

インドネシア適正農業機械技術開発センター計画

モデルインフラ整備事業実施設計調査

報 告 書

昭和63年11月

国際協力事業団

農 開 発

88 - 49

インドネシア適正農業機械技術開発センター計画

モデルインフラ整備事業実施設計調査

報告書

JICA LIBRARY

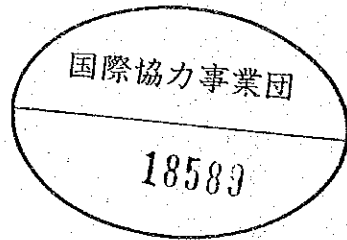


1071310L5J

18589

昭和63年11月

国際協力事業団



序 文

インドネシア国は、第4次5カ年計画（1984～1988年）において、自国の農業と農業技術の現状に適した農業機械化をはかり、併せて、農業機械の国産化を推進することを目指しており、我が国に本分野に係る技術協力を要請してきた。これを受けて、昭和62年2月7日にR/Dの署名交換がなされ、昭和62年4月1日から5カ年にわたる技術協力を実施している。

しかし、技術協力を進めるにあたって、農業機械の検査・評価等の各種試験を行なうための試験圃場が必要であるが、既存の圃場では不十分であり、これらの施設の整備が不可欠となっている。そこで、これらの施設の実施設計を行なうため、昭和63年8月24日から昭和63年10月2日まで、短期専門家が派遣された。

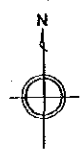
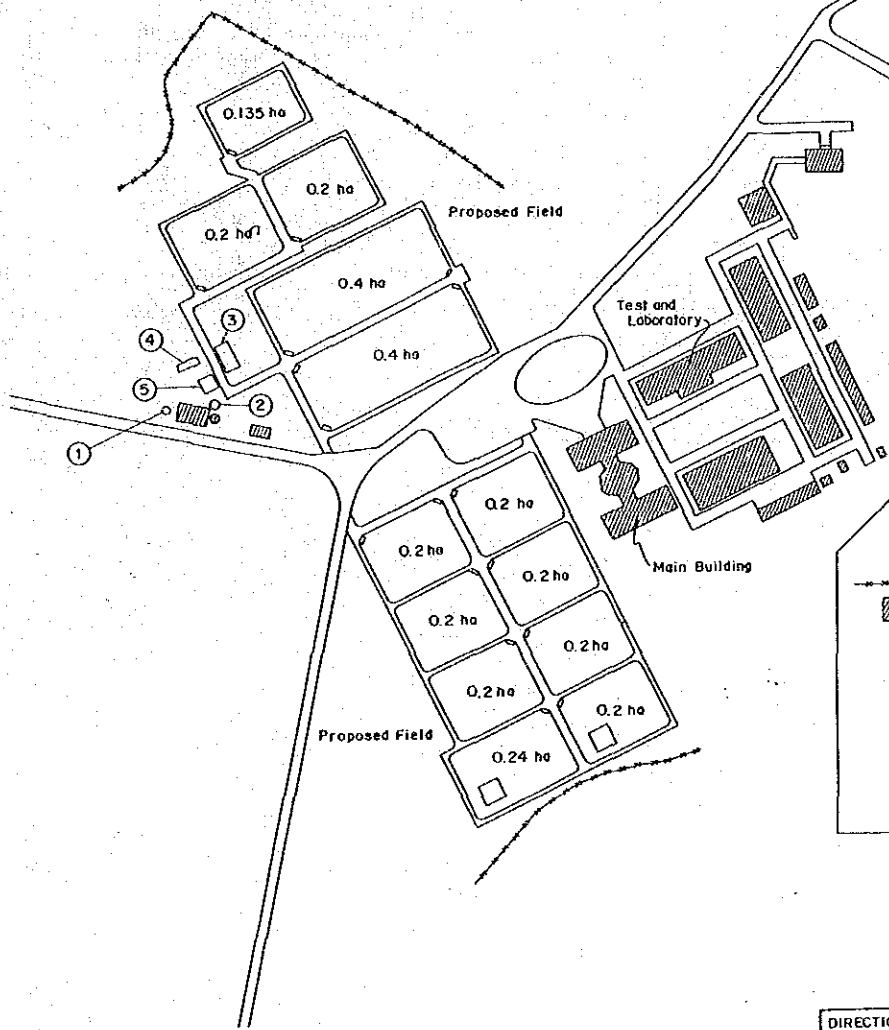
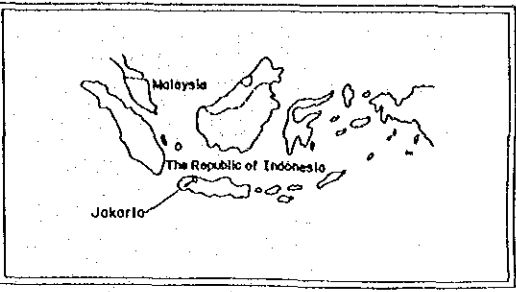
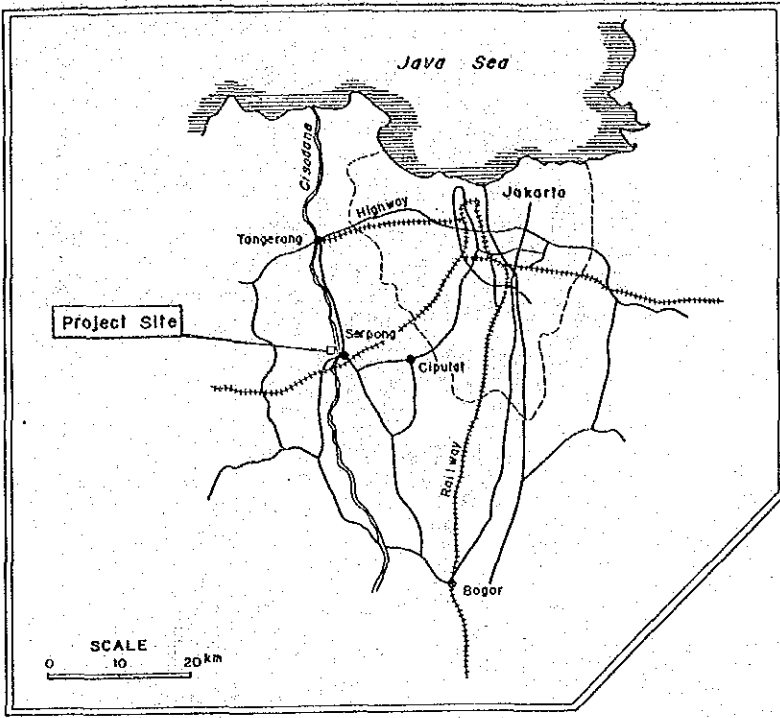
本報告書は、現地での調査結果及び国内作業の結果をとりまとめたものであり、今後予定されるこれら施設の整備を実施するうえでの指針として活用されることを願うものである。

最後に、本調査実施に当た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。

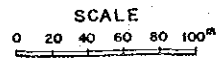
昭和63年11月

国際協力事業団
農業開発協力部

宮本 和美



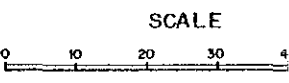
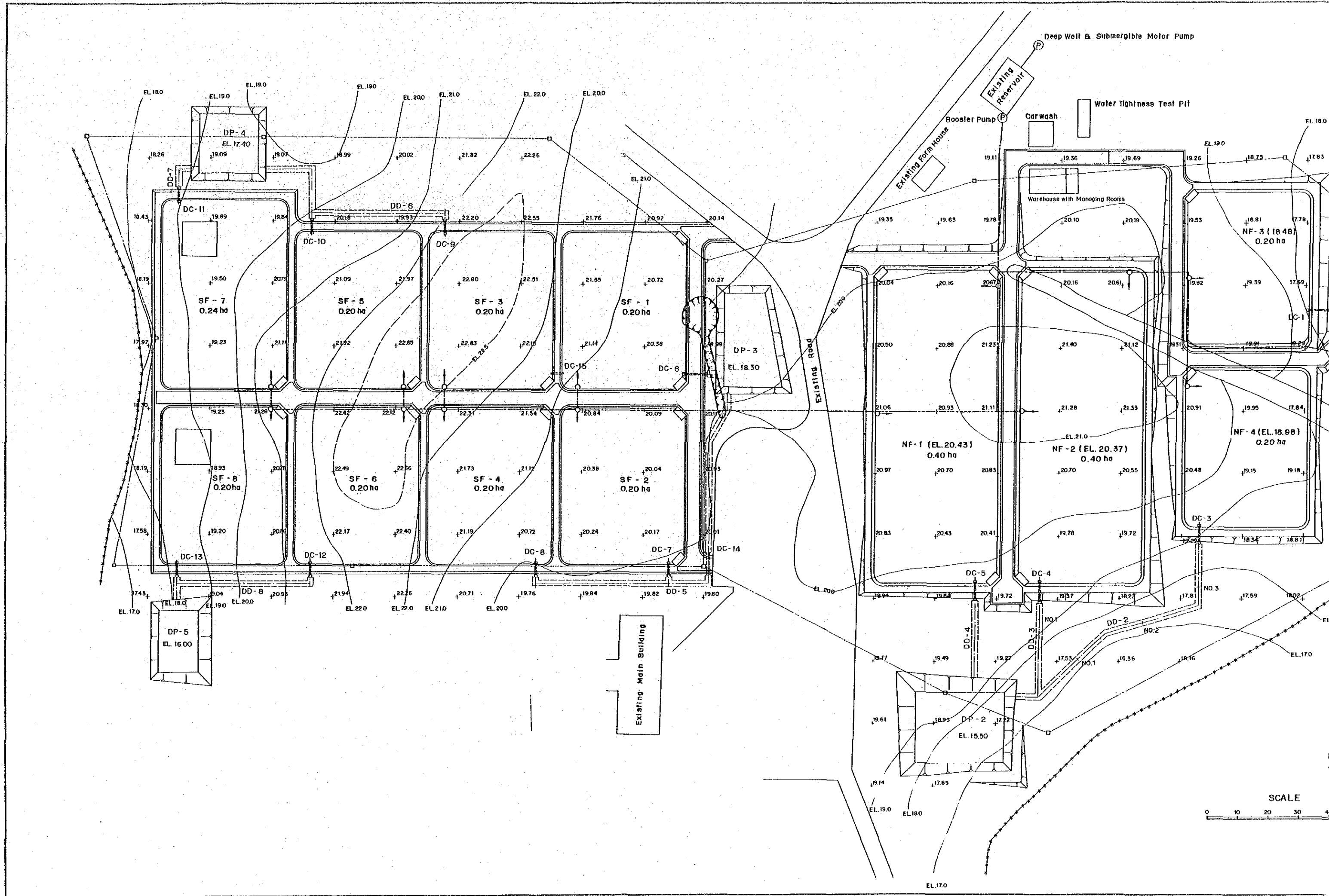
| LEGEND | |
|--------|--------------------------------|
| | Fence (Boundary of the Center) |
| | Existing Structures |
| ① | Proposed Deep Well & Pump |
| ② | Proposed Booster Pump |
| ③ | Proposed Warehouse |
| ④ | Proposed Water Tightness Pit |
| ⑤ | Proposed Carwash |



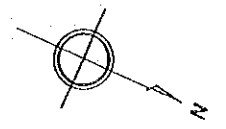
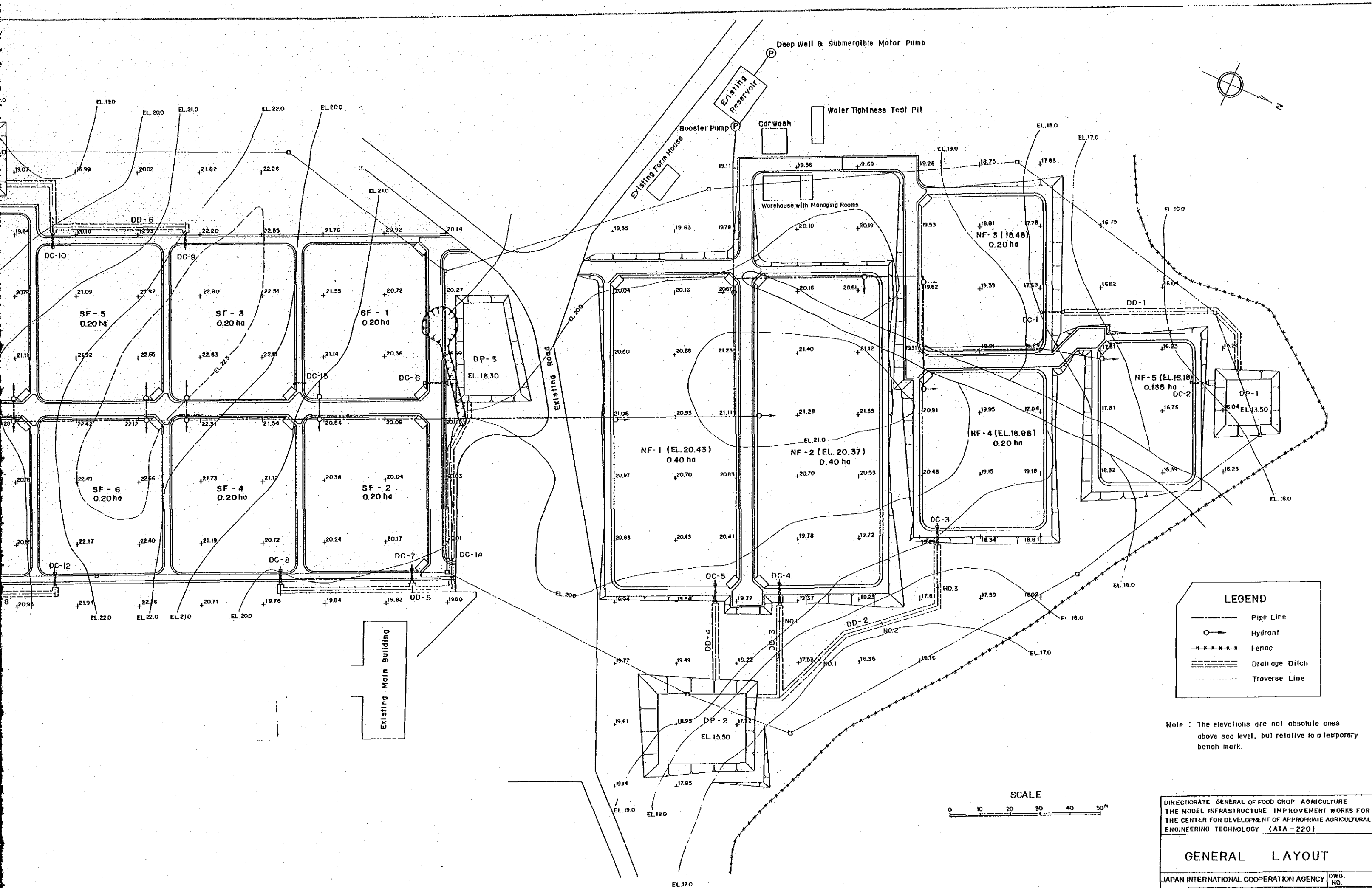
DIRECTORATE GENERAL OF FOOD CROP AGRICULTURE
 THE MODEL INFRASTRUCTURE IMPROVEMENT WORKS FOR
 THE CENTER FOR DEVELOPMENT OF APPROPRIATE AGRICULTURAL
 ENGINEERING TECHNOLOGY (ATA - 220)

LOCATION MAP

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY DWG. NO.



