

- ミワレニ揚水地区に対するミワレニ湧泉の利用可能水量を次の条件のもとで求めた。
- a) NAFCO Kahe 地区のかんがい面積は、現在の耕作面積 1,400ha 以上増加しない。
 - b) 将来 NAFCO 水路からオリア村の約 600ha をかんがいするために必要な水量を見込む
 - c) NAFCO とオリア村のかんがい用水量を、FAO の報告書「カヘかんがい計画案の工学的技術的正当性」をもとに求める。
 - d) NAFCO へのかんがい水は 1 日 16 時間供給とする。利用可能流量と上記使用量を基に、ミワレニ湧泉の水収支を検討し、その結果を表 4 に示す。

地下水利用計画は北部および東部の 2 つの地区から構成される。北部地下水計画では、14 本の深井戸を掘り、1 本の井戸の流量は 60 l/sec、支配面積は 60 ha である。東部地下水計画では、6 本の深井戸を掘り、流量は 30 l/sec、支配面積は 30 ha である。本井を掘る前に滞水層の水文地質上の特性を調べるために数本の試験井戸を深る必要がある。

4.3.3 かんがい面積

地表水利用によるかんがい計画のかんがい面積を、利用可能水と各計画地区の作付体形のかんがい用水量をもとに、月単位の水収支を行なって決定した。かんがいの保証率は雨期乾期とも 80 パーセントとした。かんがい計画地区は、法的または慣行水利権を持つ既存かんがい地区を優先して選定した。地下水利用計画とミワレニ揚水計画のかんがい地は、ほとんど新規に開発されるものである。

水収支解析の結果、求めた各水源ごとのかんがい面積は次のとおりである。

| 計画地区 | かんがい面積 | | 最大かんがい用水量 | |
|-------------------|------------|------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | 雨期 (ha) | 乾期 (ha) | 雨期 (m ³ /sec) | 乾期 (m ³ /sec) |
| 1. 地表水利用計画 | | | | |
| (i) ラウ川水系 | 2,300 | 950 | | |
| アバーマボギニ地区 | 150 | 50 | 0.20 | 0.09 |
| マボギニ地区 | 850 | 350 | 1.08 | 0.56 |
| ラウヤ・カティ地区 | 450 | 180 | 0.58 | 0.30 |
| チェケレニ地区 | 850 | 370 | 1.11 | 0.60 |
| (ii) ミワレニ湧泉 | 2,000 | 750 | | |
| ミワレニ揚水地区 | 2,000 | 750 | 2.00 | 0.91 |

| | | | | |
|------------|---------|---------|-------|-------|
| ④) ヒモ川水系 | 1,000 | 480 | | |
| マクユニ地区 | 500 | 260 | 0.44 | 0.21 |
| ゴナ・キレオ地区 | 500 | 220 | 0.48 | 0.20 |
| 小計 | 5,300 | 2,180 | | |
| 2. 地下水利用計画 | 1,020 | 856 | | |
| 北部地下水利用地区 | 60 × 14 | 50 × 14 | 0.053 | 0.054 |
| 東部地下水利用地区 | 30 × 6 | 26 × 6 | 0.027 | 0.029 |
| 合計 | 6,320 | 3,036 | | |

4.3.4 使用水量

3.14(4)で述べたように、ハレ条例はパンガニ川水系の新規かんがい開発を規制してきた。1968年にヌンバヤムンダムと貯水池が完成したことにより、ハレ発電所の上流でかんがい用水 $287 \times 10^6 m^3$ が利用可能となった。表5に示すように、ローアモン計画では、平年に $74 \times 10^6 m^3$ 、かんばつ年に $79 \times 10^6 m^3$ のかんがい用水を消費する。NAFCO-Kaheは、 $33 \times 10^6 m^3$ の水を消費する。この合計消費水量は $112 \times 10^6 m^3$ でありヌンバヤムンダムの完成で保証されたかんがい用水量 $287 \times 10^6 m^3$ より少ない。したがって本計画はパンガニ川水系の総合水利用計画に照らし合せても、実行可能である。

4.3.5 かんがい方法

水田のかんがい方法は、タン水かんがい方式であり、整地および代かき時には間断かんがいに成り、それ以後は連続かんがいで行なわれる。第三次水路でかんがいされる20haを最小単位のローテーションブロックとした。

畑地かんがいでは、原則としてうね間かんがい方式を採用する。これは経済的であり、農民もこの方式になれている。しかし、通年間断かんがいが行なわれるため、組織的な実施とともに、訓練が必要である。

水田のかんがい時間は1日24時間であり、畑地のそれは、最大用水量時のみ18時間で行なり。畑地かんがい地区には主かんがい施設の給水時間と圃場におけるかんがい時間との差を調整するために、ファームポンドを設置する。最大用水量時以外の期間は、ファームポンドにより、かんがい時間が短縮できる。

かんがい方法を設定するに、この地区の土壌を2つに区分した。すなわち、細粒質土壌(沖積地)と中粒質土壌(崩積地)である。

表 3

KAHE NAFCO 計画地区のかんがい用水量

| | 蒸発散量 ^{1/} (110% mean) (mm) | 有効雨量 ^{1/} (90% exceedence) (mm) | 不足水量 (mm) | 単位用水量 ^{2/} (ℓ/s/ha) | 2000haに対する ^{3/} かんがい用水量 (m ³ /s) |
|-----|---|---|--------------|---------------------------------|--|
| Jan | 160 | 0 | 160 | 0.95 | 1.90 |
| Feb | 147 | 0 | 147 | 0.96 | 1.92 |
| Mar | 147 | 8 | 139 | 0.82 | 1.64 |
| Apr | 124 | 41 | 83 | 0.51 | 1.02 |
| May | 102 | 10 | 92 | 0.55 | 1.10 |
| Jun | 94 | 0 | 94 | 0.58 | 1.16 |
| Jul | 91 | 0 | 91 | 0.54 | 1.08 |
| Aug | 107 | 0 | 107 | 0.63 | 1.26 |
| Sep | 124 | 0 | 124 | 0.76 | 1.52 |
| Oct | 147 | 0 | 147 | 0.87 | 1.74 |
| Nov | 147 | 0 | 147 | 0.90 | 1.80 |
| Dec | 152 | 0 | 152 | 0.90 | 1.80 |

Note: ^{1/}: Referring to Appendix C, Hydrological Aspects, A Report on The Engineering Aspects and Technical Soundness of the Proposed Kahe Irrigation Scheme, PAO

^{2/}: Based on overall irrigation efficiency of 0.63, which is referred to Chapter IV, Irrigation and Power Development, Survey and Plan for Irrigation Development in the Pangani and Wani River Basins.

^{3/}: Including drawn-up extension areas of about 600 ha in Oria village in addition to the present cultivated area of 1,400 ha in NAFCO field.

表 4

ミワレニ湧泉の水収支

ナフコ地区へのかんがい用水量

| 月 | ミワレニ ¹ 湧泉流量 (m^3/s) | 24時間 ² かんがい (m^3/s) | 16時間 かんがい (m^3/s) | ミワレニ揚水 地区へのかん がい用水量 (m^3/sec) | 残流量 (m^3/sec) |
|-----|--|--|-----------------------------|--|----------------------|
| Jan | 3.57 | 1.90 | 2.85 | 0.41 | 0.31 |
| Feb | 3.54 | 1.92 | 2.88 | 0.24 | 0.42 |
| Mar | 3.59 | 1.64 | 2.46 | 0.94 | 0.19 |
| Apr | 3.72 | 1.02 | 1.53 | 1.44 | 0.75 |
| May | 3.97 | 1.10 | 1.65 | 1.56 | 0.76 |
| Jun | 3.83 | 1.16 | 1.74 | 2.00 | 0.09 |
| Jul | 3.59 | 1.08 | 1.62 | 0.92 | 1.05 |
| Aug | 3.54 | 1.26 | 1.89 | 0.31 | 1.34 |
| Sep | 3.51 | 1.52 | 2.28 | 0.34 | 0.89 |
| Oct | 3.59 | 1.74 | 2.61 | 0.90 | 0.08 |
| Nov | 3.60 | 1.80 | 2.70 | 0.88 | 0.02 |
| Dec | 3.61 | 1.80 | 2.70 | 0.91 | 0 |

