

ギニア人民革命共和国

灌 漑 整 備 計 画

基本設計調査報告書

1983年11月

国際協力事業団

無 償 設

83-96

JICA LIBRARY



1029668191

ギニア人民革命共和国

灌 漑 整 備 計 画

基本設計調査報告書

1983年11月

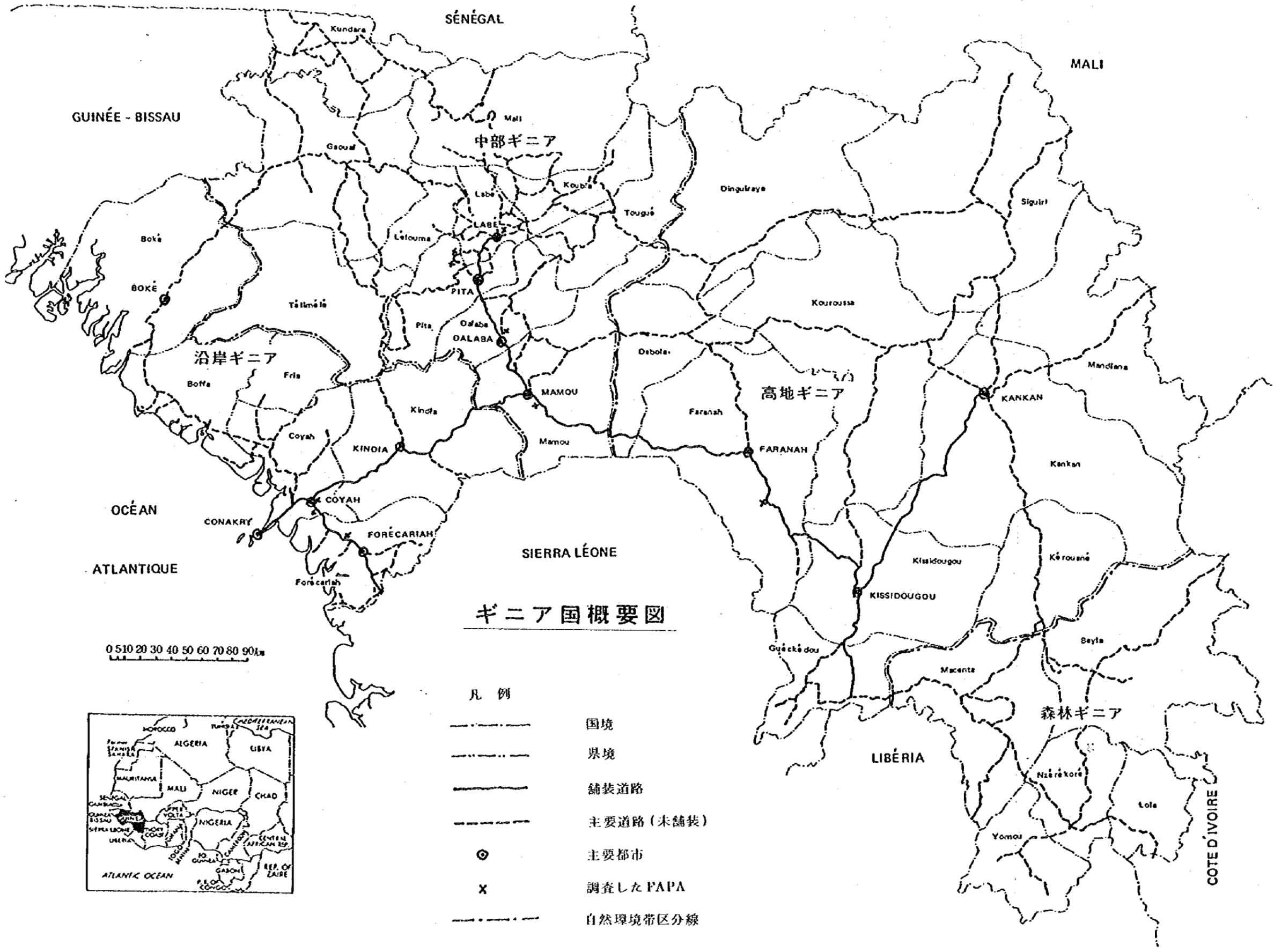
国際協力事業団

無 償 設

CR (2)

83-96

| | |
|-------------------|------|
| 國際協力事業団 | |
| 受入 前 (84.8.31) | 513 |
| 登録No. 1 (14614) | 83.3 |
| | ARB |



ギニア国概要図

0 5 10 20 30 40 50 60 70 80 90km

- 凡例
- 国境
 - - - 県境
 - 舗装道路
 - - - 主要道路 (未舗装)
 - ⊙ 主要都市
 - X 調査したPAPA
 - - - 自然環境帯区分線



序 文

日本国政府は、ギニア人民革命共和国政府の要請に基づき、同国の灌漑整備計画に関し、基本設計調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、昭和58年8月13日より同年9月6日まで農林水産省北陸農政局建設部長、黒須 靖氏を団長とする調査団を派遣した。

調査団は、本計画の基本設計に必要な調査及びギニア国政府関係者との協議を行ない、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、同国の灌漑整備計画に多大な成果をもたらし、ひいては両国の友好・親善関係の増進に資すれば幸いである。

最後に、本調査に御協力いただいたギニア人民革命共和国及び日本国関係各位に対し深甚なる謝意を表する次第である。

昭和58年11月

国際協力事業団

総裁 有 田 圭 輔

目 次

| | 頁 |
|-------------------------|-----|
| ギニア国概要図 | i |
| 序 文 | ii |
| 目 次 | v |
| 図表目録 | vii |
| 要 約 | ix |
| | |
| 第1章 緒 論 | 1 |
| | |
| 第2章 計画の背景 | 2 |
| 2-1 一般事情 | 2 |
| 2-1-1 自然状況 | 2 |
| 2-1-2 社会経済状況 | 3 |
| 2-2 農業の現況 | 5 |
| 2-2-1 農業の一般事情 | 5 |
| 2-2-2 灌漑農業の現況と課題 | 7 |
| 2-3 第4次5か年計画 | 8 |
| 2-4 FAPA計画 | 8 |
| 2-5 国際機関・各国の援助状況 | 16 |
| | |
| 第3章 計画の内容 | 19 |
| 3-1 計画の目的 | 19 |
| 3-2 計画の方向付け | 19 |
| 3-2-1 計画の規模 | 19 |
| 3-2-2 施設導入計画 | 19 |
| 3-2-3 施設供与による作物増産 | 19 |
| 3-3 ギニア側の受入体制 | 20 |
| 3-4 基本設計 | 22 |
| 3-4-1 作付計画 | 22 |
| 3-4-2 灌漑計画 | 24 |
| 3-4-3 灌漑施設の設計 | 33 |
| 3-5 事業費概算 | 40 |

| | |
|------------------------------------|-----|
| 第4章 事業実施体制 | 41 |
| 4-1 実施主体 | 41 |
| 4-2 実施計画 | 41 |
| 4-3 事業範囲 | 41 |
| 4-3-1 日本政府側負担部分 | 41 |
| 4-3-2 ギニア政府側負担業務 | 41 |
| 4-4 実施工程 | 42 |
| 4-5 調 達 | 42 |
| | |
| 第5章 運営維持管理計画 | 44 |
| 5-1 運営管理体制 | 44 |
| 5-2 維持管理経費 | 44 |
| | |
| 第6章 事業評価 | 45 |
| | |
| 第7章 結論・提言 | 46 |
| | |
| 添付図 | A-1 |
| | |
| 別添I 団員リスト, 調査日程, 面接者リスト | I |
| " II ミニッツ(協議録): 仏原文及び非公式和文訳 | V |
| " III ミニッツ追加要望書: 仏原文及び非公式和文訳 | N |
| " IV 収集資料リスト | XV |

図 表 目 録

| | | |
|---------------|---|-----|
| 図 2 - 1 | FAPA/CA 省組織 | 13 |
| 図 2 - 2 | 各 FAPA の組織 | 14 |
| 図 3 - 1 | 計画作付体系 | 23 |
| 図 3 - 2 | スプリンクラー灌漑全体計画平面図 | 31 |
| 図 3 - 3 | ポンプ及びエンジン設置図 | 32 |
| 図 3 - 4 | 管路詳細図 | 38 |
| 図 4 - 1 | 実施工程表 | 42 |
| | | |
| 表 2 - 1 | 第 4 次 5 か年計画 (1981-85) における公共投資内訳 | 9 |
| 表 2 - 2 | 農業分野における投資内訳 (第 4 次 5 か年計画) | 10 |
| 表 2 - 3 | FAPA に対する投資内訳 (第 4 次 5 か年計画) | 10 |
| 表 2 - 4 | 主要作物の国内生産量、輸入量及び FAPA 推定生産量 | 15 |
| 表 2 - 5 | 国際機関・各国の援助状況 | 18 |
| 表 3 - 1 (1) | 灌漑用水量 (コナクリ) | 26 |
| 表 3 - 1 (2) | 灌漑用水量 (ラベ) | 27 |
| 表 3 - 1 (3) | 灌漑用水量 (カンカン) | 28 |
| | | |
| 添付図 2 - 1 | 月平均雨量 | A-1 |
| 添付図 2 - 2 | 月平均気温 | A-2 |
| 添付図 2 - 3 | 月平均湿度 | A-3 |
| 添付図 2 - 4 | 月平均蒸発量 | A-4 |
| 添付図 2 - 5 | ギニアの河川系 | A-5 |
| 添付図 2 - 6 (1) | 主要河川の月平均流量(1) | A-6 |
| 添付図 2 - 6 (2) | 主要河川の月平均流量(2) | A-7 |

要 訳

ギニア人民共和国は西アフリカ南西部に位置し、大西洋に面する面積246,000km²(日本の約 $\frac{2}{3}$)、人口560万人(1981年世銀)の国である。同国は人口の80%に当たる430万人が農業に従事する農業国で、国民1人当たりGNPは300US\$ (1981年世銀)という後発開発途上国(LLDC)の一つである。主要産業である農業生産が国内総生産に占める割合は41%と高いが、人力・畜力中心の自家消費型農業が主で、その生産性は極めて低い状態にある。この原因としては、農民の生産向上への意欲の欠如、伝統的農耕技術への依存(経済的要因により、農業機械、農薬、肥料等の導入が困難)更には、灌漑施設の未整備のため、乾期の農業生産がほとんどみられないこと等が考えられる。

農業生産の不振は、増加する人口に十分な食糧を供給できず、ギニア国の食糧農産物輸入を年々増大させる結果を招き、1981年の農産物輸入高は、5,886US\$(うち穀物輸入高4,840万US\$)に達し、ただでさえ苦しい同国経済を更に圧迫する結果となっている。こうした意味から、ギニア国政府は農業分野での開発を同国経済発展の柱とみなし、農業政策の抜本の見直しを計ってきた。その一つが1979年以降実施されているFAPA(郡農牧場)の設立である。FAPAはFAPA及び農業協同組合省管轄の協同組合方式の農業生産組織で、生産の向上、雇用促進及び周辺農民への近代農法の展示・普及を目的として設立されて来た。FAPAはFAPA及び農業協同組合省から認可された3~4名の大学卒業技術者を中心とする20余名の経営スタッフ(全員国家公務員)と農民により形成されている。FAPAは行政単位である各郡に1~2か所設置され、1983年現在385か所に達しており、計画の終了する1985年には400か所となる計画である。

ギニア政府は国家経済の独立強化、国内生産の増大、国民の幸福生活レベルの向上(特に農村住民の生活改善)を基本目標とした第4次5か年計画を1981年に策定し、FAPA計画はその主要施策の一つとして位置付けられている。これに基づきギニア政府はFAPAの活動に農業機械の供与等、種々の恩典を与えているが、灌漑施設がほとんど整備されていない状況から、乾期における農業生産が行われず、農産物生産の大幅増大には到っていない。FAPAにおける生産の飛躍的増大を図るためには、農業の機械化等近代農法の導入・普及や農民の啓発・教育のみならず、灌漑農業の導入による乾期農業の確立を推進するのが不可欠であるといえる。ギニア政府はFAPAの灌漑方式として当面スプリンクラー灌漑システムを導入することを決定し、今般日本政府に対しスプリンクラー灌漑機材の無償供与を要請している。この要請に応え日本政府は国際協力事業団を通じ、昭和58年8月13日から同年9月6日までギニア国へ基本設計調査団を派遣し、本要請の内容を明確にし、協力の妥当性を検討するとともに、本件協力に最適な機材の内容、規模を設定するのに必要な調査を実施した。

調査団はギニア国政府関係者との協議、農業事情、FAFAの現状調査を実施した結果、次の結論を得た。ギニア国の多くの地域では雨期に十分な降雨量があり、乾期においてすら豊富な水量を有する水系に恵まれており、耕作地の多くがなだらかな丘陵地である。こうした条件を勘案すれば、同国の灌漑システムとしては重力灌漑を中心に考えるのが妥当であるが、ダムや水路建設には多大の経費を要し、ギニア国の現状からは早急な改善は困難であると判断された。しかし同国の乾期農業の導入は緊急な課題であり（特に野菜栽培等）初期投資が軽微であるスプリンクラー灌漑の導入は時宜を得たものと考えられる。調査団は灌漑農業の導入には機材整備の技術、適作物の選定、水管理等多くの課題があり全てのFAFAに直ちにスプリンクラーを導入することには若干の問題もあることから、モデル的FAFAに周辺FAFA、農民へのデモンストレーションとしてまず実用レベルで試行的に導入し、その結果を長期展望に立った重力灌漑システムも含めたギニア国の総合的灌漑計画検討に供することが現実的な対処方法であると判断した。

以上の基本的考えに基づき、試験デモンストレーションの拠点としては全FAFA数の20%程度とすることが望ましいことから、本計画では77FAFA（385か所×0.2）をサンプルとし、第一期では各県から1FAFAを選定することとした。なお、ギニア国には33県が存在するがすでにカナダ、ユーゴスラビアの援助で9県にはスプリンクラー灌漑施設が導入されていることから、当面24FAFAへの導入が妥当と考えられる。本計画で導入するスプリンクラー灌漑施設は諸外国からの援助やギニア国の農業事情を検討した結果、以下の内容と規模（1FAFA当たり）とすることが最適である。

1. 適用作物 : とうもろこし、ジャガイモ、野菜類
2. 耕地規模 : 25 ha
3. 方法 : 可搬式スプリンクラー灌漑
4. エンジン規模 : 71 PS (2000 rpm)
5. ポンプ規模 : $\phi 150 \text{ mm} \times 100 \text{ m}$, $2.23 \text{ m}^3/\text{min} \times 65.3 \text{ m}$
6. パイプの数量 : 主管 ($\phi 150 \text{ mm} \times 6 \text{ m}$) $\times 109$ 本
支管 ($\phi 100 \text{ mm} \times 6 \text{ m}$) $\times 168$ 本

本計画の実施には第一期分として概ね4億1千2百万円が必要と見積られ、その実施にはE/N締結後14か月を要すると考えられる。

本計画の実施によりギニア農業の最大の課題である乾期における農業体系への足掛りとなることは明白であり、土地の有効利用、労働力、機械の周年活用、雇用機会の増大等の効果を期待できる。こうしたことから、農業生産の増大、食糧輸入量の減少というギニア国発展への大きな端緒が開かれるならば、本計画実施の意義は大きく、日本の無償資金協力の対象として妥当であると判断される。

本計画の実施に当たり、ギニア国政府はモデルFAPAの選定を適切に行うとともに、本計画による便益、問題点（適作物の選定と耕作法、保守・管理方法等）を十分に把握・検討し、同国における、将来の乾期農業の確立への一助とすることが望まれる。特に長期的には重力灌漑方式が望ましいと考えられることから、栽培作物、立地条件等からスプリンクラー及びその他灌漑方式の長短を十分勘案した、総合的な灌漑計画を策定してゆくべきであろう。

第1章 緒 論

ギニア人民革命共和国は豊富な年総降雨量、年間を通じての河川水の存在、温暖な気候、比較的肥沃な土地等のため農産物生産の潜在力は大きい。しかし降雨が雨期（5—10月）に集中しているため乾期（11—4月）には全くといってよい程降雨が無く、その上灌漑施設が未整備のため乾期の農業生産がほとんど停止しているのが現状である。更に農業技術の後進性と農民層の農業近代化に対する意欲の欠如のため、近年の人口増加に見合う農産物生産の増加が達成されず、農産物の輸入が年々増えている。その結果、1981年の農産物輸入額は、5,886万US\$に達した。うち穀物の輸入額は4,840万US\$で82%に相当する。これは貴重な外貨の流出につながり、国内経済を圧迫している。

これを踏まえて同国は農業政策の一新を図り、1979年にFAPA（Ferme Agro-Pastorale d'Arrondissement：郡農牧場）計画を導入した。この計画は全国で317ある郡（Arrondissement）に各々1～2か所のFAPAを設立することにより、食糧増産、雇用促進及び展示普及効果を推進することを主目的としている。1983年現在385か所のFAPAが設立されており、第4次5か年計画の終り、1985年末までには400か所に達する見込みである。

FAPA制度導入以来、設備近代化のために政府はかなりの量の農業機械をFAPAに注ぎ込んできた。これらの機械はFAPA農地の収穫率向上のために貢献しているが、乾期農業に必要な灌漑施設がほとんど無いため、FAPAの生産活動は雨期に偏っている。このため乾期にはFAPAの人力、機械、土地が遊休状態となり、生産性向上の伸び悩みの原因の一つになっている。乾期農業の休止はFAPAに限ったことではなくギニア全国の農業についていえることで、乾期には新鮮な野菜の供給も絶たえ、国民の栄養バランスにとって好ましいことではない。ギニア政府はこの問題を打開すべく乾期灌漑農業の導入を目指しているが、その先駆的役割を果たすものとして全国のFAPAにスプリンクラー灌漑施設の搬入を考えている。

こうした背景のもとにギニア政府は1982年8月日本政府にスプリンクラー灌漑施設400セットの無償供与要請を行った。これを受けて日本政府は国際協力事業団を通じて、農林水産省北陸農政局建設部長、黒須靖氏を団長とする「ギニア国灌漑整備計画基本設計調査団」を昭和58年8月13日より同年9月6日まで同国に派遣した。この報告書は本調査団が現地調査及び資料の解析を行い本協力事業の技術的妥当性と適切な規模・内容を検討し基本設計調査報告書としてまとめたものである。

第2章 計画の背景

2-1 一般事情

2-1-1 自然状況

(1) 地理的状況

ギニア人民革命共和国は西アフリカの南西部において、大西洋に面し、北緯 $7^{\circ}00'$ - $12^{\circ}30'$ 、西経 $7^{\circ}30'$ - $16^{\circ}00'$ 間に位置する。北はギニア・ビサウ、セネガル及びマリと、南はシエラ・レオネ及びリベリアと、東はコート・ジボアールと国境を接している。面積は $246,000\text{km}^2$ で日本の約3分2に相当する。

ギニアは自然環境の相違により次の4地域に分けられる。

沿岸ギニア

大西洋岸の低標高地で、高温多湿である。気温は一年中大きな変化はなく月平均温度は首都コナクリで 22°C ~ 27°C である。年間雨量は $4,000\text{mm}$ を超える。

中部ギニア

フータ・ジャロン (Fouta Djallon) 山地を中心とする沿岸ギニアに隣接した地方で、 $2,000$ ~ $3,000\text{m}$ 級の山が連なっている。気候は温暖で月平均温度は中心地ラベ (Labé) で 21°C ~ 25°C である。湿度も沿岸ギニアより低く年間雨量は $1,500$ ~ $2,000\text{mm}$ でアフリカのスイスと云われるような風光明媚な地方である。

高地ギニア

なだらかな丘陵の続くサバンナ地帯でカンカン (Kankan) をその中心都市としている。月平均気温は 24°C ~ 30°C である。降雨は雨期 (5-10月) にかたより $1,500$ ~ $2,000\text{mm}$ に達する。この地域を西アフリカ随一のニジェール川が横断している。

森林ギニア

熱帯雨林に覆われた高温多雨の地域でマセンタ (Macenta) を中心都市としている。雨量は $2,000$ ~ $3,000\text{mm}$ に達し多雨期 (3月-10月) と少雨期 (11月-2月) に分けられる。標高 $2,000\text{m}$ を超す山が連なり、ニジェール河の水源もここに発する。

(2) 気象

降 雨

ギニアの気象は一般に乾期 (11月-4月) と雨期 (5月-10月) の半年ずつに分けられ、雨期には $1,500$ ~ $4,000\text{mm}$ の雨が降るが、乾期にはほとんど降雨がなく、国土は一変して乾燥地となる。

農業の面から見ると、雨期には圃場に十分な水量が供給されるが、乾期には雨水供給がなく、重力灌漑施設が未発達なギニアでは農業は休止状態となる。降雨の月変化を各自然環境帯の代表都市のデータで図示すると添付図2-1のようになるが降雨が7月、8月を最高に雨期に集中しているのが分る。

気 温

月平均気温の年間較差は少なく、山間部を中心とする中部ギニアを除いて、ほぼ23℃～29℃の域を出ない。中部ギニアのみは少し低く、19℃～24℃である。月平均気温の年間変化を各自然環境帯の代表都市のデータで図示すると添付図2-2のようになるが4月と10月、11月の2回に気温が上昇し、8月と12月、1月の2回下降する。

湿 度

月平均湿度は、沿岸ギニア及び森林ギニアで高く、年間を通じて70～88%を記録している。中部ギニア及び高地ギニアでは、乾期には44～67%、雨期には67～83%とかなりの差を示している。月平均湿度の年間変化を各自然環境帯の代表都市のデータで図示すると添付図2-3のようになる。

蒸発量

蒸発量の値は湿度と密接に関係しているために、やはり沿岸ギニアと森林ギニアのグループと中部ギニア及び高地ギニアのグループに分けられ、前者は600～1000mm/年、後者は1600～1800mm/年を記録する。月平均蒸発量の年間変化を各自然環境帯の代表都市のデータで図示すると添付図2-4のようになる。

(3) 河川、水文

ギニアは河川に恵まれており、全国に20の独立河川流域があり、西アフリカの5か国を縦断しナイジェリアからギニア湾に注ぎ込む西アフリカ随一のニジェール河もギニアに水源をもっている。ニジェール河は更にギニア国内で六つの水系に分かれており、実質上ギニアには25河川系があるといってもよい。これらの河川は乾期に枯渇するものもあるが、大部分が程度の差こそあれ、一年を通じて流水を有している。

