

第 6 章 プロジェクト基盤整備

第6章 プロジェクト基盤整備

6.1 トライアルファームの設計

6.1.1 目的・位置

トライアルファームは、討議議事録(R/D)に基づくKADC(キリマンジャロ農業開発センター)のモデルインフラストラクチャー整備¹の一環として建設される附属農場及びその付帯施設である。

調査団は、このトライアルファームの位置を下記要因を考慮の上、チェケレニ地区KADC建物の裏地に設けることに決定し、R/D記載の10ha程度の地形測量と土壌調査を行った。(位置図-III参照)

- ① トライアルファームは、KADCによる運営管理上の便宜を勘案し、KADC建物にできるだけ近接させる。
- ② トライアルファームにおいて実施される各種試験、普及指導、訓練のデモンストレーション効果を期待し多くの農民の目に触れる位置に設ける。

6.1.2 現況

トライアルファーム予定地の地形は、ほぼ平坦であるが少数のくぼ地と蟻塚が若干の起伏を形成している。平均地形勾配は1/300程度である。土壌は、キリマンジャロ山の火山活動期に形成された火山灰や風化溶岩を母材とする沖積土で、暗赤褐色又は極暗赤褐色の粘土である。pHは6.0から8.5とほぼ中性で塩分やアルカリ性の土壌問題はない。電気伝導度は、普通程度(0.11~0.30 m-mhos/cm, 28℃)である。この土壌は、Dystric Cambisolsで比較的肥沃で「クラス-I」²に分類され、かんがい農業に適していると判断される。なお、トライアルファームにおける土壌調査結果は第9章参考資料に記す。

6.1.3 圃場整備計画

(1) 圃場の区画

トライアルファームは、各種農業試験(表-5.2参照)、農業機械訓練(表-5.7参照)等に利用される。本計画における圃場の区画は、この利用計画を考慮して、以下のとおり決定した。

- ① トライアルファームは、2.4haを単位とする4つの圃区(A, B, C, D)から成り、その内3圃区(A, B, C)が畑地、残り1圃区(D)が水田で(純)総面積は、9.6haとする。

¹ : 第9章参考資料の「プロジェクト基盤整備実施要綱」参照

² : FAO/UNESCO(1974)の土壌分類法による。

- ② 水田圃区は、30アール(30m×100m)の耕区8枚で、畑地圃区は40アール(40m×100m)の耕区6枚で各々1圃区を構成する。
- ③ この耕区を、原則として各種農業試験、農業機械訓練の区画割りの単位とする。
- ④ かんがい方法は、畑地・水田とも重力式ローテーションかんがいとする。但し、畑地(A)圃区のみスプリンクラー施設を設ける。

(2) 利用目的別圃場の区画割り

各種農業試験、農業機械訓練等の詳細な圃場区画割りは、トライアルファーム運営時に決定され、畦畔等によるしきりを適宜考慮することを原則とするが、概略の利用目的別区画割りを表-6.1に示す。

表-6.1 利用目的別区画割り

利 用 目 的	面積(ha)	圃 区 名
1. 施肥試験	水 稲	D
	野菜, 豆等	A, B, C
2. 栽植密度試験	水 稲	D
	野菜, 豆等	A, B, C
3. 周年かんがい試験	水 稲	D
	野菜, 豆等	A, B, C
4. かんがい試験	水 稲	D
	野菜, 豆等	A, B, C
	他 作 物	A, B, C
5. 機械化栽培試験	水 稲	D
	他 作 物	A, B, C
6. 種子(水稲)増殖試験	0.3~0.6	D
7. 日本稲現地適応性試験	0.3~0.6	D
8. メイズの採種	0.15~0.30	D
9. 農業実習	0.4	A, B, C
10. 農業機械基本運転操作訓練	1.0~2.0	A, B, C, D
	トラクタ, 耕ウン機	A, B, C, D
11. 機械化作業訓練	耕起・整地作業	A, B, C, D
	水 田	D*
12. 機械化実習展示	畑 地	B, C*
	水 田	D D
13. 農業機械利用に係る準備・調整	畑 地	A, B, C
		*

(注)* : トライアルファーム敷地外でも可能

(3) 圃場整地作業計画

トライアルファームの圃場整地の作業範囲は、下記のとおりとする。

- ① トライアルファームの全敷地に、火入れ、伐採、抜根を行う。
- ② 畑地(7.2ha)は、(B)、(C)圃区にあるくぼ地の埋立てを行う。
- ③ 水田(2.4ha)は、くぼ地埋立てを含む8耕区の均平作業と畦畔築堤を行う。

6.1.4 用水計画

(1) 水源

トライアルファームの水源は、圃場北東端より約250m東南方向にある既存深井戸(登録番号49/70)の地下水を利用することとする。(図-6.1参照)

この深井戸は、口径200mm、深さ90mで1970年にチェケレニ・ウジャマ村水道用水源として建設された。しかし、その後ヌジョロ泉(モン市近郊)を水源とする水道施設が建設されたため、現在は使用されていない。このために、本計画にこの深井戸を利用しても何ら問題は起こらない。

揚水量は、最近の揚水試験結果がないため正確さに欠けるが、井戸完成時になされた揚水試験結果から推定すると約8.0mの水位低下で15ℓ/秒は、期待できそうである。万一工事開始後の揚水試験で期待流量が得られない場合は、深井戸の口径、深さを大きくし、新しい深井戸を掘る必要がある。この万一の深井戸建設は、KRDOで実施してもらえよう調査時に依頼してきた。なお水質は、農業用水として問題がない。

(2) 用水量

水稻、畑作物(メイズ、コットン、野菜、ゴマ、豆)の用水量は、ミワレニ観測所の1972-1979年にわたる気象資料¹(但し、降雨量は、カヘナフコ観測所記録²を使用)から、修正ペンマン氏式³を使用して算定した。ローア・モン農業開発計画可能性を調査するためのローア・モン農業開発計画実施チームが、1980年初めライシメーターを使用し既耕水田において水稻用水量を求めたが、試験期間が短いことや本計画が新規開田であることから、これら試験結果は参考程度にとどめた。用水量算定の概略は、下記のとおりである。

- ① 修正ペンマン氏式を使用して基礎作物係数(ET_o)を求める。
- ② ET_oに作物係数(K_c)を乗じて蒸発散量を求める。
- ③ この計算を半月ごとに行い、有効雨量を差し引いた水量を純用水量とする。但し水稻については、浸透量4~6mm/日、ナワシロ用水(水田の1/20)22mm、シロカキ用水

¹ : 図-3.5に示す。

² : チェケレニ地区に最も近い観測所。ミワレニ観測所同様気象資料を有するが、降雨量以外は、信頼性に欠ける。表-6.2に示す。

³ : "Crop Water Requirements" published by FAO of the United Nations, 1977

200 mmを加えて純用水量とする。

- ④ 有効雨量は、カヘナフコ観測所雨量記録を用いて5年確率有効雨量を米国農業省¹提案の方式で求める。
- ⑤ 粗用水量は、純用水量を下記のかんがい効率(パイプラインの場合)で除して求める。

区 分	水搬送・水管理効率 ① (%)	適 用 効 率	
		② (%)	かんがい効率 $① \times ② \times \frac{1}{100}$ (%)
畑 地	90	65	58.5
水 田	90	90	81.0

以上の方法により算定した各作物の用水量は、下記のとおりである。

作 物	ピーク純用水量	ピーク粗用水量
水 稻	14.7 mm/日	18.2 mm/日 (2.1 l/s/ha)
メ イ ズ	8.0 mm/日	13.7 mm/日
野 菜	7.0 mm/日	12.0 mm/日
コ ッ ト ン	5.2 mm/日	8.9 mm/日
豆	6.0 mm/日	10.3 mm/日
油脂作物 (ゴマ)	7.3 mm/日	12.5 mm/日

これら各作物の用水量と圃場利用計画(表-5.2, 表-5.7)を勘案し、トライアルファームのピーク用水量を求めた。ピーク用水量は、下記の通り14.7 l/sで、この用水量は水源である既存深井戸(15 l/s)によりほぼ満足されるものと判断した。

ピーク用水量 (l/s)

圃場区分	作物/目的	面積 (ha)	ピーク用水量 (l/s)
水 田	水 稻	2.4	$\frac{18.2 \text{ mm/日}}{8.64} \times 2.4 \text{ ha} = 5.1 \text{ l/s}$
畑 地	野菜・豆	2.4	$\frac{12.0 \text{ mm/日}}{8.64} \times 2.4 \text{ ha} = 3.4 \text{ l/s}$
〃	他作物	2.0	$\frac{13.7 \text{ mm/日}}{8.64} \times 2.0 \text{ ha} = 3.2 \text{ l/s}$
〃	農業実習等	2.0	$\frac{(13.7+12.0)^4 \text{ mm/日}}{2 \times 8.64} \times 2.0 \text{ ha} = 3.0 \text{ l/s}$
〃	機械訓練	0.8	0
合 計		9.6 ha	14.7 l/s

(注)1 "Irrigation Water Requirements - Technical Release #21" published by U.S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service, 1967

2 : 野菜で代表

3 : メイズで代表

4 : 野菜とメイズの平均値で代表

表-6.2 カヘナフコ観測所・月雨量記録

単 位 : mm

標 高 : 708 m

年 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間
	1970	83.6	11.7	101.8	94.1	14.3	0	0	0.2	12.5	0	0.9	
1971	69.4	2.7	24.8	173.3	72.5	54.0	3.5	0	0	2.5	0	37.7	440.4
1972	11.4	60.9	24.6	104.1	164.0	0	0.5	4.8	43.6	36.0	183.7	22.1	655.7
1973	113.9	26.6	0	129.4	45.1	11.7	0.3	2.6	0.5	14.0	34.5	40.1	418.7
1974	2.5	5.1	25.9	325.6	32.8	34.0	9.9	0.3	0	0	6.4	18.8	461.3
1975	28.4	11.9	12.7	38.9	43.4	1.8	8.1	0.5	40.0	2.3	11.5	48.5	248.0
1976	22.7	12.4	70.9	128.7	80.2	9.8	3.5	8.7	24.0	0	17.0	2.4	380.3
1977	30.5	54.1	16.4	240.8	44.9	3.8	0	19.9	18.5	59.9	16.9	72.9	578.6
1978	98.3	59.0	247.0	108.9	46.9	8.6	3.5	1.3	0	1.6	29.9	72.5	677.5
1979	11.0	20.0	64.9	140.8	102.0	38.7	2.5	5.9	1.0	0.2	13.1	10.9	411.0
平 均	4.7	2.7	5.9	14.9	6.5	1.6	3	4	1.4	1.2	3.1	3.8	46.5

(3) 用水系統

トライアルファームの用水は、既存深井戸の地下水を水中ポンプにて揚水し一度調整池に貯留する。調整池から各圃場には3本の管路（クローズドタイプ）で搬送する。No.1管路は、スプリンクラー施設が装備された畑地(A)圃区用の施設で、管路始点に小型加圧ポンプを設置する。No.2管路は、調整池静水圧を利用した畑地(B), (C)圃区用の施設である。No.3管路は、No.2管路同様、静水圧を利用した水田(D)圃区用の施設である。圃場には、管路に設置する給水栓の開閉により調整して供給する。用水系統は、図-6.1の計画平面図に示す。

(4) 設計流量

用水施設設計に用いる設計流量は、用水量、かんがい時間および圃場利用計画を検討し下記の通り決定した。用水量は、6.1.4(2)圃場利用計画は、表-6.1を参照されたい。かんがい時間は圃場運営にあたるKADC職員の勤務時間とかんがい方法を考慮して畑地8時間、水田24時間とした。

設計流量 (l / s)

用水系統	圃場名	面積 (ha)	かんがい時間	設計流量 (l / s)
No.1 管路	A 圃区 (畑地)	2.4 ha	8	8.6 ¹
No.2 管路	B, C 圃区 (畑地)	4.8 ha	8	21.5 ²
No.3 管路	D 圃区 (水田)	2.4 ha	24	5.1 ³

(注) 1 : スプリンクラーかんがい、日消費水量を8mmとし、スプリンクラーの適用効率80%として算定。

$$\left(\frac{8 \text{ mm} / \text{日}}{8.64} \times 2.4 \text{ ha} \right) \times \frac{1}{0.8} \times \frac{24 \text{ 時間}}{8 \text{ 時間}} = 8.6 \text{ l / s}$$

