

# タイ王国

## 東北タイ大規模苗畑センター設立計画

### 基本設計調査報告書

平成3年7月

国際協力事業団

無調一
<del>91-42</del>
91-42

タイ王国 東北タイ大規模苗畑センター設立計画 基本設計調査報告書

平成3年7月

1.LL  
883  
GRF



JICA LIBRARY



1094106(0)

23027



**タイ王国**

**東北タイ大規模苗畑センター設立計画**

**基本設計調査報告書**

平成3年7月

**国際協力事業団**



## 序 文

日本国政府は、タイ王国政府の要請に基づき、同国の東北タイ大規模苗畑センター設立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いたしました。

当事業団は、平成3年1月13日から2月16日まで林野庁林政部木材流通課木材貿易調整官の小柳好弘氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、タイ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いたしました。帰国後の国内作業の後、林野庁管理部管理課監査室監査官の加藤国昭氏を団長として平成3年5月12日から5月18日まで実施された報告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。

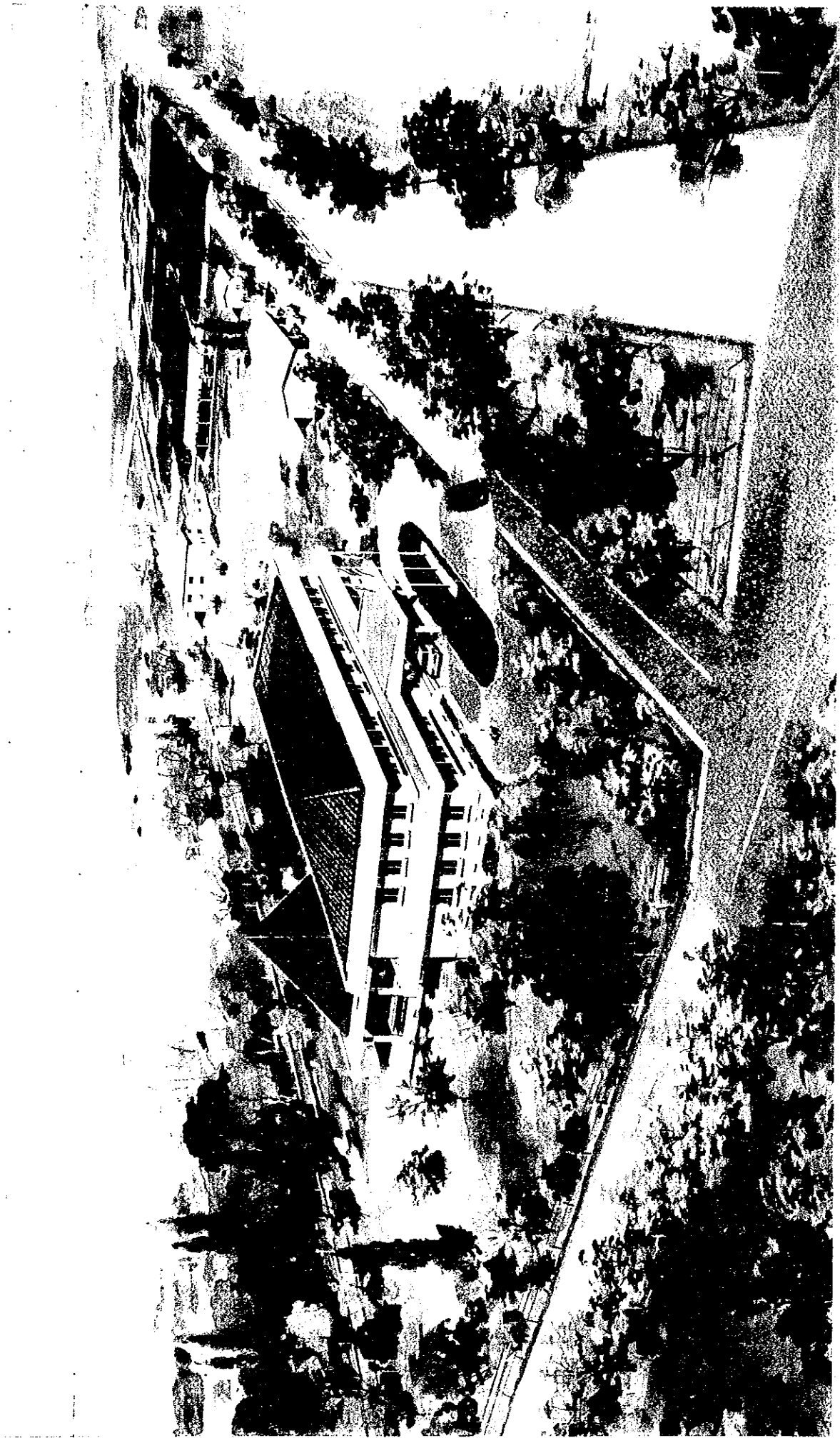
終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対して、心より感謝申し上げます。

平成3年7月

国際協力事業団  
総裁 柳谷 謙介







透視図 マハサカラム畑センター



凡例

- ◎ 苗畑センター
- 地方営林局所在地
- 主要都市
- 主要道路
- - - 地方境界

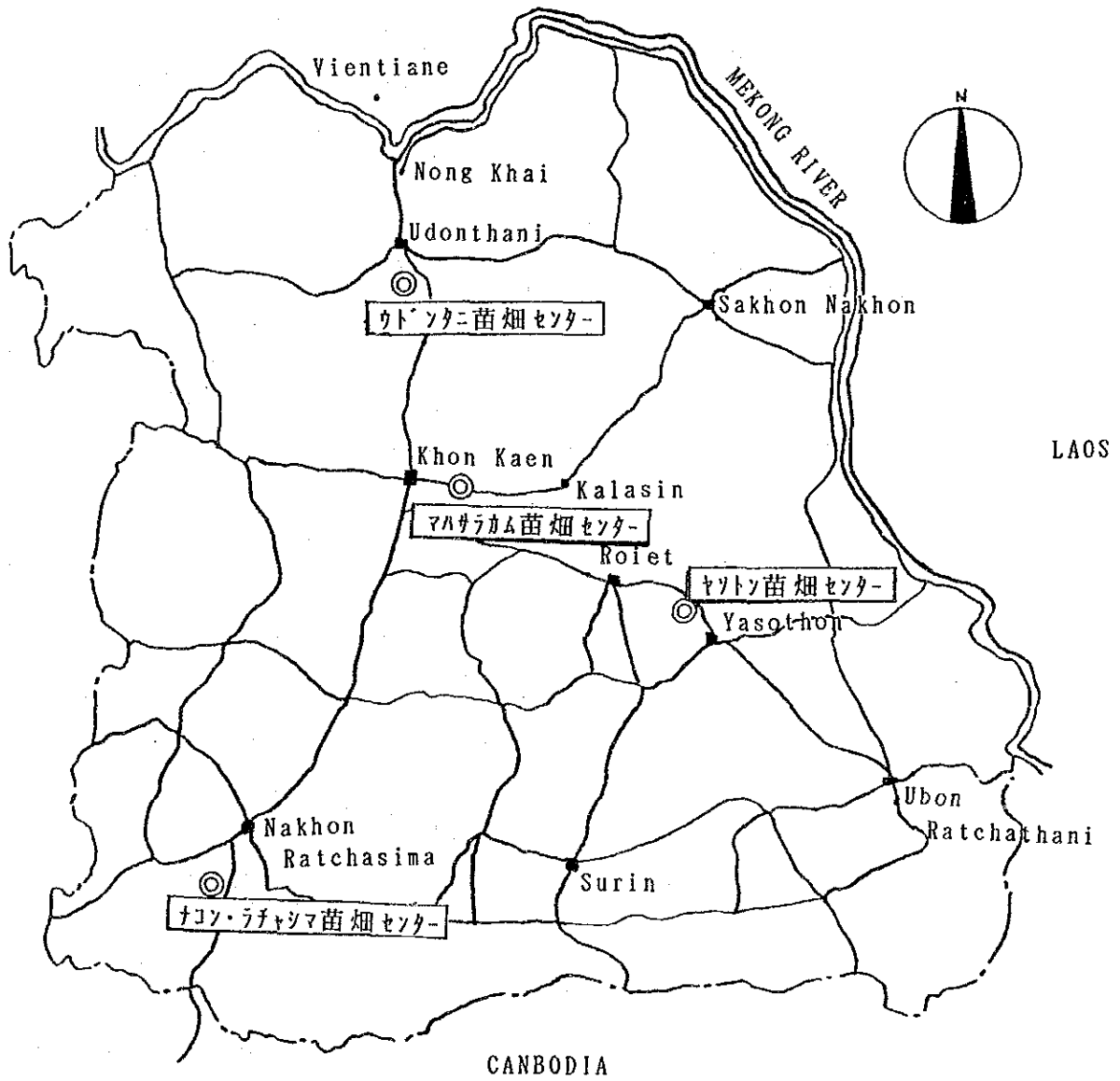
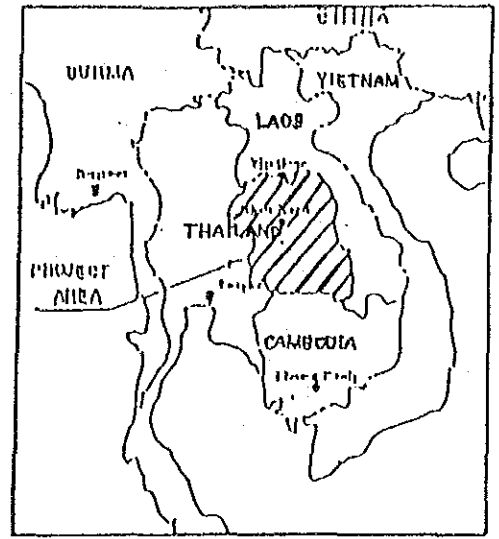


図1 全体位置図

0 50 100 150 km



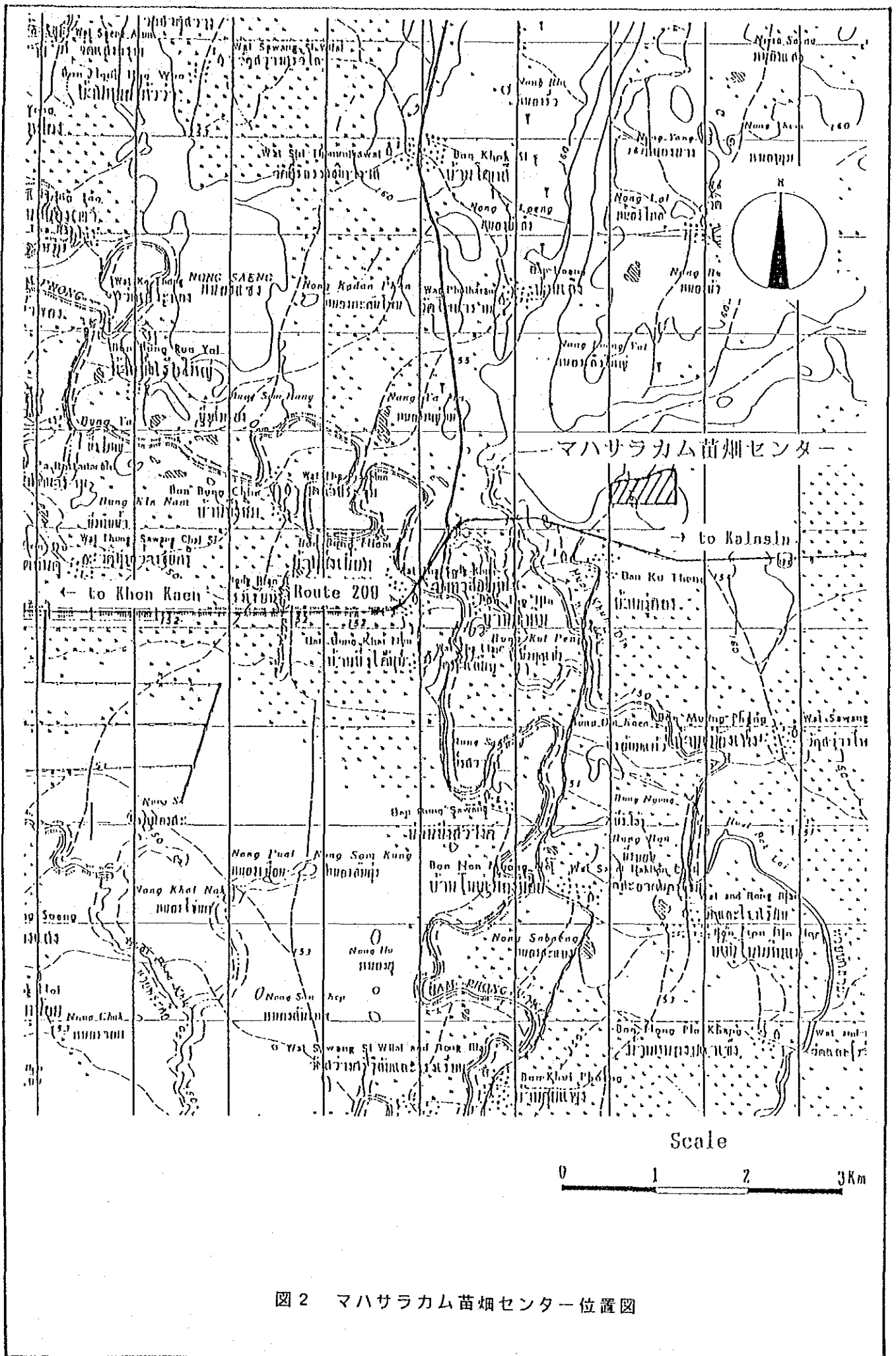
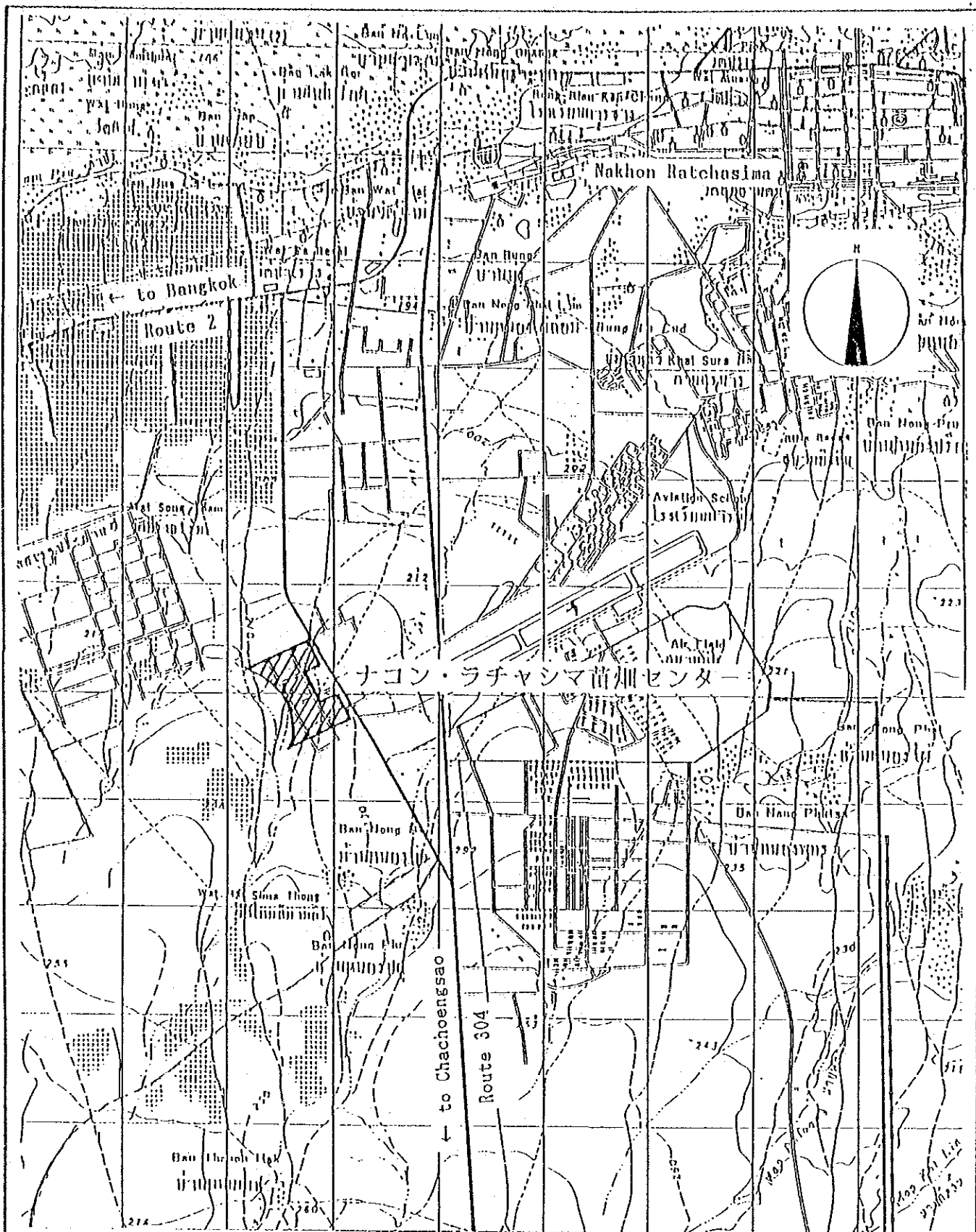


图2 マハサラカム苗畑センター位置図





Scale



図3 ナコンラチャシマ苗畑センター位置図





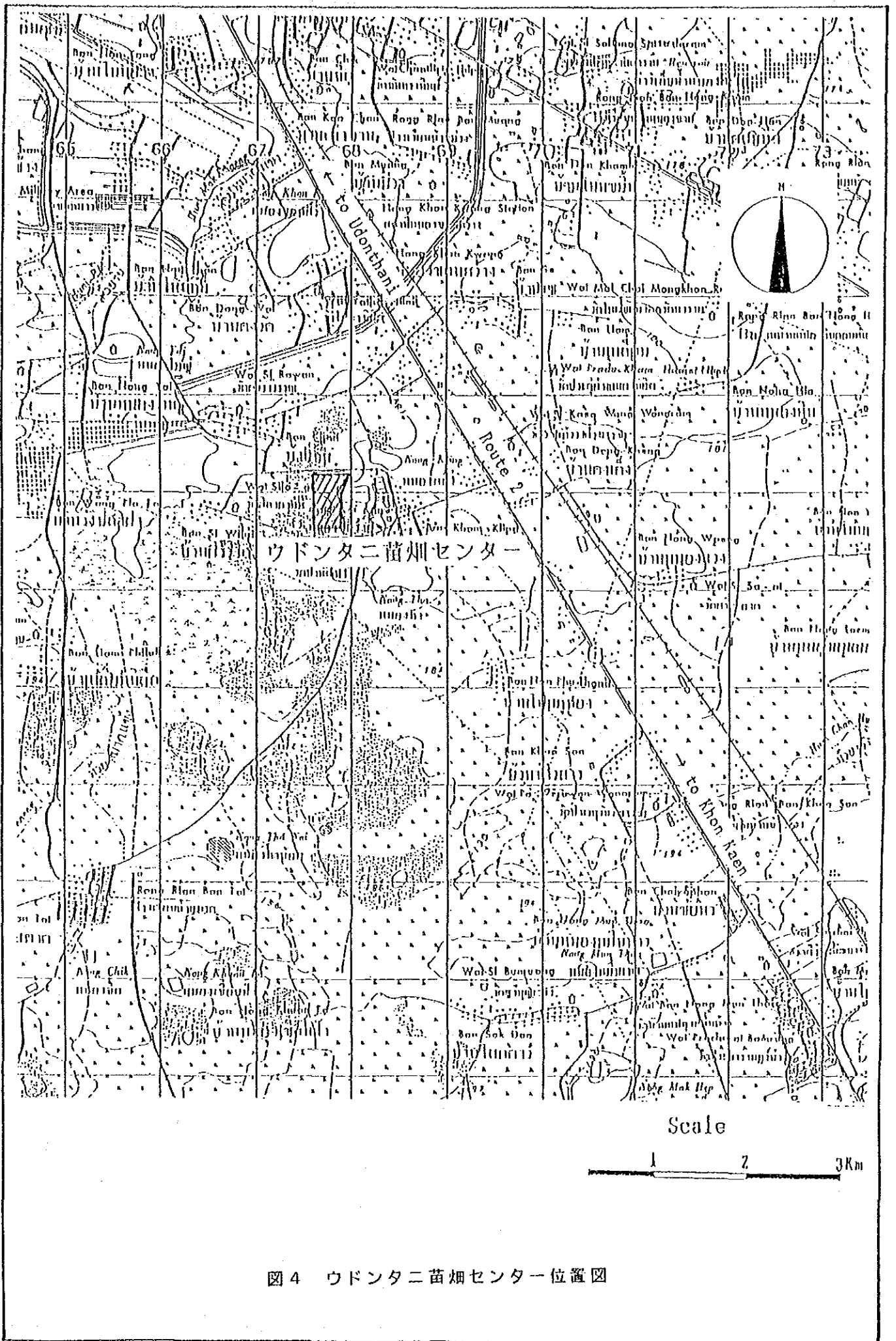


図4 ウドンタニ苗畑センター位置図



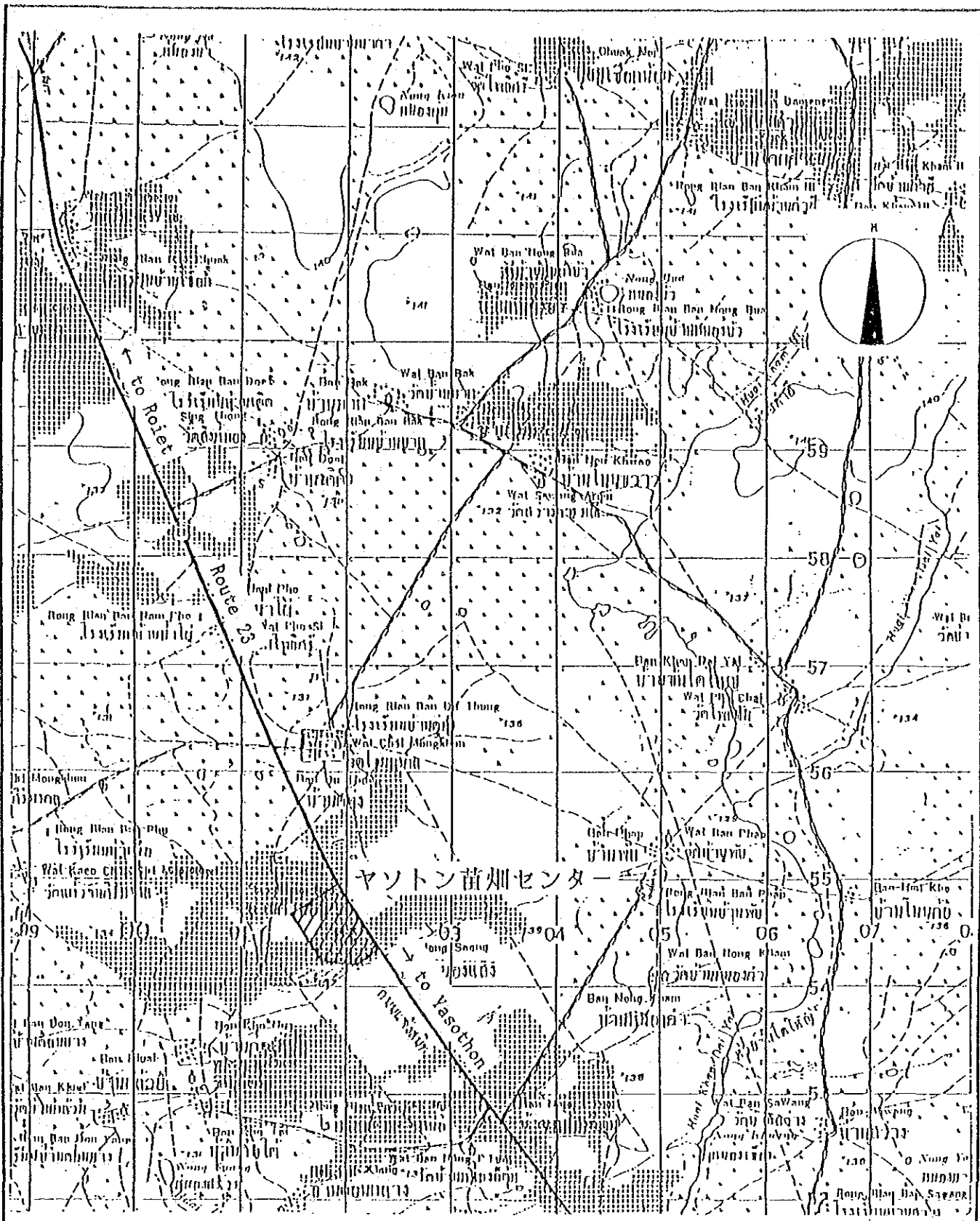


図5 ヤソトン苗畑センター位置図





計画地：マハサラカム



計画地：ナコンラチャマ





計画地:ウツタニ



計画地:ヤツツ





# 要 約



## 要 約

タイ国の森林面積は、1943年に国土面積の63%の3,230万ha、1950年に国土面積の56%の2,890万ha、さらに1961年に国土面積の53%の2,736万haあったものが、1988年現在で1,438万haであり、国土面積の28%にまで激減している。この原因としては、主に人口の増加による木材需要の増大と農地の無秩序な拡大が挙げられる。内容的に見ると、土壌条件が良好で有用樹種の多い常緑樹林とチークを主体とする混交落葉樹林の減少が著しかった。1961年から1986年までの造林面積の累計は、全国で73万haであり、同じ期間における森林減少面積が1,246万haに上るので、造林面積はその6%と極めて僅かな数値であり、森林の回復には程遠い実状にある。

