

ナイジェリア国

ローア・アナンブラかんがい稲作計画

実施設計調査報告書

平成元年1月

国際協力事業団

ナイジェリア国

ローア・アナンブラかんがい稲作計画

実施設計調査報告書

JICA LIBRARY



1072937[4]

18986

平成元年1月

国際協力事業団

国際協力事業団

18946

序 文

ナイジェリア国は、我が国の円借款事業により、アナンブラ州に3,800haの農業開発を実施し、この事業のフォローアップとして無償資金協力及び技術協力を我国に要請してきた。

この要請に基づき、昭和63年11月3日に討議議事録（R/D）の署名交換が成され、昭和64年1月1日から5か年にわたり技術協力を実施することとなった。

技術協力開始に当たり、協力初期の段階から活動の拠点となる試験圃場の必要性が認識され、この圃場及び付帯施設等の実施設計を行うため、昭和63年10月31日から11月29日まで、農用地整備公団海外事業室情報整備課古永健治課長を団長とした実施設計調査団が派遣された。

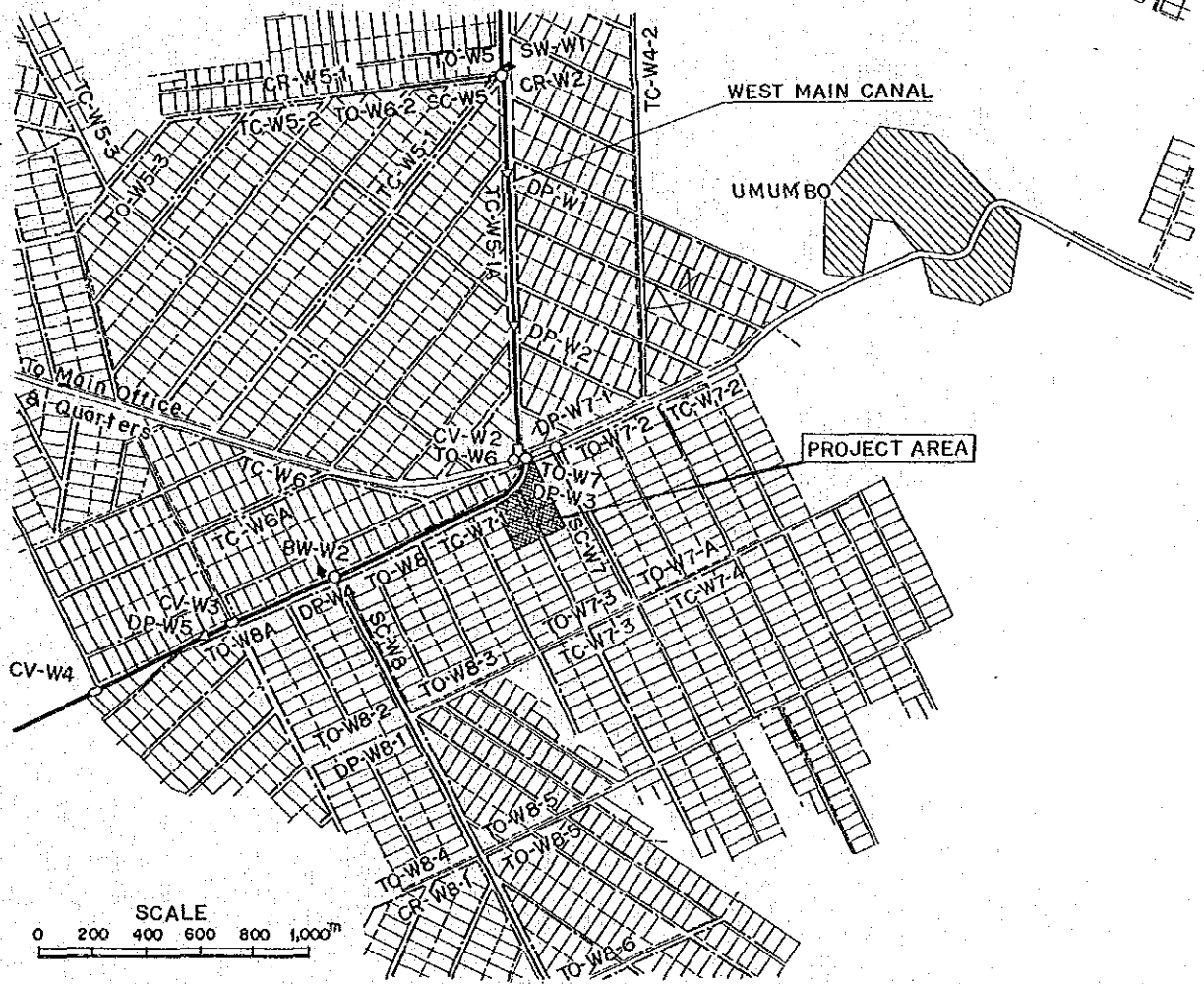
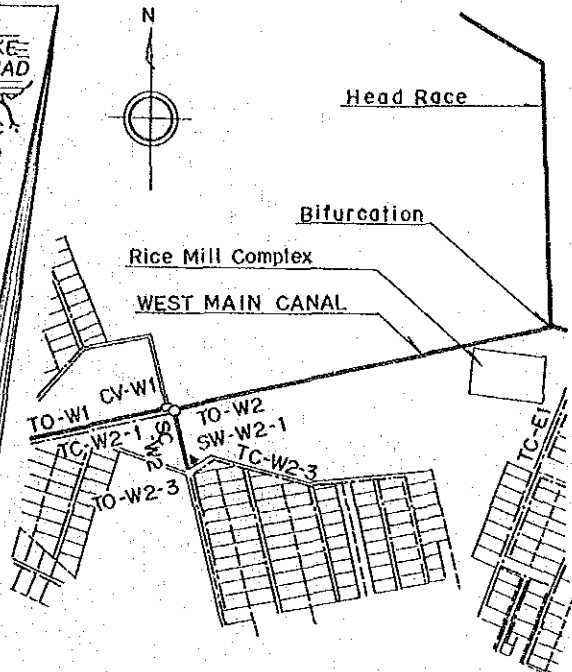
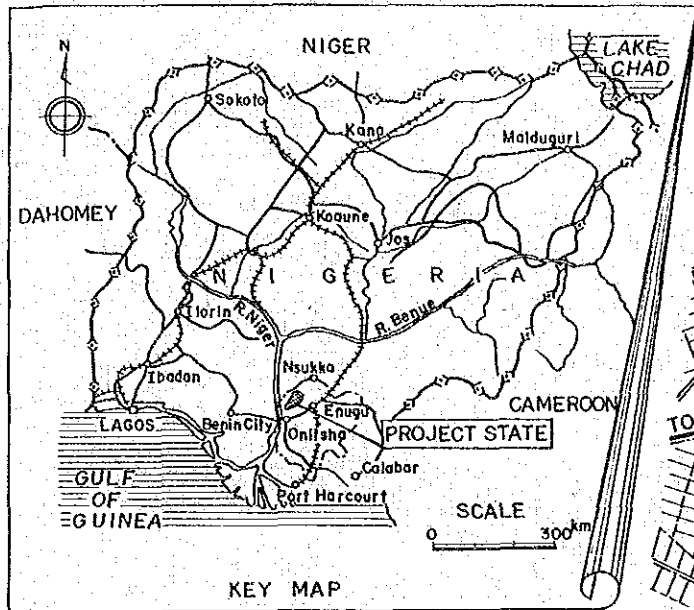
本報告書は、現地での調査結果及び国内作業の結果をとりまとめたものであり、今後予定されるこれら施設の整備を実施するうえでの指針として活用されることを願うものである。

最後に、調査実施に当りご協力頂いた関係者各位に対し、深甚なる謝意を表する次第である。

平成元年1月

国際協力事業団
農業開発協力部長

宮 本 和 美

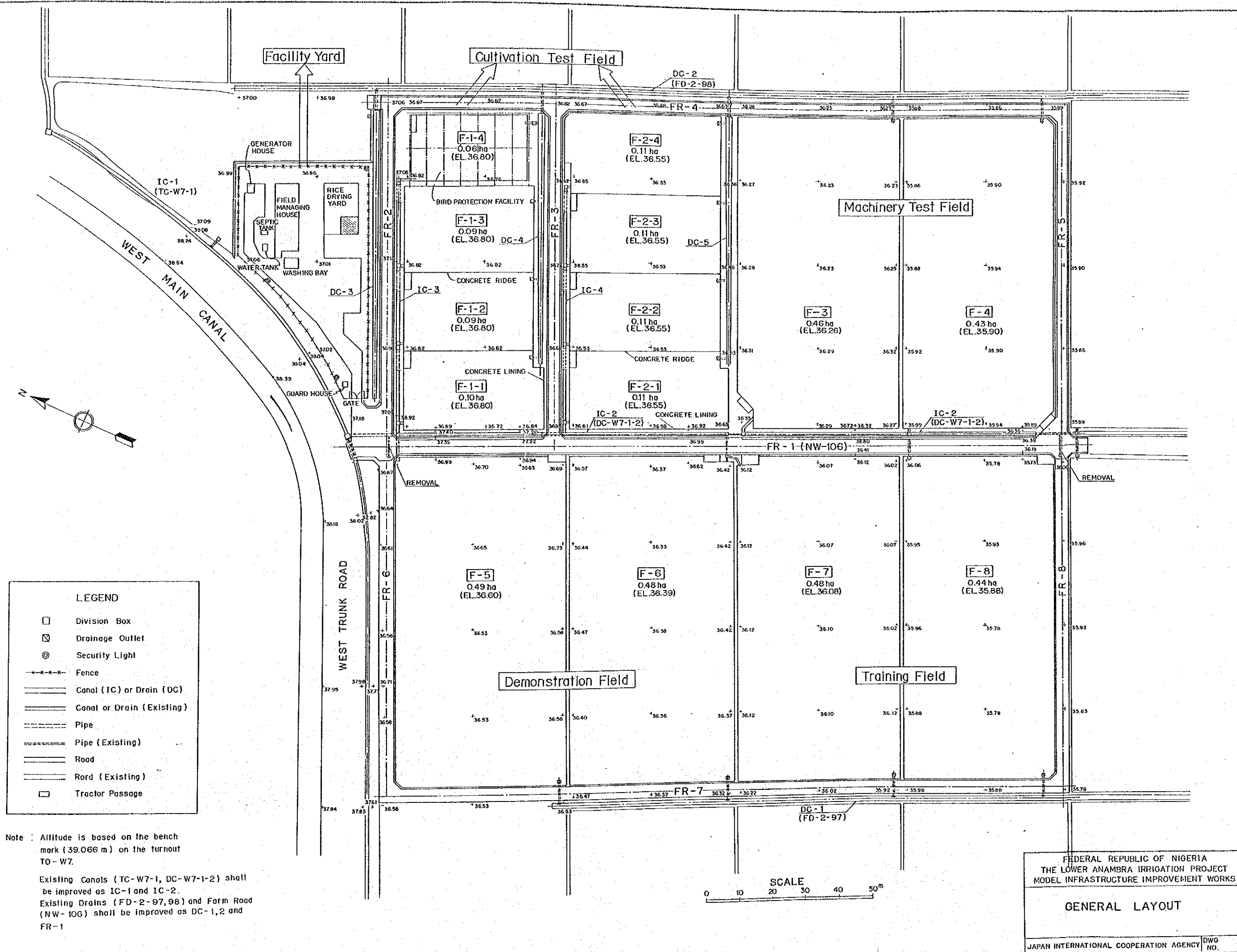


- LEGEND**
- Head Race and Main Irrigation Canal
 - Secondary Irrigation Canal
 - - - Tertiary and Distribution Irrigation Canal
 - - - Drainage Canal
 - ▬ Trunk Road
 - ▨ Village Area

FEDERAL REPUBLIC OF NIGERIA
 THE LOWER ANAMBRA IRRIGATION PROJECT
 MODEL INFRASTRUCTURE IMPROVEMENT WORKS

LOCATION MAP

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY DWG NO.



