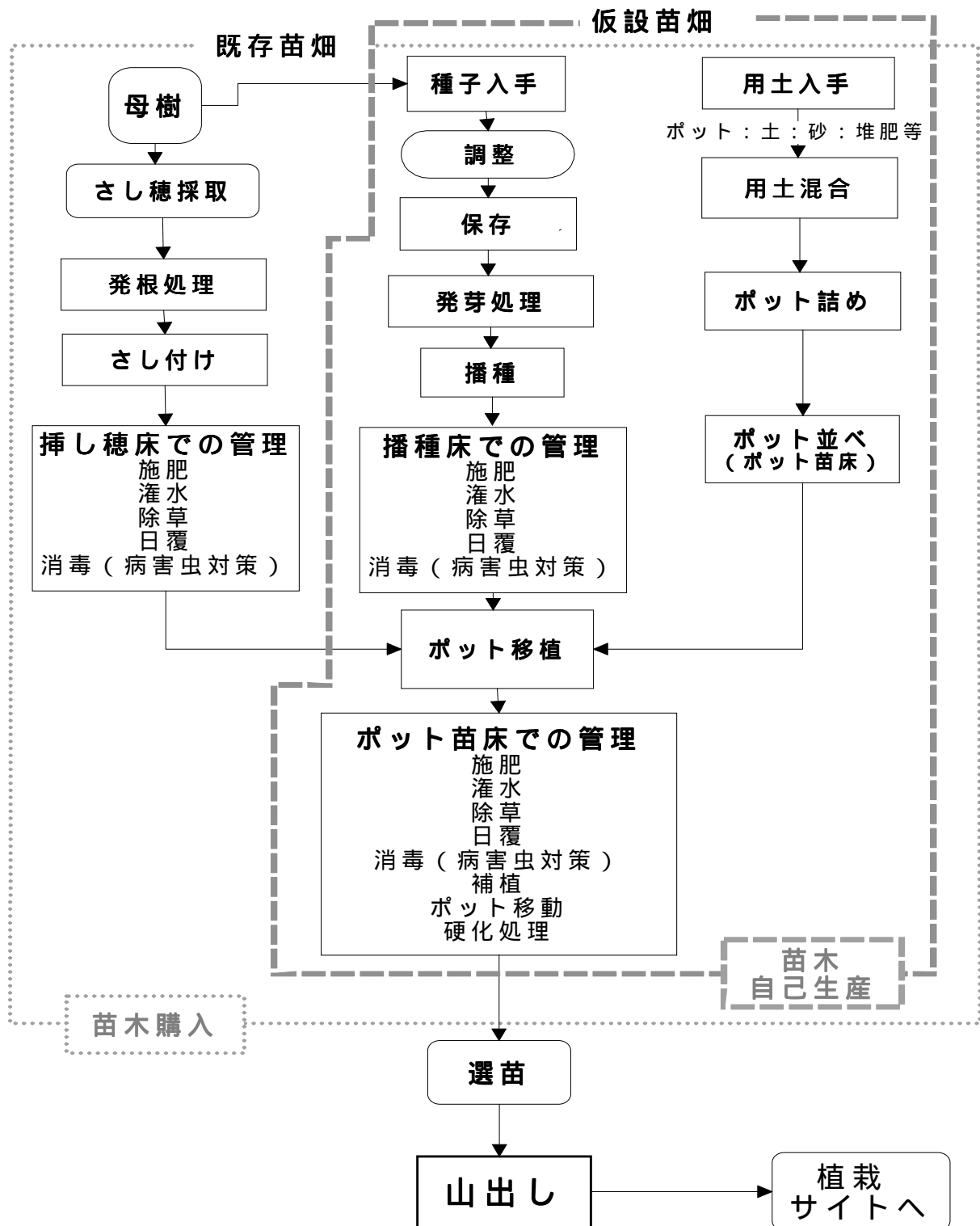


図 3-3 苗木生産フロー

(3) 保 育

現地調査の結果、本プロジェクト実施期間中に日本側負担で行う必要性の高い保育の作業種は、補植、砂おこし、施肥の3種であることが判明した。

基本方針

- a. 現地調査の結果から、本計画で行う必要性の高い保育作業種を、補植、砂おこし、施肥の3作業種とする。
- b. 保育作業は、植栽と連携して植栽木の枯損低下および生長率向上を目的とし、植栽後2年間行うものとする。
- c. 主たる作業種である植栽と、できる限り同時施工は避け、労働力のピークを分散させるものとする。

補植基準

各省のモクマオウ植栽の技術基準によれば、植栽後3年間に、植栽密度の80%を割り込むような枯損木が発生した場合は、立木密度を維持するために補植を行うとしている。

しかしながら、通常の乾期において実際に枯損が主として発生するのは植栽後1年目の最初の乾期であり、その枯損率は越国中南部海岸砂地造林の実績から、15%程度である。したがって、本計画では補植作業として植栽後1年目に植栽本数の15%を補植する。

補植に当たっては、植栽地に一定の広がりを持った、枯損木の集団が確認された箇所に行うこととする。

補植の際の施肥量や苗木の規格は、すべてその樹種の植栽方法に準拠するものとし、補植時期は植栽時期と同じく、雨期の始めの2ヶ月間とする。

なお、補植の対象になるのは、花木を除いた全樹種である。

「砂おこし」基準

現地調査によると、砂おこしには2つの意義がある。雨期の砂おこしは、海風により倒伏したり、埋没した植栽木を起こすために行い、乾期の砂お

こしは、植栽木の根元を砂で円形に盛り上げて、土壌中の水分を維持させるために行う。

本プロジェクトでは、風の強い風衝地をサイト選定時点で落としていることから、海風による倒伏の危険性よりも、乾期の乾燥に対する危険性が高いと判断し、4～6月期に行うものとする。また、その回数は、2回作業するものとする。

なお、雨期の一時的停滞水によって枯損の危険性が生じた場合は、時期に拘らず盛砂することも本作業に含めるものとする。

施肥基準

雨期における砂質土壌でも養分が溶脱しにくく、中長期間に渡って効果が持続するよう団子状の化成肥料を施す。使用する化成肥料は植栽時に使用するものと同じものとする。

施肥のタイミングは、植物の生長期に合わせて施す。そこで第2の生長期である乾期中の小雨期に合わせて施す。また、この肥料の効果が持続する期間は、概ね半年程度であることから、植栽後の小雨期である4～6月およびその翌年の同じ時期の2回施肥するものとする。

保育面積

省別期別の各保育面積を整理したものが、以下の表 3-25～表 3-26である。

表 3-25 省別期別補植面積表

Unit : ha

Province	TOTAL	1/2	2/2	
			Term 2	Term 3
Quang Num	306	0	138	168
Phu Yen	245	0	113	132
TOTAL	551	0	167	300