森林面積の推移を地域別に見ると、東北タイの減少率が特に大きく、1961年には、森林面積710万haを有し、比率42%を占めていたものが、1985年には、242万haの14%にまで減少し全国最低の森林率となっている。

タイ国政府は、このような森林の減少傾向に対処するため、1985年12月3日には国家林業政策を策定し、森林面積を国土面積の40%の2,048万haまで回復することを目標とし、このうち37.5%を保安林、62.5%を木材生産林とすることとしている。さらに、1991年から始まる国家造林長期計画を定め、官民一体となった造林の推進により、2020年までの30年間以内に、718万haの造林を実行することとして掲げている。

特に全国でも森林破壊が著しく、深刻な状況にある東北タイについては、

- 1) 天然資源特に水、土壌及び森林の保全と改善
- 2) 収入と雇用の拡大
- 3) 地域住民の生活の質的改善

の3つを主要な目標とする東北タイ緑化計画（いわゆるイーサン・キュー）を策定し、17県に及ぶこの地域面積の1,688万haの40%にあたる675万haの森林の確保を目指し、王室林野局（RFD）、その他の政府機関、民間セクター、地域住民挙げての緑化を推進することとしている。しかしながら、同計画の推進に必要な苗木生産基盤、育苗、造林技術の普及及び地域住民への啓蒙体制が十分でないため、拡大造林計画は着実な進展が困難な状態になっている。

このような状況を打開し、東北タイ緑化計画を着実に推進するため、同国政府は、

- 1) 造林活動の拡大及び社会林業普及の強化を通じて、自然災害の防止、環境条件の改善及び住民の質的向上を図ること
- 2) 政府及び民間部門の需要を満たすため、良質苗木の生産を増大すること
- 3) 東北地方における造林活動を加速するため、展示林及びモデル村落林を造成すること
- 4) 政府及び民間双方の人的組織の訓練、特に後者については女性を含む草の根レベルの労働者の参加を通じて造林技能を改善すること

の4つを目的とする東北タイ緑化支援計画を実施することとし、中央造林研究訓練計画において、拡大造林技術の開発・移転に実績を持つ我が国に対し、プロジェクト方式技術協力、無償資金協力及び青年海外協力隊員の派遣を要請した。

この要請を受け、日本国政府は、タイ国内においても自然及び社会条件の厳しい東北タイにおける地域開発及び自然条件の緩和に貢献するのみならず、地球規模の環境保全に果す役割も大きいと判断し、無償資金協力、技術協力及び協力隊派遣を念頭に置いた事前調査を行うことを決定し、国際協力事業団は、1990年9月13日から29日の17日間、東北タイ緑化支援計画事前調査団を現地に派遣し、要請の背景及び内容、タイ側の実施体制、協力の効果、協力の実施の可能性を確認した。この結果を受けて、国際協力事業団は1991年1月13日から2月16日までの35日間、本調査団を派遣した。本調査団は事前調査団の調査結果を踏まえたうえで、計画の背景・要請内容の確認、計画の妥当性・効果の把握、運営実施体制・維持管理計画の把握、計画地の状況等技術的調査、相手側負担工事の確認、建設関連調査などの現地調査を実施した。

本調査団が確認したタイ側の本計画に係る要請の内容は次のとおりである。

・主要建物

マハサラカム苗畑センター：管理訓練棟

ナユンラチャシマ、ウドンタニ及びヤソトン苗畑センター：訓練施設付管理棟

・宿泊施設

4つの苗畑センター

・その他の施設

開放苗畑、閉鎖苗畑（発芽舎）、ロックダウン苗畑、ガラス舎、倉庫、ポットイング舎、堆肥舎、修理工場、車庫、カフェテリア、休憩舎、その他の施設（給水システム、発電機舎）

・機材

大量生産、普及及び訓練のために必要な苗畑作業、展示林造成、輸送、管理運営、実験用器具機材

本計画の実施機関は、王室林野局（RFD）である。

王室林野局（RFD）は、本計画による苗畑センターの設立により、東北タイ緑化支援計画の実施運営組織を整備するとともに、展示林造成計画、研修訓練計画等の事業計画を策定し、苗木生産体制の増強、展示林の造成、苗木配布と技術普及の強化及び研修訓練の実施を行うこととしている。

本計画は、4カ所の大規模苗畑センターを設立し、これを拠点として良質苗木の大量生産と配布を中心に展示林造成、普及及び訓練の東北タイ緑化支援計画の諸活動を展開しようとするものである。東北タイの緑化・造林の推進の重要性の見地等から判断して、本計画の妥当性、必要性は十分認められる。

タイ側の施設及び機材の要請内容は、苗畑センターの管理訓練棟等をはじめとする諸施設及び展示林造成のための造林用機械類を含む各種器具機材などそれぞれ4ヵ所づつにわたり膨大なものであるが、本無償資金協力の計画内容としては、東北タイ緑化支援計画の目的達成のために、各苗畑センターの機能が発揮できる最小限のもの、すなわち事業実行に必要な基本的なものとした。

検討の結果、本計画に必要な施設及び機材の概要は次のとおりである。

## 1) 施設

### ・管理施設

- 管理訓練棟 所長室を含む事務管理、研修訓練部門の各室のほか、専門家・協力隊員室、実験実習室、種子冷蔵室等を取る苗畑センターの主要建物  
マハサラカム苗畑センターには、プロジェクト及びフィールド・ディレクター、専門家リーダーの個室、図書室、キャフェテリア等を含む。  
管理訓練棟面積：マハカラカム苗畑センター2階建1棟・1,220.5㎡、その他の苗畑センター平屋建1棟・702.5㎡ 計4棟3,328.0㎡
- 修理工場 車両及び機械類の修理点検、整備を行う施設各1棟
- 車庫 マハサラカム苗畑センターは2棟、その他苗畑センター1棟
- 発電機舎 発電機を受電盤とともに収納、非常時切り替え作動装置付各1棟
- 燃料タンク置場 車両、機械類の燃料補給用各1箇所

### ・苗畑施設

- 閉鎖苗畑(猪芽舎) ポットへ移植する稚苗を播種床で養成する施設各2棟
- ビニール舎 挿し木苗を育苗するための施設・マハサラカム苗畑センターのみ2棟
- 開放苗畑(ポット苗圃) 閉鎖苗畑で養成した稚苗をポットへ移植、育苗する施設各50ユニット
- ポッティング舎 ポットへ混合用土詰め込みを流れ作業により行う施設各1棟
- 堆肥舎 ポット用土の構成材料としての堆肥の製造及び保管施設各1棟
- 倉庫 苗畑用器具機材類、ポット、肥料、殺虫菌剤等の格納施設各1棟
- 種子ソーラ-乾燥舎 莢入り種子採取のため太陽光線を利用して乾燥する施設各1箇所

### ・その他施設

- 揚水機場 水源の貯水池から必要水量をポンプにより揚水し、送水管で配水槽に導く施設。ただしヤソトンには地下水を水源とするため深井戸を設置
- 配水槽 配水のため地形的に最も効率的な場所に設置する水槽
- 貯水槽 1日分の用水量の貯蔵が可能なコンクリート製の水槽
- 作業用道路 作業効率を高めるため開放苗畑2ユニットに1本の割合で作設
- 進入道路 計画地に接する主要ゲートから管理訓練棟までの道路
- 雨水排水施設 道路の両側に設けた排水溝

## 2) 機材

### ・器具機材

- 一 苗畑用 苗木用コンテナ、ポットスタンド(マハサラカムのみ)、組立式開放苗畑、U型シェッドネット等
- 一 造林用 背負式消火ポンプ、トランシーバーセット等
- 一 管理普及用 コピー、複写機、SSBトランシーバー、パソコン、カメラ・セット等
- 一 修理工場用 機械類の修理、保守用の冷水洗車機、部品洗浄台、ガレージジャッキ、燃料タンク等
- 一 実験用
- 苗畑関係 発芽試験器(マハサラカムのみ)、種子分取器等
- 造林関係 携帯用PHメーター、ハカリ・セット(マハサラカムのみ)等
- 樹病・虫害関係 クリーン・ベンチ、細菌培養器、オートクレーブ、顕微鏡、顕微鏡用刀研磨器等(以上マハサラカムのみ)
- 普及・訓練関係 カメラ・セット、スライドプロジェクター、講義室の音響用設備機材等(以上マハサラカムのみ)
- 共通 試験用ガラス製品

### ・機械類

- 一 重機類 ホイール・ローダー、運搬用トラック(クレーン付及びクレーンなし)、ブルドーザー、ダンプ、トラック、バック・ホー等
- 一 車 輛 ピック・アップ、モーターサイクル、マハサラカムの研修訓練用マイクロバス、ステーション・ワゴン等

本計画を我が国の無償資金協力により実施する場合、施工は2期分けが望ましく、第1期が実施設計・入札4ヵ月、施工・調達12ヵ月、第2期が実施設計・入札4ヵ月、施工・調達12ヵ月が必要となる。

概算事業費は、総額32.03億円(日本側負担29.27億円-第1期15.69億円、第2期13.58億円、タイ側負担51,408千Bahts、2.76億円)である。

本計画により設立される東北タイ大規模苗畑センターは、東北タイ緑化支援計画の諸活動を通じて、東北地方の造林・緑化を推進する上でボトルネックとなっている苗木供給量の確保、農村住民の村落林造成のための技術の向上を図る拠点となることから、①天然資源の保全と改良、②収入の雇用の拡大、そして③地域住民の生活の質的改善に大きく寄与するものであり、多大な効果が期待できるので、本計画が我が国の無償資金協力により実施されることの意義は大であると判断される。

なお、本計画の実施と完成後の運営管理に関連して次のとおり提言する。

- 1) 本計画は我が国の無償資金協力により実施されるため、限られた工期内に工事を完成させなければならない。このため、交換公文の締結及びコンサルタント、施工、機材調達に係る契約等の事務手続きを迅速に行う必要がある。
- 2) タイ側負担事項特に敷地準備工事、工専用仮設電力引込み工事等は日本側負担事項の工事着工前に、また本設電力工事は施設、機材の検査、試運転のため施設竣工前に完了する必要がある。
- 3) 本苗畑センターの諸活動を円滑に展開していくためには、事業実行予算と要員を確保する必要がある。予算の面では、機械類の維持管理費用のための、適正な予算配分が強く望まれる。要員の面では、実施運営組織の人員の確保はもちろん、研修訓練の講師について、その養成による確保を含め訓練体制の整備が望まれる。
- 4) 研修生用宿舎は、東北タイ緑化支援計画における研修訓練活動にとって必要不可欠のものであるが、我が国の無償資金協力の方針により、本計画内で実行することはできない。したがって、宿舎の建設が、タイ側によって本計画の実施に並行して実行されるよう早急な予算措置が望まれる。





# 目 次

序 文

透 視 図

位 置 図 (図 1 ~ 5)

計 画 地 (写真)

要 約

第 1 章 緒 論 .....	1
第 2 章 計画の背景 .....	3
2-1 林業分野の概要 .....	3
2-1-1 森林資源 .....	3
2-1-2 木材需給 .....	6
2-1-3 造 林 .....	8
2-2 関連計画の概要 .....	10
2-2-1 開発計画 .....	10
2-2-2 林業政策 .....	10
2-3 王室林野局の現況 .....	13
2-3-1 行政組織上の位置 .....	13
2-3-2 王室林野局の組織及び予算 .....	15
2-4 要請の経緯と内容 .....	16
2-4-1 要請の経緯 .....	16
2-4-2 本計画要請の内容 .....	16

第3章 計画の内容	18
3-1 目的	18
3-2 要請内容の検討	19
3-2-1 計画の妥当性、必要性の検討	19
3-2-2 実施運営計画の検討	20
3-2-3 要請施設及び機材の内容	21
3-2-4 技術協力の必要性の検討	23
3-2-5 協力実施の基本方針	23
3-3 計画の概要	24
3-3-1 実施機関及び運営体制	24
3-3-2 事業計画	27
3-3-3 計画地の位置及び状況	33
3-3-4 施設及び機材の概要	36
3-3-5 維持管理計画	41
3-4 技術協力	45
第4章 基本設計	46
4-1 設計方針	46
4-2 施設設計条件の検討	49
4-3 基本計画	60
4-3-1 敷地・施設配置計画	60
4-3-2 施設計画	61
4-3-3 機材計画	79
4-3-4 基本設計図	93

4-4	施工計画	94
4-4-1	施工方針	94
4-4-2	建設事情及び施工上の留意事項	94
4-4-3	施工監理計画	95
4-4-4	資機材調達計画	95
4-4-5	実施工程	96
4-4-6	概算事業費	98

第5章	事業の効果と結論	101
-----	----------	-----

資料編	1. 調査団の構成	(1)
	2. 調査日程	(2)
	3. 相手国関係者リスト	(5)
	4. 討議議事録	(11)



# 第1章 緒 論



## 第1章 緒論

最近20年間の経済発展と人口増化に伴い、タイ国の森林は木材需要の増大、森林の耕地化、焼畑移動耕作により急激に減少しつつある。1961年の同国の森林面積は、国土面積の53%であったものが、1985年には28%まで減少し、現在もなお、年間数十万haの規模で減少しているといわれている。特に、東北タイにおける森林破壊は著しく、1961年に42%を占めていた森林率は、現在14%にまで減少した。同地域では、この森林減少に起因すると見られる土壌侵食、塩害、洪水、干害が近年多発し、地域の基幹産業である農業や住民の生活を脅かす状況となっている。

タイ国政府はこのような状況に対処するため、第4次国家経済社会開発計画（1977～1981）以降大規模造林の推進を国家的な緊急課題として取り上げ、1985年12月には林業政策を策定して、森林面積を国土面積の40%とし、そのうち37.5%を保安林、62.5%を木材生産林とすることを決定している。さらに、1991年から始まる国家造林長期計画を定め官民一体となった植林事業を推進しようとしている。

このような同国政府の政策の中で、とりわけ深刻な状況にある東北タイについては、国家造林長期計画に基づき東北タイ緑化計画（イーサン・キュー）を策定し、全17県の1,688万haの40%にあたる675万haの森林面積の確保を目指し、王室林野局、その他の政府機関、民間セクター、地域住民挙げての緑化を進めようとしている。しかしながら、同計画の推進に必要な苗木生産基盤、造林技術の普及及び地域住民への啓蒙体制が十分でないため、植林事業は面的な拡がりを見せておらず、目的の早期達成が困難な状況にある。

このようなことから、同国政府は、中央造林研究訓練計画で大規模造林技術手法の開発と移転において、10年間の協力実績を持つ我が国に対し、東北タイ緑化計画を着実かつ円滑に推進するため、拠点となる苗畑の建設に係る無償資金協力及び苗木生産技術の普及及び植林事業の啓蒙に係る技術協力及び青年海外協力隊員の派遣を要請した。

この要請を受け、日本国政府はタイ国内においても、特に自然及び社会条件の厳しい東北タイにおける地域開発と自然条件の緩和に貢献するのみならず、地球規模の環境保全に果す役割も大きいと判断し、無償資金協力、技術協力を念頭に置いた事前調査を実施することとした。

国際協力事業団は1990年9月、東北タイ緑化支援計画事前調査団を現地に派遣し、要請の背景及び内容、協力の効果、協力の実施の可能性等を確認した。この結果を受けて、国際協力事業団は、1991年1月13日から2月16日までの35日間、林野庁林政部木材流通課木材貿易調整官小柳好弘を団長とする本計画基本設計調査団を派遣した。本調査団は事前調査団の調査結果を踏まえた上で、本件無償資金協力の可能性に関して、

- 1) 計画の背景、要請内容の確認
- 2) 計画の妥当性、効果の把握
- 3) 運営実施体制、維持管理計画の把握

- 4) 計画地の状況等技術的調査
- 5) 相手側負担工事の確認
- 6) 建設関連調査

などの調査を実施した。

本報告書は、その調査に基づく国内解析の結果を取り纏めたものである。調査団の構成、調査日程、相手側関係者リスト、協議議事録等は巻末の資料編にまとめた。



## 第2章 計画の背景



## 第2章 計画の背景

### 2-1 林業分野の概要

#### 2-1-1 森林資源

##### (1) 森林面積

タイ国の森林面積は、1988年現在で1,438万haであり、国土面積の28%を占めている。過去における森林面積は、1943年に3,230万ha（国土面積の63%）、1950年に2,890万ha（同56%）、さらに1961年には2,736万ha（同53%）あったものが、1985年の調査結果によると、1,491万ha（同29%）にまで激減している。それは、主として人口の増加による木材需要の増大と無秩序な農地の拡大が原因と考えられる。その内容を見ると、土壌条件が良好で有用樹種の多い常緑樹林と混交落葉樹林（チーク林）の減少が著しかった。地域別には、特に東北タイの減少率が大きく、1985年の森林率は14%で全国最低の数値を示している（表2-1-1）。

森林の所有形態は、若干の民有林があるが、大部分が国有林で占められている。

表2-1-1 地方別森林面積減少の経過

単位：面積千ha

地域	国土面積	1961年の森林面積	1976年の森林面積	1985年の森林面積	1985年の1961年に対する割合%	1985年の森林率%
北部	16,964	11,628	10,233	8,413	72	50
東北部	16,885	7,090	4,149	2,422	34	14
中部	6,740	3,566	2,183	1,723	48	26
東部	3,650	2,116	1,263	799	38	22
南部	7,072	2,963	2,014	1,549	52	22
計	51,312	27,363	19,842	14,905	54	29

出所：王室林野局(RFD) 資料（1961年は空中写真、1976及び1985年はランドサット画像の判読による）

##### (2) 森林蓄積

タイ国の森林蓄積は、1970年台当初に行われた調査結果によると、天然林の胸高直径30cm以上で996百万m<sup>3</sup>となっており、このうち東北タイの蓄積は176百万m<sup>3</sup>で18%を占めている

(表2-1-2)。また、同じ調査によれば、伐採可能な蓄積は、全国で813百万㎡で、このうち東北タイのそれは、100百万㎡で12%を占めている(表2-1-3)。

表2-1-2 地方別・森林型別蓄積

単位：百万㎡

地方 \ 森林型	常緑樹林	混交落葉樹林	乾燥フタバガキ科林	合計
北 部	117.93	197.04	138.36	454.33
南 部	193.87	-	-	193.87
東部と西部	164.58	2.35	5.28	172.21
東 北 部	106.85	29.39	39.43	175.67
計	583.23	229.78	183.07	996.08

出所：昭和59年度海外森林造成協力推進事業調査報告書

表2-1-3 地方別・森林型別伐採可能蓄積

単位：百万㎡

地方 \ 森林型	常緑樹林	混交落葉樹林	乾燥フタバガキ科林	合計
北 部	107.31	161.03	123.57	391.91
南 部	168.31	-	-	168.31
東部と西部	145.57	2.17	4.69	152.43
東 北 部	59.32	15.86	25.02	100.20
計	480.51	179.06	153.28	812.85

出所：昭和59年度海外森林造成協力推進事業調査報告書

### (3) 森林分布

タイ国の森林は、大別して常緑樹林と落葉樹林に分類され、その割合はほぼ4：6となっている。常緑樹林は、その大部分を占める熱帯降雨林と山地常緑樹林、そして小面積の針葉樹林とマングローブ林に区分される。熱帯降雨林は、熱帯多雨林に代表される年間を通じて雨のある東部及び南部に多い多層林で、30～50mの高木(枝下高20～30m)を有し、フタバガキ科の樹種の多いのが特徴である。山地常緑樹林は、タイ北部の標高1,000m以上の山地に出現し、樹種構成も単純で蓄積も少ない。主要樹種は、カシ、クリ等である。針葉樹林は、北部及び中部の700～1,000m以上の山地と東北部の一部に分布し、樹種はカシアマツとメルクシマツである。マングローブ林は、タイ湾沿岸部、半島の東西海岸部に成育しているが

西海岸のものが量的にも多く良質な木炭原料として利用されている。

落葉樹林は、タイの北部、中部及び東北部に広く分布し、標高1,000m以下に成立するが、混交落葉樹林と乾燥フタバガキ科林に区分される。混交落葉樹林は、タイの北部及び中部の一部の標高50～500mに分布しており、標高300～500mの主として沖積平地及び川沿いの傾斜地に成育するチークを含む湿潤混交落葉樹林、標高300～500mの比較的乾燥した尾根筋に成育するチークを含む乾燥混交落葉樹林及び標高50～300mの乾燥地帯で砂質土壌又はラテライト系土壌に成育するチークを含まない低地混交落葉樹林の3つに分類される。

乾燥フタバガキ科林は、北部、中部、東部の一部及び東北部の平地、丘陵地帯及び尾根筋に広く分布し、特に乾燥の強い東北部では70～80%がこの森林で占められている。この林型の成立には、砂質又はラテライト系の土壌条件が大きな要因となっており、構成樹種はフタバガキ科が多く、樹高、蓄積ともに中以下で貧弱な林相である。

これらの外に、海岸林、湿地林、竹林などが存在する。

以上、述べた森林型別の分布比率は次のとおりである（表2-1-4）。

表2-1-4 森林型別分布比率

森 林 型		比 率	
常緑樹林	熱帯降雨林及び山地常緑樹林	39.2%	40.7%
	針葉樹林	0.9	
	マングローブ林	0.6	
落葉樹林	混交落葉樹林	21.2	58.7
	乾燥フタバガキ科林	37.5	
そ の 他	海岸林及び湿地林		0.6
	竹林		
計			100

出所：昭和59年度海外森林造成協力推進事業調査報告書

## 2-1-2 木材需給

### (1) 木材生産

タイの林産物は、北部一帯を産地とするチーク材が代表的なものであったが、多年にわたる過伐や森林の農地への転換等により森林資源が著しく減少し、1972年以降からは、かつての木材輸出国から輸入国に転じ、1977年には丸太輸出の事前許可制、実質的な禁止措置の導入により、森林保護とともに付加価値の増加を目的とする加工木材輸出へ方向転換した。丸太輸出制限の実施を契機として、木材生産量は大幅に減少しており、特にチーク材の減少が著しい（表2-1-5）。

表2-1-5 木材生産量

単位：千 $m^3$

年次 区分	1975	1980	1984	1985	1986	1987	1988
チーク	216	97	48	39	68	38	47
その他	2,874	2,447	1,984	1,843	1,947	2,111	2,001
計	3,090	2,544	2,032	1,882	2,015	2,149	2,048

出所：1988年版王室林野局統計（薪炭材を除く）

木材生産はコンセッション方式によって行われるが、これは林産物の種類ごとに林産公社、木材業者、薪炭業者等の買受人に対して、国有林の区域を単位にコンセッションと呼ばれる伐採権が設定され、伐採量と売上に応じて一定の料金を国に納入する制度である。森林資源保護と環境保全の理由から、1979年に146区域の551万haのコンセッションが伐採禁止で中止となり、その後1984年にその一部の50区域の244万haが解除され、また1988年12月には治山治水の観点から全コンセッションの35万haが伐採禁止されるなどの経緯を経て、1988年末現在で317区域の1,835万haのコンセッションが存在している。

木材生産量は、最近では薪炭材を除いて年間約200万 $m^3$ 程度となっているが、1988年について樹種別にみると、フタバガキ科のアピトンの53万 $m^3$ 、グルトウグルトウの17万 $m^3$ 、マメ科のピンカドの12万 $m^3$ などが主なものである。薪炭材については、1988年の年間生産量は薪が59万 $m^3$ 、炭が56万 $m^3$ で、農家による自家生産を加えると、全国の総エネルギー消費量の4分の1を木質エネルギーに依存しているものと推定される。現在、天然林の利用可能な木材資源はすでに枯渇状態にあり、交通不便な遠隔地が主要な生産地となっている。また、薪炭材生産の多くが全森林面積の僅か2%以下のみのマングローブ林から行われていることも問題点の一つといえよう。

樹齢30年未満の立木については、その伐採が禁止されていたが、早成樹種の造林を促進するため、ユーカリ、モクマオウ等についてはその規制の対象外とし、伐期はユーカリは適時、モクマオウは12年以上とされるなどの措置がとられている。さらに、1983年からは、早成樹種造林木を丸太輸出規制の対象外とするとともに、40%の木材輸出税を免除するなどの措置もとられている。