2 : 作付作物・作付面積を野菜2.4ha、メイズ2.4haとして算定。

$$\left(\frac{13.7 \text{ mm} / \text{日}}{8.64} \times 2.4 \text{ ha} + \frac{12.0 \text{ mm} / \text{日}}{8.64} \times 2.4 \text{ ha} \right) \times \frac{24 \text{ 時間}}{8 \text{ 時間}}$$

$$= 21.5 \text{ l / s}$$

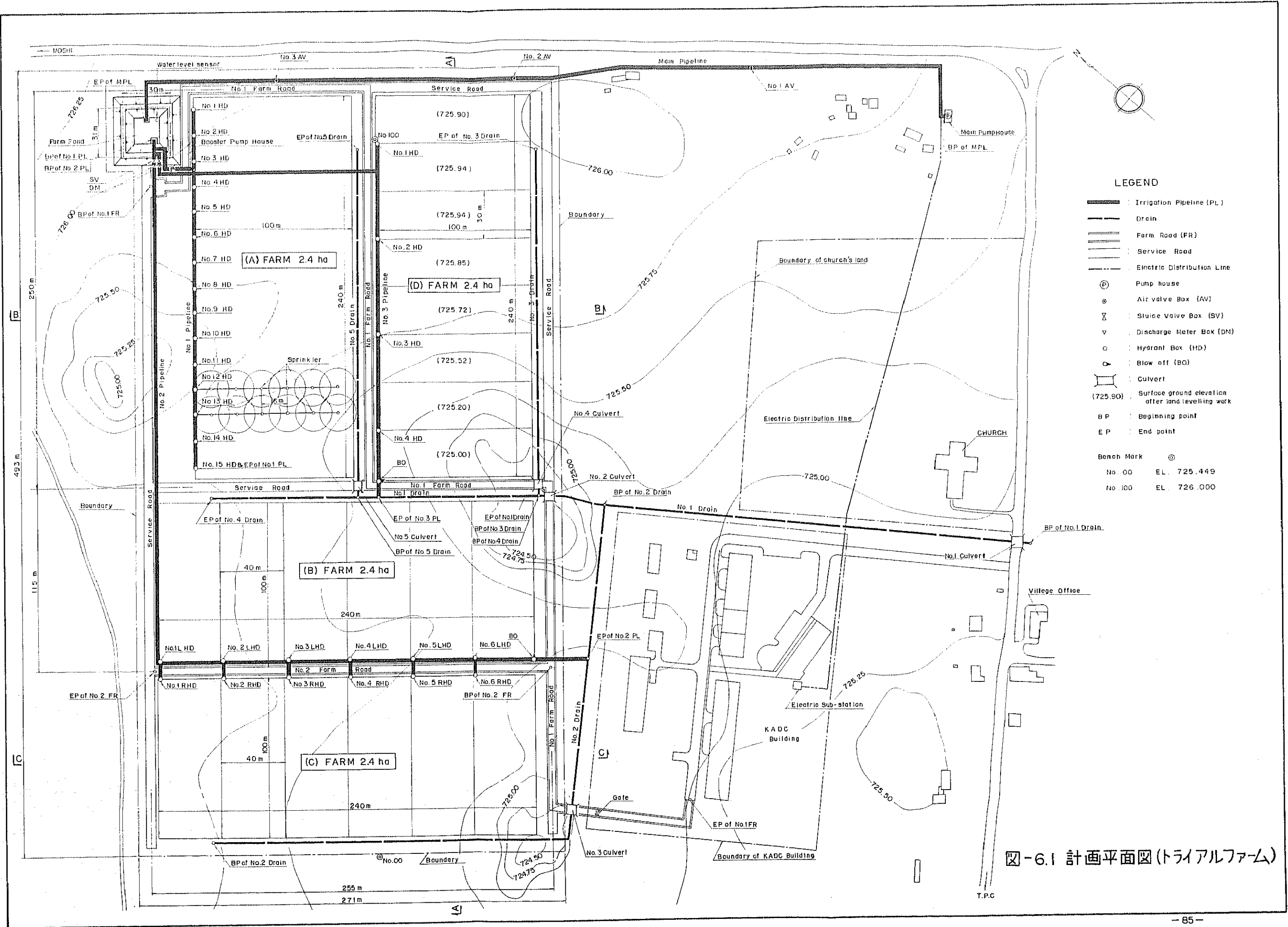
3 : 水稻2.4haとして算定。

$$\frac{18.2 \text{ mm} / \text{日}}{8.64} \times 2.4 \text{ ha} \times \frac{24 \text{ 時間}}{24 \text{ 時間}} = 5.1 \text{ l / s}$$

(5) 用水施設

—主ポンプ場—

主ポンプ場は、トライアルファーム北東端より約250m東南方向にある既存ポンプ場を利用する。ただし容量不足の既存ポンプを取りはずし新たに水中ポンプ(1台)を設置



- LEGEND**
- Irrigation Pipeline (PL)
 - Drain
 - Farm Road (FR)
 - Service Road
 - Electric Distribution Line
 - Pump house
 - Air valve Box (AV)
 - Sluice Valve Box (SV)
 - Discharge Meter Box (DM)
 - Hydrant Box (HD)
 - Blow off (BO)
 - Culvert
 - Surface ground elevation after land levelling work (725.90)
 - Beginning point
 - End point
 - Bench Mark
 - No. 00 EL. 725.449
 - No. 100 EL. 726.000

図-6.1 計画平面図(トライアルファーム)

する。地下水は、この水中ポンプにより揚水され、幹線管路（PVCパイプ、延長590 m）を通して調整池に搬送される。ポンプは電動駆動式のため、KADC建物内変圧器より電線（延長420 m）を引き込む。電線は、経済性、工事の容易性から地中埋設とする。

ポンプ及び関連構造物の主な諸元は、下記のとおりである。

水中ポンプ	吐出口径	100 mm	
	吐 出 量	15 l/s	
	全 揚 程	27 m	
	電動機出力	7.5 kw	
主ポンプ場	床 面 積	32 m ²	
幹線管路	延長, 口径	590 m	φ150 mm
電 線	延 長	420 m	

ー調整池ー

ピーク時（11～12月）においては、かんがい開始後8時間の用水量は、33.9 l/s¹である。しかし揚水量は15 l/sである。この不足分を貯留するため調整池（600m³）²を設ける。調整池は、周辺の粘土材料により盛土し、高さ2.7 m、天端幅3.0 m、のり勾配1：2.0である。調整池には、フロート式ポンプ自動停止装置を取り付け、夜間、明け方におこる調整池の水量回復時における手動によるポンプ停止の不便を取り除くものとする。調整池の主な諸元は、次のとおりである。

有効貯水量	600 m ³
H・W・L	727.80 m
L・W・L	726.70 m
調整地寸法	42 m × 43 m
盛土高, 盛土量	2.7 m, 2,000 m ³

ー加圧ポンプとスプリンクラーー

(A)圃区は、半固定式スプリンクラー施設を装備する。主管（PVCパイプ）は、φ1管路として調整池から(A)圃区まで埋設する。この主管に15個の給水栓を取りつけ1回に2箇の給水栓（8.6 l/s）を使用する。この給水栓に、移動式支管（ポリエチレン管）を取り付ける。1本の支管（90 m）には、6ヶの中間圧スプリンクラー（2.5 Kg/cm²）をセットする。

$$\text{①} : \text{水田 } 5.1 \text{ l/s} \times \frac{24 \text{ 時間}}{24 \text{ 時間}} + \text{畑地 } 9.6 \text{ l/s} \times \frac{24 \text{ 時間}}{8 \text{ 時間}} = 33.9 \text{ l/s}$$

$$\text{②} : (33.9 \text{ l/s} - 15 \text{ l/s}) \times 3,600 \text{ 秒} \times 8 \text{ 時間} \times \frac{1}{1,000} = 550 \text{ m}^3 \text{ (600 m}^3\text{)}$$

このスプリンクラー使用のため、加圧ポンプ(7.5kw)を調整池横に設置する。電線は、KADC建物変圧器より引き込む。これらの主な諸元は以下の通り。

加 圧 ポ ン プ	揚水量, 口径	8.6 ℓ / s, 75 mm
	全 揚 程	35 m
	出 力	7.5 kw
㊦1管路(主管)	延長, 口径	270 m, ϕ 100 mm
スプリンクラー支管 (移動式)	延長, 口径	90 m \times 4, ϕ 50 mm
スプリンクラーヘッド	作 業 圧	2.5 Kg / cm^2
	散 水 量	4 2.6 0 ℓ / 分
	散 水 直 径	2 9.6 m
電 線 (ポンプ場から加圧ポンプ場)	延 長	6 4 0 m
加 圧 ポ ン プ 場	床 面 積	2.5 m^2

— 管 路 —

㊦2管路は、畑地(B)・(C)圃区(4.8ha)へ、㊦3管路は、水田(D)圃区(2.4ha)へ、調整池より水を供給する施設である。この両管路は、調整池静水圧によるクローズドタイプ管路である。管路始点には、制水弁、量水計を設置し、途中には給水栓を、末端には、排泥弁を設ける。

管路の長さ、口径は、以下のとおりである。

管 路 名	長 さ	口 径
㊦2 管 路	5 3 0 m	ϕ 2 5 0 mm
	7 0 m	ϕ 1 5 0 mm
㊦3 管 路	3 2 6 m	ϕ 1 2 5 mm
	4 2 m	ϕ 7 5 mm

6.1.5 排水計画

(1) 排水量

トリアルファーム予定地区は、周辺地区の中では比較的高位部に位置し、従来から排水に問題がない。土壌調査の結果を検討しても、塩分問題についても取り上げるべき深刻

さはない。従ってトライアルファームの排水目的を、①降雨除去による農作物の安定生育と②(大型)農業機械の圃場における走行性の確保におく。

計画排水量は、5年確率日最大雨量をもとにマクマス氏式¹を使用して畑地 1.3 l/s/ha, 水田 3.7 l/s/haと算定した。雨量資料は、カヘナフコ観測所雨量記録(1970-1979年)を採用した。なお排水路設計においては、圃場の走行性を確保するため、水路内水位を圃場面から30~50cm下げたので、5年確率日最大雨量により設計した排水路は、10年確率日最大雨量も流しうる断面をもつことになった。

(2) 排水システム

排水システムは、用排分離方式を取り、できるだけ現況の地形勾配にさからわないように排水路を配置した。(図-6.1計画平面図参照)。排水路断面は、法勾配1:1.5の素堀台形水路とし、計画排水量を流下させるように底幅(0.50~0.75m)を決定した。排水路の縦断勾配は、地形及び最大許容流速0.6m/秒を考慮し、1/500~1/3,000である。

道路との横断箇所には、コルゲートパイプを使用したカルバートを設置する。

排水システムの主な諸元は、次のとおりである。

排水路5本	1,410m(総延長)
カルバート	5ヶ所

6.1.6 道路計画他

農道は、KADC敷地内に設けられる職員事務所及び農業機械格納庫・修理場と各圃場を結び、円滑な農場運営に資するよう配置する。農道は、幹線農道と支線農道からなり、前者は、圃場4圃区の各1辺に接して調整地まで布設し盛土高30cm, 砂利舗装とする。後者は、主として乾期の補助用道路として、道路の用地幅だけ与え、盛土, 砂利舗装を行わない。道路幅員は、農業機械の2車線走行を考え6mとする。農道の主な諸元は、下記のとおりである。

幹線農道	全幅員	6m
	有効幅員	5m
	盛土高	30cm
	砂利舗装	10cm
	延長	1,120m
支線農道	全幅員	6m
	盛土なし	
	無舗装	
	延長	940m

¹ 本式は、小流域、農地の排水計画を策定するために米国開拓局により提案されている。
" Drainage Manual " published by U.S. Department of the Interior, Bureau of Reclamation, 1978

その他計画として、①トライアルファーム農道とKADC用地の境界に門扉(4m×1.3m)を取り付ける。②トライアルファーム敷地境界に防風・防砂用に植林(約390本)¹を行うことも必要であろう。

6.2 パイロットファームの設計

6.2.1 位置・規模

パイロットファームは、ローア・モン農業開発プロジェクト実施の前段階において、トライアルファーム運営と連動して地域農民に対して改良農業技術の普及及びモデル的農業生産組織・普及組織の育成等普及活動の拠点とすべくパイロットインフラストラクチャー整備²として建設を予定した。このパイロットファームの展示・波及効果を通じて農業技術の啓蒙と生産意欲の向上を図ろうとするものである。

調査団は、このパイロットファームの位置としてチェケレニ・ウジャマ村の共有地100ha程度を最適地として選定し、設計に必要な地形測量を行った。(位置図-Ⅲ参照)この選定経過は以下のとおりである。

- (1) 調査団は、限られた期間内で効率よく選定作業を行うため、1979年12月より現地調査を開始しているローア・モン農業開発計画実施チームと意見を交換した。
- (2) その結果、洪水被害を受けないこと、塩分問題がないこと、既存水源があること等のパイロットファーム地としての絶対必要条件を満足しているマボギニ、ミワレニ、チェケレニ、マクユニの4地区を候補地として選定し、踏査を行った。
- (3) 踏査結果に基づいて表-6.3に示す評価表により総合評価を行ない、チェケレニ地区に設けることに決定した。さらにこの地区は、評価表以外に最適地としてふさわしい次の条件も具備している。
 - ① チェケレニ地区は、KADC建物やトライアルファーム建設により将来は、ローア・モン地域の農業開発の拠点となることが期待されている。
 - ② チェケレニ村が、ローア・モン地域のなかで強力なウジャマ(村落共同体)組織を確立しており行政能力、農民としての自覚や農耕意欲も相当に高い。従ってこのウジャマ組織が将来のパイロットファーム運営時に少なからず有形・無形の貢献となってあらわれることが期待できる。

¹：周辺長1,562m、植林間隔4m、植林本数 $1,562m \div 4m \div 390$ (本)

²：第9章参考資料「プロジェクト基盤整備実施要綱」参照

表-6.3 パイロットファーム候補地区の評価表

評価項目	候補地区名			
	マボギニ	ミワレニ	チェケレニ	マクユニ
土地の作付多様化 の可能性の有無	有	有	有	有
水源の種類	表面水	既存深井戸	表面水	表面水
水資源(利用可能水量)	B	B	B	B
既存用排水施設の程度	B	C	A	B
地形	A	B	A	B
排水性	A	A	B	A
デモンストレーション効果	A	B	A	B
モシ市からの道路状況	A	A	B	A
KADCからの道路状況	B	B	A	C
総合評価	B	C	A	C