Note: 1/: Using recorded minimum flow during 5 years from 1966 to 1970

2/: See Table 3, Diversion requirement for 2,000 ha

表5 本計画の消費水量

1. 1. ローアモン地区

(単位: 10³ m³)

| 年 | ラウ川 | | ミワレニ湧泉 | | ヒモ川 | | 地下水 | | 合計 | | |
|------------|------|------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--------|
| | 雨期 | 乾期 | 雨期 | 乾期 | 雨期 | 乾期 | 雨期 | 乾期 | 雨期 | 乾期 | |
| 1968 | 19.0 | 14.1 | 12.0 | 8.9 | 6.9 | 4.4 | 4.3 | 8.8 | 42.2 | 36.2 | 78.4 |
| 1969 | 24.3 | 14.6 | 17.6 | 9.2 | 9.5 | 4.3 | 7.8 | 8.3 | 59.2 | 36.4 | 95.6 |
| 1970 | 23.6 | 14.7 | 15.5 | 9.3 | 7.3 | 4.1 | 6.0 | 7.9 | 52.4 | 36.0 | 88.4 |
| 1971 | 22.4 | 14.1 | 14.0 | 9.0 | 5.4 | 4.2 | 5.1 | 7.9 | 47.2 | 35.2 | 82.4 |
| 1972 | 21.7 | 13.4 | 13.8 | 8.5 | 6.1 | 3.1 | 5.3 | 5.8 | 46.9 | 30.8 | 77.7 |
| 1973 | 25.9 | 13.8 | 17.9 | 9.0 | 8.0 | 4.7 | 7.6 | 8.7 | 59.4 | 36.2 | 95.6 |
| 1974 | 23.4 | 15.4 | 15.6 | 9.7 | 6.6 | 4.8 | 6.3 | 9.0 | 51.9 | 38.9 | 90.8 |
| 1975 | 26.4 | 15.0 | 18.7 | 9.5 | 9.2 | 4.1 | 8.1 | 7.9 | 62.4 | 36.5 | 98.9 |
| 1976 | 23.1 | 15.4 | 14.9 | 9.8 | 6.1 | 3.7 | 5.8 | 7.3 | 49.9 | 36.2 | 86.1 |
| 1977 | 24.7 | 13.2 | 16.8 | 8.3 | 6.5 | 3.5 | 6.9 | 6.7 | 54.9 | 31.7 | 86.6 |
| 1978 | 24.4 | 14.1 | 16.2 | 9.1 | 7.2 | 4.6 | 6.4 | 8.5 | 54.2 | 36.3 | 90.5 |
| 1979 | 23.2 | 14.4 | 14.9 | 9.3 | 6.5 | 4.1 | 5.6 | 8.3 | 50.2 | 36.1 | 86.3 |
| 平均 | 23.5 | 14.4 | 15.7 | 9.1 | 7.1 | 4.1 | 6.3 | 7.9 | 52.6 | 35.5 | 88.1 |
| 80%の信頼度で供給 | 25.9 | 15.4 | 17.9 | 9.7 | 9.2 | 4.7 | 7.8 | 8.8 | 59.4 | 36.5 | 95.6 |
| | | | | | | | | | | | (79.0) |

2. 他地区

| 雨期 | 乾期 | 年 |
|------|------|------|
| 14.4 | 18.2 | 32.6 |
| | | 20.4 |

(i) カヘナフコ(1.400ha, ミワレニ湧泉より取水)

(ii) TPCを含む既存深井戸(地下水利用)

当計画に採用する畑地かんがい方法は次のように要約できる。

| 作物 | 土壌水分 | | 成熟期の根群域 (m) | 純かん水量 | | 間断かん がい日数 (日) |
|------|----------------|----------------|----------------|--------------|--------------|---------------------|
| | 細粒質土 (mm/M) | 中粒質土 (mm/M) | | 細粒質土 (mm) | 中粒質土 (mm) | |
| メイズ | 120 | 80 | 1.0 | 120 | 80 | 10 |
| 棉 | 130 | 90 | 1.0 | 130 | 90 | 10 |
| 豆類 | 90 | 65 | 0.6 | 54 | 39 | 5 |
| 大豆 | 100 | 70 | 0.6 | 60 | 42 | 5 |
| 玉ねぎ | 50 | 35 | 0.25 | 25 | 18 | 5 |
| トマト | 80 | 60 | 0.40 | 56 | 42 | 5 |
| キャベツ | 90 | 65 | 0.45 | 36 | 26 | 5 |

上記の数値は、圃場試験と他の同様なかんがい計画で得た過去の経験より求められたものである。そのため、実際のかんがい作業開始に先だてて土壌の侵食度、水路形式、勾配、適正うね長を決定するために、さらに圃場試験が必要である。

4.3.6 末端区画

効果的なかんがい農業を進めるには、適切な農地区画、農道、かんがい水路、排水路の配置が必要となる。圃場の大きさ、形、位置は本計画で採用する農作業形体に合わせて決定した。

畑地の末端区画は次の条件を基礎とした。うね長は100mと150mを採用する。整地作業は、畑地全域について行なう。かんがい方向の傾斜は1パーセント以下とする。第3次水路、排水路、農道は400m間隔につくる。

水田に関しては、0.1haの小区画3つからなる0.3haの区画を1つのものとした。第3次水路に支配される区画は20haの区画2つからなる。均平作業は本計画で実施する。

既存の区画が小さく不整形の地区は、区画整理を行なう。現在、土地台帳がないので、区画整理を行なうには、土地台帳作成のための測量を行なわねばならない。土地の約15パーセントは、水路、道路などの施設用地として使用され、区画整理が行なわれる場合の土地損失を農民が等しく負担する事になる。区画が十分大きい場合は区画整理は考えない。区画整理を実施するには、関係農民の大多数の合意が必要となる。

上述の末端圃場工事は、費用と時間がかかるので、農民の協力が絶対に必要となる。

本計画では、均平作業を簡単に行なりものとし、最終仕上げを農民が行なりこととした。

4.3.7 排水量

畑地の地表排水基準は、5年確率1時間降雨の流出水を排除することとし、水田の排水計画は、5年確率24時間降雨を48時間で排水する基準で計画する。

畑地からの排水量はマクマス公式により算定する。水文解析によって得た降雨-標高関係に従い計画地区毎の設計降雨量を決定した。

4.4 洪水防御および農道

4.4.1 概要

本計画では、ラウ川沿いに洪水防御堤(輪中方式)を建設するとともに季節河川の無河道部に霞堤を新設し、ラウ川またはムエ川に結ぶ。ムエ川の埋設部分は改修される。ラウ川とNAFCO水路の交差部には横断工を敷設する。

かんがい計画地区内外に農道網を計画する。マボギニ、チェケレニ、カへ間道路とミワレニ、ウチラ間道路の2つの幹線農道は雨期に通交可能な砂利舗装道路に改修する。

4.4.2 洪水防御計画

洪水防御施設の設計には、20年確率洪水流量を用いた。

季節河川の無河道部に建設する洪水路は1/20から1/60の自然勾配で建設される。この洪水路の構造は洪水を計画地区から地区外へ流し、また洪水路を横切って流入できるように霞堤とし不連続部を2km間隔で設置する。また水路底は粗石練積みと蛇籠によって保護する。数年にわたる浸食と滞砂が起った後、水路底はほぼ平衡状態に達するであろう。その後永久構造物を施工するものとする。各洪水排水路の概要は、下表のとおりで、洪水防御計画の概要を次頁の模式図と洪水防御計画図に示す。

| 洪水路 | 関連河川 | 設計流量 (m^3/sec) | 水路長 | 接合河川 |
|-------------|--|-----------------------|-------|------|
| (1) マンダカ洪水路 | Kishiringo, Msaranga, Msangaji, Mola, and Mlalo. | 17-132 | 11.55 | ラウ川 |
| (2) ナンガ洪水路 | Nanga. | 46 | 4.55 | ラウ川 |
| (3) ミワレニ洪水路 | Cholo and its tributary. | 40 | 6.30 | ムエ川 |
| (4) ムエ洪水路 | Kandalu, Urenga, and Mue. | 160 | 3.00 | ムエ川 |
| (5) ウチラ洪水路 | Uchira. | 56 | 2.75 | ムエ川 |

ラウ川洪水防御堤は平均高1.5 mであり、堤頂幅3 m、側のり面勾配は1:2.0である。計画地区別の堤防長は次のとおりである。

| 位置 | 計画地区名 | 堤防長 (km) |
|------|----------|-------------|
| 右岸堤防 | アッパーマボギニ | 2.7 |
| " | マボギニ | 1.3 |
| " | ラウヤカティ | 5.2 |
| " | チェケレニ | 4.4 |
| - | 小計 | 13.6 |
| 左岸堤防 | ミワレニ | 5.7 |
| | 合計 | 19.3 |

洪水路の総延長は30.2 km、洪水防御堤の総延長は19.3 kmである。NAFCOサイフォンは箱形コンクリートカルバートで、縦2 m、横2 m、長さ60 mである。

