

ケニア共和国

ケニア国中央医療研究所建設計画

基本設計調査報告書

VOL. 2 建築事情資料集

昭和57年3月

国際協力事業団

7
3
RY

JICA LIBRARY



1062837[8]

国際協力事業団	
設立 年月日 '84. 5. 14	407
	..98
登録No. 04473	GRB

資料編

目次

1	調査日程	1
2	ケニア国の概要	3
3	ケニア人口統計	10
4	ケニア医療統計	11
5	ケニア気象データ	16
6	現在進行中の日本の技術協力（伝染病対策プロジェクト）の活動	26
7	地盤調査データ	30
8	ナイロビ市水質分析結果、排水水質規準値	38
9	建設界の概要	40
10	建設工事の実態	42
11	建設関連法規	63
12	建設工事費の変動	73
13	資材コスト	75
14	Unit 単価	77
15	エネルギー単価表	93
16	輸送概要	98
17	入手資料リスト	101

1. 調査日程

1-1 基本設計現地調査

昭和56年

11月8日(日)	東京発 21:30 (BA-006)	
11月9日(月)	ロンドン着 05:10	ロンドン発 20:40 (BA-055)
11月10日(火)	ナイロビ着 08:00	大使館、JICA 表敬及び打合せ等
11月11日(水)	ナイロビ	日本人医療専門家との打合せ、保健省表敬及び第1回打合せ、チームミーティング
11月12日(木)	ナイロビ	保健省第2回打合せ、インセプションレポートの説明 CRC WELLCOME TRUST LAB 視察等
11月13日(金)	ナイロビ	保健省第3回打合せ、MINUTES のドラフト打合せ、 ナイロビ大学医学部、国立ケニヤッタ病院視察
11月14日(土)	ナイロビ	NINUTES の調印、団長帰国、敷地周辺調査、建設現場視察
11月15日(日)	ナイロビ	チーム打合せ
	ナイロビ→モンバサ	金井、近藤、高橋各団員モンバサへ
11月16日(月)	ナイロビ	保健省打合せ、フィールドワークスケジュール、カウンターパート等、建設省コスト調査
	モンバサ	モンバサ病院、橋梁プロジェクト、ヘルスセンター視察
11月17日(火)	ナイロビ	保健省打合せ、敷地精査、建築材料コスト関連調査
	モンバサ	輸入運送関連調査
11月18日(水)	ナイロビ	ケニア建設コントラクター、建設・労務コスト調査、 建築材料メーカー(防水、ルーフィング、床仕上工事)
	モンバサ→ナイロビ	旅行日
11月19日(木)	ナイロビ	保健省打合せ(工事分担、ゾーニング)床テラゾ業者 打合せ、ICIPE 視察、ケニア建設コントラクター調 査、カウンターパートとの個別打合せ
11月20日(金)	ナイロビ	KTTC 視察、NPHLS、VRC 調査、コンクリート工事 業者打合せ、日本人医療専門家との打合せ(医療器材)
11月21日(土)	ナイロビ	気象庁データ収集、JICA 事務所との打合せ、 ILRAD 視察
11月22日(日)	ナイロビ	チームミーティング
11月23日(月)	ナイロビ	保健省打合せ(モデルクリニック、医療器材、管理運 営) JOMO KENYATTA 農工大視察、建設省試験所資料収集

11月24日(木) ナイロビ 保健省打合せ(アネックスドラフト)、ナイロビ市役所とのインフラ関連打合せ、現場試掘立合い。
レンガ工場視察、建設省(電気関連)打合せ、チームミーティング

11月25日(金) コントラクター調査(コスト)
アネックス調印、帰国準備
ナイロビ発 23:50(SR-283)

11月26日(土) チューリッヒ着 06:01 チューリッヒ発 07:20(SR-700)
パリ着 08:30

11月27日(日) パリ発 12:00(AF-274)

11月28日(月) 東京着 14:05

1-2 ドラフト説明調査

昭和57年

2月 7日(日) 東京発 22:30(JL-425)
パリ着 7:40 パリ発 9:30(BA-303)

2月 8日(月) ロンドン着 9:30 ロンドン発 20:40(BA-055)

2月 9日(火) ナイロビ着 8:00 大使館、JICA 表敬
建築材料追加調査

2月10日(水) ナイロビ ドラフトレポート(基本構想)説明
ドラフトレポート(基本設計)説明

2月11日(木) ナイロビ インフラストラクチャー、医療データ補足調査
コスト補足調査

2月12日(金) ナイロビ 松本団長ナイロビ着 7:10
近藤団員ナイロビ着 8:40
大使館、JICA 表敬

2月13日(土) ナイロビ MOH打合せ(基本構想)
MOH打合せ(基本設計)

2月14日(日) ナイロビ チーム打合せ

2月15日(月) ナイロビ MOH打合せ(MINUTESのドラフト)
ミニッツのサイン

2月16日(火) ナイロビ発 0:30(BA-054)
ロンドン着 6:05

2月17日(水) ロンドン発 12:10(BA-005)

2月18日(木) 東京着 14:50

2. ケニア国の概要

2-1 国土の位置

ケニアは赤道によって南北に分けられ、ほとんどの北緯4度、南緯4度、西経34度、東経41度の間に位置し、東はインド洋に臨み、北はソマリア、エチオピア、スーダン、西はウガンダ、ヴィクトリア湖、南はタンザニアと国境を接している。

2-2 面積

ケニアの面積は58万2,646平方キロで、日本の約1.6倍である。

2-3 地勢

ケニアは、その海岸地帯より内陸に入れば、地勢は900~1,200メートルの草原、灌木の高原地帯となり、さらに1,500~3,000メートルの茫漠たる高原がウガンダ国境にいたるまで数百キロにわたって広がっている。総面積の5分の3を占める東北辺境地帯はほとんど降雨のない荒蕪地帯で、農業地帯は海拔900~3,000メートルの南部高原地帯である。

ケニアの地勢で一特色をなしているのは、シリアから紅海、エチオピアを経てケニアを縦断し、タンザニア、マラウイを経て、モザンビクからインド洋に入る6,400kmにわたる帯状の大地峡であり、地峡の巾は、ときとして64km、深さ700メートルに達し、各地に複雑な地勢を形成している。

2-4 気候

気候は全体的にサバナ気候であるが、高度や海岸からの距離により変化に富む。港都モンバサのある海岸地帯は熱帯性気候で、7・8月はやや気温が下がるものの高温多湿であり、熱帯性植物が繁茂し、野菜、果実などがよく育つ。標高1,000~2,500メートルの高原地帯は年間を通じて気温も低く、空気は乾燥し、快適な気候であり、適度の降雨量と肥沃な土壌とに恵まれ、ケニア農業の中心地帯を形成している。首都ナイロビは標高1,660メートルで、平年の最高気温が28℃、最低気温は11℃となっている。ヴィクトリア湖岸地域は、標高1,100メートル前後で、地域の中心都市であるキスム市の気候は両者の中間的様相を呈している。

海岸地帯と高原地帯との間には、東部から北部にかけて年間降雨量500mm以下のきわめて乾燥した半砂漠が広がっており、この面積が国土全体の5分の3を占めている。

ケニアにはいわゆる四季がなく、季節は雨期と乾期に分かれる。3月から5月が大雨季、10月から12月が小雨期で、これらの時期には降雨量も多く、毎日1~2回のスコールがある。雨期の降雨量の多少は農業生産に大きな影響を及ぼすが、早ばつが周期的に襲う傾向があり、1980年はその意味ではきびしい年であった。

2-5 人口および人種

1979年8月に行なわれた国勢調査の暫定数値によれば、ケニアの総人口は15,322,000人である。これは1969年調査による10,943,000人の40%増にあたる。10年間の平均増加率は年3.4%となるが、最近の増加率はこれより高く年3.9%に達すると予想されている。このような人口増加率はアフリカ諸国の中でも最高値の内に入り、この国の経済、政府支出、教育・医療施設、雇用などの面で、今後大きな影響を持つと考えられる。

1969年の調査では、全人口の1.9%が非アフリカ人で、うち1.3%がアジア人、0.4%がヨーロッパ人、0.2%がアラブ人であったが、最近の人口増加傾向から見て、この割合はもう少し下がっていると考えられる。

ナイロビ人口の17.3%、モンバサの24.2%、キスムの23.0%、マリンディの29.8%、ラムの32.1%が非アフリカ人で占められ、ナイロビはアジア人およびヨーロッパ人、モンバサはアジア人およびアラブ人、キスムはアジア人、マリンディ、ラム等の海岸の町はアラブ人が多い。

ケニアには約60以上の部族があるといわれる。最大の部族はキクニ族(中部州)でアフリカ人口の20.6%を占め、次いでルオ族(西部州)14.3%、ルヒア族(ニヤンザ州)13.6%、カンバ族(東部州)11.2%、カレンジン族(リフトバレー州)11.1%と続き、これらで全体の70.8%を占めている。

後述するように、ケニアの農家人口は大部分が放牧地区を含め耕地面積20ヘクタール未満の小農層である。これら小農層は、家族人数が平均7人程度で、農業からの収入では生計費をカバーできず、都市への出稼ぎ家族からの送金に頼っている農家が多い。このように貧しい農村部分からは都市への人口流出圧力が強く、教育の普及とともにますますその傾向を強めている。

首都ナイロビは、今回の国勢調査によれば77.2万人の人口となり、前回の50.9万人から51.2%の増加率を示している。人口の都市部への集中に伴い、都市部での転業者の増加が大きな問題となっている。

2-6 言語

言語は種族により異なっており、部族間では互に理解しえないが、現在はスワヒリ語(Swahili)が標準語として多数のケニア人に理解されている。公用語は英語、スワヒリ語である。

2-7 通貨

ケニアは、1966年9月中央銀行を開設し、新通貨として5、10、20、50および100シリングの紙幣を発行した。1シリングは100セント、20シリングは1英ポンドに相当する。1シリングは邦貨約22円である。

※ 1982年2月現在

2-8 宗 教

アラビア人の往来に伴い、海岸地帯には古くより回教が伝播され、アフリカ原住民の間にも多数の信者を獲得するにいたったが、奴隷貿易商人によりさらに内陸地方にも持ち込まれ、東アフリカの都鄙を通じ全土に多数の信者があり、ことにアガ・カーン (Aga Khan) を教主とするイスマイル派回教徒の勢力が強い。

ケニアにおけるキリスト教団の宣教活動は1844年に始まり、全土を通じ多数のアフリカ人教徒を獲得している。インド人はほとんど全土がヒンズー教徒、ゴア系人はキリスト教徒である。

2-9 歴 史

19世紀末に英国はケニアとウガンダの植民地経営を開始した。当時、イギリスの東アフリカ経営の重点はウガンダで、ウガンダとモンバサ港を結ぶ鉄道の建設であった。この鉄道工事は1895年モンバサの方から開始され、1901年にはキスムまで達した。さらに1926年ナクールからウガンダのカンバラに達し、1956年カセセに達した。この鉄道の建設費の調達のため、輸出用換金作物の栽培が必要となり、高原地帯の農業適地に白人を積極的に入植させ、ホワイト・ハイランドと呼ばれる大規模農業地帯を作り上げた。

白人入植者によるこのような大規模農業地帯形成の過程で、先住民である黒人は農業に不向きな居住区に移動させられ、また貨幣経済の導入とともに白人農場で低賃金労働者として働かざるを得ない状態に追い込まれた。

第2次大戦後、キクユ族を中心とするマウマウ団の激しい解放運動を経て、1963年12月ついにケニアは独立を果たした。初代大統領は、独立運動の指導的立場にあったキクユ族出身のJ. ケニヤッタが就任した。

政治組織は大統領を頂点とする共和制で、三権分立制度である。国会は一院制で議員定数は170名、うち158名は選挙で選ばれ、残り12名は各界代表を大統領が任命する。政党は現在ケニア・アフリカ人国民同盟 (KANU) の一党独裁下にある。

1978年8月、J. ケニヤッタが亡くなった後、現大統領のダニエル・A. モイ氏が後を継いだ。現在ケニアでは建前として部族間の差別はなく、公式の場での部族の話は禁句となっているが、実際にはKANU党の中核部族であるキクユ族がさまざまな面で有利な立場におかれている。しかし現大統領のモイ氏は、カレンジン族の出身であり、今後はキクユ族偏重の社会機構の是正が期待される。

独立後のケニアは、ウガンダ・タンザニアとともに東アフリカ共同体を形成して、域外に対する共通関税や運輸通信施設の共同経営などを行ってきたが、1977年2月にタンザニアとの国境が封鎖されるなど、東アフリカ共同体は崩壊した。これは、3国のイデオロギーの相違、工業製品のケニアからの一方的な出超などが大きな原因であった。

ケニアは独立以来、経済成長を重視した自由主義的、現実主義的な政策をとってきた。

他のアフリカ諸国が社会主義体制や軍事政権体制をとるところが多い中では、自由世界の拠点的位置づけがなされる。この意味でも、米国をはじめとする先進諸国の適切な援助政策が重要な意味を持っている。

2-10 工業

ケニアは、ブラックアフリカ諸国の中では最も工業化が進んでいる国である。

植民地時代に英国はケニアをウガンダやタンザニア地域への軽工業品の供給基地として育てたが、独立後、ケニア政府は経済発展のため積極的に民間資本を活用する政策を進めるとともに、外資に対しては税制をはじめ各種の優遇措置を講じ、競合する輸入品に対しては高率関税ないし輸入割当の停止などをして国内産業の保護育成を図ってきた。

工業の分布は全国の約半分がナイロビに集中しており、次いでモンバサが大きく、両者を合わせて生産額の70%を占めている。その他では、セントラル・プロビンスのシカ、リフトバレー・プロビンスのナクル、エルドレット、ニヤンザ・プロビンスのキスムなどに集中している。

ケニアの工業は、自国農産品の加工を主とする食品製造業の割合が高く、輸入代替としては、金属製品、自動車組立、電気機械などがある。またモンバサにある石油精製も大きく、国内需要を満たすだけでなく、ウガンダ、タンザニアなどへ輸出している。

1979年は生産額および雇用の面で、現在の計画目標である年率9%の成長率を下回り、それぞれ7.1%、6%にしか達しなかった。

この主要な原因は輸入原油の重ねがさねの価格上昇、ウガンダにおける諸問題およびタンザニア国境の閉鎖である。国境閉鎖はタンザニアのみならず、それより南の諸国に対するケニア製品の輸出の障害となっている。

既存工場の生産能力の向上、農業の成長に役立つ産業構造形成への長期的努力、そして新しい生産方式による新工場の設立などが、製造業部門への投資の主要分野である。

ケニア工業団地会社(Kenya Industrial Estates Ltd.)は中小企業の工場新設に際して助成を行なっているが、1979年には、ナイロビ工業地域57件、ナクル、エルドレットおよびケリーチョのKIE工業団地で53件、モンバサおよびマリンディで19件、その他52件のプロジェクトに対して助成を行なった。

商工開発公社(Industrial and Commercial Development Corporation-ICDC)は政府出資比率63.3%の第3セクターで外資系会社がケニアで合弁企業を設立しようとする際にそのパートナーとなる機関であるが、電力・工業用アルコール

パン製造用酵母その他の副産物を生産する工業コンプレックスの設立について合意に達した。また、衛生衣服と壁タイルの製造工場の拡張について助成を行なうほか、高級硝子容器製造工場の設立にも参加した。

工業開発銀行 (Industrial Development Bank Ltd. - IDB) は 1979 年に 21 件の投資プロジェクトを認可した。件数および投資金額はともに 1978 年の水準を超えている。貸付金額は 606 万ケニアポンド、投資金額は 67 万ケニアポンドに達する。当銀行の新規投資は機械関連産業、農業関連産業および繊維産業に重点的に行なわれた。

ケニア開発金融会社 (Development Finance Company of Kenya Ltd. - DFCK) は中小規模の工場設立プロジェクトに融資を行なう機関であるが、1979 年には 28 件に対して 430 万ケニアポンドの融資を認めた。

製造業企業数は 1979 年に 15,421 社に達したが、これは 1976 年から 1,154 社の増加になったことを示している。

2-11 電力・水

ケニアにおける電力発電・供給は、電力交通通信省 (Ministry of Power and Communications) の監督のもとに、①東アフリカ電力電灯会社 (East African Power & Lighting Co. Ltd. - EAP&L)、②ケニア電力会社 (Kenya Power Co. Ltd. - KPC)、③タナ川開発会社 (Tana River Development Co. Ltd. - TRDC) の 3 社によって行なわれている。EAP&L 社は他 2 社の経営に参加するとともに、両社から電力を購入し配電している。自からは火力発電を行なっている。KPC はウガンダ電力公社からの電力輸入、タナ川上流の 2 ケ所での水力発電を行なっている。TRDC は独立後タナ川中流の水力発電を行なったため設立され、現在、キンダルマ、カンプル、ギタールの 3 つの発電所を有している。

ケニアでは輸入石油に依存する火力発電に代えて、水力発電および最近では地熱発電の開発に力を入れてきた。その結果、1975 年から 1979 年までの間に、水力発電は設備能力では 2.29 倍、発電量で 2.02 倍となり、総発電量の 83.5 パーセントを占めるに至った。

この水力発電の増強は 1978 年 7 月に 145MW のギタール水力発電所が完成したことによるものである。

地熱発電については、現在リフトバレーのオルカリア溪谷で掘削中である。

1979 年の電力消費量は、1,409 GWH で、送電ロスなどを加えると 1,478 GWH

発電設備能力と発電量(1975-1979)

年	発電設備能力 ^{注1} (MW) ^{注2}			発電量 ^{注1} (GWH) ^{注3}		
	水力	火力	計	水力	火力	計
1975	139.1	144.0	283.1	649.1	322.2	971.2
1976	171.4	181.7	353.1	583.2	574.7	1,157.1
1977	173.5	182.9	356.4	749.3	364.0	1,113.3
1978	311.5	171.6	483.1	1,072.8	308.9	1,381.7
1979	318.0	162.9	480.9	1,308.2	259.4	1,567.6

注1) 発電能力を持つ工場の推定分を含む

注2) 1MW=1,000KW

注3) 1GWH=1,000,000KWH

(参) Economic Survey 1980

が総需要量であった。これに対して国内供給量は1,318GWHで、不足分160GWHはウガンダから輸入した。ウガンダからの輸入量は減少傾向にあり、依存率はかつて20%程度だったものが10%台へと大巾に低下した。

電力需給バランス(1975-1979)

(GWH)

	1975	1976	1977	1978	1979
消費量 家庭用	300.9	300.1	303.5	328.5	340.0
商業および軽工業用	263.3	272.9	301.2	321.2	235.0
工業用	496.6	568.9	658.1	710.4	724.0
街灯用	10.7	10.6	10.8	10.4	10.0
計	1,071.5	1,152.5	1,273.6	1,370.5	1,409.0
送電ロスおよび目的不明	121.1	169.6	83.7	203.2	69.1
総需要 = 総供給	1,192.6	1,322.1	1,357.3	1,573.7	1,478.1
うちウガンダからの輸入	260.8	241.9	271.8	217.0	160.0
国内発電量	931.8	1,080.2	1,085.5	1,356.7	1,318.1

注) 自家発電を除く

(参) Economic Survey 1980

消費の内訳をみると約半分が工業用であり、残りを家庭用と商業・軽工業用が2分する形になっているが、家庭用の伸び率は低い。

水

ケニアの上水供給は、市街地人口に対してはほぼ充足しているとみられるが、農村人口に対しては15パーセントにも達しないと推定される。1977年現在、市街地人口267.5万人、農村人口147.6万人が上水供給を受けているというデータがある。

上水給水人口(1977)

プロヴィンス	市街地人口	農村人口	合計
ナイロビ	877,000	—	877,000
モンバサ(およびコースト)	680,000	200,000	880,000
リフトヴァレー	315,000	250,000	565,000
ニヤンザ	270,000	240,000	510,000
イースタン	195,000	240,000	435,000
セントラル	113,000	320,000	433,000
ウエスタン	210,000	220,000	430,000
ノースイースタン	15,000	6,000	21,000
合計	2,675,000	1,476,000	4,151,000

(参) Development Plan 1979-1983

1970年以来、政府は2000年までには家庭および家畜に必要な安全な水を完全給水に持って行きたいと努めてきた。第3次計画期間に水資源開発への支出は大巾に増加した。今後もこの長期目標達成のために重点的に支出が続けられるであろう。

第4次開発5カ年計画における目標は以下の通りである。

- ① 農村地域の供給網を広げ、1983年までに400万人を超す農村人口に給水する。
- ② 市街地給水人口を1983年までに394.5万人とする。
- ③ 大きな市街地では上水と下水のバランスをとる。
- ④ 全国水資源開発基本計画のデータ収集に関するステージⅠを終了し、今後30年の水資源利用に関する基本計画を作成するステージⅡに入る。
- ⑤ 土壌保全プログラムと関連させて水資源保全に可能な限り努力を払うこと。
- ⑥ 農業生産が可能な土地を増加させる方策の一部として、洪水防止地域での利用の拡大、湿地帯および谷底の排水を進める。
- ⑦ 全国的に小規模灌漑用の水利用を進める。
- ⑧ 民間部門の用水開発の役割を実質的に向上させ、公共部門の計画とそれらの自主的な行為とを完全に統合する。

3. ケニア人口統計

Population Census 1979
Population by sex and Five Year Age Group

Age Group	Number		Percent		
	Males	Females	Males	Females	Both Sexes
0-4	1,422,021	1,421,385	9.3	9.3	18.6
5-9	1,247,091	1,244,749	8.2	8.1	16.3
10-14	1,050,932	1,023,839	6.9	6.7	13.6
15-19	854,123	887,722	5.6	5.8	11.4
20-24	641,401	686,003	4.2	4.5	8.7
25-29	514,451	541,261	3.4	3.5	6.9
30-34	405,385	412,691	2.6	2.7	5.3
35-39	290,227	325,367	1.9	2.1	4.0
40-44	261,480	273,702	1.7	1.8	3.5
45-49	218,914	221,966	1.4	1.5	2.9
50-54	182,908	191,022	1.2	1.2	2.5
55-59	140,777	134,534	0.9	0.9	1.8
60-64	107,710	109,518	0.7	0.7	1.4
65-69	99,900	83,221	0.7	0.5	1.2
70-74	66,369	62,539	0.4	0.4	0.9
75 "	87,766	86,597	0.6	0.6	1.2
N.S.	15,652	13,833			
Total	7,607,107	7,719,949	49.6	50.4	100
GRAND TOTAL		15,327,056	11.6	30.2	

TABLE 2.
Population Census 1979
Population, Area And Density by Province and District

	Number '000	Land Area Sq. km.	Density Persons/ km ² .
NAIROBI	828	684	1,210
CENTRAL PROVINCE	2,346	13,173	178
Kiambu	686	2,448	280
Kirinyaga	291	1,437	203
Muranga	648	2,476	262
Nyandarua	233	3,528	66
Nyeri	486	3,284	148
COAST PROVINCE	1,343	83,041	16
Kilifi	431	12,414	35
Kwale	288	8,257	35
Lamu	42	6,506	6
Mombasa	341	210	1,624
Taita/Taveta	148	16,959	9
Tana River	92	38,695	2

4. ケニア医療統計

REPORTED DEATH, KENYA 1975:

Analysis by major categories of causes with causes listed whether medically classified or not.

