

フィリピン共和国  
 土壌研究開発センター計画  
 パイロットインフラ整備事業  
 実施設計調査報告書

平成4年10月

国際協力事業団

農開技

●R(1)

92-58

フィリピン共和国 土壌研究開発センター計画 パイロットインフラ整備事業 実施設計調査報告書

平成4年10月

国際協力

118  
825  
AD7  
BARY

1992



JICA LIBRARY



1101653(2)

24401



フィリピン共和国  
土壌研究開発センター計画  
パイロットインフラ整備事業  
実施設計調査報告書

平成4年10月

国際協力事業団

農開技
CR(1)
92-58



国際協力事業団

24401

## 序 文

フィリピン政府は農業の生産性及び収益性の向上に必要な土壌特性の把握、営農技術の開発・普及を行うため、土壌研究開発センター計画パイロットインフラ整備事業プロジェクトの技術協力を要請してきました。

これを受けて平成元年4月25日にR/Dに署名し、平成元年7月1日から技術協力が開始されました。

本プロジェクトの開始に当たり、技術開発に係る試験圃場整備の実施設計を行うため、農林水産省熱帯農業研究センター農林水産技官上野義視氏を団長として、実施設計調査団が派遣されました。

本報告書は、現地での調査結果及び国内作業の結果を取りまとめたものであり、今後予定されるパイロットインフラ整備事業による同圃場の整備を実施する上での指針として活用されることを願うものです。

最後に、本調査実施に当たり、御協力頂いた関係者各位に対し、深甚な謝意を表する次第である。

平成4年10月

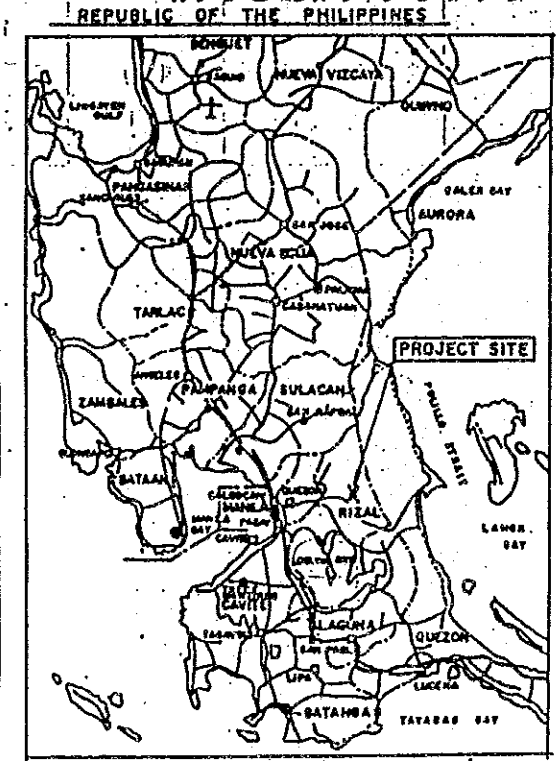
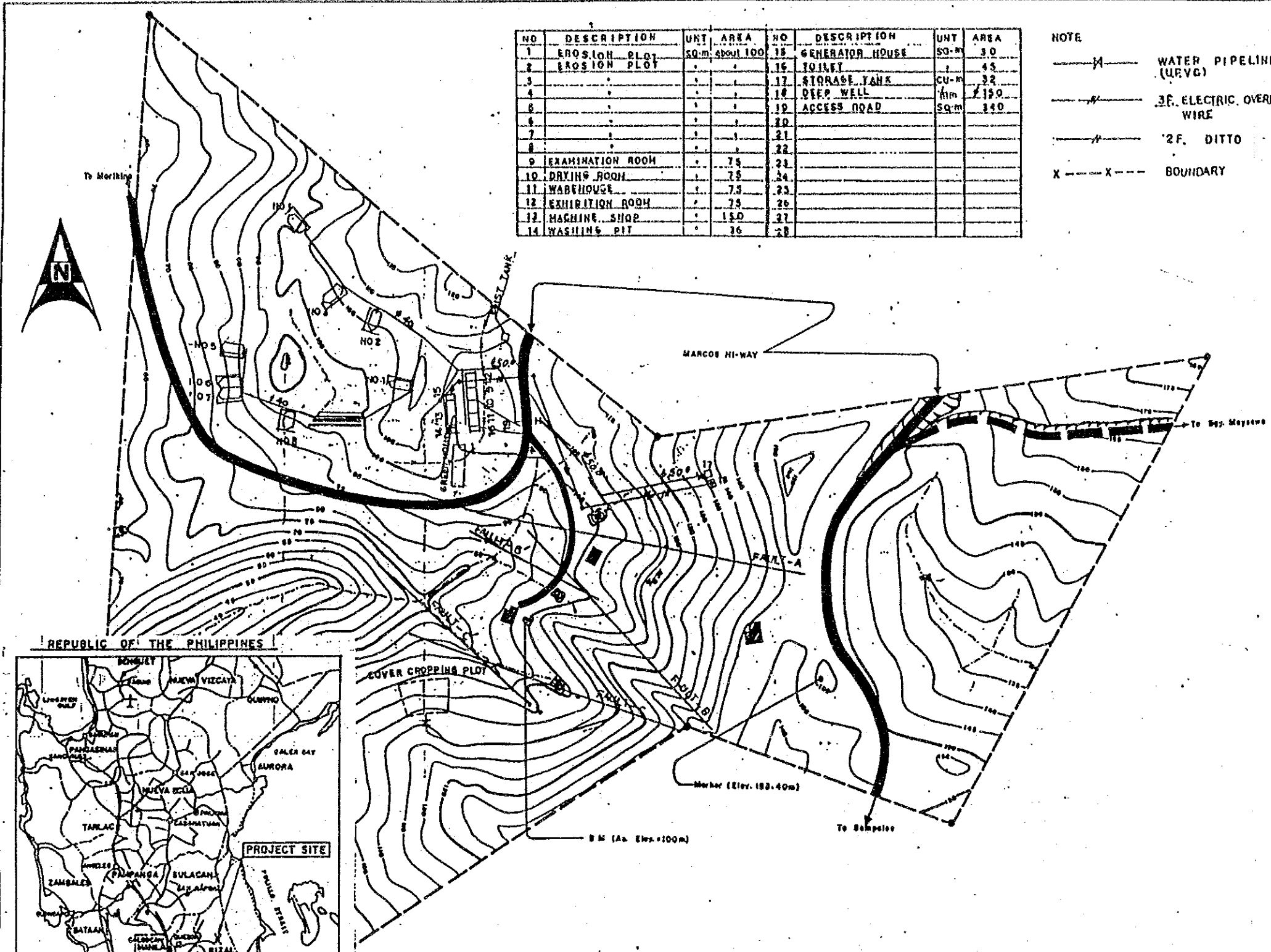
国際協力事業団  
農業開発協力部  
部長 有川 通世