ギニア全土の主な河川系を図示すると添付図2-5のようになる。4水系7観測地点についての月別流量データをグラフにして添付図2-6(1)及び(2)に示す。

2-1-2 社会経済状況

ギニアは1人当たりGNPが300US\$（1981年）という後発開発途上国（LLDC）であり、1979年のGDP 1,540,000,000US\$のうち農業、工業、サービス業の占める割合はそれぞれ41%、26%、33%となっている。また全人口は560万人（1981年）であり、その80%に当たる430万人が農業人口（林業、畜産、水産人口を含む）といわれる。その大部分が地方地域社会に住み、農耕、林業、牧畜、漁業に従事し、半ば自給自足的生産生活を営んでいる。これらの数字が示すようにギニアが基本的には農業を主産業とする社会であるということがいえる。ギニアは国土がまだかなり未開発の状況であるが、その潜在力は、農耕地（林業、畜産を含む）や鉱物資源及び水力発電の可能性に富んでいる。とり分け鉱物資源としてはボーキサイト、鉄鉱石、ダイヤモンド、金、ウラン等、豊富に恵

まれている。開発が本格的に進められているのはボーキサイトのみで、ギニアは現在世界最大のボーキサイト輸出国として知られている。水力発電もフータ・ジャロン (Fouta Djallon) を中心として莫大な可能性を擁している。

人 口

1981年における人口は、世銀の資料では560万人で、人口増加率は年2.6%と推定されている。ギニアも他のアフリカ諸国と同様に多民族国家で、フーラ族、マリンケ族、スウスウ族等の大部族をはじめ大小約20種族から成り立っている。重要な都市は首都コナクリ(住民数約60万人)及びカンカン(住民数約8万人)で、都市人口増加率は年6.4%と予測されている。

行政区画

ギニアの行政区画はまず全国が7州(C.G.R.=Commisariat Général de la Revolution)に分けられており、それらが更に33の県(Région, うち一つはコナクリ特別市)に分割され、その下には317の郡(Arrondissement)がある。最下位の末端組織として、その下に更に2409の農村社会単位が存在する。

貿 易

ギニアの貿易依存度はきわめて高く輸出入金額のGDPに占める割合は近年40～50%に達している。輸入品目の内訳は1978年では輸送機器・石油・建材が34.9%、繊維・被服33.9%、食料品20.5%、その他製品10.7%となっている。輸出品目は現在ほとんど100%がボーキサイトとアルミナであり、古くはコーヒー、パイナップル、パーム核等も輸出されていたが農業の不振に伴い、漸減の一途をたどり最近では数千トンの量にまで減少している。

貿易を含む国際収支は次表の如くである。

<国際収支>

(単位:百万SDR)

| | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 貿易収支 | - 35.4 | 54.6 | 48.3 | 47.6 | 100.7 | 88.5 |
| 輸 出 | 218.8 | 251.2 | 262.0 | 281.6 | 401.0 | 450.8 |
| 輸 入 | -254.2 | -196.6 | -213.7 | -234.0 | -300.3 | -362.3 |
| 貿易外収支 | - 66.2 | - 88.0 | -104.1 | -121.0 | -136.0 | -157.4 |
| 移転収支 | 6.8 | 13.4 | 26.2 | 7.0 | 11.9 | 12.1 |
| 経常収支 | - 94.8 | - 20.0 | - 29.6 | - 66.4 | - 23.4 | - 56.8 |
| 資本収支 | - 13.8 | - 50.2 | - 4.2 | - 1.6 | - 35.6 | - 35.6 |
| SDR割当 | - | - | - | 3.1 | 3.1 | 3.1 |
| 誤差脱漏 | 26.9 | - 0.1 | - 49.4 | - 2.0 | - 11.3 | - |
| 総合収支 | - 81.7 | - 70.3 | - 83.2 | - 66.9 | - 67.2 | - 89.3 |

(出所: IMF資料)

対外債務は年々増加しており次表に見る通りである。

| | 対外債務累積額 | | | | | | |
|----------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 |
| GDP国内総生産(市場時価) | 938 | 1,037 | 1,129 | 1,241 | 1,262 | 1,469 | 1,540 |
| 対外累積債務 | 1,085 | 1,222 | 1,280 | 1,331 | 1,326 | 1,461 | 1,550 |
| 対外累積債務(対GDP比%) | 115.7 | 117.8 | 113.4 | 107.3 | 105.1 | 100.1 | 100.6 |

(世銀資料)

2-2 農業の現況

2-2-1 農業の一般事情

ギニア全土を土地利用形態で区分すると次の通りである。

| (FAO 1980年資料) | |
|------------------|---------------------------------|
| 耕地(多年生作物, 果樹を含む) | 16,000 km ² (6.5%) |
| 牧草地 | 30,000 km ² (12.2%) |
| 森林地帯 | 106,000 km ² (43.1%) |
| その他 | 94,000 km ² (38.2%) |
| 総国土面積 | 246,000 km ² (100%) |

ギニア全土の農民世帯の数は60~70万戸と推定されるが、上表の耕地面積16,000km²をこれと割ると、平均1戸当たりの耕作面積は約2haである。FAPA総局の説明では一般農民の耕作面積は0.5~1.0haということである。

人口の80%を占める農民層が、大部分まだ人力、畜力を中心とした前近代的な自家消費型農業を営んでいるため、また農民自身も近代農業に対する意識・意欲が低いため生産性が伸び悩んでいる。更にギニア農業にとって不利な点はギニアの気象条件が乾期と雨期の半年ずつに分かれており、乾期には灌漑水欠如のため全国的に農業が休止状態に陥ることである。これらの事情が原因でギニアは国内の食糧自給が達成されず、1981年には穀物を13.4万トン輸入しており、これは国内生産量46.8万トンに対して29%に相当する量になっている。次表は1977年から1981年までの人口推移、農産物輸出額、農産物輸入額、穀物輸入額、穀物総生産量及び穀物輸入量を示したものである。

| | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 人口 | 5,000,000 | 5,100,000 | 5,300,000 | 5,400,000 | 5,600,000 |
| 農産物輸出額 (10,000ドル) | 3,153 | 2,321 | 3,223 | 3,619 | 2,858 |
| 農産物輸入額 (10,000ドル) | 2,157 | 3,393 | 4,532 | 7,611 | 5,886 |
| 穀物輸入額 (10,000ドル) | 1,329 | 2,410 | 3,420 | 6,460 | 4,840 |
| 穀物総生産量 (A) (トン) | 655,000 | 758,000 | 468,000 | 481,000 | 468,000 |
| 穀物輸入量 (B) (トン) | 62,030 | 92,760 | 115,500 | 171,890 | 134,180 |
| B/A比 (%) | 9 | 12 | 25 | 36 | 29 |

出典：1. FAO Trade Yearbook 及び Production Yearbook (人口を除く)
2. 人口：世銀, World Development Report

ギニア国では土地は全て国有地であり、各農民は土地の使用権のみを認められている。個人が未使用地を開墾したい場合はその土地の使用権を農業省に申請し登録する。その後5年以内に耕作地として開墾することを義務付けられているが、もしそれが達成できないときには使用権を失う。また成功裡に使用権を保持したときは、10年後経過後にその使用権の売却が可能である。

ギニアは熱帯性気候と堆積性の比較的肥沃な土地に恵まれ農作物生産の潜在力は大きく、実際にバラエティーに富んだ作物が全国で生産されている。ギニアの主食中重要な穀物は米である。ギニア米には水稲と陸稲があり、水稲は沿岸ギニアの高温多湿地と東南部の森林地帯に多く分布し、陸稲は東部ギニアのサバンナ地帯で広く栽培されている。古くから稲作が行われているが、FAO統計では1ha当たり0.7～1.0トン(粃)と低いレベルである。とうもろこしは特にフータ・ジャロン地方の高地、雑穀のミレット、ソルガムは北西部の高地で栽培され、フォニオ(稗、粟と似た穀物)は沿岸ギニア以外の地域で収穫され、米に次いで重要な主食である。一方主要輸出用換金作物はオイルパーム、パイナップル、コーヒー、バナナであるが、いずれも近年は生産が不振である。その他の換金作物としては落花生とかんきつ類があるが輸出量は現在の所少ない。

作付品目の分布としては根本的には全土が似たような気象及び土壌条件を有しているのであり差はないが、前節2-1で述べた4自然環境帯によってある程度、特産物を挙げると次のとおりである。

沿岸ギニア：米、マニオック、油ヤシ、ココナツ

中部ギニア：かんつき類、パイナップル、とうもろこし、フォニオ、マニオック、野菜

高地ギニア：とうもろこし、マニオック、フォニオ、きび、野菜、米

森林ギニア：コーヒー、米、芋類

これらの栽培は雨期の6か月(5月-10月)を利用して1毛作で収穫されている。

2-2-2 灌漑農業の現況と課題

現在のギニア農業の二つの大きな問題点はその低生産性と、気候に起因する半年間の乾期農業の欠如である。ギニア国はアフリカの国としては珍しく降雨量の多い国であるがその時期が一年の内の半年に集中している。主要河川は乾期にも流水を有しているが、灌漑施設が整備されていないため灌漑水として利用されていない。従って現在は雨期半年間のみの天水依存農業がギニア農業の一つの特徴である。このようなギニア国に乾期農業を導入すれば、次のような便益が考えられる。

- 人力、機械、土地の周年稼働及び使用による生産性向上
- 食糧増産
- 生鮮野菜の周年供給
- 食糧の安定供給
- 輸入食糧減による外貨節約

長期的、経済的視点からギニア国における灌漑方式を選ぶとすれば、豊富な流水、なだらかな地形、広大な耕作可能地等を考慮して重力灌漑を採用すべきであろう。重力灌漑施設にはダム、取水堰、ゲート、導水路等が含まれるが、通常多額の初期投資を必要とする。更に圃場においても重力灌漑に適した整地が必要とされる。ギニアはこのような施設を長期的に整備して行く計画を立てるべきであろう。それと平行して乾期農業導入の際の作付品目、栽培技術、需要状況、市場状況等の動向を把握し、経験を蓄積するため、できるだけ早く部分的にでも乾期灌漑農業を開始することが肝要である。この意味で FAPA/CA 省 (Ministère des FAPA et des Coopératives Agricoles : 郡農牧場及び農業協同組合省) は全国の FAPA にスプリングラー灌漑施設を導入する方針を立てている。FAPA はギニア農業の先駆的存在であるため、FAPA が乾期灌漑農業の効果を展示することは将来の重力灌漑による乾期農業導入に備えて有意義なことである。更に、灌漑設備が全国に完備されるに従い、スプリングラー灌漑施設は換金性の高い季節作物生産や、散水灌漑に適した作物生産に転換利用するなど、役割分担による効率向上を計るべきであろう。

2-3 第4次5か年計画

FAPA計画は1979年にギニア国内の農業不振による様々な弊害を軽減する目的で導入されたが、第4次5か年計画が1981年に発足するに当たり、新たにその中心的存在として5か年計画に組み込まれた。第4次5か年計画(1981-1985)は国家の経済的独立の強化、国内生産の増加、国民の幸福、生活レベルの上昇、特に農村住民の生活改善を基本目標とした経済開発計画である。第4次計画は前5か年計画までの工業政策から転じて、農業中心となっていることが特徴である。前回の第3次5か年計画は、1973年に589.48億シリの投資予定額で開始された鉱業部門優先の計画であったが、1976年に改正され、投資予定額は360.9億シりに減額された。その時点における主要部門に対する投資配分は、鉱業：21.3%、工業：18.7%、公共事業、住宅：15.2%、農業：9.7%であった。計画は1978年12月31日に終了したが、その実績額は191.88億シリであり、部門別達成率は通商金融部門、次いで農業開発部門が高い。

これに対し、第4次5か年計画では農業セクターが最優先され、総投資予定額400億シリの20.90%が当てられている。農業部門は第一に食糧自給を達成すべく農業生産特に穀物生産を中心に、次いで輸出換金作物の生産にも力を入れるべく計画は組まれており、また現在の天水農業から灌漑農業への移行を図るための小規模灌漑施設や貯水池の建設等を目標としており、これらの実現のためFAPAへの投資は総投資予定額の約5%約20億シリである。表2-1、2-2、2-3に第4次5か年計画の内訳を示す。

2-4 FAPA計画

ギニア農業の低生産性のため、近年人口の増加に見合う生産量の増加が達成されず、ギニアは慢性的な食糧の輸入超過国になっている。これは貴重な外貨の流出につながり国内経済を圧迫している。これらの状況を背景にギニア政府は農業政策の一新を図り、1979年にFAPA(郡農牧場)計画を導入した。この計画は全国の郡組織全317か所に各々1~2か所のFAPAを設立することにより、食糧増産、雇用促進及び展示普及効果を推進することを三大主目的としている。これらFAPAは自主管理組織で3~4人の大学卒業技術者が中心となり、その他専門学校出身者や、論文提出のみを残した大学卒業予定者等が主要構成職員となり、総勢10~60人(1983年平均24人)のチームを作り、120ha~2000haの未使用地を選びFAPA/CA省の総局に直接申請し、審査によって許可される。

各FAPAの立地条件は、少なくとも4~5の農村が近くにあること、雨期、乾期を通じて地表水の水源が至近距離内にあることという二大主要条件の他に市場への近距離性、主要道路へのアクセス等の重要条件を考慮して設立許可が出されている。土地取得については全国土が国有地であるから一般農民と同じく未使用地を申請登録して無料で使用权を獲得できる。広大な国土にわずか600万人足らずの人口を擁しているギニアでは良質で立地条件の良い耕作可能地がかなり容易に手に入るようである。

表 2 - 1 第 4 次 5 年計画 (1981-85) における公共投資内訳

| 項 目 | 百万シリ | % |
|----------------------|--------|-------|
| 1. 農業, 林業, 水利 (内訳次表) | 8,360 | 20.90 |
| 2. 畜産, 水産 | 1,520 | 3.80 |
| 3. 工業 | 4,560 | 11.40 |
| 4. エネルギー | 2,660 | 6.65 |
| 5. 鉱業 | 3,040 | 7.60 |
| 6. 公共事業 | 2,660 | 6.65 |
| 7. 都市計画, 住宅 | 1,520 | 3.80 |
| 8. 運輸 | 760 | 1.90 |
| 9. 通信 | 760 | 1.90 |
| 10. 商業 (国内) | 190 | 0.48 |
| 11. 貿易 | 380 | 0.95 |
| 12. 銀行・保険 | 190 | 0.48 |
| 13. 中等教育 | 1,330 | 3.32 |
| 14. 高等教育, 科学研究 | 380 | 0.95 |
| 15. 青少年, 芸術, スポーツ | 190 | 0.48 |
| 16. 情報 | 380 | 0.95 |
| 17. 厚生 | 570 | 1.42 |
| 18. 労働 | 76 | 0.19 |
| 19. 社会問題 | 57 | 0.14 |
| 20. イスラム問題 | 57 | 0.14 |
| 21. インフラ, 行政施設 | 2,280 | 5.7 |
| 投 資 総 額 | 31,920 | 79.8 |
| 22. 公債 (返済) | 6,080 | 15.2 |
| 23. 予備費 | 2,000 | 5 |
| 合 計 | 40,000 | 100 |

表 2 - 2 農業分野における投資内訳 (第 4 次 5 年計画)

(単位: 百万シリ)

| 項 目 | 計 | % |
|----------------|-------|------|
| 1. 土地開発整備 | 1,900 | 22.7 |
| 2. 水資源 | 230 | 2.8 |
| 3. 水産, 林業, 狩猟 | 500 | 6.0 |
| 4. 気象 | 165 | 2.0 |
| 5. FAPA (内訳次表) | 1,997 | 23.9 |
| 6. 農業生産 | 3,380 | 40.4 |
| 7. 自然保護 | 157 | 1.9 |
| 8. 家内農産物加工 | 28 | 0.3 |
| 合 計 | 8,360 | 100 |

表 2 - 3 FAPAに対する投資内訳 (第 4 次 5 年計画)

| 項 目 | 計 (百万シリ) | % |
|---------------------|----------|------|
| 1. 300 の FAPA のインフラ | 1,462.6 | 73.2 |
| 2. 87 の新設 FAPA の機材 | 529.8 | 26.6 |
| 3. 建設, 設備及び管理費 | 4.6 | 0.2 |
| 合 計 | 1,997 | 100 |

実務労働者は付近の農村の次男・三男が主でもともと余剰労働力又は潜在失業者であったため、彼らをFAPPAに吸収することは雇用促進の目的にも沿うものである。1982年現在FAPPAの全国的分布と従業員数等は次のとおりである。

| | 県 (Région) の数 | FAPA 数 | 従業員数 | 1 FAPA 当たり の平均人数 |
|-------|------------------|--------|-------|---------------------|
| 沿岸ギニア | 6+(1) | 57 | 2,445 | 42.9人 |
| 中部ギニア | 11 | 117 | 2,607 | 22.3人 |
| 高地ギニア | 10 | 128 | 2,374 | 18.5人 |
| 森林ギニア | 5 | 58 | 1,210 | 20.9人 |
| 合計 | 32+(1) | 360 | 8,636 | 24.0人 |

注：(1)はコナクリ特別市

FAPPAの職員は全員が国家公務員の資格を与えられるが、周辺農民労働者については当該FAPPA及び個人の協議で職員待遇(常雇い)としても季節労働者(臨時雇い)としても良い。各FAPPAは3年を目途としてFAPA/CA省より農業機械の無償供与と職員の全給与を無償支給される。更に運営資金として肥料、種子、燃料の購入及び土地整備のために毎年383,400シリを3年間支給される。4年目からは農業協同組合として自立することを要求されている。最初の3年間に収穫のあった作物の売上げ金は運用経費の補助としての使用や4年目からの自立資金として貯蓄することを許される。農業協同組合として独立採算自主企業になっても引き続きFAPA/CA省の管理下であり経営の完全自由は認められても職員は国家公務員であり続ける。1983年8月現在385のFAPPAのうち216が自立状態になっており、自立FAPA又は農業協同組合と呼ばれているが、1984年5月14日を期してこれらFAPPAは全て正式に農業協同組合と呼ばれることになっている。

FAPPAは作物品目について自由に選択でき、収穫物は各地で開かれている自由市場で小売り又は小売商に卸売りするか、或いは公式販売ルートにのせるため国营販売公社に売却するかどちらか有利な方を選ぶことができる。ただし、沿岸ギニア地帯内のFAPPAで米作が可能な所はある程度の米作義務とその収量の一部を国营販売公社へ売却する義務がある。現在自立のFAPPAの中には相当な利益を上げているものもあるようであるが、FAPPAの三大目的である食糧増産、雇用増進及び展示普及効果の推進という大義名分のために、課税義務を免除されている。全組織が円滑に稼働し始めた時点で課税や国の食料政策に沿った作物指定等が少しずつ導入され、国家の食料事情好転に貢献することと思われる。

FAPAはまず1979年農業・水資源・森林及びFAPA省の下に設立され、更に1981年3月FAPA組織を強化増進する意味で政府はそれまでの農業・水資源・森林及びFAPA省を二つに分け、農業省とFAPA/CA省の2省を創設した。そして1983年3月にはFAPA/CA省自体の組織変更を行い体質強化を行った。FAPAは1983年8月現在で385か所設立済みで第4次5か年計画の終り1985年末までには400か所が設立される予定になっている。その最新の組織図は図2-1に示すとおりである。図からわかるように、FAPA/CA省の目的は全国のFAPAの充実、拡大のみが目的ではなくFAPAによる地域農村社会への耕作技術、栽培技術、施肥技術等の総合農業技術の移転と良質の種子の試用、作製及び配布等を含む展示普及事業、即ちFAPAを中心としたギニア農業の総合的發展を組織的効率的に推し進める体制を整えることを目標としている。

またFAPAは県単位のFAPA自治委員会でもまとめられている。この委員会は県ごとに全FAPAを統合し予算は各FAPAの拠出金によってまかなわれている。その活動は定期的に会議を開き、運営方針、資機材共同購入、農産物の販路等についても協議を行っており、一つの共同体的単位を成している。今回の協力要請機材である灌漑施設が各県に配布された場合、設置後の施設の運営状況、効用などの基礎データはこの県委員会で報告、討議され、他のFAPAへの十分な波及効果を期待できる。図2-2に各FAPAの基本的な組織図を示す。図示されているように、実際の作業には周辺農民を実務労働者として使っているため、FAPAによる展示普及効果や技術移転効果が自然に期待できる組織構成になっている。

FAPA創設以来丸4年が経過しているが、その評価には次のようなことが認められる。1983年8月現在総FAPA数は385に達し、うち自立し独立採算制に移行したものが216を数える。表2-4に主要作物の国内生産量、輸入量及びFAPA推定生産量を示してあるが、FAPAによる食糧生産量はとうもろこしや塊茎類については現在既に全国生産量の1割前後に達しているものと思われる。雇用については、1983年8月現在の全職員数が約1万人でエンジニアが約1500人ということであり、特にエンジニアについては農業大学卒業者を大量に吸収し得たということで、高学歴者の雇用促進に貢献していると共に、彼らの能力を十分発揮できる場所を与えた意義は大きい。展示普及についても周辺農民の雇用や大部分のFAPAが既に良質の種子や苗を配布し始めたことにより、一般農民の農業近代化に対する意識・意欲の高揚に貢献している。