表 3-26 省別期別砂おこし・施肥面積表

Unit : ha

Province		Total	1/2	2/2			
				Term 2	Term 3	Term 4	
Quang Nam	1st planting	920	1,840	0	920	920	0
	2nd planting	1,120	2,240	0	0	1,120	1,120
Phu Yen	1st planting	750	1,500	0	750	750	0
	2nd planting	880	1,760	0	0	880	880
Total		3,670	7,340	0			

(4) 森林維持管理

本プロジェクトの森林維持管理は、「図 3-11 維持管理体制」により、各事業分野間の有機的な連携の確保を図りつつ、越国側で実施するものとする。

基本方針

- a. 本プロジェクトの森林維持管理は、持続的な保全林経営の達成を目標とする。モクマオウの連年生長量が林齢 25 年生位から以降はほとんどみられなくなると推定されている。したがって、森林維持管理の対象期間については、樹冠が閉鎖された状態の林分を維持させるため、保育間伐と植栽による人工更新を 25 年というサイクルを基本に計画する。
- b. プロジェクト工期中を前期とし、6 年目から 25 年目までの 20 年間を後期とする。
- c. 森林管理計画は、各 DARD が作成する。この計画の作成に当っては、森林保護と森林造成に関し住民参加方式の導入を図る。また、5 年毎に社会経済条件の変化を折り込んで、見直し計画を作成する。
- d. 森林の維持管理体制は、DARD 内に設置される PFMB (Protection Forest Management Board) を実施機関とする。

- e. 前期の維持管理業務は、森林監視、異常乾燥、山火事、台風、病虫害等（不可抗力）への対応である。この業務は、越国側の分担事項とする。
- f. 後期の主な維持管理業務は、e.の業務に加え、保育間伐と更新である。この業務も越国側の分担事項である。
- g. 森林維持管理活動の推進に当っては、適切なメリットシステムのもとでの地域住民参加の促進を図るものとする。

森林監視

50ha を単位として、PFMB と住民組織により森林監視を行う。

異常乾燥、山火事、台風、病虫害等の不可抗力による被害への対応
予測せざる異常乾燥等を原因とする被害の発生に対しては、連絡体制の整備のもとで、原因分析を慎重に行い、早期の対策を実施するように努めるものとする。

保育間伐と更新

住民参加および持続的森林経営の観点から、これらの事項についての具体的な計画を越国側で策定する。

3-4-2-2 仮設工

本プロジェクトの目的は海岸保全林造成であり、無償資金協力事業として、越国に供与するのは森林である。したがって、以下に述べる仮設苗畑、仮設建物、作業道は供与すべき森林を造成するための仮設工である。しかし、これら仮設工の品質は育苗や植栽といった森林造成の各種作業の成否をも左右しかねないため、その設計方針と基準を提示する。

(1) 仮設苗畑造成

基本方針

仮設苗畑はプロジェクト実行期間中のみの運用を目的とする。仮設苗畑はサイト内に原則として設置することとし、その性格上、恒久施設ではなく、プロジェクト実行期間中にその機能を発揮でき得る設計とする。また、以下の点も考慮した設計とする。

- a. 仮設苗畑造成は、育苗作業に支障をきたさないような工期とする。
- b. 水管理および日照管理は、人力作業を主とし、高価なスプリンクラーの設置および自動サンシェードシステムの導入は行わない。また、苗畑関連施設は簡易なものに留める。

サイト内に仮設苗畑を造成することにより、以下のメリットが挙げられ、これら事項が効率的かつ効果的に発揮できる程度の設計とする。

- c. 苗畑としての土地利用に補償を必要としないこと
- d. 周辺環境の状況、制約にとらわれず苗畑の規模を調節可能なこと
- e. 集約的な苗木生産および生産管理が可能なこと
- f. 植栽環境と同様な環境で苗木順化が可能なこと
- g. 苗木輸送費の削減が可能なこと

井戸整備と水管理

サイトでは河川等の水源は皆無であり、井戸による用水確保が必要である。

苗畑候補地およびサイト近隣の既存の井戸を調査した結果、乾期中においても十分に苗畑用水源として活用可能であることが確認された。井戸は深度地下水の利用ではなく、伏流水を利用(揚水量 $0.75\text{m}^3/\text{hr}$ 、平均深 10m)する浅井戸である。掘削成功率は 80% と推計された。各苗畑での必要井戸本数は1日に必要な灌水量(ポット苗床において 1m^2 あたり $10\text{mm}/\text{日}$)をもとに設定するものとする。

ただし、異常気象による渇水等や乾期において必要な灌水量を確保するためにも、ため池の設置は不可欠であり、各苗畑において、3日分の灌水量をストックするため池を設置するものとする。

電気と動力機関

サイトは人口過疎地域に分布しており、一部を除き、電源へのアクセスが困難である。

数 ha の規模で苗畑を運営するには、機材や施設が必要であり、その維持には動力機関や電気が不可欠である。そのため、仮設苗畑においては、極力、動力機関付きの製品を選択する。

生産本数

既存苗畑現況から判断して、モクマオウ必要苗木本数の約 66%を仮設苗畑より生産するものとする。省別期別に必要な育苗本数は表 3-22のとおりである。

苗畑の構造

育苗施設として、苗床、播種床、日覆施設、井戸、ため池、保護柵を各仮設苗畑に計画する。

これら主要な育苗施設は苗木生産の機能を発揮するよう下記の構造を原則とする。

a. ポット苗床

苗床 1 床の規格は 1.2m × 30m (内寸) とし、ポットの散逸を防止する囲いを設置し、地面にはビニールシートを敷き、ポットの保護を図るものとする。また、苗床と苗床の間は 0.8m の作業用通路を設ける。1 床あたり、3,600 本のポットが設置できる。

b. 播種床

播種床 1 床の規格は 1.2m × 10m (内寸) とし、木枠で床を囲み、床

用土の散逸防止を図る。播種床には簡易なビニールハウスを設置する。

c. 日覆施設

日覆施設として遮光ネットおよびそれを保持する支柱が含まれる。日覆施設は播種床とポット苗床に設置するものとする。

d. ため池

各苗畑で灌水量の 3 日分の用水を貯水するのに必要なため池を造成する。

ため池は掘削した地面に防水シートを敷設する。ため池 1 ヶ所あたりの大きさは、維持管理のしやすさ、他施設の規模との関連で容積で約 55m^3 、表面積で約 70m^2 以内に留める。また、ため池より苗床、播種床への給水は灌水ポンプを用いて行う。

e. 井戸

井戸はさく井地点調査に応じ、苗畑内もしくは、苗畑近隣に設置するものとする。各井戸は内径 1m のコンクリート管を敷設する。水中ポンプで必要用量を揚水し、ため池に導く方式とする。

f. 苗畑保護柵

仮設苗畑の周囲に保護柵を設置し、牛など家畜類の苗畑内への侵入を防止する。柵用支柱は木材と鉄材を使用し、極力施工の簡素化を図るものとする。

苗畑の規模

仮設苗畑に必要な育苗本数から、仮設苗畑での苗木生産に必要なポット苗床面積と播種床面積は表 3-27と表 3-28のとおりである。

表 3-27 必要ポット苗床面積

unit: m²

Province	1/2	2/2	Total
Quang Nam	18,864	26,316	45,180
Phu Yen	14,040	19,008	33,048
TOTAL	32,904	45,324	78,228