**TOPOGRAPHIC MAP**  
**CENTRAL SOIL & WATER RESOURCES**  
**RESEARCH STATION**  
 CUYAMBAY, TANAY, RIZAL

NO	DESCRIPTION	UNT	AREA	NO	DESCRIPTION	UNT	AREA
1	EROSION PLOT	sq-m	about 100	15	GENERATOR HOUSE	sq-m	30
2	EROSION PLOT	"	"	16	TOILET	"	45
3	"	"	"	17	STORAGE TANK	cu-m	32
4	"	"	"	18	DEEP WELL	mm	150
5	"	"	"	19	ACCESS ROAD	sq-m	140
6	"	"	"	20	"	"	"
7	"	"	"	21	"	"	"
8	"	"	"	22	"	"	"
9	EXAMINATION ROOM	"	75	23	"	"	"
10	DRYING ROOM	"	75	24	"	"	"
11	WAREHOUSE	"	75	25	"	"	"
12	EXHIBITION ROOM	"	75	26	"	"	"
13	MACHINE SHOP	"	150	27	"	"	"
14	WASHING PIT	"	16	28	"	"	"

NOTE

- WATER PIPELINE (URVC)
- 3F. ELECTRIC OVERHEAD WIRE
- 2F. DITTO
- BOUNDARY



**LOCATION MAP**  
 SCALE 1:500,000

0 20 40 60 80  
 S = 1:2000

80 60 40 20 0 20 40 60 80  
 CONTOUR INTERVAL  
 5 METERS  
 SCALE 1:5,000

REPUBLIC OF THE PHILIPPINES  
 BUREAU OF SOILS AND WATER MANAGEMENT

THE PILOT INFRASTRUCTURE IMPROVEMENT WORKS  
 SOIL RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTER PROJECT

GENERAL PLAN

DWG. NO. DC - 001 DATE \_\_\_\_\_

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

**CONVENTIONAL SIGNS**

- ROAD
- ROAD CUT
- DIRT ROAD
- SPRING
- INTERMITTENT CREEK
- CONTOUR LINES
- STATION BOUNDARY
- P.S. MONUMENT
- FARM POND
- MINI POND
- BUILDING
- RESERVOIR







No. 2 侵食圃場建設予定地



No. 3 侵食圃場建設予定地





No. 4 侵食圍場建設予定地



No. 5 侵食圍場建設予定地





No. 6, 7 侵食圃場建設予定地



フィールド・ラボラトリー 建設予定地



## 目次

	頁
第1章 調査団の派遣	1
1-1. 調査団派遣の背景と目的	1
1-2. 調査団の構成	2
1-3. 現地調査の日程	2
1-4. 訪問機関及び面会者	4
第2章 圃場設計の概要	6
2-1. 位置の選定	6
2-2. 圃場計画の留意点	6
2-3. 試験の具体的内容	6
2-4. 圃場の配置と区画割	7
2-5. 取水施設と用水計画	9
2-6. テストボーリング	9
2-7. 排水計画	10
2-8. 集水ピット計画	10
2-9. 圃場造成計画	11
2-10. その他の附帯施設計画	11
第3章 実証展示圃場設計	14
3-1. 用水計画	14
3-1-1. 現況用水系統と用水系統の新設	14
3-1-2. 圃場利用における単位用水量	14
3-1-3. ピーク要水量	15
3-1-4. 取水施設工	17
3-1-5. 配水工	19
3-1-6. 用水施設の今後の利用	21
3-2. 排水計画	22
3-2-1. 現況及び計画排水系統	22
3-2-2. 単位排水量	22
3-3. 圃場造成計画	24





3-3-1.	圃場の利用形態	24
3-3-2.	造成方法	24
3-3-3.	当面の問題点	25
3-3-4.	本パイロットインフラ整備事業の特異性	25
第4章	施工方法及び施工計画	27
4-1.	施工方法	27
4-2.	施工計画	27
4-2-1.	圃場造成工事	27
4-2-2.	付属建物工事	27
4-2-3.	鑿井工事	28
4-2-4.	配水管	28
4-2-5.	配電線	28
4-2-6.	コンクリート工事	28
4-2-7.	張石、石積工事	28
4-2-8.	組積工事	28
4-2-9.	施工工程	29
第5章	工事費の積算	30
5-1.	工事費の積算の条件	30
5-1-1.	工事費積算の範囲	30
5-1-2.	単価	30
5-1-3.	工事の範囲	30
5-2.	工事費	31
5-2-1.	単価 (Table-3)	31
5-2-2.	経費	31
5-2-3.	予備費	32

添付資料



## 表 の 目 次

表 -1	ペソ対円貨交換レート .....	33
表 -2	雨量データ .....	34
表 -3	労務費、材料費及び工事単価 .....	35
表 -4	作業工程表 .....	38
表 -5	工事工程表 .....	39
表 -6	電気負荷系統図 .....	40
表 -7	給水負荷系統図 .....	41

## 添 付 資 料

1.	議事録 .....	A-1
2.	調査報告書 .....	A-5
3.	添付図面 .....	A-9



## 第1章 調査団の派遣

### 1-1. 調査団派遣の背景と目的

フィリピン政府が目指す農業政策は生産性と収益性の向上であり、此れ等を実現する為には、合理的土地利用体系技術の開発、小農の育成等の推進が必要となる。

同国は農業開発政策の立案・実施の基礎となる土壌図の作成等を実施して来たが、土壌・水管理局に於る調査研究体制が未整備であり、効果的に機能していなかった。

此の状況を改善すべく土壌研究開発センターを設立し、研究施設、研究資材の整備、研究開発の為の人的資源の資質向上を図るべく我国に対し技術協力を要請して来た。

これを受けて我国は1987年11月にコンタクト調査団の派遣、1988年4月に討議議事録(R/D)及び暫定実施計画(TSI)を署名交換し同年7月から5年間の協力活動を行っている。

1990年3月から今後のプロジェクト運営・実施上必要となる実施計画を策定する為、計画打合せ調査団を派遣し、TSIの計画内容と問題点を整理し、ミニッツにまとめ署名した。

本プロジェクトの主題である土壌調査・分類と土壌図の作成がフィリピン農業の生産力向上に貢献するためには、分類された土壌の肥沃度の評価と土壌管理法が明らかにされなければならない。土壌管理には土壌侵食防止のための作物体系と水分保全の解明が必要である。

#### 土壌管理

##### 1. 土壌侵食防止のための作物体系

- ・土地利用形態による侵食発生頻度
- ・土壌型による侵食発生頻度
- ・地形による侵食発生頻度
- ・畑地における侵食防止検討



## 2. 水分保全

- ・ 土壤水分欠乏地帯の推定
- ・ 乾季土壤水分保持
- ・ 小規模溜池事業の展開

現在、土壤局所属のタナイ試験地があり、土壤局本部から南東約40kmのリサル州アンテイボロ山地のUltisol地帯に所在する。Ultisolは山地に分布するため、林地あるいは極端に低利用のコゴン草地となっている。コゴン草地の全面積は約900万haとされ全国度の30%を占め、多くはUltisol地帯にある。コゴン草地は過去の森林過伐、過度の焼畑の結果とされているが、同時に雨期豪雨による侵食多発地帯でもある。侵食に関する技術協力は上記の様に位置づけされているが、本試験地を整備することにより侵食に関する有効な実証展示を農民に示すことが出来る。

### 1-2. 調査団の構成

調査団の構成は、下記のとおりである。

氏名	担当分野	職名
上野 義視	総括	農林水産省熱帯農業研究センター 研究第一部、農水技官
森田 隆博	業務調整	国際協力事業団農業開発協力部
河合 二郎	施設設計	(株)三祐コンサルタンツ