(注) A:良い, B:普通, C:悪い

(4) チェケレニ地区におけるパイロットファーム位置は、下記の理由でチェケレニ・ウジャマ村共有地とすることに決定した。

- ① チェケレニ地区には、共有地と個人農地があるが個人農地のインフラ整備の程度に比して共有農地のそれが大幅に遅れている。
- ② 共有地が適当な開発規模の団地である。
- ③ チェケレニ・ウジャマ村議会が、共有地開発を強く希望している。

6.2.2 現況

(1) 自然条件

共有地は、KADC建物より南東1Kmないし2.5Kmに位置し、既存用水路に三辺を囲まれた北西-南東方向に長いほぼ矩形をした面積108.5haの農地である。13.2haが共有牧草地、2.4haが共有果樹園で残りが共有農地である。地形は北西部が高く(標高723m)南東部に向って約1/300の勾配をもった中央部がやや低い平坦な土地である。(南東端で標高718m)

チェケレニ・ウジャマ村には、ラウ川を水源とする幹線水路(約3.5km)、支線水路2本(1.5kmと1.0km)および関連構造物を有する既存かんがい施設がある。この施設は、チェケレニ・ウジャマ村の共有地開発のために、1973年に建設され5cusec(約0.14m³/秒)の水利権が与えられている。しかし現在は、慣行的にこれ以上の水量が取水され、開発時の目的と異なり大部分は、共有地南西に広がる個人農地のかんがいに利用されている。ローア・モシ農業開発計画実施チームの観測したラウ川の流量と既存幹線用水路の取水量は、次のとおりである。

(単位: m^3 /秒)

流量観測日	ラウ川流量		チェケレニ既存 幹線水路の取水量
	取水工上流	取水工下流	
1980年1月28日	0.547	0.300	0.247
1980年2月13日	0.414	0.191	0.223

上記のとおり、現在の取水量は、平均 $0.23 m^3$ /秒 (水利権として認められている流量の約 1.6 倍) で、この $1/4$ (約 $0.06 m^3$ /秒) を共有地かんがいに、残り $0.17 m^3$ /秒を個人農地かんがい用に使用している。

共有地の土壌は、トライアルファームのそれとほとんど同じで、火山灰や風化溶岩を母材とする沖積土で暗赤褐色又は極暗赤褐色の粘土である。塩分、アルカリ性問題もなく、比較的肥沃な「クラス-I」に分類されかんがい農業に非常に適している。

(2) 社会的・経済的条件

村の人口は79年4月現在で2,840人、570家族で構成され、1家族当たり4.9人である。

家畜の頭数は共有にあっては、乳用牛8頭、鶏63羽、個人有にあっては牛(乳用牛及び役肉牛の計)354頭、山羊742頭、羊474頭、豚2頭、鶏300羽である。

宗教についてみると、カソリック教が全体の50%、イスラム教が40%、その他が10%となっている。

また、村内には小学校が設置されている。

共有地はウジャマ構成員(18才以上の男子)1人当たり週4日の出役により耕作され、生産された農畜産物の販売代金、共有機械(トラクタ及び製粉機)の使用料、上部機関からの助成金、その他(入村料等)からの収入により運営されている。

所得の配分方法は村民への配分が25%、学校の運営、医療援助へ25%を支出し、その残余分は再生産のためにストックされている。

尚、ウジャマ村幹部職員は次のとおりである。

Chairman	1 名	部落の代表
Manager	1 ") 政府から
Secretary	1 "	
Book Keeper	1 "	部落から

(8) 農 業

村の総面積は約1,740haで、そのうち792haを耕地として村民が利用し、他村からの入作地約850ha、公共用地100haとなっている。

なお、村民が耕作している792haのうち個人農地は684haで1戸当たり3エーカーに均等に分配されている。残りの108haは共有地(農地)である。

個人農地での政府作物別栽培面積は判明しなかったが、メイズの栽培面積が圧倒的に多いことは間違いない。次いでコットン、野菜、バナナ等である。その栽培時期は慣行農作業と利用農機具の項にあるとおりである。

共有地における栽培面積は、下記のとおりである。

メ イ ズ	7 4.0 ha	タ マ ネ ギ	2.4 ha
コ ッ ト ン	1 0.0 ha	ア ル フ ァ ル フ ァ	8.0 ha
豆	7.2 ha	キ ャ ッ サ バ	0.25 ha
ミ レ ッ ト	6.0 ha	バ ナ ナ	3.2 ha
ソ ル ガ ム	1 0.0 ha	シ ト ラ ス	2.4 ha
水 稲	6.0 ha	グ レ ー プ	0.25 ha
ト マ ト	1 6.0 ha		

計 1 4 5.7 ha (耕作率134%)

共有地、個人農地における主たる作物の栽培実態は、表-6.4に示すとおりである。

6.2.3 圃場整備計画

(1) 耕地利用計画

パイロットファームは、チェケレニ・ウジャマ村共有地内(108.5ha)に計画し、その計画耕地面積は、84.5haである。共有地の一部(24.0ha)は、チェケレニ・ウジャマ村議会の要望により共有果樹園・牧草地として確保し、従来の利用形態により運営される。従って、共有果樹園・牧草地は、パイロットファーム耕地利用計画から除くこととする。

パイロットファームの耕地面積内訳は、下記のとおりである。

区 分	粗面積(ha)	純面積(ha)
畑 地	6 2.0	5 1.8
水 田	2 2.5	1 8.9
計	8 4.5	7 0.7

表-6.4 栽培の実際

種類	品種	種子	播種法, 栽植密度	施肥例 (Kg/ha)	防除	灌がい	収量 (t/ha)
メイズ	H-622, H-632, Ilonga, Ukiri- guru, Katumani	自家採種 購入種子 10~25 Kg/ha	溝播, 平面点播, 30×90cm, 60×30cm, 60×90cm (3粒播) 20,000~55,000株/ha	多肥, 重過石, 硫安各125 中肥, 硫安125 その他, 無施肥	1~2回 殺虫剤使用か無防除	週1回 量不明	平均0.9~1.0 2t以上の農家である。
	(注) 播種前耕起はトラクタによるものが普及しつつある。その他の作業は手作業, 収穫後の茎はそのまま次の耕起時まで放置され土に還元される。 小雨期栽培は小面積で, 生食用として利用されることが多い。						
コットン	UK-62	自家採種 購入種子 20~40 Kg/ha	溝播, 平面点播, 30×90cm 35,000~36,000株/ha 1カ所5~6粒播1本立	硫安125か無施肥	1~2回か無防除 殺虫剤撒布	週1回 量不明	seed cottonで 1.5~1.7
	(注) 生育期間が長く収穫調整に160~170人/haの労力が必要 茎は乾燥を待って集めて焼かれる。						
豆	Canadian Wander, Rapid, Emryo	自家採種 30~60 Kg/ha	平面点播 30~50cm×15~20cm 130,000~220,000株/ha ^u 1カ所3~4粒播	無施肥	1~2回か無防除 殺虫剤撒布	不明	0.5~0.6
	(注) 土中の水分の多い時に作付られる。灌がい地では特に作付時期は限定されないが, 乾期の方が害虫が多く収量が少ない。 他作物(キャッサバ, メイズ, バナナ)との混作も多い。						
ソルガム ミレット	ソルガム Serena, Lulu Tau ミレット不明	自家採種 8 Kg/ha	條播60~70cm ミレットは撒播	無施肥	1回か無防除 殺虫剤撒布	週1回 10日に1回	ソルガム 1.5 ミレット 0.7
	(注) 鳥の食害がひどく特にソルガムの白色種の被害が大きい。人々の好みに合うわけではないが対乾性があり収穫が割合安定している。 ミレットはボンベと呼ばれる地酒(local beer)の原料に使われている。						
水稲	Taiwan-14, Super, Kahogo-red	自家採種 50 Kg/ha	苗代本田面積の1/40 平床, 日数25~40日 ランダム植, 15~20株/m ² 3~4本植	苗代, 堆肥, 量不明 本田 硫安125 全量追肥	無防除	毎日~2日に1回	1.2
	(注) 播種期は10月~1月までと長く, 大雨期前に収穫するものと, 後に収穫するものとある。 ローア・モシの Swamp 地区は撒播栽培。						
キャッサバ	不明	タンザニア産 ケニア産 125g/本田/ha	凹床苗代, 30日 40~50cm×50cm×70cm 無移植	堆肥 量不明 無施肥	無防除~10回防除 殺虫剤撒布	不明	8~15
	(注) 本田期間は3カ月						



AREA OF COMMUNAL LAND

	Net Area (ha)	Gross Area (ha)
Pilot Farm Area	70.7	84.5
Dry Field	51.8	62.0
Paddy Field	18.9	22.5
Communal Orchard	2.4	2.9
Communal Grazing Land	17.7	21.1
Total	90.8	108.5

LEGEND

- Symbol of canals and roads**
- Existing canal (Main, Secondary canal)
 - Tertiary canal (TC)
 - Main drain
 - Collector drain (CD)
 - Main farm road
 - Secondary farm road (SR)
- Symbol of structures on canal system**
- Bifurcation structure
 - Siphon structure
 - Irrigation culvert (CV)
 - Drainage culvert (DCV)
 - Turnout structure (TO)
 - Check structure (CH)
 - Division box structure (DB)
- Boundary**
- Railway
- Contour line**
- 1.0 m Interval line
 - 0.5 m Interval line
- (720.39) The elevation after land levelling work (m)

LENGTH OF CANALS AND ROADS (km)

Irrigation Canals	Drainage canals	Farm roads
Main canal (Existing) 3.2	Main drain 1.1	Main farm road 1.5
Secondary canal 1.8	Collector drain 7.9	Secondary farm road 5.9
No. 1 1.0		
No. 2 0.8		
Tertiary canal 8.4		

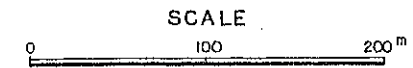


図-6.2 計画平面図(パイロットファーム)

なお、上記耕地の利用区分は、図一 6.2 の計画平面図に示すとおり割り付けるものとする。

(2) 圃場の区画

圃場の区画の大きさは、地形、土壌、降雨強度、かんがい方法、機械化利用方法、営農計画、用排水路と農道の配置を考慮し、下記のとおりと決定した。

区 分	標準農区	標準耕区
畑 地	7.0 ha (400m×175m)	35 a (40m×87.5m)
水 田	6.0 ha (300m×200m)	30 a (30m×100m)

(3) 圃場整地作業

共有地の現場踏査の結果、整地作業における表土はぎ作業は必要ないものと判断する。従ってパイロットファーム整地作業は、火入れ、伐採、抜根作業後、畑地についてはくぼ地の埋立て、水田については、均平作業、畦畔築堤を行うこととする。

6.2.4 用水計画

(1) 用水系統とかんがい方法

用水は、ラウ川の既存取水工により取水され、既存幹線水路、2本の既存支線水路を通じてパイロットファームに搬送される。その後、用水は支線水路分水工により派線水路に分水され耕地に供給される。(図一 6.2 参照)パイロットファームの支線水路別かんがい面積は下記のとおりである。

水 路	かんがい面積(純)		
	畑地(ha)	水田(ha)	計
㊦ 1 支線水路	14.0	18.9	32.9
㊦ 2 支線水路	37.8	—	37.8
計	51.8	18.9	70.7

耕地でのかんがい方式は、ローテーション方式とする。ローテーションの単位は、1本の派線水路のかんがい面積で、畑地7ha、水田9haとする。かんがい時間は、ローアモン農業開発計画のラウ川水利用計画に基づいて決められるべきであるが、現在この計画を策定中である。しかし現在までの検討結果では、畑地は日中12時間、水田は夜間12時間とすることが提案される見通しである。よって本計画のかんがい時間もこれに従うものとする。

(2) 用水量

パイロットファームの計画水量は、前述のかんがい方式、かんがい時間と作付体系(図

- 6.3 参照) に基づいて図- 6.4 に示すとおり算定した。

各水路のピーク用水量は、下記のとおりである。

水 路	ピーク用水量	
	昼間(畑地)	夜間(水田)
幹線水路	112.6ℓ/s/51.8ha	93.4ℓ/s/18.9ha
№1支線水路	34.2ℓ/s/14ha	93.4ℓ/s/18.9ha
№2支線水路	111.4ℓ/s/37.8ha	-
派線水路	23.8 ¹ ℓ/s/7ha	44.5 ² ℓ/s/9ha

註) 1 : $1.70 \text{ ℓ/s/ha (水稲)} \times 7 \text{ ha} \times \frac{24 \text{ hr}}{12 \text{ hr}} = 23.8 \text{ ℓ/s/7 ha}$

2 : $2.47 \text{ ℓ/s/ha (メイズ)} \times 9 \text{ ha} \times \frac{24 \text{ hr}}{12 \text{ hr}} = 44.5 \text{ ℓ/s/9 ha}$

なお、用水量算定手順は、「トライアルファームの用水量」を参照されたい。パイロットファーム計画用水量算定に使用された各作物別純用水量、粗用水量及びかんがい効率は、下記のとおりである。

