

ケニア共和国

園芸開発計画モデル・インフラ整備事業

実施設計調査報告書

昭和63年5月

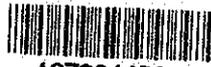
国際協力事業団

農開畜

CR(1)

88-26

JICA LIBRARY



1070944[2]

18325

ケニア共和国

園芸開発計画モデル・インフラ整備事業
実施設計調査報告書

昭和63年5月

国際協力事業団

国際協力事業団

18325

序 文

昭和60年12月4日のR/D署名により協力が開始された本計画はケニア国立園芸試験場におけるマカデミア及び特定果樹の研究とマカデミア栽培関係者の研修を実施するものである。

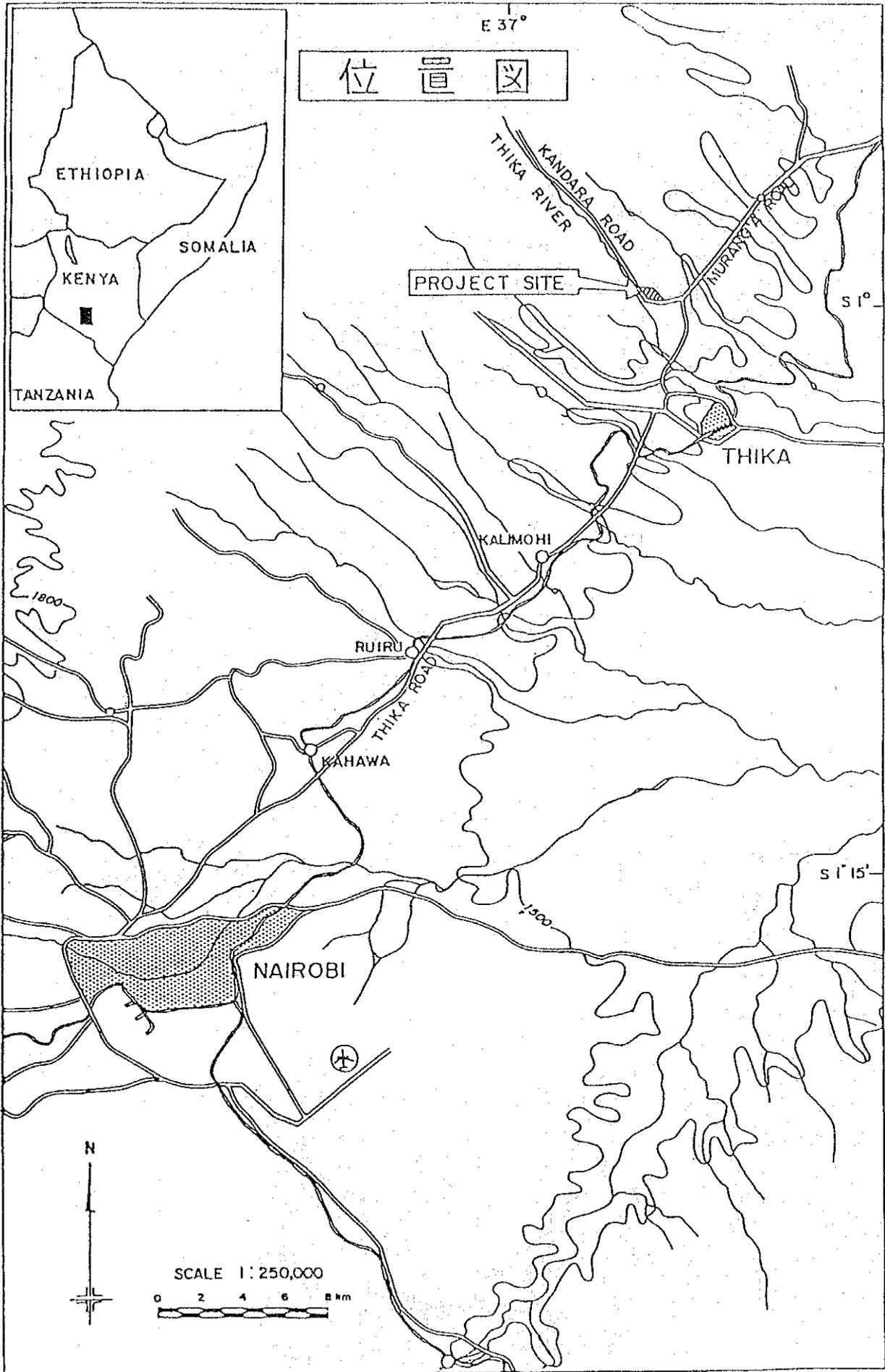
プロジェクト活動のための研究施設は、無償資金協力(11.5億円)により整備されたが、育種・栽培・土壌肥料及び作物保護等の研究実施にあたり、圃場のゲート・フェンス、農道等の整備が不十分なことから、これら基盤整備に係る実施設計を行なうため、昭和63年3月5日から4月3日まで、国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課課長代理永井和夫を団長とする実施設計調査団が派遣された。

本報告書は、この調査における現地調査及び国内作業の結果をとりまとめたものであり、今後予定されるモデル・インフラ整備事業を実施する上での指針として活用されることを願うものである。

最後に、本調査実施にあたり御協力いただいた関係各位に対し、深甚な謝意を表する次第である。

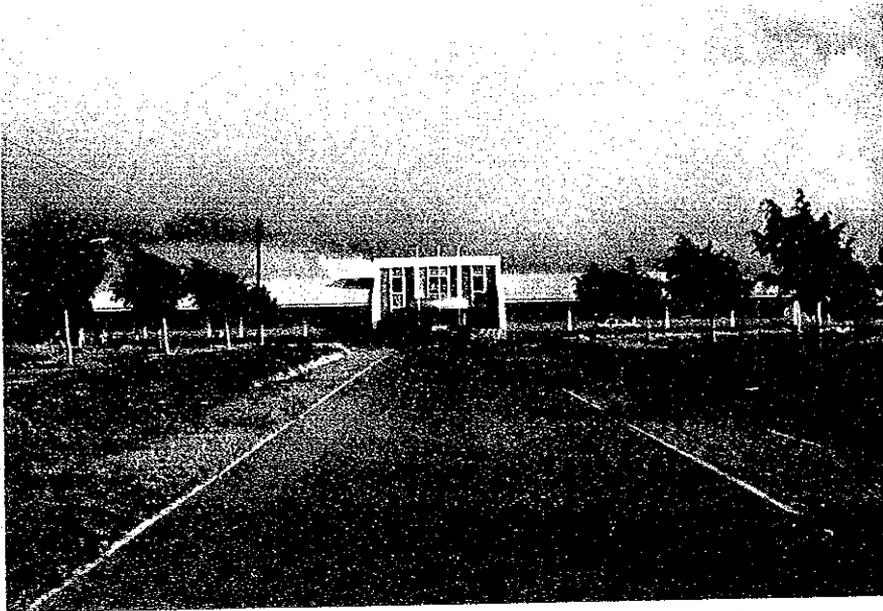
昭和63年 5月

国際協力事業団
農業開発協力部長
宮 本 和 美



No. 1

国立園芸試験場
園芸開発計画
全景

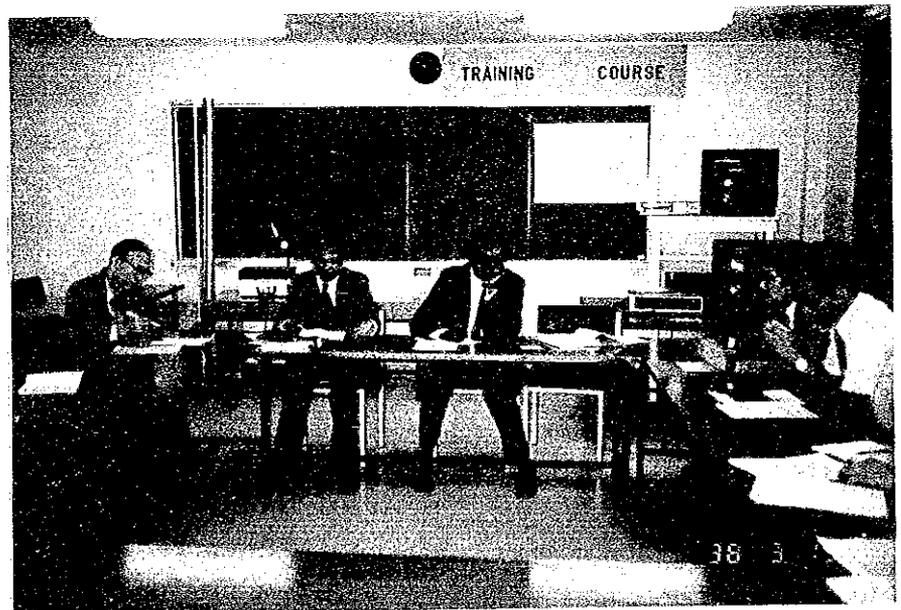


No. 2

国立園芸試験場
園芸開発計画
中央棟正面（日本
の無償資金援助）

No. 3

国立園芸試験場
会議室にて
現地政府関係者及び
日本人専門家と
施設計画設定会議



No. 4

計画地域内の
既存農道（本線）
の現況



No. 5

計画地域内の
既存農道（支線）
の現況

No. 6

計画地域内の
土壌及び土質
試験調査



No. 7
既存防風林の
現況



No. 8
既存フェンス及び
ポストの現況

No. 9
ナイロビ市内の
建築資材業者の
調査



ケニア共和国園芸開発計画
モデル・インフラ整備事業実施設計調査

目次

序文

調査対象地域図

写真

第1章 ケニア共和国の現状

1-1	一般事情	1
1-2	経済概況	3
1-3	農業概況	7
1-4	農業生産	8

第2章 プロジェクトの概要

2-1	ケニア園芸開発計画	12
2-1-1	計画地域の現状	12
2-1-2	マカダミア・温帯果樹試験場建設	14
2-1-3	試験場の運営	14
2-1-4	運営上の問題点	16
2-2	モデル・インフラ整備計画の必要性	17

第3章 モデル・インフラ整備事業実施設計

3-1	工事の概要	19
3-2	設計基準／設計条件	20
3-2-1	設計基準／設計規格	20
3-2-2	設計条件	20
3-3	実施設計	21
3-3-1	ゲート・フェンス工	21
3-3-2	農道整備工	22
3-3-3	防風ネット・フェンス工	23
3-3-4	育種用特設棚工	25
3-3-5	工事一般図	27
3-4	概算事業費の算定	32
3-4-1	事業費の構成	32

3-4-2	工事費算定方法・算定基礎	32
3-4-3	事業費の算定	36
3-5	工事実施計画	44
3-5-1	入札方法	44
3-5-2	工事施工計画	44
3-5-3	工事工程計画	45
3-5-4	建設資材	46
3-5-5	施工業者調査	47

第4章 工事実施計画

4-1	契約書(案)	51
4-2	一般共通仕様書(案)	51
4-3	特記仕様書(案)	51
4-4	工事図面集	52

付 属 資 料

A-1	実施設計調査団の派遣	
A-1-1	実施設計調査団の派遣の経緯	A-1
A-1-2	調査の目的	A-1
A-1-3	調査団の構成	A-2
A-2	実施設計調査	
A-2-1	調査期間及び行程	A-3
A-2-2	主な面会者	A-5
A-3	工事契約書類(案)	
A-3-1	工事契約書(案)	A-6
A-3-2	一般共通仕様書(案)	A-13
A-3-3	特記仕様書(案)	A-21
A-3-4	工事図面	A-40
A-4	その他	
A-4-1	団長レター	A-72
A-4-2	建設業者推薦依頼書	A-78
A-4-3	MOWの推薦建設業者	A-83
A-4-4	フィールド・レポート	A-84

第1章 ケニア共和国の現状

第1章 ケニア共和国の現状

1-1 一般事情

ケニア共和国は、アフリカ大陸の東部に位置し、東経34度から42度、また赤道を中心に南緯4度、北緯4度に及ぶ総面積582,646 ㎞²（日本の約1.5倍）の国土を有する。東部はインド洋に面し、北部はソマリア、エチオピア、スーダンに、また西部はウガンダ、南部はタンザニアに国境を接している。この国の極端かつ多様なコントラストを示すその自然条件は、農業に多大な影響を与えている。

国土を特徴づけているのはケニアを東西に二分している大地溝帯（リフトバレー）でその幅は50kmから80kmに及び、断層崖の高さは600 mから1,500 mに達している。このリフトバレーを中心にエチオピア・タンザニア国境にかけて大小9つの湖が点在しており、中でも最北部のトルカナ湖及びウガンダとの国境のヴィクトリア湖はケニア淡水漁業の中心を成している。一方、内陸一帯は、海拔1,000 mから2,000 mの高地となっており、国内中央部の赤道直下には、5,200 mのケニア山がある。

気候区分は、北東部辺境地方の乾燥気候、インド洋沿岸地域の熱帯性気候、ケニア山以西、西部高原地帯の温暖常春気候に大別されるが、インド洋沿岸地域は気温も年平均最高が32.7℃、最低で20℃で、温度も高いが、内陸に入ると、高地にあるため温暖である。

次に雨量についてみると、降水量は、全体では800 mm前後の地域が多いが、北東部の半乾燥地域で250 mm以下、西部ヴィクトリア湖岸やケニア山南斜面では約2,000 mmと地域差が大きく、これが、農業の生産性の差に大きく現われている。

したがって年間降水量による地域区分が可能である。年間降水量約1,300 mmのキタレ（Kitale）からナイロビにかけての第1地域、約2,000 mm前後の降雨があるヴィクトリア湖岸の第2地域、更に、ナイロビからタンザニア国境にかけての平均600 mm前後の第3地域、及び800 mm前後のモンバサを中心とするインド洋沿岸の第4地域の主として4つの地域に区分できる。また、雨期と乾期の長短のサイクルについて、それぞれ多少の差異がみられるが、これが作物の栽培を規定し、播種期の地域的な差異となっている。ケニアでは年間を通じて降雨があるものの、はっきりした雨期が2回あり（4月～6月、10月～11月）、播種期と収穫期がこれらに合致している。

気候的特質は、位置、高度、雨量等の相関関係で規定され、これが、土地生産性と深くかかわっている。

表1-1 主要都市の月別気温・降雨量

Station		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Year
Lodwar	Deg C	28.9	29.7	30.3	29.9	29.7	29.1	28.4	28.7	29.6	30.1	29.2	28.7	29.3
506m	mm	9	8	21	49	25	9	20	10	4	10	17	11	193
Mombasa Airport	Deg C	27.6	28.0	28.4	27.6	26.0	24.9	24.1	24.2	24.9	25.9	26.9	27.5	26.3
57m	mm	38	16	55	161	238	76	67	85	74	96	95	70	1049
Nairobi	Deg C	18.0	18.6	19.4	19.1	17.9	16.3	15.4	15.8	17.1	18.6	18.1	18.0	17.7
1798m	mm	73	60	93	211	195	37	19	25	35	52	157	92	1049
Nakuru	Deg C	17.6	18.3	18.7	18.3	17.9	17.1	16.8	16.8	16.9	17.0	17.1	17.1	17.5
1872m	mm	33	51	76	135	130	75	95	117	95	66	68	40	981
Kisumu	Deg C	23.8	24.1	24.1	23.4	22.8	22.2	21.9	22.2	22.8	23.8	23.7	23.5	23.15
1149m	mm	62	88	158	216	173	88	66	98	79	75	120	100	1323

出典：KENYA 1987～1988 FACTBOOK

1979年度の人口調査によると、総人口は1,533万人、人口密度は26.3人/Km²であった。年間の人口増加率は、3.7%であり、1987年度の推定総人口は2,170万人と推定される。

アフリカ全般に共通していることであるが、同一国内に多種多様な部族がみられるのはケニアにおいても例外ではない。主たる部族は以下の通りであり、生活形態も居住地の自然条件により異なる。

- バンツー系 : キクユ族、ルイヤ族、カンバ族
- ハミテイク系 : ソマリー族
- ナイロテイク系 : ルオ族
- ナイロハミテイク系 : トルカナ族、マサイ族

ケニア共和国概要

大統領：ダニエル・トロイチ・アラップ・モイ
 首都：ナイロビ
 面積：582,646 Km²
 人口：2,170万人（1987年度推定）
 GDP：Kshs 3,152（1985年度）1人当り
 通過：ケニアシリング、US\$ 1 = Kshs17.0（1988年3月）
 言語：スワヒリ語、英語
 宗教：キリスト教、イスラム教、他

1-2 経済概況

ケニア共和国は、1963年隣国タンザニアに次いで英国植民地から独立した。

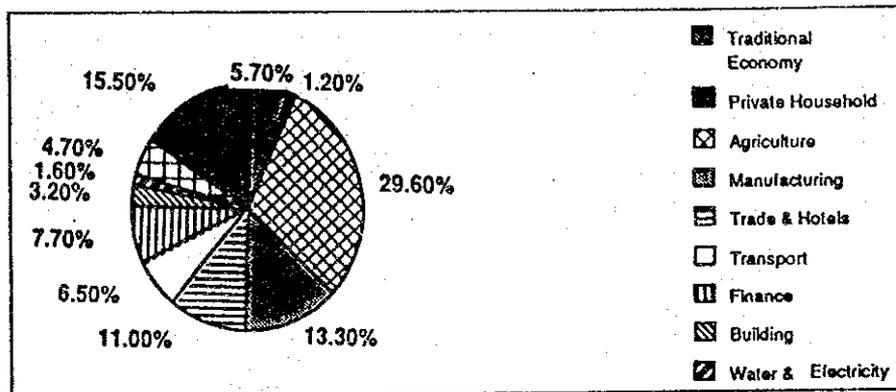
政府の開発の理念は、所得増大、経済のケニア化、富の分配の公平に要約されるが、自由経済下における分配の公平性は各種公社及び各種協同組合機構によって、追及される仕組になっている。

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から脱却すべく、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。しかしながら、まだまだ最重要産業は農業であり、国際総生産の約30%を、又輸出全体の約67.5%を占めており、重要な外貨獲得の手段となっている。