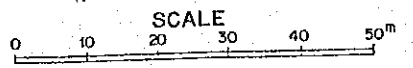
LEGEND

- Division Box
- ⊗ Drainage Outlet
- ⊙ Security Light
- - - - - Fence
- ==== Canal (IC) or Drain (DC)
- ==== Canal or Drain (Existing)
- ==== Pipe
- ==== Pipe (Existing)
- ==== Road
- ==== Road (Existing)
- Tractor Passage

Note : Allitude is based on the bench mark (39.066 m) on the turnout TO-W7.

Existing Canals (TC-W7-1, DC-W7-1-2) shall be improved as IC-1 and IC-2.

Existing Drains (FD-2-97,98) and Farm Road (NW-106) shall be improved as DC-1,2 and FR-1



FEDERAL REPUBLIC OF NIGERIA
 THE LOWER ANAMBRA IRRIGATION PROJECT
 MODEL INFRASTRUCTURE IMPROVEMENT WORKS

GENERAL LAYOUT

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY DWG NO.

Meeting
with General Manager
of AIRBDA



Turnout, TO-W7
on West Main Canal (WMC)



Proposed Facility Yard
and Existing Irrigation
Canal, TC-W7-1
to be Improved as IC-1



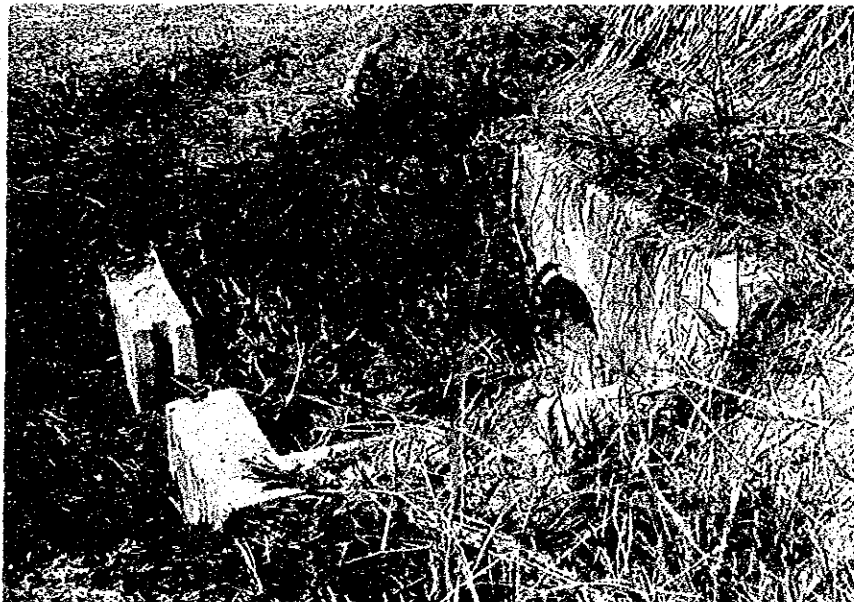
Levelling



Existing Irrigation Canal,
DC-W7-1-2
to be Improved as IC-2
at the Beginning Point



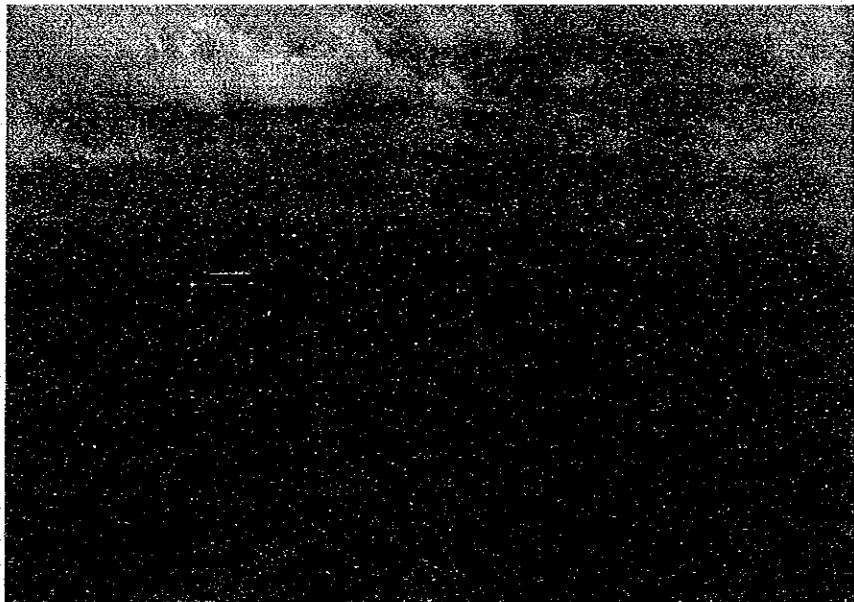
Existing Division Box
and Culvert on DC-W7-1



Existing Drainage Canal,
FD-2-98
to be Improved as DC-2



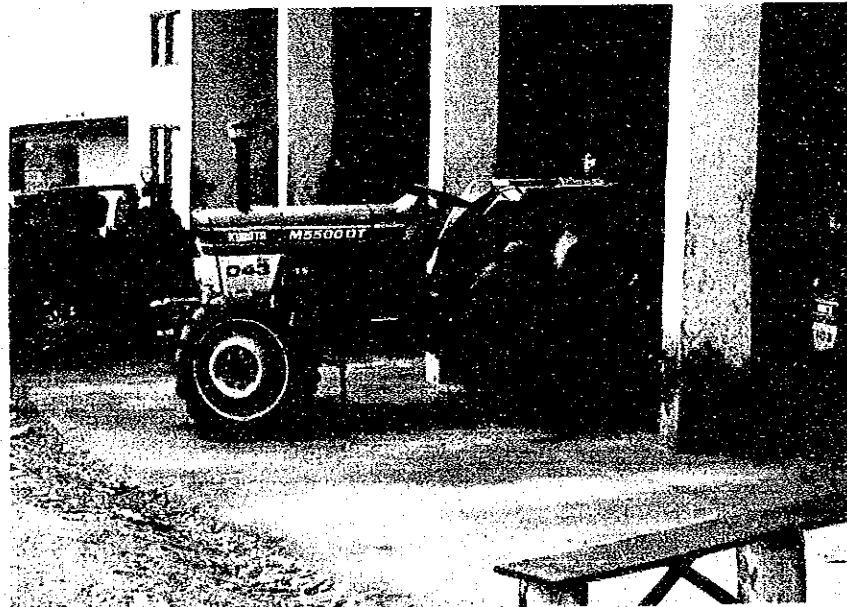
Existing Farm Road
to be Improved as FR-1



Levelling
at Existing Division Box



Tractor for the Project



Harvesting
at the Project Area



Bearing Capacity Survey
with Cone Penetrometer
at Proposed Facility Yard



Construction Machinery
for Lease in Onitsha



Market for Construction
Materials (Tools, Painting
and Others) in Onitsha



目 次

序 文

Location Map

General Layout

写 真 集

ページ

第1章 基本計画

- 1. 1 背 景 1-1
- 1. 2 目的と基本方針 1-2
- 1. 3 工事概要 1-3

第2章 現 況

- 2. 1 位置・地形 2-1
- 2. 2 土壌・気候 2-1
- 2. 3 農業・灌漑排水 2-1
- 2. 4 事業の影響 2-2

第3章 実施設計

- 3. 1 基本事項 3-1
- 3. 2 試験圃場 3-2
 - 3.2.1 栽培試験圃 3-2
 - 3.2.2 防鳥施設 3-2
 - 3.2.3 機械化試験圃 3-3
 - 3.2.4 普及・演示圃 3-3
 - 3.2.5 研修・訓練圃 3-3
 - 3.2.6 農 道 3-3
 - 3.2.7 灌 漑 施 設 3-4
 - 3.2.8 排 水 施 設 3-6

3. 3 圃場付帯施設	3-7
3.3.1 圃場施設用地	3-7
3.3.2 圃場管理棟	3-7
3.3.3 糞乾燥場	3-8
3.3.4 洗車場	3-8
3.3.5 保安施設	3-9
3.3.6 電気・配管設備	3-9
3. 4 施工計画	3-10
3.4.1 施工方法	3-10
3.4.2 工事工程	3-12

第4章 事業費積算

4. 1 積算条件	4-1
4. 2 事業費	4-1
4. 3 資材・労務単価	4-3
4. 4 数量と工事費明細	4-5

第5章 契約図書(案)

5. 1 Contract (Draft)	5-2
5. 2 Technical Specifications (Draft)	5-14
Part 1. Special Provision	5-16
Part 2. General Construction Facilities	5-20
Part 3. Care of Water During Construction	5-21
Part 4. Open Excavation and Foundation Preparation	5-22
Part 5. Backfill and Earthfill	5-24
Part 6. Farmland Preparation	5-26
Part 7. Concrete Works	5-30
Part 8. Miscellaneous	5-37
Part 9. Architectural Works	5-39

Part10. Plumbing and Ventilating Works	5-54
Part11. Electrical Works	5-62

第6章 圖 面

DWG No.1 General Layout	6-1
DWG No.2 Farm Road (1/2)	6-2
DWG No.3 Farm Road (2/2)	6-3
DWG No.4 Irrigation Canal (1/2)	6-4
DWG No.5 Irrigation Canal (2/2)	6-5
DWG No.6 Drainage Canal (1/2)	6-6
DWG No.7 Drainage Canal (2/2)	6-7
DWG No.8 Division Box (1/2)	6-8
DWG No.9 Division Box (2/2)	6-9
DWG No.10 Irrigation Culvert	6-10
DWG No.11 Drainage Outlet and Culvert	6-11
DWG No.12 Concrete Ridge and Tractor Passage	6-12
DWG No.13 Bird Protection Facility	6-13
DWG No.14 Facility Yard Layout	6-14
DWG No.15 Field Managing House (1/2)	6-15
DWG No.16 Field Managing House (2/2)	6-16
DWG No.17 Rice Drying Yard	6-17
DWG No.18 Washing Bay for Machinery	6-18
DWG No.19 Guard House	6-19
DWG No.20 Generator House	6-20
DWG No.21 Fence, Gate and Sign Board	6-21
DWG No.22 Electric Installation (1/2)	6-22
DWG No.23 Electric Installation (2/2)	6-23
DWG No.24 Plumbing Installation	6-24