	Number	Percent
1. INFECTIOUS AND PARASITIC DISEASES	14,320	31.4
Enteritis and other diarrheas	4,127	9.0
Tuberculosis (all forms)	2,624	5.7
Tetanus	981	2.1
Measles	2,795	6.1
Malaria	783	1.7
2. NEOPLASMS	1,003	2.2
3. METABOLIC & NUTRITIONAL DISEASES	1,033	2.3
Nutritional deficiency	881	1.9
4. BLOOD DISEASES	27	1.6
Anaemia	483	1.1
5. DISEASES OF THE NERVOUS SYSTEM	2,583	5.7
Meningitis	2,279	5.0
6. DISEASES OF THE CIRCULATORY SYSTEM	4,454	10.0
Cerebrovascular diseases	1,378	3.0
7. DISEASES OF THE RESPIRATORY SYSTEM	7,265	15.9
Pneumonia	3,386	7.4
8. DISEASES OF THE DIGESTIVE SYSTEM	2,559	5.6
Cirrhosis of the liver	519	1.1
9. DISEASES OF THE GENITOURINARY SYSTEM	885	1.9
10. DISEASES OF PREGNANCY AND CHILDBIRTH	282	0.6
11. DISEASES OF THE SKIN	485	1.1
Infections of the skin	481	1.1
12. DISEASES OF THE MUSCULO SKELETAL SYSTEM	15	0.0
13. CONGENITAL ANOMALIES	129	0.3
14. DISEASES OF THE NEW BORN	3,087	6.8
15. SYMPTOMS, ILL DEFINED CONDITIONS	3,535	7.7
16. ACCIDENT, POISONING, VIOLENCE	3,176	7.0
Motor vehicle accidents	923	2.0
Burns	339	0.7
ALL CAUSES	45,643	100.0

ANNUAL REPORT ON OUT-PATIENT MORBIDITY, 1979 NUMBER OF REPORTED CASES BY CAUSES AND PROVINCE WITH NUMBER OF RE-ATTENDANCE AND REFERRALS:

DISEASES	CENTRAL	COAST	EASTERN	N. EASTERN	NYANZA	WESTERN	TOTAL
Diarrhoeal Diseases	275,556	230,517	261,889	5,126	386,579	238,314	139,781
Tuberculosis	324	1,150	1,747	483	888	650	5,242
Leprosy	69	146	361	6	673	370	1,625
Whooping Cough	3,970	4,018	7,159	53	14,181	15,464	44,845
Meningitis	180	106	290	8	676	469	1,728
Tetanus	135	385	313	27	777	621	2,258
Acute Poliomyelitis	299	115	284	3	538	755	1,994
Chicken Pox	30,544	8,077	26,296	74	12,670	8,001	85,562
Measles	44,660	45,168	100,732	692	83,550	48,375	323,178
Infectious Hepatitis	1,703	4,192	2,123	55	7,261	1,788	17,122
Mumps	33,002	13,419	18,321	125	14,843	9,404	89,114
Malaria	321,190	905,681	776,805	45,985	1,493,999	841,052	4,384,712
Gonorrhoea	55,012	91,080	75,010	5,603	97,773	66,306	390,784
Bilharzia	1,489	47,098	76,394	4,628	13,255	1,489	144,303
Intestinal Worms	305,638	69,616	172,452	2,070	349,152	130,807	1,029,735
Malnutrition	9,926	21,432	13,098	4,568	38,734	26,890	114,648
Anaemia	8,127	68,592	13,472	5,791	57,636	20,279	173,897
Acute eye Infections	163,024	117,933	102,353	6,848	109,724	69,186	6,848
Cataract	3,070	2,258	2,209	883	2,358	1,543	12,321
Ear Infections	68,968	90,664	89,211	9,662	77,922	48,482	384,909
Heart Disease	2,039	2,302	1,368	49	3,570	2,546	11,874
Acute Respiratory	1,390,547	594,727	922,497	31,039	822,082	444,270	4,205,162
Infections Pneumonia	54,830	36,457	43,075	2,528	35,126	48,336	220,352

DISEASES	CENTRAL	COAST	EASTERN	N. EASTERN	NYANZA	WESTERN	TOTAL
Abortions	6,511	11,382	7,399	344	10,668	6,192	41,496
Puerperal Sepsis	6,114	9,639	8,376	362	8,894	4,664	37,939
Diseases of the skin (Ulcers)	582,011	455,389	610,321	11,069	302,454	203,733	2,164,977
Rheumatism; Joint Pains e.t.c.	138,154	83,454	118,815	4,974	95,002	81,902	522,301
Pyrexia of Unknown Origin	67,422	64,484	44,280	1,541	88,015	54,227	319,969
Accidents (including fractures, burns All other Diseases	230,674 1,392,545	105,010 803,791	139,459 1,386,695	2,297 68,659	112,063 790,401	53,871 424,199	643,374 4,866,288
REATTENDANCES	3,287,129	2,573,040	2,184,549	106,350	1,886,958	1,081,709	11,119,735
REFERRALS	69,574	27,721	28,627	779	30,553	23,059	180,313

**REPORTED HOSPITAL IN-PATIENT DISCHARGES IN 1979 BY SEX AND
MAJOR CATEGORIES OF CAUSES WITH SELECTED LISTING OF SPECIFIC
CAUSES (PROVISIONAL COUNTS)**

	Males	Females	Totals	Percent
1. INFECTIOUS & PARASITIC DISEASES	25,709	27,230	52,939	23.0%
Typhoid fever	329	322	651	0.3%
Bacillary dysentery & amoebiasis	122	124	240	0.1%
Enteritis and diarrhea	5,549	4,885	10,434	4.5%
Tuberculosis, all forms	1,511	986	2,497	1.1%
Leprosy	237	156	393	0.2%
Whooping Cough	264	303	567	0.1%
Tetanus	242	136	378	0.2%
Measles	6,827	6,705	13,532	5.9%
Infectious Hepatitis	166	134	300	0.1%
Malaria	8,178	10,935	19,113	8.3%
Schistosomiasis	217	182	399	0.2%
Ancylostomiasis	86	163	249	0.1%
2. NEOPLASMS	931	1,348	2,279	1.0%
All malignant neoplasms	769	747	1,516	0.7%
Benign neoplasms	162	601	763	0.3%
3. METABOLIC & ENDOCRINE DISEASES	1,982	1,690	3,672	1.6%
Diabetes Mellitus	500	284	784	0.3%
Malnutrition	1,184	1,026	2,210	1.0%
4. DISEASES OF BLOOD & BLOOD FORMING ORGANS	2,420	3,228	5,648	2.4%
Anemias	2,276	3,125	5,401	2.3%
5. MENTAL DISEASES	1,190	1,269	2,459	1.1%
6. DISEASES OF THE NERVOUS SYSTEM & SENSE ORGANS	2,206	1,480	3,686	1.6%
Epilepsy	326	191	517	0.2%
Inflammation of the eye	320	227	547	0.2%
Otitis media	430	307	737	0.3%
7. DISEASES OF THE CIRCULATORY SYSTEM	1,733	1,653	3,386	1.5%

	Acute rheumatic fever	81	94	175	0.1%
	Chronic rheumatic heart diseases	52	85	137	0.1%
	Hypertensive disease	502	563	1,065	0.5%
	Isochemic heart diseases	40	17	57	0.0%
	Cerebrovascular diseases	97	69	166	0.1%
8.	DISEASES OF THE RESPIRATORY SYSTEM	14,516	14,319	2,883	12.5%
	Acute respiratory infections	1,857	2,139	3,996	1.7%
	Pneumonia	9,738	8,979	18,717	8.1%
	Bronchitis, emphysema, asthma	2,465	2,784	5,269	2.3%
9.	DISEASES OF THE DIGESTIVE SYSTEM	3,751	1,841	5,592	2.4%
	Peptic Ulcer	577	480	1,057	0.5%
	Gastritis duodenitis	410	381	791	0.3%
	Appendicitis	352	299	656	0.3%
	Intestinal Obstruction & hernia	1,171	369	1,540	0.7%
	Cirrhosis of the liver	306	110	416	0.2%
10.	DISEASES OF THE GENITO-URINARY SYSTEM	2,231	6,012	9,103	3.9%
	Mephritis and nephosis	270	162	432	0.2%
	Infections of the kidney	68	126	194	0.1%
	Hyperplasia of the prostatic	370	—	370	0.2%
	Disease of the breast	24	329	353	0.2%
	Other diseases of the Genito-Urinary system	1,524	6,166	7,690	3.3%
11.	DISEASES OF PREGNANCY CHILD-BIRTH	—	13,775	13,775	6.0%
	Toxomiasis of pregnancy	—	5,276	5,276	2.3%
	Abortions (all)	—	5,257	5,257	2.3%
12.	DELIVERY WITHOUT MENTION OF COMPLICATIONS	—	64,632	64,632	28.0%
13.	DISEASES OF SKIN AND SUBCUTANEOUS TISSUES	1,828	1,718	3,546	1.1%
	Infections of skin and Subcutaneous tissue	134	1,252	2,566	1.5%
14.	DISEASES OF THE MUSCULO-SKELETAL SYSTEM	1,375	1,421	2,796	1.2%
15.	CONGENITAL ANOMALIES	203	175	381	0.2%
16.	PERINATAL DISEASESNO DATA.....			
17.	SEMILITY SYMPTOMS, ILL DEFINED CONDITIONS	2,206	2,949	5,155	2.2

5. ケニア気象データ

CLIMATE

Extent and nature of zone

The Highland Zone, which lies between 1,250 and 2,000 metres in altitude, consists basically of the Western Highlands that lie to the west of the Rift Valley, the raised Rift, and the Eastern Highlands that lie east of the Rift. The zone also includes the Taita Hills, Mount Marsabit and a few other outlying hills, but excludes a small area of dry Savannah that lies between 1,250 and 1,500 metres. It is by far the most populated and urbanized zone and it is extensively cultivated. The variable though mostly well wooded vegetation is green but not luxuriant during rainy seasons, but may wither and turn brown during long dry spells. The latter is particularly true of the savannah plains of the raised Rift and Kajiado.

Temperature

The Highland Zone has a most pleasant climate, where extremes of temperature rarely if ever occur. The annual mean maximum temperatures range from 23.4°C at Kabete to 25.6°C at Nakuru while the mean minimum range from 8.2°C at Nakuru to 13.6°C at Nairobi. Temperatures in the Eastern Highlands tend to be slightly higher than at similar altitudes in the Western Highlands which are wetter (20). Air temperatures are, nonetheless, still primarily determined by altitude, falling on average 0.6°C for every 100 metre rise in altitude, though the modifying effects of local topography should not be underestimated. Annual mean diurnal temperature ranges are wide varying from 10.8°C at Kabete to 17.4°C at Nakuru, the widest ranges being experienced in the raised Rift where skies are clearer, and humidities lower, than elsewhere in the zone.

Radiation

On clear days the intensity of solar radiation, especially the ultra-violet component, and the intensity of outgoing long-wave radiation are considerably greater in the Highlands than at lower altitudes, as the atmospheric layer, through which both types of radiation are transmitted, is thinner. The duration of sunshine and the level of both incoming and outgoing radiation is however much reduced by cloud, the amount of cloud tending to increase with altitude. In the Kenya Highlands, which bestride the Equator, south walls receive greater insolation over the year than north walls as there is considerably less cloudiness and hence more sunshine from October to March, when unprotected south walls are sunlit, than from April to September when unprotected north walls get the sun. In Nairobi and probably over most of the Eastern Highlands west facing slopes and walls receive 30% more insolation than easterly exposures as there is more cloud in the mornings, particularly early mornings, than in the afternoons.

Humidity

The mean annual relative humidities at 1500 hours vary from 46% at Nakuru to 53% at Kericho while at 0600 hours they vary from 86% at Kabete to 94% at Nakuru. High relative humidities are rare during the day, but are the norm at night. Heavy dews are often experienced.

Rainfall

The mean annual rainfall in this zone, which generally increases with altitude, ranges from 739 mm at Nanyuki to 1,450 mm at Kericho. There is more rain in the Western than Eastern Highlands, while the Rift Valley creates a partial rain shadow (16). The rainfall in the Western Highlands, which usually comes in the form of afternoon showers and thunderstorms, and in the raised Rift is spread fairly evenly over the year. In the Eastern Highlands, however, the rainfall is mostly concentrated into two seasons, mid-March to May (the "long" rains) and November to mid-December (the "short" rains). The intensity of rainfall can be high, so giving rise to "flash" flooding, but heavy rain is seldom continuous over long periods. Dry intervals occur during the rainy seasons and sunny spells are often experienced on rainy days.

Hail

The unstable air of the Lake region is the cause of many hailstorms in the Western Highlands. The incidence of hail in the Kericho and Nandi Hills is probably as great as anywhere in the world, with hail occurring on well over a hundred days per annum (18).

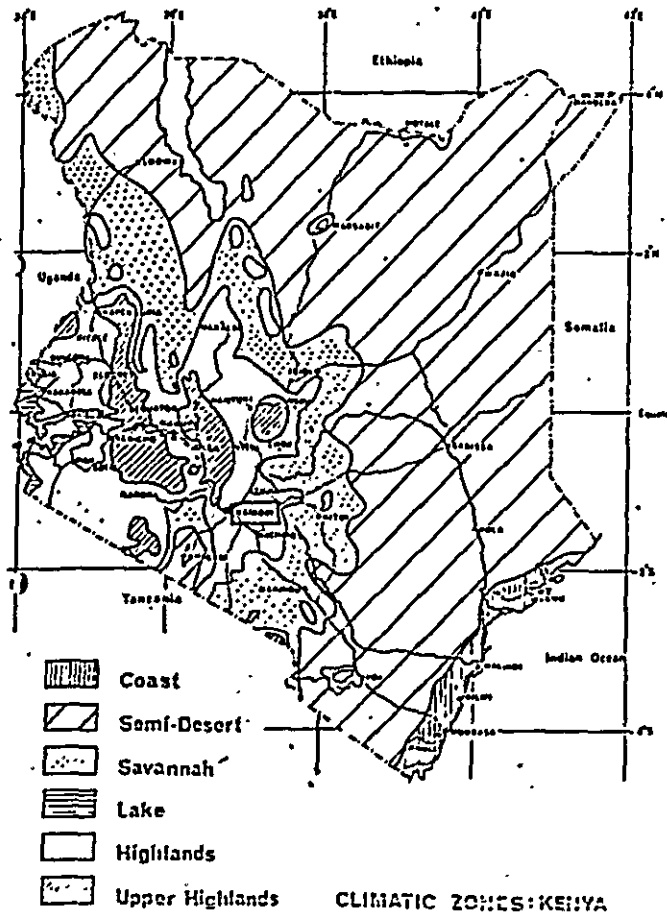
Winds

Although breezes are frequently fresh during the day persistent high winds do not occur in the Highlands and wind speeds only rarely exceed 10 m/sec. Strong gusts however sometimes occur during the thunderstorms that are common in the Western Highlands. In the Eastern Highlands winds are variable and light during the transitional months between the North-East and South-East monsoons when the rainfall is greatest. The rather weak general winds associated with the equatorial tropics may be modified almost to the point of reversal by the zone's often dramatic topography (16). At night on calm nights a layer of cold air will usually form over the ground's surface. This layer of air is still except over sloping ground, where the downward flow of cool air may create katabatic winds that can be quite strong as in parts of the Rift Valley (16).

Nairobi seasons

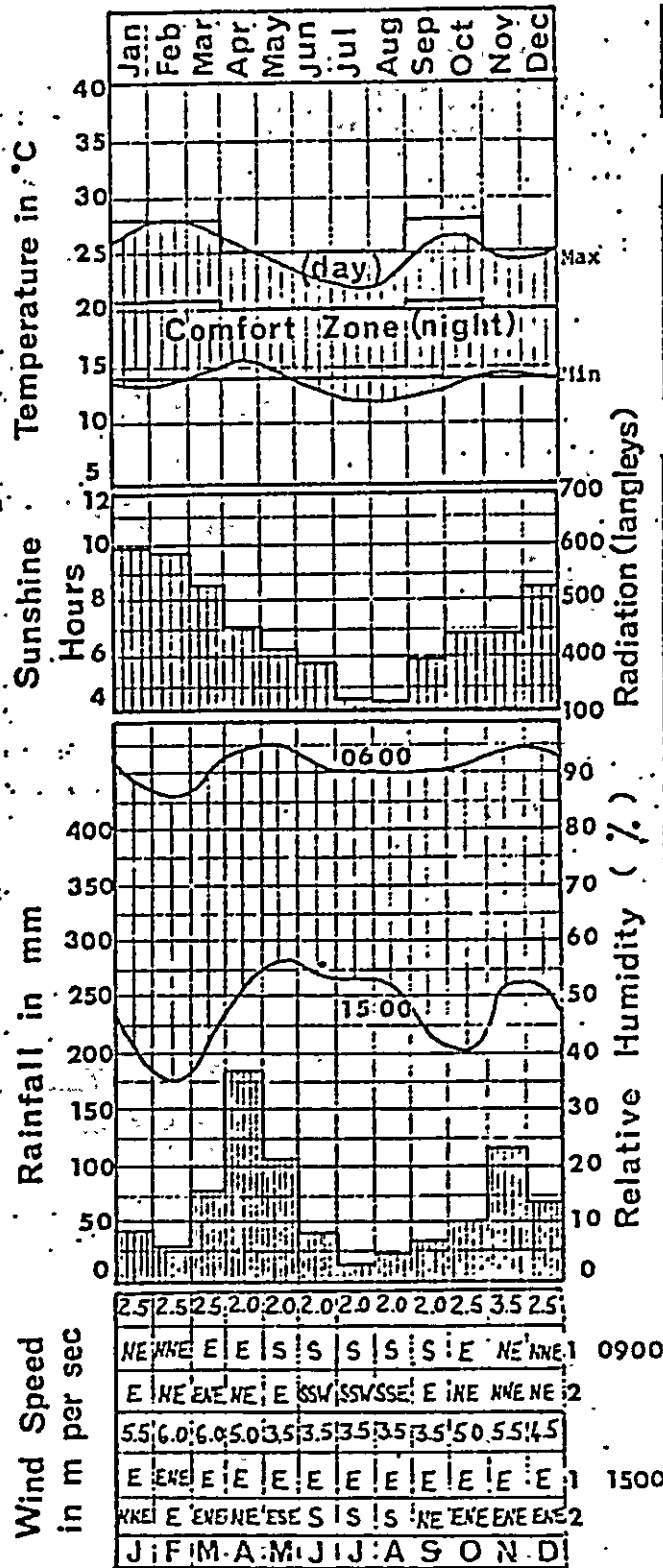
In spite of its location close to the Equator the Nairobi region experiences distinct climatic seasons (14). The months of the North-East monsoon (December to March) are characterized by sunny warm to hot days with temperatures dropping rapidly at sunset, persistent north-easterly breezes

	Highland Zone
	<p>Location: lower parts of Eastern and Western Highlands plus raised Rift.</p> <p>Altitude: between 1,250 and 2,000m.</p> <p>Vegetation: hilly areas well vegetated.</p>
Climate	<p>Temperature extremes rare.</p> <p>Annual mean max: 23.0-26.0°C.</p> <p>Annual mean min: 8.0-14.0°C.</p> <p>Diurnal range: 10.5-17.5°C.</p> <p>Radiation: intense on clear days</p> <p>Humidity: annual mean R.H. at 1500 hrs 46-53%</p> <p>Rainfall: annual mean 700-1500mm.</p> <p>Hail: frequent in Western Highlands.</p> <p>Winds: fresh but rarely strong; gusts during thunderstorms.</p> <p>Seasons: distinct wet and dry seasons in Eastern Highlands.</p>
Human Comfort	<p>Climate exceptionally agreeable. Although air temperatures only rarely exceed comfort limits, solar radiation can cause overheating within buildings and necessitate ventilation (air change, more critical than air movement). Often chilly during cool season (May-Sept.) Night coldness can cause discomfort and can lead to child sickness. Few mosquitoes.</p>
Site Planning	<p>Exposed sites not advantageous.</p> <p>Spacing of houses not critical.</p> <p>Topography permitting main elevations should face north/south. Surface water drainage must be given attention when terracing sloping sites.</p> <p>Trees, plants and grass between houses most desirable.</p>
House Plan	<p>Compact double-banked house forms favoured provided that internal doors when open allow for some cross-ventilation. Courtyard houses popular and climatically acceptable.</p> <p>Living rooms best located on comparatively cool north sides.</p> <p>Some shaded outdoor space welcome.</p> <p>Generous roof overhangs advantageous.</p> <p>Water heaters a higher priority than fireplaces, potential of solar water heaters.</p>
Structure and Materials	<p>Heavy structure most desirable.</p> <p>Sheet roofs should be fitted with ceilings.</p> <p>Insulated lightweight walls acceptable for north and south walls but east and west walls should be massive.</p> <p>Prudent to take simple structural precautions against earthquakes in raised Rift.</p> <p>Reflective external surfaces essential for lightweight walls and roofs.</p> <p>Stone and burnt bricks competitive with concrete blocks in some districts.</p>
Openings	<p>Size: 15-25% of north and south walls.</p> <p>Glazed windows preferred to shutters.</p> <p>Louvres might be used for living rooms, kitchens and W.C.'s, and casements for bedrooms.</p> <p>Small top-hung openings useful for limited night ventilation.</p> <p>Windows preferably in N and S walls, but windows in NE, SE and E walls acceptable.</p> <p>Low sills not essential.</p> <p>Burglar-proofing necessary.</p> <p>Flyscreens not justifiable.</p> <p>Permanent vents (required on health not comfort grounds) best located at high level.</p>



Average RH (percentage)	AMT over 20°C		AMT 15-20°C		AMT under 15°C	
	Day	Night	Day	Night	Day	Night
0-30%	26-34	17-25	23-32	14-23	21-30	12-21
30-50%	25-31	17-24	22-30	14-22	20-27	12-20
50-70%	23-29	17-23	21-28	14-21	19-26	12-19
70-100%	22-27	17-21	20-25	14-20	18-24	12-19

• COMFORT LIMITS



Zone: Highland

NAIROBI (Eastleigh)
 altitude: 1 634 m
 latitude: 01° 17' S
 longitude: 36° 50' E

Eastleigh airport is located on flat land in the Eastern part of the city.

Temperature
 Temperatures rarely rise above 30°C.

Winds
 During the NE monsoon (Nov.-March) the wind is E to NE by day (1000-2200) and N-NE by night (2200-1000). During the SE monsoon (May-Sept) the wind is E to S by day and variable by night. During the transitional months April and Oct. the wind is E to NE.

Annual Means

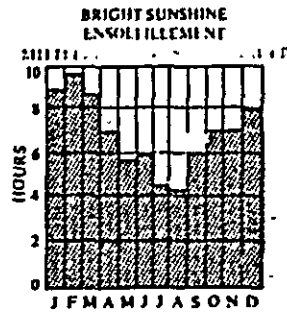
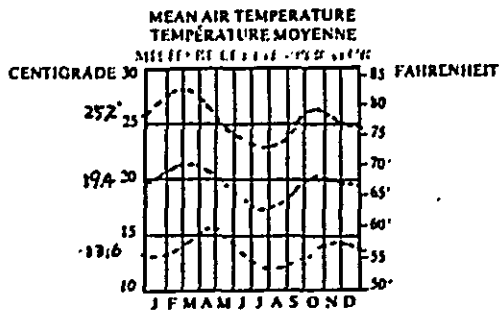
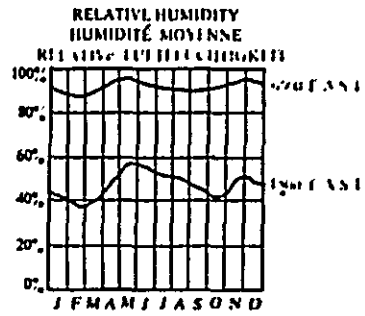
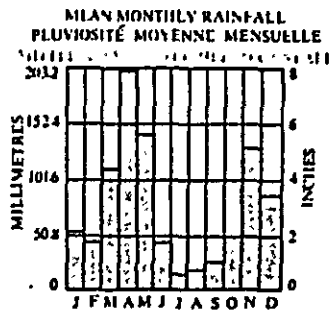
Temp.	Max.	25.2°C
	Min.	13.6°C
	Range	11.6°C

Humidity 06.00 H 91%
 15.00 H 48%

Rainfall 873 mm.

CLIMATIC DETAILS

Nairobi has no real winter or summer. For the greater part of the year the days are sunny and the nights cool and pleasant. The long rains occur in March May and the short rains from the end of October till the middle of December.



MEAN HOURLY TEMPERATURES

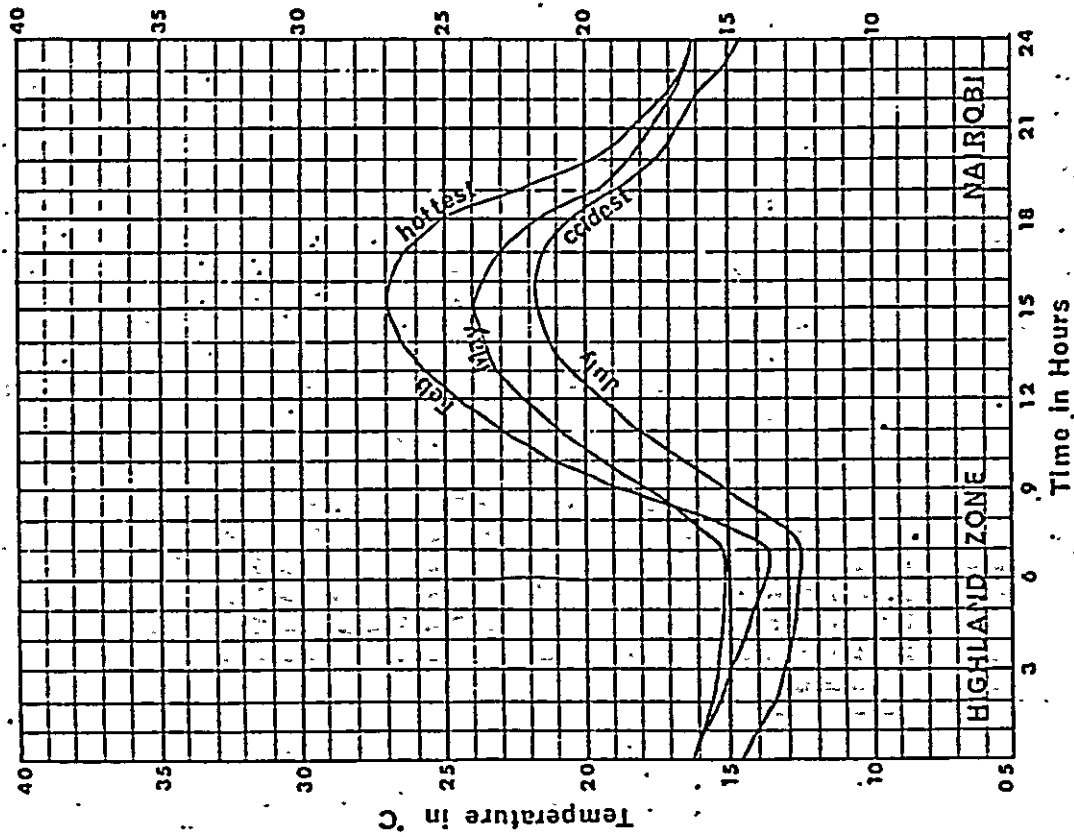
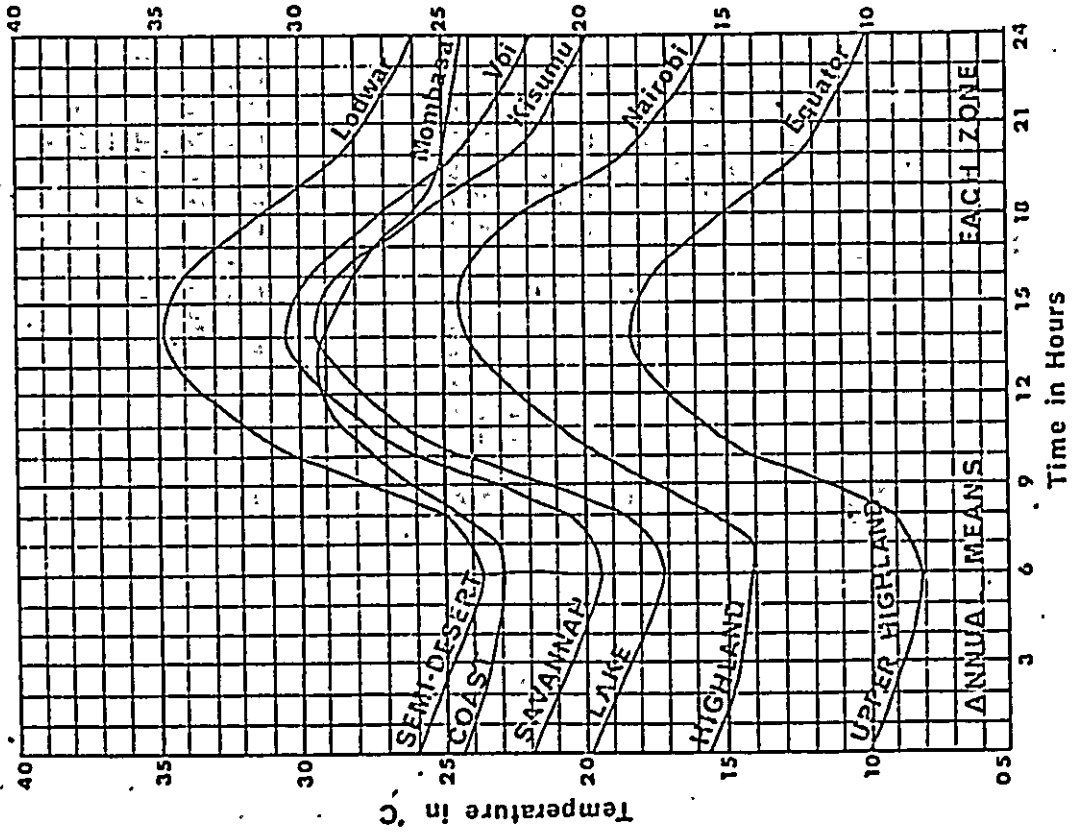


