

ケニア共和国

国立園芸試験場整備計画

基本設計調査報告書

昭和 59 年 9 月

国際協力事業団

無償設

84-64

ケニア共和国

国立園芸試験場整備計画

基本設計調査報告書

JICA LIBRARY



1029522[8]

昭和 59 年 9 月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84.10.30	407
登録No. 10814	85.5
	GRB

序 文

日本国政府は、ケニア共和国政府の要請に基づき、同国の国立園芸試験場整備計画にかかる基本設計調査を行なうことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。当事業団は、1984年1月15日から2月17日まで、農林水産省 果樹試験場育種部育種第2研究室 室長町田裕氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

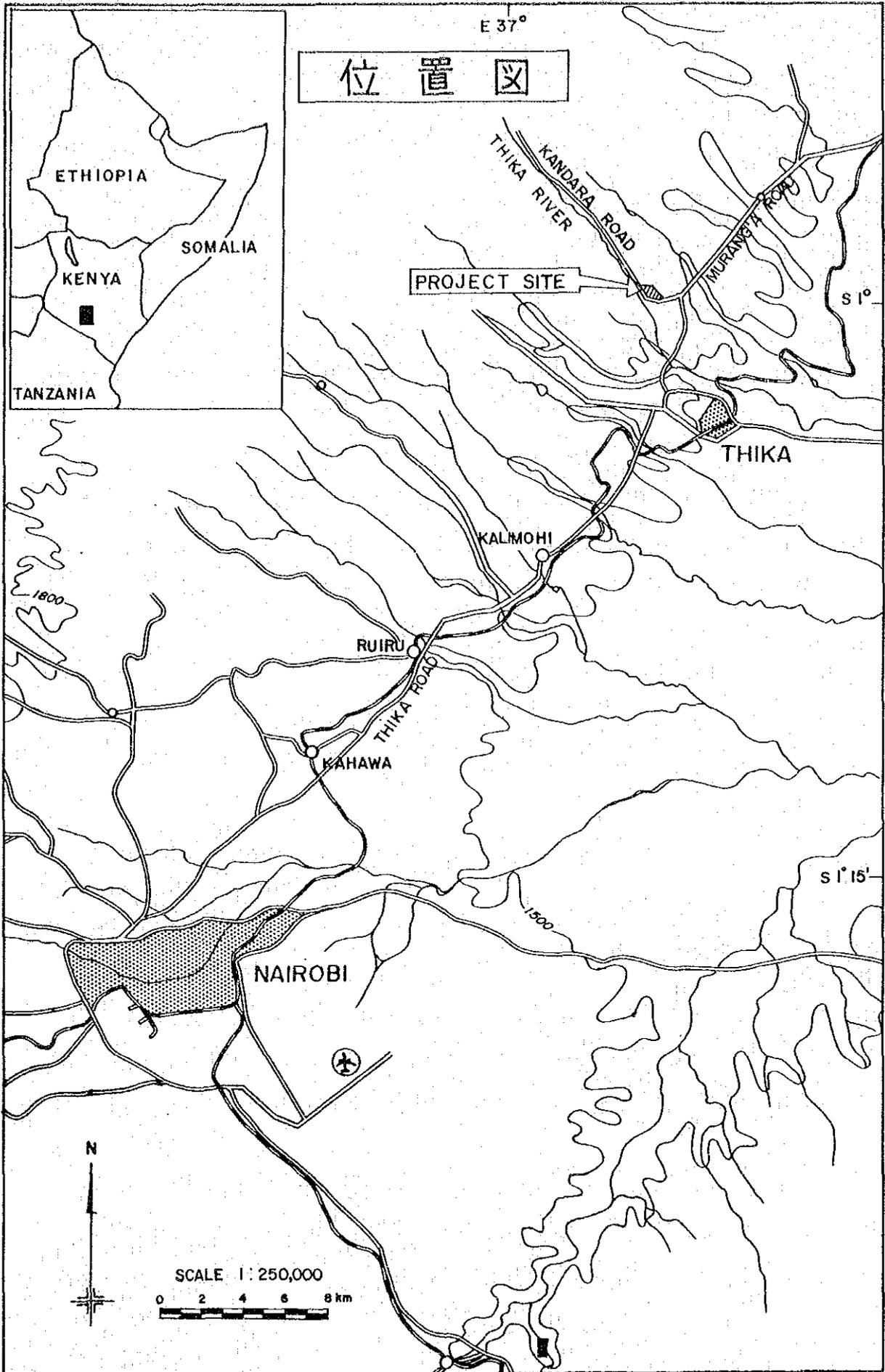
調査団は、ケニア国政府関係者と協議を行なうとともに、プロジェクト・サイト調査、資料収集等の調査を実施し、帰国後の国内作業、ドラフト・ファイナルレポートの現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

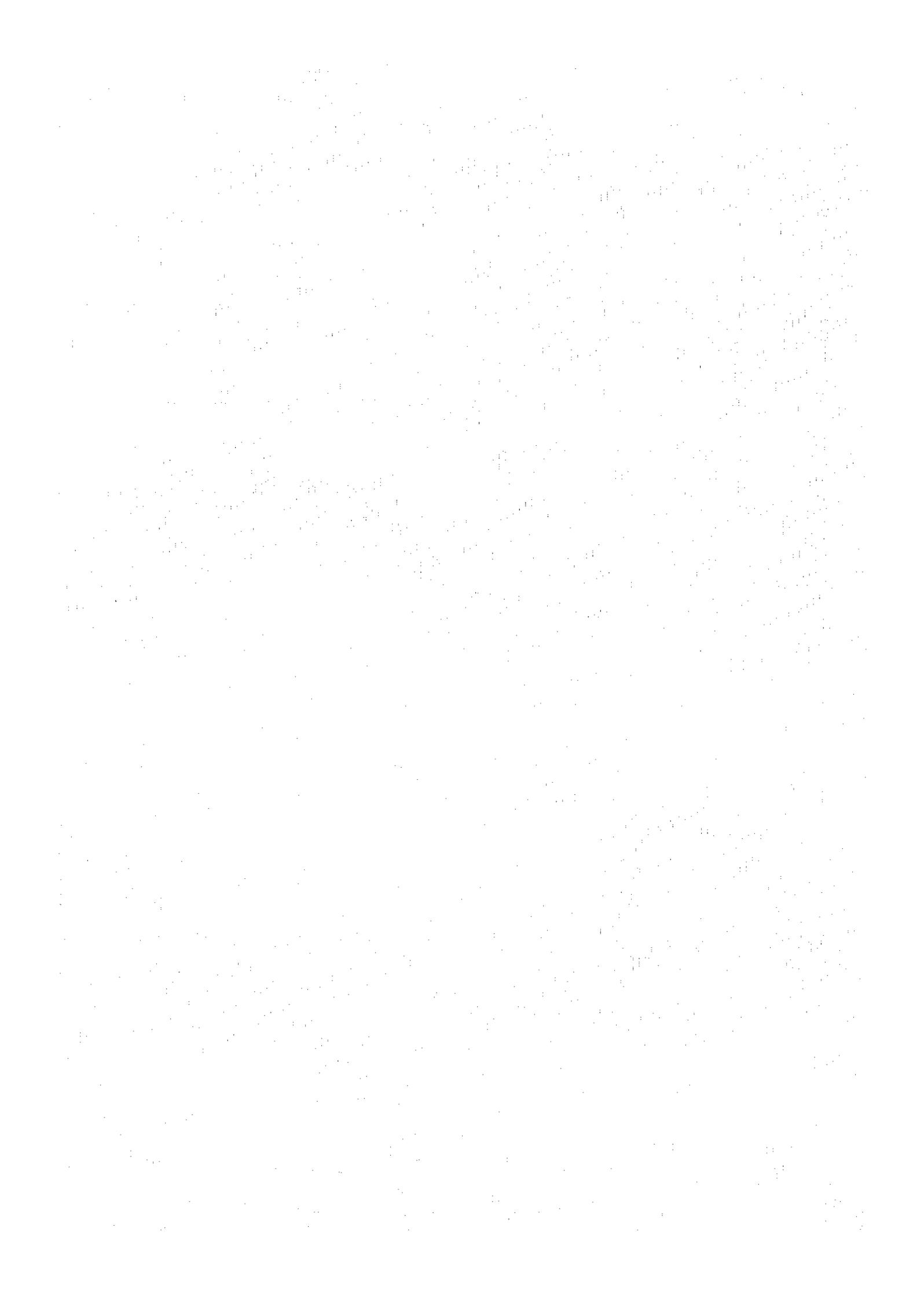
本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、ケニア国の園芸試験活動の充実に成果をもたらし、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

最後に、本調査にご協力とご援助をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表すものである。

昭和59年9月

国際協力事業団
総裁 有田 圭 輔





要 約

ケニア国の第四次(1979-83)及び第五次開発計画(1984-88)における農業分野の二大目標は、①小農の収入改善、及び②輸出作物の増産による外貨収入の増大である。このため、農作物の増収と多様化とが推進されている。

これに関連し、政府は果樹を含む特定の永年作物が気候風土に適しているとし、この開発と生産を強力に推進しようとしている。この政策に従い、政府はマカデミアナッツの優良品種の選抜育種、栽培方法の確立、生産技術の普及等のみならず、種苗の増殖も含んだ開発計画を樹立した。

マカデミアの種子はハワイ、オーストラリア、南アフリカ共和国から1946年に導入された。1964年から1971年の間に約80万本が植付けられたが、これらの木は実生苗であったために低収量で、切り倒す農家もあり、現在約60万本に減少している。このため、1977年以来ケニア政府及び日本政府の技術協力により研究活動が始められ、高収量品種の選抜、及び接木繁殖技術の改善等の成果が挙がりつつある。

これらの研究活動の結果、小規模農家の新しい換金作物として優良種苗を普及するため、なお一層の試験研究及び接木技術の研修を実施する、ナッツの開発センターの設立が必要となった。

この観点からケニア政府は1982年、日本政府に対して無償資金協力を要請し、日本政府は、国際協力事業団を通じ事前調査団を派遣した。事前調査団はケニア政府の要請を国立園芸試験場整備計画として位置付け、その調査業務の進め方及び協力内容を討議した。

これに基づき国際協力事業団は、1984年1月15日から2月17日の間、基本設計調査団を派遣した。この調査は、①ケニア政府関係機関との討議、②必要な資料、情報の収集、③現地調査及び④施設計画等を含むものである。また1984年7月15日より7月26日の間、ドラフト・レポートの説明チームを派遣し、報告書の内容説明および意見交換を行い、本計画の最終確認を行った。

本計画の目的は、国立園芸試験場内にナッツ研究部門(Nut Research Unit)を増設し、ナッツの一層の試験研究及び栽培の普及を促進させるものである。

このユニットの主要活動は、ナッツ類、特にマカデミアナッツを対象とし、①高収量、高品

質系統の選抜育種，②接木及び育苗技術の改善，③病虫害防除，かんがい，間作等を含む基本的栽培技術の確立等の基本的な試験研究を行うことである。更に接木技術の研修を第2番目の重要活動としている。優良品種の大量生産及び配布は、別途ケニア政府が新設する種苗センターによって実施されるが、本ユニットはこのセンターに対し技術的サポートを行う。

本ユニットは、農業畜産開発省科学研究部門の傘下になるが、運営の実施は農業畜産開発省の作物生産局の協力を得て行われる。本ユニットは、研究部門，研修及び苗圃部門，試験農場部門及び総務部門から成り、特別の運営委員会の設置が予定されている。

本計画で考えられている主要施設は、次の通り。

中央棟	………	管理，研究，研修の各室
園芸施設	………	接木作業場，ガラス室，遮光圃場等
実験農場	………	農場管理舎，試験圃場，穂木園等
給水施設	………	取水施設，配水施設（かんがい用，上水用）
宿泊施設	………	研修用寮

本ユニットの建設予定地は、ナイロビの東北42kmのティカ市近郊にある国立園芸試験場の中にある。ティカ市は人口6万人で、建設予定地の南約4kmにあるが、予定地は行政的にはムランガ県に属する。

建設予定地の面積は約30haであり、現況は既設の圃場，雑木林，草地から成っている。予定地の標高は約1,500mで予定地にはゆるやかな起伏があり、高低差は最大10mである。

この予定地の西側にティカ河が北から南へ流れており、この水位は建設予定地より45m低く、この左岸側地形勾配は約10°である。この河川水は本計画のかんがい及び上水道の水源となる。

建設予定地の土壌は、凝灰岩の火砕流から生成された赤色ラテライトが0~120cmの層で覆っており、この丘陵地は排水良好であるが、低地は排水不良のため耕地としては不適である。丘陵地の沖積土壌は、全般的に酸性土壌であり腐植に乏しい。

建設予定地の気象は、暖乾燥期（12月中旬～3月中旬），大雨期（3月中旬～5月），冷乾燥期（6月～10月中旬），及び小雨期（10月中旬～12月中旬）の4期に大別される。

過去10ヶ年間の最高平均気温27.7℃，最低気温が12.5℃である。但し過去22年間の最高気温は33.3℃（2月）で、最低気温は5.6℃（1月及び8月）である。平均年間降雨量は約950mmで、年によって700mm~1,200mmの幅がある。

本計画の実施は実施設計期間と施工期間とに分かれ、ケニア農業畜産開発省の監督下に進む

られ、交換公文締結後18ヶ月の工程が予想される。なお本施設の建設には約11億5千万円が必要と見積られる。

本計画の実施により、小規模農家のナッツ栽培による収入増に、また一方、政府のナッツ輸出による外貨収入増に役立つことが期待されている。また本ユニットの研修計画では、当初5ヶ年間に延約750名の技術者がナッツ栽培法と接支技術の研修を受けることとなる。研修を受けた技術者は、技術者不足に悩むケニアの農業に貢献することが期待される。この国立園芸試験場整備計画により、ケニア政府の希望を具体化することは、ケニアにおけるナッツ開発の成功に重要な役割を果たすこととなる。

本ユニットの完成後は、円滑かつ効果的な活動のため技術協力計画が必要である。また本ユニットは第1段階として5ヶ年は短期目標で運営されよう。しかしその活動は、広範にわたる普及地域に比較して限られたものになる。従って次の段階では、本ユニットの活動を拡張するために何ヶ所かの県に分場(支場)を設立すべきである。

目 次

序 文	.....	i
位 置 図	.....	ii
要 約	.....	iii
第1章 緒 論	.....	1
第2章 プロジェクトの背景	.....	3
2.1 経 済 一 般	.....	3
2.1.1 経 済 状 況	.....	3
2.1.2 財 政 状 況	.....	3
2.1.3 人 口 及 び 労 働 力	.....	5
2.2 農 業 の 現 況	.....	7
2.2.1 概 要	.....	7
2.2.2 主 要 作 物	.....	7
2.2.3 農 業 の 問 題 点	.....	8
2.2.4 開 発 戦 略	.....	9
2.2.5 研 究 活 動 の 現 状	.....	9
2.3 国 立 園 芸 試 験 場	.....	10
2.3.1 歴 史	.....	10
2.3.2 施 設	.....	10
2.3.3 研 究 活 動	.....	11
2.4 マカデミアナツの現況	.....	12
第3章 基 本 計 画	.....	14
3.1 前 提	.....	14
3.2 計 画 の 目 的	.....	14
3.2.1 長 期 目 標	.....	14
3.2.2 短 期 目 標	.....	14
3.3 計 画 の 概 要	.....	14

3.3.1	計画の範囲	14
3.3.2	活動内容	15
3.3.3	組織	16
3.3.4	職員数	18
3.4	位置及び施設	19
3.5	運営費	19
第4章	建設計画地	20
4.1	概要	20
4.2	インフラストラクチャー	21
4.2.1	道路	21
4.2.2	電気及び電話	21
4.2.3	上水, 下水及びガス	21
第5章	基本設計	22
5.1	基本計画	22
5.1.1	概要	22
5.1.2	マスタープラン	22
5.1.3	配置計画	22
5.2	建築計画	22
5.2.1	設計概要	22
5.2.2	建築基本計画	23
5.2.3	施工・材料計画	26
5.2.4	構造計画	29
5.2.5	建築給排水計画	31
5.2.6	建築電気計画	32
5.2.7	電話設備計画	34
5.2.8	防火システム	34
5.3	実験農場計画	35
5.3.1	概要	35

5.3.2	実験農場基本計画	35
5.3.3	用水量	36
5.3.4	給水計画	37
5.3.5	排水計画	40
5.3.6	農道計画	41
5.4	機械器具	41
5.5	その他施設計画	43
5.5.1	防風林計画	43
5.5.2	フェンス計画	44
5.6	基本設計図面	45
第6章	事業実施計画	62
6.1	実施体制及び運営体制	62
6.2	実施計画	62
6.2.1	実施設計	62
6.2.2	工事監理	62
6.3	工事範囲区分	62
6.3.1	日本側の分担範囲	62
6.3.2	ケニア国側の分担範囲	63
6.4	概算事業費	65
6.4.1	積算条件	65
6.4.2	概算事業費	65
6.5	実施工程計画	65
第7章	事業評価	67
7.1	直接的効果	67
7.2	経済的利益	67
7.3	技術者の研修	68
第8章	結論及び勧告	69

* * * * *

付 表 付 図

- 表Ⅱ-1 ケニア国財政・歳入・歳出 1978/79-1983/84
表Ⅱ-2 大蔵当局の外貨準備高 1978-1982
表Ⅱ-3 ケニア国主要農業研究所及び研究内容
表Ⅱ-4 マカデミアナッツ・プロジェクトの国家予算 1982/83
表Ⅱ-5 マカデミアナッツ植付状況
表Ⅱ-6 マカデミアナッツ買付状況

- 表Ⅲ-1 研 修 計 画
表Ⅲ-2 運営維持管理費

- 図Ⅱ-1 ケニア国農業研究体制図
図Ⅲ-1 南西ケニア降雨等高線図
図Ⅲ-2 農業省組織図
図Ⅲ-3 本計画組織図
図Ⅲ-4 研修及び苗木配布計画図

- 図Ⅳ-1 地形測量図

- 図Ⅴ-1 給水計画図
図Ⅴ-2 排水計画図
図Ⅴ-3 電気系統図
図Ⅴ-4 電話設備図
図Ⅴ-5 配水計画図

基本設計図面リスト

- D-101 全体配置図
- D-102 取水堰堤
- D-103 取水槽
- D-104 沈澱槽
- D-105 高架水槽
- D-106 取水系統図
- D-107 東西管水路縦断図
- D-108 南北管水路縦断図

- D-201 中央棟平面図
- D-202 中央棟立面図
- D-203 中央棟断面図
- D-204 育苗施設配置図
- D-205 接木作業棟
- D-206 遮光圃場とガラス室
- D-207 農場管理舎
- D-208 研修用寮

写真 中央棟模型

添 付 資 料

添付Ⅰ 基本設計調査

- I-1 基本設計調査 議事録
- I-2 調査団員構成
- I-3 調査日程
- I-4 面会者リスト

添付Ⅱ ドラフト・レポート説明

- Ⅱ-1 ドラフト・ファイナル議事録
- Ⅱ-2 調査団員構成
- Ⅱ-3 調査日程
- Ⅱ-4 面会者リスト

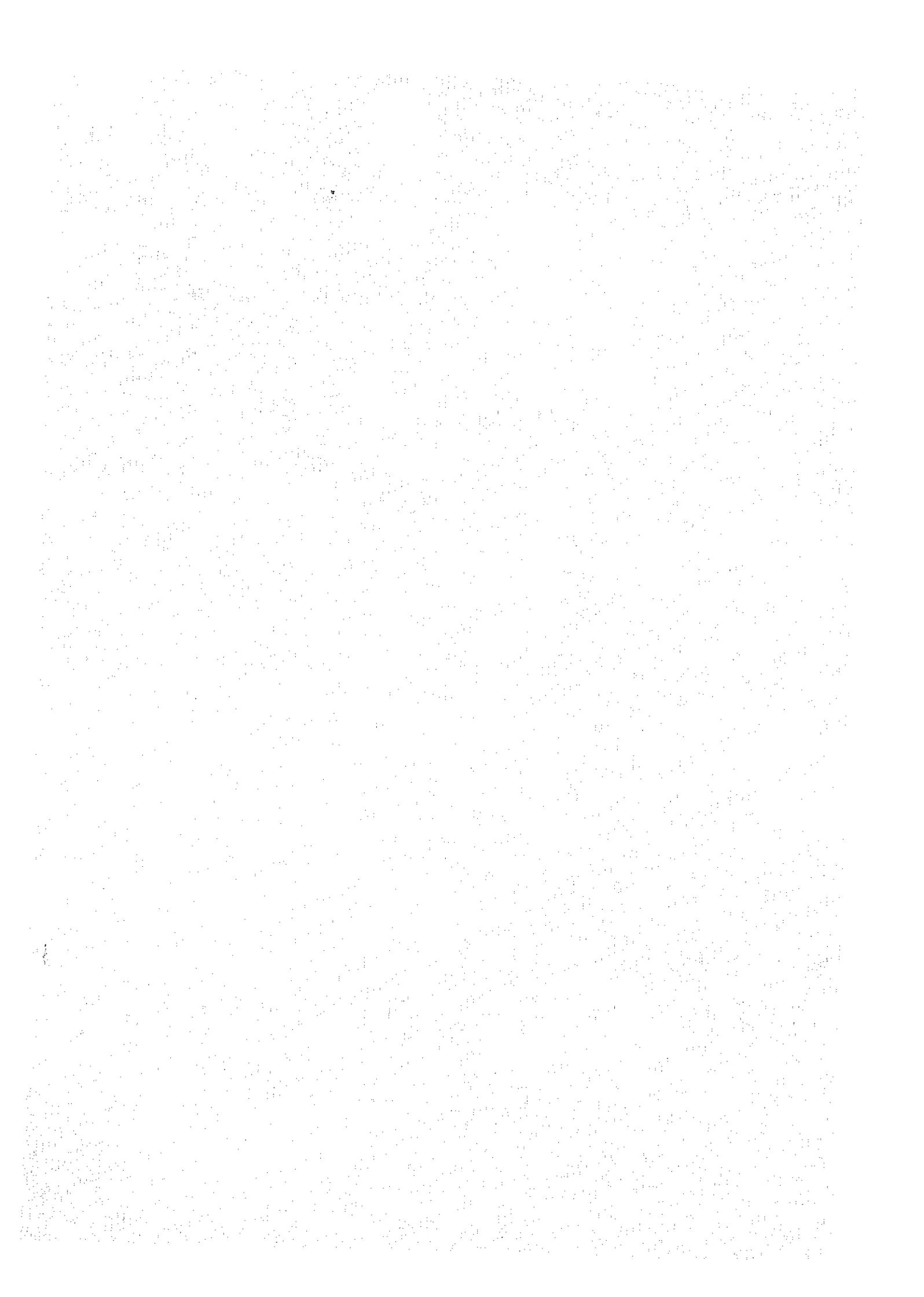
添付Ⅲ R.Aハミルトン博士のレポート

添付Ⅳ 計画予定地の自然条件

添付Ⅴ 用 水 量

添付Ⅵ 給水施設基本計画

第1章 緒論



第1章 緒

論

ケニアにおけるマカデミア・ナッツは、1946年にハワイ、オーストラリア、南アフリカ共和国から種苗用に導入され、1964年から1971年の間に政府の奨励の下に約80万本が、小農の圃場に栽植された。しかし、これらは実生苗であった為に収量が低いことが判明した。このため、1972年栽植は中止され、日本の技術協力を得て選抜育種が開始された。この活動により、幾つかの高収量品種の系統が選抜され、目下接木苗及び低収量品種への優良系統の高接により増殖されようとしている。