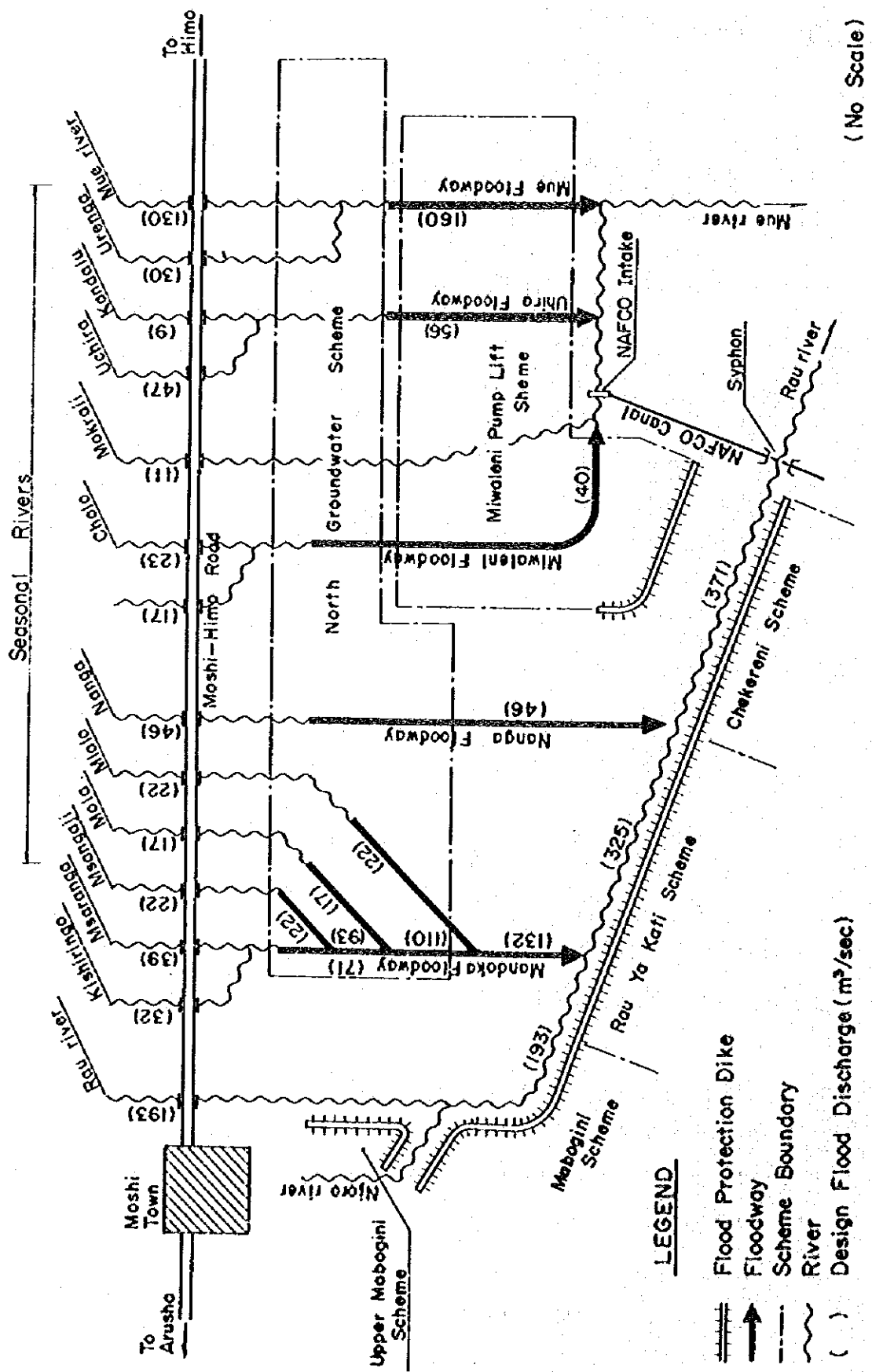
4.4.3 農道

チェケレニ主幹線農道は、マボギニからチェケレニを通過してカヘまでであり、その長さは19.0 kmである。一方ウチラからミワレニまでのミワレニ主幹線農道の長さは5.8 kmである。この道路は、幅員7.0 m、厚さ0.10 mの砂利舗装とする。

主幹線農道に加えて、幹線農道、二次農道、三次農道、圃場内道路が、各用水路にそって設置される。この農道は非舗装で幅員は次のとおりである。

図 7

洪水防衛施設の模式図



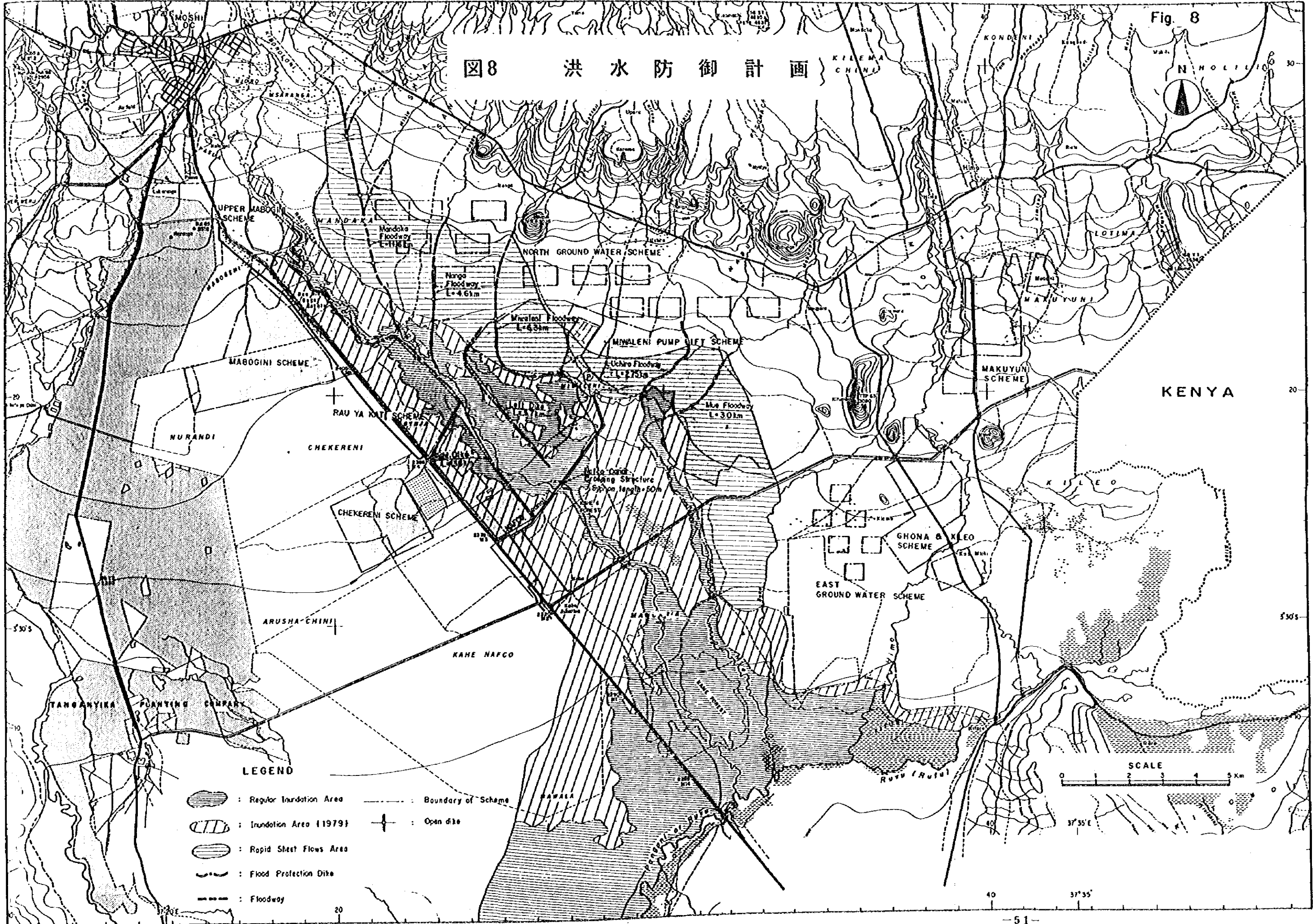
LEGEND

- Flood Protection Dike
- ↑ Floodway
- - - Scheme Boundary
- ~ River
- () Design Flood Discharge (m³/sec)

(No Scale)

図8 洪水防御計画

Fig. 8



LEGEND

- : Regular Inundation Area
- : Inundation Area (1979)
- : Rapid Sheet Flows Area
- : Flood Protection Dike
- : Floodway
- : Boundary of Scheme
- : Open dike

SCALE
0 1 2 3 4 5 Km

| | |
|--------|-------|
| 幹線農道 | 7.0 m |
| 二次農道 | 5.0 m |
| 三次農道以下 | 4.0 m |

4.5 開発計画工事

各かんがい計画地区の主要工事は次のとおりである。

- i) コンクリート堰、ポンプ場、深井戸のうちのいずれかの取水工。
- ii) コンクリート舗装の幹線、二次水路とその関連構造物。
- iii) 非舗装の三次、四次水路とその関連構造物。
- iv) 水田の均平作業、畑地の整地作業、また必要に応じて区画整理を行なう末端圃場整備。
- v) 排水路網工事
- vi) 農道網工事

各計画地区の主要工事数量を次頁に示す。

4.6 周辺環境への影響

計画地区でかんがい農業を行なうと、地下水位を上昇させる傾向がある。これは、ニャンバヤムング貯水池へ向う低地に、将来滞水や塩類集積をひきおこすので、排水計画を行なう。計画運営中には定期的巡回検査が必要である。

かんがいは、しばしば、病害媒介体を繁殖させる。最も危険な病気である住血吸虫病が T P C 水路にあると報告されているので、本計画の水路においても、注意深い検査が必要である。マラリアは計画地区からほとんど排除されており、現在大きな問題はない。ほとんどの村は飲料水を水道から得ているので、コレラ、腸チフス、赤痢などの病気の媒介となる飲料水が本計画によって悪化するおそれはない。

ラウ川水系の主要工事概要(1)

| | <u>アッパーマボギニ地区</u> | <u>マボギニ地区</u> |
|----------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| 1. 水源 | ヌジョロ川 | ヌジョロ川 |
| 2. 純かんがい面積 | 150ha | 850ha |
| 3. 最大用水量 | 0.20 m ³ /sec | 1.08 m ³ /sec |
| 4. かんがい施設 | | |
| (1) 取水工 | | |
| 位置 | ラウ川とヌジョロ川合流 点の3.5 Km上流 | ラウ川とヌジョロ川合流 点の2.0 Km上流 |
| セキ型式 | コンクリート フローティングセキ | コンクリートフローティングセキ |
| セキ長 | 8.4 m | 8.4 m |
| 土砂吐 | 1.0m width x 1 no. | 1.0m width x 1 no. |
| 取水ゲート | 円形スライドゲート φ 800mm x 1 no. | スライドゲート 1,000mm x 1,500mm x 1no. |
| (2) 幹線用水路 | 0.60 Km | 3.53 Km |
| (3) 二次用水路 | 0.45 Km | 7.98 Km |
| 5. 排水路 | 0.65 Km | 17.0 Km |
| 6. 農道 | 4.8 Km | 13.1 Km |
| 7. 末端圃場工事 | | |
| (1) 三次用水路 | 7.0 Km | 28.7 Km |
| (2) 三次排水路 | 2.3 Km | 24.3 Km |
| (3) 三次農道 | 3.7 Km | 33.6 Km |
| (4) 圃場内小水路, 小排水路, 農道 | for 150ha | for 780ha |
| 8. 均平作業 | 150ha | 780ha |
| 9. 洪水防御堤 | | |
| (1) 堤頂幅 | 3.0 m | 3.0 m |
| (2) 堤長 | 2.7 Km | 1.3 Km |