FIG. 1.2 MEAN HOURLY TEMPERATURES



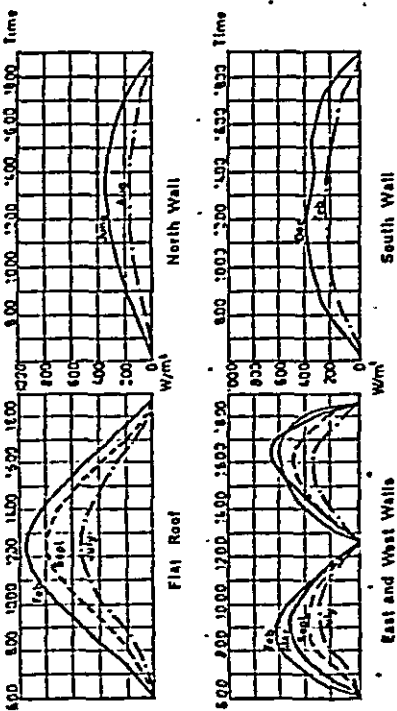
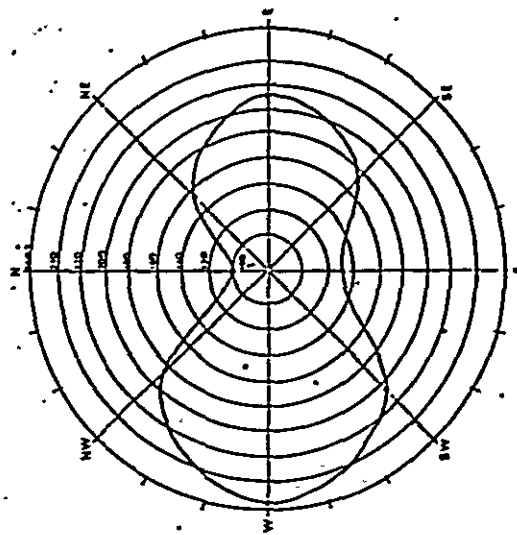
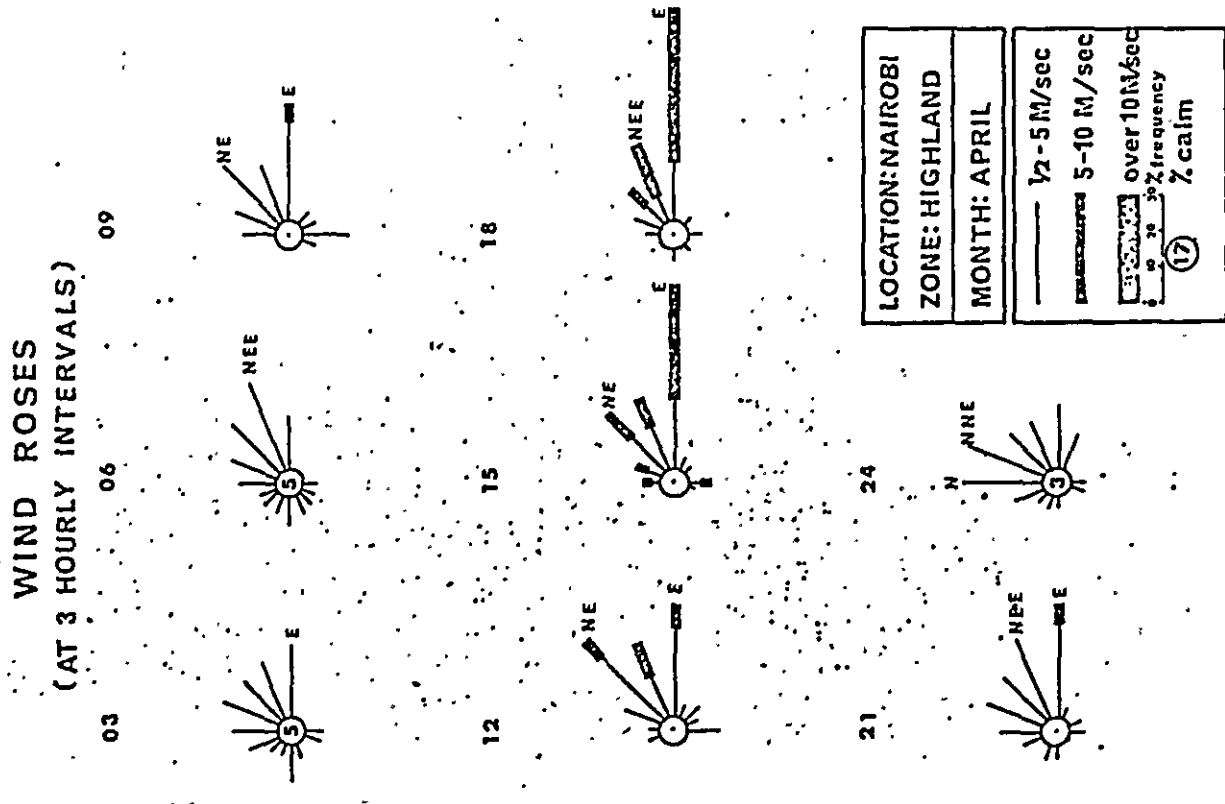


Figure 2.3 Solar Radiation Intensities on different surfaces at Nairobi (from ref.5)



Relative magnitude of Solar Heat Gains on different orientations at Nairobi



STATION NAME HAIROBI WILSON AIRPORT MET. STATION STATION NUMBER 91.35/130
 LATITUDE 01°15' S LONGITUDE 35°29' E ALTITUDE 5325 FEET (1603 METRES)

MONTH	ATMOSPHERIC PRESSURE (1961-70)		TEMPERATURE (1961-70)				EXTREMES (1961-70)				DEW POINT (1961-70)				RELATIVE HUMIDITY (1961-70)				RAINFALL (1961-70)			
	mb.		°C		°C		°C		°C		°C		%		%		mm		mm			
	0600 GMT	1200 GMT	MAX.	MIN.	RANGE	HIGHEST	LOWEST	0600 GMT	1200 GMT	0600 GMT	1200 GMT	0600 GMT	1200 GMT	0600 GMT	1200 GMT	0600 GMT	1200 GMT	MEAN	HIGHEST	LOWEST	MAX. 24 HOUR FALL	
January	835.1	831.7	26.4	12.5	13.9	31.1	7.2	16.1	25.3	13.1	10.1	90	73	39	69	251	0	64.0				
February	834.8	831.4	27.3	12.9	14.4	30.4	7.7	16.7	24.0	13.5	10.1	89	72	39	51	185	0	70.4				
March	834.9	831.6	26.9	14.3	12.6	31.5	10.3	18.2	25.3	14.9	11.5	93	81	43	83	197	0	74.7				
April	835.7	832.2	25.2	14.6	10.6	28.9	10.9	17.7	23.6	15.4	12.8	95	86	53	188	362	19	109.2				
May	834.3	833.5	23.8	13.7	10.1	28.1	8.3	16.9	22.5	14.6	12.9	94	86	58	170	577	43	110.7				
June	837.2	834.8	23.1	11.6	11.5	28.0	7.2	15.4	21.7	12.9	12.0	93	85	54	33	171	0	107.2				
July	837.5	835.1	22.0	10.8	11.2	27.0	5.4	14.4	20.7	11.7	10.9	93	83	54	13	68	1	27.4				
August	837.2	834.4	22.6	10.9	11.7	28.8	5.9	14.4	21.2	11.8	10.6	93	84	51	21	137	0	82.4				
September	836.8	833.3	25.2	11.4	13.8	31.1	5.9	15.7	24.4	12.1	9.9	91	79	40	20	67	0	41.1				
October	836.3	832.4	24.1	13.3	12.8	29.6	6.8	17.3	24.9	12.5	10.6	93	78	41	45	143	5	47.0				
November	835.6	832.2	24.3	14.0	10.3	28.4	9.6	17.1	22.7	14.6	12.1	95	84	55	146	551	13	82.0				
December	835.7	831.8	24.9	13.5	11.4	28.6	8.4	17.7	24.6	14.1	11.5	92	79	44	70	269	9	72.4				
Year	834.0	832.9	24.8	12.8	12.0	31.5	5.4	16.8	23.6	12.5	11.5	93	81	48	909	1375	581	109.2				

MONTH	NUMBER OF DAYS OF		DAILY SUNSHINE			DAILY RADIATION			MONTHLY EVAPORATION			CLOUD AMOUNT (1961-70)			DAILY WIND RUN		WIND SPEED		CALMS		VISIBILITY		
	RAIN	THUNDER	MAX.	MEAN	MIN.	MAX.	MEAN	MIN.	PAN TYPE	HIGHEST	MEAN	LOWEST	TOTAL	LOW	WIND RUN	WIND SPEED	WIND SPEED	WIND SPEED	WIND SPEED	WIND SPEED			
	mm	days	hours	hours	hours	langley	langley	langley	mm	mm	mm	mm	mm	mm	hours	km/hr	km/hr	km/hr	km/hr	km/hr	km/hr	km/hr	
January	3	2											4.5	4.2	3.1	3.6	7	11	3	1	0	0	1
February	5	2											4.5	4.8	3.1	3.9	6	11	3	0	1	0	1
March	11	3											6.2	5.5	5.3	4.8	7	12	5	1	0	0	2
April	16	4											6.8	6.1	6.0	5.5	5	10	6	1	1	0	1
May	14	3											6.4	5.9	5.8	5.5	4	7	11	2	1	0	3
June	3	1											6.1	6.0	5.3	5.3	3	7	11	2	1	0	3
July	2	0											6.7	6.7	5.9	5.9	4	7	11	1	1	0	3
August	4	0											6.9	6.5	6.3	6.1	3	7	11	1	1	0	3
September	7	1											6.4	5.7	5.8	5.3	4	8	6	1	0	0	1
October	5	1											6.6	6.1	6.2	5.6	5	10	6	1	0	0	1
November	13	1											7.0	6.0	6.4	5.3	7	11	2	1	1	1	3
December	7	1											5.5	4.1	4.7	3.8	7	11	3	0	0	0	7
Year	87	19											6.1	5.6	5.3	5.1	5	9	80	14	7	2	45

ADDITIONAL RAINFALL DATA

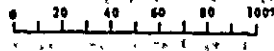
Monthly and annual average amounts, with highest and lowest totals on record for each month and for the year are given. (All amounts in whole millimetres).

The average number of rain-days (i.e. days with 1 mm (0.04 inch) or more of rain) is given and has been calculated for the last 8 years of record of each station.

STATION	PERIOD	JANUARY		FEBRUARY		MARCH		APRIL		MAY		JUNE		JULY		AUGUST		SEPTEMBER		OCTOBER		NOVEMBER		DECEMBER		YEAR	
		Average Highest	Days Lowest	Average Highest	Days Lowest	Average Highest	Days Lowest	Average Highest	Days Lowest	Average Highest	Days Lowest	Average Highest	Days Lowest	Average Highest	Days Lowest	Average Highest	Days Lowest	Average Highest	Days Lowest	Average Highest	Days Lowest	Average Highest	Days Lowest	Average Highest	Days Lowest	Average Highest	Days Lowest
NGONG P.C. OFFICE	1910-1970	45	4	34	3	92	9	194	11	146	12	34	3	14	1	20	3	23	1	44	5	92	11	63	5	876	67
01°20'S	36°40'E	243	0	231	0	290	0	384	6	276	29	137	0	77	0	77	0	122	0	184	0	544	4	308	0	1803	388
NAIROBI, NATIONAL LABS.	1923-1970	52	6	46	5	106	10	223	17	168	16	42	4	15	3	27	5	22	2	54	6	133	15	85	7	973	96
01°15'S	36°46'E	230	0	169	0	291	3	493	26	415	34	199	0	103	1	85	1	111	1	187	3	587	33	348	4	1879	311
THIKA, KARAMAINI	1911-1970	35	5	47	4	107	11	225	18	138	13	34	5	18	4	24	6	23	3	68	6	145	15	67	7	928	97
01°01'S	36°39'E	170	0	270	0	298	0	445	32	272	22	162	0	74	0	72	0	122	0	282	0	453	46	315	0	1568	457
KABETE OBSERVATORY	1929-1962	47	7	51	4	100	9	210	12	171	13	44	5	19	4	26	4	29	4	60	6	127	14	93	7	977	90
01°16'S	36°45'E	216	0	180	0	279	2	436	40	488	47	187	0	121	0	77	0	127	1	203	2	642	30	385	6	1716	543
KIAMBU D.C.	1906-1970	47	5	51	4	114	9	233	13	167	11	51	5	22	2	27	4	32	2	67	5	148	11	82	6	1042	77
01°10'S	36°50'E	271	0	249	0	282	9	455	11	469	15	223	1	116	0	115	0	145	0	189	5	504	47	358	0	1768	555
HUGUGA, E.A.A.F.R.O.	1951-1970	66	6	45	5	73	10	240	14	190	15	40	6	21	3	25	5	21	3	53	6	133	14	88	7	995	96
01°13'S	36°38'E	170	0	139	0	238	15	496	60	376	24	167	1	61	1	61	2	64	2	164	12	537	30	343	11	1316	371
NAIROBI, WILSON AIRPORT	1951-1970	69	3	51	5	82	11	188	16	170	14	32	2	12	2	21	4	29	2	45	5	166	15	70	7	909	87
01°19'S	36°49'E	251	0	185	0	197	0	362	19	577	43	121	0	64	1	127	0	67	0	163	5	531	13	269	9	1395	581
NAIROBI, DACORETTI	1954-1970	82	5	43	5	101	11	211	16	198	15	32	5	15	2	29	4	24	3	52	6	167	16	101	7	1079	95

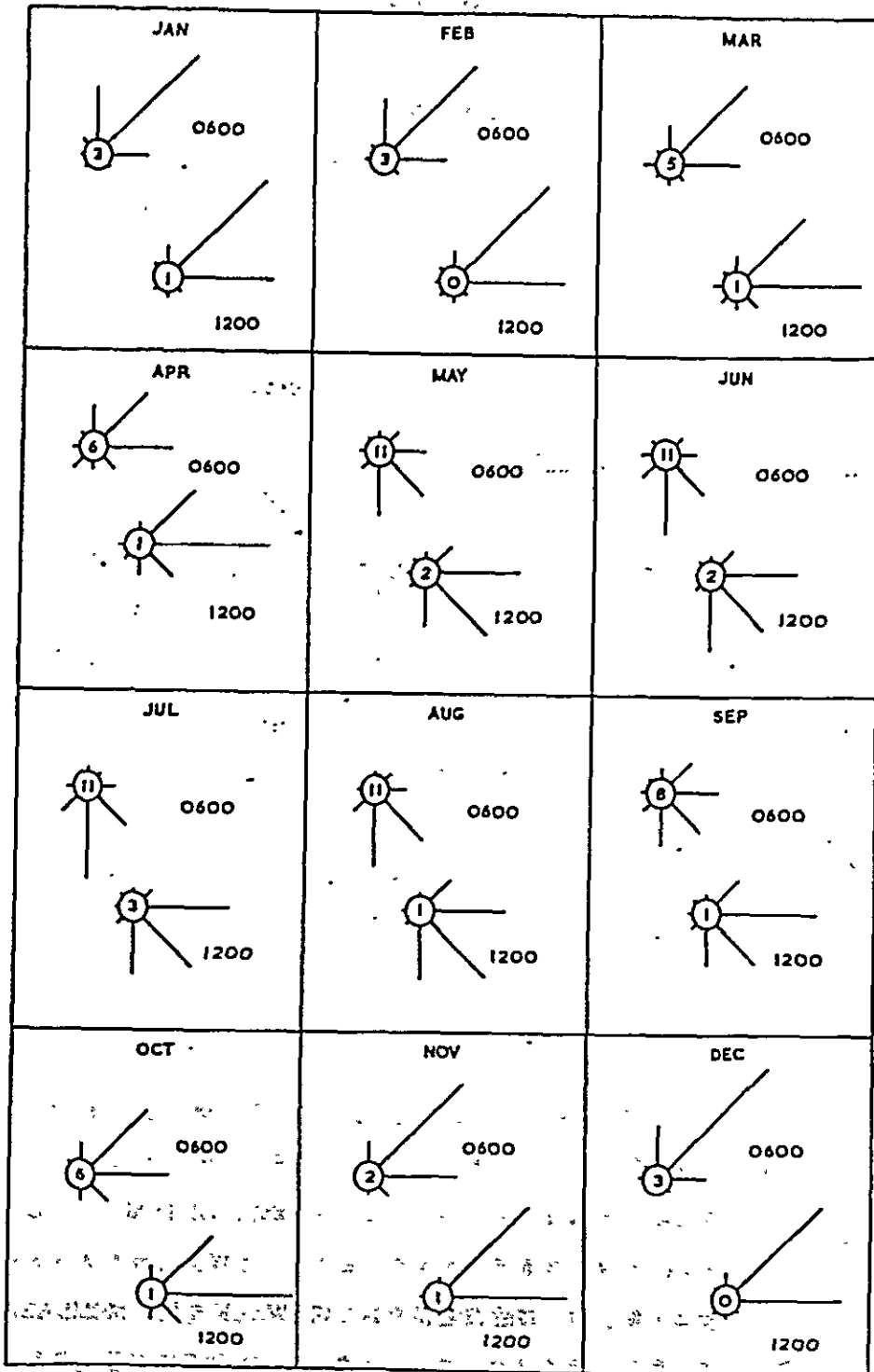
MONTHLY SURFACE WIND - ROSES

Directional frequencies for 0600 and 1200 G.M.T. have been calculated, converted into percentages and plotted to the following scale:-



NAIROBI-WILSON

1966-70



6. 現在進行中の日本の技術協力（伝染病対策プロジェクト）の活動

(a) プロジェクトの目標と戦略

- 1979年度よりスタートした本プロジェクトは5ヶ年間に渡って感染症の流行の対策法改善（特に下痢症と住血吸虫症を中心に）を目指してケニア側との共同活動を基調に現在進行中である。具体的戦略としては下痢症の病原体の解明、その対策改善への方法をウィルス学、細菌学、寄生虫学のそれぞれの分野から解明、提示すると共に、住血吸虫症の疾病の実態把握及び対策の立案を目指すものである。

(b) COAST州における下痢症の実態解明とその医学的成果

- ウィルス学的アプローチではウィルス性下痢症、特にロタウィルスを中心とする ENTERO VIRUS の実態の解明を KOAST 州総合病院（COAST PROVINCIAL GEN. HOSPITAL）を拠点として行っている。幼児感染率の高いロタビルスと下痢症の関連の解明、ロタビルスによる下痢便の簡易診断法の提示、更には弱毒性ポリオ生ワクチンの接種に干渉作用を引起す ENTEROVIRUS の実態把握や幼児の神経障害と ENTEROVIRUS の関係の研究等、医学的実態の明らかになっていない分野での活動に大きな直接的、間接的效果が期待されている。
- 細菌学的アプローチでは下痢症の50%を占めると推測される細菌性下痢症の実態の解明を COAST 州 KWALE 県 TIWI 市の地域医療トレーニングセンターを拠点として南部 COST 州を中心に行っており、臨時設立ラボながらその地区唯一の高レベルラボとして活躍が期待されている。赤痢菌性、サルモネラ菌性、その他細菌性食中毒の実態は不明であり、特に幼児の死亡率も高い。又ケニアに於ては急性下痢症の病原体として重要な VIBRIO PARAHEMOLYTICUS や継続的監視の必要なコレラ菌（VIBRIO CHOLERAЕ）、更には前述した以外の未知の細菌性下痢病原体の存在も十分考えられる事が判明してきている。
- 寄生虫学的アプローチでは、原虫・寄生虫性下痢症の実態の解明を行ってきており、既に概略の実態把握が相当進んでおり、虫、アメーバ原虫の保有度の高さや、複合保有や下痢症細菌保有との関係等が報告発表されている。

(c) COAST 州 KWALE 県における住血吸虫症の実態の解明と対策立案への期待

- 寄生虫学部門は南部 COAST 州（KWALE 県）を中心とした県レベルでのビルハルツ住血吸虫症（SCHISTOSOMIASIS HAEMATOBIIUM）の広域疫学的調査を行った。KWALE 県 135 校の小学校の協力により採集された 4.5.6 年生の 2,600 名のぼる検体（便、尿）は保健者媒介昆虫病 KWALE 支局、MOMBASA 支局 COAST 州衛生部等の医師、テクノロジスト、テクニシャン他多勢の協同活動のもとに D.B.V.D.

KWALE支局に設置された日本の技協器材により分析された。その結果全体で41%にもものぼる感染率である事が判明し、それらのうち、特に感染率の高いKinango郡 Gandini村、Dumble村、Kibandaong村) Southern郡(Sham村)——いずれも85%以上の感染率——をモデル地域に設定し、本格的な住民対象の実体解明にのりだす事となり現在進行中である。

- ・ 住血吸虫症は中間宿主である水棲、蝸牛、小巻貝の体内より浮遊する幼虫(セハカリア)が人間の皮膚より体内に侵入するので、住民の生活習慣と水との係り合いの実態把握と中間宿主の分布調査により住血吸虫のライフサイクルのどの段階をカットするのが有効かを検討する必要がある。又近年の開発計画(農業改善、かんがい、ダム計画)により侵潤範囲の拡大が急激であり早急な対策が望まれている。
- ・ この為次段階として日本の技協プロジェクトは：

- ・ 住民への説明(意義と調査内容)
- ・ 住民検尿(3ヶ月毎)
- ・ 住民の血清免疫診断
- ・ 住民調査(疫学調査)
- ・ 質問状による住民と水の関係調査
- ・ 検便(マンスン住血吸虫症、その他寄生虫の為)

を実施し、各村における住血吸虫症の実態を把握しモデル地域における現行予防・コントロール法の改善を試行する。

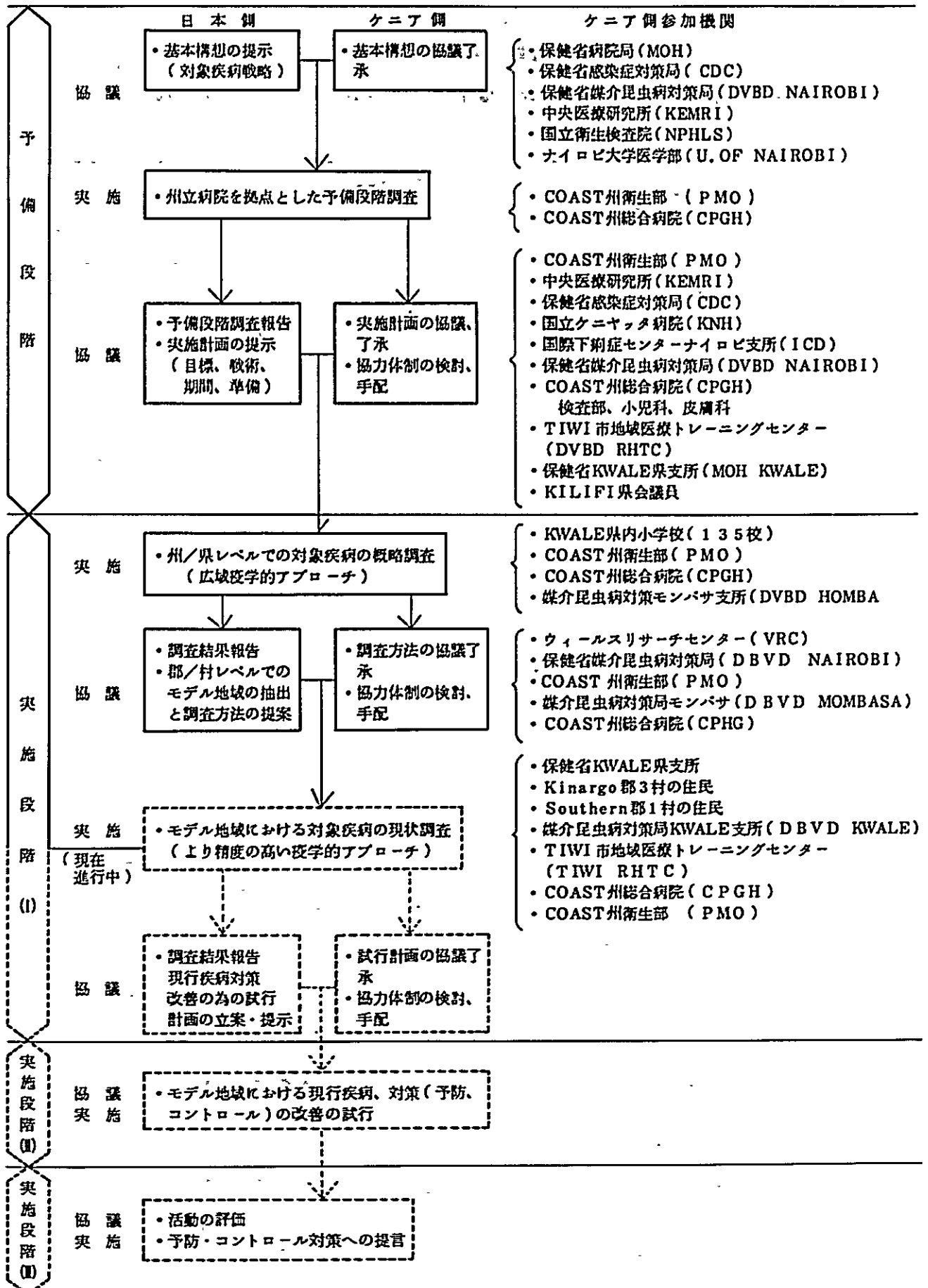
- ・ こうした調査・研究の最終目標は予防・コントロールへの提言にあり、願わくは、広域・予防コントロールの為のコスト計算とその便益効果の把握にまでゆければというのが担当者の先生方の意見である。

