

NO 1

セネガル共和国  
第3次苗木育成場整備計画  
基本設計調査報告書

平成11年1月

JICA LIBRARY



J1148947(3)

国際協力事業団  
社団法人 日本林業技術協会  
太陽コンサルティング株式会社

編 無 <input type="checkbox"/>
CR(3)
99-037

Faint handwritten text or marks.

Faint handwritten text or marks.

Faint handwritten text or marks.

Faint handwritten text or marks.

Faint handwritten text or marks.

Faint handwritten text or marks.

Faint handwritten text or marks.

Faint handwritten text or marks.





セネガル共和国  
第3次苗木育成場整備計画  
基本設計調査報告書

平成11年1月

国際協力事業団  
社団法人日本林業技術協会  
太陽コンサルタンツ株式会社



1148947 (3)

## 序 文

日本国政府は、セネガル共和国政府の要請に基づき、同国の第3次苗木育成場整備計画に係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10年7月7日から8月15日まで基本設計調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、セネガル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、平成10年10月24日から11月7日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

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

平成 11年 1月

国際協力事業団  
総 裁 藤 田 公 郎

## 伝 達 状

今般、セネガル共和国における第3次苗木育成場整備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社団法人日本林業技術協会及び太陽コンサルタンツ株式会社から成る第3次苗木育成場整備計画基本設計調査共同企業体が、平成10年6月26日より平成11年2月22日までの8.0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、セネガル国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 11年 1月

第3次苗木育成場整備計画基本設計調査  
共同企業体

社団法人日本林業技術協会

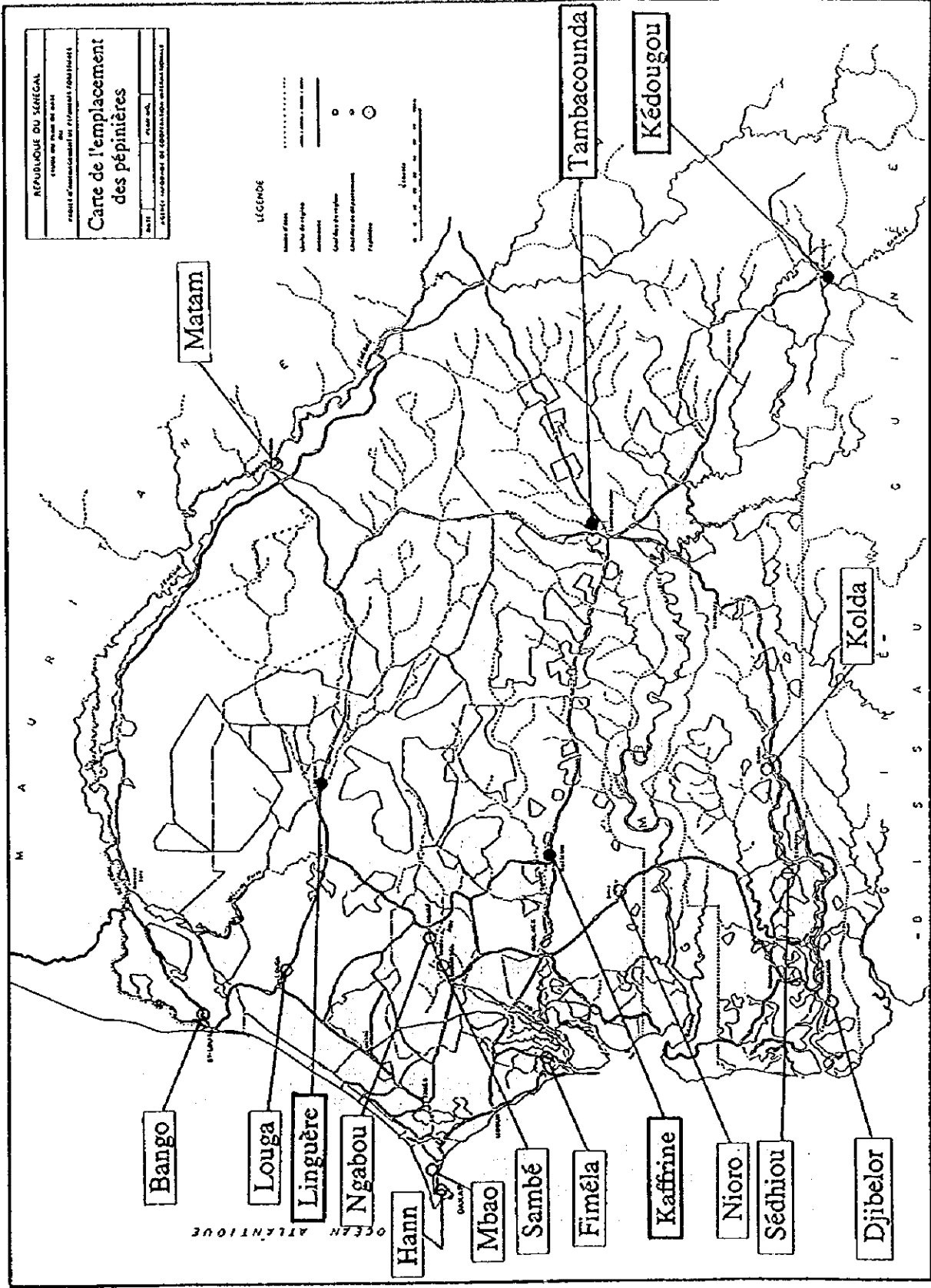
太陽コンサルタンツ株式会社

セネガル共和国

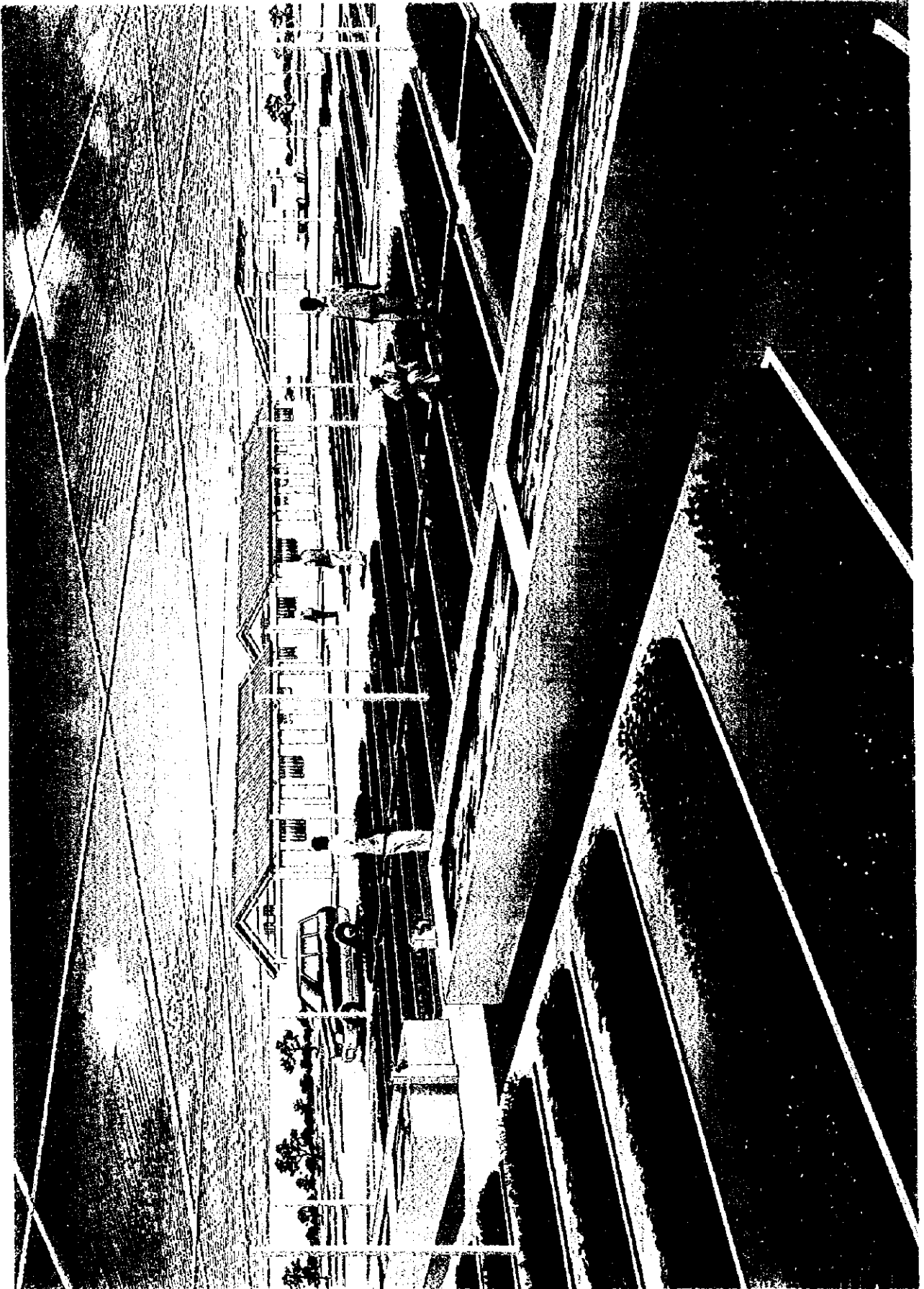
第3次苗木育成場整備計画基本設計調査団

業務主任 小原 忠夫





プロジェクト・サイトの位置



Pépinière Tambacounda タンバクノダ苗畑



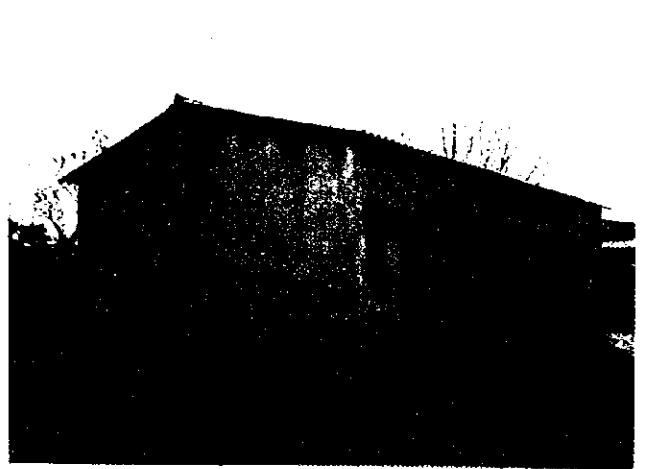
Pépinière Linguère  
リンゲール苗畑



Secteur Forestier des Faux et Forêts de Linguère  
リンゲール営林署



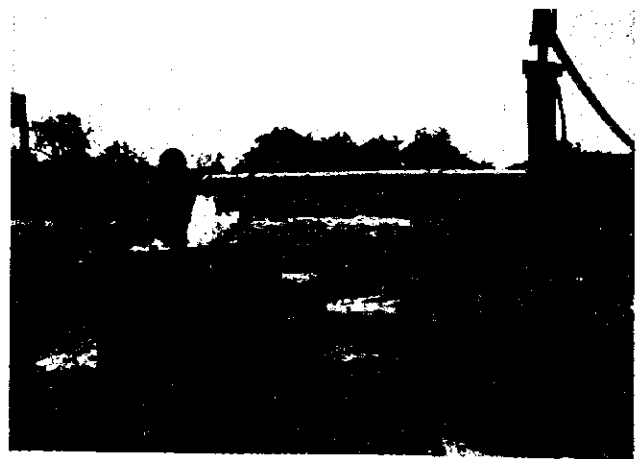
Pépinière Kaffrine  
カフリン苗畑



Bâtiment délabré dans la Pépinière Kaffrine  
カフリン苗畑内の老朽化した建物



Pépinière Tambacounda  
タンバクンダ苗畑



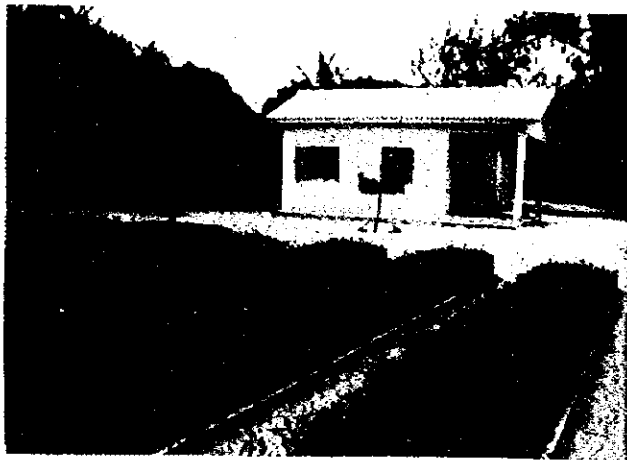
Essai de Pompage du forage existant de Tambacounda  
タンバクンダ既存深井戸の揚水試験



Pépinière Kédougou  
ケドゥグ苗畑



Fleuve Gambie  
ガンビア川



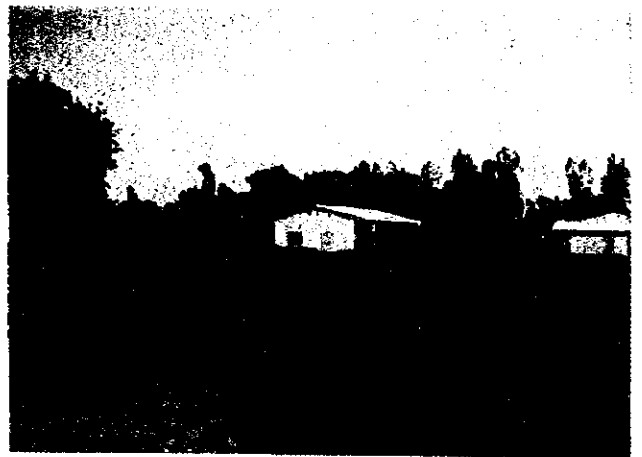
Pépinière Bango (Projet Phase 1)  
バンゴ苗畑(第1次計画)



Pépinière M' Bao (Projet Phase 1)  
ムバオ苗畑(第1次計画)



Pépinière Louga (Projet Phase 2)  
ルーガ苗畑(第2次計画)



Pépinière Niore (Projet Phase 2)  
ニオロ苗畑(第2次計画)



Rempotage: Collaboration avec les habitants  
土詰め作業: 地域住民との協力



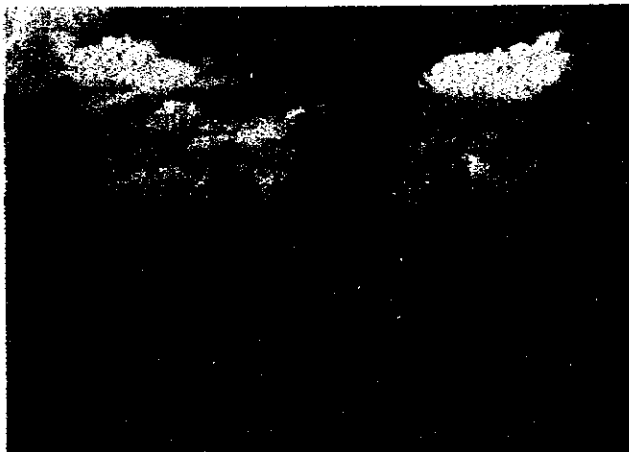
Ombrières traditionnelles  
従来から行われている日覆



Distribution des plants  
苗木の配布



Chantier de plantation (Projet Phase 1)  
植林地(第1次計画)



Chantier de plantation (Projet Phase 2)  
植林地(第2次計画)



Signature des Procès-Verbal, Etude du plan de base  
基本設計調査におけるミニッツの署名



## 目 次

序文	
伝達状	
位置図／完成予想図／写真	
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	5
2-1. 当該セクターの開発計画	5
2-1-1. 上位計画	5
2-1-2. 森林法の改正及び地方分権化政策	8
2-1-3. 財政事情	9
2-2. 他の援助国、国際機関の計画	10
2-3. 我が国の援助実施状況	10
2-3-1. 我が国の援助実績	10
2-3-2. 第1次及び第2次計画の評価	11
2-4. プロジェクト・サイトの状況	13
2-4-1. 自然条件	13
2-4-2. 社会環境条件	16
2-4-3. 既存施設・機材の現状	17
第3章 プロジェクトの内容	19
3-1. プロジェクトの目的	19
3-2. プロジェクトの基本構想	19
3-3. 基本設計	21
3-3-1. 設計方針	21
3-3-2. 基本計画	25
3-4. プロジェクトの実施体制	46
3-4-1. 組織	46
3-4-2. 予算	47
3-4-3. 要員・技術レベル	50
3-5. 環境への影響	50
第4章 事業計画	51
4-1. 施工計画	51
4-1-1. 施工方針	51

4-1-2. 施工上の留意事項	52
4-1-3. 施工区分	53
4-1-4. 施工監理計画	54
4-1-5. 資機材調達計画	54
4-1-6. 実施工程	55
4-1-7. セネガル国負担事項	55
4-2. 概算事業費	57
4-2-1. 概算事業費	57
4-2-2. 運営維持・管理費	58
第5章 プロジェクトの評価と提言	60
5-1. 妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果	60
5-1-1. 本計画の裨益効果	60
5-1-2. 本計画の妥当性	61
5-2. 技術協力・他ドナーとの連携	62
5-2-1. 技術協力との連携	62
5-2-2. 他ドナーとの連携	62
5-3. 課題	63
資料編	
添付資料-1. 調査団の構成	
添付資料-2. 調査日程	
添付資料-3. 現地関係者リスト	
添付資料-4. 年間降雨量の変遷	
添付資料-5. セネガル国の社会・経済事情	
添付資料-6. 森林開発関連プロジェクト	
添付資料-7. 第1次及び第2次計画の苗畑における苗木生産及び植林実績	
添付資料-8. 各苗畑の管轄地域の村落数、人口、面積、人口密度	
添付資料-9. 各苗畑の現況	
添付資料-10. 基本設計図	
添付資料-11. セネガル国負担事業費内訳	
添付資料-12. 参考資料リスト	



## 要 約

セネガル共和国は北緯12° 00'～17° 00'、西経11° 30'～17° 30'に位置し、スーダン・サヘル地帯に属する。国土面積は約19万7千km<sup>2</sup>、人口は約909万人(1996年)である。西は大西洋に面し、地形は概ね平坦であるが、南東部には約500m程度の山岳地がある。気温は内陸にいく程高くなり、東北部では年平均気温が30℃に達する。年間の降水量は、北部では約200mmと少ないが、南部では1,500mm以上になる。1970年代はじめから、降水量の減少が著しく、主要農作物であるミレットの栽培限界に当たる300mmの等雨線が最近20年余で100km以上も南下し、特に旱魃年には200～400kmも南下した。