ラウ川水系の主要工事概要(2)

| | ラウ・ヤ・カティ地区 | チェケレニ地区 |
|----------------------|---|--|
| 1. 水源 | ラウ川 | ラウ川 |
| 2. 総かんがい面積 | 450 ha | 850 ha |
| 3. 最大用水量 | 0.58 m ³ /sec | 1.11 m ³ /sec |
| 4. かんがい施設 | | |
| (1) 取水工位置 | ラウ川とヌジョロ川合流 点の1.2 Km下流 | 既設のチェケレニゼキの 0.5 Km下流 |
| セキ型式 | コンクリートフローティ ングゼキ | コンクリートフローティ ングゼキ |
| セキ長 | 13.4 m | 13.4 m |
| 土砂吐 | 1.0m width x 1 no. | 1.0m width x 1 no. |
| 取水ゲート | スライドゲート 1.000 mm x 1,000 mm x 1 no. | スライドゲート 1,500 mm x 1,500 x 1 no. |
| (2) 幹線用水路 | 3.5 Km | 3.4 Km |
| (3) 2次用水路 | 3.2 Km | 7.5 Km |
| 5. 排水路 | 8.9 Km | 17.2 Km |
| 6. 農道 | 8.7 Km | 13.3 Km |
| 7. 末端圃場工事 | | |
| (1) 三次用水路 | 14.4 Km | 23.0 Km |
| (2) 三次排水路 | 13.7 Km | 21.0 Km |
| (3) 三次農道 | 24.3 Km | 32.2 Km |
| (4) 圃場内小水路, 小排水路, 農道 | for 450 ha | for 780 ha |
| 8. 均平作業 | 450 ha | 780 ha |
| 9. 洪水防御堤 | | |
| (1) 堤頂幅 | 3.0 m | 3.0 m |
| (2) 堤長 | 5.2 Km | 4.4 Km |

ミワレニ揚水計画の主要工事概要

| | |
|----------------------|---------------------------|
| 1. 水源 | ミワレニ湧泉 |
| 2. 総かんがい面積 | 2,000 ha |
| 3. 最大用水量 | 2,000 m ³ /sec |
| 4. かんがい施設 | |
| (1) 揚水機場 | |
| ポンプ型式 | 横軸両吸込ポリュートポンプ |
| 数量 | 予備の1組を含む4組 |
| ポンプ容量 | 40 m ³ /min |
| 揚程 | 24.0 m |
| モーター出力 | 230 kW each |
| 吐出管 | |
| 内径 | 1,100 mm |
| 管長 | 1,850 m |
| ポンプ場建舎 | 336 m ² |
| (2) 幹線用水路 | 11.9 Km |
| (3) 二次用水路 | 19.2 Km |
| (4) ファームポンド | 5 Nos. |
| 5. 排水路 | 18.2 Km |
| 6. 幹線農道を含む農道 | 33.5 Km |
| 7. 末端圃場工事 | |
| (1) 三次用水路 | 66.0 Km |
| (2) 三次排水路 | 53.2 Km |
| (3) 三次農道 | 32.2 Km |
| (4) 圃場内小水路, 小排水路, 農道 | for 2,000 ha |
| 8. 均平作業と整地作業 | 2,000 ha |
| 9. 洪水防御堤 | 5.7 Km |
| 10. 洪水路 | 12.1 Km |
| 11. 配電線と変電所 | |

| | |
|---------|-----------------------|
| (1) 電 圧 | 1 1 kV |
| (2) 電線長 | 5.5 Km |
| (3) 変圧器 | one bank of 2,000 kVA |

ヒモ川水系の主要工事概要

| | <u>マクユニ地区</u> | <u>ゴナ・キレオ地区</u> |
|----------------------|---|---|
| 1. 水 源 | ヒモ川 | ヒモ川 |
| 2. 純かんがい面積 | 5 0 0 h a | 5 0 0 h a |
| 3. 最大用水量 | 0.4 4 m ³ /sec | 0.4 8 m ³ /sec |
| 4. かんがい施設 | | |
| (1) 取水工位置 | モシーヒモ間道路との交 差地点の下流（既存のマ ラング/サイディン取水 工） | モシーヒモ間道路との交 差地点の 4 Km 下流（既設 のゴナ取水工） |
| 土砂吐 | 1.0 m x 1 no. | 1.0 m x 1 no. |
| 取水ゲート | 1.0 m x 1 no. | 1.0 m x 1 no. |
| (2) 幹線かんがい水路 | 5.1 7 Km | 4.1 0 Km |
| (3) 二次かんがい水路 | 5.4 Km | 7.2 Km |
| 5. 排水路 | 4.6 Km | 4.2 Km |
| 6. 農 直 | 1 1.3 Km | 8.7 Km |
| 7. 末端圃場工事 | | |
| (1) 三次用水路 | 2 1.5 Km | 1 8.4 Km |
| (2) 三次排水路 | 2 5.6 Km | 1 7.1 Km |
| (3) 三次農道 | 2 2.7 Km | 1 3.2 Km |
| (4) 圃場内小水路, 小排水路, 農道 | for 5 0 0 h a | for 5 0 0 h a |
| 8. 均平作業 | 5 0 0 h a | 5 0 0 h a |
| 9. ファームボンド | 2 Nos. | 1 No. |

地下水計画の主要工事概要

| | <u>北部地下水計画</u> | <u>東部地下水計画</u> |
|--------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 1. 井戸数 | 14 | 6 |
| 2. 全かんがい面積 | 840 ha | 180 ha |
| <u>標準的一管井の計画概要</u> | | |
| 3. 純かんがい面積 | 60 ha | 30 ha |
| 4. 最大用水量 | 54 l/sec | 29 l/sec |
| 5. かんがい施設 | | |
| (1) 管井戸揚水機場 | | |
| ポンプ | | |
| 型式 | 水中ポンプ | 水中ポンプ |
| ポンプ容量 | 60 l/sec | 30 l/sec |
| 揚程 | 35 m | 25 m |
| ポンプ口径 | 200 mm | 125 mm |
| モーター | | |
| モーターの出力 | 37 kW | 15 kW |
| ポンプ建舎 | 12 m ² | 12 m ² |
| (2) かんがい水路 | | |
| 主水路 | 50 m | 50 m |
| 二次用水路 | 1,100 m | 420 m |
| 三次用水路 | 2,750 m | 1,350 m |
| 調整池 | 1 No. 貯留 容量1,300 m ³ | 1 No. 貯留 容量650 m ³ |
| (3) 管井戸 | | |
| 井戸径 | φ300 mm | φ300 mm |
| 深さ | 100 m | 100 m |
| 6. 排水路 | 4,500 m | 2,250 m |
| 7. 農道 | 4,800 m | 2,300 m |
| 8. 整地作業 | 60 ha | 30 ha |

| | 北部地下水計画 | 東部地下水計画 |
|---------|--------------------------|------------------------|
| 9. 配電線 | | |
| (1) 変圧器 | 1 1 kV/400-230V | 1 1 kV/400-230V |
| (2) 電線長 | 1 8 Km/1 4 Nos. of wells | 1 2 Km/6 Nos. of wells |
| 10. 洪水路 | | |
| マンダカ洪水路 | 1 1.5 5 Km | — |
| ナンガ洪水路 | 4.5 5 Km | — |

全計画地区のかんがい施設容量は次のとおりである。

かんがい施設容量の要約

| 計 画 地 区 | 取 水 工 (m^3/s) | 幹線水路 ($l/s/ha$) | 二次水路 ($l/s/ha$) | 三次水路 (l/s) |
|---------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|
| 1. ラウ川水系 | | | | |
| (1) アッパーマボギニ計画 | 0.2 0 | 1.3 4 | 1.3 4 | 3 7 |
| (2) マボギニ計画 | 1.0 8 | 1.2 7 | 1.3 4 | 3 7 |
| (3) ラウヤカティ計画 | 0.5 8 | 1.2 9 | 1.3 4 | 3 7 |
| (4) チェケレニ計画 | 1.1 1 | 1.3 1 | 1.4 0 | 3 7 |
| 2. ヒモ川水系 | | | | |
| (1) マクユニ計画 | 0.4 4 | 0.8 8 | 0.88(1.17) ¹ | 3 8 |
| (2) ゴナ・キレオ計画 | 0.4 8 | 0.9 6 | 0.96(1.28) ¹ | 3 8 |
| 3. ミワレニ計画(揚水機場: $2.0 0 m^3/s$) | | | | |
| (1) 東部地区 | 1.0 7 | 0.9 1 | 0.91(1.21) ¹ | 3 7 |
| (2) 西部地区 | 1.0 6 | 1.3 4 | 1.34 | 3 7 |
| 4. 地下水計画 | | | | |
| (1) 北部地下水計画 | 0.0 5 4 | — | 4 6 l/s | 2 3 |
| (2) 東部地下水計画 | 0.0 2 9 | — | 3 8 l/s | 1 9 |

Note : 1 : ファームボンド下流部の水路。

第5章 実施計画

5.1 建設計画

本計画の土木工事は大きく2種類に分かれる。すなわち主要土木工事と末端施設工事である。

主要土木工事は取水構造物、ポンプ場、幹線および二次用水路、幹線および二次排水路、主幹線農道と幹線、二次農道そして洪水防御施設の主要施設の建設工事である。

末端施設工事は、三次水路とその構造物、三次排水路、三次農道、圃場用水路、排水路、農道、均平整地作業そして圃場整備を含む建設工事である。

本計画では工事終了と同時に利益が期待できるよう主要土木工事と末端施設工事は同時に行なうものとする。

タンザニアでは全ての土地の所有権は政府にあるので、本計画の施設のための土地収容に関する補償は必要ない。

4.3.6に述べたように、本計画では、現況の区画の整備を含んで、水田の均平作業、畑地の整地作業を行なう。均平・整地作業はごく簡単におこない、仕上げ作業は農民が行なうものとする。区画整備を実施する際、プロジェクト事務所の判断で現況区画をより合理的なものに改良することができる。これにより末端農場工事の立案者と実施者が通常遭遇する困難をとりのぞくことができる。