ケニア政府は以上の様な状況から、マカデミア・ナッツの開発に関心を強めているオーストラリア、ブラジル、南アフリカ等の国々との競合において出来るだけ早い時期にその収量、生産をハワイ並に引き上げることを意図している。また、ケニア政府はマカデミア ナッツを含むアーモンド、ペカン、オイスター・ナッツ等のナッツ類の開発を将来の小農の換金収入作物として、また外貨収入のための作物として重要視している。

このためには、農業畜産開発省の管轄下にある国立園芸試験場を整備強化し、ナッツ栽培に関し農業的、技術的な研究をする試験研究ユニットの増設が必要である。このユニットは、育種及び栽培的研究は勿論のこと、作物保護、接木技術研修等の諸設備を備えたものと考えられる。

このような背景のもとに、ケニア政府は1982年6月、マカデミアナッツ開発に関する新規計画について無償資金協力を日本政府に要請した。その内容は、試験研究、増殖、研修等の活動を持つナッツ開発センター及び、分場の設立を含むものである。この要請の直後1982年10月、日本政府はプロジェクト・ファイディングのため調査団を派遣した。その後、ケニア政府は1983年5月、農業省作物生産局で作成したナッツ開発センター設立の改訂案を日本側に提出した。

このプロジェクト・ファイディング調査団の調査と要請改訂案とに基づき、事前調査団が、1983年10月19日から29日の間ケニアに派遣された。事前調査団は、現地調査及びケニア側関係者との一連の打ち合わせ会議をこの無償資金協力について行った。この結果、以下の如き事項を記録することを相互に同意した。

計 画 名

この計画の名称を“国立園芸試験場整備計画”とする。

目 的

この計画の目的は、日本政府の無償援助を通じ、本計画に供与される条件の下に、国立園芸試験場にマカデミアを主体とするナッツ類の研究開発センターを設立するため、必要な建物、設備、機材を供与することである。

計画の内容

1. 中 央 棟
 - (a) 管理事務室
 - (b) 育種，栽培，土壌，肥料，作物保護等の研究室
 - (c) 研 修 室
2. 接木作業場（含倉庫，事務室等）
3. ガラス室及びシェード（遮光圃場）
4. 農場管理舎（倉庫及び修理所等）
5. 給排水施設（含、かんがい施設）
6. 約3.5haの実験農場（含穂木園）
7. 計画に必要な資機材

1983年10月の事前調査団の調査結果を踏まえ、町田 裕農林水産省果樹試験場育種第二研究室長を団長とする基本設計調査団が1984年1月15日から2月17日の間、派遣された。本調査団は、計画作成のため、情報資料の収集、計画地の調査研究、ケニア政府関係者との意見交換を行なった。また1984年7月15日より7月26日の間、ドラフト・レポート説明及び意見交換を行ない、本計画の最終確認を行った。これらの討議及び協議の結果は、ミニッツとして署名交換された。同ミニッツ、調査日程、団員名簿及び面会者リストは、本報告書の添付資料に示す。

本報告書は、以上の基本設計調査結果を踏まえ、収集資料の分析検討の上作成されたものである。

第2章 プロジェクトの背景

第2章 プロジェクトの背景

2.1 経済一般

2.1.1 経済状況

1963年の独立後ケニア政府は、農業を中心とした植民地時代の経済システムを脱却すべく、工業開発に努めた結果、同国における工業化は一応成功した。

この成功の理由としては、ケニア政府のアフリカ化政策が特に工業分野において自由経済活動を可能にするかたちで、穏便にまた現実的に行なわれたからである。又、ケニア政府は、経済開発の初期段階において、外国資本の導入を、又、先進諸国からの投資、及び技術援助受入れを積極的に図ったためである。

ケニア国の第四次開発計画(1979-83)はコーヒーブームにわいた1976-77に作成され、それ故に当時の楽観的観測を反映していた。しかしながら1978年からの石油価格急騰及びコーヒーの暴落により同国は国際貿易条件の急激なる低下をみた。さらに、1979-80の悪天候が同国の経済に影響し、そのためGDPの伸びは低く、1978年の6.6%から1979年には4.2%に、又、1980年に3.3%に落ちた。この経済悪化は、国内生産に影響を与え、1982年の製造部門の伸びは2.7%に落ち、建設部門も落ちこみ、サービス部門も影響を受けた。しかし好天候により農業部門は1980年以前に比較し1981年に6.2%、1982年に4.4%に上昇した。これにより、他の部門の低迷にもかかわらずGDPでは1981年に5.5%、1982年に3.3%の上昇をみた。

1982年の同国のGDPに占める部門別シェアは林業、漁業を含む農業部門の比率は34.8%、工業は13.3%、商業は9.7%、その他交通・建設等で17.1%を占め、これ等の合計は74.9%である。

1983年のGDPの成長率は、好天候が続くとすれば農業部門が約4.5%となり、1982年と同じ3%台が予想されている。しかし1982/83の政府支出の大巾な削減及び1983/84にも同様の削減を継続するとすれば、GDPの成長率は3.0%であった1982年よりやや低くなるものと予想される。

2.1.2 財政状況

1982/83会計年度は厳しいものであったが、歳入と歳出の収支はいくらか改善された。しかし現行歳入は6%増大したが現行歳出は大きな赤字を残し、おおよそ15%増加する見

部門別国内総生産の成長率

単位：%

部 門	成 長 率					総GDDに対 するシェア 1982
	1972-78	1979	1980	1981	1982	
農業, 林業, 漁業	2.6	-0.7	-1.1	6.2	4.4	34.8
鉱 業	7.1	-1.4	-0.7	-18.0	0.0	0.2
製 造 業	10.7	7.1	5.7	5.0	2.7	13.3
電 気	8.0	6.6	6.2	6.1	3.6	2.0
建 設	-0.4	6.5	6.3	5.8	-6.8	5.1
卸・小売	3.3	6.1	3.5	0.0	-1.4	9.7
運 輸	3.5	7.2	7.1	1.5	4.6	5.7
銀行・保険	10.2	9.9	7.8	21.9	11.5	4.1
家屋使用	5.1	5.8	4.7	7.7	6.3	6.9
その他サービス	8.0	11.0	11.9	7.3	6.2	3.6
政府関係	6.3	7.1	5.6	5.3	3.4	14.6
要素費用表示のGDP	5.0	4.2	3.3	5.5	3.3	100.0

出所：Economic Survey,

込みである。開発と投資のための歳出は幾分減少した。又、外国からの援助及びローンが著しく増加した(表II-1)。

ケニアにとって1982年の財政収支は苦しい年であったが、明るい要素もあった。その内大きいものは、貿易収入の伸び率が輸入支出の伸びに比較してわずかながらも増加したことである。

貿 易 収 支

単位：100万ケニアポンド

項 目	1978	1979	1980	1981	1982*
輸 出	395.7	412.8	515.7	537.1	569.5
輸 入	661.1	620.2	959.0	931.8	945.2
収 支	-265.4	-207.4	-443.3	-394.7	-375.7

出所：Economic Survey 1983

大蔵当局によると外貨準備高は1979年末及び1981年末に極度に落ち込み、さらに、1982年中も落ちている(表Ⅱ-2)。なお、1人当りの国民所得は下表のごとく1980年でUS\$420である。

1人当り国民所得(実質価格)

単位: US\$

年	1976	1977	1978	1979	1980
国民所得	240	270	330	380	420

出所: IBRD

2.1.3 人口及び労働力

ケニアにおける人口の急増は、長年にわたってケニアの生活水準を向上させる妨げとなっている。これは、土地利用、食糧、雇用及び社会基盤等の諸問題と密接に関係している。この人口増加は死亡率の減少と出生率の増加によるものであるが、この内死亡率の急激なる減少は1963年の独立後の生活向上と医療改善によるものである。

1979年の統計によると、推定人口増加率は年3.8%であった。この推定をもとにすると、同国の人口は1983年には1,880万に達したことになる。この高い人口増加は、社会的及び経済的理由による大家族制を強く反映している。しかし増加率の急速なる減少は当面みられそうもない。

もし、現在3.8%の人口増加が3.6%に減少したとしても、同国の人口は今世紀末には3,250万にもなる。たとえ増加率が半分になったとしても、今世紀末には3,000万の人口となる。

いずれにしても、生活水準を少しでも向上させる為には、人口増加以上の経済発展が必要である。1981年において全人口の40%の人々による生産で残り60%の人々を養っている。又、同時に1976年から81年までの同国における雇用の増加率は年3%にしかすぎなく、これは次表で示すように人口及び労働力の増加率を下回っている。

人口及び労働人口

単位：百万人

	1964(1)	1972	1981
総人口	9.104	12.067	16.514
労働人口(2)	4.461	5.551	7.762
労働力(3)	3.792	4.718	6.598

出所：Development Plan 1984-1988

注(1)：1964年及び1972年はそれぞれ1972年及び1974年の Statistical Abstract より、1981年の人口については、1979年の人口調査に人口増加率3.8%を用いて算出。

(2)：年齢15才から59才の人口。1962年、1969年及び1979年の人口調査の年齢構成をそれぞれ1964年、1972年、1981年に適用。

(3)：労働人口の85% (Development Plan, 1979-83 参照)

就業人口及び失業人口

単位：百万人

項目	1976(1)	1981	増加率 (1976-81)
労働力	5.473	6.598	3.8
就業人口	5.085	5.908	3.0
小規模農業	2.665	3.040	2.7
畜産業	0.390	0.445	2.7
公務・近代産業	0.915	1.086	3.5
地方：非農業	0.990	1.180	3.6
都市：非組織	0.125	0.157	4.7
失業人口	0.388	0.690	12.2
労働力に対する 失業率(%)	7.1	10.5	-

出所：Development Plan, 1984-88

注(1)：1976年に関しては、Development Plan, 1979-83の表2.1による。ただし労働力は1979年の人口調査による。

2.2 農業の現況

2.2.1 概要

ケニアの国土面積は575,000 km²であるが、国土の広い割には、気候、地形、風土が多様であり、生態的及び気象的な制約条件のため、農業に適した土地は限られている。わずか国土の7%が充分なる降雨量を有し、かつ土壤に恵まれた農業最適地であり、11%が農業適地で、4.5%は干ばつや不作の恐れがある可耕地である。他の残りの土地は一部が放牧のみ可能である。1983年の同国人口は増加率3.8%で、約1,880万と推定されている。この高い人口増加率を吸収するための農耕に適した土地の供給には限界がある。農業はGDPの約34%を占め、また人口の85%は地方に住み、或は農業に従事している。又、同国の農業は輸出額の50%以上を占め（主にコーヒー、紅茶）、ほとんど全ての食糧需要を満たし、又、食品産業の原料を供給している。

ケニアの農業構造は、1963年の独立以降、大農場の分割化が進み、これによる土地所有農家と小規模農家が増える大きな変化をしてきたが、しかし未だある種の二面性を持っている。それは、大規模農家と地方の大部分の小農民との間の大きな格差である。農業用地620万ha（牧場を含む）のうち、大規模農場は160万ha（26%）、20ha以下の小規模農場は350万ha（56%）、そして牧場は110万ha（18%）である。

ケニアにおいては小規模農業が支配的であり、農業生産の75%を、又、農業就業人口の85%を占める。又、170万戸以上の小規模農家があり、これは同国の農業人口の95%にも達すると推定される。これ等小農の農地の保有面積は平均2.3ha以下である。これ等小規模農家は農作物を自家消費する一方で、輸出作物、国内向作物或いは現金収入等の商品作物の生産という観点でも重要な役割を果たしている。

2.2.2 主要作物

主な作物は、とうもろこし、小麦、大麦、雑豆、ソルガム、砂糖きび、コーヒー、紅茶、サイザル、綿等であるが、かんがいされている面積は全耕地の0.4%にすぎない。主要作物の生産性は在来農法に依存する面が多く、小麦、米、砂糖きび、紅茶およびサイザルを除き世界的に比較してもたいへん低い。

以下に主要作物の収穫面積、収穫高及び単位面積当りの収量を示す。

主 要 作 物 の 生 産

(1982)

作 物	収穫面積 ('000ha)	収 穫 高 ('000ton)	収 量 (kg/ha)	世界平均収量 (kg/ha)
小 麦	100	250	2,500	2,009
米	9	43	4,886	2,871
大 麦	90	100	1,111	2,068
メ イ ツ	1,300	2,300	1,769	3,465
ソルガム	210	220	1,048	1,447
雑 豆	560	250	446	674
綿	121	30	250	1,286
野 菜	440	15	621	301,740
砂糖きび	42	4,695	111,610	58,682
コ ー ヒ ー	130	95	729	499
紅 茶	69	96	1,395	764
サイザル	40	42	1,050	692

出所：FAO Production Yearbook, 1982

2.2.3 農業の問題点

1964年から1972年の間は小規模農家がそれまで制限されていた換金作物（コーヒー、紅茶等）を急速に作付し、また大農場の分割化による小規模農家の耕地面積の増加及びハイブリットメイツの普及により、GNPに占める農業部門が年4.6%成長した。

1974年から1979年の間は、政府が推定したGDPによると農業部門の成長率は3.6%に落ち、これは人口増加率を下廻った。しかしながらこの増加率は作物によってかなりの差があり、コーヒー、紅茶及び砂糖きびの収穫は過去10年間増加を続けたが、とうもろこし、小麦、雑豆及び乳製品は低調であった。

この低迷の理由は、数年にわたる干ばつ、特に1979年及び80年の大干ばつ、作物保険計画の中止及び季節資金貸出計画の再編、及び特に国内向主要食用作物の低価格及び販売奨励策の不足によるものである。

1979/80は不作のため総計7,120万ドルの穀物輸入が必要であった。従ってケニア政府はこれ等低迷から切り抜け自給自足を達成すべく力を注いでいる。しかしながら、限ら

れた耕地及び急激なる人口増加のため、又、ハイブリッド種のように増産を高める新しい技術が開発されない以上、需要を満すための作物の増産は以前ほど容易ではない。それ故にケニアは将来、農業分野での目標達成及び食糧の自給自足を達成する為に、主に小規模農業対策及び農産物の価格支持政策の強化に頼らざるを得ないであろう。

2.2.4 開発戦略

第4次(1979/83)、第5次経済開発計画(1984/88)における農業部門の方針は、①小規模農民の収入向上、②人口増加に見あった農作物の増収、及び③輸入代替作物及び輸出作物の増産による国際収支の改善、等である。この為には輸出農作物の多様化のみならず増産が重要である。

ケニアの食糧需要の殆んどを、国内供給でまかなっている状態を維持する必要がありそれ故、第5次計画の主目標は基幹食糧の完全自給を保持することとなっている。同時に果樹、畜産、園芸作物の輸出の促進及び畜産物、コーヒー及び紅茶の増産と品質改善により、農産物の貿易収入は拡大されよう。また集約的農業、農作物加工産業の拡大及び労働集約的作物の普及により農業及び関連部門の就業人口を吸収出来るであろう。

第5次計画(1984/88)によると、農業生産の目標成長率は、最初の4年間は年4.5%、さらに1988年は年5.0%、つまり5年間平均4.6%となっている。計画されている農業生産の増加の内、その殆どは耕地の拡大によるものと考えられ、この拡大は、収穫量が同国の平均を下回る乾燥地帯の放牧地が当てられることになる。残りの殆どは同開発計画の内、土地利用の集約化による増産に期待が寄せられている。

2.2.5 研究活動の現状

農業分野における研究活動は、多くの省庁の機関で実施されている。1977年に施行された科学技術法は、①研究政策を決定する科学技術会議、②研究計画を運営する研究顧問委員会、③政策及び計画を実行する常設研究機構などを含み研究活動の調整と研究・技術に関する諸問題について助言するための機構を編成した。

ケニア農業研究所(KARI)は1979年当時の農業省の下に設立され、農業研究の運営と実施、全国の研究調整などの役割を持った総合研究機関となっていた。1982年地域開発科学技術省が創設され、ケニア農業研究所はここに移管された。農業分野の研究組織の編成は1983年に農業省と畜産開発省が合併されたため、今、変革の途上にある。

国立試験場は一般に作物の分野別に分かれ、或いは地域別、農業生態別などに分かれ

ている。ケニアにおける主要な試験場は表Ⅱ-3及び図Ⅱ-1に示した。

2.3 国立園芸試験場

2.3.1 歴 史

1957年、ケニア政府は、ティカにパイナップル栽培の研究を主とする園芸試験場設立を決めた。これはティカに缶詰工場があったためである。1960年代前半、ティカの同試験場の研究活動はパイナップル以外の果樹及び野菜類に及んだ。1974年同試験場は国立園芸試験場(National Horticultural Research Station: NHRS)となり、1975年、研究室は、オールド・ステーションから現在の場所へ移動した。現在、全ての園芸に関する研究はこのNHRSと各種の作物栽培に適した気候のそれぞれのサブ・ステーションで行なわれ、かつ調整されている。

本試験場は、各種果樹、野菜、病虫害、穀類、豆類の研究を行ない、又、ケニア政府に対し、園芸部門の開発に関する助言をしている。又、NHRSは、いくつかの研究・開発プロジェクトに対して海外からの援助を受けて来ている。ケニアにおいて、マカデミアは、1946年、ティカ付近で植え始められ、コーヒー園に広まっていった。しかしながら、小農家による販売を目的とした栽培は1964年始められたが、それは直ちにこの苗木が実生のため増殖に適していないことが判明した。しかしマカデミア・ナッツは将来性があり、又、すでにその時、加工工場が建設されていたので、1971年には、高収量品種の選抜及び接木増殖による既設農園の改良計画を始めることを決めた。1977年及び1978年にこの計画を推進する為、日本から2人の専門家が派遣された。

1972年には本試験場にてオランダの協力で豆類の研究が始められた。第一段階として1975年までは缶詰用の豆類を中心に、又、第二段階として1975年から1980年までは食用を目的として、又1980年5月に始まった第三段階でもこれを継続している。又、最近の事例では、1978年FAO/UNDPによる園芸研究・開発プロジェクトがあり、これは現在の果樹、野菜の病虫害の研究が対象である。

2.3.2 施 設

果樹、野菜、穀類及び豆類研究及び管理部門から成る事務所がNHRS敷地内にあるが、マカデミア・ナッツ研究の事務所はオールド・ステーションにある。西ドイツの無償援助により、園芸研修センターが、又、日本の援助により、ガラス室二棟が建設された。

本試験場には昆虫学、植物病理学及び野菜、食品加工等の実験室がある。かんがい用の2つのポンプハウスがあり、1つはダム付近にあり本試験場へ供給、又もう1つの小型はティカ河の近くにあり、オールド・ステーションに供給している。機材、肥料等の倉庫は試験場内に点在しており、中央倉庫がオールド・ステーションにある。又、写真現像室、図書室もあるが、全体的に、本試験場の予算及び資機材に限りがあり、活動に限界がある(表II-3)。

2.3.3 研究活動

本試験場の主なる活動は、果樹、野菜及び花卉等の研究である。マカデミア・ナッツの高収量系統の選抜及び栽培普及の研究計画はオールド・ステーションで小規模に行なわれている。

現在の主な試験研究活動は下記の通り。

果 樹 類

- 柑橘類の台木及び施肥量
- アボガドの台木及び品種選抜
- パッションフルーツの栽培様式
- りんごとパイナップルの品種選抜
- ぶどうの剪定
- マカデミア高収量品種の系統選抜と接木増殖

野 菜 類

- トマト、玉ねぎ、ナス等の施肥量及びかんがい用水量
- にんじんのジベレリンの開花に及ぼす影響
- 玉ねぎの春化处理
- 唐がらし及びきゅうりの種子生産量
- 玉ねぎ、きゅうり、トマト、メロンの品種比較試験

花 卉 類

- カーネーションの増殖技術と施肥量
- 菊の日長効果
- ガーベラとグラジオラスの感温性及び感光性

2.4 マカデミア・ナッツの現況

マカデミア・ナッツの種子は1946年からハワイ・オーストラリア及び南アフリカからケニアへ導入された。1964年から1970年の間に約814,400本が植えられた(表II-4)。

後にこれ等は、接木による苗木でなかったため、即ち、実生苗であったため収量が低く、変異の幅が広がった。1971年にFAOコンサルタント R.A.Hamilton博士の提言により一層の研究活動を行なうため植付けをやめた(Appendix II 参照)。この研究は農業省、ケニアナッツカンパニー及び日本政府の技術協力で集中的に行なわれた。その結果は、見通しの明るいもので高収量品種が見出されて増殖され、又その苗木は農民へ配られようとしている。それに加え、従来の木は、現在高収量と高品質を目指し、高接による実験が行なわれている。