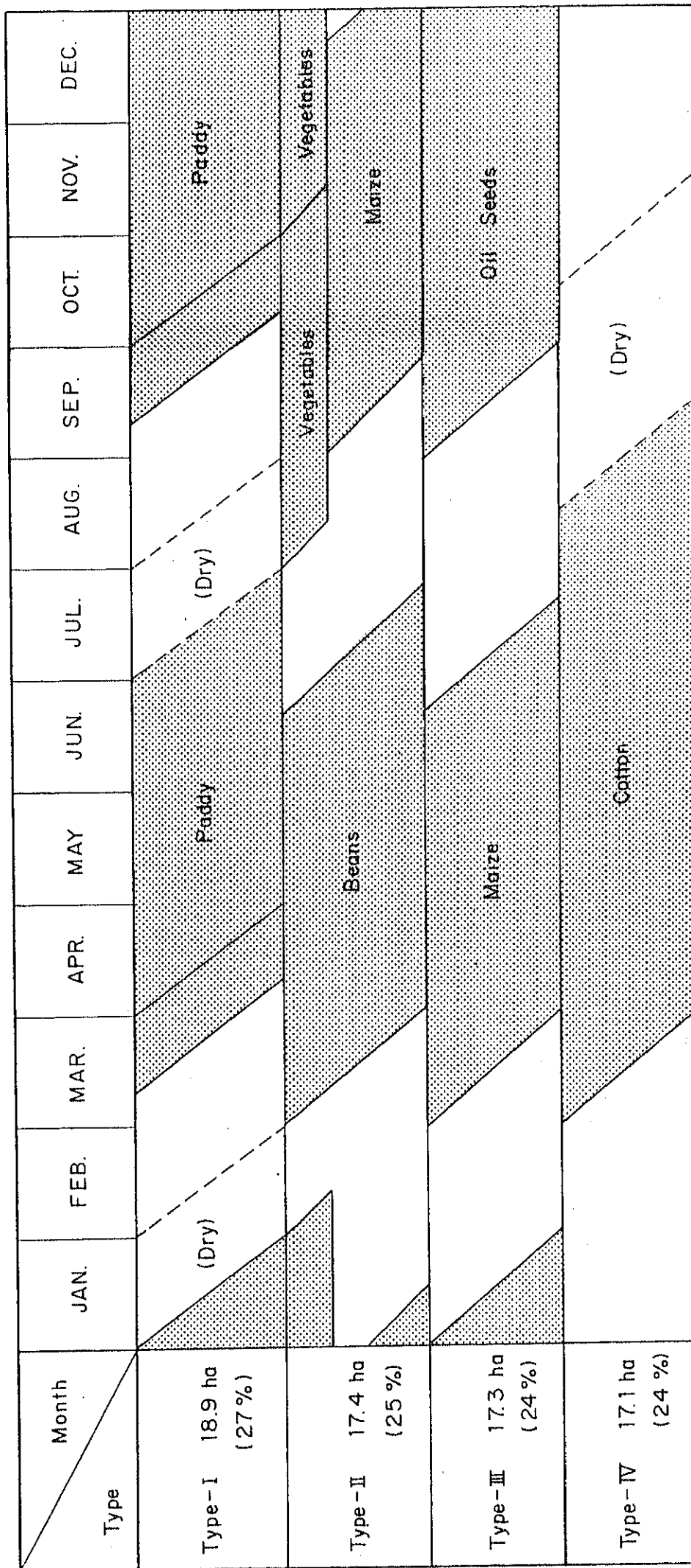
かんがい効率(%)

耕地区分	水搬送 効率 ①	管 理 効 率 ②	適 用 効 率 ③	かんがい効率 $\text{①} \times \text{②} \times \text{③} \times \frac{1}{100}$
畑 地	90	85	65	49.7
水 田	90	85	90	68.9

作物別用水量

作 物	ピーク純用水量	ピーク粗用水量
水 稻	14.7 mm/日	21.4 mm/日
メ イ ズ	8.0 mm/日	16.1 mm/日
コ ッ ト ン	5.2 mm/日	10.5 mm/日
野 菜	7.0 mm/日	14.1 mm/日
豆	6.0 mm/日	12.1 mm/日
油脂作物 (ゴマ)	7.3 mm/日	14.7 mm/日

図-6.3 パイロットファームの作付体系



Note : Vegetables and maize in Type-II are 1 : 2 in cultivation area.

図-6.4 パイロットファームの計画用水量

水田計画用水量(夜間12時間)

(単位: ℓ/s/18.9ha)

月 かんがい面積	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
	㊦ 1 支線水路 (水田18.9ha)	67.3	23.0	-	-	1.1	20.8	59.7	67.3	51.4	56.0	58.2	59.4	44.6	14.8	-	-	1.1	20.8	67.3	90.0	87.7	89.2	91.1

畑地計画用水量(日中12時間)

(単位: ℓ/s/51.8ha)

月 かんがい面積	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
	㊦ 1 支線水路 (畑地14ha)	-	-	-	-	4.5	14.0	5.3	10.6	16.5	26.6	32.2	34.2	34.2	31.9	31.4	20.7	7.8	-	-	-	-	-	-
㊦ 2 支線水路 (畑地37.8ha)	57.3	29.5	6.3	-	12.1	32.2	28.9	54.5	64.8	80.9	80.4	60.0	27.0	8.8	10.8	10.9	22.6	44.8	69.8	86.1	97.9	106.2	111.4	99.9
合計(51.8ha)	57.3	29.5	6.3	-	16.6	46.2	34.2	65.1	81.3	107.5	112.6	94.2	61.2	40.7	42.2	31.6	30.4	44.8	69.8	86.1	97.9	106.2	111.4	99.9

(3) 用水施設

幹線水路は、延長3,166m、平均勾配1/1,600の既設の土水路である。流量は、鉄道横断サイホンにより約250~260ℓ/sに制限されている。本計画のピーク用水量は、113ℓ/sであるので、本計画用としては十分な断面をもっているため、修復工事を行わない。ただし幹線農道が本水路を横断するところでは、カルバートを建設する。

※1支線水路は、延長792m、平均勾配1/400 ※2支線水路は、延長977m、平均勾配1/300の既設土水路である。両支線水路のピーク用水量は、それぞれ94ℓ/s、112ℓ/sであるが、既存水路は十分な断面をもっているため修復工事を行わない。ただし派線水路への分水、水位調整の目的で支線水路内に分土工8個、チェック8個を設ける。

派線水路は、畑地用と水田用の2種類で、それぞれ24ℓ/s、45ℓ/sを流し得る断面を持つ、平均勾配1/1,500の勾配1:1.5の土水路である。この派線水路には、農道横断、圃場進入のためカルバートを13箇所設置する。水路・構造物の位置は、図-6.2の計画平面図に示す。本計画で建設する用水施設は、下記のとおりである。

水 路

派線水路

畑地用	15本	延長	6,310m
水田用	4本	延長	2,050m

構 造 物

幹線水路カルバート	1	個	所
支線水路分土工	8	個	所
〃 チェック	8	個	所
派線水路分土工	42	個	所
〃 カルバート	13	個	所

6.2.5 排水計画

(1) 排水量

パイロットファーム地区は、トライアルファーム地区同様周辺地区の中でも比較的高位部に位置し従来から排水問題、塩分問題は、ほとんど見られていない。従ってパイロットファームの排水目的を、農産物の安定的生育と圃場における(大型)機械の走行性確保におく。

畑地排水量は、トライアルファーム同様、マクマス氏式を使い算定した。水田排水量は、5年確率雨量の48時間排水を条件に算定した。計画排水量は畑地7.4ℓ/s/ha、水田3.7ℓ/s/haである。なお、排水路内水位は、走行性確保のため、圃場面下30~50cmとしたのでこの排水路は、10年確率雨量も十分排水出来る断面をもつことになった。

(2) 排水系統と排水施設

各圃場より集まる排水は、支線排水路により承水され、地区中央の幹線排水路を通して地区外へ排水される。幹線排水路は、幹線農道の片側に、支線排水路は、支線農道または派線農道の片側に配置する（図-6.2参照）。排水路の断面は、排水路の掘削土を道路・水路用盛土材料に使用するため計画排水量を十分流し得る大きさとなる。支線水路には、農道横断、圃場進入のためカルバートを23箇所を設置する。本計画で建設する排水施設は、下記のとおりである。

幹線排水路	延長	1,085 m
支線排水路	計	21本、総延長 7,930 m
カルバート		23箇所

6.2.6 道路計画他

パイロットファームの農道計画は、トラクタによる耕耘・収穫作業、生産物・生産用資機材運搬を勘案し決定した。地区中央に幹線農道、これと直交する形で200m間隔に支線農道を配置した。幹線農道は、パイロットファームを地区外既存道路に結ぶため地区外にも約150m建設する。幹線農道は、2車線走行、支線農道は1車線走行を考え、それぞれ幅員を6m、4mとした。幹線農道には、平均50cmの支線農道には平均40cmの盛土をし、両農道10cmの碎石砂利舗装をする。パイロットファーム地区内に建設される道路工事は、下記のとおりである。

幹線農道	延長	1,500 m (地区外150 m含む)
支線農道15本	延長	6,000 m

地区外には、本計画農道に連なる既存道路の改修工事を行う。既存道路改修工事範囲は、幹線農道北端からKADC建物、村役場（Village office）までの約800mとする。

6.2.7 営農計画と農業機械利用計画

(1) 営農計画

当プロジェクトの目的は食糧増産と農家経済の改善である。しかしこの目的に合った新規導入作物は見当たらない。また、政府は、所有地の1/2以上に食糧作物を、1/4以上に換金作物を作付けるよう指導しており、パイロットファームでもこの政府方針を全く無視した営農計画を立てることは好ましくない。従って当面、技術の改善、土地利用の集約化、単位面積当りの増収によって食糧増産と営農収入増大を図り、その成果によって他地区へ強い刺激を与えなければならない。このため、共有地に於ける食糧生産を現在の2倍に粗収入を3倍に引き上げることを目標とし、作付計画を作成した。

作付計画作成に当り前述した諸点に留意しながら栽培上次の点を考慮した。

- ① 機械化がすでに始まっているので農地の集約利用をすすめ、水の有効利用を図る。
- ② 水利用配分の平均化

③ 労働配分の平均化

作付計画は図-6.5に示す。また営農収入については、チェケレニ村の共有地からの売上金額と、収穫高と単価から計算した収入金額が一致しないので、モン郡の平均収量をもとに算出してみた。これによるとチェケレニ村共有地の1980年の粗収入は次のとおりである。

作物	面積 (ha)	収量 (t/ha)	総収量 (t)	単価 (Shs/kg)	売上金額 (Shs)
メイズ	74.0	1.30	96.2*	1.0	96,200
水稲	6.0	1.20	7.2*	1.5	10,800
豆	7.2	0.75	5.4*	3.0	16,200
ミレット	6.0	0.50	3.0*	1.0	3,000
ソルガム	10.0	0.80	8.0*	1.0	8,000
トマト	16.0	5.00	80.0	1.0	80,000
コットン	10.0	1.00	10.0	2.5	25,000
たまねぎ	2.4	10.00	24.0	4.0	96,000
計			119.8**		335,200

(注) ** 食糧穀物の合計収量

本計画の作付体系による目標収量及び粗収入を表-6.5に示す。

必要労働力は、以下のとおりである。

(単位：日・人/ha)

作物	1年次	2年次	3年次
水稲	160日・人/ha	6,048	6,048
豆	120日・人/ha	2,088	2,076
野菜	240日・人/ha	1,392	1,392
メイズ	130日・人/ha	3,731	3,731
コットン	230日・人/ha	3,933	4,002
油脂作物	140日・人/ha	2,422	2,394
合計	19,614 (35)	19,643 (35)	19,627 (35)

(注) ()内数字は、1戸当り年間出役回数

平均して10日に1日程度の出役日数であるため、農家にとって負担はないものと思わ

表-6.5 年次別耕作面積，目標収量および粗収入

作物	1 年 次			2 年 次			3 年 次			4 年 次		
	面積 ha	収量 t/ha	収穫高 t	粗収入 10 ³ Shs	面積 ha	収量 t/ha	収穫高 t	粗収入 10 ³ Shs	面積 ha	収量 t/ha	収穫高 t	粗収入 10 ³ Shs
水	37.8	2.0	75.6	113.4	37.8	2.8	105.8	158.7	37.8	3.5	132.3	198.5
豆	17.4	1.1	19.1	57.3	17.3	1.4	24.2	72.6	17.1	1.7	29.1	87.3
野菜(たまねぎ)	5.8	1.20	69.6	278.4	5.8	1.30	75.4	301.6	5.7	1.40	79.8	319.2
メ	28.7	1.8	51.7	51.7	28.7	2.4	68.9	68.9	28.8	3.0	86.4	86.4
コ	17.1	1.3	22.2	55.5	17.4	1.6	27.8	69.5	17.3	2.0	34.6	86.5
油脂作物(大豆)	17.3	1.5	26.0	59.8	17.1	1.9	32.5	74.8	17.4	2.2	38.2	87.9
計	124.1		146.4*	616.6	124.1		198.9*	746.1	124.1		247.8*	865.8
1980年比			1.2	1.8			1.6	2.2			2.1	2.6
土地利用率(%)	17.6				17.6				17.6			17.6
												297.8*
												25
												3.0

(注) 1. 販売価格(Shs/Kg)は，米：1.5，豆：3.0，たまねぎ：4.0，メイズ：1.0，綿：2.5，大豆：2.3である。

2. 米の収量は，乾期4.0 t/ha，雨期4.6 t/haの平均である。

3. *印は，食糧穀物の合計収量である。

れる。

施肥設計は、以下のとおりである。

(単位：kg/ha)

作物	NPK	A.S	T.S.P.	D.A.P.	C.A.N.
水 稲	400	150	200		
豆	300		100		
野菜	300	200	200		
メイズ				100	300
コットン	250		100		
油脂作物	50				