(d) プロジェクト推進上に与える保健医療全般への効果

- ・ 現行プロジェクトの進め方はケニア側との共同活動体制を重視している点で優れている。次図で明らかな様に海外での技術協力において陥りがちな先進国技術の押し付けを避け、ケニア側の持っている種々の経験をアドバイスとして吸収し、併せてケニア側保健関係者との協力体制を確保する為に“協議”と“実施”を必ず交互に行ってその成果の報告を行い、次のステップへと進めている点である。2~3ヶ月に1度は報告を聞き、協議に参加した人々、例えば、州衛生部(幹部、ラボ技師)州病院の医師(小児科医、皮膚科医、臨床検査技師)、保健省予防対策局地方支局、ナイロビ本局、保健省地方支部、市地域医療トレーニングセンター等の関係者は疾病の現状認識、対策方法について有効な技術移転とプロジェクトへの参画を行っていると言える。一方実施レベルで疫学調査、検体収集、分析の作業に加わっている多くのテクニシャンやフィールドワーカーに対しても同様の効果が充分に果されていると言えよう。又モデ

ル地域の住民、小学校の先生等、末端の人々の衛生教育に果す影響も見逃されてはならない。





《現伝染病対策プロジェクトの進行図》



7. 地盤調査データ

7-1 ナイロビ市内の地質概要について

マクロ的に考察すると以下に示す地質にて形成されている。又その地盤耐力値を示す。

Legend	Thickness (M)	Name	Considerable Bearing Capacity of Soil	Remarks
	1 or 2 or 3	Black cotton soil or (Red soil)	ナシ or 2 ~ 3 t/m ² (住宅用)	
	0 ~ 1 M	Murran soil (Lateritec soil)	10 ~ 15 t/m ²	安定している(雨期)
	10 ~ 15 M	Tuff (凝灰岩)	≥ 20 t/m ²	上部風化 基礎を置く場合は上部30 cm位ハツルと良い
		Trachyte (粗面岩)	≥ 60 t/m ²	

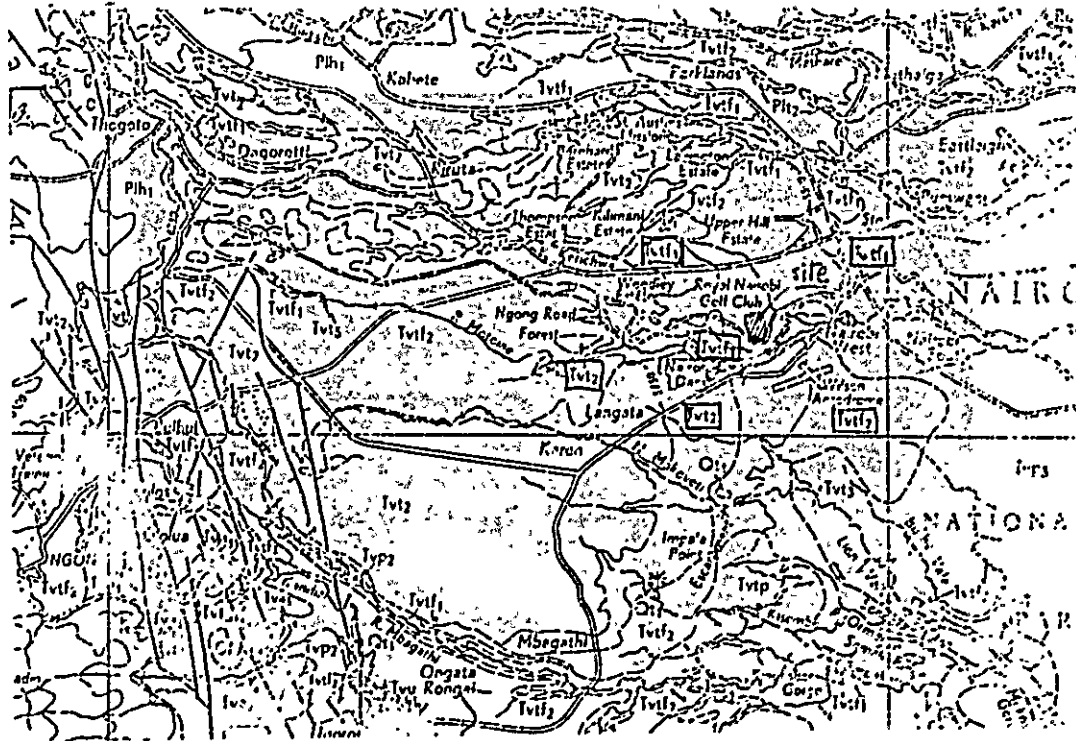
注1. Black Cotton Soil

- ・日本のローム層の悪いものと考えてよい。したがって耐力はない
- ・含水率高く200%前後の膨張を起し非常にやっかいな土である。

2. 上記地耐力の値は下限値を示している。

3. Murran Soil(Lateritic Soil)の力学的テストはM.O.Wに依頼してある。

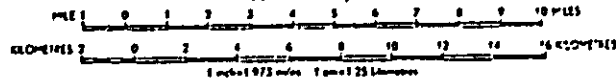
敷地附近の地質



MINISTRY OF NATURAL RESOURCES
MINES & GEOLOGICAL DEPARTMENT
KENYA

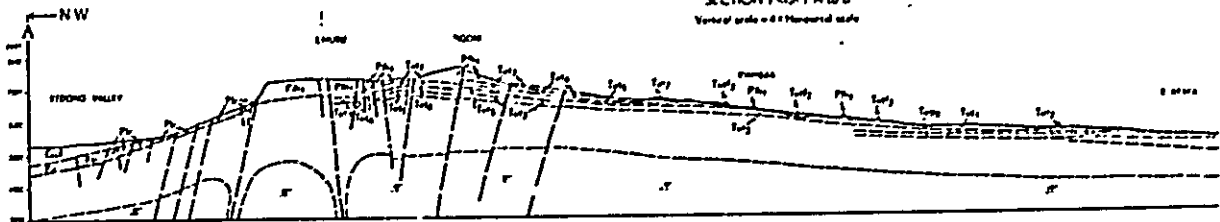
Scale 1:125,000

CGO



SECTION FROM A to B

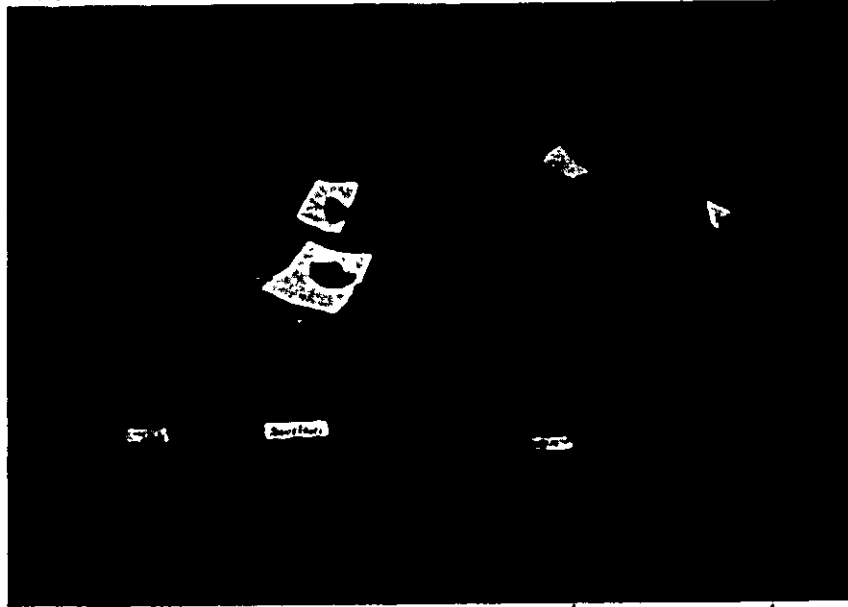
Vertical scale = 1:10,000



EXPLANATION

QUATERNARY	Q1	Recent alluvial deposits	NEENEY	N1	Nearctic	Lower Eocene Dinosaur
	Q2	Recent alluvial deposits with pebbles		N2	Older Eocene	
	Q3	Recent alluvial deposits with pebbles		N3	Older Eocene	
	Q4	Recent alluvial deposits with pebbles		N4	Older Eocene	
PLEISTOCENE	P1	Langston Trachytes		N5	Older Eocene	
	P2	Pyroclastics of Mt. Kenia		N6	Older Eocene	
	P3	Kenia Tuffs		N7	Older Eocene	
	P4	Thames, Kambeni, paraflores and trichopygidium		N8	Older Eocene	
	P5	Kenia Trachytes and Chert Trachytes		N9	Older Eocene	
	P6	Kenia Trachytes		N10	Older Eocene	
	P7	Kenia Trachytes		N11	Older Eocene	
	P8	Kenia Trachytes and Kenia Dike Trachytes (K1)		N12	Older Eocene	
	P9	Middle and Lower Kenia Valley Tuffs		N13	Older Eocene	
	P10	Lower Kenia Valley Tuffs		N14	Older Eocene	
OL Eocene VOLCANICS	O1	Old Eocene volcanics (unaffiliated)		N15	Older Eocene	
	O2	Old Eocene volcanics (unaffiliated)	N16	Older Eocene		
	O3	Old Eocene volcanics (unaffiliated)	N17	Older Eocene		
	O4	Old Eocene volcanics (unaffiliated)	N18	Older Eocene		
	O5	Old Eocene volcanics (unaffiliated)	N19	Older Eocene		
TRACHYTES	T1	Trachytes	N20	Older Eocene		
	T2	Trachytes	N21	Older Eocene		
	T3	Trachytes	N22	Older Eocene		
	T4	Trachytes	N23	Older Eocene		
	T5	Trachytes	N24	Older Eocene		
	T6	Trachytes	N25	Older Eocene		
	T7	Trachytes	N26	Older Eocene		
	T8	Trachytes	N27	Older Eocene		
	T9	Trachytes	N28	Older Eocene		
	T10	Trachytes	N29	Older Eocene		

Corehole Sample (M.O. T&C 資料より)



Black Cotton Soil

tuffs
(凝灰岩)

Trachyte
(粗面岩)

7-2 敷地内の地質について

別紙に示すように敷地内4ヶ所について試掘 (Test pit digging) を行った。

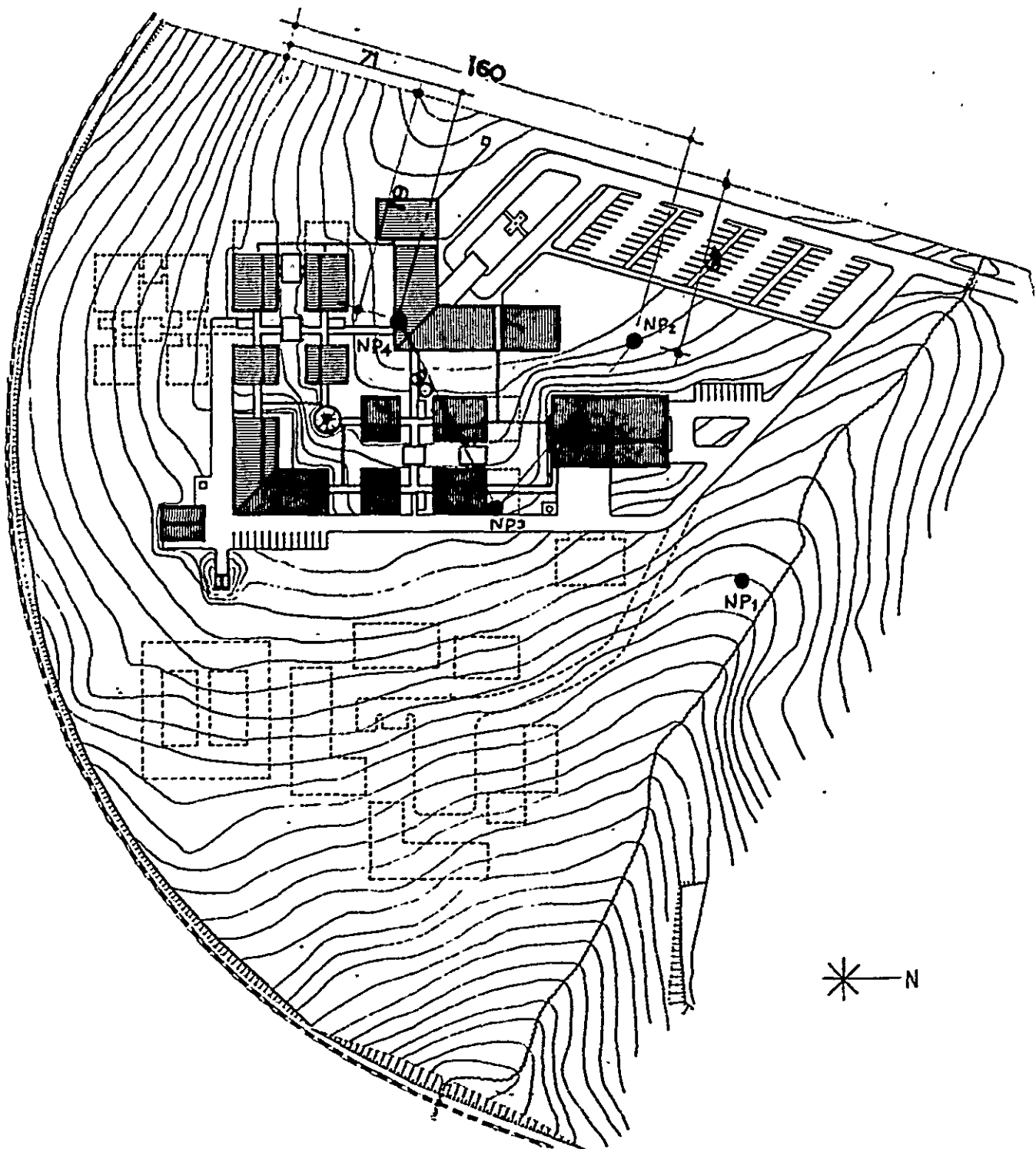
Fig-1 Plot Plan よりも明らかなように地形は丘りょうを成し高低差は10m~18mにわたっており、敷地の北側にはSeasonal streamが形成され雨期には周辺より雨水が流れ小川となる地形である。

4ヶ所の試掘及び表層状況より以下の結果を得た。

- a. NP2、NP3、NP4の試掘より表層は Murrom Soilで少なくとも地表より1.5mの位置では岩石混り (凝灰岩、Tuff とと思われる?) の層がある。
- b. 敷地北側のSeasonal stream付近では上層より流れ出たと考えられるBlack cotton soil がたい積し (≒1.0M) その下に murran Seasonal層がある。但し、写真でもわかる通り地下では水が流れており水位は地表より70cmであった。雨期の条件のみならずこの附近に建物配置はできるだけ避けた方がよいと思われる (murran soil は含水率により耐力変化を帯たす為)
———— Np1 より ————
- c. 敷地の東側の低地部分は表層より判断してMurran Soilである。又ところどころ岩が露出している (表層のみと思われるか?)
- d. murran soilの層がどの程度あるかは不明であるが7-1項のsite附近の地質性状より判断してKerichwa Valley Tuffs (凝灰岩) と推定され地耐力も少くとも20t/m²と考えられる。

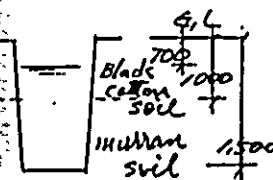
Fig 1 PLOT PLAN

現場試験テスト(Test .pit. digging) 4ヶ所



Test pit digging

NP₁



水位 700mm
 地下1,000位よりmurransoilが現われた

Black cotton soil

NP₂

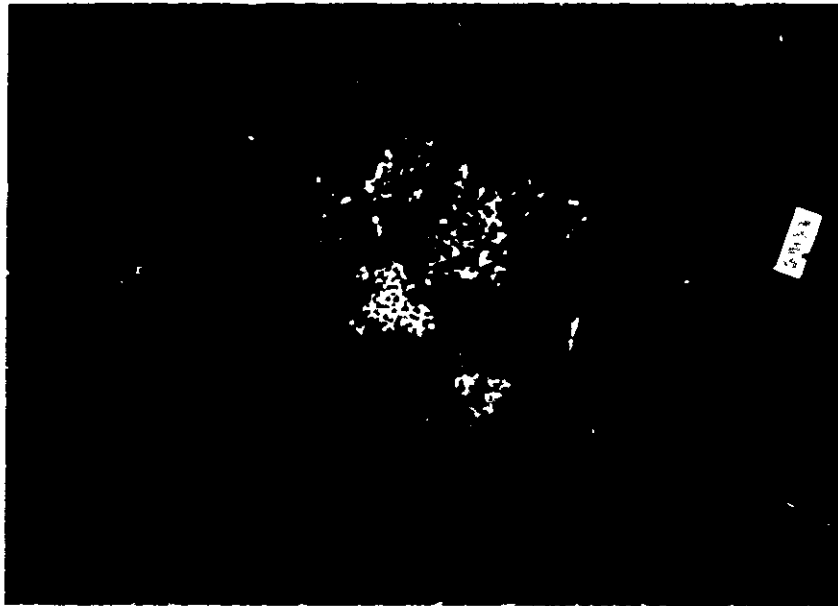


深さ1,100mmにて
 murransoilが現われた
 岩石混りである。

NP₃



- ・深さ1,500mmにて岩石
- ・表層はmurransoil



"Sleeping bed" と呼ばれヘチの巣のように空洞になっている
cotton soilで手で容易に破壊する。

NP₄



- ・深さ600mmにて岩混り
- ・表層はmurren soil

NP₅ (PHOTO against the north)



初院坂

この付近は一面に岩石が露出している。但し、表面だけかもしれない(風化度が激しいように思われた)

8. ナイロビ市水質分析結果、排水水質規準値

8-1 水道水質化学分析表

To: G.M. (City Hall) P.O. Box 1000, Nairobi, Kenya C.A.P. (O.M.) Karonda Rd. Ngara
Zabete Lab. File

CITY COUNCIL OF NAIROBI
NAIROBI CENTRAL WATER TREATING LABORATORY
P.O. BOX 30656, NAIROBI, TEL. 24261 (EX. 327)

REPORT ON CHEMICAL ANALYSIS OF WATER

Name and address of Sender	Kaboto Water Lab.	Substances	mg/l
Sender's reference number	Gigiri Reservoir	Nitrates (No ₃)	TRACE
Laboratory reference number	G/31/80	Nitrites (No ₂)	NIL
Nature of sample		Chloride (Cl)	4
Date and time of collection	4/3/80	Free res. (Cl ₂)	0.5
Date and time of arrival at Laboratory	4/3/80	Total res. (Cl ₂)	0.55
Date and time of commencing examination	4/3/80	Combined res. (Cl ₂)	0.05
Appearance		Fluoride (F-)	0.5
Temperature (at time of collection) °C		Sulphate (So ₄)	15.0
pH - Value	8.3	Lead (Pb)	-
Colour, H.U.	5 Hazen Unit	Copper (Cu)	-
Turbidity F.T.U.	0.30 Turbidity	Zinc (Zn)	-
Taste		Iron (Fe)	0.01
Smell		Manganese (Mn)	0.5
Deposit	NIL	Calcium (Ca)	6.8
Electrical conductivity (Micro mhos/cm ³)	265	Magnesium (mg)	6.8
		Sodium (Na)	-
		Potassium (K)	-
		Aluminium (Al)	NIL
		Silica (SiO ₂)	10

	mg/l		mg/l
Total Hardness as CaCO ₃	45	Free Carbon dioxide	-
Calcium Hardness as CaCO ₃	17	Aggressive Carbon dioxide	-
Alkalinity to phenolphthalein	5	Dissolved Oxygen	-
Alkalinity to methylorange	63	H/80 P.V. 4hrs. at 27°C	0.30
Carbonate alkalinity as CaCO ₃	10	Free Saline ammonia as (N)	TRACE
Bicarbonate alkalinity as CaCO ₃	53	Albuminoid Ammonia as (N)	0.048
Carbonate Hardness as CaCO ₃	45	C.O.D. 2 hrs.	4
Non-Carbonate Hardness as CaCO ₃	NIL	5 days B.O.D. at 20°C	-
Excess alkalinity as Na ₂ CO ₃	23		
Total dissolved Solids, Residue dried at 180°C	150.0		

Date of Report 31/3/80

Remarks Sample of water submitted by you.

Results as shown above.

"A"

EFFLUENT STANDARD FOR ACCEPTANCE INTO
CITY'S SEWERAGE SYSTEM

B.O.D. (5 days at 20°C).....not to exceed 450 mg/l
PH.....to be in the range 6 to 9.
Temperature.....Not to exceed 35°C.
Suspended Solids.....Not to exceed 300 mg/l
4 hours oxygen absorption for permanganate N./80 at 27°C. 100 mg/l
Greases: The wastes should not contain more than 100 milligrammes per
litre of greases that dissolve in Ethyl-ether.
Oil, Petrol, Kerosene or other combustible materials must be intercepted.
TOXITY: The wastes should not include any toxic materials.

In addition the waste should not contain materials that might
damage pipes or treatment works.

The flow must not exceed the capacity of the sewerage system
and a meter is to be provided with a log book to record flows which can
be inspected by the City Engineer or Medical Officer of Health.

Quarterly tests will be carried out, at the expense of the
industry concerned, in accordance with the "Standard Methods for the
Examination of Water, Sewage and Industrial Wastes", issued by the
American Public Health Association.

"B"

EFFLUENT STANDARD FOR DIRECT
DISCHARGE TO NATURAL WATER COURSE

C.O.D.....Not to exceed 10 mg/l
Total Nitrogen exclusive NO₃..... 1 mg/l
NH₃.....1.5 mg/l
B.O.D.(5 days at 20°C).....Not to exceed 20 mg/l
PH.....In the range 6 to 9.
Temperature.....Not to exceed 25 C.
Suspended Solids.....Not to exceed 30 mg/l
Total Dissolved Solids.....Not to exceed 1,500 mg/l
4 hours oxygen absorption for permanganate N./80 at 27°C not to exceed
15 mg/l.
Nitrate as NO₃.....Not to exceed 45 mg/l

All other standards mentioned in "A" supra viz. greases, oils,
toxic materials also apply.