## (2) 木材輸出入

前述のような木材生産事情から、タイ国が木材貿易において数量、金額ともに輸入国に転じて久しいが、1987年には輸出が前年比27%増の716百万バーツと伸びており、輸入は前年比27%増の716百万バーツと急増して、輸出入の比は1：5となっている。

チーク材は、1986年には660百万バーツの輸入を行っており、輸入木材の中心を占めている。

1976年には1,000百万バーツ、1977年には800百万バーツであった木材輸出は、1977年12月の丸太輸出の事前許可制の導入によって、1978年には320百万バーツ、1979年には120百万バーツと減少し始め、1983年には僅か4.2百万バーツにまで落ち込んだ。しかしながら、その後の内外景気の回復、政策運用の弾力化等もあって1985年280百万バーツ、1986年560百万バーツ、1987年716百万バーツと伸びてきている。一方、木材輸入は、その間に年々増加して1983年以降には年間2,000百万バーツ以上を記録しているが、1987年には3,600百万バーツと急伸した。

また、木材輸出入量について見ると、1988年の輸入量は、丸太439千 $m^3$ 、製材620千 $m^3$ と大きく伸びており、マレーシア、ビルマ、インド、ラオス、ベトナムより主として丸太を、インドネシアより主として製材を輸入している。同じく1988年の木材輸出量は、丸太94千 $m^3$ 、製材93千 $m^3$ とやはり大幅に伸びており、主な輸出国は台湾、日本、シンガポールとなっている(表2-1-6)。

表2-1-6 木材輸出入量

単位： $m^3$

区分 年次	輸 入			輸 出		
	丸 太	製 材 品	計	丸 太	製 材 品	計
1 9 8 4	199,458	382,032	581,490	4,489	2,207	6,696
1 9 8 5	172,100	246,140	418,240	22	11,215	11,237
1 9 8 6	152,714	195,937	348,651	112	29,116	29,228
1 9 8 7	282,928	442,292	725,220	59,510	52,454	111,964
1 9 8 8	438,932	620,344	1,059,276	93,752	93,188	186,940

出所：1989年王室林野局統計

タイ国政府の政策としては、造林事業の促進により木材の輸入の削減、自給体制の確立を図り、貿易収支の改善をすることとしている。

### 2-1-3 造林

#### (1) 造林の推移

タイ国における造林の歴史は、王室林野局が1906年に実験的にチークの造林を開始して以降1960年代までの造林先駆の時期、1960年代から1980年代初期までの政府実行による造林拡大の時期、そして1980年代以降の民間実行による造林進展の時期に分けられる。1960年までの造林面積は5千haにも満たなかったが、1960年代に入って、人口の増加に伴う農地の乱開発等により森林破壊が加速的に拡大した。タイ国政府はこの事態に対処するため、第1次国家経済社会開発計画（1962～1966）において、森林の回復を国の重点施策として取り上げ、森林警察や森林保護隊の設立を行うとともに国家予算による造林を開始した。これにより、造林は飛躍的に進展し、第1次5ヵ年計画の造林目標10千haを上回る19千haの成果を上げた。造林面積は第2次5ヵ年計画期間（1967～1971）には32千ha、第3次5ヵ年計画期間（1972～1976）には62千ha、第4次5ヵ年計画期間（1977～1981）には290千haと順次増加している。しかし、第5次5ヵ年計画期間（1982～1986）には造林目標240千haに対して、実行は167千haと目標を下回った。第6次経済社会開発計画（1987～1991）の造林目標面積は240千haとなっている。

1961年から1986年までの造林面積の累計は全国で約731千haである一方、1961年から1986年までの間の森林喪失面積が12,458千haに上るので、造林面積は森林の減少面積の6%にも満たない数値である。

#### (2) 造林実行形態

造林の実行形態には、王室林野局の政府予算によるもの、コンセッション保有者によるもの、王室林野局から苗木提供を受けた地域住民によるもの（ボランティア造林）、村落共用林造成事業によるもの（地域住民自家用薪炭材供給用）、国有林貸付け地を対象に民間部門によるものの5つに主として分けられる。

このうち、王室林野局の政府予算による造林は、育林部の担当により比較的立地条件の良い伐採跡地に有用樹種を中心に行われているが、森林破壊による荒廃地の復旧造林が、1965年に流域管理部、1975年に国有林経営部が新設され、開始された。流域管理部は、主として



北部を中心とする海拔500m以上の高地水源地域を対象に、国有林経営部は海拔500m以下の低地の草地化した林地を対象にそれぞれ行われている。1986年現在の王室林野局の政府予算による造林面積は、総計約424千haであるが、それぞれの担当ごとの内訳は、育林部によるもの218千ha、流域管理部によるもの99千ha、そして国有林経営部によるもの107千haとなさっている。

コンセッション保有者による造林には、林産公社、タイ合板株式会社（林産公社の100%出資）、国鉄公社、民間企業等によるものがあり、政府の造林を支援する目的から、1968年に林産公社及びタイ合板株式会社の企業利益の一部を原資とする造林が始まり、その後民間企業を含め、1974年には伐採跡地に対する義務造林が開始されている。これらコンセッション保有者による造林面積は、1986年現在約156千haである。

王室林野局の苗木提供によるいわゆるボランティア造林は、1977年に地域住民への森林への関心を高める目的で開始されたものであるが、1986年現在約75千haある。

村落共有林造成事業による造林は、薪炭材の逼迫の著しい東北タイの地域住民の自家用材の安定的供給を目的として1982年に開始されたが、1986年現在1.2千haとなっている。

民間造林は、当初民間部門に国有林地を貸付けて造林させる方式で始まったが、近年キャッサバの輸出不振により、農地を中心にユーカリ造林が進展を見せており、1986年現在約80千haである。

## 2-2 関連計画の概要

### 2-2-1 開発計画

開発計画の導入は、1961年の第1次国家経済社会開発計画（5ヵ年計画）に始まり、現在の第6次国家経済社会開発計画（1986年10月～1991年9月）に至っている。第6次5ヵ年計画においては、経済目標としては、5%を超える経済成長率により雇用の増大及び所得分配、経済バランスの改善を図り、社会目標としては、生活の質の改善及び平和と公平の確保を図ることとし、これを遂行するための3つの戦略と10の計画を定めている。特に、林業分野では、開発効率の向上の戦略の中で、開発推進手段の効率化、民間の役割の増大と官民の役割分担の適正化、さらに自然資源・環境開発計画の中で、開発と自然の調和及び統合的かつ効率的な運営を挙げている。造林の推進は、第4次開発計画（1977～1981）以来、国家的緊急課題として取り上げられているが、第6次計画においては、1991年から30年間に於いて政府、政府関係企業及び民間部門により森林面積を718万ha増加させることとしている。

### 2-2-2 林業政策

タイ国における林業政策としては、国家経済社会開発計画に示される目標、政策の下に農業協同組合省の方針により進められてきた。

しかし、森林面積が1961年の2,736万ha（国土面積の53%）から1985年の1,491万ha（同上29%）と大幅に減少したことから、第6次国家経済社会計画を受けて、1985年12月3日に長期森林管理及び開発に関する国家林業政策を制定したが、これは、次のとおり20項目から成っている。

#### 国家林業政策

1. 森林経営及び開発の長期指針は、環境保護を目的とする十分な対策を伴って、国家の社会的経済的利益と国家の安全を最大にするために確立されなければならない。森林資源及びその他の天然資源の調和した活用が強調されなければならない。
2. 森林経営及び開発において、各種政府機関及び民間部門の受け持つ役割と責任は助長されなければならない。

3. 国家の森林管理は、森林資源及び環境の変化する質と量に一致したものでなければならない。
4. 国土面積の40%は、森林として保持されなければならない。森林面積は次のように区分される。
  4. 1 保護林：国土面積の15%は、自然保全、レクリエーション及び環境の質的保護のための保護林として保持される。
  4. 2 生産林：国土面積の25%は、木材及びその他の林産物の生産林として指定される。
5. 政府及び民間部門は、共同して国家に対する恒久的な直接かつ間接的利益の供給という目的を達成するために森林区域を開発及び管理しなければならない。
6. 農業生産の能率向上の科学及び技術は、農地拡大により破壊された森林の危機的状態を除去するために高められなければならない。
7. 国は、森林資源とその他の天然資源間の相互利用機能が調和するよう、国家社会経済開発計画の中に、天然資源開発計画の一部として森林開発計画を策定しなくてはならない。
8. 木材生産の能率性は、択伐及び皆伐方式双方を用いる適当な森林管理技術によって向上されなければならない。皆伐方式の場合、その区域は造林されなければならない。
9. 自然環境の保全かつ保護を目的として、国は、林地侵入を防止するための利用計画の策定を促進し、県（プロビンス）における森林地域、居住地及び農業用地について具体的に区分指定しなければならない。
10. 国家林業政策委員会は、国の森林資源に関する政策決定、監督及び管理を目的として、森林法の下に創設されなくてはならない。
11. 国は、森林破壊と森林資源の浪費という否定的な影響を避けて、賢明に森林を利用するために、国民の意識を醸成し、意積極的な心と正しい技能を付与する普及計画を策定しなければならない。

12. 国は、国内産業用木材として、政府及び民間部門による造林を推進しなければならない。木材及び木製品の輸出は奨励される。民間部門による国有地造林、生産力のない農業用地への植栽及び自家用材林の造成などの共同体林業が促進されなければならない。
13. 国は、全木利用の方法を実現するため、総合的木材利用と紙パルプ産業を奨励しなければならない。
14. 森林法令の改正は、効果的な森林資源の保全及び活用のために促進されなければならない。
15. 森林の調査研究及びその成果の活用のために国有林試験場が設立される。
16. 天然エネルギー代替としての木材エネルギーは、薪炭用材人工林の造成により促進されなくてはならない。
17. 平均35%以上の傾斜の土地は、すべて林地として指定される。この種の土地に対しては、土地関連の法令の下において、権利証書又は土地利用証明書が発行されることはない。
18. 少数山地民族等による移動焼畑耕作、森林火災、森林開拓などの各種の森林劣化の問題を取り扱うための明確な指針が策定されなければならない。
19. 民間部門による造林を促進するための奨励策が定められなければならない。
20. 人的資源及び地域定住計画は、国家天然資源管理及び保全計画に一致するものでなければならない。

## 2-3 王室林野局の現況

### 2-3-1 行政組織上の位置

#### (1) 中央行政組織

タイの行政組織は、高度に中央集権化されており、古くから独立を保ってきた国であるため比較的良く整備されているといわれている。

中央行政組織は、次の1府13省庁から成り、王室林野局（RFD）は、このうちの農業協同組合省の下に設けられている（図2-3-1）。

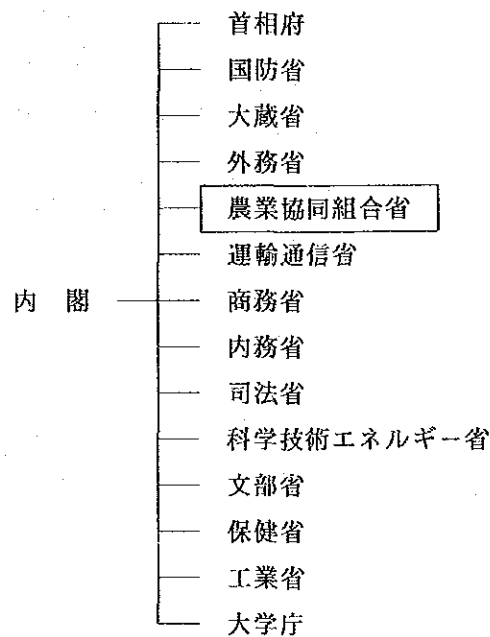


図2-3-1 中央行政組織図

また、農業協同組合省の組織図により、王室林野局（RFD）の位置付けを示すと次のとおりである（図2-3-2）。

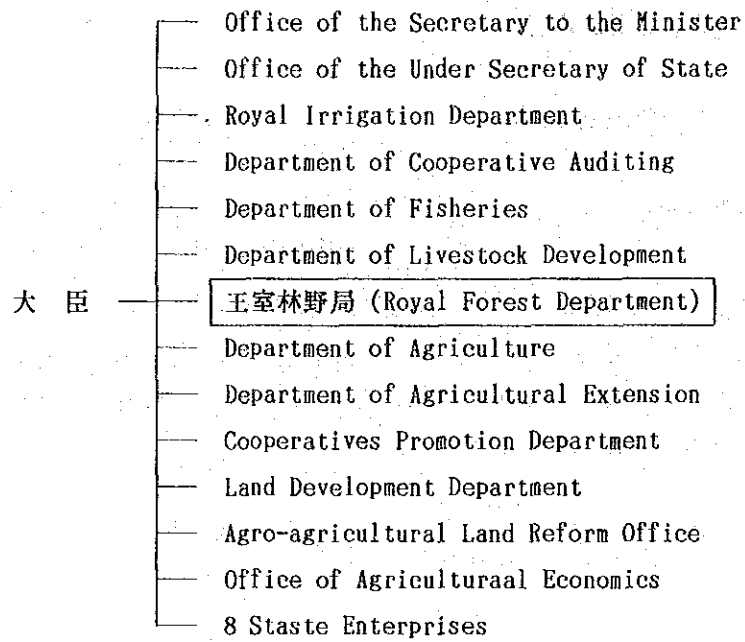


図2-3-2 農業協同組合省組織図

(2) 地方行政組織との関係

一方、地方行政組織を見ると、中央政府（内務省地方行政局）の直接的な監督下にある次のような縦割りの組織から成る（図2-3-3）。これら地方行政組織は、王室林野局の地方、県及び郡の地方組織と間接的に結び付いている。

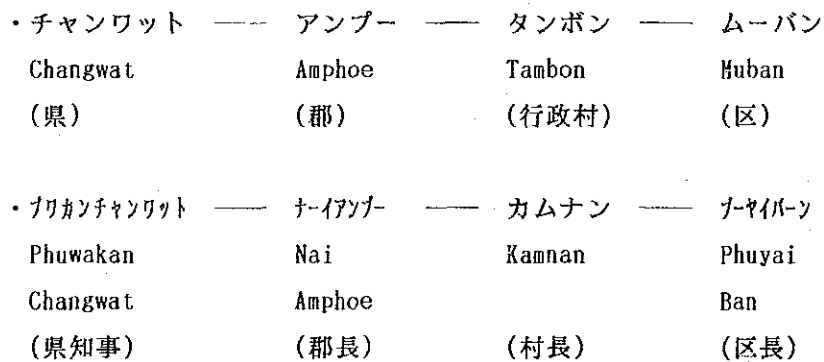


図2-3-3 地方行政組織図

## 2-3-2 王室林野局の組織及び予算

### (1) 王室林野局の組織

王室林野局は、できる限り多くの人々の利益と福祉のために森林を經營することを目的として、1896年に創設されたが、以後逐次整備されて、次の組織図のとおり、現在は1つの室、12の部、21の地方營林局、72の県營林署及び564の郡營林事務所から成っている（図2-3-4）。

職員数は、正規職員7,900人及び常用職員6,000人である。

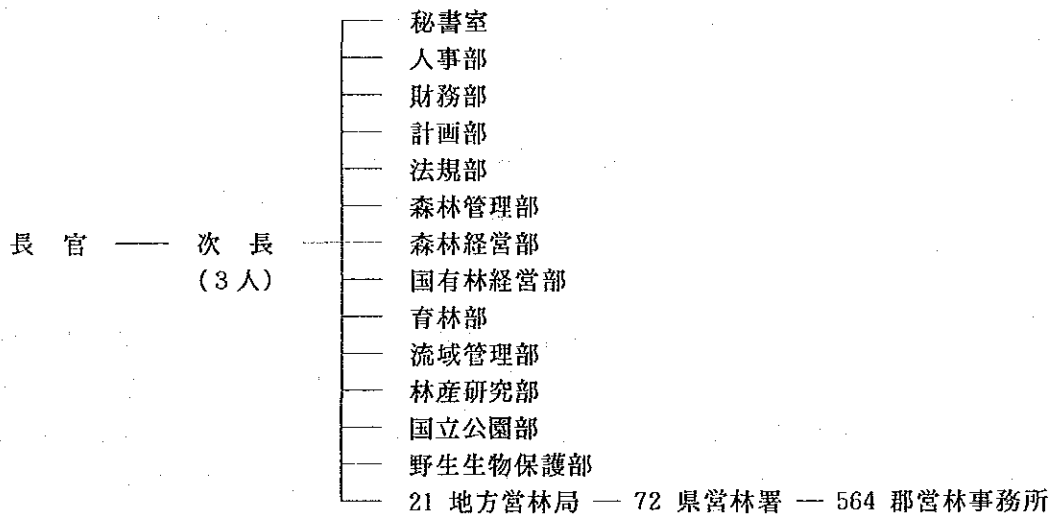


図2-3-4 王室林野局組織図

### (2) 王室林野局の予算

最近における王室林野局の予算は次のとおりである（表2-3-1）。

表2-3-1 王室林野局予算

単位：百万パーツ

区分 \ 年次	1985	1986	1987	1988	1989(見込)
森林經營改良費	138.6	123.8	130.0	140.5	145.9
一般管理費	349.9	359.7	359.1	359.9	384.2
研究費	87.8	86.0	87.6	84.1	85.4
森林保全費	888.4	907.7	899.4	940.9	1,176.0
観光費					16.5
計	1,464.7	1,477.2	1,476.1	1,525.4	1,807.9

出所：王室林野局（RFD）資料

## 2-4 要請の経緯と内容

### 2-4-1 要請の経緯

タイ国の森林減少は、極めて深刻な状況にあるが、全国的にも、特に森林破壊が著しい東北タイは、1961年には710万haの森林面積を有し、森林率42%を占めていたものが、1985年には僅か14%までに減少しており、これに起因する土壌条件の劣悪化は、早魃や洪水という最悪な環境をこの地方一帯に生じさせている。このため、地理的には緩やかな起伏の高原的な地帯であるが、農業生産力は全国最低である。

したがって、同国政府は、この地方を林業政策の重点区域として取り上げ、国家長期造林計画に基づき「東北タイ緑化計画」を策定し、

- 1) 天然資源特に水、土壌及び森林の保全と改善
- 2) 収入と雇用の拡大
- 3) 地域住民の生活の質的改善

の3つを主要な目標として、東北タイの早期緑化を期しているが、この計画に必要な苗木生産の基盤整備、育苗技術の普及及び植林事業の啓蒙等が不十分な実態にあることから、その体制を強化して一層の推進を図るため、日本国政府に対し無償資金協力、プロジェクト方式技術協力及び協力隊派遣から成る総合的な「東北タイ緑化支援計画」を要請したものである。

なお、このうちの無償資金協力に係る部分が、本計画即ち「東北タイ大規模苗畑センター設立計画」である。

### 2-4-2 本計画要請の内容

本調査団が確認した無償資金協力に係る要請内容は次のとおりである。

#### 1) 主要建物

マハサラカム苗畑センター : 管理訓練棟

ナユンラチャシマ、ウドンタニ及びヤソトン苗畑センター : 訓練施設付管理棟

#### 2) 宿泊施設

4つの苗畑センター



3) その他の施設

開放苗畑、閉鎖苗畑（発芽舎）、ノックダウン苗畑、ガラス舎、倉庫、ポッティング舎、堆肥舎、修理工場、車庫、キャフェテリア、休憩舎、その他の施設（給水システム、発電機舎）

4) 機 材

苗木の大量生産、普及・訓練のために必要な苗畑作業、展示林造成、輸送、管理運営、実験用器具材材



## 第3章 計画の内容



## 第3章 計画の内容

### 3-1 目的

本計画の目的は、東北タイの森林地域の4つの拠点であるマハサラカム、ナゴンラチャシマ、ウドンタニ及びヤソトンに大規模苗畑センターを設立し、「東北タイ緑化支援計画」の目的、すなわち

- 1) 造林活動の拡大及び社会林業普及の強化を通じて、自然災害の防止、環境条件の改善及び住民の質的向上を図ること
- 2) 政府及び民間部門の需要を満たすため、良質苗木の生産を増大すること
- 3) 東北地方における造林活動を加速するため、展示林及びモデル村落林を造成すること
- 4) 政府及び民間双方の人的組織の訓練、特に後者については女性を含む草の根レベルの労働者の参加を通じて造林技能を改善すること

を、効果的に達成しようとするものである。

### 3-2 要請内容の検討

#### 3-2-1 計画の妥当性、必要性の検討

本計画は、4ヵ所の大規模苗畑センターを設立し、これを拠点として良質苗木の大量生産と配布を中心に展示林造成、普及及び訓練の東北タイ緑化支援計画の諸活動を展開しようとするものであり、東北タイの緑化・造林の推進の重要性の観点から判断して、その妥当性、必要性は十分認められる。なお、苗畑の規模、各苗畑センターの地理的配置と立地条件及びその本拠地の位置等については、次のとおり適当なものと判断される。

##### 1) 苗畑の規模について

東北タイ緑化支援計画によると、その第1段階（1991～1995）の苗木所要量は2,900万本であるが、この数値は本計画の4つの苗畑センターを中心とした苗木生産体制の拡大により十分可能と考えられる。この場合、本計画の苗畑センター1ヵ所当たり500万本の苗木生産が目標となり、苗畑の規模はこれに見合った適当なものと判断される。

##### 2) 苗畑センターの地理的配置及び立地条件について

4つの苗畑センターの地理的配置は、東北地方全域の路網上の要所を連結しており、また、その地域的分散の面からも適当である。また、4ヵ所の計画地はいずれも現在苗畑として部分的に利用されている所で、面積的にも十分であり、地形、水源、土壌確保、周辺道路網等総合的に判断して適地と考えられる。

##### 3) 苗畑センターの本拠地について

本計画の母体である東北タイ緑化支援計画がその主な活動を東北地方全域にわたる緑化の推進に向けていることから、活動の本拠地は、当地方の中心部に位置させ事業本部的機能を持たせて、4つの苗畑センターの中心的役割を担うことを期待している。したがって、その本拠地を東北タイの中心地であるコンケンに近いマハサラカムに置くとする計画は適当である。

### 3-2-2 実施運営計画の検討

本計画の母体である「東北タイ緑化支援計画」の関係予算については、政府の特別予算として確保することが決定しており、王室林野局（RFD）次のとおり実施予算の5ヵ年計画を作成している。既に1991年予算（1990年9月より実施）は確保されている。

表3-2-1 実施予算5ヵ年計画

単位：千パーツ

区分 \ 年	1991	1992	1993	1994	1995	計
苗木生産	4,440	10,350	33,350	33,350	33,350	114,840
展示林造成	3,720	14,880	22,320	22,320	22,320	85,560
保育	—	680	3,400	7,480	11,560	23,120
林道開設	—	7,564.8	11,347.2	11,347.2	11,374.2	41,606.4
防火線作設	—	40	200	440	680	1,360
職員等宿舎建設	14,837.3	4,475.2	6,427.7	4,154	2,184	32,078.2
職員給与	3,234.8	10,429.8	19,147.4	22,939.6	22,939.6	78,691.3
資材・オイル・燃料	2,349	4,847.4	4,847.4	5,781.2	5,781.2	23,606.2
その他	500	630	150	170	170	1,620
計	29,081.1	53,897.2	101,189.7	107,982	110,322	402,482.1

出所：要請書付属資料

この予算額についてみると、例えば苗木生産の1本当たり単価は、事業計画（表3-3-3参照）の苗木生産量から逆算すると、1.15パーツとなり、1989年の既往5苗畑の実績が1.14パーツなので概ね妥当な計画と判断される。しかし、後述の維持管理計画（表3-3-11）において試算した人件費は、本予算額の範囲であるが、資材燃料費等は試算した施設運営費を下回っているなどの問題点もあり、王室林野（RFD）の予算確保の一層の努力が望まれる。

なお、王室林野局（RFD）の予算総額について見ても、1990年は2,791百万パーツとなっており、前年比約160%の伸びを示しているところから、最近、タイ国政府が国土緑化すなわち全国的な造林に極めて積極的な姿勢を示しているものとして受け取ることができる。

### 3-2-3 要請施設及び機材の内容

要請の施設及び機材は、計画地が東北タイ地方の4ヵ所を中心に広汎にわたり、しかも各施設及び機材がそれぞれ4つづつ必要であり、その量は膨大なものとなるので、「東北タイ緑化支援計画」の目的達成のために、タイ側の実施体制及び我が国の無償資金協力制度を考慮して4つの苗畑センターの機能が支障なく発揮できる最小限のもの、すなわち事業実行に必要な基本的なものとした。

#### (1) 施設

マハサラカム苗畑センターは、東北タイ全域における苗木生産と造林活動の計画及び実行を統制する主要な拠点であるとともに、研修訓練及び普及活動の根拠地でもある。このため、これらの活動に必要な基本的な施設は設置することとする。