当初、導入されたマカデミアが収量、品質共に悪く、加工業者に買ってもらえず、農民は不満を持っていた。その結果、一部の農民はマカデミアの木を切り倒し、農業省の見積では、約60万本にまで減った。

1979年の各県農業年報によると、マカデミアの木が植付されている面積は、2,620haに過ぎず、セントラル、イースタン両州が主であり、約53万本のマカデミアの木が植えられていると推定される。しかし、高接と高収量品種の出現及び市場、販売システム等の改善により、農民は再びマカデミアに興味を持ち始めた。高品質の接木された苗木に対する需要はたいへん高く、この分野における拡張が必要となっている。

新品種による収量は、旧品種が5kg/本であったのに比べ40kg/本にもなる。又、旧品種でも高接をすれば収量は良くなり、木を切り倒す必要はなくなった。日本の技術協力により高品質、高収量の選ばれた系統による高接により殆どどの在来のコーヒー混植園も改善される見通しを得た。同時に将来全ての新植は実生苗でなく接木増殖された良品質の苗木を用いなければならないことも認識された。

マカデミアの買上及び加工はケニアナッツカンパニー(株)にて行なわれている。ケニアナッツカンパニーは1975年に設立され、日本企業、園芸作物開発庁と現地企業 I.C.A.との合弁会社である。当社は1983年、殻付き1,254トン(製品約300トン相等)のナッツを約15万ケニアポンドで農民より買付けしている(表II-5)。貿易白書によるとマカデミアナッツの輸出は次頁に示す様に年々増加している。

マカデミアナッツの輸出

年次	輸 出 量 (kg)	金 額 (1,000ksh)	備 考
1980	154,441	4,842,739	
1981	156,594	6,816,321	
1982	203,320	9,381,515	
1983	38,720	2,409,425	1月-6月*

* Customs and Excise Dept. Ministry of Finance & Planning
出所：Annual Trade Report, 1982

第3章 基本計画

第3章 基本計画

3.1 前提

既に述べた如く政府は農業開発計画の政策の一環として小規模農家の現金収入の増大を図り、輸出作物の奨励に該当するものとして特にナッツ類の開発・生産を強く推進している。この政策に沿い政府はマカデミア・ナッツの開発計画を打ち出したものである。この開発計画はナッツの基本的研究、優良品種の育種、栽培方法の確立などのみならず、種苗の増殖も含んだものである。

3.2 計画の目的

3.2.1 長期目標

本計画の長期的目標は、接木苗及び高接によって10年以内に100万本の優良種を降雨量1,200mm以上の温暖な地方に普及することであり、マカデミアの栽培地区を拡大し、小規模農家の現金収入増加の一助となし、また加工処理されたナッツ類は輸出され、外貨収入の増加を図ることである。

3.2.2 短期目標

当面の目標は、実験農場を含む現存の試験研究施設の整備、マカデミア・ナッツの増殖と栽培に関する基本的研究、新しく選抜された優良系統の接木増殖、などである。またこれらの研究開発は、間作試験、かんがい試験、適応試験も含み、更にユニットの職員によって政府関係職員及び優良農家を対象に接木技術の研修を実施することである。このためマカデミア・ナッツを中心とするナッツ開発ユニットを設立することである(図Ⅲ-1)。

3.3 計画の概要

3.3.1 計画の範囲

ナッツ開発は施設、普及地区、研究・普及活動など広範、多岐に亘る内容を持っている。しかし、無償資金協力の性格上、協力対象は緊急性のあるものか、或は当面の目的を満す上で必要なものに限られる。

これらの事を勘案し、本計画の対象とする諸施設及び活動内容は、本計画が想定され

ている姿を達成するのに必要な最少限度のものとする。

この方針に従い、本計画の活動内容、組織及び諸施設は当初5カ年位を想定の基本として計画した。従って苗木生産のための種苗センターや適応試験をする分場（支場）の設立等は対象とせず含まない計画とした。

3.3.2 活動内容

本計画の目的の項で述べた如く、本ユニットの主要活動は、マカデミアを中心としたナッツ類の基本的な試験研究に在る。これらの傍ら第2番目の活動として接木技術の研修がある。優良種苗の生産及び配布は、別途設立される種苗センターを通じて行なう。

(1) 試験研究活動

本ユニットの主要試験研究活動は以下の如し。

- 栄養繁殖のため、接木用母樹及び台木の選抜
- 選抜優良系統の特性及び適応試験
- ナッツ類の栽培方法の研究と改良
- 土壌と肥料に関し、生理的特性の研究
- 接木及び高接の改善のため穂木・台木間の親和性の研究
- 病虫害及びその防除法の研究

(2) 研修活動

目下、国立園芸試験場では研修コースは設けられていないので、接木研修を本ユニットの活動内容に加える。政府関係者及び優良農家を対象とする研修は、ナッツ類の基礎的な栽培方法や接木理論、及び実際の接木作業を通じて実施される。ユニットはこのため教室、接木作業場を備え、経験ある職員がこれに当る。

研修は以下の如く5コースに分れる。

コース	期間	対 象
A	1週間	{ Provincial Crop Officer District Horticultural Crop Officer
B	2 "	Divisional Extension Officer
C	3 "	Locational Extension Officer
D	1 "	Farmers Training Centre Officer
E	(随時)	優良農家その他

これらの研修生はナッツ栽培適地である Kiambu, Muranga, Nyeri, Kirinyaga,

Embu, Meru, Machacos, Taita-Tabeta, Kitale, Kisii, Kakamega, Bungoma等から参加することになり、当初5カ年間に延べ約750名の研修が実施される予定である。

(3) 種 苗 生 産

高収量系統の接穂を用いた接木苗の生産を支援することは本ユニットの重要な活動の一つである。配布用の優良種苗は研究活動及び研修実習を通じて生産されるものを加え、本ユニットの技術指導の下に別途ケニア政府によって設立される種苗センターで生産されることになる。

この計画によれば本ユニットの研究・研修活動による接木生産能力は年間約10,000本である。この方式ではガラス室は年間4回転し、活着率70%として3,600本の穂木を3カ月で接木することになり、或はこの間1日当たり約60本の接木をする計算となる。

(4) 増 殖 計 画

既に述べた如く、政府は10年間に100万本を接木苗及び高接で普及することを願っている。本ユニットの年間1万本生産能力は、研究・研修活動を通じて優良種苗を生産し計画を推進するのに役立つであろう。この他は、種苗センターでの苗木生産及び普及地区での高接は、普及活動の不断の努力で一定のペースを維持することが出来よう。

更に、若し普及対象地方で最低6県に分場が出来れば、各々の分場の苗木生産能力を年間2万本として、最終目的である100万本は達成出来よう。即ち配布用の種苗生産は以下の如く想定される。

種 苗 増 殖 計 画

単位：1,000本

年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
本ユニット	0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	90.0
分 場	0	0	0	0	0	* 60.0	** 120.0	120.0	120.0	120.0	540.0
種苗センター	0	10.0	20.0	40.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	370.0
計	0	20.0	30.0	50.0	60.0	120.0	180.0	180.0	180.0	180.0	1,000.0

* 3分場

** 6分場

3.3.3 組 織

前述の諸目的を達成するために、ユニットの主要活動は施設の置かれる国立園芸試験

場で行なわれ、組織上は農業畜産開発省の科学研究部に属することになる。

この様に科学研究部は、本計画の全面的な主導権を持つが、一方作物生産部も本計画の一端の役割を担い、特に以下の分野で責任を分担する。

- 本計画の活動対象となる地方の関係職員の活動組織を作る。
- 研修対象の農家を選定し、普及員を通じて対象農家に試験場からの接木苗その他の資材の配布を行う。
- 本計画に関連する事項につき本ユニットのために設けられる特別の運営委員会に対し助言する。

本計画の全体的な運営実施の責任は次官の下の農業総局長が持つ。総局長は全ての普及と研究活動の技術面を含む農業開発全般の責任者である。換言すればこの総局の下に科学研究部があり国立園芸試験場を所管している。本計画で新しく任命されるプロジェクト・マネジャーは国立園芸試験場長の下で日常業務及び技術的行政的な責任を持つようになる。

本ユニットは、研究部、研修育苗部、実験農場、総務課及び特別に設けられる運営委員会より構成される(図Ⅲ-3)。将来は幾カ所かの分場が本計画を推進するためにケニア政府によって設置されるようになる。

(1) 研究部

研究部は本センターの中核をなし、栽培、育種、土壤肥料及び病虫害の4分野より成る。またこの部の下に間作やかんがい試験を含む試験研究を行なうための実験農場を付設する。実験農場は穂木園を含む。

(2) 研修育苗部

この部門の主要活動は、政府関係者及び優良農家に対し実習方式で接木技術の研修を実施することである。また、育種研究を通じて出来る穂木を使った優良系統の増殖技術にも責任を持つので、別途設立される種苗センターの指導を行う。一定量の接木苗は研究及び研修活動を通じて継続的に生産され、この優良種苗は種苗センターに譲渡して農家に売渡される(図Ⅲ-4)。

(3) 総務課

本ユニットの一般庶務及び研修寮の業務は総務課が取扱う。この課は課長、事務員、秘書、会計員、受付兼電話交換手、守衛等及び寮管理人、料理人、掃除夫等より構成さ

れる。

(4) 運営委員会

国立園芸試験場の運営委員会の下に、本ユニットの政策決定、運営指導、予算を含む年次計画、計画の促進などのために特別の運営委員会を置く。

この委員会は、本省の科学研究部、作物生産部、普及・人材開発部の各部長、国立園芸試験場長、大蔵省の代表、及びセンターの所長より構成する。また科学研究部長は座長となり、センターの所長は事務局を担当する。

3.3.4 職員数

前述の機構で、本センターの職員数はケニア側の希望に従い以下の如く想定される。

	級*	人員	研究部	研修育苗部	実験農場	総務課
所長	(L)	1	—	—	—	1
研究員(AO)	(K)	7	5	1	1	—
” (TO)	(G/H)	7	3	3	1	—
助手(TA)	(F)	9	5	3	1	—
作業員(SS)	(A/B)	20	6	6	8	—
課長	(G/H)	1	—	—	—	1
事務員	(D/F)	2	—	—	—	2
会計員	(D/E)	2	—	—	—	2
タイピスト	(E)	3	1	—	—	2
電話交換手	(C)	1	—	—	—	1
守衛	(C)	3	—	—	—	3
運転手	(C)	3	—	2	1	—
メッセンジャー	(B)	2	—	—	—	2
寮管理人	(F)	1	—	—	—	1
料理人	(E)	2	—	—	—	2
掃除夫	(B)	2	—	—	—	2
計		66	20	15	12	19

* ケニア政府職員等級表より。

以上の常勤者に加えて、幾人かの臨時雇用者が、特に作業員の分野で必要となろう。

3.4 位置及び施設

本計画の場所は、首都ナイロビから東北42kmの地点にあるティカ市の近郊、国立園芸試験場内に在る。

既に述べた諸活動を行うため以下の如き施設を必要とする。

中央棟	管理，研究，研修等
園芸施設	接木作業場，ガラス室，遮光圃場等
実験農場	実験農場，穂木園等
給水施設	取水施設，かんがい施設，上水施設等
研修寮	研修生宿泊用

上記諸施設は第5章基本設計に詳述する。

3.5 運 営 費

本計画の平年予算については、極めて粗い概算で推定した(表Ⅲ-2)。これらの全予算は本ユニットが活動を開始した時点からケニア政府の負担で運営される。尚、研修寮の利用は、光熱費、食事費の実費を研修生が負担することを前提とした。

推 定 運 営 費

単位: 1,000ケニア・シリング

A 職員給与	1,745
B 試験・研究	320
C 研 修	285
D 運営・修理	405
計	2,755

第4章 建設計画地

第4章 建設計画地

4.1 概 要

建設計画地は首都ナイロビより北東42kmに位置し、ムランガ県に属する。計画地へはナイロビから車で約50分、この間道路は舗装されており、この道路はニエリまで延びている。日本の無償援助にて建設されたジョモケニアッタ農工大学は、計画地の14km手前にある。

ムランガ県は、セントラル州の4つの県の1つで、面積2,476km²、人口648,000人で人口密度は、1km²当たり262人である。当県は行政的にはキハル、カンゲマ、キグモ、カンドラとマクユの5つの郡で構成されている。当計画地は、カンドラ郡にある。

地理的には、当県は3地区に分かれ、高地は、キグモ、キハル及びカンゲマの高地で紅茶、とうもろこしの収穫が年に1回だけである。中間地は、高地よりも少し暖かく主にコーヒー園として利用されている。マクユ及びキハル、カンドラの一部より成る低地は、乾燥地である。低地の一部は人口は少なく、サイザル及びパイナップルの栽培が主体である。建設計画地の約4km南に、ティカの街があり、これはキアング県に属する。ティカ市の人口は約6万人、面積は93km²であり、工業開発が主なる就業及び収入を支えている。

現在ティカには車輛組立、繊維、皮革、果物かんづめ、製紙等22に及ぶ工場があり、又、市役所、市場、スタジアム、病院、銀行、学校等の施設がある。本計画地は、経済的・社会的にはティカ市に属すると言えよう。

建設計画地の面積は既設圃場、雑木林、雑草地を含め約30haである。又、計画地の標高は約1,500mで、ゆるやかな起伏があり高低差は最大10mで、施設の配置はこの起伏を利用することになる(図N-1)。計画地の西側に、ティカ河が北から南へ流れている。ティカ河の水位は、建設地より45m下にあり、この河の左岸の傾斜は約10°の勾配である。このティカ河の流量は年間を通して安定しており乾期の1月、2月においても0.3m³/sの流量を保有している。

井戸(地下水源)については、本基本設計調査にて電気探査を6ヶ所行った。調査の結果、地下水が存在すれば、地表から50m付近に存在すると考えられるが本調査では、計画地内にならず、地下水水源があるとは確認されず、本計画で地下水源を利用するには、更に地下水源探査及び数本のテストボーリングを行い、その揚水試験と水質試験とを詳細設計の前に行うことが必要である。

従って、ティカ河の水量は豊富で、又水質も浄化すれば生活用水としても使えると判断されるため、生活用水、かんがい用水ともにティカ河の水の利用を計画する。

本計画地の地形、土質、土壌、気象、河川及び地下水については、添付資料Ⅳに詳述した。

4.2 インフラストラクチャー

4.2.1 道 路

前述のごとく、ティカの街へは、1970年代に建設された、わりとよく整備された二車線舗装道路があり、年間を通して利用できる。建設計画地へはティカの街から車で数分の距離である。この計画地は、10m幅のカンダラ道路に面しており、この道路から本計画の中央棟までの新しい進入路を設けるのが最適であろう。又ティカから、ニエリ、ガリサ、ガタンガ、ギトウムなどの街へは、アスファルト舗装道路が整っているため、交通上の問題はない。

4.2.2 電気及び電話

計画地西側カンダラ道路沿いに送電線が走っており、これより本計画地へ電力を引き込むことになる。ケニアにおいては通常ケニア電力会社 (Kenya Power and Lighting Co. Ltd.) が、トランスの設置及びメインスイッチまでの配線を行なう。電話線も計画地西側カンダラ道路沿いに走っており、これより本計画地へ引き込む計画となる。電話に関してはケニア郵便・通信会社 (Kenya Posts and Tele Communications Corporation) が担当する。

4.2.3 上水、下水及びガス

ティカの街では、ティカ河の水を処理した上水道 (1日当り 200 万ガロン) が整備されているが、これは本計画地まで延びておらず、又現在その計画もない。故に本計画においてはかんがい、生活用水共に本計画内で計画されなければならない。同様にティカの既設下水システム (下水排水網と処理所) も本計画地まで延びていないので、本計画で汚水、雑排水の処理は独自に行なわなければならない。都市ガスは、ティカの街にも整備されておらず、故に、研修寮の厨房等はガスボンベあるいは電気を使うことになる。

第5章 基本設計

第5章 基本設計

5.1 基本計画

5.1.1 概要

第3章で述べた、本ユニットの活動及び機能を基に、建築、園芸施設、実験農場及び給水施設を計画する。

5.1.2 マスタープラン

第3章で述べた本計画の対象となる諸施設以外に、下記施設の建設が想定されるため、これを考慮に入れて配置計画を行う。

- 1) 職員宿舎
- 2) 農道
- 3) その他駐車場等

5.1.3 配置計画

配置計画は、地形測量を基に、切土及び盛土が最小になるように行なう。園芸施設は金網フェンスで囲み既設農道沿いに中央棟と実験農場の中間に配置する。この中央棟は建設敷地内で最も高い場所に配置し、カンダラ道路からの進入路を設ける。研修用寮は、中央棟の東側に配置する。ポンプステーション、沈澱層等はオールドステーションに、又、浄水装置及び高架水槽は、中央棟の近くに配置する。実験農場は既設農場に沿ってその北側に配置する。

職員宿舎は、中央棟の東側、又園芸施設及び実験農場の拡張は、本計画地の北東部分を想定する。

5.2 建築計画

5.2.1 設計概要

(1) 概要

本計画は下記の建築・園芸施設で構成される。

- 中央棟
- 園芸施設
- 接木作業棟

ガラス室

遮光圃場

－農場管理舎

－ポンプステーション

－研修用寮

(2) 設計基本方針

建築配置計画においては、現在の地形を有効に利用し、管理・保守、運営が容易にできる計画とする。園芸施設は、作業工程の流れを考慮し、作業性の高い施設とする。又建築計画においては現地の気象条件、建設材料を考慮した現地の人に利用され易い計画とし、更に建設が円滑に行なえるよう、主として現地の一般工法を採用する。

5.2.2 建築基本計画

(1) 中央棟

中央棟は、管理、研究及び研修部門より構成される。2つの中庭をもつ平屋造とし、この中庭は各部屋の自然換気及び採光の効果を上げる。

強い日差しによる影響を最小にするため建物は東西に配置し、南正面にはルーバーを設け、西側の窓は極力小さくする。南側正面中央に展示スペースを持つ玄関を設け、管理及び研究室を南側に配し、実験室及び研修用教室は日差しの影響をあまり受けず、又育苗施設に近い北側に配置する。東及び西側には、便所、電気室、倉庫等のユーティリティを配置する。この玄関には展示スペースは2つの中庭を結ぶ屋外テラスにつながる計画とする。

中央棟は下記の諸室より構成される。

a) 研究部門

－育種実験室

－栽培実験室

－土壌肥料実験室

－病理実験室

－虫害実験室

－材料処理室

－研究室

- 図書・資料室
- 標本室
- b) 研修部門
 - 教室 (20名用)
- c) 管理部門
 - 所長室
 - 総務経理事務室
 - 会議室
- d) その他
 - 玄関・ロビー
 - 倉庫
 - 電気室
 - 電話機室
 - 便所

(2) 育苗施設

研究及び研修用に以下の如き接木・育苗の作業工程を前提として育苗施設を設ける。

台木苗床にて、接木用台木の種子を播種・育苗を行ない、3～4ヶ月台木苗床で育成後1本づつ台木を鉢に移植する。移植された台木は活着するまで遮光下に置かれ、活着後天日の下に並べて強化される。台木が接木に適した大きさに成育したら、優良母樹の穂木を接木する。接木された台木は、遮光され一定の湿度を保ったガラス室内で3～4ヶ月育成される。ガラス室で活着した接木苗は遮光圃場で4～5ヶ月順化され本畑移植を待つ。

- 移植用土壌・肥料置場
- 台木苗床
- 接木作業棟
- 台木圃場
- ガラス室
- 遮光圃場

これら育苗施設はフェンスで囲こむ計画とする。

主なる建物は下記の3つである。

a) 接木作業棟

接木作業棟は下記の諸室より構成される。

- 移植作業場
- 接木作業場
- 穂木冷蔵室
- 事務室（育苗圃場スタッフ/接木研修スタッフ）
- 倉庫
- 便所

b) ガラス室

約200 m^2 のガラス室を計画する。ガラス室には天窓、側窓及び遮光カーテンを設け、又散水水道及び鉢用ベンチ及びPad & Fan冷却装置を計画する。

c) 遮光圃場

合計約1,850 m^2 の遮光圃場を計画する、床は排水できるよう勾配をつけ、又鉢用のベンチを計画する。

以上の育苗施設に加え、同敷地内に農場管理舎を計画する。農場管理舎は下記の諸室より構成される。

- 事務室
- 農業機械車庫
- 農薬倉庫
- 肥料倉庫
- 修理所
- 倉庫

車庫には壁を設けず、修理所及び倉庫には、金網フェンスで囲う計画とする。

(3) 研修用寮

研修用寮は研修員（20名）、研修講師、寮務員等の宿泊用に24名用の宿舍（2人部屋×12室）と食堂より構成される。宿舍には、シャワー付きの洗面所、洗濯室、管理事務室を含む。食堂は24人用とし、厨房は研修員の朝・昼・夕食及び本ユニットの職員の昼食に対応できる設備を考える。