### 1-3. 現地調査の日程

月日	調査内容
7月30日	JICA事務所、日本大使館、表敬・打合せ
31日	フィリピン土壤研究開発センター打合せ 現地調査準備
8月1日	現地調査準備





月 日	調 査 内 容
2日	〃
3日	現地調査
4日	土壌センター 専門家と打合
5日	議事録作成
6日	議事録署名
7日	上野リーダー、森田業務調整帰国
8日	設計図作成
9日	〃
10日	土壌センター 専門家と設計図検討
11日	NIA、専門家と計測機器打合
12日	詳細設計図製作、専門家検討
13日	〃 〃
14日	現地再調査
15日	詳細設計図製作、積算資料収集
16日	資料整備
17日	詳細設計図検討(於土壌センター)
18日	詳細設計図修正、積算資料収集
19日	詳細設計図承認 〃
20日	調査報告書原案作製 〃
21日	調査報告書点検 〃 (高橋リーダー)
22日	調査報告書製作 〃
23日	積算資料整理
24日	概算事業費集計
25日	TANAY TOWN HOLL 及び SITE 調査



月 日	調 査 内 容
26日	建物配置変更
27日	調査報告書5部提出 (ALCASID局長、Dr. CONCEPTION所長、 高橋リーダー)JICA、日本大使館経過報告
28日	帰国

#### 1-4. 訪問機関及び面会者

主要面会者は以下の通り。

##### (1) 農業省土壌・水管理局

Mr. Godofredo N. Alcasid Jr.	:	Director Bureau of Soil and Water Management Department of Agriculture.
Dr. Rogelio N. Conception	:	Project Manager Soil Research & Development Center.
Dr. Raynold Palis	:	Tanay Station Manager cum Head, Soil Erosion Section.
Mr. Joseph Rojas	:	Tanay Station Officer.

##### (2) 土壌研究開発センター

高橋 達児	長期専門家	リーダー
徳留 昭一	〃	土壌調整
奥田 実行	〃	調整員
伊藤祐二郎	〃	土壌肥料
吉田 正夫	〃	土地評価
今井 弘樹	〃	土壌化学



(3) 在フィリピン日本大使館

松田 祐吾

一等書記官

(4) JICAフィリピン事務所

飯島 政高

所長

吉田 勝美

次長



## 第2章 圃場設計の概要

### 2-1. 位置の選定

位置の選定は1990年3月に実施された計画打合せ調査団のTSIの計画の際、ブラカン圃場と並んでタナイ試験圃場は土壌管理を目的とした土壌侵食防止の為の作物体系と水分保全の研究に当てられる。タナイ試験地は基本的には山地農業の試験地として、土壌局本部から南東約40kmのリサル州アンテボロ山地のUltisol地帯に所在する。日本政府及びフィリピン政府の間においてTSIに基づき1988年7月1日の時点で合意された。

### 2-2. 圃場計画の留意点

圃場計画にあたっては、特に次の点について検討と留意がされた。

- 山地農業に適合する作物の検索、その施肥法、山地における果樹の選抜、及びエロージョン試験
- Small Impounding Projectを支援するための各種試験の実施
- 暫定実施計画中の土壌管理、特に侵食防止のための作物体系の研究促進

### 2-3. 試験の具体的内容

- Agro Forestryを予想した植栽開始とそれによる侵食低減効果の測定と結果の展示
- 傾斜角度による侵食発生頻度の測定と結果の展示
- 後背地の処理法の測定と展示
- 小規模ダムによる水田灌漑、灌漑水の均衡と水田の施肥法





## 2-4. 圃場の配置と区画割

圃場の配置は、タナイ試験地(約32ha)の中、北西地区の約10ha地区内に8箇の圃場を選定した。予定地10haはUltisol地帯の大部分コゴン草地であり一部北側が林地になっている。

本計画においては、北西部の侵食が既に発生している多くの箇所の中、特に実験展示に役立つ8ヶ所を選定した。

標準的な寸法は横幅約7.0m、奥行約15.0m、細長比2.14、面積約100平方メートルとし、集水壁の角度を約120°とし地形に応じ降雨水の滞留を防ぐ為に、集水壁の形状、角度を若干調整する。

各エロージョンプロットの使用目的は次の通り。

No.1 現状(コゴン草)区圃場: 侵食と低肥沃度で問題となっているUltisol地帯に一般に見られるコゴン草地の土壌侵食の進行状況把握のための計測と展示

No.2 伝統農法区圃場: Ultisol地帯で農家が伝統的に実施している陸稲、キャッサバ、パイナップル等の輪作農法に伴う土壌侵食発生状況の計測と展示

No.3 改良農法区圃場: 敷草栽培法の導入による侵食防止効果の計測と展示

No.4 グリーンベルト区圃場: 伝統農法圃場にカバークロープ植栽によるグリーンベルトを導入した場合の侵食防止効果の計測と展示

No.5 永年作物区圃場: 樹木などを導入した場合の侵食防止効果の計測と展示

No.6 激侵食区圃場: 激しい侵食によって裸地化が進行している場所の侵食量把握のための計測と展示

No.7 被覆作物導入区圃場: カバークロープ導入による激侵食裸地化防止効果の計測と展示

No.8 総合改良農法区圃場: グリーンベルト、敷草、等高線栽培法の併用による激侵食裸地化防止効果の計測と展示

尚、各圃場の地形的諸条件は下記の通り。



圃場No.	横断勾配	縦断勾配	方 向
1	水 平	1 : 3.33	西
2	〃	1 : 2.00	南
3	左上り約3°	1 : 5.00	南 西
4	右上り約4°	1 : 3.33	北 西
5	右上り約2°	1 : 2.50	西
6	水 平	1 : 2.00	南西西
7	右上り3°	1 : 2.00	〃
8	右上り4°	1 : 2.00	南

1枠当り面積: 100m<sup>2</sup>の根拠

この枠圃場は耕起、整地、播種作業等を実際の圃場に模して行う必要がある。そのためには一枠当り最小限100m<sup>2</sup>の面積が必要である。

一方、一雨ごとに発生する表面流去水量と流亡(浸食)土壌量を測定してそのデータを判り易く展示する必要がある。一雨の平均雨量25mmとしてその約30%(7.5mm)が表面流去すれば一枠当り750ℓの水と数kgの土壌が流出する。これの測定には一人の測定者が30ないし40分要するために、準備と後始末を入れれば8枠では一日仕事となる。従って、計測作業の面からは一枠当り最大限100m<sup>2</sup>以内とする必要がある。四国農業試験所の実績も考慮し決定した。

以上の理由により一枠面積を100m<sup>2</sup>とした。

一方、予定地の中央に小規模ダムの建設を土壌・水管理局が計画しているが将来小規模溜池事業 (Small Impounding Project) の全国実施にあたり、それを支援する為の試験である。又南側斜面にも葛等の栽培を行い、植栽による侵食防止効果の実験展示を試みる。

以上の点から、計画図面に示された10haの中に配置を計画した。従って、一定の均一でしかも将来の試験研究に於て、比較が便利な様に1区画が約100m<sup>2</sup> (7m×15m)とした。