防除設計は、以下のとおりである。

作物	薬 剤	倍 率	撤 布 量	回 数
水 稲	BHC	800	1,500ℓ/ha	2回
豆	DDT	1,000	1,200ℓ/ha	3回
野菜	Endosulfan	1,000	1,500ℓ/ha	10回
メイズ	スミチオン	1,000	2,000ℓ/ha	2回
コットン	DDT	1,000	1,500ℓ/ha	6回
油脂作物	DDT	1,000	1,200ℓ/ha	2回

なお、地力維持には、堆肥の利用を考える。

(2) 農業機械利用計画

パイロットファームでの農業機械利用は各作物別農作業体系の中に組み込まれ、農機具をウジャマ村へ貸与することになる。パイロットファームに貸与されるトラクタ、作業機等はその利用効率からみても、共同利用を図ることが望ましく共同利用の円滑は推進が、図られなければならない。

とくに農業機械の貸し出しについての保管利用責任は、チェケレニ村での村長、Manager、Secretary 3者をはじめた農業機械利用運営管理委員会(案)を設立しこれにもたせることが望ましい。

パイロットファームでの貸与農業機械のオペレーターは、ウジャマに加入しているチェケレニ村の青年を養成してこれにあてる。

オペレーターは、チェケレニ村共有地農業機械利用委員会と密接な連絡を保ち、部品の交換、故障等について速かに連絡しなければならない。なお、燃料代、修理及び貸し出し

料金等は、年度末に決算報告することにより実際の機械利用経費を算出することができる。

パイロットファームへの一連の貸し出し農業機械及び農具の種類、数量を表- 6.7 に示す。

チェケレニ・ウジャマ村における機械利用は、共有地 108.5 ha の内、純圃場面積 90.8 ha を対象に考えた。畑地は、パイロットファームの 51.8 ha と共有牧草地、共有果樹園 20.1 ha を合計した 71.9 ha とし、水田は、パイロットファームの 18.9 ha とした。

以上のことをふまえ慣行の貸耕に関する実態調査結果及び推定圃場作業量等から、各々の適正負担面積を試算した。(表- 6.6 参照)

しかし、負担面積は同じ作業機でも利用する場合の条件、例えばオペレーターの運転技術をはじめ、その地域の気象条件と対象作物の栽培法と作付体系、圃場条件、利用する農民集団と経営形態、管理運営のあり方等により異なることが多い。よって、将来派遣される専門家による実態調査に基づいた適正な機械利用指導が望まれる。

パイロットファームにおける共同利用農機具セットは、水田用と畑作用とに分けた。水田 18.9 ha に対しては、耕耘機を主体とした小型の機械化体系とし、耕耘整地、中耕除草、防除及び収穫作業を行う。収穫作業は、足踏脱穀機を用い、乾燥は慣行の天日乾燥とする。できるだけ小型化し、現地に合う小規模農家向小型稲作機械化を推進する。

畑作地 51.8 ha、共有牧草地・果樹園 20.1 ha を合わせた 71.9 ha について機械化を考えた。畑作地も現行で利用されている大型機械化は考えず、できるだけ中型の機械化を想定した。播種機等は、将来現地に適応した農具の改良の結果、試作されたものを利用して行くことが望まれる。

6.2.8 経済効果の検討

本事業による経済効果について検討すると次のとおりである。

なお、経済効果の算定に当たっては、現在の栽培技術が極めて低水準であり、改良普及による単位当たり収穫量の増大が見込まれることから「現況ありき」として算出することとする。

(1) 計算式は投資効率によることとし、その算式は下記のとおりである。

$$\text{投資効率} = \frac{\text{妥当投資額}}{\text{事業費}}$$

$$\text{妥当投資額} = \frac{\text{年増加純収益}}{\text{資本還元率}}$$

$$\text{資本還元率} = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

i = 利子率 = 0.055

n = 総合耐用年数

表-6.6 作業機別負担面積の試算例

項目 単位 番号	圃場作業量			1日目の作業量				作業可能日数				作業 回数	負担面積 ha		
	作業長 m	理論作業量		圃場作業 率 %	圃場 作業量 ha/時	実作業時間		1日の圃 場作業量 ha/日	作 業 期 月日~月日	作 業 日 数	作 業 可 能 日 数 %			作 業 可 能 日 数	
		作 業 運 搬 Km/時	理 論 作 業 量 ha/時			1日の作 業時間 時	実 作 業 率 %								1日の実 作業時間 時
作業機名 デスクプラウ(26"×3) トラクタ50ps級	0.72	5.0	0.36	71	0.255	6	75	4.5	1.147	1.10~ 3.1	50	70	35	1	40.145
ロータリ耕 耕りん機10ps級	0.60	1.4	0.084	80	0.067	6	75	4.5	0.30	8.10~ 9.20	40	80	32	1	9.600
デスクハロー (18"×20)	2.18	5.5	1.19	86	1.02	6	75	4.5	4.59	1.10~ 3.1	50	70	35	2	80.325

1. ロータリ耕は、10馬力級の耕りん機を水田の耕起に、利用するとして負担面積を試算してみた。
2. デスクプラウ、デスクハローの作業可能日数は、大雨季前の50日間を推定し、小雨季前の耕起シーズンは試算から除外した。

表-6.7 パイロットファーム共同利用貸出し農機具セット

I 水田(稲)用

No.	種 類	数 量
1.	耕 耘 機 (10 ps)	3
2.	ロータリー (耕巾600mm)	3
3.	テ イ ラ ー (5 ps)	1
4.	テ イ ラ ー 用 ス キ	1
5.	水田用中耕除草機(人力)	15
6.	ミ ス ト ス プ レ ー ヤ ー	2
7.	動 噴 (エ ン ジ ン 付)	1
8.	手 動 粉 粒 散 布 機	5
9.	ア イ ロ ン プ リ ッ ジ	2
10.	と り み (人 力)	1
11.	足 踏 稻 脱 穀 機	2
12.	防 鳥 機	2
13.	鋸 , 鎌 セ ッ ト	20
14.	一 輪 車	5
15.	ト レ ー	3
16.	工 具 セ ッ ト	3
17.	パ ー チ カ ル ポ ン プ (エ ン ジ ン 付)	2

II 畑 作 用

No.	種 類	数 量
1	ト ラ ク タ (65 ps)	2
2	デ ス ク ・ プ ラ ウ (26"×3)	2
3	デ ス ク ・ ハ ロ ー (18"×10)	2
4	ツ ー ス ・ ハ ロ ー	2
5	ミ ス ト ス プ レ ー ヤ ー	5
6	中 耕 防 草 機 (カ ル チ ベ ー タ ー)	4
7	動 噴 (エ ン ジ ン 付)	4
8	と り み	2
9	簡 易 ス プ リ ン ク ラ ー (ポ ン プ 付)	2 セ ッ ト
10.	人 力 播 種 機 セ ッ ト	5
11.	人 力 カ ル チ ャ ッ ト	5
12.	鋸 , 鎌 セ ッ ト	30
13.	コ ー ン シ ェ ラ ー (エ ン ジ ン 付)	2
14.	ト レ ー	2
15.	工 具 セ ッ ト	4

(2) 年増加純収益については1980年と最終目標年次の粗収入の差に、収量増に伴う純益率(70%)を乗じたものとする。

①1980年の粗収入 = She 335,200

②最終目標年次の粗収入 = She 994,200

③(②-①) × 0.7 = She 461,300 (13,839千円)

(3) 総合耐用年数については、水路の構造を素堀、練石積、コンクリートの3種類を想定して次のとおりとする。

①素堀(土水路) …… 20年

②練石積 …… 30年

③コンクリート …… 40年

(4) 限界事業費

投資効率が1.0以上になるための限界事業費は次のとおりである。

①素堀(土水路)とする場合の事業費は165,340千円以下であること。

$$\text{(算式)} \frac{13,839 \text{千円}}{0.0837} = 165,340 \text{千円}$$

②練石積とする場合の事業費は201,148千円以下であること。

$$\text{(算式)} \frac{13,839 \text{千円}}{0.0688} = 201,148 \text{千円}$$

③コンクリートとする場合の事業費は222,135千円以下であること。

$$\text{(算式)} \frac{13,839 \text{千円}}{0.0623} = 222,135 \text{千円}$$

6.3 工事計画と工事費積算

6.3.1 タンザニア連合共和国の建設事情

(1) 建設業界

最近のタンザニアにおける建設工事は、建築工事を除くと大部分は Ministry of Works の道路工事, Ministry of Water, Energy and Minerals のさく井・水道管敷設等の工事で、ほとんどが各関係政府機関の直営で実施されている。請負契約方式がとられているのは、ホテル・事務所等の大半の建築工事であるが、土木工事では道路工事のうち橋梁工事等の一部が請負に出されているのみである。従って土木建築業者といっても、実際は建築業者がその大部分を占める。

タンザニアでは、土木建築業者は登録制になっており、登録業者以外は工事の請負はできない。登録は工事の種類によって、建築工事・道路工事・土木工事・給排水衛生工事・電気工事・その他の特殊工事の6種類に分類され、さらにその工事能力に応じて次の7階級に分類されている。

これらは、それぞれの工程ごとに設置されている登録審査委員会（Board of Registration of Contractors）の審査に合格したもので、審査は過去の実績、保有建設機械、銀行保証について行われる。銀行保証は、工事を請負った場合、その工事金額の10%をボンド金として預け入れしなければならない。これはその能力をみきわめる保証である。

工事能力による土木建築業者の階級

階 級	工 事 金 額（1件）
ク ラ ス 1	2,000万シリング（約6億円）以上
ク ラ ス 2	2,000万シリング（約6億円）以下
ク ラ ス 3	1,000万シリング（約3億円）以下
ク ラ ス 4	300万シリング（約1億円）以下
ク ラ ス 5	100万シリング（約3,000万円）以下
ク ラ ス 6	50万シリング（約1,500万円）以下
ク ラ ス 7	30万シリング（約900万円）以下

現在約400社が登録されているが、前述した通りこの大部分が建築を主とした業者である。以前はタンザニア国外に拠点をおいている外国業者が、全登録業者の1/4近く、クラス1の大手業者に限ると半数近くが外国業者に占められていたが、最近では数社のみでほとんど国内の業者になっている。1979年7月現在、建築工事の部に登録されている各クラスの業者は330社におよんでいる。このうち、モシ市近郊に拠点を置いている業者は、以下の14社である。

モシ近郊に拠点を置く建築業者

階 数	建 築 業 者
ク ラ ス 1	J.S.Khambhaita Ltd.
〃	Penfold & Co., Ltd.
ク ラ ス 3	Patrice Association Building Contractors
〃	M.A.Zangie
〃	Lyamuya Construction Co.
ク ラ ス 4	Hari Singh & Sons
〃	Khambhaita Constructions
〃	Roma Construction Co.
〃	D.S.Construction Co.
〃	F.D.Construction Co.

階 級	建 築 業 者
ク ラ ス 5	D.R.Mistry
〃	Rombo Building Contractors
〃	Lucas Construction Co., Ltd.
ク ラ ス 7	Sehmbi Engineer

上記業者とは別に、モン近郊にはコンクリートブロック製造や骨材（砕石、採砂）業を営んでいる中小の関連業者があり、簡単な付帯工事を大手業者の下請として行っている。

建設機械の業者保有は、一部大手業者を除くとほとんど見つけられない。これは、工事量の大きい土木工事がほとんど請負に出されることがなく、土工事（主として道路工事）では、関係政府機関保有の機械による直営方式によることが多いためと考えられる。（しかし逆説的に言えば、業者が建設機械を保有する力がないため、政府機関が保有していると考えられるべきかもしれない。）Ministry of Worksでは、砕石プラント、ペイローダー、モーターグレイダー、ダンプトラック等の道路工事に用いる建設機械を保有し、そのための整備工場も備え、政府機関保有の一般車輛も含め整備・修理を行っている。

(2) 工事契約

政府機関と業者の間で結ばれる工事契約については、Ministry of Works, Ministry of Water, Energy and Minerals 等でそれぞれの指定様式があり民間契約の場合も、ほぼこの様式とその契約約款の一般条項が適用されている。Ministry of Worksは、さらに建築関係の契約に対しては、英国基準（British Standard, B.S.）を基本とした標準仕様書（Standard Specification for Building Works in All Trades, Metric Edition）を1978年に制定し業者はこれに従うよう指導している。

(3) 建設用資材

－セメント－

ダレサラム郊外にあるタンザニア唯一のセメント工場（Tanzania Portland Cement Co.,）が、年間30数万トンのセメントを製造している。現在、外貨事情の悪化からセメントの輸入が抑えられ、年間消費は35万トン程度とほぼ国内生産量と同じである。しかしタンザニアの今後の経済成長を考えると、近い将来輸入に頼らざるを得ない状況と考えられる。

－鋼材－

タンガにある鋼材工場（Steel Rolling Mills Ltd.）が、年間10,000トン以上の鋼材（普通丸鋼、異形丸鋼、山形鋼、普通平鋼）を生産している。規格はB.SおよびASTMである。生產品目は、次のとおりである。