研修寮は下記の諸室より構成される。

a) 宿 舎

－ 2人部屋（2段ベット）×12室

－シャワー付き洗面所

－洗 濯 室

－管理事務室

－玄関・ロビー

b) 食 堂

－ 24人用食事室

－ 厨 房

（ステンレス流し，ガスレンジ，オープン，調理台，パンラック戸棚，冷蔵庫，食品庫）

(4) 進 入 道 路

カンダラ道路から中央棟までの進入道路を計画する。

5.2.3 施 工 ・ 材 料 計 画

(1) 施 工 基 準

原則として、可能な限り現地の施工方法及び現地で一般的な材料を用いる計画とする。

又原則として下記の現地施工規準を適用する。

－建築施工仕様書， 1976

－コンクリート施工仕様書， 1974

－鉄骨工事仕様書， 1973

－コンクリートブロック標準仕様書， 1972

(2) 材 料

次の材料は日本製品で計画する。

－鉄骨，鋼製二次製品

－磁器タイル

－吸音天井，タイル及び軽量天井下地

－鋼製扉，アルミ建具及び金物

－衛生陶器

ーその他現地産では、品質、色、サイズ、数量あるいは購入に問題がある場合

(3) 仕上材料

以下に、外部仕上及び内部仕上の概要を掲げる。

1) 中央棟

a) 外部仕上

屋根：ルーフトイル

壁：石積

建具：アルミ扉，スチール扉，スチール窓枠，固定ルーバ

b) 内部仕上

床：テラゾータイル，モルタルコテ押え

幅木：テラゾータイル，モルタルコテ押えペイント仕上

壁：プラスターペイント仕上

天井：吸音天井タイル，石綿板ペイント仕上

建具：木製建具

2) 接木作業棟

a) 外部仕上

屋根：石綿スレート

壁：モルタルペイント仕上，金網フェンス

建具：スチール扉，スチール窓枠

b) 内部仕上

床：テラゾータイル，モルタルコテ押え

幅木：テラゾータイル，モルタルコテ押え，ペイント仕上

壁：プラスターペイント仕上

天井：石綿板ペイント仕上（事務室，倉庫のみ）

建具：スチール扉，木製扉

3) 農場管理舎

a) 外部仕上

屋根：石綿スレート

壁：モルタルペイント仕上，金網フェンス

b) 内部仕上

床 : モルタルコテ押え, テラゾータイル
幅 木 : モルタルコテ押えペイント仕上, テラゾータイル
壁 : プラスターペイント仕上
天 井 : 石綿板ペイント仕上 (事務室, 農薬・肥料倉庫のみ)
建 具 : スチール扉, 金網アングル扉

4) ポンプステーション

a) 外部仕上

屋 根 : 石綿スレート
壁 : コンクリートブロックペイント仕上
建 具 : スチール扉, スチール窓枠

b) 内部仕上

床 : モルタルコテ押え
幅 木 : モルタルコテ押えペイント仕上
壁 : プラスターペイント仕上

5) 研修用寮

宿 舎

a) 外部仕上

屋 根 : ルーフタイル
壁 : モルタルペイント仕上
建 具 : スチール扉, スチール窓枠

b) 内部仕上

床 : 木製床, テラゾー (ロビー及び廊下)
幅 木 : 木製ペイント仕上, テラゾータイル
壁 : 石綿板ペイント仕上, プラスターペイント仕上
天 井 : 石綿板ペイント仕上
建 具 : 木製建具

食 堂

a) 外部仕上

屋根：ルーフタイル

壁：モルタルペイント仕上

建具：スチール扉，スチール窓枠

b) 内部仕上

床：テラゾータイル，セラミックタイル（厨房）

幅木：テラゾータイル

壁：プラスターペイント仕上，セラミックタイル（厨房）

天井：あらわし（食堂），石綿板ペイント仕上（厨房）

5.2.4 構造計画

(1) 設計基準

構造計算は下記の現地規準あるいは現地規準のないものは日本建築学会規準のいずれかに基づいて行う。

－地震に関する設計実施基準，1973

－BS CP3, 風荷重

－BS CP110, コンクリート構造設計基準

－BS 449, 鉄骨構造設計基準

－コンクリートブロック標準仕様書

(2) 設計概要

1) 積載荷重

単位：kg/m²

	床版・梁	構造・基礎
事務所	300	180
RC 屋根	100	100
木製小屋組	30	30

2) 地震荷重

現地設計基準では、ティカは地震ゾーンⅣに位置する。ゾーンⅣにおいては、鉄筋コンクリートあるいは鉄骨構造では耐震設計は不要。組積造構造物で Usage Classification A あるいは B では、下記の式による；

$$F = CW \quad F : \text{全横荷重} \quad W : \text{全建物荷重}$$

$$C : \text{地震係数, } C = 0.018$$

Usage Classification C あるいは D では耐震設計は不要。

3) 風 荷 重

基本風速：28 m/sec

$$F = C_f q A_e \quad F : \text{全横荷重}$$

C_f : 風力係数

q : 風速度, $q = 50 \text{ kg/m}^2$

A_e : 見付面積

4) 地 耐 力

基準地盤より 1 m 深さにおいて 20 t/m^2 の地耐力を設計で用いる。

5) 設 計 強 度

a) 鉄筋コンクリート

Class 20 205 kg/cm^2 28日強度

b) 鉄 筋

SD 30 (JIS G3112)

$$f_t = 2,000 \text{ kg/cm}^2$$

あるいは

BS 4461

$$f_y = 425 \text{ N/mm}^2 (43 \text{ kg/mm}^2) \quad 16 \text{ mm} \text{ を降える径}$$

$$f_y = 460 \text{ N/mm}^2 (47 \text{ kg/mm}^2) \quad 16 \text{ mm} \text{ 径以下}$$

c) 鋼 構 造

SS 41 (JIS G 3101) $F = 2.4$

$$\text{許容引張応力度} \quad f_t = 1.6 \text{ t/cm}^2$$

あるいは

Grade 43 (BS4)

$$\text{許容引張応力度} \quad P_{bt} = 165 \text{ N/mm}^2 (1.7 \text{ t/cm}^2)$$

d) コンクリートブロック

一平屋耐震組積造 Grade B

$$\text{最小平均圧縮強度} : 3.5 \text{ N/mm}^2 (36 \text{ kg/cm}^2)$$

$$\text{最小強度} : 2.8 \text{ N/mm}^2 (26 \text{ kg/cm}^2)$$

ー組積造（非耐震） Grade C

最小平均圧縮強度： $2.5\text{N}/\text{mm}^2$ ($26\text{kg}/\text{cm}^2$)

6) エキスパンションジョイント

鉄筋コンクリート 30m以内

組積造 60m以内

(3) 構造材料

原則として構造材料は以下の材料を用いる。

ーセメント：BS12 普通ポルトランドセメント

ー鉄筋：JIS G 3112, SD30

あるいは

BS 4461 ねじり鉄筋

ー鋼材：JIS G 3101, SS41

あるいは

BS4, Grade 43

(4) 構造計画

1) 骨組

組積壁，鉄筋コンクリート構造あるいは組積造。

ガラス室は既製アルミ造を計画。

2) 基礎

構造柱の基礎及び重量機器の基礎は鉄筋コンクリート造とする。

3) 土間

ポリエチレンシート敷，金網鉄筋入りコンクリート床とする。

4) 間仕切壁

コンクリートブロック造とする。

5) 小屋組

木造骨組あるいはトラスとする。

5.2.5 建築給排水計画

(1) 概要

本項は中央棟，研修寮及び接木作業棟の給排水設備について述べる。

(2) 給水設備

生活用水は、高架水槽より重力式にて中央棟，研修寮及び接木作業棟へ供給される。

(図V-1)

(3) 排水設備

便所・手洗等からの排水は、浄化槽を経て敷地内浸透とする。台所からの排水はグリーストラップを経て、修理所及び洗車場からの油分を含んだ排水は、油水分離槽を経て、又、実験室からの化学薬品を含んだ排水は、処理後同じく浄化槽へ流す。建物あるいは、舗装面からの雨水排水、及びガラス室，遮光圃場からの散水排水は、低地へ流す。

(図V-2)

(4) 材 料

栓(ジャグち)	クロムメッキ
ゲートバルブ(5kg/cm ²)	
50mm径以下	真ちゅう
65mm径以上	鑄鉄
配管パイプ	
給水	亜鉛メッキ鋼管
排水	塩化ビニールパイプ
空気抜	〃
衛生器具	
大便器	陶製
小便器	〃
洗面	〃
アクセサリ	クロームメッキ

5.2.6 建築電気計画

(1) 設計基準

- 英国基準 (BS)
- 日本工業規格 (JIS)
- 電気規格調査会標準規格 (JEC)
- 日本電気工業会標準規定 (JEMA)

－技術仕様書 (Technical Instructions - MOW Electrical Dept)

(2) 基本方針

電気設備計画は、建設の基本構想に基づき建築の設計方針を念頭に社会的要請である省エネルギー、省電力化問題を含めた次の主題を目標に計画する。

- －施設利用者に対して快適な居住環境と安全性
- －施設運営に必要な電気設備機能の合理化
- －施設の保守、管理の簡素化
- －建設費、維持管理費の経済性

(3) 設計概要

1) 概要

本項は、中央棟、研修寮、育苗施設及び農場管理舎の建築電気について述べる。

2) 受変電設備

ケニア側にて設置される開放式受電設備の変圧器2次側より3φ, 4W, 415V/240V, 50Hzの電気方式にて受電する。(図V-3)

3) 幹線動力設備

a) 幹線設備

受変電室配電盤より各動力制御盤、電気分電盤、機器への電力を供給する。

系統区間は施設の運用条件に合わせた系統区分とするほか、動力系統、電灯コンセント系統を別系統とする。

電気方式 - 3φ, 4W, 415V/240V, 50Hz

b) 動力設備

動力盤より機器、換気、給排水機器に電力を供給する。

4) 照明及びコンセント設備

本施設に於ける照明は、作業に対する明るさ、快適な環境を基本とすると同時に、電力消費節約のため蛍光灯を主体とした設計とする。ロビー等の照明は建築意匠と調和のとれた計画とする。

300 Lx 事務室、会議室、教室、図書室、厨房、食堂

200 Lx 作業場

100 Lx ロビー、洗面所、倉庫、機械室、研修寮寝室

50 Lx 廊下

電気方式 - 1φ, 2W, 240V, 50Hz

点滅方式 - 各室は省エネルギーを考え細分化したスイッチにより点滅し、廊下は 3 way スイッチを使用し数個所の出入口で点滅出来る様にする。

屋外灯は自動点滅器により点滅するものにする。

コンセント - 専用コンセントを除き 20m²程度に 1 個設ける。

5.2.7 電話設備計画

(1) 概要

内線電話は中央棟、研修寮及び育苗施設に設置し、又公衆電話を中央棟及び研修寮のロビーに設置できる様に空配管を設ける。

(2) 電話システム

分電盤、端子器及び交換機は、中央棟の電話器室に設置する。内線は、事務室等必要個所に設ける。(図V-4)

電話システム：4 外線 / 24 内線

外線受信及び発信は交換手経由にて行方方式をとる。

5.2.8 防火システム

✓ (1) 消火器

粉末消火器を中央棟及び研修寮に設置し、泡消火器を作業場、修理所等へ設置する。

5.3 実験農場計画

5.3.1 概要

計画地区内に実験農場として3.65 haの圃場を設置し、この圃場を通じて、室内並びに野外の各種分野に亘る試験研究調査を行ない優良品種の選抜、育成を行なうことを目的とする。

試験圃場3.05 haで、実施する試験研究調査の主たる内容は次のとおり。

- 品種別比較試験
- 収量及び品質試験
- 土壌肥料試験
- 病害、虫害防除試験
- 接木及び穂木と台木の生理的親和性
- かんがい効果測定
- 間作試験

又、上記ほ場の外に接ぎ穂採取ほ場として、0.60 haのほ場を設置する。設置目的は、優良品種の繁殖普及のため台木に接木する穂木を生産するためのものである。

各種試験研究調査を円滑に遂行するためには、かんがいは各圃場に対して、不可欠である。又農場の運営管理をスムーズに行なうために管理室、農場用資機材庫並びに資機材修理施設等が必要である。

5.3.2 実験農場基本計画

実験農場の位置、規模、機能は以下のとおり。

(1) 実験農場

地区の北西部を起点とし西から東に向かって地区内を横断する既設道路の北側部に位置し、大部分の土地は現在畑地として利用されている。

地形は西から東に、又南から北に向かって緩傾斜している。東西方向の長さは約400 m、南北方向の幅は50 m~100 m、面積3.05 haである。

圃場の区画は、既設道路にほぼ直交して、南北線で分割され、道路に接する辺長(短辺)は平均50 mであり、9区画の圃場に分割され、一区画の面積は0.25 ha~0.45 haである。地区の北東部に、一部未こん地0.60 haがあり、これは開畑を行ない畑地として利用する計画である。

(2) 穂木園

地区の北西端に位置し、地区内既設道路沿いの北側部の畑地 0.60ha を利用して、ナッツ類の優良母樹の育成を計らんとするものである。道路に接する東西方向の長さ約 60m、南北方向の長さ約 100m、地形は、南から北に向って緩傾斜している。圃場は二区画に分割され、一区画の面積は 0.30ha である。

(3) 既存マカダミア試験圃場

地区の南西部に位置し、南北方向の長さ約 400m、東西方向の幅 50m~100m、面積は 3.4ha である。地形は北から南に向って緩傾斜、地区末端部付近では、西から東に向って緩傾斜している。現況はマカダミアナッツ樹令 1 年生~5 年生の数品種が植栽されている。この区域は、計画地区には、含まれていないが、かんがい施設（管路埋設）のみを行なう予定である。

(4) 付帯建物

ーポンプステーション

ティカ河からの取水ポンプステーションは左岸取水槽に設置され、ポンプの操作は、沈殿槽施設構内に設置される建物内の操作室で行なわれる。

ー農場管理舎

農場管理舎は育苗施設内に設置される。

5.3.3 用水量

用水量の算定については、次に述べるような方法で算定した。

かんがい用水については、現地の気象観測資料から、日蒸発散量を求め、これを基準数値とし、作付作物、生育ステージに対応した作物係数、作物用水量を求め、かんがい地域の現況、かんがい方法、かんがい時間、かんがい効率を勘案して用水量を決定した。又、上水道用水については、地区に隣接するティカタウンで実施中の上水道給水計画を参考にして決定した。この両者を合わせた計画最大給水量は 20 ℓ/sec である（添付資料V）。

給水対象施設	1日当り使用水量	1秒当り使用水量	備	考
実験農場	229.0 m ³	10.6 ℓ	平均給水時間	6.0 hr
穂木園	60.0	2.8	"	6.0 "
育苗施設	35.0	1.8	"	6.0 "
既存マカデミア園場	62.4	3.2	"	6.0 "
上水道	29.0	1.6	"	7.0 "
計	415.4	20.0	"	6.0 "

5.3.4 給水計画

建物及び付帯施設に供給される上水及び、実験農場、育苗施設等に送水されるかんがい用水は、その水源はすべてティカ河に依存し、送水区域が水源より高い位置にあるためポンプアップし、一時貯水タンクに貯留され、パイプラインにより、それぞれの地域へ配水される(図V-5)。給水機構の概略は次のとおり(添付資料VI)。

施設名称	機	能	備	考
取水堰堤	河川水位を高めて常時取水を可能ならしむ。		上水、かんがい用水共通利用	
取水ポンプ	取水槽上部にポンプ設置、取水槽～沈澱槽へ揚水。		"	
送水配管	取水槽～沈澱槽へ送水。		"	
沈澱槽	原水中の浮遊物を沈澱させる。		"	
揚水ポンプ	吸水槽上部にポンプ設置、吸水槽～配水タンクへ揚水。		"	
配水タンク	水頭を保持して圧力水とする。		"	
配水管	配水タンクよりそれぞれの区域へパイプにより送水する。		"	
浄水施設	管路により送水された水を浄水装置で浄化する。		上水のみ利用	
揚水ポンプ	貯水槽上部ポンプ設置、貯水槽～配水タンクへ揚水。		"	
配水タンク	水頭を保持した圧力水とする。		"	
配水管	所要の施設へパイプにより送配水する。		"	

(1) 施設概要

以上の施設の概要を記述すれば次のとおり。

1) 取水堰堤

本プロジェクトの取水源であるティカ河の乾期における水位は極めて低く水深20cm位まで低下するため直接本川からポンプによる取水は不可能となる。このため取水箇所から下流約20mの地点に河川を横断する堰堤を設置し、河川水位を上昇せしめ、常時安定水位にてポンプ取水を行なう。又堰堤築造予定地点は、河床全幅に亘って堅固な岩盤が露出しており、堰堤を設けるには、最適の場所である。

2) 取水ポンプ及び送水管路

かんがい、上水道用水供給地域は全域ティカ河取水地点よりも高い位置にあり、ティカ河の水を地区へ揚水するため水中ポンプを設置する。なお、ポンプの運転操作は、沈澱槽構内に設置された操作室で行われる。

ポンプ揚水は、本川から直接行なわず、左岸部に取水槽を設け、河川水を一旦導入し、この水槽内に貯留された水を揚水する。本方式を採用する理由は、流水、流石等による吸水装置（吸水管、ポンプ）の損傷を防ぎポンプ運転休止等の事態を避けるためのものである。

取水槽の水は、左岸傾斜部を地表面に沿って設けられた鉄管を通じて沈澱槽へ揚水される。

3) 沈澱槽

ティカ河の水には、微細な浮遊物質が大量に含まれている。これらの物質は配水管内部の周辺に固結し、パイプを詰まらせ通水障害の原因となり、又、一方、浮遊物を大量に含んだ水を作物の茎葉にかん水すると、作物の生理障害を起すことにもなる。

従って、原水を沈澱槽内に一定時間貯留し、浮遊物を沈降させ、沈澱槽内の清浄水を表面から漸次取水し吸水槽へ送水する。

4) 揚水ポンプ、配水タンク

沈澱槽内の表層清浄水は沈澱槽壁面から吸水槽に導水され、吸水槽上版に設置されたポンプにより配水タンクに揚水される。配水タンクに貯留された水は、配水管により夫々の地区へ送水される。

5) 配水管路

配水タンクを起点とするパイプラインは地区入口始点の分水施設で、南北、東西幹線管水路に分水される。

- 6) 分水施設から南下して既存マカデミア圃場に至る路線を南北幹線管水路と呼び、末端迄の延長は 500 m である。分水施設から既存道路に沿って東に向う路線を東西幹線管水路と呼び、末端は地区の南東部（建物建設予定地）に至る。分水施設から末端点までの距離は 800 m である。

配水タンクから地区始点の分水施設までの 60m は南北、東西、両幹線管水路の共用であるが、ここでは便宜上この区間は東西幹線管水路として取り扱う。よって東西幹線管水路の延長は配水タンクを起点として延長 860 m 両幹線管水路を合算した延長 1,360 m である。

上水道用水は、東西幹線管水路末端部の分岐管から浄水装置に送水し浄水となし、浄水装置から浄水池へ送水し、揚水ポンプにより貯水タンクへ揚水され、この貯水タンクからパイプを通じて夫々の施設へ送水される。

かんがい用水は、幹線管水路から各圃場の必要な地点に分水装置を設け分岐管で支線管につなぎ、各圃場へ送水し、支線管路の所要個所に給水栓（地上への立ち上り管）を設け、これにホースを接続し人力散水かんがいを行なう。

(2) かんがい計画

1) 穂木園

本圃場は、東西幹線管水路によってかんがいされる区画であり、圃場は二つの区画に分かれ、夫々の区画の中央部に南北方向支線管水路が埋設される。所要個所には立ち上り給水栓を設置し、ホースを接続して人力による散水かんがいを行なう。

2) 実験農場

本実験農場は、すべて東西幹線管水路によってかんがいされる区域であり、幹線管水路は既設道路の北側部に沿って埋設され、各圃場は本線に接する中間地点において、本線より分水し、本線に直交してパイプを埋設し、短辺のほぼ $\frac{1}{4}$ と $\frac{3}{4}$ 地点で長辺に並行に支線管を埋設する。

支線管の長さに応じて、給水栓は、3～5 個を設置、給水栓にホースを接続して人力による散水かんがいを行なう。1 個の給水栓によるかんがい支配面積は 400 m²～

500 m³である。又本線から分岐する、分水装置内に、積算流量計をセットして各圃場で使用した水量が分かるようにする。

3) 育苗施設

これらの施設に必要なかんがい用水は、すべて東西幹線管水路から供給され、各施設への配水は、分水装置を通じて支線管水路へ送水され支線管水路の所要個所に給水栓を設け、この給水栓にホースを繋いで人力散水かんがいを行なう。

4) 既存マカダミア圃場

南北幹線管路から分水し、本線に対してほぼ直角方向を設ける。

支線管路は各区画のほぼ中央部を東西方向に一条埋設する。長さは、80m~120mであり、給水栓は一条当たり3~4個所のホースを繋いで、人力による水盤かんがいを行なう。

(3) 上水道施設計画

上水道給水の概要は、次の要領で行なう。

- 東西幹線管水路末端から分水して浄水装置へ送水
- 浄水装置により浄化された水は浄水貯水槽へ送水
- 浄水貯水槽に貯留された水は揚水ポンプにより配水タンクへ
- 配水タンクから配水管により夫々所要の個所へ送水（屋外配水管）
- 屋外配水管末端点に屋内配管を接続し屋内配水

尚、上水道により給水される建物・施設は次のとおり。

- 中央棟
- 接木作業棟
- 研修寮

5.3.5 排水計画

本計画地区の標高は概ね1,554m~1,546mの間にあり、地形は地区の西側部（カンダラ道路沿い）は西から東に向って傾斜し、東側部（地区内既存道路の南側部）は北から南に向って傾斜しており、降雨時における地表水は高位部から低位部へ自然流下し、地区南東部の低位部地帯に集水され、最低位部（カンダラ国道）に設置されている既存横断暗渠で地区外への排除されている。

地形上地区外から地区内への流入水はなく、地区内排水は自然排水で十分その機能を果たしているため排水計画をたてる必要はない。

5.3.6 農道計画

地区外周南東端から北西端をほぼ半円弧状に国道カンダラ線が取り囲んでおり、この地区外西端の国道から分岐して地区の北側部を西から東に向って既存道路が地区内を横断している。又全上既存道路は地区内に入った地点から北から南に向って分岐している。

以上の二線は何れも土砂道であるが、現状のままでも農場の管理運営に支障を来さない。従って農道計画をたてる必要はない。

現況既存道路の概要は次のとおり。

路線名称	延長	構造	幅員	備 考
東西道路	850m	土砂道	4.00m	国道カンダラより分岐地区北側部を西から東に向って地区内横断 地区北西端入口地点で既存道路より分岐北から南へ(既存マカデミア園始点まで)
南北道路	200 "	"	4.00 "	
計	1,050m			

5.4 機械・器具

本センターに必要な機材・器具のリストは以下の如きものである。

研究部門

PH メーター

植物栄養測定器

検土杖

テンションメーター

土壌水分測定器

自記温度計(7日巻)

自記湿度計(7日巻)

恒温発芽試験器

葉面積計(光電カウンター)

精密秤(大容量)