主な輸出品は、農業部門では、コーヒー・紅茶・パイナップル・サイザル麻・除虫菊で、工業部門では、石油製品・セメント・ソーダ灰等がある。又、主な輸入品は、原油・産業機械・鉄鋼・車両等である。

ケニア共和国におけるGDPの伸びは、1984年のアフリカ大干魃により、一時停滞したが、その後急激に回復し、1986年には、その成長率は5.7%となった。これは、コーヒーの輸出価格の高騰と原油価格の低下が理由と考えられる。表1-2、1-3に1983年以降のGDP及びその成長率の推移を示す。

図1-1 GDP部門別占有率



出典：KENYA 1987~1988 FACTBOOK

ケニアにおける貿易収支は、年間約70億シリングもの赤字になっており、大きな社会問題となっている。部分的には、観光収入等でおぎなわれているが、輸入制限・輸出促進等により、赤字を減少させようと努力している。

また、年間のインフレーション増加率も1982年の20%をピークとして、下降しているが、これからも10%程度のインフレーションが続くものとみられる。

表 1 - 2 国内総生産

(1983~1986)

(単位: 100万ケニアポンド)

	CURRENT PRICES					CONSTANT (1982) PRICES						
	1983	1984	1985	1986*	1983	1984	1985	1986*	1983	1984	1985	1986*
A. NON-MONETARY ECONOMY												
Forestry	24.95	28.97	32.93	34.37	22.48	23.21	23.89	24.88	22.48	23.21	23.89	24.88
Fishing	1.11	1.25	1.56	1.84	1.32	1.29	1.59	1.59	1.32	1.29	1.59	1.59
Building and Construction	58.99	68.41	95.44	103.33	50.58	52.02	60.70	62.29	50.58	52.02	60.70	62.29
Water Collection	21.77	24.89	28.04	29.74	20.90	22.00	22.93	22.93	20.90	22.00	22.93	22.93
Ownership of Dwellings	90.01	103.96	135.44	148.65	76.52	79.55	86.09	86.09	76.52	79.55	86.09	86.09
TOTAL NON-MONETARY ECONOMY	196.83	227.48	293.41	317.93	171.80	178.07	191.27	197.78	171.80	178.07	191.27	197.78
B. MONETARY ECONOMY												
1. Enterprises and Non-Profit Institutions												
Agriculture	1,030.61	1,083.89	1,198.98	1,352.13	945.65	910.77	943.02	988.28	945.65	910.77	943.02	988.28
Forestry	26.84	27.89	28.72	32.33	23.74	24.48	25.27	25.53	23.74	24.48	25.27	25.53
Fishing	9.02	10.34	13.06	15.50	11.04	10.94	11.82	13.37	11.04	10.94	11.82	13.37
Mining and Quarrying	7.37	8.51	10.00	11.45	6.69	7.41	7.56	7.80	6.69	7.41	7.56	7.80
Manufacturing	408.26	460.96	518.40	576.37	389.07	405.84	424.07	449.08	389.07	405.84	424.07	449.08
Building and Construction	138.08	131.89	162.03	186.92	109.96	102.48	103.57	107.30	109.96	102.48	103.57	107.30
Electricity and Water	47.03	51.91	57.15	63.59	49.45	50.55	53.82	57.88	49.45	50.55	53.82	57.88
Trade, Restaurants and Hotels	381.89	422.56	502.85	633.59	307.78	324.83	350.17	379.58	307.78	324.83	350.17	379.58
Transport, Storage and Communications	195.26	235.86	267.26	305.30	201.51	202.29	206.54	215.42	201.51	202.29	206.54	215.42
Finance, Insurance, Real Estate and Business Services	248.84	269.15	315.02	349.58	223.54	234.04	246.28	260.81	223.54	234.04	246.28	260.81
Ownership of Dwellings	154.24	168.19	181.69	207.25	135.18	134.77	130.01	133.35	135.18	134.77	130.01	133.35
Other Services	70.17	81.93	98.73	116.98	68.46	72.02	78.23	85.50	68.46	72.02	78.23	85.50
Less: Imputed Bank Service Charges	-114.51	-120.18	-130.64	-156.44	-102.88	-104.50	-108.21	-109.29	-102.88	-104.50	-108.21	-109.29
TOTAL	2,603.10	2,832.90	3,223.25	3,694.55	2,369.23	2,375.92	2,472.15	2,614.62	2,369.23	2,375.92	2,472.15	2,614.62
2. PRIVATE HOUSEHOLDS (DOMESTIC SERVICES)	35.71	44.88	51.78	62.94	34.88	37.16	39.74	43.92	34.88	37.16	39.74	43.92
3. PRODUCERS OF GOVERNMENT SERVICES												
Public Administration	95.34	103.01	118.77	145.30	..	..	..	..	..	..	..	..
Defence	18.28	17.42	16.36	18.55	..	..	..	..	..	..	..	..
Education	212.56	240.12	293.23	372.86	..	..	..	..	..	..	..	..
Health	52.30	56.57	65.40	79.05	..	..	..	..	..	..	..	..
Agricultural Services	34.62	37.29	41.90	40.50	..	..	..	..	..	..	..	..
Other Services	62.15	67.81	83.08	101.33	..	..	..	..	..	..	..	..
TOTAL	475.25	522.22	618.75	757.39	459.89	473.13	497.26	528.09	459.89	473.13	497.26	528.09
TOTAL MONETARY ECONOMY	3,114.06	3,400.00	3,893.78	4,514.88	2,864.00	2,886.21	3,009.15	3,186.63	2,864.00	2,886.21	3,009.15	3,186.63
TOTAL NON-MONETARY AND MONETARY ECONOMY	3,310.89	3,627.48	4,187.19	4,832.81	3,035.80	3,064.28	3,200.42	3,384.41	3,035.80	3,064.28	3,200.42	3,384.41
GROSS DOMESTIC PRODUCT PER CAPITA KE	176.59	186.19	206.87	229.90	161.93	157.29	158.12	161.00	161.93	157.29	158.12	161.00

* : 推定額

出典: Central Bureau of Statistics, Economic Survey 1987

表 1 - 3 国内総生産成長率

(単位: %)

(1983~1986)

	CURRENT PRICES					CONSTANT (1982) PRICES						
	1983-84	1984-85	1985-86*	1982-86**	1983-84	1984-85	1985-86*	1982-86**	1983-84	1984-85	1985-86*	1982-86**
A. NON-MONETARY ECONOMY												
Forestry	16.1	13.7	4.4	12.1	3.3	2.9	4.2	3.6				
Fishing	12.6	24.8	18.0	15.7	-2.3	9.3	12.8	11.4				
Building and Construction	16.0	39.5	8.3	20.5	2.8	16.7	2.6	6.2				
Water Collection	14.3	12.7	6.1	11.4	5.2	2.8	1.4	2.6				
Ownership of Dwellings	15.5	30.3	9.8	19.2	4.0	3.9	4.2	4.0				
TOTAL NON-MONETARY ECONOMY	15.6	29.0	8.4	17.9	3.5	7.3	4.5	4.4				
B. MONETARY ECONOMY												
1. Enterprises and Non-Profit Institutions												
Agriculture	5.2	10.6	12.8	10.4	-3.7	3.5	4.8	2.2				
Forestry	3.9	3.0	12.6	9.4	4.3	3.2	1.0	3.1				
Fishing	14.6	26.3	18.7	16.8	-0.9	8.1	13.1	12.6				
Mining and Quarrying	15.5	17.5	14.5	14.7	10.8	2.0	3.2	4.2				
Manufacturing	12.9	12.5	11.2	11.6	4.3	4.5	5.9	4.9				
Building and Construction	-4.5	22.8	15.4	11.6	-6.8	1.1	3.7	-2.9				
Electricity and Water	10.4	10.1	11.3	8.0	2.2	6.5	7.5	5.1				
Trade, Restaurants and Hotels	16.8	19.0	26.1	20.5	5.5	7.8	8.4	6.6				
Transport, Storage and Communications	20.8	13.3	14.2	14.7	8.4	2.1	4.3	6.0				
Finance, Insurance, Real Estate and Business Services	8.2	17.0	10.9	14.0	4.7	5.2	5.9	6.0				
Ownership of Dwellings	9.1	8.0	14.1	10.1	-0.3	-3.1	2.1	-1.2				
Other Services	15.8	20.5	18.5	16.4	5.2	8.6	9.3	8.0				
Total (Excluding imputed bank service charges)	8.8	13.8	14.6	12.8	0.3	4.1	5.8	3.6				
2. Private Households (Domestic Services)	25.7	15.4	21.6	17.7	6.5	7.0	10.5	7.6				
3. Producers of Government Services												
Public Administration	8.0	15.3	22.3	12.5								
Defence	-4.7	-6.1	12.2	0.7								
Education	13.0	22.1	27.1	16.8								
Health	8.2	15.6	20.9	13.2								
Agricultural Services	7.7	12.4	-3.3	6.4								
Other Services	9.1	22.5	22.0	17.7								
TOTAL	9.9	18.5	22.4	14.5	2.9	5.1	6.2	4.7				
TOTAL MONETARY ECONOMY	9.2	14.5	16.0	13.2	0.8	4.3	5.9	3.8				
TOTAL NON-MONETARY AND MONETARY ECONOMY	9.6	15.4	15.4	13.3	0.9	4.4	5.7	3.8				
GROSS DOMESTIC PRODUCT PER CAPITA	5.4	11.1	11.1	9.2	-2.9	0.5	1.8	-0.3				

* : 推定額

** : 明細

出典: Central Bureau of Statistics, Economic Survey 1987

表 1 - 4 貿易収支 1982~1986

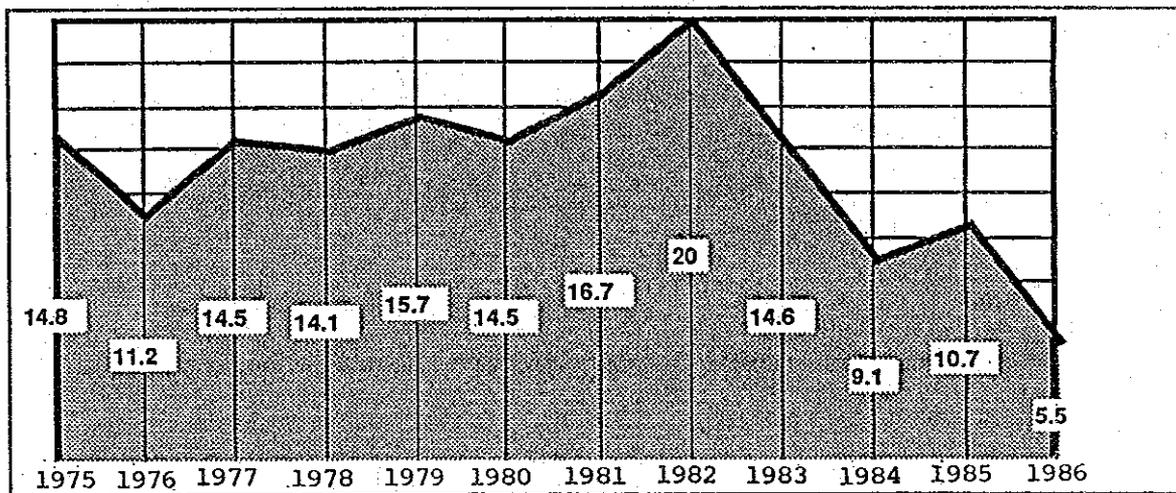
100万ケニアポンド

	1982	1983	1984	1985	1986*
EXPORTS—					
Domestic Exports ..	545.74	633.08	754.81	785.10	957.97
Re-exports	22.91	19.10	22.09	26.33	28.88
Total	568.64	652.18	776.91	811.43	986.85
IMPORTS—					
Commercial	843.35	852.56	1,050.22	1,153.98	1,275.41
Government	56.96	53.06	46.99	42.02	62.48
TOTAL	900.30	905.62	1,097.21	1,196.00	1,337.89
BALANCE OF TRADE ..	-331.66	-253.44	-320.30	-384.57	-351.04

* : 推定額

出典 : Central Bureau of Statistics, Economic Survey 1987

図 1 - 2 インフレーション率



出典 : KENYA 1987~1988 FACTBOOK

1-3 農業概況

ケニアの国土面積は582,646 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。国土面積の内訳についてみると森林面積が、530 万ha、樹木植生のない山地が8万ha、農業適地耕地が、1,060 万ha等となっているが、牧畜可能地としての草原地帯が最も広大で、3,000 万haに及んでいる。全体に対する割合では農業適地が約18%、農業限界地9%、草地（牧畜のみ可能）52%、農業不毛地21%となっている。

気候からみた農業適地は、西部高原地帯で、海拔1,000 mから2,000 mに及ぶ温暖な地域である。土地が肥えていることから早くから白人入植地として、開拓されてきた地域で、ホワイト・ハイランドとして知られる。これに比して、北部あるいは、北東部辺境地方はケニア全国土の60%を占めているものの、半砂漠乾燥地域で、農業には不適な地域である。

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、農業就業人口の85%を占める。これ等小農の農地の一戸当り保有面積は平均2.3 ha以下である。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している。

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、サイザル麻、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、紅茶及びサイザル麻を除き世界平均に比較して低い。

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ズの普及により、GNPに占める農業部門が年4.6%成長した。

1986年度は、過去5年間で最高の成績を示し、GDPにおいて4.8%の伸びであった。ちなみに、1985年度は3.5%である。以下に1982年度からの農業生産高を示す。

表 1 - 5 農業生産高 (1982~1986)

100万ケニアポンド

	1982	1983	1984	1985	1986*
AT CURRENT PRICES—					
Total Output	1,048.82	1,182.01	1,253.13	1,431.95	1,628.31
Less Inputs	141.66	151.40	169.24	232.97	276.18
Value Added	907.16	1,030.61	1,083.89	1,198.98	1,352.13
AT CONSTANT (1982) PRICES—					
Total Output	1,048.82	1,088.82	1,056.60	1,101.50	1,173.70
Less Inputs	141.66	142.53	145.90	158.48	185.42
Value Added	907.16	946.29	910.70	943.02	988.28

* : 推定額

出典 : Central Bureau of Statistics, Economic Survey 1987

ケニアは食料需要の殆んどを国内供給でまかなっている現状であり、第5次経済開発計画(1984/88)の農業部門の目標も、食料の完全自給を保持することである。また、果樹、畜産、園芸作物の輸出の促進、及びコーヒー・紅茶の増産と品質改善により、農産物の貿易収入が増大することが期待されている。

また同計画によると、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。

1-4 農業生産

大農地域については、1954年以来、毎年農業センサスが実施されていて、その経営規模や経営内容の動きを追うことが出来るのに対し、伝統的なアフリカ人経営の小農地域については、ほとんど統計調査が実施されておらず、その実情はつかみにくい。

主要作物の作付面積は、表1-6に示すように、主食的な役割を持つトウモロコシを最高に、豆類、ジャガイモといった自給的分野に多くあてられている。商品生産についても、コーヒーを筆頭に、茶、ワタ、サトウキビなどがかなりの躍進をみせており、これらの多くは、特定の州に集中している。

ケニアにおける園芸作物は、各種の果物や野菜が栽培されており、主の西ヨーロッパの市場に輸出されている。こうした輸出品は、主にインゲン豆・パイナップルなどであり、ケニア最大の輸出国はイギリスである。園芸部門は紅茶やコーヒーに比べて規模や所得の面で大きいものではないが、大規模プランテーションの副業としても、また小農にとっても有益な所得源となっており、相当の外貨を獲得している。また、ヨーロッパで需要の高いパッション・フルーツは政府の奨励している果物の1つであり、かん詰やジュースとしても販売されている。

ケニアでは、多種多様な自然条件を利用して各種の野菜が栽培されている。生産物の大部分は、自家消費されるが、都市近郊、特にナイロビの大市場を相手としているセントラル州の野菜栽培は盛んである。市場では、温帯産から熱帯産まで多様な野菜がみられるが、アフリカ人の良く好む野菜は葉菜類の現地名で「スクマ」という野菜である。

表1-10に、ケニアにおける主要農産物（トウモロコシ、豆類、イモ）の生産高を示す。

ケニア共和国の主な生産果樹類は、パイナップル・バナナ・オレンジ等があるが、ケニアの統計は伝統農業部門については不備であり、全体的な把握が困難である。

1981年度にはパイナップルで年間2,144,000 ケニアポンド（1ケニアポンド=20ケニアシリング）の収入があった。

また、国立園芸試験場において、ブドウ・リンゴ・パッションフルーツ・アボガドなどの研究が進められており、将来重要な農産物となることが期待されている。

表1-6 主要作物別主産地

作物	作付面積 (千ha)	主要生産地(州)とその%
トウモロコシ	1,194.6	イースタン(36.6) ニャンザ(24.3)
トウモロコシ(高収量種)	500.8	ウェスタン(35.8) リフト・バレー(20.2) セントラル(20.2)
ソルガム	205.4	ニャンザ(85.5)
豆類	763.5	イースタン(37.3) セントラル(30.4)
ジャガイモ	261.2	イースタン(53.4) セントラル(45.8)
キャッサバ	69.9	ウェスタン(49.6) ニャンザ(38.5)
バナナ	130.4	セントラル(46.2) イースタン(34.7)
野菜類	56.0	セントラル(70.5)
サトウキビ	63.7	ニャンザ(75.3)
除虫菊	27.1	セントラル(46.9) ニャンザ(36.5)
ワタ	70.1	ニャンザ(35.9) イースタン(31.7)
コーヒー	111.3	イースタン(54.3) セントラル(31.9)
茶	64.8	セントラル(66.0)
ココナツ	51.3	コースト(96.3)
カシユ	53.5	コースト(100.0)

表1-7 園芸作物輸出高 (1982~1986)