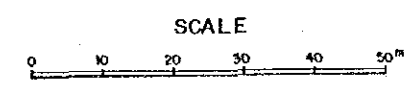
EL. 17.0



LEGEND

- Pipe Line
- Hydrant
- - - - - Fence
- ≡≡≡≡≡ Drainage Ditch
- · - · - · - Traverse Line

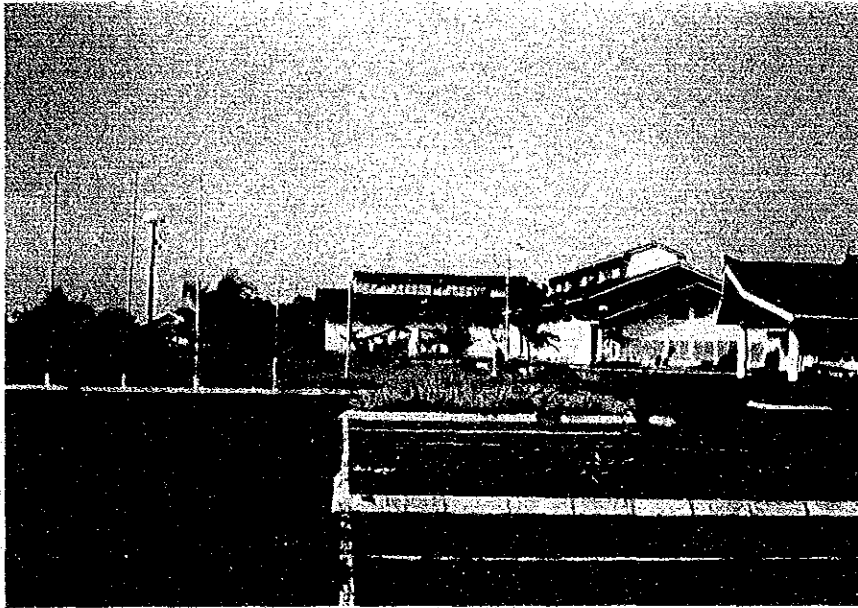
Note : The elevations are not absolute ones above sea level, but relative to a temporary bench mark.



DIRECTORATE GENERAL OF FOOD CROP AGRICULTURE
 THE MODEL INFRASTRUCTURE IMPROVEMENT WORKS FOR
 THE CENTER FOR DEVELOPMENT OF APPROPRIATE AGRICULTURAL
 ENGINEERING TECHNOLOGY (ATA-220)

GENERAL LAYOUT

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY DWG. NO.



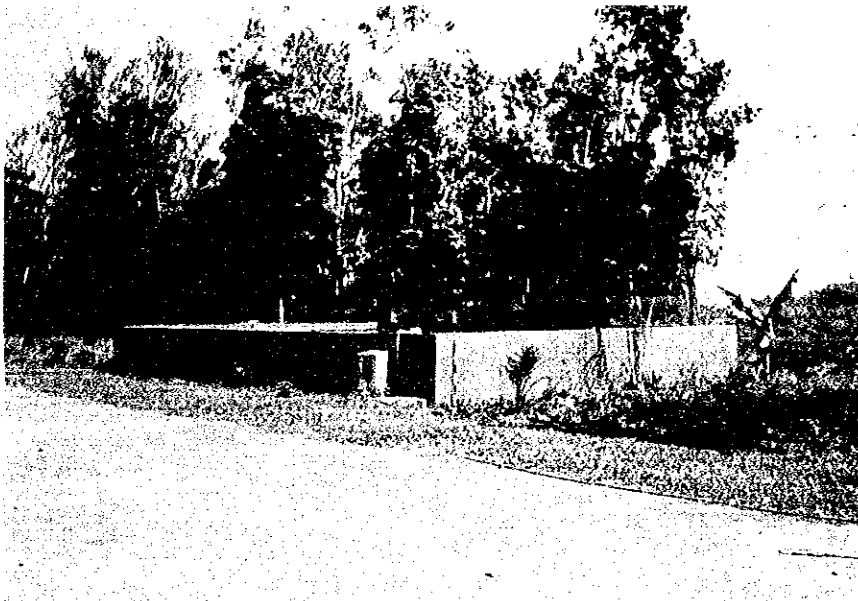
No.1 Center for Development of Appropriate
Agricultural Engineering Technology (CDAET)



No.2 Main Building of CDAET



No.3 Workshop



No.4 Concrete Reservoir Tank



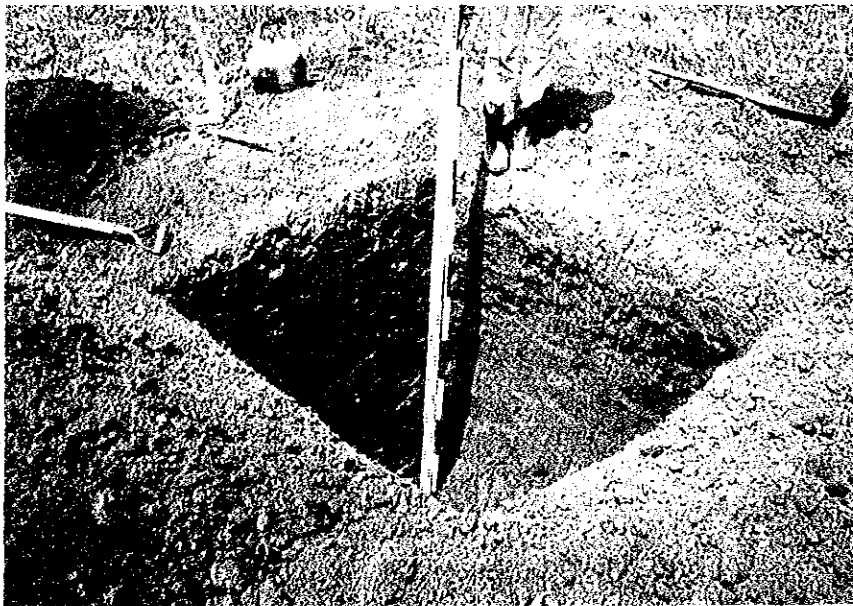
No.5 Southern Field



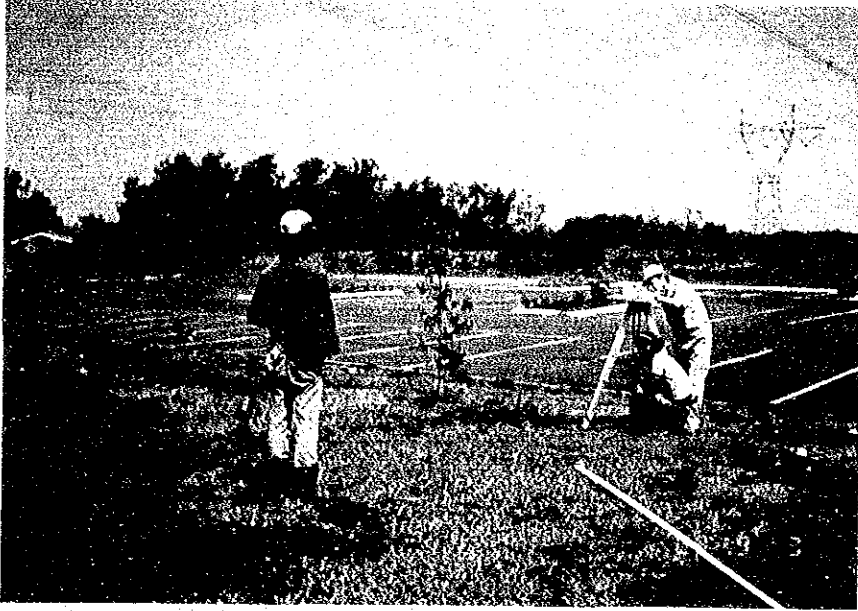
No.6 Northern Field



No.7 Existing Papaya Field (Southern Field)



No.8 Test Pit for Soil Survey



No.9 Plane Table Survey



No.10 Bearing Capacity Survey with Cone Penetrometer

目 次

序 文

LOCATION MAP

GENERAL MAP

写真集

ページ

第一章 基本計画

第二章 現 況

| | |
|----------------------|-----|
| 2. 1 位 置 | 2-1 |
| 2. 2 地 形 | 2-1 |
| 2. 3 気 象 | 2-1 |
| 2. 4 土 壌 | 2-1 |
| 2. 5 水文・地質 | 2-2 |
| 2.5.1 調査の目的と方法 | 2-2 |
| 2.5.2 現場調査結果 | 2-3 |

第三章 実施設計

| | |
|-----------------------|-----|
| 3. 1 初めに | 3-1 |
| 3. 2 圃場整備 | 3-1 |
| 3. 3 かんがいシステム | 3-3 |
| 3.3.1 かんがい水源 | 3-3 |
| 3.3.2 かんがい用水量 | 3-4 |
| 3.3.3 深井戸 | 3-4 |
| 3.3.4 貯水用タンク | 3-5 |
| 3.3.5 パイプライン | 3-6 |
| 3.3.6 水中モーターポンプ | 3-6 |
| 3.3.7 送水ポンプ | 3-7 |
| 3.3.8 給電施設 | 3-8 |

| | | |
|-------|-----------|------|
| 3. 4 | 排水溝および排水池 | 3-9 |
| 3.4.1 | 日雨量 | 3-9 |
| 3.4.2 | 設計単位排水量 | 3-9 |
| 3.4.3 | 排水池の設計容量 | 3-10 |
| 3. 5 | 付帯施設 | 3-10 |
| 3.5.1 | 倉庫および管理室 | 3-10 |
| 3.5.2 | 耐水性試験ピット | 3-11 |
| 3.5.3 | 洗車場 | 3-11 |
| 3. 6 | 建設計画 | 3-11 |
| 3.6.1 | 建設工法 | 3-11 |
| 3.6.2 | 工事スケジュール | 3-13 |

第四章 事業費積算

| | | |
|------|------|-----|
| 4. 1 | 概要 | 4-1 |
| 4. 2 | 事業費 | 4-2 |
| 4. 3 | 材料費 | 4-3 |
| 4. 4 | 労務費 | 4-4 |
| 4. 5 | 工事数量 | 4-5 |
| 4. 6 | 単価表 | 4-9 |

第五章 契約図書(案)

| | | |
|---------|--|------|
| 5. 1 | Contract | 5-2 |
| 5. 2 | Technical Specifications | 5-15 |
| Part 1 | Special Provision | 5-17 |
| Part 2 | General Construction Facilities | 5-21 |
| Part 3 | Care of Water during Construction | 5-22 |
| Part 4 | Open Excavation and Foundation Preparation | 5-23 |
| Part 5 | Backfill and Earthfill | 5-25 |
| Part 6 | Farmland Preparation | 5-27 |
| Part 7 | Asphalt Pavement | 5-31 |
| Part 8 | Stone Masonry Work | 5-35 |
| Part 9 | Concrete Work | 5-37 |
| Part 10 | Pipe Works for Irrigation Pipeline | 5-44 |
| Part 11 | Tubewell and Pumping Equipment | 5-46 |
| Part 12 | Auxiliary Facilities | 5-53 |

第六章 圖 面

| | | |
|-----------|--|------|
| DWG No. 1 | General Layout | 6-1 |
| DWG No. 2 | Farm Road (1/4) | 6-2 |
| DWG No. 3 | Farm Road (2/4) | 6-3 |
| DWG No. 4 | Farm Road (3/4) | 6-4 |
| DWG No. 5 | Farm Road (4/4) | 6-5 |
| DWG No. 6 | Plan of Pipeline Arrangement | 6-6 |
| DWG No. 7 | Pipeline Profile | 6-7 |
| DWG No. 8 | Hydrant | 6-8 |
| DWG No. 9 | Drainage Ditch | 6-9 |
| DWG No.10 | Drainage Culvert (1/2) | 6-10 |
| DWG No.11 | Drainage Culvert (2/2) | 6-11 |
| DWG No.12 | Drainage Pond | 6-12 |
| DWG No.13 | Deep Well and Pumps | 6-13 |
| DWG No.14 | Route fo Power Cable (1/3) | 6-14 |
| DWG No.15 | Route of Power Cable (2/3) | 6-15 |
| DWG No.16 | Route of Power Cable (3/3) | 6-16 |
| DWG No.17 | Single Line Diagram, Outline of Switch Box and Pump Control Panel. | 6-17 |
| DWG No.18 | Warehouse | 6-18 |
| DWG No.19 | Reinforcement for Warehouse | 6-19 |
| DWG No.20 | Water Tightness Test Pit and Carwash | 6-20 |
| DWG No.21 | Electric and Plumbing Installation for Auxiliary Facilities | 6-21 |

第七章 関連資料

| | | |
|------|----------------|------|
| 7. 1 | 実施設計短期専門家リスト | 7-1 |
| 7. 2 | 基本計画書 | 7-2 |
| 7. 3 | JICA 専門家の現場報告書 | 7-6 |
| 7. 4 | 短期専門家行程表 | 7-10 |
| 7. 5 | 面会者リスト | 7-12 |
| 7. 6 | 収集資料一覧表 | 7-14 |