上皿直示天秤

精密秤（デジタル式）

蒸溜水製造装置

土壌保水容量測定シリンダー

土壌ふるい（セット）

土壌簡易分析セット

顕 微 鏡

ワグナー

実験用ガラス器具

実 験 台

＃ （流し台付）

戸 棚

加工部門

箱型乾燥機

小型手動破殻機

固定式小型手動破殻機

ブレハブ式冷蔵庫

育苗部門

スブレイヤ（背負式）

手動スブレイヤ

ハンドカート

ブレハブ冷蔵庫

接木用具一式

移 植 鋏

土壌かくはん機

車輛（ビック・アップ）

研修部門

スライド・プロジェクター

接ぎ木用具

マイクロバス

黒板

展示パネル

可動パネル

実験農場

パワーテ일러 (8~10HP)

トレラー

トラクター (45~50HP)

ダンプトレラー (2ton)

カルチベーター

スプレイヤー

1輪車

草刈機

手農具 (スコップ, ノコギリその他)

5.5 その他施設計画

その他施設計画として次に述べる施設があるが、これ等の施設はケニア国政府において施工されるべきものである。

5.5.1 防風林計画

本地区の最多主風向は北東方向で、実験農場に植栽されるマカダミアナッツ類は浅根性の樹種であり、又枝葉は非常に繁茂するため風による倒木、未熟種の落果等の風害を受けやすい。

従って実験農場の北側周辺部に沿った防風林帯が必要である。防風林帯に植えられる樹種としては、例えば高木に成育するユーカリ、中木樹としてマカダミア、松科樹種、及び低木樹のアカシヤを混合植栽する。これらが、成木に達した時には樹高の7~8倍程度の距離迄防風効果があるため、充分実験農場全域を保護できる。

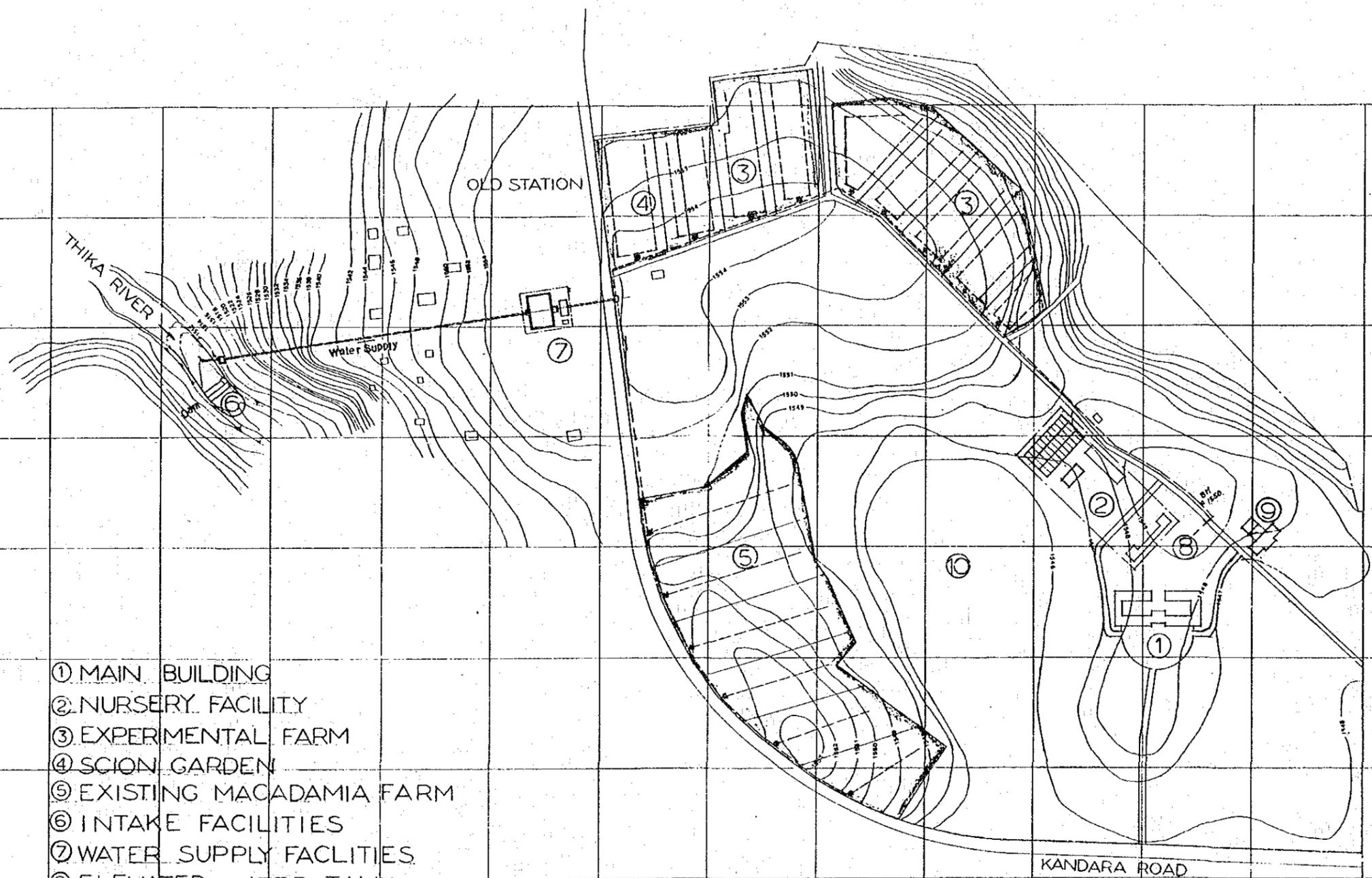
又育苗圃場に対しては幹線道路沿い、並びに道路に直交して三方に防風林帯の設置が望ましい。

防風林名称	延長	幅	面積	備考
実験農場防風林	800m	15m	12,000m ²	植栽樹ユーカリ, マカダミア, 松, アカシヤ
育苗施設防風林	400	"	6,000	" "
計	1,200		18,000	

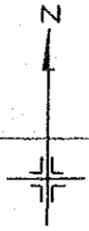
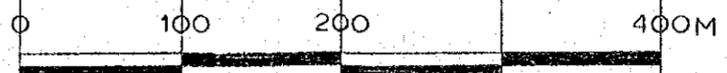
5.5.2 フェンス計画(外構フェンス)

実験農場内に植栽されるマカダミアナッツ類の枝葉果実を、外部から侵入して来る野生動物(シカ, リス等)の食害を防止するため、防風林帯の内側に沿ってフェンスを設ける必要がある。

D-101 GENERAL SITE PLAN

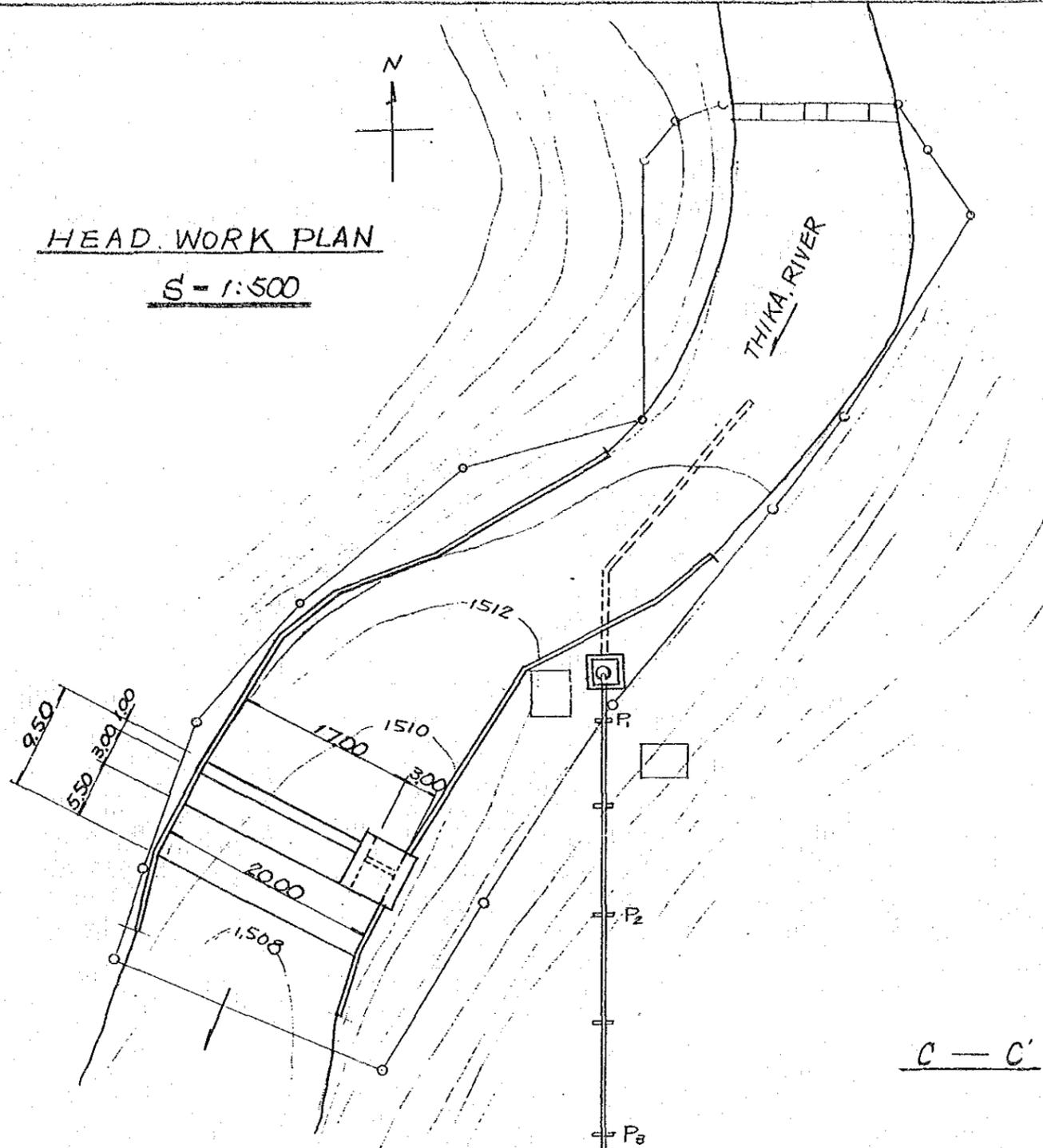


- ① MAIN BUILDING
- ② NURSERY FACILITY
- ③ EXPERIMENTAL FARM
- ④ SCION GARDEN
- ⑤ EXISTING MACADAMIA FARM
- ⑥ INTAKE FACILITIES
- ⑦ WATER SUPPLY FACILITIES
- ⑧ ELEVATED WATER TANK
- ⑨ HOSTEL
- ⑩ LOWLAND

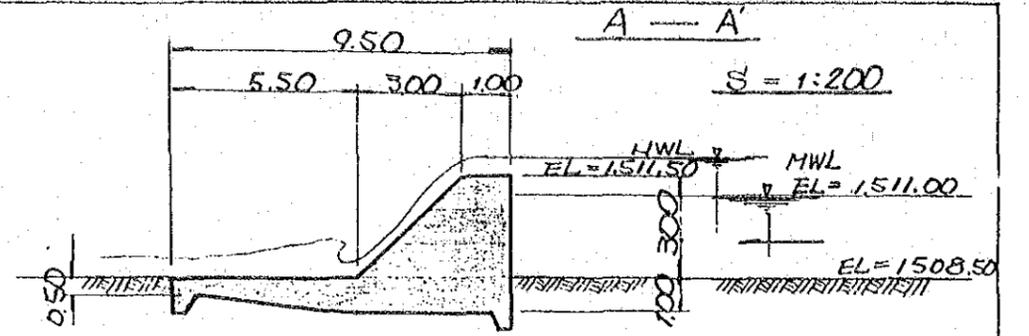


HEAD WORK PLAN

S = 1:500

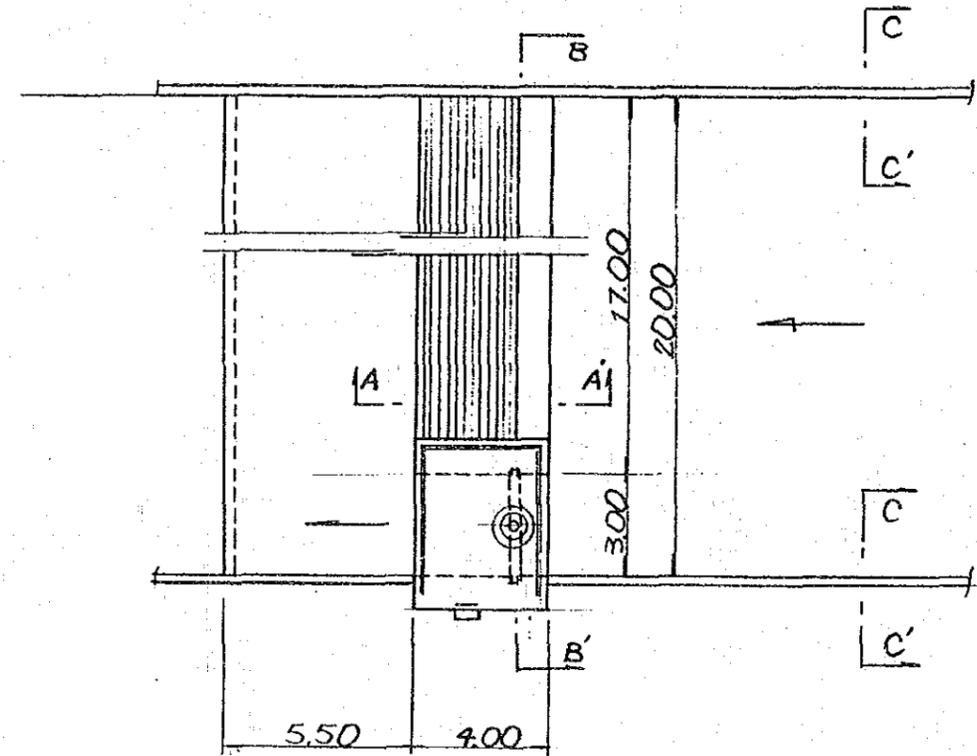


D-102 INTAKE WEIR

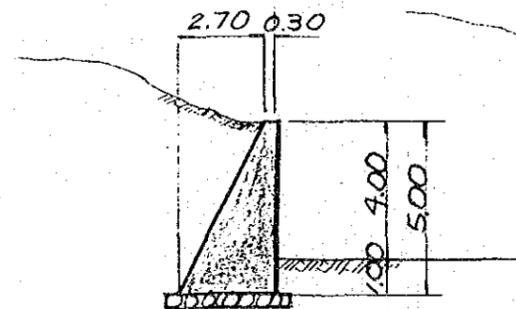


PLAN

S = 1:200

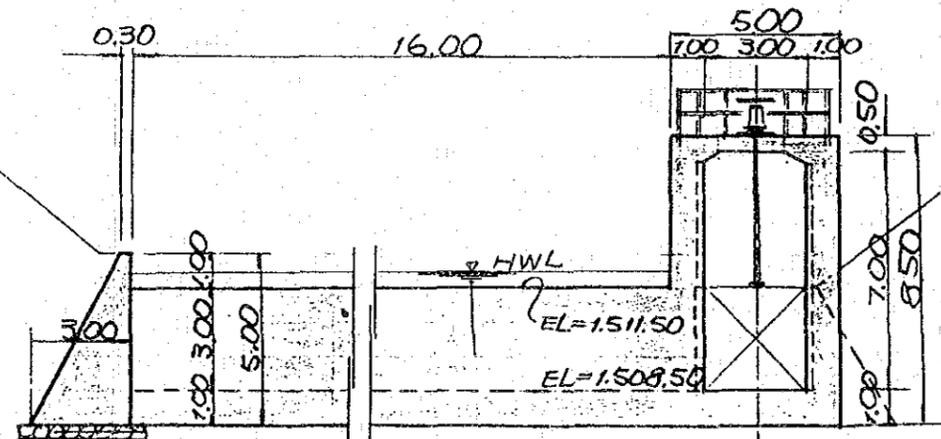


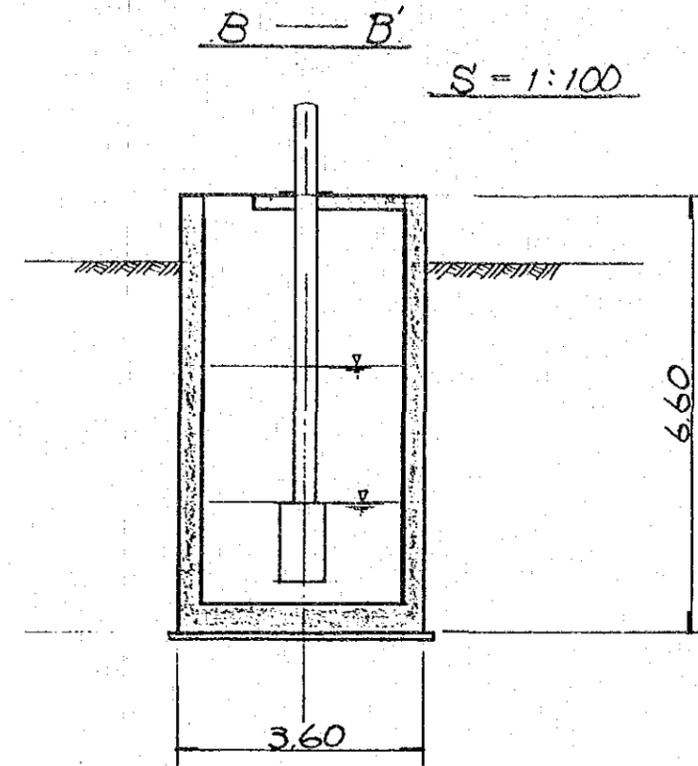
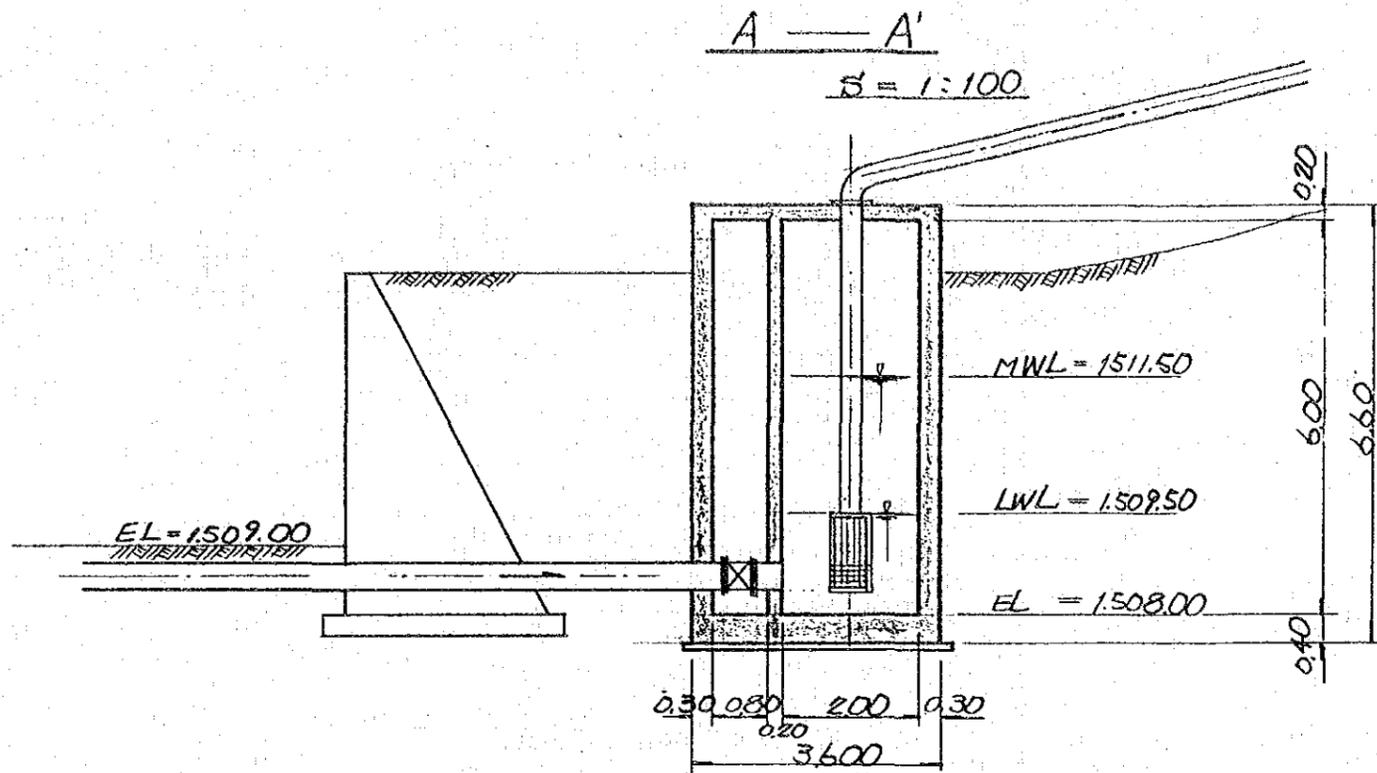
C - C'