YEAR	VOLUME '000 TONNES	VALUE K£MILLION
1982	24.6	13.63
1983	28.9	17.52
1984	31.3	20.79
1985	30.0	23.46
1986*	36.2	31.52

* : 推定額

出典 : Central Bureau of Statistics, Economic Survey 1987

表1-8 総農業収益額

100万ケニアポンド

	1976	1977	1978	1979	1980	1981*
CEREALS—						
Wheat	12,047	11,877	11,675	14,886	17,670	17,869
Maize	21,628	18,843	10,501	9,363	10,390	23,645
Barley	2,625	1,955	2,662	3,354	4,279	3,903
Rice	2,690	2,816	2,594	2,826	2,843	3,235
Other Cereals	343	36	45	91	70	75
Total	39,333	35,527	27,477	30,520	35,252	48,727
TEMPORARY INDUSTRIAL CROPS—						
Pineapples	1,317	2,135	2,211	2,043	2,002	2,144
Castor and other oil seeds	466	360	585	803	252	252
Pyrethrum	4,089	3,662	4,106	5,721	9,735	13,969
Sugar cane	9,618	13,364	17,392	23,302	29,520	30,877
Cotton	1,648	2,343	4,287	4,528	6,315	4,344
Tobacco	239	602	858	1,381	1,397	2,037
Total	17,377	22,466	29,439	37,778	49,221	53,623
OTHER TEMPORARY CROPS—						
Pulses	2,127	318	284	2,116	2,091	3,091
Potatoes	3,128	3,031	3,059	3,050	2,874	3,449
Other temporary crops	3,371	3,255	3,297	3,300	3,110	3,297
Total	8,626	6,604	6,640	8,466	8,075	9,837
PERMANENT CROPS—						
Coffee	101,333	192,919	118,822	105,684	118,856	102,471
Sisal	3,920	4,800	4,278	6,577	9,714	8,512
Tea	32,757	92,729	73,914	67,343	71,515	80,590
Coconuts and Products	489	526	530	484	530	530
Wattle	422	471	419	351	563	639
Cashew nuts	1,175	667	1,006	1,146	2,062	1,643
Fruit** and Other Permanent Crops	1,391	1,281	1,230	1,124	1,267	1,245
Total	141,487	293,393	200,199	182,709	204,507	195,630
TOTAL CROPS	206,823	357,991	263,755	259,473	297,055	307,817
LIVESTOCK AND PRODUCTS						
Cattle and Calves for Slaughter	19,056	23,437	34,941	29,091	33,909	47,945
Sheep, Goats and Lambs for Slaughter	1,021	1,131	1,737	2,158	1,645	1,445
Pigs for Slaughter	994	1,042	1,207	1,087	916	1,057
Poultry and Eggs	2,142	2,522	1,578	1,856	1,606	1,354
Wool	370	321	346	370	529	449
Hides and Skins	1,476	1,815	2,706	2,253	2,642	3,699
Dairy Products	12,050	18,836	19,587	17,465	15,007	22,802
Total	37,109	49,104	62,102	54,280	56,254	78,751
UNRECORDED MARKETED PRODUCTION	6,115	7,489	7,532	7,247	7,768	8,722
GROSS FARM REVENUE	250,047	414,584	333,389	321,000	361,077	395,290

* : 推定額

** : Permanent Plants以外の果物は Other Temporary Cropsに含む

出典 : Central Bureau of Statistics, Kenya Statistical Digest, JUNE 1982

表 1 - 9 特定農産物の生産高 1982/1983-1986/1987

(Crop Forecast Surveys に基づく)

million bags

CROP	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87*
Maize	26.10	24.20	15.80	27.00	32.20
Beans	3.20	3.00	0.76	1.97	3.60
Potatoes	6.10	5.10	2.59	5.90	6.11

* : 推定額

出典 : Central Bureau of Statistics, Economic Survey 1987

表 1 - 10 野菜の生産 (1974~1975)

	野菜 (1,000 ha)	
	純作	混作
セントラル	2.1	37.4
コースト	0.1	1.6
イースタン	0.1	7.3
ニャンザ	0.1	1.1
リフト・バレー	0.2	1.1
ウェスタン	1.5	3.5
計	4.1	52.0

出典 : ケニアの農業 - 現状と開発の課題 - 国際農林業協力協会

第2章 プロジェクトの概要

第2章 プロジェクトの概要

2-1 ケニア園芸開発計画

2-1-1 計画地域の現状

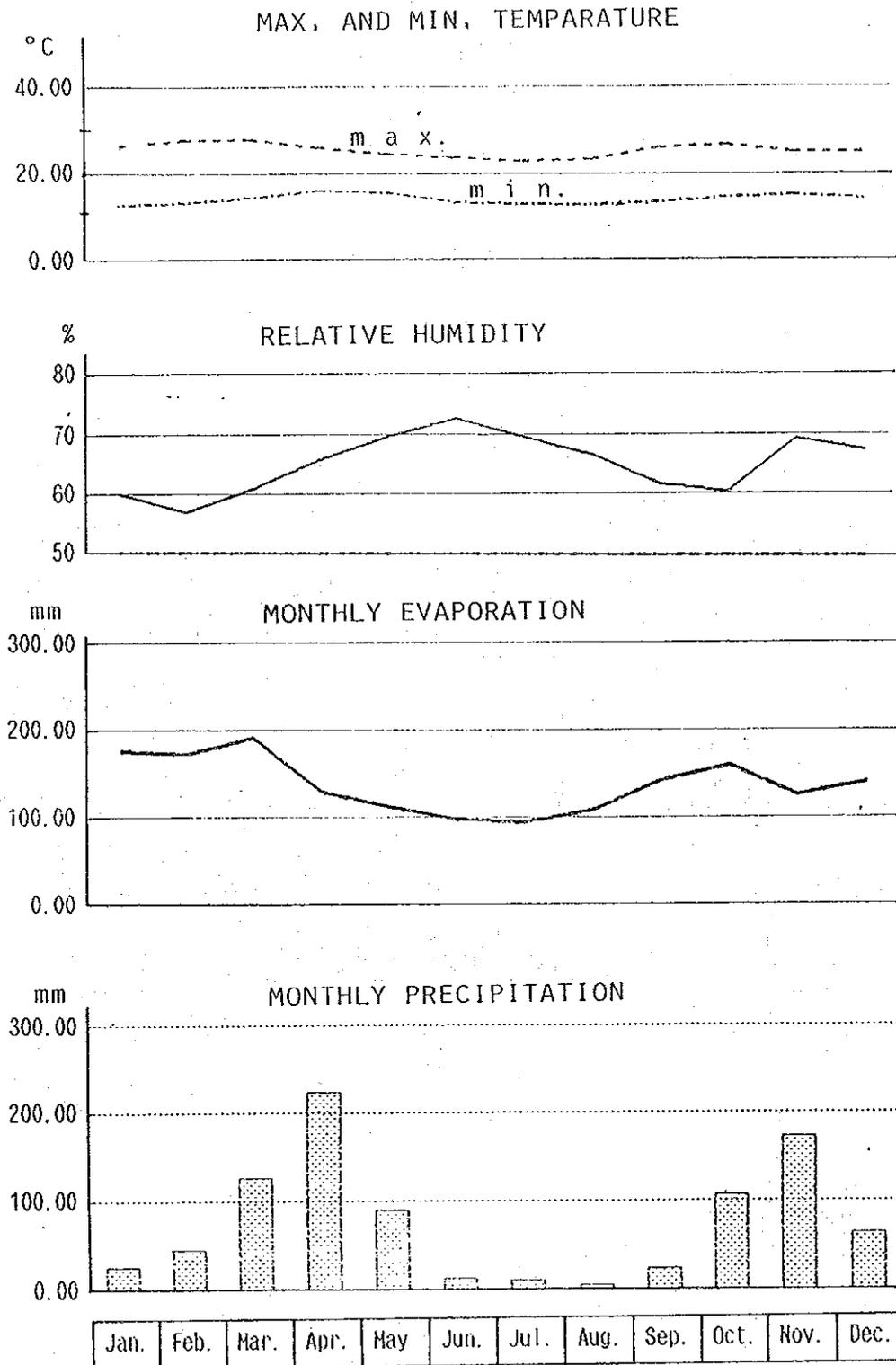
国立園芸試験場は首都ナイロビより北東42kmに位置し、ムランガ県に属する。国立園芸試験場へはナイロビから車で約50分、道路は全てアスファルト舗装されている。日本の無償援助にて建設されたジョモケニアッタ農工大学は、試験場の14km手前にある。

プロジェクトサイトの約4km南に、ティカの街があり、そこには車輛組立、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。本試験場は、経済的・社会的にはティカ市に属すると言えよう。

当園芸試験場の面積は約30haで、標高約1,500 mである。ティカの街から園芸試験場までは、アスファルト舗装道路が続いており、また、公道から園芸試験場内中央棟までの進入路は日本の無償援助によりアスファルト舗装されている。また、電気・電話・上下水道及びガスも無償援助により完備されている。

国立園芸試験場に於ける最近8年間の気象観測結果を月別に示すと、図2-1のごとくである。

図 2 - 1 NHRS (Thika) に於ける月別気象データ



2-1-2 マカデミア・温帯樹試験場建設

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、ティカと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: NHR S)となり、1975年、全ての研究室は、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NHR S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、NHR S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、小規模農家による販売を目的とした栽培は1964年に始められたが、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、加工工場も建設されていたため、1971年ケニア政府は、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。

それ以後、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上がりつつあった。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、一層の試験研究及び接木技術の研修を実施する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、1986年総工費11.5億円の費用をかけて国立園芸試験場の敷地内に開発センターが建設された。

1985年12月日本とケニア両国の合意に基づくR/Dにより、5ヶ年間の園芸開発プロジェクトが発足した。

2-1-3 試験場の運営

このプロジェクトは、主として、マカデミア及び温帯果樹栽培の試験研究及びこれを普及するための研修を目的としている。

マカデミア・ナッツはコーヒーや紅茶に次ぐ輸出農作物として有望な作物であり、このプロジェクトの成果を一般農家へ普及し、特に小規模農家の育成及び収入の増

大に役立つものである。

R/Dによりプロジェクトに必要な各種機材が日本から供与され、毎年数名の研修員が日本国に受け入れられている。

又、長期と短期の専門家が日本より派遣されている。1988年4月現在、長期の専門家は4名派遣されており、短期はケニア国政府側の要請により随時派遣される。これらのスタッフはケニア側研究者と協力して業務を推進している。

分野別活動として以下の業務が続けられている。

a) 育種

各地にあるマカデミアの優良母樹園の選抜調査及び新品種の育成を行なう。良い母樹の苗木を育成し、品種比較試験を実施すると同時に各農業生態区に植えて、適応性を調べる。

b) 栽培

マカデミアの栽培全体についての試験研究、マカデミアの開花時期や果実の肥大時期の調査及び早期落果や品質調査を実施する。又、結果習性や樹の生育に合わせたマカデミアの整枝せん定の試験を行なう。その他、土地の有効利用と土壌管理を考えた間作試験を実施する。

c) 繁殖

選抜された品種の苗木を増やすための研究が進められる。母樹から選抜された穂木の特性や貯蔵性、接ぎ木後の管理等を調査する。一方、台木となるナッツの種子選別を行ない、種子の特性、発芽率、発芽後の生育、台木の親和性等の研究も実施する。ここで生産される苗木は年間約1万本で、主に試験用に供給されている。

d) 作物保護

マカデミアの害虫と病害についての研究が行なわれているが、主な害虫は、カメムシとナッツボラーである。病害は今のところ根腐れ病と炭素病が観察されている。

e) 研修

各地区の専門家や農業普及員を対象として研修が行なわれている。この研修者のために宿泊施設と食堂が準備されており、定員は20人である。

研修は、試験研究により開発されたマカデミアの栽培技術を一般農家に広く普及するために年間約200人を集めて実施することになっている。なお、研修

を効果的に実施するために、展示室も設けており、これらは一般にも公開されている。又、この研修のための教材開発も進められている。

表 2 - 1 プロジェクトの主要施設

1. Main building 中央棟 1,408m ² Administration 管理 Laboratory 研究室 Classrooms 研修室	3. Experiment Farm 実験農場 6.9 ha Research field 試験園場 0.65ha Scion Orchard 穂木園
2. Nursery 育苗施設 Grafting Workshop 接木作業場 1,000m ² Green house ガラス室 200m ² Shade house 遮光園場 1,850m ²	4. Training Unit 研修宿泊施設 396m ² Hostel 宿泊棟 Office 管理室 Kitchen/Dining 食堂 108m ²

2-1-4 運営上の問題点

a) ケニア側による建築工事の遅れ

日本政府の無償資金協力による施設は、昭和61年3月26日の引き渡し式をもって、ケニア側に引き渡された。しかしながら、2年が経過した1988年4月現在でも、家具類調達、外構フェンスの設置、中央棟への進入ゲートの設置及び監視小屋の建設等は未整備の状態である。これらは、ケニア国政府側負担事業になっている。

b) 特定果樹

本計画の作物保護及び土壌肥料の分野で、特定果樹を扱うことになっており、日本からリンゴ、ナシなどの苗木が送られたが、検疫の問題で、園芸試験場に入らないという前例があった。現在、びわ等の苗木の植付が行なわれているが、特定果樹の試験のための施設が不足しており、十分な研究が出来ないため、施設の整備が望まれている。

c) カウンターパート

1988年4月現在、日本人長期専門家（チームリーダー兼育種研修、栽培、業務調整兼作物保護・虫害）は4名であり、各専門家に2名ずつのカウンターパートが配置されることが1986年8月29日付のミニッツで確認されているが、まだ充足されていない。

2-2 モデルインフラ整備計画の必要性

昭和60年12月4日、R/D締結により協力を開始した本計画は、国立園芸試験場におけるマカデミア及び特定果樹の研究、及びマカデミアに関係する普及員の研修等を実施するものである。

研究施設等は、日本政府の無償資金協力（11.5億円）により整備されたが、育種・栽培・土壌肥料及び作物保護等の研究実施に当り、研究圃場の基本的な整備が十分でないため、以下の条件を整備する必要がある。

a) 農道

現在、同園芸試験場内には、中央棟まわりの無償資金協力によるアスファルト舗装道路、既存の東西道路・南北道路（土砂道）、及び必要に応じて砂利をまいただけの簡易農道がある。しかしながら、雨期になると、流れ出た水により、通行困難となる場所もある。また、場内管理や円滑な研修事業のためにも試験場内一周道路及び支線の整備が必要となっている。以上の点をふまえ、無償資金協力によるアスファルト舗装路以外の農道の整備が必要である。

b) ゲート・フェンス

同園芸試験場まわりは、無償資金協力以前より、一部は外構フェンスにより囲まれており、残りの部分もケニア国政府によりフェンスが設置される予定である。しかしながら、既存フェンスは傷みが激しく、外部から侵入してくる野生動物等による食害防止という本来の目的を果たす事が出来ないでいる。それ故、既存フェンスを新しい外構フェンスに置換し、ケニア側による設置予定のフェンスと合わせて、完全に野生動物の侵入を防ぐ必要がある。

c) 防風ネット

本地区の主風向は北東方向で、実験農場に植栽されているマカデミア・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、未熟種の落下等の風害を受けやすい。そのような風害から園内に植えられた樹木を守るために、ケニア国政府により防風林が計画され、植樹されたが、防風の役目を果たすにはまだ小さすぎ、マカデミア・ナッツ等の幼木に影響が出ている。それ故、防風林が本来の目的を果たすようになるまでの代用として、防風ネットが設置される必要がある。

d) 育種用特設棚

試験場内において、マカデミアの育種を行なっているが、施設が不十分なため、マカデミア・ナッツや温帯果樹の十分な調査や品種の特性等について適正な研究が進まない状況がおこっている。そういう事態を打破し、ケニア国側へのスムーズな技術移転を進めるためにも、野生動物、鳥、風、太陽光線等の被害から隔離するためにネットで囲まれた育種用特設棚が必要となっている。

第3章 モデル・インフラ整備事業実施設計

第3章 モデル・インフラ整備事業実施設計

3-1 工事の概要

モデル・インフラ整備事業工事は、2-2で述べたように国立園芸試験場マカデミア分場での当プロジェクトの研究試験活動の円滑な運営の為の試験場内の基盤整備を行うものである。

その内訳は次の4工種である。

- ゲート・フェンス工
- 農道整備工
- 防風ネット工
- 育種用特設棚工

以下に、各工種の概要を述べる。

(1) ゲート・フェンス工

無償資金協力による試験場施設の建設が始まった時点から、当分場周辺に、ケニア政府により木製支柱によるフェンスが設置され現在に至っている。かなりの部分の木製支柱の腐蝕、金網の破損等が目立ち始めており、これ等の恒久施設への転換を行う。また、分場の取水施設側の2か所のゲートを、開閉可能な物に付け変える。

分場東側の境界部分は未設置のままであったが、ケニア国政府により現在施工されている。このため、当工事では、この部分は除外する。

- フェンス型式は、MOWのプレキャストコンクリート支柱に拠る金網フェンスで高さ1.8 m。
- 設置位置は、現在設置されているフェンスを撤去し同一場所に設置するものとし、施工延長は、1,970 m
- ゲートは、現在育種施設に設置されているものと同一型式の、鋼製で3.5 m幅とし、2か所に設置する。

(2) 農道整備工

既に敷砂利された農道の改修と新規に設置する農道部分の2タイプと、機能的に試験場内を一周する幹線農道と各試験圃場内を走る支線農道の2タイプにわけられる。総延長2,906 mである。

- 全ての農道は、3 mの敷砂利舗装（舗装厚10cm）とし、両側に、50cmの路肩と必要に応じて側溝を設ける。
- 排水の面から必要な道路横断工を、8か所設ける。

(3) 防風ネット工

ケニア政府により植林された防風林の、暫定的ならびに補間的目的でマカデミアの幼木の防風のため南試験圃場と北東試験圃場に防風ネット工1,200 mを施工する。

- ネット材は現地で入手可能で、一般にテントの防虫ネットとして使われている。
- 支柱材は、プレキャストコンクリートで最大間隔3 m、地表からの高さ3 mとする。

(4) 育種用特設棚工

北東試験圃場の南端0.3 haの圃場に、0.2 haの育種用特設棚を設置する。

- 間隔5.0 m・地表から4.5 mの鋼管柱を、メッキ鉄線で支保するフレームの外側を10mmメッシュの漁網で覆う構造とする。

3-2 設計基準/設計条件

3-2-1 設計基準/設計規格

当事業は、現地業者による現地入手可能な資材による施工であることから、設計基準/企画は、現地で採用されているBS（英国基準）を基本とし、それに記述のない場合には、日本の基準規格を採用する。