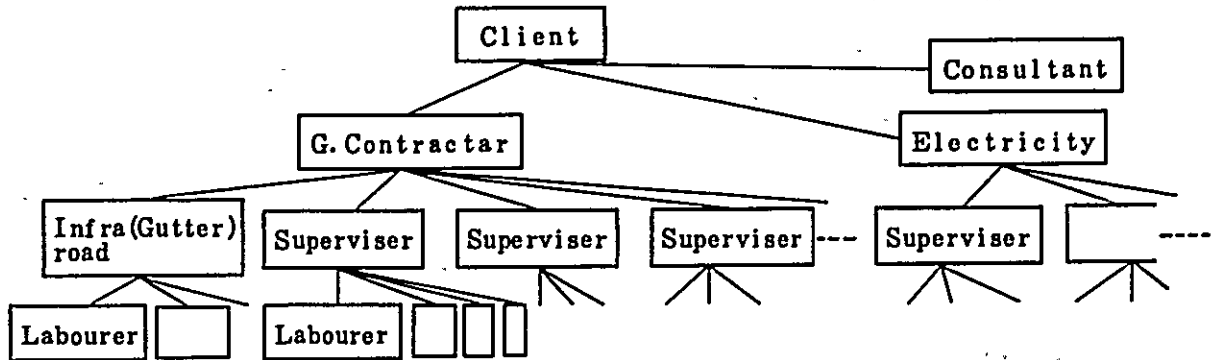
9. 建設界の概要

9-1 発注方式と建設組織

- 発注方式

一般にケニアでは下記に示す2通りの発注方式が存在している。

- a 一般プロジェクト(それ程プロジェクトが大きくない場合)

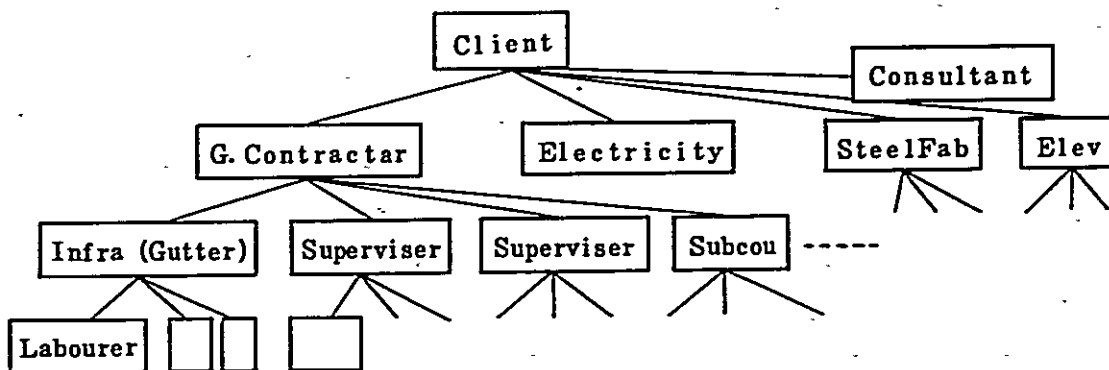


① 上記のように一括してG. Contractorに発注することではなく、電気関係のみ分離発注される。

② G. ContractorはSupervisorをプロジェクト別に派遣し、各工事を担当させる。又1プロジェクト当りの種類が多い場合は2 or 3人のSupervisorを派遣し管理される。又G. Contractorにその工事の専門家がいなない場合はSub Conの専門家を借りて来て管理させる。又労働者はそのつどG. Contractorが集めてくる。全工事中特にLabourerの不足することはない。

③ 材料は受注業者がそれぞれ支給する。

- b 大プロジェクトの場合



① 原則として分離発注はG. Contractorでは能力発足と思われる工事について採用される。したがって公共事業では技術上の判断が優先される。又民間工事ではコスト評価によって分離される場合が多い。

② G. ContractorがSupervisorをおいて管理できない工事を受負った場合は

Sub Con に一括して受け負わすときがある。

③ 材料は各受注業者がそれぞれ支給する。

・ コンサルタントと受負業者

一括設計事務所に発注されるのではなくそれぞれの専門のコンサルタントに発注される。コンサルタントの種類は以下に示す通りである。

- ① Architect
- ② Structural En.
- ③ Mechanical En.
- ④ Electrical En.
- ⑤ Civil En. (road, drainage....)
- ⑥ Quantity Surveyor

設計には Preliminary Drawing, Final Drawing, Estimate を行い Tender にかける。適正な見積り内になるまで何度でも行われる。又確認申請にかなりの時間を要する。

又、G. Contractar は各工事別に各業者が登録され専門化されている。又それぞれの分野にて能力に応じて5ランク程度にわかれている(A、B、C、D、E)。業社の数は各工事別ランク別にみてもかなりに登り支障なく行われている。

9-2 建設資材の状況

ケニア国に於ては重要な建設資材である鉄、コンクリート、P.V.C等の原料は国内にて製造されている。国内で生産されている主なものはセメント、木材加工、レンガ類、ブロック、スレート、アスベスト製品、スチールサッシュ、ビニールパイプ、板ガラス等であり、特に建設供給に支障を来すことはないと思われる。

10. 建設工事の実態

今回ナイロビ市内で調査した数ヶ所の現場より各種材料、鉄筋コンクリート工事および木造工事等の施工法、情報を総合すると概略以下のようになる。

10-1 土工事、地業工事

土工事では特に技術的、労働力の問題はなく、むしろ気候（大雨季）によりその施工速度が左右される。したがって土工事はこの期間をできるだけさけた計画が望まれる。地盤状況で述べたようにナイロビ市内は地上2 m前後に比較的厚い岩盤が存在しているので、杭は使用されておらず直接基礎がほとんどである。

10-2 鉄筋コンクリート工事

ナイロビ市内の建物は高層（30階前後）、低層をとわずほとんど鉄筋コンクリート造である。施工法も各規準、仕様書にのっとり忠実に行われており、技術的に定着していると思われる。

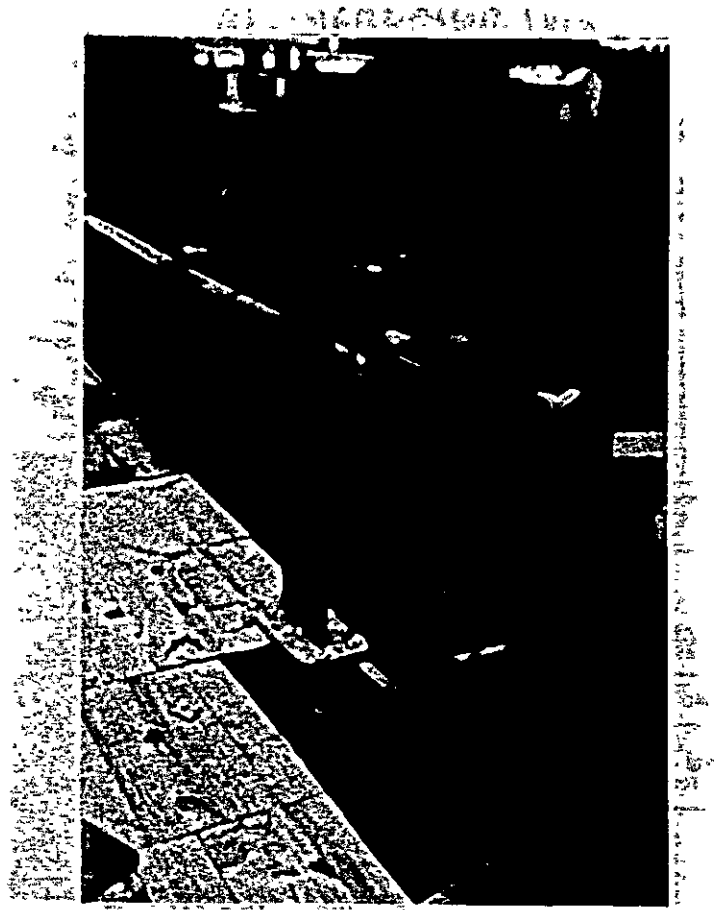
型枠工事

型枠の材料にはPodo材、PLay Wood材（3mm）スチール、リブ付スチール等を使用し、又サポート材は丸太（100mmφ程度）、スチールパイプを使用している。木材型枠の厚さは柱40mm、梁底40mm、側梁20mm、壁20mm、一般床20mmで比較的厚いものを用いている。日本のような型枠間を結ぶフォームタイはなく、施工能率は悪い。PLaywood材、リブ付スチールは数が少なく特別な工事又は部分に用いられている。

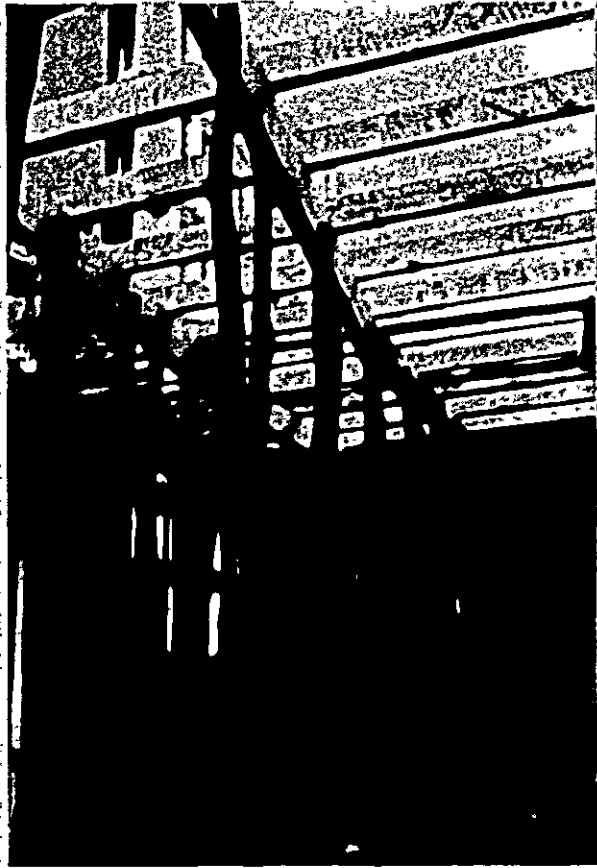
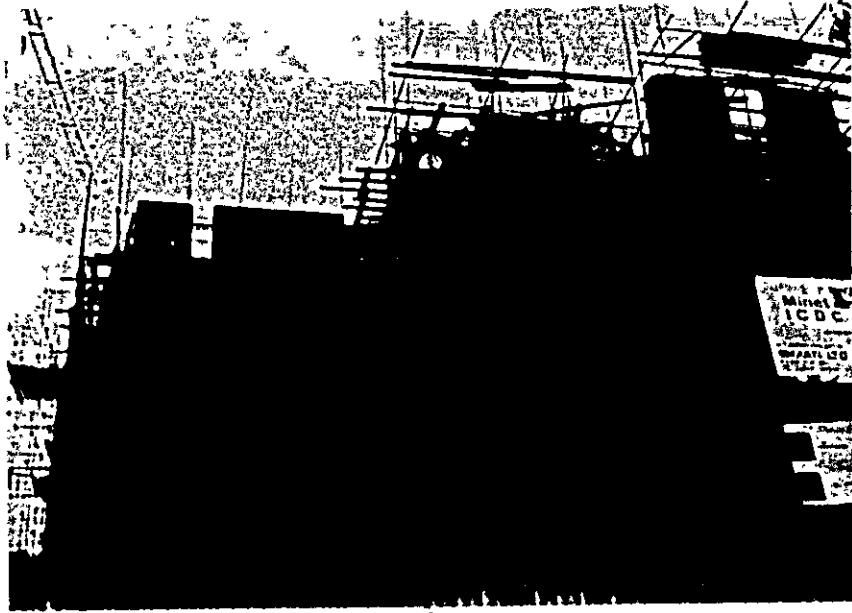
鉄筋工事

材料はBritish Standard（BS）規準に従って製造されている。材質はMild Steel（軟鋼）、High Tensile（高張力鋼）の2種類である。鉄筋の形状はRound Bar（丸鋼）、Square Bar（角形鋼）、Twisted Bar（角形ねじれ鋼）ワイヤーメッシュがある。いずれもケニアにて製造されており材料供給に支障はない。

施工については、日本と同じく現場にて加工を行っており32mm径のものまで使用されている。継手法は定着継手にて行い圧接は行われていない。



型枠工事(床)

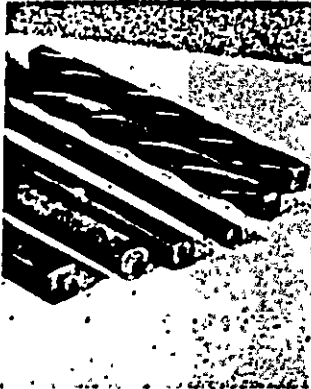


型枠工事（壁、床サポート）

RE-INFORCING STEEL

in straight lengths or once folded.
Standard length 12 metres
Also cut to any required length

ROUND BARS (B.S.S. 4449: 1969)
SIZES: 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40mm.
SQUARE BARS (B.S.S. 4449: 1969)



Sections of rebar products

NOMINAL SIZE mm.	ACTUAL SIZE mm.	SECTIONAL AREA mm.
6	5.32	28.3
8	7.09	50.3
10	8.86	78.5
12	10.63	113
16	14.20	201
20	17.73	314
25	22.15	491
32	28.36	804
40	36.40	1260

PACKING: In bundles of about 100 kgs. (except 25, 32, and 40mm. supplied loose).

NOTE

- Exact square sizes within above range produced on order.
- Short lengths at random also regularly available in limited quantities.

NOW INTRODUCED

HIGH TENSILE SQUARE-TWISTED BARS (B.S.S. 4461: 1969)

NOMINAL SIZES: 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40mm. (16mm onwards chamfered if required).
Widely used in modern construction for economy and strength. Savings as much as 33% possible.
Technical data furnished on request.

RE-INFORCING WIRE FABRIC

Electrically welded



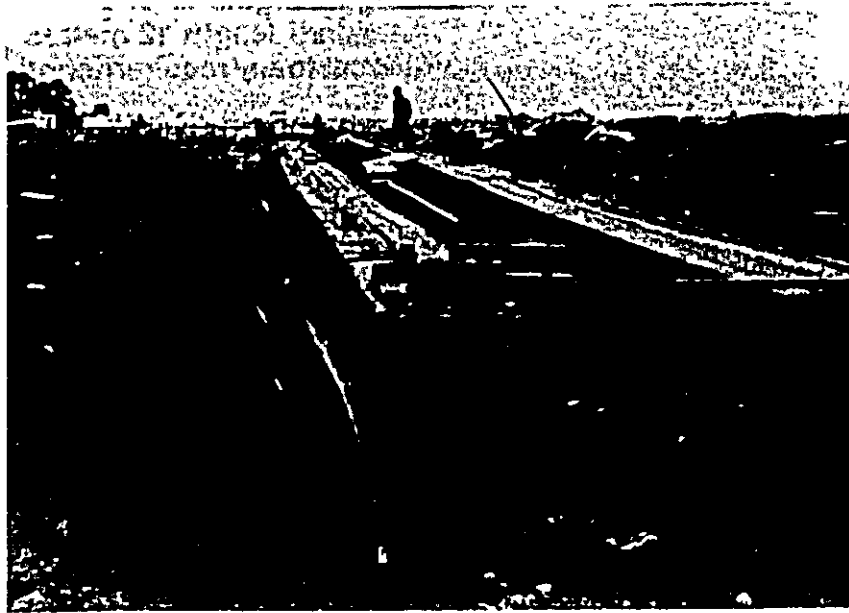
FABRIC NO.	B.S. 1221 REF. NO.	MESH PITCH		WIRE DIAMETERS		NOMINAL MASS		STANDARD SHEETS	ROLL LENGTHS
		MAIN mm	CROSS mm	MAIN mm	CROSS mm	Kg/M ²	lb/sq yd.		
6	—	50	300	5.89	3.66	4.27	7.88	5.18	54.8
7	—	50	300	5.39	3.25	3.56	6.57	5.18	54.8
8	108	75	300	5.89	3.66	3.08	5.67	5.18	54.8
9	109	75	300	5.39	3.25	2.56	4.71	5.18	73.1
10	110	75	300	4.88	3.25	2.14	3.94	5.18	73.1
12	112	75	300	4.06	2.64	1.48	2.72	5.18	73.1
13	113	75	300	3.25	2.64	1.00	1.83	5.18	73.1
60	—	75	75	5.89	5.89	5.60	10.34	5.18	SHEETS ONLY
61	—	75	75	5.39	5.39	4.69	8.65	5.18	"
62	—	100	100	5.89	5.89	4.20	7.74	5.18	"
63	—	100	100	5.39	5.39	3.52	6.48	5.18	45.7
64	124	150	150	5.89	5.89	2.80	5.17	5.18	73.1
65	125	150	150	5.39	5.39	2.34	4.32	5.18	45.7
66	126	150	150	4.88	4.88	1.92	3.54	5.18	45.7
610	130	150	150	3.25	3.25	0.86	1.58	5.18	73.1

* These sizes are equivalent to, and give same sectional area and weight per yd., as of B.S. 1221. As from 1st January, 1970 FORMER B.S. 1221 has been superseded by new B.S. 4483: 1969 which fabric will be manufactured shortly.

WELDED WIRE MESH



BRIGHT				GALVANIZED			
SHEET SIZE METERS	WIRE SIZE mm	WEIGHT PER SHEET	SHEETS PER BUNDLE	SHEET SIZE METERS	WIRE SIZE mm	WEIGHT PER SHEET	SHEETS PER BUNDLE
2.4 x 1.2	3	6.4 kgs.	5	2.4 x 1.2	3	7.26 kgs.	5
2.4 x 1.2	4	11.3 "	5	2.4 x 1.2	4	11.90 "	5
3.7 x 2.1	3	19.0 "	3	3.7 x 2.1	3	20.10 "	3
3.7 x 2.1	4	31.0 "	3	3.7 x 2.1	4	31.30 "	3



コンクリート工事

材料 セメントは下記に示す2社 あり全て、普通ポルトランドセメントを生産している。

- ① Athi River Cement Factory (ナイロビより18 Km)
- ② Bam buri Cement Factory (モンバサ)

現在は Bam buri Cement Factory のみ1部のセメントを近隣アフリカへ輸出している。

砂、砂利は Machakos、Nakuru の2ヶ所で採集している。量の問題は雨季にかゝわらず問題はない。砂利は玉石を砕石工場にて砕いた砕石(20mm)を用いている。その生産高は8000 ton/dayである。材質規準はB. S に従い、使用前にケニア国建設省(M. O. W)の研究所にてテストを行うようになっている。

砂粒度分布例

B.S Sieve Size	Wt. Retainedg.	% Retained	% Passing	Spc. Limits
1.1/2"			100.	100
1 " "	707	7.1	92.9	
3/4 "	4312	43.4	49.5	
1/2 "	4732	47.7	1.8	
3/8 "	170	1.7	0.1	
1/4 "	9	0.1		

Due to Central Testing Laboratories Ltd,

調合は現場ミキサーにて行われており重量比にて行い、設計強度は200~250Kg/cm²程度が用いられている。スラブは固く2cm~8cmで打設は人力又はクレーンにて行い、通常30m²/日程度である。混和剤は指定があれば用いている。

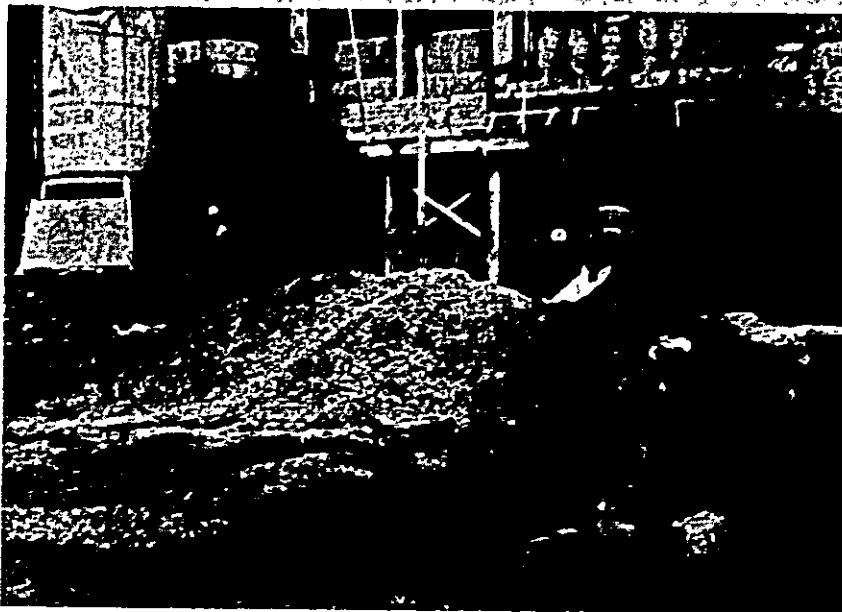
品質管理ではコンクリート30m²毎に1回テストピース(15cm角)採集、スラブを行っている。又圧縮テストは公的機関(M. O. W)で行うよう義務づけられている。又不合格の場合は躯体部分のコア抜取りを行うこともある。

TABLE OF CONCRETE CLASSES - TABLE C.

Class	Nominal Mix	Cub. Metre per 50 Kg. of Cement		28 day Strength				7 Day Strength					
		Fine	Coarse	Prelim.		Works		Prelim.		Works			
				Kg/cm ²	N/mm ²	Kg/cm ²	N/mm ²	Kg/cm ²	N/mm ²	Kg/cm ²	N/mm ²		
P	1:4:8 (40 mm)	.140	.280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Q	1:3:6 (40 mm)	.106	.212	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20/(40mm)	1:2:4	.07	.14	285	28	205	20	190	18.7	145	14	D	
20/(20mm)	1:2:4	.07	.14	285	28	205	20	190	18.7	145	14	D	
25/(20mm)	1:1½:3	.05	.10	350	34	260	25	230	22.7	175	17		
30	Design mixes only			-	-	310	30	-	-	205	20		
40	Design mixes only			-	-	410	40	-	-	286	28		

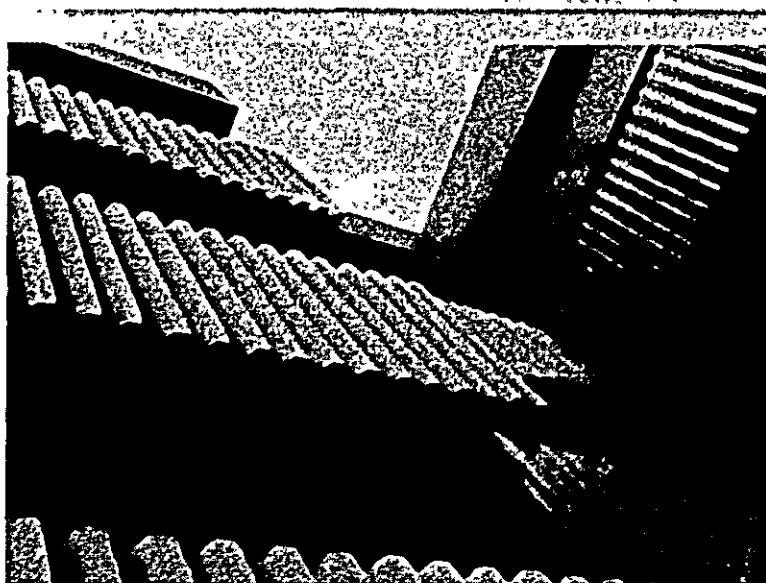
Notes : (a) Classes 20 and 25 may also be "Design Mixes".

(b) For all Design Mixes - see Section 5.





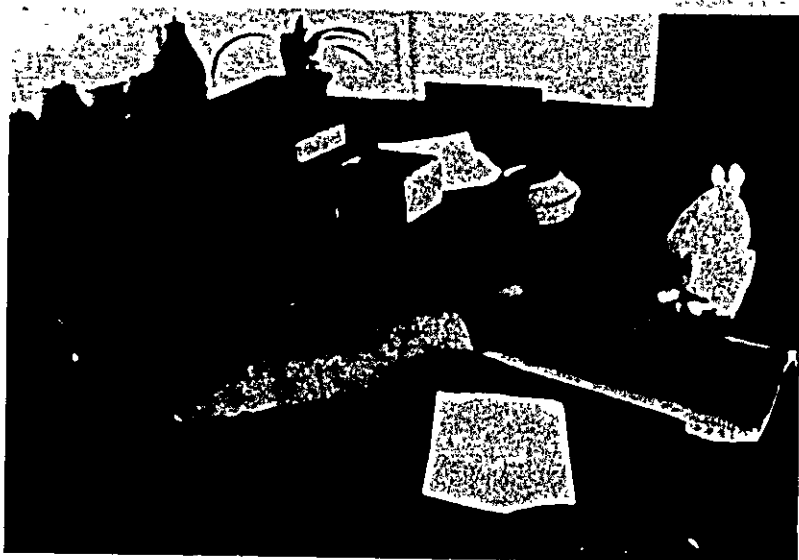
テラゾーブロック



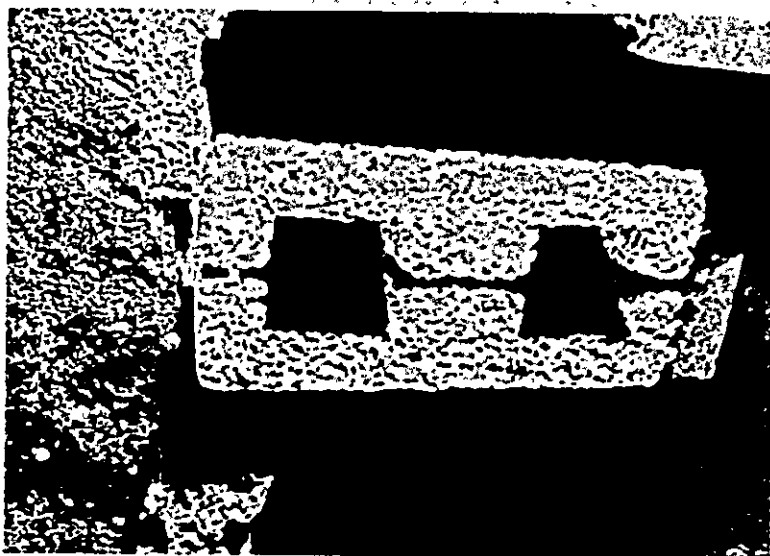
PCルーフ



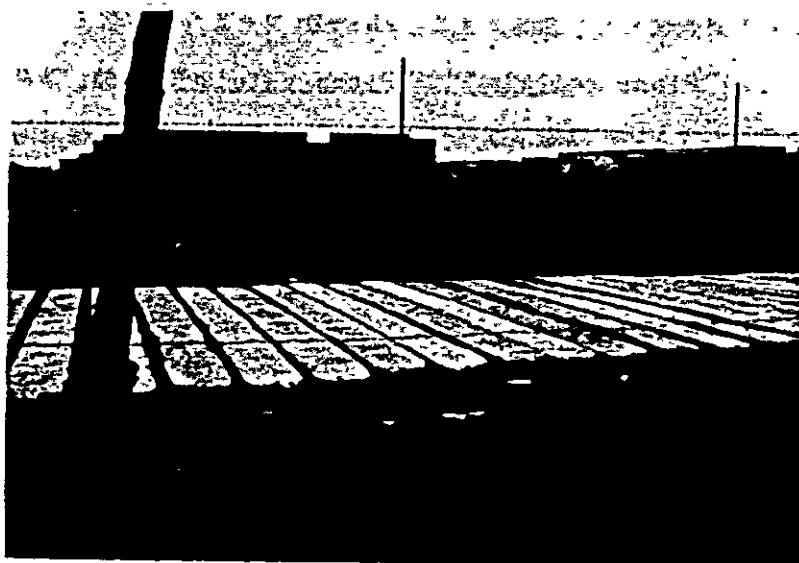
型枠ブロック



煉成レンガ



コンクリートブロック



マクフスパン

10-3 木造工事

a. 使用材料とその用途

ケニアで使用されている主な Timber (木材) は下記のものである。Campher (クス) 以外は 2 種類 (強度、外観) に分類されている。

1) "Cypress" (イトスギ)

Soft Wood で防蝕対策が必要、特に屋根材に用いられている

材料特性

Age		
Weight at 12% M.C	23 ~ 26	g / cm ³
Max Bend strength	0.48	Kg / cm ²
Modulus of Elasticity	92093.0	Kg / cm ²
Impact (Max, drop of 50lb hammer)	—	
Max. Compression (Parallel to grain)	414.0	Kg / cm ²
Hardness on side	290.0	Kg
Hardness on end	500.0	Kg
Max shear Strength (Parallel to grain)	75.2	Kg / cm ²

2) "Podo"

Soft Wood で防蝕対策が必要又カビ (Mould fungi) を受けやすいので対策が必要、材料特性はほぼ "Cypress" に同じ作業性 (加工性) がよいがくぎ打には特に注意しないと裂けることがある。なめらかな仕上となりみがくと良くなる。

3) "Cedar" (西洋スギ)

Soft Wood であるが耐久性がある (対蝕、対菌)。材料特性は "Podo" にだいたい同じ Podo と同様加工性が優れ仕上げもすばらしいがくぎ打ちはドリル孔明け後使用することが望ましい。建具、仕上げ材、床材、に用いている。

4) "Pine" (松)

2 種類の木がある。"Pinus radiata"、"Pinus patula" 防蝕、防菌対策は必要、ゆがみやそりが大きい、収縮率は高く、放射状方向に 2.5%、接線方向に 5.5% である。又加工性もよく、くぎ打ちも可能で仕上げがなめらかである。未熟材はボックス、パルプ、繊維ボードに用い、熟材は一般建設材、建具、合板、実用家具に用いられる。

材料特性

	P, Radiata	P, Patula	
Age	30	30	
Weight at 12% M,C	0.54	0.51	g/cm ³
Max, Bend	9980	8010	Kg/cm ²
Mod, of Elas	133570.0	98420.0	Kg/cm ²
Impact	—	—	
Max, Compression	4921	4570	Kg/cm ²
Hard-Side	3230	2630	Kg
Hard-End	386.0	350.0	Kg
Max, Shear Str.	130.0	119.5	Kg/cm ²

5) "Camphor" (楠)

Hard Woodであるが対蝕対策が必要である。

芯材は対蝕、対酸性がかなりあるが使用場所に応じては対策をしておくのが望ましい。材料特性は "pine" に近い。

加工性は手、機械仕上げ共よいがプレボーリング後くぎ打ちが必要である。材を組み合わせて使用するには計画上特別な注意が必要である。

家具、建具、船材、パネル、合板に用いている。又材としては厚質である。

b. 屋根工法

現在、ケニアでは木造トラスによる屋根構造が多く用いられている。組積造（石造、ブロック造、レンガ造）の屋根、RC造の屋根等に木造トラスが用いられている。以下材質、トラス形状、ジョイントディテールについて述べる。

1) 材質とその特性

木造トラス材としては、主に Seasoned "Cypress" が用いられている。

下表に示すように Grade 3まで強度別に区分されている。

TIMBER STRESSES - SEASONED CYPRESS.