圖 2-1 FAPA/CA 省組織

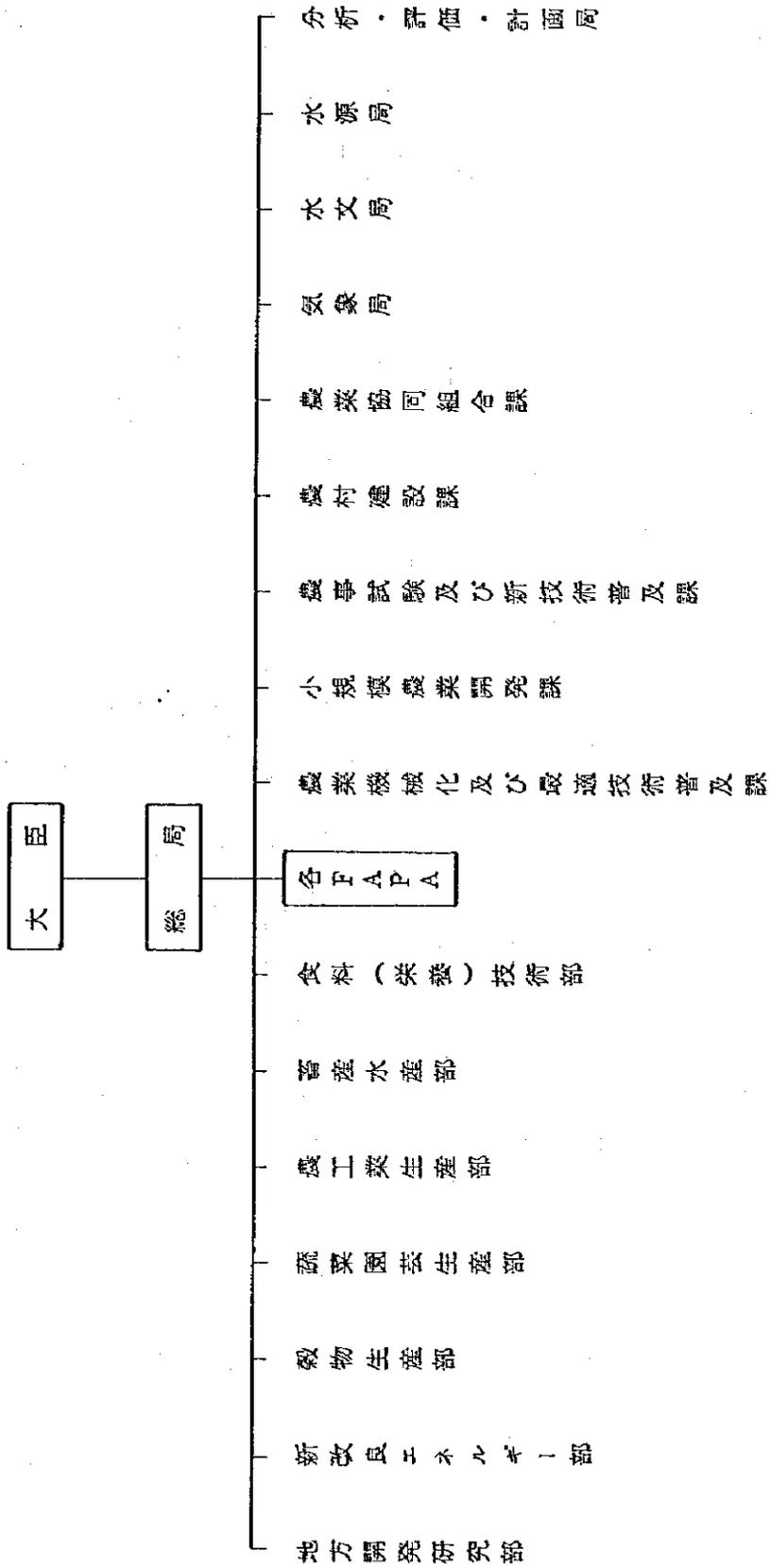


図2-2 各FAPAの組織

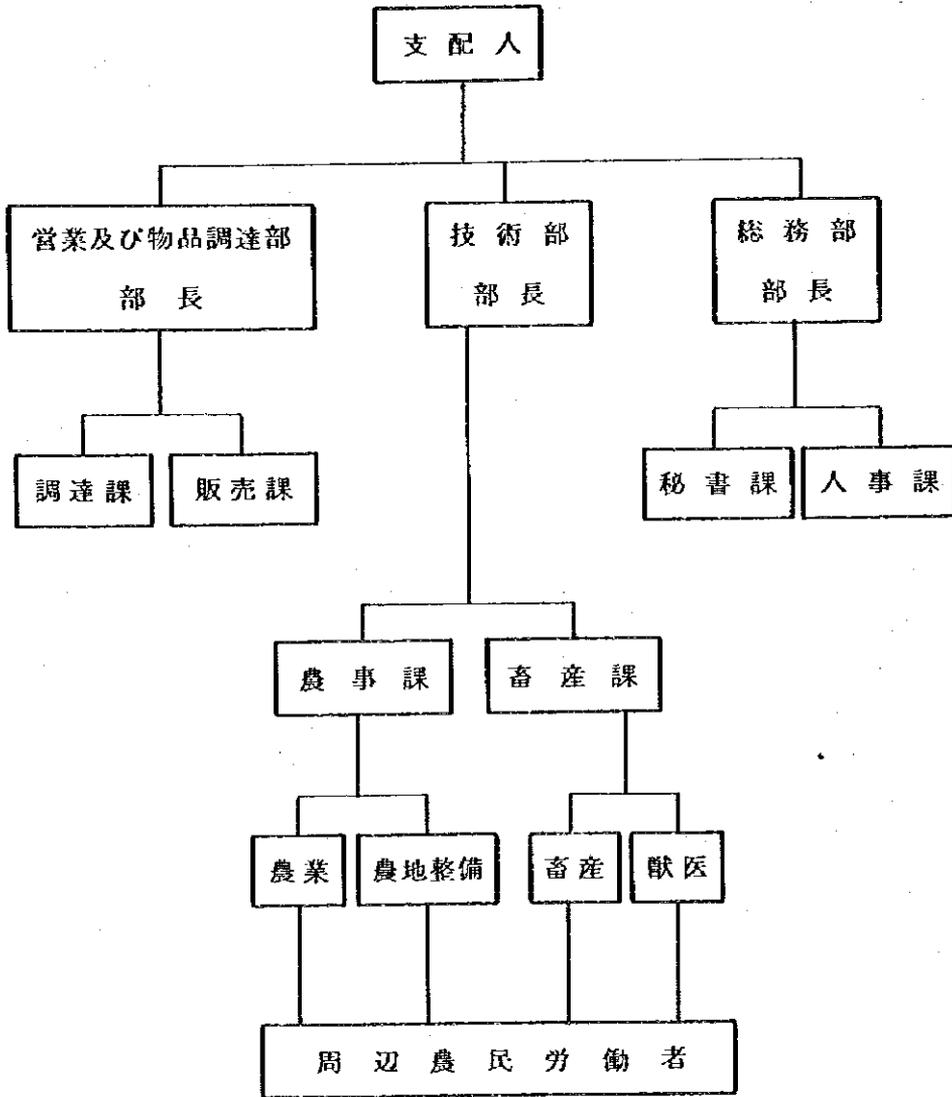


表 2-4 主要作物の国内生産量、輸入量及びFAPA推定生産量

| | とうもろこし | | 米 | | | 現 茎 類 (じゃがいも, マニオック) | | | 野 菜 類 (トマト, びんじん, たまねぎ等) | |
|------|--------------|------------|---------|--------------|----------|-------------------------|--------------|-----|-----------------------------|-----|
| | 国内生産 | 輸 入 | FAPA 生産 | 国内生産 | 輸 入 | FAPA 生産 | 国内生産 | 輸 入 | FAPA 生産 | 輸 入 |
| 1978 | F 320,000 | * 8200 | | 366,000 | 54,000 | | 677,000 | - | F 113,000 | - |
| 1979 | 47,000 | F 6,000 | | 348,000 | 72,000 | | 654,000 | - | F 368,000 | - |
| 1980 | F 57,000 | F 5,000 | 5,000 | F 350,000 | 128,000* | 2,000 | F 732,000 | - | F 375,000 | - |
| 1981 | F 63,000 | F 5,000 | 6,500 | F 330,000 | 76,400* | 2,500 | F 783,000 | - | F 380,000 | - |
| 1982 | | | 8,000 | | | 3,000 | | | | |
| 1983 | | | 10,000 | | | 3,500 | | | | |

注 1. 国内生産量と輸入量はFAO発行のProduction YearbookとTrade Yearbookより抽出

2. F:FAO推定値

*:非公式数値(FAO)

3. FAPA生産量は推定値

FAPA数推定: 200(1980), 250(1981), 300(1982), 385(1983)
平均作付面積: とうもろこし 15ha, 米 15ha, 塊茎類 10ha, 野菜 5ha

2-5 国際機関・各国の援助状況

数々の国際機関特に国連や各国が後発開発途上国（LLDC）であるギニア人民革命共和国に対して色々な農業案件で援助を行っている。その主なものの概要を表2-5に示す。

上記のうち、今回の無償資金協力計画に類似するものはユーゴスラビアとカナダのスプリンクラー灌漑施設無償援助である。下記にその概要と使用状況を述べる。

(1) 概要

1982年後半にユーゴスラビアとカナダから無償援助として次のような仕様のスプリンクラー灌漑施設がそれぞれ10セットと5セット供与された。その仕様と設置場所は次のとおりである。

○ユーゴスラビア製スプリンクラー施設一式

台車付きエンジン及びポンプ（ $\phi 150\text{mm} \times \phi 80\text{mm}$ ）
 幹線パイプ（ $\phi 150\text{mm}$ ） 6 m \times 約120本
 支線パイプ（ $\phi 90\text{mm}$ ） 6 m \times 約100本
 スプリンクラーヘッドノズル径 6 mm
 灌漑面積 約25 ha

○カナダ供与イタリア製スプリンクラー灌漑施設一式

台車無しエンジン及びポンプ（ $\phi 150\text{mm} \times \phi 80\text{mm}$ ）
 幹線パイプ（ $\phi 150\text{mm}$ ） 6 m \times 約70本
 支線パイプ（ $\phi 90\text{mm}$ ） 6 m \times 約60本
 スプリンクラーヘッドノズル径 5.5 mm \times 4.75 mm
 灌漑面積 約15 ha

○設置地区

| | 設置個数 | 設置県数 |
|-------|------|------|
| 沿岸ギニア | 4 | 2 |
| 中部ギニア | 8 | 4 |
| 高地ギニア | 3 | 3 |
| 森林ギニア | 0 | 0 |
| 合計 | 15 | 9 |

(2) 使用状況

今回の現地調査で、スプリンクラー灌漑施設については中部ギニアでユーゴ製2台、イタリア製（カナダ供与）2台及び沿岸ギニアでイタリア製（カナダ供与）1台を視察することができたが、その状況は下記のようにであった。

- スプリンクラー施設の使用期間は乾期（11月～4月）の約6か月間に限られており、聞き取り調査の結果によると、この間正味約4か月、毎日8時間使用しているということである。
- 栽培作物は野菜類（トマト、キャベツ、ピーマン、茄子）たまねぎ、じゃがいも及び食料、飼料用とうもろこしなどが主流を占める。
- 現存ポンプ及びディーゼル・エンジンの仕様については、定格表に何も書かれておらず知り得なかつたが、その大きさと形状及び使用状況から見てユーゴスラビア製ポンプは揚水量 $130 \sim 150 \text{ m}^3/\text{hr}$ 、全揚程 $65 \sim 70 \text{ m}$ 、カナダ供与イタリア製ポンプは揚水量 $80 \sim 100 \text{ m}^3/\text{hr}$ 、全揚程 $45 \sim 50 \text{ m}$ と推定される。
- 燃料使用量は両エンジン共約 10 l/hr ということであつた。一日8時間年120日（4か月）稼動と仮定すれば年間燃料使用量は

$$10 \text{ l/hr} \times 8 \text{ hr/day} \times 120 \text{ days} = 9,600 \text{ l}$$

そのコストは

$$9,600 \text{ l} \times 30 \text{ syli/l} = 288,000 \text{ syli}$$

となる。

聞き取り調査時、スプリンクラーセットを導入しているFAPAの1年の燃料費は約50万シリということであつたが、トラクター等の農業機械を含めるとほぼ妥当な額であると思われる。

- 中部ギニアの1セットを除いて乾期の使用終了後はトラクター、又はクレーンにより農機具倉庫に格納され、整備と注油及びグリース塗りを行つてあつた。残りの1台については雨期増水時にも冠水しない位置にポンプ小屋を作り、据え付けてあり、手入れは同じく行届いていた。
- 配管パイプのみは圃場に一まとめに重ねてあつたが、エルボー、ライザーパイプ、ヘッド等の敏感な部分は倉庫内に整頓格納されていた。

表 2-5 国際機関・各国の援助状況

| 援助者 | 総額 (百万米ドル) | 実施年 | 内 容 |
|----------|---------------|---------|---|
| ニューズラビア | | 1982末 | スプリングラッカーかんがい施設 10 セット |
| カナダ | | 1982末 | スプリングラッカーかんがい施設 5 セット |
| EEC | 7.5 | 1982/83 | 農機機械、種子供給(米、じゃがいも、とうもろこし、野菜) ISFAPA対象派遣技師 2 名による技術指導 |
| FAO | | 1981/83 | 野菜栽培援助 Dalaba Central FAPA |
| FAO/FENU | 2.5 | 1983 | 農機機械整備及び経営管理者養成, 7 FAPA 対象 5 県内 (Gaoual, Labé, Kindia, Kissidougou, Mendiana) |
| フランス | | 1982/83 | 実地見習研修 10 人 (1982) 及び 15 人 (1983) 各種農機機械及び 2 年間専門家派遣 |
| UNSO | | 1984 | 小規模アース・ダム 2 か所, ガウアル (Gaoual) 州 Koumbia |
| FAO | | 1983 | 貯蔵倉庫建設 (全 7 県に) 収穫後損失の減少のための機材及び消毒薬供与 |
| サウジ・アラビア | 9.5 | 1983 | 農業用小ダム建設 (12 か所) |

FENU : Fonds d'Equiptement des Nations Unies (国連農業設備基金一仮訳)

UNSO : UN Sudano-Sahelian Office (国連スーダン・サハラ周辺地域開発事務局一仮訳)

第3章 計画の内容

3-1 計画の目的

ギニア国にとって農業生産増大は緊急課題である。現在ギニアの農業は乾期の6か月間には行われていない。このためギニア政府は乾期灌漑の早期導入計画を立て、日本にスプリンクラー灌漑施設の無償供与を要請してきた。スプリンクラー施設は重力灌漑施設に較べて初期投資額があまり高くなく、効果の早く上るものであり、本供与計画の目的はこのギニア政府の乾期灌漑農業導入計画の一助として、代表的なFAPPAにスプリンクラー施設を供与することによって、他のFAPPA及び周辺農家に対して乾期農業の利点を展示する効果を目指すものである。

3-2 計画の方向付け

3-2-1 計画の規模

本供与計画はギニア政府によるスプリンクラー灌漑施設のFAPPA導入計画の一助として実施するものである。従ってデモンストレーションと試行の意味を持つものであり、本調査団の検討の結果、全FAPPA数385の20%に当たる77か所を施設供与の対象にすることが妥当であると判断される。

3-2-2 施設導入計画

スプリンクラー灌漑施設の導入計画は逐年数量を定めて段階的にその効果を見定めつつ行ってゆくの望ましい。初年度は全国の各県に1セットずつ行き渡るように配布する目的で24セットを導入する。全国の県数は33であるが、2-5節で述べたように現在9県で既にスプリンクラー灌漑施設が現存しているため、その9県を33県から差し引いて24県を初年度の施設供与の対象とする。

今回の日本政府の無償援助対象総数は前項で77セットが妥当であると考察されたが、第2年度からの数量はこの77セットから初年度の24セットを差し引いた53セットを状況に応じて適当な数量に分割して導入を図ることが妥当であると考えられる。

3-2-3 施設供与による作物増産

(I) スプリンクラー施設1セットによる作付けパターンは現地の需要、適作物等の調査及びギニア側の希望によりとうもろこし10ha、じゃがいも10ha及び野菜類(トマト、玉ねぎ、にんじん等)5haとし1セット当たり灌漑面積25haの内訳とする。単位収量については調査団の調査によるとそれぞれ1ha当たり約3.5、20及び10トンと推定される。

(2) 各FAPAでの1セット当たりの年間生産量は

とうもろこし $10\text{ha} \times 3.5\text{ ton/ha} = 35\text{ ton/FAPA}$

じゃがいも $10\text{ha} \times 20\text{ ton/ha} = 200\text{ ton/FAPA}$

野菜類 $5\text{ha} \times 10\text{ ton/ha} = 50\text{ ton/FAPA}$

(3) 初年度供与スプリンクラー施設24セットによる年間生産量予想

とうもろこし $24 \times 35 = 840\text{トン}$

じゃがいも $24 \times 200 = 4,800\text{トン}$

野菜類 $24 \times 50 = 1,200\text{トン}$

(4) 供与事業完了後スプリンクラー施設77セットによる年間生産量予想

とうもろこし $77 \times 35 = 2,695\text{トン}$

じゃがいも $77 \times 200 = 15,400\text{トン}$

野菜類 $77 \times 50 = 3,850\text{トン}$

3-3 ギニア側の受入れ体制

機器材供与が行われた場合ギニア側に受入れ体制が十分整っているかということは、供与する側にとっては大きな関心事である。

今回の現地調査の締め括りとして交されたミニッツの中において、ギニア政府側は次の4項目についての責任実行を確約している。

- (1) 供与機器材の適切な設置場所の確保
- (2) 供与機器材のギニア港への到着後、速やかな積下し、通関及び設置場所までの運搬。
- (3) プロジェクトに関与する日本人、その私用物及びその他の使用資機材に対する税金及びその他の公的賦課金の免除。
- (4) 供与機器材の設置、運転、維持管理に関して必要な予算措置、組織の確立、人員の確保を行う。

続いて上記各項目について注釈を加えると、

- (1) 現在各FAPAは各地区の代表的な、更に展示普及効果の期待される場所選ばれており、水源が確保できる所に立地している。ギニア政府は今回の機器材供与のE/Nが結ばれた後、まず初年度のスプリンクラー灌漑施設を設置するFAPAを、本報告書の趣旨に沿って速やかに吟味選択することとする。設置場所の確保にはポンプ及びエンジン台据付地点の盛土、切土、整地、河川掘削、水位かさ上げのための河川の断面閉そく等を含むが、調査したFAPAの現場では十分な措置が取られている。耕地に関してはなだらかな起伏の土地が大部分であり、重力灌漑ができるような整地はなされていないが、土は十分に耕されていた。

- (2) 1982年に到着したユーゴスラビアからの10台とカナダからの5台のスプリンクラー灌漑施設はコナクリ港接岸後1週間後にはFAPAの設置場所に搬入されたとのことである。
- (3) 今回の調査団の待遇については何ら問題がなかったし、現在もJICAの派遣専門家として現地で活躍している2名の測量技師もこの種の問題には遭遇したことはないということである。
- (4) 供与機器材の運転能力及び維持管理能力についてFAPAの技術レベル、運営能力並びに燃料の供給能力が問題になるが、第1の技術レベルについては2-5節に述べたように既存のスプリンクラー灌漑施設は満足できる状況の下で使用されている。現時点で385FAPAの内300のFAPAに機械エンジニア又は熟練機械工が配置されており、更に各県(région)毎に機械整備工場が完備されている。第2の運営能力についても前述のように各FAPAには数名の大学卒技術者が配置されており、組織や各人の役割も明確に規定されている。調査団が面談した各FAPAの技術者の知識、能力は満足できるものと思われたし、彼らの農業向上に対する意欲も十分であった。第3に燃料使用量については次のように試算される。後述3-4-2項より日稼動時間11時間、年3か月稼動を基準として、更にエンジン(71PS)の単位燃料使用量13.34ℓ/時より

$$13.34 \text{ ℓ/hr} \times 11 \text{ hr} \times 3 \text{ 月} \times 30 \text{ 日} = 13,207 \text{ ℓ} \doteq 13,200 \text{ ℓ/年}$$

となり、その費用は $13,200 \text{ ℓ} \times 30 \text{ syli/ℓ} = 390,000 \text{ syli}$ となる。現在燃料はギニア国内では比較的自由に買える状態であるし、政府のFAPAへのてこ入れには並々ならぬものがあり、燃料不足が障害になるとは考えられない。燃料費は初期の一時的には政府が一部のFAPAに援助しても、各FAPAでの増産分を考えればFAPA自身で十分支出可能な額である。1セット当たり25haの圃場からの売上高は1983年8月時点での実勢価格で試算すると次のとおりであり、燃料費は十分まかなえると思われる。

| | |
|--------|--|
| とうもろこし | $3.5 \text{ ton/ha} \times 10 \text{ ha} \times 77,000 \text{ syli/ton} = 2,695,000 \text{ syli}$ |
| じゃがいも | $20 \text{ ton/ha} \times 10 \text{ ha} \times 200,000 \text{ syli/ton} = 40,000,000 \text{ syli}$ |
| 野菜類 | $10 \text{ ton/ha} \times 5 \text{ ha} \times 180,000 \text{ syli/ton} = 9,000,000 \text{ syli}$ |
| 合 計 | 51,695,000 syli |

3-4 基本設計

3-4-1 作付計画 (Proposed Cropping Pattern)

FAPAの所有する面積は、120~2,000 haであるがそのほとんどが放牧場として使用されていて、現在雨期に耕作されている面積は、平均約30 haと推定される。これら耕作地は、水源となる自然河川を耕作地内に、又は近接して持っている。しかし耕作地は、この自然河川よりおおむね標高の高い位置にあり、乾期には重力による灌漑ができない。

故に25 haについて乾期にスプリンクラーによる灌漑を行い作物の増産を図り、乾期の土地、機械及び人力を有効に利用するものとする。

乾期作として計画する作物及びその作付け計画面積は、ギニア国の気象条件、必要性、ギニア国側の希望及びスプリンクラーの作物への適合性等から次のとおり決定する。

| | |
|--------|-------|
| とうもろこし | 10 ha |
| じゃがいも | 10 ha |
| 野菜類 | 5 ha |

とうもろこしは、国土の半分以上を占めている中部及び高地ギニアにおいて現在作られていて、その需要は、これら主生産地のみならずギニア全土にわたっている。またとうもろこしは、食用のみならず、青刈りのものは、家畜用飼料としても使用され、その需要度は高い。じゃがいもは、現在常食されている芋類の代表として、また野菜は乾期における野菜不足の解消を目標として計画する。計画される野菜の主なものは、トマト、きゅうり、玉ねぎ、ピーマン、にんじん、レタス等である。ギニア国の4自然環境帯ごとの平均気象と計画作付体系を図3-1に示す。