第7章 関連資料類

7. 1 実施設計調査団メンバー	7-1
7. 2 実施設計調査団日程表	7-2
7. 3 実施設計調査団レター・リスト	7-4
7. 4 面談者リスト	7-23
7. 5 収集資料リスト	7-25

付 属 書

- A. 鳥害防止方法の検討
- B. 水理計算
- C. 雨量資料
- D. 地耐力測定結果

第 1 章 基本計画

1. 1 背 景

ナイジェリア連邦共和国では、人口の約55%が農業に従事しているが、急激な人口増加に伴う食糧需要の増大に農業生産が追いつかず、米等の増産のための農業開発が経済開発計画の最重要課題の一つとされている。このような状況下で、ナイジェリア連邦政府は、1978年、アナンブラ州ド・アナンブラ地区農業開発実施設計調査を行い、その結果、円借款事業としてアナンブラ州に米の2期作を可能とする灌漑施設・圃場の建設（受益面積 3,850ha）、完成後の営農のための農業機械の調達、水田圃場の運営・管理等を行っている。

この円借款事業（ローア・アナンブラ灌漑計画）のフォローアップとして、ナイジェリア連邦共和国農業水資源地方開発省より日本国政府に対し、無償資金協力による稲作技術協力センター（仮称）の設立および日本人専門家による営農指導・稲作普及サービス、機材供与等を内容とする技術協力の要請があった。

これに応え、国際協力事業団は1987年 6月にコンタクト調査団を派遣し、ローア・アナンブラ灌漑計画の実施状況および技術協力要請の背景・内容等の実態把握、稲作技術診断等を行った。このコンタクト調査の結果、国際協力事業団はローア・アナンブラ灌漑計画に対し、プロジェクト方式技術協力を実施することを決定し、1988年 6月、事前調査団を派遣し、その協力の基本的枠組についてナイジェリア連邦政府と協議した。同年10月、国際協力事業団は、プロジェクト方式技術協力のための実施協議調査団を派遣し、同調査団によって討議議事録（Record of Discussions, R/D）が両国政府間で同年11月 3日に締結された。

上記R/Dにおいて、プロジェクト方式技術協力の項目として以下の諸点が挙げられている。

- (1) 灌漑排水技術
- (2) 灌漑稲作栽培技術
- (3) 技術普及

(4) 研修

(5) 農業機械化

これらの技術協力を効果的に実施するためには、各種試験を行う圃場を整備することが必要であり、そのために、モデルインフラ整備事業として、円借款事業において整備された水田圃場の一部を試験圃場として再整備し、さらに必要となる付帯施設を整備する目的で本実施設計を行った。

1. 2 目的と基本方針

前述のように、本調査の目的はプロジェクト方式技術協力を効果的に実施するために必要な試験圃場とその付帯施設の実実施設計を行うことであり、R/DのIV条(1)に基づいている。

同R/Dのマスタープランに示される派遣専門家と技術指導分野は下記のとおりである。

ー 日本人派遣専門家

- | | |
|------------|----|
| 1. チームリーダー | 1人 |
| 2. 業務調整 | 1人 |
| 3. 各分野専門家 | 6人 |

その他に必要な応じ短期専門家が派遣される。

ー 技術指導分野

(1) 灌漑排水技術

- (i) 水管理技術の開発
- (ii) 灌漑排水施設の維持管理
- (iii) 水利組織の助成

- (2) 灌漑稲作栽培技術
 - (i) 適性品種の選定
 - (ii) 標準稲作栽培技術の確立
 - (iii) 多種作物栽培体系の改良

- (3) 普及
 - (i) 普及活動の企画計画
 - (ii) 普及方法と人材の開発
 - (iii) 栽培技術の演示
 - (iv) 経営方式確立についての援助

- (4) 研修
 - (i) 研修コースの企画計画
 - (ii) カリキュラムと教材の作成

- (5) 農業機械
 - (i) 農業機械の適性試験
 - (ii) 農業機械の運転と維持管理

本試験圃場は、JICA派遣専門家の活動の拠点となるので、上記の各専門分野を十分把握、考慮して有効な活動ができるものとする。

1.3 工事概要

(i) 圃場整備

(a) 試験圃均平工	A =	3.56 ha
(b) 農道 I (W _i = 5.0m、W _e = 4.0m 砂利舗装、改修)	L =	220 m
(c) 農道 II (W _i = 4.0m、W _e = 3.0m "、造成)	L =	490 m
(d) 農道 III (W _i = 4.0m、造成)	L =	400 m
(e) 畦畔造成 (コンクリート製, 210 m+600m)	L =	810 m
(f) 防鳥工	A =	810 m ²

(2) 灌漑、排水施設

(a) 用水路工 I ($W_b = 0.3\text{m}$ 、 $H = 0.5\text{m}$)	L = 135 m
(b) 用水路工 II ($W_b = 0.3\text{m}$ 、 $H = 0.3\text{m}$)	L = 370 m
(c) 排水路工 ($W_b = 0.3\text{m}$ 、 $H = \text{min.}0.4\text{m}$)	L = 660 m
(d) 水路付帯工	1 式

(3) 施設用地造成

(a) 盛 上	V = 1,300 m^3
(b) 砂利敷均し ($t = 0.1\text{m}$)	A = 1,200 m^2

(4) 圃場施設

(a) 圃場管理棟	1ヶ所
(b) 粉乾燥場	1ヶ所
(c) 警備棟	1ヶ所
(d) 発電機棟	1ヶ所
(e) 洗車場	1ヶ所
(f) 保安施設 (フェンス、ゲート等)	1 式
(g) 電気、空調、換気設備	1 式
(h) 給水、下水・排水設備	1 式

第2章 現 況

2. 1 位置・地形

ローア・アナンブラ計画地区は、アナンブラ州のウゾ・ワニ郡にあり、東経 7° 00'、北緯 6° 30' に位置する。アナンブラ州はナイジェリア国南部内陸部のほぼ中央にあり、首都ラゴスより東方約 550kmの距離である。本地区はアナンブラ州の州都エヌグからは西方約60km、ナイジャ河（ニジェール河）東岸のオニチャからは北方約40kmの距離である。

本地区は南に緩やかに傾斜した小起伏のある地形で、標高は25～45m、地形勾配はおおむね 1/500～1/100 の範囲である。試験圃場予定地の標高はおおむね36～38mである。

2. 2 土壌・気候

本地区の土壌は、周辺部台地状地形に分布するラテライト性土壌と地区中央低地に分布する灰色低地土（擬似グライ土）に大別できる。試験圃場予定地の土地利用は以前から水田であり、土壌は水田耕作に適した灰色低地土（土壌群は Dystric Gleysols）、土地分級は1級にそれぞれ分類されポテンシャルは高い。

本地区は熱帯サバンナ気候帯に属し、4月下旬から10月上旬までの6ヶ月が雨期、10月中旬から4月中旬の6ヶ月が乾期である。年平均降雨量は約 1,400mmで、その90%は雨期に集中して降る。月平均気温は年間を通じて変化が少なく、およそ26～29℃である。平均日照時間は、11月の 6.7時間/日から、8月の 3.4時間/日まで変化し、年平均は 5.1時間/日である。平均相対湿度は1月の60%と7月の86%の間で変動し、年平均は79%である。

2. 3 農業・灌漑排水

本地区では移動式焼畑耕作によりヤム芋、キャッサバ、とうもろこしの混作が主で、稲作は湿地で小規模に行われていたが、円借款事業により約 3,800haの水田が

開発されたことにより稲作は地区周辺部でも増加している。伝統的畑作は集落周辺で自家消費用に行われている。現在まで作期毎に土地委員会の割当てにより、各農民が開発された水田の耕作を行ってきているが、平均耕作面積は約1haである。

本地区の水源はナイジャ河支流アナンブラ川で、ポンプ場で取水された表流水は、16.5kmの導水路により東西分水工まで運ばれている。東西分水工以降は、幹線用水路、二次用水路、三次用水路、小用水路を経て各耕区に送水されている。排水は、小排水路、支線排水路を経て自然流路に導かれている。標準耕区は0.5ha(100m×50m)である。

2.4 事業の影響

本事業による効果は、土地利用率の向上、食糧増産、耕作技術の発展と周辺への波及、周辺地での稲作拡大、外貨支出の節約、教育の普及、生活水準の向上、土地保全、農民組織の結成契機等である。

第3章 実施設計

3.1 基本事項

(1) 位置

試験圃場の位置選定に当っては、長期調査員他の意見を聴取し、計画地区の北部、西部幹線沿いの分水工T0-W7付近に決定した（位置図参照）。

予定地は下記の点を検討し、優位と判断された。

- プロジェクトオフィスからのアクセスがよい（Omor-Uumbo 道路沿い）。
- 灌漑水の取水が容易である（西部幹線用水路沿い）。
- 地区中央に近く展示、演示効果が大きい。
- 幹線道路（WTR）沿いにあり、圃場の均平度も比較的良く（種籾採取圃場に隣接、6～7回耕作済み）、費用の面で有利である。
- 地区全体からみて、地形、土壌等が代表的なものである。

(2) 規模

試験圃場の規模は、R/Dの協力内容（1.2節参照）、専門家の活動能力、建設コスト等を考慮して約4.5ha（施設用地等を含む）に決定した。

試験圃の種類と機能は次のとおりである。

技術協力分野の内、水管理については一般の圃場で実践されるので、4種類の試験圃が必要である。

- 栽培試験圃：品種、肥料、農薬試験等を実施。
- 機械化試験圃：適性、性能、操作試験等を実施。
- 普及、演示圃：農民に対する各種技術の指導・普及・展示・演示の場
- 研修、訓練圃：各種活動の研修・訓練の場。

この内、栽培試験は、多岐にわたり精密さも要求されるので、高水準な灌漑施設と細分された区画割りが望ましい。他の試験圃はできるだけ地域を代表す

るような圃場とする方が地元の理解を得やすい。各試験圃は専門家の活動に必要で、管理の及ぶ面積として現況2耕区(筆)すなわち約1haとする。なお、減水深による用水量試験は、普及または研修用の試験圃で行うことができる。