	<u>BENDING</u>	<u>COMP.</u>	<u>TENSION</u>	
Grade 1	8.8	7.35	5.9	N/mm ²
Grade 2	5.9	4.4	2.9	N/mm ²
Grade 3	4.4	2.9	1.47	N/mm ²
Modulus of Elasticity	Mean	= 8000		N/mm ²
	Min.	= 4000		N/mm ²
Density		= 500		Kg/m ³

19th December, 1979.

板厚 25、50、75mm、100mm (オーダーによる)

板巾 100、125、150、200、225、250、300mm

長さ 1.8~5.1m、5.1~6.0m (オーダー2、3週間必要) 6.0~7.0m (特注、6週間)

その他の材として "Podo、Cedar、Camphor、Elgon、Olive 等使用 但し、寸法制限有。

150×25mm (50mm) 短材



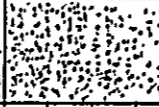

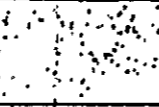
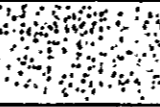
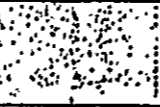


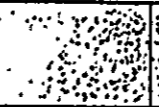
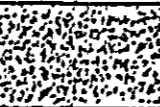
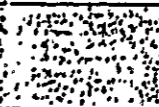
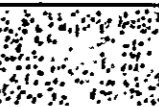
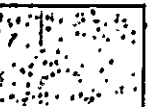



200×50 (75mm) 6mもの

225×75 4.2m~6mまで

Fig 1 に示すように勾配別 (35°~15°)、スパン別 (5m~14m) に区分されリスト化されて M. O. W では使用されている。荷重条件と使用法はリストに示してある通りであるがおよそ瓦屋根ではトラスピッチ 1.2m、母屋 (50×50mm) ピッチ 300mm 又 コルゲートアスベストではトラスピッチ 3.0m、母屋 (150×150mm) ピッチ 1.4m である。

Roof Truss System used in M.O.W "CYPRESS"

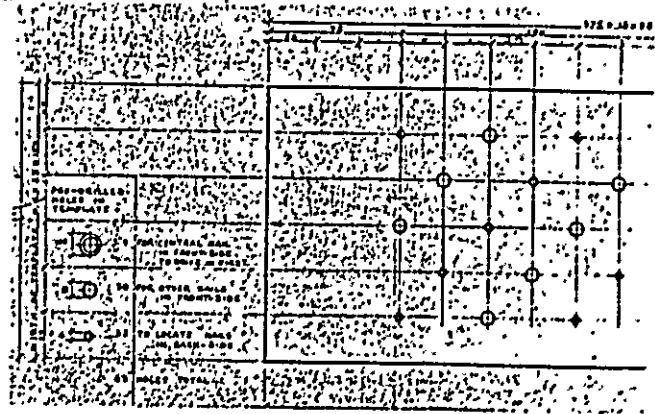
Fig. 1

<p>slope 35° (7 = 10)</p> 																																																																																																																																																																																																																																																																													
---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3) ハラス・ジョイントとディテール

Fig1に示すトラスは全てNail Jointである(チドリ配置、20mmピッチ)

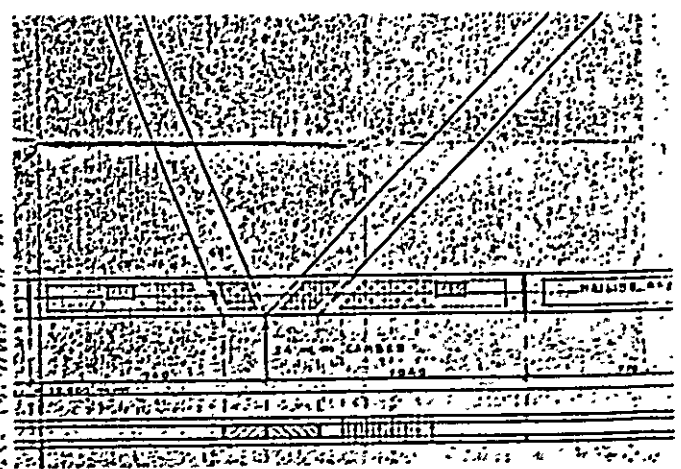
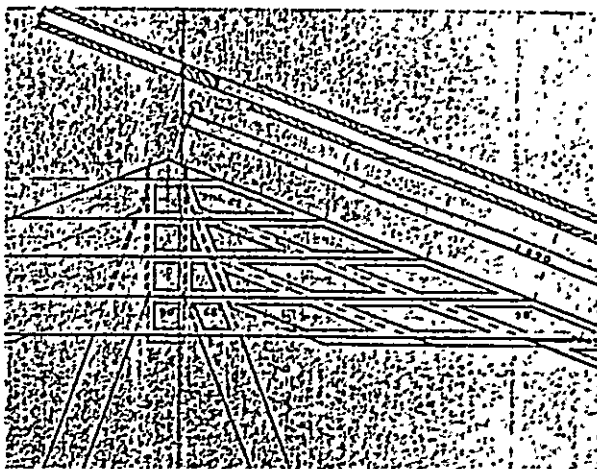
Nail ; 径3.4mmφ (35Kg shear /本)



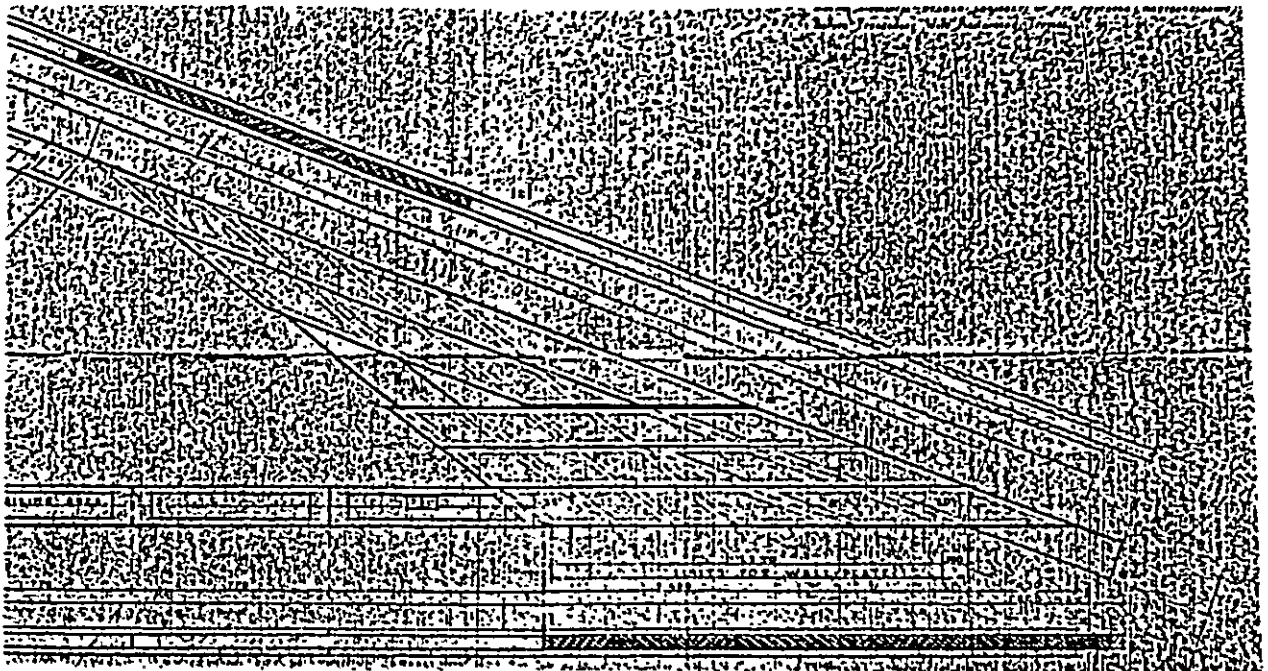
他にボルト接合も使用されている。

a) トラス上部(上弦材、斜材)

b) トラス中間(下弦材と斜材)



c) トラス端部(上、下弦材と斜材)



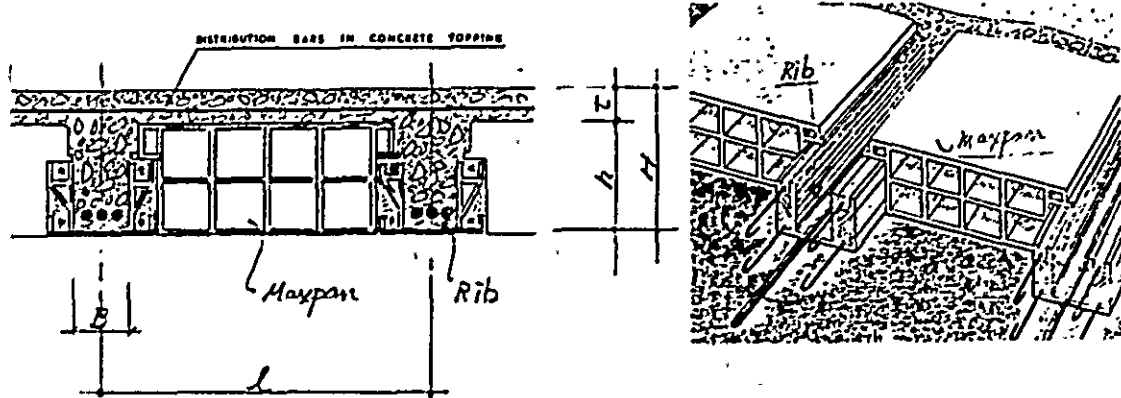
10-4 鉄骨工事

材料は国内産、外国産共使用している。国内産はパイプ、角パイプのみで他は全て輸入品である。ファブリケーターも日本でいう中堅クラス程度の工場(350~400 ton / mouth)があり簡単な建家であれば十分可能であり、溶接も行っている。但し溶接技量テストや超音波テストなどは行っていない。

10-5 床工法

工法としては一般コンクリートスラブ(Solid slab)とリブ付、穴明スラブ又はボイドスラブ(Ribbed, Hollow block or Voided slab)が用いられている。これらの使用区分は主架構方式により区別されている。ここではケニア国で特に使用されている後者について述べる。

a) Maxpan Hollow Unit (製造; UGANDA clays L. T. D.
P. O. Box 3188 TEL LUBOWA 255)



上図に示すようにMaxpan potsとRib unitにより構成され、サポートははり中間部に必要な構法である。材料はClayである。

種類(h) 5", 6", 7", 9" (127, 153, 178, 229cm)

リブ巾(B) 3", 4" (7.6, 10.2cm)

スラブ厚(t) 1½", 2" (38, 50.8mm)

リブピッチ(L) 18" (45.7cm)

荷重 class (Imposed Load 区分) 屋根のみ、軽量住宅、重量住宅、事務所、学校他

(15 Ibs/ft² 30, 40, 50, 60)

有効スパン 6' (182cm) リブで配筋なし最大スパン、

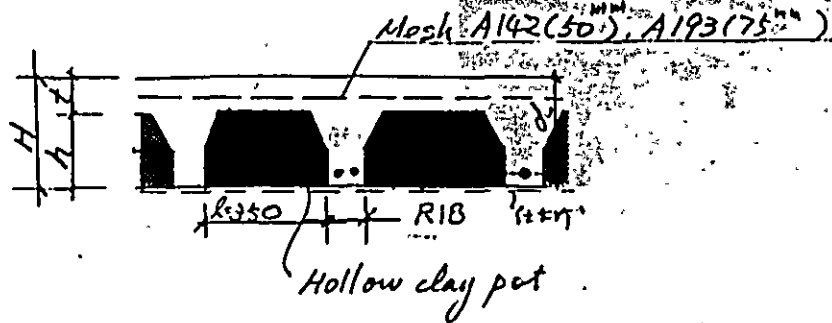
~27' (822cm) リブ補筋(19φ以下)により可

b) Hollow pot floor slab (製造; CLAY works LTD RUARAKA)

P. O. Box 45154 Nairobi

TEL RUARAKA 2266

・設計では一方向ジョイストスラブとして用いられている。



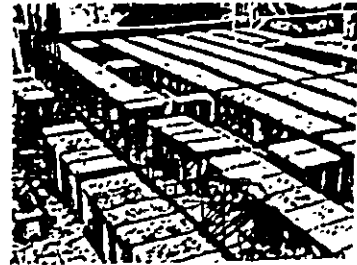
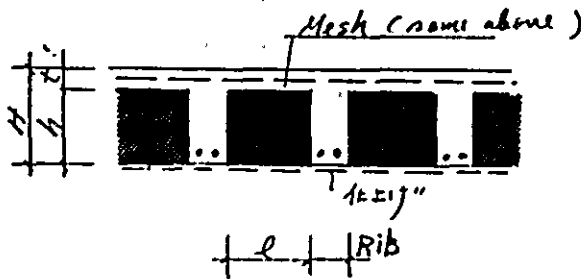
Hollow pot sizes ① $175^h \times 350^l \times 250^t$ 巾^{mm}, ② $225 \times 350 \times 250$

Topping 厚 (t) 50^{mm} , 75^{mm}

Rib 巾 100^{mm} , 125^{mm}

c) Hollow block floor slab (製造; 各メーカーあり)

・設計では一方向スラブ、2方向スラブとして用いている。



Hollow block size (h) $100 \sim 300^{\text{mm}}$

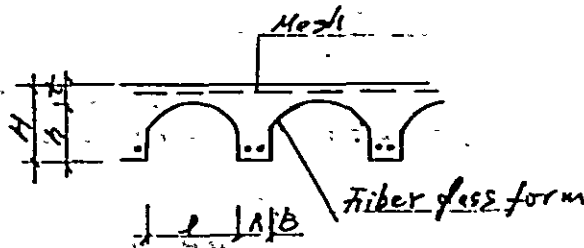
Topping 厚 (t) $50 \sim 75^{\text{mm}}$

Rib 巾 $100, 125^{\text{mm}}$

H $200, 225, 250, 275, 300^{\text{mm}}$

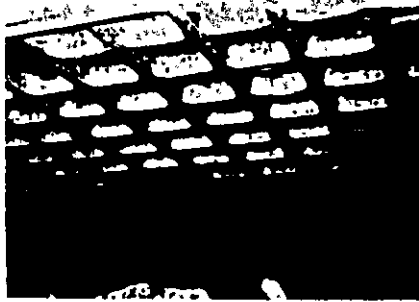
サイズはオーダーすることは可能である。

d) Fiber glass floor slab (製造; Facta Construction Comp. in Nairobi (1社のみ))



他は c)、d) と同上

e) Waffle floor slab



施工中のワッフルスラブを見学したが
詳細については不明。

ワッフルフォーム 500×500mm程度
高層建物に用いられている。

10-6 設備関係資材調達計画

現地での、電気設備、機械設備の資材、機器、施工基準は、全てが英国基準 (British Standards) によって規定されている。一部資機材はケニア国内で生産、販売されているが、主要機器類は殆んどが外国製品の輸入品であり、我が国と比較して非常に高価である。過去のGRANDS AIDの経過においても、重要機器類は日本からの調達による方が、性能、入手の確実性、コスト等からも有利である。

しかし、この機器の選定については、将来の維持・管理が充分におこなえることを前提条件としておこなうことが重要である。今回の計画は内容、工期等を考慮し現地生産、資材で、現地調達をおこなった方が良いと思われるのは次記の通りである。

・電気設備関係

- 1) 屋内配線用コンジットパイプ (コンクリート埋込用) → 現地の電気工が施工に慣れており、英国基準に適合している。
- 2) スイッチプレート・コンセントプレート (BOX 共) → 240V、アース付のコンセント (3口) が使用されている。
- 3) 白熱灯、蛍光灯類 (照明器具は別) → 白熱灯はケニア国内にて生産している。

日本から調達する場合の主要機器 (トランス)、自家用発電機・電話交換器) 等については、ケニア国建設省 (Ministry of Works の Electric Chief Engineer の Specification の認可を事前に得れば特に問題はない。

・機械設備関係

- 1) 屋外排水管用コンクリートパイプ →
 - 2) マンホールカバー (屋外排水用) →
- } 現地生産
- 3) 冷凍・冷蔵庫 (プレファブ型式) → ナイロビ市にて現地で製作・施工、販売、メンテナンスを一括でおこなっている業者がある。日本からの調達よりも安価である。

機械設備関係は電気設備関係に比べると殆んど日本の資材、機器の使用は可能である。今回の計画の施工工程との関係から、日本からの調達の間には合わない一部の配管・材料は現地での調達が必要である。

11. 建設関連法規

11-1 建築関係

ケニアには、ビルディングコード(建築基準法)があり、細目は原則としてブリテッシュスタンダード(B・S英国規準)にならう。

11-2 設備、電気関係

"Building code"の中に電気・設備関係のものがあり、その他建設省が独自に作成している特記仕様がある程度で、全てが英国基準により施工されている。消防法規についても特にLocal Codeはなく、英国基準(B・S 750)のFire Hydrant Systemを適用している。

排水の水質基準についてはCity Council of NairobiにあるDrainage Departmentにて排水・水質の基準値がある。(Effluent Standard for Acceptance into City's Sewerage System)

11-3 構造関係

以下に示すものがケニア国規準として定められている。

a. 地盤耐力

GENERAL CLASSIFICATION AND BEARING CAPACITY OF SUBSOILS		
Type of Soil	Condition	Max. permissible bearing capacity in tons per sq. ft.
Alluvial; Made up ground; Clay; Red Soil.	Firm	$\frac{3}{4}$
	Loose or Wet	$\frac{1}{2}$ (3.6)
Sand	Wet or badly drained	$\frac{1}{2}$ (5.2)
Red Soil	Normal	$\frac{1}{2}$ (8.1)
Red Soil	Firm or hard, dry and well drained	1 (10.1)
Coral	Soft vesicular	1 (12.1)
Sand	Dry, well drained or protected	1 to $\frac{1}{2}$
Murram mixture	Firm and well drained	$1\frac{1}{2}$ (16.2)
Brown shale	Weathered	
Gravel	Compact in layers	2
Turf, soft; Magadi, soft		
Brown shale	Unweathered	2
Coral	Medium hard	
Murram	Uniform, firm and compact minimum 4 ft. thick in layers	3
Murram black; Turf; Magadi	Firm minimum 4 ft. thick	4
Magadi, hard; Nairobi soft stone; Rock, soft.	Monolithic test-bores required	6
Hard Nairobi stone or black-trap	Monolithic test-bores required	6 to 10

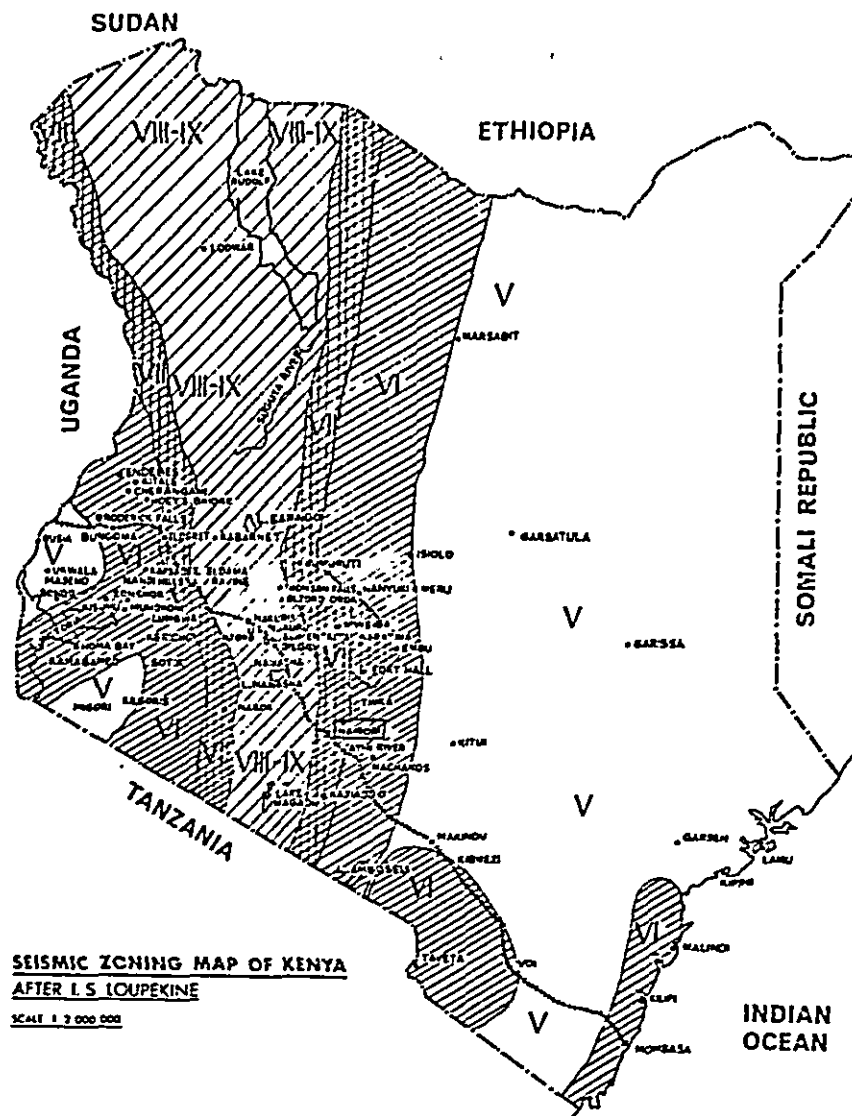
b. Imposed Load

Class	Description	Lo. per sq. ft. of floor area	Stabs lb. per ft. width of slab uniformly distributed over span	Beams lb. uniformly distributed over span of the beam
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	Floors in dwelling houses of not more than two storeys designed for one occupation	30	240	1,920
2.	Floors (other than those of Class 1) for residential purposes, including tenements, hospital wards, bedrooms and private sitting rooms in hotels and dormitories	40	320	2,560
3.	Office floors above the entrance floor; floors of light workrooms without storage	50	40	3,200
4.	Banking halls; office entrance floors and office floors below entrance floor and floors of classrooms in schools	60	480	3,840

<p>5. Floors for the display and sale of merchandise; workrooms generally; garages for vehicles not exceeding 2½ tons gross weight; places of assembly with fixed seating; churches and chapels; restaurants and circulation space in machinery halls; power stations, etc.; where not occupied by plant or equipment</p>	<p>80 640 5,120</p> <hr/>	
<p>6. Floors of warehouses, workshops, factories and similar buildings or parts of buildings for light-weight loads; office floors for storage and filing purposes and places of assembly without fixed seating including public rooms in hotels; dance halls, etc.</p>	<p>100 800 6,400</p> <hr/>	
<p>7. Floors of warehouses, workshops, factories and similar buildings or parts of buildings for medium-weight loads; floors of garages for vehicles not exceeding 4 tons gross weight</p>	<p>150</p>	<p><i>For garage floors only one and a half times the maximum wheel load but not less than 2,000 pounds deemed to be distributed over a floor area measured 2 ft. 6 in. in each direction.</i></p>
<p>8. Floors of warehouses, workshops, factories and similar buildings or parts of buildings for heavy weight loads; floors of book stores and stationery stores</p>	<p>200</p>	<p>— —</p>

c. 地震規定 (Code of earthquake in kenya)

ケニア国では下記に示すように建物及び高架水槽類について地震係数を規定している。建物では Class A ~ Class E の 5 段階にわけ建物の重要度を決めている。又、地域により V ~ IX の 5 段階にわけグレードを設けている。Table-1 にその概要を述べ、Table-2 では階数別、地盤条件により Base shear 係数を決めている。さいわいにしてナイロビ市は VII に属しているが今回の計画では 3 階以下、地盤は Hard/Medium に属するので地震係数は考慮しないでよいことになる。その他の概要を Table 3、4 に示す。



CLASSIFICATION BY BUILDING USAGE AND VALUE

Buildings intended for human occupation either for living, assembly or working have been classified in the following manner:-

Class A

Buildings for Public Assembly and Use:

e.g. Government Buildings (Courts, Police Stations, Halls, Lecture Theatres), Theatres, Cinemas, Stadiums, Hotels, School Buildings, Churches, Hospitals, Hostels, Airport Terminal Buildings, Departmental Stores, Office Blocks over 3 storeys, Flat Blocks over 4 storeys (this list is not intended to be comprehensive).

Class B

Large Buildings for Multiple Occupation

(but not public assembly and/or vital importance and/or tall) e.g. Hotels, Office Blocks Restaurants, upto 3 storeys, Shops, Flats, Domestic Dwellings, upto 4 storeys.

Class C

Buildings and Structures for Services and Industries

e.g. Factories, Water Supply and Treatment plants, Power Stations, Water Towers, Airport Control Buildings, Dams, Water pipe lines, Chimneys, Bridges, Hydro-Electrical Plant, etc.

Class D

Domestic Buildings within Townships where Subject to Buildings Regulations.

This to include low cost housing.

Class E

Domestic Buildings in Rural Areas.

Note: The responsibility for deciding the classification of any particular building will rest with the person responsible for the design.