3-2-2 設計条件

(1) 荷重条件

- 地震荷重は、考慮しない。
- 構造計算上の設計基本風速は、28m/secとする。
- 地耐力は、基準地盤より1.0 mの深さに於いて20 ton/m²。

(2) 材料規格及び許容応力度

- 鉄筋コンクリート
MOH のclass 20 ($\sigma_{28}=205 \text{ kg/cm}^2$)
許容圧縮応力度 70kg/cm²
- 鉄筋
BS 4461 $f_y=425 \text{ N/mm}^2$
SD 30 (JIS G3112) $f_t=2,000 \text{ kg/cm}^2$

- 許容引張応力度 1,600 kg/cm²
- セメント
BS 12 普通ポルトランドセメント
 - 亜鉛メッキ鋼管
BS 1387
許容引張応力度 1,600 kg/cm²
 - メッキ鉄線、有刺鉄線、金網
BS 4102
 - メッキ鉄線どめ
BS 1494

3-3 実施設計

3-3-1 ゲート・フェンス工

(1) ゲート工 (2か所設置)

a. 構造

250 × 250 mmのプレキャストコンクリート支柱で支えられた一般構造用角形鋼管2.3 × 75 × 75mmを外枠とした、支柱間隔3.5 mの観音開き型式ゲートである。

各ゲートは、中央部からアンカー鉄筋、ゲート端部の3か所の丁番で支柱に取付けられ開閉される。

b. 鋼製ゲート

ゲートは電気溶接接合で工場製作し塗装は防錆ペイントの上に3回油性ペイントを塗布する。

鋼材総重量は、 $70 \times 2 = 140$ kgとなる。

c. プレキャストコンクリート支柱

支柱の安定計算は、ゲートの受ける風荷重とゲートの自重(アンカー鉄筋、ゲート端部の丁番部で作用する水平力も考慮)を考え、転倒、滑動に対する安全を確保する。

現地盤より50cm下に、直接基礎で支える構造とする。

支柱は、250 × 250 mm高さ2.80mで、底版は1,000 × 1,000 × 300 mmとなる。

(2) フェンス工

MOW の標準プレキャストコンクリート・フェンス・ポスト125 ×125 mm支柱を、3.0 m間隔で建込み（地盤より1.80m＋忍び返し0.45m中心長）、鉄線3本で補強された金網（6インチ幅）を張る。忍び返し部分には3本の有刺鉄線を張るものとする。

a. プレキャストコンクリート支柱

支柱、金網に作用する風荷重に対しての支柱断面計算を行い標準断面の確認を行った。

b. 支柱根入れ長さ

ケーソンの安定計算方法を用いて必要根入れ長さを決定した。50cm幅の基礎コンクリートで、60cmの深さの基礎型式とし支柱はこの中に45cm埋込む物とする。

3-3-2 農道整備工

(1) 道路幅員

- 設計対象車輦は、普通車（車長×車幅＝12.0×2.5 m）とし、最少回転半径は12mとする。
- 道路の使用目的から道路は1車線道路とし、道路舗装幅員は3.0 mとする。
- 道路路肩0.5 mならびに必要な応じ排水路を両側に設ける。
- 横断勾配は、路面排水を考え中心から3%を考える。

(2) 道路線形

- 平面線形は現況農道を踏襲し、現地にて確認した線形計画線形とする。
- 設計速度は、曲線部で30km/hrとし、最少曲率半径は、30.0mとし曲線部の拡幅は行わない。
- 縦断勾配は、最大9%とする。（設計速度30km/hr.）
- 縦断勾配変化点では、最少縦断曲率半径100 m最少縦断曲線長さ25mの縦断緩和曲線を挿入する。
- 幹線、支線農道の交差点では、最少2.0 mの隅切りをする。

(3) 道路横断排水口

- 計画農道は、試験場内圃場の自然排水を遮る部分がかかなりあり、これらの地区では、道路下をプレキャストコンクリートパイプで横断させ、高地部

の排水を低地部に流下させる。

- 各道路横断排水路における集水面積は、1.0 ha程度であることから、φ 300 mmのプレキャストコンクリートパイプを用いる。
- その土被りは、最低0.5 mとし、パイプは砂基礎とする。

3-3-3 防風ネット・フェンス工

(1) 防風施設の必要性

現在ケニア国政府により一部防風林の植林が行われている。それらは、植え付けられて、2～3年で、樹高は現在1～2 mであり、苗の選定、植え付け後の手入れの不十分さから、かなりの部分は、枯死している。これらの防風林の成長前に、マカデミアの植え付けが行われており、それらの幼木は、恒常的な強風により樹幹が傾斜し、研究作業に支障が出ている。

この対策方法として、防風林の形成されるまでの暫定的ならびに補間的目的で防風施設の設置が必要である。

(2) 防風施設形式の選定

防風施設としては、次の3種類がある。

防風林

防風柵

防風ネット

防風施設形式の選定にあたっては、次の4項目を、十分検討して防風ネット型式にする。

- 既存の幼木それらの継続的試験に支障をおこさないこと。
- 防風効果の即効制。
- 除草等の圃場の保守の作業性。
- 遮光等試験作業に支障とならないこと。

(3) 限界風速

限界風速とは、作物が風による被害を受けない最大の風速である。

一般的には図3-1に示すように、果樹については最弱から強まで耐風性にかなりの幅がある。当設計に於いては、幼木が保護対象であり、耐風性は中程度とする。この場合限界風速は、9.0 m/secとなる。

(4) 基準風速（設計風速－A）

基準風速（設計風速－A）は、作物の限界風速まで低減させる施設設計に用いる対象風速である。

原則的には基準風速は風害の対象地域を代表する10年に一度程度の割合で起こる日最大風速である。

国立園芸試験場に於ける風速の観測は、日平均風速が観測されているが、風速度のデータは、整っていない。

最近8年間のデータでは、日平均134 km/day（＝1.55 m/sec）であり、雨季に強く乾季に弱い。一日の風のパターンとしては、日射の強い昼間に強く夜間に弱い。

設計風速は、現地での詳細データがないため、ビュフォード風力階級度に表示された階級5（風速8.0～10.8）が常時観測されることからその一階級上の“枝がゆれ、かさをさして歩きにくい”風速12 m/sec と設定する。

(5) 設計風速－B

設計風速－Bとは、防風施設の構造計算の対象となる風速であり、当プロジェクトの建築設計に用いられている風速28 m/sec を採用する。

(6) 防風ネット・フェンス高さ

一般に防風ネットの高さは、対象作物高さプラス1.0～2.0 mが必要とされている。マカデミアの成木は、10 m以上になるが、対象とするマカデミアの幼木の高さを2.0 m程度と設定する。したがって、当設計においては、地盤より3.0 mを防風ネット高さとする。

(7) 防風ネット材料及び構造

防風ネット工は、防風ネット材を、プレ・キャスト・コンクリート支柱、鉄線で支える構造とする。

現地で入手可能な防風性、耐久性、施工性を持つキャンピング・テントの防虫ネットとして用いられている Tygan mesh net を防風ネット材料として、採用する。その特性は、つぎの如くである。

糸材太さ	約0.3 mm
メッシュ間隔	約1.8 mm
密閉度	約40%

これは、日本国内で入手可能なポリエチレン・ラッセル織9 Gに相当する。

(8) 防風ネット設置間隔

ネット材別の防風効果範囲は、図3-2に示すように減風率によりその防風ネット高さの倍数として推定出来る。

当計画に於ける減風率は、

$$(U_a - U_b) / U = (12.0 - 9.0) / 12.0 = 0.25 (25\%)$$

よって、防風効果範囲は、風下10Hとなる。

ここにHは、防風ネット高さであることから、防風ネット設置間隔は30mとなる。

設置予定地の地形勾配約2%を考慮し、最大防風ネット設置間隔は、

平坦部	30m
傾斜部	25m

とする。

(9) 構造検討

- 150 × 150 mmのプレキャスト・コンクリート支柱で高さ3.0 m支柱間隔3.0 mとし、その断面と必要根入れ長さを計算する。
- 空気抵抗係数を0.7 とし、防風ネットに作用する28m/sec の風荷重を考慮する。
- 上述の風荷重に対しての必要根入れ長さは、1.5mとなる。

3-3-4 育種用特設棚工

マカデミア・温帯果樹の育種検定のため防鳥防虫ネットで対象果樹を保護出来る育種用特設棚を設ける。

(1) 構造

育種用特設棚工の構造は、地盤より4.5 mの高さで5.0 m間隔で設置される鋼管を支柱とし、鉄線で補強したフレームとし、外周を、防鳥防虫ネット(10 mmメッシュのナイロン製漁網)で覆う構造とする。

(2) 構造計算

防鳥防虫ネット及び支柱鋼管に作用する風荷重に対する、支柱及び補強鉄線の規格・安定計算を行い、

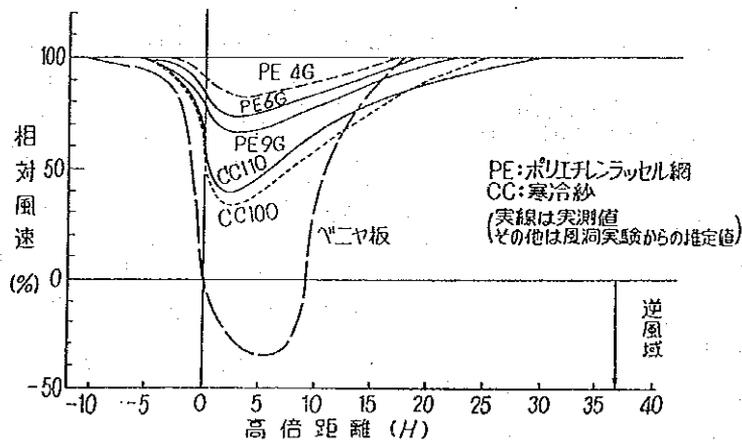
- 周囲柱は、メッキ鋼管φ75mm Class B "medium" 根入れ長さは50cm巾の基礎コンクリートで1.5 mとする(鋼管延長は6 m)。

- 中柱ならびに斜支柱は、メッキ鋼管φ40mm Class B "midium" (BA 1387/67) 根入れ長さは、50cm巾の基礎コンクリートで1.5 mとする。
- 補強引張り鉄線は、8G (9.80m/kg) を用いる。周囲柱頭を結ぶ補強鉄線は、8G 2本とする。

図 3 - 1 作物の耐風性

風に対する 相対強度	作物の相対的な強度										参考	
最強												施設園芸ハウス
強	稲	麦	果樹	果菜	葉菜	豆	サトウキビ	トウモロコシ	サツマイモ	茶	牧草	ビニールハウス
中										タバコ		トンネル型
弱												
最弱	出穂期以降											

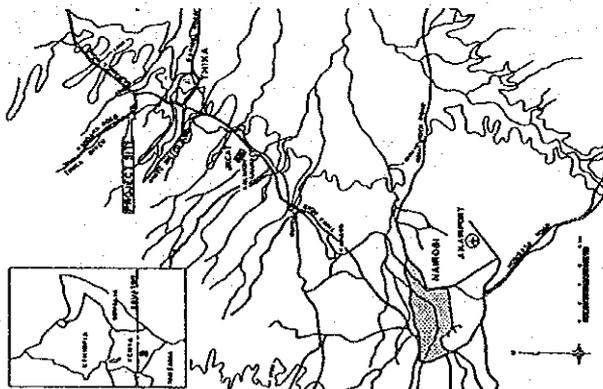
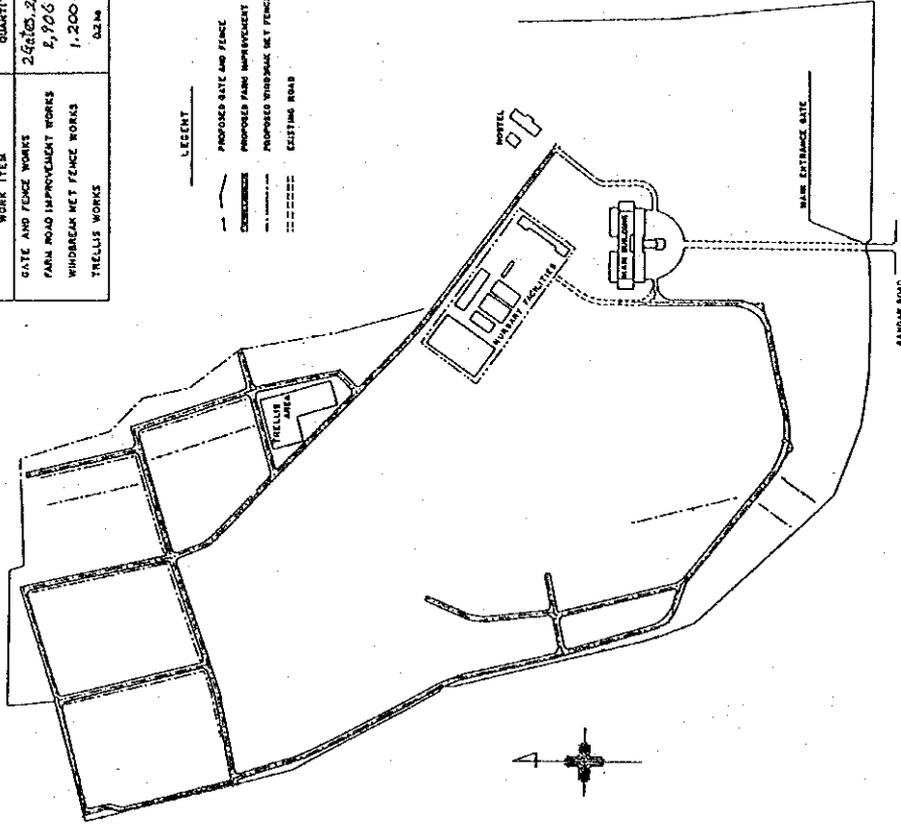
図 3 - 2 各種ネットの防風効果範囲



GENERAL PLAN OF WORKS (S=1/2,000)

WORK ITEM	QUANTITY
GATE AND FENCE WORKS	24,626.208 m
FARM ROAD IMPROVEMENT WORKS	2,706 m
WINDBREAK NET FENCE WORKS	1,200 m
TRELLIS WORKS	0.2 km

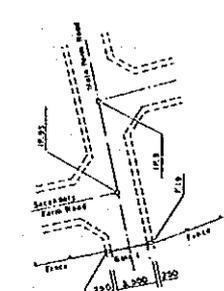
- LEGEND
- PROPOSED GATE AND FENCE
 - PROPOSED FARM IMPROVEMENT
 - PROPOSED WINDBREAK NET FENCE
 - EXISTING ROAD



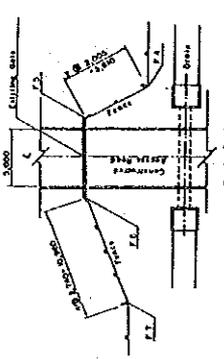
LOCATION MAP (S=1/250,000)

ROYALTY OF MALAYA MINISTRY OF AGRICULTURE RURAL INFRASTRUCTURAL IMPROVEMENT PROJECT
THE RURAL INFRASTRUCTURAL DEVELOPMENT PROJECT
LOCATION MAP AND GENERAL PLAN OF THE WORKS
DATE APR 1964 DRAWING NO. G-1
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

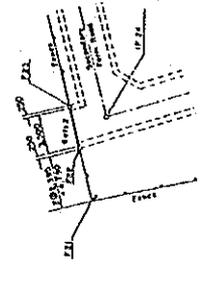
プロジェクト位置図及び計画一般図



DETAIL A (15-1/2000)

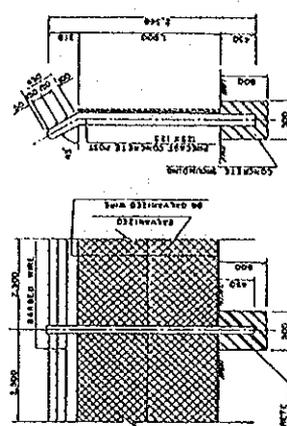


DETAIL B (15-1/2000)

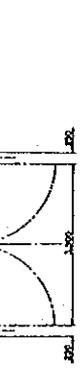


DETAIL C (15-1/2000)

STANDARD SECTION OF FENCE (15-1/2000)



GATES (15-1/2000)

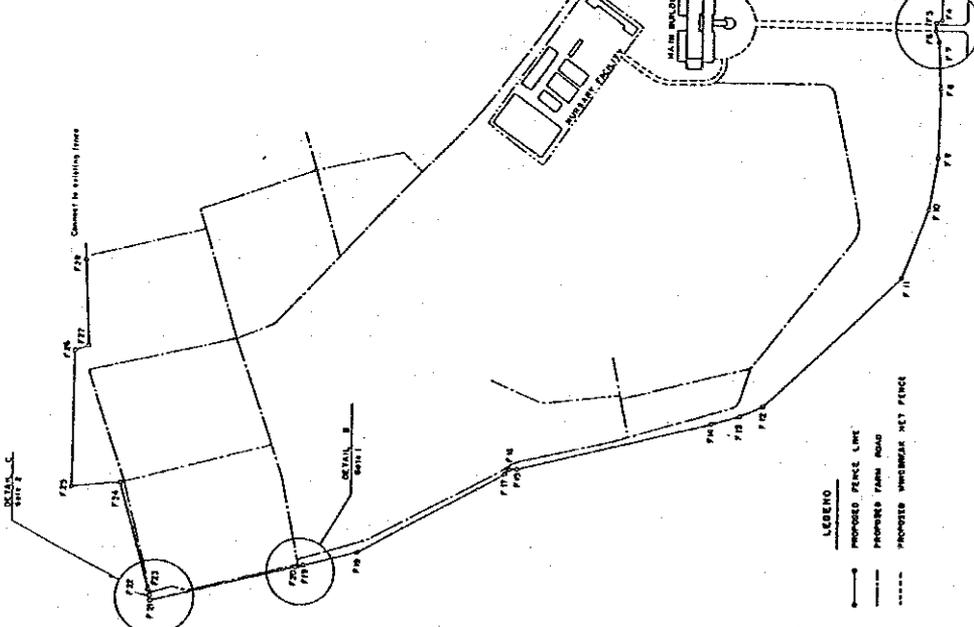


ELEVATION

PLAN

FENCE LENGTH

IP	COORDINATE	DISTANCE (M)
F1	211.27	245.82
F2	71.80	249.50
F3	93.51	174.70
F4	83.40	209.29
F5	88.31	53.37
F6	88.48	44.33
F7	93.40	36.11
F8	93.95	12.39
F9	90.72	82.59
F10	83.81	105.50
F11	81.05	87.47
F12	54.29	270.42
F13	36.04	286.81
F14	27.43	293.81
F15	26.63	333.87
F16	22.09	337.79
F17	24.78	336.91
F18	40.33	412.29
F19	47.52	406.14
F20	43.44	400.89
F21	37.62	436.87
F22	27.80	452.23
F23	17.25	448.33
F24	6.30	391.47
F25	6.18	355.38
F26	842.18	237.03
F27	830.10	233.33
F28	832.92	137.84
TOTAL		1,871.18



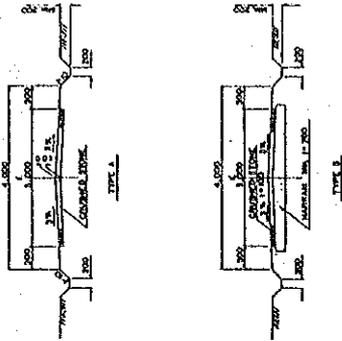
GENERAL LAYOUT OF FENCE/GATE WORKS (15-1/2000)

NOTES:
 1 Existing Fence / Gate shall be demolished completely for fence, reuse of material.
 2 Fence to be installed empty shall be on the same line of existing fence line.
 3 Over structure for Gate / Fence must meet RFD in Main contract Code for RFD's specification.
 4 Location and length of works are subject to change by the Engineer.