セネガルの森林面積は、1980年には約1,272万haであり国土面積の約65%を占めていたが、1990年には約1,196万haとなり、約10年間に約76万haの森林が減少した。また、2000年には森林面積が約1,160万haにまで減少するという予測がされている。森林面積減少の主な原因としては、降水量の減少の他、農耕地の拡大に伴う森林開墾、薪炭用材の過剰採取、過放牧及び森林火災等が考えられる。

近年、上記の要因の他、人口の急速な増加に伴う従来の農牧業生産様式の崩壊等によって土壌の劣化が著しく、砂漠化も広範囲で進行している。

森林・林業分野におけるマスタープランとしては1981年に策定された「森林開発基本計画」があったが、1993年に「セネガル森林活動計画」に改正されている。同計画では、森林や木材の経済利用開発よりも環境保全のための森林資源の持続的な管理に重点が置かれており、地方分権化による地域の社会・経済及び生態的条件に最も適合した森林政策の立案と植林事業の強力な推進を目標としている。

しかし、実際には、植林事業は停滞し、1981年から1996年までの植林実績は233,968haであり、同時期の植林短・中期計画の約43%しか達成できていない。

この植林事業停滞の主な原因としては、優良苗木の供給不足と地域住民への啓蒙及び育苗・植林技術指導の遅れ等が考えられる。全国の森林資源を統括する環境自然保護省水森林狩猟土壌保全局が各州・県に設置している営林局・署は、各地域の植林事業の拠点として機能することが期待され、それらの機関が管轄する公営苗畑では、地域住民への苗木無償配布も行われている。しかし、これらの苗畑は諸施設の老朽化及び資機材の不足等により、十分な優良苗木を供給できる体制が整っておらず、慢性的な苗木不足の状況を生み出している。また、人員不足や移動手段の問題から地域住民への啓蒙及び育苗・植林技術指導もままならない状況にある。

このような状況の中で、セネガル国政府は、1989年に全国15箇所の公営苗畑の整備を目的とした「苗木育成場整備プロジェクト」を発足させた。その実施に当たっては、1986年から「セネガル緑の推進協力プロジェクト」を実施し苗木生産分野における協力実績のある日本に対して、2度にわたって無償資金協力を要請してきた。

この要請を受けた日本国政府は、基本設計調査を経て、1991年及び1997年に無償資金協力を実施

し、計8箇所の公営苗圃において、苗木生産に必要な施設整備及び資機材の調達を行った。

平成9年7月、セネガル国政府は、残り7箇所の公営苗圃における苗木生産に必要な施設整備及び資機材の調達を目的とした「第3次苗木育成場整備計画」について、日本国政府に無償資金協力を要請した。

この要請を受けた日本国政府は、7箇所の苗圃のうちセネガル南部のコルダ、セデュウ、ジベロールの3苗圃を治安上の問題等を勘案して調査対象から除き、残るリングール、カフリン、タンバクンダ、ケドゥグの4苗圃を対象とした基本設計調査の実施を決定した。これを受けて、国際協力事業団は1998年7月7日から8月15日までの40日間にわたり調査団を派遣した。同調査団は現地調査及びそれに基づく国内解析を行い、施設整備及び機材調達に係る基本設計を取りまとめた。さらに、国際協力事業団は1998年10月24日から11月7日までの15日間、新たに調査団を派遣し、セネガル国側関係者に基本設計概要書について説明・協議を行った。

最終的に取りまとめられた本計画の基本設計内容は、以下のとおりである。

本計画のサイトは、リングール、カフリン、タンバクンダ、ケドゥグの4苗圃である。ただし、ケドゥグ苗圃では、雨期のガンビア川の増水に伴い苗圃周囲が冠水するため、一部の施設をケドゥグ営林署の敷地内に建設する。

本計画の目的は、地域住民の参加による植林事業を拡大推進するために必要な優良苗木の安定的な生産供給と地域住民への育苗・植林技術の指導・訓練・普及を実施するため、老朽化の著しい公営苗圃の整備・強化を図ることである。苗圃の整備に当たっては、4箇所の苗圃のうち、タンバクンダ苗圃は地理的にセネガル国南部のカオラック州、タンバクンダ州、コルダ州、ジガンショール州の中心に立地することから、これらの地域の中心的役割が發揮できるように配慮し、リングール、カフリン、ケドゥグの3苗圃については、それぞれの県において中心的役割が發揮できるように配慮する。各苗圃の整備規模は、設定した生産目標本数(山出し本数)に得苗率(80%)を考慮し、さらに果樹苗木生産に用いる中及び大ポットによる底面積拡大率(20%)を考慮したものとし、リングール、カフリン、ケドゥグの3苗圃が15万本、タンバクンダ苗圃が30万本とする。

整備する施設としては、育苗施設、管理施設、給水施設がある。

育苗施設には、苗床、発芽床、遮光ネット棚、作業棟がある。苗床は、従来式(地面に直接ポットを並べる苗床)、改良式(コンクリート枠を設けた苗床)及びプール式(水を貯めることができる鉄筋コンクリート造苗床)の3種類を整備する。

管理施設には、管理棟(Aタイプ・Bタイプ)、研修棟、車庫等がある。管理棟Aタイプは苗圃事務所、倉庫、多目的研修室から成り、管理棟Bタイプは苗圃事務所、倉庫、苗圃責任者宿舎から成る。研修棟は、各州の地方担当区長等の森林技師補、各地域のグループの指導者、普及を行う者に対する研修を実施する施設としてタンバクンダ苗圃に建設する。

給水施設には、水源施設、ポンプ動力源施設、高架水槽等がある。水源としては、リングール、カフ

ン、タンバクンダの3苗期が深井戸を利用し、ケドゥグ苗期が浅井戸を利用する。井戸孔内に設置する水中ポンプの動力源としては、太陽光発電を採用する。

調達機材としては、車両、揚水用機材、育苗用資機材、研修用機材がある。

車両は、2t作業トラック、1t作業トラック及びオートバイを調達する。

育苗用資機材は、ジョウロ、一輪車、スコップ等の苗木生産に必要な用具一式及び育苗ポットを調達する他、育苗樹種の種子保存用に冷蔵庫を調達する。

各苗期ごとの施設整備内容及び資機材調達内容は、下表に示すとおりである。

表-1 苗畑別施設整備及び資機材調達内容(その1)

項目・内容	リングール	カフリン	タンバクンダ	ケドゥグ
<b>1. 施設整備</b>				
<b>(1)育苗施設</b>				
苗木生産規模	10万本	10万本	20万本	10万本
苗床 従来式(1m×10m)	28ベット	28ベット	56ベット	28ベット
改良式(1m×10m)	30ベット	30ベット	60ベット	42ベット
プール式(1m×5m)	24ベット	24ベット	48ベット	--
発芽床(5.1m <sup>2</sup> )	1棟	1棟	2棟	1棟
作業棟(71.5m <sup>2</sup> )	1棟	1棟	1棟	1棟
苗床日覆(遮光ネット高張り)	約1,500m <sup>2</sup>	約1,500m <sup>2</sup>	約3,000m <sup>2</sup>	約1,500m <sup>2</sup>
<b>(2)管理施設</b>				
管理棟 Aタイプ(96.0m <sup>2</sup> )	1棟	1棟	--	1棟 *1
管理棟 Bタイプ(128.0m <sup>2</sup> )	--	--	1棟	--
研修棟(84.0m <sup>2</sup> )	--	--	1棟	--
車庫(58.5m <sup>2</sup> )	1棟	1棟	1棟	1棟 *1
管理人宿舎(60.0m <sup>2</sup> )	1棟	1棟	1棟	--
フェンス	延長約840m	延長約760m	延長約840m	延長約527m
<b>(3)給水施設</b>				
水源 深井戸	1基(250m)	1基(350m)	1基(151m)	--
浅井戸	--	--	--	1基(10m)
高架水槽(高さ10m)	1基(6.4m <sup>3</sup> )	1基(6.4m <sup>3</sup> )	1基(12.0m <sup>3</sup> )	1基(6.4m <sup>3</sup> )
貯水槽(1×8×0.5m)	8基(32.0m <sup>3</sup> )	8基(32.0m <sup>3</sup> )	12基(48.0m <sup>3</sup> )	8基(32.0m <sup>3</sup> )
動力源(太陽光発電システム)	1基(1,000Wp)	1基(1,000Wp)	1基(1,600Wp)	1基(800Wp)
揚水ポンプ	2台(0.75kW)	2台(0.75kW)	2台(1.1kW)	2台(0.75kW)
予備動力及びポンプ	1台(可搬式エンジンポンプ)	1台(可搬式エンジンポンプ)	1台(可搬式エンジンポンプ)	1台(手押しポンプ)
給排水管	約900m	約800m	約920m	約395m
アグロフォレストリー区域用貯水槽(1×8×0.5m)	2基(8.0m <sup>3</sup> )	2基(8.0m <sup>3</sup> )	2基(8.0m <sup>3</sup> )	1基(4.0m <sup>3</sup> )
アグロフォレストリー区域用給配水蛇口	2個	2個	2個	1個

表-1 苗畑別施設整備及び資機材調達内容(その2)

項目・内容	リングール	カプリン	タンバクンダ	ケドゥグ
<b>2. 調達資機材</b>				
<b>(1)車両</b>				
作業トラック(2t・4WD)	1台	1台	1台	1台
作業トラック(1t・S.C.・4WD)	1台	1台	1台	1台
作業トラック(1t・D.C.・4WD)	1台	1台	1台	1台
オートバイ(125cc)	4台	5台	5台	5台
<b>(2)育苗用資機材</b>				
育苗用具(各苗木生産に必要な用具3年分)	1式	1式	1式	1式
育苗ポット(大・中・小3タイプ) *2	51万個	51万個	105万個	51万個
種子保管用冷蔵庫(140リットル)	1台	1台	2台	1台
在庫整理用脚立	1台	1台	1台	1台
<b>(3)研修用機材</b>				
黒板	2個	2個	2個	2個
スチール椅子	30脚	30脚	30脚	30脚
木製机	--	--	4台	--
視聴覚機材(ビデオセット、スライド映写機、OHP、スクリーン)	--	--	1式	--
研修講師用一般ベット	--	--	2台	--
研修員用2段ベット	--	--	4台	--

\*1: ケドゥグ営林署敷地内に建設

\*2: 育苗小ポットについては、プロジェクト本部に別途200万本分調達する。

本計画の実施に必要な工期は、E/Nから工事契約まで4ヶ月、建設工事及び機材調達の工期を9ヶ月として、全体工期を13ヶ月で計画する。

本計画を無償資金協力として実施する場合、その概算事業費は、7.58億円(日本国側負担経費:7.39億円・セネガル国側負担経費:0.19億円)が必要であると見積られる。

セネガル国側負担事項は、計画敷地の確保、敷地内の伐木、抜根等の土地整備、敷地までの電気・水道の引込み、アクセス道路の整備等である。

本計画の実施後に必要とされる運営維持・管理費は、約0.07億円/年が必要であると見積られる。

本計画実施による効果としては、植林事業が停滞している主な原因として考えられる優良苗木の供給不足と地域住民への啓蒙及び育苗・植林技術指導の遅れを改善することが揚げられる。

本計画のサイトである4箇所の苗畑では、諸施設の老朽化及び資機材の不足等により、十分な優良苗木を供給できる体制が整っていなかったが、本計画の実施により、効率的な苗木生産が可能になり、優良な苗木を必要な時期に安定的に生産・供給できる体制が整う。苗木の品質の向上については直接数量化しにくいですが、苗木生産量は、今まで苗木生産が行われていなかったタンバクンダ苗畑を含む4苗畑

について、1997年の苗木生産量と整備後の予定生産量を比較すると、1997年の約28万本に対して整備後は約50万本に増大する。また、苗圃運営経費である水道料金やポンプ燃料費が低減できる。現在灌水に水道水を使用しているリングール、カフリン苗圃では、整備後に苗圃専用の深井戸から太陽光発電システムを用いて揚水した地下水を利用することによって水道料金(2苗圃・1日当たり約7,000FCFA)を削減することができる。また、ガンビア川の河川水をエンジンポンプで揚水しているケドゥグ苗圃でも、整備後に浅井戸から太陽光発電システムを用いて揚水した地下水を利用することによってポンプ燃料費(1日当たり約1,000FCFA)を削減することができる。さらに、リングール、カフリン、タンバクングの3苗圃ではプール式苗床の採用(生産量の20%)により、同苗床での灌水量を1/3~2/3に低減させることができるようになるほか、4~5日に1回の灌水で済むようになるので労務量の大幅な軽減にもつながる。

また、人員不足や移動手段の問題から地域住民へのアプローチがほとんど実施できない状況にある各営林局・署は、その管轄機関である苗圃及び各担当区事務所に作業トラックとオートバイを調達することによって、地域住民への啓蒙及び育苗・植林技術指導の他、苗木の需要調査、苗木の配布、植林地の調査、植林後の保育等の活動を拡充することができる。さらに、各苗圃は、地域住民を対象とした研修を実施する等、各地域の植林事業の拠点として機能するようになる。これらの本目細かな地域住民へのアプローチは、結果として、国家政策である地域住民参加及び地方分権化に則した植林事業を大きく推進されることになる。4苗圃で年間約50万本生産される苗木を用いて、セネガル国の標準的な間隔(4m×4m・1ha当たり625本)で植栽したとすると、年間約800haの植林地が造成されることになる。直接数量化は難しいが、苗木の品質向上や植林後の保育指導等の充実により、植栽木の活着率・成長量の向上等も期待できる。

植林の効果には、防風、防砂、砂丘固定、土壌流失防止、土壌改善等の環境保全の他、建設用材、農用材、薪炭用材、果実、種子、乾期の家畜の飼料等の林産物の供給などがある。植林地の造成によって、地域住民の生活に必要な木質資材を身近に供給することは、現存の林地からの過剰な伐採を避けることにもなる。さらに、植林と農牧畜を組み合わせるアグロフォレストリーやシルボパストラル(混牧林業)を実施すると、農作物収量の増加、もしくは持続的な土地利用が可能になる。古くから開発が進み農業や牧畜で土地を過剰利用した結果、土地が劣化し砂漠化が著しく進行しているセネガル国において、植林の効用は極めて大きいと言える。

本計画の実施により、以上のような多大な効果があり、結果として地域住民の生活改善に寄与することから、本計画を日本の無償資金協力によって実施することは妥当であると判断する。

しかし、本計画をより円滑かつ効果的に実施するためには、以下のような課題があり、その対処が強く望まれる。

#### (1)実施に係る予算及び人員の確保

本計画は、現在の実施機関である水森林狩猟土壌保全局、営林局・署及び苗木育成場整備プロジェ

外の組織、予算、要員によって十分に実施できるものとなっている。しかし、本計画の各サイトの施設を満度に活用し、より円滑かつ効果的に運営するためには、人員や予算が必ずしも十分ではないので、木森林狩猟士確保全局や苗木育成場整備プロジェクトを中心に予算及び苗畑作業員等の人員確保に最大の努力をする必要がある。

#### (2) 育苗技術等の向上

現在、本計画を実施する各苗畑における育苗技術は一定のレベルに達しているが、発芽床の利用や硬化処理の実施等、改善すべき点がある。また、林木育種技術をはじめ、試験研究に積極的に取り組み、一層の技術の向上に努めるべきである。

#### (3) 育苗作業工程計画の作成とその実施

植栽に最も適した時期に、生長の速さの異なる各樹種の規格苗が得られ、かつ、年々激しく変動する降雨状況に柔軟に対応できる育苗作業工程計画を作成する必要がある。また、種子の調達やポットの調製等は、計画に基づいた作業工程を着実に実施できる体制づくりを全国レベルで行う必要である。

#### (4) 苗木の有効活用の促進

今後、苗木配布時の管理を徹底して配布後の追跡調査を拡充するとともに、地域住民に対して植林及び保育指導を行って成林率を向上させる等、生産苗木がさらに有効に活用されるようにする努力が必要である。

## 第1章 要請の背景

セネガル共和国(République du Sénégal、以下セネガルとする)は北緯12° 00'~17° 00'、西経11° 30'~17° 30'に位置し、国土の大部分が熱帯半乾燥型スーダン・サヘル気候帯に属する。国土面積は約19万7千km<sup>2</sup>、人口は約909万人(1996年)である。セネガルの西は大西洋に面し、北はモーリタニア共和国(République islamique du Mauritanie)、東はマリ共和国(République du Mali)、南はギニア・ビサオ共和国(République du Guinée-Bissau)及びギニア共和国(République du Guinée)と国境を接している。地形は概ね平地であり、国土の75%が標高50m以下の低地であるが、南東部には標高500m程度の山岳地がある。

気温は内陸にいく程高くなり、東北部では年平均気温が30℃に達する。降雨は6月から10月にかけての雨期に集中し、年間降雨量は北部では約200mm以下、南部では1,500mm以上である。1970年代はじめから降雨量の減少が著しく、主要農作物であるミレットの栽培限界に当たる300mmの等雨線が最近20年余で100km以上も南下し、特に旱魃年には200~400kmも南下した。1940年から1994年までの年間降雨量曲線の変化は、資料編の添付資料-4に示すとおりである。

セネガルの森林は、1980年には国土面積の約65%に当たる約1,272万haの面積を占めていた。しかし、森林の構成は、下表に示すとおり、そのほとんどが樹木の疎らなステップ及びサバンナであり、日本で「森林」としてイメージする閉鎖林は全森林面積の約0.3%、国土面積の約0.2%に過ぎない。

表1-1 セネガルの森林(1980年)

植生	低木性 ステップ (万ha)	高木性 ステップ (万ha)	低木性 サバンナ (万ha)	高木性 サバンナ (万ha)	乾性 疎開林 (万ha)	河畔林 閉鎖林 (万ha)	森林面 積合計 (万ha)	国土 面積 (万ha)
St.Louis	108.06	180.89	7.27	49.95	--	--	326.17	441.27
Louga	80.31	118.38	--	0.17	--	--	198.86	291.88
Dakar	1.11	--	--	--	--	--	1.11	5.50
Thiès	3.72	9.28	5.13	--	--	--	18.13	66.01
Diourbel	11.20	4.08	2.46	1.31	--	--	19.05	43.59
Kaolack/Fatick	11.64	7.22	11.40	43.74	2.93	--	76.93	239.45
Tambacounda	--	0.54	18.35	345.66	89.70	0.29	454.54	596.02
Ziguinchor/Kolda	--	--	0.65	41.61	131.54	3.66	177.46	283.50
全国(合計)	216.04 (17.0)	320.39 (25.2)	45.26 (3.6)	462.44 (36.3)	224.17 (17.6)	3.95 (0.3)	1272.25 (100.0)	1967.22