## 2-5. 取水施設と用水計画

取水地点は試験地中央部北側の東向き斜面の中腹部のEL135地点に選定した、水資源審議会発行のリサール州水資源調査報告書によればタナイ試験地は深度地下水域に属し20m以上の深井戸を掘れば湧水が出ると評価されている。試験地の標高は約600mでありサンパイオック河の水源地帯であり、取水地点の近くに断層が東西方向に3本走り樹木も繁茂し、東側斜面には3ヶ所の湧水が有る。

井戸掘り専門業者の調査も併せ行い深さ60mのボーリングを実施すれば水脈に到達する見込みも有り選定した。マニフJICA事務所に試験掘りを申請し、11月より実施される予定である。試験掘りの結果に依り深井戸の設計諸元を決定するが、暫定的に現時点では深さ60m、 $\phi 62.5$ の深井戸ポンプを想定しているが試験掘りの結果に依り修正される。

深井戸用ポンプに依り、受水槽(約32m<sup>3</sup>)に貯溜し、重力式により各プロット及び施設に配水を行う。配水管は硬質ビニール管を使用し地下埋設配管とし、深さ約30cmの位置に布設する。道路交差は深さ約100cmに埋設する。パイプラインは $\phi 62.5$ mm及び $\phi 37.5$ mmとした。各圃場への給水は $\phi 25$ mmのバルブにより行われる。設計図DCI-003及びDCI-006に詳細を示した。

## 2-6. テストボーリング

### 1) 試掘地点

調査団としてはNIA所属のNWRC発行のリサール州地下水調査報告書を始め、比国の鑿井業者2社に依頼し、現地踏査を実施し、其れ等の結果を踏まえて三祐コンサルタンツ東京支社に於て詳細に検討した結果、タナイ試験地中央部東側斜面にX-1、X-2の2試掘地点を選定した。手順としてはX-1地点を最初にボーリング行い、湧水量150ℓ/分が確保出来ない場合はX-2を実施する。

X-1地点: 断層(F-A)の上層部側に位置し、湧水の量が最も多い。

X-2地点: 2断層(F-B、C)に挟まれ滞水層に遭遇する可能性が多く、湧水も2ヶ所出ている。



## 2) 試掘仕様

ボーリングの最終仕上り径は75mmとし、深さは地表面より約60mとする。エヤーリフトを揚水を想定した場合は最小限60mの深さが必要となる。掘削方法はダウンザホールハンマー又はロータリーパーカッション方式に依る。引続き下記の試験を行い本鑿井の設計並にポンプの仕様を決定する。又、関連資料の資料の提出を行う。

1. 電気検層試験
2. 揚水試験
3. ケーシング配置計画

## 3) テストボーリング 詳細は添付資料参照

## 4) 実施期間

平成4年11月初旬より12月初旬に亘り30日間の予定ある。

## 5) 深井戸、揚水ポンプ

試験掘りの各種資料、試験結果を踏まえ本深井戸の設計、ポンプ仕様、据付等の一連の設計を決定し契約図書を整え作製する。

## 6) 本鑿井並に揚水ポンプ据付

11月より実施した試掘りの結果に依り本深井戸の位置、設計、仕様を決定し工事を一括発注する。

## 2-7. 排水計画

圃場の排水は末端部で集水ピットを設け圃場内の地表水及び地下水は極力全量採取出来るようにした。集水ピットには三角堰、水位計を設備し継続的に計測出来る様に設計した。適時行う集水ピットの洗浄水が流れる程度で排水上特に配慮する必要はない。

## 2-8. 集水ピット計画

集水ピットは圃場内の降雨量及び上端部から給水される水は地表水、地下水を問わず極力全量計測されなければならない。後背地の尾根及び窪地の地形に応じ地下水の滞留が生じない様に集水壁の角度と形状を変えなければならない。





各圃場の面積は概ね約100平方メートルとして、周囲をコンクリート壁で囲み外部からの浸水を防いでいるので集水量は概ね0.062m<sup>3</sup>/分以下であり、間歇的に排水される。NO2~4プロットは貯水池に流れ、NO1とNO5~8プロットは既設の排水溝を通じて下流に排水される。従って別途な追加施設は必要としない。設計図DCI-002及びDCI-004に詳細を示した。

## 2-9. 圃場造成計画

本パイロットインフラ整備の目的が土壌侵食測定用コンクリート枠圃場であるためコンクリート枠は厚さ15cm、高さ85cm、地中深さ60cmと決められ、圃場内は工事施行中に土壌を乱すことのない様にしなければならない。即ち圃場整備の条件としては実験目的に沿って現状の儘にすることであり、出来る限り表土を乱さない様に施工する。

## 2-10. その他の附帯施設計画

1. その他の附帯施設計画としてはフィールドラボラトリー(調査室、乾燥室、肥料室、展示室)、農作業器具庫、洗車場、発電機室、便所等を計画する。

1) 調査室	7.5m×10m=75m <sup>2</sup>	
2) 肥料倉庫	7.5m×10m=75m <sup>2</sup>	
3) 乾燥室	7.5m×10m=75m <sup>2</sup>	
4) 展示室	7.5m×10m=75m <sup>2</sup>	
5) 農作業器具庫	7.5m×20m=150m <sup>2</sup>	
6) 洗車場	5m×5m=25m <sup>2</sup>	
7) 発電機室	7.5m×3m=22.5m <sup>2</sup>	
8) 便所	7.5m×3m=22.5m <sup>2</sup>	
9) 深井戸/小屋	Ø62.5mm×60m	1個 試験掘りの結果修正される。
10) 貯水槽	4.0m×5.0m×1.6m	=32.0m <sup>3</sup>



## 2. 建物面積算出基礎

### 1) フィールドラボラトリー

面積300m<sup>3</sup>(7.5×40m) 4室構成

調査室75m<sup>2</sup>:圃場管理資材例えば肥料、土壌改良剤、農薬、土壌被覆材の秤量、配分などの前処理、定期的に採取する資料例えば作物体、表面流去水、侵食土壌の分別調査、粉碎調整、秤量など多目的に使用する部屋であり、1.2×3.6mの調査机3脚、天秤台、粉碎機台、として壁際に0.9m×4.5mのテーブル2脚、幅1.8mの戸棚2個などが入り少なくとも75m<sup>2</sup>は必要である。

乾燥室75m<sup>2</sup>:前述の採取資料の風乾処理する部屋であり、中型の通風乾燥機2台、幅1.5m長さ4.5m高さ1.8m棚数4段の風乾用の棚2脚、0.9m×4.5mのテーブル1脚が入る。そのためには75m<sup>2</sup>の床面積が必要である。

資材貯蔵室75m<sup>2</sup>:前述の圃場管理資材及び採取資料、採取用資材例えば各種サイズのポリエチレン製袋、各種プラスチック容器、ガラス容器、ビニールシート、ロープ、ラベル、試薬類などの貯蔵、保管のための部屋であり、幅1.8mの戸棚5個、幅1.5m長さ4.5m高さ1.8m棚数4段の棚2脚、0.9m×4.5mのテーブル1脚が入る。そのためには75m<sup>2</sup>の床面積が必要である。