ゲート・フェンス工一般図

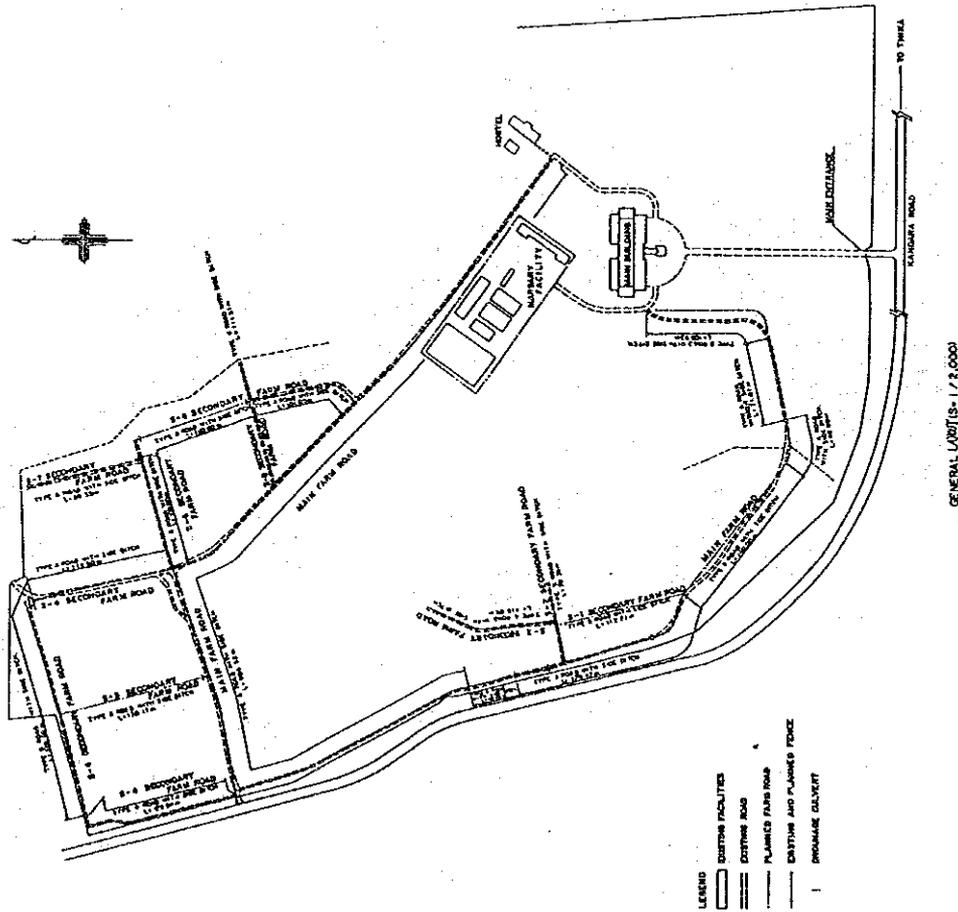
REPUBLIC OF COSTA RICA
 MINISTRY OF AGRICULTURE
 ANIMAL INDUSTRIAL DEVELOPMENT
 THE HORTICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT
 GATES AND FENCING WORKS
 GENERAL LAYOUT AND GATES/FENCE
 DATE: APR. 1986 DRAWING NO. E-21
 PLAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
 (I C A)

STANDARD CROSS SECTION OF FARM ROAD (S-1/250)



COORDINATES OF IP

IP	X	COORDINATES	Y
IP0	+125.81	0.00	
IP1	0.00	0.00	
IP2	-26.04	-18.74	
IP3	-67.23	-26.83	
IP4	-77.74	-28.65	
IP5	-187.75	-31.98	
IP6	-227.13	-32.00	
IP7	-244.89	-32.94	
IP8	-284.04	-36.29	
IP9	-323.21	-47.89	
IP10	-445.75	-59.17	
IP11	-500.72	-72.53	
IP12	-472.64	-212.17	
IP13	-292.72	-28.32	
EP	174.34	-135.77	
IP17	-176.44	-273.40	
IP17A	-187.30	-265.83	
IP18	-177.33	-289.50	
IP19	-184.48	-237.44	
IP20	-244.89	-277.86	
IP21	-228.21	-226.31	
IP24	-460.57	-405.78	
IP25	-444.37	-417.00	
IP26	-404.43	-437.77	
IP27	-374.43	-448.53	
IP28	-360.84	-261.84	
IP29	-474.39	-216.29	
IP30	-469.77	-232.20	
IP27'	-237.82	-114.13	
IP28'	-237.78	-131.42	
IP29'	-228.13	-155.47	
IP30'	-436.19	-75.18	
IP31	-447.50	-46.40	
IP32	-417.41	-103.96	
IP33	-282.33	-83.20	
IP34	-248.29	-80.84	

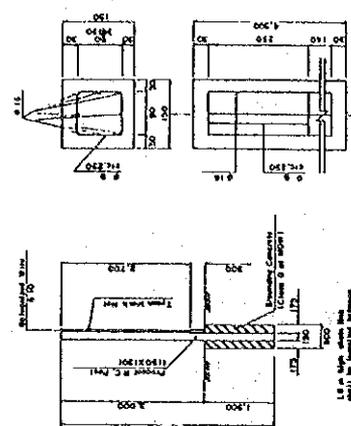
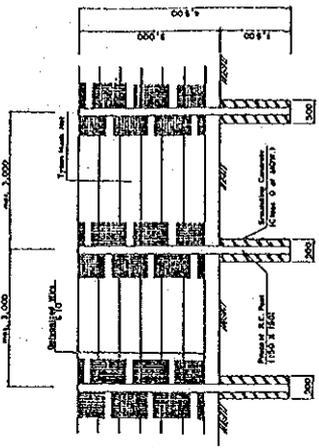
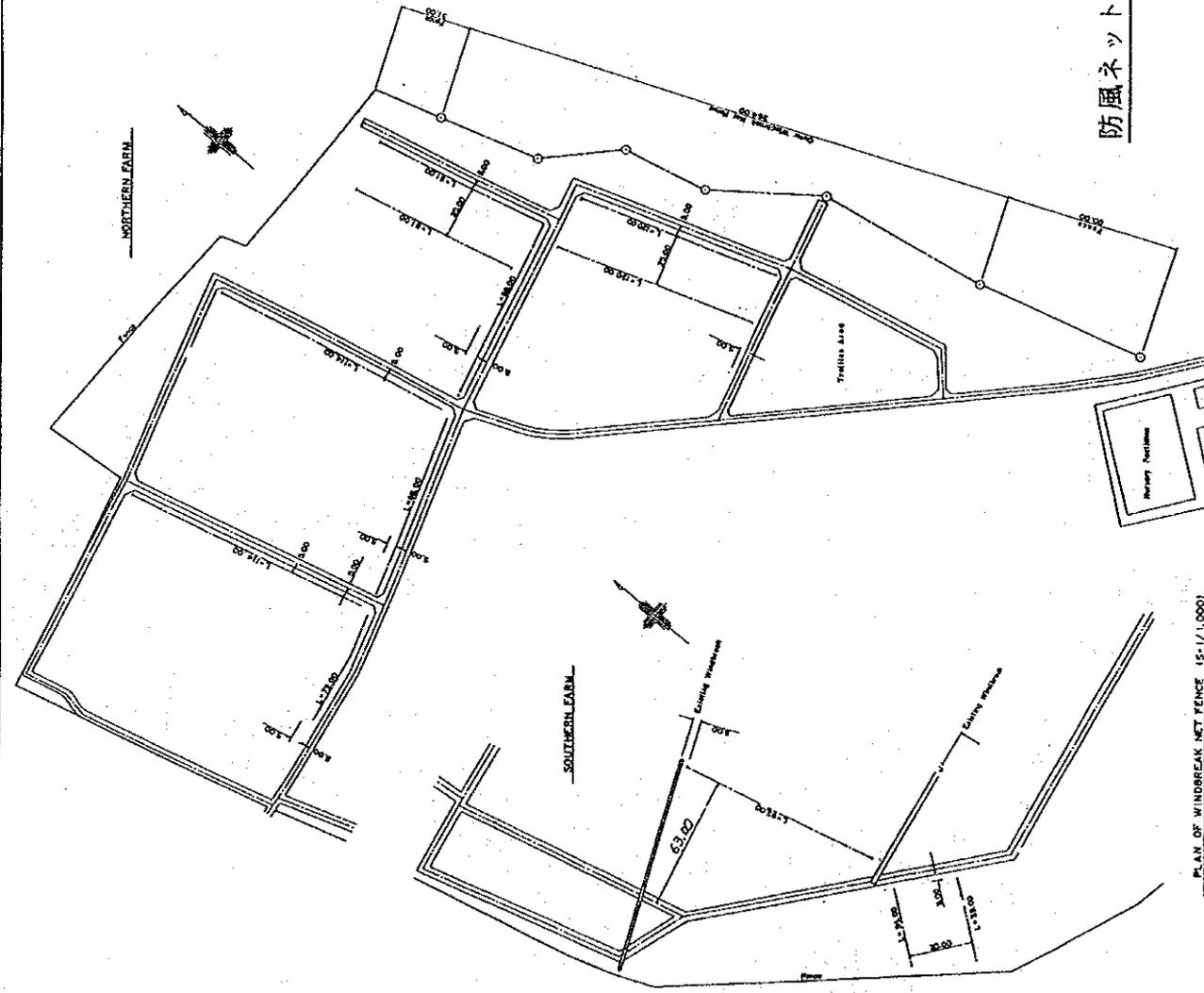


農道整備工一般図

REPUBLIC OF INDIA
 MINISTRY OF AGRICULTURE
 MODEL INFRASTRUCTURAL IMPROVEMENT
 THE MODERNIZATION OF DEVELOPMENT PROJECT
 FARM ROAD IMPROVEMENT WORKS
 LAYOUT AND SPREAD SECTION
 DATE: APR. 1966 DRAWING NO. S-1
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
 (J I C A)

防風ネット工一般図

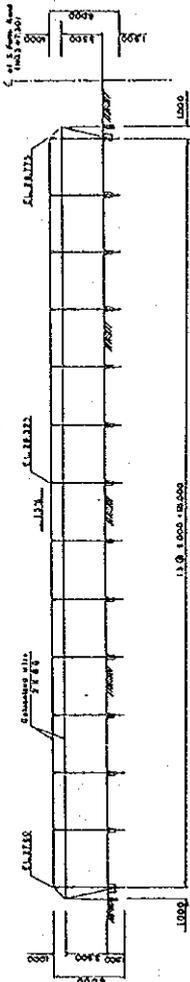
REPUBLIC OF KOREA MINISTRY OF AGRICULTURE MODEL IMPROVEMENT PROJECT THE RURAL POLITICAL DEVELOPMENT PROJECT
WINDSHIELD WORKS PLAN AND SECTION
DATE APR. 1961 DRAWING NO. W-01
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (J I C A)



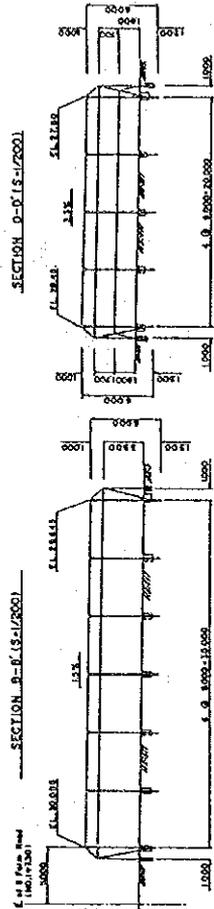
Let it be noted that the netting is to be made of galvanized iron wire and should be stretched in the proper direction.

PRECAST REINFORCED CONCRETE POST
STEEL BAR ARRANGEMENT IS-1/31

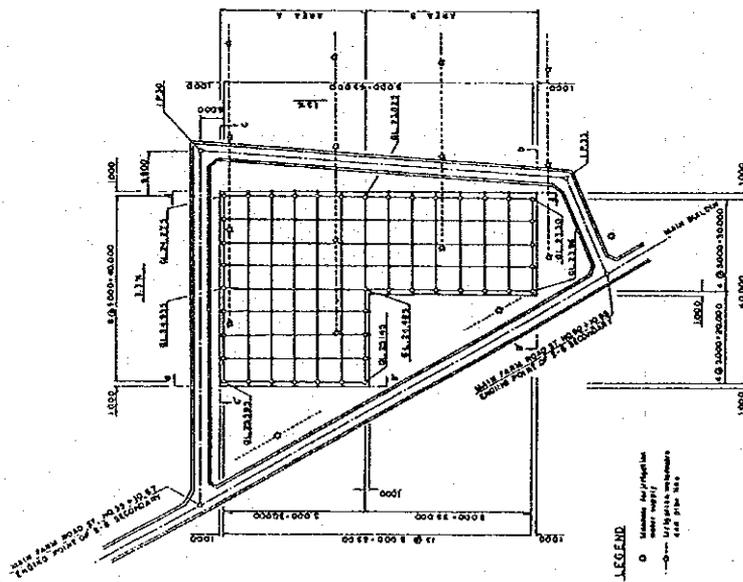
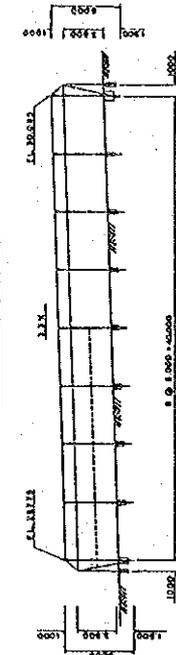
SECTION A-A (S=1/200)



SECTION B-B (S=1/200)



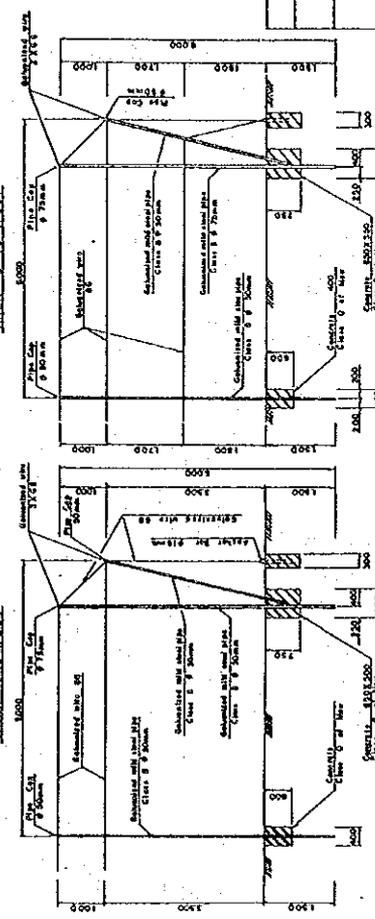
SECTION C-C (S=1/200)



LEGEND

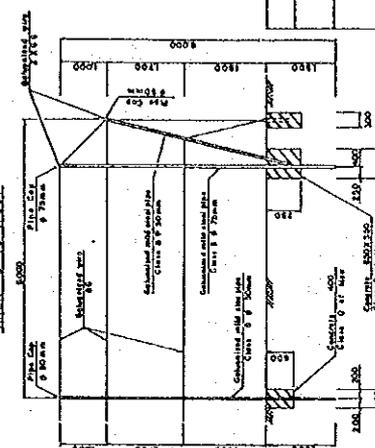
- Main beam / 主要梁
- Main column / 主要柱
- 1/4 inch scale member / 1/4 inch 尺成员
- 1/2 inch scale member / 1/2 inch 尺成员

AREA A (S=1/200)



PLAN (S=1/200)

AREA B (S=1/200)



育種用特設棚工一般図

MINISTRY OF AGRICULTURE
 MODEL INDUSTRIAL DEVELOPMENT PROJECT
 YUELLI'S WORKS
 GENERAL PLAN AND SECTIONS
 DATE: APR 1942 DRAWING NO. T-01
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
 (J I C A)