しかし、その他の3つの苗畑センターも含めて、タイ側において準備可能なものは省くこととし、研修訓練関連の宿泊施設、苗畑作業員の休憩所、マハサラカム以外の3つの苗畑センターのキャフェテリア等が対象となる。

また、管理訓練棟及び管理棟の事務室、実験室、会議室、セミナー室、受付、便所等の各部屋並びに修理工場、車庫及び倉庫等の施設については、相対的な内容検討により、統合、縮小あるいは省略をして、できる限り維持経費等の縮減を図ることとする。

苗畑施設においては、開放苗畑（ポット育苗床）のスプリンクラーや遮光ネットの滑車式開閉装置は、故障頻度が多く維持困難であることから省略し、また、ビニール舎は、挿し木生産が技術開発的な目的が強いこと等の理由からマハサラカム苗畑センターのみに設置するのが妥当と考える。

#### (2) 機材

機材については、4つの苗畑センターの諸活動に必要な基本的なものを計画するが、次の考え方で内容を整理する。

- ・タイ側において準備可能なものは省く。
- ・できる限り共用及び代用を図る。
- ・維持管理等の面で使用困難とならないよう配慮する。
- ・実験用機材は事業実行上の試験に必要なものに限定する。
- ・直営造林用機械は、タイ側の実施体制等を考慮し、必要最小限度を計画する。

なお、マハサラカム苗畑センターは4つの苗畑センターの中心的役割を担う本拠地であるため、特に実験用、普及用、研修訓練用機材を他の苗畑センターより多く計画することと



なる。

具体的には次のとおりである。

## 1) 器具機材

### ・ 苗畑用

キャンプテント、ブーツ、ナイロン・ロープ、ヘルメット、ポール・プランナー、手袋、種子採取手甲袋及びバッグ、タック、シール、砥石、熊手、手押し車、ゴム製トレイ、携帯用床、プラスチック・バッグ、肥料はタイ側の負担とする。

ハシゴ（2支柱）、双眼鏡は他の部門との共用とする。

ポットスタンドは、マハサラカム苗畑センターのみとする。

### ・ 造林用

スワッター（火叩き）、火消しレーキはタイ側負担とする。高度計、測高計は現地の状況から必要性がないと判断した。

苗木用コンテナは苗畑用との共用とする。

林道建設用岩石破砕剤はバックホーのブレーカーを使用する。

### ・ 管理・普及用

ポケット計算機、普及用野外机及び椅子はタイ側負担とし、オフセット印刷機、シリンドープロセス機器はコピー機器で代用する。ボードカッターは職業用であり、必要性がなく、またビデオプロジェクターはテレビセットで代用可能と判断した。

### ・ 修理工場用

要請内容は日常点検的な機材で構成されており、ランマーをタイ側負担とする以外は必要と判断した。また燃料ステーション用消火器、洗浄用貯水タンクを追加する必要があると判断した。

### ・ 実験用

実験用器具機材については、事業実行上必要なものに限定した。

## 2) 機械類

機械類については、苗木生産と造林の間はもとより、普及、研修訓練等との共用を図るとともに、必要に合わせて代用を図ることとする。このため、一部の機械類については、共用及び代用が可能となるようアタッチメントの追加あるいは機種の変更を行うこととする。

主な内容は次のとおりである。

(重機類)

- |             |  |
|-------------|--|
| ・小型ブルドーザー   | 大型ブルドーザー代用   |
| ・大型ホイールローダー | 小型ホイールローダー代用<br>小型ホイールローダーにバックホーをアタッチメントで追加、ポット用土壌掘削取り用に利用 |
| ・種子採取車      | ピックアップで代用（ハシゴ利用）   |
| ・小型トラクター    | 大型トラクター代用  |
| ・ショベルドーザー   | バックホー代用  |
| ・コンパクター     | 大型ブルドーザー代用   |
| ・グレーダー      | 大型ブルドーザー代用   |

(車 両)

- |              |                                     |
|--------------|-------------------------------------|
| ・エアバス（60人乗り） | マイクロバス（15人乗り）2台を同（25人乗り）2台に機種変更して代用 |
| ・乗用車         | ステーションワゴンで代用                        |

#### 3-2-4 技術協力の必要性の検討

タイ国政府は、「東北タイ緑化支援計画」において、施設及び機材に対する無償資金協力とともに、長期専門家の派遣、機材供与、カウンターパートの日本国内研修等を内容とするプロジェクト方式技術協力を要請した。その技術協力の必要性については、1990年9月に実施された事前調査により確認されたとおりである。

#### 3-2-5 協力実施の基本方針

本計画の実施については、以上の要請内容の検討から、「東北タイ緑化支援計画」の効果的な実行上、その必要性和相手側の実施能力等が確認できること、本計画の効果は無償資金協力の制度に合致していること、関連して計画される技術協力において大きな成果が期待できることなどから、その実施が妥当であると判断される。したがって、日本の無償資金協力を前提として、計画の概要を検討し、基本設計を実施することとする。

### 3-3 計画の概要

#### 3-3-1 実施機関及び運営体制

本計画の基となる「東北タイ緑化支援計画」の実施機関は、王室林野局（RFD）である。その運営体制は、次の組織図及び要員配置計画に示すとおりである（図3-3-1 及び 表3-3-1）。

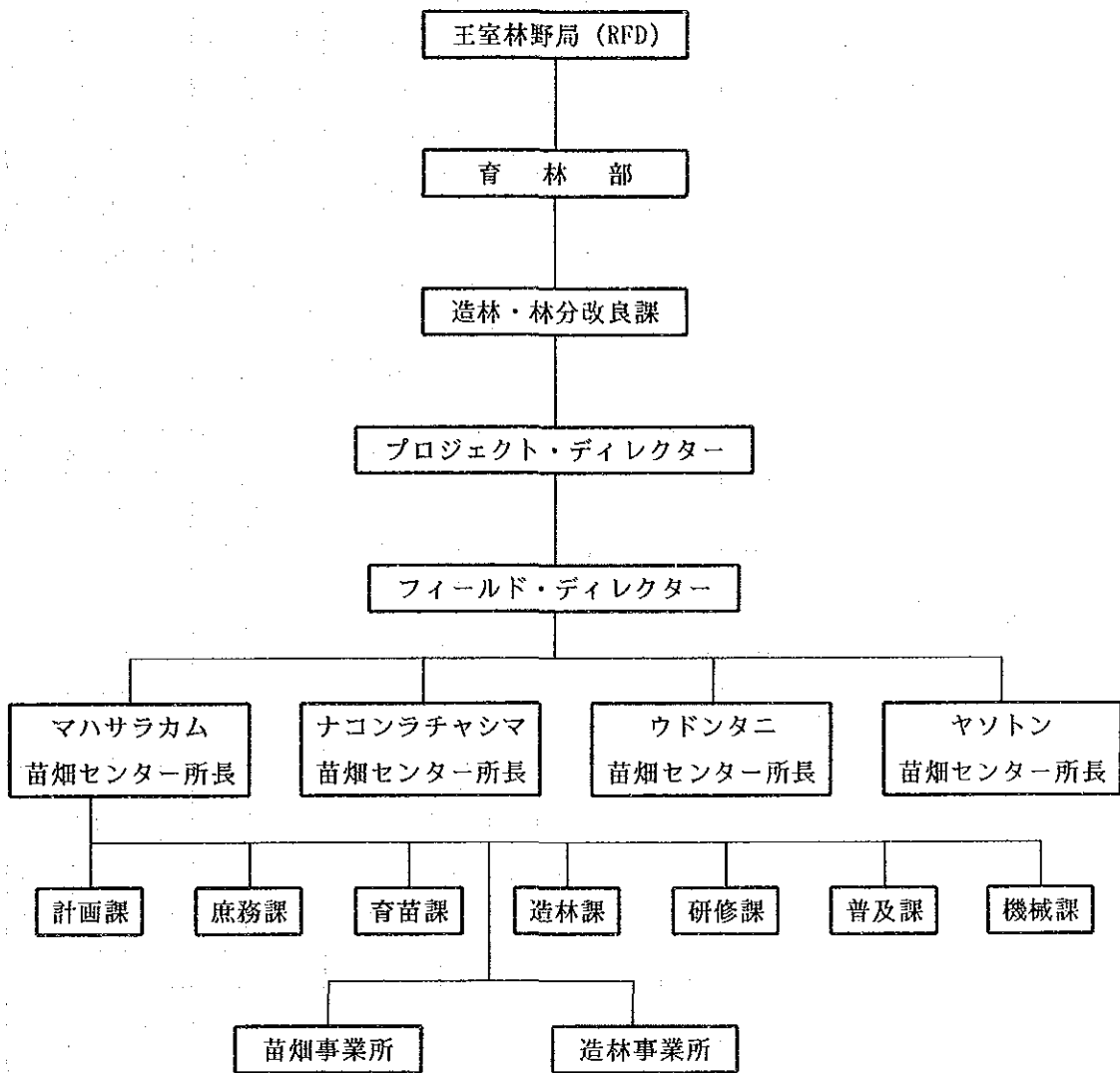


図3-3-1 東北タイ緑化計画組織図

表3-3-1 東北タイ緑化支援計画委員配置計画

その1 事務系職員

単位：人

区 分	マハサカム	ナコンチヤン	ウドンニ	ヤリトソ	計	
プロジェクト・ディレクター(森林官)	1	—	—	—	1	
フィールド・ディレクター(森林官)	1～2	—	—	—	1～2	
センター所長(森林官)	1	1	1	1	4	
計画課	課長(森林官)	1	1	1	1	4
	森林官	1	1	1	1	4
	事務官	1	1	1	1	4
	小計	3	3	3	3	12
管理課	課長(事務官)	1	1	1	1	4
	事務官	1	1	1	1	4
	タイピスト	2	2	2	2	8
	会計官	1	1	1	1	4
	小計	5	5	5	5	20
苗畑課	課長(森林官)	1	1	1	1	4
	森林官	4	4	4	4	16
	農業技官	2	2	2	2	8
	実験技師	1	1	1	1	4
	小計	8	8	8	8	32
造林課	課長(森林官)	1	1	1	1	4
	森林官	3	3	3	3	12
	農業技術官(上級)	3	3	3	3	12
	農業技術官	6	6	6	6	24
	実験技師	2	1	1	1	5
	小計	15	14	14	14	57
普及課	課長(森林官)	1	1	1	1	4
	森林官	3	3	3	3	12
	林業技術官	7	7	7	7	28
	視聴覚技師	1	1	1	1	4
	美術技師	1	1	1	1	4
	小計	13	13	13	13	52
訓練課	課長(森林官)	1	1	1	1	4
	森林官	1	1	1	1	4
	美術技師	1	1	1	1	4
	写真技師	1	1	1	1	4
	事務官	1	1	1	1	4
	小計	5	5	5	5	20
機械課	課長(森林官)	1	1	1	1	4
	機械技師(上級)	1	1	1	1	4
	機械技師	5	3	3	3	14
	測量技師	1	1	1	1	4
	小計	8	6	6	6	26
計	61	55	55	55	226	

その2 技能系職員

単位：人

区 分		マハラガム	ナコンチヤンマ	クドンニ	ヤソトン	計
用務職	守 衛	6	4	4	4	18
	夜 警	8	6	6	6	26
	小 計	14	10	10	10	44
技能職	運転手(重機類)	7	7	7	7	28
	運転手(車両)	6	3	3	3	15
	電気工	1	1	1	1	4
	無線工	1	1	1	1	4
	大 工	1	1	1	1	4
	小 計	16	13	13	13	55
	計	30	23	23	23	99
常 用	作業班長	8	8	8	8	32
	常用作業員	25	23	23	23	94
	小 計	33	31	31	31	126
合 計		63	54	54	54	225

出所：要請書付属資料等により作成

### 3-3-2 事業計画

本計画の基となる「東北タイ緑化支援計画」に関する事業計画について、項目別に整理すれば、以下のとおりである。

#### (1) 東北タイ長期造林計画

1991年から2020年までの30年間の国家長期造林計画によると、東北タイにおいては、「東北タイ緑化支援計画」の造林量を入れて、政府機関が518.4千ha、村落が444.5千ha、民間セクターが1,372.8千haの総計2,335.9千haを造林する計画となっている。その地方、県別の数量は次に示すとおりである（表3-3-2）。

表3-3-2 東北タイ長期造林計画（1991～2020）

造林面積・単位：千ha

県（プロビンス）	国家機関	村落	民間	計
ナコンラチャシマ営林局管内				
ナコンラチャシマ	160.0	48.1	102.4	310.5
ブリウム	16.0	35.6	112.0	163.6
チャイヤフム	16.0	17.7	48.0	81.7
小計	192.0	101.4	262.4	555.8
ウドンタニ営林局管内				
ウドンタニ	30.4	37.0	123.2	190.6
ロエイ	80.0	15.5	224.0	319.5
ノンハイ	48.0	20.6	120.0	188.6
サコナコン	48.0	21.9	76.8	146.7
ナコンファヌン	—	14.5	32.8	54.5
ムクダハン	—	8.1	8.0	16.1
小計	206.4	117.6	584.0	908.0
コンケン営林局管内				
コンケン	24.0	31.2	104.0	159.2
マハラサラカム	—	23.2	11.2	34.4
ロイエト	—	31.4	22.4	53.8
カラシン	16.0	21.9	56.0	93.9
小計	40.0	107.7	193.6	341.3
ウボンラチャタニ営林局管内				
ウボンラチャタニ	16.0	44.6	144.0	204.6
スリン	32.0	29.2	76.8	138.0
シサケット	16.0	31.8	88.0	135.8
ヤソトン	16.0	12.4	24.0	52.4
小計	80.0	118.0	332.8	530.8
合計	518.4	444.5	1,372.8	2,335.9

出所：要請書付属資料

(2) 東北タイ緑化支援計画の5カ年計画

「東北タイ緑化支援計画」の5カ年計画（1991～1995）は、本計画によって設立される4つの苗畑センターの活動を内容とするものであるが、その主要事業量について5カ年分を見ると、

- ・苗木生産本数：100百万本
- ・普及・苗木配布対象村落数：2,670村落
- ・展示林（直営造林）造成箇所数：12カ所
- ・同上面積：7,360ha
- ・同上保育面積：10,880ha
- ・林道開設延長：264km
- ・防火線作設：680km
- ・研修訓練コース：112コース

という計画になっている。その5カ年計画の内訳は、次に示すとおりである（表3-3-3）。

表3-3-3 東北タイ緑化支援計画5カ年計画（1991～1995）

項目	単位	1991	1992	1993	1994	1995	計
苗木生産	百万本	4	9	29	29	29	100
普及・苗木配布	村落	108	240	774	774	774	2,670
展示林造成(直営造林)	ha	320	1,280	1,920	1,920	1,920	7,360
保育	ha		320	1,600	3,520	5,440	10,880
林道開設	km		48	72	72	72	264
防火線作設	km		20	100	220	340	680
研修訓練	コース		4	36	36	36	112

出所：要請書付属資料

(3) 東北タイ苗木配布目標村落

東北タイの木材（主として薪炭材）が不足する村落への苗木配布は、「東北タイ緑化支援計画」における活動の重要なものの一つであるが、その目標とする村落数は、ナコンラチャシマ営林局管内1,285、ウドンタニ営林局管内1,958、コンケン営林局管内949、ウボンラチャタニ営林局管内1,790の総計5,982であり、その内訳は次のとおりである（表3-3-4）。

表3-3-4 東北タイ苗木配布目標村落

区 分	県（プロビンス）	薪炭材不足村落
ナコンラチャシマ営林局管内	ナコンラチャシマ	569
	ブリウム	326
	チャイヤブム	354
	計	1,285
ウドンタニ営林局管内	ウドンタニ	639
	ロエイ	359
	ノンカイ	327
	サコナコン	298
	ナコンパノム	128
	ムクダハン	207
	計	1,958
コンケン営林局管内	コンケン	448
	カラシン	156
	マハサラカム	173
	ロイエト	172
	計	949
ウボンラチャタニ営林局管内	ウボンラチャタニ	624
	スリン	458
	シサケット	493
	ヤソトン	215
	計	1,790
合	計	5,982

出所：要請書付属資料(Source: The National Rural Development Coordination Center, Thammasart University, Bangkok, Thailand)



(4) 展示林造成計画

4つの苗畑センターの直営造林として、1991年から1995年までの5カ年間に、保全林として8カ所の4,840ha、経済林として4カ所の2,520haの計12カ所の7,360haを造成する計画である。その5カ年計画は次に示すとおりである(表3-3-5)。

表3-3-5 展示林造成計画

区 分	苗畑センター	1991	1992	1993	1994	1995	計
保全目的展示林		(1)	(2)	(3)	(3)	(3)	(3)
	マハサラカム	80	320	480	480	480	1,840
	ウドンタニ	—	(2) 320	(3) 480	(3) 480	(3) 480	(3) 1,760
	ナコンラチャシマ	(1) 120	(1) 160	(2) 320	(2) 320	(2) 320	(2) 1,240
	小 計	(2) 200	(5) 800	(8) 1,280	(8) 1,280	(8) 1,280	(8) 4,840
経済目的展示林	ナコンラチャシマ	(1) 120	(1) 160	(1) 160	(1) 160	(1) 160	(1) 760
	ヤソトン	—	(2) 320	(3) 480	(3) 480	(3) 480	(3) 1,760
	小 計	(1) 120	(3) 480	(4) 640	(4) 640	(4) 640	(4) 2,520
計		(3) 320	(8) 1,280	(12) 1,920	(12) 1,920	(12) 1,920	(12) 7,360

出所：要請書付属資料等により作成

(注) ( ) 内数字は、展示林実行箇所数(造林事業所数)を示す。

また、この展示林造成の対象地は、現在のところ、次のように計画されており、その位置は図のとおりである（表3-3-6、図3-3-2）。

表3-3-6 展示林造成対象予定地一覧表

苗圃センター別対象地名	プロビンス(県)	事業開始予定年度
マハサラカム Dong Mae Phet Dong Lan Sum Khan	カラシン コンケン コンケン	1991年 1992年 1993年
ナコンラチャシマ Sakaerat Tablan Phukii	ナコンラチャシマ ナコンラチャシマ チャイヤブム	1991年 1991年 1993年
ウドンタニ Tompakha Wung Sang Mor Phu Kao Phupankham	ウドンタニ ウドンタニ ウドンタニ	1992年 1992年 1993年
ヤソトン Huay Sala Bun Tharik Phon Ngam-Dong Por	スリサケート ウボンラチャタニ ヤソトン	1992年 1992年 1992年

出所：王室林野庁 (RFD) 資料

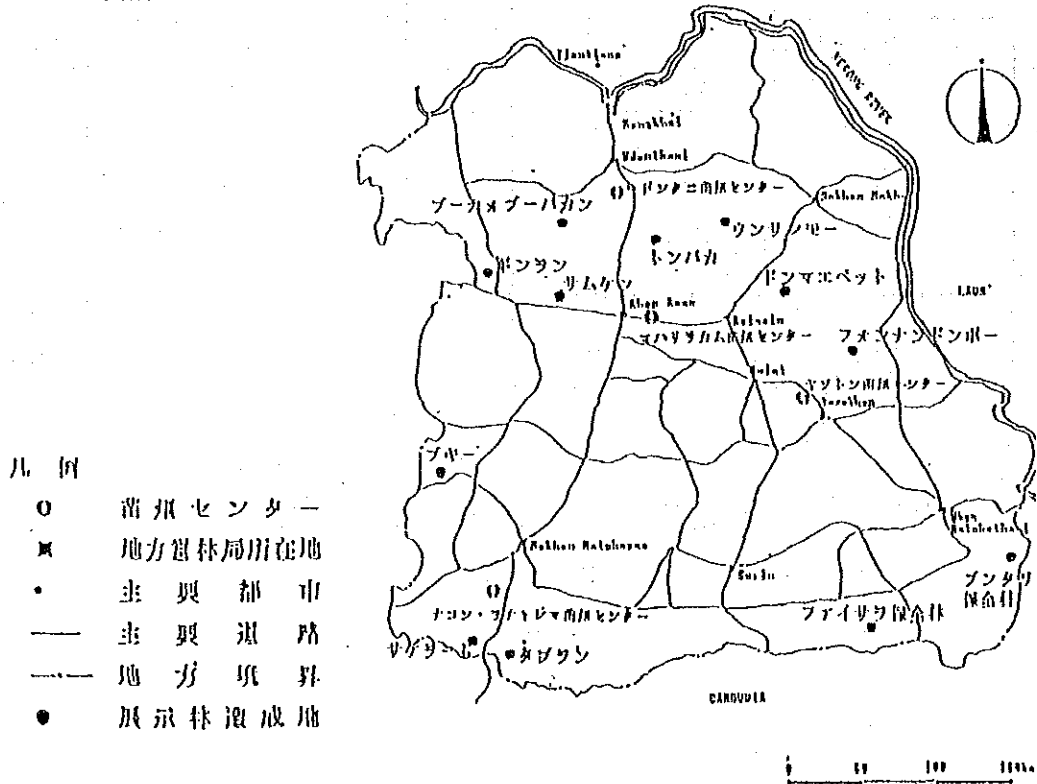


図3-3-2 展示材造成対象予定地位置図

(5) 研修訓練計画

4つの苗畑センターにおいて、1992年から1995年の4年間に実施を予定している研修訓練は合計112コースであるが、その内訳は次に示すとおりである(表3-3-7)。

表3-3-7 研修訓練計画(1992~1995)

区 分	1992				1993				1994				1995				合 計
	M	N	Y	U	M	N	Y	U	M	N	Y	U	M	N	Y	U	
苗木生産・造林																	
- 政府関係者	1	-	-	-	5	-	-	-	4	-	-	-	3	-	-	-	13
- 村落指導者	-	-	-	-	-	2	2	2	-	2	2	2	-	1	2	1	16
- 農 民	-	-	-	1	-	2	3	2	-	3	2	3	-	1	2	2	21
小 計	1	-	-	1	5	4	5	4	4	5	4	5	3	2	4	3	50
アグロフォレストリイ																	
- 政府関係者	-	-	-	-	4	-	-	-	5	-	-	-	3	-	-	-	12
- 村落指導者	-	-	-	-	-	2	2	2	-	2	2	2	-	1	1	2	16
- 農 民	-	1	1	-	-	3	2	3	-	2	3	2	-	2	1	2	22
小 計	-	1	1	-	4	5	4	5	5	4	5	4	3	3	2	4	50
木材利用																	
- 政府関係者	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3
- 村落指導者	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	4
- 農 民	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	1	5
小 計	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4	3	2	12
合 計	1	1	1	1	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	112

出所：要請書付属資料

- (注) 1. M：マハサラカム N：ナコンラチャシマ Y：ヤソトン U：ウドンタニ  
 2. 50人×2週間/1コース

なお、この研修訓練計画によると、中心苗畑センターであるマハサラカムにおいては、東北タイ緑化計画の核となる政府関係職員を対象にして研修を実施し、その波及効果を狙っているのに対して、その他の3つの苗畑センターのナコンラチャシマ、ウドンタニ、ヤソトンにおいては、村落指導者や農民を対象にして草の根的な造林活動に焦点を当てている。

なお、この計画によると、マハサラカム苗畑センターにおいては、村落指導者や農民に対する研修が計画されていないが、この地域のこれらの対象者は、当地方が東北タイの中心地にあることから、その他の3つの苗畑センターの研修に参加することとしているものである。

### 3-3-3 計画地の位置及び状況

4つの苗畑センターの計画地の位置及び状況について、以下それぞれ述べる。

#### (1) マハサラカム

計画地は、コンケン市から国道209号線に沿って東に約14km離れたところに位置する。標高は約160mで東西に延びており、緩やかな勾配で総面積は約33haである。計画地の西端は大規模な自然貯水池に接しており、現在は池の端に設けた浅井戸を利用して朝夕2時間ずつポンプで揚水し、苗畑にかん水している。既存の苗畑の実面積は約0.5ha、揚水量は1日当たり24m<sup>3</sup>程度である。

飲料水は国道を挟んで反対側の部落 Ban Kutong からパイプによって導かれており、主として地区内に居住する苗畑職員の家族用に給水されている。

電気は国道沿いの送電線(22KV)から架空線で2本引き込んでおり、地区内で220Vに落として給電している。電圧の変動は少なく、停電の頻度も比較的少ないとのことである。

電話は、計画地の東側を国道に沿って約4kmのところまで架空電話線が設置されている。本計画実施に際しては、タイ側で計画地区まで、電話局線を延長する必要がある。

#### (2) ナコンラチャシマ

計画地は、コラート市の南西約7kmの位置に在り、標高は220~230mである。東から西に向かって約4%の勾配があり、土壌は砂質ローム層が主体となっており、排水状態は良好である。総面積は約41haであり、その北端は土堰堤の仕切りにより造成された貯水池(流域面積10.7km<sup>2</sup>)に接する。最大有効貯水量は $1.65 \times 10^8$  m<sup>3</sup>、最小有効貯水量は $0.12 \times 10^8$  m<sup>3</sup>である。