展示室75m<sup>2</sup>:侵食例の写真、対策の成功及び失敗例の写真、侵食発生機構及び対策手順のイラストなどのパネル展示、対策の立体模型、土壌断面標本による侵食に原因する土壌の劣化を展示、土壌改良資材やカバークロップの実物標本と導入方法のイラスト展示などを行う部屋で、本パイロットインフラの重要な部分となる。幅5.0m高さ2.0mのパネル4枚、壁際に0.9m×4.5mの標本、模型展示用テーブル3脚、幅1.8mのガラス戸棚1個が入る。そのためには少なくとも75m<sup>2</sup>の床面積が必要である。

### 2) 農作業機械庫

面積150m<sup>3</sup>(7.5×20m)

農作業機械保管場所112.5m<sup>2</sup>(7.5×15m):乗用傾斜値要トラクター30HP3台、同ア



タッチメントとしてボトムブラウ、ロータリーブラウ、ハロウ、トレーラー各1台、トラック5台、調査車両(4輪駆動ウインチ付ジープ)3台、ハンドトラクター2台、1輪車5台、幅1.8mの点検修理工具及び小部品保管用戸棚2個、鋏、鎌、槌、棒など小農具保管場所などに112.5m<sup>2</sup>を必要とする。

点検修理場所37.5m<sup>2</sup>(7.5×5m):トラクター及び調査用車両点検用ピット1基、1.2m×3.6mの工作台1脚などに37.5m<sup>2</sup>を必要とする。



### 第3章 実証展示圃場設計

#### 3-1. 用水計画

##### 3-1-1. 現況用水系統と用水系統の新設

###### 1) 現況用水系統

圃場予定地は湧水を使用しており、3ヶ所の湧水量は約0.9ℓ/分程度で僅かであり、現在3ヶ所に小さい溜池がある。実証展示圃場としての機能を維持して行くには新たに深井戸を設ける必要がある。

###### 2) 用水系統の新設

実証展示圃場は、将来の試験・研究をより適確に実施するため、現況の用水系統と分離し、新しい取水設備による配管による用水系統が必要である。

###### 3) 実証展示圃場施設計画

圃場の各プロットまでの揚水、送水施設としては試験地中央部北側の東向き斜面中腹に設置する揚水ポンプと隣接して水槽を暫定EL135に設置する。此の水槽は各圃場プロットに対して、一定の安定した水位を確保し、送水の安定を図る。此の水槽より各圃場プロット迄は硬質塩化ビニール管(Ø62.5mm-Ø37.5mm)により送水する。

##### 3-1-2. 圃場利用における単位用水量

###### 1) 試験圃場における侵食用圃場と植栽用圃場

試験圃場においては、侵食防止と植栽用を同時に行い、その両者を満足するピーク用水量が必要である。従ってローテーションは行わず、全圃場が同一条件で試験を実施する。一般的には植栽用圃場の水量が大きいとされている。本計画に於ては両者のピーク用水量の和をもって計画用水量とする。





## 2) 単位要水量(乾季における要水量)

- a. 土壌侵食防止実証展示枠圃場(以後、侵食枠圃場)(100m<sup>2</sup>×8枠) 800m<sup>2</sup>

灌漑水量:一日平均4.8m<sup>3</sup>/800m<sup>2</sup>

侵食土及び表面流去水量測定槽内の排土及び清掃水量:一日平均1.0m<sup>3</sup>

- b. カバークロップ展示圃場 1000m<sup>2</sup>

灌漑水量:一日平均6.0m<sup>3</sup>

灌漑水量の算出基礎:作物が正常に生育するためには基礎蒸発散量(Potential Evapo-transpiration)に相当する量の水が必要である。基礎蒸発散量は温度、湿度、風速によって異なるが、東南アジアの熱帯では、水面からの蒸発量(A-panによる蒸発量)の0.9倍と云われている。乾季の蒸発量は一日当たり7mmに達するので基礎蒸発散量はその0.9倍即ち約6mmとなり、この水量を灌漑すれば作物は正常に生育する。侵食枠圃場の総面積(100m<sup>2</sup>×8枠)800m<sup>2</sup>に6mmの灌漑をするためには4.8m<sup>3</sup>、カバークロップ展示圃場1000m<sup>2</sup>には6.0m<sup>3</sup>の水が必要である。

なお、雨期には降雨があり、湿度も高いので乾季における単位要水量を上回ることはない。

### 3-1-3. ピーク要水量

#### 1) 侵食枠圃場の要水量と期間

侵食枠圃場は10月中旬から5月中旬までの乾季に一日平均4.8m<sup>3</sup>の灌漑を行う。雨季には自然降雨条件下での侵食量を測定するためには灌漑水は必要としないが侵食土及び表面流去水量測定槽内の排土及び清掃水量として一日平均1.0m<sup>3</sup>必要である。但し、乾季に降雨があればこの水量が必要である。

#### 2) カバークロップ展示圃場の要水量と期間

乾季には一日平均6.0m<sup>3</sup>の灌漑を行う。雨季にはかんばつ状態のときに必要に応じて灌漑するが、灌漑水量は一日平均6.0m<sup>3</sup>を越えることはない。



3) 一日最大要水量

灌漑水量：侵食枠圃場に4.8m<sup>3</sup>、カバークロップ展示圃場に6.0m<sup>3</sup>。但し、灌水時間は灌漑器材の設置、移動、撤去などの作業が伴うので一日5時間程度となる。

侵食土及び表面流去水量測定槽内の排土及び清掃水量：1.0m<sup>3</sup>

農機具、器材の洗浄：1.0m<sup>3</sup>

その他：0.4m<sup>3</sup>

以上一日最大要水量合計：24.0m<sup>3</sup>

4) ポンプ計画用水量

a) 圃場施設用水量

1. 侵食枠圃場	4.8m <sup>3</sup> /日×1回＝	4.8m <sup>3</sup> /日	3-1-3 3)参照
2. カバークロップ圃場	6.0m <sup>3</sup> /日×1回＝	6.0m <sup>3</sup> /日	〃
3. 測定水槽排土洗滌	1.0m <sup>3</sup> /日×1回＝	1.0m <sup>3</sup> /日	〃
4. 農機具洗滌	1.0m <sup>3</sup> /日×1回＝	1.0m <sup>3</sup> /日	〃
5. その他		0.4m <sup>3</sup> /日	〃
計		13.2m <sup>3</sup> /日	

b) 実験展示場

講習農民	150ℓ/人/日×50人＝	7,500ℓ/日	給排水衛生工学 ハンドブック
試験上従業員	150ℓ/人/日×30人＝	4,500ℓ/日	
計		12,000ℓ/日 = 12m <sup>3</sup> /日	

c) 農機械倉庫

機械・運転士	10人×150ℓ＝	1,500ℓ/日	
トラクター洗車	100ℓ/日/台×3台＝	300ℓ/日	農水省草地開発基準
トラック洗車	100ℓ/日/台×5台＝	500ℓ/日	
荷物乗用車	350ℓ/日/台×3台＝	1,050ℓ/日	
トレーラー外	50ℓ/日/台×4台＝	200ℓ/日	
計		3,550ℓ/日 = 3.6m <sup>3</sup> /日	



$$a) + b) + c) = 13.2\text{m}^3/\text{日} + 12\text{m}^3/\text{日} + 3.6\text{m}^3/\text{日} = 28.8\text{m}^3/\text{日} \doteq 30\text{m}^3/\text{日}$$

d) 日当り最大給水量

農水省畜産局発行の草地開発基準に依ると

$$(30\text{m}^3/\text{日} + 12\text{m}^3/\text{日} + 3.6\text{m}^3/\text{日}) \times 1.5 = 43.2 \doteq 44\text{m}^3/\text{日} \quad (146.63 \ell/\text{分})$$

e) ポンプの容量

$$44\text{m}^3/\text{日} \div 5\text{時間} = 8.8\text{m}^3/\text{H} = 147\ell/\text{分} \doteq 150\ell/\text{分}$$