以上より、試験圃となる8耕区に施設用地として三角状不整形1耕区の一部を加えた現況9耕区と付帯水路が試験圃用地となる。

3.2 試験圃場

3.2.1 栽培試験圃

栽培試験圃は多様な試験項目について精密な試験精度を要求されるので、現況の耕区を固定畦畔で4分割し合計8区画に整備する。新設される固定畦畔は維持管理の省力化、湛水の横浸透遮断と区画寸法の固定のためコンクリート製(210m)とし、既存の畦畔内面はコンクリートライニング(600m)を施す。さらに小区画に分割する場合は、仮畦畔を作ることで対応する。均平度は±5cm以内とする。

3.2.2 防鳥施設

(1) 鳥害防止方法

栽培試験圃では正確な収量を計量するために、1小耕区において鳥害を防止するための方策を講ずる。鳥害防止方法の比較検討は付属書 Aに示すとおりであるが、検討の結果、最も適切と考えられる固定式支柱に必要時に防鳥ネットをかぶせる案を採用する。

(2) ネット支柱

ネット支柱は経済的で維持管理労力が少ない鉄筋コンクリート製とする。支柱高さはトラクタの走行を可能とするため2.5mとする。支柱基礎は、トラクタの走行障害を、少なくするため短辺方向を10m、防鳥ネットの取付が容易にできるよう長辺方向を5mとする格子状に配置、固定される(図13参照)。

支柱間に通す番線は、たるみを小さくするためコンクリートアンカーとターンバックルで緊張を与えられる。詳細は付属書A.3 及び図.13 に示すとおりである。

3.2.3 機械化試験圃

農業の機械化のために必要な農業機械の適性、性能、操作性等の試験を実施する。

計画試験圃F-3は均平度が計画田面標高 ± 5 cmに仕上げる。特に、北西の隅付近と部分的な凸凹を整正する。試験圃F-4の現況均平度は ± 5 cm以内であるので、部分的な整正（もし必要であれば）のみを行う。

3.2.4 普及・演示圃

農民に対する各種技術の指導、普及、展示、演示の場となる。

均平度が計画田面標高 ± 5 cmとなるよう整正する。特に四隅の整形は入念に行う。

3.2.5 研修・訓練圃

普及担当職員のための各種活動の訓練の場となる。

均平度の平均田面標高 ± 5 cmとなるよう整正する。特に四隅の整形に注意する。

3.2.6 農道

試験圃場地区中央には、西幹線道路(WTR)から南へ向って農道(NW-106)が分岐している。この既設農道の地区内部分は全巾5m、有効巾4m(ラテライト舗装)で建設されているが、田面からの高さが不十分な部分があるので、農道FR-1として改修する。改修方法は、田面からの高さ0.5mを確保するようラテライト盛土を行ない、有効巾員分を砂利舗装とする。

地区周囲には、効率的な展示・演示、訓練と維持管理を目的とする周回道路を新設する。また、栽培試験圃の小区画用圃場に対応するよう新設道路を建設する。

各農道の配置、縦断、標準断面は図-1, 2, 3に諸元は次表に示すとおりである。

No.	延長 (m)	タイプ	全巾 (m)	有効巾員 (m)	舗装	田面からの 高さ(m)	備考
FR-1	220.0	I	5.0	4.0	砂利10cm	min. 0.5	改修
FR-2	99.0	II	4.0	3.0	砂利10cm	min. 0.5	新設
FR-3	96.0	II	4.0	3.0	砂利10cm	min. 0.5	新設
FR-4	201.0	II	4.0	3.0	砂利10cm	min. 0.5	新設
FR-5	96.0	II	4.0	3.0	砂利10cm	min. 0.5	新設
FR-6	101.0	III	4.0	—	—	min. 0.3	新設
FR-7	203.0	III	4.0	—	—	min. 0.3	新設
FR-8	97.0	III	4.0	—	—	min. 0.3	新設

3.2.7 灌漑施設

(1) 取水

西部幹線用水路WMCのNo.25+195.00(追加距離5,195m)に位置する分水工TO-W7より取水する。分水工下流側ボックスの設計水位は38.38mである。同ボックスは管渠により三次水路TC-W7-1の始点ボックスに接続している。

(2) アプローチ水路

三次用水路TC-W7-1の始点から、小用水路DC-W7-1-2分岐点までの区間(延長134.5m)がアプローチ水路として使用される。本水路は送水損失の軽減、確実な送水、維持管理の容易さを目的とするコンクリートライニングとする。

(3) 小用水路と末端用水路

小用水路DC-W7-1-2の上流部(始点~3番目の分水ボックス)延長220.0 mを使用する。アプローチ水路同様コンクリートライニングを施す。下流端は既設土水路にスムーズにすりつける。また、栽培試験圃用に2本の末端用水路を新設する。

(4) 分水箱

各耕区へ配水するための分水ボックスは、既設のもので使用可能なものを除き、新設する。分水ボックスはコンクリートボックスとパイプを組合せたものとする。

(5) 横断カルバート

水路が道路等を横断する場合に設置する。

(6) 進入路

農作業機械等が農道から圃場へ出入するための通路で、各耕区に1ヶ所あるいは2耕区に1ヶ所設ける。

(7) まとめ

各用水路の配置、縦断、標準断面は図-1, 4, 5、また諸元は下表のとおりである。設計流量は、既設計値を用いる。

No.	延長 (m)	タイプ	底巾 (m)	高さ (m)	法勾配	流量 (Q / s)	水路勾配	改修/新設
IC-1	134.5	I	0.3	0.5	1.0	105	平均 1/400	改修
IC-2	220.0	II	0.3	0.3	1.0	35	平均 1/200	改修
IC-3	74.0	II	0.3	0.3	1.0	35	● 1/370	新設
IC-4	72.5	II	0.3	0.3	1.0	35	1/370	新設

3.2.8 排水施設

(1) 排水路

試験圃場地区の東西辺沿いには、2本の既設排水路FD-2-97及び98が配置されているが、一部は土が堆積し断面が小さくなっているため、設計断面を確保するように改修する。地区内部分下流端は、既設排水路にスムーズにすりつける。

栽培試験圃用には、各小耕区の排水を受けるため2本の排水路を新設する。また、施設用地の排水用にも1本新設する。

設計単位排水量は10年確率値で $5.40 / \text{s} / \text{ha}$ であるが、施設の寸法は維持管理をも考慮した大きさとする。

(2) 排水口

機械化試験、普及・演示、研修・訓練の各試験圃は、周回道路が新設されるため排水口が必要となる。また、栽培試験圃の各小耕区にも、排水が正確かつ簡単にできるよう畦畔を横断する排水口を設けるものとする。排水口はパイプを埋設し、入口はコンクリートボックスとする。

(3) まとめ

各排水路の配置、縦断、標準断面は図-1、6、7、諸元は下表のとおりである。

No.	延長 (m)	底巾 (m)	深さ (m)	側面法勾配	備考
DC-1	155.0	0.3	0.4以上	1 : 1.0	改修
DC-2	250.0	0.3	0.4以上	1 : 1.0	改修
DC-3	90.5	0.3	0.4以上	1 : 1.0	新設
DC-4	80.5	0.3	0.4以上	1 : 1.0	新設
DC-5	80.5	0.3	0.4以上	1 : 1.0	新設

3.3 圃場付帯施設

3.3.1 圃場施設用地

圃場管理棟、籾乾燥場、洗車場、門扉、フェンス、警備棟、発電機棟、配水槽、浄化槽等の配置は図14に示すとおりである。

施設用地は、ラテライト盛土により造成し、その一部は砂利敷きとする。

3.3.2 圃場管理棟

JICA 専門家の試験圃場における各種活動を円滑に行えるようにするため、試験圃場内に簡易な管理棟を建設する。

圃場管理棟は、試験圃場を維持管理し、農薬、肥料、農具、農業用資材、農業機械等の収納及び簡易な圃場試験を行うために設置する。管理棟は農業資器材収納庫、肥料収納庫、車庫、簡易試験室、便所から構成される。床面積は合計144m²とする。

構法は補強コンクリートブロック組積による壁式構造で、基礎は布基礎、壁上部は臥梁で廻し、小屋組は木造トラス、屋根はスレート葺とする。

(1) 資機材収納庫

鋤、鎌、草刈機、噴霧機等の農具・機器及び防鳥ネット、袋、ヒモ、その他の資材を収納する。これらの資機材を整理して補充するため物置き用の棚を具備し、4 m × 5 m 程度の広さとする。

(2) 肥料収納庫

二作期分肥料として約百袋分の収納スペース 3 m × 5 m 程度の広さとする。

(3) 車庫

ロータベータを装着したトラクタ2台を収納可能な広さに、部品用棚と修理に必要なスペースを加えたものとする。10m×7m程度の広さを持ち、1ヶ所の入口(5m巾、横引き戸)を備える。

(4) 簡易試験室

簡易試験機材、農薬、保管箱、実験台、椅子等の配置可能な5m×7mの広さを持たせる。

(5) 便所

2m×2mの広さとする。洗面台及び揚水用小ポンプも設置する。

3.3.3 粉乾燥場

収穫した粉を天日或いは風により乾燥するため、コンクリートベタ打ちの粉乾燥場を建設する。一部(5m×5m)は屋根付きとする。コンクリート床の広さは下記の計算より10m×15m(150m²)とする。

1ha分の収穫量	5t/ha×1ha=5t
同上体積	5t÷0.8=6.25m ³
5cm厚に敷くとして	6.25÷0.05=125m ²
通路等	25m ²
計	150m ²

3.3.4 洗車場

農業機械、車輛等を洗浄するため3.0m×4.0mのコンクリート製洗車場を設ける。

3.3.5 保安施設

資材、機器等の盗難防止のため圃場施設の周囲にフェンスを張り、出入口として門扉を設ける。門扉の近くに簡易な警備棟（1.5m×1.5m）を設置する。また用地周囲に防犯灯を3基備える。

3.3.6 電気・配管設備

(1) 電気設備

電源は5kVAの発電機とする。台数は修理、点検を考慮し2台とし、交互運転を行う。発電機は、発電機棟の中に設置する。

電力供給先は、圃場管理棟の照明、空調・換気設備等、警備棟と発電機棟の照明及び外部の照明（防犯灯）である。

(2) 給水設備

配水は便所屋上の高架水槽（0.5m³）から圃場管理棟の試験室と便所及び洗車場に対して行われる。地下貯水槽（5m³）への給水はタンク車によるものとし、貯水槽から高架水槽には小ポンプで揚水する。ポンプの主要諸元は下記の通りである。

タイプ：自吸式タービンポンプ（モーター1体形）

口 径：32mm

吐出量：100ℓ/min

全揚程：10m

出 力：0.4kw.(50Hz)