表 3-28 必要播種床面積

unit: m²

Province	1/2	2/2	Total
Quang Nam	314	437	751
Phu Yen	234	318	552
TOTAL	548	755	1,303

植栽ピーク時である植栽 2 年目の必要ポット苗床面積 (45,324m²) および播種床面積 (755m²) は仮設苗畑で苗木生産を行うのに最低限に必要な規模である。これは各省 1 箇所の仮設苗畑造成を計画した場合であり、Quang Nam 省で年間最大 262 万本、Phu Yen 省で年間最大 190 万本の苗木生産を行う規模となる。1 箇所あたりの苗畑面積としては付帯施設も考慮すると、各々 6ha と 5 ha の規模となる。

このような規模の苗畑は、造成が可能であるが、苗木の生産管理の観点からは過大であり、苗畑の運営・管理が十分に機能しないことが危惧される。

従って、実質的な苗畑 1 箇所あたりの造成規模は 1 箇所当り最大で 100 万本苗木生産規模を上限として、苗畑の運営・管理が十分に機能し、過大にならないものとする。山行き 100 万本苗畑の主要な設備規模は表 3-29 のとおりである。

表 3-29 100 万本生産苗畑の規模

苗畑タイプ	100万本生産			
ポット苗床	面積	ポット床	m ²	12,528
		作業路	m ²	8,328
		計	m ²	20,856
	苗床数		本	348
播種床	面積		m ²	167
	苗床数		本	14
用土置場			m ²	1,128
混合用土置場			m ²	564
ため池面積			m ²	635

個々の仮設苗畑の規模および位置はサイトへのアクセス、サイト内の適地の有無に応じて決定する。Quang Nam 省で合計 4 箇所、Phu Yen 省で合計 3 箇所の苗畑を計画する。ただし、さく井調査により設定した苗畑を維持する水量が確保されない場合、苗畑の位置や規模は実状にあわせるものとする。

表 3-30 仮設苗畑の位置

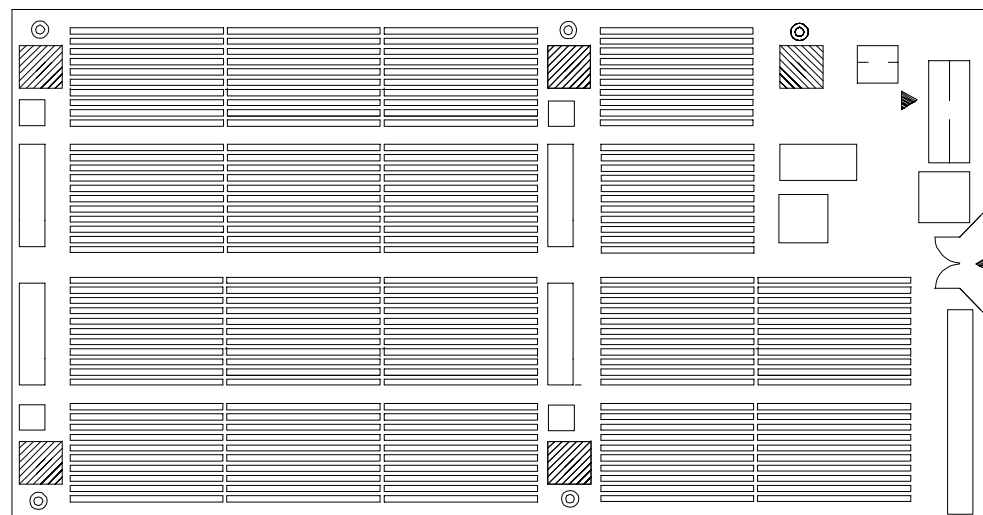
Province	Nursery #	Site #	Maximum Production (thousand seedlings/yr.)	Construction Period
Quang Nam	Q-1	N-6	548	1/2～
	Q-2	N-8-1	548	2/2
	Q-3	N-12	500	1/2
	Q-4	N-15	500	1/2
Phu Yen	P-1	P-1-2	843	1/2～
	P-2	P-6	539	1/2
	P-3	P-10	135	2/2

note: Nurseries Q-1 and P-1 are planned to expand during period 2/2

仮設苗畑における常駐者

仮設苗畑における一般労働者は通勤で対処するものとするが、苗畑の管理・運営上、苗畑常駐者も必要である。年間生産 100 万本、面積 3.0ha 程度まで規模の苗畑においては 1 箇所あたり、警備員 2 名(うち 1 名は苗畑管理人も兼ねた警備員)を常駐させるものとし、苗畑内に建設される仮設建物に居住するものとする。

図 3-4 仮設苗畑概念図



凡 例

- 苗床
- 用土置場
- 混合用土置場
- 播種床

- 事務所・宿泊施設
- 倉庫
- 貯水槽 5
- 井戸 5

前面道路

図 3-4 仮設苗畑概念図

(2) 仮設建物

森林造成を行うのに必要な育苗、植栽、保育および作業道開設の各作業を円滑かつ効率的に推進を図るために仮設建物を建築する。

基本方針

仮設建物の建設場所は、すべて仮設苗畑内とする。仮設建物の種類としては、本プロジェクト遂行のために最低限必要な機能を確認することとして、次の3種類とする。

a. 事務所・宿泊施設

- プロジェクト実施のための労務管理、技術管理の事務処理に使用する空間
- プロジェクト遂行のため、日本人技術者、監督員、指導員および世話人の打合わせ会議等に使用する空間
- 苗畑の常駐管理を行うための作業員の宿泊に要する空間

b. 倉庫

- 肥料、薬剤等を収納するスペース
- 各種手工具等を収容するスペース
- 各種の油等危険物を貯蔵するスペース

仮設建物の規模

3種類の仮設建物の規模については、『無償資金協力案件に係る概算事業費積算ガイドライン』(土木編)“表 4-16. 仮設建物建坪の算定基準”を根拠に算出を行う。各仮設建物の内容および規模は表 3-31のとおりである。