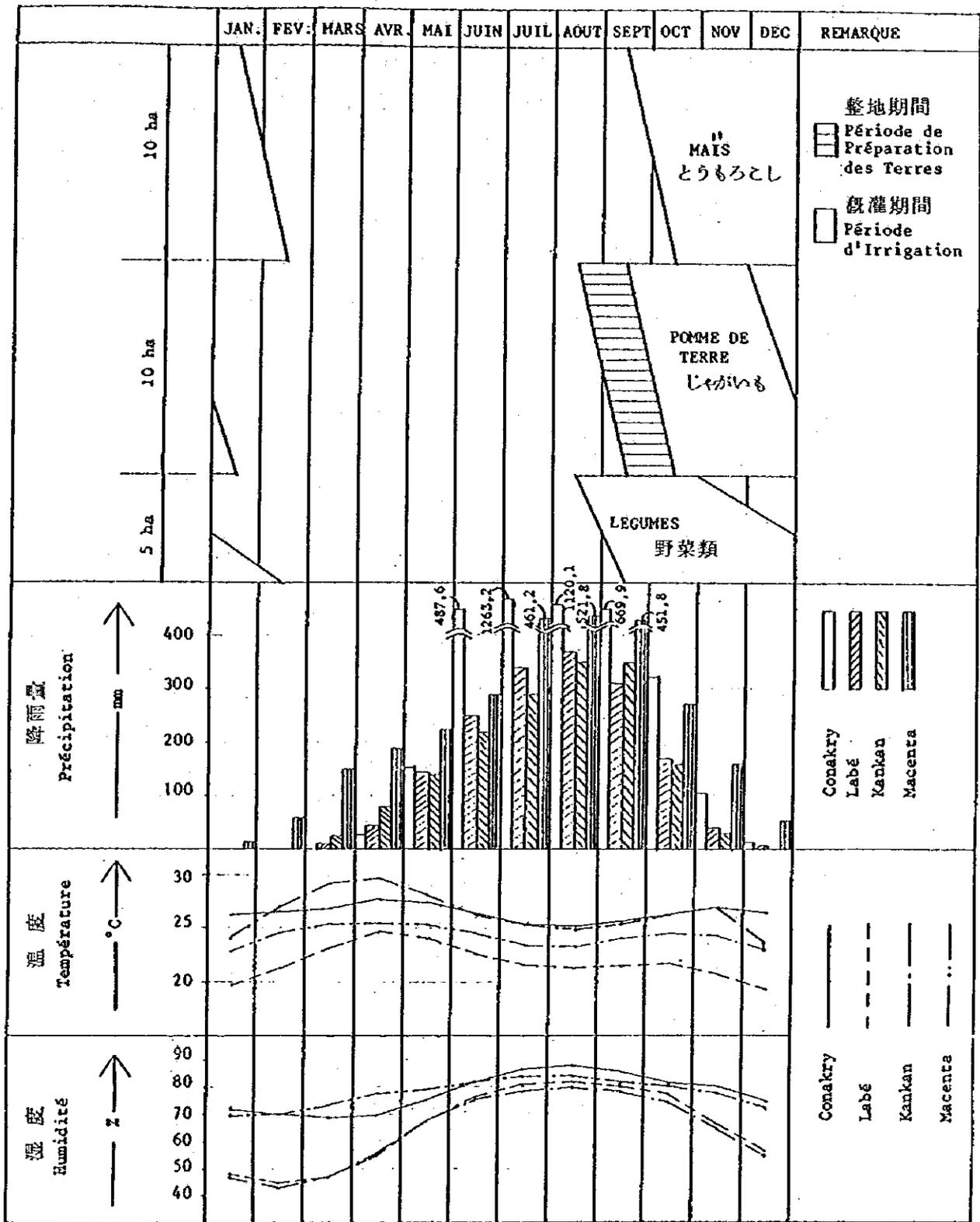


図3-1 計画作付体系

Figure 3-1 Calendrier de Culture Planifiée

3-4-2 灌溉計画 (Irrigation Plan)

(1) 蒸発散量 (Reference Crop Evapotranspiration)

蒸発散量 (ET₀) の算定には、Blaney-Griddle法、Radiation法、Penman法、Pan Evaporation法等があるが、本計画では、FAO発行のIrrigation and Drainage Paper No. 24 (Revised) が推薦しているmodified Penman法によりET₀ を算定する。このmodified Penman法は、植生により覆われた地域に適した経験的理論式であり、そのFormulaは次に示すとおりである。

$$ET_0 = c \left[\underbrace{W \cdot R_n}_{\text{radiation term}} + \underbrace{(1-W) \cdot f(u)}_{\text{aerodynamic term}} \cdot (e_a - e_d) \right]$$

- where: ET₀ = reference crop evapotranspiration in mm/day
 W = temperature-related weighting factor
 R_n = net radiation in equivalent evaporation in mm/day
 f(u) = wind-related function
 (e_a-e_d) = difference between the saturation vapour pressure at mean air temperature and the mean actual vapour pressure of the air, both in mbar
 c = adjustment factor to compensate for the effect of day and night weather conditions

modified Penman法により蒸発散量を算定するためには、平均気温、平均湿度、平均風速及び日照時間等の実測気象資料が必要である。ギニアの4気象区を代表すると考えられる次の気象観測所のうちMacentaにおける日照時間の実測資料は入手できなかった。

ギニアの4気象区とその代表気象観測所

| 気象区 | 代表気象観測所 |
|-------|---------|
| 沿岸ギニア | Conakry |
| 中部ギニア | Labé |
| 高地ギニア | Kankan |
| 森林ギニア | Macenta |

故に、実測気象資料の有無により、Macentaを除く他の三つの気象観測所の資料を用いて、蒸発散量 (ET₀) の算定を行った。その結果は、次のとおりである。

計算された蒸発散量とその平均 (単位: mm/日)

| 月 | Conakry | Labé | Kankan | 平均 |
|-----|---------|------|--------|-----|
| 1月 | 5.2 | 5.4 | 5.4 | 5.3 |
| 2月 | 5.7 | 6.7 | 7.1 | 6.5 |
| 3月 | 6.6 | 7.2 | 7.6 | 7.1 |
| 4月 | 5.9 | 6.9 | 6.9 | 6.6 |
| 5月 | 5.3 | 5.3 | 6.1 | 5.6 |
| 6月 | 4.2 | 5.1 | 5.8 | 5.0 |
| 7月 | 3.5 | 3.9 | 5.0 | 4.2 |
| 8月 | 3.2 | 3.8 | 4.7 | 3.9 |
| 9月 | 4.0 | 4.0 | 4.7 | 4.2 |
| 10月 | 4.7 | 4.3 | 5.4 | 4.8 |
| 11月 | 4.7 | 4.4 | 5.0 | 4.7 |
| 12月 | 4.3 | 4.4 | 5.2 | 4.6 |

(2) 作物の消費水量

計画作物の消費水量は、先に求めた ET_0 に作物係数 (K) を乗じて求める。作物係数は、作物の生育期により異なり、実測資料を用いる方法が良いとされているが、これらの資料が入手できないので、FAO の推薦する方法により推定する。

先に求めた Conakry, Labé, Kankan の3気象観測所の気象資料による ET_0 と作物係数 (K) とにより、各地の作物別消費水量を算出すると表3-1に示すとおりとなる。地区別作物別最大消費水量は次のとおりである。

作物別最大消費水量 (mm/日)

| | Conakry | Labé | Kankan |
|--------|---------|------|--------|
| とうもろこし | 5.6 | 5.8 | 5.9 |
| じゃがいも | 5.0 | 4.7 | 5.3 |
| 野菜 | 4.7 | 4.4 | 5.2 |

表 3-1 (1) 灌溉用水量 (コナクリ)
Table 3-1 (1) Besoins en eau des cultures (Conakry)

| Unité | Août | | | Septembre | | | Octobre | | | Novembre | | | Décembre | | | Janvier | | | Février | | | | |
|---|------|-----|-----|-----------|------|------|---------|------|------|----------|-------|-------|----------|-------|-------|---------|------|------|---------|------|------|------|-----|
| | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | | |
| ポテンシャル蒸発散量 Evapotranspiration potentielle (mm/日) | 3.2 | 3.2 | 3.2 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.7 | 4.7 | 4.7 | 4.7 | 4.7 | 4.7 | 4.3 | 4.3 | 4.3 | 5.2 | 5.2 | 5.2 | 5.2 | 5.2 | 5.7 | 5.7 | |
| Coefficients de plante 作物係数 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| とうもろこし Maïs | | | | 0.15 | 0.31 | 0.49 | 0.56 | 0.71 | 0.89 | 1.04 | 1.10 | 1.13 | 1.12 | 1.10 | 1.07 | 1.03 | 0.68 | 0.53 | | | | | |
| じゃがいも Pomme de terre | | | | 0.14 | 0.31 | 0.51 | 0.63 | 0.79 | 0.95 | 1.06 | 1.05 | 0.95 | 0.67 | 0.55 | 0.23 | | | | | | | | |
| 野菜 Légumes | | | | 0.12 | 0.23 | 0.36 | 0.59 | 0.72 | 0.87 | 0.96 | 1.00 | 0.74 | 0.50 | 0.47 | 0.46 | 0.45 | 0.23 | 0.22 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.20 | |
| Besoins en eau des cultures 作物用水量 (mm/日) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| とうもろこし Maïs | | | | 0.6 | 1.2 | 2.3 | 2.6 | 3.3 | 4.2 | 4.9 | 5.2 | 4.9 | 4.8 | 4.7 | 5.6 | 5.4 | 3.5 | 1.9 | | | | | |
| じゃがいも Pomme de terre | | | | 0.6 | 1.2 | 2.4 | 3.0 | 3.7 | 4.5 | 5.0 | 4.9 | 4.1 | 2.9 | 2.4 | 1.2 | | | | | | | | |
| 野菜 Légumes | | | | 0.4 | 0.7 | 1.4 | 3.4 | 4.1 | 4.5 | 4.6 | 4.7 | 3.5 | 3.1 | 2.2 | 2.0 | 2.4 | 2.3 | 1.2 | 1.5 | 1.2 | 1.5 | 1.1 | |
| Besoins en eau d'irrigation à la distribution かんがい用水量 (mm/日) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| とうもろこし Maïs | | | | 0.7 | 1.4 | 2.7 | 3.1 | 3.9 | 4.9 | 5.8 | 6.1 | 5.8 | 5.6 | 5.5 | 6.6 | 6.4 | 4.1 | 2.2 | | | | | |
| じゃがいも Pomme de terre | | | | 0.7 | 1.4 | 2.8 | 3.5 | 4.4 | 5.3 | 5.9 | 5.8 | 4.8 | 3.4 | 2.8 | 1.4 | | | | | | | | |
| 野菜 Légumes | | | | 0.5 | 0.8 | 1.6 | 2.8 | 4.0 | 4.8 | 5.3 | 5.4 | 4.1 | 3.6 | 2.6 | 2.4 | 2.8 | 2.7 | 1.4 | 2.7 | 1.4 | 2.7 | 1.4 | 1.3 |
| Besoins en eau d'irrigation à la distribution (moyenne pondérée-calcul) 圃場用水量 (荷重平均計算) mm/日 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| とうもろこし (10倍) | | | | 7.0 | 14.0 | 27.0 | 31.0 | 39.0 | 49.0 | 58.0 | 61.0 | 58.0 | 56.0 | 55.0 | 66.0 | 64.0 | 41.0 | 22.0 | | | | | |
| じゃがいも (10倍) | | | | 7.0 | 14.0 | 28.0 | 35.0 | 44.0 | 53.0 | 59.0 | 58.0 | 48.0 | 34.0 | 28.0 | 14.0 | | | | | | | | |
| 野菜 (5倍) | | | | 2.5 | 4.0 | 8.0 | 12.0 | 14.0 | 16.0 | 24.0 | 26.5 | 27.0 | 27.5 | 20.5 | 18.0 | 13.0 | 12.0 | 14.0 | 13.5 | 7.0 | 13.5 | 7.0 | 6.5 |
| 合計 (2.5倍) | | | | 2.5 | 4.0 | 8.0 | 26.0 | 42.0 | 75.0 | 90.0 | 109.5 | 129.0 | 144.5 | 139.5 | 124.0 | 94.0 | 77.5 | 48.0 | 35.5 | 7.0 | 35.5 | 7.0 | 6.5 |
| 荷重平均 (1倍) | | | | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 1.0 | 1.7 | 3.0 | 3.6 | 4.4 | 5.2 | 5.8 | 5.0 | 4.1 | 3.8 | 3.1 | 1.9 | 1.4 | 0.5 | 1.4 | 0.5 | 0.3 |

表 3-1 (2) 灌溉用水量 (ラベ)

Table 3-1 (2) Besoins en eau des cultures (Labé)

| Unité | Août | | | Septembre | | | Octobre | | | Novembre | | | Décembre | | | Janvier | | | Février | | |
|---|----------------------|-----|-----|-----------|------|------|---------|------|------|----------|------|-------|----------|-------|-------|---------|------|------|---------|------|------|
| | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III |
| ポテンシャル蒸発散量 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Evapotranspiration potentielle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (mm/日) | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.3 | 4.3 | 4.3 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 |
| Coefficient de plante 作物係数 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Besoins en eau des cultures 作物用水量 (mm/日) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| とうもろこし | Maïs | | | 0.15 | 0.31 | 0.49 | 0.56 | 0.71 | 0.89 | 1.04 | 1.10 | 1.13 | 1.12 | 1.10 | 1.07 | 1.05 | 0.68 | 0.53 | | | |
| じゃがいも | Pomme de terre | | | 0.14 | 0.31 | 0.51 | 0.63 | 0.79 | 0.95 | 1.06 | 1.05 | 0.95 | 0.67 | 0.55 | 0.23 | | | | | | |
| 野菜 | Légumes | | | 0.12 | 0.23 | 0.36 | 0.59 | 0.72 | 0.87 | 0.96 | 0.98 | 1.00 | 0.74 | 0.73 | 0.50 | 0.47 | 0.45 | 0.23 | 0.22 | 0.21 | 0.20 |
| Besoins en eau d'irrigation à la distribution かんがへ用水量 (mm/日) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| とうもろこし | Maïs | | | 0.6 | 1.2 | 2.1 | 2.4 | 3.1 | 3.9 | 4.6 | 4.8 | 5.0 | 4.9 | 4.8 | 5.8 | 6.6 | 4.4 | 2.2 | | | |
| じゃがいも | Pomme de terre | | | 0.6 | 1.2 | 2.2 | 2.7 | 3.4 | 4.2 | 4.7 | 4.6 | 4.2 | 2.9 | 2.4 | 1.2 | | | | | | |
| 野菜 | Légumes | | | 0.5 | 0.9 | 1.4 | 2.0 | 2.4 | 3.1 | 3.7 | 4.1 | 4.3 | 4.4 | 3.3 | 2.2 | 2.1 | 2.5 | 2.4 | 1.2 | 1.5 | 1.3 |
| Besoins en eau d'irrigation à la distribution (moyenne pondérée-calcul) 圃場用水量 (荷重平均計算) mm/日 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| とうもろこし | Maïs | | | 7.0 | 14.0 | 25.0 | 28.0 | 36.0 | 46.0 | 54.0 | 56.0 | 59.0 | 58.0 | 56.0 | 68.0 | 66.0 | 44.0 | 26.0 | | | |
| (10倍) | (10 fois pour 10 ha) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| じゃがいも | Pomme de terre | | | 7.0 | 14.0 | 26.0 | 32.0 | 40.0 | 49.0 | 55.0 | 54.0 | 49.0 | 34.0 | 28.0 | 14.0 | | | | | | |
| (10倍) | (10 fois pour 10 ha) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 野菜 | Légumes | | | 3.0 | 5.5 | 8.0 | 14.0 | 18.0 | 22.0 | 24.0 | 25.5 | 26.0 | 19.5 | 19.0 | 13.0 | 12.5 | 14.5 | 14.0 | 7.0 | 9.0 | 8.0 |
| (5倍) | (5 fois pour 5 ha) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 合計 | Total | | | 3.0 | 5.5 | 8.0 | 14.0 | 26.0 | 42.0 | 69.0 | 82.0 | 100.0 | 120.5 | 129.5 | 127.0 | 105.0 | 96.5 | 80.0 | 51.0 | 35.0 | 7.5 |
| (25倍) | (25 fois pour 25 ha) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 荷重平均 | Moyenne pondérée | | | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 1.0 | 1.7 | 2.8 | 3.3 | 4.0 | 4.8 | 5.4 | 5.2 | 5.1 | 4.2 | 3.9 | 3.2 | 2.0 | 1.4 | 0.3 |
| (1倍) | (1 fois pour 1 ha) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

表 3-1 (3) 灌溉用水量 (カンカン)
Table 3-1 (3) Besoins en eau des cultures (Kankan)

| Unité | Août | | | Septembre | | | Octobre | | | Novembre | | | Décembre | | | Janvier | | | Février | | | | | |
|--|------|-----|-----|-----------|------|------|---------|------|------|----------|-------|-------|----------|-------|-------|---------|-------|------|---------|------|------|-----|-----|-----|
| | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | | | |
| ポテンシャル蒸発数量 Evapotranspiration potentielle (mm/日) | 4.7 | 4.7 | 4.7 | 4.7 | 4.7 | 4.7 | 4.7 | 4.7 | 4.7 | 5.4 | 5.4 | 5.4 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.2 | 5.2 | 5.2 | 5.4 | 5.4 | 5.4 | 7.1 | 7.1 | 7.1 |
| <u>Coefficient de plante 作物係数</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>Besoins en eau des cultures 作物用水量 (mm/日)</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| とうもろこし Maïs | | | | 0.15 | 0.31 | 0.49 | 0.56 | 0.71 | 0.89 | 1.04 | 1.10 | 1.13 | 1.12 | 1.10 | 1.07 | 1.05 | 0.68 | 0.33 | | | | | | |
| じゃがいも Pomme de terre | | | | 0.14 | 0.31 | 0.51 | 0.63 | 0.79 | 0.95 | 1.06 | 1.05 | 0.95 | 0.67 | 0.55 | 0.23 | | | | | | | | | |
| 野菜 Légumes | | | | 0.12 | 0.23 | 0.36 | 0.51 | 0.59 | 0.72 | 0.87 | 0.96 | 0.73 | 0.50 | 0.47 | 0.46 | 0.45 | 0.25 | 0.22 | 0.21 | 0.20 | | | | |
| <u>Besoins en eau d'irrigation à la distribution かんがい用水量 (mm/日)</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| とうもろこし Maïs | | | | 0.7 | 1.5 | 2.6 | 3.0 | 3.8 | 4.5 | 5.2 | 5.5 | 5.9 | 5.8 | 5.7 | 5.8 | 5.6 | 3.7 | 2.3 | | | | | | |
| じゃがいも Pomme de terre | | | | 0.7 | 1.5 | 2.8 | 3.4 | 4.3 | 4.8 | 5.3 | 5.3 | 4.9 | 3.5 | 2.9 | 1.2 | | | | | | | | | |
| 野菜 Légumes | | | | 0.6 | 1.1 | 1.7 | 2.4 | 2.8 | 3.9 | 4.7 | 5.2 | 4.9 | 3.8 | 2.6 | 2.5 | 2.4 | 1.2 | 1.6 | 1.5 | 1.4 | | | | |
| <u>Besoins en eau d'irrigation à la distribution (moyenne pondérée en eau) 圃場用水量 (荷重平均計算) (mm/日)</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| とうもろこし (10倍) Maïs (10 fois pour 10 ha) | | | | 0.8 | 1.8 | 3.1 | 3.5 | 4.5 | 5.3 | 6.1 | 6.5 | 6.9 | 6.8 | 6.7 | 6.8 | 6.6 | 4.4 | 2.7 | | | | | | |
| じゃがいも (10倍) Pomme de terre (10 fois pour 10 ha) | | | | 0.8 | 1.8 | 3.5 | 4.0 | 5.1 | 5.6 | 6.2 | 6.2 | 5.8 | 4.1 | 3.4 | 1.4 | | | | | | | | | |
| 野菜 (5倍) Légumes (5 fois pour 5 ha) | | | | 0.7 | 1.5 | 2.0 | 2.8 | 3.3 | 4.6 | 5.5 | 6.1 | 5.8 | 5.9 | 4.4 | 2.9 | 2.8 | 1.4 | 1.9 | 1.8 | 1.6 | | | | |
| 合計 (25倍) Total (25 fois pour 25 ha) | | | | 3.5 | 6.5 | 10.0 | 30.0 | 52.5 | 87.0 | 102.5 | 126.5 | 138.0 | 152.5 | 149.0 | 149.5 | 124.5 | 115.0 | 96.5 | 80.0 | 51.0 | 35.5 | 9.0 | 8.0 | |
| 荷重平均 (1倍) Moyenne pondérée (1 fois pour 1 ha) | | | | 0.1 | 0.3 | 0.4 | 1.2 | 2.1 | 3.5 | 4.1 | 5.1 | 5.5 | 6.1 | 6.0 | 6.0 | 5.0 | 4.6 | 3.9 | 3.2 | 2.0 | 1.4 | 0.4 | 0.3 | |

(3) 灌漑用水量

灌漑用水量算定のため必要な各損失は、ほ場損失及び管理、送水損失があり、これらの諸損失は、灌漑方法及び搬送方法により異なる。管路による搬送及びスプリンクラーによる灌漑の場合、地形、気象条件等からほ場損失を15%、管理・搬送損失率を5%と考える。

作物の消費水量に、ほ場損失を加えた量、灌漑用水量は、表3-1に示すとおりである。作付けをとうもろこし(10ha)、じゃがいも(10ha)、野菜(5ha)と考えた場合の灌漑用水量の加重平均は次に示すとおりである(詳細計算は表3-1参照)。

灌漑用水量の加重平均値

(単位: mm/日)

| | | Conakry | Labé | Kankan |
|-----|----|---------|------|--------|
| 8月 | 中旬 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| | 下旬 | 0.2 | 0.2 | 0.3 |
| 9月 | 上旬 | 0.3 | 0.3 | 0.4 |
| | 中旬 | 1.0 | 1.0 | 1.2 |
| | 下旬 | 1.7 | 1.7 | 2.1 |
| 10月 | 上旬 | 3.0 | 2.8 | 3.5 |
| | 中旬 | 3.6 | 3.3 | 4.1 |
| | 下旬 | 4.4 | 4.0 | 5.1 |
| 11月 | 上旬 | 5.2 | 4.8 | 5.5 |
| | 中旬 | 5.8 | 5.4 | 6.1 |
| | 下旬 | 5.6 | 5.2 | 6.0 |
| 12月 | 上旬 | 5.0 | 5.1 | 6.0 |
| | 中旬 | 4.1 | 4.2 | 5.0 |
| | 下旬 | 3.8 | 3.9 | 4.6 |
| 1月 | 上旬 | 3.8 | 3.9 | 3.9 |
| | 中旬 | 3.1 | 3.2 | 3.2 |
| | 下旬 | 1.9 | 2.0 | 2.0 |
| 2月 | 上旬 | 1.4 | 1.4 | 1.4 |
| | 中旬 | 0.3 | 0.3 | 0.4 |
| | 下旬 | 0.3 | 0.3 | 0.3 |

灌漑期間及び灌漑用水量の計画は、降雨と作物の必要水量とから考えなければならぬ。しかし、灌漑に有効に作用する降雨は、日降雨5 mm以上のものである。月降雨資料より11月の平均降雨量は、105 mm (Conakry), 38 mm (Labé), 32 mm (Kankan), 158 mm (Macenta)であるが、他の月のデータ等から考え、11月中旬以後は日降雨量が5 mm以下になるものと推定される。故にスプリンクラーによる灌漑期間は、11月中旬から2月中旬までの3か月で、作物の生育期間等から考えて平均3か月となる。