本計画の土木工事は大量の土工量があるので、機械施工を行なう。タンザニアには、農業開発工事に対して十分な経験と機械をもった国内の建設業者がほとんどいないので、主要土木工事と末端農場工事は、国際建設業者によって行なわれるよう計画する。この建設業者は国際競争入札により選定する。本計画の規模は、国際入札を行なうに十分な規模を持つものである。建設機械は建設業者により持ち込むものとし、工事終了後持ち出すものとする。本計画の建設事務所は、建設業者の監督と施設の運営管理のための機械と車輛を調達する。

5.2 工程計画

本計画の実施工程は図9に示す。実施計画は建設準備作業と建設工事からなる。建設準備作業は18ヶ月続き、その間に、測量、詳細設計、職員の雇用、運営管理機械の調達を行なう。建設期間は62ヶ月で、主要建設工事と末端施設工事を行なう。本計画開

始前に財政措置と組織を設立する必要がある。本計画の実施組織の設立は1982年半ばまでに完成しなければならない。

5.3 運営管理

本計画により建設された全ての施設は、政府が所有し運営管理する。本計画により整備された農地は、個人が共同形式で耕作する。

主要施設の運営管理は、プロジェクト事務所が責任持って行ない、末端圃場施設の運営管理は農民に任せる。

8章に述べているように、本計画が完全操業を始めれば、農民は主要施設と末端農場施設相方の運営管理費用をはらうことができる。

图 9

計畫实施工程

| WORK ITEM | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| I. PREPARATORY WORKS | | | | | | | | |
| 1. Detailed Design | | | | | | | | |
| 2. Test Drilling | | | | | | | | |
| 3. Tendering and Awarding | | | | | | | | |
| - Construction Works | | | | | | | | |
| - Procurement | | | | | | | | |
| II. CONSTRUCTION WORKS | | | | | | | | |
| 1. Main Construction Works | | | | | | | | |
| - Rau River System | | | | | | | | |
| - Miwaleni Pump Lift Scheme | | | | | | | | |
| - Himo River System | | | | | | | | |
| - Ground Water Schemes | | | | | | | | |
| 2. On-farm Development Works | | | | | | | | |
| - Rau River System | | | | | | | | |
| - Miwaleni Pump Lift Scheme | | | | | | | | |
| - Himo River System | | | | | | | | |
| - Ground Water Schemes | | | | | | | | |
| 3. Office and Quarters | | | | | | | | |
| III. FARM OPERATION | | | | | | | | |
| 1. Rau River System | | | | | | | | |
| 2. Miwaleni Pump Lift Scheme | | | | | | | | |
| 3. Himo River System | | | | | | | | |
| 4. Ground Water Schemes | | | | | | | | |

第 6 章 組織と運営

6.1 プロジェクト実施組織

ローアモン農業開発計画の建設と運営のために、州開発庁長官（RDD）の支配下に、開発事務所と仮称する実行組織を設立する。本計画の実施と運営管理を適切に調整、指導、援助するために、州開発庁長官のもとに、実行委員会を設ける。この委員会は、次のような代表者からなっている。すなわち州の計画官、労働力管理官、計理士、かんがい技術者、農業開発官、そしてタンザニア農村開発銀行の州事務官、地域開発局長、村長などである。

開発事務所は次の機能を持つ。

- 建設業者を雇用し、本計画のかんがい排水施設と農道網の建設
- かんがい排水施設と農道網の運営管理
- 工事運営管理の会計および行政管理

本計画の実施期間中、開発事務所は 4 つの作業部門を組織する。すなわち(1)設計課(2)工事実施課、(3)機械課、(4)管理課である。これらは州開発庁長官に指名された開発事務所長の支配下にある。計画実施のための組織機構図は図 10 の通りである。

本計画の建設工事完成後は、開発事務所は、図 11 に示すように運営課、維持管理課、管理課の 3 つの作業部門に再編成される。

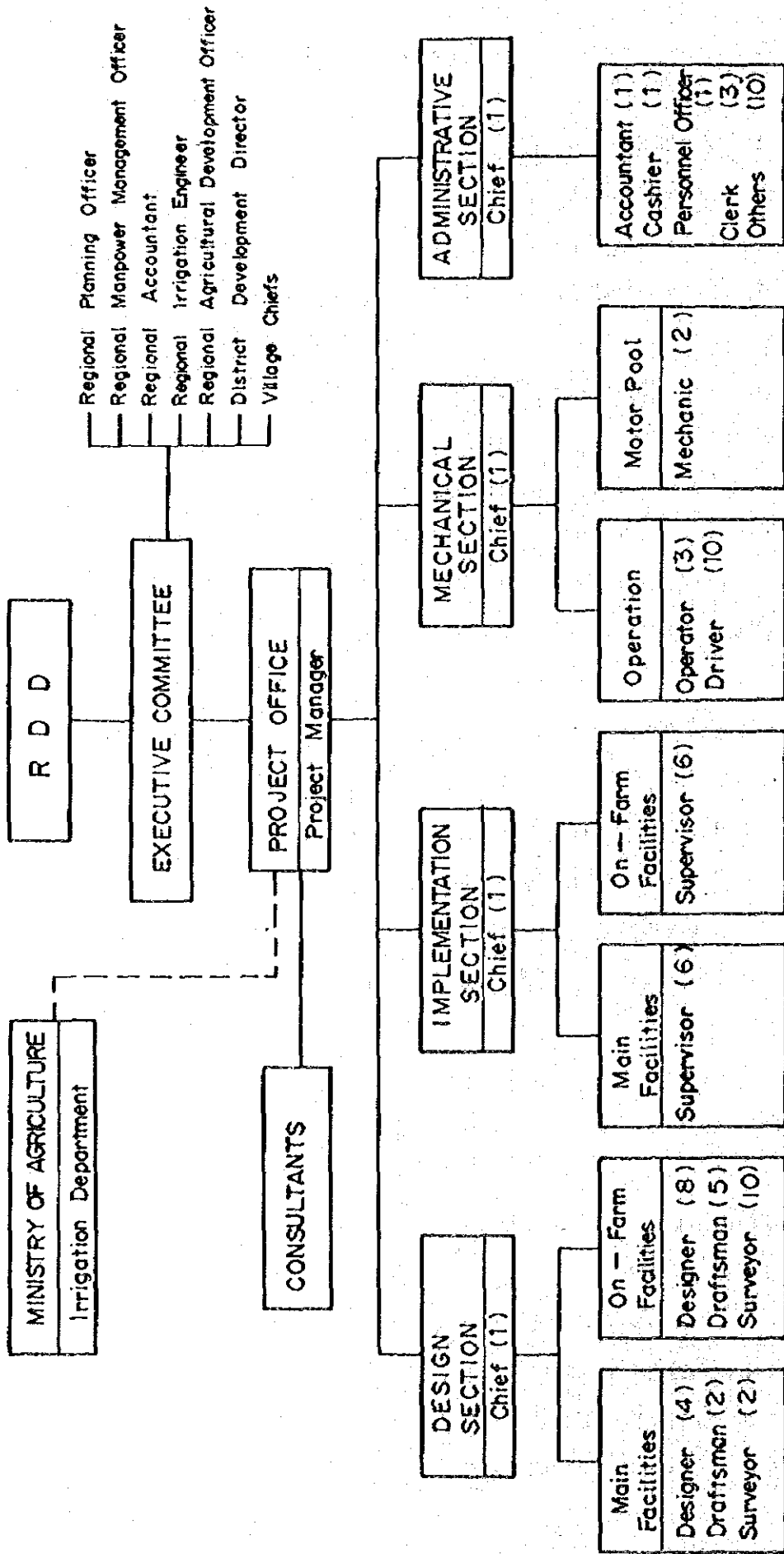
日本政府の技術、財政援助のもとに、現在チェケレ二村に建設中であるキリマンジャロ農業開発センター（KADC）が、本計画の運営管理時に、開発事務所を側面的に援助する。

農民の立場では、開発事務所の援助指導のもとに、末端圃場施設を運営管理するために、各計画地区毎にかんがい組合が組織される。かんがい組合は、各村毎に組織されている現在の共同作業体に似た農民の集団である。かんがい組合は、水供給監理や施設の管理のために、開発事務所と協力していかなければならない。かんがい組合は、各三次水路によってかんがい用水をうける農地で、約 20 ha の圃場と 20 名の農民を含むローテーションブロックを確立する。ローテーションブロックで、農民自らがローテーションかんがいを行なう。