現在、苗畑のかん水には深井戸を利用している。ただし、水中ポンプの容量が1.5HPと小さいため、約9m<sup>3</sup>の高架タンクを満たすのに1時間45分を要している。

電気は、国道304号線から単相220Vで引き込んでおり、水中ポンプと現在の事務所に給電している。

電話は、計画地の北西に隣接する王室林野局(RFD)所管の山火事防止センターに1回線配備されている。

### (3) ウドンタニ

計画地は、ウドンタニ市の南約7kmに位置し、国道2号線から約2km離れている。北側境界線が砂利道の村道に接して南北に伸びる。総面積は約29haで標高180mの比較的平坦な土地である。土壌はPH6.5の砂質ローム層で形成されており、肥沃度は低い。同計画地内には貯水池が3カ所存在するが、いずれも乾期の水位低下が大きいと推測されるため、本計画の利用には適さないと判断される。計画地の南の区域は湿地が多く、全体的に排水不良の地帯と見受けられる。

既存の苗畑は0.5ha程度で、かん水は貯水池と井戸水を併用して行っている。飲料水は雨水を貯水してまかなっている。電気は国道2号線から単相22KVで架空線で県道に沿って引き込まれているが、県道から分かれて計画地に至る村道については配電されていない。

電話は国道2号線に沿って電話局線が設置されているのみで、県道から村道沿いは設けられていない。

### (4) ヤソトン

計画地は、ヤソトン市から国道23号線に沿って北西へ約11kmの地点に位置する。標高は137mでほとんど起伏のない平坦地であり、その総面積は約29haで東側の境界線は国道に接している。計画地周辺に河川や貯水地が存在しないため、水源は地下水に依存せざるを得ない。現在、深井戸が2カ所設置されており、既存の苗畑のかん水に利用されている。1つは5HPのエンジン駆動で毎日9時から11時までの2時間揚水を行っており、もう1つは1HPの電動が毎日約3時間高架タンクを満たすまで稼働している。

電気は、国道に沿って3相22KV架空線が設置されているが、ここから計画地内に引き込みはされていない。ただし、北側の隣接地から家庭用の単相220Vを引き込んでおり、1HPのポンプの稼働に利用されている。

電話設備はヤソトン市内周辺に限られており、計画地まで電話線の設置は行われていない。

なお、本地区は水源を地下水とすることから、地下水の賦存状況を把握し、地下水開発の可能性を検討する必要があると判断し、現地調査期間中、王室林野局(RFD)を通してコンケン大学に水文地質調査を依頼した。

調査は1991年2月7日に実施され、その結果概要は以下に示すとおりである。

敷地内に5点を選び出し(図3-3-3)、各地点の地質層について電気探査を実施し、求められた比抵抗値を基に地下水賦存の可能性を探るものである。比抵抗値と各層の厚さは次に示すとおりである(表3-3-8)。

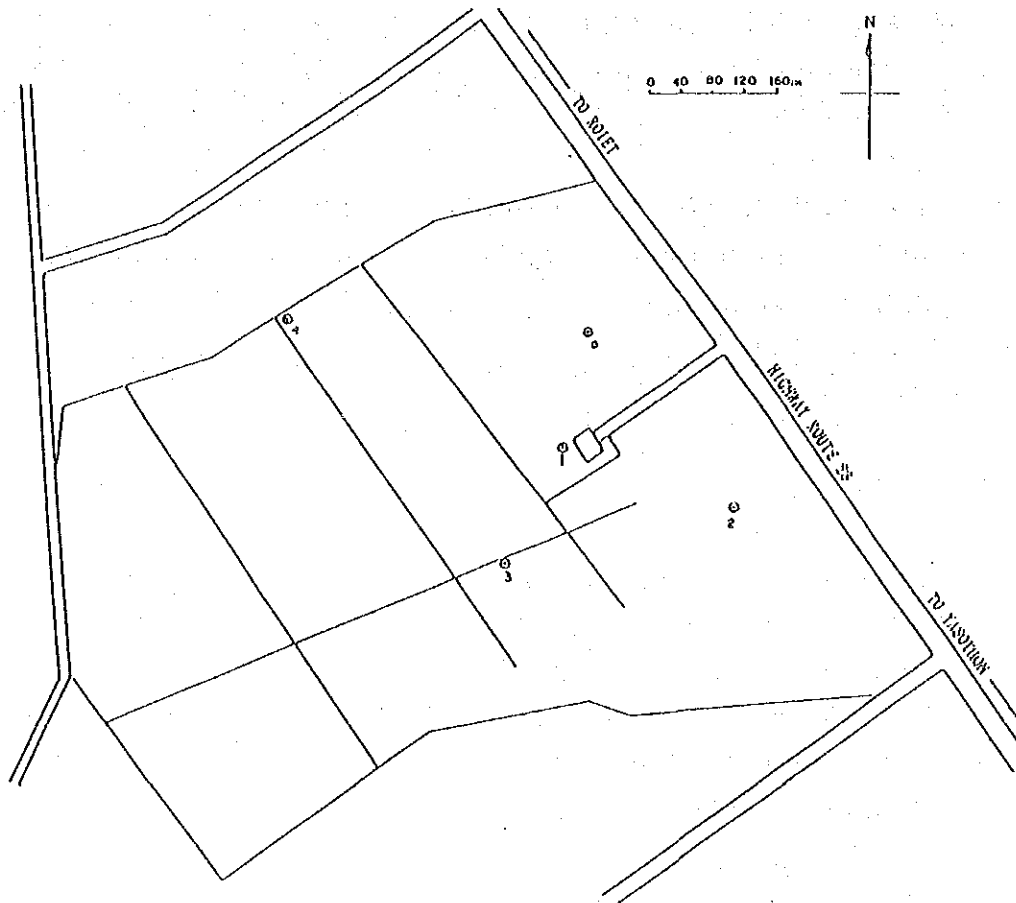


図3-3-3 ヤソトン苗畑センター計画地電気探査地点

表3-3-8 選定地点の地層別比抵抗値

地点番号	層の数	第 1 層	第 2 層	第 3 層	第 4 層	第 5 層	第 6 層
1	4	12175/1.5	496/8.1	71 /5.3	214/-	-	-
2	5	27205/1.4	736/6.6	9/10.2	151/24	23/-	-
3	4	6879/2.8	687/2.6	177/91.5	360/-	-	-
4	5	6238/1.2	706/4.9	687/ 3.1	450/19.8	65/-	-
5	6	4297/2.9	108/2.5	3453/ 7.7	144/43	178/12.7	303/-

調査結果の解析によると、深度が15mで被圧水面に達し、このレベルではChee河でかん養される。深度が大きくなるに従って、地下水も多量となるが、45m以上になると塩水が現われる可能性がある。

本計画地から5km内外で1977年から1988年にかけて6本の井戸が掘られており、これらの揚水量は、4.3~24.0ℓ/secと高い数値を示している。特に本地区から1km離れたところの井戸では深度33mで6.3ℓ/secの揚水量を得ている。以上の結果、本計画地は地下水の賦存量は大きいと見られるが、開発にあたっては試掘を行い、揚水試験を実施して、適性揚水量を確認した上で計画にあたるのが望ましい。

### 3-3-4 施設及び機材の概要

#### (1) 施設

施設については、本計画の内容から、管理施設、苗畑施設及び苗畑関連設備に大きく分けられる。以下、この分類により、施設の概要について述べることとする。

##### 1) 管理施設

- 管 理 訓 練 棟 …… 所長室を含む事務管理、研修訓練部門の各室の外、専門家・協力隊員室、実験実習室、種子冷蔵室等を取る苗畑センターの主要建物である。マハサラカム苗畑センターについては、中心センターであることから、プロジェクト及びフィールド・ディレクター、専門家リーダーの個室、主として研修訓練用の図書室、キャフェテリア等がある。  
なお、マハサラカムは2階建、ナコンラチャシマ、ウドンタニ、ヤソトン は平屋建とする。
- 修 理 工 場 …… 車両及び機械類の修理点検、整備を行う施設で、中2階に事務室、部品倉庫を設ける。
- 車 庫 …… 車両の種類、台数等（本計画外を含む）を考慮し、マハサラカム苗畑センターは2棟、その他の3つの苗畑センターは1棟とする。
- 発 電 機 舎 …… 発電機を受電盤とともに収納し、非常時に備えて切り替え作動装置を設ける。
- 燃 料 タ ン ク 置 場 …… 車両、機械類の燃料補給用として、車庫に隣接して設ける。

## 2) 苗畑施設

- 閉鎖苗畑(発芽舎) …… 種子を播種床に播き、ポットへ移植する稚苗を養成する施設である。
- ビニール舎 …… 挿し木苗を育苗、生産するための施設である。
- 開放苗畑 (ポット育苗床) …… 混合した用土を詰め込んだプラスチックポットに閉鎖苗畑(発芽舎)で養苗した稚苗を移植したものを配列育苗し、苗木生産を行う苗畑施設である。
- ポットイング舎 …… 育苗用のプラスチックポットへ混合した用土を詰め込む作業を流れ作業により行う場所である。
- 堆肥舎 …… ポット用土の構成材料としての堆肥の製造及び保管を行う。
- 倉庫 …… 苗畑作業用の器具機材類の外、ポット、肥料、殺虫剤、殺菌剤等の資材を格納保管する場所である。
- 種子ソーラー乾燥舎 …… 莢に入っているマメ科樹種の種子を取り出すために太陽光線を利用して乾燥する施設である。種子の含水率の低減、発芽率の向上、種子の貯蔵性の強化に効果がある。  
なお、この施設は、要請では機材とされていたが、コンクリートの土台に据付する必要があるので、施設に変更した。

## 3) その他施設

- 揚水機場 …… 水源の貯水池から必要水量をポンプにより揚水し、送水管で配水槽に導く。ただし、ヤソトンについては水源が地下水なので深井戸を設置する。
- 配水槽 …… 計画地内において地形的に最も有利な場所に設置する。
- 貯水槽 …… 1日分の用水量の貯蔵が可能なコンクリート製の水槽を設置する。
- 作業用道路 …… トラクターの進入により作業効率を高めるよう開放苗畑2ユニットに1本の割合で設ける。
- 進入道路 …… 計画地に接する主要ゲートから、管理訓練棟までの道路を整備する。
- 雨水排水施設 …… 道路の両側に設けた排水溝により雨水を集水するため地形に応じた自然的な排水システムとする。

なお、以上の施設のうち、主要な施設の面積及び棟数は、次に示すとおりである(表3-3-9)。



表3-3-9 主要施設

単位：面積㎡

	マハサラカム	ナコンラチャツマ	ウドンタニ	ヤトソン	計
管理訓練棟	(1) 1,220.5	(1) 702.5	(1) 702.5	(1) 702.5	(4) 3,328.0
修理工場	(1) 200.0	(1) 200.0	(1) 200.0	(1) 200.0	(4) 800.0
車庫 A	(1) 250.0				(1) 250.0
車庫 B	(1) 288.0	(1) 288.0	(1) 288.0	(1) 288.0	(4) 1,152.0
倉庫	(1) 150.0	(1) 150.0	(1) 150.0	(1) 150.0	(4) 600.0
発電機舎	(1) 50.0	(1) 50.0	(1) 50.0	(1) 50.0	(4) 200.0
閉鎖苗畑（発芽舎）	(2) 1,600.0	(2) 1,600.0	(2) 1,600.0	(2) 1,600.0	(8) 6,400.0
ビニール舎	(2) 150.0				(2) 150.0
開放苗畑	(50) 40,000.0	(50) 40,000.0	(50) 40,000.0	(50) 40,000.0	(200) 160,000.0
ポットイング舎	(1) 480.0	(1) 480.0	(1) 480.0	(1) 480.0	(4) 1,920.0
堆肥舎	(1) 80.0	(1) 80.0	(1) 80.0	(1) 80.0	(4) 320.0

注) 1. 上段 ( ) は棟数 (開放苗畑についてはユニット数) を示す。

2. マハサラカムの管理訓練棟には、カフェテリア部分の面積171.0㎡を含む。

## (2) 機材

### 1) 器具機材

・苗畑用 …… 苗木生産活用に必要苗木用コンテナ、ポットスタンド、組立式開放苗畑、U型シェッドネット等である。

なお、ポットスタンドは、ビニール舎用でマハサラカム苗畑センターのみである。

- 造林用 …… 展示林造成活動に必要な背負式消火ポンプ、トランシーバーセット等
- 管理・普及用 …… 各苗畑センターの管理事務用及び教材作成用に使用するコピー器、複写機、普及活動に使用するSSBトランシーバー、パソコン、マハサラカム苗畑センター以外の3つの苗畑センター用カメラ・セット等である。
- 修理工場用 …… 重機類及び車両等の基礎的な修理・保守に使用する温水洗車機、部品洗浄台、ガレージジャッキ及び燃料タンクである。
- 実験用
  - － 苗畑関係 …… 苗畑試験に必要な発芽試験器（マハサラカム苗畑センターのみ）種子分取器等である。
  - － 造林関係 …… 土壌に適合した樹種選定のための土壌分析に必要な携帯用PHメーター、ハカリ・セット、乾燥器、マッフル炉（ハカリ・セット以下3種類はマハサラカム苗畑センターのみ）
  - － 樹病・虫害関係 …… 樹病・虫害防除試験のための機材であり、クリーン・ベンチ、細菌培養器、オートクレーブ、顕微鏡、顕微鏡用刀研磨器等である。（マハサラカム苗畑センターのみ）
  - － 研修訓練関係 …… スライド等の教材作成と研修訓練を効果的に行うための補助機として必要なカメラ・セット、スライド・プロジェクター、講義室の音響用設備機材等である。
- 共通 …… 苗畑及び造林関係の試験に必要なガラス製品である。（マハサラカム苗畑センター分が多い）

## 2) 機械類

- 重機類 …… 主として苗畑用のホイール・ローダーと運搬用トラック（クレーン付及びクレーンなし）、並びに主として造林に必要なブルドーザー、ダンプトラック、バック・ホー等である。
- 車輛 …… 現地活動用のピックアップ及びモーターサイクル並びにマハサラカム苗畑センターの研修訓練の講師及び研修生のためのマイクロバス、ステーション・ワゴンである。
- その他機械 …… 苗畑に必要な種子脱離機、ココナッツ穀粉砕機、土ふるい機、ミキサー等の機械並びに造林に必要な携帯用ポンプ、刈払機等の機械である。

なお、機械類のうち、重機類及び車輛の内訳は次のとおりである（表3-3-10）。

表3-3-10 重機類及び車輛

	マハラヤム	ナツラチヤム	ウドンタニ	ヤソトソ	計
<b>(重機類)</b>					
大型ブルドーザー 160HP級レイキ、リッパー付	1	1	1	1	4
ホイール・ローダー 80HP級、バックホー付	1	1	1	1	4
バックホー 115HP級、岩破壊材付	1	1	1	1	4
ダンプ・トラック 6トン	1	1	1	1	4
機材運搬トラック 4トン、クレーン付	1	1	1	1	4
機材運搬トラック 4トン、クレーンなし	1	1	1	1	4
大型トラクター 80HP級、ローラ・スラッシャー付	1	1	1	1	4
計	7	7	7	7	28
<b>(車両)</b>					
ピックアップ 80HP、ディーゼル	2	2	2	2	8
ピックアップ 85HP、4WD、ディーゼル	3	3	3	3	12
モータサイクル 山岳用、125cc	2	2	2	2	8
ステーション・ワゴン 4WD	1	-	-	-	1
マイクロバス 25人乗り	2	-	-	-	2
計	10	7	7	7	31

### 3-3-5 維持管理計画

本計画の施設及び機材の維持管理費用は、人件費及び施設運営費に分類される。以下、人件費と施設運営費について試算すると次のとおりとなる（表3-3-11）。

表3-3-11 維持管理費（年間）試算総括表

単位：千Bahts

区 分	マハラヤム	ナユンラチャム	ウドンタニ	ヤソトン	計	
人 件 費	5,520	4,812	4,812	4,812	19,956	
施設 運 営 費	電 気 料 金	333	235	226	253	1,047
	電 話 料 金	36	31	41	41	149
	燃 料 費	2,336	1,993	1,993	1,993	8,315
	車 輛 等 管 理 費	579	524	524	524	2,151
	小 計	3,284	2,783	2,784	2,811	11,662
計	8,804	7,595	7,596	7,623	31,618	

なお、算定の根拠は以下のとおりである。

#### 1) 人件費

区 分	1人当り月給 (Bahts) A	人 数		給 与 年 額 ( B a h t s )			合 計 D+F
		マハラヤム B	その他センター C	マハラヤム D=A×B	その他センター E=A×C	その他3センター計 F=E×3	
(事務系職員)							
プロジェクト・ディレクター	144,000	1	—	144,000	—		
フィールド・ディレクター	120,000	2	—	240,000	—		
センター所長	120,000	1	1	120,000	120,000		
課 長	96,000	7	7	672,000	672,000		
職 員 (上級)	84,000	19	19	1,596,000	1,596,000		
職 員 (中級)	48,000	15	15	720,000	720,000		
職 員 (下級)	36,000	14	12	504,000	432,000		
タイピスト	36,000	2	2	72,000	72,000		
小 計		61	55	4,068,000	3,612,000	10,836,000	14,904,000
(技能系職員)							
監視用務職	36,000	14	10	504,000	360,000		
技能職員 (上級)	48,000	4	4	192,000	192,000		
技能職員 (中級)	36,000	4	3	144,000	108,000		
技能職員 (下級)	36,000	17	15	612,000	540,000		
小 計		39	32	1,452,000	1,200,000	3,600,000	5,052,000
計		100	87	5,520,000	4,812,000	14,436,000	19,956,000

2) 施設運営費

・電気料金

区 分	設備負荷 (KW)	使用時間(H/day)	使用日数(day/M)	需要率 (%)	電力使用量(KWH/M)
(マハサラカム)					
管理棟	54	9	25	50	6,075
修理工場	31	5	25	30	1,163
ポンプ	23	4	30	65	1,794
機材	99	8	25	20	3,960
屋外・その他施設	21	12	30	30	2,268
計					15,260
(ナコンラチャシマ)					
管理棟	31	9	25	50	3,488
修理工場	31	5	25	30	1,163
ポンプ	21	4	30	75	1,890
機材	49	8	25	20	1,960
屋外・その他施設	21	12	30	30	2,268
計					10,761
(ウドンタニ)					
管理棟	31	9	25	50	3,488
修理工場	31	5	25	30	1,163
ポンプ	16	4	30	75	1,440
機材	49	8	25	20	1,960
屋外・その他施設	21	12	30	30	2,268
計					10,319
(ヤソトン)					
管理棟	31	9	25	50	3,488
修理工場	31	5	25	30	1,163
ポンプ	20	9	30	50	2,700
機材	49	8	25	20	1,960
屋外・その他施設	21	12	30	30	2,268
計					11,579

本施設に適用される電気料金は次のとおり算出される。

使用量10KWHまで : 18.2Bahts (基本料金)

10KWH以上 : 1.82Bahts × 消費量 (KWH)

これより、月・年別にそれぞれの地区について電気料金を算出すると以下のとおりとなる。

区 分	月	年
マハサラカム	$18.2 + (15,250 \times 1.82) = 27,773\text{Baht}$	333,276Bahts
ナコンラチャシマ	$18.2 + (10,751 \times 1.82) = 19,585$	235,020
ウドンタニ	$18.2 + (10,309 \times 1.82) = 18,780$	225,360
ヤソトン	$18.2 + (11,569 \times 1.82) = 21,073$	252,876
計	87,211	1,046,532

・電話料金の算定

通話料金 : 3分以内 1 Bahts (市内)

1分間 12Bahts (市外 バンコックーナコンラチャシマ)

" 15Bahts ( " バンコックーマハサラカム)

" 18Bahts ( " バンコックーウドンタニ、ヤソトン)

通話回数 : 平均市内を30回/日、市外を6回/日とする。

通話時間 : 1回当たり3分以内とする。

区 分	月	年
マハサラカム	$\{ (30 \times 1) + (6 \times 15) \} \times 25\text{日/月} = 3,000\text{Bahts}$	36,000Bahts
ナコンラチャシマ	$\{ (30 \times 1) + (6 \times 12) \} \times 25\text{日/月} = 2,550\text{Bahts}$	30,600Bahts
ウドンタニ	$\{ (30 \times 1) + (6 \times 18) \} \times 25\text{日/月} = 3,450\text{Bahts}$	41,400Bahts
ヤソトン	$\{ (30 \times 1) + (6 \times 18) \} \times 25\text{日/月} = 3,450\text{Bahts}$	41,400Bahts
計	12,450Bahts	149,400Bahts

。資材・燃料費

区 分	年
マハサラカム	2,336,000Bahts
ナコンラチャシマ	1,993,000
ウドンタニ	1,993,000
ヤントン	1,993,000
計	8,315,000

。車輛管理費

区 分	年
マハサラカム	579,000Bahts
ナコンラチャシマ	524,000
ウドンタニ	524,000
ヤントン	524,000
計	2,151,000

### 3-4 技術協力

本計画に係る大規模苗畑センターを拠点とする東北タイ緑化支援計画に対する技術協力については、1990年9月に実施された事前調査により確認されており、その内容は次のとおりである。

#### 1) 専門家 6名

－リーダー

－専門家（造林）：民間造林を主な対象とする。

－専門家（研修訓練）：確間造林を主な対象とするが講師を含む。

－専門家（普及）：民間のみを対象とする。

－専門家（苗畑）

－調整員

#### 2) 機材供与

無償資金協力による供与対象以外のもの

#### 3) 研修員の受け入れ

#### 4) ローカルコスト負担事業

なお、以上のプロジェクト方式技術協力に加えて、青年海外協力隊員の派遣が要請されているが、4名の協力隊員を各苗畑センターに1名づつ配置し、主としてモデル村落林の造成に係る業務を行うものである。



## 第 4 章 基 本 設 計



## 第4章 基本設計

### 4-1 設計方針

#### (1) 一般の方針

基本設計にあたっては、次の点を方針とする。

- 1) 現地の気候、風土、生活習慣、その他の特殊性を十分考慮し、これに適合した設計とする。
- 2) 自然通風、自然採光を考慮した設計とし、エネルギー・コストを低減する。また、建設資材の選定にあたっては、タイ国で調達可能なもの及び耐久性のあるものとし、施設の維持の容易化と補修頻度の低下を図り、維持管理費を軽減する。
- 3) タイ国の建設技術、建設資材、労務事情等を十分考慮し、合理的かつ経済的な設計とする。
- 4) タイ国の建設関連法規を順守するものとし、特に該当する基準がない場合は、原則として日本の関連法規に準拠するものとする。
- 5) 本計画における苗畑センターは、4ヵ所とも共通して、広大な敷地の中に管理訓練棟をはじめとする管理施設及び苗木生産のための苗畑施設等の設備が必要とされるので、それらの施設の配置については、日常の業務及び作業の実行上の効率性、能率性を十分配慮した設計とする。
- 6) 機材計画の策定に当たっては、タイ国の実情に適應した機材の選定に努める。

#### (2) 個別の方針

個別事項について、以下、具体的に取り上げて述べることにする。

##### 1) 自然条件

###### ・気象

タイは5月から10月が雨期にあたり、それぞれの計画地においても年間降雨量の90%近くがこの時期に集中している。特に、7月から9月にかけては集中豪雨にみまわれるケースが多い。一方月平均気温をみると、年間を通して大きな変化はなく26～27℃程度である。ただし、日中の気温は30℃を超え、4月、5月は35～36℃に達する。また、雨期は90%を上回る多湿状態となる。したがって、各施設はこのような気候条件に応じた設計とする必要がある。土壌は一般に排水性の良い砂質ロームが主体をなしている。東

北タイは塩害地域として知られるように地下60m以上の地層になると岩塩が混じり、地下水利用に制限が課せられる。このため、できる限り、水源については地表水を利用した設計とする必要がある。この地域の気象統計は次のとおりである（表4-1-1）。

表4-1-1 気象統計（1956～1985）

(1) 平均降水量

単位：mm

区 分	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年 間
マハサラカム	4.6	13.2	31.1	60.7	167.7	176.9	163.4	192.7	262.0	87.2	13.9	3.3	1,176.7
ナコンラチャシマ	4.8	22.7	43.9	68.3	145.2	111.6	132.6	130.4	261.5	154.1	30.0	3.6	1,108.7
ウドンタニ	6.8	19.7	38.8	80.2	207.7	224.4	223.1	281.9	265.1	77.1	7.6	2.7	1,435.1
ヤ ト ソ ン	0.6	12.6	40.9	85.6	213.6	261.9	274.6	322.6	294.3	100.5	22.4	1.8	1,631.4