(3) 下水・排水設備

便所の汚水は、浄化槽を通過した後、試験室と便所の下水とともに排水される。洗車場の排水と雨水は、排水管を通じて排水路に排除される。

本圃場の土は粘質土で透水性が低いので、浸透式は採用しないものとする。

(4) 空調・換気設備

試験室にクーラーと換気扇、便所に換気扇を設置する。

3.4 施工計画

3.4.1 施工方法

(1) 工事内容

試験圃場の建設工事は次の工事からなる。

- －試験圃場の試験圃整備及び農道、用排水路の整備。
- －圃場施設（圃場管理棟、籾乾燥場、洗車場等）の建設。

工事の種類で分類すると次の工種が含まれる。

－土木工事

土 工 事

コンクリート工事

－建築工事

コンクリート工事

コンクリートブロック組積工事

金物工事

鉄骨工事

木工事

フェンス工事

左官、塗装工事

電気、配管等設備工事

(2) 施工条件

- 建設工事は契約ベースとする。
- 請負者は現地に事務所を設けるものとする。
- 工事期間は6ヶ月とする。
- 建設資機材はナイジェリアで調達する。
- 請負者は現場事務所、材料置き場、倉庫等の位置及び規模については協議の上決定しなければならない。
- 工事に伴う電気、水の使用に関する費用は請負者の間接費の中に含まれるものとする。

(3) 建設機械

均平作業、農道建設、施設用地造成、コンクリート工事等に用いる建設機械は下記のとおりである。

普通トラック	: 資機材の運搬
ダンプトラック	: ラテライト、砂利、砂、土の運搬
ブルドーザ	: 掘削、盛土、均平、運土
モータグレーダ	: 均平
バックホウ	: 掘削、積込、資機材吊し
パワーショベル	: 掘削、積込
ロードローラ	: 締固め
コンクリートミキサ	: コンクリート練り

公団所有の建設機械を使用することも可能である。

3.4.2 工事工程

試験圃場の建設工事に要する期間は次図及び下記に示すように、契約期間、工事準備期間、引き上げ撤収の期間を含めて概ね7ヶ月と見積られる。

作業項目	期間(月)
契約業務	1.0
工事準備期間	0.5
工事期間	4.5
確定測量と図化、試験運転	0.5
撤収作業	0.5
合計	7.0

工事は雨期を避け、10月～3月に行うのが望ましい。契約業務は9月中旬迄に終了するのが望ましい。

第4章 事業費積算

4.1 積算条件

本事業に必要な資機材は、ナイジェリア国内で入手可能であるので、現地で調達することとする。

工事単価は、1988年11月の現地調査中に行われたオニチャ・エヌグ等における市場価格調査（後節4.3参照）に基づいている。

通貨交換率は次のものを使用している。

US \$ 1.0 = N 6.1 = ¥ 122 (1988年11月23日現在)

従って、N 1.0 = ¥ 20, ¥ 1.0 = N 0.050

上記交換率は、1988年11月25日付新聞紙上の11月23日における銀行交換率 \$ 1.0 = N 5.94 ~ 6.50 及び国際市場の \$ 1.0 = ¥ 121.3 ~ 122.4 より求めた。

4.2 事業費

事業費は次のとおりであり、その内訳は次表に、明細書は4.4節に示すとおりである。

事業費	N	<u>1,290,000</u>
円貨換算額	¥	<u>25,800,000</u>

事業費

	ナ イ ラ	円貨換算額
A. 工事費	1,118,000	22,360,000
1. 直接費	860,000	17,200,000
1.1 試験圃場	(411,800)	(8,236,000)
1.1.1 試験圃整地	57,200	1,144,000
1.1.2 コンクリート畦畔等	54,800	1,096,000
1.1.3 防鳥工	31,000	620,000
1.1.4 農道	178,000	3,560,000
1.1.5 用水路	38,200	764,000
1.1.6 排水路	6,100	122,000
1.1.7 水路付帯工	46,500	930,000
1.2 付帯施設	(448,200)	(8,964,000)
1.2.1 施設用地整備	108,600	2,172,000
1.2.2 圃場管理棟	120,800	2,416,000
1.2.3 糞乾燥場	20,000	400,000
1.2.4 洗車場	1,500	30,000
1.2.5 保安施設	57,000	1,140,000
1.2.6 電気・配管設備	140,300	2,806,000
2. 間接費 (1. の30%)	258,000	5,160,000
B. 予備費 (Aの10%)	111,000	2,220,000
C. 諸 費 (A+Bの5%)	61,000	1,220,000
総 計	N 1,290,000	25,800,000

注. 1) US \$ 1.0 = N 6.1 = ¥122

2) 共通仮設費は間接費に含む。

4. 3 資材・労務単価

(1) 資材単価

1988年11月

名 称	規 格	単 位	単 価 (N)	備 考
砂		m ³	40	
砂利		m ³	80	
石		m ³	50	
木材		m ³	600	
セメント		袋	30	50kg
コンクリートブロック, 中空9インチ		個	1.8	
鉄筋		ton	3,200	
鋼材		ton	4,500	
金網		m ²	10	フェンス用
金網	1/2インチメッシュ	m ²	7	鳥小屋用
鋼管	φ 25	m	14	
鋼管	φ 50	m	24	
鋼管	φ 100	m	50	
塩ビ管	φ 40	m	4	薄肉管
塩ビ管	φ 50	m	5	薄肉管
塩ビ管	φ 75	m	8	薄肉管
塩ビ管	φ 100	m	11	薄肉管
塩ビ管	φ 150	m	29	薄肉管
ガソリン		lit	0.42	
軽油		lit	0.35	
潤滑油		lit	3.7	
グリース		kg	12	

(2) 労務単価

1988年11月

名 称	単 位	単価 (N)
普通作業員	人・日	10
特殊作業員	人・日	20
世話役	人・日	30
石工	人・日	20
左官	人・日	20
大工	人・日	20
鉄筋工	人・日	25
塗装工	人・日	20
配管工	人・日	25
溶接工	人・日	25
電気工	人・日	25
運転手 (トラック)	人・日	30
運転手 (重機)	人・日	30
運転助手	人・日	10

4.4 数量と工事費明細

(ナイラ)

名 称	単 位	数 量	単 価	金 額	備 考
1. 試験圃場					
1.1 試験圃整地					(57,200)
(1) 均平工	ha	3.56	15,000	53,400	
(2) 畦畔整形	m	380	10	3,800	
1.2 コンクリート畦畔等					(54,800)
(1) 掘削	m ³	150	20	3,000	
(2) 盛土	"	90	60	5,400	
(3) 埋戻	"	120	10	1,200	
(4) コンクリートB	"	79	400	31,600	
(5) コンクリートC	"	6.4	350	2,240	
(6) 型枠	m ²	320	30	9,600	
(7) 鉄筋	ton	0.44	4,000	1,760	
1.3 防鳥工					(31,000)
(1) 掘削	m ³	62	10	620	
(2) 埋戻	"	57	10	570	
(3) コンクリートA	"	0.8	450	360	
(4) コンクリートB	"	6.7	400	2,680	
(5) コンクリートC	"	1.7	350	595	
(6) 型枠	m ²	79	30	2,370	
(7) 鉄筋	ton	0.43	4,000	1,720	
(8) 鋼材	kg	19	7	133	
(9) 針金	"	54	7	378	
(10) 網	m ²	1,300	15	19,500	
(11) 塗装	"	1.0	14	14	
(12) 雑工	式			2,060	
1.4 農道					(178,000)
(1) 表土処理	m ³	450	20	9,000	
(2) 盛土(ラテライト)	"	2,030	60	121,800	
(3) 砂利舗装	m ²	2,360	20	47,200	

名 称	単 位	数 量	単 価	金 額	備 考
1.5 用 水 路				(38,200)	
(1) 掘削	m ³	100	20	2,000	
(2) 盛土(ラテライト)	"	110	60	6,600	
(3) コンクリートB	"	74	400	29,600	
1.6 排 水 路				(6,100)	
(1) 掘削	m ³	150	20	3,000	
(2) 盛土	"	50	60	3,000	
(3) 埋戻	"	10	10	100	
1.7 水路付帯工				(46,500)	
(1) 掘削	m ³	130	10	1,300	
(2) 埋戻	"	100	10	1,000	
(3) コンクリートB	"	27	400	10,800	
(4) コンクリートC	"	5.8	350	2,030	
(5) 型枠	m ²	250	30	7,500	
(6) 鉄筋	ton	0.67	4,000	2,680	
(7) 角落し	m ²	0.40	600	240	
(8) 鉄筋コンクリート管	m	90	180	16,200	
					D 400
(10) 塩ビ管D 150	"	80	30	2,400	
(11) 敷砂	m ²	5	60	300	
(12) 雑工	式			2,050	
1. の 計				411,800	

名 称	単 位	数 量	単 価	金 額	備 考
2.付帯施設					
2.1 施設用地整備				(108,600)	
(1) 表土処理	m ³	240	20	4,800	
(2) 盛土 (ラテライト)	"	1,300	60	78,000	
(3) 砂利敷	m ²	1,200	20	24,000	
(4) 排水溝	式			1,800	
2.2 圃場管理棟				(120,800)	
(1) 掘削	m ³	53	10	530	
(2) 埋戻		31	10	310	
(3) コンクリートA	"	36	450	16,200	
(4) コンクリートC	"	9.2	350	3,220	
(5) 型枠	m ²	110	30	3,300	
(6) 鉄筋	ton	1.2	4,000	4,800	
(7) ワイアメッシュ	m ²	144	15	2,160	
(8) 木材	式			6,300	3.5 m ³
(9) 屋根スレート	式			5,040	168m ²
(10) コンクリート ブロック積	m ²	220	60	13,200	
(11) ドア及び窓	式			11,200	13ヶ所
(12) 仕上、塗装	"			24,000	
(13) 作業台、棚、保管庫	"			22,500	4台
(14) 足場その他	"			8,040	
2.3 粉 乾 燥 場				(20,000)	
(1) 掘削	m ³	9	10	90	
(2) コンクリートA	"	20	450	9,000	
(3) コンクリートC	"	7.6	350	2,660	
(4) 型枠	m ²	32	30	960	
(5) 鉄筋	ton	0.01	4,000	40	
(6) ワイアメッシュ	m ²	150	15	2,250	
(7) 木材	式			790	
(8) 床仕上	m ²	150	2.6	390	
(9) 鋼材	kg	50	7	350	
(10) 鋼管D100	m	27	50	1,350	
(11) 塗装	m ²	9	14	126	
(12) 屋根スレート	m ²	36	25	900	
(13) 足場その他	式			1,094	

名 称	単 位	数 量	単 価	金 額	備 考
2.4 洗 車 場				(1,560)	
(1) 掘削	m ³	3.0	10	30	
(2) コンクリートA	"	1.9	450	855	
(3) コンクリートC	"	0.7	350	245	
(4) 型枠	m ²	5	30	150	
(5) 鉄筋	kg	58	4	232	
(6) 床仕上	m ²	12	2.6	31	
(7) その他	式			17	
2.5 保安施設等				(57,000)	
2.5.1 フェンス等				[51,900]	
(1) フェンス	m	190	250	47,500	
(2) ゲート	ヶ所	1	2,400	2,400	
(3) サイン・ボード等	式			2,000	
2.5.2 警備棟				[5,100]	
(1) 掘削	m ³	3.2	10	32	
(2) コンクリートA	"	1.3	450	585	
(3) コンクリートC	"	0.3	350	105	
(4) 型枠	m ²	10	30	300	
(5) 鉄筋	ton	0.07	4,000	280	
(6) ワイヤ・メッシュ	m ²	2.3	15	34	
(7) コンクリート					
ブロック積	m ²	10	60	600	
(8) 木材	式			71	
(9) 屋根ストレート	"			156	
(10) ドア、窓	"			1,800	
(11) 仕上	"			1,100	
(12) その他	"			37	