本計画実施時の職員の総数は 85 名である。これは主に、管理職員、専門家、技術者そして現場従業員で構成される。

図 10

建設時の組織図



本計画の完全操業時の職員数は36名である。農民組合からある程度の労働力は供給されるであろうが、農作業のために、かなりの人数の季節労働者が必要となる。

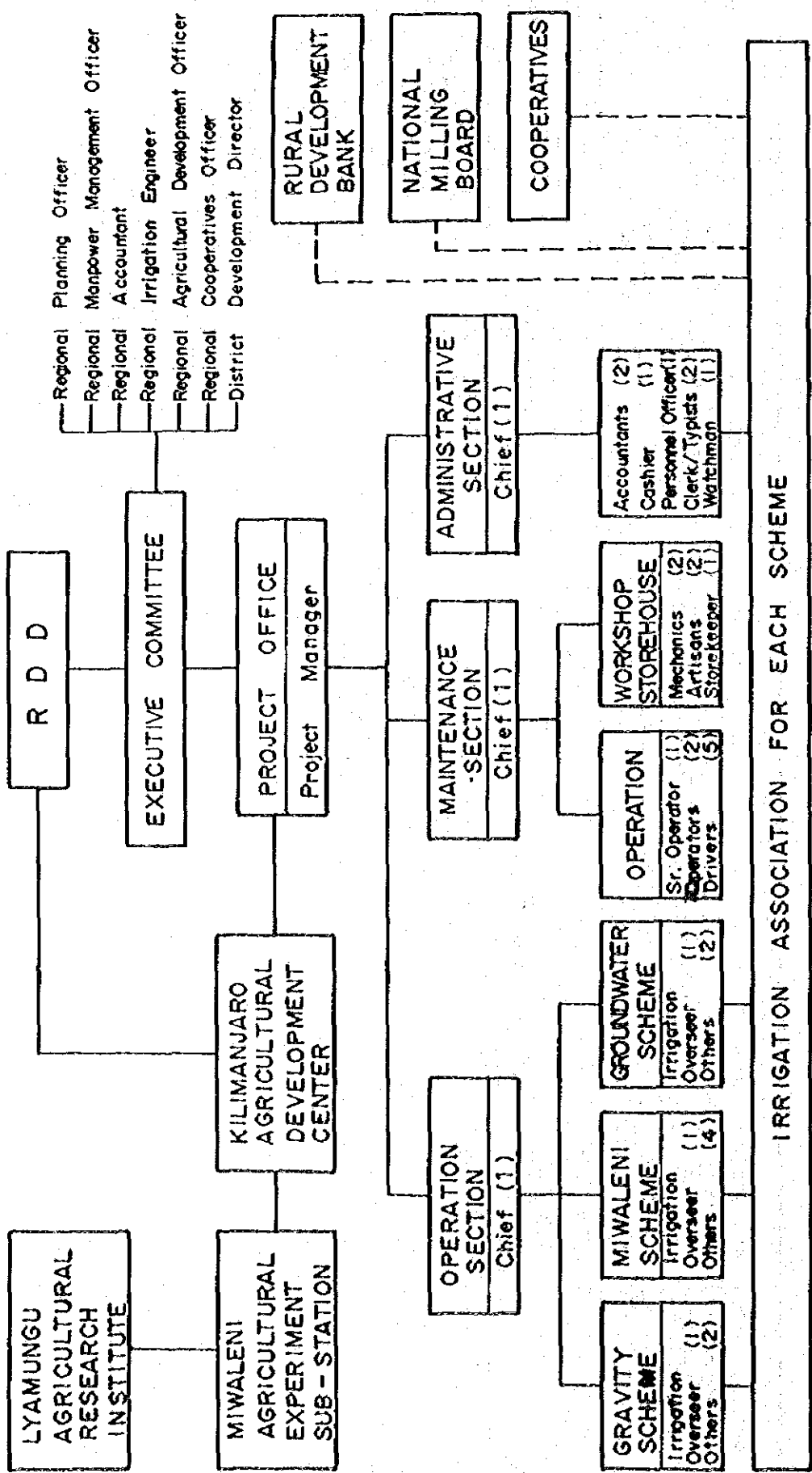
6.2 コンサルタントサービス

タンザニアでは経験ある技術者が極端に不足しているので、外国の専門家の参加が必要である。本計画の建設準備時点で、開発事務所は、資格ある技術コンサルタントを雇用する。

コンサルタントは、設計や入札書類の準備、建設工事監督の計画実施作業に従事する。コンサルタントは約405人/月必要であり、その費用は 4.1×10^6 米ドルとなる。

図 11

運営管理時の組織図



第7章 事業費

7.1 概要

本計画を実施するための事業費は、工事方式や労働力と機械の能率を考慮し、計画工事の基本設計をもとに、次の仮定を加えて算定した。

- (1) 換算レートは1.00米ドル = 8.18タンザニアシリング = 250円を使用した。
- (2) 土木工事は国際入札によって選ばれた建設請負業者が行なう。本計画工事に必要な建設機械と工具は、建設業者によって輸入され、工事終了後輸出される。
- (3) 外国から輸入される建設物資、機械、工具および国際建設業者の収入にかかる租税と関税は、工事費の算定から除外する。
- (4) 単価は外貨分と内貨分とに分ける。キリマンジャロ州における1980年初頭の現在価格と、関係政府機関から得た現行土木工事の価格資料をもとに、内貨分を算定した。外貨分は、1980年の日本での資機材と工具の価格を用い、ダレサレムでのCIF価格をもとに算定した。内貨分、外貨分の分類は以下に述べる通りである。

内貨分

- 国内労働力
- 木材
- 国内輸送費
- 管理費用

外貨分

- 鉄筋
- 建設機械および部品工具の減価償却費
- ポンプ設備と電気施設
- 取水工と水路構造物の鋼鉄ゲート
- 構造用鋼鉄
- 外国建設業者の一般経費
- 外国のコンサルタントの技術サービスに対する経費

以上の算定以外に、外貨分は、輸入資材やほぼ輸入品と見なされる燃料、セメント等の調達価格の一部を、通関前の価格の範囲で含んでいる。

- (5) 予備費は建設工事費の10パーセントである。

- (6) 物価上昇は次の率で見込む。すなわち外貨について年7.5パーセント，内貨について年10パーセントとする。

7.2 事業費の算定

(1) 投資額と年次別投資計画

本計画の投資額は、 77×10^6 米ドル相当額であり、その内訳は表6に要約してあるように、外貨分 46×10^6 米ドル，内貨分 257×10^6 タンザニアシリングである。実施計画をもとにした年次別投資計画は、表7に示す。

(2) 運営管理費

本計画の完全操業時の運営管理費は、1980年価格で 4.17×10^6 タンザニアシリングとなる。これには、(1)人件費を含む開発事務所の運営管理者と、(2)本計画の施設の運営管理費からなる。

(3) 施設の更新費用

ポンプ器具と電気施設それに、取水工と水路構造物のゲートは定期的に更新しなければならない。各施設の経済寿命と更新価格をもとに年更新費用を求め表8に述べてある。

表6 投資額の要約

| 項 目 | 外貨分 内貨物 合 計 | | | 外貨分 内貨分 合 計 | | |
|---------------|------------------------|---------------|---------------|----------------------|----------------|----------------|
| | (10 ³ US\$) | | | (10 ³ TS) | | |
| 1. 準備工事 | 810 | 355 | 1,165 | 6,630 | 2,900 | 9,530 |
| 2. 主要建設工事 | | | | | | |
| —ラウ川水系 | 3,590 | 2,694 | 6,284 | 29,360 | 22,040 | 51,400 |
| —ミワレニ揚水地区 | 6,092 | 3,329 | 9,421 | 49,830 | 27,230 | 77,060 |
| —ヒモ川水系 | 1,759 | 1,308 | 3,067 | 14,390 | 10,700 | 25,090 |
| —地下水利用計画 | 3,343 | 2,046 | 5,389 | 27,340 | 16,740 | 44,080 |
| 3. 末端圍場工事 | | | | | | |
| —ラウ川水系 | 2,778 | 1,831 | 4,609 | 22,720 | 14,980 | 37,700 |
| —ミワレニ揚水地区 | 2,941 | 2,089 | 5,030 | 24,060 | 17,090 | 41,150 |
| —ヒモ川水系 | 1,255 | 944 | 2,199 | 10,270 | 7,720 | 17,990 |
| —地下水利用計画 | 1,770 | 1,275 | 3,045 | 14,480 | 10,430 | 24,910 |
| 4. 事務所および宿舍 | 400 | 1,193 | 1,593 | 3,270 | 9,760 | 13,030 |
| 小 計 | <u>24,738</u> | <u>17,064</u> | <u>41,802</u> | <u>202,350</u> | <u>139,590</u> | <u>341,940</u> |
| 5. 運営管理機械 | 734 | 37 | 771 | 6,000 | 300 | 6,300 |
| 6. 技術費および管理費用 | 4,110 | 917 | 5,027 | 33,620 | 7,500 | 41,120 |
| 7. 予備費 | | | | | | |
| —数量予備費 | 2,958 | 1,802 | 4,760 | 24,200 | 14,740 | 38,940 |
| —物価上昇予備費 | 13,370 | 11,616 | 24,986 | 109,370 | 95,020 | 204,390 |
| 合 計 | <u>45,910</u> | <u>31,436</u> | <u>77,346</u> | <u>375,540</u> | <u>257,150</u> | <u>632,690</u> |