注: 森林面積には国立公園(103.93万ha)を含まない。

出所: 「森林開発基本計画(PDDF/Plan Directeur de Développement Forestier)」(1981年)

さらに、セネガルの森林資源は面積減少及び植生の退化が著しい。1990年に国連食糧農業機関(FAO)が発表した森林面積は約1,196万haであった。1980年から1990年の森林面積の推移状況は下表

に示すとおりであり、10年間に約76万haの森林が減少したことになる。また、2000年には森林面積が約1,160万haにまで減少するという予測もされている。

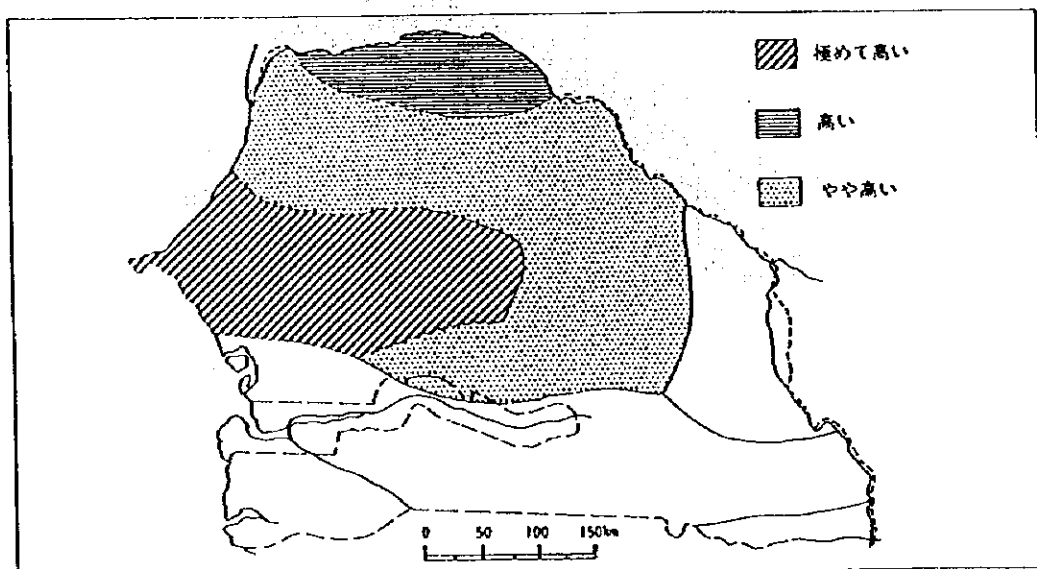
表1-2 セネガルの森林面積推移状況

州	森林面積 (万ha)			国土面積 (万ha)
	1980年	1985年	1990年	
St.Louis	326.2	316.5	305.0	441.2
Louga	198.9	193.0	186.0	291.9
Dakar	1.1	1.1	1.0	5.5
Thiès	18.1	17.3	16.3	66.0
Diourbel	19.1	18.2	17.2	43.6
Kaolack/Fatick	76.9	73.6	69.5	239.5
Tambacounda	454.5	444.7	432.5	596.0
Ziguinchor/Kolda	177.5	173.6	168.9	283.5
全国(合計)	1,272.3	1,238.0	1,196.4	1,967.2
(国土面積に対する割合 %)	(64.7)	(62.9)	(60.8)	(100.0)

注: 森林面積には国立公園を含まない。

出所: 森林開発基本計画(1981年)及びFAO調査(1991年3月)

森林面積減少及び植生退化の主な原因としては、降雨量の減少の他、農耕地の拡大に伴う森林開墾、薪炭用材の過剰採取、過放牧及び乾期の飼料確保のための過剰な枝打ち、森林火災等が考えられる。さらに、近年、上記の要因の他、人口の急速な増加に伴う従来の農牧業生産様式(休閑期を間に挟む循環型土地利用様式)の崩壊等によって土壌の劣化が著しく、砂漠化が進行している。特にセネガル中西部においては、人口密度が高く、古くから落花生栽培のための農地開発が行われてきたため、砂漠化が最も深刻化している(下図参照)。



出所: 「よみがえるアフリカ」(勝俣 誠他 1993年)

図1-1 セネガルにおける砂漠化の範囲及び深刻度



このような森林資源の推移の中で、セネガルは、1981年に「森林開発基本計画(PDDF/Plan Directeur de Développement Forestier)」を策定した。同基本計画において、同国の森林資源の現状を分析するとともに、長期的政策及び中・短期の詳細な政策を立案し、2016年までに350万haの植林を行う目標を掲げた。さらに、1993年に、状況の変化に伴った同基本計画の修正を行い、「セネガル森林活動計画(PAFS/Plan d'Action Forestier du Sénégal)」を策定した。同活動計画では、森林や木材の経済利用開発よりも環境保全のための森林資源の持続的な管理に重点が置かれており、地域の社会・経済及び生態的条件に最も適合した森林政策の立案と植林事業の強力な推進を目標としている。

これらの計画に基づき、セネガル政府は行政組織及び法制の整備、各種プロジェクトを立案・実施等を進め、植林事業を推進してきた。その結果、「森林開発基本計画」の策定以前の1971年～1980年の10年間の植林面積が約10,600haであるのに対し、策定以後の1981年～1990年の10年間の区画植林の面積は約161,185haと大きく増加した。しかし、「森林開発基本計画」で策定した植林短・中期計画では1981年から1996年までに538,300haの植林を計画しているのに対し、同期間の植林実施面積は233,968haに止まり、計画の約43%しか達成できていない。

表1-3 植林事業の実施状況

年	区画植林 (ha)				計	列状植栽 (km)
	国有林	共同体	保全・復旧			
1981年	4,835	4,465	—		9,300	195
1982年	4,900	4,811	—		9,711	221
1983年	4,700	5,100	—		9,800	234
1984年	1,524	6,648	—		8,172	218
1985年	5,740	17,400	—		23,140	246
1986年	4,239	18,610	—		22,849	229
1987年	2,264	17,106	—		19,370	378
1988年	1,908	18,024	—		19,932	393
1989年	1,605	19,722	—		21,327	321
1990年	6,142	11,442	—		17,584	3,513
1991年	9,112	11,572	—		20,684	2,006
1992年	8,620	—	7,295		15,915	2,543
1993年	958	2,974	4,861		8,793	5,292
1994年	378	4,992	4,492		9,862	2,436
1995年	230	4,273	4,219		8,722	2,754
1996年	409	4,063	4,335		8,807	2,373
1997年	173	4,085	3,009		7,267	2,106
合計	57,737	155,287	28,211		241,235	24,458

出所:水森林狩猟土壌保全局資料

この植林事業の停滞の主な原因としては、降雨の減少等の自然条件の他、国家主導型の大規模造林事業が予測したような成果を上げられず行き詰まってしまったこと、新たに政策転換し地域住民主導

の小規模な植林を推進することとしたが、優良苗木の供給が不足していること及び地域住民への啓蒙、育苗・植林技術指導が依然として遅れていること等が考えられる。

全国の森林資源を統括する環境自然保護省水森林狩猟土壌保全局は、各地域の植林事業の推進拠点となる営林局・署を各州・県に設置している。営林局・署はそれぞれ公営苗畑を管轄し、生産した苗木を地域住民に無償で配布している。また、それらの下部機関である担当区事務所を通じて地域住民への啓蒙及び育苗・植林技術指導を行っている。しかし、公営苗畑は諸施設の老朽化及び資機材の不足等により、十分な優良苗木を供給できる体制が整っておらず、慢性的な苗木不足の状況を生み出している。また、人員不足や移動手段の問題から地域住民への啓蒙及び育苗・植林技術指導も不十分な状況にある。

そこで、セネガル政府は、公営苗畑の抜本的な整備・強化が必要であると考え、1989年に全国15箇所の公営苗畑を対象とした「苗木育成場整備プロジェクト(PAPP/Projet d'Aménagement des Pépinières Forestières)」を発足させた。その実施に当たっては、1986年から「セネガル緑の推進協力プロジェクト(PROVERS/Programme de Coopération pour la Promotion de la Verdre au Sénégal)」を実施し苗木生産分野における協力実績のある日本に対して、2度にわたって無償資金協力を要請してきた。

この要請を受けた日本政府は基本設計調査の結果から15箇所の公営苗畑のプライオリティ一付けを行い、1993年にバンゴ(Bango)、ムバオ(M'Bao)、フィメラ(Fiméla)の3苗畑において施設整備及び資機材調達を無償資金協力により実施した(第1次計画)。引き続き、1997年には第2次計画としてルーガ(Louga)、ンガブ(N'Gabou)、アン(Hann)、ニオロ(Nioro)、マタム(Matam)の5苗畑を選定し、施設整備及び資機材調達を無償資金協力により実施した。

そして、平成9年7月、セネガル政府は、残り7箇所の公営苗畑における施設整備及び資機材の調達を目的とした「セネガル共和国第3次苗木育成場整備計画(Projet d'Aménagement des Pépinières Forestières du Sénégal (Phase III))」について、日本政府に無償資金協力を要請した。

この要請を受けた日本政府は、要請のあった7箇所の公営苗畑のうち、セネガル南部に位置するコルダ(Kolda)、セデュウ(Sédhiou)、ジベロール(Djibelor)の3苗畑については治安上の問題等で調査対象から除き、残りのリングール(Linguère)、カフリン(Kaffrine)、タンバクンダ(Tambacounda)、ケドゥグ(Kédougou)の4苗畑を調査対象として基本設計調査を実施することを決定した。

## 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

セネガルは、1960年の独立以降、4ヶ年もしくは6ヶ年の「経済社会方針計画(Plan d'Orientation pour le Développement Economique et Social)」を策定しており、1996年8月には第9次計画(1996年～2001年)が策定されている。同計画において、同国の経済、社会の諸分野における基本的な方針が示されており、森林分野では、「森林開発基本計画」によって推進してきた地域林業及び住民参加による森林開発を、1993年に策定された「セネガル森林活動計画」によっても同様に推進すると記されている。

#### (1) 森林開発基本計画

「森林開発基本計画」は、1981年にセネガルの森林分野におけるマスタープランとして策定された。同計画はセネガルの森林資源の現況分析とそれに基づく森林開発計画の二部構成になっている。森林開発計画では、地方の薪炭用材不足の緩和、都市部の薪炭用材の充足、国産建築用材使用の推進、輸出可能林産物の生産強化、森林関連産業の振興、生態系の保護及び保全の6つの目標を掲げ、以下の主要事項について行動計画を策定している。

- ①天然林の整備
- ②国有植林地の造成
- ③地方公共団体及び地域住民による植林の推進
- ④土壌の保全及び復旧
- ⑤森林火災及び他の劣化要因からの天然林保護

植林事業については、2016年までに合計350万haの植林地を造成することを目標として、1981年から1988年までの短期計画と1989年から1996年までの中期計画を策定している。植林短・中期計画及びその間の植林実績は下表に示すとおりである。

表2-1 植林事業の計画と実績

植林短・中期計画		計画量(ha)		実績量(ha)		実施率(%)
		総数	年平均	総数	年平均	
短期計画	第6次(1981年～1984年)	40,000	10,000	36,983	9,246	92.5
	第7次(1985年～1988年)	55,300	14,000	85,291	21,323	154.2
中期計画	第8次(1989年～1992年)	163,000	41,000	75,510	18,878	46.3
	第9次(1993年～1996年)	280,000	70,000	36,184	9,046	12.9

出所:水森林狩猟土壌保全局資料

(2)セネガル森林活動計画

1993年に「森林開発基本計画」を修正し、「セネガル森林活動計画」を策定した。これは、「森林開発基本計画」の策定から約10年を経て、セネガルの森林植生、社会・経済的状况等が著しく変化し、同計画によって打ち出された政策や活動計画を再検討・調整する必要が生じたとともに、国際的に「熱帯林行動プログラム(PAFT/Programme d'Action Forestier Tropical)」が、各国の森林行動計画の全体的枠組み及び森林分野における資金調達のための国際的メカニズムとして提示されたためである。

「セネガル森林活動計画」は、地域住民の参加及び責任分担、森林開発の地域開発への組み込み、地域毎の森林政策の策定及び地方分権化の3つの原則に基づいて策定されている。

国家レベルの活動計画では、以下の目的を定めている。

- ①森林局の再編成、関連法規の改正の推進等の制度的枠組みの改善
- ②森林資源調査の実施、森林経営の合理化、森林資源管理における地域毎の責任分担等の天然林整備及び林産業の合理化
- ③アグロフォレストリーを通じた土壌保全及び復旧
- ④生態系及び野生動物の保護
- ⑤内陸漁業及び養殖の開発
- ⑥各種研究の継続、植林地の研究、動物の研究等による知識の向上
- ⑦都市部植林地の整備・保護、街路樹植栽の推進等の都市部森林の開発

地域レベルの活動計画では、下表に示すとおり、全国を生態地理学的観点から6地域に区分し、それぞれの地域毎に具体的な活動内容を示している。

表2-2 生態地理学的地域別の活動計画(その1)

生態地理学的地域	優先的活動計画
セネガル川流域・デルタ地域 (11,500km <sup>2</sup> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>①現行のゴナキエ(Acacia nilotica)林更新プロジェクトの強化</li> <li>②現行の自然環境復旧プロジェクトの強化及びDagana、Matam、Bakelにおける類似プロジェクトの実施</li> <li>③Dagana及びMatam県における集約的苗木生産及び防風林造成プロジェクトの実施</li> <li>④Djoudi国立公園及びGueumbeul自然保護区の管理強化</li> <li>⑤NDiaël及び3湖沼への導水プロジェクトの実施</li> <li>⑥内陸漁業及び養殖プログラムの再開</li> <li>⑦上流域における雨水浸食防止の強化</li> <li>⑧溪岸浸食防止及び内陸砂丘固定プロジェクトの実施</li> </ul>
混牧林地帯 (54,380km <sup>2</sup> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>①北部、中央部、南部における放牧管理プロジェクトの実施</li> <li>②防風林及び防火帯の再整備</li> <li>③ゴム生産林の復旧及びM'Biddi拠点再活性化プロジェクトの着手</li> <li>④Fetloにおける野生動物保護プロジェクトの実施</li> </ul>
沿岸・ニヤイ地域 (2,130km <sup>2</sup> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>①砂丘固定及び低地保全プロジェクトの強化</li> <li>②モクマオウ植林地の整備</li> <li>③Noflaye保護地区の保護及び復旧</li> <li>④鉱山開発跡地の復旧</li> </ul>

表2-2 生態地理学的地域別の活動計画(その2)

生態地理学的地域	優先的活動計画
落花生盆地地域 (49,500km <sup>2</sup> )	①農耕地整備・管理プロジェクトの拡充及び強化 ②マングローブ林の整備 ③改良かぼとの普及 ④アグロフォレストリーの推進 ⑤塩類集積地復旧計画の策定
東部地域 (51,210km <sup>2</sup> )	①自然資源管理総合プログラムの推進 ②アグロフォレストリーの推進 ③天然林の整備 ④森林火災防止に対する地域住民の組織化及び啓蒙 ⑤森林開発の合理化 ⑥野生動物の保護及び利用に対する地域住民の参加
南部地域 (28,000km <sup>2</sup> )	①自然資源管理総合計画の着手 ②森林開発の合理化 ③地域住民の参加による国有林整備管理計画の継続 ④火災、伐採、開墾からの森林保護の強化 ⑤パルミエ林更新・保全計画の着手 ⑥マングローブ林の整備 ⑦Anambé及びBasse Casamanceにおける養殖の推進

出所: セネガル森林活動計画

また、活動分野・優先的活動項目別の具体的な実施目標数値は下表に示すとおりである。

表2-3 セネガル森林活動計画における実施目標

活動分野	優先的活動項目	実施目標(1,000ha / *1,000km)			
		1994~1995	1996~2002	2003~2015	計
天然林整備及び林産物生産	森林資源の評価	1,500	8,500	--	10,000
	国有林地の再構成	1,500	4,740	--	6,240
	天然林の整備	30	120	2,000	2,150
	地方公共団体林の整備	25	175	250	450
	ナツメヤシ林及び竹林の更新・保全	5	10	--	15
	混牧林の生態系保全	100	250	1,000	1,350
土壌保全・復旧及びアグロフォレストリー	セネガル川流域の自然環境の復旧	10	25	--	35
	沿岸地帯の保全	5	15	25	45
	落花生盆地における農耕地及びアグロフォレストリー地の保全・復旧	10	30	60	100
生態系及び野生動物の保全	セネガル川流域の浸食対策	5	15	80	100
	火災に対する森林保護	* 1,500	* 5,250	* 2,250	* 9,000
	野生動物管理の合理化	15	30	100	145
都市林の発展	野生動物生息地の修復	15	30	60	105
	街路樹植栽の推進	* 0.2	* 0.7	--	* 0.9
合計	都市・都市周辺の森林空間の整備及び保護	2	8	10	20
		3,222	13,918	3,585	20,755
		* 1,500.2	* 5,250.7	* 2,250	* 9,000.9

出所: セネガル森林活動計画

## 2-1-2. 森林法の改正及び地方分権化政策

地方分権化は、1996年3月に「地方公共団体に関する法令第96-06号」が制定され、具体的に地方分権化が動き出した。同法令の基本的な目的は、地方公共団体の法的身分を明確に定め、これまで国の代理機関が一元的に行使してきた権限の一部をこれらの地方公共団体に委譲し、地方の事情に則した経済・社会・文化的開発を促進することである。

地方分権化の第1段階として、委譲対象となっている分野の1つに「環境及び天然資源管理」があり、これに関する各地方公共団体の主な権限は次のとおりである。

### ①州の権限

- 州の利益となる森林、保護区、自然景観保護地の管理・保護及び保全
- 立入り禁止措置及びその他の自然保護措置
- 林・森林及び保護区の設定
- 森林火災発生時の防火線造成及び早期迎え火の実施
- 州に割り当てられた森林伐採量の市及び村落共同体への振り分け
- 州の環境活動計画の策定、実施のフォローアップ
- 州の森林活動計画の策定・実施

### ②市の権限

- 管轄地域内のあらゆる伐採についての事業許可証の発行
- 植林事業及び市有林の造成
- 森林法が定める罰金割当分の受領
- 市レベル環境活動計画の策定

### ③村落共同体の権限

- 国の所管機関が定める整備管理計画に基づく管轄地域内の森林管理
- 管轄地域内のあらゆる伐採の事業許可証の発行
- 森林法が定める罰金割当分の受領
- 森林火災防止のための監視委員会の設置と運営
- 管轄地域内の利益となる自然景観保護地の管理
- 森林保護区域の造成
- 村落共同体レベル環境活動計画の策定・実施