### 3-1-4. 取水施設工

1) 水源

タナイ試験場中央部東斜面の中腹に設けられた深井戸を水源とする。隣接された地上設置R.C製貯水槽約32立方メートルに貯溜される。取水量は約150ℓ/分と想定している。

2) 貯水施設

深井戸に隣接し容量約32cu-mのR.C製とし重力式に依り各圃場及び施設に配水される。貯水施設容量は $32\text{m}^3 \div 8.8\text{m}^3/\text{H} = 3.6$ 時間分の貯水を想定している。

3) 配水方法

圃場の最も高い配水はEL105であり、送水損失水頭を考えれば貯水槽の高さは少なくともEL130以上が必要となる。少なくとも20m以上の落差を必要とする。従ってEL135に貯水槽の位置を設定した図DCI-001参照。ELの数値はサイト職員が仮ベンチ(EL100)としたコントロールポイントより引用されているのでNAMRIAのELと相違する。

4) ポンプ形式の選定

a) ポンプ口径

$$D = 90\sqrt{Q} = 34.3 = 40\text{mm}$$

但し  $Q = 0.146\text{m}^3/\text{分}$

b) 原動機の選定

ポンプを原動機から分類すると、モーター型、エンジン型、水力タービン型、ソーラーシステム型の4種類が考えられる。各原動機の特徴は表2-1に示す通りである。



本設計では、信頼性が高く、経済的で維持管理が容易なモーター型深井戸用ポンプを採用する。

各種原動機の特徴

原 動 機	位置、付帯施設	長 所	欠 点	概算工事費
モーター型 (電気)	位置：ほ場横 施設：高架水槽 H=4m 吸水槽	-操作が簡単 -維持管理が容易 -一般的に運転経費は安い -付帯施設は簡易	-停電の多い地区では用いる 事ができない	エンジン型と 同様  計 P 220,000
エンジン型 (軽油又は ガソリン)	位置：ほ場横 施設：高架水槽 H=4m 吸水槽	-操作が簡単 -維持管理が容易 -停電時の操作中断はない -付帯施設は簡易	-運転経費は割高 (年間300日運転とし P=30,000程度必要)	ポンプ2台 P 100,000 付帯施設 P 120,000  計 P 220,000
水力タービン (水位差)	位置：コンスタント ゲート横 施設：取水ゲート タービン水槽 護岸工 高架水槽 H=6m 導水管 ℓ=300m	-操作が簡単 -維持管理が容易 -運転経費は不要	-タービン本体が水中となる 為、故障の発見が遅れやす い -付帯施設がやや複雑、多種 -水位差利用の為、設置位置 が制限される	ポンプ1台 P 350,000 付帯施設 P 930,000  計 P 1,280,000
ソーラシステム型 (太陽エネルギー)	位置：ほ場横 施設：高架水槽 H=4m 吸水槽	-運転経費は不要 -付帯施設は簡易	-蓄電池を用いないかぎり、 安定した運転ができない -維持管理に特殊な知識が必 要	ポンプ2台 P 100,000 ソーラパネル P 290,000 付帯施設 P 120,000  計 P 510,000

c) 原動機出力

$$P = \frac{0.222 \times Q \times H}{nP \times nT} (1+R) = \frac{0.222 \times 0.146 \times 61.6}{0.50 \times 1.00} (1+0.25) = 4.99 \text{PS} \approx 5 \text{PS}$$

$$= 3.75 \text{KW}$$

H : 全揚程 60m + 1.6m = 61.6m ≈ 6.2m  
 60m : 試掘削 Pumping Testの結果に依り修正される  
 1.6m : H.W.L. - Pump据付EL = 1.6m

P : 必要な馬力 (P.S)  
 Q : 設計流量 0.146m<sup>3</sup>/min.  
 nP : ポンプ効率 50% (畑かん基準)  
 nT : 連結効率 100% ( )  
 R : 余裕 25% ( )





d) ポンプ形式の決定

形式 : 深井戸用水中ポンプ

口径 : 50mm

揚水量 :  $0.15\text{m}^3/\text{min}$

全揚程 : 62m

出力 : 5. P.S

運転 : ON-OFF 自動制御

3) 貯水槽

a) 形状

貯水層は、試験圃場へ一定以上の圧力で送水する配水槽の機能を持つ。この水槽には、乾期の設計流量の3時程度の容積を持たせる。

$$8.8\text{m}^3/\text{min} \times 3\text{時間} = 26.4\text{m}^3 < 32\text{m}^3$$

また、水槽の計画推移(L.W.L)は、末端で $1.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 程度の水頭確保を考慮してL.W.L = 135とした。

b) 余水吐

余水吐管は $\phi 150\text{mm}$ の硬質塩化ビニール管を使用する。

3-1-5. 配水工

1) 送水方法

送水方法は、貯水槽の水位を利用した自然圧式パイプラインとする。

2) 管種と管径

a) 設計内圧

最大静水圧  $3.3\text{kg}/\text{cm}^2$

水撃圧  $3.3\text{kg}/\text{cm}^2$  (最大静水圧の100%とする)

従って、設計内圧は  $6.6\text{kg}/\text{cm}^2$ とする。



3) 管種と管径

a) 管径

設計流量 2.4ℓ/sec. とし、管径 50mmとすると

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0.0024}{1/4 \times 3.14 \times (0.050)^2} = 1.2 \text{m/sec.}$$

b) 管種

設計内圧と管径から、経済的かつ施工が簡易な硬質塩化ビニール管 (JIS K 6741又はJIS K 6742, 6743相当)の現地産材料を使用する。

c) 管の布設

管の布設は、地下埋設 (深さ30cm程度)とし、道路交叉部は道路表面より100cm土被りとし地下埋設とする。既設の灌漑水路敷内を極力利用する。

4) 末端圃場施設

a) 管径を $\varnothing 25\text{mm}$ とし、圃場の upper 端は灌漑用、下端は集水ピットの洗滌揚として配管する。

b) 流量計

各圃場には三角堰と浮子式の連続水位計2基を設置し計測する。

c) 制水弁

流量を調節するため、パイプラインの末端には $\varnothing 25\text{mm}$ の仕切弁を設ける。

5) 水理設計

i) 各種損失水頭の計算

a) 摩擦失 ( $hf$ )

ヘーゼン、ウィリアムス公式を用いる。

$$hf_1 : 10.666C^{-1.85}D^{-4.87}Q^{1.85}L \times 1.05 = 5.107\text{m}$$

$hf_1$  : 摩擦損失水頭 m

C : 流速係数 140 (エンビ管)

D : 管径  $\varnothing 50\text{mm}$



Q : 設計流量 0.0018m<sup>3</sup>/sec.

L : 管長 Ø50mm 235m

$$hf_2 : 10.666C^{-1.85}D^{-4.87}Q^{1.85} \times L \times 1.05 = 0.528m$$

hf<sub>2</sub> : 摩擦損失水頭 m

C : 流速係数 140 (エンピ管)

D : 管径 Ø37.5mm

Q : 設計流量 0.00027m<sup>3</sup>/sec.