CLASSIFICATION BY TYPE OF STRUCTURE.

(1) FRAMED BUILDINGS

These may be Reinforced Concrete or Structural steel or other recognised structural material (e.g. Aluminium, Timber) and may be flexible or rigid frame.

This type can include all classes of buildings and service structures and factories etc.

R.C. Frame) Flexible - columns and beams; where vertical
Steel Frame) and horizontal forces are transmitted
etc.) to ground by distribution of moments
and shears between Beams and Columns.

R.C. Frame) Rigid - Columns, beams, and Bracing and/or
Steel Frame) shear walls where vertical forces
etc.) are transmitted to ground by columns
and walls, and horizontal forces by
shear walls, or by direct forces in
bracing.

2. Load Bearing Walls.

Buildings where loads both vertical and horizontal are transmitted through longitudinal and transverse walls built of courses of masonry, brick, or concrete blocks, or of other suitable and recognised building material.

TABLE 1 ZONE RELATING SEISMIC DESIGN TO TYPES & IMAGES OF BUILDINGS

TYPE OF STRUCTURE & USUAL CLASS.	ZONE V		ZONE VI		ZONE VII		ZONE VIII - IX	
	SEISMIC DESIGN REQUIRED	LIMITING STOREYS OR HEIGHT.	SEISMIC DESIGN REQUIRED	LIMITING STOREYS OR HEIGHT.	SEISMIC DESIGN REQUIRED	LIMITING STOREYS OR HEIGHT.	SEISMIC DESIGN REQUIRED	LIMITING STOREYS OR HEIGHT.
R.C., Steel, etc.	Class A	No limit	No Unless 12 storeys or over	No limit	No Unless 6 storeys or over	No limit	Yes	No limit, but special precautions
	Class B	3 storeys for offices, hotels etc. 4 storeys for flats	No	3 storeys for offices, hotels etc. 4 storeys for flats	No	3 storeys for offices, hotels etc. 4 storeys for flats	Yes if 3-4 storeys	3 storeys for offices, hotels etc. 4 storeys for flats
	Class C	No limit	No	No limit	Depends on use and importance and level of damage acceptable. At Engineer's discretion.			
	Class D	2 storeys	No	2 storeys	No	2 storeys	No	2 storeys
Framed structures	Class A	No limit	Yes	Not more than four storeys	Yes	Not more than three storeys	Yes	Not more than two storeys
	Class B	3 storeys for offices, hotels etc. 4 storeys for flats	Yes	3 storeys for offices, hotels etc. 4 storeys for flats	Yes	3 storeys for offices, hotels etc. 4 storeys for flats	Yes	Not more than 3 storeys in all cases
Bearing Walls	Class C	Not over 3 storeys	No	Not over 3 storeys	Load bearing walls for installations not recommended over 2 storeys. At Engineer's discretion.			
	Class D	3 storeys	No	3 storeys	Yes	3 storeys	Yes	2 storeys
	Class E	No control of domestic buildings in rural areas is envisaged, but buildings over 3 storeys should be discouraged, because of likely poor design and construction.						

Note: Where "Seismic Design" is referred to this means Engineering Computation of effect of forces on frame as recommended in this Code.

"Load bearing" - compliance with particular Recommendations in this Code.

TABLE 2
COEFFICIENT C.

Building Type	Storeys	ZONE VI all Classes		ZONE VII All Classes		ZONE VIII - IX All Classes	
		Soft Ground	Hard/Medium	Soft Ground	Hard/Medium	Soft Ground	Hard/Medium
Flexible Frame	4					.09	.07
	6					.08	.065
	8			.037	.030	.075	.060
	10	.02	.017	.034	.028	.068	.055
	16	.019	.015	.030	.025	.060	.050
	20	.019	.015	.030	.025	.060	.050
Rigid Frame	4			.033	.028	.067	.056
	6			.031	.026	.062	.052
	8			.029	.024	.058	.048
	10	.016	.013	.026	.022	.053	.044
	16	.015	.012	.024	.020	.048	.040
	20	.015	.012	.024	.020	.048	.040
Reinforced Load Bearing Brick or Block	4	.022	.018	.043	.036		
	6	.020	.017	.041	.034		
	8	.018	.015	.037	.031		
	10	.017	.014	.032	.027		
Elevated Water Towers or other Structures where Mass Carried at height on Columns.	A special analysis based on determining the period of vibration should be used.						

TABLE 3 - VARIATION ON C BASIC

Building Type	Zone VI All Classes		Zone VII All Classes		Zone VIII - IX All Classes	
	Soft Ground	Hard/ Medium	Soft Ground	Hard/ Medium	Soft Ground	Hard/ Medium.
Flexible Frame	0.32Cb	0.25Cb	0.65Cb	0.5Cb	1.3Cb	Cb(C Basic)
Rigid Frame	0.26Cb	0.20Cb	0.5Cb	0.4Cb	1.04Cb	0.8Cb
Reinforced Load Bearing Brick/ Block	1.41Cb	0.32Cb	0.84Cb	0.65Cb	1.7Cb	1.3Cb
Elevated Water Towers or other Structures where Mass Carried at height on Columns.	1.0Cb	0.75Cb	1.9Cb	1.5Cb	3.7Cb	3.0Cb
As an alternative a special analysis may be used.						

C Basic for Zones VIII - IX shall be

$$C \text{ Basic} = \frac{0.05}{\sqrt[3]{T}}$$

The Basic Coefficient

The Basic Coefficient which applies to hard ground, flexible frame and Zone VIII - IX shall be varied for other conditions and Zones in accordance with Table 3.

EARTHQUAKE FORCES ON INDIVIDUAL PORTIONS OF
BUILDING

Horizontal forces on individual portions of a building shall be a proportion of the whole weight W_p of the portion multiplied by a factor C_p in accordance with Table 4.

The connections of the portion of the building to the main frame shall be such as to prevent fall out or fall off due to earthquake, and the general stability of the portion shall be considered.

TABLE 4 VALUES OF C_p .

ITEM	ZONE VI	ZONE VII	ZONE VIII-IX
Exterior and interior Walls and partitions	.05	0.10	0.20
Parapet, Balcony or other walls liable to fall off into street or public place	0.25	0.5	1.0
Exterior and interior ornamental pieces or appendages liable to cause damage if displaced.	0.25	0.5	1.0

The direction of the forces is assumed horizontal, but in the case of objects hung on brackets, the possibility of vertical movement should be considered.

DISTRIBUTION OF THE TOTAL FORCE F

The distribution of the total calculated horizontal force F shall be distributed between the storeys and roof as follows:-

A portion is attributed to the roof or top level as follows:-

$$f_t = 0.004F \left(\frac{h_n}{D_s} \right)^2$$

Where h_n is the height of uppermost storey above base in feet (or metres).

D_s = Plan dimensions of the lateral structural system resisting the earthquake forces, at ground floor level in feet (or metres).

(f_t need not exceed 0.15 F).

The remainder is distributed between storeys as follows:-

$$f_x = \frac{(F - f_t) w_x \cdot h_x}{\sum_{t=1}^n w_t \cdot h_t}$$

Where w_x is proportion of load W apportioned to storey X

h_x is height of storey X above base

w_t is proportion of load W apportioned to storey t

h_t is height of storey t above base

f_x = the proportion at floor X

The distribution of horizontal forces, in the case where there are heavy loads (such as water tanks) at roof level should be considered in conjunction with the above analysis.

d. 応力解析法およびディテール

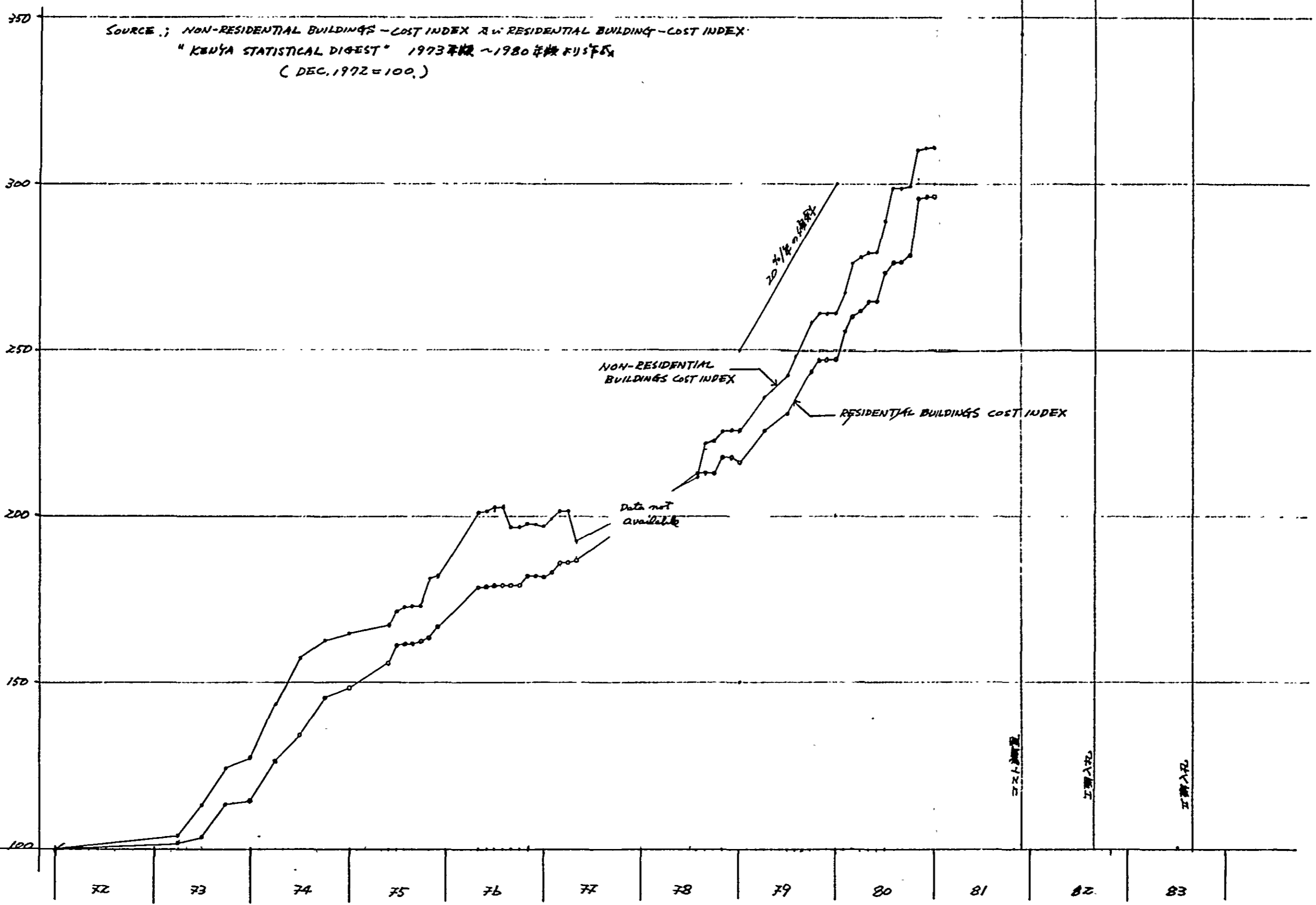
・ 応力解析法は全て B・S 規準に従って設計されている。したがって各応力各断面についての設計は終局度設計法 (Ultimate strength design method) である。又断面の各ディテールも上と同様に B・S 規準にて行われている。

e. その他の規準

施工規準として以下に示すものがある。

- 1) General specification for building works 1976
- 2) Concrete specification for building 1974
- 3) Structural steelwork specification 1973

12. 建設工事費の変動



13. 資材コスト

81年12月の主要建材コスト

1.	<u>CEMENT IN BAGS</u> (1442 Kg/m ³)	1956/79 per cubic metre F.O.R.
2.	<u>SAND</u>	127/45 per cubic metre delivered City area 90/= Ton.
3.	<u>AGGREGATE</u>	99/20 per ditto 70/= Ton.
4.	<u>REINFORCEMENT (TO B.S. 449 & B.S. 4461)</u>	
4.1.	16mm Mild steel	6/70 per Kg
4.2.	16mm High Tensile	6/80 per Kg
5.	<u>CONCRETE BLOCKS (500 Lbs/Sqins)</u>	
	<u>SOLID BLOCKS</u>	
	4" x 9" x 18"	5.01 each
	6" x 9" x 18"	6.21 each
	90mm x 190mm x 390mm	4.95 each
	140mm x 190mm x 390mm	5.24 each
	<u>HOLLOW BLOCKS</u>	
	4" x 9" x 18"	4.20 each
	6" x 9" x 18"	5.87 each
	90mm x 190mm x 390mm	4.66 each
	140mm x 190mm x 390mm	4.93 each
6.	<u>CLAY PRODUCTS</u>	
6.1	100mm partition Blocks	1955/00 per 1000 x Ruaraka Factory
6.2	130mm " "	2472/50 " " " "
6.3	125mm Maxspan " "	3450/00 " " " "
6.4	150mm " "	3680/00 " " " "
6.5	75mm Ribs " "	1380/00 " " " "
6.6	100mm " "	1725/00 " " " "
7.	<u>CORRUGATED ASBESTOS CEMENT SHEETING</u>	
7.1	Super 7.1.5 metre long	91/70) w.e.f.
7.2	Super 7.2.0 metre long	122/80)
7.3	Super 7.2.5 metre long	153/55) 1st October 1981
8.	<u>G.C.I. SHEETING</u>	
8.1	Corrugated sheet 24" wide x 26g	30/53 per rm) w.e.f.
8.2	Corrugated sheet 24" wide x 24g	40/19 per rm) 1st Oct. 1981
9.	<u>VINYL ASBESTOS FLOOR TILES</u>	
9.1	250mm x 250mm tiles 1.6mm	66/13 per sq. metre
9.2	250mm x 250mm tiles 2.0mm	77/63 per sq. metre

10. PVC PIPES TO B.S. 4514

10.1	110mm diameter	139/55 per 3.0 metre length
10.2	150mm diameter	236/= per s.0 metre length

11. TIMBER

11.1	Cypress	8/57 per metre ex Nairobi Yard
11.2	Podo	9/32 " " " " "
11.3	Comphor & Other general hardwoods	30/= " " " " "
11.4	Cedar	24/= " " " " "
11.5	Blockboard not exc 1" thickness	69/80 per sq. metre at Yard

12. PAINT

8.1	Plastic Emulsion	256/80 per 4 litres ex Factory
8.2	Enamel Paint	286/35 " " " " "

13. LABOUR

BASIC MINIMUM WAGE RAGE PER HOUSE (Exclusive of Housing Allowance)

1.

NAIROBI AREA

LABOURERS SHS. 2/80

14. UNIT 単価

BUILD JULY 1981 21

current construction costs

nairobi
june/july
1981

THE following costs have been compiled by the University of Nairobi, Department of Land Development, under the auspices of the Chapter of Quantity Surveyors of the AAK, as a service to *Build* readers, and those connected with the construction industry. The information is kindly supplied by leading firms of quantity surveyors and by the MoW. They represent average competitive rates at this date and are published for guidance only and without any guarantee or warranty. The chapter of quantity surveyors will endeavour to publish such rates twice a year.

All prices are exclusive of Preliminaries

excavator			(Kshs)
Strip top soil 150 mm deep and cart away		m ²	5/00
Excavate to reduce levels		m ³	26/00
Excavate surface trench or column base n/e 1.50 m		m ³	28/00
Ditto n/e 3.00 m		m ³	30/00
Return, fill, and ram		m ³	12/50
Cart away		m ³	14/50
Extra for rock		m ³	200/00
Hardcore filling		m ³	70/00
Blind surface of hardcore		m ²	5/00
Insecticide treatment		m ²	13/00
500 Gauge polythene sheeting		m ²	10/00
concretor			
Mass concrete 1:3:6		m ³	650/00
R C 1:2:4 of normal strength		m ³	800/00
Formwork to soffites		m ²	65/00
Ditto to walls.		m ²	65/00
Ditto to columns or beams.		m ²	70/00
Extra for fair face		m ²	25/00
Bush hammering		m ²	25/00
Reinforcement			
Mild steel	6-8 mm	kg	9/00
	10-12 mm	kg	8/40
	16-20 mm	kg	7/60
High tensile	8 mm	kg	9/60
	10-12 mm	kg	9/00
	16-20 mm	kg	8/40
	25-32 mm	kg	7/90
Steel fabric Ref. A 142 weight 2.22 kg/m ²		m ²	30/00
Sundries			
12 mm Genuine Flexcell expansion joint filler		m ²	145/00
Seal edge of last (Thioflex 600)		m	65/00

waller

Note: Reinforcement is included in all walls less than 230 mm

50 mm Hollow clay

100 mm Ditto

100 mm Hollow concrete block

150 mm Ditto

230 mm Ditto

100 mm Solid concrete block

150 mm Ditto

230 mm Ditto

100 mm Stone

150 mm Ditto

230 mm Ditto

Extra for fair face on walling

Extra for medium chisel dressed facing on stone

100 mm Felt D P C

150 mm Ditto

230 mm Ditto

m²

47/00

m²

64/00

m²

65/00

m²

75/00

m²

90/00

m²

80/00

m²

90/00

m²

120/00

m²

95/00

m²

110/00

m²

130/00

m²

20/00

m²

25/00

m

6/00

m

8/00

m

11/00

asphalt

Note: Price for an area approx. 500 m²
Roofing to B S 988 Tanking to B S 1097
Col. 3 table 3

20 mm two layer tropicalized asphalt roofing

200 mm flashing

20 mm two coat vertical tanking

30 mm three coat horizontal tanking

Angle fillet

Two coat bituminous aluminium reflective paint

m²

250/00

m²

50/00

m²

270/00

m²

300/00

m

30/00

m²

18/00

roofer

Sheet Roofing.

24 S W G Galvanised corrugated steel	m ²	65/00
24 S W G Galvanised ridge 450 girth	m ²	20/00
Super Seven asbestos sheeting	m ²	94/00
Close fitting ridge	m ²	79/00
Translucent corrugated sheeting to fit Super Seven	m ²	150/00
Brollo troughed steel sheet 24 S W G 850 mm wide Refce. 425/2 galvanised finish	m ²	90/00
Ditto pre-painted finish	m ²	100/00
Tiled Roofs		
Precast concrete interlocking tiles, standard colour range standard pitch including battens	m ²	110/00
Half round ridge	m	50/00
Clay Mangalore tiles, including battens	m ²	90/00
Matching ridge	m	40/00
Under tile felt	m ²	23/00
500 gauge polythene	m ²	10/00
Roman clay tiles	m ²	80/00
Matching ridge	m	50/00
Felt Roofs		
Three layer felt roofing 14:14:37 kg per 10 m ² with mineral surface finish	m ²	85/00
200 mm flashing	m	20/00
Bituminous felt shingles laid to slope on boarding (m.s.)	m ²	88/00
100 mm Fulbora vertical type outlet	ea	300/00
100 mm P V C rainwater pipe	m	65/00
100 mm G M S class 'B' rainwater pipe	m	170/00

carpenter		
50 x 50 Cypress branderling	m	6/50
100 x 50 mm Cypress joist or rafter	m	13/00
25 mm Wrot. T & G Cypress boarding	m ²	80/00
Ditto in Cedar	m ²	160/00
230 x 25 mm Wrot Cypress fascia	m	23/00
12 mm Soft Board	m ²	65/00
6 mm Hard board	m ²	56/00
25 mm Styropor	m ²	37/00
joiner		
45 mm semi solid internal quality flush door size 800 x 2000 mm	ea	250/00
Ditto external quality	ea	300/00
50 mm cedar FL x B door 800x2000mm	ea	500/00
100 x 25 Cedar skirting plugged	m	16/00
Ditto camphor	m	20/00
Ditto mahogany	m	35/00
100 x 50 cedar door frame, one labour plugged	m	30/00
25 mm Blockboard	m ²	140/00
Formica Facing	m ²	120/00
Glusal sheeting	m ²	200/00
iron monger		
Local Ironmongery, supply and fix		
100 mm steel butts	pair	15/00
3 level mortice lock and sets of lever handle furniture	ea	250/00
Cupboard lock	ea	60/00
100 Brass barrel bolt	ea	20/00
150 mm Black iron ditto	ea	15/00
20 mm Bales catch	ea	15/00
100 mm 'D' handles, aluminium finish	ea	18/00
Sundries:		
20 mm C P Hanging rail	m	40/00
Flanged end fitting	ea	22/00
40 x 8 mm P V C handrail	m	70/00
50 x 8 mm Ditto	m	85/00

metal work

Structural steel universal beams or Columns.	kg	15/00
Ditto but R H S	kg	17/00
Small bars and flats in balustrades and railings including welded joints	kg	18/00
Small angles and tees in roof trusses including welded joints	kg	18/00
Zed purlin 140 × 50 × 2 mm (4.24 kg/m)	m	65/00
Ditto 150 × 50 × 2 mm (4.44...)	m	70/00
Ditto 178 × 62 × 2.5 mm (6.40...)	m	96/00
Zed Purlin average cost per kg	kg	15/00
R H S Frame (Welded joints M S)		
50 × 50 × 3 mm (4.81 kg/m)	m	50/00
76 × 76 × 4 mm (9.14...)	m	92/00
100 × 100 × 5 mm (14.7...)	m	140/00
R H S average cost per kg.	kg	10/00
Welded joint in 50 × 50 mm R H S	ea	11/00
Ditto 100 × 100 mm R H S	ea	16/00
50 × 50 × 8 S W G weldmesh in timber framing (M S)	m ²	48/00
24 S W G mild steel sheeting to bench tops	m ²	65/00

windows and louvres

Louvre frames

NACO Adjustable louvres in steel

for 100 mm blades	per blade	ea	13/00
Ditto for 150 mm blades	per blade	ea	14/00
Ditto in aluminium for 100 mm blades	per blade	ea	18/00

Steel windows:

Standard window Z range:-	each	Avg	
ZNE1 2 ft. x 2 ft.	180/00	per	
ZND 2F 4 ft x 4 ft	500/00	m ²	460/00
ZNC 4F 6 ft x 3 ft	640/00		
ZND 4F 6ft x 4 ft	780/00		
Door ZNA25 3'9' x 6'9'	2,300/00		

Modular window

5v3 900 x 500 mm	200/00	Avg	
9FC6 1800 x 900 mm	385/00	per	
13FC6 1800 x 1300 mm	470/00	m ²	300/00

Purpose made windows

Average cost for pivot hung windows		m ²	600/00
Fix only steel window		m ²	50/00

Aluminium windows: average cost per m² including 5 mm clear sheet glass

Pivoted		m ²	880/00
Sliding		m ²	800/00

Armourplate entrance door in aluminium frame in two leaves hung to swing including ironmongery overall size 1350 x 2100 mm

ea 4000/00

plaster

Light weight roof screed average 100 mm thick.	m ²	65/00
Cement and sand screed or paving 25 mm thick	m ²	30/00
Two coat cement render to walls, 12mm thick	m ²	26/00
Lime plaster to walls with cement, and sand backing and cement, lime, sand (1:1:6) finishing coat	m ²	30/00
Ditto to ceilings	m ²	31/00
Tyrolean finish (uncoloured) to walls	m ²	36/00
Pyrok acoustic finish to ceilings (off white)	m ²	55/00
26 S W G expanded metal lathing to ceiling including pricking up coat	m ²	40/00
Acoustic tiles in mineral fibre size 600 x 600 x 20 mm to timber ceilings	m ²	180/00

pavior and tiler

Coloured cement paving 25 mm	m ²	38/00
38 mm granolithic paving	m ²	125/00
100 x 20 mm granolithic skirting	m	25/00
38 mm Terazzo paving local chippings	m ²	180/00
100 x 20 mm Terrazo skirting	m	35/00
20 x 3 mm Plastic dividing strip	m	15/00
150 x 150 x 20 mm Quarry tile paving	m ²	65/00
8 mm parquet floor tiles in cedar	m ²	96/00
Ditto in E.A. Blackwood or Rosewood	m ²	120/00
Ditto in Elgon olive or musharagi	m ²	140/00
1.6 mm PVC paving to BS 3260 (1000m ²)	m ²	100/00
2 mm Ditto	m ²	140/00
100 mm PVC skirting	m	40/00
150 x 150 x 6 mm white glazed wall tiling including cement screed	m ²	170/00
Ditto but coloured	m ²	250/00

glazier

Glass in sizes 0.50 to 1.00 m²

4 mm clear sheet

5 mm ditto

6 mm Polished plate (float)

6 mm Georgian wired polished plate

6 mm Toughened glass

6 mm Grey tinted plate (float)

150 × 5 mm Louvre blade polished edges

m²

135/00

m²

150/00

m²

260/00

m²

425/00

m²

400/00

m²

320/00

m

25/00

painter

" (外壁)

m²

20/00

Three coats emulsion paint on plastered wall (内壁)

m²

18/00

Prime and paint three coats enamel on wood or metal

m²

19/00

Texcote finish to walls.