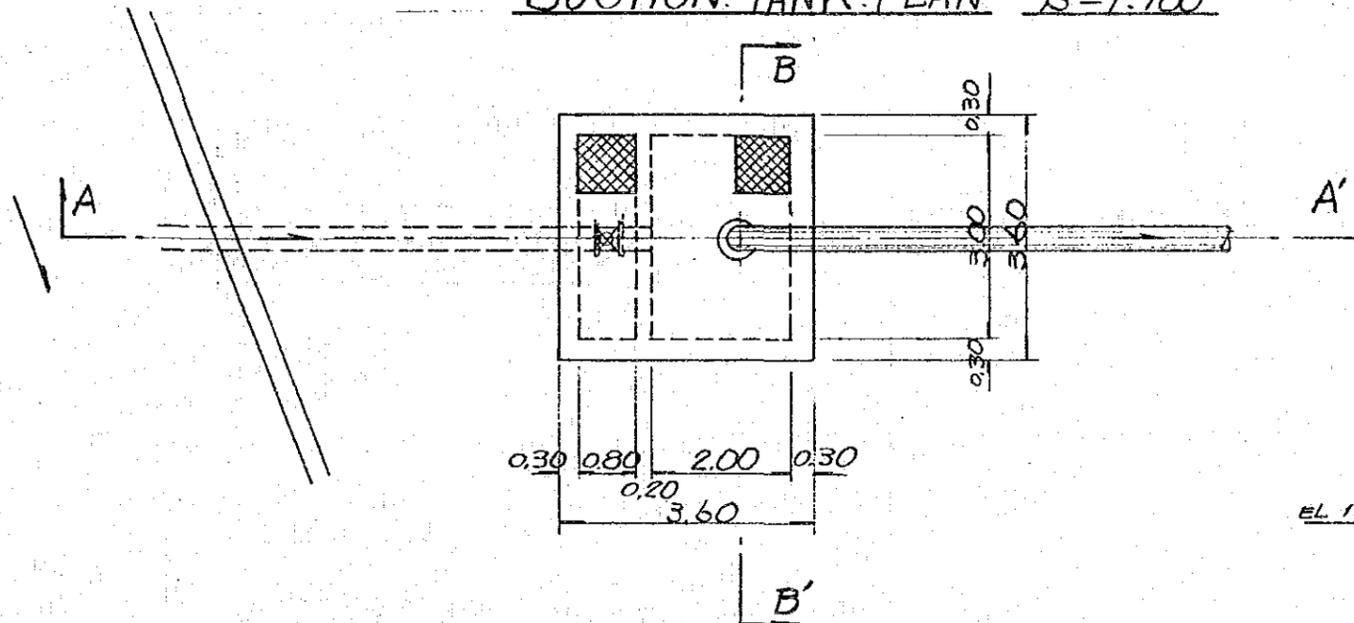
B - B'

S = 1:200

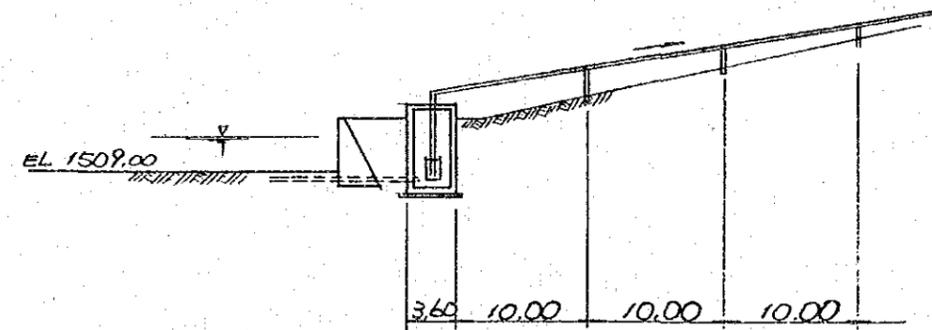




SUCTION TANK PLAN S = 1:100



CROSS SECTION



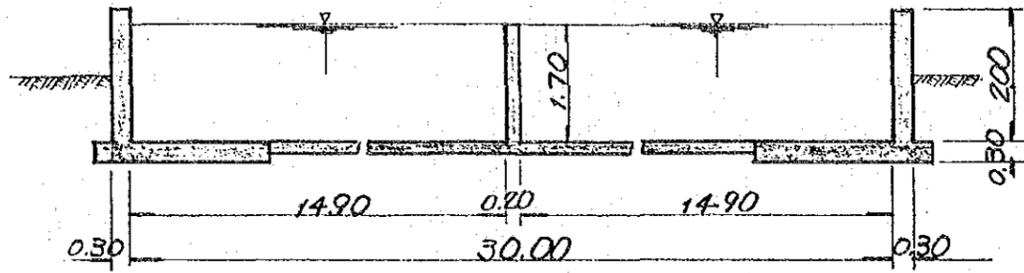
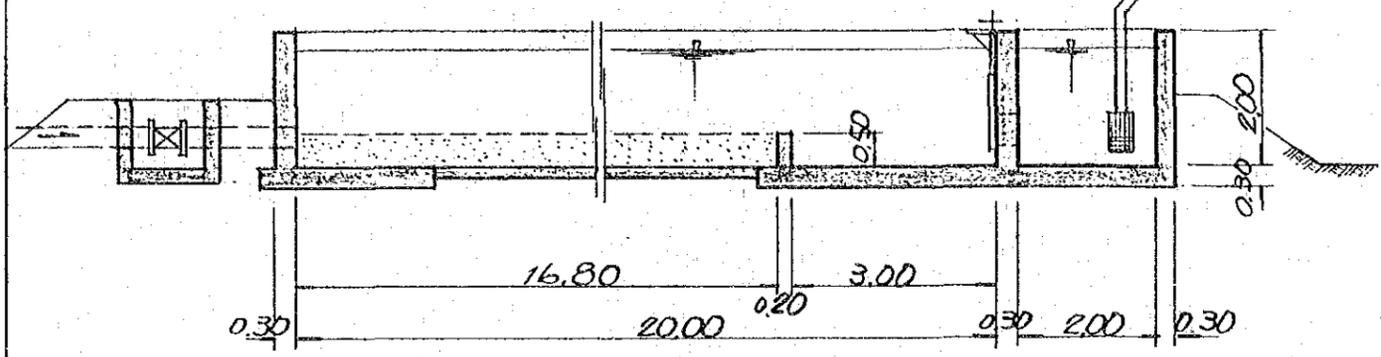
D-103 INTAKE TANK

A — A D-104 SETTLING TANK

S = 1:100

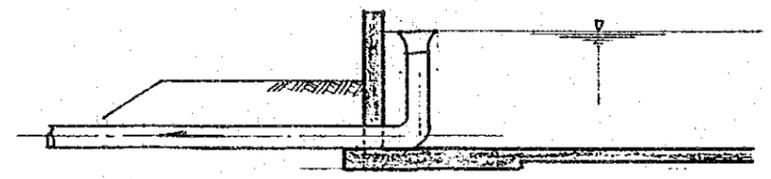
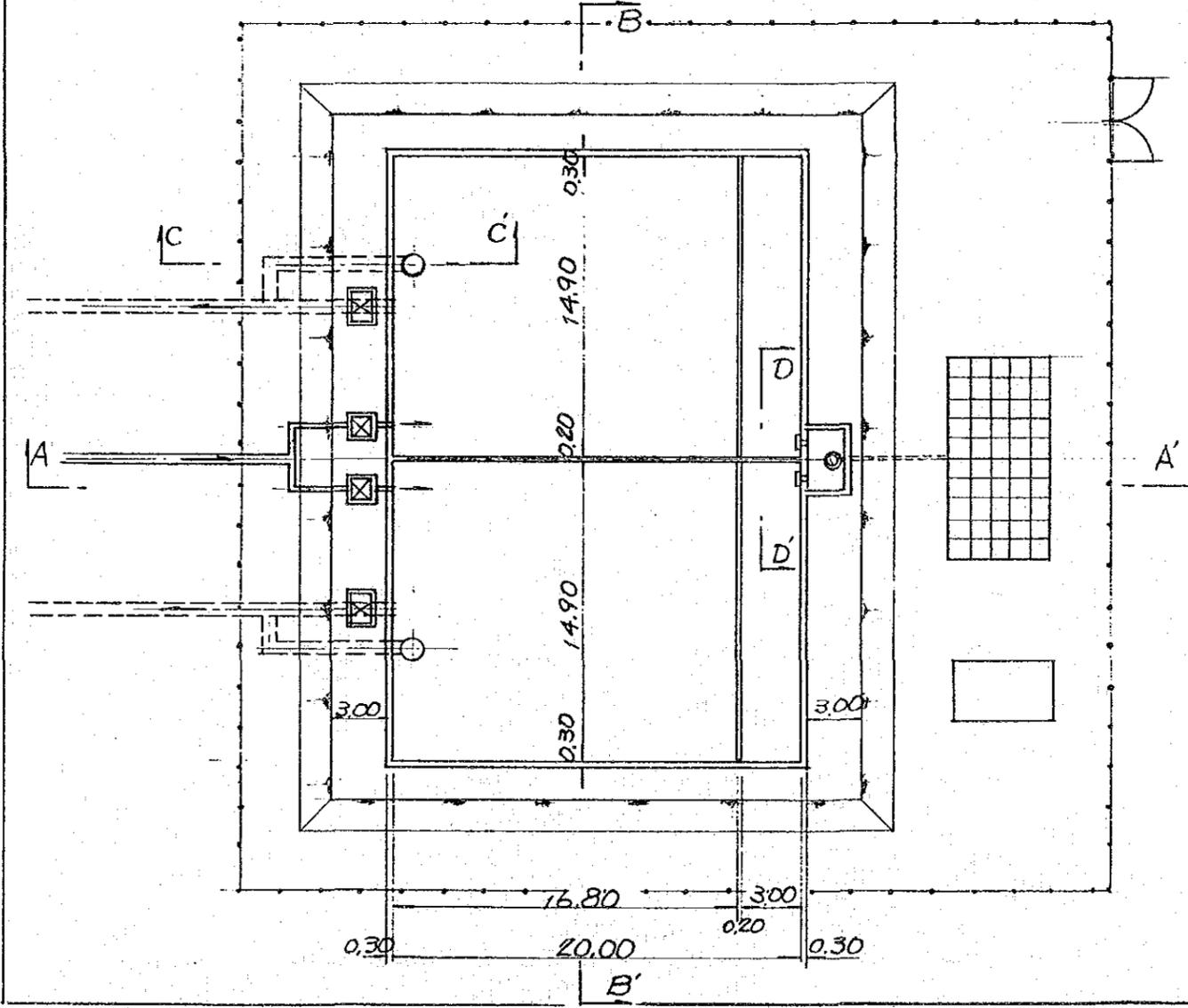
B — B

S = 1:100

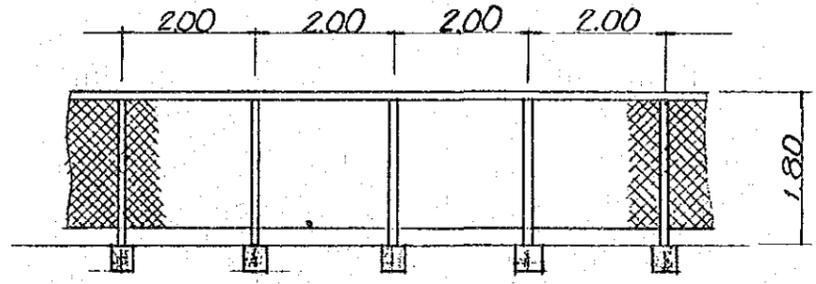
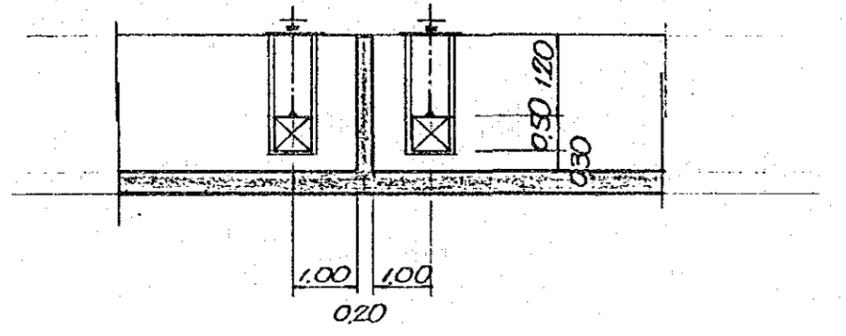


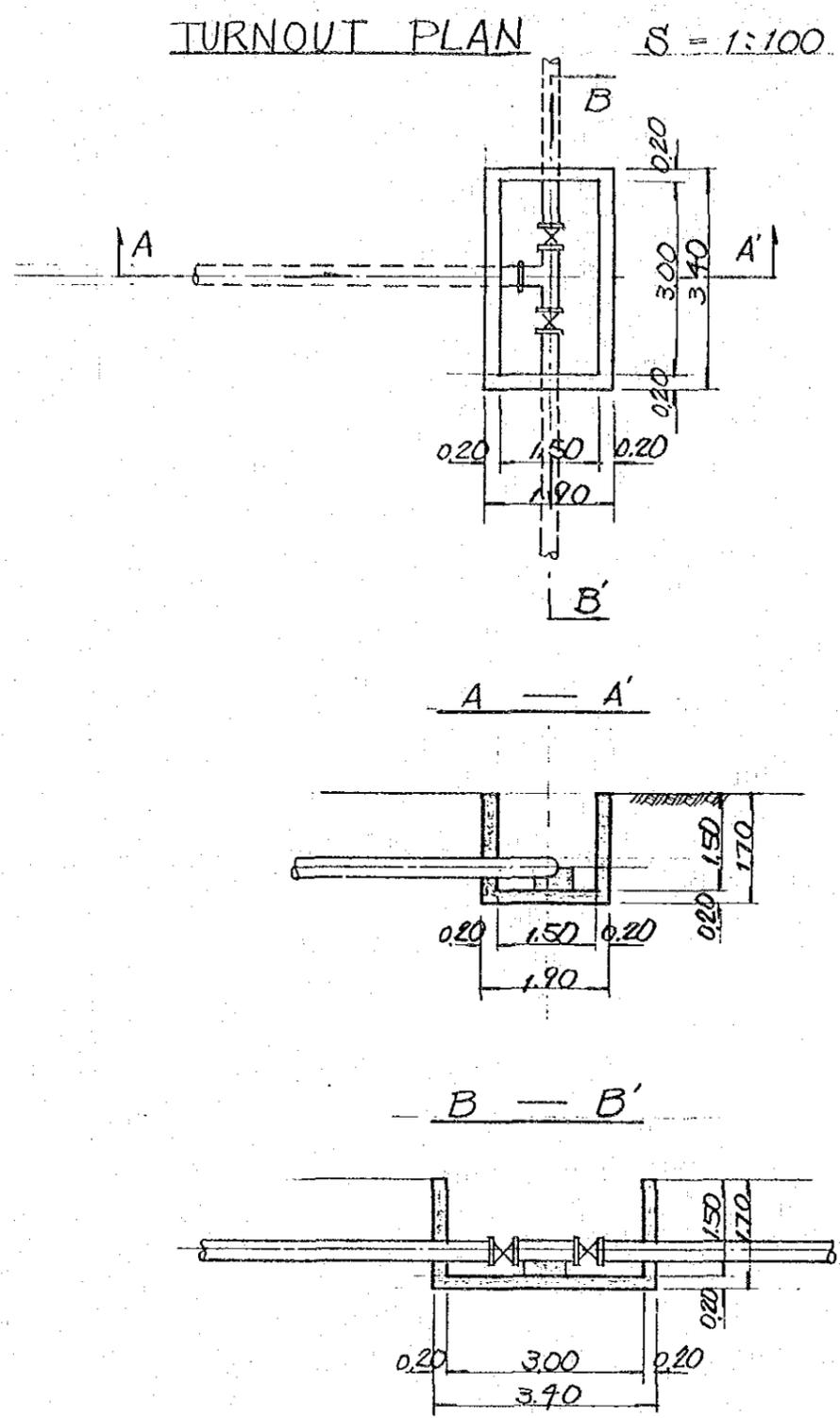
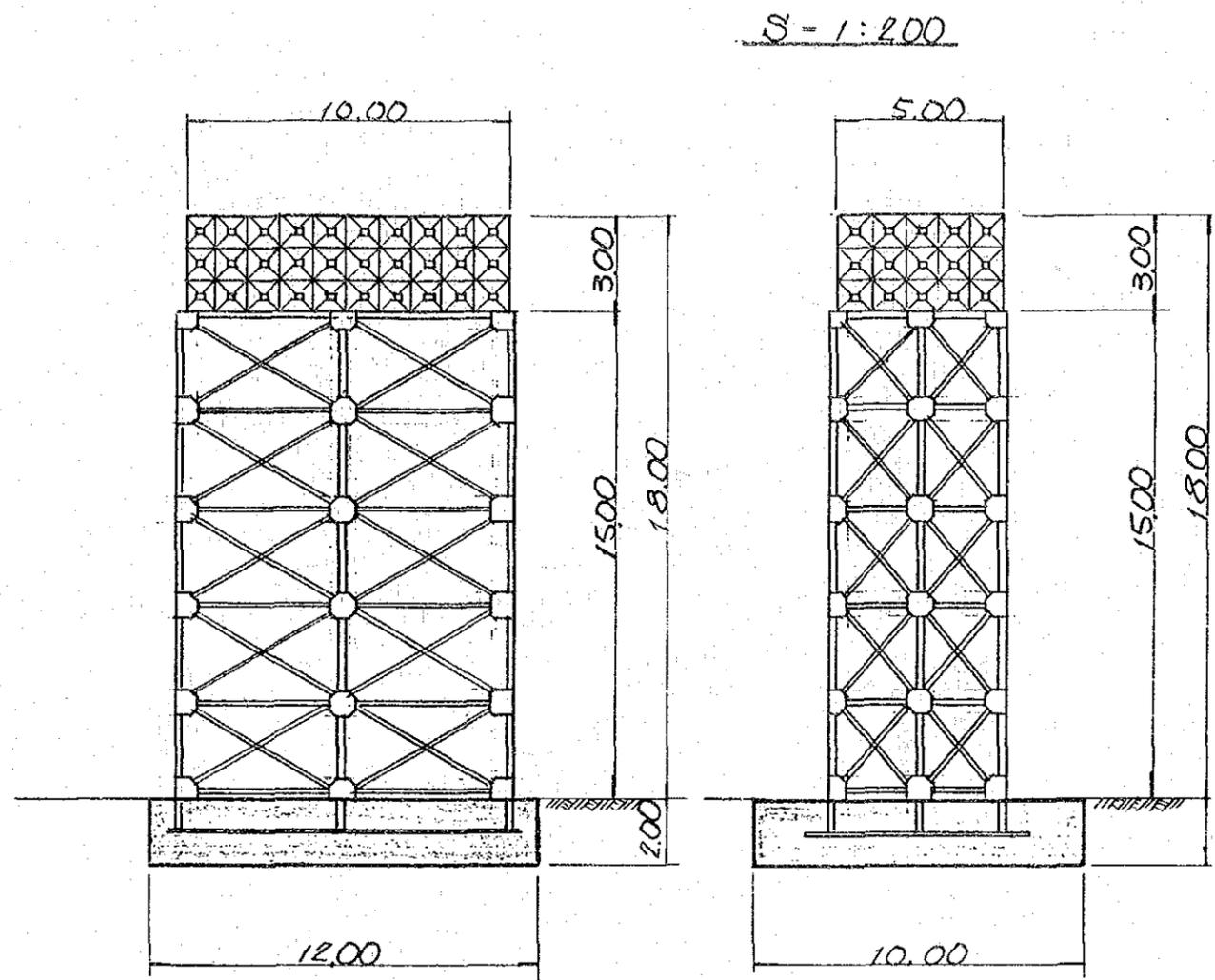
PLAN S = 1:300

C — C'

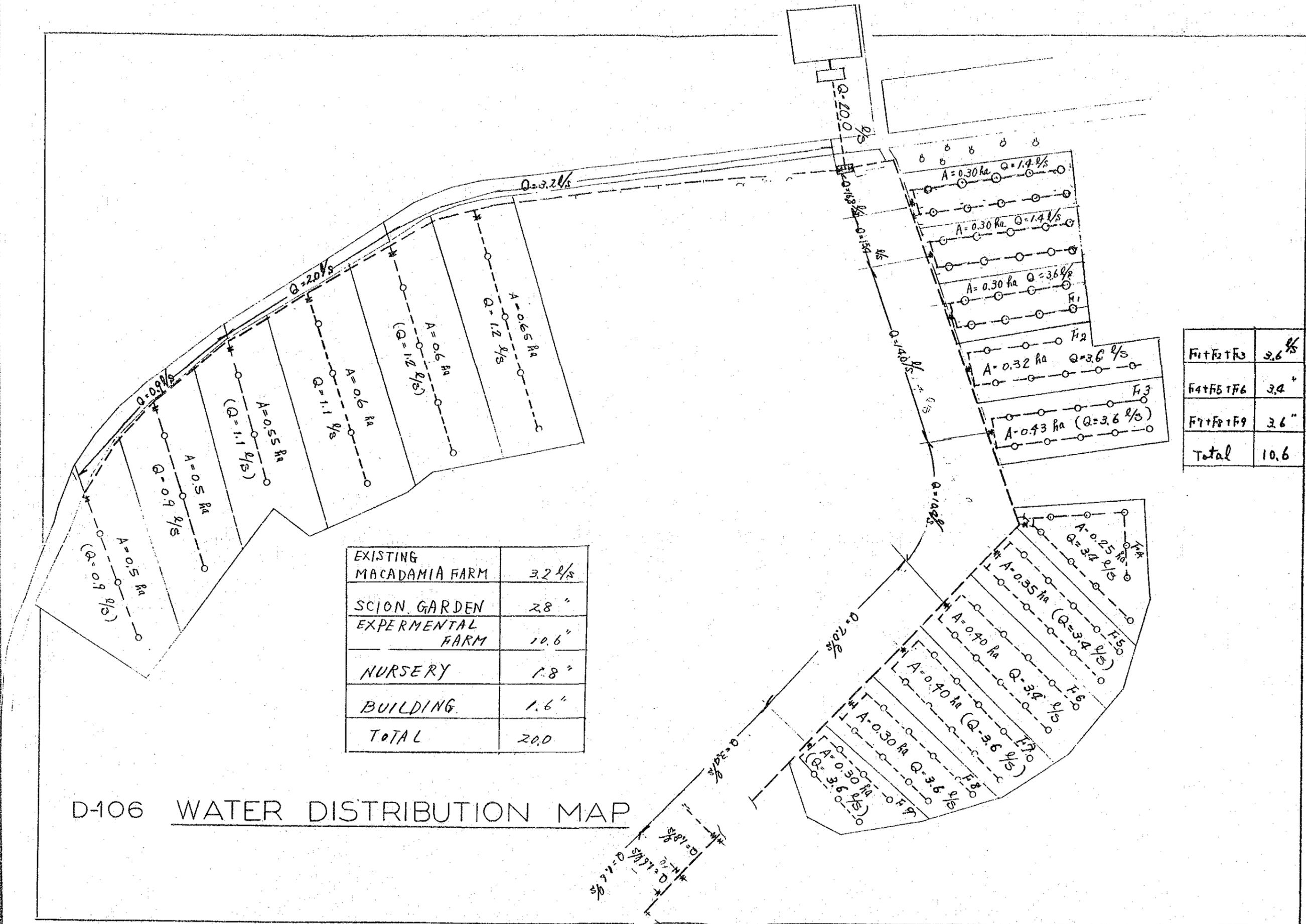


D — D'