付属書

- A パイプラインシステム水理計算書
- B パイプラインシステム構造計算書
- C 倉庫構造計算書

第一章 基本計画

本実施計画調査の目的は、センターの敷地内に農業機械の試験・評価を行なえる圃場を設計することである。この目的を満たすため、圃場の均平、農道の整備、十分な用水の確保に必要な用水供給施設、農業機械の試験・評価に必要な付帯建築物の建設を基本として実施設計を行なった。

短期専門家は、インドネシア滞在中、インドネシア及び日本人関係者と現場調査とそれについての協議を行い、その調査結果と協議に基づき日本国内にて詳細設計を行った。工事の概要は以下のとおりである。

主要工事の概要

適正農業機械技術開発センター (C.A.A.E.) モデルインフラ整備事業計画
(ATA-220)

1. 圃場整備

| | |
|-------------------------------|--------------|
| (a) 畑作用圃場均平工 | A = 0.800ha |
| (b) 水田用圃場均平工 | A = 0.535ha |
| (c) 幹線農道 (W = 5.0m, アスファルト舗装) | L = 118.0m |
| (d) 支線農道 (W = 5.0m, 砂利舗装) | L = 555.0m |
| (e) 三次農道 (W = 2.0m) | L = 1,512.0m |

2. 灌漑・排水施設

| | |
|--------------------------------------|-------------|
| (a) 灌漑パイプライン (PVC パイプ, ϕ 100mm) | L = 477.0 m |
| (b) 給水栓 | 15ヶ所 |
| (c) 排水溝 | L = 462.5 m |
| (d) 排水池 | 5ヶ所 |

3. 水源

| | |
|--------------|-------------|
| (a) 深井戸堀削 | L = 200 m |
| (b) 深井戸ポンプ | ϕ 65mm |
| (c) プースターポンプ | ϕ 65mm |
| (d) ポンプ小屋 | 1ヶ所 |

4. 給電施設

- | | |
|--------------|----------|
| (a) 鋼帯外装ケーブル | L = 440m |
| (b) 配電盤 | 一式 |
| (c) スイッチボックス | 一式 |

5. 付帯構造物

- | | |
|--------------|-----|
| (a) 倉庫 | 1ヶ所 |
| (b) 耐水性試験ピット | 1ヶ所 |
| (c) 洗車場 | 1ヶ所 |

第二章 現 況

2. 1 位 置

適正農業機械技術開発センターはインドネシア国西ジャワ州タンゲラン県レゴック郡バゲダンガン村にあり、南緯 6° 16'、東経 106° 45' に位置している。センターはゴムプランテーションと私有の水田に囲まれている。センターの最寄の市であるセルポンは、ジャカルタから南西約30kmの距離にある。

2. 2 地 形

センターの敷地はおよそ35haで、赤褐色土からなり、灰褐色土の沖積平野に囲まれている。この赤褐色土は凸凹のある地形を形成している。その勾配は、標高高部でおよそ1/100、既存の水田に隣接した低地部ではおよそ1/30となっている。

2. 3 気 象

調査対象地区は熱帯であり、年間を通して季節的な変動はあまりみられない。この地区の気象は、主に熱帯季節風の影響を受けている。11月から4月までは西からの季節風により多雨であるが、5月から10月までは少雨である。平均年間降雨量はおよそ 2,050mm程度である。

年間を通じて、気温は25.5℃から27℃、平均26.5℃程度である。平均日照時間は7.6時間/日、平均相対湿度は年間ほぼ一定で81%となっている。風速は主に北西から 8.3km/時 (4.5 knot/時) である。

2. 4 土 壌

調査地区は、わずかに起伏している丘陵地帯の高位部に広がっており、地形的に

はば平坦である。

以前はゴム園であったが、現在は畑地と草地として利用されている。

インドネシアの土壌分類に従えば、この地区の土壌は凝灰岩を母材とする Reddish Brown Soil (赤褐色土) である。

この土壌は、表土で暗赤褐色、心土で赤褐色を呈し、断面全体の土性は細かい。1.5 mの深さまでは石礫や固結したコンクリションは存在しない。土壌構造は微弱な細かい構造の発達が見られ、透水性はかなり高い。表土の深さは10cmから20cmであるが、根の発達に有効な土層は1 m以上ある。一般的にこの土壌はpHが低く、陽イオン交換容量および塩基飽和度も低い。

チサダネ流域開発計画のフィージビリティスタディの報告書によれば、この土壌の土地適性は畑作に対してS2クラス(適正)、水稲に対してS3クラス(限界適正)に分類されているが、灌漑水稲の栽培に大きな制約となる要因は認められない。

2. 5 水文・地質

本節では、1987年9月に作成されたチサダネ川流域開発計画調査の一部として実施された地下水調査の結果について記述する。

2.5.1 調査の目的と方法

調査は、ジャボタベックへの水供給のための地下水開発のポテンシャルを評価し、地下水域の利用手法を提言することを主目的とする。この調査目的を達成するために、既存資料の収集・分析、現場調査および電算機による地下水モデルシミュレーションを実施した。

2.5.2 現場調査結果

ジャボタベックの未都市化地区の水文・地質データを補完するため、セルボン、ポンドックゲデおよびパルンバダックに3本の調査用深井戸（各 250m）と3本の観測用深井戸（各 250m）を掘削した。

調査地区の地質及び水文地質状況の柱状図を作成するため、ボゴールからジャワ海にかけて8本の浅井戸（40m）を掘削した。

その他ジャカルタ北部に浅井戸を3本掘削した。そのうち2本は海岸沿い平野部、1本はタムリン通りのサリナデパートの隣りの駐車場に掘削した。これは土質状態の解明と水質分析のサンプルを得るためである。

深井戸での揚水試験の結果、揚水量、比湧出量、透水量係数および電気伝導度は以下のとおりとなった。

| 地 点 | 揚 水 量 | 比 湧 出 量 | 透水量係数 | 電機伝導度 |
|---------|----------------------------|-------------------|-------------------|--------|
| | m ³ /日 lit/秒 | m ³ /日 | m ³ /日 | μ S/cm |
| セルボン | 147 (1.7) | 3.4 | 8 | 1,610 |
| ポンドックゲデ | 260 (3.0) | 34.9 | 190 | 298 |
| パルンバダック | 22 (0.25) | 0.7 | 15 | 580 |

パルンバダックの深井戸では、最深部（110～249m）の薄い砂層帯水層にスクリーンを挿入したため、揚水量は非常に小さい値が出ている。ポンドックゲデとセルボンでは、主にスクリーンは深部帯水層（115～240m）に設置したが、浅い層（それぞれ60～66m、104～110m）にも設けている。そのため両地点での揚水量はパルンバダックのそれよりも高くなっている。

以上のことから、深い帯水層（110～250m）からはあまり湧水がないが、浅い部分は比較的湧水量が多いことが判明した。また、セルボンの深部帯水層にはわずかな塩分が含まれている。

第三章 実施設計

3. 1 初めに

主な事業は、農業機械の性能及び耐久テスト、農業機械の保守・点検・整備の担当者およびオペレーターの訓練に供する施設の整った圃場を建設することである。

本事業は3haの圃場整備、かんがい排水システムの建設、センターの付帯施設 (auxiliary facilities)の建設である。

3. 2 圃場整備

試験・訓練に供する農場は、センターを横切る既存道路の北側に位置する未開発地区、1.4 ha (北地区) と上記道路の南側に位置する既存の畑作地帯、1.6 ha (南地区) の合計3haから成る。北地区はセンターで試作される農業機械、他の機関や製造業者で製造された農業機械の性能試験の為に主に使用するよう計画する。南地区はセンターで試作された農業機械の性能試験、耐久試験に供すると共に、製造スタッフの訓練および機械の運転に関わる地区のスタッフの訓練の為に使用することを予定している。圃場造成に含まれる工事は農地の均平と農道の建設である。

(1) 耕区の規模

農業機械の性能試験に必要な条件は、50mもしくは100 mの走行距離が確保されることであり、地形条件を考慮して、耕区の長辺を北地区の2耕区で100 m、他の11耕区で50mと決定する。耕区の短辺は土工の切盛りのバランスおよび均平作業におけるブルドーザによる最適運土距離を考慮して、40mと決定した。

(2) 均平作業

均平作業は北地区で実施する。南地区の農場は均平作業は行わない。

均平に要する土工量は、格子垂直2等分線法を適用して計算した。計算結果は下表に示す通りである。

| 耕区 NO. | 耕区面積 (㎡) | 切土量 (㎡) | 盛土量 (㎡) |
|-----------|-------------|------------|------------|
| NF-1 (畑地) | 4.000 | 1.228 | 263 |
| NF-2 (畑地) | 4.000 | 1.758 | 812 |
| NF-3 (水田) | 2.000 | 1.287 | 349 |
| NF-4 (水田) | 2.000 | 1.202 | 376 |
| NF-5 (水田) | 1.350 | 1.064 | 34 |
| 合計 | 13.350 | 6.539 | 1,834 |

(3) 農道

開発対象地区には、センターを東西に横断するアスファルト舗装の農道がある。舗装幅は5mである。この道路に加えて、効率的な農場運営を図るため、1本の幹線農道、4本の支線農道、13本の三次農道からなる道路ネットワークを建設する。

幹線農道は上記の既存道路から新たに計画される倉庫の区間に建設する。道路の長さは118mであり、有効幅員4mとしてアスファルト舗装を施す。

4本の支線農道；SR-1からSR-4は上記の既存道路もしくは幹線農道と耕区を結ぶ農道として建設する。支線農道；SR-1は、幹線農道の延長部分であり、北地区の北隅に位置するNF-5耕区に至る。支線農道；SR-2は、幹線農道の最初の曲がり点を始点として、SR-2はNF-1およびNF-2耕区と境を接するセンターの東端に至る。支線農道；SR-3は、上記の既存道路を始点とし、南地区の北側の境界沿いに東西に走ることになる。支線農道；SR-4は、支線農道；SR-3の中間点から南地区を横断してセンターの南隅に到る道路である。支線農道の総延長は555mであり、有効幅員4mとして、砂利舗装する。

13本の三次農道の総延長は1,512mであり、歩行用道路として建設する。これらの道路は圃場の畦としての機能も持つ。道路幅員は2 mで、無舗装とする。

上記の農道の基本諸元は、以下の通りである。

| | | |
|------|-------|---------------|
| 幹線農道 | 延長： | 118 m |
| | 全幅： | 5 m |
| | 有効幅員： | 4 m |
| | 舗装： | アスファルト、5 cm 厚 |
| 支線農道 | 道路本数： | 4 本 |
| | 全長： | 555 m |
| | 全幅： | 5 m |
| | 有効幅員： | 4 m |
| | 舗装： | 砂利舗装、10 cm 厚 |
| 三次農道 | 道路本数： | 13 本 |
| | 全長： | 1,512 m |
| | 全幅： | 2 m |
| | 舗装： | 無舗装 |

3. 3 かんがいシステム

3.3.1 かんがい水源

かんがい水源として、センター内およびその周辺に2つの水源が考えられる。1つはセンターから4 km離れた地点を南北に流れるチサダネ川である。もう1つは、センター地区にある地表下60mにある帯水層の地下水である。

前者の場合、センターに水を供給するために、10mの揚水を可能にするポンプ施設と4kmの水路が必要である。一方、後者の場合、200mの深井戸が必要である。技術的、経済的観点から、上記の2つの水源について、比較検討した結果、チサダネ川からの送水案よりも地下水開発がより効果的であることが分かった。

3.3.2 かんがい用水量

チサダネ川流域開発計画において、ランチャスムール地区について為された用水量計算結果によると、圃場用水量は1.33 l/sec/ha、かんがい用水量は1.66 l/sec/haである。センターは上記ランチャスムール地区近傍に位置しているので、上記の圃場用水量を適用する。かんがい水の配水にパイプラインを敷設することを考慮し、水管理損失および送水損失はそれぞれ、圃場用水量の10%および3%とし、かんがい用水量は1.53 l/sec/haとする。従って、3haのかんがい用水量は4.6 l/secである。

3.3.3 深井戸

センターには30mの深さの井戸が存在する。この井戸は100 l/minの揚水能力しかなく、センター職員の生活用水として使用されており、かんがい用水として使用するだけの余裕はない。従い、かんがい用に新たに深井戸を建設する計画であることは前に述べた。深井戸の位置は、既存の貯水用タンクが利用できることを考慮し、既存の井戸の近くに選定する。

ポンプ容量は、夜間160m³の貯水能力一杯に一旦貯水することを考慮し、決定する。貯水されたかんがい用水は、3.7 l/secの率で日中12時間送水され、一方、圃場用水量は12時間かんがいで9.2 l/sec(4.6 l/sec x 24 / 12)である。従って、圃場用水量と貯水タンクから供給される水量との差、5.5 l/secを深井戸から用水する必要量である。

チサダネ川流域開発計画調査で、セルボン地区で実施された揚水試験の結果によると、透水量係数(T) は安全側のみで、 $0.417\text{m}^3/\text{day}/\text{m}$ である。本計画の深井戸設計にこの透水量係数を採用し、ケーシングパイプの規模およびスクリーンパイプの長さは下記の計算により、それぞれ径を200 mm、長さを48 mと決定する。

$$\begin{aligned} \text{計算式 } Q &= \frac{2\pi \cdot T \cdot s}{2.3 \log R/r} \\ &= \frac{2\pi \times 20 \times 30}{2.3 \log 300/0.1} \\ &= 471\text{m}^3/\text{day} \\ &\approx 5.5 \text{ lit/sec} \end{aligned}$$

ここで、Q : 揚水量 (m^3/day)

T : 透水量係数、 $0.417(\text{m}^3/\text{day}/\text{m})$

l : スクリーン長(m)

s : 水位降下、上記のポンプテストの結果から30mとする。

R : 影響半径、300(m)

r : 井戸半径、0.1(m)

ポンプ揚程は、地表から自然地下水面までの深さ、水位降下、井戸における損失水頭の合計値であり、井戸損失を水位降下の30%とみると60mである。

上記の設計結果の詳細は、図-13に示す通りである。

3.3.4 貯水用タンク

センターの西端にコンクリート製の貯水タンクが存在する。貯水タンクはコンクリート厚25cm、幅9.5m、長さ14.5m、有効水深1.15mである。有効貯水量は158 m^3 である。貯水池の状態は良好であり、将来の利用に際して、何等、修理、改修の必要はない。