一方、森林法は、1965年に制定されたが、1993年2月に森林資源の積極的な管理への住民及び地方公共団体の参加の方向に改正された。その主な改正点は次のとおりである。

- 私有地の林分については、土地所有者の所有権を認めること
- 森林管理計画に基づいて、国が国有林の一部の管理を地方公共団体に委ねることができること
- すべての森林所有者及び利用権者に対して、その森林を適切な育林技術に基づいて合理的に管理することを義務づけること(これには植林の義務づけも含まれる)

一 地方公共団体に対して、国家森林基金から補助金を支給できること

さらに、地方分権化の具体的な進展を受けて、1998年1月に改正された。この改正は、住民及び地方公共団体を、特に森林資源の適正な管理に参加させることで責任を一層明確にするとともに森林資源の持続的活用の重要性を認識させることをその主旨としたものである。改正の主な点は次のとおりである。

- 一 国有林地外に位置する森林の管理権限を地方公共団体に与えること
- 一 国有林地の一部の管理について、協定に基づき地方公共団体に任ずることができること
- 一 地方公共団体が管理する国有林地について、地方公共団体が国と同等の資格で個人または法人と事業実施契約を締結できること
- 一 地方公共団体が管理する林地について、森林監視員を雇用できること

以上の森林法の改正によって、森林行政は地方分権化により国から権限を委譲された地方公共団体によって行われることとなった。森林に対する計画は、国有林については各営林局が、国有林以外については各州が作成し、最終的には州評議会で決定される。

また、個人(グループを含む)や法人が国有林地や地方公共団体が管理する国有林の森林区域での植林、伐採、販売等の事業を行うことにより、植林実行者が直接利益を得ることができるようになったため、地域住民の植林意欲が増大している。

### 2-1-3. 財政事情

セネガルの経済状況は、国内総生産(GDP)が約4,867百万ドル(1995年)であり、1人当たりの国民総生産は(GNP)は約600ドル(1995年)である。GDPの産業別構成は農業が20%、鉱工業が18%、サービス業が62%(各1995年)である。主要産物は落花生、リン鉱石、綿である。落花生の栽培地はセネガルの耕地可能面積の約40%を占めており、典型的なモノカルチャーとなっている。財政は、貿易赤字及び累積対外債務(約38.9億ドル・1994年)を抱えて苦しく、1995年には経済構造調整計画を策定してIMFからの融資を受けている。1994年1月に行われた対フランス・フランの固定為替レートの切り下げ(1993年まで1:50、1994年から1:100)による影響としては、1994年前半に物価が急騰したが、同年後半には現地通貨の競争力が上がったこと等により景気が回復した。

このような同国の財政事情の中で、本計画の実施機関である水森林狩猟土壌保全局の過去3年間の予算状況は下表に示すとおりである。今まで10億~15億FCFA(約2.3~3.5億円)で推移してきた予算が、1995年には約24億FCFA(約5.4億円)に増やされ国家予算のおおよそ5%程度を占めたが、その後、また15億FCFA前後に削減されている。

なお、セネガルの社会・経済事情は、資料編の添付資料-5に示すとおりである。

表2-4 水森林狩猟土壤保全局の予算(単位:FCFA)

予算年度	1995年	1996年	1997年
資機材費	188,815,000	252,385,000	228,618,000
人件費	1,165,448,000	1,254,426,000	1,211,990,000
合計	2,352,263,000	1,506,811,000	1,440,608,000
(前年度との比率 %)		(64.1)	(95.6)

出所:水森林狩猟土壤保全局資料

## 2-2. 他の援助国、国際機関の計画

上記の「森林開発基本計画」及び「セネガル森林活動計画」に基づく森林開発関連プロジェクトは、現在27件が計画もしくは実施されており(1998年6月)、その詳細は資料編の添付資料-6に示すとおりである。これらのプロジェクトの実施資金は、日本の他、オランダ、ドイツ、カナダ等の援助国、または国連開発計画(PUND)や世界銀行等の国際機関からの支援とセネガルの国家整備予算(BNE/Budget National d'Equipelement)によって賄われている。これらのプロジェクトは、活動内容や活動地域によって、全国レベルプロジェクトと州レベルプロジェクトに分類される。実施に当たっては、援助国もしくは国際機関の技術支援を受けながら、水森林狩猟土壤保全局の職員が出向するが、水森林狩猟土壤保全局の命令系統からは離れて独立した実施体制をとっている場合が多い。

また、セネガルには数多くの非政府援助団体(NGO)があり、森林開発分野においても、Africare(米国)、Plan International Sénégal(国際・米国)、SOS Sahel International(国際)等の団体が積極的な活動を展開している。

## 2-3. 我が国の援助実施状況

### 2-3-1. 我が国の援助実績

セネガルにおける日本の援助としては、主に農林水産分野、保健・医療分野の無償資金協力及び技術協力が実施されている。森林開発分野における日本の援助は過去に4件あり、その詳細は下表に示すとおりである。



表2-5 森林開発分野における日本の援助実績

案件名	援助形態	実施年	実施内容
森林火災対策計画	無償資金協力	1983年	放水車及び作業トラック等の機材調達
セネガル緑の推進協力プロジェクト	技術協力 青年海外協力隊事業	1989～ 1998年	ティエス州ティエス県を活動地域とした苗木生産支援及び植林をはじめとして果樹、野菜等を含めた総合的な農村開発に係る活動
苗圃整備計画 (第1次計画)	無償資金協力	1991年	バンゴ、ムバオ、フィメラの3苗圃における苗木生産に必要な施設整備及び資機材調達
苗木育成場整備計画 (第2次計画)	無償資金協力	1996年 1997年	ルーガ、アン、ンガブの3苗圃における施設整備及び資機材調達及び苗木育成場整備プロジェクト本部の建設(第I期工事) マタム、ニオロの2苗圃における施設整備及び資機材調達(第II期工事)

### 2-3-2. 第1次及び第2次計画の評価

本計画は、上記の公営苗圃の整備に係る第1次計画及び第2次計画に引き続く計画である。第1次計画により施設整備及び資機材調達を実施したバンゴ、ムバオ、フィメラの3苗圃は1993年から苗木生産を再開し、第2次計画の第I期工事により施設整備及び資機材調達を実施したルーガ、アン、ンガブの3苗圃は1997年から、第II期工事を実施したマタム、ニオロの2苗圃は1998年から苗木生産を再開している。これらの各苗圃における苗木生産実績及びそれらの苗木を用いた植林実績は、資料編の添付資料-7に示すとおりである。

苗木生産については、各苗圃で整備以前の生産本数を上回る実績を残し、整備時の生産目標本数も概ね達成している。ただし、1998年の苗木生産は、1998年3月に一斉に行われた営林局長及び営林署長の人事異動の影響を受けて、種子の調達、作業員の確保等が大きく遅れたことから、実績が落ち込んでいる。

各苗圃において生産された苗木を用いた植林実績は、1998年までの総数で区画植林が約1,100ha、防風林や生垣等の列状植栽が約1,000km、アグロフォレストリーを含む土地保全のための植栽が約30haである。この実績は必ずしも多いとは言えないが、苗木のほとんどが不特定多数の地域住民に数本から数百本単位で配布されており、追跡調査が十分に行われていないために、水森林狩猟土壤保全局側で把握している植林地が限られていることを考慮する必要がある。因みに、セネガルの標準的な植栽間隔(区画植林:4×4m、列状植栽:1×1m)を用いて、植林実績から使用された苗木本数を算出すると、全体で約170万本となり、全苗圃の総生産本数の約34%に当たる。

各苗圃の整備された施設及び調達資機材はほぼ有効に活用されているが、本計画の設計に際して、以下のような改善事項がある。

## ①日覆

第1次及び第2次計画では、苗木の蒸発散を抑制するための日覆についての対策がとられていない。そのため、各苗畑では、苗床の周囲に木杭を打ち竹製マットを苗木から数十cmの高さに置くという、セネガルで一般的な方法がとられている。しかし、竹製マットは日光を完全に遮断してしまう他、低く設置していることから、苗木が蒸れたり、作業効率が悪くなるという弊害がある。

本計画では、一定の遮光率の日覆を高張りにする設計とする。

## ②発芽床

第1次及び第2次計画では発芽床はなく、各苗畑では、育苗ポットに数個の種子を直播きし、多く発芽したところから、他ポットに苗木を移植する方法がとられている。しかし、この方法では、作業効率が良くない他、ポットの土が浮いたり、苗木の根系が損傷する弊害がある。

本計画では、発芽床を設置し、可搬式の発芽箱で発芽された苗木を移植する方法を用いる設計とする。

## ③プール式苗床

プール式苗床とはコンクリート製の深さ20cm程の水槽状の苗床であり、既述した「セネガル緑の推進協力プロジェクト」の中央苗畑において最初に導入され、第1次及び第2次計画の各苗畑でも採用している。しかし、根腐れが発生しやすく、コンクリート側壁が太陽光で熱くなり接している苗木が枯れることもあり、使用時の管理に十分に気を配る必要がある。

プール式苗床は灌水量を通常の1/3から2/3に減らす他、労働力を軽減する効果があると報告されており、本計画においても採用するが、より使用しやすい構造上の改善が必要である。

## ④貯水槽

第1次計画の貯水槽は高さが地表から1mあり、ジョウロによる採水が困難であったため、第2次計画では貯水槽を50cm埋め込み、地表からの高さを50cmにしている。しかし、内のが深さ1mあることから、水が少ない時の採水はやはり困難である。

本計画では、作業効率と水の有効利用を重視し、最も採水しやすい貯水槽の寸法を検討する必要がある。

## ⑤フェンス

第2次計画で設置した苗畑周囲の有刺鉄線フェンスは、支柱の間隔が広いために強度が弱く、家畜が強引に侵入する場合がある。

本計画では、支柱の間隔を狭くする等のフェンス強度を上げる改善が必要である。

## ⑥大型作業トラック

第1次計画で調達した8トンダンプトラックは荷台が高すぎて土積み等の作業が困難である他、燃費が嵩むことから、第2次計画では6トンダンプトラックを調達している。しかし、上記の問題の大きな改善はなく、利用も限定されている。

本計画では、作業効率と維持管理の容易さを重視するとともに、より広範な作業に利用可能な作業トラックの仕様を検討する必要がある。

## 2-4. プロジェクト・サイトの状況

本計画の調査対象サイトは、セネガル政府から要請のあった7箇所の公営苗畑のうち、セネガル南部に位置するコルダ、セデュウ、ジベロールの3苗畑を除いたリングール、カフリン、タンバクンダ、ケドゥグの4苗畑である。これらの苗畑の所在地は下表に示すとおりであり、その位置は巻頭に示したとおりである。

表2-6 各苗畑の所在地

苗畑名	所在地
リングール	ルーガ(Louga)州リングール県の県庁所在地リングール市のはずれ
カフリン	カオラック(Kaolack)州カフリン県の県庁所在地カフリン市のはずれ
タンバクンダ	タンバクンダ州タンバクンダ県の県庁所在地タンバクンダ市のはずれ
ケドゥグ	タンバクンダ州ケドゥグ県の県庁所在地ケドゥグ市のはずれ

### 2-4-1. 自然条件

1967～1996年の過去30年間の気象データに基づく、各サイトの気象概要は下表に示すとおりである。また、サイト毎の自然条件は以下のとおりである。リングール、カフリン、タンバクンダの水利地質状況については、基本設計調査で行った電気探査の分析結果である。

表2-7 各サイトの気象概要

サイト名	雨期 始月-終月(期間)	年間降雨量 (mm)	月別平均気温(°C)			年最高気温 (°C)
			年平均	最高	最低	
リングール	8初-9中(1.5月)	393.4	21.2	24.2	16.4	46.5
カフリン*	7上-10上(3月)	595.3	21.9	24.5	18.4	50.2
タンバクンダ	6下-9下(3月)	760.0	24.2	31.3	17.9	45.0
ケドゥグ	6上-11中(5.5月)	1,184.2	22.0	26.4	17.0	43.4

\*: カフリンの気象データのうち、年間降雨量及び気温はカオラック気象観測所のもの

出所:セネガル農業研究所(ISRA/Institute Sénégalaise de Recherches Agricoles)資料

#### (i)リングール

リングールの雨期は8月初旬に始まり9月中旬に終わることが多く、期間は1ヶ月半程度である。降雨は8月が最も多く(138.6mm)、年間降雨量は393.4mmである。年平均気温は21.2°Cであり、8月が最も暑く(24.2°C)、1月が最も涼しい(16.4°C)。ただし日の寒暖差が大きく、最高気温では年間を通じて40°C

を上回り、雨期直前の5～7月には45℃を上回ることもある。

リングール苗畑の地形は、北側に凹地があり多少の起伏はあるが概ね平坦である。

リングール県の地形は、フェルロ川の上流部に当たる大きな潤谷がリングール県西部から県中央に位置するリングール市の北側を通り県北西部に抜けている(サン・ルイ州との州境付近から川となり、グール湖に達している)が、それ以外には大きな起伏はなく、概ね平坦である。

リングール県の土壌は、大きく半乾燥熱帯土壌(赤褐色土)と熱帯含鉄土の2種類に分けられる。赤褐色土は県北部に分布し、それ以外は熱帯含鉄土が分布している。熱帯含鉄土は現地でディオールと呼ばれる粘土質分を含むもの(ノンレシベ土壌)と粘土質分が除去されたもの(レシベ土壌)の2タイプに分けられるが、リングール市を含む県中央部は広い範囲でノンレシベ土壌が分布し、レシベ土壌は県南部に少しある程度である。熱帯含鉄土分布地域は、長期にわたる落花生等の農地開発によって、表層が著しく劣化しており、風によるエロージョンが起こりやすくなっている。

リングール苗畑周辺の水理地質状況は次のとおりである。地表部は、コンチネンタルターミナルと呼ばれ砂及び泥質砂岩から構成される第三紀鮮新統の地層が40mほどの厚さで覆っている。その下部には、厚さ10m程の粘土層を挟み、深度130mまで石灰岩層(第三紀中新統以降)が続く。さらに下位には、黒色粘土(層厚約30m)及び泥岩(層厚約10m)があり、深さ180m付近より砂及び砂岩からなる白亜紀の地層が厚く堆積している。このうち、帯水層は、50m～130mの石灰岩層と180m以深の砂岩層である。前者は地下水位の季節変化が激しく量的にも不十分であるが、後者は1時間当り30m<sup>3</sup>～100m<sup>3</sup>の利用可能量が推定される。

## (2)カフリン

カフリンの気象は次のとおりである(ただし、カフリンの気象観測データがないため、カフリンに最も近いカオラック気象観測所のデータを参考にした。)。雨期は7月中旬に始まり10月上旬に終わることが多く、期間は3ヶ月弱である。降雨は8月が最も多く(223.4mm)、年間降雨量は600mm弱である。年平均気温は21.9℃であり、8月が最も暑く(24.5℃)、1月が最も涼しい(18.4℃)。最高気温は雨期の8、9月を除いて40℃を上回り、雨期直前の6、7月には50℃を上回ることもある。

カフリン苗畑の地形は大きな起伏はなく平坦である。

カフリン県の地形は、コンチネンタルターミナル(白亜紀以降第四紀以前の陸成層)上の堆積盆地であり、大きな起伏はなく、概ね平坦である。サルーン川の上流部に当たる大きな潤谷が県を東西に横断し県西南部に位置するカフリン市の北側を通ってカオラック県との県境付近でサルーン川となり、カオラックの入り江に流れ込んでいる。

カフリン県の土壌はほぼ全域が脱粘土(レシベ)熱帯含鉄土で覆われている。潤谷や西部のサルーン川周辺等では局地的に、砂礫土、下層が疑似グレイまたはグレイ化した水成土壌、塩類土壌(ナトリウムやマグネシウム等の水溶性塩化物が多量に集積した土壌)が分布している。

カフリンの苗畑周辺の水理地質状況は次のとおりである。地表から60mまではラテライト、粘土及び砂の互層になっており、60mから170mにかけては石灰岩と泥岩の互層になっている。層厚はいずれも10m

前後であり、第三紀鮮新統のコンチネンタル・ターミナルに分類される。170mから240mは石灰岩層があり、40m程度の層厚の粘土を挟み、270mから350m付近にかけては砂岩が堆積している。このうち、帯水層は、深度110m付近の塩類濃度の高い地層と350m以深の白亜紀砂岩層である。前者の地下水は塩分濃度が高く、灌漑水としては利用できない。後者の想定湧水量は1時間当たり100m<sup>3</sup>以上と豊富である。

### (3)タンバクンダ

タンバクンダの気象は次のとおりである。雨期は6月下旬に始まり9月下旬に終わることが多く、期間は3ヶ月余である。降雨は8月が最も多く(226.4mm)、年間降雨量は760mmである。年平均気温は24.2℃であり、5月が最も暑く(31.3℃)、12月が最も涼しい(17.9℃)。最高気温は雨期の8、9月を除いて40℃を上回り、雨期直前の4、5月には45℃に達する。

タンバクンダ苗畑の地形は大きな起伏はなく平坦である。

タンバクンダ県の地形は、コンチネンタル・ターミナル上の堆積台地であり、大きな起伏はなく、概ね平坦な地形をしているが、南東部は標高が高くなり(100~200m)、ケドゥグ県の山岳地域につながっている。県内には、ガンビア川及びその支流であるサンドウグ、クルーントウ、ニエリコ、ニオコロ・コバ等の川が流れている。

タンバクンダ県の土壌は、北部から中部にかけて脱粘土(レシベ)熱帯含鉄土と露出キユイラス(硬殻・表層殻)がモザイク状に分布しており、南西部は下層が疑似グレイ化した水成土壌、微風化土壌、露出キユイラス(硬殻・表層殻)がモザイク状に分布している。

タンバクンダ苗畑周辺の水利地質状況は次のとおりである。地表30mまではコンチネンタル・ターミナルが覆い、その下側深さ110m付近までは粘土層が堆積している。さらに、層厚30m程度の石灰岩層を挟み、深度140m以深は石英が卓越する砂岩層がある。このうち、帯水層は深度140m以深の砂岩層であり、揚水可能量は1時間当たり30m<sup>3</sup>~50m<sup>3</sup>と推定される。一方、浅層地下水としては、コンチネンタル・ターミナルから1時間当たり3m<sup>3</sup>程度の地下水が雨期には得られるが、乾期には他サイトと同様に水位が低下する。

### (4)ケドゥグ

ケドゥグの気象は次のとおりである。雨期は6月上旬に始まり11月中旬に終わることが多く、期間は5ヶ月半弱である。降雨は8月が最も多く(296.9mm)、年間降雨量は1184.2mmである。年平均気温は22.0℃であり、4、5月が最も暑く(26.4℃)、12月が最も涼しい(17.0℃)。最高気温は1~7月に40℃を上回り、雨期直前の4、5月には43℃になる。