3-4 概算事業費の算定

3-4-1 事業費の構成

モデル・インフラ整備事業の事業費は、①工事費（建設業者との契約予定金額）、②工事予備費、③工事諸費の3項目に大別される。

施工監理に必要な短期専門家派遣に係わる経費は、別枠とする。

(1) 工事費

建設業者との契約予定金額であり、売上げ税、法人税等の公租公課の他受注業者の諸経費、利益を含む。

(2) 工事予備費

工事のための予備費で、工事費の約10%を計上する。

(3) 工事諸費

施工監理に必要となる諸経費であり、上述2項目の合計の約5%を計上する。

3-4-2 工事費算定方法・算定基礎

(1) 工事費算定方法

工事費の算定は、実施設計図面にもとづく各工種建設単価を乗じ算定する。

(2) 工事費算定基礎

- 建設単価はMOWの最新のCURRENT CONSTRUCTION COSTS*を基礎とし、それが1987年1月のものであることから、1年間のインフレ率を10%と想定し、算定基礎とする。また、ナイロビからの資材、機材輸送費等の地域割増率として現地調査の結果から25%を見込む。

* ナイロビにおける全ての経費込み単価で、表示してある。

- 上述のリストにないもの、もしくは、市場調査結果から極端にかけはなれているものについては、市場価格を採用する。
- 建設機械については、レンタル方式とする。
- 日本円の換算のため、1988年3月末の次の換金率を用いる。

US\$ 1.00 = ¥ 125.00 = Ksh 17.03

Kshs 1.00 = ¥ 7.34

表 3 - 1 換金率の推移

年	US\$ 1.00	¥ 100 (Ksh 1.00=)
1981 Dec.	10.28	4.68 (21.37)
1982 Dec.	12.72	5.44 (18.38)
1983 Dec.	13.80	5.96 (16.78)
1984 Dec.	15.78	6.31 (15.85)
1985 Dec.	16.34	8.12 (12.32)
1986 Dec.	16.03	10.06 (9.94)
1988 Mar.	17.03	13.65 (7.32)

出典：KENYA 1987～1988 FACTBOOK

表3-2. MOWの工事単価一覧表 (JAN. 1987)

ITEM	DESCRIPTION	UNIT	UNIT RATE	
EXCAVATION	Exc. top soil ave. 150mm, dp & cp	m ²	5	
	Exc. reduce levels	m ³	25	
	Exc. surf. trench or column base ne. 1.5m	m ³	25	
	ditto 1.50 - 3.00 m	m ³	30	
	R.F. & c	m ³	17	
	Cart away	m ³	20	
	Extra for rock (class 1)	m ³	400	
	Extra for rock (class 3)	m ³	200	
	Murrum blinding	m ²	6	
	CONCRETE	Cement Poltoland normal	50kg	81.35
Sand		m ³	169.93	
Ballast		m ³	120.46	
16mm ϕ MS reinforcement		kg	6.89	
Blinding conc. (1:4:5)		m ³	800	
Mass conc (1:3:5)		m ³	1,000	
R.C. conc 20/20		m ³	1,270	
R.C. conc 25/20		m ³	1,370	
R.C. conc 30/20		m ³	1,450	
Formwork to soffites/walls ne. 3.50m high		m ²	70	
Formwork to soffites over 3.50m high		m ²	90	
Formwork to columns/beams		m ²	70	
6-8mm ϕ ms bars		kg	15	
10-12mm ϕ ms bars		kg	15	
16mm ϕ over ms bars		kg	14	
6-8mm ϕ ms bars		kg	15	
10-12mm ϕ ms bars		kg	15	
16mm ϕ over ms bars		kg	14	
METAL WORK		Structural steel universal beams or columns	kg	25
		ditto but R.H.S.	kg	25
	Small bars and flats in ballustrades and railings including welded joints	kg	40	
	Galvanized MS pipes class B ϕ 40	m	60.37	
	Galvanized MS pipes class B ϕ 50	m	87.15	
	Galvanized MS pipes class B ϕ 75	m	146.45	
	Barbed wire 12 1/2X20kgX150m	roll	228	
	Barbed wire 12 1/2X25kgX210m	roll	279	
	Galv. fencing wire 8G&10G(9.8&15.34m/kg)	kg	20	
	Galv. fencing wire 12G&14G(26.44&39.26m/kg)	kg	20	
	Chain link fencing(12 1/2GX18m) H=5ft	roll	375	
	Chain link fencing(12 1/2GX18m) H=6ft	roll	450	
	PAINTING	Prime & paint three coats enamel on metal	m ²	27
		Red oxide or lead priming coat	m ²	12
	EXTERNAL WORKS	Chainlink fencing 3.0m high with 150x100 mm conc. posts in conc. surrounding	m	300
P.C. fence post 100X125mm		ft	23.40	
P.C. fence post 125X125mm		ft	28.08	
P.C. fence post 125X150mm		ft	32.18	
P.C. fence post 150X150mm		ft	33.93	
P.C. struts 90X90mm		ft	16.97	
P.C. struts 100X100mm		ft	19.89	
P.C. gate post 230X230mm		ft	62.01	
Grade formation		m ²	8	
150mm Murrum or ston sub-base blinded		m ²	16	
100mm Water-bound macadam		m ²	20	
25mm Bitumen double seal		m ²	65	
40mm Premix bituminous surfacing		m ²	120	
70mm Premix bituminous surfacing		m ²	150	
Kerb on conc. foundation (MOW type A)		m	90	
305mm dia. conc. drain pipe ridge joint		m	80	
450mm ditto		m	370	
535mm ditto		m	480	
610mm ditto		m	660	
915mm ditto		m	1,400	

WORKS	ITEM	UNIT	UNIT RATE
HIRE CHARGES	incl. operator &/or attendant, maintenance costs, over heads, fuel and profit		
	CAT D6C Bulldozer with ripper	hr.	600
	60 HP Tractorshovel	hr	350
	130 HP FWD Tractor	hr	400
	130 HP FWD Tractor with 4-5 cu.yd scraper	hr	500
	140 HP Wheel dozer with angle blade	hr	600
	125 HP Grader	hr	500
	Brayt Excavator 2/4 cu.yd bucket	hr	550
	Vibrating plate compactor	hr	250
	Compressor CP 260 cfm with 2 jacks	hr	200
	Concrete mixer 10/7 type	hr	250
	Concrete mixer 14/10 type	hr	200
	50mm Concrete vibrator	hr	120
	Dumper truck 15CWTs	hr	150
	5 ton lorry, ordinary	hr	170
	7 ton lorry, ordinary	hr	200
	5 ton lorry, Trippery	hr	190
	7 ton lorry, Trippery	hr	210
	10-12 ton roller	hr	2,210
	3 ton vibrating roller	hr	130
	Hard propelled vibrating roller	hr	60
	Soft propelled water tanker 4500 lit. min. capacity with pick-up pump	hr	120
	ST Mobile crane	hr	500

3-4-3 事業費の算定

モデル・インフラ整備事業の事業費算定結果は、表3-3に示す。Kshs 3,226,000.-
 (日本円換算で ¥ 23,680,000.-) となる。

表3-3 事業費

項 目	工 事 費	
	ケニア・シリング	日本円換算
(1) 工 事 費 事	Kshs 2,794,000	¥ 20,510,000
ゲート・フェンス工	Kshs 658,000	¥ 4,830,000
農道整備工	Kshs 582,000	¥ 4,270,000
防風ネット工	Kshs 1,150,000	¥ 8,440,000
育種用特設柵工	Kshs 404,000	¥ 2,970,000
(2) 工事予備費	Kshs 279,000	¥ 2,050,000
(3) 工事諸費	Kshs 153,000	¥ 1,120,000
(4) 事業費合計	Kshs 3,226,000	¥ 23,680,000

表3-4 工事費集計表

BILL NO.	T I T L E	B/D AMOUNT(Kshs)
1.	Gate and Fence Works	658,000
2.	Farm Road Improvement Works	582,000
3.	Windbreak Net Fence Works	1,150,000
4.	Trellis Works	404,000
T o t a l		2,794,000

表 3-5-1 工事費積算書 (1/2)

BILL NO.	PAY ITEM	UNIT	QUANTITY	UNIT COST	COST
1.	GATE AND FENCE WORKS				
1.1	Site clearing	sq.m	1 970	8.25	16,252
1.2	Manufacturing and installation of gates	set	2	11,000	22,000
1.3	Gate posts installation including manufacturing posts excavation, foundation concrete	pc.	4	2,186	8,744
1.4	Fence post installation including manufacturing posts, excavation, foundation concrete	pc	680	719.31	489,130
1.5	Wiring galvanized wire for chain link installation	kg	605	31.75	19,208
1.6	Chain link installation	ln.m	1,970	43.28	85,261
1.7	Barbed wire installation	li.m	5,910	2.40	14,184
1.8	Demolishing the existing fence	li.m	1,970	2.00	3,940
Total of Bill No. 1 carry to SUMMARY					658,719
2.	FARM ROAD WORKS L = 2,906.61 m				
2.1	Site clearing stripping and spoiling	sq.m	17,440	8.25	143,880
2.2	Excavation by bulldozer incl. spoiling	cu.m	2,250	52.92	119,070
2.3	Murrum backfill(t=100mm)incl. spreading, and compaction	sq.m	5,090	29.33	149,289
2.4	Embankment, manual	cu.m	260	11.16	2,901
2.5	Compaction of subbase course	sq.m	3,630	1.51	5,481
2.6	Gravel pavement t=100mm	sq.m	8,720	14.66	127,835
2.7	Installation of road crossing drain	set	8	3,630	29,040
2.8	Shifting fence, including demolishing and installation	li.m	103	50	5,150
Total of Bill No. 2 carry to SUMMARY					582,646

表 3-5-2 工事費積算書 (2/2)

BILL NO.	PAY ITEM	UNIT	QUANTITY	UNIT COST	COST
3.	FENCE NET WINDBREAK WORKS L = 1,200 m				
3.1	Site clearing	sq.m	1,200	8.25	9,900
3.2	Fence posts installation including manufacturing posts excavation, foundation concrete	pc.	420	1,454	610,680
3.3	Wiring galvanized wire for windbreak net installation	kg.	858	31.75	27,241
3.4	Windbreak net installation	sq.m	3,240	151.47	490,762
3.5	Chain link installation	ln.m	264	43.28	11,425
Total of Bill No.3 carry to SUMMARY					1,150,306
4.	TRELLIES WORKS				
4.1	Main post installation, (galvanized mild steel pipe 75) including manufacturing, excavation and foundation concrete	pc	42	2,427	101,957
4.2	Intermediate post installation, (galvanized mild steel pipe 40) including manufacturing, excavation and foundation concrete	pc	56	795.90	44,570
4.3	Wiring for reinforcement of posts including anchoring	kg	263	100.42	26,410
4.4	Manufacturaing and installation of fishnet	sq.m	2,845	81.25	231,156
Total of Bill No. 4 carry to SUMMARY					404,093

表 3-6-1 工事単価 (1/5)

1.1 Site clearing (excavation top soil average 150mm of cec)

Kshs. 8.25 / m³

ITEMS	SPECIFICATION	Unit	QUANTITY	Unit Cost	Cost	Remarks
Excavation top soil	ave. 150 mm	m ³	1.00	8.25	8.25	c. 6.00 X 1.1 X 1.25
Total					8.25	

1.2 Gate manufacturing 1.70 X 1.50 m X 2 leaves

Kshs. 11,000.000 / set

ITEMS	SPECIFICATION	Unit	QUANTITY	Unit Cost	Cost	Remarks
Structural steel	70kgX2leavesX1.05	kg	1.05	22.00	3,234.00	c. 16 X 1.1 X 1.25
Manufacturing and installation		LS			6,468.00	200 % of material
Painting	prime + 3 coating enamel	m ²	6.4	37.12	237.56	c. 27.00 X 1.1 X 1.25
Accessories		LS			1,060.44	
TOTAL					11,000.00	

1.3 Gate posts installation L = 2.80 m

Kshs. 2,186.74 / pc

ITEMS	SPECIFICATION	Unit	QUANTITY	Unit Cost	Cost	Remarks
Precast gate post manufacturing	250X250mm	ft	9.33	85.26	795.51	c. 62.01 X 1.1 X 1.25
ditto installation		LS			159.10	20 % of material
Footing reinforced concrete	1.00X1.00X0.30m	m ³	0.30	3,671.25	1,101.37	c. (1270+14X100)X1.1X1.25
ditto installation		LS			110.13	10 % of material
Excavation for footing		m ³	0.60	34.37	20.62	c. 25.00 X 1.1 X 1.25
Total					2,186.74	

1.4 Fence post installation h = 1.80 m 125X125mm

Kshs. 719.31 / pc

ITEMS	SPECIFICATION	Unit	QUANTITY	Unit Cost	Cost	Remarks
Precast concrete fence post	125X125mm L=2.70m	ft	9	38.61	347.49	c. 28.08 X 1.1 X 1.25
ditto installation		LS			104.24	30% of manufacturing
Struts (1 pc every 30m)	100X100X3,000 mm	ft	1	27.35	27.35	c. 19.90 X 1.1 X 1.25
ditto installation		LS			8.20	30% of manufacturing
Foundation trench excavation	0.5X0.5X0.6m	m ³	0.15	34.38	5.16	c. 25 X 1.1 X 1.25
Foundation concrete	mass conc	m ³	0.15	1,512.50	226.87	c. 1000X1.1X1.25X1.1
Total					719.31	

Note : "c," in Remarks shows unit costs shown in "Building Materials Cost Handbook Aug. 1987"; Ministry of Works,

表 3-6-2 工事単価 (2/5)

1.5 Wiring galvanized wire for fence

Kshs. 31.75 / pc

ITEMS	SPECIFICATION	Unit	QUANTITY	Unit Cost	Cost	Remarks
Galvanized wire	10G	kg	1.05	27.50	28.87	c.20X1.1.X1.25
ditto instalation		LS			2.88	10 % of material
Total					31.75	

1.6 Chain link installation for fence h = 1.80 m

Kshs. 43.28 / m

ITEMS	SPECIFICATION	Unit	QUANTITY	Unit Cost	Cost	Remarks
Chain link	B=1.8m, 12 ⁴ G X 18m	m	1.05	34.37	36.08	c.450/18X1.1.X1.25
Installation of chain link		LS			3.60	10 % of material
Acceearies		LS			3.60	10 % of material
Total					43.28	

1.7 Wiring barbed wire for fence

Kshs. 2.40 / pc

ITEMS	SPECIFICATION	Unit	QUANTITY	Unit Cost	Cost	Remarks
Barbed wire	12 ⁴ G X 20kg X 150m	m	1.05	2.09	2.19	c.1.52X1.1.X1.25
ditto instalation		LS			0.21	10 % of material
Total					2.40	

1.8 Disolition o f existing fence

Kshs. 2.00 / m

ITEMS	SPECIFICATION	Unit	QUANTITY	Unit Cost	Cost	Remarks
labour-unskilled		m/d	2.00	50.00	100.00	c.450/18X1.1.X1.25
Skilled labour		m/d	1.00	100.00	100.00	
Total					200.00	

Note : "c." in Remarks shows unit costs shown in "Building Materials Cost Handbook Aug. 1987"; Ministry of Works,

表 3-6-3 工事単価 (3/5)

2.2 Excavation by bulldozer for base course

Bulldozer 11ton class, 20m dozing 45m³/hr(60*0.75)
spilling bank distance 2km

Kshs. 52.92 / m³

ITEMS	SPECIFICATION	Unit	QUANTITY	Unit Cost	Cost	Remarks
Bulldozer operation	D6D(11ton class)	hr	0.0222	825.00	18.31	c, 600X1.1X1.25
Tractor shovel loading	60 hp, 0.6m ³ (76.3*0.75)	hr	0.0175	481.25	8.42	c, 350X1.1X1.25
Dump truck transportation	15cwt 8ton(10.5*0.75)	hr	0.1270	208.25	26.19	c, 150X1.1X1.25
Total					52.92	

2.3 Murrum back fill, including spreading and compaction

Kshs. 29.33 / m²

ITEMS	SPECIFICATION	Unit	QUANTITY	Unit Cost	Cost	Remarks
Murrum or stone sub-base	t-200mm	m ²	1.00	29.33	29.33	c, 16X(20/15)X1.1X1.25
Total					29.33	

2.4 manual embankment by tamper

spreading and compaction with tamper

Kshs. 11.16 / m³

ITEMS	SPECIFICATION	Unit	QUANTITY	Unit Cost	Cost	Remarks
Unskilled labour	spreading	m.d	0.097	50.00	4.85	0.68m.d/10m ³ /0.7=0.097
Skilled labour	tamper operation	m.d	0.404	100.00	4.00	0.28m.d/10m ³ /0.7=0.024
Tamper operation	rental base	hr	0.028	82.5	2.31	c, 60X1.1X1.25
Total					11.16	

2.5 Compaction of sub-base course before gravel paving

200m²/hr, 0.005hr/m²

Kshs. 1.51 / m²

ITEMS	SPECIFICATION	Unit	QUANTITY	Unit Cost	Cost	Remarks
Hacadaa roller operation	w-10-12 ton	hr	0.005	302.50	1.51	c, 220X1.1X1.25
Total					1.51	

2.6. Gravel pavement t-100mm

Kshs. 35.00 / m²

ITEMS	SPECIFICATION	Unit	QUANTITY	Unit Cost	Cost	Remarks
100 mm stone sub-base blinded		m ²	1.00	14.66	14.66	c, 16X10/15X1.1X1.25
Total					14.66	

Note : "c," in Remarks shows unit costs shown in "Building Materials Cost Handbook Aug. 1987"; Ministry of Works,

表 3-6-4 工事単価 (4/5)

2.7 Installation of road crossing drainage culvert.

Kshs. 3,630.00 / pc

ITEMS	SPECIFICATION	Unit	QUANTITY	Unit Cost	Cost	Remarks
PC Reinforced concrete pipe	φ300mm L=4.30m w/sand bed	m	4.00	522.50	2,090.00	c.380X1.1X1.25
PC Reinforced concrete pipe	φ500mm L=1.00mX2pcs	m	2.00	660.00	1,320.00	c.480X1.1X1.25
Lean concrete for pipe bottom	Class 0	m ³	0.16	1,375.00	220.00	c.1000X1.1X1.25
Total					3,630.00	

3.2 Windbreak fence post installation

Kshs. 1,454.71 / pc

ITEMS	SPECIFICATION	Unit	QUANTITY	Unit Cost	Cost	Remarks
Precast concrete post	150X150X4,500mm	ft	15	46.65	699.75	c.33.93X1.1X1.25
ditto installation		LS			174.93	25 % of material
Foundation concrete	class 0, 0.5X0.5X1.50m	m ³	0.375	1,512.50	567.18	c.1000X1.1X1.25X1.1
Excavation of foundation		m ³	0.375	34.37	12.88	c.25.00X1.1X1.25
Total					1,454.71	