3.3.5 パイプライン

パイプラインシステムは貯水用タンクから、各圃場にかんがい水を配水できるように設計する。システムは南地区を受け持つパイプライン (PL-1) と北地区を受け持つパイプライン (PL-2) の2本のパイプラインからなる。PL-1は貯水用タンクに設置する送水ポンプから、図-6に示される幹線および支線農道; SR-2およびSR-4に沿って配置する。PL-1の全長は3,295 mである。PL-2は送水ポンプから50m地点でPL-1分岐し、耕区;NF-5の北端に到る。PL-2の全長は1,475 mである。PL-1, PL-2とも、設計内圧 7 kg/cm²とし、100 mm径のPVCパイプを採用する。パイプの選定およびパイプラインの水理計算結果は付属書Aに示す通りである。

耕区; NF-1, NF-2を除く各耕区に給水栓を1ケずつ設置する。NF-1, NF-2の面積は他の耕区の2倍となるため、2ケの給水栓を設置する。給水栓に使用するアングルバルブは図-8に示すようにコンクリートパイプで保護する。

3.3.6 水中モーターポンプ

深井戸には水中モーターポンプを設置する。ポンプの主要設計諸元は以下の通りである。

- | | |
|--------------|--------------------------------------|
| (1) ポンプタイプ: | 深井戸用水中モーターポンプ |
| (2) ポンプ口径: | 65 mm |
| (3) ポンプ吐出量: | 330 l/min |
| (4) 全揚程: | 80 m |
| (5) モーター容量: | 2 極, 7.5 kw 3 相, 380 V、 50 ヘルツ |
| (6) ポンプ運転水位: | 地表面より60m |

水中モーターポンプは鋼製の揚水管の先端に取り付けられる。その位置は操作水位より1 m低い位置とする。揚水管は図-13に示すように、井戸上端のコンクリートの台座に固定する。ポンプ停止時の逆流を防止するため、深井戸の出口に逆止弁を設ける。さらに、手動の仕切り弁を配水パイプラインの始点、逆止弁の直下流に設ける。仕切り弁は流量調節バルブとして機能するものであり、ポンプの維持補修時にも使用する。

水中モーターポンプを自動運転するため、既存の貯水用タンクと深井戸に水位検知器を設ける。また、手動によるポンプのオン・オフも操作盤のスイッチの切り替えで行えるようにする。

3.3.7 送水ポンプ

貯水用タンクからパイプラインを通じて、かんがい水を給水するため、貯水用タンクに隣接して、送水ポンプを設ける。送水ポンプの主要諸元は以下の通りである。

- | | |
|---------------|-----------------------------------|
| (1) ポンプタイプ : | 片吸い込み渦巻ポンプ |
| (2) 吸い込み管口径 : | 65 mm |
| (3) 吐出管口径 : | 50 mm |
| (4) ポンプ吐出量 : | 500 l/min |
| (5) 全揚程 : | 25 m |
| (6) モーター容量 : | 2 極、5.5 kw 3 相、380 V 50 ヘルツ |
| (7) 圧力タンク : | 初期圧力 2 kgf/cm ² |

送水ポンプは貯水用タンクの東側に設置する。ポンプは操作台上に設けられる。操作台は図-13に示すように、タンク同様、地上1.525mに建設する。

圧力タンクはパイプ内の圧力を設計通りに保つために設けられるものであり、要水量が少ない場合、ポンプ運転をしなくても給水を可能ならしめるために設けるものである。要水量が少なく、圧力タンクの圧力が定められた数値より高い場合、送水ポンプが圧力タンクに設けられた圧力スイッチにより自動的に停止する。

ポンプ停止による逆流を防止するため、吸い込みパイプ側に逆止弁を設ける。逆止弁はフラップタイプとする。手動の仕切り弁を吐出側パイプラインにもうける。仕切り弁は流量調節とポンプの補修時に使用する。同バルブはゲートバルブタイプとする。

ポンプは貯水用タンクに設置する水位検知器と圧力タンクに設置する圧力スイッチにより自動運転される。また操作盤に手動・自動の切り替えスイッチを設け、操作盤から手動運転できるようにする。

3.3.8 給電施設

深井戸ポンプおよび送水ポンプ用電源は、既設の実験室 (Test and Laboratory) 内の "M-2" 盤より、引き出す。

電力ケーブルのサイズは、ポンプモーター始動時に突入電流により生じる線路電圧降下を定格電圧 380 V の10%以内に納めることを考慮して 50 mm² を選択した。

外部よりの衝撃並びに外圧によるケーブルの損傷を防ぐために鋼帯外装ケーブルを採用した。

深井戸ポンプ並びに送水ポンプの運転制御、また、各々のポンプへの配電の為、ポンプ制御盤を設置する。

3.4 排水溝および排水池

3.4.1 日雨量

セルボンにおける最大日雨量は、1986年12月に記録された153 mmである。セルボン気象観測所で測定された1973年から1988年の16年間の記録からトーマスプロット法で求めた確率日雨量は以下に示す通りである。

| 確 率 | 日雨量 |
|------|------------|
| 2 年 | 93 mm/day |
| 5 年 | 112 mm/day |
| 10 年 | 126 mm/day |
| 20 年 | 139 mm/day |

水路の設計には、普通10年確率洪水が使用されているゆえ、設計雨量を126mm/day とする。

3.4.2 設計単位排水量

設計排水量は次式により、12 l/sec/ha とした。

$$Q = 10 \times f \times r \times A / (3.600 \times T)$$

ここで、Q：設計単位排水量 (m³/s/ha)

f：流出率、0.8

r：日雨量、126 mm/day

A：単位面積、1.0 ha

T：排水時間、24 hrs

3.4.3 排水池の設計容量

周囲の私有農地に排水が流れ込まないようにするため、排水溝の末端に排水池を設ける。

設計雨量は、排水溝同様10年確率雨量；126mm/day とし、排水池の容量は次式で求めた。

$$V = 10 \times f \times r \times A$$

ここに、V：設計単位排水量

f：流出率、0.8

r：日雨量、126 mm/day

A：単位面積、1.0 ha

各排水池の規模は以下に示す通りである。

| 排水池 | 排水面積 (ha) | 容量 (m ³) |
|------|--------------|-------------------------|
| DP-1 | 0.35 | 350 |
| DP-2 | 1.00 | 1,000 |
| DP-3 | 0.70 | 700 |
| DP-4 | 0.51 | 510 |
| DP-5 | 0.38 | 380 |

3.5 付帯施設

3.5.1 倉庫および管理室

農業器具、トラクター、ティラー、ハーベスター、肥料・農薬等の農業資機材を収容するため、センター内に幅8m、長さ16m、床面積128 m²の倉庫を建設する。倉庫には管理室（床面積32m²）を付設する。

3.5.2. 耐水性試験ピット

農業機械の耐水性試験に供するため、センター内に鉄筋コンクリート製のピットを設置する。ピットは長さ12m、幅4m、深さ1.5mとする。

3.5.3 洗車場

車両、農業機械等の洗浄の為、センター内に洗車場を設ける。洗車場は幅8m、奥行き8mとし、コンクリートライニングとする。

3. 6 建設計画

3.6.1 建設工法

a. 適正農業機械開発技術センターの建設工事は次の工事内容からなる。

- 農業機械の開発研究のための試験圃場の圃場造成及び農道の建設、
- 給水栓付きかんがい用パイプラインと排水溝、排水池の建設、
- 水中モーターポンプ、送水ポンプの設置、ポンプ建屋を含む深井戸の建設、
- 配電盤、スイッチボックスを含む配電施設の建設、
- 付帯施設（倉庫、耐水性試験ピット、洗車場）の建設。

b. 建設計画は詳細設計に基づき、以下の条件に従い策定する。

- 建設工事は契約ベースとする。
- 請負者は現地の業者とする。
- 工事期間は4.5 カ月とする。
- 全ての建設資機材はインドネシアで調達する。

c. 建設機械は下記の通り均平作業、農道建設、コンクリート工、排水池の建設に用いる。

- ダンプトラック（4トン） : 工事現場への砂利、砂の運搬
- ブルドーザー（15トン） : 圃場造成作業、道路の盛土作業
- モーターグレーダー（3、1m） : 道路及び圃場の均平作業
- ロードローラー（10トン） : 道路の締め固め
- コンクリートミキサー : コンクリート工
- バイブレーター : コンクリート工
- ロータリータイプ掘削機 : 深井戸掘削

d. 土換算係数

| 土 質 | 地 山 | 掘削土 | 締め固め土 |
|----------|-----|------|-------|
| 砂 | 1.0 | 1.2 | 0.95 |
| れき混じり砂質土 | 1.0 | 1.25 | 0.9 |
| 砂 利 | 1.0 | 1.2 | 1.0 |
| 粘土質土 | 1.0 | 1.35 | 0.9 |
| 粘土質土（圃場） | 1.0 | 1.35 | 1.0 |

e. 建設請負業者の現場事務所、材料置き場、倉庫等の位置および規模については、センターの責任者と協議の上決定しなければならない。

f. 工事に伴う電気、水の使用に関する費用は建設請負業者の仮設工事費の中に含まなければならないが、センターの施設を使用する場合、センターの責任者と協議しなければならない。

g. 深井戸掘削に関しては、帯水層の存在を電気探査により確認した上、掘削を開始する。井戸内の洗浄を実施し、ケーシングを建て込み、ポンプテストを実施する。

3.6.2 工事スケジュール

適正農業機械開発技術センターの建設工事に要する工事期間は図-3.6.2 および下記に示すように、契約期間、工事準備期間、引き上げに要する期間を含めて、概ね、5.5 カ月と見積られる。

| 作業項目 | 期 間 (月) |
|---------|------------|
| 契 約 作 業 | 1.0 |
| 工事準備期間 | 0.5 |
| 工 事 期 間 | 3.5 |
| 運転試験期間 | 0.2 |
| 引き上げ作業 | 0.3 |
| 合 計 | 5.5 |

CONSTRUCTION TIME SCHEDULE

| Item | Q'ty | 1st Month | 2nd Month | 3rd Month | 4th Month | 5th Month | 6th Month |
|---------------------------------------|------|-----------|---------------------------|-----------|-----------|-----------|---|
| | | | Tendering Mobilization | | | | Running Test Reporting De- mobilization |
| 1. Tender and Contract | | | | | | | |
| 2. Temporary work | | | | | | | |
| 3. Land preparation | | | | | | | |
| - Land leveling for upland field | | | | | | | |
| - Land leveling for rice field | | | | | | | |
| - Farm road, Asphalt pavement | | | | | | | |
| - Farm road, Gravel pavement | | | | | | | |
| - Farm road, Earth | | | | | | | |
| 4. Irrigation and drainage facilities | | | | | | | |
| - Irrigation pipeline, PVC pipe | | | | | | | |
| - Hydrants | | | | | | | |
| - Drainage ditches | | | | | | | |
| - Drainage pond | | | | | | | |
| 5. Water supply system | | | | | | | |
| - Boring of deep well | | | | | | | |
| - Deep well pump | | | | | | | |
| - Booster pump | | | | | | | |
| - Pump house | | | | | | | |
| 6. Electric supply system | | | | | | | |
| - Steel tape armoured cable | | | | | | | |
| - Distribution panel | | | | | | | |
| - Switch box | | | | | | | |
| 7. Auxiliary facilities | | | | | | | |
| - Warehouse | | | | | | | |
| - Water tightness test pit | | | | | | | |
| - Carwash | | | | | | | |
| - Others | | | | | | | |

第四章 事業費積算

4.1 概要

詳細設計調査団のインドネシアでの調査により、事業に必要な資機材は、すべてインドネシア国内で入手可能であることが判明した。

調査団により実施された価格調査、事業量積算により、全事業費は、以下の節に示すとおりと見積られた。

通貨交換率は以下のものを使用した。

US\$ 1.0 = Rp. 1,706 = ¥134.45 (1988年9月30日現在)

4. 2 事業費

| | | (単位: Rp.) |
|------------------|--|------------------|
| A. 工事費 | | Rp. 268,793,000 |
| 1 直接費 | | Rp. 206,764,000 |
| 1-1 圃場整備 | | (Rp. 43,895,000) |
| 1-1-1 圃場均平工 | | Rp. 4,500,000 |
| 1-1-2 農道 | | Rp. 39,395,000 |
| 1-2 灌漑排水施設 | | (Rp. 31,877,000) |
| 1-2-1 パイプライン・給水栓 | | Rp. 18,379,000 |
| 1-2-2 排水溝 | | Rp. 3,967,000 |
| 1-2-3 排水池 | | Rp. 9,031,000 |
| 1-3 水源 | | (Rp. 74,975,000) |
| 1-3-1 深井戸 | | Rp. 34,890,000 |
| 1-3-2 水中ポンプ | | Rp. 33,863,000 |
| 1-3-3 プースターポンプ | | Rp. 6,222,000 |
| 1-4 給電施設 | | (Rp. 14,347,000) |
| 1-4-1 電線 | | Rp. 13,423,000 |
| 1-4-2 スイッチボックス | | Rp. 924,000 |
| 1-5 付帯構造物 | | (Rp. 42,170,000) |
| 1-5-1 倉庫 | | Rp. 28,314,000 |
| 1-5-2 耐水性テストピット | | Rp. 4,301,000 |
| 1-5-3 洗車場 | | Rp. 1,135,000 |
| 1-5-4 外部電気・配管 | | Rp. 3,420,000 |
| 1-5-5 請負業者用建屋 | | Rp. 5,000,000 |
| 2 間接費 (直接費の30%) | | Rp. 62,029,000 |
| B. 予備費 (Aの10%) | | Rp. 26,879,000 |
| C. 諸費 (A+Bの5%) | | Rp. 14,784,000 |
| 総計 | | Rp. 310,456,000 |
| (円貨換算額) | | ¥ 24,467,000 |