ケドゥグ苗畑の地形は平坦であるが、ガンビア川の氾濫原の低位自然堤防上に立地し、東側にガンビア川、西側に後背低地(低湿地)がある。

ガンビア川は年間の水位変動が激しく、雨期には水位が上昇し、苗畑の西部にある低地から冠水が始まり苗畑を取り囲むように南側へ広がり苗畑周辺が冠水する。過去10年間のガンビア川の水位変動

は下表に示すとおりである。

ケドゥグ県の地形は、ギニア国との国境となっている500m級の山岳地域とそれらを源とするガンビア川及びその支流であるニエリコ、サノン、マイエル・サモー、ニオコロ・コバ等の川、セネガル川に合流するファレメ川とその支流が形成した谷及び沖積地から成り、セネガル国内でも特異な地形となっている。

ケドゥグ県の土壌分布は、大きく4つの区域に分けられる。県西部は下層が疑似グレイ化した水成土壌、微風化土壌、露出キュイラス(硬殻・表層殻)がモザイク状に分布している。ケドゥグ市が位置する県中央部は山岳地域に見られる緑色土、疑似グレイ化した水成土壌、露出キュイラス(硬殻・表層殻)がモザイク状に分布している区域と脱粘土(レンベ)熱帯含鉄土が広範囲に分布している区域に分けられる。そして、県東部は脱粘土(レンベ)熱帯含鉄土と露出キュイラス(硬殻・表層殻)がモザイク状に分布している。

表2-8 ガンビア川の水位変動

年	年最低水位		年最高水位	
	月	水位(mm)	月	水位(mm)
1988	2	89	9	708
1989	5	46	8	734
1990	5	47	9	467
1991	6	03	8	650
1992	6	49	8	490
1993	4	45	8	550
1994	5	44	9	745
1995	6	66	8	675
1996	5	58	9	680
1997	5	65	9	675
1998	6	58	7	317 *

\*:1998年7月30日現在の水位

出所:水利局水位観測所(苗畑よりやや上流地点)

## 2-4-2. 社会環境条件

営林署が管轄するリングール、カフリン、ケドゥグの3苗畑は、それぞれの所在県内を主な苗木配布地域としている。営林局が管轄するタンバクンダ苗畑は、本来タンバクンダ州全域をカバーすべきであるが、同苗畑があるタンバクンダ県以外の県には公営苗畑があることから、主な苗木配布地域はタンバクンダ県内となる。各苗畑の所在県の村落数、人口、面積、人口密度は、資料編の添付資料-8に示すとおりである。ただし、この数値は最後に行われた国勢調査(1988年)の結果であり、特に人口は、その後急増している。

リングール県の面積は19,618km<sup>2</sup>である。県内には、775の村落が分散して存在し、約15万人の住民がいる。リングール苗畑があるリングール市の人口は1万人弱である。

カフリン県の面積は11,103km<sup>2</sup>である。県内には、958の村落が分散して存在し、約33万人の住民がいる。古くから落花生栽培のための農地開発が進んでおり、セネガルの中でも人口密度の高い地域となっている。カフリン苗畑があるカフリン市の人口は2万人弱である。

タンバクンダ県の面積は20,395km<sup>2</sup>である。県内には、790の村落が分散して存在し、約20万人の住民がいる。タンバクンダ苗畑があるタンバクンダ市の人口は4万人余である。

ケドゥグ県の面積は16,847km<sup>2</sup>である。県内には、244の村落が分散して存在し、約7万人の住民がいる。ケドゥグ苗畑があるケドゥグ市の人口は1万人余である。

なお、タンバクンダ県とケドゥグ県にまたがってニオコロ・コバ国立公園があり、園内での居住、耕作等は禁止されている。

また、各苗畑周辺の主な社会基盤整備状況は下表に示すとおりである。

表2-9 各苗畑周辺の社会基盤整備状況

	リングール	カフリン	タンバクンダ	ケドゥグ
道路状況	首都ダカールよりダラまで道路状況良好(約250km) ダラよりリングールまで道路舗装やや不良(約50km) 建設資機材輸送可能	首都ダカールよりカフリンまで道路状況良好(約250km) 建設資機材輸送可能	首都ダカールよりタンバクンダまで道路状況良好 (約170km) 建設資機材輸送可能 国道から苗畑へのアクセス道路は整備必要(約800m)	タンバクンダよりケドゥグまで道路状況良好(240km) 建設資機材輸送可能 ケドゥグ市内から苗畑へのアクセス道路は整備必要(約1500m)
公共通信	苗畑向かいにある営林署に電話有り	苗畑脇の道路に電話配線有り	国道沿いに電話配線有り	営林署に電話有り
公共電力	営林署に電気有り	苗畑脇の道路に電線有り	国道沿いに電線有り	営林署に電気有り
公共水道	苗畑内に給水有り	苗畑内に給水有り	無し	現在、営林署まで水道引込み計画中

### 2-4-3. 既存施設・機材の現状

各苗畑の現況は、資料編の添付資料-9に示すのとおりである。各苗畑の既存施設、機材、労務状況等はそれぞれ異なっているが、全体として施設の老朽化が著しく、広い敷地が有効に活用されていない。

リングール苗畑は、敷地面積が約3haある。周囲には金網及び有刺鉄線のフェンスが設置されているが、破損した箇所が多く、周辺に放し飼いされているヤギ、ヒツジ等の家畜が容易に侵入できる状況である。苗畑の管理・運営に係る施設はなく、育苗用具の保管は敷地内に置かれている錠付の鉄製箱に入れて行っている。灌漑水には公共の水道水を使用している。向かいにあるリングール営林署が同

地域の森林火災対策拠点であり、多くの車両を所有しているが、苗畑専用車両はない。育苗に必要な資機材はほとんどなく、スコップやホース等は地域住民から借用している。

カフリン苗畑は、敷地面積が約3haある。周囲の金網及び有刺鉄線のフェンスは破損箇所が多い。敷地内には営林署の諸施設があるが、老朽化が著しく、現在では炭置き場や家畜飼育場として使われている。灌漑水には公共の水道水を使用している。カフリン営林署には作業トラックが1台あるが、苗畑専用車両はない。育苗に必要な資機材はほとんどなく、現在使用している育苗用具も消耗が激しい。

タンバクンダ苗畑は、敷地面積が約4haあるが、現在まで苗木生産は行われていない。敷地内には倉庫と管理人宿舎があるが、老朽化が著しい。タンバクンダ営林局には作業トラックが1台あるが、苗畑専用車両はない。なお、敷地内にある未使用の深井戸(深さ151m)は、揚水試験を行った結果、1時間当たり15m<sup>3</sup>の揚水が可能であることが判明した。掘井当時の揚水量が1時間当たり30m<sup>3</sup>であった記録があり、孔内に沈殿したシルトや粘土等の細粒子を除去し、帯水層やケーシングの日詰まりがなくなれば、さらに揚水量が増える可能性が強い。

ケドゥグ苗畑は、敷地面積が約2haある。周囲の金網及び有刺鉄線のフェンスは破損箇所が多い。敷地内には揚水ポンプや育苗用具を保管する小倉庫があるが、老朽化が著しい。灌漑水はカンビア川から取水している。ケドゥグ営林署には作業トラックが1台あるが、苗畑専用車両はない。育苗に必要な資機材はほとんどなく、現在使用している揚水ポンプや育苗用具も消耗が激しい。



## 第3章 プロジェクトの内容

### 3-1. プロジェクトの目的

1981年に策定された「森林開発基本計画」において、2016年までに350万haの植林を実施するという目標が立てられた。1993年に同計画の修正の形で策定された「セネガル森林活動計画」は、地域の社会・経済及び生態的条件に最も適合した森林政策の立案と地方分権化による植林活動の強力な推進を目標としている。

しかし、植林事業の実績は1981年～1996年までに区画植林が233,968haであり、上記計画で立てられた植林計画の約43%しか達成できていない。この植林事業の停滞の主な原因としては、優良苗木の供給不足と地域住民の育苗・植林技術の欠如が考えられる。そのため、優良苗木生産の体制づくりと地域住民への育苗・植林技術の指導が大きな課題となっている。

本プロジェクトは、植林事業の拡大推進に必要な優良苗木の安定的な生産供給と地域住民への育苗・植林技術の指導・訓練・普及のため、老朽化の著しい公営苗畑の整備・強化を図ることが目的である。

### 3-2. プロジェクトの基本構想

本プロジェクトの基本的な考え方も、第1次及び第2次計画と同様に、「現在老朽化の著しい公営苗畑について、植林活動に必要な優良苗木を適正な時期に十分な数量を供給できる体制を整えるため、必要な施設整備及び機材調達を行う。」というものである。

それに加えて、最近年の地方分権化の進展や森林法改正等の状況変化に対応した構想も必要である。本プロジェクトの上位計画に当たる「セネガル森林活動計画」が森林施業のマスタープランとして1993年に策定された。同計画の基本原則は地域住民の参加と地方分権化である。

地方分権化は、1996年3月に「地方公共団体に関する法令第96-06号」が制定され、具体的に動き出した。同法令の基本的な目的は、地方公共団体の法的身分を明確に定め、今まで国の代理機関が一元的に行ってきた権限の一部をこれらの地方公共団体に委譲し、地方の事情に則した経済・社会・文化的開発を促進することである。そして、地方分権化の第1段階として、「環境及び天然資源管理」が委譲対象分野となった。

一方、1965年に制定された森林法は、1993年2月、住民及び地方公共団体の参加による森林資源の積極的な管理の方向に改正された。さらに、地方分権化の具体的な進展を受けて、1998年1月には、住民及び地方公共団体を特に森林資源の適正な管理に参加させることで責任を一層明確にするとともに森林資源の持続的活用の重要性を認識させることをその主旨とした改正を行った。

このような状況を踏まえて、本プロジェクトは以下の事項についても配慮して計画することとする。

①各苗畑が、植林活動に必要な苗木生産・供給地の役割を果たすだけでなく、地域住民の参加による植林活動を含めた森林資源の適正な管理を推進する拠点としても機能するようにする。

- ・苗畑内に研修用施設を整備し、研修用機材を調達する。
- ・公共の苗木生産に加え、地域住民の現地訓練としての苗木生産も行えるスペースを確保する。
- ・苗畑内にアグロフォレストリーを实践するためのモデル林造成・実施訓練の区域を設ける。

②各苗畑の管理・運営維持のうち、管理は水森林狩猟土壌保全局の地方出先機関である営林局・署が行うが、運営・維持については、地域住民の参加による自主運営維持体制を整える必要がある。

- ・苗畑の運営・維持に参加した地域住民に対して何らかのインセンティブを配慮する。
- ・地域住民の中核となる女性グループが教育・技術習得等の目的で使用できるスペースを確保する。

以上の基本的な考え方に沿って要請内容を検討した結果、本プロジェクトでは以下の施設整備及び機材調達を計画する。

表3-1 本プロジェクトの概要

項目	内容
1)施設整備	①苗木生産規模 a. リンゲール苗畑: 10万本 b. カプリン苗畑: 10万本 c. タンバクンダ苗畑: 20万本 d. ケドゥグ苗畑: 10万本
	②育苗施設 a. 苗床 b. 発芽床 c. 遮光ネット棚 d. 作業棟(用具倉庫併設)
	③管理施設 a. 管理棟 b. 研修棟 c. 車庫 d. 管理人宿舎 e. フェンス
	④給水施設 a. 水源施設 b. ポンプ動力源施設 c. 高架水槽 d. 貯水槽 e. 配水管・給水口
	⑤その他 a. アグロフォレストリー区域用配管・給水口 b. アグロフォレストリー区域用貯水槽
2)機材調達	a. 車両 b. 揚水用機材 c. 育苗用具 d. 研修用機材

なお、4箇所の対象苗畑のうち、タンバクンダ苗畑は地理的にセネガル国南部のカオラック州、タンバクンダ州、コルダ州、ジガンシール州の中心に立地することから、これらの地域の中心的役割が發揮できるように配慮し、リンゲール、カフリン、ケドッグの3苗畑については、それぞれの県において中心的役割が發揮できるように配慮する。

### 3-3. 基本設計

#### 3-3-1. 設計方針

##### (1)自然条件に対する方針

###### 1)気象・地形

4～5月の育苗期間中に気温が非常に高く乾燥する各苗畑では、遮光ネットによる日覆いや防風垣等による苗木の蒸発散を抑制することが必要である。管理棟や作業棟については、軒先を伸ばすことにより壁への直射日光を避けて太陽輻射熱を遮断し、天井高を少し上げるとともに、室内及び屋根・天井間の自然通風・換気が良くなるように配慮する。

また、各苗畑とも降雨が7～9月の間にまとまって降る傾向があり、苗畑内の排水施設は十分に検討する必要がある。

苗畑内の地形は各苗畑とも概ね平坦であり、整地はほとんど必要なく、施設の配置計画や平面及び構造計画においても特に配慮する必要はない。ただし、ケドッグ苗畑はガンビア川の氾濫原の低位自然堤防上に立地し、苗畑西部には後背低地(低湿地)があり、雨期のガンビア川の増水に伴い苗畑周囲が冠水する。そのため、同苗畑の管理棟及び車庫は、苗畑周囲が冠水している期間も地域住民が頻繁に利用することを考慮して、苗畑内ではなくケドッグ営林署の敷地内に建設する計画とする。なお、ガンビア川の増水による苗畑への影響は、最高水位時には苗畑西側の極く一部が冠水することがあるが、増水は徐々に周囲から起こり、直接ガンビア川から苗畑に流れ込むものではないので、苗木が流される等の直接的な被害はない。

###### 2)水理・地質状況

リンゲール、カフリン、タンバクンダの3苗畑については、苗畑予定地付近に河川等の表流水がないため、苗畑の水源として井戸(地下水)を計画する。

現地調査及び電気探査の結果から、いずれのサイトについても、浅井戸に利用する浅い位置の帯水層は水量が少ないことや水質が育苗に適さない等の問題がある。育苗に適した水質で十分な量の地下水を有している帯水層は、リンゲールで250m、カフリンで350m、タンバクンダで151mの深度に位置する。したがって、苗畑に安定的に灌漑水を供給するために水源を深井戸とする。

ケドッグ苗畑については、現在、ガンビア川の表流水を利用して育苗している。しかし、ガンビア川の利用は、雨期と乾期の水位変動が大きい他、水は泥砂を多く含み直接揚水すると配管や水槽内に

堆積し施設の機能低下を招くため沈殿槽を設ける必要がある等の問題がある。現地調査の結果、河川の周辺部には十分な伏流水があり浅井戸でも年間を通じて安定した水量が確保できることが判明した。したがって、整備後の維持管理の容易さを勘案し、浅井戸を水源とする。

## (2)社会条件に対する方針

いずれのサイトにおいても、ウシ、ヒツジ、ヤギ等の家畜の放し飼いが一般的であり、苗木の食害を防ぐためには敷地全体をフェンスで囲むことが必要不可欠である。

セネガル国の生活習慣のうち施設設計で考慮すべきこととして、台所及びトイレの位置がある。一般に調理は野外ですることが多いので、各施設の台所は外部とつなぐ戸口を設ける必要がある。また、トイレの位置についても、一般に離れにあることが多いことから、同一施設内にトイレを設置する場合には、室内に戸口を設けず、外部に設ける配慮が必要である。

## (3)建設事情に対する方針

本計画では、維持管理の容易さやアフターケア体制の確保といった観点から、安全性を十分に考慮するものの、品質や一定量の調達に支障のない限り現地建設資材を使用する。現地で調達できる建設資材としては、砂、砂利、砕石等の一次製品、コンクリートブロック、大波スレート、セメント瓦、鉄筋等の二次製品がある。その他の必要な資材は、フランス及び他ヨーロッパからの輸入品が多いが、市場に恒常的に出回っているものがほとんどであり自由に入手し得る。

セネガルのローカル建設会社の能力、ローカルコンサルタントの能力、建設資機材、建設機械、労働者の技術レベル、工事安全管理レベル等の施工技術は、日本の水準とは大きな差がある。本計画では、事業の実施段階でローカル建設会社を下請けとして採用することを前提とした構造計画、設備・電気計画等の建築計画を立て、過剰設計にならないように注意する。また、セネガルの建設規定は一般的にフランスの規定を用いており、本計画もその基準を満たす計画とする。

本計画の事業実施に係る必要な許認可は、工事資機材搬入路の整備及び深井戸の掘削・使用についてである。工事資機材搬入路の整備の許認可は、舗装道路から数百m離れているタンバクンダ、ケドゥグの2苗畑について必要である。深井戸の掘削・使用に係る許認可は、既存民生用上水道深井戸から5km以内の地点において新規に深井戸を掘削・使用する際に必要である。深井戸を水源として計画しているリンゲール、カフリン、タンバクンダの3苗畑は、いずれも既存民生用上水道深井戸から5km以内の地点にあり、特にカフリン苗畑については、カフリン市の公共水道用深井戸から約300mしか離れていない所にあるため、深井戸掘削・使用の許認可を必要とする。

## (4)実施体制への対応方針

公営苗畑の管理運営は原則的に営林局もしくは営林署が行っており、体制としては、営林局・署長が管轄し、専任もしくは兼任の責任者として森林技師補あるいは園芸技師補が1名配置されている。本計画の対象苗畑では、タンバクンダ苗畑は営林局管轄の苗畑であり、リンゲール、カフリン、ケドゥグの3苗

畑は営林署管轄の苗畑である。

公営苗畑の管理運営に係る予算は以下のようになっている。

- ① 管轄者・責任者(公務員)の person 費：国家予算
- ② 苗畑作業員・運転手の person 費：国家森林基金(FPN/Fond Forestier National)
- ③ 育苗用具・ポット・種子等の消耗品：国家森林基金
- ④ 燃料・通信・水道料金：営林局もしくは営林署の予算

営林局・署の予算は安定しているが、金額的に大変乏しい。また、地方分権化政策に伴って、営林局・署経費の一部がその所属する州もしくは県の行政予算に組み込まれつつある状況であり、今後の予算動向の見通しは困難である。国家森林基金についても、その財源が不安定であるのに加え、苗畑ごとの予算配分も大きな差異があり、今後の動向の見通しはやはり困難である。このような状況下において、今まで各苗畑は、世界食糧計画から食糧(作業員に支給)や育苗用具の支援等を受けて運営されて来ており、今後は、相互に利益を確保する形で地域住民の協力も得ながら運営していかざる得ない状況である。