表 3-31 仮設建物の内容および規模

仮設建物		設置箇所数	収容人数 または収容物	面積規模
a. 事務所・宿泊施設		Quang Nam 4箇所 Phu Yen 3箇所 計 7棟	指導員 1名 世話人 10名 事務計 11名 世話人 1名 警備員 1名 宿泊計 2名	92.5m ² /棟 計 647.5m ²
b. 倉庫	肥料スペース	Quang Nam 4箇所 Phu Yen 3箇所 計 7棟	肥料、薬剤、 ポット等	16.0m ²
	手工具類 スペース		育苗および植 栽用農機具類	20.0m ²
	危険物 スペース		ドラム缶 10本程度	10.0m ²
	計			計 46.0m ²

仮設建物の数量

以上の仮設建物を、省別、期別に整理したものが以下の表である。

表 3-32 省別仮設建物一覧

省	仮設建物	床面積 (m ²)	棟数	合計床面積 (m ²)	1/2期	2/2期
Quang Nam	事務所・宿泊	92.5	4	370.0	3	1
	倉庫	46.0	4	184.0	3	1
Phu Yen	事務所・宿泊	92.5	3	277.5	2	1
	倉庫	46.0	3	138.0	2	1
計	事務所・宿泊	-	7	647.5	5	2
	倉庫	-	7	322.0	5	2

(3) 作業道

基本方針

- a. 効率的な植栽を行うため、サイト内に作業道を設置する。設置する作業道は、森林造成に必要な仮設物であり恒久施設ではない。作業道の構造は、日本国、越国の道路規格によることなく、植栽・施工に係る工事用車輛の走行に支障をきたさない必要最小限の規格構造とする。
- b. 作業道設置延長は、植栽および保育に係るコストを最小とする密度を算出し決定した。

表 3-33 作業道設置延長

unit: m

Province	1/2	2/2	Total
Quang Nam	2,950	5,070	8,020
Phu Yen	530	750	1,280
TOTAL	3,480	5,820	9,300

- c. 全ての作業道は、基本的に防火帯（全幅 30m）上に設置される。ただし、アクセス道との取付部付近および一部の区間においてはこの限りではない。
- d. 維持修繕は、不陸整正と補修（砂利補充ならびに不陸整正）を行う。不陸整正は、作業道の最多利用時期（植栽時および保育時）に行う。回数は、プロジェクト期間中に 2 回、総延長は 18,600m とする。また、補修は、全開設延長（9,300m）を対象とし、プロジェクト期間中に一度だけ行う。なお、砂利（上層路盤材）補充量は当初量の 15% とする。作業道の巡回およびサイト外のアクセス道路維持修繕は越国側負担とする。

設計基準

a. 作業道

- 設計車輛は、普通トラック（最大積載量 4t）とする
- 設計速度は、30km/h を基準とする
- 作業道の幅員は車道部 3.0m、路肩部 0.3m（片側）の全幅 3.6m とする
- 作業道の路面は砂利道とし、その路盤は上層、下層に分け、上層路盤の厚さは 10cm、下層路盤の厚さは 30cm とする
- 路面には、滞水が起こらないように横断勾配をつける
- 待避所は作業道延長 500m 以内に 1 箇所を設置することを基準とし、その構造は車廻しの機能を併せ持つものとする

b. スtockヤード

ストックヤードは、苗畑から搬送された苗木、植栽等に必要な堆肥や肥料を植栽ポイントに配布するまでの、一時的な置場として設置するものであり、作業道と同様に仮設物である。

設置箇所は、作業道の待避所および車廻し周辺に設けることとする。

（図 3-5 作業道標準断面図、図 3-6 待避所および車廻し標準図）。

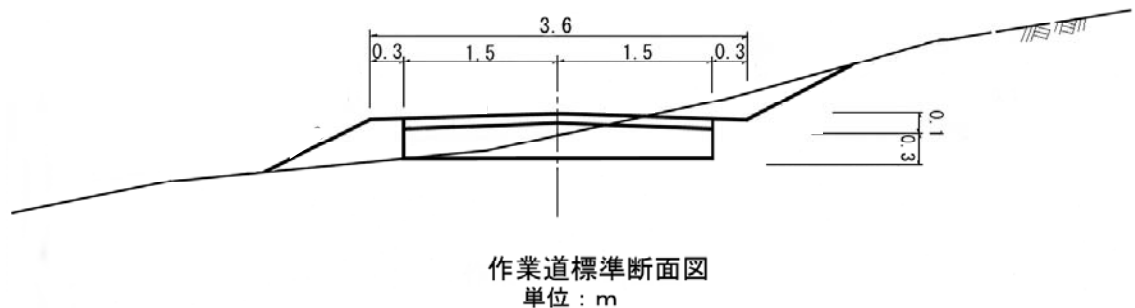


図 3-5 作業道標準断面図

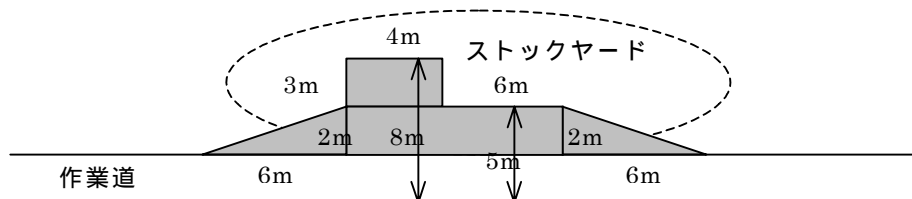


図 3-6 待避所および車廻し標準図

作業道開設フロー

作業道は、植栽、保育、仮設苗畑と仮設建物の建設に先行する必要がある、所定の工期内に安全に施工しなければならない。従って、施工計画はサイトの状況、気象条件および建設機械の条件を十分に把握し、より効率的かつ的確な施工を行うよう計画しなければならない。

作業道の開設は、効率の観点から機械土工を主体として実施する。これは、限られた期間内（乾期）に開設しなければならないことからである。施工機械は、掘削系機械にはブルドーザー 6t を、締固め機械は振動

ローラー 3～4t を用いる。

なお、作業道開設においてその能率ならびに作業の可否に大きく影響を与えるものは、土の含水比であり、これを支配する要因は天候である。プロジェクト対象地域の雨期は、概ね 9 月から 12 月で、特に降雨量の多い 10 月および 11 月における施工は実施しないこととする。