注: US\$ 1.0 = Rp. 1,706 = ¥134.45

4.3 材料費

| 名 称 | 単 位 | 単 価 | 備 考 |
|----------------|----------------|---------|----------------------|
| ガソリン | lit | 385 | |
| 軽油 | lit | 200 | |
| 潤滑油 | lit | 1,200 | |
| グリース | kg | 2,700 | |
| 砂 | m ³ | 12,000 | |
| 砂 利 (小) | m ³ | 12,000 | |
| 砂 利 (大) | m ³ | 15,000 | |
| セメント | 袋 | 570 | 40kg |
| 鉄筋 | kg | 600 | |
| 異形筋 | kg | 550 | |
| 結束筋 | kg | 1,600 | |
| アスファルト | kg | 350 | |
| 鋼板 | kg | 740 | |
| 釘 | kg | 1,200 | |
| 木材 (板) | m ³ | 250,000 | |
| 木材 (角) | m ³ | 200,000 | |
| コンクリート管 φ300mm | 個 | 19,100 | |
| コンクリート管 φ500mm | m | 40,800 | |
| レンガ | m | 45 | 10kf/cm ² |
| PVCパイプ φ25mm | m | 2,000 | |
| PVCパイプ φ50mm | m | 4,950 | |
| PVCパイプ φ75mm | m | 9,650 | |
| PVCパイプ φ100mm | m | 12,900 | |
| 鋼管 φ80mm | m | 21,000 | |

4. 4 労務費

| 名 称 | 単 位 | 単 価 | 備 考 |
|---------------|-----|-------|-----|
| 世 話 役 (土工) | 日 | 5,000 | |
| 大 工 | 日 | 4,000 | |
| 石 工 / 左 官 | 日 | 4,000 | |
| 鉄 筋 工 | 日 | 4,500 | |
| 熟 練 作 業 員 | 日 | 3,000 | |
| 普 通 作 業 員 | 日 | 2,500 | |
| 雑 役 人 夫 | 日 | 2,500 | |
| 世 話 役 (機械工) | 日 | 5,000 | |
| 機 械 工 | 日 | 4,000 | |
| 電 気 工 / 溶 接 工 | 日 | 4,000 | |
| 運 転 手 (重機) | 日 | 4,500 | |
| 運 転 助 手 (重機) | 日 | 3,500 | |
| 運 転 手 (軽機) | 日 | 4,000 | |
| 運 転 手 (自動車) | 日 | 3,500 | |
| 配 管 工 | 日 | 4,000 | |
| ア ス フ ァ ル ト 工 | 日 | 4,000 | |
| 塗 装 工 | 日 | 4,000 | |

4.5 工事数量

| 名 称 | 単 位 | 数 量 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|-------------------------------|----------------|----------|-----------|------------|--------------------|
| 1 圃場整備 | | | | | |
| 1-1 平坦地均平工 | ha | 0.8 | 3,170,453 | 2,536,362 | NF-1, NF-2用 |
| 1-2 急斜地均平工 | ha | 0.535 | 3,669,219 | 1,963,032 | NF-3, NF-4, NF-5用 |
| 1-3 幹線農道(118.0m) | | | | | |
| 1-3-1 表土剥ぎ(t=100) | m ² | 84.79 | 863 | 73,174 | |
| 1-3-2 盛土 | m ³ | 507.59 | 4,680 | 2,375,521 | |
| 1-3-3 アスファルト舗装 | m ² | 472 | 10,885 | 5,137,720 | 50mm厚 |
| 1-4 支線農道(555.0m) | | | | | |
| 1-4-1 表土剥ぎ(t=100) | m ² | 318.35 | 863 | 274,736 | |
| 1-4-2 掘削 | m ³ | 392.74 | 1,557 | 611,496 | |
| 1-4-3 盛土 | m ³ | 1,569.18 | 4,680 | 7,343,762 | |
| 1-4-4 砂利舗装 | m ² | 2,220 | 2,175 | 4,828,500 | 100mm厚 |
| 1-5 三次農道(1,512.0m) | | | | | |
| 1-5-1 表土剥ぎ(t=100) | m ² | 601.39 | 863 | 519,000 | |
| 1-5-2 掘削 | m ³ | 649.2 | 1,557 | 1,010,804 | |
| 1-5-3 盛土 | m ³ | 3,679.54 | 4,680 | 17,220,247 | |
| 小 計 | | | | 43,894,355 | (改メ Rp.43,895,000) |
| 2 灌漑及び排水施設 | | | | | |
| 2-1 土工 | | | | | |
| 2-1-1 掘削 | m ³ | 756 | 2,300 | 1,738,800 | |
| 2-1-2 埋戻し | m ³ | 708 | 1,800 | 1,274,400 | |
| 2-1-3 敷砂 | m ² | 43 | 17,300 | 743,900 | |
| 2-2 パイプ及び給水栓設置 | | | | | |
| 2-2-1 世話役 | 人日 | 8 | 5,000 | 40,000 | |
| 2-2-2 配管工 | 人日 | 4 | 4,000 | 16,000 | |
| 2-2-3 コンクリート切断工 | 人日 | 8 | 4,000 | 32,000 | |
| 2-2-4 熟練作業員 | 人日 | 8 | 3,000 | 24,000 | |
| 2-2-5 普通作業員 | 人日 | 12 | 2,500 | 30,000 | |
| 2-3 パイプ及び付属器具 | | | | | |
| 2-3-1 PVCパイプ, φ100, AZ, ベルエツク | m | 477 | 12,900 | 6,153,300 | |
| 2-3-2 TSティー, φ100 X φ100 | 個 | 1 | 74,550 | 74,550 | |
| 2-3-3 TSティー, φ100 X φ75 | 個 | 3 | 56,350 | 169,050 | |
| 2-3-4 TSベンド, φ100 90° | 個 | 1 | 28,350 | 28,350 | |
| 2-3-5 TSバルブソケット, φ100 | 個 | 21 | 23,600 | 495,600 | |
| 2-3-6 鋼管φ80, 両端オス | m | 59.3 | 21,000 | 1,245,300 | |
| 2-3-7 可鍛鉄ティー, φ100 X φ100 | 個 | 2 | 115,200 | 230,400 | |
| 2-3-8 可鍛鉄ティー, φ100 X φ80 | 個 | 7 | 158,400 | 1,108,800 | |
| 2-3-9 可鍛鉄ティー, φ80 X φ80 | 個 | 4 | 70,200 | 280,800 | |
| 2-3-10 可鍛鉄継ぎ目, φ100 X φ80 | 個 | 5 | 81,000 | 405,000 | |
| 2-3-11 可鍛鉄継ぎ目, φ80 X φ65 | 個 | 16 | 46,800 | 748,800 | |
| 2-3-12 可鍛鉄継ぎ目, φ65 X φ50 | 個 | 1 | 28,100 | 28,100 | |
| 2-3-13 可鍛鉄ベンド, φ80, 90° | 個 | 8 | 50,400 | 403,200 | |
| 2-3-14 可鍛鉄ベンド, φ50, 90° | 個 | 1 | 30,300 | 30,300 | |
| 2-3-15 可鍛鉄ニップル, φ100 | 個 | 2 | 64,800 | 129,600 | |
| 2-3-16 可鍛鉄ニップル, φ80 | 個 | 6 | 37,800 | 226,800 | |
| 2-3-17 可鍛鉄ニップル, φ65 | 個 | 16 | 25,200 | 403,200 | |
| 2-3-18 可鍛鉄ニップル, φ50 | 個 | 1 | 15,200 | 15,200 | |
| 2-3-19 可鍛鉄ワット, φ80 | 個 | 4 | 33,300 | 133,200 | |

| 名 称 | 単 位 | 数 量 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|-------------------------|----------------|-------|------------|------------|-----------------------|
| 2-4 給水栓ボックス | | | | | |
| 2-4-1 給水栓バルブ, φ65 | 個 | 15 | 114,400 | 1,716,000 | |
| 2-4-2 鉄筋コンクリートパイプ, φ300 | m | 3.3 | 19,100 | 63,030 | |
| 2-4-3 鉄筋コンクリートパイプ, φ500 | m | 4.4 | 40,800 | 179,520 | |
| 2-4-4 敷砂利 | m ² | 0.74 | 15,000 | 11,100 | |
| 2-4-5 コンクリート(1:3:6) | m ² | 0.84 | 61,824 | 51,932 | |
| 2-5 既設道路横断 | | | | | |
| 2-5-1 アスファルト舗装とりこわし | m ² | 12 | 1,575 | 18,900 | |
| 2-5-2 アスファルト舗装 | m ² | 12 | 10,885 | 130,620 | |
| 2-6 排水溝 | | | | | |
| 2-6-1 掘削 | m ³ | 277 | 2,300 | 637,100 | |
| 2-7 排水池 | | | | | |
| 2-7-1 掘削 | m ³ | 5.710 | 1,557 | 8,890,470 | |
| 2-7-2 盛土 | m ³ | 30 | 4,680 | 140,400 | |
| 2-8 排水カルバート | | | | | |
| 2-8-1 掘削 | m ³ | 119 | 2,300 | 273,700 | |
| 2-8-2 埋戻し | m ³ | 92 | 1,800 | 165,600 | |
| 2-8-3 敷砂 | m ² | 19 | 17,300 | 328,700 | |
| 2-8-4 敷砂利 | m ² | 1.1 | 16,850 | 18,535 | |
| 2-8-5 石積工 | m ² | 1.1 | 64,775 | 71,253 | |
| 2-8-6 コンクリート(1:3:6) | m ² | 6.4 | 61,824 | 395,674 | |
| 2-8-7 型枠 | m ² | 98 | 4,744 | 464,912 | |
| 2-8-8 鉄筋コンクリートパイプ, φ300 | m | 72.5 | 22,216 | 1,610,660 | |
| 小 計 | | | | 31,376,755 | (改メ Rp. 31,377,000) |
| 3 給水システム | | | | | |
| 3-1 深井戸 | | | | | |
| 3-1-1 資機材搬入 | LS | | | 400,000 | |
| 3-1-2 掘削, φ300 | m | 64 | 100,000 | 6,400,000 | |
| 3-1-3 掘削, φ200 | m | 136 | 75,000 | 10,200,000 | |
| 3-1-4 ケーシングパイプ, φ200 | m | 64 | 65,000 | 4,160,000 | 中級亜鉛メッキ鋼管 |
| 3-1-5 ケーシングパイプ, φ100 | m | 88 | 35,000 | 3,080,000 | 中級亜鉛メッキ鋼管 |
| 3-1-6 スクリーン, ジョンソン型 | m | 48 | 150,000 | 7,200,000 | |
| 3-1-7 ベントナイト | ton | 1 | 1,000,000 | 1,000,000 | |
| 3-1-8 ヘキサメタフォスフェイト | kg | 50 | 5,000 | 250,000 | |
| 3-1-9 電気探査 | m | 200 | 2,500 | 500,000 | |
| 3-1-10 パイプ, スクリーンの設置 | LS | | | 500,000 | |
| 3-1-11 井戸の整型 | LS | | | 500,000 | 最短60時間 |
| 3-1-12 ポンプテスト | LS | | | 500,000 | 最短72時間 |
| 3-1-13 水質試験 | LS | | | 100,000 | |
| 3-1-14 井戸仕上 | LS | | | 100,000 | |
| 3-2 水中ポンプ | | | | | |
| 3-2-1 水中モータポンプ | 個 | 1 | 11,309,000 | 11,309,000 | Q=330 l/分 |
| 3-2-2 揚水管 | m | 80 | 18,800 | 1,504,000 | φ2.5", 亜鉛メッキ |
| 3-2-3 水中ポンプ基礎 | LS | | | 100,000 | |
| 3-2-4 水中ポンプ据付け | LS | | | 10,000 | |
| 3-2-5 制御盤 | セット | 1 | 20,940,000 | 20,940,000 | |
| 3-3 ブースターポンプ | | | | | |
| 3-3-1 ブースターポンプ | セット | 1 | 2,321,000 | 2,321,000 | Q=500 l/分 |
| 3-3-2 鋼管 | m | 10 | 25,140 | 251,400 | φ75, 亜鉛メッキ |
| 3-3-3 仕切弁 | 個 | 1 | 240,000 | 240,000 | φ75 |
| 3-3-4 逆止弁 | 個 | 1 | 231,000 | 231,000 | φ75 |
| 3-3-5 伸縮継手 | 個 | 1 | 190,000 | 190,000 | φ75 |
| 3-3-6 圧力計 | 個 | 1 | 15,800 | 15,800 | φ75 |
| 3-3-7 圧力タンク | 個 | 1 | 2,750,000 | 2,750,000 | 8 kgf/cm ² |
| 3-3-8 ブースターポンプ設置 | LS | | | 22,000 | |
| 3-3-9 ポンプ小屋, 基礎 | LS | | | 200,000 | |
| 小 計 | | | | 74,974,200 | (改メ Rp. 74,975,000) |