一方、個々の苗畑の管理運営とは別に、日本の無償資金協力で整備された苗畑を全体として調整・管理する体制として、苗木育成場整備プロジェクトがある。このプロジェクトは、第1次計画の実施後の1993年に発足し、必要な予算措置と人員配置を行っている。同プロジェクトに対する予算は、現在、国家整備予算から毎年15,000,000CFA出されている。経済財務計画省経済財務協力局(MEFP/Ministère de l'Economie, des Finances et du Plan・DCEF/Direction de la Coopération Economique et Financière)が1998年10月に発表した公共投資3年計画(PTIP/Programme Triennal d'Investissements Publics)では2001年まで同額の予算が計上されている。しかし、この予算は日本の無償資金協力による苗畑整備に対して計上されているものであり、2002年以降の予算の動向については見通し難い。

以上のことから、実施体制として要員及びその技術レベルには問題がないが、実施予算が不安定な状況であり、各苗畑の整備に当たっては、できる限り運営及び維持・管理経費がかからないように考慮することが重要である。主な設計方針は、以下のとおりである。

- ① 電気及び水道は定期的な支払いを必要とする公共のものをできる限り使用しない。
- ② 苗畑内に独自の水源を確保する。
- ③ 水源からの揚水動力としてはランニングコストの掛からないものを導入する。
- ④ プール式苗床の導入や給水施設の効率的な配置等による節水を図る。
- ⑤ 管理施設は自然通風・換気をよくし、空調用電気機器は最小限に抑える。
- ⑥ 日中の電力消費をできる限り抑さえるため、管理施設は採光に十分な配慮を行う。

#### (5) 工期に対する方針

本プロジェクトは、日本の無償資金協力の単年度予算制度の枠内で実施される。基本的には、事業は日本の会計年度内(4月～翌3月)に完了し予算執行する必要があるが、多くの場合、予算を繰越使用することが認められる。ただし、この場合においても、工期及び機材調達に必要な期間は12ヶ月以内

に計画する必要がある。したがって、木プロジェクトの実施に際しても、以下の事項に留意して工程計画を立案し、工期を12ヶ月以内に計画するものとする。

- ①木プロジェクトは、4箇所のサイトがあり、首都ダカールから最も遠隔地のケドゥグまでは約700kmある他、それぞれのサイトが200km以上離れており、地理的に負担の大きい施設建設プロジェクトである。特に建設資機材の調達に関しては、ほとんどが首都ダカールにて行うことになるので、運搬日数を考慮する必要がある。
- ②鉄骨建て方、タイル貼り、サッシ工、衛生陶器・配管工等の熟練労働者や電気設備技術者等は十分な人数の確保は難しく、首都ダカールにて労務調達し、幾つかのサイトを兼任させる必要がある。
- ③各サイトの雨期及び育苗工程及び植栽時期は表3-2に示すとおりである。  
各サイトの降雨は例年7～9月に集中しており、特にケドゥグにおいては約900mmもの雨がこの時期に降るので、この時期を含めた雨期の工事については、雨の影響を考慮して通常よりも少し長めに期間を設ける必要がある。
- ④各サイトの施設について、配置は各敷地の形状、周辺環境等の個々の条件によって計画するが、同種施設及び設備の単体に関しては、経済性並びに施工効率から同一仕様、同一部材にて計画する。

表3-2 各サイトの育苗工程及び植栽時期

苗畑	項目	月												備考	
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1		
リングール	雨期							■	■						
	ポット準備			—	—	—									
	播種・育苗・植栽			—	—	—	—	—	—						
カフリン	雨期						■	■	■						
	ポット準備			—	—	—									
	播種・育苗・植栽			—	—	—	—	—	—						
タンバクンダ	雨期						■	■	■						
	ポット準備			—	—	—									
	播種・育苗・植栽			—	—	—	—	—	—						
ケドゥグ	雨期						■	■	■	■					
	ポット準備			—	—	—									
	播種・育苗・植栽			—	—	—	—	—	—	—					

### 3-3-2. 基本計画

既述した本プロジェクトの基本構想及び設計方針に基づき、本プロジェクトの内容は以下のとおり計画する。

#### (1)施設整備

##### 1)育苗施設

育苗施設として、苗床、発芽床、遮光ネット棚、作業棟を各苗畑に計画する。

育苗施設の規模は、各苗畑の苗木生産規模に関連して決定する。

各苗畑の育苗施設の整備規模は、設定した生産目標本数(山出し本数)が得苗率(単位面積当たりの苗木生産本数に対する植栽用として適正な苗木の本数比)を80%として達成できるように考慮し、さらに果樹苗木生産用の中及び大ポットを使用することによる底面積拡大率(20%)を考慮したものとす。各サイトにおける現況調査の結果、生産目標本数は、リングール、カフリン、ケドッグの3苗畑が10万本、タンバクンダ苗畑が20万本に設定する。したがって、各苗畑の育苗施設の整備規模は、リングール、カフリン、ケドッグの3苗畑が15万本、タンバクンダ苗畑が30万本となる。

##### a. 苗床

本プロジェクトでは、従来式(地面に直接ポットを並べる苗床)、改良式(コンクリート枠を設けた苗床)及びプール式の3種類の苗床を整備する。改良式及びプール式苗床は、第1次及び第2次計画と同様に、育苗作業及びその工程管理を効率化することを目的に整備する。特にプール式苗床は、灌水量及び労力の軽減効果にも期待し整備する。各苗床の整備割合は、各苗畑の生産規模に対して、改良式及びプール式が約60%、残りが従来式とする。各苗床の寸法について、改良式及び従来式は、セネガル国で一般的な苗床の寸法である1m×10mとし、プール式は、コンクリートのクラックによる漏水を防止するため1m×5mとする。前者には、1床当たり育苗小ポットが約2,200本配置でき、後者には1,100本配置できる。各苗畑の苗床別苗木生産規模は、下表に示すとおりである。

プール式の構造は、第1次及び第2次計画の評価調査の結果から、プール内配水、プール壁の熱遮断、浸水による根腐れ防止、プール外への排水等についてさらに改良を加えて、四方に幅10cmの水路を設け、排水は側面の2つの孔からU字溝に流し込むものとする。

従来式苗床の形状は、地域住民が各村落に設置する小規模な苗畑(村落苗畑)で造成する苗床と同様のものとし、苗木生産と同時に地域住民(個人及びグループ)への育苗技術普及を行いやすいものとする。

表3-3 苗床別苗木生産規模

	リングール		カフリン		タンバクンダ		ケドゥグ	
	床数	苗木本数	床数	苗木本数	床数	苗木本数	床数	苗木本数
従来式苗床	28	61,600	28	61,600	56	123,200	28	61,600
改良式苗床	30	66,000	30	66,000	60	132,000	42	92,400
プール式苗床	24	26,400	24	26,400	48	52,800	--	--
合計		154,000		154,000		308,000		154,000

b. 発芽床

種子発芽率の把握した上で効率的な育苗計画を策定するとともに、播種及び移植作業の効率化、生産本数管理の効率化を図るため、発芽床を各苗畑に設置する。

発芽床は、底面にネットを張った発芽箱を数個並べられる棚に太陽光を避ける屋根を付けた簡単な木造施設とする。白蟻対策のため、柱脚はコンクリートとし、木部にはクレソート防腐処理を行う。また、ネズミ等の小動物の被害を避けるため、柱脚に金物のねずみ返しを取り付ける。

c. 遮光ネット棚

養苗期間(3~7月)のほとんどがセネガル国の乾期に当たり、直射日光による苗木の蒸散・乾燥及びポットの温度上昇を防ぐ日覆が必要である。一般に、セネガル国では竹製マットの日覆を苗床上高さ50cm程度に設置することが多いが、これでは日光が完全に遮断されてしまう他、苗床が蒸れたり、作業効率を悪くなる弊害がある。そのため、各苗畑の整備する苗床全体に遮光率50%のネットを高さ2mに張り、開閉できる棚を設置する。

これらの遮光ネット棚は鉄製とし、錆止め処理を行う。

d. 作業棟

以下の使用目的のため、各苗畑に作業棟を建設する。また、作業棟に倉庫を併設して、日常使用している育苗用具を保管する。

①育苗ポットの準備

- ・森林の表土等の土を篩い、堆肥等と混ぜて育苗用土を準備する。
- ・用土をポットに詰める。

②育苗技術の現地訓練

- ・地域住民やグループに対する育苗用土の作り方、ポットへの土詰め、播種、移植等の育苗技術の現地訓練を行う。

2)管理施設

管理施設として、管理棟(Aタイプ・Bタイプ)、研修棟、車庫、管理人宿舎、フェンスを建設する。

a. 管理棟 Aタイプ

リングール、カフリンの各苗畑及びケドゥグ営林署の敷地に、苗畑事務所、倉庫、多目的研修室を合わせた管理棟を建設する。



苗畑事務所では、苗畑責任者が育苗作業管理、苗木搬出管理等の業務を行う他、地域住民等の研修・訓練者、整備された苗畑の見学・視察者、苗木受取り者等の多数来客に対応するために使用する。倉庫には、予備の育苗用具、予備動力としての可搬式エンジンポンプ、車両の交換部品等を保管する。

多目的研修室は、地域住民の研修・訓練、女性グループの教育等に使用し、場合によっては宿泊もできるように配慮する。

既述したとおり、地方分権化政策に伴い森林法が改正され、あらゆる事業において住民参加型が取り入れられており、苗畑の運営・維持においても同様である。第3次計画の整備対象苗畑においても、住民の協力による育苗方式を採用し、また、植林においても住民の協力を得ることになる。

このため、地域住民に対する育苗、植栽等の研修が必要となり、その施設として研修室を設ける。

地域住民等への研修及び訓練は、主に住民苗畑による植林を実施するための育苗技術及び植栽方法の習得を目的に、フィメラ及びブルーガ苗畑における研修実績を参考にして15名を対象として、年2回行う。

さらに、育苗・植栽には女性グループが中心に関わっていることが多く、育苗・植栽への労働提供に対するインセンティブとして、女性の地位向上等を目的とした識字教育、技術習得等の場所として、研修室を提供する。技術習得には裁縫、料理(栄養)、機織り、手工芸等がある。女性グループは、各地の現地調査の結果から50～500人のメンバーで構成されており、毎日20～30人が研修室を利用する。

#### b. 管理棟 Bタイプ

タンバクンダ苗畑には、苗畑事務所、倉庫、苗畑責任者の住宅を合わせた管理棟を建設する。

苗畑事務所は、通常は苗畑責任者が育苗作業管理、苗木搬出管理等の執務のために使用し、年数回、セネガル南部地域の中心苗畑事務所として、同地域の森林事業技師及び森林技師補の会議室としても使用する。

倉庫は、予備の育苗用具、予備動力としての可搬式エンジンポンプ、車両の交換部品等を保管する。

苗畑責任者の宿舎は、家族5名を想定している。

#### c. 研修棟

タンバクンダ苗畑に、セネガル南部地域の中心的な役割を有する苗畑として、各州の地方担当区長等の森林技師補、各地域のグループの指導者、普及を行う者に対する研修のために研修棟を建設する。

研修棟には、研修室の他、研修員の宿泊室、講師室を設ける。

研修対象者のうち、森林局関係者である各州の担当区長は、タンバクンダ州に15名、カオラック州に13名、コルダ州に14名、ジガンショール州に11名の計53名が配置されている。

#### d. 車庫

リンゲール、カフリン、タンバクンダの各苗畑及びケドゥグ営林署の敷地に、調達車両(2t作業トラッ

ク1台及び11(作業トラック2台)の保守管理用車庫を建設する。

車庫は常に人目につく位置に配置し扉は設けないが、直射日光や雨・風を避けるため、奥行きを大きめに取る。

#### o. 管理人宿舎

リングール、カフリン、タンバクンダの各苗畑に、管理人宿舎を建設する。

管理人宿舎は、第1次計画で建設したものを一部改良したものであり、家族5名を想定している。

#### f. フェンス

ウサギ、ジャッカル等の野生動物や周辺地域で放し飼いされている家畜による育苗中の苗木への食害、踏み付け、掘り返し等の被害を防止するため、各苗畑の周囲にフェンスを設置する。

フェンスは有刺鉄線を張って作製し、支柱幅を小さくして一般に用いられているものより頑丈なものとする。また、防風効果やネズミ等の小動物の侵入防止のため、現地産の竹製マットを内側に貼り付ける。

### 3) 給水施設

給水施設として、水源施設、ポンプ動力源施設、高架水槽、貯水槽及び配水管・給水口を計画する。

#### a. 水源

リングール、カフリン、タンバクンダの3苗畑においては、深井戸を水源とする。リングール及びカフリン苗畑では新規に削井し(前者は深度250m、後者は深度350m)、タンバクンダ苗畑では既存の深井戸(深度151m)を利用する。

ケドゥグ苗畑においては、浅井戸を新規に掘削し(深度10m程度)、地層でろ過されたガンビア川の伏流水を水源とする。

それぞれの井戸孔内には水中モーターポンプを設置する。水中モーターポンプは、ポンプ設置川建屋が必要なく、据付工事や維持管理が他ポンプに比べて容易であることから採用する。

#### b. ポンプ動力源施設

水中ポンプの動力源としては、太陽光発電と発電機発電が考えられる。この両者についてコスト比較し、さらにランニングコストが掛からないことを考慮した結果から、太陽光発電を採用する。

太陽光発電施設は、ソーラーパネル(太陽電池モジュール)、インバータで構成し、最も故障が多く維持管理が困難な蓄電池充放電制御器や蓄電池は設置しない。

太陽電池の故障時等の非常時用の予備動力として、リングール、カフリン、タンバクンダの深井戸を利用する苗畑では可搬式エンジンポンプを備える。浅井戸を利用するケドゥグ苗畑では手押しポンプを備える。

#### c. 高架水槽

ホースによる灌水作業に必要な水圧(0.5kg/cm<sup>2</sup>程度)を確保するため、各苗畑に最高水面が10mの高架水槽を建設する。

高架水槽の容量は、後述する1日当たりの必要水量と太陽光の強さによって山なりに変動する1日

の揚水量の水収支を、以下の条件を考慮して計算した結果から、クンバクンダ苗畑が12.0m<sup>3</sup>、リングール、カフリン、ケドゥグ苗畑が6.4m<sup>3</sup>とする。

- ① 朝の灌水時に高架水槽に必要水量が確保されていること。
- ② 太陽電池による高架水槽への揚水は、8時から16時までであり、特に16時以降の夜間の管理施設での使用水量を考慮する。
- ③ アグロフォレストリー区域等での使用水量は、昼間の余剰揚水量で賄う。

#### d. 貯水槽

ジョウロによる灌水作業を効率的に行うため、各苗畑の苗床ブロック中央に、貯水槽を設置する。各貯水槽は、汲み出すのに最も楽な高さにする等のジョウロによる灌水作業がしやすく、予備用水も確保できるように考慮し、1m×8m×0.5mの寸法とする。ただし、コンクリートのクラックによる漏水を防止するため、中間に隔壁を設ける。クンバクンダ苗畑には12個(48m<sup>3</sup>)、リングール、カフリン、ケドゥグ苗畑には8個(32m<sup>3</sup>)設置する。

#### e. 配水管・給水口

苗畑に必要な水は、井戸から高架水槽へ一旦揚水し、重力流下によって、各苗床付近の貯水槽まで管路で配水する。配水管は、現地で入手できる硬質塩化ビニール管を用いて、自動車荷重が作用しない位置に埋設する。給水口は、ホースを接続できる小口径(φ13mm)の蛇口及び貯水槽への注水用大口径給水口の2種類を各貯水槽に取り付け、作業・操作性を高める。蛇口を取り付ける部分の配水管は鉄管を使用し、強度を高める。

#### 4)その他

各苗畑の敷地内で、育苗施設、管理施設、給水施設を効率的に配置する区域以外の敷地については、地域住民に対するアグロフォレストリーの普及を目的に、モデル林造成及び実地訓練を行う区域として区画する。

このアグロフォレストリー区域には、高架水槽から配水管を延長し、区域内の土地を効率的に活用できる位置に貯水槽及び給水口を設ける。貯水槽及び給水口の仕様は、既述したものと同一のものとする。

#### (2)調達機材

機材としては、車両、揚水用機材、育苗用具、研修用機材を各苗畑に調達する。

##### a. 車両

地方分権化政策に伴い森林法が改正され、あらゆる事業において住民参加型が取り入れられており、苗畑の運営・維持及び植林活動においても同様である。そのため、円滑な苗畑の運営・維持及び植林活動の推進には、地域住民とのより密接な関係を作るとともに、育苗及び植栽に関わる技術指導をより強化することが不可欠である。

車両は、各苗畑における苗木生産のためだけではなく、地域住民へのアプローチを容易にする目

的に調達する。

2t作業トラックは、主に育苗用土の運搬、苗木の配布に使用するため各苗畑に1台調達する。仕様は、4輪駆動一般貨物トラックで、荷台の側壁が3方に倒れるものとする。

1t作業トラック及びオートバイは、各苗畑の実施機関である営林局・署の起動力を大幅に改善するために調達する。1t作業トラックは、人員の運搬を重視したダブルキャビンと機材、苗木等の運搬を重視したシングルキャビンの2台を各苗畑に配置する。オートバイは、下表に示すとおり、各サイトごとに、地域住民との直接的な窓口の役割を果たしている担当区長の人数分の台数を調達する。

表3-4 オートバイの配置

サイト名	オートバイの配布者	台数
リングール	地方担当区長4名	4台
カフリン	中央担当区長1名+地方担当区長4名=5名	5台
タンバクンダ	中央担当区長1名+地方担当区長4名=5名	5台
ケドッグ	中央担当区長1名+地方担当区長4名=5名	5台

注1)中央担当区長は各県庁所在地(市)に配置され、地方担当区長は各郡に配置されている。

注2)リングールの中央担当区長は苗畑責任者を兼務している。

また、各車両の交換部品は、現地の諸事情を考慮して、調達後3年以内に最も使用されると思われる部品を選定する。

なお、各車両の運用計画は下表に示すとおりである。

表3-5 年間車両運用計画

車種	使用目的	月											
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
トラック	ポット用土運搬 苗木配布	■	■	■	■								
ピックアップ1	育苗指導・訓練	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	植林指導・訓練					■	■	■	■	■	■	■	■
	苗木配布					■	■	■	■	■	■	■	■
	普及・啓蒙・研修		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ピックアップ2	育苗指導・訓練	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	植林指導・訓練					■	■	■	■	■	■	■	■
	苗木配布					■	■	■	■	■	■	■	■
	普及・啓蒙・研修		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
オートバイ	指導・普及・啓蒙	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	植林地管理	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