Steel Rolling Mills Ltd. の生産品

品 目	寸 法
普通丸鋼	径 8, 10, 12, 16, 20, 25 (mm)
異形丸鋼	径 10, 12, 16, 18, 20, 22, 25 (mm)
山形鋼	$2 \times \frac{1}{4}$, $2 \times \frac{3}{16}$, $1 \frac{3}{4} \times \frac{3}{16}$, $1 \frac{1}{2} \times 1 \frac{1}{8}$, $1 \frac{1}{4} \times \frac{3}{16}$, $1 \frac{3}{4} \times \frac{1}{8}$, $1 \times \frac{1}{8}$
普通平鋼	75×12, 65×10, 50×12, 50×10 50×6, 40×10, 40×6, 30×5 (mm)

最近は、急増する需要に追いつかず、特に1979/80年には、16mm丸鋼の異常な価格高騰がみられた。

- 砂利、砂 -

砂利、砂は、タンザニア国内で調達されている。モシ近郊では、砂利は大部分カワワ地区の砕石プラントから、砂は主にカランガ川より調達されている。

カワワ地区には、2つの砕石プラントがある。1つは、UchiraにあるMinistry of Works 保有の日産40m³のプラントで、ほとんどの公共事業の需要をまかなっている。他の1つは、Nangaにある民間業者F.D.Construction 所有のプラントで民間需要と一般公共事業請負業者に対する供給を行っている。砂については、カランガ川沿いで数社の民間業者が採砂を行っておりほとんどの需要をまかなっている。この他にミワレニ泉やラウ川沿いで、砂利、砂の採取が行われているが、全体の需給量に比べてごく僅かである。

(4) 資機材の通関、運搬

当プロジェクトの一般的な建設用資機材は、タンザニア国内にて調達されるが、一部は日本からの輸入によりまかなわれる。建設工期は、輸入材の輸送日程に大きく左右されるため、適切な海上輸送の期間をとることはもちろんであるが、タンザニア国における円滑な通関手続等タンザニア国政府関係の優遇処置を強く要望する必要がある。陸揚げ及び内陸輸送等に要する費用(1980年2月現在調べ)は、以下のとおりである。

- 港湾荷揚料 -

1. 波止場税	C I F 価格に対して 1.5 %
2. 陸揚費	Shs 30/freight ton
3. 重量物リフト	3 ~ 5 ton Shs 20/lift
	5 ~ 10 ton Shs 40/lift
4. 倉庫使用料	Shs 12/ton/日

－貨物取扱費－

- | | |
|---------------|-----------------------|
| 1. 代理業者への手数料 | C I F 価格の 0.5 ~ 1.0 % |
| 2. 通関書類手続費 | Shs 75/invoice |
| 3. フォークリフト使用料 | Shs 100/時 |

－内陸輸送費－

- | | | |
|--------------|-------------------|---------------|
| 1. 代理業者への手数量 | Min. Shs 200 | |
| | 80~240 f.t | Shs 2.5 /f.t |
| | 240~400 f.t | Shs 2.25/f.t |
| | 400 f.t | Shs 2.00/f.t |
| 2. トラック輸送 | | |
| タンガ港→モン | 特殊車輛 | Shs 1,000/ton |
| | 10 t トラック | Shs 500/ton |
| ダレサラム港→モン | 特殊車輛 | Shs 1,500/ton |
| | 10 t トラック | Shs 800/ton |
| 3. 鉄道輸送 | | |
| タンガ港→モン | 13.5 t 積 Min 10 t | Shs 150/ton |
| | 36 t 積 Min 30 t | Shs 120/ton |
| ダレサラム→モン | 13.5 t 積 Min 10 t | Shs 310/ton |
| | 36 t 積 Min 30 t | Shs 250/ton |
| モ シ→現 場 | | |
| トラック輸送 | | Shs 100/ton |

内陸輸送は、鉄道またはトラックである。しかし輸送期間の短縮を考えると、コスト高ではあるがトラック輸送が好ましいと思われる。仮りに鉄道でモン駅まで輸送した場合でも、駅から現場までトラックが必要となる。この際、駅にあるクレーン（5 t、1機）に制限があるため、貨車荷のままクレーンの順番を待たねばならない。この費用は、Shs 100/日/貨車である。

荷揚げ港は、滞船状況と荷揚げ後の輸送費からみてタンガ港揚げがよいと思われるが、タンガ港は、施設不備のため、沖揚げで重量は20 tに制限される。

日本からダレサラム港には、M.O.L, NEDLLOYD, N.Y.K が各月ある。タンガ港への配船は、NEDLLOYD が各月ある。

(5) 建設資材単価

タンザニアでは、国民生活に密着した消費材を中心に価格統制が実施されている。国の価格統制委員会（National Price Commission）が、各品目ごとにそれぞれ最高価格を決めている。価格の改訂は、年1回メーカーからの申請に基づいて同委員会が審査、決定

している。

セメント、鉄鋼、骨材等の建設資材の価格は、この統制価格で入手することは、極めてむずかしい。タンザニアにおける建設資材の市場価格を表-6.8に示す。

表-6.8 建設資材単価

項 目	Shs	¥
労務費(8時間/日)		
人 夫	20/日	600/日
熟練工	28/日	840/日
技能工	34/日	1,020/日
運転手(乗用車)	60/日	1,800/日
〃 (普通建機)	60/日	1,800/日
〃 (特殊建機)	68/日	2,040/日
現場監督	80/日	2,400/日
技術者	160/日	4,800/日
燃 料 費		
ガソリン(レギュラー)	7.9/ℓ	237/ℓ
ガソリン(スーパー)	8.7/ℓ	261/ℓ
軽 油	4.2/ℓ	126/ℓ
グリー ス	12.0/Kg	360/Kg
エンジンオイル(ディーゼル)	10.1/ℓ	303/ℓ
〃 (石 油)	9.1/ℓ	273/ℓ
普通ポルトランドセメント	1,500/ton	45,000/ton
鉄 筋	10,000/ton	300,000/ton
砂 利(砕 石)	270/m ³	8,100/m ³
砂	200/m ³	6,000/m ³
合 板 3 mm厚	53/m ²	1,590/m ²
〃 6 mm厚	87/m ²	2,610/m ²
〃 12 mm厚	154/m ²	4,620/m ²
アスファルト	6,000/m ²	180,000/m ²
堀 削	30/m ³	900/m ³
埋め戻し	30/m ³	900/m ³
盛 土	30/m ³	900/m ³
コンクリート(1:2:4) 型枠ふくむ	2,000/m ³	60,000/m ³
コンクリート(1:3:6) 型枠ふくむ	1,800/m ³	54,000/m ³
コンクリート(1:4:8) 型枠ふくむ	1,400/m ³	42,000/m ³

(6) 電力料金

タンザニア電力供給会社 (TANESCO) の規定する電力使用料金は、1979年12月1日からザンジバルを除くタンザニア全土に以下の6種類を設定している。

料金 - 1 一般家庭用

最初の10 kwhまでの基本料金	Shs. 13
次の90 kwh (100 kwhまで)	Shs. 0.55/kwh
次の600 kwh (700 kwhまで)	Shs. 0.35/kwh
700 kwhを越える消費電力量	Shs. 0.40/kwh

料金 - 2 商業用 (最大需要40 KVA, 10,000 kwhまで)

最初の15 kwhまでの基本料金	Shs. 30
次の485 kwh (500 kwhまで)	Shs. 2/kwh
次の1,500 kwh (2,000 kwhまで)	Shs. 1.5 kwh
2,000 kwhを越える消費電力量	Shs. 1.25/kwh

料金 - 3 工業・生産用 (最大需要40 KVA; 10,000 kwhまで)

最初の80 kwhまでの基本料金	Shs. 100
次の920 kwh (1,000 kwhまで)	Shs. 1.25/kwh
次の4,000 kwh (5,000 kwhまで)	Shs. 0.85/kwh
5,000 kwhを越える消費電力量	Shs. 0.70/kwh

料金 - 4 工業・生産用 (料金-3の10,000 kwhを越える消費電力量に適用)

最大容量料金

最初の80 KVAまでの基本料金	Shs. 4,000/月
次の420 KVA (500 KVAまで)	Shs. 50/KVA/月
500 KVAを越える最大容量	Shs. 45/KVA/月

消費従量料金

最初の200 KVAまで	Shs. 0.50/kwh
200 KVAを越える消費電力量	Shs. 0.30/kwh
(但し450 voltによる供給は4%引き)	

料金 - 5 商業用 (料金-2の10,000 kwhを越える消費電力量に適用)

最大容量料金

最初の120 KVAまでの基本料金	Shs. 7,200/月
120 KVAを越える最大容量	Shs. 60/KVA/月

消費従量料金

全消費電力量に対して	Shs. 0.45/kwh
(但し400 voltによる供給は4%引き)	

料金 - 6 街燈, 寺院, 教会用等慈善事業用

全消費電力量に対して

Shs. 0.90/kwh

この他, 5,000KVA以上の大口需要者については, 特別割引料金制の適用がある。

6.3.2 トライアルファーム

(1) 工事概要と工事工程

トライアルファーム建設工事の概要は, 下記のとおりである。

工事工程は, 図-6.6に示す。

工 事 概 要

工 事	数 量	備 考
1. 主ポンプ場及び加圧ポンプ場	2 個 所	既存ポンプ取り外し, 水中ポンプ及び加圧ポンプの設置
2. 調 整 地	1 個 所	有効貯水量 600 m ³ , 盛 土 2,000 m ³
3. 用 水 施 設		
幹 線 管 路	590 m	管 路 口 径 150 mm
% 1 管 路	270 m	管 路 口 径 100 mm
% 2 管 路	600 m	管 路 口 径 250, 150 mm
% 3 管 路	370 m	管 路 口 径 150, 125 mm
関 連 構 造 物	一 式	コンクリート 8 m ³
4. 排 水 施 設		
排 水 路	1,410 m	(堀削土量 2,000 m ³ 参考)
関 連 構 造 物	一 式	コンクリート 10 m ³
5. 幹 線 農 道	1,120 m	(砂利 570 m³ , 盛 土 3,000 m ³ 参考)
6. 圃 場 整 地		
水田均平作業	2.4 ha	(土 工 量 1,500 m ³ 参考)
圃場くぼ地埋立	7.2 ha	(土 工 量 3,500 m ³ 参考)
7. 電 気 工 事	1,080 m	KADC→主ポンプ場→加圧ポンプ場

(2) 工事費積算

トライアルファーム建設工事の工事費積算は, 下記の条件に基づいて行った。

- ① 建設工事単価は, タンザニア国における調査に基づいて1980年3月時点の実勢単価を使用する。

図-6.6 工事工程図 (トライアルファーム)

Item	O	1st. M.	2nd. M.	3rd. M.	4th. M.	5th. M.	6th. M.
Preparatory works	Transportation of equipment and materials						
Main & Booster pump houses							
Farm pond							
Pipelines							
Drainage canals and related structures							
Farm roads							
Land levelling etc.							
Electric works							

Note : Rainy season is not considered in the schedule.

- ② 資機材の内、ブルドーザー（1台）、水中ポンプ一式、パイプライン一式、スプリンクラー施設一式、電気工事資材一式、コルゲートパイプ一式等は、日本政府より供与される。
- ③ 供与資機材価格は、1980年5月単価を使用する。
- ④ 資機材の供与にあたっては、タンザニアにおける関税及びその他一切の税金が免除されるものとする。
- ⑤ 用地費、用地補償費は含まない。
- ⑥ 余備費は、一切含まない。

工事費積算の結果は、以下のとおりである。

I 現地建設工事分

工 事	工 費(¥)
1. 仮設工事	1,050,000
2. ポンプ場	144,000
3. 調整池	3,753,000
4. 用水施設	2,783,000
5. 排水施設	2,456,000
6. 農 道	10,454,000
6-1 盛 土	(4,725,000)
6-2 砂利舗装	(5,729,000)
7. 圃場整地	1,516,000
8. 電気工事	2,466,000
計	24,622,000

II 供与資機材分

供与資機材	F.O.B 価格(¥)
1. ブルドーザー	16,000,000
2. 水中ポンプ一式	1,100,000
3. パイプライン一式	8,500,000
4. スプリンクラー施設一式	2,800,000
5. 電気工事資材一式	3,300,000
6. その他 コルゲートパイプ 組立式物置	500,000
計	¥32,200,000
	(CIF 価格：¥42,000,000)

6.3.3 パイロットファーム

(1) 工事概要と工事工程

パイロットファームの工事概要は、下記のとおりである。

工事工程は、図-6.7に示す。

工 事 概 要

工 事	数 量	備 考
1. 用水施設		
派線水路	8,360 m	盛土量 12,600 m ³
関連構造物	72箇所	
2. 排水施設		
幹線排水路	1,085 m	堀削量 28,300 m ³
支線排水路	7,930 m	
関連構造物	23箇所	
3. 農道		
幹線農道	1,500 m	盛土量 5,800 m ³ 砂利 960 m ³
支線農道	6,000 m	盛土量 13,400 m ³ 砂利 2,240 m ³
4. 圃場整地		
水田均平作業	18.9 ha	土工量 9,500 m ³
圃場くぼ地埋立	70.7 ha	土工量 26,000 m ³
5. その他		
既存道路改修	800 m	盛土量 3,800 m ³ 砂利 600 m ³

(2) 工事費積算

工事費積算は、工事一式を現地建設業者に請負わず場合と工事一式をタンザニア政府が直営方式により行う場合の2とおりについて行なった。

積算条件は、下記のとおりである。

- ① 建設工事単価は、タンザニア国における調査に基づき、1980年3月時点の単価を使用する。
- ② 資材のうち、一部タンザニアで入手できないコルゲートパイプ、小型ゲート等は、輸入材として扱う。
- ③ 輸入材については、タンザニアにおける関税及びその他一切の税金が、免除されるものとする。
- ④ 用地費、用地補償費は含まない。
- ⑤ 余備費は、一切含まない。

図-6.7 工事工程図 (パイロットファーム)

Item	1st. M.	2nd. M.	3rd. M.	4th. M.	5th. M.	6th. M.	7th. M.	8th. M.	9th. M.	10th. M.
Preparatory works										
Irrigation canals and related structures										
Drainage canals and related structures										
Farm roads										
Land levelling										
Rehabilitation of existing roads										

Note : Rainy season is not considered in the schedule.