| 名 称 | 単 位 | 数 量 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|-----------------------|----------------|------|-----------|------------|------------------------|
| 4 電源 | | | | | |
| 4-1 電線 | | | | | |
| 4-1-1 鋼帯外装ケーブル | m | 440 | 26.150 | 11,506.000 | 4-芯, 50mm ² |
| 4-1-2 鋼管 | 本 | 12 | 24.150 | 289.800 | φ1.5", 6m/本 |
| 4-1-3 鋼管用ソケット | 個 | 13 | 725 | 9,425 | |
| 4-1-4 亜鉛メッキ鋼管 | 本 | 3 | 30.480 | 91.440 | φ1.5", 6m/本 |
| 4-1-5 掘削及び埋戻し | m | 380 | 2.550 | 969.000 | |
| 4-1-6 7スファルト舗装及び機線 | m ² | 27 | 9.170 | 247.590 | |
| 4-1-7 雑工 | LS | | | 308.880 | |
| 4-2 スイッチボックス | セット | 1 | 924.000 | 924.000 | 内壁つくりつけタイプ |
| 小 計 | | | | 14,346.135 | (改メRp. 14,347.000) |
| 5 付帯施設 | | | | | |
| 5-1 倉庫 | | | | | |
| 5-1-1 掘削 | m ² | 75 | 2.500 | 187.500 | |
| 5-1-2 埋戻し | m ² | 38 | 1.500 | 57.000 | |
| 5-1-3 残土処理 | m ³ | 37 | 500 | 18.500 | |
| 5-1-4 土間スラブ下盛土 | m ³ | 3 | 1.500 | 4.500 | |
| 5-1-5 割栗 | m ³ | 21 | 18.000 | 378.000 | |
| 5-1-6 コンクリート | m ³ | 46 | 65.000 | 2,990.000 | |
| 5-1-7 鉄筋加工組立 | ton | 2.98 | 670.000 | 1,998.600 | |
| 5-1-8 捨コン | m ² | 57 | 6.000 | 342.000 | 50mm 厚 |
| 5-1-9 型枠 | m ² | 233 | 12.000 | 2,796.000 | |
| 5-1-10 レンガ工, 1/2B | m ² | 185 | 8.000 | 1,480.000 | |
| 5-1-11 壁モルタル | m ² | 457 | 3.000 | 1,371.000 | |
| 5-1-12 床モルタル | m ² | 4 | 3.000 | 12.000 | |
| 5-1-13 コンクリートこて均し | m ² | 96 | 1.000 | 96.000 | |
| 5-1-14 床セメントタイル | m ² | 28 | 2.800 | 78.400 | |
| 5-1-15 合板天井, 5mm | m ² | 32 | 8.500 | 272.000 | |
| 5-1-16 木製扉 | 個 | 1 | 650.000 | 650.000 | 3.8m(w)X3.0m(h) |
| 5-1-17 らん間付木製扉 | 個 | 2 | 350.000 | 700.000 | 0.8m(w)X2.5m(h) |
| 5-1-18 らん間付木製扉 | 個 | 3 | 250.000 | 750.000 | 0.6m(w)X2.5m(h) |
| 5-1-19 ジャルージ窓 | 個 | 1 | 100.000 | 100.000 | 0.6m(w)X1.5m(h) |
| 5-1-20 ジャルージ窓 | 個 | 4 | 200.000 | 800.000 | 1.2m(w)X1.5m(h) |
| 5-1-21 金鋼製グリル窓 | 個 | 5 | 300.000 | 1,500.000 | |
| 5-1-22 波型スレート屋根 | m ² | 181 | 10.000 | 1,810.000 | |
| 5-1-23 鋼製母屋 | ton | 1.61 | 1,500.000 | 2,415.000 | |
| 5-1-24 オイルペンキ塗 | m ² | 214 | 3.000 | 642.000 | |
| 5-1-25 エマルジョンペンキ塗 | m ² | 316 | 2.000 | 632.000 | |
| 5-1-26 蛍光灯 | 個 | 6 | 47.300 | 283.800 | 40W, つり下げ型 |
| 5-1-27 蛍光灯 | 個 | 2 | 41.300 | 82.600 | 40W, 天井固定型 |
| 5-1-28 蛍光灯 | 個 | 1 | 39.600 | 39.600 | 20W, 壁固定型 |
| 5-1-29 白熱灯 | 個 | 1 | 33.000 | 33.000 | 40W, ガラス器 |
| 5-1-30 コンセント, 1口 | 個 | 4 | 26.400 | 105.600 | |
| 5-1-31 コンセント, 2口 | 個 | 3 | 52.800 | 158.400 | |
| 5-1-32 スイッチ | 個 | 6 | 14.400 | 86.400 | |
| 5-1-33 分電盤 | 個 | 1 | 437.000 | 437.000 | |
| 5-1-34 IV電線 (コンジット入り) | m | 138 | 7.500 | 1,035.000 | 2.5mm |
| 5-1-35 Fケーブル | m | 27 | 360 | 9,720 | 2C/2.5 |
| 5-1-36 大便器 | 個 | 1 | 174.240 | 174.240 | |
| 5-1-37 水栓φ15 | 個 | 2 | 15.480 | 30.960 | |
| 5-1-38 コックφ15 | 個 | 1 | 15.480 | 15.480 | |
| 5-1-39 フロアドレンφ50 | 個 | 1 | 13.200 | 13.200 | |
| 5-1-40 台所流し | 個 | 1 | 300.000 | 300.000 | |
| 5-1-41 ゲート弁φ20函入り | 個 | 1 | 24.400 | 24.400 | |
| 5-1-42 レンガ造マンホール | 個 | 1 | 30.000 | 30.000 | |
| 5-1-43 ガスコック | 個 | 1 | 15.800 | 15.800 | |
| 5-1-44 亜鉛鉄管, φ15 | m | 12 | 1.080 | 12.960 | |

| 名 称 | 単 位 | 数 量 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|---------------------|----------------|------|---------|-----------------|----------------------------|
| 5-1-45 亜鉛鉄管, φ20 | m | 3 | 2,900 | 8,700 | |
| 5-1-46 P V C排水管φ50 | m | 6 | 6,500 | 39,000 | |
| 5-1-47 P V C排水管φ100 | m | 7 | 17,500 | 122,500 | |
| 5-1-48 浄化槽としみ込槽 | 個 | 1 | 900,000 | 900,000 | |
| 5-1-49 その他 | LS | | | 2,278,800 | |
| 5-2 耐水性テストピット | | | | | |
| 5-2-1 掘削 | m ³ | 108 | 2,500 | 270,000 | |
| 5-2-2 埋戻し | m ³ | 23 | 1,500 | 34,500 | |
| 5-2-3 捨土 | m ³ | 85 | 500 | 42,500 | |
| 5-2-4 割栗 | m ³ | 8 | 1,500 | 12,000 | |
| 5-2-5 コンクリート | m ³ | 19 | 65,000 | 1,235,000 | |
| 5-2-6 捨てコン | m ² | 65 | 5,000 | 325,000 | 50mm 厚 |
| 5-2-7 コンクリート型枠 | m ² | 86 | 12,000 | 1,032,000 | |
| 5-2-8 鉄筋 | ton | 1.41 | 670,000 | 944,700 | |
| 5-2-9 フック, D12 | 個 | 19 | 20,000 | 380,000 | |
| 5-2-10 仕切弁, φ50 | 個 | 1 | 24,400 | 24,400 | |
| 5-3 洗車場 | | | | | |
| 5-3-1 掘削 | m ³ | 21 | 2,500 | 52,500 | |
| 5-3-2 割栗 | m ³ | 9 | 1,500 | 13,500 | |
| 5-3-3 コンクリート | m ³ | 11 | 65,000 | 715,000 | |
| 5-3-4 コンクリート型枠 | m ² | 14 | 12,000 | 168,000 | |
| 5-3-5 鉄筋 | ton | 0.23 | 670,000 | 154,100 | |
| 5-3-6 集水枡レンガ造 | 個 | 1 | 30,000 | 30,000 | 500 X 500 |
| 5-3-7 残土処理 | m ² | 2 | 500 | 1,000 | |
| 5-4 外部電気, 配管 | | | | | |
| 5-4-1 屋外配電用電線 | m | 90 | 6,800 | 612,000 | P V Cパイプ |
| 5-4-2 ハンドホール, レンガ造 | 個 | 2 | 50,000 | 100,000 | 700 X 700 |
| 5-4-3 防水型コンセント | 個 | 2 | 53,600 | 107,200 | |
| 5-4-4 街路灯 (木柱とも) | 個 | 1 | 472,800 | 472,800 | FL 20 W スイッチ付 |
| 5-4-5 亜鉛メッキ鋼管 | m | 110 | 2,900 | 319,000 | |
| 5-4-6 仕切弁 | 個 | 1 | 24,400 | 24,400 | |
| 5-4-7 水栓 | 個 | 2 | 11,200 | 22,400 | |
| 5-4-8 P V C排水パイプ | m | 35 | 6,480 | 226,800 | |
| 5-4-9 開放しみ込槽 | 個 | 1 | 175,000 | 175,000 | Q=50m ³ (有効貯水量) |
| 5-4-10 雑工 | LS | | | 1,360,320 | |
| 5-5 請負業者用建屋 | LS | | | 5,000,000 | |
| 小 計 | | | | 42,169,780 | (改メ Rp. 42,170,000) |
| 合 計 | | | | Rp. 206,764,000 | |

4. 6 単価表

人力掘削

Rp. 2,300/m³

| 名 称 | 数 量 | 单 位 | 单 価 | 金 額 | 備 考 |
|-------|-------|-----|-------|-------|-----|
| 普通作業員 | 0.85 | 人・日 | 2,500 | 2,125 | |
| 世話役 | 0.035 | 人・日 | 5,000 | 175 | |
| 計 | | | | 2,300 | |

人力埋戻し

Rp. 1,800/m³

| 名 称 | 数 量 | 单 位 | 单 価 | 金 額 | 備 考 |
|-------|------|-----|-------|-------|-----|
| 普通作業員 | 0.6 | 人・日 | 2,500 | 1,500 | |
| 世話役 | 0.06 | 人・日 | 5,000 | 300 | |
| 計 | | | | 1,800 | |

敷 砂

Rp. 17,300/m³

| 名 称 | 数 量 | 单 位 | 单 価 | 金 額 | 備 考 |
|-------|------|-----|--------|--------|-----|
| 砂 | 1.0 | 人・日 | 15,000 | 15,000 | |
| 運搬 | 1.0 | 人・日 | 500 | 500 | |
| 普通作業員 | 0.6 | 人・日 | 2,500 | 1,500 | |
| 世話役 | 0.06 | 人・日 | 5,000 | 300 | |
| 計 | | | | 17,300 | |

表土剥ぎ Rp. 863/m²

| 名 称 | 数 量 | 単 位 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|---------|---|-----|--------|---|---------|
| ha 当り | | | | | |
| 世話役 | 0.1 | 人・日 | 5,000 | 500 | (土工) |
| 普通作業員 | 2 | 人・日 | 2,500 | 5,000 | |
| 世話役 | 0.21 | 人・日 | 5,000 | 1,050 | (ブルドーザ) |
| ブルドーザー* | 17.54 | hr | 48,843 | 856,706 | |
| *単位土工量 | 57m ² /hour | | | | |
| 運転時間 | 10,000m ² × 0.1 m / 57m ² = 17.54hr | | | | |
| 計 | | | | 863,256/ha for 1,000m ² = Rp. 863/m ² | |

農道盛土 Rp. 4,680/m³

| 名 称 | 数 量 | 単 位 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|----------|-----|----------------|-------|-------|-----|
| 土取り場表土剥ぎ | 1.0 | m ³ | 230 | 230 | |
| 運 搬 | 1.0 | m ³ | 1,230 | 1,230 | |
| 撒き出し、転圧 | 1.0 | m ³ | 2,200 | 2,200 | |
| 仕 上 げ | 1.0 | m ³ | 1,020 | 1,020 | |
| 計 | | | | 4,680 | |

m²当り運搬 Rp. 500/m²

| 名 称 | 数 量 | 単 位 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|-------|-----|-----|-------|-----|-----|
| 普通作業員 | 0.2 | 人・日 | 2,500 | 500 | |
| 計 | | | | 500 | |

運転経費 (ブルドーザ15tクラス)

Rp. 48.800/hr

| 名 称 | 数 量 | 単 位 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|-----------|-------|-----|--------|--------|-----|
| ブルドーザ | 1/0.7 | hr | 30.000 | 42.857 | |
| 軽 油 | 19.9 | lit | 200 | 3.980 | |
| 潤 滑 油 | 0.4 | lit | 1.200 | 480 | |
| グ リ ー ス | 0.02 | kg | 2.700 | 54 | |
| 特 殊 運 転 手 | 1/5.6 | 人・日 | 4.500 | 804 | |
| 運 転 助 手 | 1/5.6 | 人・日 | 3.500 | 625 | |
| 計 | | | | 48.800 | |

運転経費 (モータグレーダ)

Rp. 46.306/hr

| 名 称 | 数 量 | 単 位 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|-----------|-------|-----|--------|--------|-----|
| モータグレーダ | 1/0.7 | hr | 30.000 | 42.857 | |
| 軽 油 | 8.3 | lit | 200 | 1.660 | |
| 潤 滑 油 | 0.21 | lit | 1.200 | 252 | |
| グ リ ー ス | 0.04 | kg | 2.700 | 108 | |
| 特 殊 運 転 手 | 1/5.6 | 人・日 | 4.500 | 625 | |
| 運 転 助 手 | 1/5.6 | 人・日 | 3.500 | | |
| 計 | | | | 46.306 | |

運転経費 (油圧ショベル, 0.6 m³クラス)

Rp. 47.320/hr

| 名 称 | 数 量 | 単 位 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|-----------|-------|-----|--------|--------|-----|
| 油圧ショベル | 1/0.7 | hr | 30.000 | 42.857 | |
| 軽 油 | 12 | lit | 200 | 2.400 | |
| 潤 滑 油 | 0.416 | lit | 1.200 | 499 | |
| グ リ ー ス | 0.05 | kg | 2.700 | 135 | |
| 特 殊 運 転 手 | 1/5.6 | 人・日 | 4.500 | 804 | |
| 運 転 助 手 | 1/5.6 | 人・日 | 3.500 | 625 | |
| 計 | | | | 47.320 | |

運転経費 (ロードローラ, 10 t級)

Rp. 45.732/hr

| 名 称 | 数 量 | 単 位 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|-----------|-------|-----|--------|--------|-----|
| ロードローラ | 1/0.7 | hr | 30,000 | 42,857 | |
| 軽 油 | 6 | lit | 200 | 1,200 | |
| 潤 滑 油 | 0.16 | lit | 1,200 | 192 | |
| グ リ ー ス | 0.02 | kg | 2,700 | 54 | |
| 特 殊 運 転 手 | 1/5.6 | 人・日 | 4,500 | 804 | |
| 運 転 助 手 | 1/5.6 | 人・日 | 3,500 | 625 | |
| 計 | | | | 45,732 | |

アスファルト舗装とりこわし

Rp. 1.575/m²

| 名 称 | 数 量 | 単 位 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|-------|-----|-----|-------|-------|-----|
| 普通作業員 | 0.6 | 人・日 | 2,500 | 1,500 | |
| 道 具 等 | 5 | % | | 75 | |
| 計 | | | | 1,575 | |

農道盛土用土取場表土剥ぎ (10cm厚)

Rp. 231/m²

| 名 称 | 数 量 | 単 位 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|-----------------------|-------------------|-----|--------|---------------------------|---------|
| 400 m ² 当り | | | | | |
| 世 話 役 | 0.5 | 人・日 | 5,000 | 2,500 | (土工) |
| 普通作業員 | 1.5 | 人・日 | 2,500 | 3,750 | |
| 世 話 役 | 0.1 | 人・日 | 5,000 | 500 | (ブルドーザ) |
| ブルドーザ, 15 t | 1.75 | hr | 48,843 | 85,475 | |
| | | | 計 | 92,225/400 m ² | |
| 計 | m ² 当り | | | 231 | |