一方、最大加重平均灌漑用水量はKankanにおける11月中旬の6.1 mm/日であるが、この最大値を示す期間は短い。故に計画灌漑用水量は5.5 mm/日 (= 6.1 mm/日 × 0.9) を採用する。

また計算上、ほ場損失を含めた灌漑用水量が5.5 mm/日を超える期間は灌漑時間を延長する計画とする。

(4) 灌漑計画

スプリンクラーは、耕作地の非定着性、耕作地の地形への適合性より全可搬式とする。故にポンプ、エンジン台車に車輪をつけ、パイプはアルミ製パイプとする。スプリンクラーによる散水灌漑の場合、間断灌漑になることは明白であるが、間断日数の決定に当たっては、耕作地のほ場容水量 (field capacity) を知ることが必要であるが、耕作地を固定できないので、現在ギニアのFAPAにあるスプリンクラーの間断日数7日を採用する。また、1日の実灌漑時間はギニアにおける日中時間から11時間、スプリンクラーの移動を2回と考え1回の実灌漑時間5.5時間とする。

1スプリンクラーによる全灌漑面積25 haは、500 m × 500 mと考え、そのローテーションブロックは25 haを田の字に分割した一つ、すなわち6.25 ha (250 m × 250 m) を1ローテーションブロックと考える。図3-2にその全体計画平面図を示す。

以上の考察を要約すると次のとおりである。

- 計画灌漑用水量 5.5 mm/日
- 間断日数 7日
- 1回の実灌漑時間 5.5時間
- 1日の実灌漑時間 11時間
- 1日のスプリンクラー移動 2回
- 1ローテーションブロック 6.25 ha (250 m × 250 m)
- 灌漑面積 25ha (500m × 500m) 4ローテーションブロック

Figure 3-2 Schéma de l'Equipement d'Irrigation par Aspersion

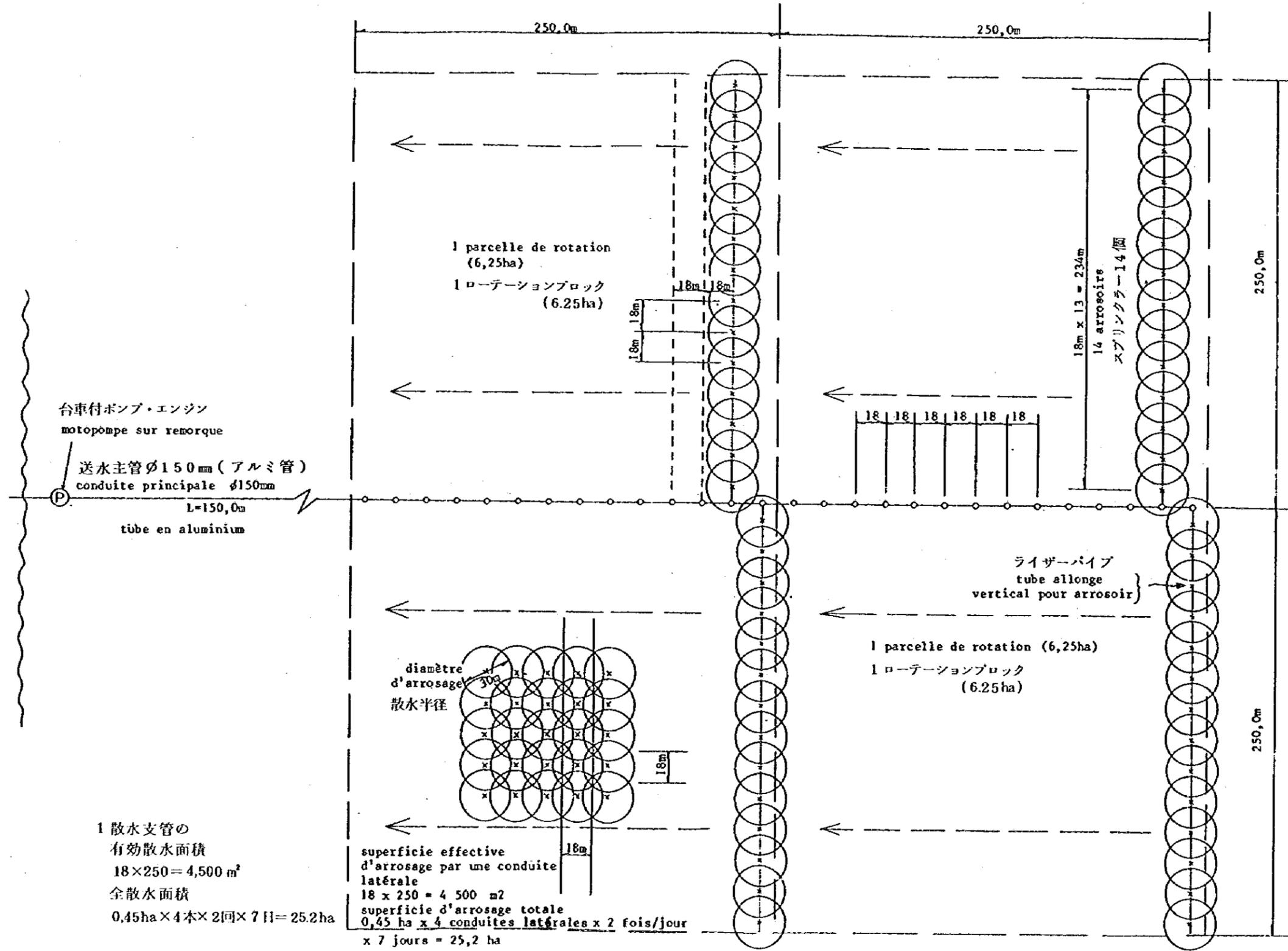


図 3-2 スプリングラワー灌溉全体計画平面図

3-4-3 灌漑施設の設計

(1) スプリンクラーの選定

スプリンクラー灌漑を行う場合は、ほぼ平坦な地形でありスプリンクラーの使用目的は、とうもろこし、ジャガイモ、野菜等への灌漑用水の補給である。故にスプリンクラーは、全円回転式でインパクト方式のものから選定する。またスプリンクラーのノズル仰角は、その使用目的から普通角度(27°)のものを使用する。

スプリンクラーノズルの口径は、散水強度、散水半径等との関係において決定されねばならないが、一般的に灌漑用水の給水を目的とし、ほ場の条件が良く、風の影響がほとんどない場合4mmから8mmのノズル口径のスプリンクラーが選定されることが多い。故に本計画におけるスプリンクラーのノズル口径は6mmを選定する。

スプリンクラーの間隔と支管間隔は、スプリンクラーの散布効率¹⁾に左右される。散布効率すなわち散水分布の均等性を評価する方法は、いろいろ提案されているが、本計画では散布直径から推察する方法を採用する。すなわち、スプリンクラーの間隔及び支管間隔を散布直径の0.55~0.60倍に取る方法である。一方配置間隔は風の影響を受けやすい。スプリンクラーの配置間隔と平均風速の関係は、おおよそ次に示すとおりである。

配置間隔に及ぼす風の影響

| 平均風速 (m/s) | 配置間隔 (散布直径比) |
|------------|--------------|
| 0 | 6.5% |
| 0 ~ 2.5 | 6.0 |
| 2.5 ~ 5.0 | 5.0 |
| 5.0 以上 | 3.0 |

乾期、特に灌漑必要期間(9月~2月)の平均風速は、Canakryで2.3~2.9 m/s, Labéで1.6~2.3 m/s, Kankanで1.1~2.0 m/s, Macentaで1 m/s 以下となっている。Canakryにおいて一時期2.5 m/sの平均風速を超えれば、全体的には、平均風速は2.5 m/s以下といえる。故に風の影響という観点から考えてもスプリンクラー間隔及び支管間隔は散布直径の6.0%と選定することができる。

灌漑用水搬送用に使用されるパイプは長さ6.0mのアルミパイプである。故にスプリンクラー間隔及び支管間隔は6の倍数6m, 12m, 18m, 24m等であることが望ましい。ここではスプリンクラー間隔及び支管間隔18mを採用する。次にスプリンクラーの間隔及び支管間隔18mからスプリンクラーの必要散水量を次式により算出できる。

1) 散布効率：スプリンクラー灌漑損失から散布水滴の飛散、蒸発、葉面付着等による損失を差し引いたもの、すなわち、散水分布の不均一性による損失で、この損失は散布効率で表わされる。

$$q = \frac{E_1 \times D_n \times D_e}{60 \times T_0}$$

ここで q : スプリンクラーの容量 (散水量) (l/min)

E_1 : 後場灌漑水量

$$5.5 \text{ mm}/\text{day} \times 7 \text{ day} = 38.5 \text{ mm}$$

D_n : スプリンクラー間隔 18 m

D_e : 散布支管間隔 18 m

T_0 : 1回の灌漑時間 5.5 時間

$$q = \frac{38.5 \times 18 \times 18}{60 \times 5.5} = 37.8 \text{ l}/\text{min}$$

従って上記の条件を考慮してスプリンクラーの仕様は次のとおり選定する。

| | | |
|------------|----|------------------------------------|
| スプリンクラーの種類 | …… | インパクト方式の全円回転式 |
| ノズル仰角 | …… | 27° |
| ノズル口径 | …… | 15/64 インチ (≒ 6 mm) |
| 使用圧力 | …… | 40 psi (≒ 2.8 kg/cm ²) |
| 散布量 | …… | 37.8 l/min |
| スプリンクラー間隔 | …… | 18 m |
| 支管間隔 | …… | 18 m |

(2) 散水主管及び散水支管の決定

1ローテーションブロック (6.25 ha) に 1 散水支管を考えると、1 散水支管に配置されるスプリンクラーの数は 14 個 (≒ 250 ÷ 18) となる。散水主管と散水支管から成る散水管路の設計では、最大圧力点にあるスプリンクラーの散布量と最小圧力点における散布量の比を 1.1 以下とするように考える。そのためには上記スプリンクラーの圧力差を 1.2 以下とする必要がある。

ヘーゼン・ウィリアムズの水理公式により、主管 $\phi 150$ 、支管 $\phi 100$ 及び $\phi 75$ の二つのケースについて水理計算を行い、上記条件を満足するケースを採用する。その結果は次表のとおりである。(なお管路による諸水量損失 5 % はスプリンクラーのライザーで損失し、管路のベンド等による損失 15 % は水理計算後見込むこととした)

| | 距離 | ケース I | | ケース II | |
|-------------|-------|-------|---------|--------|---------|
| | | 管口径 | 損失水頭 | 管口径 | 損失水頭 |
| ポンプ→第1支管 | 380 m | φ150 | 10.25 m | φ150 | 10.25 m |
| 第1支管→第2支管 | 18 m | φ150 | 0.28 m | φ150 | 0.28 m |
| 第2支管→第3支管 | 234 m | φ150 | 1.73 m | φ150 | 1.73 m |
| 第3支管→第4支管 | 18 m | φ150 | 0.04 m | φ150 | 0.04 m |
| 散水支管 | 246 m | φ100 | 1.36 m | φ75 | 5.50 m |
| 計 | | | 13.66 m | | 17.80 m |
| ベンド等による損失水頭 | | | 2.04 m | | 2.70 m |
| 合計 | | | 15.7 m | | 20.5 m |

スプリンクラーの最大圧力点と最小圧力点の差は、第1支管付根と第4散水支管末端間の水頭損失に等しい。Case I のそれは 3.41 m、Case II のそれは 7.55 m である。Case I の場合はスプリンクラーの使用圧力 40 psi (2.8 kg/cm²) の 20% 以内であり、Case II の場合は 20% を超える故に Case I を採用する。

すなわち散水主管φ150mm、散水支管φ100mmとする。

(3) ポンプ、エンジンの決定

ポンプの設計に必要な揚水量は次のように計算することができる。

| | | | |
|----------------|----|------------------------------|--|
| 1スプリンクラーの散水量 | …… | 37.85 l/min | |
| 管路の水量損失(5%) | …… | 1.89 l/min | |
| 計 | | 39.74 l/min | |
| スプリンクラーの数 14×4 | = | 56 個 | |
| 総揚水量 39.74×56 | = | 2225.4 l/min = 2.23 Cu·m/min | |

ポンプの総揚程は次のように計算することができる。

| | |
|------------|--------|
| スプリンクラー必要圧 | 28.0 m |
| ライザー高さ(最大) | 2.5 m |
| 地形の高低差 | 13.0 m |
| パイプの水頭損失 | 15.7 m |
| ポンプの水頭損失 | 2.0 m |
| 吸込水頭 | 4.0 m |
| 合計 | 65.3 m |

故に総揚程 6 5.3 m, 揚水量 2.23 Cu·m/min を満足する可搬式ポンプ, エンジンは

φ150mm×φ100mm 片吸込ポリュートポンプ
71PS/2000rpm エンジン

となる。

これらポンプ, エンジンは, 車輪式台車に乗せるものとする。

ポンプ及びエンジンの設置図を図3-3に, また管路詳細図を図3-4に示す。

(4) 施設の内訳

可搬式スプリンクラー施設1セット当たりの施設内容は次のとおりである。

| 項 目 | 数 量 | 摘 要 |
|--|-----|-----|
| 片吸込ポリュートポンプ φ150mm×100mm (2.23m ³ /min×65.3m×2,000rpm) | 1 | |
| 吸水管 | 1式 | |
| フート弁 φ150mm | | |
| 吸水管(フレキシブル管) φ150mm | | |
| 吐出管 | 1式 | |
| スルースバルブ φ100mm | | |
| 90°エルボ φ100×150mm | | |
| 圧力計及びコック | | |
| グーズネック管(亜鉛メッキスチール) φ150mmQ/C | | |
| チェッキ弁 φ100mm | | |
| ジーゼル・エンジン 空冷71PS/2000rpm | 1 | |
| ポンプ, エンジン用台車(車輪式) | 1 | |
| アルミニウム管 φ150mm×6m Q/C | 109 | |
| T字バルブ(分岐用) φ150×100mm Q/C | 28 | |
| カップリングアダプター φ150mm | 1 | |
| プラグ φ150mm | 1 | |
| 曲管 90° φ150mm Q/C | 1 | |
| 曲管 45° φ150mm Q/C | 2 | |

| | |
|---|-----|
| アルミニウム管 $\phi 100\text{mm} \times 6\text{m}$ Q/C | 112 |
| アルミ管分岐穴付 $\phi 100\text{mm} \times 6\text{m}$ Q/C | 56 |
| ハイドラントバルブ $\phi 100 \times 100\text{mm}$ Q/C | 4 |
| プラグ $\phi 100\text{mm}$ | 4 |
| ライザー用ジョイント | 56 |
| スプリングラーヘッド (15/64") | 56 |
| ライザー管 $\phi 30\text{mm}$ L = 1.5 m | 56 |
| 追加ライザー管 $\phi 30\text{mm}$ L = 1.0 m | 28 |
| スタビライザー | 56 |
| | |
| ポンプ・エンジンの保守管理用工具及び予備品 | 1 式 |

(注) Q/C : クイックカップラー付き

定 格 表

ポンプ エンジン

| | | | |
|------|-------------------------|-------|----------|
| 型 式 | 片吸込渦巻 | 型 式 | ディーゼル |
| 吸込口径 | 150 mm | 馬 力 | 71 |
| 吐出口径 | 100 mm | 始 動 | 電池手動式 |
| 全揚程 | 65.3 m | 回 転 数 | 2000 rpm |
| 吐出量 | 223 m ³ /min | | |
| 段 数 | 1段 | | |

CARACTERISTIQUES

| | | | |
|----------------------|--------------------------|------------------|---------------|
| POMPE | | MOTEUR | |
| T Y P E | MONOASPIRATION VOLUTE | T Y P E | MOTEUR DIESEL |
| ENTREE | 150mm DIA. | PUISSANCE | 71 PS |
| SORTIE | 100mm DIA. | DEMARRAGE MANUEL | BATTERIES |
| HAUTEUR MANOMETRIQUE | 65.3 m | VITESSE | 2000 1/min |
| DEBIT | 2.23 m ³ /min | | |
| NOMBRE ETAGE | MONO | | |

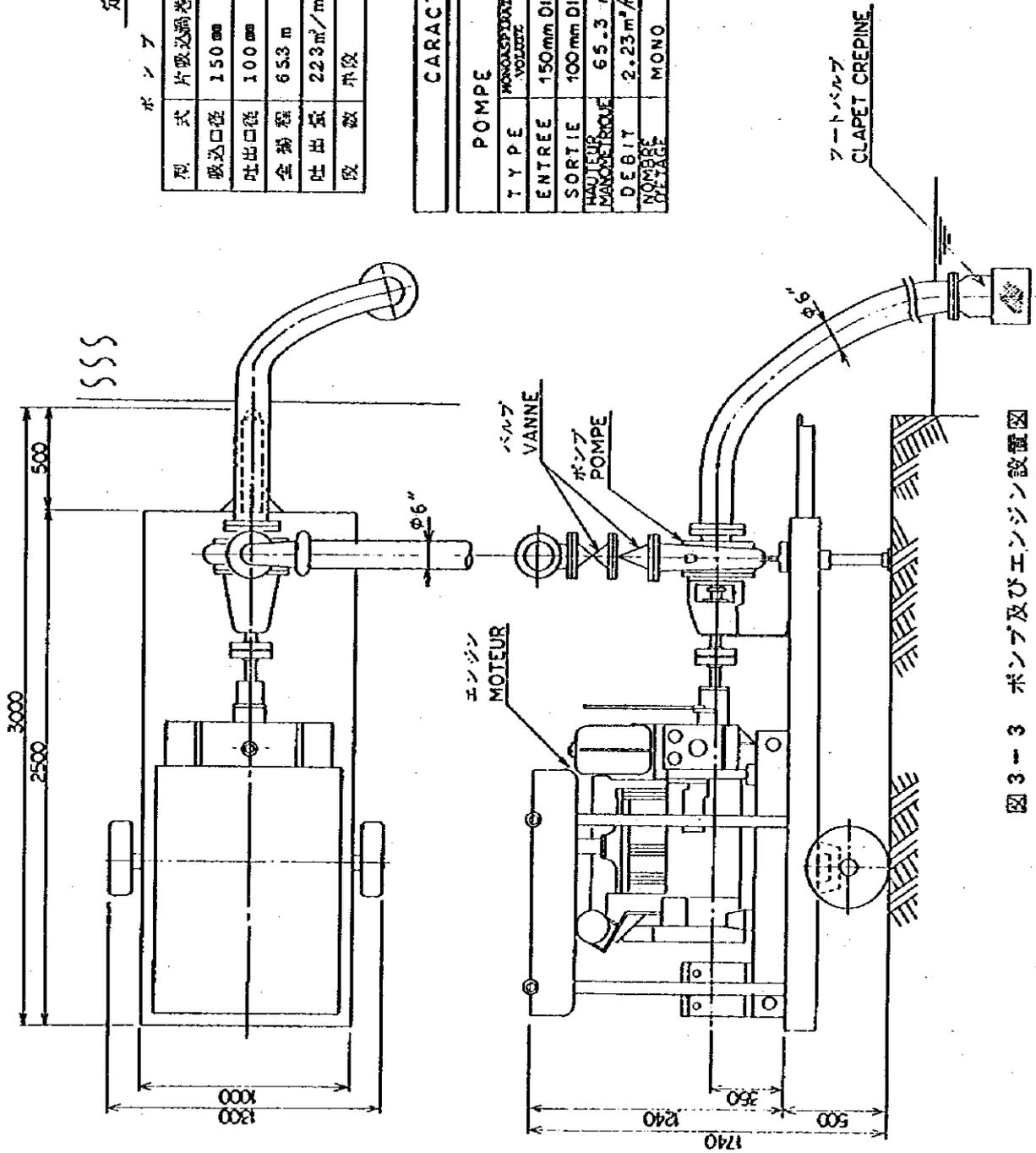


図 3-3 ポンプ及びエンジン設置図

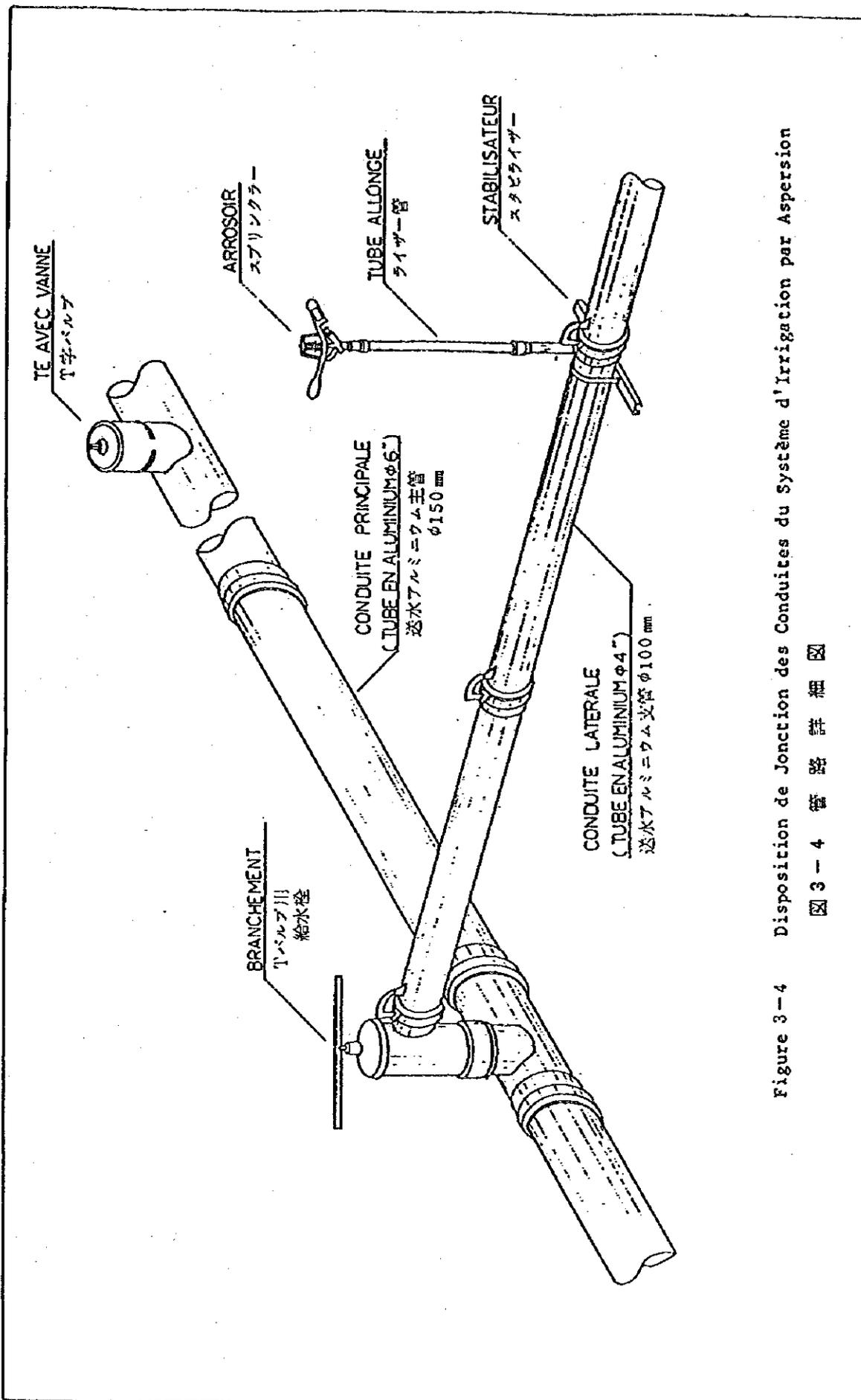


Figure 3-4 Disposition de Jonction des Conduites du Système d'Irrigation par Asperion
 図3-4 管路詳細図