m²

65/00

Two coats Ronseal on wood (ラッカー)

m²

25/00

external works

Fencing		
Galvanised chain link fencing 1800 mm high on concrete posts	m	180/00
Roads		
Grade formation	m ²	5/00
150 mm Hardcore sub base	m ²	10/00
150 hand packed stone base course blinded	m ²	15/00
25 mm Bitumen double seal	m ²	50/00
38 mm Premix bituminous surfacing	m ²	70/00
250 × 125 mm precast concrete kerb on concrete foundation	m	72/00
Ditto but with 125 × 100 mm precast concrete channel block Paths	m	85/00
600 × 600 × 50 precast concrete paving slabs on 25 mm sand	m ²	80/00
Drains		
100 mm pitch fibre drain pipe	m	93/00
150 mm Ditto	m	145/00
100 mm P.V.C. drain pipe	m	90/00
150 mm Ditto	m	135/00
150 mm Concrete drain pipe spigot & socket joints	m	65/00
150 mm Ditto	m	70/00
100 mm Cast iron drain pipe	m	100/00
150 mm Ditto	m	170/00
100 mm Cast iron gulley trap and concrete kerb and surround	ea	180/00
Manhole internal size 600 × 450 × 900 mm deep to invert with medium duty cover	ea	900/00

plumber

Sanitary fitting connected to supplies and wastes

W.G. lavatory basin 625 x 450 mm (25" x 18") with two C.P. taps waste plug chain and brackets	ea	950/00
W.G. low level w.c. suite complete and plastic seat and cover	ea	1500/00
Ditto with 'Modus' valve	ea	2300/00
Range of two W.G. urinal bowls and one cistern	ea	4000/00
W.G. slab urinal 1800 mm long with cistern floor channel, and end screens	ea	13000/00
Single bowl stainless steel sink size 600 x 400 mm (24" x 16")	ea	700/00
S.B.S.D. ditto size 1050 x 525 mm (42" x 21")	ea	890/00
S.B.D.D. ditto size 1575 x 525 mm (63" x 21")	ea	1200/00
D.B.D.D. ditto size 1800 x 525 mm (72" x 21")	ea	2200/00
12 mm C.P. pillar tap	ea	115/00
12 mm C.P. swanneck mixer tap	ea	350/00
White enamelled pressed steel bath 5'8" long with two C.P. taps plug and chain	ea	2300/00
19mm C.P. bath mixer valve and telephone shower	ea	800/00
C.P. shower fitting with C.P. riser and manual mixer valve	ea	1200/00
Ditto but with thermostatic mixer valve	ea	1900/00
Copper Connections		
12 mm copper pipe 500mm long with connection to fitting and tubing	ea	35/00
19 mm Ditto	ea	40/00
Traps		
30 mm brass trap with C.E.	ea	65/00
40 mm Ditto	ea	100/00
50 mm Ditto	ea	115/00
30 mm C.P. bottle trap	ea	100/00
40 mm Ditto	ea	120/00
30 mm P.V.C. deep seal trap	ea	60/00
40 mm Ditto	ea	70/00

Valves			
12 mm Brass stopcock	ea	30/00	
19 mm Ditto	ea	40/00	
25 mm Ditto	ea	50/00	
32 mm Ditto	ea	60/00	
40 mm Ditto	ea	90/00	
50 mm Ditto	ea	150/00	
75 mm Ditto	ea	400/00	
100 mm Ditto	ea	750/00	
12 mm C.P. stopcock	ea	50/00	
19 mm Ditto	ea	70/00	
25 mm Ditto	ea	80/00	
60 mm Cast iron sluice valve	ea	800/00	
75 mm Ditto	ea	1000/00	
100 mm Ditto	ea	1500/00	
Pipework			
G.M.S. tubing class B	Pipe <small>パイプ</small> m (メートル)	Bend <small>曲り</small> ea (個)	Unequal Tee <small>不等T字</small> (mm) ea
12 mm	18/00	10/00	10/00
19 mm	22/00	13/00	13/00
25 mm	30/00	18/00	20/00
30 mm	38/00	30/00	35/00
40 mm	44/00	35/00	40/00
50 mm	63/00	60/00	65/00
75 mm	110/00	180/00	110/00
100 mm	170/00	330/00	250/00
Key Terrain Plastic	Pipe m	Bend ea	Unequal Tee ea
12 mm cold water pipe (system 800)	6/00	20/00	14/00
19 mm Ditto	8/00	21/00	18/00
25 mm Ditto	11/00	25/00	22/00
30 mm Ditto	13/00	30/00	25/00
30 mm waste pipe (system 200)	32/00	30/00	36/00
40 mm Ditto	36/00	32/00	38/00
50 mm Ditto	48/00	40/00	60/00
75 mm Soil pipe (system 100)	58/00	45/00	80/00
100 mm Ditto	75/00	65/00	90/00
150 mm Ditto	135/00	133/00	550/00

Pipe Insulation				
Fibreglass lagging to:				
12 mm pipe	m		95/00	
19 mm pipe	m		115/00	
25 mm pipe	m		123/00	
30 mm pipe	m		130/00	
40 mm pipe	m		145/00	
50 mm pipe	m		155/00	
Cast Iron S & V pipes	パイプ	曲加工 (アール加工)	同径T型 (アール加工)	
	Pipe	Bend with Access	Equal Junction with Access	
	m	ea	ea	
	50 mm	70/00	40/00	60/00
	75 mm	100/00	50/00	70/00
100 mm	110/00	60/00	80/00	
150 mm	170/00	160/00	180/00	
Storage Tanks				
450 litres (100 gallons) G.M.S. tank and cover	ea		1000/00	
1800 litres (400 gallon) Braithwaite type steel tank and cover	ea		9000/00	
5500 litres (1200 gallon) Ditto	ea		20000/00	
30 gallon H.W. cylinder with 3 k.w. heater and with insulation	ea		1500/00	
Ball valves				
12 mm high pressure ball valve	ea		130/00	
19 mm Ditto	ea		170/00	
25 mm Ditto	ea		210/00	
Fire fighting equipment				
10 lbs water CO ² Extinguisher	ea		1000/00	
2 kg dry powder extinguisher	ea		900/00	
30 metre fixed hose reel.	ea		3800/00	
Hobby automatic booster pump	ea		12500/00	

electrical installation

Prices for installed work, supply and fix
in Nairobi

**Control Gear metal clad, stove
enamelled Switch fuses**

15 20 Amp S P & N re-wireable type ea 350/00

60 Amp ditto ea 880/00

100 Amp T.P. & N. H.R.C. type ea 1850/00

Distribution Boards, excluding M.C.B.s

6 way S P & N ea 600/00

9 way S P & N ea 750/00

12 way S P & N ea 840/00

**Consumer Units with D.P. main switch
excluding M.C.B.s**

6 way ea 650/00

9 way ea 900/00

12 way ea 1000/00

Circuit breaker, single pole M.C.B. ea 100/00

Single core copper p.v.c. sheathed

1.5 mm² m 2/00

2.5 mm² m 2/50

4.0 mm² m 3/50

6.0 mm² m 6/00

10.0 mm² m 10/50

16.0 mm² m 14/00

25.0 mm² m 22/00

**Two core copper P.V.C., S.W.A.P.V.C.
sheathed laid in trench (excluding
excavation and cable tiles).**

6 mm² m 30/00

10 mm² m 45/00

16 mm² m 59/00

25 mm² m 75/00

50 mm² m 125/00

50 mm² Four core m 16/00

Cable tiles including trench

Conduit including all boxes, bends, saddles and accessories		
Heavy gauge plastic laid in screed or chase		
20 mm	m	17/50
25 mm	m	25/00
32 mm	m	38/00
38 mm	m	48/00
Black enamelled steel surface mounted		
20 mm	m	25/00
25 mm	m	38/00
32 mm	m	50/00
38 mm	m	65/00
Accessories		
5 Amp lighting switch, flush fixing white plastic, including box		
One gang, one way	ea	25/00
One gang, two way	ea	30/00
Two gang, one way	ea	43/00
13 Amp switched socket outlet flush fixing white plastic including box	ea	55/00
45 Amp Cooker unit, flush mounted	ea	318/00
Water heater outlet	ea	125/00
Lighting pendant with white ceiling rose and lamp holder	ea	45/00
Spherical glass fitting up to 100 watts	ea	220/00
Batten fluorescent fitting including tube		
4 ft. single	ea	370/00
4 ft. twin	ea	580/00
5 ft. single	ea	520/00
5 ft. twin	ea	770/00
Lighting and Power circuits		
complete with switches, sockets, cables and conduits (max. 7m long) but excluding control gear and light fittings		
Lighting point, one gang, one way	ea	200/00
Switched socket outlet, one gang	ea	245/00

hire charges

Hire charges including operator but excluding fuel

Cat D6C Bulldozer with ripper

80 h.p. Trackshovel with ripper

130 h.p F.w.d. Tractor

Ditto with 4-5 cu. yd. scraper

145 h.p. wheeldozer with angle blade

125 h.p Grader

Boylt Excavator $\frac{3}{4}$ cu. yd. bucket

Vibrating roller—Dynapac CH45

Compressor C.P. 260 c.f.m. with 2 jacks

Concrete mixer 9. 7F.C.

Ditto 11 9 F.C.

5 Ton lorry

7 Ton lorry

Water pump 100 mm. discharge

Per hour

450/00

250/00

150/00

320/00

330/00

300/00

310/00

55/00

85/00

Per day

300/00

320/00

1400/00

1600/00

170/00

15. エネルギー単価表

(a) 電力単価 (1981年11月現在)

THE EAST AFRICAN POWER AND LIGHTING COMPANY LIMITED
P.O. BOX 30177, TEL. 21251, NAIROBI.

Notes on the new tariff structure approved by the
Minister for Power and Communications and introduced
by EAPL in January 1979.

METHOD A -- Applicable to ordinary consumers whose consumption does not exceed 7000 units per meter reading period.

- (a) A fixed charge of Shs. 15/00
- (b) Cents 22 per unit for the first 30 units consumed
and
Cents 50 for all additional units consumed.

If Method A is used in conjunction with Method D (off-peak) at the same supply terminals then the combined fixed charge for both Methods of Charge will be Shs. 35/00.

NOTES

1. The rate of charge for each unit consumed is subject to a fuel oil cost adjustment at the discretion of the Company.
2. Every ordinary consumer shall if required by the Company pay to it in addition to the charges specified above a fixed charge at a rate not exceeding shs. 4/25 per KVA per meter reading period of name plate KVA continuous rating in respect of all electric welding plant as adjusted by any power factor correction equipment in use.
3. With effect from July 1st 1972 and until further notice, every unit consumed is subject to a one cent Government Tax.

THE EAST AFRICAN POWER AND LIGHTING CO. LIMITED
P.O. BOX 30177 - TEL. 21251, NAIROBI:

NOTES ON THE NEW TARIFF STRUCTURE APPROVED BY THE
MINISTER FOR POWER AND COMMUNICATIONS AND INTRODUCED
BY EAPL IN JANUARY 1979

METHOD B - applicable to ordinary consumers whose consumption exceeds 7000 units but does not exceed 100,000 units per meter reading period.

METHOD	B1	B2	B3
Supply Voltage	Medium/Low Voltage 415/240 volts	High Voltage 11,000/33,000 volts	Extra High Voltage 66,000/132,000 volts
Fixed Charge	shs. 60/00	shs. 360/00	shs. 1640/00
Unit Charge	cents 27	cents 25	cents 23
Demand charge per KVA	shs. 50/00	shs. 45/00	shs. 40/00

NOTES

1. The rate of charge for each unit consumed is subject to a fuel oil cost adjustment at the discretion of the Company.
2. Every ordinary consumer shall if required by the Company pay to it in addition to the charges specified above a fixed charge at a rate not exceeding shs. 4/25 per KVA per meter reading period of name plate KVA continuous rating in respect of all electric welding plant as adjusted by any power factor correction equipment in use.
3. With effect from July 1st 1972 and until further notice, every unit consumed is subject to a 1 cent Government Tax.

THE EAST AFRICAN POWER AND LIGHTING CO. LTD
P.O. BOX 30177 - TEL 21251 NAIROBI

Notes on the new tariff structure approved by the Minister
for Power and Communications and introduced by EAPL in January 1979

METHOD C -- applicable to ordinary consumers whose consumption exceeds 100,000 units per meter reading period.

Method	C1	C2	C3
Supply voltage	Medium/Low Voltage 415/240 volts	High voltage 11,000/33000 volts	Extra High voltage 66,000/132,000 volts
Fixed charge	shs. 60/00	shs. 360/00	shs. 1,640/00
Unit charge			
	High rate Low rate	cents 27 cents 16	cents 25 cents 15
Demand charge	shs. 50/00	shs. 45/00	shs. 40/00

Units consumed from 08.00 to 22.00 hours on Mondays to Fridays inclusive will be charged at the high rate. Units consumed at all other times including from 22.00 hours on Friday to 08.00 hours the following Monday will be charged at the low rate. The demand charge will be that recorded during the periods when the high rate unit charge is being applied i.e. from 08.00 to 22.00 hours on Mondays to Fridays inclusive.

NOTES

- The rate of charge for each units consumed is subject to a fuel oil cost adjustment at the discretion of the Company.
- Every ordinary consumer shall if required by the Company pay to it in addition to the charges specified above a fixed charge at a rate not exceeding shs. 4/25 per KVA per meter reading period of name plate KVA continuous rating in respect of all electric welding plant as adjusted by any power factor correction equipment in use.
- With effect from July 1st 1972 and until further notice, every unit consumed in subject to a 1 cent Government Tax.

THE EAST AFRICAN POWER & LIGHTING CO. LTD.
P.O. BOX 30177, NAIROBI - TEL. 21251 NAIROBI

Notes on the new tariff structure approved by the
Minister for Power and Communications and introduced
by EAPL in January, 1979

METHOD D - an interruptible off-peak supply applicable to ordinary consumers.

- (a) A fixed charge of Shs. 32/50 *
- (b) Cents 16 per unit consumed.

*If method D is used in conjunction with Method A at the same supply terminals, then the combined fixed charge for both Methods of Charge will be Shs. 35/-.

METHOD E - applicable to public and local authorities for supplies to public street lighting only and available for a minimum period of 11 hours per night.

- (a) a fixed charge of Shs. 32/50 per supply terminal.
- (b) cents 45 per unit consumed.

NOTES

- 1) The rate of charge for each unit consumed is subject to a fuel oil cost adjustment at the discretion of the Company.
- 2) Every ordinary consumer shall if required by the Company pay to it in addition to the charges specified above a fixed charge at a rate not exceeding shs. 4/25 per kVA per meter reading period of name plate kVA continuous rating in respect of all electric welding plant as adjusted by any power factor correction equipment in use.
- 3) With effect from July 1st 1972 and until further notice, every unit consumed is subject to 1 cent Government Tax.

RGAB/

(b) 水道料金 & 下水道料金

■ The rate of payments.

A. Application KShs.100/=

B. Cost of connection depends on where the Department is taking the water from to the site. The Department does the estimate.

C. Cost of water

1st 5000 litres - KShs. 2/64 per 1000 litres

Next 5000 litres - KShs. 3/30 per 1000 litres

Rest - KShs. 3/75 per 1000 litres

D. Cost of Sewer

KShs.1/40 per 1000 litres of water used, if the site will be using the Departments Sewerage System.

(c) 燃料単価。(昭和56年11月6日時点)ナイロビ市小売価格

1) ガソリン(ハイオク)	7.5 Kshs/ℓ	165 円/ℓ
2) ガソリン(レギュラー)	7.02Kshs/ℓ	154.4円/ℓ
3) 灯油	3.80Kshs/ℓ	83.6円/ℓ
4) 重油(B重油相当)	2.40Kshs/ℓ	52.8円/ℓ
5) L.P.G(10Kg)	68.00Kshs/10Kg	1,496 円/10Kg
" (15Kg)	102.75Kshs/15Kg	2,260.5円/15Kg

(1 Kshs = 22円) Kshs = ケ = アシリング

16. 輸送の概要

16-1 国外輸送

ケニア国で生産、製造されている建設資材は、原則としてケニア国より調達されるが、こゝでは特に日本から輸入される資機材のルート、コスト日数について述べる。

a 輸送方法、期間、コスト

日本よりの資機材を輸送する場合は、船便が利用されている。ケニア国ではモンバサ港が外国の主な港と航路で結ばれている。

日本よりモンバサ港までに必要な期間は図-16-1に示すように、日本国内の手続き約3週間、航路日数約1ヶ月で合計6~7週間必要である。但しDischargeから税関手続きまで極めて円滑に運ぶ必要がある。

コストは税関費用、港保管料、船積料、海上輸送料等よりなっており概略図-16-1に示す通りである。

16-2 国内輸送

ケニア国内では図-16-2に示す通り2つの輸送方法がある。

a トラック輸送

モンバサ港よりナイロビ市内まで約550kmの距離がある。道路は2車線で十分な舗装がされており、交通量は少なく、地形もよく運搬上特に問題となることはない。運送業者の代表的な大手はBen Ham Holdings LTD, Notco LTD, Etco LTDの3社がある。輸送には物により大小のトラックが用いられており、輸送能力は十分ある。又トラック輸送条例があり輸送時間は朝6時より夕方6時までとなっている。したがって小型車(トレーラー等)で2日を要している。輸送コストは大略45 Kcut/kgである。

b 鉄道輸送

Kenya Railwayが一手に引受けており、年間輸送量は全国で約380万トン(1979年)である。官民の物資にかかわらず港より一度Kilindiniにストックされ、さらにChangamwe yardで順番を待ち、国内に運搬されるが、通常Gavement Cargoが優先される。現在ナイロビまでは10回/日(但し25両)運行されており、1回の輸送能力は約1,000tである。又所要時間は18時間(約534km片道)である。

輸送コストは駅渡しとなり、重量物は20~30 Kcut/kg、1コンテナ(2ケ/ワゴン)当たり約3,000~4,000 shillingである。

FIG 16-1 Transportation Duration Flow

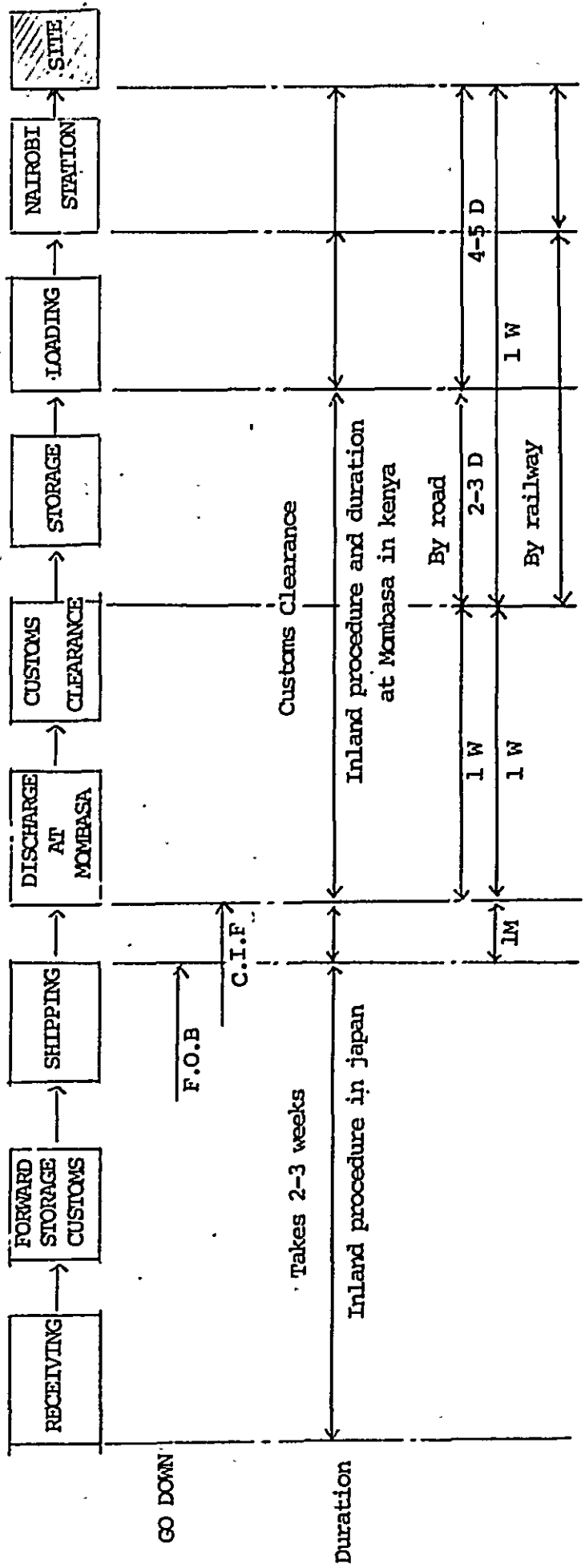
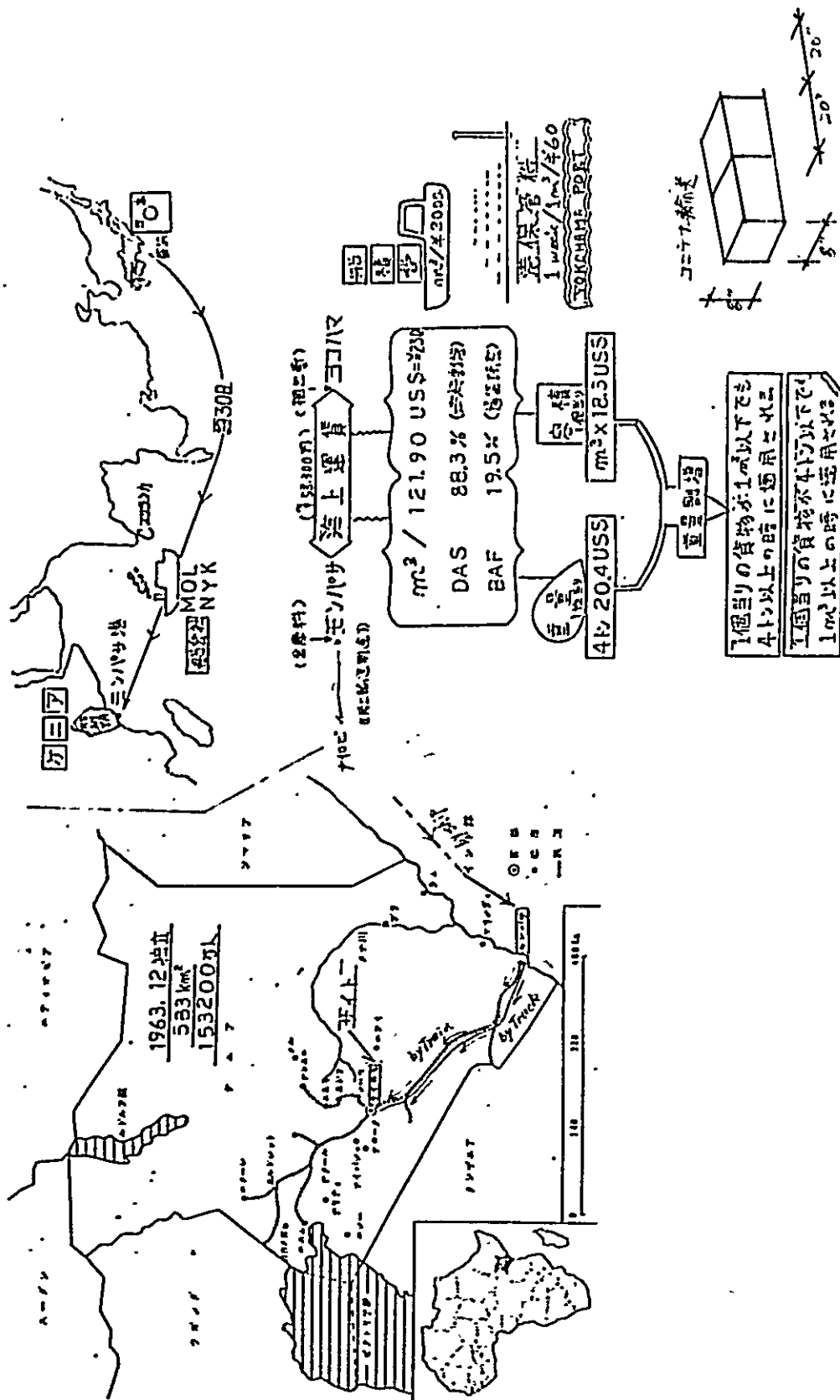


図 16 - 2 Transportation route and cost



17. 入手資料リスト

番号	資料の名称	収集先名称又は発行機関	備考
1	Building Code (Republic of Kenya)		1976
2	Reinforced concrete design's hand book	Ministry of workers (M.O.W)	
3	Coucrete specification for building	M.O.W	1974
4	General specification for building works	M.O.W	1976
5	Code of earthquak in Kenya	M.O.W	
6	Structual design manual	M.O.W	
7	鉄筋コンクリート配筋規準	M.O.W	
8	Geometrical properties for broollo cold rolled profiles	Brollo Kenya LTD	
9	Structual steelwork specification	M.O.W	1973
10	Example of structual calculation in Kenya	M.O.W	
11	Development plan 1979 ~ 83 Part I	Government Publication	
12	Development plan 1979 ~ 83 Part II	Government Publication	
13	Kenya Statistical Digest Dec., 1975	Government Publication	
14	Kenya Statistical Digest Dec., 1976	Government Publication	
15	Kenya Statistical Digest June, 1977	Government Publication	
16	Kenya Statistical Digest Dec., 1978	Government Publication	
17	Kenya Statistical Digest Dec., 1979	Government Publication	
18	Kenya Statistical Digest March/June/Sept., 1980	Government Publication	
19	Kenya Statistical Digest Dec., 1980	Government Publication	
20	Ministry of health annual report, 1967	MOH	

番号	資料の名称	収集先名称又は発行機関	備考
21	Health information Bulletin Vol. 4 1981	MOH	
22	City of Nairobi map & guide	Survey of Kenya	
23	A report by the director of medical services on status of health in Kenya 1979	MOH	
24	Kenya telephone directory	ナイロビ市中央郵便局	
25	Estimates of recurrent expenditure 74/75	Government Publica- tion	
26	Estimates of recurrent expenditure 75/76	Government Publica- tion	
27	Estimates of recurrent expenditure 76/77	Government Publica- tion	
28	Estimates of recurrent expenditure 77/78	Government Publica- tion	
29	Estimates of recurrent expenditure 81/82	Government Publica- tion	
30	Development Estimates for the year 80/81	Government Publica- tion	
31	Statistical abstract 1980	Government Publica- tion	
32	Economic survey 1981	Government Publica- tion	
33	Input/output tables for Kenya 1976	Government Publica- tion	
34	Consumers price indices Nairobi 1977	Government Publica- tion	
35	Construction cost index Dec. 1975	Government Publica- tion	
36	High-level manpower 1964 - 70	Government Publica- tion	
37	Directory of industries 1977	Government Publica- tion	
38	Population census 1969	Government Publica- tion	
39	Tariff book No. 1	Mombasa port authority	

番号	資料の名称	収集先名称又は発行機関	備考
40	Tariff book No. 2	Mombasa port authority	
41	Notes on animal health & industry for Africa	書店	
42	Building code	M.O.W	
43	General specification for building works 1976	M.O.W	
44	ケニア建設省公務員住宅標準仕様、図面"C"タイプ	M.O.W	
45	"E"タイプ	M.O.W	
46	Flowering trees and shrubs	書店	
47	Catalogue of government publications 1977	Government Publication	
48	建設省標準詳細図面集	M.O.W	
49	建設省 Bill of Quantity 例	M.O.W	

JICA