農道盛土用運搬

Rp. 1,230/m²

| 名 称 | 数 量 | 単 位 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|-----------------------|------|-----|--------|----------------------------|---------|
| 100 m ² 当り | | | | | |
| 世話役 | 0.5 | 人・日 | 5,000 | 2,500 | (土工) |
| 普通作業員 | 1.5 | 人・日 | 2,500 | 3,750 | |
| 世話役 | 0.1 | 人・日 | 5,000 | 500 | (ブルドーザ) |
| ブルドーザ, 15t* | 2.38 | hr | 48,843 | 116,246 | |
| | | | 計 | 122,996/100 m ² | |
| *運搬距離 | 70m | | | | |
| 計 | | | | 1,230 | |

農道盛土敷均し及び締固め

Rp. 2,200/m²

| 名 称 | 数 量 | 単 位 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|-----------------------|------|-----|--------|----------------------------|----------------------|
| 100 m ² 当り | | | | | |
| 世話役 | 1.0 | 人・日 | 5,000 | 5,000 | (土工) |
| 普通作業員 | 3.0 | 人・日 | 2,500 | 7,500 | |
| 世話役 | 0.3 | 人・日 | 5,000 | 1,500 | (ブルドーザ, ロードローラ) |
| ブルドーザ | 2.38 | hr | 48,843 | 116,246 | |
| ロードローラ | 1.96 | hr | 45,775 | 89,719 | 51m ² /hr |
| | | | 計 | 219,965/100 m ² | |
| 計 | | | | 2,200 | |

農道盛土仕上げ

Rp. 1,018/m²

| 名 称 | 数 量 | 単 位 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|-----------------------|------|-----|--------|----------------------------|----------------------|
| 100 m ² 当り | | | | | |
| 世話役 | 0.5 | 人・日 | 5,000 | 2,500 | (土工) |
| 普通作業員 | 2.5 | 人・日 | 2,500 | 6,250 | |
| 世話役 | 0.08 | 人・日 | 5,000 | 400 | (モータグレーダ) |
| モータグレーダ | 2.00 | hr | 46,349 | 92,698 | 50m ² /hr |
| | | | 計 | 101,848/100 m ² | |
| 計 | | | | 1,018 | |

石積工

Rp. 64,775/m²

| 名称 | 数量 | 単位 | 単価 | 金額 | 備考 |
|-------|------|----------------|--------|--------|----------|
| 世話役 | 0.05 | 人・日 | 5,000 | 250 | |
| 石工 | 0.12 | 人・日 | 4,500 | 540 | |
| 石工助手 | 1.2 | 人・日 | 4,000 | 4,800 | |
| 普通作業員 | 2.2 | 人・日 | 2,500 | 5,500 | |
| 石材 | 1.2 | m ² | 15,000 | 18,000 | |
| セメント | 6.58 | 袋 | 4,000 | 26,120 | |
| 砂 | 0.54 | m ³ | 12,000 | 6,480 | 1:3 モルタル |
| 道具等 | 5 | % | | 3,085 | |
| 計 | | | | 64,775 | |

コンクリート型枠損料

Rp. 4,744/m²

| 名称 | 数量 | 単位 | 単価 | 金額 | 備考 |
|--------|-----|----------------|-------|-------|----|
| 製作 | 1.0 | m ² | 3,088 | 3,088 | |
| 組立及び撤去 | 1.0 | m ² | 1,656 | 1,656 | |
| 計 | | | | 4,744 | |

コンクリート型枠製作

Rp. 3,088/m²

| 名称 | 数量 | 単位 | 単価 | 金額 | 備考 |
|---------------------|-----------------------|----------------|---------|--------|----------------------|
| 10m ² 当り | | | | | |
| 大工 | 1.5 | 人・日 | 4,000 | 6,000 | |
| 普通作業員 | 1.5 | 人・日 | 2,500 | 3,750 | |
| 世話役 | 0.1 | 人・日 | 5,000 | 500 | |
| 板材 | 0.16 | m ² | 250,000 | 40,000 | |
| 角材 | 0.2 | m ² | 200,000 | 40,000 | |
| 釘 | 2.0 | kg | 1,200 | 2,400 | |
| 計 | | | | 92,650 | 10m ² /3回 |
| 計 | m ² 1回使用当り | | | 3,088 | |

コンクリート型枠組立及び撤去

Rp. 1.656/m²

| 名 称 | 数 量 | 単 位 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|---------------------|------|-----|---------|-------------------------|-----|
| 10m ² 当り | | | | | |
| 大 工 | 0.7 | 人・日 | 4,000 | 2,800 | |
| 普 通 作 業 員 | 1.5 | 人・日 | 2,500 | 3,750 | |
| 世 話 役 材 | 0.1 | 人・日 | 5,000 | 500 | |
| 補 足 材 | 0.01 | 人・日 | 200,000 | 2,000 | |
| 釘 | 1.5 | kg | 2,400 | 3,600 | |
| 鉄 線 品 | 1.5 | kg | 1,600 | 2,400 | |
| 雑 費 | 10 | % | | 1,505 | |
| | | | 計 | 16,555/10m ² | |
| 計 | | | | 1,656 | |

均平工 (平坦地)

Rp. 3,170.453/ha

| 名 称 | 数 量 | 単 位 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|----------------|--------|----------------|---------|-----------|-------|
| 世 話 役 材 | 0.31 | 人・日 | 5,000 | 1,550 | |
| 普 通 作 業 員 | 9.5 | 人・日 | 2,500 | 23,750 | |
| 測 量 技 師 | 0.5 | 人・日 | 6,500 | 3,250 | |
| 測 量 助 手 | 0.5 | 人・日 | 2,500 | 1,250 | |
| 普 通 作 業 員 | 19.6 | 人・日 | 2,500 | 49,000 | 畦畔用土工 |
| 大 工 材 | 0.53 | 人・日 | 4,000 | 2,120 | |
| 木 材 | 0.0742 | m ³ | 200,000 | 14,840 | |
| 釘 | 0.16 | kg | 1,200 | 192 | |
| ブルドーザ 15ton | 51.6 | hr | 48,843 | 2,520,299 | |
| モータグレーダ 3.1ton | 9.2 | hr | 46,349 | 426,411 | |
| 雑 費 | 4.2 | % | | 127,792 | |
| 計 | | | | 3,170,453 | |

均平工 (傾斜地)

Rp. 3,669,219/ha

| 名 称 | 数 量 | 単 位 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|-----------|--------|----------------|---------|-----------|-----|
| 世 話 役 材 | 0.31 | 人・日 | 5,000 | 1,550 | |
| 普 通 作 業 員 | 9.5 | 人・日 | 2,500 | 23,750 | |
| 測 量 技 師 | 0.5 | 人・日 | 6,500 | 3,250 | |
| 測 量 助 手 | 0.5 | 人・日 | 2,500 | 1,250 | |
| 普 通 作 業 員 | 19.6 | 人・日 | 2,500 | 49,000 | |
| 大 工 材 | 0.53 | 人・日 | 4,000 | 2,120 | |
| 木 材 | 0.0742 | m ³ | 200,000 | 14,840 | |
| 釘 | 0.16 | kg | 1,200 | 192 | |
| ブルドーザ | 61.4 | hr | 48,843 | 2,998,960 | |
| モータグレーダ | 9.2 | hr | 46,349 | 426,411 | |
| 雑 費 | 4.2 | % | | 147,896 | |
| 計 | | | | 3,669,219 | |

アスファルト舗装

Rp. 10,885/m²

| 名 称 | 数 量 | 単 位 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|------------|-----|----------------|-------|--------|-----|
| 下層路盤工 | 1.0 | m ² | 3,264 | 3,264 | |
| 上層路盤工 | 1.0 | m ² | 1,297 | 1,297 | |
| アスファルト敷、転圧 | 1.0 | m ² | 6,324 | 6,324 | |
| 計 | | | | 10,885 | |

砂利舗装 (10cm厚)

Rp. 2,176/m²

| 名 称 | 数 量 | 単 位 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|-----------------------|-------------------|----------------|--------|----------------------------|-----|
| 100 m ² 当り | | | | | |
| 普通作業員 | 0.34 | 人・日 | 2,500 | 850 | |
| 石 工 | 1.25 | 人・日 | 4,000 | 5,000 | |
| 世 話 役 | 0.15 | 人・日 | 5,000 | 750 | |
| 砂 利 | 11.0 | m ³ | 16,000 | 176,000 | |
| モータグレーダ | 0.33 | hr | 46,349 | 15,295 | |
| タンパ/ランマ | 1.25 | 日 | 15,758 | 19,698 | |
| 計 | | | | 217,594/100 m ² | |
| 計 | m ² 当り | | | 2,176 | |

コンクリート (1:3:6)

Rp. 61,824/m³

| 名 称 | 数 量 | 単 位 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|-------|------|----------------|--------|--------|-----|
| セメント | 5.6 | 袋 | 4,000 | 22,400 | |
| 砂 | 0.52 | m ³ | 12,000 | 6,240 | |
| 砂 利 | 0.99 | m ³ | 12,000 | 11,880 | |
| 普通作業員 | 4.0 | 人・日 | 2,500 | 10,000 | |
| 世 話 役 | 0.2 | 人・日 | 5,000 | 1,000 | |
| 道 具 等 | 20 | % | | 10,304 | |
| 計 | | | | 61,824 | |

コンクリート (1:4:8)

Rp. 56,496/m²

| 名 称 | 数 量 | 単 位 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|-------|------|----------------|--------|--------|-----|
| セメント | 4.4 | 袋 | 4,000 | 17,600 | |
| 砂 | 0.53 | m ³ | 12,000 | 6,360 | |
| 砂 利 | 1.01 | m ³ | 12,000 | 12,120 | |
| 普通作業員 | 4.0 | 人・日 | 2,500 | 10,000 | |
| 世話役等 | 0.2 | 人・日 | 5,000 | 1,000 | |
| 道具等 | 20 | % | | 9,416 | |
| 計 | | | | 56,496 | |

アスファルト敷・転圧 (5cm 厚)

Rp. 6,324/m²

| 名 称 | 数 量 | 単 位 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|-----------------------|-------------------|-----|--------|----------------------------|-----|
| 100 m ² 当り | | | | | |
| アスファルト工 | 22.82 | 人・日 | 4,000 | 91,280 | |
| 普通作業員 | 22.52 | 人・日 | 2,500 | 56,300 | |
| アスファルト混合物 | 9.38 | ton | 49,500 | 464,310 | |
| ガソリン | 2.1 | lit | 385 | 809 | |
| タンパ/ランマ | 1.25 | 日 | 15,758 | 19,698 | |
| | | | 計 | 632,396/100 m ² | |
| 計 | m ² 当り | | | 6,324 | |

上層路盤工 (5cm 厚)

Rp. 1,297/m²

| 名 称 | 数 量 | 単 位 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|-----------------------|-------------------|----------------|--------|----------------------------|-----|
| 100 m ² 当り | | | | | |
| 普通作業員 | 0.5 | 人・日 | 2,500 | 1,250 | |
| 砂 利 | 6.32 | m ³ | 15,000 | 94,800 | |
| モータグレーダ | 0.3 | hr | 46,349 | 13,905 | |
| タンパ/ランマ | 1.25 | 日 | 15,758 | 19,698 | |
| | | | 計 | 129,652/100 m ² | |
| 計 | m ² 当り | | | 1,297 | |

タンパ及ランマ仕上

Rp. 15.759/日

| 名 称 | 数 量 | 単 位 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|---------|------|-----|--------|--------|-----|
| タンパ/ランマ | 1.0 | 日 | 10.000 | 10.000 | |
| ガソリン | 4.1 | lit | 385 | 1.579 | |
| 油 脂 | 0.15 | lit | 1.200 | 180 | |
| 特殊作業員 | 1.0 | 人・日 | 4.000 | 4.000 | |
| 計 | | | | 15.759 | |

鉄筋加工組立

Rp. 671/kg

| 名 称 | 数 量 | 単 位 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|----------|------|-----|---------|-------------|-----|
| 1 ton 当り | | | | | |
| 鉄 筋 工 | 6.5 | 人・日 | 4.500 | 29.250 | |
| 普通作業員 | 6.1 | 人・日 | 2.500 | 15.250 | |
| 鉄 筋 | 1.03 | ton | 600.000 | 618.000 | |
| 結束鉄線 | 5.0 | kg | 1.600 | 8.000 | |
| | | | 計 | 670.500/ton | |
| 計 | kg当り | | | 671 | |

敷砂利

Rp. 16.850/m²

| 名 称 | 数 量 | 単 位 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|-------|------|----------------|--------|--------|-----|
| 普通作業員 | 0.2 | 人・日 | 2.500 | 500 | 敷均し |
| 普通作業員 | 0.4 | 人・日 | 2.500 | 1.000 | 締固め |
| 世話役 | 0.01 | 人・日 | 5.000 | 50 | |
| 砂 利 | 1.02 | m ² | 15.000 | 15.300 | |
| 計 | | | | 16.850 | |

排水池掘削

Rp. 1,557/m³

| 名 称 | 数 量 | 単 位 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|---------------------------|-------------------|-----|--------|---------|----------------------|
| 100 m ³ 当り | | | | | |
| 世話役 | 0.8 | 人・日 | 5,000 | 4,000 | 土工 |
| 普通作業員 | 3.0 | 人・日 | 2,500 | 7,500 | |
| 世話役 | 0.14 | 人・日 | 5,000 | 700 | 機械 |
| バックホウ, 0.6 m ³ | 3.03 | hr | 47,370 | 143,531 | 33m ³ /hr |
| | | | 計 | 155,731 | 100 m ³ |
| 計 | m ³ 当り | | | 1,557 | |

鉄筋コンクリート管φ300mm

Rp. 22,216/m

| 名 称 | 数 量 | 単 位 | 単 価 | 金 額 | 備 考 |
|---------------|------|----------------|--------|---------|-------|
| 10本当り (12.5m) | | | | | |
| 熟練工 | 3.0 | 人・日 | 4,000 | 12,000 | |
| 普通作業員 | 5.0 | 人・日 | 2,500 | 12,500 | |
| コンクリート管 | 10 | 本 | 19,100 | 191,000 | |
| カラー | 10 | 個 | 4,530 | 45,300 | |
| セメント | 0.8 | 袋 | 4,000 | 3,200 | |
| 砂 | 0.04 | m ³ | 12,000 | 480 | |
| 道具等 | 5 | % | | 13,224 | |
| | | | 計 | 277,704 | 12.5m |
| 計 | m当り | | | 22,216 | |

第五章 契約図書（案）

5. 1 契約書

5. 2 仕様書

CONTRACT
FOR
CONSTRUCTION OF INFRASTRUCTURE IMPROVEMENT WORKS
ON
THE PROJECT OF THE CENTER FOR DEVELOPMENT OF APPROPRIATE
AGRICULTURAL ENGINEERING TECHNOLOGY (ATA-220)
IN
INDONESIA

INDONESIA OFFICE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

CONTRACT

For Construction of Infrastructure Improvement Works
on the Project of the Center for Development of Appropriate
Agricultural Engineering Technology (ATA-220) in Indonesia

This Contract is executed on the ____ day of _____ 1989 at JICA
Indonesia Office between

Japan International Cooperation Agency, Indonesia Office by Mr. Yasuo
KITANO Title Resident Representative as its authorized representative of
JICA Indonesia Office, 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 infrastructure
improvement works, hereinafter called "the Works", consisting of land
preparation, irrigation and drainage facilities, water supply system,
electrical supply system and auxiliary facilities for the Center for
Development of Appropriate Agricultural Engineering Technology (ATA-220).