積算結果は、下記のとおりである。

概 算 工 事 費

(単 位 : 円)

工 事	請 負 方 式	直 営 方 式
1. 仮設工事	35,820,000	19,270,000
2. 用水施設	31,398,000	15,282,000
3. 排水施設	38,472,000	22,837,000
4. 農 道	72,570,000	37,584,000
4-1 盛 土	(24,570,000)	(7,344,000)
4-2 砂利舗装	(48,000,000)	(30,240,000)
幹線農道	(14,400,000)	(9,072,000)
支線農道	(33,600,000)	(21,168,000)
5. 圃場整地	36,240,000	20,617,000
5-1 伐開, 水田均平作業	(11,280,000)	(6,617,000)
5-2 圃場くぼ地埋立て	(24,960,000)	(14,000,000)
6. そ の 他	15,500,000	7,610,000
(既存道路改修)		
6-1 盛 土	(6,500,000)	(1,940,000)
6-2 砂利舗装	(9,000,000)	(5,670,000)
計	230,000,000	123,200,000

すなわち、工事費が安い直営方式をとるとしても1980年3月時点の単価で約123百万円と見込まれ、実際に工事に着手するのは1年以上先になることを考慮すれば更に数10パーセントの物価上昇分を見込む必要があるが、現在当事業団が実施しているパイロットインフラストラクチャー整備の予算は、1地区当たり約5千万円である。

このため、パイロットファームについては設計、積算を行ったものの、現状では工事実施に必要な予算を確保することが非常に困難である。

一方、パイロットファームの位置を決めるに際して、タンザニア側はチェケレニ村の全農地の整備を要望し、予算上の制約からその1部である共有地約100haに限定したことに極めて不満の様子であった。このようなことを考慮すれば、仮に5千万円の工事費では20~30ha程度の農地整備しかできないため、これではタンザニア側の満足は、とうてい得られないばかりでなく、パイロットインフラストラクチャー整備についての了解も得られないと考えられる。さらに、1/3のローカルコスト負担が必要であることから、タンザニア側の賛同を得ることは至難のことである。

また、整備面積が20~30haの場合は、パイロットインフラストラクチャー整備の実施要件である「地域農民に対する改良農業技術の普及及びモデル的生産組織、普及組織の

育成等普及活動の拠点となるものであると認められること」, という要件が満たされないことにもなる。

以上のようなことを勘案すると, 現在の段階ではパイロットインフラクチャー整備の条件が満たされるまで, 本件実施を当分見合わさざるを得ないと思われる。

第 7 章 関連プロジェクトの進捗状況

第7章 関連プロジェクトの進捗状況

7.1 無償資金協力による農業開発センター（KADC）の建設

昭和54年度予算20億円により、工業開発センター（KIDC）とともに昭和54年11月から建設が開始され、昭和56年3月に竣功予定である。

KADCはチェケレニ村に建設されており、昭和55年3月末において基礎コンクリート打設のための基礎根切が終了している。

なお、工期的には当初計画から3週間程度遅れており、工事の施工監理を担当している久米建築設計事務所によると、その原因は主にセメント調達が円滑にいかないことにあるとのことである。（表-7.1参照）

KADCは、本技術協力の中核となる施設であるので専門家が活動できるようその一刻も早い完成が望まれる。

KADCの間取等については、「無償関連基本設計調査報告書（昭和54年5月）」を参照されたい。

7.2 ローア・モシ農業開発調査

ローア・モシ地域（42,000ha）について、昭和54年12月から55年3月まで開発可能性調査（F/S調査）の現地調査がローア・モシ農業開発計画実施チームにより実施されており、これに基づく報告書が55年7月末までに作成される予定である。

本調査により開発可能性が明らかになれば、海外経済協力基金からの融資により農業基盤整備が行われ、KADCにおいて開発、改良された栽培技術等が本地域に普及される予定である。

7.3 農業用水開発計画

パレ地域のムコマジ溪谷における水資源の現状及び新規開発のための調査を、当事業団予算による開発調査として昭和55年に実施する方針であるが、具体的事項については未定である。

第 8 章 専門家の生活環境等

第8章 専門家の生活環境等

8.1 物質が不足している

砂糖，食用油，米，トイレットペーパー，洗剤，石けん，電球，蚊取線香等の生活物資が不足しており日本から大量に持込むべきと思われる。

また，コココーラ，ウィスキー，プロパンガス等も入手しにくく，米や砂糖などは時期的にほとんど市場に見当たらないことがある。

モシ市では，国産の一流銘柄のタバコを入手するのが困難である。

肉は鶏肉が主体で，モシ市のチェケレニ村では牛肉が手に入れ易かった。また，豚肉も手に入る。

ダレサラムでは，日により新鮮な魚が手に入るが，日本人用の値段があつてあまり安くはない。なお，日本食は手に入らない。

衣料品も不足しており，日本ではどんなに古着と思われても，タンザニアでは貴重品扱いとなる。衣服も日本から持込んだ方がよい。

8.2 物価が高い

ダレサラムのTwigaホテルでは，一室に2人で泊つたが，1泊（朝食付）の料金は185シリングであつた。なお，ダレサラムではホテルの部屋を確保するのが容易ではなかつた。モシではモシホテルに泊つたが，ツウィンで1泊の料金は210シリングであつた。（1シリングは約30円である。）

ホテルでは，カレーライスが40～45シリング，ビール（500cc）が13シリング程度である。水が悪いので水代りにビールを飲み，カレーライスを食べると昼食代に1,600円程度が必要というわけである。

車が不足しているのでタクシー代も高く，値段は乗る前に交渉して決める必要がある。近距離の最低料金は20シリング，1時間拘束で100～150シリング程度である。ガソリン代は，ℓ当たり8シリング程度である。

米は公定価格が5シリング/kgであるが，手に入れにくく，11シリング/kgの闇値であれば手に入る。

8.3 車

交通手段があまりないので，車は必需品である。車種は spare parts 及び修理能力の関係でトヨタ，日産が有利である。運転手が少ないので，車は自分で運転することにならう。なお，省エネの観点から，金，土，日曜日はガソリンスタンドで給油してもらえない。ただし，公務で関係機関の承認がある場合や，郡部のガソリンスタンドでは給油を受けることも可能である。

また、日曜日の午後2時以降の運転は、公務上の必要による運転許可がなければ不可能で、違反者には、2,000シリングの罰金が科せられるとのことである。

8.4 電力事情

停電が多い(特にモシ市)ので、発電機が必要と思われる。

8.5 大型冷蔵庫

物資があるときに買いだめをする必要があること等から、大型冷蔵庫が必要である。

8.6 外貨管理

外貨が乏しいので外貨管理は厳しく、交換したシリングを再びドルに交換する場合は100\$程度の限度額までしか交換できない。また、シリングについても一定額(100シリング?)以上の国外持出は認められていない。このため、車や冷蔵庫を帰国時に売ってもその金が使えない場合もありうるわけで、普通は帰国1年位前にシリングを前払いしてもらい、これを生活費の一部に充当して使い切ってしまう方法がとられるようである。なお、ドル等の外貨で滞在費を受取っている者は、総送金額の1/3を帰国時に持出すことができるが、その場合、外貨をシリングに換金した証明書を保存しておく必要がある。ただし、銀行外貨口座の開設には時間がかかる模様である。

8.7 教育

ダレサラムには、英語で授業を行っている小学校が2校あるが、入学希望者が多く、すぐには入学できない。モシ市にもミッションスクールがあるとのことである。

8.8 娯楽

娯楽施設が少ないので、研修目的のVTR等の活用が必要であろう。タンザニアではテレビがザンジバルでしか見られず、受像機は輸入が禁止されている。しかし、どういうルートでかモシ市でもテレビがある家もあり、ケニアの英語放送が受信できる。モシ市にも、ゴルフ、テニス、玉つき等ができるクラブがあり、入会料を収めればあとは安く遊べるようである。

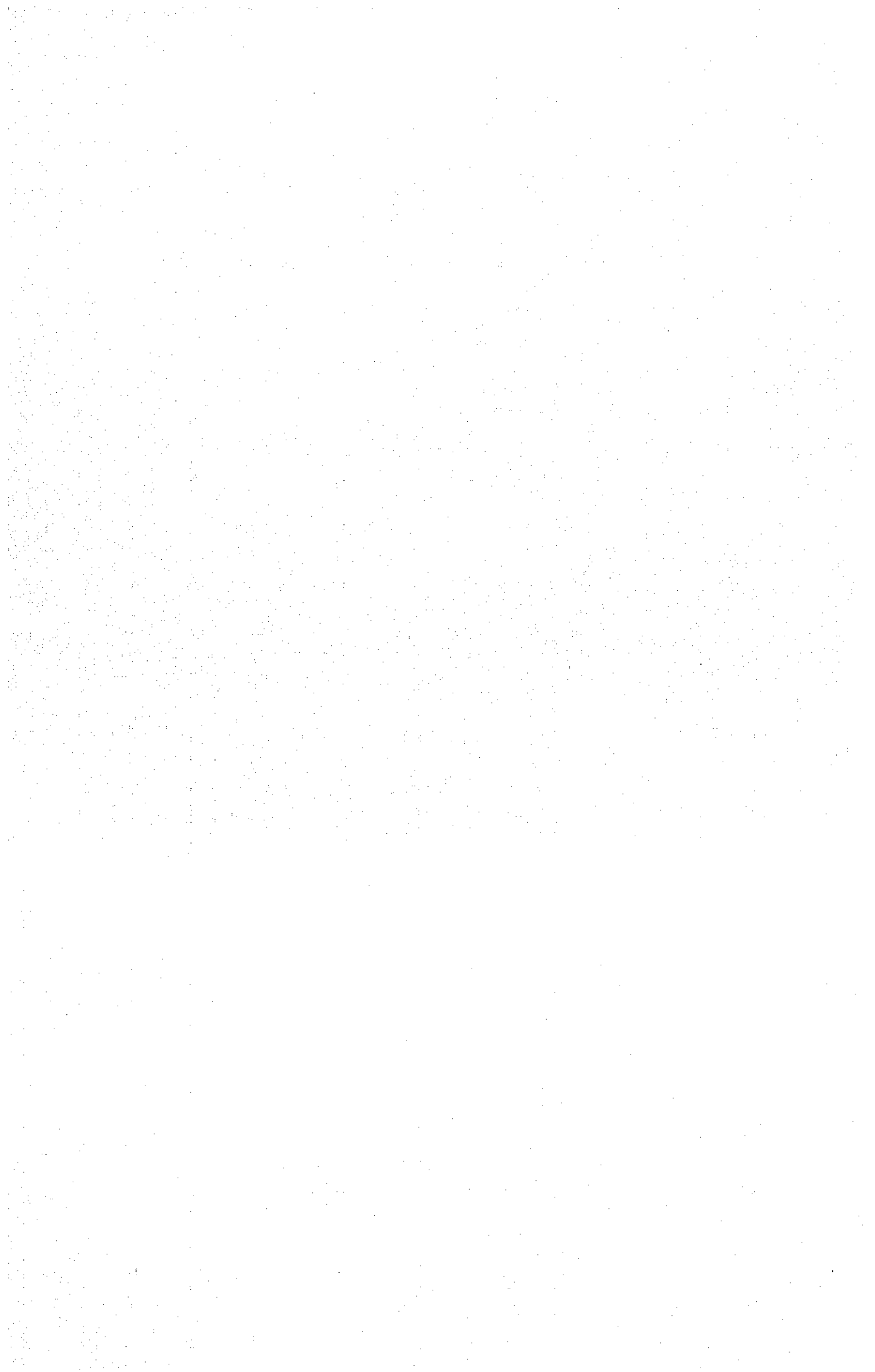
8.9 治安

最近では、治安が悪く夜間外出を控えた方がよい。犬を飼ったり、厳重に施錠する等の対策が必要である。

8.10 そ の 他

- (1) 専門家の荷物を空送する場合，キリマンジャロ空港からKRDO気付けで送付すれば税金がかからなくてすむよう便宜が図られることも可能である。食糧品等について，普通は購入価格の何%かの税金がかけられる。
- (2) モシの水道は，キリマンジャロ山の湧水を利用しているせいか水質が良く，そのまま飲んでも大丈夫と考えられる。ダレサラムの水道の水は濁っており煮沸してからでなければ飲めないと思われる。

第 9 章 参 考 资 料



第9章 参 考 資 料

9.1 プロジェクト基盤整備実施要綱

昭和53年2月1日
(国 協 達 第 1 号)

改正 昭和54年7月2日国協達第33号

(趣 旨)

第1条 この要綱は、国際協力事業団(以下「事業団」という。)が行うプロジェクト基盤整備費に基づく基盤整備の実施に関し昭和52年通達(経)第45号に定めるもののほか、必要な事項を定めるものとする。

(定 義)