3-5 事業費概算

可搬式スプリンクラー灌漑施設24セットの供与に必要な日本側の概算事業費は1983年10月現在にて積算すると次のとおりである。

| | |
|-------------|--------------------|
| 機材費(輸出港渡し) | 297,120,000円 |
| 海上運賃及び海上保険料 | <u>76,800,000円</u> |
| 小計 | 373,920,000円 |
| コンサルタント費用 | 19,843,000円 |
| 予備費 | <u>18,696,000円</u> |
| 総計 | 412,459,000円 |

第4章 事業実施体制

4-1 実施主体

(1) 調達業務

ギニア国 FAPA/CA 省総局が事業主となり、スプリングラー灌漑施設を調達する。その際、日本政府の無償資金協力の仕組みに従って日本のコンサルタントと納入業者選定及び施設の製作、輸送のスーパーバイズ業務に関する契約を締結し、調達業務の一部を委託する。

(2) 現地設置業務

ギニア国コナクリ港で施設の引渡しを受けるのは、FAPA/CA 省総局である。この時点から後は全てギニア政府の費用と責任において事業が進められる。総局は直ちに税関における無税通関手続きを済ませ速やかに荷下しを完了し、各地への輸送を手配する。輸送を実際に手掛けるのは国営輸送公社 COTRA になると FAPA/CA 省総局は説明している。

4-2 実施計画

(1) 実施計画

E/N 締結後、FAPA/CA 省総局は速やかに施設の各県における配布先 FAPA を決定し、当該 FAPA に対して受入体制を整えるよう指示する。配布先に選ばれた FAPA は直ちに水源の近くに施設の設置場所を決定し整地を行い、更に対象灌漑畑の区画を設定する。施設の布設は簡単なものであるが、施設のギニア国への引渡し後の請負業者による技術説明会には当該 FAPA より支配人と機械技術者 1 名がギニア政府の費用負担で出席することとし施設が各 FAPA へ輸送された後には各 FAPA が独自に組み立て、設置、運転、維持管理を行えるよう指導する。

4-3 事業範囲

4-3-1 日本政府側負担部分

本供与事業の日本側負担部分は供与施設の調達と、その製作・輸送の管理を代行するコンサルタント業務である。供与施設の引渡しは、ギニア国輸入港船積渡しとして行われる。

4-3-2 ギニア政府側負担業務

ギニア国輸入港での引渡し後、通関、荷下し、設置現場までの運送、更にそれ続く施設の設置、運転、維持管理に関してはギニア政府の責任と費用で行われる。

その詳細を下記に列挙すると、

- (1) E/N 締結後、コンサルタント契約、施設の調達・入札に関する事務手続き及び各種承認をでき得る限り迅速に処理し、実施業務が E/N の履行期限内に終了するように計らう。
- (2) 施設のギニア国輸入港における荷揚げ、免税、通関に係わる迅速な措置をとる。
- (3) コンサルタントの実施設計が終了し施設調達数の見通しがついた時点で、速やかに施設

を導入する FAPA を本基本設計報告書の趣旨に従って吟味・選択し、受入体制を整備させる。

- (4) 施設導入の対象に選ばれた FAPA は、取水地点即ちポンプ・エンジン台車の据付地点の盛土、切土、整地、河川掘削、水位かさ上げのための断面閉塞等必要に応じての工事を
行い、更に灌漑を行う畑地の区画を設定・準備する。
- (5) 施設の給積み渡し後コナクリで行われる納入業者の技術説明会に当該 FAPA より支配
人と機械技術者の 2 名を出席させる手配と費用の負担
- (6) 施設の設置場所までの迅速な運搬の手配
- (7) 供与事業に関与する日本人、その私用物及びその他の使用資機材に対する税金並びにそ
の他の公的賦課金の免除
- (8) 供与施設の設置、運転、維持管理に関して必要な予算措置、組織の確立、人員の確保を
行う。

4-4 実施工程

本事業の実施工程は概略、図 4-1 に示すよう行われる予定である。

4-5 調 達

無償資金協力の資機材調達国は原則として、日本又は被援助国であるが、今回は援助内容に工事は含まれず機器材だけとなる。前述 3-4 節基本設計で述べた機器材のギニア国調達は同国の製造業発達段階から見て不可能に近い。

機器材の調達先としては諸般の事情を考慮して下記のようになると思われる。

| | |
|-------------------------|---------|
| ポンプ、エンジン、台車 | ……日本 |
| アルミニウムパイプ(150mm及び100mm) | ……ヨーロッパ |
| スプリングラーヘッド | ……日本 |

パイプに関しては体積が嵩むため輸送料が高かつき、ギニア国から近距離にあるヨーロッパ出荷が有利と判断される。

図4-1 実施工程表

| 項目 | 月 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| E/N | | | | | | | | | | | | | | | |
| B/A | | □ | | | | | | | | | | | | | |
| コンサル契約 | | ▽ | | | | | | | | | | | | | |
| T/D打合せ, 実施設計 | | ≡ | | | | | | | | | | | | | |
| T/Dの承認, 認証 | | | ≡ | | | | | | | | | | | | |
| 入札, 開札 | | | ▽ | ≡ | | | | | | | | | | | |
| 契約交渉 | | | | ≡ | ≡ | | | | | | | | | | |
| 契約書作成及び契約 | | | | | ≡ | | | | | | | | | | |
| 契約書認証 | | | | | | □ | | | | | | | | | |
| 工場製作及び試運転 | | | | | | | | | | ▽ | | | | | |
| 海上運送 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 引渡し及び技術説明 | | | | | | | | | | | | | | □ | |
| E/N: Exchange of Notes | | | | | | | | | | | | | | | |
| B/A: Banking Arrangement | | | | | | | | | | | | | | | |
| T/D: Tender Documents | | | | | | | | | | | | | | | |



 □ 日本における作業

 ▽ ギニアにおける作業

第5章 運営維持管理計画

5-1 運営管理体制

供与施設はギニア国 FAPA/CA 省総局から、選択された FAPA に直接無料給付され、その運営・維持管理は全て当該 FAPA に委譲される。

ギニアの河川は雨期と乾期の水位差が大きく、施設の取水地点は多くの場合雨期に冠水することになる。従って台車付主機及び重要付属品は乾期灌漑使用後は速やかに、倉庫へ移す必要がある。主管・支管のパイプのみは圃場に土砂が流れ込まないように枕木等の上に整然と積み重ねて置いても良いが、ジョイント類、ライザーパイプ、スプリンクラー・ヘッド等は主機と同じく倉庫に格納すべきである。

給付を受ける FAPA には常駐の機械エンジニア又は熟練機械工が配置されているべきで、故障時のみでなく常に維持管理を行える体制が必要である。主要故障の場合は各県ごとに完備されている機械整備工場で修理する。

5-2 維持管理経費

供与施設を配布する FAPA は代表的な展示普及効果の期待できる FAPA であり、既にトラクター等の農業機械がかなり納入されている。このような FAPA には機械エンジニア又は熟練機械工が配置されている。従ってスプリンクラー灌漑施設維持管理のための特別な職員や人件費は不要である。維持管理費用として重要なものは燃料費である。燃料の年間使用量は次のように試算される。前述 3-4-2 項より、日稼動時間 11 時間、年 3 か月稼動を基準として更にエンジン (71 PS) の単位燃料使用量 13.34 ℓ/時より

$$13.34 \text{ ℓ/時} \times 11 \text{ 時間} \times 3 \text{ 月} \times 30 \text{ 日} = 13,207 \text{ ℓ/年} \approx 13,000 \text{ ℓ/年}$$

となる。現在の単位燃料費は 30 シリ/ℓ であるから年間総燃料費は

$$13,000 \text{ ℓ} \times 30 \text{ シリ/ℓ} = 390,000 \text{ シリ}$$

となる。

第6章 事業評価

本事業計画は全国の FAPA のうち代表的な一部の FAPA を選び試行とデモンストレーションを兼ねて、スプリンクラー灌漑施設を導入することにより乾期農業を可能にし、FAPA の三大目標である食糧増産、雇用増進、展示普及効果の活動の一端を担うことを意図するものである。その事業評価は次のようなものである。

(1) 展示普及効果

デモンストレーションと試行の目的で選ばれた FAPA 数は 77 か所で、全体数の 20 % に当たる。重要拠点にあるこれらの FAPA で乾期灌漑農業の導入の利点を示すことによつて、他の FAPA のみではなく周辺農家に対しても展示普及効果を期待できる。スプリンクラー施設導入の意義は単に耕作期間を延長できるというだけでなく、天水依存農業とは異なつた、灌漑による積極的な近代農業運営の可能性及び利点を明白にすることができるということである。

次の(2)から(5)までの評価はギニア国にスプリンクラー灌漑施設を導入し、乾期農業を可能にすることについての評価であるが、今回の事業計画ではその一翼を担うことになる。

(2) 人力、機械、土地の通年稼働及び使用

現在ギニア国全土において乾期の半年間(11月～4月)は水不足のため農業が休止状態に陥っている。このために人力、機械、土地が遊休になる。乾期灌漑農業を導入すれば、これらの稼働率を上げる事ができ、通年有効利用が可能になる。このことはひいては雇用増進にもつながる。

(3) 食糧増産

ギニアは現在食糧輸入国であるが、ギニア国土には、土地、水、労働力等の点で食糧を自給できる潜在力が十分にある。その潜在力を活用する一つの大きな鍵が乾期灌漑農業導入であり、二毛作を可能にすることによつて作付率の増大を計り、食料増産を達成できる。更に、毎年農産物輸入に費やされている多額の外貨の流出も減ずることができ、ギニア経済に貢献できる。

(4) 生鮮野菜の乾期供給

乾期に農業が休止することは、乾期の生鮮野菜の供給が絶えることを意味し、この間、国民は野菜の極端に乏しい食事を強いられている。乾期にも新鮮な野菜が出回ることになれば、国民の栄養状態に大きく貢献することになる。

(5) 食糧安定供給

現在雨期の一毛作しか行われていないギニア農業を二毛作にすることによつて、作物のより安定した供給が可能になり、同時に価格安定の要因にもなる。

第7章 結論・提言

スプリンクラー灌漑施設を FAPA の一部に導入することは乾期灌漑農業開始の第一歩としてギニア農業にとって大いに評価すべき事柄である。供与対象台数はデモンストレーション及び試行の意味から FAPA 全体数の 20% に当たる 77 FAPA に各 1 台ずつ、即ち 77 台が妥当だと判断された。初年度にはまず国内の全県に 1 台ずつ配布する目的で 24 台を導入し残りの 53 台についてはその後状況に応じて適当な数量を分割して導入を図ることが望ましい。

乾期灌漑農業導入は現在のギニア国農業にとって大きな必要性和有効性を有するが、長期的に見た場合最終的に全国をスプリンクラー施設でカバーするということはあまりに投資額が高過ぎて資金の回収にはつながりにくいと思われる。しかし畑地の整地も基盤整備もできていない現段階において、近代農業への方向付けを成るべく早く展示普及するという意味では即刻使用できるスプリンクラー施設は理想的な方法であり、当座の意欲高揚には大きな効果を期待できる。

長期的展望に立った場合、豊富な年雨量に恵まれ、一年を通して表流水も豊かなギニア国の目指すべき主要な灌漑方法は重力灌漑であろう。従ってその見地からダム建設、水路、水利構造物構築、基盤整備等をはじめべきであり、このような重力灌漑が軌道に乗るまでの有効な過渡的手段としてスプリンクラー灌漑方式を位置付けるべきである。更に、重力灌漑施設の充実に伴い、スプリンクラー施設は換金性の高い季節作物生産や散水灌漑に適した作物生産に集中利用する等、将来は各灌漑方式の特徴・長短を十分考慮した総合的な灌漑計画を策定してゆくべきであろう。

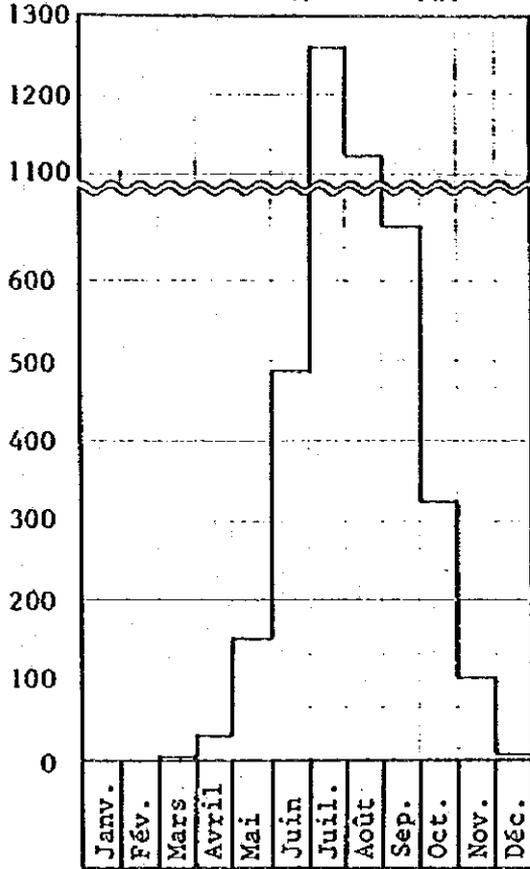
添 付 図

| | 頁 |
|----------------------------------|-----|
| 添付図 2 - 1 月平均雨量 | A-1 |
| 添付図 2 - 2 月平均気温 | A-2 |
| 添付図 2 - 3 月平均湿度 | A-3 |
| 添付図 2 - 4 月平均蒸発量 | A-4 |
| 添付図 2 - 5 ギニアの河川系 | A-5 |
| 添付図 2 - 6(1) 主要河川の月平均流量(1) | A-6 |
| 添付図 2 - 6(2) 主要河川の月平均流量(2) | A-7 |

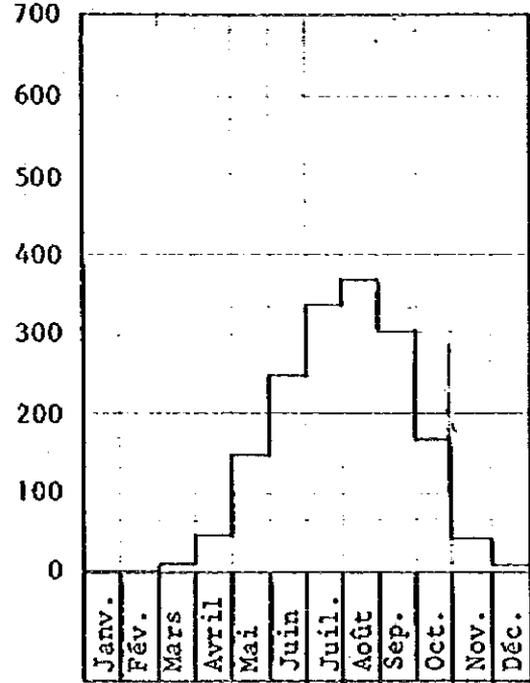
Figure Annexe 2-1 Pluviométrie Moyenne Mensuelle (en mm)

添付図2-1 月平均雨量 (mm)

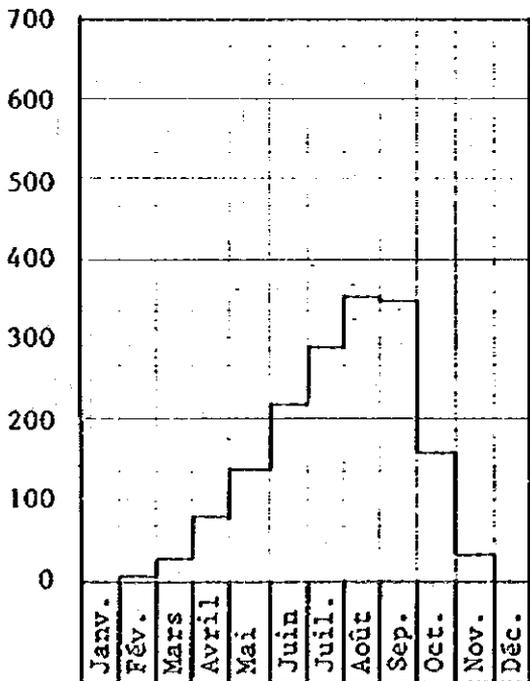
(1) Guinée Maritime
Conakry 沿岸ギニア (於コナクリ)



(2) Moyenne Guinée
Labé 中部ギニア (於ラベ)



(3) Haute Guinée
Kankan 高地ギニア (於カンカン)



(4) Guinée Forestière
Macenta 森林ギニア (於マセンタ)

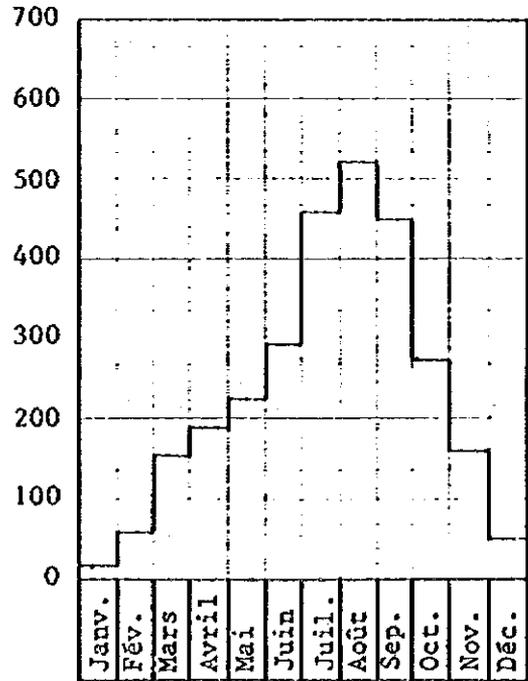
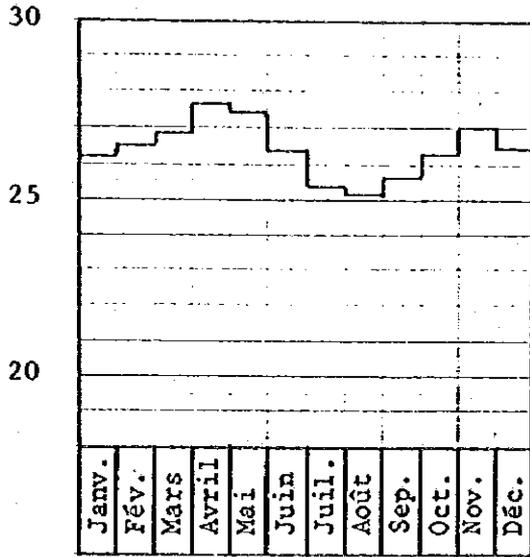


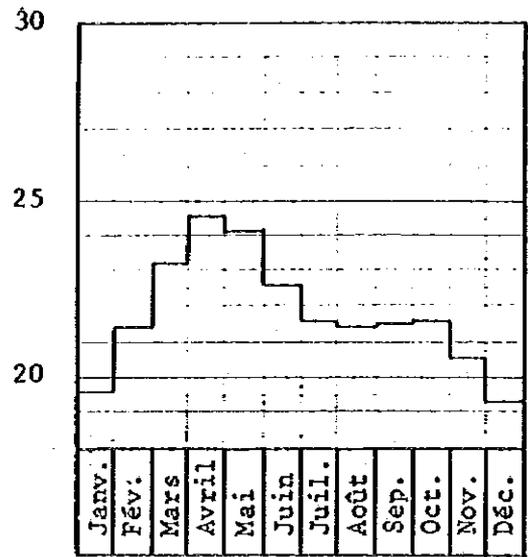
Figure Annexe 2-2 Température Moyenne Mensuelle (en °C)

添付図 2-2 月平均気温 (°C)

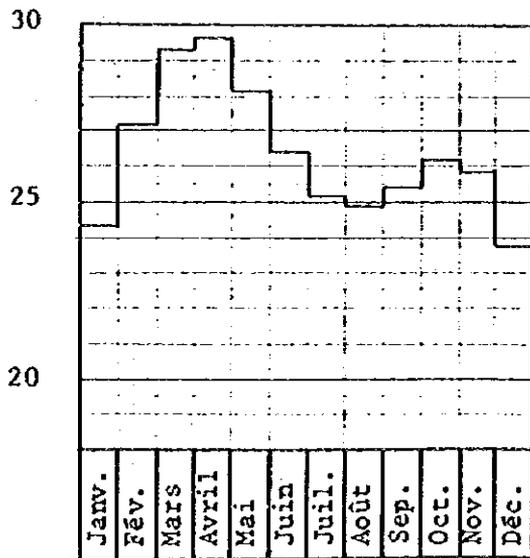
(1) Guinée Maritime
Conakry
沿岸ギニア (於コナクリ)



(2) Moyenne Guinée
Labé
中部ギニア (於ラベ)



(3) Haute Guinée
Kankan
高地ギニア (於カンカン)



(4) Guinée Forestière
Macenta
森林ギニア (於マセンタ)

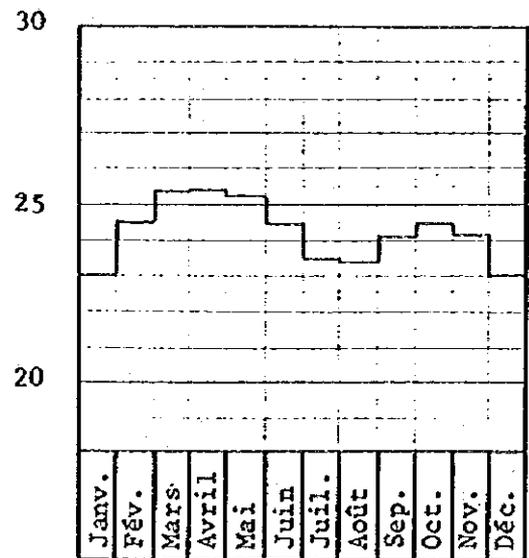


Figure Annexe 2-3 Humidité Moyenne Mensuelle (en %)