作業道開設に当って、路盤は十分に締固めを行うこととし、上層路盤材は道路用砕石クラッシャーラン（C-40：砕石の寸法 0～40mm）と同等程度のもの、下層路盤材は十分な締固め効果の得られる良質の礫まじり土とし、礫の大きさは 150mm 以下とする。

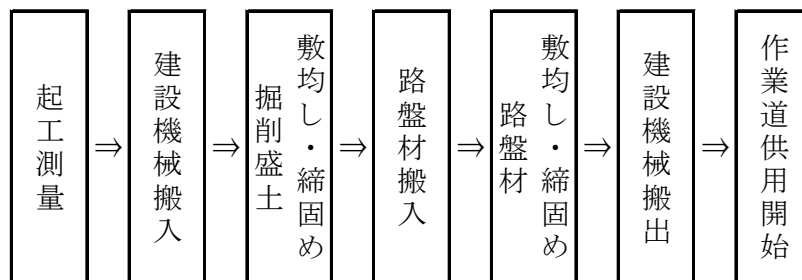


図 3-7 作業道設置工程フロー図

3-4-2-3 機材調達

機材は、本プロジェクトの実施機関である MARD および DARD に供与され、その種類と数量、使用目的および使用計画は、次のとおりである。

(1) 機材の種類と数量

表 3-34 供与機材一覧

番号	機材名	調達国	生産国	主な仕様または構成	機材水準	設置場所	台数
1.	4輪駆動車 (ワゴンタイプ)	日本	日本	ディーゼルエンジン、 排気量2,500～3,000 cc、 四輪駆動、左ハンドル、 6人乗り以上、5速マニュアル	標準機種	MARD 2 DARD	3
2.	ピックアップ トラック	日本	日本	ディーゼルエンジン、 排気量2,500～3,000 cc、 四輪駆動、左ハンドル、 ダブルキャビン、5速マニュアル	標準機種	2 DARD	2
3.	モーターバイク	ベトナム	ベトナム	排気量 約100cc、 オンロードタイプ	標準機種	2 DARD	6

(2) 機材の使用目的

ハノイにある MARD とサイトに近い 2 省の DARD では使用目的がそれぞれ異なる。

MARD においては、林業部、特にプロジェクトの運営維持管理を担う MBFFAP (Management Board for Forestry Foreign Aid Projects) の職員が、主に次の業務に使用する。

四輪駆動車 (ワゴンタイプ)

- a. 本プロジェクトにおける工事等の立合い、検査業務
- b. 本プロジェクトの進行管理業務
- c. 2 省の既存苗畑への挿し穂供給業務

- d. 本プロジェクトに従事する労働者の安全衛生確保のための現場指導
監督業務
- e. 森林現況把握のための現地調査業務
- f. 普及・PR 活動
- g. 見学者への現地案内、各種視察案内
- h. 各種法令、許認可等の調整業務
- i. 他省庁等、関係機関への連絡業務

DARD においては、林業部職員が、車種別に次の業務に主に使用する。主に四輪駆動車（ワゴンタイプ）は DARD に常駐し必要時に現場に行くのに対し、ピックアップトラックは現場での作業が中心的使用形態となる。また、モーターバイクは、上記 2 種類の車輻に比べ、長距離の利用には向かず、地域限定的な業務に使用する。主にその利用範囲は地区（district）や市（town）等の行政単位ごとである。

四輪駆動車（ワゴンタイプ）

- a. 各種工事等の立合いおよび各種検査業務
- b. 本プロジェクトの進行管理業務
- c. 本プロジェクトに従事する労働者の安全衛生確保のための現場指導
監督業務
- d. 地域住民に対する指導・普及業務
- e. 森林現況把握のための現地調査業務
- f. 見学者への現地案内、各種視察案内
- g. 省内関係機関への連絡・調整業務

ピックアップトラック

- a. さく井地点の調査業務
- b. サイトの境界測量や施工開始時の起工測量時の立ち会い業務
- c. 境界標保全のための監視業務

- d. 森林監視業務
- e. アクセス道路の整備および維持修繕
- f. 作業道の巡回
- g. 越国側負担事項の実行において必要な資材輸送業務

モーターバイク

- a. 地域住民に対する指導・普及業務
- b. 各種監督・検査業務
- c. 森林監視業務
- d. 連絡業務

(3) 機材の使用計画

機材の保有状況

MARD へは、過去に『中部高原植林機材整備計画』や『北西部植林機材整備計画』等の無償資金協力事業、さらに『ヴェトナムメコンデルタ酸性硫酸塩土壌造林技術開発計画』等のプロジェクト技術協力事業によって、既に同種の車輛が供与されており、現在もこれらは十分に活用されている。しかしながら、MBFFAP の現有車輛は、すべて他のプロジェクト実行のために用意されたものであり、いずれも植林を行ううえで季節的に繁忙期が重なることと、プロジェクト対象地域がハノイから遠隔地にあることから、他プロジェクトの車輛の流用および兼用では、実務実行上困難をきたす。したがって、上記(2)に示した業務に専用に利用できる車輛はない。

2 省の DARD では、以下の表の車輛を所有している。車輛は原則、DARD 内の総務部 (Administration Division) が管理している。現有車輛のみで業務遂行が不可能の場合は、傘下の FE/FC 等が所有する車輛を借上げし利用している。

表 3-35 DARD における現有車輛

DARD名	車 輛	台数	主要利用者	主利用目的
Quang Nam DARD	四輪駆動車 (ワゴンタイプ)	3	DARD職員 (林業部、農業部、 灌漑・水利部)	現場巡回 森林監視 各種監督・検査業務
	ピックアップ トラック	1	同上	小荷物運搬 現場巡回・監視
	普通自動車	1	DARD主幹職員	省内移動 打ち合せ業務等
Phu Yen DARD	ピックアップ トラック	1	林業部門スタッフ	人員輸送 森林監視 各種監督・検査業務
	普通乗用車	1	DARD基幹職員	省内のDARD関連機関への交通 各種監督・検査業務

現有車輛も本プロジェクトの使用目的に利用可能ではあるが、既存業務においても車輛は不足しており、借上げ車輛を頻繁に利用している。特に繁忙期では借上げ車輛の確保すら困難となる。したがって、現有車輛だけで、新規に実行される本プロジェクトの使用目的を十分に達成し得るには困難な状況にある。

また、モーターバイクに関しては森林管理、普及業務等で使用されるが、DARD およびその下部機関で所有しているバイクはない。現状では職員個人所有のバイク等でその業務を行っている。

機材の運行計画

MARD での四輪駆動車（ワゴンタイプ）の使用は、ハノイでの使用と現地での使用に大別される。ハノイでは連絡・調整業務がメインであり、現地では、立合い検査業務、進行管理業務、問題が発生した場合の調査業務がそれぞれ主体である。また、ハノイ近郊の研究所から 2 省の既存苗畑への挿し穂供給に使用する計画もある。