名 称	単 位	数 量	単 価	金 額	備 考
2.6 電気、配管設備				(140,300)	
2.6.1 発電機棟				[8,900]	
(1) 掘削	m ³	6	10	60	
(2) コンクリートA	"	2.6	450	1,170	
(3) コンクリートC	"	0.6	350	210	
(4) 型枠	m ²	19	30	570	
(5) 鉄筋	ton	0.13	4,000	520	
(6) ワイヤ・メッシュ	m ²	6	15	90	
(7) コンクリート ブロック積	m ²	22	60	1,320	
(8) 木材	式			168	
(9) 屋根スレート	式			300	
(10) ドア、窓	"			2,400	3ヶ所
(11) 仕上	"			1,900	
(12) その他	"			192	
2.6.2 電気設備				[86,700]	
(1) 管理棟	式			6,300	
(2) 発電機棟	"			450	
(3) 警備棟	"			420	
(4) 発電機	台	2	26,000	52,000	
(5) 屋外電線、配電盤等	式			6,500	
(6) 防犯灯	ヶ所	3	3,600	10,800	
(7) 同上ケーブル等	式			5,200	
(8) ポンプ制御盤等	式			5,030	
2.6. 衛生設備				[35,400]	
(1) 高架水槽	ヶ所	1	3,000	3,000	取付込み
(2) 地下水槽	"	1	7,000	7,000	取付込み
(3) 揚水ポンプ	"	1	5,000	5,000	
(4) 浄化槽	"	1	5,500	5,500	
(5) 給排水配管等				14,900	
2.6.4 空調、換気設備				[9,300]	
(1) クーラー	台	1	7,500	7,500	
(2) 換気扇その他	式			1,800	
2の計				448,260	
(1+2)合計				860,060	

第5章 契約図書(案)

5.1 契約書(案)

5.2 仕様書(案)

5-1 Contract (Draft)

CONTRACT
FOR
CONSTRUCTION OF MODEL INFRASTRUCTURE IMPROVEMENT WORKS
ON
THE LOWER ANAMBRA IRRIGATION PROJECT
IN
NIGERIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

CONTRACT

For Construction of Model Infrastructure Improvement Works
on the Lower Anambra Irrigation Project in Nigeria

This Contract is executed on the ____ day of _____ 1989 at _____
between Japan International Cooperation Agency, Technical Cooperation Team
by Team Leader as its authorized representative of JICA, hereinafter called
"JICA" of the one part, and _____
whose office is situated at _____

Represented by _____
Nationality _____ Title _____
hereinafter called "the Contractor", of the other part.

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

Article 1 (a)

DESCRIPTION OF WORKS

The Contractor shall carry out the construction of model infrastructure improvement works, hereinafter called "the Works", consisting of land preparation, irrigation and drainage facilities, farm facilities and their related structures for the Lower Anambra Irrigation Project.

Article 1 (b)

JICA agrees to employ the Contractor and the Contractor agrees to perform the Works as specified below.

1. Land Preparation for Fields
 - (a) Land levelling for experimental field A = 3.56 ha
 - (b) Farm road (W = 5.0 m, Gravel pavement) L = 220 m
 - (c) Farm road (W = 4.0 m, Gravel pavement) L = 490 m
 - (d) Farm road (W = 4.0 m) L = 400 m
 - (e) Concrete ridge and slope (210 m + 600 m) L = 810 m
 - (f) Bird protection facility A = 810 m²
2. Irrigation and Drainage Facilities
 - (a) Irrigation canal (Wb = 0,3 m, H = 0.5 m) L = 135 m

(b)	Irrigation canal (Wb = 0.3 m, H = 0.3 m)	L = 370 m
(c)	Drainage canal (Wb = 0.3 m, H = min. 0.4 m)	L = 660 m
(d)	Division box	21 pcs
(e)	Culvert	18 pcs
(f)	Drainage outlet	15 pcs
3. Land Preparation for Facility Yard		
(a)	Embankment	V = 1,300 m ³
(b)	Gravel pavement	A = 1,200 m ²
4. Farm Facilities		
(a)	Field managing house	1 lot
(b)	Rice drying yard	1 lot
(c)	Guard house	1 lot
(d)	Generator house	1 lot
(e)	Washing bay for machinery	1 lot
(f)	Safety facilities (fence, gate, etc.)	1 set
(g)	Electricity, air-conditioning, and ventilation system	1 set
(h)	Water supply, sewerage system	1 set
5.	General Works (Preparatory works, temporary works and other common works)	L.S.

The details of the above terms are given in the attached drawings and specifications.

Article 1 (c)

The following documents shall be deemed to form, be read and construed as Part of the Contract:

- i) Contract
- ii) Technical Specifications
- iii) Drawings
- iv) Bill of Quantities

Article 2
CONTRACT PRICE

The Contract price is fixed in ₦ _____
(Say Naira _____).

Overheads, profits and any duties and taxes shall be included in the Unit Prices of the Bill of Quantities.

Article 3
PERFORMANCE BOND

As a security for faithful performance of the Works under this Contract, the Contractor has on the execution of this Contract deposited a performance bond with JICA of ₦ _____ (_____) in cash, or in lieu thereof a Bank Guarantee issued by the _____ bearing the number _____ and dated _____ in the amount of ₦ _____ (_____) which represents five (5) percent of the Contract Price, the name of the issuing bank and the form of the bank guarantee are to be approved by JICA.

JICA will return the Performance Bond or the Bank Guarantee to the Contractor as the case may be at the end of the twelve (12) months after final acceptance of the Works by JICA as stipulated in Article 19 of this Contract, provided that the completed Works shall not show any defect or damage caused through the fault of the Contractor, or through the fault of any new Contractor in the case of termination of Contract by JICA under Article 4.

Should the Contractor be in default, JICA shall have the right to demand payment of all or any part of the Performance Bond. In addition, the Contractor shall remain liable for the full loss sustained by JICA.

Article 4
COMPLETION TIME

The Contractor agrees to commence the Works at the site within ten (10) days from the date of signing of this Contract (Commencement date) and the Contractor agrees to satisfactorily complete the Works within ___ days (completion time) after the date hereof which will become due on _____ 1990 (completion date).

If it is clear that the Contractor is failing to fulfill his obligations within the period referred to in the preceding Article, the Contractor shall inform JICA of this as soon as possible and if JICA agrees that the delay is due to such causes as natural calamity or others for which the Contractor is not liable, a reasonable extension of time shall be approved. In this case, the sum referred to in Article 15 shall not be collected.

Article 5
CONSTRUCTION METHOD AND TEMPORARY WORKS

The construction method, including the implementation schedule and plan of the temporary works such as installation of temporary facilities, offices, warehouses, construction roads, electric wiring, etc. shall be submitted by the Contractor and approved by JICA at least one (1) week in advance of the commencement of the Works.

Article 6 (a)
PROCESS OF CARRYING OUT OF WORKS

The Contractor shall carry out the works in accordance with the drawings and specifications referred to in Article 1 (c). And in any cases where it is necessary for carrying out such works as are not mentioned therein for the purpose of promoting the present construction or for reasons of established practices, the Contractor shall carry out the said work under the direction of JICA. In cases where the Contractor has any doubt about the plans for construction, the Contractor shall ask JICA for the necessary directions before commencing the work on that part for which there exists some doubt.

Article 6 (b)

COMPLIANCE WITH STATUTES AND REGULATIONS

In the execution of the works mentioned in Article 6 (a), the following conditions will prevail:

1. General conditions of contract issued by the Federal Government of Nigeria for works of civil engineering construction Volume 1 (1975).
2. General specification on construction of roads and bridges issued by the Federal Government of Nigeria for civil engineering construction Volume II.
3. Schedule of daywork rates carried out incidental to contract work issued by the Federation of Building and Civil Engineering Contractors in Nigeria (1971).
4. The standard electrical specification (1972).

Article 7

CARE OF WORKS

The Contractor shall follow the directions of JICA or the Engineer to be appointed by JICA (hereinafter called "the Engineer"). As to materials for construction, the Contractor shall use only those inspected and approved by JICA or the Engineer. If any defective work has been done as the result of using any materials which have not been inspected by the Engineer, the Contractor shall be liable to change the materials or repair the works at his own cost and responsibility. The construction shall be carried out in accordance with approved techniques and durability shall be the principal aim as regards the construction.

Article 8

EMPLOYMENT OF WORKMEN

As for the workmen to be hired by the Contractor for the works, the Contractor shall assume the responsibility as entrepreneur or employer, as provided for by laws and regulations in Nigeria.

Article 9

SUB-LETTING

The Contractor shall not assign or sublet to a third party the whole or part of the construction, unless the Contractor has obtained prior written approval from JICA.

Article 10

DAMAGES TO PERSONS OR PROPERTIES

If any damages are caused to JICA or a third party, materials or buildings, through carelessness on the part of the Contractor during the course of works or transportation of materials, the Contractor shall be liable to repair or compensate such damages at his own expense by the date appointed by JICA or the third party.

Article 11

MODIFICATION OF PLAN

If JICA finds it necessary to make modifications to the construction design, quantities and/or materials and so forth during the course of construction, JICA has the right to order such modification of the Works by the Contractor, and such order shall be made in writing from JICA to the Contractor.

JICA agrees to adjust upwards or downwards the necessary expense for such modification to the Contractor, which will be estimated by unit prices in the Bill of Quantities of this Contract in the case of modification of quantities of construction works.

If the Contract does not contain any rates applicable to the extra or additional work, then suitable prices shall be agreed upon between JICA and the Contractor. In the event of disagreement, the Engineer shall fix such prices as shall in his opinion be reasonable and proper.

Also the extension of the completion time due to the modification shall be given by JICA who shall have the sole right to decide the number of days of such extension.

Article 12

PRICE ADJUSTMENT

If the costs of materials and works have risen sharply as a result of Naira-devaluation against the US Dollar in Nigeria, JICA at the request of the Contractor, is open to negotiation on reasonable adjustment of a part of the Contract price on the basis of unit prices in the Bill of Quantities. However, the adjustment rates will be subject to total approval from JICA.

Article 13

RIGHT TO RESCIND CONTRACT AND PENALTY

In cases where the Contractor fails to fulfill his obligations under this contract, JICA may rescind the whole or part of the Contract.