#### b. 揚水用機材

揚水用機材として、水中ポンプ、ソーラーパネル、インバータ等で構成される太陽光発電システム一

式を各苗畑に調達し、予備動力として、可搬式エンジンポンプをリングール、カフリン、タンバクンダ苗畑に、手押しポンプをケドゥグ苗畑に調達する。

### c. 育苗用具

育苗用具として、ジョウロ、一輪車、スコップ等の苗木生産に必要な用具一式を、各苗畑で設定した生産本数に応じて調達する。苗木生産に必要な育苗用具及びその必要数は表3-6に示すとおりである。必要数は、それぞれの苗木生産本数に必要な用具数に、毎年もしくは隔年で補充すべき数を加えて、整備後の苗畑運営が軌道に乗るまでの必要期間と考える3年分の合計数で算出した。

表3-6 育苗用具の必要数

機材名	リングール・カフリン・ケドゥグ			タンバクンダ			苗木育成場整備プロジェクト 必要数
	必要数	補充数	合計	必要数	補充数	合計	
ジョウロ	5	毎年2	9	10	毎年4	18	
一輪車	5	毎年1	7	10	毎年2	14	
篩	3	隔年3	6	6	隔年6	12	
丸スコップ	5	毎年1	7	10	毎年3	16	
角スコップ	5	毎年1	7	10	毎年3	16	
フォーク	2	毎年1	4	4	毎年2	8	
熊手	2	毎年1	4	4	毎年2	8	
つるはし	2	毎年1	4	4	毎年2	8	
鋏	2	毎年1	4	4	毎年2	8	
移植ゴテ	2	毎年1	4	4	毎年2	8	
植付穴掘具	2	毎年1	4	4	毎年2	8	
剪定鋏	2	毎年1	4	4	毎年2	8	
大鋏	2	毎年1	4	4	毎年2	8	
接木ナイフ	2	毎年1	4	4	毎年2	8	
バケツ	5	毎年2	9	10	毎年4	18	
ホース	4	隔年4	8	6	隔年6	12	
散水ノズル	4	毎年2	8	6	毎年3	12	
ロープ	28	隔年28	56	56	隔年56	112	
イレール	5	毎年1	7	10	毎年3	16	
噴霧器	2	隔年2	4	3	隔年3	6	
育苗ポット	17万	毎年同	51万	35万	毎年同	105万	200万
冷蔵庫	1	—	1	2	—	2	
脚立	1	—	1	1	—	1	

育苗ポットの数量は、生産本数に不良品や土入れ時等の破損を考慮したものとした。また、例年、水森林狩猟土壌保全局のポット配布が遅れて各苗畑の育苗計画に影響する状況があるので、第1次及び第2次計画を含む苗木育成場整備計画が全体としてうまく運営されるように、各苗畑に必要な1年分の育苗ポットをストックし、必要に応じて配布できる体制を整える必要がある。そのため、全苗畑を総括的に調整するプロジェクト本部に、第1次及び第2次計画で整備した苗畑で必要な1年分のポットを調達する。

また、育苗樹種の種子を保存するために、冷蔵庫を各苗畑に調達する。

さらに、管理棟倉庫及び作業棟併設倉庫には3段の木製棚を設けるため、育苗用具の出し入れを容易にするため、脚立を各苗畑に調達する。

#### d. 研修用機材

研修用機材として、黒板、スチール製椅子を各苗畑に調達し、スチール製椅子、木製机、ビデオセット、スライド映写機、オーバーヘッドプロジェクター(OHP)、スクリーン、講師宿泊用ベット、研修員宿泊用2段ベットをタンバクンダ苗畑に調達する。

### 3-3-2-1. 敷地・施設配置計画

各サイトの社会基盤整備状況、敷地の形状、周辺環境等は既述したとおりであり、本計画の事業実施サイトとして問題はない。ただし、ケドゥグ苗畑については、雨期にガンビア川の水位上昇によって周辺が冠水することから、管理施設の管理棟及び車庫は、ケドゥグ市内にある営林署敷地内に建設する。

施設配置計画に際して、4苗畑に共通した基本的な考え方は次のとおりである。

- ①各苗畑は敷地面積が広く、リングールが3.2ha、カフリンが3.1ha、タンバクンダが4.2ha、ケドゥグが1.8haである。本計画では、実質的に育苗及びその管理に必要な敷地についてのみ整備する。
- ②各苗畑には既存の緑陰木、防風林、生垣等が多いが、建設工事に支障が出る場合や施設の効率的な配置上やも得ない場合を除き、極力残す計画とする。  
特に、敷地境界には、既存の防風林・生垣が成長していることから、境界より10m以上離して諸施設の配置を計画する。
- ③敷地入口付近に、管理施設である管理棟、管理人宿舎を配置する。
- ④苗床は東西方向に並ぶように配置する。
- ⑤給水施設は、育苗施設及び管理施設との関連を考え、合理的な位置に配置する。
- ⑥太陽発電施設は既存施設や高木等による日光の遮断がない位置で、敷地中央付近に配置する。
- ⑦高架水槽は、苗床に影が落ちない位置で、井戸及び太陽発電施設の側に配置する。
- ⑧作業棟は育苗用土の搬入及び苗床へのポット運搬が容易な位置に配置し、かつ、大きな樹木が近くにある等の作業環境が良好な位置に配置する。

各サイトごとの施設配置計画の基本的な考え方は次のとおりである。

#### a. リングール苗畑

- ①既存営林署の向かいに入口門扉及び管理施設を配置する。
- ②南北に細長い敷地に合わせて、ほぼ中央に配水管を埋設し、高架水槽は敷地の最も高い位置に配置する。

#### b. カフリン苗畑

- ①敷地の東側に旧営林署の諸施設があるため、西側に新規施設を配置する。
- ②入口門扉は敷地南側のほぼ中央に配置した。

③敷地に入ってすぐ左手前に樹高約20mの高木があるため、その樹木を中心に管理施設を配置する。

c. タンバクンダ苗畑

①苗畑施設は敷地の南側半分に配置し、北側は予備地として残す。

②給水施設は既存深井戸の位置に合わせて配置し、東西に配管する。

③作業棟は既存深井戸付近にある樹木の近くに配置し、その東側に苗床を配置する。

d. ケドゥグ苗畑

①敷地東側はカンピア川に面し高木が多いことから、そのまま残す。新規施設は、敷地中央を南北方向に走る構内道路から西側に配置するが、雨期の冠水にも留意して位置を決定する。

②入口門扉から入ってすぐ西側に作業棟を配置し、その北側に苗床を配置する。

③浅井戸は敷地のほぼ中央に配置し、南北に配管する。

e. ケドゥグ営林署

①管理棟は既存営林署の東側に配置する。

②車庫は現在の車置き場に配置する。

### 3-3-2-2. 建築計画

#### (1)平面・断面計画

本計画で建設する建屋は、管理施設の管理棟(A及びBタイプ)、研修棟、車庫、管理人宿舎、育苗施設の作業棟がある。それぞれの建屋の平面・断面計画に関する基本的な考え方は、以下のとおりである。

a. 管理棟(A及びBタイプ)

①機能性及び経済性を勘案し、苗畑事務所、倉庫、多目的研修室(Aタイプ)、苗畑責任者宿舎(Bタイプ)の異なる用途の各室を一棟の建物に収める。

②各室を動線上、表裏背中合わせに並べ、それぞれ外廊下で往来することにより、簡素で機能的な計画とする。

③便所は、シャワー、洗面器付で、一人使用のユニットタイプとし、外廊下より出入りする簡潔で機能的な配置とする。

④戸口及び窓の配置は、自然通風が良くなるように配慮する。

⑤採光は、どの部屋も日中に電灯がなくても明りが取れるように配慮する。

⑥便所及び給湯室の換気は、換気ブロックを部屋の下端に設け、自然換気が良くなるようにする。

⑦各室の外廊下には庇を出し、また、妻側屋根にも庇を出すことにより、太陽光が外壁に直接当たらずに、各室の温度を上げないようにする。

⑧各室の天井高は2600mmとし、天井裏は通風換気のため、換気口を設ける。

⑨天井裏には断熱材を入れる。

⑩倉庫は木製棚付とする。

⑪防犯対策として、各窓には全面に鉄製面格子を取り付ける。

管理棟Aタイプ及び管理棟Bタイプ、それぞれの主要な部屋の機能、面積及びその算定理由は下表に示すとおりである。

表3-7 管理棟Aタイプ

室名	機能	面積 (m <sup>2</sup> )	面積の算定理由
事務室	苗畑責任者の執務及び来客の対応に用いる。	20.0	第1次計画の苗畑事務所(24.0m <sup>2</sup> )の利用状況を参考とした。 約4名×5m <sup>2</sup> /人 = 20m <sup>2</sup>
倉庫	予備の育苗用具、予備動力としての発電機、車両の交換部品及び住民研修機材等の保管・整理	20.0	予備の育苗用具、予備動力としての発電機、車両の交換部品等は棚に収納する。 棚: 0.5m×21.5m = 10.75m <sup>2</sup> 通路: 1m×5m = 5m <sup>2</sup> 0.6m×6m = 3.6m <sup>2</sup>
研修室1 研修室2	1.地域住民の研修及び訓練の実施 2.女性グループの教育・訓練の実施	24.0 13.4	研修室1を用いて最大15名の地域住民の研修及び訓練を実施する(15名×1.5m <sup>2</sup> /人 = 22.5m <sup>2</sup> )。また、場合によっては、研修室1及び2を使用して宿泊ができるようにする(15名×2m <sup>2</sup> /人 = 30m <sup>2</sup> )。 女性グループの教育・訓練の実施には、研修室1及び2(37.9m <sup>2</sup> )を使用する。 第1次計画の苗畑で実施している小規模無償資金協力の女性グループ教育施設の教室(40m <sup>2</sup> )を参考とした。

表3-8 管理棟Bタイプ

室名	機能	面積 (m <sup>2</sup> )	面積の算定理由
事務室	1.苗畑責任者の執務及び来客の対応に用いる。 2.同地域の森林技師及び森林技師補の会議室として使用する。	40.0	Aタイプ同様に、第1次計画の苗畑事務所(24.0m <sup>2</sup> )の利用状況を参考とした。 約4名×5m <sup>2</sup> /人 = 20m <sup>2</sup> 会議用スペース(20m <sup>2</sup> )は、大型テーブルを中央に置いて8~10名で使用する。
倉庫	予備の育苗用具、予備動力としての発電機、車両の交換部品等の保管	18.0	予備の育苗用具、予備動力としての発電機、車両の交換部品等は棚に収納する。 棚: 0.5m×20m = 10m <sup>2</sup> 通路: 1m×5.5m = 5.5m <sup>2</sup> 0.6m×4m = 2.4m <sup>2</sup>
居間	家族5名で生活する。	20.8	セネガル国の標準的な住宅規模とした。
部屋1		16.0	
部屋2		16.0	



b. 研修棟

- ①宿泊研修員は8名とし、研修室1を宿泊室、研修室2を教室兼食事室とする。
- ②講師は2名宿泊できるようにする。
- ③便所・シャワーのユニット室は2室並設し、場合によっては男女区別しても利用できるように配慮する。
- ④研修用機材収納用として、研修室2に物入を設ける。
- ⑤通風・換気、採光、断熱、防犯対策等は、管理棟と同様に配慮する。

研修室の主要な部屋の機能、面積及びその算定理由は下表に示すとおりである。

表3-9 研修棟

室名	機能	面積 (m <sup>2</sup> )	面積の算定理由
研修室1	1.各州の地方担当区長等の森林技師補、グループ指導者等の研修を実施する。 2.研修用機材の保管	24.0	森林局関係者5名、グループ指導者3名から成る研修員8名を対象に、スライド、OHP等を使用した研修する。(各研修員は、机及び椅子を使用する。) $8名 \times 2.5m^2 = 20.00m^2$ スライド、OHP等機材・予備椅子の保管(4m <sup>2</sup> )
研修室2	研修員8名が宿泊する。	24.0	2段ベットを4個設置する。 $(0.8m \times 2m = 1.6m^2) \times 4 = 6.4m^2$ 共同スペースには木製テーブル(0.5m $\times$ 2m=1m <sup>2</sup> )を中央に置いて8名で使用する。
講師室	講師2名が宿泊する。	16.0	セネガル国の標準的な寝室規模とした。

c. 車庫

- ①車両は、2t作業トラック1台、1t作業トラック2台の計3台を収納できるようにする。
- ②扉を設けず、直射日光や雨・風を避けるために奥行きを大きめに取る。

車庫の機能、面積及びその算定理由は下表に示すとおりである。

表3-10 車庫

室名	機能	面積 (m <sup>2</sup> )	面積の算定理由
車庫	2t作業トラック1台、1t作業トラック2台、オートバイ1台の保守・管理	58.5	車両1台につき3m $\times$ 6.5m=19.5m <sup>2</sup> 扉は設けずに直射日光や雨・風を避けるため、奥行きを大きめに取る。

d. 管理人宿舍

- ①家族構成は5人と仮定し、2LDKのシンプルで機能的な住まいとして計画する。
- ②便所、台所の出入口は外廊下に面するようにし、現地習慣に合わせて使いやすいものとする。
- ③外廊下の庇を伸ばし、バルコニーとして、現地の生活パターンをはくくめるようにする。

④通風・換気、採光、断熱、防犯対策等は、管理棟と同様に配慮する。

管理人宿舍の主要な部屋の機能、面積及びその算定理由は下表に示すとおりである。

表3-11 管理人宿舍

室名	機能	面積 (m <sup>2</sup> )	面積の算定理由
居間	家族5名で生活する。	18.5	セネガル国の標準的な住宅規模とした。 第1次計画の管理人宿舍(計60m <sup>2</sup> )を参考とした。
部屋1		15.0	
部屋2		15.0	

c. 作業棟

① 2t作業トラックが入り込み、荷台の育苗用土を直接作業棟中央に下ろせるように、梁を山屋掛け山形にし、十分な高さを確保する。

② 作業棟に併設する倉庫の壁には黒板を設け、地域住民の研修を野外でもできるように配慮する。作業棟及び併設倉庫の機能、面積及びその算定理由は下表に示すとおりである。

表3-12 作業棟

室名	機能	面積 (m <sup>2</sup> )	面積の算定理由
作業場	1. 森林の表土等の土を篩い、堆肥・砂・肥料等と混ぜてポット用土を準備する。 2. 用土をポットに詰める。 3. 地域住民やグループに対する育苗技術の実地訓練を行う。	58.5	308000本の苗木を生産するのに必要な用土は約196m <sup>3</sup> であり、3ヶ月でポット準備を完了するには、1日当り3.27m <sup>3</sup> の用土が必要である。ポット土詰めは1日当り150ポット(0.095m <sup>3</sup> )であるとすると、約35名で作業する必要がある。 用土置き場: 1.76m × 1.76m × 3.14 = 9.73m <sup>2</sup> 作業場: 35人 × 1m <sup>2</sup> = 35m <sup>2</sup> ポット置き場: 0.35m <sup>2</sup> × 35箇所 = 12.25m <sup>2</sup> 合計: 56.98m <sup>2</sup>
倉庫	日常使用している育苗用具を保管する。	13.0	一輪車を地べたに、その他の用具を3方に設けた棚に収納する。 棚: 0.5m × 9.5m = 4.75m <sup>2</sup> 通路: 1m × 6.5m = 6.5m <sup>2</sup> 合計: 11.25m <sup>2</sup>

(2) 構造計画

各サイトの敷地内地盤はN値10~30程度の粘土混りの緻密な砂質土壌で、表層部分は10t/m<sup>2</sup>程度の地耐力を有する。高架水槽を含む施設の垂直荷重は3.5t/m<sup>2</sup>程度となるので、十分な地耐力である。

基礎は、建物の不等沈下に対抗するため、RC造の直接基礎方式を採用する。

高架水槽を除く建築建屋の上部構造は、軸組みを補強コンクリート造とし、壁はブロックの張壁方式とする。屋根は、鉄骨造・切妻屋根とする。高架水槽は、鉄筋コンクリート造とする。

これらの構造は、現地の一般的な構造であり、経済的でもあるので、採用することとした。

構造使用材料は、次のとおりである。

コンクリート：強度180kg/cm<sup>2</sup>

鉄筋：現地規格品(HIS規格 SD295A同等品)

鉄骨：現地規格品(HIS規格 SS100同等品)

### (3)設備計画

管理施設等の夜間も使用する施設の電気は、公共電力を引き込む計画とする。電気の敷地内への引込みは、電柱架空配線で建屋と接続する形で行う。管理棟(Bタイプ)の苗畑責任者宿舎や管理人宿舎への配線については、分電盤内で電気使用メーターを分けて、公私の区別を図る。建物の各室には、必要最小限の電灯及びコンセントを設置する。

給排水設備は、便所、シャワー、洗面・手洗器を1セット1部屋にまとめ、簡素化を図る。汚水は、二槽式浄化槽を通り、地下浸透槽へ放流する。

自然通風・換気を努めて取り入れることによって、空調設備は最小限にする。主要な居室に限り、天井扇を1箇所を設置する。

特殊設備として、井戸及びポンプ動力源施設としての太陽光発電施設がある。

リングール及びカフリン苗畑に設置する深井戸の構造は、セネガル国の基準に従い計画する。特にカフリン苗畑では、採水管の口径を細くして、周辺既存の上水用深井戸への影響がないよう計画する。

ケドゥグに設置する浅井戸の掘削深さは、苗畑周辺の既存井戸を参考に10mとする。井戸の直径は、優良な帯水層が厚さ3mであるとして、計画灌水量を井戸孔内に確保できるように、φ2,000mmで計画する。孔壁の保護は、第1次及び第2次計画で実績のあるライナープレートを用いる。

太陽光発電施設の規模(太陽電池アレイの最大時出力Wp)は、日揚水量、全揚程、全天日射量を要素とした選定表によって決定し、水中ポンプの形式もそれに応じて選定する。

各苗畑における1日の必要揚水量は、以下のとおり算出する。

従来式・改良式：

苗木1000本当たり、1日2回、1回につき24リットル灌水する。

苗木1000本当たりの1日の必要灌水量は下式のとおりである。

$$0.024\text{m}^3 \times 2\text{回} = 0.048\text{m}^3$$

プール式：

1プール(苗木1,100本)当たり、初回の注水に0.239m<sup>3</sup>、2回目以降の注水に0.091m<sup>3</sup>必要であり、5日置きに注水する。