MBFFAP が四輪駆動車（ワゴンタイプ）を使用する場合の年間使用日数および年間稼働率は下記の表のとおりとなる。なお、年間稼働率は越国

での法定祝日、休日を考慮し、年間勤務日数を 246 日として算出している。

表 3-36 MARD 供与車輛運行計画

形式	運行・管理責任部署	主要利用者	主利用目的	年間利用日数 (日)	合計年間 利用日数 (日)	年間稼働率
四輪駆動車 (ワゴンタイプ)	・MARD内プロジェクト 運営維持管理委員会 (Management Board for Forestry Foreign Aid Projects)	MARD 林業部門 スタッフ	・立ち会い・検査業務 ・進行管理業務 ・挿し穂供給業務 ・指導・監督業務 ・調査業務 ・普及・PR業務 ・来客時の案内業務 ・連絡・調整業務	(日×回数) 5日×6=30日 5日×6=30日 5日×6=30日 5日×6=30日 5日×2=10日 5日×6=30日 5日×6=30日 2日×52=104日	294	294/246 = 120%

また、同様に計上した 2 省の DARD での車輛運行計画は表 3-37 および表 3-38 のとおりである。四輪駆動車(ワゴンタイプ)とピックアップトラックは省内のプロジェクト対象地全体を網羅する必要があり、また、育苗、植栽等、時期的なタイミングに影響される。なお、1日あたりの最大移動距離は片道 80km 程度であり、片道 50km 以上では道路事情が悪いため行き帰りを含め 1 日かかる。モーターバイクは主として地区内の移動(20km 圏内)に使用されるため、各種業務は日帰りを前提とした行動である。

表 3-37 Quang Nam 省 DARD 供与車輛運行計画

形式	運行・管理責任部署	主要利用者	主利用目的	年間利用日数 (日)	合計年間 利用日数 (日)	年間稼働率
四輪駆動車 (ワゴンタイプ)	・ DARD内プロジェクト 管理委員会 (PMB)	DARD 林業部門 スタッフ	・ 立ち会い・検査業務 ・ 進行管理業務 ・ 指導・監督業務 ・ 普及業務 ・ 調査業務 ・ 来客時の案内業務 ・ 連絡・調整業務	(日×回数) 3日×24=72日 3日×12=36日 3日×6=18日 3日×24=72日 5日×10=50日 3日×6=18日 1日×52=52日	318	318/246 = 129%
ピックアップ トラック	・ 苗畑センター ・ 技術投資部	DARD職員 苗畑センター 職員	・ さく井地点調査業務 ・ 測量立ち会い業務 ・ 境界標および 森林監視業務 ・ アクセス道路の整備 維持修繕業務 ・ 作業道の巡回業務 ・ 各種輸送業務	3日×3=9日 5日×12=60日 5日×12=60日 5日×6=30日 5日×12=60日 5日×24=120日	339	339/246 = 138%
モーターバイク	・ Thanh Binh 地区 PMB	PMB スタッフ	・ 指導・普及業務 ・ 監督・検査業務 ・ 森林監視業務 ・ 連絡業務	1日×120=120日 1日×60=60日 1日×90=90日 1日×60=60日	330	330/246 = 134%
モーターバイク	・ Tam Ky 地区 PMB	PMB スタッフ	・ 指導・普及業務 ・ 監督・検査業務 ・ 森林監視業務 ・ 連絡業務	1日×120=120日 1日×60=60日 1日×90=90日 1日×60=60日	330	330/246 = 134%
モーターバイク	・ Nui Thanh 地区 PMB	PMB スタッフ	・ 指導・普及業務 ・ 監督・検査業務 ・ 森林監視業務 ・ 連絡業務	1日×120=120日 1日×60=60日 1日×90=90日 1日×60=60日	330	330/246 = 134%

表 3-38 Phu Yen 省 DARD 供与車輛運行計画

形式	運行・管理責任部署	主要利用者	主利用目的	年間利用日数 (日)	合計年間 利用日数 (日)	年間稼働率
四輪駆動車 (ワゴンタイプ)	・DARD内プロジェクト 管理委員会(PMB) ・総務部	DARD 林業部門 スタッフ	・立ち会い・検査業務 ・進行管理業務 ・指導・監督業務 ・普及業務 ・調査業務 ・来客時の案内業務 ・連絡・調整業務	(日×回数) 3日×24=72日 3日×12=36日 3日×6=18日 3日×24=72日 5日×10=50日 3日×6=18日 1日×52=52日	318	318/246 = 129%
ピックアップ トラック	・DARD内プロジェクト 管理委員会(PMB) ・総務部	DARD 林業部門 スタッフ	・さく井地点調査業務 ・測量立ち会い業務 ・境界標および 森林監視業務 ・アクセス道路の整備 維持修繕業務 ・作業道の巡回業務 ・各種輸送業務	5日×3=15日 5日×10=50日 5日×12=60日 5日×6=30日 5日×12=60日 5日×24=120日	335	335/246 = 136%
モーターバイク	・Tuy An 地区 PMB	PMB スタッフ	・指導・普及業務 ・監督・検査業務 ・森林監視業務 ・連絡業務	1日×120=120日 1日×60=60日 1日×90=90日 1日×60=60日	330	330/246 = 134%
モーターバイク	・Tuy Hoa地区 PMB	PMB スタッフ	・指導・普及業務 ・監督・検査業務 ・森林監視業務 ・連絡業務	1日×120=120日 1日×60=60日 1日×90=90日 1日×60=60日	330	330/246 = 134%
モーターバイク	・Song Cau地区 PMB	PMB スタッフ	・指導・普及業務 ・監督・検査業務 ・森林監視業務 ・連絡業務	1日×120=120日 1日×60=60日 1日×90=90日 1日×60=60日	330	330/246 = 134%

(4) 機材の維持管理体制

MARD、DARD において、日常の車輛保守点検の技術を有する運転手を雇用することは可能である。

計画をしている機種は現地で一般的に使用されている機種であり、修理サービスは地元の工場で可能である。また、維持管理費用は MARD、DARD とともに負担可能である。

3-5 プロジェクトの実施体制

3-5-1 組織

本プロジェクトの中央レベルでの責任機関および実施機関は、農業地方開発省（MARD）である。

MARD は、1995 年に当時の農業・食品工業省、林業省、水利省が統合され、大臣の下、7 人の副大臣が統括する 19 部局で構成される。その組織図は図 3-8のとおりである。