In such a case, JICA may collect from the Contractor, as a penalty, a sum of 10 percent (10%) of the amount of rescinded construction in addition to the amount of rescinded construction. When the damage sustained to JICA on account of nonfulfillment of Contract by the Contractor exceeds the sum referred to in the preceding sentence, JICA may further demand from the Contractor payment of the excess.

Article 14

FULFILLMENT OF OBLIGATIONS BY THIRD PARTY

In cases other than provided for in the preceding Article, where the fulfillment of obligations by the Contractor is regarded to be difficult, JICA may have a third party fulfill the whole part of the Contractor's obligations, at the cost of the Contractor. Even if liability of the Contractor exceeds the Contract price of construction referred to in Article 2 in consequence of this, the Contractor may not raise any objection to it.

Article 15

LIQUIDATED DAMAGES FOR DELAY

In cases other than provided for in Article 13, where the Contractor fails to complete the construction on his own responsibility within the time limit referred to in Article 4, the Contractor shall be liable for payment of a sum equivalent to 0.05 percent (0.05%) of the Contract price of construction referred to in Article 2, per day of delay within a period fixed by JICA.

Article 16

DAMAGE CAUSED BY NATURAL CALAMITY, ETC.

In cases where serious damage occurs to the completed part of the works, or the materials, tools, etc., already carried into the field of construction, the Contractor shall promptly inform JICA of the fact. If such damage is caused by natural calamity, such as an earthquake, a flood, a war, an epidemic, or a general trade strike, rioting or other unavoidable reasons, while it is concluded that the Contractor has taken normal precautions to avoid the occurrence of such damage, JICA shall be liable for the amount of the damage which shall be fixed through negotiations between JICA and the Contractor.

Article 17

REPORT FOR COMPLETION OF CONSTRUCTION

At the time of completion of the construction, the Contractor must report to JICA promptly in writing.

Article 18 (a)

INSPECTION

The work at any stage shall be subject to inspection to be conducted by JICA or the Engineer appointed by JICA, in the presence of the Contractor, and necessary labor and articles required for such an inspection shall be provided by the Contractor.

Article 18 (b)

In cases where the work fails to pass the inspection referred to in the preceding paragraph, the Contractor shall carry out necessary repairs at his own cost, under the direction of JICA.

Article 19

DATE OF COMPLETION OF CONSTRUCTION AND OBLIGATION THEREAFTER

The date of Completion of Construction shall be regarded as that on which the final work, including removal of temporary construction and cleaning, has passed the inspection referred to in Article 18, and on that date the object of the construction shall be delivered to JICA by the Contractor. For a period of one year thereafter, any defect in the construction, the cause of which, in the opinion of JICA, is judged to be attributable to faulty or inadequate techniques or materials employed by the Contractor, shall be immediately repaired or improved at the cost of the Contractor.

Article 20

PAYMENT

JICA agrees to effect payments for the Works to the Contractor in the following manner:

- a. Advance Payment, to be effected upon the bringing of equipment and materials required for the Works and properly stored at the job site by the Contractor, and of value estimated by JICA, Naira _____ (₦ _____) which corresponds to thirty (30) percent of the Contract Price shall be paid upon signing of this Contract at the request of the Contractor.

- b. Interim Payment, to be effected according to the progress of the Works satisfactorily executed by the Contractor and accepted by JICA, Naira _____ (₦ _____) which corresponds to thirty (30) percent of the Contract Price shall be requested for payment once during the course of construction at the request of the Contractor. If the

value of the executed construction works estimated by JICA is less than fifty (50) percent of the Contract Price, interim payment shall be reduced by the full amount of advance payment, balance of which correspond to value of the executed construction works.

c. Final Payment, to be effect upon the satisfactory completion of the Works by the Contractor and accepted by JICA. The remainder of Naira _____

(N _____) which corresponds to forty (40) percent of the Contract Price, shall be paid after the Final Certificate by JICA for payment to the Contractor.

Payment under (b) and (c) shall be effected within ten (10) days after the respective acceptance of the Works by JICA.

Taxes payable by the Contractor, if any, shall be deducted at source by JICA on each payment.

It is expressly understood that payments by JICA do not mean acceptance of responsibilities under this Contract.

Article 21

SETTLEMENT OF DISPUTES

If there arises any dispute with regard to this Contract or the Drawings or Specifications referred to in Article 1 (c), JICA and the Contractor shall make efforts for settlement of the dispute by mutual consultation.

Article 22

ARBITRATOR

Should JICA and the Contractor fail to reach a mutual agreement on such dispute as mentioned in the preceding Article, then it shall be referred to an Arbitrator or Arbitrators acceptable to and appointed by both JICA and the Contractor, and the decision of this Arbitrator or these Arbitrators shall be binding on both JICA and the Contractor.

THE CONCLUSION OF THE CONTRACT

Revenue stamp duty of the Contract will be paid by the Contractor. Two copies of the Contract shall be prepared with the signature of both parties to each of the copies, one copy to be held by each party.

_____ (Date) _____

EMPLOYER

CONTRACTOR

Japan International
Cooperation Agency

Director of
(Name of Company)

WITNESS BY

WITNESS BY

JICA Short Term Expert

5-2 Technical Specifications (Draft)

TECHNICAL SPECIFICATIONS
FOR
CONSTRUCTION OF MODEL INFRASTRUCTURE IMPROVEMENT WORKS
ON
THE LOWER ANAMBRA IRRIGATION PROJECT
IN
NIGERIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

TECHNICAL SPECIFICATIONS

		PAGE
PART 1	SPECIAL PROVISION	5 - 16
PART 2	GENERAL CONSTRUCTION FACILITIES	5 - 20
PART 3	CARE OF WATER DURING CONSTRUCTION	5 - 21
PART 4	OPEN EXCAVATION AND FOUNDATION PREPARATION	5 - 22
PART 5	BACKFILL AND EARTHFILL	5 - 24
PART 6	FARMLAND PREPARATION	5 - 26
PART 7	CONCRETE WORK	5 - 30
PART 8	MISCELLANEOUS	5 - 37
PART 9	ARCHITECTURAL WORKS	5 - 39
PART 10	PLUMBING AND VENTILATING WORK	5 - 54
PART 11	ELECTRICAL WORKS	5 - 61

TECHNICAL SPECIFICATIONS

PART 1 SPECIAL PROVISION

1-01 APPLICATION

These specifications are applicable to "Construction of Model Infrastructure Improvement Works on the Lower Anambra Irrigation Project in Nigeria". Main work quantities are stipulated in Article 1 of the Contract. Specifications entered in the drawing shall be treated in reference to these technical specifications.

1-02 THE ENGINEER

"The Engineer" means the engineer who was appointed to supervise the works by JICA.

1-03 SITE REPRESENTATIVE OF THE CONTRACTOR

Site representative of the Contractor shall be well qualified in construction or have enough experience of construction. The Contractor shall submit the career history of a site representative to the Engineer for his approval.

1-04 WORK SCHEDULE

The Contractor shall submit his work schedule before the commencement of the works at the job site. If the Contractor intends to change the work schedule, the approval from the Engineer shall be obtained prior to modification of the schedule.

Also the Contractor shall submit the machinery scheme including number and kind of machinery and proposed period of use.

1-05 The Contractor shall exercise the utmost care so that his construction operations will not damage any existing structure except such structures as specified to be dismantled. Any damages to existing structures or facilities shall be made good by the Contractor at his expense.

1-06 If it is necessary in the prosecution of the work to interrupt or to obstruct the flow of existing irrigation canals, the flow of artificial drains and the drainage of the surface, the Contractor shall provide for the same during the progress of the work in such a way that no damage shall result to either public or private interests. For any neglect to provide for either artificial canal or drainage which he may interrupt, he shall be held liable for all damages which may result there from during the progress of the work.

1-07 The Contractor is expected to visit the location of the work and make his own estimate of the facilities needed for the work. In the successful execution of the construction, the Contractor is expected to familiarize himself with local conditions, availability of labor, transportation facilities, water and electric supply, uncertainties of weather and other contingencies. From investigations, made at site, it is believed that topographical conditions are approximately as shown on the drawings, but the nature of the materials and the depth of satisfactory

foundations, are not guaranteed. It is expressly understood that JICA will not be responsible for any deduction, interpretation, or conclusions made by the Contractor. JICA does not guarantee that other materials will not be encountered or that the proportions of the several materials will not vary from those indicated by the drawings.

1-08 Elevations referred to the datum plane are to be determined from benchmarks established by JICA or the Engineer at the site of the work.

1-09 SETTING-OUT

The Contractor shall be entirely responsible for accurate setting-out of the works including staking of centerlines for canals and roads, etc. based on the information supplied on the Drawings and the instructions given by the Engineer.

All stakes, benchmarks, etc., placed by the Engineer in laying out the works shall be carefully guarded and preserved by the Contractor, and if stakes or marks are misplaced or rendered useless through the carelessness or negligence of the Contractor or his agents, employees or workmen, they shall be replaced by the Contractor at his expense.

The Contractor shall execute the work to the lines and grades given by the drawings and/or Engineer. The Contractor shall, at his own expense, furnish all stakes, templates, pattern, platforms and labor that may be required in setting or laying out any part of the work.

The costs of conforming to the requirements of this Clause shall be entered in the Bill of Quantities.

1-10 DRAWINGS TO BE FURNISHED BY THE CONTRACTOR

The Contractor shall submit the drawings of centerline survey results and longitudinal section in two copies for the construction of canals and roads, etc.

Construction of any part of the above works shall not commence until the Drawings have been approved by the Engineer, and thereafter no change shall be made to any drawing so approved without permission of the Engineer.

In addition to the above, during execution of the work, the Contractor shall at his own expense prepare reinforcement drawings based on the Drawings supplied by JICA as needed for performance of the works.

These reinforcement drawings shall include such bar placing drawings, bar lists and any other reinforcement drawings as may be required to facilities fabrication and placement of reinforcement.

All reinforcement drawings prepared by the Contractor shall be submitted to the Engineer for approval. All costs incurred by the Contractor in complying with the requirements of this Clause shall be deemed to be included in the Bill of Quantities.

The Contractor shall prepare and submit to the Engineer the As-Built Drawings which conform to the final state of the works at the time when the works have been completed and delivered to the Employer. The Contractor may use the original sheets of the design drawings prepared by the Engineer as part of the As-Built Drawings modifying them and conforming to the final state of the works. The cost for preparing As-Built Drawings shall be included in the Contract Price.

1-11 ASSISTANCE TO ENGINEER'S STAFF

The Contractor shall render all necessary assistance to the Engineer and shall provide as required by and for use of the Engineer, sufficient quantities of pegs, poles, straight edges, stagings, moulds, templates, profiles and all other requisites for checking the Contractor's setting out and the measurement of the Works.

The cost of all labor and materials required by the Engineer for the said purposes shall be borne by the Contractor. All cost incurred by the Contractor in complying with the requirements of this Clause shall be deemed to be included in the Bill of Quantities.