(2) 気温

単位：℃

区 分		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年 間
マハサラカム	平均	22.8	25.6	28.7	30.1	29.2	28.6	28.0	27.6	27.0	26.5	24.8	22.8	26.8
	最高	30.3	32.7	35.5	36.5	34.8	33.3	32.6	32.0	31.5	31.3	30.8	29.9	32.6
	最低	15.7	19.1	22.2	24.4	24.7	24.7	24.2	24.1	23.6	22.3	19.3	16.3	21.7
ナコンラチャシマ	平均	23.0	25.9	28.3	29.2	28.5	28.2	27.7	27.4	26.7	26.0	24.4	22.7	26.5
	最高	30.7	33.5	36.0	36.5	35.1	34.1	33.4	33.0	31.9	30.8	29.7	29.5	32.9
	最低	16.3	19.7	22.2	23.8	24.2	24.1	23.7	23.6	23.2	22.4	19.9	16.9	21.7
ウドンタニ	平均	21.8	24.5	27.6	29.3	28.5	28.2	27.8	27.4	27.1	26.5	24.5	22.0	26.3
	最高	29.3	31.6	34.5	35.7	34.1	32.8	32.3	31.5	31.2	31.2	30.5	28.9	32.0
	最低	15.3	18.3	21.6	24.0	24.6	24.9	24.6	24.4	24.0	22.7	19.5	16.0	21.7
ヤ ト ソ ン	平均	23.5	25.9	28.9	29.6	28.8	28.1	27.6	27.2	27.0	26.5	25.0	23.4	26.8
	最高	30.9	33.3	35.4	35.9	34.4	32.7	32.0	31.4	31.2	31.3	30.7	30.1	32.4
	最低	16.8	19.4	22.4	24.3	24.6	24.4	24.1	23.9	23.7	22.4	20.0	17.6	22.0

(3) 平均蒸発量

単位：mm

区 分	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年 間
マハサラカム	154.2	161.4	211.7	216.6	196.5	171.4	165.5	150.0	137.0	152.3	151.0	152.4	2,020.0
ナコンラチャシマ	140.6	149.7	190.8	192.1	176.1	170.9	168.1	158.2	131.3	133.7	130.0	137.7	1,879.2
ウドンタニ	134.2	143.6	188.6	193.8	164.4	153.6	139.0	125.2	119.7	126.0	128.6	112.8	1,729.5
ヤ ト ソ ン	174.9	174.3	216.1	210.8	184.0	161.9	163.9	151.7	129.1	164.1	173.1	173.0	2,076.9

(注) マハサラカム、ヤソトンは1962～1985年のデータ、ナコンラチャシマは1961～1985年、ウドンタニは1976～1985年のデータより求めた。ただし、マハサラカムはコンケン、ヤソトンはウボンラチャタニの気象データをそれぞれ使用した。

出所：Meteorological Department, Ministry of Communications

・地盤

マハサラカム（コンケン）、ナコンラチャシマ、ウドンタニ及びヤソトンにおける既存のボーリング調査によると、いずれにおいても、硬質粘土又はラテライト土壌に達するのに相当の深度（4～6 m）を要している実態が見られるので、特に各苗畑センターの管理訓練棟建設予定地については、実施設計においてボーリングを行う必要がある。

2) 社会条件

計画地は、それぞれ都市の郊外にある王室林野局（RFD）の所管する土地であり、土地所有権の問題はないと思われるが、要請書の付属図の敷地は実測によるものではないので、実施設計に向けて区画測量及び地形測量を行うことが必要である。

また、郊外にあることとともに、国道や村道等の公道に面しているため、比較的社会環境には恵まれており、施設の運営には電力利用を採用できる。しかも3つの苗畑センターの近隣地には、地方行政機関の管理下にある貯水池があり、公共利用の場合水利権の問題はないので、最も安定した水源としてこれを利用することとし、経済的かつ効率的な水利利用計画を策定する。

3) 建設事情

タイ国の首都バンコックでは、建設ブームがここ数年続いており、鉄筋、セメント等の建設資材が不足の上、価格は高騰の傾向にあるので、実態を正確に把握して設計する必要がある。また、このため資材の調達には長期を要することも予想されるので、施工計画の策定に当たっては、資材、機材の発注時期、納入方法等について慎重な配慮が必要である。

労務者は、東北地方から雇用機会を求めて首都圏へ移入している。熟練労務者は、バンコック以外では調達が困難といわれているが、一般労務者は、農繁期以外の農民の労働力を活用する。

4) 維持管理

地方においては首都圏と異なり維持管理上の条件に制限があるので、各施設の設計及び機材の選定にあたっては、特に保守管理が容易な設計とする必要がある。

5) 工期

本計画は、計画地が東北タイという広い区域の4ヵ所に分散し、かつ工事内容の範囲も極めて広範にわたることから、工期の決定にあたっては、資機材の納入計画、施工管理計画等に十分配慮して、工期分けを含め工期の設定を行う必要がある。

## 4-2 施設設計条件の検討

### (1) 管理施設

#### 1) 方針

建築施設の延面積及び各室の規模の設定の考え方は、次の方針による。

・各施設（管理訓練、修理工場、発電機舎等）の延べ面積のあり方については、造林研究訓練計画のサケラート・フィールド・ステーションの施設をはじめ、タイ国内、外国の類似施設を参考にする。

・各室等の規模は、上述の類似施設の外、次の資料を参考として設定する。

－建築設計資料集成

－建築学大系

－タイ側の要請内容

－その他の資料

・実験室等収容人員から規模設定が困難なものについては、上述の資料とともに収容する器具機材を考慮して面積を算出する。

・管理訓練棟各事務室、会議室、講議室等収容人員から算出可能なものについては、次の面積を経済的かつ標準的面积とした上で、現地における執務形式、収容する器具機材、外来者への対応等の各条件も考慮して設定する。

－事務室 1人当り 5.0~6.0㎡

－会議室、講議室等 1人当り 1.5㎡

－食堂 1人当り 2.0㎡

#### 2) 各室及び全体規模

・管理訓練棟

(マハサラカム苗畑センター)

－プロジェクト及びフィールド・ディレクター室 22.50㎡

－所長室 20.00㎡

－専門家リーダー室 20.00㎡

－専門家及び協力隊室 46.00㎡

－管理課事務室（含む受付） 51.00㎡

－苗畑課及び計画課事務室 51.00㎡

－造林課、普及課及び訓練課事務室 127.50㎡

－機械課事務室 20.00㎡

－講議室 102.00㎡

- 会議室	49.50㎡
- 会議室兼セミナー室	50.00㎡
- 実験室	85.00㎡
- 図書室	34.00㎡
- 種子冷蔵室	26.00㎡
- 準備室	8.00㎡
- 暗室	5.00㎡
- 玄関ホール	46.50㎡
- カフェテリア（食堂部分）	108.00㎡
- 厨房	41.00㎡
- ランドリー室	5.00㎡
- 給湯室	3.50㎡
- 物置	23.00㎡
- 便所	86.00㎡
- その他（廊下、階段等）	190.00㎡
延面積計	1,220.50㎡

（ナコンラチャシマ、ウドンタニ及びヤソトン苗畑センター）

- 所長室	20.00㎡
- 管理課室（含む受付）	50.00㎡
- 苗畑課及び計画課事務室	55.25㎡
- 造林課、普及課及び訓練課事務室	127.50㎡
- 協力隊室	12.50㎡
- 講義室	97.75㎡
- 会議兼セミナー室	42.50㎡
- 実験室	67.50㎡
- 種子冷蔵室	26.00㎡
- 玄関ホール	17.00㎡
- 給湯室	3.75㎡
- 物置	17.05㎡
- 便所	50.50㎡
- 廊下	115.20㎡
延面積計	702.50㎡

◦ 修理工場（各苗畑センター共通）	200.00㎡
- 1階部分- 修理工場	125.00㎡
- 便所	12.50㎡
- 物置	12.50㎡
- 2階部分- 機械課事務室	25.00㎡
- 部品倉庫	20.00㎡
- その他（階段等）	5.00㎡
◦ 車庫A（マハラガ苗畑センターのみ）	250㎡
B（各苗畑センター共通）	288㎡
◦ 発電機舎（各苗畑センター共通）	50㎡
◦ 燃料タンク置場	6 m × 5 m

### 3) 建築設備

#### ◦ 給水設備

東北タイでは飲料水は雨水利用が一般化しているため、本計画では経済的かつ安定した水源として、天水利用を取り入れる。キャフェテリアもしくは、管理棟の屋根回りの樋を利用して雨水を集水し、これを水槽に貯めて利用する。トイレやシャワー等の雑用水については各センター別に水源の水を高架タンクに導き、重力式で各室に給水できる方式とする。

#### ◦ 電気設備

計画地への電力供給工事はタイ側の負担で行われ、22KV50Hz 3相3線の架空配電線で引き込まれる。日本側負担工事はこれを柱上型変電設備で380Vに落とした上で、電気制御室で各負荷へ低圧3相380Vと単相220Vの電力供給を行う。苗畑の水源利用を動力に依存することから、非常時対策として電気制御室に発電機を設置し、停電時でも電力の供給が可能となるよう計画する。

#### ◦ 排水設備

汚水については、浄化槽を設け、末端は浸透櫛で処理する。また、厨房、洗面所等から集められた雑排水は地形的に有利な場所に浸透櫛を設置して処理する。



(2) 苗畑施設

苗畑関係の各施設の規模等を検討するためには、設計条件として、苗畑作業実施システムと苗畑作業スケジュールの2つが必要となる。

まず、第1に、種子採取から苗木の山出しまでの苗畑作業実施システムが基本となるが、これを苗畑設備と関連付けて示すと図のとおりである(図4-2-1)。このシステムは、中央造林研究訓練計画によって作成され、現在、王室林野局(RFD)において全国的に採用されているものである。

また、第2のスケジュールは、4つの各苗畑センターにおいて、現在、採用されている苗畑作業スケジュールを示すと次のとおりである(表4-2-1)。

以下、この2つを基礎的な条件として、苗畑施設について検討することとする。

表4-2-1 苗畑作業スケジュール

月		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
区分	M												
	N												
	U												
育苗準備	M												
	N												
	U												
苗木需要調査	M												
	N												
	U												
種子採取	M												
	N												
	U												
ポット用土収集	M												
	N												
	U												
ポット製造	M												
	N												
	U												
播種・発芽	M												
	N												
	U												
移植/直接ポット播種	M												
	N												
	U												
育苗	M												
	N												
	U												
苗木山出し	M												
	N												
	U												

(注) M:マハサラカム N:ナコンラチャシマ U:ウドンタニ Y:ヤソトン

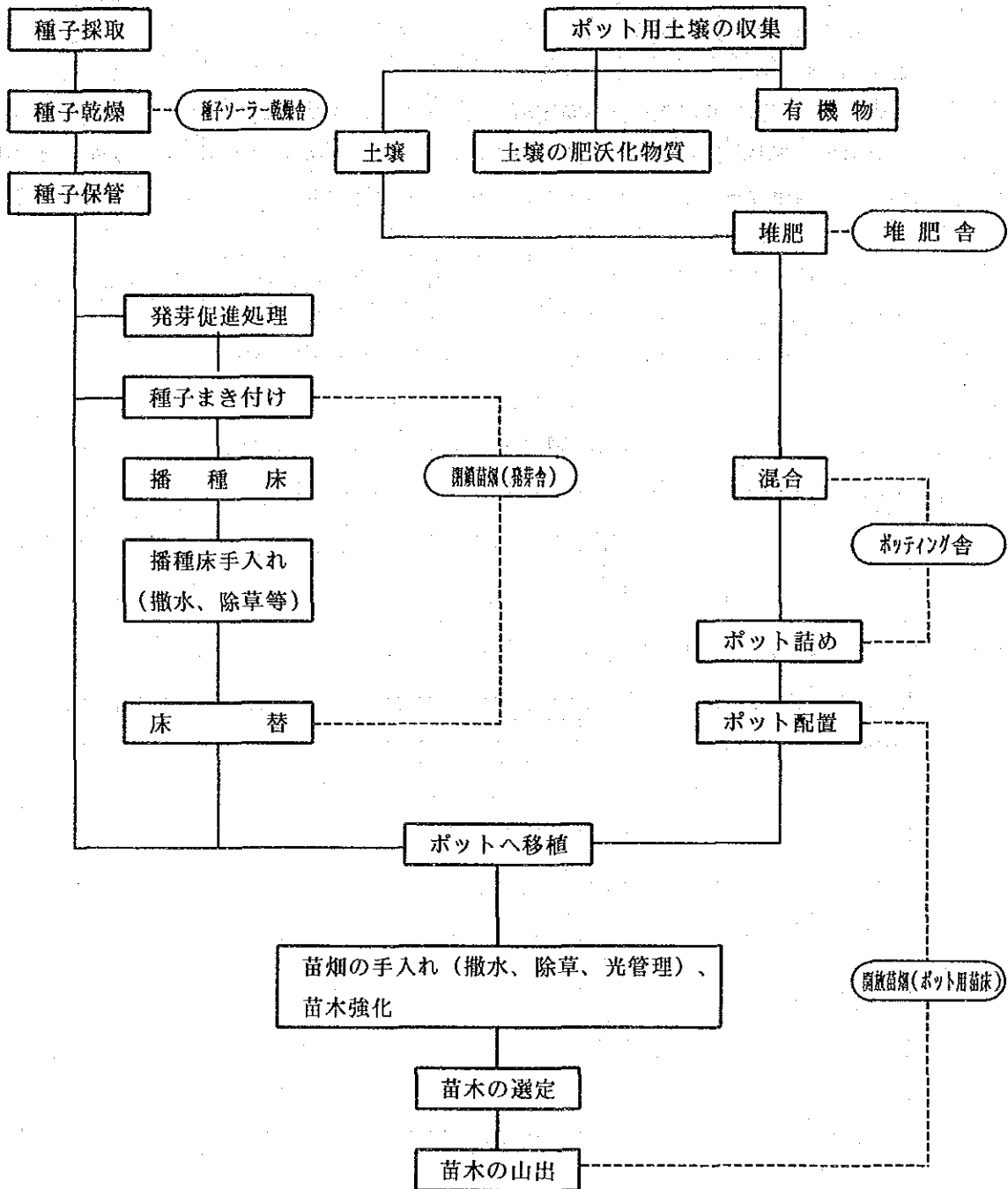


図4-2-1 苗畑作業実施システム

1) 閉鎖苗畑 (発芽舎)

1 苗畑センターにおいて、500万本の苗木を生産するために、主要生産樹種ごとの育苗本数を平均的な生産歩止まり85.3%を用いて求めると、586.3万本となる。また、この本数の稚苗を得るために必要な播種床面積を樹種ごとの1kg当り粒数、発芽率、1㎡当り播種利用により算出すると、1,376.5㎡となる(表4-2-2)。この表の主要樹種別生産本数が、1 苗畑センターが500万本の苗木生産を行なう1993年以降の計画樹種別本数である。算出基礎は、王室林野局(RFD)の資料から求めたが、資料のない3樹種については平均播種面積を使用した。

必要播種面積は1,377㎡となるが、*Pterocarpus macrocarpus* (290㎡)、*Dalbergia cochinchinensis* (59.4㎡)、*Tectona grandis* (5.5㎡)の3樹種(355㎡)は、陽光の当たる露地播種床で播種、育苗を行なうので、閉鎖苗畑(発芽床)は使用しない。したがって、閉鎖苗畑の播種床必要面積は $1,377\text{㎡} - 355\text{㎡} = 1,022\text{㎡}$ となる。

一方、要請の閉鎖苗畑の播種床は50床で、1床は7.62㎡(内法で幅0.86m×8.86m=7.62㎡)なので、1ユニットは $7.62\text{㎡} \times 50\text{床} = 381\text{㎡}$ 、1苗畑センター当り2ユニット、 $381\text{㎡} \times 2\text{ユニット} = 762\text{㎡}$ となる。必要播種面積1,022㎡に対し、762㎡の設備となり、 $1,022\text{㎡} - 762\text{㎡} = 260\text{㎡}$ の不足となるが、平均発芽期間の短い次の樹種の播種を2~3回に分けて播種することにより、十分対応可能であり、回転率は1.35回転となる。

樹種名	平均発芽期間	必要播種面積
<i>Eucalyptus</i> sp.	5日間	43㎡
<i>Hopea odorata</i>	7日間	90㎡
<i>azadirachta indica</i>	10日間	300㎡
<i>Acacia</i> sp.	11日間	86㎡
<i>Cassia siamea</i>	12日間	54㎡
計		573㎡

これは平均発芽期間の短い上記5樹種の必要播種面積は573㎡となるので、2回に分けて播種すると、1回当たり286.5㎡(2回当たり573㎡)となり、260㎡の不足は2回目で十分補完される。

表4-2-2 苗木生産500万本に要する播種床面積

用途	樹種	生産本数 (1,000本)	山出し 歩止り(%)	育苗本数 (1,000本)	発根数/kg	発根率 (%)	発根本数/kg (本)	必要種子量 (kg)	歩止り播種量 (kg/㎡)	播種面積 (㎡)
F	1 Acacia sp.	1,000	90	1,111	69,200	75	51,900	21.4	0.25	85.6
F	2 Eucalyptus sp.	1,000	90	1,111	300,000	70	210,000	5.3	0.125	42.4
F	3 Melia azedarach	25	80	30	1,800	70	1,260	24.6	1.25	19.7
F	4 Peltophorum daryrachis	25	90	28	24,500	80	19,600	1.5	0.50	3.0
M	5 Azadirachta indica	300	80	375	2,500	50	1,250	300.0	1.00	300.0
M	6 Cassia siamea	300	85	353	34,000	65	22,100	16.0	0.30	53.4
M	7 Sesbania grandiflora	100	80	125	18,000	85	15,300	8.2	0.50	16.4
F	8 Casuarina sp.	300	80	375	860,000	25	215,000	1.8	0.25	7.2
L	9 Pterocarpus macrocarpus	500	80	625	5,140	42	2,160	290.0	1.00	290.0
L	10 Dalbergia cochinchinensis	500	80	625	54,000	65	35,100	17.8	0.30	59.4
L	11 Tectona grandis	100	95	105	32,150	30	9,645	10.9	2.00	5.5
L	12 Shorea sp.	100	80	125						18
L	13 Dipterocarpus sp.	100	95	105	260	70	182	577.0	2.00	288.5
L	14 Xylia Kerrii	100	90	111	6,200	75	4,650	23.9	1.00	23.9
L	15 Acacia catechu	100	80	125	25,000	70	17,500	7.2	0.50	14.4
L	16 Albizia lobbek	100	80	125	11,000	65	7,150	17.5	0.75	23.3
L・F	17 Hopea odorata	150	95	158	2,200	80	1,760	89.8	1.00	89.8
L	18 Persea Kurzii	100	80	125						18
L	19 Pentace burmanica	100	80	125						18
	計	5,000	85.3	5,863						1,376.5

出所：RFD資料 (Multipurpose Tree & Shrub Seed Directory, ICRAF 1986)

(注) F：早成樹種、L：郷土樹種、M：多目的樹種

## 2) ビニール舎

ビニール舎は、挿し木苗を育苗するための設備であるが、挿し木苗育苗の作業実施システムと苗畑設備を関連付けて示すと図のとおりである (図4-2-2)。挿し木はすぐれた個体から遺伝的特性を失うことなしに増殖できる方法であり、タイ国内では民間業者が Eucalyptus camaldulensis の育苗に一部用いている。王室林野局 (RFD) の苗畑では未だ実行されていないが、Saraburi県の Muak Lek に設立されているアセアン・カナダ森林樹林種子センターで Eucalyptus camaldulensis の挿し木についてある程度の実用的な方法が開発されている。

ビニール舎の規模は、前述の事例を参考にし、舎内温度を換気扇により25°～30°に保持するため、間口6m×奥行25mに設定する。

Hiko Block 置台は、1ユニット当り幅1m×長さ21m×3列=63㎡、2ユニットで126㎡、1㎡当り Hiko Block (36成型ポット入り) は4箇 (144本の挿し木苗) となる。

1ユニット当り Hiko Block 4箇×63=252箇、苗木144本×63=9,072本、2ユニットで合計 Hiko Block 504箇、18,144本の挿し木苗が1回の育苗数である。Hiko Block を使用した場合は挿し木育苗は2回可能で36,288本の育苗となるが、発根率70%とすると25,400本の挿し木による山出し苗を得る。

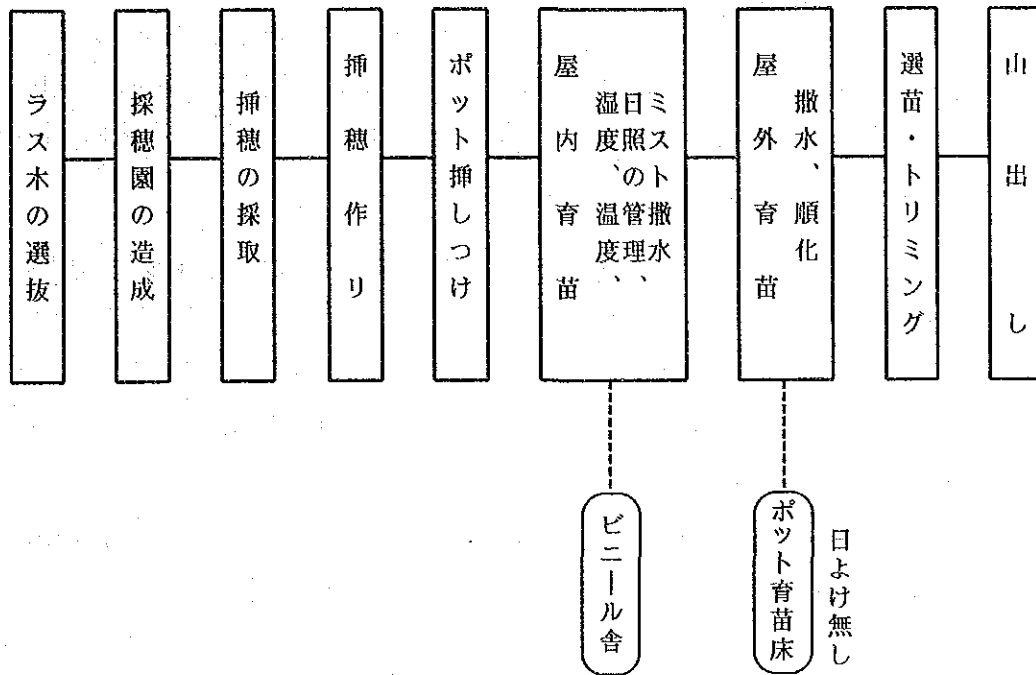


図4-2-2 挿し木育苗作業実施システム

### 3) 開放苗畑（ポット育苗床）

1 苗畑センターが500万本の苗木生産を行うためには、1)において述べたとおり、586.3万本が育苗本数となる。

ポットの大きさは、用土を入れた状態で直径6cm、高さ12cmのものが通常用いられている。このポットの㎡当り平均配置数は266.5箇である。

育苗床にポットを配列するために床枠をブロック、コンクリート等により固定するものと、木枠、竹枠等により移動が可能なものとする方法がある。

固定床枠を設置する場合、内法は、幅1m×長さ9mを標準の床枠とし、床と床との間の作業歩道幅を0.6mとして計算すると床枠は40m×20mの1ユニットの中に4列×11行の44床枠が設置出来る。散水用貯水槽を1ユニットの中央歩道に3箇配置するため、その部分の床枠の長さ（内法）を8.5m及び7.7mとするものが各3床枠生ずる。したがって1ユニットの床枠内訳、床面積、配置ポット数は次のとおりである。

内法	幅1m×長さ9m×38床=342.0㎡	……	16×150×38床=2,400×38=91,200ポット
	幅1m×長さ8.5m×3床=25.5㎡	……	16×141×3床=2,256×3=6,768ポット
	幅1m×長さ7.7m×3床=23.0㎡	……	16×128×3床=2,048×3=6,144ポット
計	44床=390.6㎡		104,112ポット

固定床枠を設置する場合、ポット育苗本数は1ユニットで104.1千本、50ユニットで104.1千本×50=5,205千本の育苗容量となる。必要育苗本数は586.2千本であるから、育苗床は1.13回転を要する。本数で5,862千本-5,205千本=657千本、かつ第2回目の育苗床使用となる。これは育苗期間の比較的短い次の樹種を2回に分けて育苗することにより可能である。

樹種	育苗期間	育苗本数(千本)	第1回(千本)	第2回(千本)
Cassia siamea	3～4 カ月	353	263	90
Acacia sp.	3～4 カ月	1,111	827	284
Eucalyptus sp.	3～4 カ月	1,111	827	284
計		2,575	1,917	658

上記の3樹種を第1回目に74.5%、第2回目に25.5%育苗するように播種及び山出し時期を設定、第2回目の山出し時期が7月下旬～8月上旬になるように育苗作業を行うこととする。

しかし、50ユニット全部に固定床枠を設置することは、ポット育苗床の利用が固定化し、散水、日覆設備があるにもかかわらず、その他の育苗作業に利用することが困難になる。固定床枠がない場合、木や竹等を用いてポット配置を行えば、1ユニット当たりの配置ポット数を増加させることも可能であり、また日覆の遮光ネットを外して、ビニール舎において育成した挿し木苗の屋外育苗場として Hiko Block を配列して散水、育苗を行うこともできる。また、露地に播種する樹種の播種床として利用することも可能である。これらの点を考慮し、固定床枠の設置は、全ユニットの1/2とするのが適当と判断する。