MARD の部局の中で特に森林・林業分野を管轄する部局は、林業開発局（Department for Forestry Development: DFD）と森林保護局（Department for Forest Protection）である。林業開発局は主に造林プロジェクトや木材取引関連事業を担当し、森林保護局は森林の管理、保護、国立公園の管理を担当している。本プロジェクト実施時には、MARD においては林業開発局が担当部署となる。また、プロジェクト終了後の海岸保全林の維持管理は森林保護局が担当する。

MARD では 19 の部局のほかに MBFFP のような各種運営委員会（Management Board）や林業関連組織として林業大学 1 校、技術学校 3 校、職業訓練学校 5 校、森林経営学校 1 校の教育・研修組織、森林科学研究所（FSIV）、森林調査計画研究所（FIPI）の研究組織、ヴェトナム林業公社（VINAFOR）、種子供給会社等の国営企業体および国立公園管理事務所が置かれている。

本プロジェクトの現地における直接的な実施機関は各省の人民委員会の下にある農業地方開発部（DARD）である。DARD の林業課（Forestry Division）もしくは、林業開発課（Forestry Development Sub-department）が MARD 林業開発局の支援および指導の下、省内の森林造成、開発および保全等に係る監督機能を司っている。

DARD 内部の組織、担当部局名は省によって異なっており、プロジェクト該当 2 省の DARD 組織図は図 3-9～図 3-10のとおりである。

地区（District）レベルでは農業地方開発事務所（District Agriculture & Rural Development Office）の林業担当課、地区の下部行政単位であるコ

ミューンレベルでは林業委員会が DARD の指導の下、対象地域の森林造成、林業開発、普及等を担っている。



図 3-8 MARD 組織図



図 3-9 DARD 組織図 (Quang Nam)



図 3-10 DARD 組織図 (Phu Yen)

本計画で造成される保全林の維持管理は、DARD の下に設置される PFMB が行う。PFMB の下で、既存森林保護事務所（FPS）が実質的な維持管理を行う。また、法的な取締り権限を持つ森林監視課（Forest Inspectorate Sub-Department）および地区レベルに存在する森林監視セクションは、PFMB と連携を取りながら維持管理を行う。プロジェクト工期中および終了後の維持管理体制を示したのが図 3-11である。

本プロジェクトで実質的な植林請負組織となる FE/FC は DARD の下にある事業体で、かつては中央政府の営林事業体として存在していたが、近年ではその多くが地方省（Province）に監督権が移され、その監督・指導を受ける形式になっている。DARD が FE/FC の予算承認権、人事権等を有しているものの、FE/FC は独立採算性の事業体という側面も持っているのが特徴である。

プロジェクト該当 2 省の FE のリストは表 3-39のとおりであり、現地調査に基づく、FE の組織規模の概要は表 3-40のとおりである。また、Quang Nam 省の Tam Ky FE の組織図を図 3-12に示した。

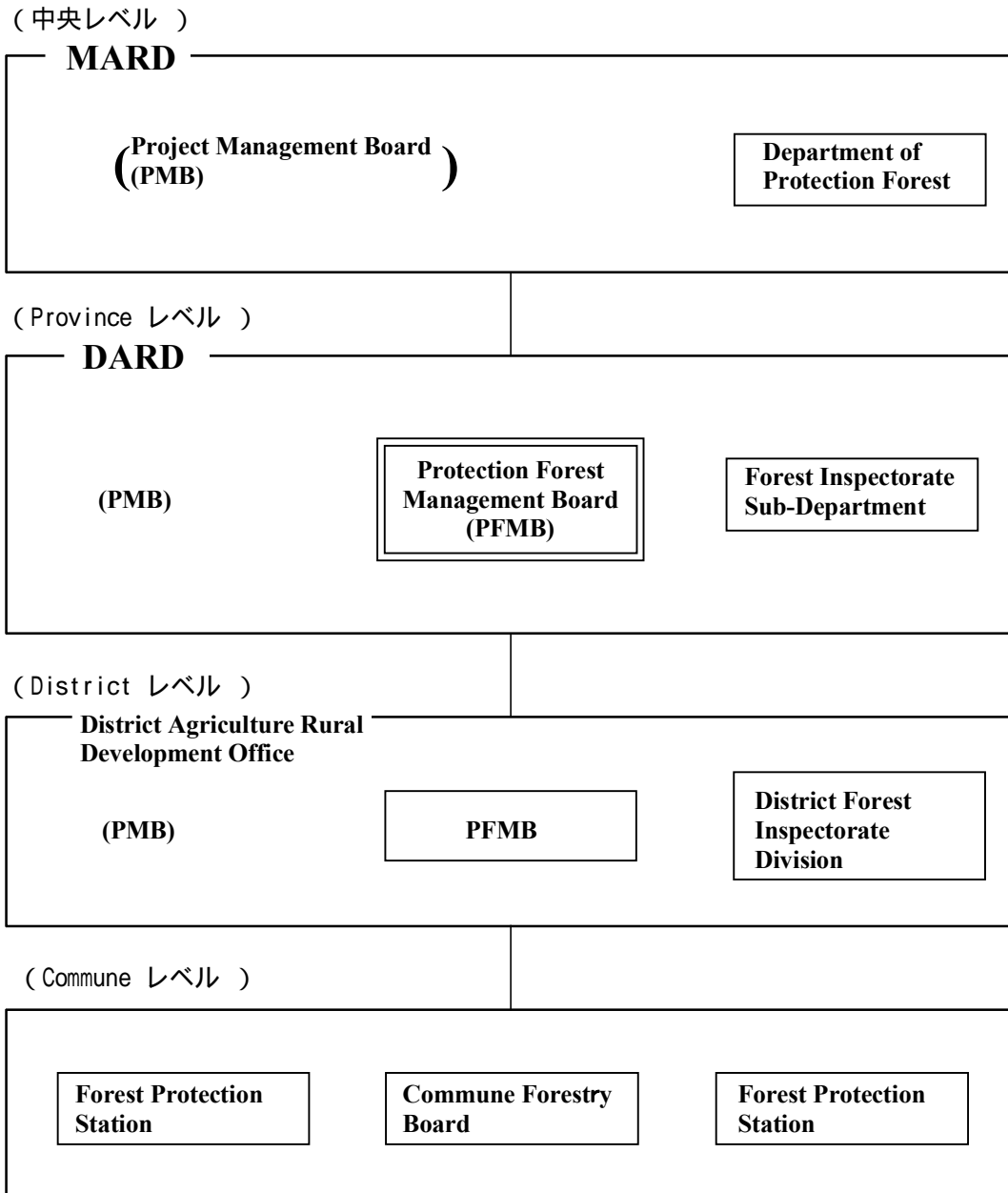


図 3-11 維持管理体制

表 3-39 各省 FE のリスト

Quang Nam	Phu Yen
Tam Ky FE	Song Cau FE
Tra My FE	Tuy Hoa FE
Que Son FE	Volunteer Youth FE
Song Kon FE	Song Hinh FE
Song Vang FE	August FE
Cadan-Machooih FE	Son Hoa FE
Ca Dy FE	Song Moi FE
Phuoc Son FE	Dong Xuan FE
Phuoc Hiep FE	Ha Dan FE
Tien Phuoc FE	