1-12 REPORTS

The Contractor shall submit daily or weekly reports to each work section to the Engineer.

These reports shall contain, but not be limited to, the following data: Weather conditions, staff and labor force employed on the Works, materials used, work in progress, work in preparation, laboratory test data, accidents, photographs and all other information relevant to the progress of the Works.

The payment of all costs incurred by the Contractor in complying with requirements of this Clause shall be deemed to be included in the Bill of Quantities.

1-13 FIELD TESTS AND INSPECTIONS

The field tests in accordance with the specifications and the demands of the Engineer shall be the responsibility of the Contractor. The charges for such field tests shall be included in the Bill of Quantities.

1-14 CLEARANCE OF THE WORK SITE

Upon completion of the works, the Contractor shall clear the site within period of construction.

1-15 COMMON TEMPORARY WORKS AND SITE EXPENSES

The Contractor shall price the general works in the Indirect Cost of the Bill of Quantities covering all costs and expenses for preparatory works, common temporary works and other common site expenses such as:

- Mobilization and demobilization of equipments (Clauses 2-03 and 2-05)
- Maintenance of temporary access roads and Construction of haul roads (Clause 2-02) ^{/1}
- Land hiring for the Contractor's yard
- Construction, maintenance and subsequent removal of offices, stores, workshops, staff quarters and labor camps with fencing (Clause 2-03)

Note /1: This item shall be priced in the item of Indirect Cost in the Bill of Quantities.

- Installation, operation, maintenance and subsequent removal of water and electric supply system for the Contractor's offices, workshops, staff quarters and labor camps (Clause 2-03)
- Centerline survey and furnishing of drawings (Clauses 1-09 and 1-10)
- Assistance to Engineer's staff for certificates (Clause 1-11)
- Setting out canals, roads and structures and staking of reference pegs (Clause 1-09)
- Field tests including provision of testing apparatus, testing engineer, labor and consumables (Clause 1-13)
- Submitting periodical reports and color photographs (Clause 1-12)
- Other works but not limited.

PART 2 GENERAL CONSTRUCTION FACILITIES

2-01 SCOPE

This part covers the construction and/or maintenance of access roads, setting up of Contractor's camp facilities, providing camp security and the disposition of the Contractor's various facilities at the end of the Contract.

2-02 ROADS

- (a) The Contractor shall improve, repair and widen, if necessary, existing roads to satisfactorily meet his haulage requirements. He shall also construct all other roads within the construction area which he deems necessary in the prosecution of his work. The improving, widening and maintaining of existing roads and constructing and maintaining new roads shall be made by the contractor at his expense, and same shall be the responsibility of the contractor during and up to the completion of all construction work under the contract.

2-03 CONTRACTOR'S CAMP FACILITIES

- (a) If the Contractor deems necessary, he shall grade his camp site; construct his office, employees' housing, warehouses, machine and repair shops, fuel storage tanks; and provide such other facilities that the Contractor deems necessary for maintaining health, peace and order in the camp and work areas.
- (b) The location, construction, operation and maintenance of such camps and facilities within the Lower Anambra Irrigation Project shall be subject to the approval of the Engineer. At least ten (10) calendar days prior to the date on which the Contractor desires to begin to work on any feature of camp construction, the Contractor shall submit for the approval of the Engineer drawings and specifications in sufficient detail to permit determination of the suitability of the construction in compliance with these specifications, and no camp construction of any kind shall be undertaken until such drawings and specifications have been approved by the Engineer.

2-04 CAMP SECURITY

The Contractor shall provide his own security force to the extent that he deems necessary for maintaining peace and order in the camps and work areas and to safeguard materials and equipment including fencing.

2-05 DISPOSITION OF CAMP AND CONSTRUCTION FACILITIES

After the completion of the work covered by the Contractor, the entire camp of the Contractor, including its water supply system, quarters, warehouses, shops and other facilities therein; and all other temporary installations at work areas shall be removed by the Contractor and the site shall be cleared.

PART 3 CARE OF WATER DURING CONSTRUCTION

3-01 SCOPE

In accordance with specifications contained in this part, the Contractor shall care the water during construction so that construction work can be performed in areas free from water. Care of water during construction shall include provision for drainage and pumping system for dewatering foundation areas and the construction of temporary bulkheads necessary for the protection of construction operations from encroachment by water.

3-02 DRAINAGE AND PUMPING

The Contractor shall be responsible for dewatering the foundation areas so that work may be carried on in a suitably dry condition, drainage and/or pumping all water during the process of construction until its completion. The contractor shall construct drainage ditches, holes, or culverts; furnish, operate, and maintain at his own expense all necessary pumps, to keep all work areas in ample dry condition, and prior to final acceptance of the work by the Contracting Officer, the Contractor shall remove, fill or plug all temporary drainage structures and pumping equipment at his expense.

3-03 PAYMENT

No separate payment shall be made for the care of water during construction. But the cost of furnishing, constructing, operating, maintaining, and removal of temporary drainage structures, canals, and pumping system necessary to keep construction operations free from water shall be included in the Bill of Quantities.

PART 4 OPEN EXCAVATION AND FOUNDATION PREPARATION

4-01 SCOPE

In accordance with the Specifications contained in this part, and as shown on the drawings, or otherwise directed by the Engineer, the Contractor shall perform all required open excavation and foundation preparation pertinent to the construction work.

4-02 OPEN EXCAVATION

(a) General

Open excavation under these Specifications consists of the removal, hauling, dumping, and satisfactory disposal of all materials from required excavations for irrigation canals, drainage canals and miscellaneous excavations for other structures included under this Contract. Open excavation shall be performed to the lines and grades shown on the drawings or established by the Engineer. The Engineer may modify slopes of excavation to fit conditions encountered during construction. Such changes or modifications shall not be considered by the Contractor as a basis for additional compensation over and above the unit prices bid. All necessary precautions shall be taken to preserve the ground outside the specified lines and grades in the soundest possible conditions.

(b) Foundation in Loose Material

When the surfaces of excavation upon or against which concrete or stone masonry or embankment fill is to be placed consist of loose materials, the said loose materials shall be removed or replaced with suitable materials and compacted in a manner satisfactory to the Engineer. The cost of removing the loose materials shall be paid for under the pertinent bid items for open excavation. The cost for the replacement with suitable materials and the compaction of the same shall be paid for under the pertinent bid items for fill.

4-03 DISPOSITION OF EXCAVATION MATERIALS

(a) Spoil Areas

The Contractor shall submit for the approval of the Engineer locations, areas, drawings and other necessary specifications of spoil area which the Contractor proposes to use for the works under this Contract, and any kind of disposition shall not be undertaken before obtaining the said approval. Excavated material not suitable for fill or otherwise not needed shall be wasted in approved spoil areas. Spoil piles shall be constructed to the stable slopes of the materials being wasted. Any spoil pile exceeding two (2) meters in height shall not be performed. Spoil material shall be spread and graded so that surface drainage will not be concentrated and will not create and/or accelerate undesirable erosion in spoil areas.

4-04 DEMOLITION, REMOVAL AND DISMANTLING

When specified in the drawings or by the Engineer, existing concrete structures, such as concrete culvert, division boxes, etc., shall be demolished and disposed of accordingly.

4-05 FOUNDATION PREPARATION

(a) Fill on Earth

All horizontal and sloped earth surfaces, upon which embankment materials is to be placed or other foundation surfaces whose locations are specifically indicated by the Engineer, shall consist of undisturbed or compacted material and shall be clean, damp, free from standing or running water and free from organic matter; and shall be suitable as a foundation for the material to be placed upon them.

(b) Concrete

All horizontal and sloped earth surfaces upon which concrete is to be placed shall be undisturbed or of approved compaction, clean and damp, free from standing or running water, and shall be otherwise suitable as a foundation for the concrete to be placed upon them.

4-06 MEASUREMENT FOR PAYMENT

Open Excavation

A survey of the areas to be excavated shall be made by the Contractor prior to the commencement of the work under this Contract, and all measurements of excavation shall be based on this survey without regard to any change that may occur during the prosecution of the work. All such surveys shall be subject to check and approval by the Engineer. Volumes will be computed and shall be the amount between the original ground determined by the survey and the slopes, lines and grades shown on the drawings or established by the Engineer.

PART 5 BACKFILL AND EARTHFILL

5-01 SCOPE

In accordance with the specifications contained in this part and as shown in the drawings or otherwise directed by the Engineer, the Contractor shall furnish and place the earthfill for construction work, backfill for related structures. No work of fill and backfill shall be commenced without prior approval of the Engineer. The slope of the embankment shall be finished to the designed gradient by providing fixed rules.

5-02 EARTHFILL

Earthfills shall be constructed to the lines, grades and cross sections indicated on the drawings, unless otherwise directed by the Engineer. The Engineer may increase or decrease the slopes of the fill or make such other changes in the design as may be deemed necessary to produce a stable structure. Change in quantities of materials resulting from prescribed changes in section, shall not make cause for claims for increased unit prices. Unless otherwise specified, no point on the surface of the completed earthfill shall be more than 5 cm and less than -5 cm in distance from the designated surface, provided that the canal waterway section shall not be reduced at any point from the designated lines and levels. Within the above tolerance, surfaces shall have smooth regular shape free from sharp changes.

The fill material shall be dumped and spread in horizontal layers having an uncompacted thickness of not over 20 cm. When material is spread, chunks larger than 10 cm in size shall be broken down by approved means or removed.

5-03 BACKFILL

Backfill, as used herein, is defined as refill for structures, culverts, division boxes, etc. such as concrete. The materials used for backfill shall be free from roots, stones of more than five (5) centimeters in diameter, and other objectionable materials and subject to the approval of the Engineer. Backfill materials shall be placed in layers, each layer being not more than twenty (20) centimeters thick before compaction, thoroughly compacted by means of power tampers or by other means approved by the Engineer.

5-04 MEASUREMENT FOR PAYMENT

(1) Earthfill

(a) Measurement

Measurement for payment of earth fill will be calculated on the number of cubic meters of material placed between the foundation lines as determined on the basis on drawings or a survey made after completion of the excavation and foundation preparation and the lines, grades and slopes shown on the drawings. No allowance will be made for foundation or embankment settlement.

(b) Payment

Payment shall constitute full compensation for all works in connection with the excavation from borrow areas including clearing, grubbing and stripping of borrow areas, hauling, stock-piling, rehandling, foundation preparation, placing, spreading, sprinkling, drying, breaking up, compacting, removal of objectionable material, and all other works required for the construction, protection and maintenance of the fills.

No adjustment in payment will be made for substitution of materials and for additional compaction.

(2) Backfill

Measurement for payment of backfill shall be calculated on the number of cubic meters of materials placed between the original ground line or designated line of backfill, and the structure and the neat pay lines of excavation shown in the drawings. Payment will be made on the unit price bid per cubic meter of backfill.