4ヶ月養苗とすると、1プール(苗木1,100本)当たりの1日の必要水量は下式のとおりである。

$$0.239\text{m}^3 + (0.091\text{m}^3 \times ((120\text{日} \div 5\text{日}) - 1\text{日})) = 2.332\text{m}^3$$

$$2.332\text{m}^3 \div 120\text{日} = 0.019\text{m}^3$$

各苗畑の必要灌水量：

各苗畑の苗床別苗木生産規模は、表3-3に示したとおりである。

以上の数値を用いると、各苗畑の1日当たりの必要灌水量は次のとおりである。

リングール及びカフリン苗畑の必要灌水量：

従来・改良式	$(61,600 + 66,000) / 1,000 \text{本} \times 0.018 \text{m}^3$	=	6.12m <sup>3</sup>
プール式	$26,400 / 1,100 \text{本} \times 0.019 \text{m}^3$	=	0.48m <sup>3</sup>
合計			6.60m <sup>3</sup>

タンバクンダ苗畑の必要灌水量：

従来・改良式	$(123,200 + 132,000) / 1,000 \text{本} \times 0.018 \text{m}^3$	=	12.25m <sup>3</sup>
プール式	$52,800 / 1,100 \text{本} \times 0.019 \text{m}^3$	=	0.91m <sup>3</sup>
合計			13.16m <sup>3</sup>

ケドゥグ苗畑の必要灌水量：

従来・改良式	$(61,600 + 92,400) / 1,000 \text{本} \times 0.018 \text{m}^3$	=	7.39m <sup>3</sup>
プール式			0.00m <sup>3</sup>
合計			7.39m <sup>3</sup>

さらに、各苗畑の管理施設で使用する必要水量を考慮すると、各苗畑に必要な日揚水量は、下表に示すとおりとなる。

表3-13 各苗畑の必要揚水量(m<sup>3</sup>/day)

苗畑名	リングール	カフリン	タンバクンダ	ケドゥグ
必要灌水量	6.6	6.6	13.2	7.4
管理施設必要水量	0.3	0.3	0.6	0.0
合計	6.9	6.9	13.8	7.4

各苗畑の全揚程は、下表に示すとおりである。

表3-14 各苗畑の全揚程(m)

苗畑名		リングール	カフリン	タンバクンダ	ケドゥグ
ポンプ揚程	限界揚水水位 ～地表面	62.0	42.0	67.0	8.0
	地表面 ～着水水位	10.0	10.0	10.0	10.0
揚水管路損失水頭		2.0	1.0	2.0	1.0
合計(全揚程)		74.0	53.0	79.0	19.0

セネガル国の年平均全天日射量は、5kWh/m<sup>2</sup>/dayである。

以上の数値を用いて算出した各苗畑の太陽光発電施設の規模は、下表に示すとおりである。

表3-15 各苗圃の太陽光発電施設規模

苗圃名	リングール	カフリン	タンバクンダ	ケドゥグ
日揚水量	6.9 m <sup>3</sup> /day	6.9 m <sup>3</sup> /day	13.8 m <sup>3</sup> /day	7.4 m <sup>3</sup> /day
全揚程	74 m	53 m	79 m	19 m
全天日射量	5 kWh/m <sup>2</sup> /day			
太陽電池アレイ 最大時出力(参考値)	1,568 Wp	1,100 Wp	1,760 Wp	608 Wp
水中ポンプ出力 (参考値)	定格: 0.55 kW (50Hz時)			

#### (4)建築資材計画

本プロジェクトでは、維持管理の容易さやアフターケア体制の確保といった視点から、品質や一定量の調達に支障のない限り現地建設資材を使用する。現地で調達できる建設資材としては、砂、砂利、砕石等の現地生産物、コンクリートブロック、大波スレート、セメント瓦、鉄筋等の二次製品がある。その他の必要な資材は、フランス及び他ヨーロッパからの輸入品が多いが、市場に恒常的に出回っており自由に入手し得る。

管理棟(A及びBタイプ)、研修棟、管理人宿舎の仕上げは以下のとおりである。

##### ①外部仕上げ

- 屋根： 大波カラー・スレート葺き
- 外壁： コンクリートブロック・モルタル金ゴテ押え＋外部用エマルジョンペイント塗装
- 地巾木： モルタル金ゴテ押え
- 開口部： アルミサッシ、スチールドア、スチール面格子

##### ②内部仕上げ(各室及び倉庫)

- 床： モルタル金ゴテ押え＋モザイクタイル貼り(倉庫は硬質ウレタン樹脂流し展べ)
- 壁： コンクリートブロック・モルタル金ゴテ押え＋ビニールペイント塗装
- 巾木： コンクリートブロック・モルタル金ゴテ押え＋磁器タイル貼り(倉庫は野呂引き)
- 天井： 植物繊維入り石膏版＋エマルジョンペイント塗装

##### ③内部仕上げ(便所・シャワー室)

- 床： 塗布防水処理下地＋100角磁器床タイル貼り
- 壁： 100角半磁器床タイル貼り(床上2100mmまで)  
コンクリートブロック・モルタル金ゴテ押え＋ビニールペイント塗装
- 天井： 植物繊維入り石膏版＋ビニールペイント塗装

##### ④内部仕上げ(給湯室及び台所)

- 床： モルタル金ゴテ押え＋モザイクタイル貼り
- 壁： 100角半磁器床タイル貼り(流し台前:床上2100mmまで)  
コンクリートブロック・モルタル金ゴテ押え＋ビニールペイント塗装
- 天井： 植物繊維入り石膏版＋ビニールペイント塗装

外部仕上げ、内部仕上げともに、現地で一般的に見られる仕上げである。内壁のビニールペイント塗装は、維持管理が容易であり、最近のセネガル政府建物内壁に多く採用されているものである。天井の植物繊維入り石膏版は、従来のアスベストスレートが人体に害になるため、その代替品として採用する。

車庫及び作業棟の仕上げは以下のとおりである。

①外部仕上げ

- 屋根： 大波カラー・スレート葺き
- 外壁： コンクリートブロック・モルタル金ゴテ押え＋外部用エマルジョンペイント塗装
- 地中木： モルタル金ゴテ押え
- 開口部： アルミサッシ、スチールドア、スチール面格子(作業棟倉庫)

②内部仕上げ

- 床： コンクリート金ゴテ押え
- 壁： コンクリートブロック・モルタル金ゴテ押え＋ビニールペイント塗装
- 天井： 大波スレート、鉄骨＋オイルペイント現し

外部仕上げ、内部仕上げともに、床を除き現地で一般的に見られる仕上げである。床のコンクリート金ゴテ押えは、現地では一般的ではないが、それが原因で大概剥がれが見られて状態が良くないため、施工技術上は難易であるが、実施後の問題が少ないこの仕上げを採用する。

その他、高架水槽の仕上げは以下のとおりである。

①外部仕上げ

- 外壁： 補強コンクリート・モルタル金ゴテ押え＋外部用エマルジョンペイント塗装

②水槽内部仕上げ

- 壁： 塗布防水処理下地＋防水モルタル金ゴテ押え

水槽内部の仕上げは防水モルタル金ゴテ押えが一般的であるが、塗布防水処理をすることによって、コンクリートの亀裂からの漏水を一層予防できることから、この仕上げを採用する。

### 3-3-2-3. 機材計画

各苗畑において、公的な苗木生産事業を円滑に運営し、地方分権化政策及び住民参加方式に伴う地域の育苗・植林に関わる活動拠点としての機能を最大限に発揮するため、以下の機材を調達する。

- ①車両
- ②揚水用機材
- ③育苗用具
- ④研修用機材

#### (1)車両

車両としては、2t作業トラック、1t作業トラック及びオートバイを各苗畑に調達する。各車両の機種名、主要スペック、使用目的、各苗畑ごとの数量は、表3-16に示すとおりである。また、各車両の交換部品の数量は、表3-17～表3-19に示すとおりである。

なお、これらの車両及び交換部品はセネガル国で生産されていないが、日本あるいはヨーロッパ製の輸入品が市場に多く出回っており、これらを取り扱う代理店も多く、スペアパーツの供給や点検・修理等

のアフターサービスも十分に行われている。しかし、現地代理店の在庫数は少なく、日本あるいはヨーロッパからの納品時期も不確定であることやヨーロッパを含めた価格比較の結果から、これらの機材は日本において調達することとする。

表3-16 車両

機材名	主要スペック	使用目的	数量				
			L	Kf	T	Kd	計
作業トラック (2t)	積載重量: 約2,000kg 積載容量: 約3.00m <sup>3</sup> 車体重量: 約3,000kg 排気量: 約3,500cc 出力: 約110ps 駆動: 4 燃料: ディーゼル	1. 育苗用土の運搬 2. 堆肥の運搬 3. 苗木の運搬・配布	1	1	1	1	4
作業トラック (1t)	積載重量: 約1,000kg 排気量: 約2,800cc 出力: 約65kw 駆動: 4 キャビン: 2 燃料: ディーゼル	1. 地域住民のニーズ把握 2. 村落の育苗及び植栽技術に関する巡回指導 3. 苗木の運搬・配布 4. 植林地の視察・指導 5. 作業員・研修員等の人員の運搬	1	1	1	1	4
作業トラック (1t)	積載重量: 約1,100kg 排気量: 約2,800cc 出力: 約65kw 駆動: 4 キャビン: 1 燃料: ディーゼル	1. 地域住民のニーズ把握 2. 村落の育苗及び植栽技術に関する巡回指導 3. 苗木の運搬・配布 4. 植林地の視察・指導 5. 機材の運搬	1	1	1	1	4
オートバイ	排気量: 約125cc 出力: 約15ps タイプ: オフロード 燃料: ガソリン	1. 地域住民のニーズ把握 2. 村落の育苗及び植栽技術に関する巡回指導 3. 植林地の視察・指導	4	5	5	5	19

注) L: リンゲール苗畑、Kf: カフリン苗畑、T: タンバクンダ苗畑、Kd: ケドゥグ苗畑

表3-17 2t作業トラックの交換部品

部品名	1台当り数量	備考
スベアタイヤ	6	大型(XS)オフロード仕様
タイヤチューブ	12	
エア・フィルター	8	
燃料・フィルター	8	
オイル・フィルター	8	
ファン・ベルト	1	
エアコン・ベルト	1	
パワーステアリング・ベルト	1	油圧ポンプのベルト
ヘッドライト・バルブ	2	
クラッチ一式	1	盤・カバー・リリースベアリング

表3-18 1t作業トラックの交換部品

部 品 名	1台当り数量	備 考
スペアタイヤ	4	大型(XS)オフロード仕様
タイヤチューブ	8	
エア・フィルター	3	
燃料・フィルター	3	
オイル・フィルター	3	
ファン・ベルト	1	
エアコン・ベルト	1	
パワーステアリング・ベルト	1	油圧ポンプのベルト
ヘッドライト・バルブ	2	
クラッチ一式	1	盤・カバー・リリースベアリング

表3-19 オートバイの交換部品及び付属機器

部 品 名	1台当り数量	備 考
フロントタイヤ	1	オフロード仕様
リアタイヤ	2	オフロード仕様
フロントタイヤチューブ	2	
リアタイヤチューブ	3	
フロントスプロケット	1	
リアスプロケット	2	
ドライブチェーン	2	
ピストン一式	1	ピストンリング・ピストン
ヘルメット	1	

## (2)揚水用機材

揚水用機材として、太陽光発電システム一式、可搬式エンジンポンプ、手押しポンプを調達する。それぞれの機材について、機材名、主要スペック、使用目的、苗畑ごとの数量は、表3-20に示すとおりである。

なお、太陽光発電システム一式、可搬式エンジンポンプは、セネガル国で生産されていないが、ヨーロッパあるいは南アフリカ製の輸入品が市場に多く出回っており、これらを取り扱う代理店も多く、スペアパーツの供給や点検・修理等のアフターサービスも十分に行われている。そのため、梱包輸送費の削減や調達後のアフターサービスを受けやすい体制にすることを重視し、これらの機材は現地代理店で調達する。



表3-20 揚水用機材

機材名	主要スペック	使用目的	数量				
			L	Kf	T	Kd	計
太陽光発電システム	アレイ出力: 約1600Wp ポンプ出力: 約 0.55kW	深井戸からの揚水	1	--	--	--	1
太陽光発電システム	アレイ出力: 約1100Wp ポンプ出力: 約 0.55kW	深井戸からの揚水	--	1	--	--	1
太陽光発電システム	アレイ出力: 約1800Wp ポンプ出力: 約 0.55kW	深井戸からの揚水	--	--	1	--	1
太陽光発電システム	アレイ出力: 約600Wp ポンプ出力: 約 0.55kW	浅井戸からの揚水	--	--	--	1	1
可搬式エンジンポンプ	出力: 3.7ps	深井戸からの揚水(予備)	1	1	1	--	3
手押ポンプ	現地製	浅井戸からの揚水(予備)	--	--	--	1	1

注) L: リンゲール苗畑、Kf: カフリン苗畑、T: タンバクンダ苗畑、Kd: ケドゥグ苗畑

### (3) 育苗用具

育苗用具としては、ジョウロ、一輪車、スコップ等の苗木生産に必要な用具一式、育苗ポット、冷蔵庫、脚立を各苗畑に調達する。それぞれの機材について、機材名、主要スペック、使用目的、苗畑ごとの数量は、表3-21に示すとおりである。

なお、これらの製品の多くはセネガル国で生産されている。それ以外の製品は、ヨーロッパあるいは中国および東南アジア製の輸入品が市場に多く出回っており、これらを取り扱う代理店も多く、品質の信頼性も高い。そのため、これらの製品は現地調達とする。

表3-21 育苗用具(その1)

機材名	主要スペック	使用目的	数量				
			L	Kf	T	Kd	計
ジョウロ	容量: 12リットル プラスチック製	苗床及びアグロフォレストリー・エリアへの灌水、育苗用土の準備	9	9	18	9	45
一輪車	スチール製	ポット配置、苗木の移動	7	7	14	7	35
篩	1×1.20m	育苗用土の準備	6	6	12	6	30
丸スコップ	--	育苗用土の準備	7	7	16	7	37
角スコップ	--	育苗用土の準備、大苗の移植	7	7	16	7	37
フォーク	四股	堆肥づくり、苗畑内の除草・清掃	4	4	8	4	20
熊手	12股	堆肥づくり、苗畑内の除草・清掃	4	4	8	4	20
つるはし	2.5kg	直播き苗床及びアグロフォレストリー・エリアの造成	4	4	8	4	20
鋏	--	直播き苗床及びアグロフォレストリー・エリアの造成	4	4	8	4	20
移植ゴテ	--	苗木の移植	4	4	8	4	20
植付穴掘具	--	大苗の移植	4	4	8	4	20
剪定鋏	--	根切り、接木	4	4	8	4	20
大鋏	--	生垣の枝切り	4	4	8	4	20

表3-21 育苗用具(その2)

機材名	主要スペック	使用目的	数量				
			L	Kf	T	Kd	計
接木ナイフ	—	接木	4	4	8	4	20
バケツ	プラスチック製	発芽箱からの移植	9	9	18	9	45
ホース	直径: 19mm 長さ: 30m	苗床への灌水、プール式苗床への給水	8	8	12	8	36
散水ノズル	直径: 19mm	播種・発芽・移植時の灌水	8	8	12	8	36
ロープ	長さ: 30m	従来式苗床の区画	56	56	112	56	280
イレーサー	—	苗床内の除草・清掃	7	7	16	7	37
噴霧器	容量: 12リットル プラスチック製	発芽箱への灌水、殺虫剤の散布	4	4	6	4	18
育苗ポット	70×200mm	林木樹種の育苗	405	405	825	405	2040
育苗ポット	150×300mm	果樹・林木果樹の育苗	99	99	210	99	507
育苗ポット	250×300mm	接木苗の育苗	6	6	15	6	33
育苗ポット	70×200mm	苗木育成場整備プロジェクト全 苗畑の1年分の予備					2000
冷蔵庫	容量: 140リットル	種子の保存	1	1	2	1	5
脚立	スチール製・2段	倉庫管理	1	1	1	1	4

注1) L: リンゲール苗畑, Kf: カプリン苗畑, T: タンバクンダ苗畑, Kd: ケドゥグ苗畑

注2) 育苗ポットの個数は1,000単位で記述。

#### (D) 研修用機材

研修用機材として、黒板、スチール製椅子、木製机、ビデオセット、スライド映写機、オーバーヘッドプロジェクター(OHP)、スクリーン、一般ベット、二段ベットを調達する。それぞれの機材について、機材名、主要スペック、使用目的、苗畑ごとの数量は、表3-22に示すとおりである。

なお、これらの製品の多くはセネガル国で生産されている。それ以外の製品は、ヨーロッパあるいは中国および東南アジア製の輸入品が市場に多く出回っており、これらを取り扱う代理店も多く、品質の信頼性も高い。そのため、これらの製品は現地調達とする。

表3-22 研修機材(その1)

機材名	主要スペック	使用目的	数量				
			L	Kf	T	Kd	計
黒板	スチール塗装 約1200×900mm	研修・訓練・教育・普及	2	2	2	2	8
机	木製 約1800×600mm	研修・訓練・教育・普及	—	—	4	—	4
椅子	スチール製	研修・訓練・教育・普及	30	30	30	30	120
ビデオセット	モニター: 約20インチ ビデオ: VHS規格 ビデオ台: キヤスター付	研修・訓練・教育・普及	—	—	1	—	1

表3-22 研修機材(その2)

機材名	主要スペック	使用目的	数量				
			L	Kf	T	Kd	計
スライド 映写機	ランプ:約300W 約30×30×15cm	研修・訓練・教育・普及	--	--	1	--	1
オーバーヘッド プロジェクター	A4タイプ ヘッドアーム折畳み式	研修・訓練・教育・普及	--	--	1	--	1
スクリーン	三脚スタンド式 約1500×1500mm	研修・訓練・教育・普及	--	--	1	--	1
一般ベット	約0.9×2×1m	研修講師の宿泊	--	--	2	--	2
2段ベット	約0.9×2×1.8m	研修員の宿泊	--	--	4	--	4

注) L:リングール苗畑、Kf:カフリン苗畑、T:タンバクンダ苗畑、Kd:ケドゥグ苗畑

### 3-3-2-4. 基本設計図

本計画の基本設計図は以下のとおりであり、資料編の添付資料-10に示すとおりである。

- ①リングール位置図
- ②カフリン位置図
- ③タンバクンダ位置図
- ④ケドゥグ位置図
- ⑤リングール苗畑配置図
- ⑥カフリン苗畑配置図
- ⑦タンバクンダ苗畑配置図
- ⑧ケドゥグ苗畑配置図
- ⑨ケドゥグ営林署サイト配置図
- ⑩管理棟(Aタイプ)平面図
- ⑪管理棟(Aタイプ)立・断面図
- ⑫管理棟(Bタイプ)平面図
- ⑬管理棟(Bタイプ)立・断面図
- ⑭研修棟平面・立面・断面図
- ⑮管理人宿舎平面・立面・断面図
- ⑯車庫平面・立面・断面図
- ⑰作業棟平面・立面・断面図