第2条 プロジェクト基盤整備費は、モデルインフラストラクチャー整備とパイロットインフラストラクチャー整備に係る工事費及び工事諸費をいう。

2 モデルインフラストラクチャー整備とは、農林業協力事業及び農林水産業に係る産業開発協力事業のプロジェクトの初期の段階において必要であり、かつ、モデル的な基盤となるインフラストラクチャーであって、試験圃場、試験林、苗圃、孵化槽等及びこれらに関連する必要最少限の附帯施設の整備をいう。

3 パイロットインフラストラクチャー整備とは、農林業協力事業及び農林水産業に係る産業開発協力事業のプロジェクトの中間の普及段階において必要であり、かつ、改良技術の地域農民等への普及及び定着に不可欠なインフラストラクチャーであって、圃場の整備及び造成、森林の整備及び造成、水産増殖・飼育池の整備及び造成並びにこれらに関する附帯施設の整備をいう。

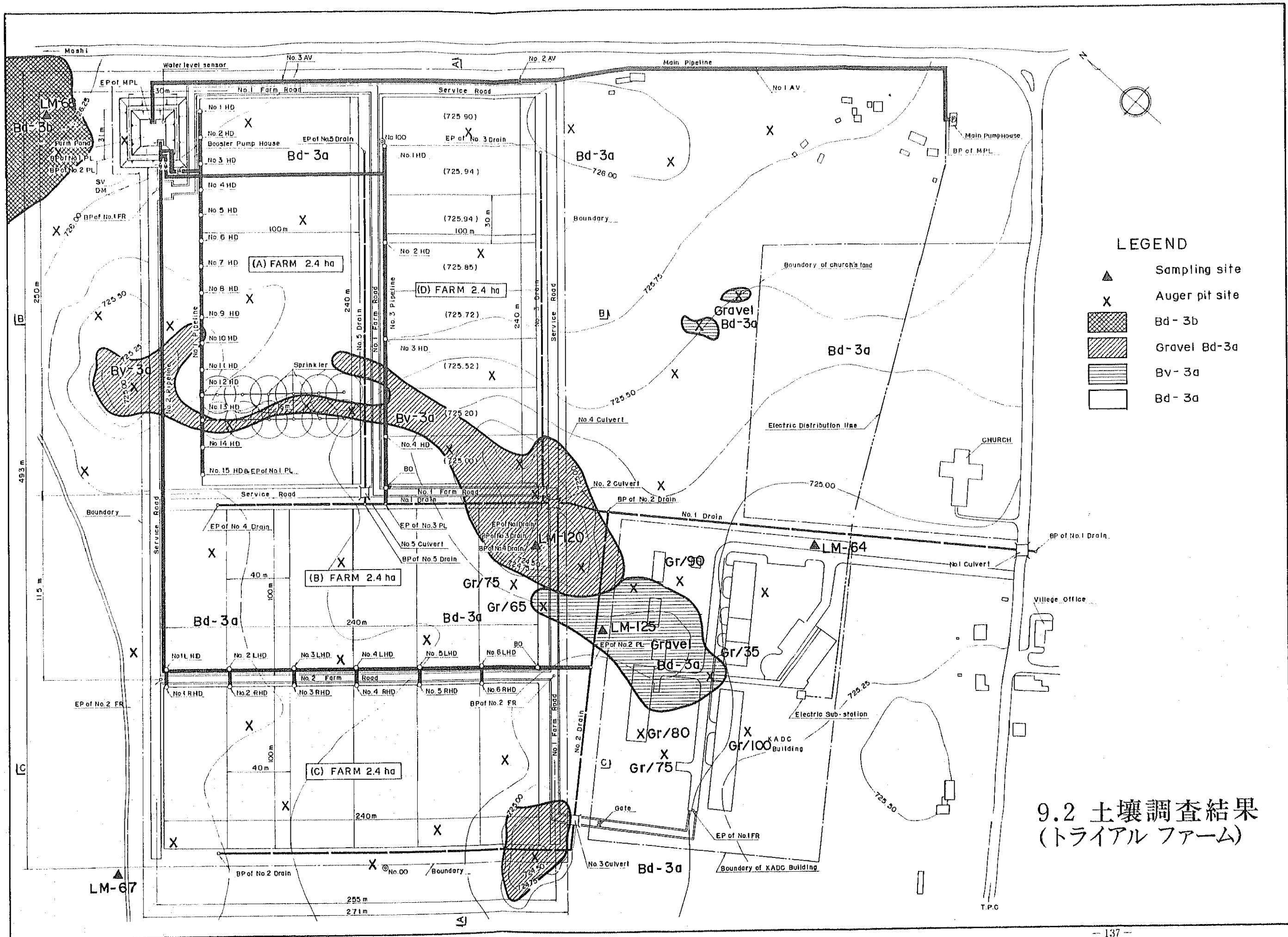
(要 件)

第3条 モデルインフラストラクチャー整備(以下「モデルインフラ整備」という。)及びパイロットインフラストラクチャー整備(以下「パイロットインフラ整備」という。)は次の各号に掲げる要件を満たす場合に限り行うことができるものとする。

- (1) 相手国政府又はそれに準ずるもの(以下「相手国政府等」という。)からの要望があるものであって、かつ、相手国政府等がその費用を負担することが著しく困難であると認められること。
- (2) プロジェクトの効率的実施を図るうえで早急に整備することが必要であると認められること。
- (3) モデルインフラ整備の場合にあつては、カウンター・パートの訓練、技術の試験演示等専門家の活動の拠点となるものであると認められ、パイロットインフラ整備の場合

合にあっては、地域農民等への改良技術の普及及びモデル的生産組織、普及組織の育成等普及活動の拠点となるものであると認められること。

〔以下省略〕



- LEGEND**
- ▲ Sampling site
 - X Auger pit site
 - ▨ Bd-3b
 - ▧ Gravel Bd-3a
 - ▬ BV-3a
 - Bd-3a

9.2 土壤調査結果
(トライアルファーム)

SOIL PROFILE

Profile No. ; LM-64

Location ; About 150 m north from the village office of Chekereni KADC building yard.

Present land category ; Upland field (Rainy season maize in the last cropping)

Parent materials of the soil ; Old alluvium derived from the volcanic ash, weathered tuff and lava.

Profile description ;

- Aup 0 to 15 cm Very dark reddish brown (2.5YR 2/4); clay; plastic and sticky; medium to coarse sub-angular blocky structures; well rooted; weak and soft consistence when dry, and very friable when wet; very weak reaction with HCL.
- Aul 15 to 30 cm Rather compact but same as above characteristics.
- Bul 30 to 65 cm Dark reddish brown (2.5YR 3/3); clay; very plastic and very sticky; well developed blocky structures; rather firm consistence when dry while friable when wet; rather hardly consolidated; including some small to fine gravels; diffuse and smooth boundary.
- Bu2 65 to 200 cm and more Dark reddish brown (5YR 3/4); clay; very plastic and very sticky; very compact and rather hardly consolidated; massive; including very fine manganese concretions; weak reaction with HCL.

- Note: 1) The soil will be classified into Dystric Cambisols (Bd-3a) in the FAO/UNESCO soil classification.
- 2) The soil is free from alkaline and saline problems.

	<u>pH</u>	<u>E_{Ce} (m.mhos/cm/28°C)</u>
Aup	6.90	0.18
Aul	6.95	0.20
Bul	6.00	0.13
Bu2	6.20	0.11

- 3) Good surface drainage while imperfect drainability in the sub-surface soils.
- 4) Very suitable soil for cultivation of various tropical crops under good irrigation and drainage management. The land will be classified into Class I in grade: Very suitable for irrigation development.

SOIL PROFILE

Profile No. ; LM-67
Location ; About 1 km west from the village office of Chekereni
West end of the proposed trial farm
Present land category ; Upland field (no cropping in the last year)
Topography ; Nearly flat
Parent materials of the soil ; Old alluvium derived from the volcanic
ash, weathered tuff and lava.

Profile description ;

Au 0 to 20 cm Dark reddish brown (2.5YR 3/2); clay; plastic and sticky; rather compact; medium to fine sub-angular blocky structures; weak and soft consistence when dry and friable when wet; well rooted; diffuse and smooth boundary.

Bw 20 to 65 cm Very dark reddish brown (2.5YR 2/3); clay; plastic and sticky; rather firmly consolidated; coarse blocky structures; firm consistence when dry while friable when wet; diffuse and smooth boundary.

Bw2 65 to 115 cm Very dark reddish brown (2.5YR 2/3); clay with some fine to small gravels; plastic and sticky; rather firmly consolidated; coarse blocky structures; firm consistence when dry while friable when wet; clear and smooth boundary.

C 115 to 200 cm and more Dark reddish brown (5YR 2/4); loam with very dark brown clay balls and some small gravels; slight-plastic and slightly sticky; compact; massive; matrix colour gradually change to brown with the depth.

- Note:
- 1) The soil will be grouped into Dystric Cambisols (Bd-3a).
 - 2) Almost neutral in alkalinity in the surface soil while slightly alkaline in the sub-soils.
 - 3) No saline problem throughout the profile.

	<u>pH</u>	<u>ECe (m/mhos/cm/28°C)</u>
Au	7.55	0.23
Bw	7.35	0.16
Bw2	8.45	0.30
C	8.40	0.55

- 4) Good drainability on both surface and sub-surface soils.
- 5) Very suitable for cultivation of various tropical crops under good irrigation management.
The land will be classified into Class I in grade: Very suitable for irrigation development.

SOIL PROFILE

Profile No. ; LM-68
Location ; About 1.5 km north from the village office of Chekereni
North end of the Trial Farm proposed in the KADC.
Present land category ; Bush-savanna (non-cultivated land)
Topography ; Nearly flat but locating many small ant-hills (50 to
100 cm height and 200 to 500 cm in diameter)
Parent materials of the soil ; Old alluvium derived from the volcanic
ash, weathered tuff and lava, etc.

Profile description ;

A 0 to 25 cm Dark reddish brown (2.5YR 3/2); clay; plastic
and sticky; compact; soft consistence when dry and
very friable when wet; well developed sub-angular
blocky structures; well rooted; very weak reaction
with HCL; diffuse and smooth boundary.

Bw1 25 to 65 cm Very dark reddish brown (2.5YR 2/4); clay;
very plastic and very sticky; very compact; rather
hardly consolidated; medium to coarse blocky struc-
tures having firm/hard consistence when dry while
very friable when wet; weak reaction with HCL;
including some fine to small gravels; many fine or
narrow vertical crackings when dry; diffuse and
smooth boundary.

Bw2 65 to 100 cm Very dark reddish brown (2.5YR 2/4); clay;
very plastic and very sticky; compact; coarse blocky
structures having firm/hard consistence when dry and
rather friable consistence when wet; including some
small gravels and clay balls (2.5YR 2/2); weak
reaction with HCL; diffuse and smooth boundary.

Cu 100 to 140 cm Dull reddish brown (2.5YR 3/4); sandy loam;
and more including many small gravels and coarse clay balls
(2.5YR 2/2); rather loose and soft consistence.

- Note: 1) The soils will be classified into Dystric Cambisols (Bd- 3b)
2) The land will be classified into Calss IIIIt in grade: Moderately
suitable for the irrigation development. Major constrain
is a rolling topography caused by ant-hills.
3) Non-saline and alkaline problems in the soils

	<u>pH</u>	<u>Ece (m.mhos/cm/28°C)</u>
A	7.65	0.23
Bw1	7.20	0.16
Bw2	8.30	0.30
Cu	8.40	0.55

SOIL PROFILE

Profile No. ; LM-120
Location ; About 300 m north-west from the village office of
Chekereni (central part of the proposed Trial Farm)
Present land category ; Wild grass land (non-cultivated land)
Topography ; Slightly depressed land
Seasonal water stagnation occurs during the months
from April to mid-July.
Parent materials of the soil ; Old alluvium derived from the volcanic
materials, such as ash, tuff and weathered lava, etc.

Profile description ;

Aul	0 to 30 cm	Dark reddish brown (2.5YR 3/5); clay; very plastic and very sticky; very compact; coarse sub-angular blocky structures; rather hard consistence when dry while very friable when wet; weak reaction with HCL; many wide, vertical crackings when dry; diffuse and smooth boundary.
Bm	30 to 120 cm	Very dark reddish brown (2.5YR 3/2); clay; very plastic and sticky; very compact and firmly consolidated; many vertical crackings when dry; coarse blocky structures having hard consistence when dry while rather friable consistence when wet; diffuse and smooth boundary.
Bw	120 to 200 cm and more	Dull reddish brown (2.5YR 3/6); clay; very plastic and sticky; very compact; massive; including some small gravels in the profile.

Note: 1) The soil will be classified into Vertic Cambisols (Bv-3a)
2) Poor drainability due to depressed topography

SOIL PROFILE

Profile No. ; LM-125
Location ; About 200 m from the village office of Chekereni in
north-west direction
Present land category ; Upland field
Topography ; Nearly flat
Parent materials of the soil ; Old alluvium

Profile description ;

Aup	0 to 20 cm	Dark reddish brown (5YR 3/4); clay loam; plastic and sticky; having many fine to small gravels (60 to 75 % of the profile); sub-angular blocky structures; soft consistence when dry and very friable when wet.
Bu	20 to 110 cm	Dull brown (7.5YR 3/4); loam with gravels (90 to 95 % of the profile); slightly plastic and slightly sticky; rooted in 50 cm of profile; rather compact.
C	160 cm below	Gravel layer which consists of fine to small gravels and partially cemented with calcareous materials.

Note: 1) The soil is classified into Stony, Dystric Cambisols in the FAO/UNESCO Soil Classification.

JICA