L : 管長 Ø37.5 200m

$$hf = hf_1 + hf_2 = 5.107 + 0.528 = 5.635m$$

b) 分岐管損失 (hb)

Ø62.5mm 8mの分岐管延長を考えると分岐管当たりの摩擦損失は0.08m (畑かん基準)

c) ハイドラント損失 (hr) 0.225m (畑かん基準)

ii) 全損失水頭

全損失水頭 (Hf) は次の式で表される。

$$Hf = hf + hb + hr$$

$$= 5.635 + 0.08 + 0.225 = 5.940m \approx 6.0m$$

iii) 末端圃場水頭1.5kg/cm<sup>2</sup> (水頭換算 15m)

$$EL (135 - 110) - 6.0 = 19m > 15m \quad \text{可}$$

### 3-1-6. 用水施設の今後の利用

用水施設計画に当たっては、上記の如く、ポンプで取水し貯水槽により一定の水頭の確保を計った。また、送水パイプとバルブにより各圃場に対する安定した水量の補給が可能な施設とした。



### 3-2. 排水計画

#### 3-2-1. 現況及び計画排水系統

##### 1) 現況排水系統

排水は現況地形状況の低い箇所に沿って自然状態でサンパロックに向かう地方道の側溝に排水されている。はっきりした水路は存在しないが、現況の自然流出で特に問題は無い。

##### 2) 計画排水系統

計画圃場の面積は約800m<sup>2</sup>であり侵食防止用に使われる水量は灌漑圃場と比べれば僅かであり、独立した排水系統を設ける必要な無い。建物関係から出る排水は既設の排水溝を用いて排水する。

#### 3-2-2. 単位排水量

##### 1) 降雨最大値 (Table-1)

降雨観測所 Antipolo, Rizal における過去10年間の最大値は次のとおりである。

項目	データ期間	降雨量 (mm)	発生日
日雨量	1981~1991	342.4	Oct. 18. 85

3時間、1時間雨量については記録がなされていなかった。Table-2参照

##### 2) 排水基準

排水基準は、3時間雨量、3時間排除とすると、Sabang Baliwag Bulacan資料より推定すると、96.5mm/3Hrs となる。

##### 3) 単位排水量

単位排水量は、合理式を用いて算出する。

$$Q = \frac{1}{3.6} \times f \cdot r \cdot A \times \frac{1}{3}$$

Q : m<sup>3</sup>/sec/km<sup>2</sup>

f : 流出量 0.7





r : 3Hrs雨量 (mm) 96.5

A : 流域面積 (km<sup>2</sup>) 1.0

$$\therefore Q = 6.254 \text{ m}^3 / \text{sec} / \text{km}^2 = 0.062 \text{ m}^3 / \text{sec} / \text{ha}$$

#### 4) 三角堰

各圃場の広さは概ね100m<sup>2</sup>であるから集水ピット内に流れ込む水量は:

$$0.104 \text{ m}^3 / \text{sec} / \text{ha} \times 0.01 = 1.04 \text{ l} / \text{sec} / \text{plot} \dots\dots\dots (1)$$

又最大降雨量を100mm/10minと想定した場合、流出率を100%とすると

$$100 \text{ m}^2 \times 0.10 \text{ mm} / 600 \text{ sec} = 16.7 \text{ l} / \text{sec} \dots\dots\dots (2)$$

(1), (2)を比較すると(2) > (1)となり、(2)の場合を検討する。

項 目	直 角 堰	60° 堰
i) 越流水深20cmの場合 $Q \text{ m}^3 / \text{min} = 81.2 \times 0.20^{\frac{5}{2}}$ $= 1.452 \text{ m}^3 / \text{min}$	ℓ/sec 24.2	ℓ/sec 16.1
ii) 越流水深15cmの場合 $Q = 81.2 \times 0.15^{\frac{5}{2}} = 0.707 \text{ m}^3 / \text{min}$	11.8	7.8
iii) 越流水深10cmの場合 $Q = 81.2 \times 0.10^{\frac{5}{2}} = 0.257 \text{ m}^3 / \text{min}$	4.28	2.85

以上の結果から流出水路の寸法は20cm×20cmとし三角堰は60°堰で十分対応出来るものとする。

#### 5) 水位計

水位計は乾電池を電源とし、フロート径は約20cmの規格品を2基使用し集水ピット及び流出水路に夫々一基ずつ据付け計測する。



### 3-3. 圃場造成計画

#### 3-3-1. 圃場の利用形態

圃場造成後、各種の試験が実施されるが、8ヶ所の圃場の利用形態は下記の通りである。

NO1圃場	コゴソ草浸食実験展示
NO2圃場	伝統農法に依る浸食実験調査展示
NO3圃場	改良農法に依る浸食防止調査展示
NO4圃場	伝統農法+グリーンベルトに依る浸食防止効果の実験展示
NO5圃場	永年作物の導入に依る浸食防止効果の実験展示
NO6圃場	過剰浸食地区の現状と経緯の展示
NO7圃場	敷草等高線栽培に依る浸食防止効果の実験展示
NO8圃場	土壌保全農法導入に依る過剰浸食防止効果の実験展示

以上の様な実証展示圃場を使用し、山地農業を想定したパイロットインフラ整備事業を通じ農民に試験で得られた技術の普及体制と展示を行う。

- ① Agro Forestryを予想した植栽開始とそれによる侵食低減効果の測定と結果の展示
- ② 傾斜角度による侵食発生頻度の測定と結果の展示
- ③ 理想的な後背地の処理法の測定と展示

試験中に得られた資料を時間の経過の中で現場の状況と対比して見ることによって大きな教育・訓練を農民に与えることが出来る。

#### 3-3-2. 造成方法

##### 1) 圃場

各圃場は巾7m、奥行15mとし、細長比は概ね1:2を基準とし、面積は約100平方メートルとし、下半50%を侵食された部分、上半50%部分はコゴソ草地とする。周囲はコンクリート壁にて囲い外部からの雨水の侵食を防ぐ。

圃場の下端に集水ピットを設け圃場内の降雨と流された土は全量ピットに収集し測定する。



コンクリート周壁を造る時は人力掘削に依り特に圃場内は自然の状態を崩さない様丁寧に施工する必要がある。又圃場外からの水の侵入を防ぐ為コンクリート打継目には止水板を設ける。コンクリート周壁は鉄筋コンクリートとする。詳細はDCI-003参照。

集水ピット両翼コンクリート壁は梯形とし侵食土圧に抵抗し構造物の安定を計る。

## 2) 集水ピット

集水ピットは圃場内の降雨量と侵食され流出された土砂を全量正確に計測するためコンクリート製とし上版は鉄筋コンクリートとし内部は防水モルタル仕上げとする。マンホールを設け蓋は取り外しが容易で且つ外部から雨水等が入らない様に鉄製とし人力で容易に取扱える様20kg前後の重量とする。ピットには三角堰と2ヶ所の水位計に依り絶えず流量を計測する。図DCI-003参照