添付図 2-3 月平均湿度 (%)

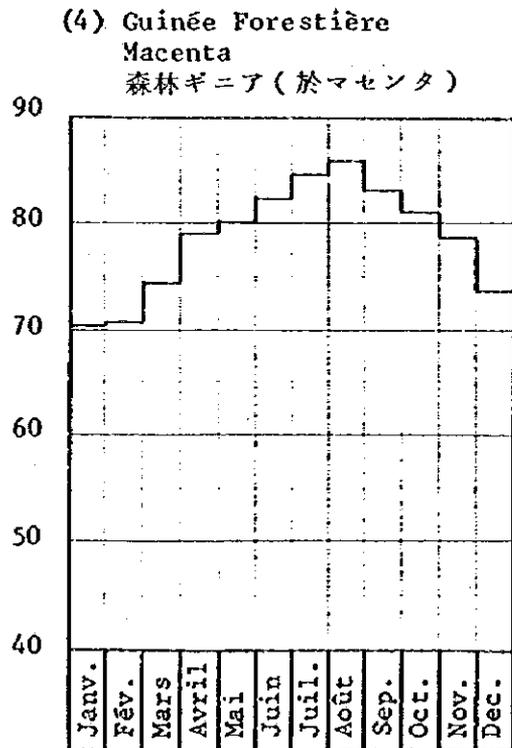
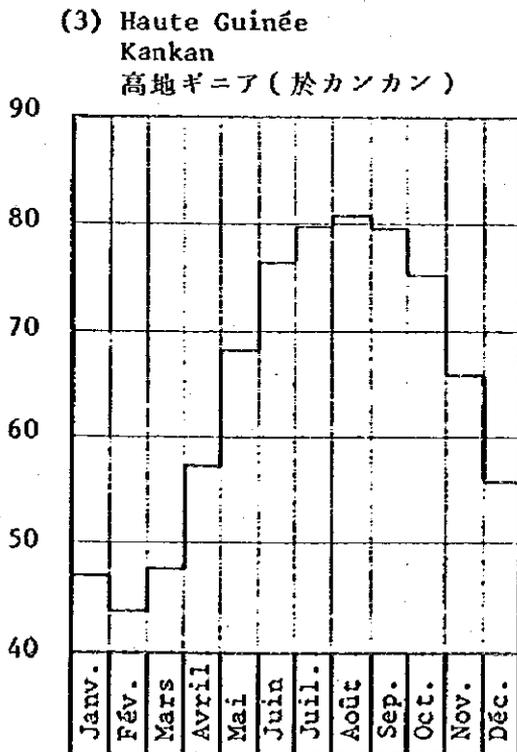
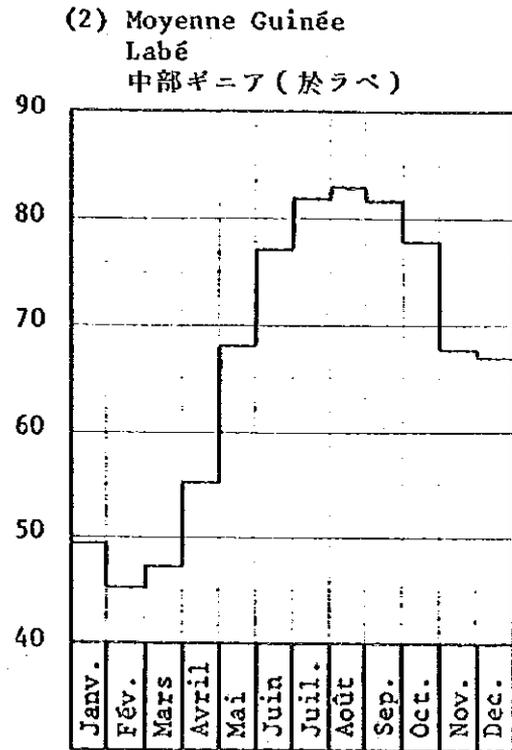
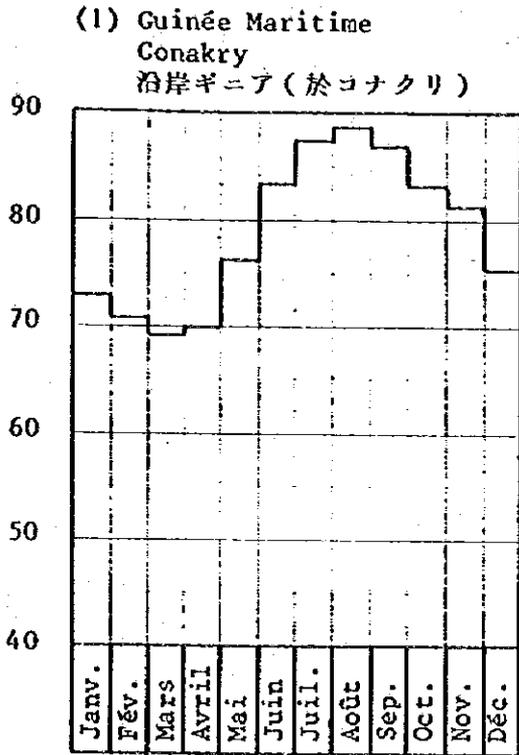
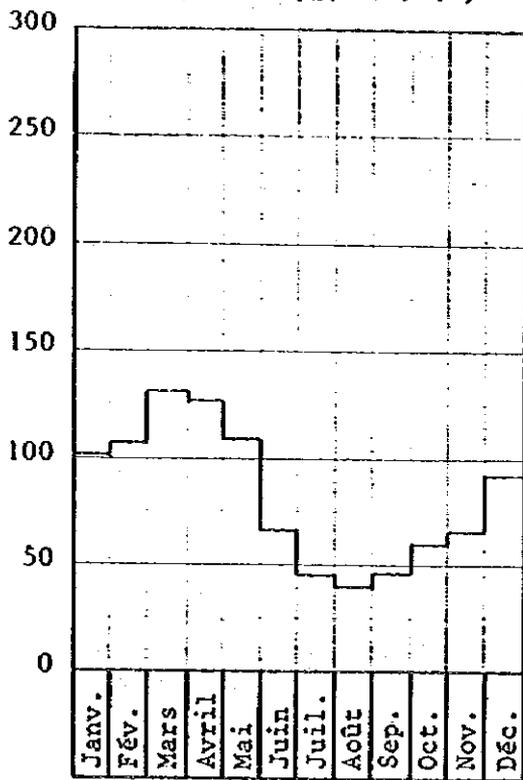


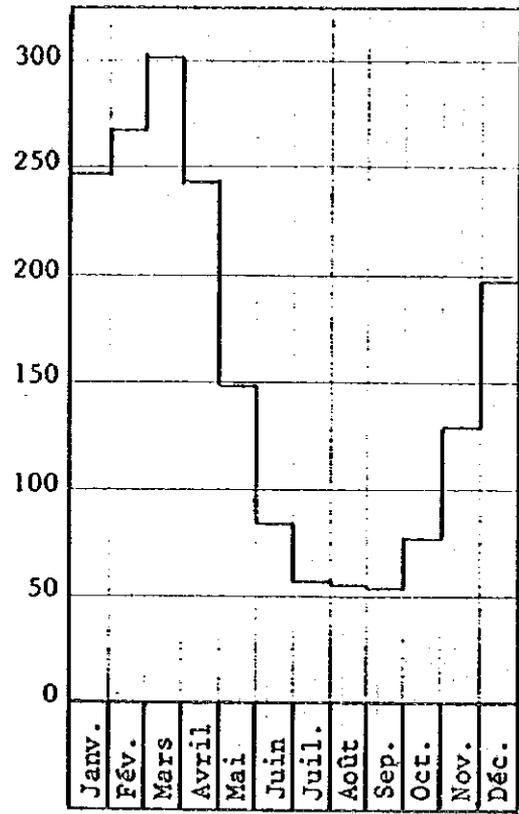
Figure Annexe 2-4 Evaporation Moyenne Mensuelle (en mm)

添付図2-4 月平均蒸発量 (mm)

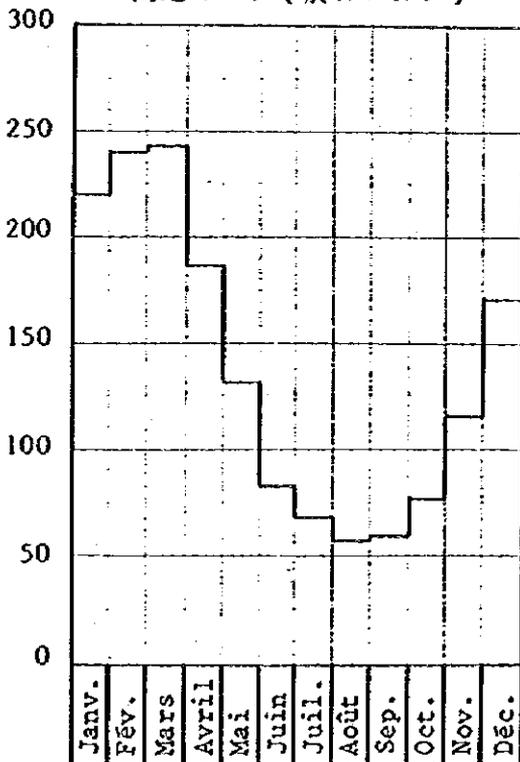
(1) Guinée Maritime
Conakry
沿岸ギニア (於コナクリ)



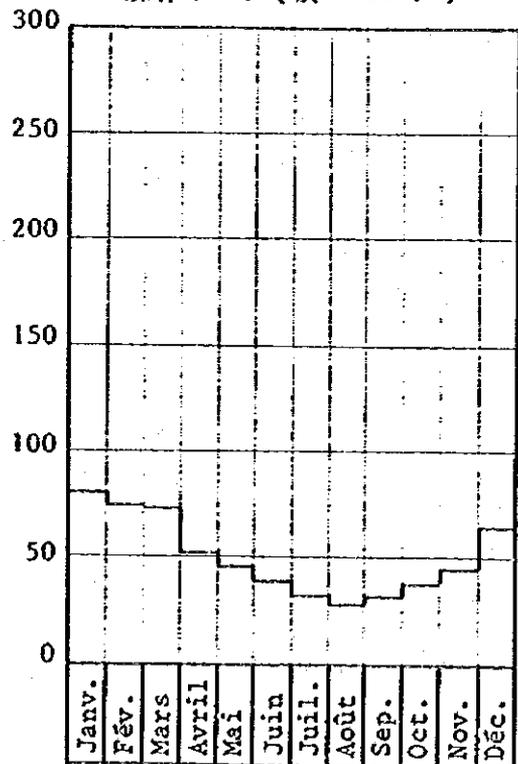
(2) Moyenne Guinée
Labé 中部ギニア (於ラベ)



(3) Haute Guinée
Kankan
高地ギニア (於カンカン)



(4) Guinée Forestière
Macenta
森林ギニア (於マセンタ)



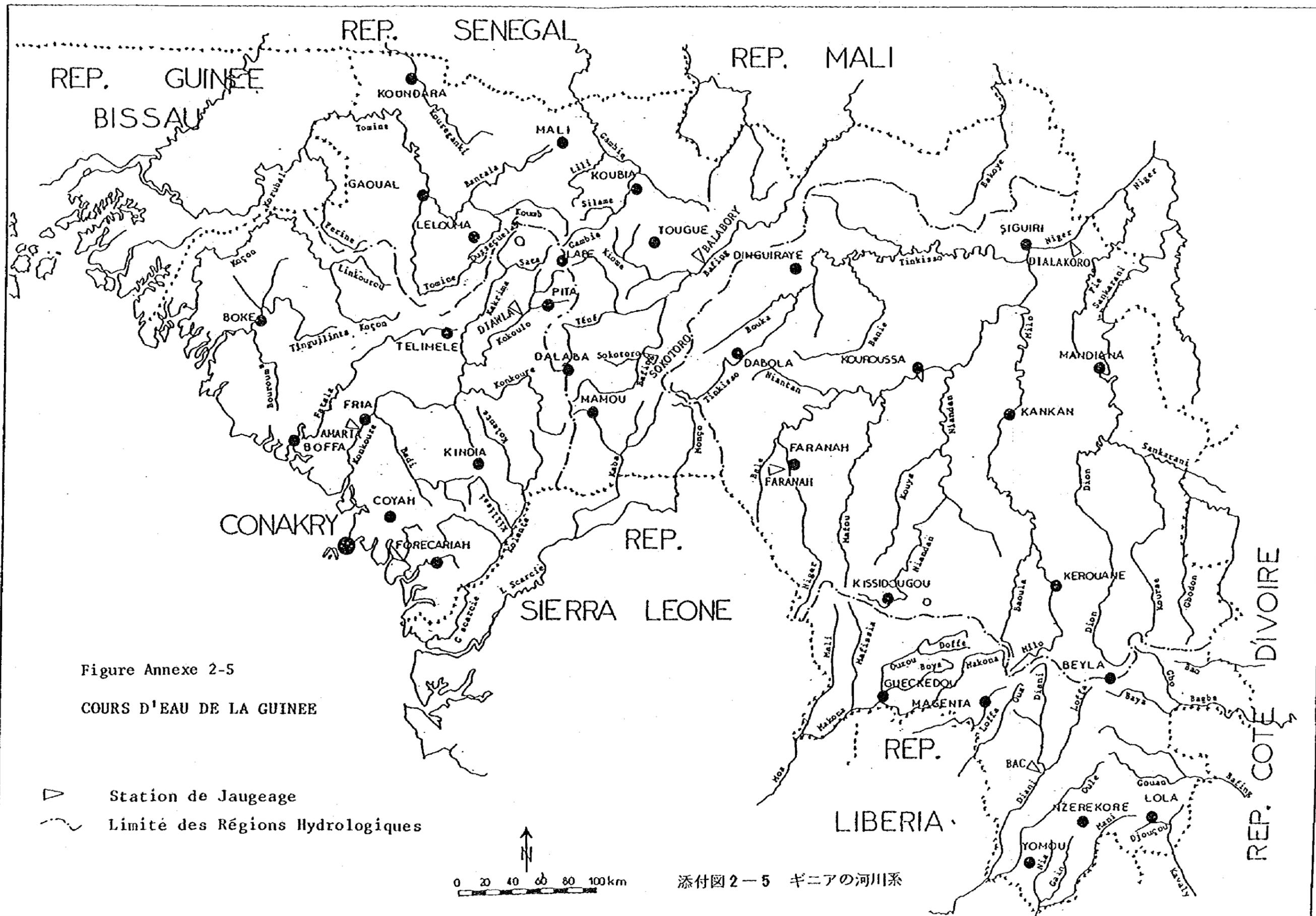
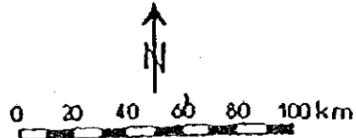


Figure Annexe 2-5
COURS D'EAU DE LA GUINEE

▷ Station de Jaugeage
--- Limité des Régions Hydrologiques

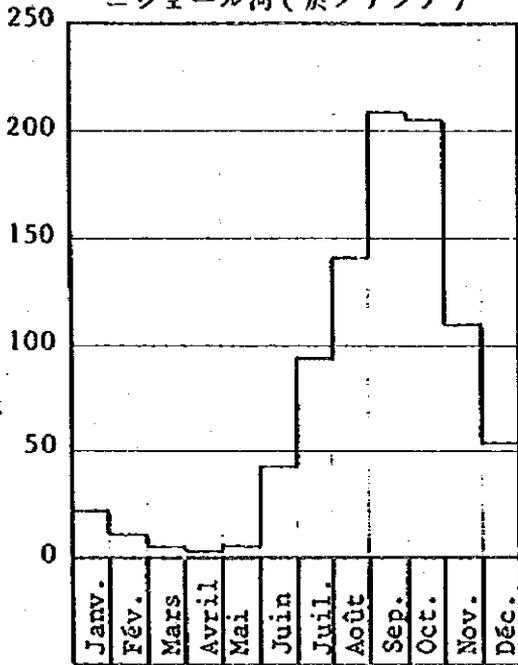


添付図 2-5 ギニアの河川系

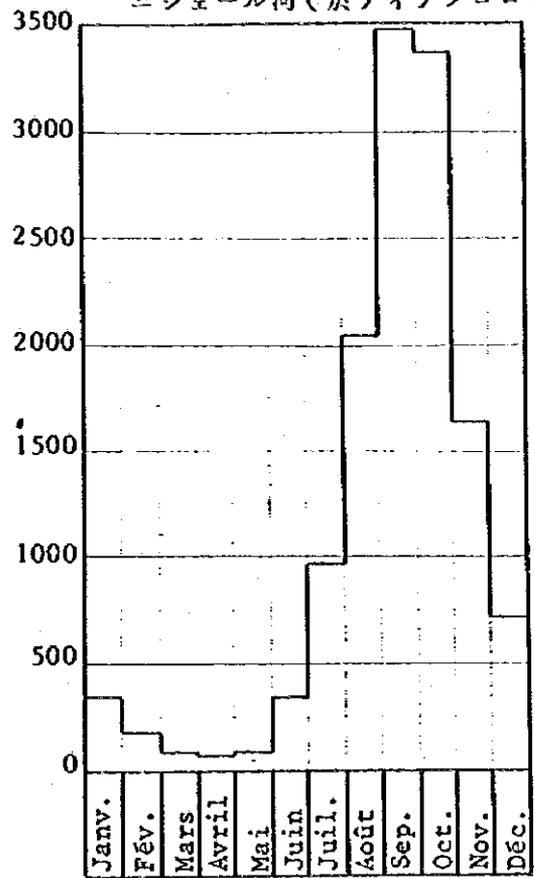
Débit Moyen Mensuel des Cours d'Eau Principaux Figure Annexe 2-6 (1)
(en m³/sec.)

添付図 2 - 6(1) 主要河川の月平均流量(1)

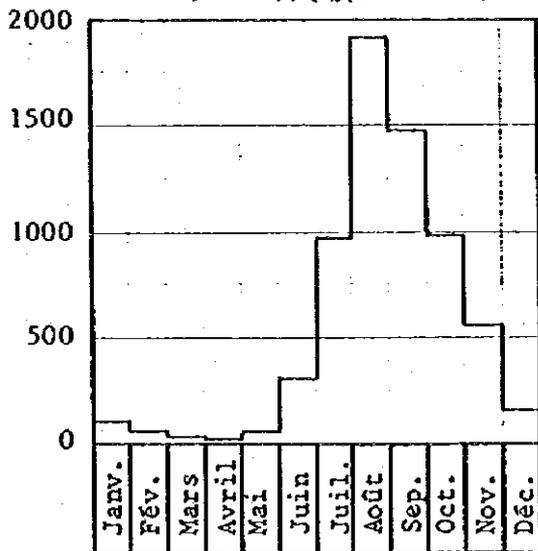
1. Niger à Faranah
ニジェール河(於ファラナ)



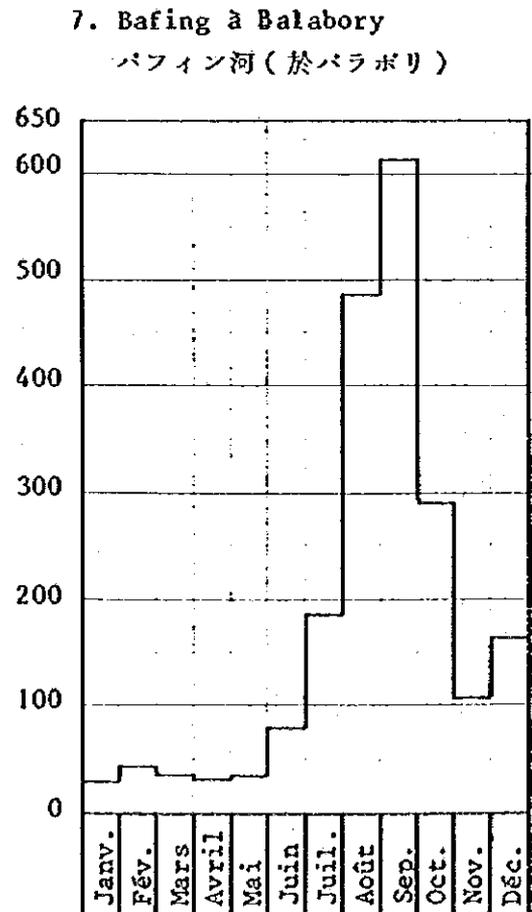
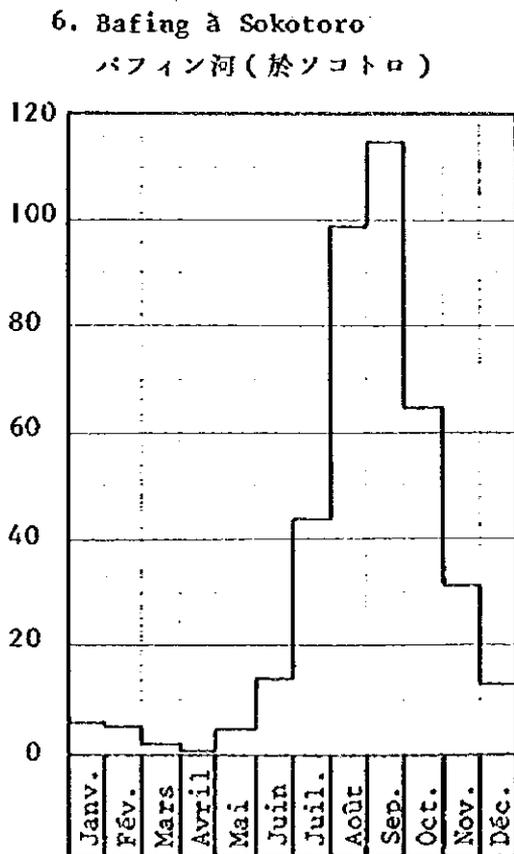
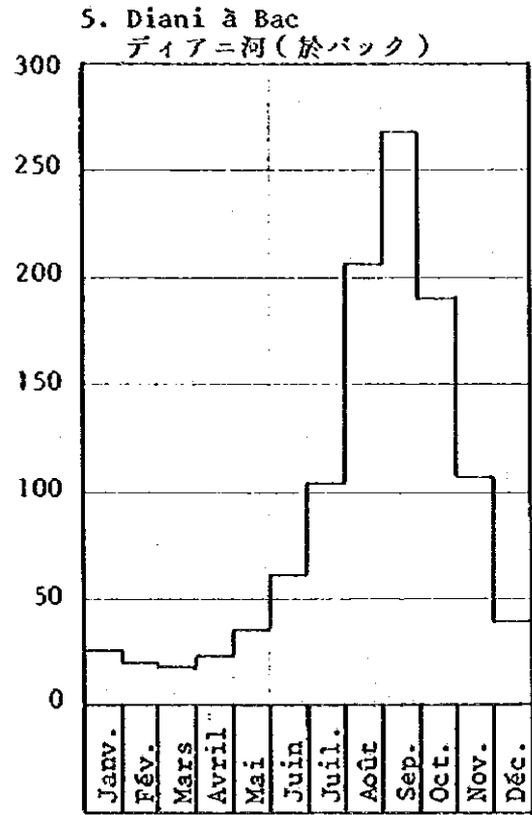
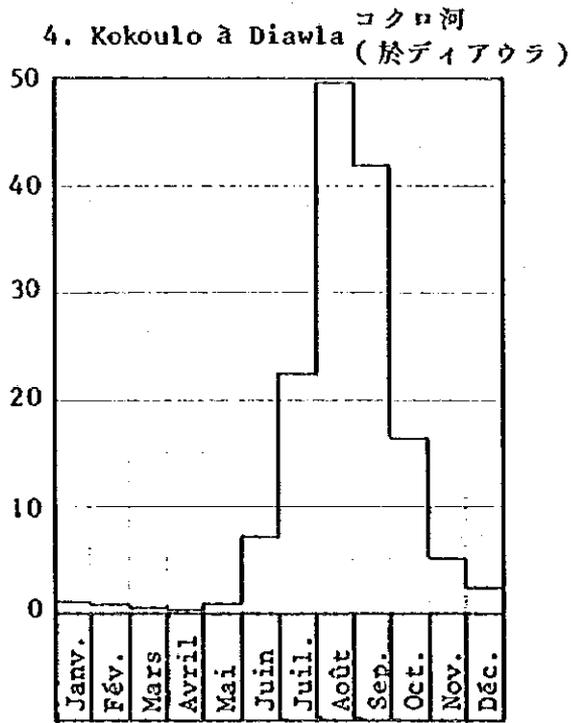
2. Niger à Dialakoro
ニジェール河(於ディアラコロ)