3.4 Windbreak net installation (Tygan meshing net)

Kshs. 151.47 / m²

ITEMS	SPECIFICATION	Unit	QUANTITY	Unit Cost	Cost	Remarks
Windbreak net	Tygan net 8 - 1.00m	m ²	1.00	137.70	137.70	qatation by KENYA TENT
ditto instalation		LS			13.77	10 % of material
Total					151.47	

Note : "c," in Remarks shows unit costs shown in "Building Materials Cost Handbook Aug. 1987"; Ministry of Works,

表 3-6-5 工事単価 (5/5)

4.1 Trellis main post and anchor post Installation

Kshs. 2,427.55 / set

ITEMS	SPECIFICATION	Unit	QUANTITY	Unit Cost	Cost	Remarks
Main post ;galvanized steel pipe	φ75mm, L=8.00m, class B	m	6.00	201.36	1,208.16	c, 146.45X1.1.X1.25
ditto Installation	w/ manufacturing	LS			362.44	30 % of material
Anchor post;galvanized steel pipe	φ40mm, L=4.1m, class B	m	4.10	83.00	340.30	c, 60.37X1.1.X1.25
ditto Installation	w/ manufacturing	LS			102.09	30 % of material
Foundation concrete	class 0, 0.65X0.55X0.75m	m ³	0.268	1,512.50	405.35	c, 1000X1.1X1.25X1.1
Excavation of foundation		m ³	0.268	34.37	9.21	c, 25X1.1X1.25
Total					2,427.55	

4.2 Trellis intermediate post Installation

Kshs. 795.90 / pc

ITEMS	SPECIFICATION	Unit	QUANTITY	Unit Cost	Cost	Remarks
Intermediate post, galv. s.p	φ40mm, L=6.0m, class B	m	6.00	83.00	498.00	c, 60.37X1.1.X1.25
ditto installation	w/ manufacturing	LS			149.40	30 % of material
Foundation concrete	class 0, 0.4X0.4X0.4m	m ³	0.096	1,512.50	145.20	c, 1000X1.1X1.25X1.1
Excavation of foundation		m ³	0.096	34.38	3.30	c, 25X1.1X1.25
Total					795.90	

4.3 Wiring reinforcing wire and anchoring

Kshs. 100.42 / kg

ITEMS	SPECIFICATION	Unit	QUANTITY	Unit Cost	Cost	Remarks
Wire, galvanized	8G X 2, 49.83m, 5.1kg	kg	5.61	27.50	154.27	c, 20X1.1.X1.25
ditto installation	w/ manufacturing	LS			15.42	10 % of material
Anchor concrete	class 0, 0.3X0.3X0.75mX2	m ³	0.135	1,512.50	204.18	c, 1000X1.1X1.25X1.1
Excavation of foundation	0.3X0.3X0.75m X 2	m ³	0.135	34.38	4.64	c, 25X1.1X1.25
Anchor bar	φ16mm, 1.573kg/mX2.0mX2	kg	6.312	21.17	133.85	c, 14X1.1X1.25X1.1
Total					512.18	
	512.16/5.10kg = 100.42					

4.4 Fish net installation

Kshs. 81.25 / #2

ITEMS	SPECIFICATION	Unit	QUANTITY	Unit Cost	Cost	Remarks
Fish net	210/4 play, 10mm mesh	#2	1.00	65.00	65.00	quotation by KENYA FISHPWT
ditto Installation		LS			16.25	25 % of material
Total					81.25	

Note : "c," in Remarks shows unit costs shown in "Building Materials Cost Handbook Aug. 1987"; Ministry of Works,

3-5 工事実施計画

3-5-1 入札方法

当工事の施主は、JICA KENYA事務所とし、全ての建設資材は、現地調達とし、施工業者も、現地施工業者とする。免税処置はとらない。

入札は、5社程度の指名入札方式とし、P/Q（事前審査）は行わない。

短期専門家の現地入り後、次に示すようなプロセスで工事契約を行う。

- ① 指名入札業者に、入札案内を出す。
- ② 指名入札業者に拠る入札
- ③ 入札書類審査並びに予定落札者の決定
- ④ 予定落札者との契約ネゴ
- ⑤ 契約書類の調印

指名入札業者として、現地調査時に、ピックアップした次の5社を予定している。

M/S Dien Builders Limited	P.O Box 11366, Nairobi
M/S Sumitomo Construction Co. Ltd.	P.O Box 60487, Nairobi
M/S Karuri Civil Engineering Co. Ltd.	P.O Box 32126, Nairobi
M/S Miharati Investments Co. Ltd	P.O Box 59018, Nairobi
M/S Njama Construction Limited	P.O Box 52399, Nairobi

3-5-2 工事施工計画

(1) 準備工

施工業者の現地乗込みは、契約調印後7日とする。

(2) ゲート/フェンス工

ゲート詳細図作成→承認→工場作製→現場搬入（1か月）

フェンス・ポスト作製は、型枠20基現地搬入し現場にて作成する。

ポスト基礎用穴を掘削し、ポストの建込み基礎コンクリートの流し込み後、ワイヤー・金網の敷設までに7日間をあげる。

その他MOWのGENERAL SPECIFICATION に述べられた施工法をとる。

(3) 農道整備工

整備されるべき農道は、既存道路の改修と新規道路建設の2つのカテゴリーに分けられる。

既存改修部分

モーターグレッダー3.1 m級による不陸整正の後、マカダムローラー10～12 ton 級による十分な転圧を行ない、再度モーターグレッダー3.1 m級による砂利の撒出しを行い、マカダムローラー10～12ton 級による十分な転圧を行なう。

新規道路部分

ブルドーザー13ton 級により置換え層の掘削と初期転圧を行い、マラム（MURRAM：固結ラテライト）を撒出し転圧する。マラムの最終転圧は、マカダムローラー10～12ton 級による。その後の敷砂利作業は、既存道路の改修部分と同様に行なう。

(4) 防風ネット工

- － 受注後直ちにネット（TYCON MESH NET）の発注を行なう。
- － コンクリート・ポスト作製は、型枠20基現地搬入し現場にて作成する。
- － ポスト基礎用穴を掘削し、ポストの建込み基礎コンクリートの流し込み後、ワイヤー・ネットの敷設までに7日間をあける。

(5) 育種用特設棚工

- － メッキ鋼管、防鳥・防虫用ネットの発注と、鋼管キャップの工場作成を行なう。
- － 支柱用基礎用穴を掘削し鋼管を建込み、基礎コンクリートの流し込み後、ワイヤー・ネットの敷設までに7日間をあける。

3-5-3 工事工程計画

現地の月別降雨量は、表-2. 1. 1 に示すように、3月から5月にかけての大雨季、10月から12月にかけての小雨季の降雨分布であり、7月から9月にかけては、乾季である。現時点では、8～9月に建設工事を開始する計画であり、乾季に土工

事主体の農道整備工を先行させ、小雨季に入ってから降雨に余り左右されないフェンス/ゲート工、防風ネット工及び育種用特設柵工の施工を行なう計画とする。

一日施工量を各工種について次のように設定し必要日数を算定した。

工 種	施 工 量	日施工量	純施工日数	必要月数
ゲート/フェンス工	2基 / 1,970m		36	1.5
ポスト作製	680 pcs	10 pcs	61	*2.0
フェンス撤去	1,970 m	200 m	9	0.5
フェンス設置	1,970 m	100 m	18	1.0
農道整備工	敷砂利 90 a	3.0 a	30	1.5
防風ネット工				2.0
ポスト作製	850 pcs	15 pcs	57	*2.0
防風ネット敷設	2,310 m	50 m	40	2.0
育種用特設柵	0.2 ha	—	10	0.5

注) * は、事前準備工

全工事の工程計画は、図3-3に示す様に、契約調印から4か月と計画する。

3-5-4 建設資材

全ての建設工事の一般資材は、現地調達とする。

ほとんどの建設資材は、容易に入手可能である。セメント等の主要資材は、政府統制価格が設定されている。

当工事における特殊材料として、防風用ネットならびに防鳥・防虫ネットについて現地調達の可能性に付き調査し、それ等は、以下のような業者から入手可能であることを確認している。

防風用ネット

キャンピング・テントの防虫ネットとして使用されているTygan MESH NETが、防風用ネット材代品として次の業者から入手可能である。

KENYA TENTS LIMITED P.O. Box 4128, Nairobi, Tel. 802083

防鳥・防虫ネット

防鳥・防虫用ネットとしてICIPE (International Center of Insect Physiology and Ecology) への納入実績もある漁業用ネットが入手可能である。

KENYA FISHERS INDUSTRIES LIMITED P.O Box 1878, Kisumu, Tel.2335

3-5-5 施工業者調査

当工事は、前述のようにJICA KENYA事務所が発注者となり、ケニア国内業者により全ての建設資材調達をケニア国内で行なうものである。

ケニア共和国での政府機関施設の建設工事を全て掌握しているMOW (Ministry of Work: 建設省建築局に相当) に、当工事の概要説明を行ないケニア国内建設業者のなかで技術的・財務的に十分な能力のある業者の推薦依頼を行なう一方で今まで当プロジェクトに関与した建設業者も含め次の業者のヒアリングを行なった。

MOWの業者推薦書を、付属資料A-3-3に示した。

- (1) M/S Dien Builders Limited P.O Box 11366, Nairobi
当プロジェクトの応急対策工事で、土壌分析棟を建設した業者であり、仕事の仕上り、施工中のマナー、工期の遵守等現地専門家からも評価されている。
- (2) M/S Sumitomo Construction Co. Ltd. P.O Box 60487, Nairobi
無償資金協力による当プロジェクトの上屋・施設建設業者であり、ケニアにおける類似事業である林業開発プロジェクトのモデル・インフラ整備事業の実績を持っている。
- (3) M/S Karuri Civil Engineerign Co. Ltd. P.O Box 32126, Nairobi
かなり大きな規模のケニアの建設会社であり、Ksh 10,000,000以上の案件が多い。現在もナイロビ市バスターミナル建設工事を始めしっかりした施工を行っている。
- (4) M/S Miharati Investments Co. Ltd. P.O Box 59018, Nairobi
MOWからの推薦業者。
- (5) M/S Njama Construction Limited P.O Box 52399, Nairobi
MOWからの推薦業者。

これ等の施工業者は、当工事入札に応令する意向を示した。

図 3 - 3 事業実施計画

I T E M S	1 9 8 8												REMARKS	
	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC				
1. Field survey - Basic design - Field report	■	■												
2. Preparation of detailed design - Detailed design - Final report	○	■	○											
3. Official request of construction by the Government of Kenya			○											
4. Consultation with Ministry of Foreign Affairs of Japan				○										
5. Submission of FORM A1 by GOK for request of JICA expert					○									
6. Exchange of Verbal Note														
7. Assignment of JICA expert														
8. Construction of the Works														

図 3 - 4 工事工程計画

W O R K I T E M S	1 9 8 8					R E M A R K S
	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV		DEC
1. Mobilization and preparatory works						
2. Gate and fence works						
2.1 Gate manufacturaing						
2.2 Gate post and gate installation						
2.3 Fence posts manufacturing						
2.4 Fence posts and chain link installation						
3. Farm road improvement works						
3.1 Main farm road						
3.2 Secondary farm roads						
4. Windbreak net fence works						
4.1 Procurement of net						
4.2 Fence posts manufacturing						
4.3 Fence posts and net inatallation						
5. Trellis works						
6. Demobilization						

第4章 工事実施計画

第4章 工事実施計画

4-1 契約書(案)

ケニア共和国ならびに他国における類似プロジェクトの契約書を参照し、付属資料に示すような契約書(案)を作成した。

その主な記載事項は、以下の通り。

- 前文：プロジェクト名、契約者名
- プロジェクトの目的と契約金額
- Scope of Works
- 契約金額の支払い、前金(40%)、最終支払い(60%)
- 工期
- 請負者の過失による損害のJICAに対する補償
- 発注者の契約破棄権限
- 工事の検査と引渡し
- 欠陥保証責任 1年間
- 契約書類間の相違
- 施工方法及び仮設工事
- 請負者の現場責任者
- 請負者の作業員の交替
- 下請け
- 通知、交換文書宛先
- 紛争の解決
調印

4-2 一般共通仕様書(案)(付属資料A-4-2参照)

一般共通仕様書は、GENERAL SPECIFICATION FOR BUILDING WORKS, Ministry of Works, Housing and Physical Planningを基本とする。

4-3 特記仕様書(案)(付属資料A-4-3参照)

前述の一般共通仕様書で述べられていない事項につき、各工種について、注意・順

守しなければならない事項を記述した。

4-4 工事図面集（付属資料A-3-4参照）

工事発注書の一部となる工事図面は、以下の通り。

設計図面目録

工種名	図面名称	図面枚数
一般	図面目録	1
	位置図及び事業計画一般図	1
フェンス/ゲート工	設置平面図及び構造一般図	1
農道整備工	全体平面図及び標準断面図	1
	幹線農道計画平面図及び縦断図	6
	支線農道計画平面図及び縦断図	6
	幹線農道横断図	6
	支線農道横断図	9
防風フェンス工	設置平面図及び構造一般図	1
育種用特設柵	設置平面図及び構造一般図	1

付 属 資 料

A-1 実施設計調査団の派遣

A-1-1 実施設計調査団の派遣の経緯

ケニア共和国は、大規模及び小規模の二面性の土地所有制度に基礎を置いた農業国で、コーヒー・紅茶を中心とした農産物は輸出総額の67.5%（1986年）を占め、外貨獲得の重要な手段となっている。そこで、深刻な貿易赤字に苦しんでいるケニア共和国政府は、農業部門投資に重点を置き、

- ① 小規模農民の収支向上
- ② 人口増加に見あった農作物の増収
- ③ 輸入代替作物及び輸出作物増産による国際収支の改善

を3大政策として掲げ、輸出作物の改善と増産を図り、さらに有益な栽培作物の品種の導入を試みて、貿易収支の改善をはかることを目標としている。

以上のような状況から、ケニア国政府は、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、マカデミア・ナッツを新規導入作物として取りあげることとし、国立園芸試験場を研究活動拠点として、この栽培に関する技術研究及び普及を行なうことを計画した。しかしながら、ケニアにおけるマカデミア・ナッツは実生苗であったために収量が低いことが判明し、マカデミア・ナッツ栽培に経験のある我が国に対して、ケニア国政府は、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、無償資金協力を要請し、1986年3月に研究施設が完成した。

又、1985年12月4日のR/D締結により、ケニア園芸開発計画は協力を開始した。1986年3月には、5名の長期専門家派遣及び2名の研修員受け入れが行なわれ、現在、同場内においてマカデミアナッツ・特定果樹の研究及び普及員の研修等も実施中である。

A-1-2 調査の目的

ケニア園芸開発計画は、ムランガ県カンダラ郡にある国立園芸場内に、マカデミア及び特定果樹の健全母樹の育成・増殖のための施設を併置して、病害虫対策・新品種の選択等の試験研究活動を進めるものであるが、このためには、育種・栽培・土壌肥料及び作物保護等の研究実施に当り、研究園場の基盤整備が必要であり、本調査の目的は、これらの園場条件を整備するための実施設計調査を行なうことである。

A-1-3 調査団の構成

氏名	担当業務	所属先
永井和夫	団長 総括・業務調整	国際協力事業団農業開発協力部 農業技術協力課 課長代理
松本計司	排水路・施設設計	㈱パシフィック・コンサルタンツ インターナショナル 農水事業部主任技師
長谷川庄司	農道設計	㈱パシフィック・コンサルタンツ インターナショナル 農水事業部技師

A-2 実施設計調査

A-2-1 調査期間及び行程

月日	曜日	行程	調査業務の概要	宿泊地
3/5	土	—	東京発BA	機中
/6	日	—	ロンドン発BA	〃
/7	月	—	ナイロビ着	ナイロビ
			・ J I C A ナイロビ事務所にて打合せ ・ 在ケ日本大使館 堀江一等書記官表敬 ・ 農業省ワバカラ研究局長表敬 ・ 農業省ムコルウェ農業次長表敬	
/8	火	ナイロビ ⇄ティカ	・ 園芸試験場にて日本人専門家及び担当者と打合せ ・ 現地踏査	〃
/9	水	〃	・ ンジュグナ農業試験場長表敬 ・ 現地踏査 ・ 単価調査	〃
/10	木		・ 労働省にて資料収集及び打合せ ・ 単価調査	〃
/11	金	ナイロビ ⇄ティカ	・ 園芸試験場にて現地踏査	〃
/12	土	ナイロビ	・ 計画概略図・概算工事費算定	〃
/13	日	〃	・ 計画概略図・概算工事費算定	〃
/14	月	ナイロビ ⇄ティカ	・ 園芸試験場にて日本人専門家と打合せ及び現場確認 ・ J I C A ナイロビ事務所にて打合せ	〃
/15	火	〃	・ 試験場にてケニア政府代表者・日本人専門家と施設計画設定について協議 ・ K N C (ケニア・ナッツ・カンパニー) 工場見学	〃
/16	水	ナイロビ	・ 資機材調査及び現地施工会社調査	〃
/17	木	〃	・ 資機材調査及び現地施工会社調査 ・ J I C A ナイロビ事務所にて所長と打合せ ・ 永井団長帰国	〃
/18	金	ナイロビ	・ 現地施工会社調査 ・ 測量用資材調達	〃

月日	曜日	行程	調査業務の概要	宿泊地
/19	土	ナイロビ	・資料整理：防風フェンス設計	ナイロビ
/20	日	〃	・資料整理：育種棚設計	〃
/21	月	〃	・測量作業計画：入札方法検討	〃
/22	火	ナイロビ ↳ ティカ	・現地にて測量：農道IP杭設置、トラバース 測量	〃
/23	水	〃	・ 〃 : 農道トラバース測量、縦断 測量	〃
/24	木	〃	・ 〃 : 縦断測量	〃
/25	金	〃	・ 〃 : 横断測量	〃
/26	土	〃	・ 〃 〃	〃
/27	日	〃	・ 〃 〃	〃
/28	月	〃	・ JICA 林業育苗プロジェクト視察 ・現地にて測量：横断測量	〃
/29	火	〃	・労働省マウラ積算主任と打合せ ・ JICA ナイロビ事務所にて打合せ ・現地にて測量：横断測量	〃
/30	水	〃	・現地にて測量：防風ネット測量 ・現地報告書作成	〃
/31	木	〃	・園芸試験場にて日本人専門家と最終打合せ ・ JICA ナイロビ事務所にて所長、担当者に 最終報告	〃
4/ 1	金	ナイロビ	・資料整理及び現地報告書作成 ・移動	機中
/ 2	土	—	・ナイロビ発BA ・ロンドン発BA	機中
/ 3	日	—	・成田着	

A-2-2 主な面会者

1) ケニア側

農業省研究局長	Mr. William W. WAPAKALA
農業省農業次長	Mr. Moses M. MUKOLWE
農業省園芸作物課長	Mr. F. P. MUEMA
国立園芸試験場長	Mr. S. K. NJUGUNA
国立園芸試験場	Mr. Naftal ONDABU

2) 日本側

在ケ日本大使館一等書記官	堀江信之
JICAナイロビ事務所長	熊岸健治
JICAナイロビ事務所副参事	海保誠治
ケニア園芸試験開発計画プロジェクト チームリーダー（育種）	平間正治
研修	田中浅夫
栽培	小寺義郎
業務調整（作物保護・虫害）	中川隆志
育種（短期専門家）	佐藤義彦
ケニア林業育苗訓練プロジェクト	渡辺 桂

CONTRACT AGREEMENT

MODEL INFRASTRUCTURE IMPROVEMENT WORKS
FOR
HORTICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT

The Contract Agreement (hereinafter, together with all the Appendices attached hereto and forming an integral part hereof, referred to "the Agreement executed on the ..(day).. of ..(month).., 1988 at the JICA KENYA Office between Japan International Cooperation Agency, Kenya Office by Mr. Kenji KUMAGISHI titled Resident Representative as its authorized representative of JICA Kenya office, hereinafter referred to as "the JICA" of one part, and (P.O. Box Nairobi, Kenya) represented by Mr., hereinafter referred to as "the Contractor" of the other part.