#### 4) ポッティング舎

プラスチックポットにポット用土を詰める作業を流れ作業式に行う作業舎である。育苗本数5,862千本/1 苗畑センターのポット用土として必要な材料の量は次により計算される。

$$1 \text{ ポットの用土量} = 0.00034 \text{ m}^3 = \left( \frac{6}{2} \right)^2 \times 3.14 \times 12 \div 1,000,000$$

$$586.2 \text{ 万ポットの用土量} = 0.00034 \text{ m}^3 \times 5,862,000 = 1,993.1 \text{ m}^3 \approx 2.000 \text{ m}^3$$

王室林野局 (RFD) の苗畑において実行しているポット用土の構成材料と構成比率に基づいて、必要用土材料を計算すると下記のとおりである。

ポット用土材料	構成比率(%)	必要量
林地の表土	50	1,000m <sup>3</sup>
砂	20	400m <sup>3</sup>
モミ殻炭	20	400m <sup>3</sup>
堆肥	10	200m <sup>3</sup>
計	100	2,000m <sup>3</sup>

ポット詰め作業期間は、10月～3月の間で、実稼働日は平均120日間、1日当り16.7m<sup>2</sup>となる。1人1日のポット詰め工程を平均1,200コとして計算すると、4,885人日を要する。120日間稼働で1日当り41人の稼働となる。時期により作業員の増減があるので最大52人/日稼働できる広さとする。ポット詰め作業は、4列で1列13人が作業機を並べ、ピットから土を2列のローラーコンベアに送り、用土を詰めたポットを苗木箱で3列のローラーコンベアにより送ることとすると、ローラーコンベア5列、作業機4列で幅12mを必要とする。長さは、ピットからの用土の取り出し、ポット詰め機、椅子13個、ポット・ケースを置くスペースを計算すると22mとなる。したがって、ポッティング舎面積は、12m×40m=480m<sup>2</sup>とする。

なお、種子処理の諸作業、その他雑作業を行う場所としてポット舎に接して10m×15m=150m<sup>2</sup>のコンクリートたたきを設置する。

#### 5) 堆肥舎

586.2万箇のポット用土材料として堆肥は200m<sup>3</sup>必要となる。堆肥製造は、稲藁、野草、牛糞等で製造する場合、熟成に要する日数は、目的とする熟度、堆積材料の種類および気温等の条件によって一定しないが、7～10週位を要する。灰とモミ殻と砂で作る場合は約3～4カ月要する。

堆肥舎は、壁の高さ2.5m、奥行8m×間口10m=80m<sup>2</sup>、軒高4.1mの屋根付とする。容量は2.5m×80m<sup>2</sup>=200m<sup>3</sup>を交互に使用して、80m<sup>3</sup>の堆肥を使用する。堆肥舎利用率3回転で、200m<sup>3</sup>の堆肥の製造及び完成した堆肥の収納は可能である。また、堆積材料の運搬積み上げ、切崩し、積み直し作業を機械力に行うため、入口は5mとする。散水等による汚水処理するための溝と汚水槽を設ける。

#### 6) 倉庫

苗畑用の器具材料及び殺虫・殺菌剤、肥料等の格納保管用として15m×10m=150m<sup>2</sup>のもの1棟とする。

#### 7) 種子ソーラー乾燥舎

この施設は、造林研究訓練計画のサケラート・サイトにおいて開発改良された装置で、その効果は実証されていることから、同機能、同規模のものを採用する。

### (3) その他施設

#### 1) 苗畑給水施設

貯水池を水源とするマハサラカム、ナコンラチャシマ、ウドンタニでは、揚水機場を設け、ポンプ2台で必要水量を揚水し、送水管で配水槽に導く方式とする。ヤソトンについては、深井戸を1本設置し、水中ポンプで配水槽に吐き出す仕組みとする。配水槽は鉄筋コンクリートとし、非常時に備え、1日分の用水量を貯水できる容量を持たせる。

給配水は硬質塩ビ管（VP）もしくはこれと同等の材質のパイプを埋設して行う。

計画地はいずれも起伏の少ない平坦又は平坦に近い地形を呈しており、重力式配水方式では、末端部への給水に対して十分な動水勾配が得られない。このため、配水槽にポンプを設置し、各苗畑ブロック内の貯水槽に用水を圧送する方式を採用する。苗畑の散水は貯水槽から水を汲みとり人力で行うこととする。

#### 2) 排水施設

降雨時の流出を苗畑敷地から安全かつ速やかに除去するため、排水路を道路の両側に沿って設ける。排水路は土水路とし、道路横断部は横断暗渠を設け通水に支障をきたさないように計画する。集水システムは地形に沿って設けるものとし、末端部は流出による土壌侵食を防止するため極力暗渠排水を施し、自然の排水系統に組み込ませる。

#### 3) 道路

進入道路は砂利舗装とするが、管理訓練棟の玄関回りはコンクリート舗装とする。

作業用道路は開放苗畑（ポット育苗床）2ブロック毎にその周囲を取りまく形態とし、碁盤状に配置する。計画地は起伏が少ないが、切り盛りの土量をできるだけ少なくするように計画し、仕上り面は、苗畑地盤と同じ高さとする。

作業用道路は進入道路と同じ砂利舗装とし、トラクター等の機械類の走行が可能となるよう計画する。



## 4-3 基本計画

### 4-3-1 敷地・施設配置計画

計画地は4地区とも地方都市の近郊に位置しており、立地条件に恵まれた場所といえる。国道等の公道に面しているため、敷地への進入は容易で建設資機材の搬入や労務調達にも有利である。また、施設完了後の展示効果も期待できる。計画地は起伏が少なく、平坦または緩傾斜を呈しており、土壌の排水性も良く、かつ、いずれの場所も比較的水源に恵まれているため、苗畑用地として適した条件を備えている。

#### (1) 敷地計画

敷地利用にあたっては、管理施設部分と苗畑施設部分に分けて各々の機能が効果的に発揮できるように計画する。対象地によって敷地の形状、既存のインフラ整備状況等が異なっているが、原則として、下記事項に配慮し計画するものとする。

- ・管理施設は、苗畑センターの中核となるので景観を考慮し、中央部の見通しの良い位置に配置し、進入道路で直結する。
- ・管理施設は、騒音防止対策としてセンター前面の幹線道路から距離をある程度隔てて配置する。
- ・タイ側負担工事として建設される建物等の配置を考慮し、管理施設部分敷地内に用地を確保しておく。
- ・計画地内のまとまった平坦な土地は苗畑施設部分として利用し、その他は保存林として残しておく。苗畑施設部分敷地は管理施設部分敷地に隣接して配し、構内道路で結ぶものとする。
- ・計画地全体の地形条件を配慮し、効率的な給排水システムが設けられるよう敷地利用を図る。
- ・道路等既存のインフラを極力利用することとし、敷地計画に反映させる。

#### (2) 施設配置計画

管理施設部分には管理訓練棟、修理工場、車庫、発電機、燃料タンク室等を配し、それぞれの機能が安全を保持し、かつ相互関係を保つよう計画する。修理工場と発電機舎は管理訓練棟から適当な距離を隔てて配置し、騒音の影響を受けることのないよう配慮する。又、管理訓練棟は展示効果のある配置とし西側採光を避けるとともに、自然換気が得られるような配置とする。苗畑施設部分は50ユニットの開放苗畑（ポット育苗床）を主体に構成する。

2ユニットを単位として作業道路で区画し、中央部に設けるスペースを境にして13区画（26ユニット）と12区画（24ユニット）に分け配置する。中央のスペースはポッティング舎、堆肥舎、閉鎖苗畑（発芽舎）、倉庫等を配し、作業の省力化、効率化を図るものとする。地形的に最も有利な場所に配水槽を設け、配水に係る電力負荷をできるだけ少なくするように努める。

#### 4-3-2 施設計画

##### (1) 管理施設

管理施設のうち、管理訓練棟を主体に以下述べるが、関連する事項については、管理訓練棟以外の建物施設（苗畑施設の建物分を含む）に適用するものとする。

##### 1) 平面計画

苗畑センターの主要建物である管理訓練棟は、それぞれの面積に応じて、マハサラカム苗畑センターは2階建、ナコンラチャシマ、ウドンタニ及びヤソトン苗畑センターは平屋建とし、いずれも玄関ホールを中央に横長の対称形として配置して、機能性及び外観性を付与するとともに、以下の点に留意する。

- ・苗畑センターを構成する各部門、各部門内の各課、各室の配置は、それぞれ相互の関連性を考慮して隣合わせにする、階別に分ける、廊下を挟むなど機能的な活動ができるようにする。
- ・各室内部は、できる限り適応性と融通性を有する平面計画とする。例えば、事務室内部は、各課の業務の共通性等を考慮して、間仕切り壁を避けた大部屋形式をとり、必要に応じて軽量移動間仕切りに区画するなどフレキシブルなものとする。

##### 2) 断面計画

断面計画を行うにあたっては、①自然換気の促進、②雨水の建物への進入防止、③直射日光の遮断及び、④水害時の冠水への対応の4点を考慮する必要がある。

階高は1階の天井高を3.3mとし、2階を3.0mとする。ただし、講義室等、多人数を収容する部屋は3.3～3.5mとし、自然換気・通風を促す断面計画とする。

原則として各室には廊下側および屋外に面して開口部を設け、窓や扉の開閉により自然換気が得られる構造とする。また、屋根直下には鉄筋コンクリートスラブを設け、さらにその下に仕上げ天井を設けることにより、断熱効果を図るようとする。

雨期の豪雨に対しては屋根の庇を長くし、開口部まで雨が吹き込まないようにするとともに、軒樋、壁樋等を設け、建物内への雨水の進入を防ぐようにする。また、冠水対策として1階の床高を設計地盤面より1 m高くする。これにより、換気、通風、防湿効果を高めることもできる。

### 3) 構造計画

#### ・基本方針

東北タイ地方の自然条件、建物の規模及び使用目的を考慮し、経済的かつ耐久性のある構造方式とする。また、構造材料、工法については、材料の品質、現地の建設技術等を勘案し最適なものを採用する。

#### ・構造設計

構造方式は原則として、タイ国では一般的な鉄筋コンクリート造ラーメン構造を採用する。壁体は、煉瓦またはコンクリートブロックを骨組の中に組積したものとする。地耐力は実施設計時にボーリングテストおよび建物重量を確認して決定するが、4地区の敷地は砂質ローム層で構成されており、地表面下1.5mのN値は3～15と極めて低い。深度6 mでN値25～30の安定した基礎地盤が得られる。したがって、荷重の大きい管理訓練棟の基礎形式は杭打基礎を原則とし、その他の建物については地耐力による直接基礎とする。

構造計算は日本建築学会の諸設計基準に準拠する。また、構造材料の許容応力度に関しては、タイ及び日本の基準を参考とするが、現地の施工程度、品質のバラツキ等も考慮して決定する。

#### ・設計荷重対象

設計荷重及び外力は以下のとおり設定する。

##### 一 固定荷重

鉄筋コンクリート	2.4 ton/m <sup>2</sup>
構造用鋼材	7.85 ton/m <sup>2</sup>
煉瓦・ブロック	1.9 ton/m <sup>2</sup>

##### 一 積載荷重

屋根（一般）	50kg/m <sup>2</sup>
屋根（コンクリート庇）	100kg/m <sup>2</sup>
便所	150kg/m <sup>2</sup>
事務室、会議室、講義室、実験室、図書館、物置、	300kg/m <sup>2</sup>
発電気舎、修理工場	500kg/m <sup>2</sup>

水槽、機械等大きな荷重のかかる個所については詳細な検討を要する。

一 風荷重

風荷重はバンコック首都圏建築条令に準拠するものとする。

建築の長さ	:	風荷重
10m以下	:	50kg/m <sup>2</sup>
10m～20m	:	80kg/m <sup>2</sup>
20m～40m	:	120kg/m <sup>2</sup>

一 地震荷重

本計画地域においては、過去に地震による災害が記録されていないため、建物の設計には考慮しない。

一 構造材料

主要構造材は次の仕様とする。

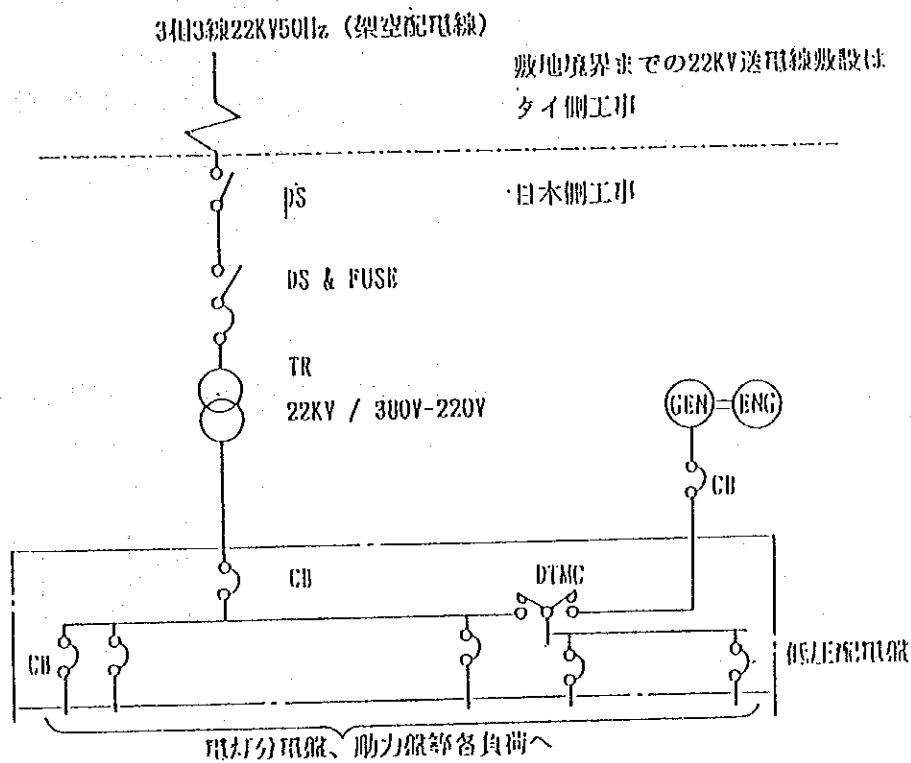
鉄筋	異形鉄筋SD30 (TIS規格)
コンクリート	Fc=210kg/cm <sup>2</sup> (28日強度) Fc=180kg/cm <sup>2</sup> (28日強度)
セメント	普通ポルトランドセメント (ASTM規格)
鋼材	SS41 (JIS規格) または同等品
杭	PC杭

4) 建築設備計画

○ 電気設備

一 受変電設備

敷地への電力は、4地区ともそれぞれ22KV50Hz 3相3線の架空配線で引き込まれる。受電点以降が日本側負担工事となる。変電設備は屋外柱上変圧器を設置し、さらに発電機舎内に受配電盤を設け、これから各負荷へ低圧3相380V及び単相220Vの電力を供給するよう計画する。圧器容量はマハサラカムが300KVA、その他3地区が250KVAとなる見込である。電力供給系統及び工事区分を図に示す (図4-3-1)。



- 凡例
- DS : 断路器
  - FUSE : ヒューズ
  - TR : 変圧器
  - CB : 遮断機
  - ENG : エンジン
  - GEN : 発電機
  - DTMC : 切替磁気接触器

図4-3-1 電力供給系統図

一 発電機設備

停電時の予備電源としてディーゼル発電機を設置する。発電機容量はマハサラカムが約75KVA、その他3地区が約50KVAとする計画である。発電機電力を供給する主な設備は下記のとおりである。

- 給排水設備用のポンプ
- 種子冷蔵室
- 実験機材 (保温機器、小型冷蔵庫等)
- 非常用照明
- パーソナルコンピューター

#### 一 幹線設備

発電機舎内に設置する低圧配電盤より3相4線380V-220Vの架空配電線で管理訓練棟、修理工場、ポンプハウス等へ電源を引き、建屋内の電灯分電盤、動力制御盤、実験機器用電源盤等への幹線は金属電線管を用いる(図4-3-2)。

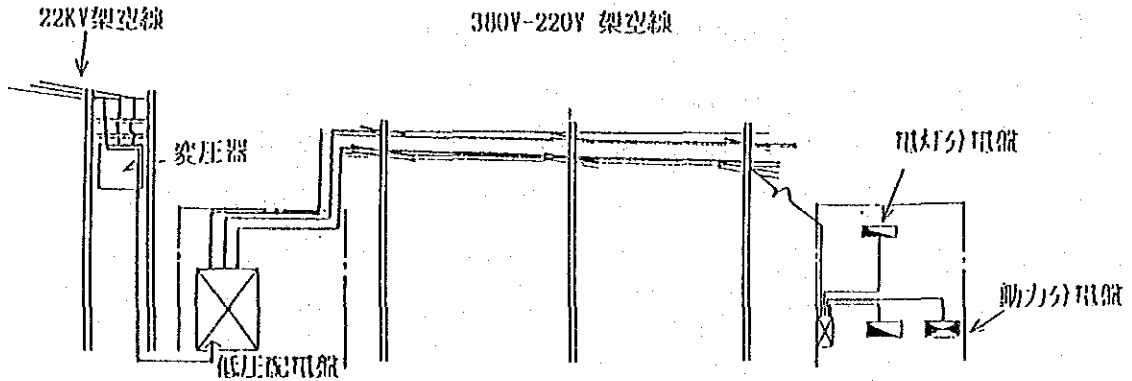


図4-3-2 幹線系統図

#### 一 動力制御設備

給排水ポンプ、冷房設備機器、換気扇等の動力供給制御を行う。電圧は換気扇、天井ファン等の小容量のものは、単相220V、その他の動力負荷は3相380Vを原則とする。

#### 一 照明設備

照明設備は主として蛍光灯器具を用いることとし、取付け方法は原則として、露出又は埋込み開放型とする。設計目標照度は窓からの採光を含まず、照明器具のみによる照度とし、JIS基準照度値より低く設定する。なお、停電時に備えて、廊下及び主要各室の照明の一部を発電回路に接続して保安照明の役割を持たせる。各室の設計目標照度は次のとおりである(表4-3-1)。

表4-3-1 設計目標照度

室名	設計目標照度 (LUX)	JIS基準照度 (LUX)
事務室	250~350	500
実験室	300~400	500
講義室	250~350	400
図書室	250~350	500
会議室	200~300	500
食堂	50~100	300
修理工場	150~200	200
車庫	50~100	200

注：JIS基準照度は設定値（最大・最小）の中間の値を採用した。

ーコンセント設備

一般小型電気器具および実験機器への電源として必要個所にコンセントを設ける。実験機器の内、冷蔵庫、恒温機器等停電対策が必要な機材については、コンセントは発電機回路に接続する。電圧は単相220Vを原則とする。

ー電話設備

外部との連絡及び施設内各室間の連絡のために電話設備を設ける。局線1回線をタイ国側によって管理課事務室の端子盤まで引き込むものとする。管理課事務室に電話交換器および受付電話器を設置し、主要各室には内線電話器を置く。交換器は、電子交換器のシンプルな機種とし、内線は20回線程度とする。内線電話器の設置は以下の部屋を対象とする。

ディレクター室、専門家リーダー室、所長室、専門家・協力隊事務室、講義室、実験室、実験準備室、図書室、会議室、食堂等

ーラジオ・テレビ共聴設備

プロジェクト及びフィールドディレクター室、所長室、講義室等テレビ、ラジオが視聴できるようアウトレットを設ける。アンテナは屋上に設置する。

ー避雷針設備

落雷防止のため避雷突針、避雷導線、接地極からなる避雷針設備を設ける。

○ 空気調和・換気設備

ー 冷房設備

冷房方式は空冷セパレート型ルームエアコンディショナーとし、各室とも温度制御のみで湿度制御は行わないものとする。設計条件は、外気温度を34℃(DB)、湿度60%とし、室内温度については、26℃+2℃(DB)とし、湿度を55%に設定する。冷房装置は使用条件を考慮し、次の部屋を対象とする。

マハサラカム：ディレクター室、専門家リーダー室、専門家室、所長室、管理課事務室、会議室

その他：所長室、管理課事務室、会議兼セミナー室

ー 配管設備

空冷セパレート型ルームエアコンディショナーの冷媒配管及び凝縮排水配管を行うものとし、配管材は冷媒配管は銅管、凝縮水配水管は硬質塩ビ管又はこれと同等品を用いる。

ー 換気設備

実験室、暗室、厨房、倉庫、ビニール舎、発電機舎、トイレ等には機械換気装置を設ける。

苗畑課事務室、実験室、会議室、図書室、機械課事務室、普及課・訓練課事務室、協力隊室、講義室等には天井ファンを設置する。

○ 給排水衛生設備

ー 給水設備

敷地周辺には公共水道がないため、飲料水は雨水、雑用水は貯水池または地下水を水源とする。飲料水は、食堂または管理訓練棟の屋根に樋を配し、雨水を集める方式とする。貯水槽は管理訓練棟の両端階段下に設け、マハサラカムには、厨房に接続した場所にも設置する。

雑用水については、マハサラカム、ウドンタニの各苗畑センターは貯水池を、ナコンラチャシマとヤソトンの各苗畑センターは地下水をそれぞれ水源とする。水源からポンプにより高架水槽に揚水し、ここから重力式で管理訓練棟及び修理工場へ給水する。高架水槽の容量は9～10m<sup>3</sup>とし、十分な給水圧を確保するため高さを20～30mとする。

ー 排水設備

計画地周辺には公共用下水道がないため、汚水は浄化槽（腐敗槽式）に放流し、未



端を浸透枳で処理する。雑排水は浸透枳へ直接導いて、処理するものとする。雨期は土中の含水率が高くなり、浸透率の低下が予想されるため、浸透枳にはオーバーフロー管を設け、敷地内側溝に放流できるようにする。配管材は硬質塩ビ管又はこれと同品質のものとする。建物には雨水排水のための屋外配管は設けず、自然排水とする。また、厨房排水にはグリース・トラップ、洗車排水にはガソリン・トラップを設置する。

#### 一 衛生器具設備

衛生器具は現地の生活習慣を配慮し、次の設備について使いやすく、清潔さを保てるものを選定する。

大便器、小便器、手洗器、掃除流し

#### 一 厨房器具設備

現地料理の調理に適した調理用器具を備える。また、冷凍冷蔵庫、調理台、食器棚等もスペースに応じた規模のものを配置する。

#### 一 ガス設備

厨房用にLPガスを供給する。ガスボンベは厨房の外に設置する。

#### 一 消化設備

管理訓練棟、修理工場、厨房、倉庫等に消火器を備える。容量等仕様についてはタイ国の標準に従うものとする。

### 5) 建設資材計画

本計画に係る建設資材のほとんどは、タイ国内において調達可能であるため、TIS(タイ工業規格)に基づいた現地産資材を用いることを原則とする。計画にあたっては、現地の建設事情、建設費、さらに気象条件や生活習慣等を配慮し、合理性と耐久性に優れた製品を採用するよう努める。

#### ・ 構造材

現地で一般に採用されている鉄筋コンクリート造の躯体と煉瓦又はコンクリートブロック積壁の組合わせを基本とする。現地産のセメント、骨材、鉄筋、煉瓦、ブロック等は品質、生産量について特に大きな問題はないが、首都圏の建設ブームの影響を受け発注から納入まで予想以上に時間を要することもあるので配慮が必要である。

・仕上材

(外部仕上)

－屋根

管理訓練棟の屋根材は、現地において一般的で入手が容易な瓦を使用する。屋根の形状は勾配屋根とし、集中豪雨時の雨水の処理を容易にするとともに、通風をよくし、さらに断熱空気層によって最上階の室温の上昇防止に役立つようにする。苗畑施設の建物の屋根材は現地調達で容易な波型スレートを使用する。

－外壁

外壁材は現地で一般的に用いられているコンクリートブロックとし、仕上げはモルタル塗りの上に吹付けペイントを施す。

(内部仕上)

－床

管理訓練棟の一階の床は地盤より1 m上げ、集中豪雨時の冠水に対処するとともに、床下の通風効果を高める。

実験室、講義室は現場研ぎテラゾーを用い、事務室、会議室等にはPタイルを使用する。また、修理工場や発電機舎等は安価で耐久性のあるコンクリート金ゴテ仕上げとする。

－内壁

鉄筋コンクリート壁及びレンガ積壁の仕上げはモルタル金ゴテ仕上げの上、ペイント仕上げとする。便所や給湯室の内壁は防水性、耐水性を考慮して、陶器質タイルを用いる。修理工場や倉庫はモルタル金ゴテ仕上げのままとする。