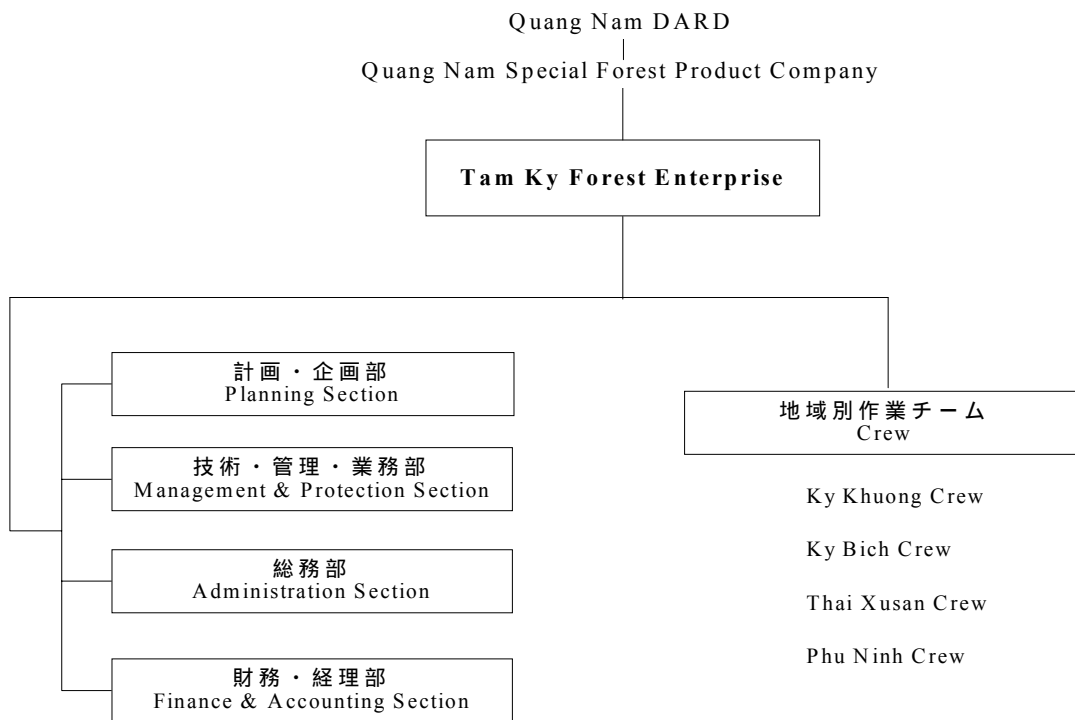


図 3-12 Tam Ky FE 組織図

表 3-40 FE の組織規模現況

		Quang Nam	Phu Yen
1	事業体数	10のFEをSpecial Forest Product Company が統括。	9のFE。 8のFEをSpecial Forest Import Export Company (FOREXCO)が統括。
2	設立年代	1975年以降。 新しいものは93年。 FE自体は70、80年代から存在していたが、現在の体制・規模になったのはここ数年くらいの間である。	80年代。 FOREXCOは96年。
3	主たる業務	植林事業、 森林保全・保育管理 一部、伐採、木材加工。	植林事業、 森林保全・保育管理。
4	年間植林実績 (1事業体あたり)	年間100ha前後 (計 約1,000ha)。	年間300ha前後 (計 約2,400ha)。
5	常勤職員数 (1事業体あたり)	20～160人程度。	20～60人程度。
6	最大雇用可能量 (1事業体あたり)	日最大800人程度。	日最大800人程度。
7	機械装備の現況 (1事業体あたり)	トラック 2台 ブルドーザー 1台 バックホウ 2台	トラック 2台。
8	その他	<ul style="list-style-type: none"> ・モクマオウ植林の実績有り。 ・DARDがFEの人事権および予算承認権を持つ。 	

現地聞き取り調査による。

3-5-2 予算

MARD および 2 省の DARD の過去 3 年間の予算実績は「表 2-5 MARD および各省 DARD の予算実績」のとおりである。

ここでいう予算は、職員給与、維持運営費等の予算であり、各種プログラム、プロジェクトの経費は計上されていない。本プロジェクトの上位計画である『500 万 ha 森林造成国家計画』においては MARD 林業開発局が管理する予算は 4 千億 VND であり、各省 DARD が管理する予算はそれぞれ 100 億 VND 以上になるという。

本プロジェクトのローカルコストは、主としてこの『500 万 ha 森林造成国家計画』に基づく予算が準備されることになっている。

また、MARD によると、本プロジェクトが越国政府において承認され実施される場合、特別予算が計上される制度が存在する。しかしながら、本プロジェクトのような植林プロジェクトではこのような特別予算の計上の前例がなく、詳細は未定である。

3-5-3 要員・技術レベル

MARD および 2 省の DARD の過去 3 年間の職員の推移は表 3-41のとおりである。

表 3-41 MARD および各省 DARD の職員推移

単位:人

機関	年	1997年		1998年		1999年	
MARD全体		585		557		512	
林業開発局		32	(5%)	38	(7%)	43	(8%)
Quang Nam省 DARD		55		63		67	
林業関連部門		15	(27%)	18	(29%)	22	(33%)
Phu Yen省 DARD		62		68		70	
林業関連部門		20	(32%)	23	(34%)	25	(36%)

MARD 資料による。

これらの職員は、大学、技術学校卒の技術者に加えて、主として、職業訓練学校卒の技能者で構成されている。

FE/FC 等の事業体においても基幹職員は大学、技術学校卒の技術者であり、残りは職業訓練学校卒が多くを占めている。

Quang Nam 省の Tam Ky FE においては、正規職員 158 人のうち、大卒 15 人、技術学校卒が 35 人である。また、Phu Yen 省 9 つの FE の正規職員 193 人のうち、大卒 15 人、技術学校卒 62 人、職業訓練学校卒 106 人である。

本プロジェクトでは各省 DARD、FE/FC 等の技術・技能職員が中心となって植林計画の現場レベルでの管理・指導・普及を行うこととしている。

また、車輛の運転手等は、必要に応じて雇用可能な状態にある。

第 4 章

事業計画