3. Konkoure à Amaria
コンクレー河(於アマリア)



Débit Moyen Mensuel des Cours d'Eau Principaux Figure Annexe 2-6 (2)
 (en m³/sec.) 添付図 2 - 6(2) 主要河川の月平均流量(2)



別 添

| | 頁 |
|---------------------------------|---|
| 別添Ⅰ 団員リスト，調査日程，面接者リスト..... | Ⅰ |
| 別添Ⅱ ミニッツ（協議録）：仏原文及び非公式和文訳 | Ⅴ |
| 別添Ⅲ ミニッツ追加要望書：仏原文及び非公式和文訳 | Ⅺ |
| 別添Ⅳ 収集資料リスト | Ⅻ |

別添Ⅰ 団員リスト，調査日程，面接者リスト

団員リスト

| | | | |
|----|----|--------------|-----------------------------|
| 黒須 | 靖 | 総括 | 農林水産省北陸農政局建設部長 |
| 盛澤 | 公人 | 協力企画 計画監理 | 農林水産省経済局国際部 国際協力課海外技術協力官 |
| 牟田 | 一樹 | 灌漑給水 | ㈱三祐コンサルタンツ 海外技術第一部参事 |
| 近藤 | 達 | ポンプ施設 | ㈱三祐コンサルタンツ 海外技術第二部副参事 |
| 梶原 | 靖彦 | 通訳 | ㈱三祐コンサルタンツ海外業務部 |

調査日程

| | | |
|------|---|---|
| 8/13 | 土 | 成田発 |
| 8/14 | 日 | ブリュッセル着 |
| 8/15 | 月 | ブリュッセル発，コナクリ着 |
| 8/16 | 火 | 大使館表敬，打合せ 国際協力省訪問 FAPA/CA省大臣及び総局長表敬訪問 |
| 8/17 | 水 | 畜産水産大臣表敬 FAPA/CA省総局長及びFAPA/CA省実行委員長と日程打合せ |
| 8/18 | 木 | FAPA/CA省実行委員長 Kourahoyé 氏と打合せ |
| 8/19 | 金 | コナクリーマムウ (Mamou) 移動 |
| 8/20 | 土 | Dunkiwal と Tiro の 2 FAPA 訪問，調査 |
| 8/21 | 日 | Sepam の FAPA 訪問，調査 |
| 8/22 | 月 | Timbi Touni, Timbi Madina, Kompan'ya の 3 FAPA 訪問，調査 |
| 8/23 | 火 | ピタ (Pita) - コナクリ移動 |
| 8/24 | 水 | FAPA/CA省総局長及び実行委員長と協議 |
| 8/25 | 木 | FAPA/CA省にてミニッツ会議 |
| 8/26 | 金 | ミニッツ内容最終検討 |

(注) FAPA/CA省：郡農場及び農業協同組合省

| | | |
|--------|--|----------------------------------|
| 8/27 土 | 大統領拝謁 ミニッツ署名 | 官側団員（黒須団長及び盛澤団員） コナクリ発帰国の途につく |
| 8/28 日 | 資料検討 | バリ着 |
| 8/29 月 | FAPA/CA省総局長，実行 委員長と協議 | バリ発 |
| 8/30 火 | 水文局総局長，気象総局長 訪問 協議 | 成田着 |
| 8/31 水 | Doumbouya, Manéah, Fandié の3FAPA訪問調査 | |
| 9/1 木 | FAPA/CA省実行委員長と面接，海外援助状況の聴取 | |
| 9/2 金 | 水文局及び気象局よりそれぞれデータ受取り FAPA 農業技師よりギニアの農業 状況聴取 | |
| 9/3 土 | FAPA/CA省総局長及び実行委員長と総仕上げ会議 夕方コナクリ発帰国の途に着く。 | |
| 9/4 日 | バリ着 | |
| 9/5 月 | バリ発 | |
| 9/6 火 | 成田着 | |

面接者リスト

| | |
|----------------------------------|---------------|
| His Excellency Ahmad Sékou Touré | 大統領 |
| His Excellency Sénaïnon Béhanzin | FAPA/CA大臣 |
| His Excellency Ibrahima Fafana | 畜産，水産大臣 |
| Mr. Thiana Diallo | FAPA/CA総局長 |
| Mr. Mamadou Kourahoyé Diallo | FAPA/CA実行委員長 |
| Ms. Yayé Oumou Sow | FAPA/CA総局会計官 |
| Mr. Ibrahima Dia | FAPA/CA総局農業技師 |
| Mr. Abdel Kader Gassama | 国際協力省中近東アジア局長 |
| Mr. Abou Sylla | 国際協力省職員 |
| Mr. Oumau Bah | 国際協力省職員 |
| Mr. Ciradiou Baldé | FAPA/CA省水文局長 |
| Mr. Faman Mara | FAPA/CA省気象局長 |

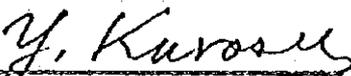
PROCES-VERBAL DE DISCUSSIONS

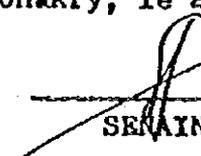
A la demande du Gouvernement de la République Populaire Révolutionnaire de Guinée pour le Projet d'IRRIGATION (ci-après désigné "Projet"), le Gouvernement du Japon, par l'intermédiaire de l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA) a envoyé une mission dirigée par Monsieur Yasushi KUROSU du Ministère de l'Agriculture, de la Sylviculture et de la Pêche (ci-après désigné la "Mission") afin d'effectuer une étude du plan de base du 13 Août au 6 Septembre 1983.

La Mission a eu une série de discussions et d'échanges de point de vue avec les Autorités concernées du Gouvernement Guinéen.

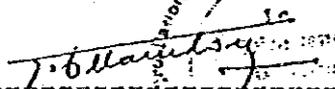
Comme résultats de cette étude et des discussions, la mission et le Ministère des Fermes Agro-Pastorales d'Arrondissement (FAPA) et Coopératives Agricoles sont convenus de recommander à leur Gouvernement respectif, l'examen des contenus de l'Appendice ci-joint en vue de la réalisation du Projet.

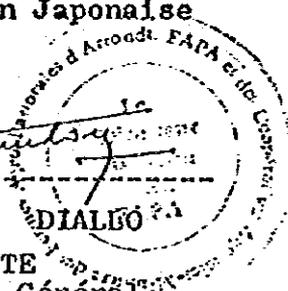
Conakry, le 27 Août 1983


YASUSHI KUROSU
Chef
de
La Mission Japonaise


SERAYNON BEHANZIN
Ministre
des
FAPA et Coopératives Agricoles
Secrétaire
du
Bureau Politique National




THIANA DIALLO
DEPUTE
Directeur Général
des
FAPA



ANNEXE II. APPENDICE

1. Les objectifs du Projet sont de fournir, aux FAPA des matériels d'irrigation en vue de renforcer leurs fonctions d'introduire en milieu rural la science, la technique et la technologie pour la modernisation de l'agriculture et la promotion de la paysannerie guinéenne.
2. La mission transmettra le souhait du Gouvernement Guinéen au Gouvernement Japonais, lequel prendrait les mesures nécessaires pour la réalisation dudit Projet et fournirait les matériels d'irrigation dans le cadre d'un financement non remboursable au titre de la coopération économique japonaise.
3. En ce qui concerne l'ordre de priorité des FAPA à être munies des matériels, la raison et la spécification principale des matériels, le Ministère des Fermes Agro-Pastorales d'Arrondissement (FAPA) et Coopératives Agricoles s'est exprimé comme mentionné dans Annexe I.
4. Le Gouvernement Guinéen prendra les mesures nécessaires pour les points mentionnés dans l'ANNEXE II.

ANNEXE I

A. ORDRE DE PRIORITE

1 - Dans le but de vulgariser la technique agricole moderne aux paysans, il sera fourni :

Une (1) unité de matériel d'irrigation par aspersion pour chaque région

Total = 33 unités

2 - Pour renforcer les effets de la vulgarisation

Une (1) unité pour chaque 5 FAPA incluant (1)

Total = 77 unités

3 - Pour atteindre les objectifs de développement assignés aux FAPA

Une (1) unité pour 385 FAPA incluant (2)

4 - Pour prévoir les extensions futures et les unités de rechange

Total = 15 unités

TOTAL GENERAL = 400 unités

B. SPECIFICATION PRINCIPALE DU MATERIEL D'IRRIGATION

- Superficie totale d'irrigation/unité approximativement 25 ha
- Débit par pompe approximativement 150 m³/h
- Hauteur manométrique totale approximativement 70 m
- Système mobile par aspersion

II -) N N E X E II

APPORTS DU GOUVERNEMENT GUINEEN

- 1°) - Garantir des terrains appropriés pour l'emplacement des matériels
- 2°) - Assurer le déchargement dans les meilleurs délais et le dédouanement des matériels au Port d'entrée en Guinée ; leur transport jusqu'à leur lieu d'implantation respectif.
- 3°) - Exonérer d'impôts et d'autres charges à tout le personnel japonais affecté au projet ainsi qu'à leurs effets personnels et autres équipements.
- 4°) - Assurer le budget, le système d'organisation, le personnel, etc..., nécessaires pour l'emplacement, l'entretien et le fonctionnement des matériels.

kl

8

別添Ⅱ ミニッツ（非公式和文訳）

協 議 録

灌漑整備計画（以下「計画」という）に係るギニア人民革命共和国政府の要請に応じ、日本国政府は国際協力事業団（JICA）を通じ、農林水産省黒須靖氏を団長とする調査団を基本設計調査を実施すべく1983年8月13日から9月6日まで派遣した。

調査団はギニア政府関係当局と協議し、意見交換を行なった。

この調査と協議の結果、調査団とFAPA（郡農牧場）及び農業協同組合省は「計画」の実現に向けて、関係当局が別添の付属書を検討するよう各々の政府に勧告することに合意した。

コナクリ，1983年8月27日

黒 須 靖

日本調査団団長

セナイノン ベハンジン

FAPA及び農業協同組合省大臣

国家政治局書記

ティアドディアロ

国会議員

FAPA 総局長

(議事録) 付 属 書

1. 「本計画」はギニア国農業の近代化及び農民の民生向上の為の科学、技術、テクノロジーの農村への導入を目的とする FAPA にその機能を強化すべく灌漑機器材を供給することを目的とする。
2. 日本政府が「計画」実現のために無償資金協力制度の枠内で灌漑機器材供与の協力をすることをギニア政府が切望している旨、調査団は日本政府に伝える。
3. FAPA (郡農牧場) 及び農業協同組合省は、供与機器材を設置する FAPA の優先順位、その理由及び機器材の主たる仕様について別添Ⅰの如く述べた。
4. ギニア政府は別添Ⅱに記載された必要な措置をとる。

(議事録) 別添 I

A. 優先順位

1. 農村に対する近代農業技術の普及の為

各県に灌漑機器材各1セット 計 33セット

2. 普及効果を強める為

5つのFAPAごとに1セット 計 77セット(1を含む)

3. 全FAPAの開発目的達成の為

385のFAPAに1セット 計385セット(2を含む)

4. 将来の拡張及び予備の為 計 15セット

計400セット

B. 灌漑機器材の主な仕様

| | |
|-----------------|--------------------------|
| — 1セット当たりの総灌漑面積 | 約 2.5 ha |
| — ポンプの吐出量 | 約 150 m ³ /hr |
| — 全揚程 | 約 70 m |

(議事録) 別添 Ⅱ

ギニア政府によって措置されるべき事項

- 1) 供与機器材の適切な設置場所の確保
- 2) 供与機器材のギニア港への到着後、速やかなる積下し、通関及び設置場所までの運搬
- 3) 日本人関係者のプロジェクト遂行に際しての収入、使用機材、私有物に対する一切の税金その他の公的賦課金の免除
- 4) 供与機器材の設置、運転、維持管理に関して必要な予算措置、組織の確立、人員の確保を行う。



FK/SP

REPUBLIQUE POPULAIRE
REVOLUTIONNAIRE DE GUINEE
Travail Justice Solidarité

別添Ⅲ ミニッツ追加要望書 (仏原文)

Conakry le 3 Septembre 1983

MINISTERE
DES FERMES AGRO-PASTORALES
D'ARRONDISSEMENT FAPA
ET DES COOPERATIVES AGRICOLES

LE MINISTRE

Nol. 096 M FAPA/CA/Cab 83

A : MONSIEUR YASUSHI KUROSU, DIRECTEUR
DU DEPARTEMENT CONSTRUCTION A L'OFFICE
REGIONAL DE HOKURIKU, MINISTERE DE
L'AGRICULTURE, DE LA SILVICULTURE ET DE
LA PECHE -

Réf :

Objet :

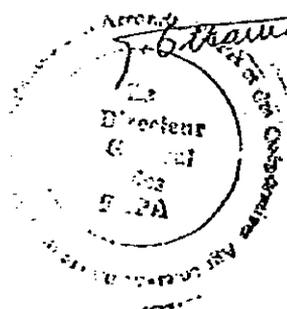
MONSIEUR,

J'ai l'honneur de vous demander de bien vouloir étudier la possibilité d'inclure deux (2) camions poids lourd (dix tonnes) dans la liste de l'équipement prévu dans le contrat de base. Ceci en vue de faciliter le transport dudit matériel de Conakry à destination.

Il reste entendu que ceci ne suppose pas du tout une charge financière supplémentaire. L'inclusion de ces deux camions du point de vue charge financière, irait en diminution du montant alloué pour l'achat de l'équipement prévu dans les termes du contrat.

D'avance, soyez remercié de toutes les démarches que vous entreprendrez dans ce sens.

P/LE MINISTRE & P.O,
LE DIRECTEUR GENERAL DES FAPA,



THIANA DIALLO

別添Ⅲ ミニッツ追加要望書（非公式和文訳）

農林水産省

北陸農政局建設部長

黒 須 靖 殿

ミニッツ取り決めの機材リストに10トントラック2台の追加の可能性をご検討願いたく存じます。トラックは機材のコナクリより設置場所への輸送用として使用するものであります。

これは財政的に補足的な負担をお願いするのではなく、取り決めの機材購入予定数の減少という形でトラック2台の追加をお願いするものであります。

以上 ご検討よろしくお願い致します。

FAPA/CA 大臣代理

FAPA 総局長

ティアナ ディアロ

別添Ⅳ 収集資料リスト

1. Coût des Facteurs de Production en Guinée
Etude de Factibilité , Avril 1980
Programme d'Agro-Industrie et d'Elevage
SOCFINCO - VAN LANCKER , Belgium

ギニア国における生産価格
農産品加工及び畜産計画
発行年月 - 1980年4月
発行機関 - ソクフィンコ・バン・ランカー, ベルギー

2. Plan Général d'Aménagement Hydraulique de la Moyenne Guinée
Projet du Dossier Final, Vol.II ,
Aménagement Hydro-Agricoles , Mai 1981
Polytechna Prague-Tchécoslovaquie

中部ギニア水資源開発計画
ファイナルレポート 草案
2巻 - 灌漑整備
発行年月 - 1981年5月
発行機関 - ポリテクナ, プラハ, チェコスロバキア

3. Etude de Factibilité d'un Projet de Développement de la Culture
Cotonnière
Tome I : Projet , Tome II : Cartes et Annexes , Dec.1977
République de Guinée, Domaine du Premier Ministre

綿栽培開発計画 F/S 調査
1巻 計画
2巻 地図, 付属書
発行年月 - 1977年12月
発行機関 - ギニア共和国総理府

4. Etude de Factibilité pour l'Implantation d'un Périmètre de 1000ha
d'Ananas Irrigués à Bokaria
Vol.1 - Pédologie, Agronomie
Vol.5 - Synthèse
SALGUIDIA (Société Arabe Libyo-Guinéenne pour le Développement Agricole
et Agro-industriel)
BDPA (Bureau pour le Développement de la Production Agricole), Paris

ボカリア地区 バイナップル 1,000 ha 灌漑栽培
計画 F/S 調査
1巻 土壌, 農業

5巻 全体概要

発行機関 - アラブ・リビア・ギニア農業及び農産品加工開発公社
コンサルタント - 農業生産開発局, バリ

5. Plans Généraux d'Aménagement Hydraulique,
Rapport de Reconnaissance, Nov.1981
Guinée Forestière
Sir Alexander Gibb & Partners

水資源開発計画

調査レポート 森林ギニア

発行年月 1981年11月

発行機関 サー・アレクサンダー, ギブ & パートナー

6. Etude de Pré-Factibilité de la Sapal (Société Agro-Pastoral et de Légumes)
Rapport d'Avant-Projet, Juillet 1980
Agroprogress AO GmbH, Bonn, Rép. Fédéral d'Allemagne

サバル(畜産農菜公社)事前F/S調査

見積書

発行年月 1980年7月

発行機関 アグロプログレスAO社, ボン, 西ドイツ

7. Etude de Factibilité de la Sapal
Rapport Final, Avril 1981
Tome III Dossier Technique
Tome IV Annexes, 16 Dessins
Agroprogress AO GmbH, Bonn, Rép. Fédéral d'Allemagne

サバルF/S調査

ファイナル・レポート

第3巻 技術仕様書

第4巻 付属書, 図表(16枚)

発行年月 1981年4月

発行機関 アグロプログレス AO社, ボン, 西ドイツ

8. Calendrier National des Activités Rurales
Fascicule-V
Conférence Technique des Cadres pour le Développement Rural, Jan.1973

全国農村活動スケジュール, 第5巻

発行年月 1973年1月

発行機関 農村開発幹部技術会議

9. Climatologie, Hydrologie , Jan. 1973
Fascicule VII,
Conférence Technique des Cadres pour le Développement Rural
Ministère du Développement Rural

気象・水文—第7巻

発行年月 1973年1月

発行機関 農村開発幹部技術会議農村開発省

10. 気象データ

コナクリ市(低地ギニア) ラベ市(中央ギニア), カンカン市(高地ギニア),
マセント市(森林ギニア), 各市に関して

1932→1980年の月間雨量

1951→1980年の月間平均風速

1959→1980年の月間蒸発量

1951→1980年の月間湿度

1950→1980年の月間気温

11. 水文データ

| | | |
|----------------|-------|----------------------|
| バラボリ川 | 日平均流量 | 1972, 73, 74, 75 |
| デアニ川 | " | 1976, 77, 78, 79, 80 |
| ニジュール川(ファラナ) | " | 1955→78 |
| ニジュール川(ディアラコロ) | " | 1954→62, 1967→78 |
| ソコトロ川 | " | 1971→74, 76 |
| コンクレ川 | " | 1957, 58, 1972→78 |
| | 日平均水位 | 1972, 73 |

12. Contribution de l'Agrométéorologie au Développement Socio-économique de la République Populaire Révolutionnaire de Guinée , 1981-1982
Fondation Universitaire Luxembourgeoise, Centre Interuniversitaire des Sciences de l'Environnement, Belgique
Mohamed Fonikiry Mara, Ingénieur- Météorologiste

ギニア人民革命共和国の社会経済に対する農業気象学の骨献

発行年月—1981, 1982

発行機関及び筆者 ルクセンブルグ大学財団

科学環境大学センター, ベルギー

モハメッド・フォニキリ・マラ・気象エンジニア

13. Décret Portant Création des PAPA et des Coopératives Agricoles
Le Président de la République, Mars 1981

FAPA及び農業協同組合設立令

大統領令

発行年月 1981年3月

14. Note sur les bénéfices que l'on pourrait tirer de l'irrigation pour la justification d'une commande éventuelle de motopompe FAPA, Avril 1982

ポンプ灌漑導入による便益に関するメモ

発行年月 1982年4月

発行機関 FAPA

15. Analyses agro-pédologiques des domaines de la ferme FAPA Timbi-Madina

ティンビ・マディナのFAPAの土壌分析

16. Les Prix des Produits Vivriers et d'Exportation

食糧品及び輸出品の価格

17. Economic Seminar on Guinée, June 1982

ギニア経済に関するセミナー

発行年月 1982年6月

18. Le plan quinquennal 1981-1985

5か年計画 1981-1985

19. Résumé du mémoire de la Guinée, Sept. 1981

Etabli par le Gouvernement de la Guinée

Conférence des Nations Unies sur les Pays les Moins Avancés

ギニア概史-ギニア政府作成

発行年月 1981年9月

発行機関 国連, 後発開発途上国会議

20. Promotion Paysanne - Terre, Eau, Energie - Mai 1982

FAPA

農民の民生向上-土, 水, エネルギー

発行年月-1982年5月

発行機関-FAPA

JICA