表 7 年 次 別 投 資 計 画

単位:外貨:10³ US\$
内貨:10³ TS

| 項 目 | 1981 | | 1982 | | 1983 | | 1984 | | 1985 | | 1986 | | 1987 | | 1988 | | |
|---------------|-------|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| | 外貨 | 内貨 | 外貨 | 内貨 | 外貨 | 内貨 | 外貨 | 内貨 | 外貨 | 内貨 | 外貨 | 内貨 | 外貨 | 内貨 | 外貨 | 内貨 | |
| 1. 準備工事 | 810 | 2900 | 400 | 1450 | 410 | 1450 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 2. 主要建設工事 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 一 クワ川水系 | 3590 | 22040 | - | - | 1475 | 9040 | 1430 | 9040 | 685 | 3960 | - | - | - | - | - | - | |
| 一 シブレンニ湖地区 | 6092 | 27230 | - | - | - | - | 3465 | 15470 | 2250 | 10110 | 300 | 1360 | 77 | 290 | - | - | |
| 一 ヒモ川水系 | 1759 | 10700 | - | - | - | - | - | - | - | - | 740 | 4500 | 870 | 5240 | 149 | 960 | |
| 一 地下水利用計画 | 3343 | 16740 | - | - | 240 | 1170 | 770 | 3850 | 935 | 4690 | 830 | 4180 | 500 | 2120 | 68 | 730 | |
| 3. 水源地場工事 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 一 クワ川水系 | 2778 | 14980 | - | - | 700 | 3750 | 970 | 5240 | 1108 | 5990 | - | - | - | - | - | - | |
| 一 シブレンニ湖地区 | 2941 | 17090 | - | - | - | - | 440 | 2560 | 1120 | 6490 | 1120 | 6490 | 261 | 1550 | - | - | |
| 一 ヒモ川水系 | 1255 | 7720 | - | - | - | - | - | - | - | - | 320 | 2010 | 750 | 4550 | 185 | 1160 | |
| 一 地下水利用計画 | 1770 | 10430 | - | - | 130 | 730 | 250 | 1460 | 420 | 2500 | 420 | 2500 | 420 | 2500 | 130 | 740 | |
| 4. 事務所等工舎 | 400 | 9760 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 小計 (1-4) | 24738 | 139590 | 800 | 11210 | 2955 | 16140 | 7325 | 37620 | 6518 | 33740 | 3730 | 21040 | 2878 | 16250 | 532 | 3590 | |
| 5. 運営管理関係 | 734 | 300 | - | - | - | - | - | - | 562 | 220 | - | - | - | - | - | - | |
| 6. 技術費等工舎管理費用 | 4110 | 7500 | 615 | 200 | 595 | 1200 | 635 | 1400 | 555 | 1400 | 495 | 1400 | 495 | 1400 | 80 | 300 | |
| 7. 施設手当費 | 2958 | 14740 | 65 | 160 | 355 | 1730 | 795 | 3000 | 764 | 3540 | 423 | 2240 | 335 | 1770 | 61 | 390 | |
| 小計 (1-7) | 32540 | 162130 | 705 | 1747 | 3905 | 19070 | 8755 | 42920 | 8299 | 38900 | 4648 | 24680 | 3708 | 19420 | 673 | 4280 | |
| 8. 物価上昇手当費 | 13370 | 95020 | 53 | 272 | 2658 | 946 | 2940 | 19920 | 3660 | 23750 | 2528 | 19040 | 2444 | 18420 | 527 | 4900 | |
| 合 計 | 45910 | 257150 | 758 | 2019 | 15298 | 4851 | 25380 | 11695 | 62840 | 12059 | 62650 | 7176 | 43720 | 6152 | 37840 | 1200 | 9280 |

第 8 章 開発計画の評価

8.1 概 要

農業開発計画案の経済的な実行可能性は、水系別の 4 つのかんがい計画個々と全体計画の内部収益率 (IRR) を算定し判定した。

この評価では、事業費の増加、生産達成目標の遅延、作物の市場価格の下落の原因による経済状況変化のもとで、本計画の弾力性を評価する目的で、感度分析も行なった。さらに財政評価は、ローン返済、農民の水利費負担の能力の観点から行なった。

8.2 経済費用

経済的事業費は、(1)準備工事費、(2)主要施設と末端圃場の土木工事費、(3)一般管理費(4)運営管理機械の調達費、(5)技術料、(6)物量予備費(10%)で構成される。この解析に用いた経済費用は、1980年コンスタント価格で評価されている。経済費用には、物価上昇と租税関税は含まれない。国境価格をもとに算定した外貨分は、潜在価格率1.09を剰じて経済費用に変換する。

各計画の経済費用は次の通りである。

経 済 費 用

| 主要かんがい計画 | 総 額 (TS10 ³) |
|----------|--------------------------|
| ラウ川水系 | 93,780 |
| ミワレニ揚水地区 | 124,860 |
| ヒモ川水系 | 45,300 |
| 地下水利用計画 | 72,750 |
| 小 計 | 336,690 |
| 共通費用 | 115,560 |
| 合 計 | 452,250 |

8.3 事業便益

事業便益は、直接便益と間接便益から成る。直接便益は、かんがい開発、洪水防御、排水改良によって作物生産量が増加することにより生ずる。間接便益は、(1)食糧作物の

輸入に対する外貨支出を節約する、(2)雇用機会が増えることによる農村地域経済や他の社会的便益、(3)低地の土地価格を上げる、などによって期待できるものである。内部収益率の計算には、直接便益のみを考慮した。

直接経済便益は、経済費用の算定と同じ原則を用いて算定した。直接経済便益は、本計画を実施した場合の作物生産からの純収益から、計画非実施の場合のそれを差し引いたものである。これは次の表に要約するとおりである。直接便益は1984年に始まり、年々増加する。これは、建設工事開始後、10年後で最大額 70.1×10^6 タンザニアシリングに達する。

年間の純増加価値（経済価値）

（単位：TS10⁶）

| | 計画実施時 | 計画非実施 | 増加価値 |
|-------|--------|---------|--------|
| 粗生産価値 | 94,065 | 189,945 | 95,880 |
| 総生産量 | 27,150 | 52,900 | 25,750 |
| 純生産価値 | 66,915 | 137,045 | 70,130 |

8.4 経済評価

8.4.1 内部収益率

以上算定された経済費用と経済便益をもとに、ローアモン農業開発計画の内部収益率を4つの水系別かんがい計画と全体計画について計算した。家畜生産物からの便益は、これも本計画を実施することによりある程度まで増加するが、この評価から除外した。本計画実施の初年である1981年から50年間の事業耐用年数をもとにし、それに建設工事の完成後5年で、計画目標生産量を達成できると仮定して、内部収益率を計算した。計算結果は次の通りである。

内部収益率

| かんがい計画 | 内部収益率(%) |
|----------|----------|
| ラウ川水系 | 15.3 |
| ミワレニ揚水地区 | 12.4 |
| ヒモ川水系 | 9.8 |
| 地下水利用計画 | 8.1 |
| 全体計画 | 12.1 |

上表に示すように、ラウ川水系計画は高い内部収益率を示しており、次にミワレニ揚水地区が高い内部収益率を示している。全体計画でも、経済的に実施できるといふ高い内部収益率を示している。

8.4.2 感度分析

本計画の内部収益率の評価において、計画の弾力性を調べるために、次の条件に関して感度分析を行なった。

- (1) 事業費が上昇する場合
- (2) 生産物価格が下落する場合
- (3) 計画目標の達成が遅れる場合

上記の状態を考慮して、次の表に示す条件で感度分析を行なった。この表で最も不利な条件である、20パーセントの価格下落、20パーセントの費用上昇における内部収益率は7.9パーセントである。

内部収益率(%)

| 費用上昇率 | 生産量あるいは価格下落率 | | | 目標達成の遅延 |
|-------|--------------|------|------|------------|
| | 0 | -10% | -20% | |
| 0% | 12.1 | 10.9 | 9.7 | 3年 11.7 |
| +10% | 11.0 | 9.9 | 8.7 | 10.7 |
| +20% | 10.1 | 9.0 | 7.9 | 9.8 |

8.5 財政評価

本計画の財政的実行可能性は、農家経済の観点から評価される。主要投資額に対する返却能力または水利費に対する支払い能力を分析した。

8.5.1 支払い能力

財政価格での純生産収益は、ローアモン地区全体で 34.5×10^4 タンザニアシリングであり、一農家当りの平均は約3,320タンザニアシリングである。

かんがい地区における農家経済では、一農家当りの収益は、米生産者で4,275タンザニアシリング、油脂作物生産者で4,320タンザニアシリングである。これは、それぞれ現況の3.3倍、5.5倍である。

主要作物生産物の自家消費分は、食糧必要量をもとに、約1,900タンザニアシリングと算定される。一農家の収益から自家消費分を差し引くと、支払い能力は、米生産者で年間2,375タンザニアシリング、種子油生産者で2,420タンザニアシリングとなる。

8.5.2 返済能力

返済能力の分析に関して、次の条件を持つ融資を借入するものと仮定した。

- (1) 外貨分：二国間政府借款協定により、または、国際金融機関から、年率3パーセントで融資を受ける。返却期間は、10年間据置き30年である。
- (2) 内貨分：政府の予算から支出される。返却義務はないものとする。

以上の仮定をもとに、水使用料金を算定すると年間1ヘクタール当り4,790タンザニアシリングとなる。一般に、水使用に課される料金は、農民に農産物増産へ十分な誘因を与える支払い能力内であるべきである。上記水使用料金から判断すると、政府は、水使用料金の一部を補助しなければならないと思われる。

本計画のキャッシュフローは、表8に示す。この計算では、運営管理費と設備更新費用は受益農民が支払い、ローンの割賦弁済を含む他の費用は、政府によって補助されるものとした。

8.6 社会経済的インパクト

作物生産量の増加は、農民にかなりの純利益をもたらす。これらの利益は、農民の生活水準を改善するだけでなく、地域の経済活動全般に影響して農村経済を安定させることにもなる。

農道網の施設により、地域の交通通信網の改善が見込まれる。また、これは農業活動を含む農村経済活動も改善することになる。

雇用機会の増加が、本計画の実施および施設の運営管理作業により期待できる。さらに、本計画地区で大量に生産される油脂作物を加工する農産加工業の発展により、雇用機会は増加するであろう。

本計画の実施、運営管理作業を通して、人々は、経験を積み、技術知識や技術を身につけることになる。この技術、知識の蓄積はキリマンジャロ州のこれからの開発にとって活動力となるであろう。