Both parties mutually agree under the termed of this Contract as follows:

Article 1 Purpose of Agreement and Contract Price

The JICA agrees to employ the contractor and the Contractor agrees to perform the Works for the construction of Model Infrastructure Improvement Works for the Horticultural Development Project in Kenya for the total amount of Kenya Shillings (..... in letter thousand Kenya Shillings), hereinafter referred to as "Contract Price".

Article 2 Scope of Works

The Contractor shall:

- (1) perform the Work under the supervision of JICA's Experts in accordance with this Agreement, Conditions of Contract, General Specifications, Technical Specifications and Drawings;
- (2) prepare working drawings, shop drawings, construction schedule and other technical documents and reports required by the JICA's Expert;
- (3) be responsible for construction means, methods, techniques sequence and procedure, and for safety precautions and programmes in connection with the Work, which shall all be in accordance with the current relevant regulations and laws of the Republic of Kenya, and also for his failure to carry out the Works;

If the Contractor fails to commence the Works by the above commencement date, or should in the course of the construction any event occur which may reasonably cause the JICA to believe that the Contractor will not be able to complete the Works on the completion date, or should the Contractor fail to complete the works by the completion date, or should the Contractor fail to meet any of the Contract requirements, the JICA shall have the right to terminate this Contract by giving written notice to the Contractor.

However, in case that the Contractor fails to complete the Works by the completion date, or to meet any of the Contract requirements, if the JICA's Expert judges that the Contractor has the ability for completion of the Works within reasonably extended period, the Contractor may be permitted by the JICA to continue the Works beyond the completion date but within the extended time.

Article 5 Compensation

If the JICA sustains any losses as direct or indirect damages caused by the Contractor's failure, the Contractor shall compensate the JICA for such losses. The parties agree that it is essential to complete the Work in time.

Article 6 The JICA right for default

The JICA has the sole and absolute right to decide whether to terminate the Contract, to claim the compensation for the damage as stated in Article 5. The expense due to the JICA exercising its right under this article shall be retained and deducted from any money due to the Contractor but yet unpaid. If the total amount of the loss is larger than the above mentioned, the Contractor agrees that the JICA has the right to retain the construction equipment, materials and supplies etc. of the Contractor and demand payment of the balance from such equipment etc. or proceeds of sale thereof.

Article 7 Inspection and Delivery of the Work

The JICA's Expert, authorized to act on behalf of the JICA will be appointed by the JICA and the JICA's Expert is entitled to do all things that the JICA may do so. The JICA's Expert shall control and supervise the Works and the Contractor shall promptly furnish all necessary facilities for proper

inspections of the Works in accordance with the request of the JICA Expert. At any moment the JICA's Expert can request the Contractor to stop the Works, if necessary and the Contractor shall have no claim on the JICA for extension of the completion time due to such suspension of the Works under this Article.

Upon completion of the entire Works, the Contractor shall request the JICA's Expert carry out a final inspection, and the JICA's Expert shall promptly inspect the work in the presence of the Contractor.

If the work fails to pass the inspection, the Contractor shall undertake repair or reconstruction work in accordance with the instruction of the JICA's Expert within the time of completion and shall have the said work reinspected by the JICA's Expert. After the JICA's Expert certifies the Works to have been complete, the Contractor shall hand over the Works immediately to JICA.

Article 8 Rectification of the defective construction

For a further period of one (1) year after satisfactory completion and final acceptance of the Works by the JICA; whether completed by the Contractor or by the new Contractor in case of termination of Contract under Article 4, and damage to the Works which is caused by the Contractor's fault, either because of defective workmanship or the use of inferior materials or any other cause, shall be made good as necessary by the Contractor to the satisfaction of the JICA at no extra cost.

In case of the termination of the Contract, the JICA may decide which part of the Works should come under the Contractor's responsibility, and requests the Contractor to make good of the damaged Works.

Should the Contractor fail to do so within period specified after receipt of written request to do so from the JICA, the JICA shall have the right to employ another Contractor to carry out such work and the Contractor agrees to bear all expenses incurred.

Article 9 Discrepancies among the Contract Documents

If, prior to or during the course of the Works, any discrepancies are found in the drawings and/or the Technical Specifications etc. attached to this Contract, the Contractor shall follow the ruling given by the JICA's Expert at no additional cost to the JICA.

Article 10 Construction Method and Temporary Works

The construction method including implementation schedule and plan of the temporary works such as installation of temporary facilities, offices, warehouses, construction roads, electric wiring, etc. shall be submitted by the Contractor and approved by JICA Expert.

Should the cost of the above temporary works be estimated in the unit cost of each work items of Bill of Quantities in this Contract, and the Contractor is not entitled to claim any amount of charges for the temporary works.

Article 11 Project Manager

The Contractor shall appoint a project manager at his own expense for the supervision of the Works performance, who shall be authorized to act on behalf of the Contractor, and the instructions given to him shall be deemed as given to the Contractor. Such project manager shall be a well English speaking person and accepted by the JICA, who shall stay at the job site all the time and shall not leave without obtaining the prior approval of JICA's Experts. If the Contractor replaces the project manager, the Contractor shall obtain the prior approval from the JICA in writing.

Article 12 Replacement of Labour, Engineer and Foreman

The JICA's Expert may request the Contractor to remove any of the Contractor's labours, foremen or engineers if it appears to the JICA's Expert that such labour, foreman or engineer is incompetent for his job or is not suitable or is not capable of handling his workmen or staff, and the Contractor shall promptly replace any such labour foreman or engineer. No extra cost or claim for extension of time will be allowed because of such replacement.

Article 13 Sub-Contractor

The Contractor shall not sub-contract or assign any portion of the Works under his Contract without obtaining the prior approval of the JICA who has the sole right to decide which portion of the Works may be sub-contracted or assigned to the Sub-Contractor. However, the Contractor shall be fully responsible for the Works done by the Sub-Contractor.

Article 14 Notice

All Notices required by this Contract shall be effective only at the time of receipt thereof, and only when received by the parties concerned at following address:-

The JICA:	KENYA Office	P.O. Box 50572 NAIROBI KENYA
The Contractor		P.O. Box KENYA

All Notices required by the terms of this Contract shall be made in writing in English Language, and delivered by registered mail or hand delivery.

Article 15 Settlement of Disputes

If any dispute or difference of any kind between the JICA or the JICA's Expert and the Contractor whatsoever arising out of or relating to the Contract, or the execution of the Works, whether during the progress of the Works or after their completion and whether before or after the termination, abandonment or breach of the Contract, it shall be settled by mutual agreement.

This Contract is executed in duplicate of the same tenor, one of the original copy to be kept by JICA and the other original copy to be kept by the Contractor. Both the JICA and the Contractor have set their signatures and affixed the seals thereto in the presence of the witnesses.

The JICA

Mr. KENJI KUMAGISHI
Resident Representative
KENYA OFFICE
Japan International Cooperation Agency
P.O Box 50572 NAIROBI KENYA

The CONTRACTOR

Date:

MODEL INFRASTRUCTURE IMPROVEMENT WORKS
FOR
HORTICULTURAL DEVELOPEMENT PROJECT

GENERAL CONDITIONS

1. Scope of General Specifications

- a. The several documents forming the Contract of the Model Infrastructure Improvement Works for Horticultural Development Project (hereinafter referred to as "the Contract") are to be taken as mutually explanatory of one another, but in case of ambiguities or discrepancies the same shall be explained and adjusted by the JICA's Expert (hereinafer referred to as " the Supervisor"), who shall thereupon issue to the Contractor instructions.
- b. Unless it is legally or physically impossible, the Contractor shall excute and complete the Works and remedy any defects therein in accordance with the the Contract to the satisfaction of the Supervisor. The Contractor shall comply with and adhere strictly to the Contract or not, touching or concerning the Works. And any other incidental works shall be completed by the Contract under the Supervisor's instruction even if it is not pointed out in the Specification.
- c. The Supervisor shall have authrity to issue to the Contractor, from time to time, such supplementally Drawings and instructions as shall be necessary for the purpose of the proper and adequate execution and completion of the Works and remedying of any defects therein. The Contractor shall carry out and be bound by the same.
- d. In case that a better measures should be found out in order to execute the Works, the Contracor can plan and submit to the Supervisor, for approval.

2. Ambiguity of Design, Adverse Physical Obstructions or Conditions.

The Contractor shall forthwith give notice to the Supervisor and take instructions from the Supervisor in the following cases:

- a. In case that there are discrepancies of contents among the design documents.
- b. In case that the design documents shall not be clear.
- c. In case that the design documents shall not be correspond to the Site.
- d. In case that during the execution of the Works the Contractor encounters physical obstructions or physical conditions, other than climatic conditions on the Site, which obstructions or conditions is not foreseeable by an experienced contractor.

3. Small Variations

The Supervisor shall make any variation of the form, quality or quantity of the Works or any part thereof that may, in his opinion, be necessary and for that purpose, or if for any other reason it shall be appreciate, he shall have authority to instruct the Contractor to do and the Contractor shall do any of the following:

- a. increase or decrease the quantity of any work included in the Contract,
- b. change the character or quality or kind of any such work,
- c. change the levels, lines, position, and dimensions of any part of the Work,
- d. change any specified sequence or timing of construction of any part of the Works.

In this case, the Contract cost shall not be changed.

4. Design Changes

The Contractor shall not make any variation without an instruction of the Supervisor. However, in case that the Contractor should be requested to make any large variation or execute additional work of any kind necessary for the completion of the Works, the Contractor will submit a statement showing the description and quantity of all materials to the Supervisor for his letter of approval, and then will execute such works.

In case that the Contractor should be instructed on the Site without the letter of

approval, the Contract will deliver to the Supervisor a priced statement of the labor and materials used within ten(10) days after the Supervisor's instruction. The unit cost will be the same at the time of the Contract.

5. Statutory Obligations

The Contractor shall comply with all statutory obligations and the regulations of any Government or local authority, public service or official body relating to the execution of the Works, both on and off the Site.

6. Notices, Fees and Charges

The Contractor shall give all notices and pay all fees and charges required by any local authority, public service or statutory or official body.

7. Expense including the Contract Cost

The Cost of the following works are included in the Contract Cost;

- a. Expenses for the execution and for the inspection or test of materials.
- b. Expenses for the temporary works.
- c. Expenses for the removal of obstruction.
- d. Expenses for the temporary services.

8. Expenses not including in the Contract Cost

The following expenses shall be borne by the JICA.

- a. Expenses for the removal of large size obstruction which lays under the ground and is not foreseeable.
- b. Expenses for the handing over ceremony. However the Contractor shall be cooperate to arrange the ceremony with the JICA..

9. Patents Rights

The Contractor shall save harmless and indemnify the JICA from and against all claims and proceedings for or on account of infringement of any patent rights, design trademark or name or other protected rights in respect of any Contractor's Equipment, materials or Plant used for or in connection with or for incorporation in the Works and from and against all damages, costs, charges and expenses whatsoever in respect thereof or in relation thereto, except where such infringement results from compliance with the design or specification provided by the Supervisor.

10. Prevention of Accident, Nuisance, Damage or Loss

- a. The Contractor shall take all precautions necessary to ensure the safety of all persons engaged upon or visiting the Works, and observe strictly the safety regulations of Government and/or local authorities.
- b. The Contractor shall take all precautions necessary to prevent loss or damage by fire to the Works or to adjacent property.
- c. The Contractor shall comply with any satutory requirements relating to control of noise levels on the Site.
- d. The Contractor shall take all precautions necessary to prevent nuisance from water, smoke, dust, rubbish and other causes.

- e. The Contractor shall obtain permission in writing from the owner of adjoining property if requiring to erect scaffolding on or otherwise use adjoining property, and pay any charges in connection therewith, shall clear away and make good on completion or when directed by the adjoining owner.
- f. The Contractor shall notify all service authorities of proposed works before commencing site operations. So far as reasonable ascertain the location of services or confirm that none exists in the vicinity of the Works, and shall not interfere with the operation of services without the consent of the service authority. If any damage results to public or private services, the Contractor shall notify the Employer immediately and pay all costs of reinstatement.
- g. The Contractor shall keep the approaches to the Site clear of mud and debris and ensure that no damage is caused to public or private roads and footpaths, and bear the costs of any necessary reinstatement or making good.
- h. The Contractor shall protect and preserve all trees and shrubs except those directed by the Supervisor to be removed.
- i. The Contractor shall protect existing buildings, fences, gates, walls, cables and other features on the Site which are to remain in position during the excavation of the Works.
- j. The Contractor shall take all necessary precautions to prevent damage to adjoining property. Any damage occurring must be made good to the satisfaction of the Supervisor and/or owner(s) of adjoining property at the Contractor's expense.

11. Progress

a. Programme

The Contractor shall prepare and agree with the Supervisor a Construction programme within one week after award of the Contract in approved form for the whole of the Works, including the work of sub-contractors and other work concurrent with the Contract immediately. And he submit one copy to the Supervisor, and retain one copy in the Site Office. Submission of programmes will not relieve the Contractor of his obligations to apply in writing for instructions as required by the conditions of the Contract, and receipt of programmes by the Supervisor will neither affect the Contract completion date nor relieve the Contractor of his responsibility to complete the Works by that date.

b. Record Progress

The Contractor shall record daily progress on a copy of the progress chart kept on the Site. He shall update or redraft if any circumstances arise which affect the progress of the Works, and submit copies of all revisions to the Supervisor.

c. Site Meeting

The Contractor shall hold site meeting when required by the Supervisor. He shall attend site meetings, and inform sub-contractors when their presence is required. The Supervisor will take and distribute the minutes of site meetings.

d. Submission of Progress Chart

The Contractor shall submit the progress chart showing the whole and each separate part of the works as built.

12. Rate of Progress

If for any reason, which does not entitle the Contractor to an extension of time, the rate of progress of the Works or any Section is at any time, in the opinion of the Supervisor, too slow to complete with the Time for Completion, the Supervisor shall so notify the Contractor who shall thereupon take such steps as are necessary,

subject to the consent of the Supervisor, to expedite progress so as to comply with the Time for Completion. The Contractor shall not be entitled to any additional payment for taking such steps.

13. Subcontracting

The Contractor shall not subcontract the whole of the Works. Except where otherwise provided by the Contract, the Contractor shall not subcontract any part of the Works without the prior consent of the Supervisor. Any such consent shall not relieve the Contractor from any liability or obligation under the Contract and he shall be responsible for the acts, defaults and neglects of any Subcontractor, his agents, servants or workmen.

14. Notice of Works

The Contractor shall inform in writing the progress of the Works, the matters arising in the meeting, any instruction items, materials carried into the Site, and so on, to the Supervisor. And he shall submit a table of the amount of work done, any documents and drawings showing the work as built to the Supervisor monthly.

15. Submission of Document

The Contractor shall submit all important documents from or to any Government authority, local authority, public service, and official body relating to the execution of the Works attaching with the inventory to the JICA through the Supervisor at the Time for Completion.

16. Work at Completion

Upon the issue of any Taking-Over Certificate the Contractor shall clear away and remove from that part of the Site to which such Taking-Over Certificate relates all Contractor's equipment, surplus material, rubbish and temporary works of every kind, and leave such part of the Site and Works clean and in a workmanship condition to the satisfaction of the Supervisor.

17. Handing Over

The Contractor shall attend the handing-over inspection, and shall arrange with the Supervisor for joint inspection. The Contractor shall cooperate with the Supervisor in order to submit the documents concerned and necessary matters to the JICA.

18. Defects Liability

If any defect, shrinkage or other fault in the Works appears at any time prior to the end of the Defect Liability Period, the Supervisor may instruct the Contractor to search under the directions of the Supervisor for the cause thereof. If such defect, shrinkage or other fault is one for which the Contractor is liable, the cost of the work carried out in searching as aforesaid shall be borne by the Contractor and he shall in such case remedy such defect at his cost.

19. Photograph

The Contractor shall take photographs of the Works when required by the Supervisor, and submit.