巾木は床、壁の仕上げに応じ、耐久性、耐水性を考慮し、テラゾー、セメントモルタル、ペイント仕上げ等を適宜使い分ける。

－天井

現地で一般に使用されている石綿吸音板を用いたシステム天井を標準とする。ただし、便所廻りは耐水性を考え、珪酸カルシウム板張りとする。

－建具

扉は原則として外部に面する箇所はアルミ製扉とし、内部は木製とする。窓はアルミサッシを用い、盗難防止および保安のため、1階の各部室には面格子を設けるものとする。

・給排水施設

屋内給水管は腐食・変質に強く耐久性に優れた亜鉛引き鉄管または硬質塩ビ管（VP）を用いることとし、排水管は硬質塩ビ管、または塩ビ管（PVC）を用いるものとする。厨房排水は環境衛生の面を考慮して、グリース・トラップを設ける。

・照明設備

主に蛍光灯を用いることとし、原則として管理訓練棟各室は埋込開放式、便所や倉庫等は天井に露出した形式とする。ただし、玄関ホールは建物の美観を強調するため、照明器具はダウンライトを設置する。また、マハサラカムに設けるキャフェテリアはコードペンダント方式とする。

(2) 苗畑施設

1) 閉鎖苗畑（発芽舎）（ $20\text{m} \times 40\text{m} = 800\text{m}^2$ 、2ユニット）

1ユニット内に中央道路幅2mを設け、通路両側に幅1m×長さ9m（内法 $0.86\text{m} \times 8.86\text{m}$ ）の播種床を25床設置する。床枠はコンクリートブロックを積み、地上30cmとし、床内に下から碎石（5cm厚）、細碎石（5cm厚）、川砂（15cm厚）を敷く。床と床との間の歩道幅は0.5mとする。

発芽舎の構造は、側壁下部0.8mはコンクリートブロック積みとし、壁上部は金網を張り、舎の高さは、2.5mとする。屋根は遮光率50%の遮光ネットで被覆し、固定式とするが、必要時には人力で着脱できるようフックで固定する。遮光ネット受けの構造は4m×5mごとに高さ2.5mの柱パイプを立て、上部をパイプで組合せて、ネットをその上に張る。散水方式は高さ2mに固定式ミスト散水装置を設置して行う。

2) ビニール舎（ $6\text{m} \times 25\text{m} = 150\text{m}^2$ 、2ユニット）（マハサラカム苗畑センターのみ）

高さ3mのドーム型で、側壁は高さ0.8mまでブロック積みとし、逆U字型パイプを組み合わせてドームをつくり、この上に厚手透明ビニールを被覆し固定する。ビニール舎の前後に出入口を設け、その上部に舎内温度を下げるための換気扇を2個ずつ設置する。ビニール舎の日覆いは遮光率50%の遮光ネットをビニールの上に直接被覆し、設置部で固定する。日覆いを必要としない時は、人力でネットを除去する。ネットは作業効率の良い2m幅とする。ビニール舎1ユニット内に Hiko Block 置台を3列設ける。置台は幅1m、長さ21m、高さ0.65mとし、コンクリートブロックで台枠を組み、台枠上部に金網を固定して1㎡当り4個の Hiko Block（ $0.50\text{m} \times 0.50\text{m} / 1$ 個）を置き、置台間の作業用歩道は幅1mとする。各置台上部にミストスプリンクラーを設置し、落下式噴霧により舎内の湿度を70～100%に保つ。

### 3) 開放苗畑 (ポット育苗床) (20m×40m=800㎡、50ユニット)

#### ・床部

##### ー固定床枠を設置する育苗床

マハサラカムとウドンタニの2つの苗畑センターは26ユニット、ナコンラチャシマヤソトンの2つの苗畑センターは24ユニットにレンガ2段積み  
の床枠を設置する。床枠の中の床面は平坦に填圧して固める。床枠の高さは6～7cmとし、床枠の内法は1m×9mを標準とする。床枠と床枠の間の歩道幅を0.6mとする。床枠は1ユニットの中に4列×11行並べ計44床枠設置する。散水用貯水槽(内法1m×1m×深さ1.2m)を中央歩道に3槽設置する。このため水槽に隣接する床枠の長さを短くし、長さ(内法)を8.5mおよび7.7mのものが各3床枠とする。1ユニットの内訳は次のとおりである。(図4-3-3)

内法・幅1m×長さ9mのもの	38床枠	(床面積: 342㎡)
内法・幅1m×長さ8.5mのもの	3床枠	( " : 25.5㎡)
内法・幅1m×長さ7.7mのもの	3床枠	( " : 23.1㎡)
計	44床枠	( " : 390.6㎡)

##### ー固定枠を設置しない育苗床

マハサラカムとウドンタニの2つの苗畑センターは24ユニット、ナコンラチャシマ、ヤソトンの2つの苗畑センターは26ユニットとするが、床面を平坦に填圧し、床枠はポットのサイズ、各種材料等により弾力的に育苗床を作れるようにする。固定床枠を設置する育苗床と同様に貯水槽を3槽設置する。

#### ・日覆設備

日照管理は、遮光率50%の黒色の日覆ネットの高張方式により行う。日覆ネットの受け下地は、地上高2mの鉄製パイプ柱を5m間隔で立て、上部をT字パイプ、X字パイプ、L字パイプを用いて長さ5mの棹パイプをつなぎ合せ、5m×5mのパイプフレームを作る。日覆ネットを接続して10m×20mを一枚とし、周辺にフック(留金)を装着、対応するパイプフレーム部にフック受けを取付け、フックを掛けて固定する。苗木の強化のために日覆ネットを除去する場合は、人力でフックを外してネットを取り除く。

### 4) ポッティング舎 (12m×40m=480㎡、1ユニット)

高さは4mとし、ポット用土準備区及び用土詰め区の2つに大別され、いずれもコンクリート床とする。用土準備区は、コンクリート壁で仕切り、篩かけをした土、砂、モミ殻、堆肥、粉碎したヤシ殻等の置場所とする。用土混合場にミキサー3台を置き、用土

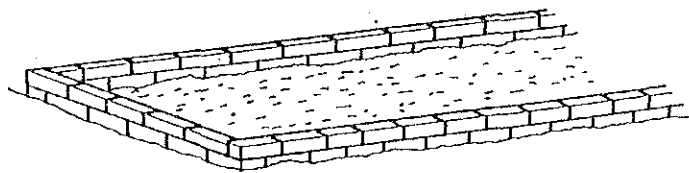
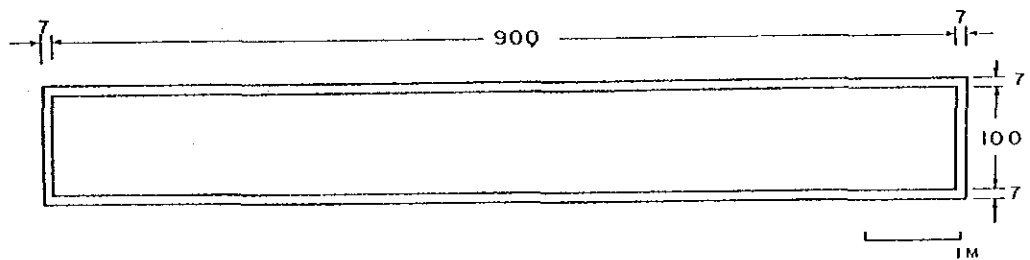
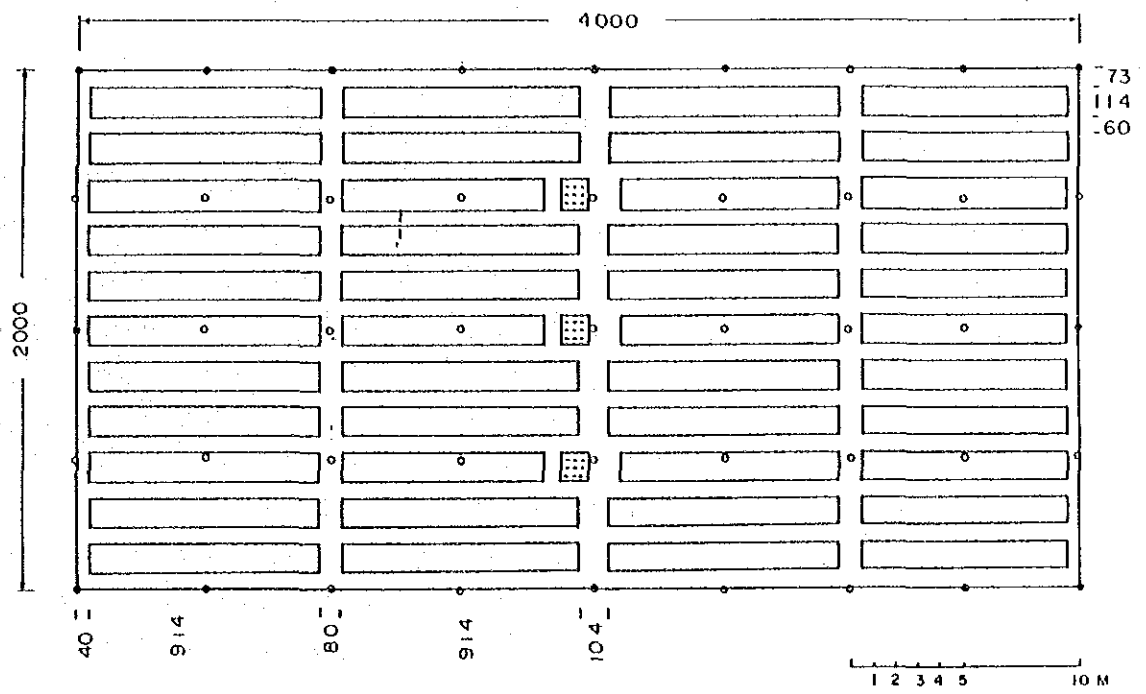


図4-3-3 開放苗畑 (固定床枠を設置する育苗床)

材料を所定の混合比率で混合してポット用土をつくる。

混合したポット用土は、ミキサーからベルトコンベア3基で用土貯蔵室に送り込まれる。用土貯蔵室(7m×11m)を高さ2mのコンクリート壁で囲み、室内の床は用土を送り込む側の高さを1.5m、取り出し口のある用土詰め区側の高さ0.5mの斜面とし、コンクリートたたきとする。用土の取り出し口2カ所を用土詰め区側に設ける。用土詰め区は22m×12mでローラーコンベア2基を用土取り出し口に並べ、その両側に作業員が並んで、ローラーコンベアで送られてくるトレイに入った用土をとりプラスチックポットに詰める(作業機、椅子を使用)。用土詰めされたポットは各人ごと苗木箱に収納する。ポットで満杯となった苗木箱は3本のローラーコンベア(用土送りコンベアの反対側に位置する)でポット舎の端に送り、ホイール・ローダーによりポット育苗床へ運搬、配置する。ポット舎は、コンクリート床、柱、屋根のみで壁のない構造とする。また、種子の乾燥等種子処理作業及びその他の雑作業を行う場所として、用土詰め区に接した場所に10m×15m=150㎡のコンクリートのたたきを設置する。

5) 堆肥舎(10m×8m=80㎡、1ユニット)

高さ2.5mのコンクリート壁により奥行8m、間口10mを囲み、入口を5mとして間口の中央に設ける。床はコンクリート床とし、入口に漏汁を流す。堆肥舎は柱を立てて軒高4.1mの屋根を設ける。コンクリート壁と屋根との間に開口部を設ける。

6) 倉庫(15m×10=150㎡、ユニット)

出入口は器具、資機材類の出入れを容易にするため、幅広く設ける。

7) ソーラー種子乾燥舎(189"×154.5"=4.8m×3.9m=18.72㎡、1ユニット)

7m×6m=42㎡のコンクリート床の上に木枠とガラスで組立てる。高さは傾斜部分が10.0"(0.245m)~30.0"(0.762m)で、種子入り莢を入れて乾燥させる金網底の引出しのある部分は60"(1.524m)で、この部分に高さ27"(0.686m)の通気筒(屋根付)が付く。

(3) その他施設

1) 苗畑灌水施設

・計画用水量の算定

計画用水量は、計画地それぞれの蒸発量から1日当り最大蒸発散量を求め、これに適正な損失水量を見込んで決定する。

$$ET_c = K_p \cdot E_{pan}$$

ET<sub>c</sub> : 蒸発散位 mm/日

E<sub>pan</sub> : Pan による蒸発量 mm/日

K<sub>p</sub> : A-Pan 係数

表4-1-1に掲げた気象資料によれば、日蒸発量が最大となるのは4月で、マハサラカムが7.22mm、ナコンラチャシマが6.4mm、ウドンタニが6.46mm、ヤソトンが7.02mmである。上式より、各地の相対湿度および風力等を考慮し、K<sub>p</sub>を0.85と設定すると、ET<sub>c</sub>は以下のとおりとなる。

マハサラカム	6.14mm/日
ナコンラチャシマ	5.44mm/日
ウドンタニ	5.49mm/日
ヤソトン	5.97mm/日

蒸発散量 (ET crop) は、ET<sub>c</sub>に作物係数 (K<sub>c</sub>) を乗じて求められるが、この係数については、対象樹種、播種期間等により微妙に異なるため、本計画においては1と仮定する。したがって、実蒸発散量はET<sub>c</sub>の値を用いることとし、これを計画消費水量とみなす。計画に際しては安全を見込み、最大値を示しているマハサラカムの消費水量を4地区共通の値として採用する。

以上にに基づき、かんがい効率を85%とすると、各苗畑施設に必要な1日当りの用水量は次のように求められる。

$$Q = (\text{計画日消費水量}) \times (\text{かんがい面積}) \div 0.85$$

これより、

$$\text{開放苗畑 (ポット育苗床)} : 0.00614 \times 390.6 \times 50 \div 0.85 = 141\text{m}^3$$

$$\text{閉鎖苗畑 (発芽舎)} : 0.00614 \times 800 \times 2 \div 0.85 = 11.6\text{m}^3$$

$$\text{ビニール舎} : 0.00614 \times 150 \times 2 \div 0.85 = 2.2\text{m}^3$$

となり、これらを合計した値154.8m<sup>3</sup>が1日当たりの必要用水量となる。

#### ・用水源

マハサラカム、ナコンラチャシマ、ウドンタニの各苗畑センターは、敷地の周辺にある貯水池を水源とし、ここに揚水機場を設け、必要用水量に若干余裕を持たせて、1日当たり160m<sup>3</sup>のかんがい用水をポンプにより敷地内の配水槽に送る。ポンプは2台の並列運転方式とし、1日4時間稼働とする。ヤソトン苗畑センターは、地下水を水源とするため、敷地内に井戸径150mm、深度50mの深井戸を1本設置し、水中モーターポンプで必要用水量を揚水し、配水槽に導く方式とする。ポンプの稼働時間は1日9

時間に設定する。なお、井戸掘削場所の選定や揚水量の確定等は、実施設計調査の結果を待って行なうものとする。

水源利用に係るポンプの仕様をまとめると次のとおりである。

	マハサラカム	ナコンラチャマ	ウドンタニ	ヤソトン
口径 (mm)	65	65	65	65
吐出量 (m <sup>3</sup> /mm)	0.33	0.33	0.33	0.3
揚程 (m)	25	27	12	40
モーター出力 (Kw)	3.7 × 2	3.7 × 2	2.2 × 2	5.5

・貯水槽容量

貯水槽は、原則として鉄筋コンクリートとし、1日分の用水量が確保できる容量とする。配水槽は、苗畑全体の必要用水量として160m<sup>3</sup>の有効貯水量が得られるよう計画する(図4-3-4)。開放苗畑については、1ユニットの中央列歩道に有効貯水量1m<sup>3</sup>の水槽を3個設置する(図4-3-5)。また、開鎖苗畑とビニール舎については、ミスト散水の施設を設置する必要から、舎外にそれぞれ11.6m<sup>3</sup>、2.2m<sup>3</sup>の容量を持つ水槽を1個ずつ設ける。その他、堆肥舎についても作業に便利な場所に2.2m<sup>3</sup>容量の水槽を設置する。

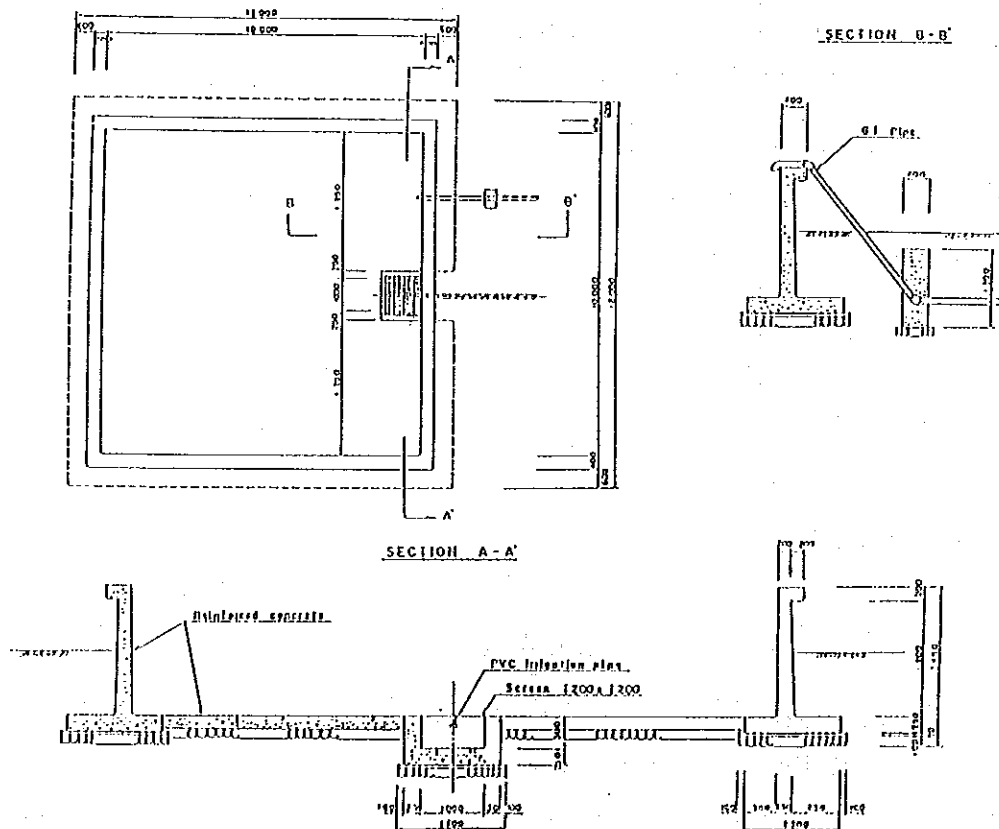


図4-3-4 配水槽





・かんがい方式

配水槽から各苗畑に設けられた水槽への給水は、ポンプで圧送する方式を採用する。ポンプは、電動機出力3.2kwのものを2台交互並列運転で行ない、稼働時間は揚水ポンプと同様1日4時間とする。水槽をつなぐパイプは、硬質塩ビ管を用いて埋設するものとする。管径は設計流速を0.5~1.0m/secとして決定する。末端のかんがい方式は、ポット育苗床の場合規模が大きいため、できるだけ節水効果が大きく、かつ維持管理に問題の少ない人力散水とする。水槽を中央に配置して、ここから水を汲みジョロで散水する作業の行動範囲は、歩行距離23m以内に抑える。散水は朝夕の2回行なうものとして計画する。閉鎖苗畑（発芽舎）とビニール舎は、散水強度を極力小さくする必要から、ミスト散水装置を設ける。水槽に貯めた水をポンプで加圧して舎内に送り、送水管に取り付けたミストノズルにより上から噴霧させる方式とする。ポンプは交互運転式とし、仕様は次のとおりとする。

ユニット口径	: 32mm
吸込口径	: 40mm
吐出量	: 180ℓ/min
圧力揚程	: 45m
モーター出力	: 3.7kw

2) 付帯施設

・道路

－進入道路

普通車両及び重機等の安全走行を考慮して、全幅員6m、有効幅員4mとする。下層路盤は最大径40mmの砕石を敷き締め固め、仕上げは10cm厚の砂利舗装とする。道路の両側の排水溝は土水路とし、降雨時の流出量を安全に排水できる断面とする。水路勾配は1%以内にとどめ、地形に応じ、ところどころに段差工を設ける。

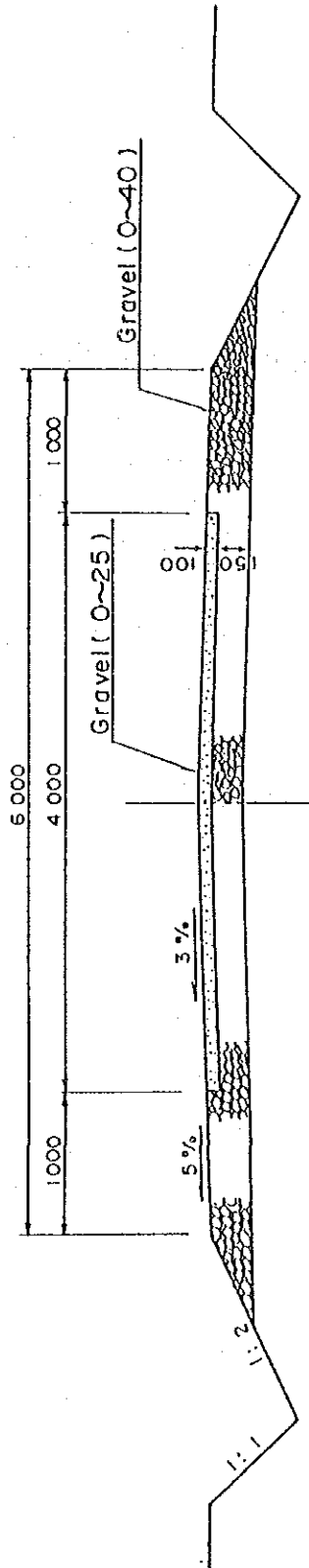
－作業用道路

道路用地として8.6mの幅を設けるが、用途、経済性を考え、作業用道路は全幅員4m、有効幅員3mとする。仕上げ路盤は0~40mmの砕石を15cmの厚さに敷いて締め固めるものとする。道路の標準断面図は次のとおりである（図4-3-6）。

・排水施設

道路に沿って設けた排水路の、道路横断部には、径400mmのヒューム管を敷設する。土かぶり1mとし、両端はコンクリートボックスに繋げて固定する。末端部で集められた雨水は、埋設排水管を通り自然勾配を利用して場外に排出される。

ACCESS ROAD



WORK ROAD

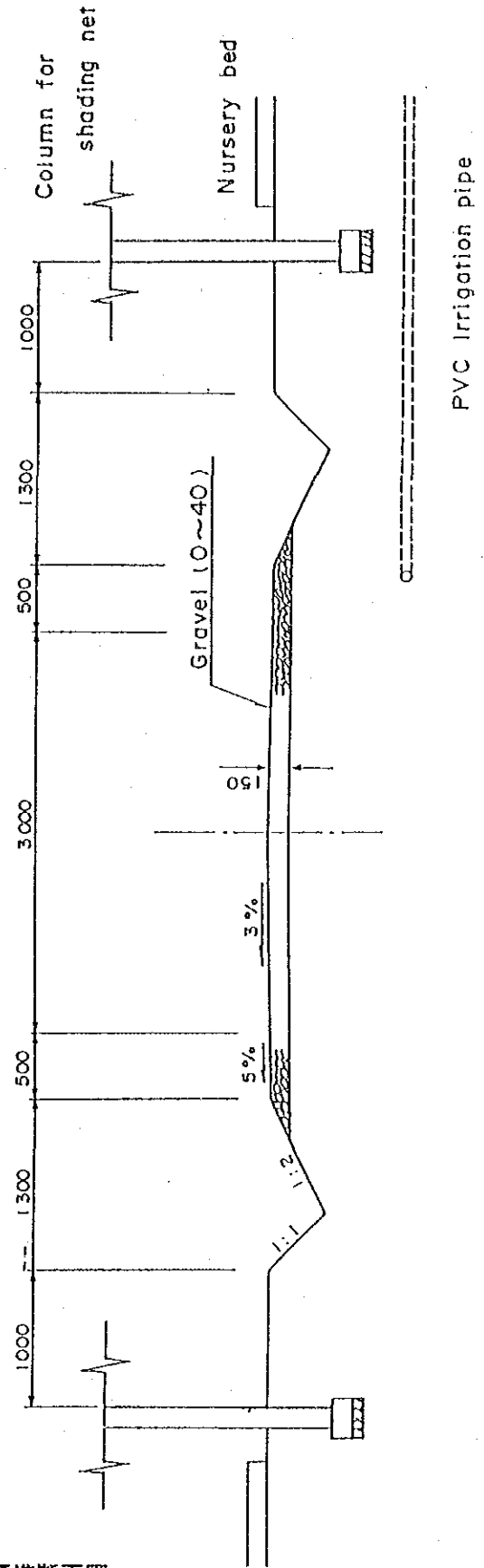


图4-3-6 道路标准断面图