表 8 キヤッシーエフロ

単位 10³ TS

| Year | 投 資 額 | | 出 | | 減 | | 入 | | 合 計 | 差 | | | |
|------|-----------------------|-------|---------------------------|-------|--------|--------|-------|-------|------|-------|------|--------|--------|
| | F.C. | L.C. | 更新費用 | 運営管理費 | ローン返済額 | 合計 | ローン | 政府予算 | | | 水使用料 | ローン返済額 | 更新費用の額 |
| 1981 | 6200 | 242 | - | - | - | 6422 | 6200 | 242 | - | - | - | 6442 | 0 |
| 82 | 16520 | 15298 | - | - | - | 31818 | 16520 | 15298 | - | - | - | 31818 | 0 |
| 83 | 39680 | 25380 | - | - | - | 65060 | 39680 | 25380 | - | - | - | 65060 | 0 |
| 84 | 95660 | 62840 | - | 203 | - | 158703 | 95660 | 62840 | 203 | - | - | 158703 | 0 |
| 85 | 98640 | 62650 | 1348 (238) ^{△2} | 736 | - | 163374 | 98640 | 62650 | 974 | - | 1110 | 163374 | 0 |
| 86 | 58700 | 43720 | 1348 (754) ^{△2} | 2334 | - | 106102 | 58700 | 43720 | 3088 | - | 594 | 106102 | 0 |
| 87 | 50320 | 37840 | 1348 (1146) ^{△2} | 3545 | - | 93053 | 50320 | 37840 | 4691 | - | 202 | 93053 | 0 |
| 88 | 9820 | 9180 | 1348 | 4170 | - | 24518 | 9820 | 9180 | 5518 | - | - | 24518 | 0 |
| 89 | - | - | 1348 | 4170 | - | 5518 | - | - | 5518 | - | - | 5518 | 0 |
| | | | (5154) ^{△3} | | | | | | | | | | |
| 1990 | (451030) [△] | | 1348 | 4170 | - | 5518 | - | - | 5518 | - | - | 5518 | 0 |
| 91 | | | 1348 | 4170 | 30320 | 35838 | - | - | 5518 | 30320 | - | 35838 | 0 |
| 92 | | | 1348 | 4170 | 30320 | 35838 | - | - | 5518 | 30320 | - | 35838 | 0 |
| 93 | | | 1348 | 4170 | 30320 | 35838 | - | - | 5518 | 30320 | - | 35838 | 0 |
| 94 | | | 1348 | 4170 | 30320 | 35838 | - | - | 5518 | 30320 | - | 35838 | 0 |
| | | | (5154) ^{△3} | | | | | | | | | | |
| 95 | | | 1348 | 4170 | 30320 | 35838 | - | - | 5518 | 30320 | - | 35838 | 0 |
| 96 | | | 1348 | 4170 | 30320 | 35838 | - | - | 5518 | 30320 | - | 35838 | 0 |
| 97 | | | 1348 | 4170 | 30320 | 35838 | - | - | 5518 | 30320 | - | 35838 | 0 |
| 98 | | | 1348 | 4170 | 30320 | 35838 | - | - | 5518 | 30320 | - | 35838 | 0 |
| 99 | | | 1348 | 4170 | 30320 | 35838 | - | - | 5518 | 30320 | - | 35838 | 0 |
| | | | (5154) ^{△3} | | | | | | | | | | |
| 2000 | | | 1348 | 4170 | 30320 | 35838 | - | - | 5518 | 30320 | - | 35838 | 0 |
| 01 | | | 1348 | 4170 | 30320 | 35838 | - | - | 5518 | 30320 | - | 35838 | 0 |
| 02 | | | 1348 | 4170 | 30320 | 35838 | - | - | 5518 | 30320 | - | 35838 | 0 |
| 03 | | | 1348 | 4170 | 30320 | 35838 | - | - | 5518 | 30320 | - | 35838 | 0 |
| 04 | | | 1348 | 4170 | 30320 | 35838 | - | - | 5518 | 30320 | - | 35838 | 0 |
| | | | (5154) ^{△3} | | | | | | | | | | |
| 05 | | | 1348 | 4170 | 30320 | 35838 | - | - | 5518 | 30320 | - | 35838 | 0 |
| 06 | | | 1348 | 4170 | 30320 | 35838 | - | - | 5518 | 30320 | - | 35838 | 0 |
| 07 | | | 1348 | 4170 | 30320 | 35838 | - | - | 5518 | 30320 | - | 35838 | 0 |
| 08 | | | 1348 | 4170 | 30320 | 35838 | - | - | 5518 | 30320 | - | 35838 | 0 |
| 09 | | | 1348 | 4170 | 30320 | 35838 | - | - | 5518 | 30320 | - | 35838 | 0 |
| | | | (36483) ^{△4} | | | | | | | | | | |
| 2010 | | | 1348 | 4170 | 30320 | 35838 | - | - | 5518 | 30320 | - | 35838 | 0 |

^{△1} Compound amount of investment for foreign currency.

^{△2} Annual replacement cost collected from farmers.

^{△3} Replacement cost or compound amount of annual replacement cost for O & M equipment.

^{△4} Replacement cost or compound amount of annual replacement cost for O & M and other project equipment.

^{△5} Inclusive of replacement cost and O & M cost to be collected from farmers.

第9章 結論および勧告

結 論

ローアモン農業開発計画は、技術面からも経済性からも、フィージブルである。

勧 告

以下のことをタンザニア政府が行なうよう勧告する。

- 1) 早急に、本計画実施のための財政面の準備を行ない、費用の上昇を避けるべく、この報告書の計画案に従って本計画を実施する。
- 2) 州開発庁長官(RDD)のもとに本計画実施機関を設立し、計画のための職員を動員し、技術者、技能者の新規補充を行なう。
- 3) 実施設計と工事管理を行なう資格あるコンサルタント会社を雇用する。
- 4) 建設工事を行なう適格な建設業者を雇用する。
- 5) NAFCO Kahe 水利権の一部をミワレニ揚水地区に移す行政上の措置を行なう。
- 6) KADCの活動を促進し、全ての農業諸制度を強化する。
- 7) 第一段階の開発として、ラウ川水系の4計画地区を実施する。この4計画地区は、内部収益率(IRR)、建設費用、運営費に関し、他の計画地区よりすぐれている。

付 録

作業監理委員、調査団員および
タンザニア政府関係者

1. 作業監理委員

岩本 莊 太

監理委員長

農林水産省構造改善局建設部

設計課長補佐

山本 泰 彦

近畿農政局建設部設計課

農業土木専門官

伊藤 雅 貞

農林水産省構造改善局計画部

地域計画課長補佐

魚本 富 郎

東北農政局

計画部資源課水質官

門脇 邦 泰

海外経済協力基金調査開発部

開発第二課長代理

2. 調査団員

大谷 俊 人

総括/団長

黒沼 宏

かんがい/構造物

佐藤 周 一

排水/構造物

大美 光 司

圃場整備/土質

本間 進

農業

山田 喜 作

農業経済

長尾 文 博

土壌

池和田 寿

特用作物栽培

横沢 誠

水文

藤波 正 人

地下水

内沢 精 孝

地質

坂井 秀 男

測量/構造物

3. タンザニア連合共和国関係機関及び関係者

Ministry of Finance

Mr. R. E. Mariki

Commissioner, External Finance

Mr. M. T. Kibwana

Director, External Finance

Mr. Mbena

Finance officer, External Division

Kilimanjaro Regional Development Office (KRDO)

| | |
|---------------------|---|
| Dr. B. Mwansasu | Regional Development Director (RDD) |
| Mr. J. A. T. Muwowo | ditto |
| Mr. M. S. Wapalila | Regional Planning Office (RPO) |
| Mr. A. N. Mchau | Regional Agricultural Development Officer |
| Mr. E. M. Meagie | Manpower Officer |
| Mr. A. E. Lyamuya | Regional Water Officer |
| Mr. G. Moshi | Regional Irrigation Engineer |
| Mr. H. A. Mng'owe | Regional Engineer (Ministry of Works) |
| Mr. E. P. Whiteside | Chief Field Officer |
| Mr. S. Tunutu | Assistant Regional Field Officer |
| Miss C. I. August | Regional Horticulturist |
| Mrs. I. F. Swai | Agricultural Officer |
| Mr. A. Sabuni | Regional Workshop Manager |
| Mr. J. Mmbaga | Junior Regional Supervisor |
| Mr. C. Marcha | Agricultural Field Auxiliary I |

Moshi District Development Office

| | |
|-------------------|---|
| Mrs. I. E. Mnari | District Development Director (DDD) |
| Mr. D. C. Mapunda | District Planning Officer |
| Mr. E. A. Tarimo | District Agricultural Development Officer |
| Mr. G. K. Ngumma | Counterpart Agricultural Field Officer (AFO) |
| Mr. S. L. | District Water Engineer (Ministry of Water, Energy and Minerals) |

Lyamungu Agricultural Research and Training Institute

| | |
|--------------|----------|
| Dr. B. Simon | Director |
|--------------|----------|

Chekereni Village

| | |
|-----------------|-----------|
| Mr. A. Isidor | Chairman |
| Mr. P. Kimita | Manager |
| Mr. R. Tungumya | Secretary |

Mr. J. Andrew Assistant Secretary
Mr. C. Marcha Agricultural Field Assistant

Makuyuni Village

Mr. A. A. Maeda Agricultural Field Assistant

Tanzania Rural Development Bank Moshi

Mr. S. O. M. Luchemka Assistant Manager

Tanganyika Farmers Association Kilimanjaro Branch

Mr. A. Shariff Manager

Moshi National Milling Corporation

Mr. N. E. Y. Lyimo Manager