Article 1 (b)

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

1. Land Preparation

- | | |
|---|--------------|
| (a) Land levelling for upland crops field | A = 0.800 ha |
| (b) Land levelling for rice field | A = 0.535 ha |
| (c) Farm road (W = 5.0 m, Asphalt pavement) | L = 118.0 m |

- | | | |
|---------------------------------------|---|---------------|
| (d) | Farm road (W = 5.0 m, Gravel pavement) | L = 555.0 m |
| (e) | Farm road (W = 2.0 m) | L = 1,512.0 m |
| 2. Irrigation and Drainage Facilities | | |
| (a) | Irrigation pipeline (PVC pipe, ϕ 100 mm) | L = 477.0 m |
| (b) | Hydrant | 15 pcs |
| (c) | Drainage ditch | L = 463 m |
| (d) | Drainage pond | 5 pcs |
| 3. Water Supply System | | |
| (a) | Boring of deep well, ϕ 200 mm | L = 200 m |
| (b) | Deep well pump | ϕ 65 mm |
| (c) | Booster pump | ϕ 65 mm |
| (d) | Pump house | 1 pc |
| 4. Electrical Supply System | | |
| (a) | Steel armored cable | 440 m |
| (b) | Distribution panel | 1 set |
| (c) | Switch box | 1 set |
| 5. Auxiliary Facilities | | |
| (a) | Warehouse | 1 lot |
| (b) | Water tightness test pit | 1 lot |
| (c) | Carwash | 1 lot |
| 6. | 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 Rp. _____
(Say Rupiah _____)

which consists of:

- a. Construction cost based on the Bill of Quantities in
Rp. _____ (Say Rupiah _____)
and
- b. Indonesia value added tax, namely P.P.N. in Rp. _____
(Say Rupiah _____).

Overheads, profits and other duties and taxes except P.P.N. 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 Rp. _____ (_____) in cash, or in lieu thereof a Bank Guarantee issued by the _____ bearing the number _____ and dated _____ in the amount of Rp. _____ (_____) 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 _____ 1989 (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 on construction works execution of the public works in Indonesia (Supplement State Paper No. 14571).
2. General regulations on inspection of construction materials for construction of buildings in Indonesia.
3. Local construction regulations.
4. Decision No. 12/1977 of the President of the Republic of Indonesia.

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 Indonesia.

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 Rupiah-devaluation against the US Dollar in Indonesia, 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 of in 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,
Rupiah _____ (Rp. _____)
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, Rupiah _____ (Rp. _____) 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 Rupiah _____ (Rp. _____) 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) day 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.

Jakarta, _____ (Date)

EMPLOYER

CONTRACTOR

Yasuo KITANO
Resident Representative
Japan International
Cooperation Agency
Indonesia Office

Director of
(Name of Company)

WITNESS BY

WITNESS BY

JICA Short Term Expert

TECHNICAL SPECIFICATIONS
FOR
CONSTRUCTION OF INFRASTRUCTURE IMPROVEMENT WORKS
ON
THE PROJECT OF THE CENTER FOR DEVELOPMENT OF APPROPRIATE
AGRICULTURAL ENGINEERING TECHNOLOGY (ATA-220)
IN
INDONESIA

INDONESIA OFFICE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

TECHNICAL SPECIFICATIONS

| | | <u>PAGE</u> |
|---------|--|-------------|
| PART 1 | SPECIAL PROVISION | 5 - 17 |
| PART 2 | GENERAL CONSTRUCTION FACILITIES | 5 - 21 |
| PART 3 | CARE OF WATER DURING CONSTRUCTION | 5 - 22 |
| PART 4 | OPEN EXCAVATION AND FOUNDATION PREPARATION | 5 - 23 |
| PART 5 | BACKFILL AND EARTHFILL | 5 - 25 |
| PART 6 | FARMLAND PREPARATION | 5 - 27 |
| PART 7 | ASPHALT PAVEMENT | 5 - 31 |
| PART 8 | STONE MASONRY WORK | 5 - 35 |
| PART 9 | CONCRETE WORK | 5 - 37 |
| PART 10 | PIPE WORKS FOR IRRIGATION PIPELINE | 5 - 44 |
| PART 11 | TUBEWELL AND PUMPING EQUIPMENT | 5 - 46 |
| PART 12 | AUXILIARY FACILITIES | 5 - 53 |

TECHNICAL SPECIFICATIONS

PART 1 SPECIAL PROVISION

1-01 APPLICATION

These specifications are applicable to "Construction of Infrastructure Improvement Works on the Project of the Center for Development of Appropriate Agricultural Engineering Technology (ATA-220) in Indonesia". Main work quantities are stipulated in Article 1 of these 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 an existing water supply pipe, 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 natural or artificial pipeline 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 pipelines 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 Lump Sum Price of the Site Expenses 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 pipeline 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 item of Site Expenses in the Bill of Quantities.

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 Site Expenses 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 Site Expenses 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 item of Site Expenses 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 Temporary Works and Site Expenses 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)
- 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)

Note ¹: This item shall be priced in the item of Temporary Works in the Bill of Quantities.

- Assistance to Engineer's staff for certificates (Clause 1-11)
- Setting out pipeline, 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)
- Submit of 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 Center for Development of Appropriate agricultural Engineering Technology 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 item of Temporary Works as indicated 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 pipelines, electrical wires, roads, drainage ponds 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 the Engineer, existing concrete and/or stone masonry structures, such as concrete masses, stones, 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 and/or Stone Masonry

All horizontal and sloped earth surfaces upon which concrete and/or stone masonry 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 and/or stone masonry 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 the 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. Generally, a tolerance of plus or minus 0.05 meter from the slope lines and grades shown on the drawings will be allowed in the finished surfaces of the embankments except that the tolerances shall not be continuous over an area greater than twenty (20) square meters.

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, pipelines and electrical wires. 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 of 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.

PART 6 FARMLAND PREPARATION

6-01 SCOPE

The farmland preparation involves such kinds of construction works as earth works, stone masonry works and concrete works in connection with the construction of land shaping, land levelling, farm roads, irrigation facilities and drainage canals and appurtenant structures. Earth works for the land preparation such as open excavation, foundation preparation and earth fill shall be performed by the Contractor in accordance with the Specifications indicated in PART 4 and PART 5 and stone masonry works and concrete works for the land preparation such as pavement and placing of concrete shall be carried out by the Contractor based on the Specification described in PART 8 and PART 9. Accordingly, the Specifications contained in this part prescribe the rules and other matters, to which special attention shall be given by the Contractor in carrying out the Construction work for farmland preparation.

6-02 GENERAL

(a) Preparation for Construction

Prior to commencement of construction work for land preparation, attention shall be given to interception of excess rain water draining in from out-side of the experimental field so that the construction works for land preparation can be executed under almost dry conditions.

(b) Procedure of Construction Work

Construction work for land preparation should commence with land levelling including land shaping firstly and continue in due course with the work of farm road, drainage canal and irrigation facilities.

6-03 LAND SHAPING AND LAND LEVELLING

(a) Land Levelling

The construction of land levelling including land shaping shall be prosecuted by taking the following procedure, as a standard type of the construction for land levelling.

Cut and earth fill -- Land Levelling - Land Shaping.

(b) Elimination of Pebbles, Stumps and Others

Gravels, pebbles, stumps, roots and the other organic materials, which are obstructive substances for the cultivation of the land shall be disposed of either by burying them in the ground at a depth at which the land cultivation would not be affected by them or by carrying them out to spoil areas.

(c) Exclusion of Water Accumulated

In the event of water accumulating in a depression or water standing in an existing drainage channel, the Contractor shall be responsible for dewatering the depression as well as the existing drainage channel so that the earth fill for both the depression and the

existing drainage channel may be carried out under suitably dry conditions, by draining all water during the process of the construction until its completion.

(d) Cut and Fill

The earth materials necessary for filling of lower land to be elevated shall be provided from those excavated from higher land within the experimental field. For formulating the land levelling, the elevation of each plot in the experimental field after a completion of the land levelling, has been decided such that the volume of earth materials necessary for filling will be well-balanced, as a whole, with those to be excavated.

(e) Prevention of Settlement

The special care shall be taken in filling works where settlement of the embankment may be anticipated in order to keep any such settlement as small as possible. The Contractor must pay special attention to filling works in depressions as well as where the depth of fill will be comparatively high.

(f) Tolerance

Unless otherwise specified, no point of the finished surface shall be more than +/-7.5 cm from the mean level in the plot. The deviation of graded surfaces will be generally measured and determined by readings on 15 m to 30 m grids to covering the whole land levelling unit.

(g) Final Arrangement of Land

The arrangement of land for each plot in the experimental field shall be finished to the lines and grades shown in the drawings so as to not disturb the cultivation of the experimental field.

6-04 FARM ROAD

(a) As far as practicable, as determined by the Engineer, filling materials shall be used from required excavation for canals and structures or excess materials from drainage ponds and farmland. If these materials are not suitable for filling or where use of such materials is not practicable, as determined by the Engineer, the Contractor shall furnish filling materials from a borrow pit area approved by the Engineer. The materials for filling shall be free from any stumps, bushes, weeds, roots, clods and any matter that may decay. The embankment shall be constructed to the width and side slopes as shown on the Drawings. Unless otherwise specified, ten (10) percent of extra filling to embankment height shall be made.

(b) Before the material for the first layer of the embankment is placed the foundation for the embankment shall be prepared as provided in Clause 4-05 hereof and shall be moistened or dried and compacted in the manner hereinafter specified for compacted embankment to be placed thereon. The material shall be deposited in horizontal layers, and the thickness of each horizontal layer after compaction shall not be more than 20 cm. The excavation and placing operations shall be such that the materials when compacted will be blended sufficiently to secure the highest practicable unit weight and best impermeability and stability. If the surface of any compacted layer of embankment is too dry or smooth to bond properly with the layer of

material to be placed thereon, it shall be moistened and/or scarified in an approved manner to provide a satisfactory bonding surface before the next succeeding layer is placed.

- (c) Prior to and during compaction operations the material shall not have a moisture content of greater than 5% above or below optimum moisture content as determined by the Engineer, such moisture content being defined as "The moisture content which will result in the maximum dry unit weight of the soil when subjected to the Protector Compaction Test" (JIS A-1210).
- (d) Insofar as practicable as determined by the Engineer, moistening of the material shall be performed at the site of stockpiles but such moistening shall be supplemented by sprinkling at the time of compaction, if necessary. If the moisture content is less than optimum for compaction by more than 5% or greater than optimum for compaction by more than 5%, the operation shall not proceed, except with the specific approval of the Engineer, until the material has been wetted or allowed to dry out, as may be required, to obtain optimum moisture content within the tolerance permitted above.
- (e) When the materials have been conditioned as above specified, they shall be compacted by soil compactors or by mechanical tampers which shall be subject to the approval of the Engineer. Where mechanical tampers are used to compact soils in confined areas, they shall be equipped with suitably shaped heads to obtain the required density. Prior to commencement of embankment work, compacting equipment to be used shall be approved by the Engineer.
- (f) The dry density of the soil in the compacted material shall not be less than 95% of the maximum dry density as determined by the Standard Protector Compaction Test (JIS A-1210) for the material being compacted.

6-05 EXCAVATION FOR TRENCHES OF PIPELINES

Excavation for trenches of pipelines shall be made in accordance with Clause 4-02 hereof, and excavation is to be executed in such a manner as shown on the Drawings or as directed by the Engineer.

6-06 EXCAVATION FOR DRAINAGE CANALS AND PONDS

Excavation for drainage canals and ponds shall generally be carried out in accordance with Clause 4-02 hereof, and excavation is to be executed in such a manner as to ensure that the side slopes, as shown on the Drawings, are not in any way endangered by undercutting. The Contractor may propose slight modifications to the side slopes of farm ponds and drainage canals shown on the Drawings provided that the sectional area of the canal is maintained and the proposed slope is stable.

6-07 GRAVEL PAVEMENT FOR FARM ROAD

(a) Material

Materials for road pavement shall be graded gravel consisting of a natural mixture of hard, durable particles of coarse aggregate, sand and silt. The materials shall be relatively free from soft particles and excess clay, and shall be uniformly graded so that they can be compacted into a hard and dense mass. Unless otherwise approved by the Engineer, no particles of greater than 25 millimeters in size shall be included in the materials, and fine materials passing

0.074 millimeters sieve shall not exceed 15% of the material in weight.

(b) Construction

The materials shall be spread longitudinally and compacted separately in uniform layers to produce the correct finished thickness. Care shall be taken to ensure that no segregation occurs. Compaction of the materials shall be made at the moisture content approved by and to the satisfaction of the Engineer. The surface of the metalling shall be formed so that the finished surface is true to line and the level without appreciable irregularity.