D 105 ELEVATED WATER TANK



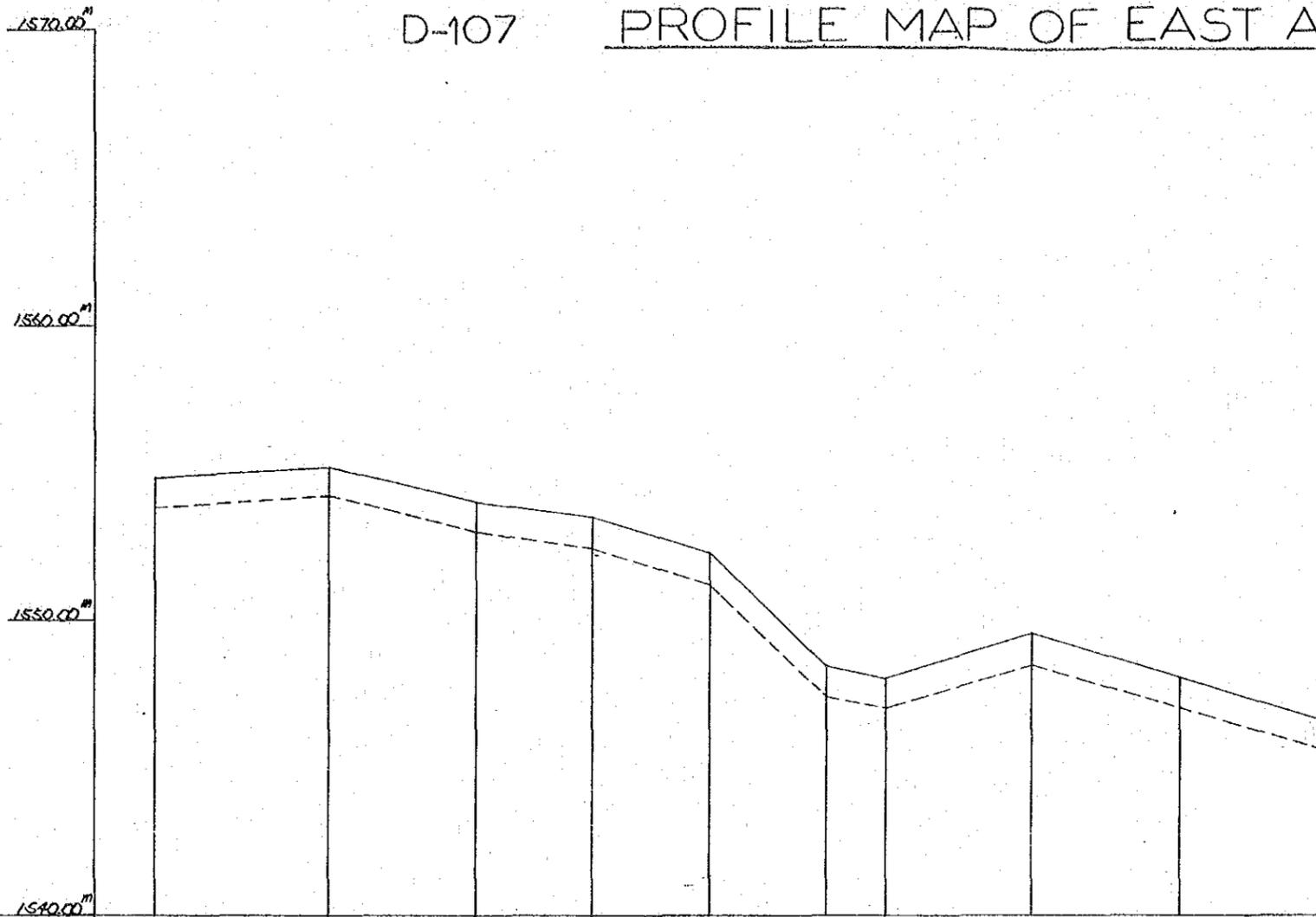
EXISTING MACADAMIA FARM	3.2 l/s
SCION GARDEN	2.8 "
EXPERMENTAL FARM	10.6 "
NURSERY	1.8 "
BUILDING	1.6 "
TOTAL	20.0

F1+F2+F3	3.6 l/s
F4+F5+F6	3.4 "
F7+F8+F9	3.6 "
Total	10.6

D-106 WATER DISTRIBUTION MAP

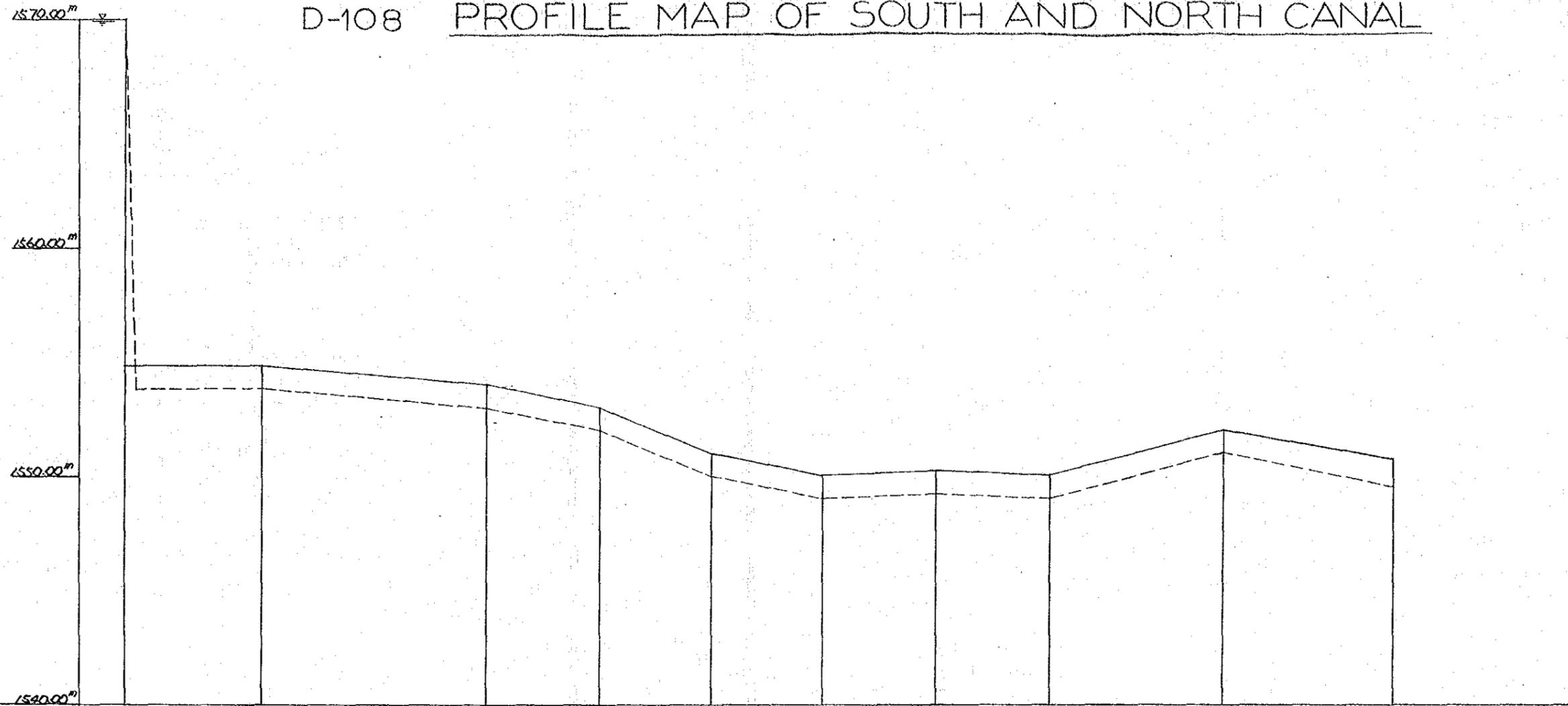
D-107

PROFILE MAP OF EAST AND WEST CANAL

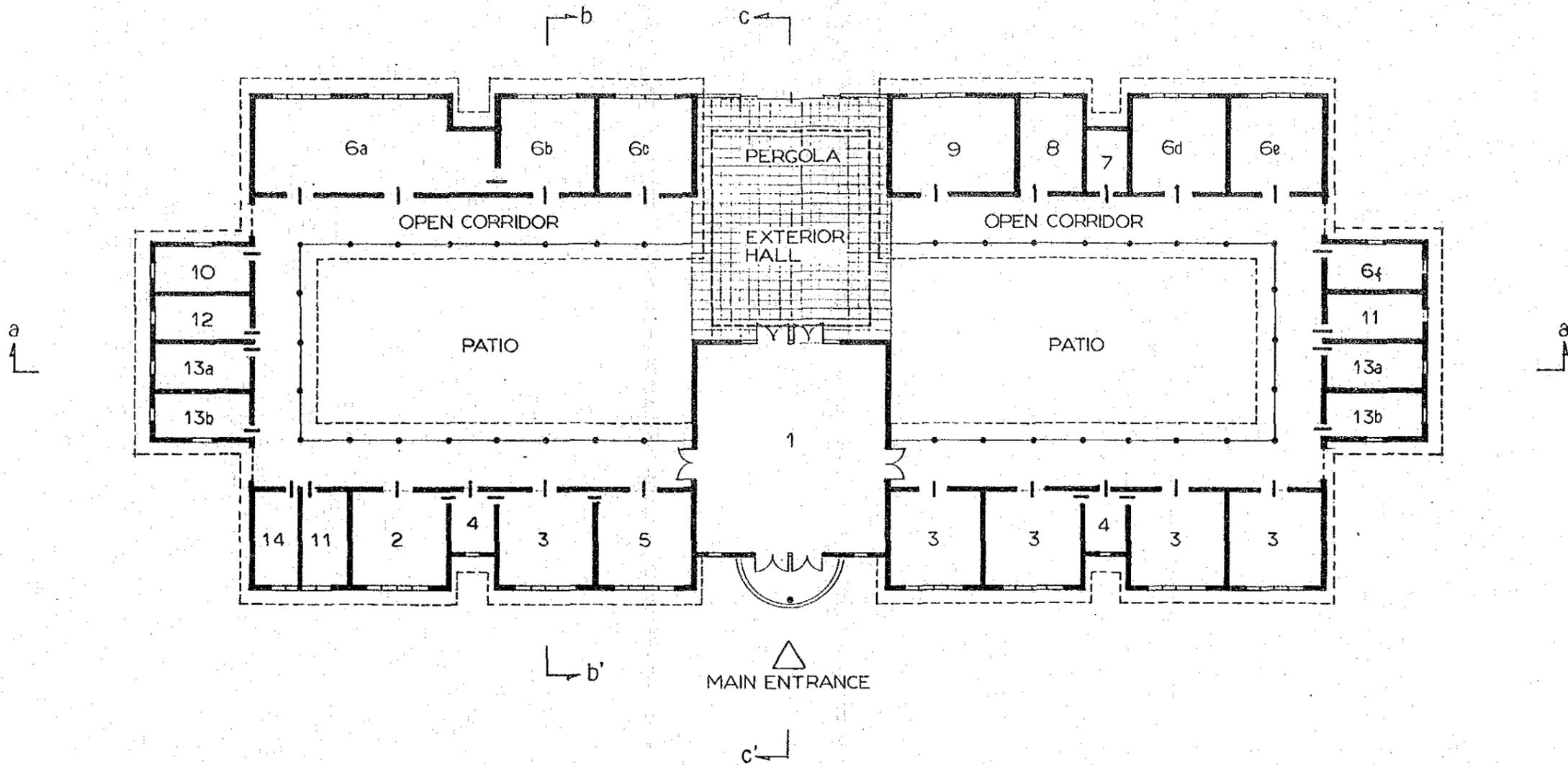


DESIGN DISCHARGE	16.8 ^{l/s} L ₁ = 1800.0 ^m		15.4 ^{l/s} L ₂ = 1000.0 ^m		14.0 ^{l/s} L ₃ = 800.0 ^m		10.4 ^{l/s} L ₄ = 800.0 ^m		7.0 ^{l/s} L ₅ = 800.0 ^m		3.4 ^{l/s} L ₆ = 340.0 ^m	
SLOPE												
CANAL EL.												
GROUND HEIGHT												
ACCUMULATE DISTANCE	0.0	1800.0	2800.0	3800.0	4600.0	5400.0	6200.0	7000.0	7700.0	8500.0	9300.0	10000.0
DISTANCE	0.0	1800.0	2800.0	3800.0	4600.0	5400.0	6200.0	7000.0	7700.0	8500.0	9300.0	10000.0
STATION	No. 0	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	No. 10	No. 11

D-108 PROFILE MAP OF SOUTH AND NORTH CANAL

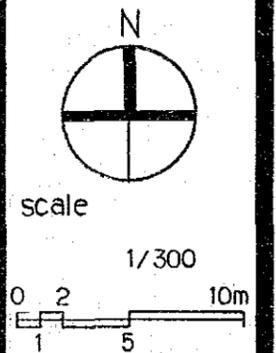


DESIGN DISCHARGE	200% L = 60.0		3.24/s R ₁ = 250.0 m			20% R ₂ = 100.0 m		0.90% R ₃ = 150.0 m	
SLOPE									
CANAL EL		1554.80	1554.80	1553.00	1553.00	1550.00	1550.00	1550.00	1551.00
GROUND HEIGHT	1570.00	1570.00	1569.00	1563.00	1557.00	1550.00	1550.00	1552.00	1559.00
ACCUMULATE DISTANCE	0.0	0.0	100.0	150.0	200.0	250.0	300.0	350.0	425.0
DISTANCE	0.0	60.0	0.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	75.0
STATION	1+0.0	1+0.6	1+0.2	1+0.3	1+0.4	1+0.5	1+0.6	1+0.7	1+0.8 + 25



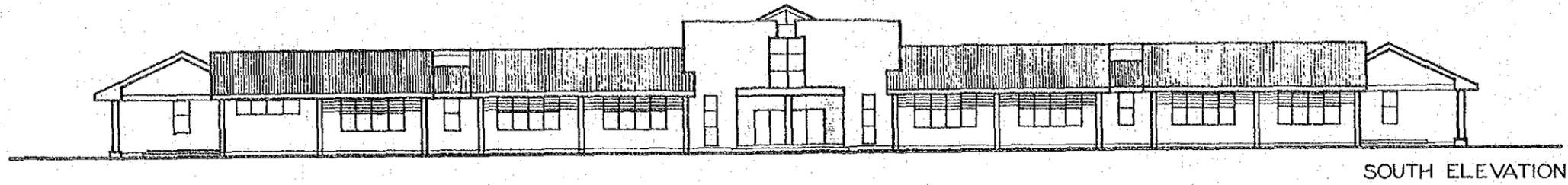
MAIN BUILDING PLAN

- | | |
|--------------------------------|-------------------|
| 1. ENTRANCE/EXHIBITION HALL | 9. CLASS ROOM |
| 2. OFFICE (ACCOUNT/G.AFFAIRS) | 10. SAMPLE ROOM |
| 3. OFFICE (MANAGER/RESEARCHER) | 11. STORAGE |
| 4. SECRETARY ROOM | 12. ELECT. ROOM |
| 5. MEETING ROOM | 13a. TOILET (MEN) |
| 6a. LABO. (PROCESSING) | 13b. " (WOMEN) |
| 6b. " (BREEDING RESEARCH) | 14. TELE. ROOM |
| 6c. " (AGRONOMY) | |
| 6d. " (PLANT PATHOLOGY) | |
| 6e. " (SOIL & PLANT NUTRITION) | |
| 6f. " (ENTOMOLOGY) | |
| 7. TEMPERATURE CONTROL ROOM | |
| 8. LIBRARY/DATA ROOM | |

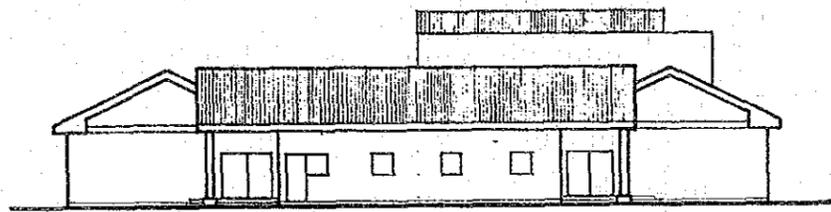


MAIN BUILDING PLAN

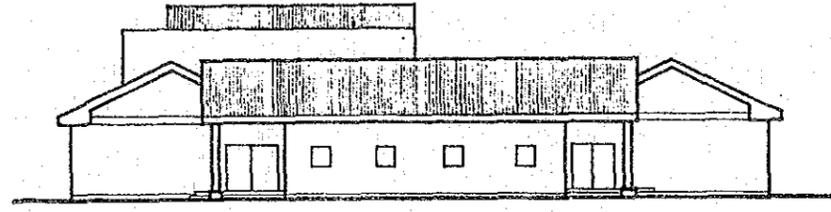
No. D-201



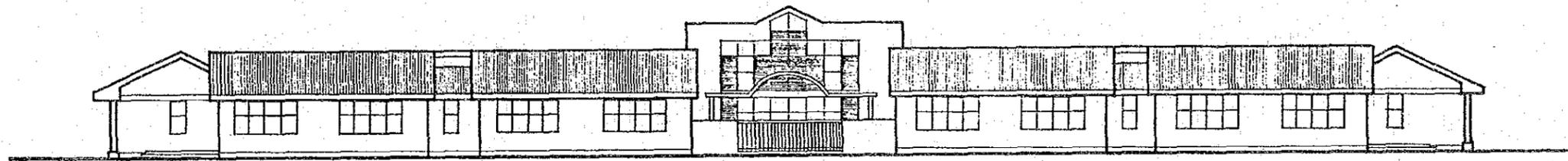
SOUTH ELEVATION



WEST ELEVATION

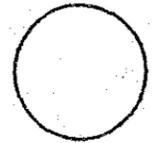


EAST ELEVATION



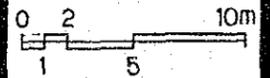
NORTH ELEVATION

MAIN BUILDING ELEVATION



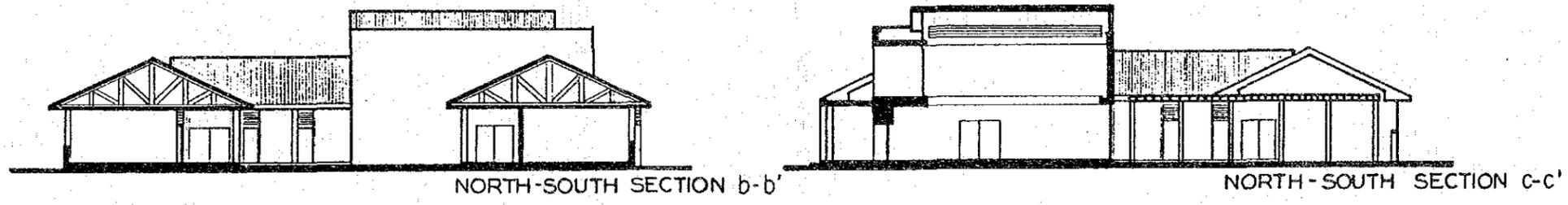
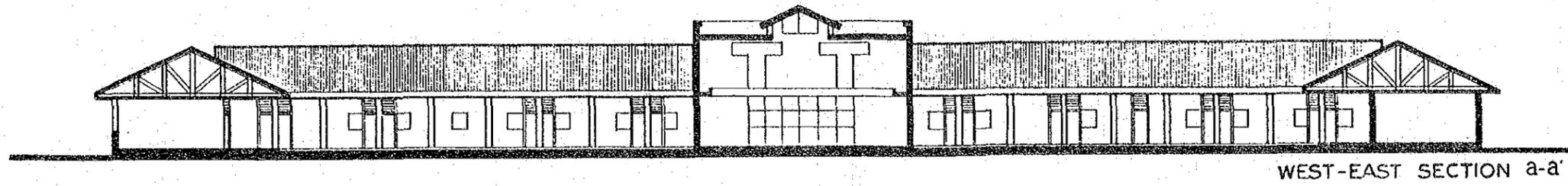
scale

1/300



MAIN BUILDING
ELEVATION

No. D-202

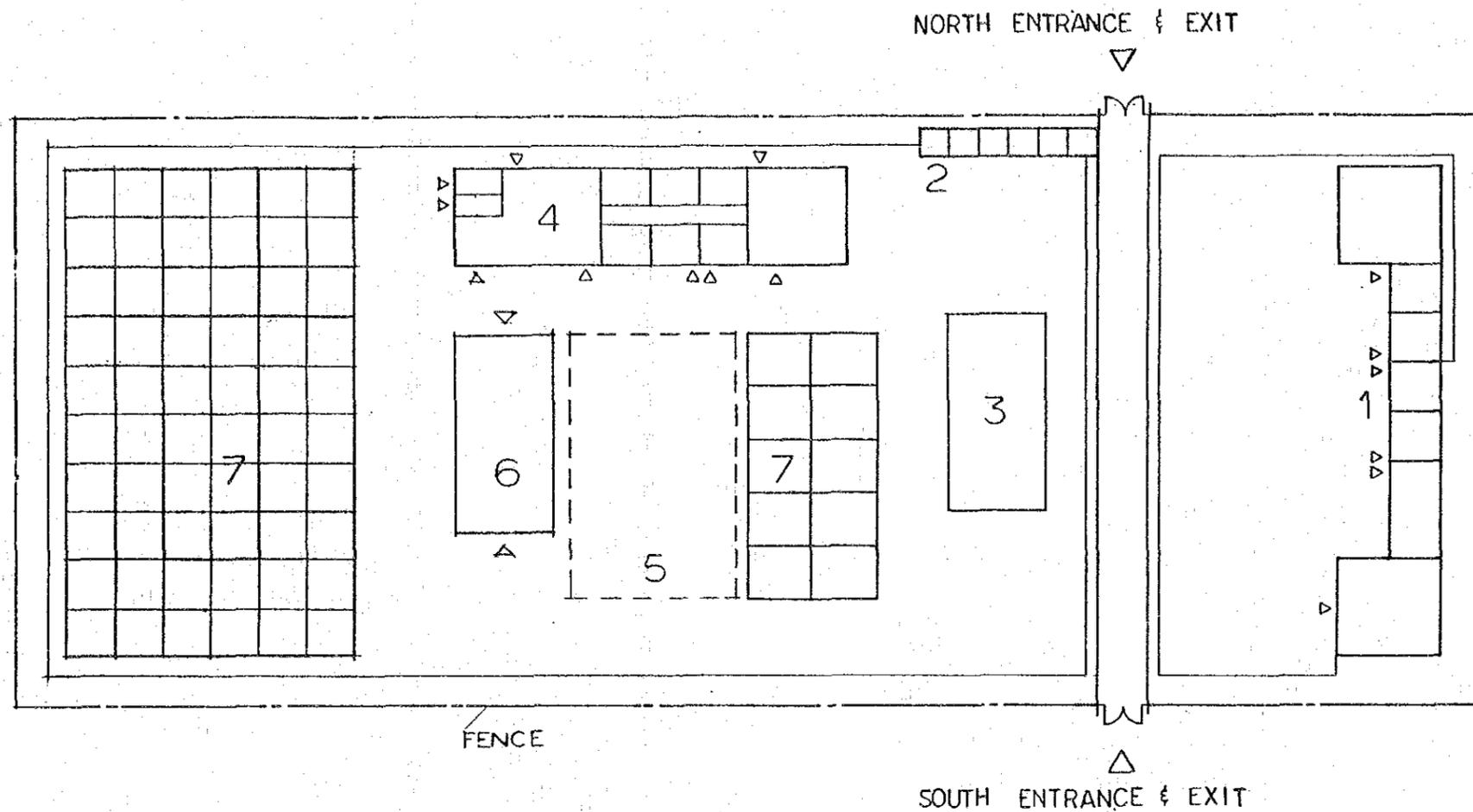


MAIN BUILDING SECTION

A scale bar and a north arrow. The north arrow is a circle with a dot in the center. Below it is a scale bar with markings for 0, 2, 5, and 10 meters. The scale is labeled "scale 1/300".

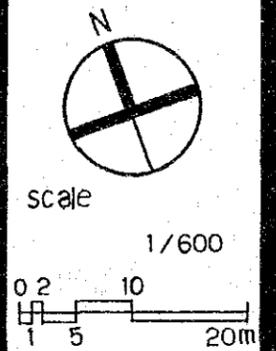
MAIN BUILDING SECTION

No. D-203



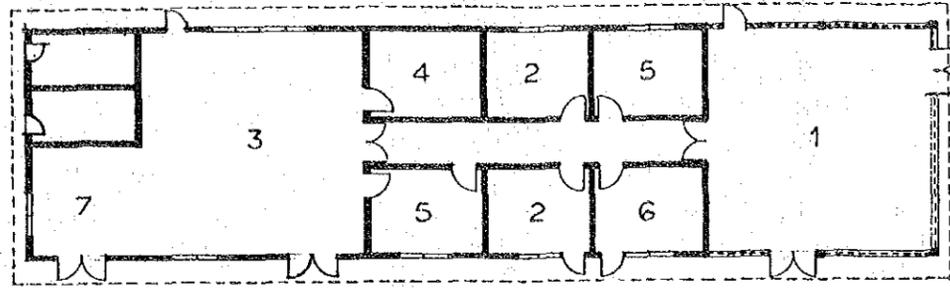
1. FARM BUILDING
2. SOIL STORAGE
3. SEEDBED
4. NURSERY WORKSHOP
5. ROOTSTOCK AREA
6. GREENHOUSE
7. SHADEHOUSE

NURSERY PLOT PLAN



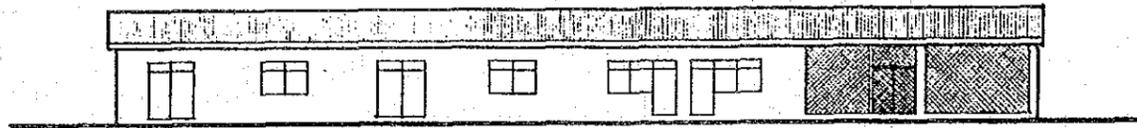
NURSERY
PLOT PLAN

No. D-204



PLAN

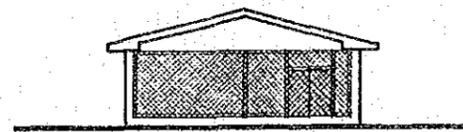
- 1. PREPARATION (TRANS PLANT)
- 2. OFFICE
- 3. GRAFTING
- 4. COLD ROOM
- 5. TOOL STORAGE
- 6. STORAGE
- 7. SPRAY AREA
- 8. TOILET



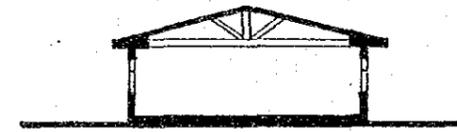
SOUTH ELEVATION



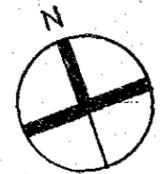
WEST ELEVATION



EAST ELEVATION

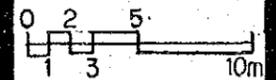


SOUTH-NORTH SECTION



scale

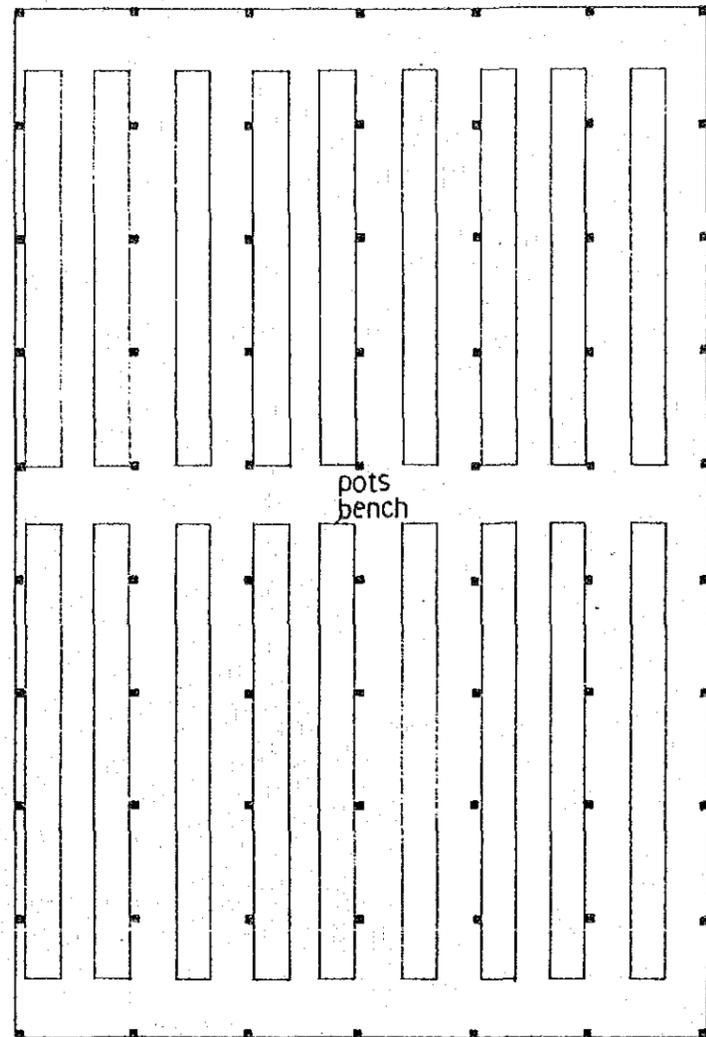
1/300



NURSERY WORKSHOP

NURSERY
WORKSHOP

No. D-205

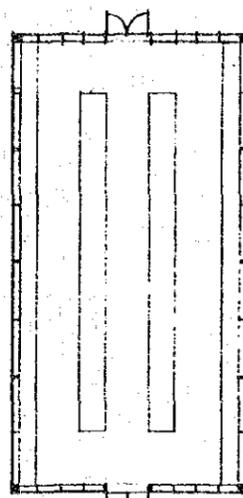


PLAN

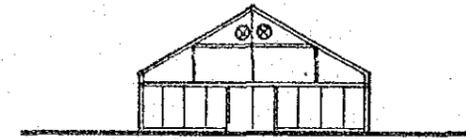


SOUTH ELEVATION

SHADE HOUSE



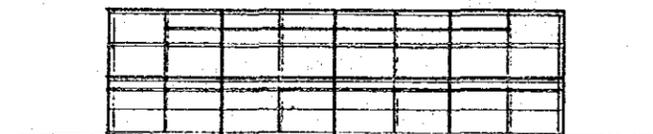
PLAN



SOUTH ELEVATION

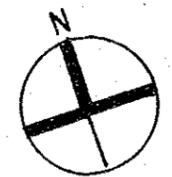


WEST - EAST SECTION



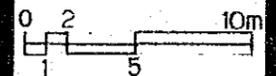
WEST & EAST SIDE ELEVATION

GREEN HOUSE



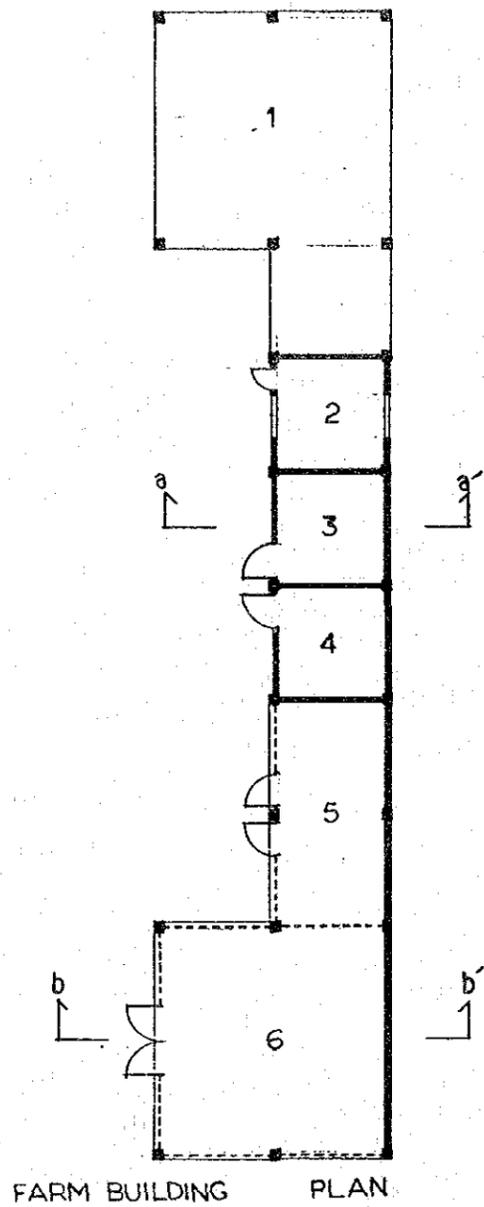
scale

1/300

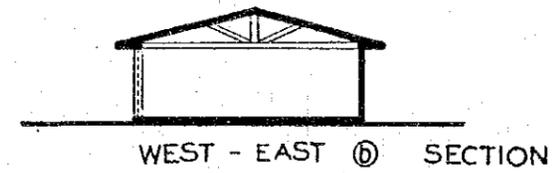
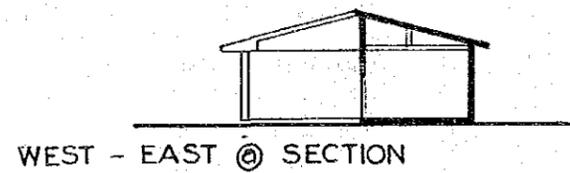
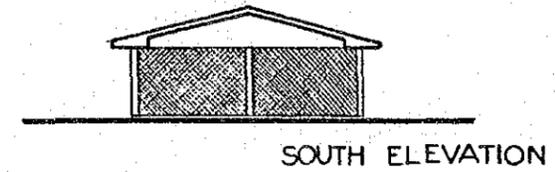
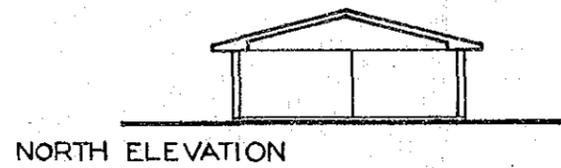
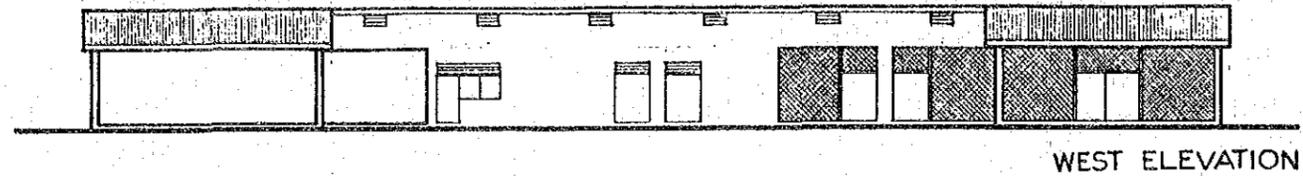


SHADE HOUSE
GREEN HOUSE

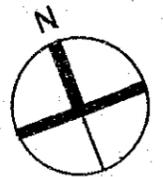
No. D-206



- 1 GARAGE (FARM MACHINERY)
- 2 OFFICE
- 3 STORAGE (CHEMICALS)
- 4 STORAGE (FERTILIZERS)
- 5 STORAGE (EQUIPMENTS)
- 6 REPAIR SHOP

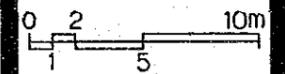


FARM BUILDING



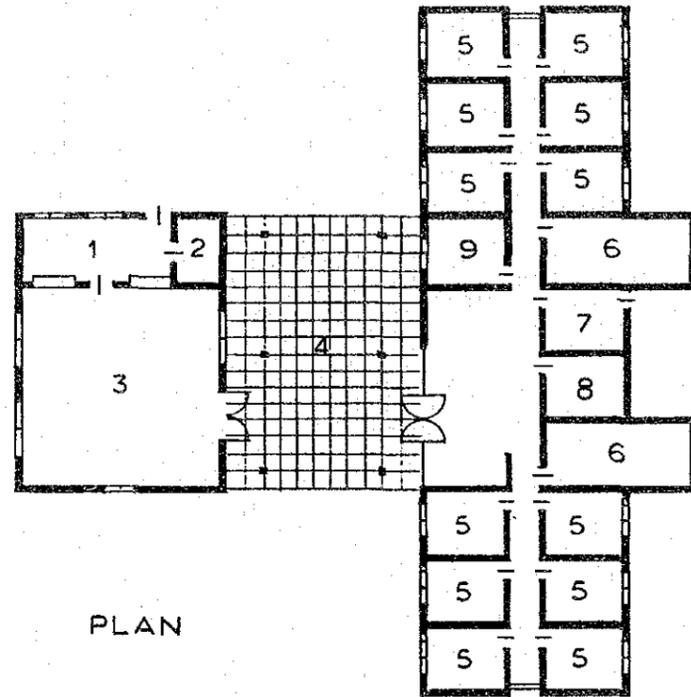
scale

1/300



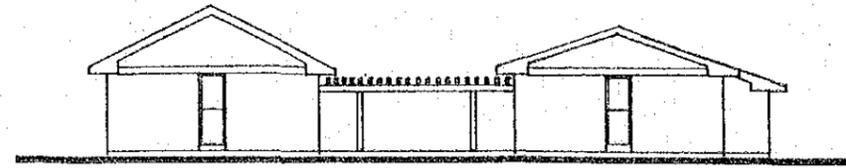
FARM BUILDING

No. D-207

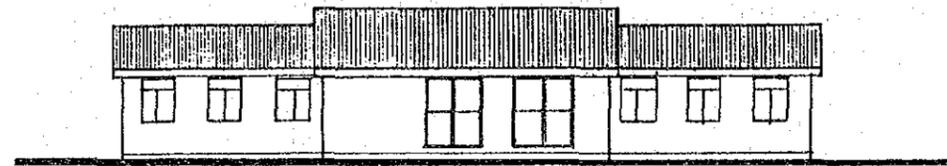


PLAN

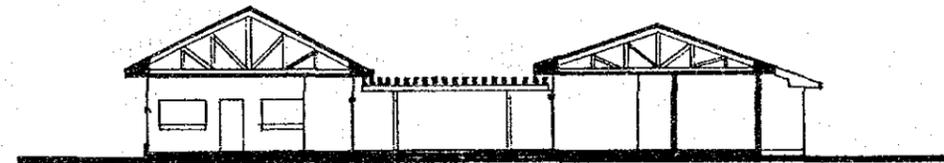
1. KITCHEN
2. STORAGE
3. DINING
4. TERRACE
5. BEDROOM (FOR 2 BEDS)
6. RESTROOM / SHOWER
7. STORAGE
8. LAUNDRY
9. OFFICE



SOUTH ELEVATION

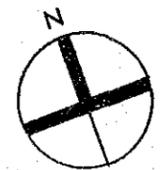


WEST ELEVATION



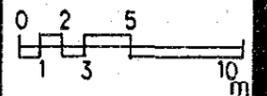
WEST EAST SECTION

HOSTEL (FOR 24 PERSONS)



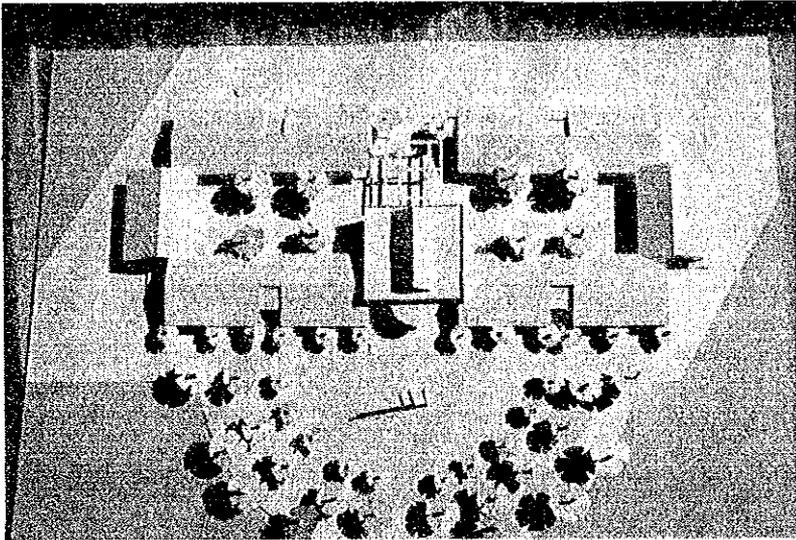
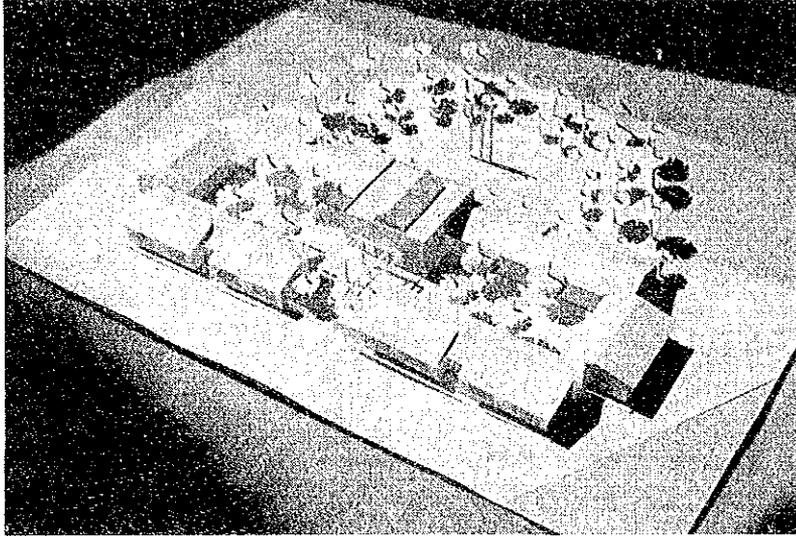
scale

1/300



HOSTEL

NO. D-208



PHOTOS : MAIN BUILDING
STUDY MODEL

第6章 事業実施計画

第6章 事業実施計画

6.1 実施主体及び運営体制

本計画の実施主体はケニア国農業畜産開発省である。両政府間で交わされる交換公文の手続きはケニア国大蔵省が、又本ユニットの設計及び建設に関しては、ケニア国建設省の担当である。交換公文締結後ケニア国建設省と日本のコンサルタントとの間にコンサルタント契約が結ばれ、計画の実実施設計が開始される。

コンサルタントの設計に基づき、ケニア国農業畜産開発省は日本国籍の企業を対象として工事（資機材の調達を含む）の入札を行う。同省の入札において落札した企業は農業畜産開発省との間に工事契約を結び、工事及び資機材購入を開始する。

6.2 実施計画

6.2.1 実施設計

コンサルタントは、実施設計、入札関係図書の作成及び工事契約等の業務協力を含む各種作業を日本で行う。又この間コンサルタントは、詳細設計、入札図書に関する打合せあるいは承認を得るためにケニアへ出向く。

6.2.2 工事監理

施工期間12カ月中、コンサルタントの土木あるいは建築施工監理者が常駐し工事を監理する。

6.3 工事範囲区分

6.3.1 日本側の分担範囲

(1) コンサルタント業務

実施設計、工事入札・契約業務の協力、施工監理

(2) 施設の建設と資機材の供与

a) ユニットの建物及び附属する施設（基本設計図参照）

b) 資機材の供与（本文 5.4 章参照）