### 3-3-3. 当面の問題点

侵食に依り流入したピット内の土砂の処理は人力に依り搬出され付近に捨土られる。試験期間が約5年を要するので土砂の処分量は相当量に達すると思われる。

タナイ試験上は32haと広大であるが土捨場の確保が急がれる。又斜面の勾配も1:2と急であり試験の性質上取付道路も安易に設けられない。従って各圃場毎に土捨方法を考え自然の状態を壊さない様にしなければならない。

### 3-3-4. 本パイロットインフラ整備事業の特異性

パイロットインフラ整備事業は農民への技術の展示、普及を第一義としており、一般的に、展示のための施設が完成し、目的とするものを展示することによってほぼ修了する。しかし本事業で整備する土壌侵食防止技術、例えばカバークロープの導入、アグロフォールレストリー法、微地形の改良などによる土壌侵食防止技術は、時間の経過とともに、防止能力が変化するために、それらの技術による侵食防止機能の経時的変化を計測、解析、評価によって実証展示しなければならない。従って、本整備事業の場合は、施設の完成を持って修了するのではなく、むしろ、展示の始まりであり、データを取りながら、それに基づいて実証



展示しなければならない特異性がある。そのためには、侵食防止柵からの侵食土壌及び表面  
流去水量の測定だけでなく、柵圃場内外の維持管理、作物栽培、生育調査、展示の効率化の  
ための施設が必要である。





## 第4章 施工方法及び施工計画

### 4-1. 施工方法

本工事は、土工事を主体とした圃場整備工事であり、揚水ポンプ場が若干離れた処に設置され配水管に依り各圃場に給水される。

工事の内容は、8ヶ所の圃場整備として圃場の周囲は総てコンクリート壁で囲われ下端に集水ピットを設け流出水と流出土の連続測定を行うものであり、すべて小規模なものである。

工事の内容と工事規模から見て、民間業者で十分施工が可能なものと考えられる。また、工事量と工事期間から判断される工事機械についても民間業者において十分調達可能である。但し鑿井作業は予め着工前に実施し湧水位及び湧水量の測定を行い早めにポンプの仕様を定め工期中に納入・据付が出来るようにする事が肝要である。尚圃場整備内容の質的内容の充実のため、十分な経験が必要であり、常駐可能な技術者が必要である。

### 4-2. 施工計画

#### 4-2-1. 圃場造成工事

圃場造成工事は先ず圃場予定値の周縁を人力掘削に依り特に圃場内側を乱さない様に掘り、型枠、コンクリート打込み連結する。圃場内側の垣戻しはコンパクター(60kg)で締め固めて十分に行い、且つ原型復旧を完全に行うものとする。

集水ピットは底部及び壁は鉄筋コンクリート、スラブは鉄筋コンクリート造とし総て現物打とする。内面は防水モルタル仕上げとする。

#### 4-2-2. 付属建物工事

##### 1) 屋根工事

屋根は木造トラスとし、野地板張り、波形鉄板葺きとする。



## 2) 主体構造物

基礎は布基礎、臥梁は鉄筋コンクリート造とする。

## 3) 壁はコンクリートブロックによる組積造、モルタル仕上げ、ペンキ塗とする。

### 4-2-3. 鑿井工事

試験掘りの結果に基づき、深井戸設計完了後、深井戸用揚水ポンプの仕様を決定する。

本工事の契約と同時に本鑿井作業とポンプの発注を行い工期に支障の無い様に実施する。

### 4-2-4. 配水管

現地産硬質塩化ビニール管を使用し、深さ約30cmの地中配管とし道路交叉部は土被り100cm以上とする。

### 4-2-5. 配電線

架空線とし発電所より揚水ポンプ、乾燥室には3相440Vとし、修理工場も3相440Vとする。

### 4-2-6. コンクリート工事

コンクリート工事は圍場周壁、集水ピット、貯水槽、建物基礎、建屋等である。これ等のコンクリートは可搬式0.3m<sup>3</sup>ミキサーを使用して打設される。

### 4-2-7. 張石、石積工事

張石、石積工事は練積とし、王石のサイズは20~30cmとする。

### 4-2-8. 組積工事

ブロックは主として、建物の壁部に使用される。ブロックの基礎は、ベースコンクリート臥梁で補強される。また、内外装はモルタル仕上げを行うものとする。



#### 4-2-9. 施工工程

工期は、別紙工程表のとおりとする。工期は深井戸掘削と揚水ポンプの納期によって決定される。約3ヶ月が予定される。(Table-5)



## 第5章 工事費の積算

### 5-1. 工事費の積算の条件

工事費は次の条件で積算された。

#### 5-1-1. 工事費積算の範囲

この工事費の積算には、用地買収補償費及び工事の監督費は含まれていない。

#### 5-1-2. 単価

すべての単価は、現場での材料価額、労務賃金、建設機械の単価を含む。

#### 5-1-3. 工事の範囲

a) 準備工事には次の作業が含まれる。

- 現場の準備及び後片付け
- 現場の測量

b) ポンプ場工事

- 鑿井工事
- ポンプ据付
- ポンプ基礎、電気設備、小屋
- 貯水槽、配管工

c) 電気工事

- 発電機据付
- 燃料タンク据付
- 架空配線工
- 小屋





d) 配水管工

- 配管工、バルブ、空気抜弁を含み道路交叉部を除き総て埋設(深さ30cm)程度とする。道路交叉部は深さ約100cm以上とする。

e) 圃場建設工

- 周壁築造工、無筋コンクリート造
- 集水ピット工、基礎、壁は無筋コンクリート、天井スラブ鉄筋コンクリート
- 流量計、三角堰据付

f) 付帯工

- 調査室、展示室、乾燥室、肥料倉庫、農機具整備工場、便所、基礎、梁は鉄筋コンクリート造、壁はコンクリートブロック積、屋根は波形鉄板葺き、木造トラス
- 取付道路 コンクリート舗装

## 5-2. 工事費

### 5-2-1. 単価 (Table-3)

単価は1992年8月時点の価格を基準として積算された。また、単価は1990年に実施されたプラカンの契約単価とも比較検討し決定した。また、一部の資料は、市場価額の聴取り調査のものを採用した。

### 5-2-2. 経費

民間業者による工事を対象とし、直接工事の30%とし次の項目を含むものとする。全体工事に対して約20%である。

- 現場仮設
- 仮設建物
- 資機材輸送費
- 保険料
- 現場職員費



- 本支店経費

- 税金

- 利益

### 5-2-3. 予備費

予備費は、鑿井工で積算と現場の相違点で確認することが出来なかった状態を補うために使用する。

予備費としては、工事の内容から直接工事費と経費を加えた10%を計上する。

#### 工事費 (Summary of Construction Cost)

I. 直接工事 (Construction Cost)	L.S	Pesos
1. 準備工事 (Preharation)	〃	823,000
2. 圃場工事 (Erosion Plot)	〃	1,201,000
3. 建築工事 (Buildings)	〃	3,481,000
4. 深井戸工事 (Deep Well)	〃	560,000
5. 給水工事 (Water Supply Works)	〃	617,000
6. 発電機工事 (Generator)	〃	700,000
7. 電気工事 (Electrical Works)	〃	510,000
8. 付帯工事 (Accessary Works)	〃	35,000
小計 (Sub Total)		7,927,000
9. 経費 30%		2,378,000
合計		10,305,000
10. 予備費 合計×10%		1,030,000
総計		11,335,000
Rate 4.847		(¥ 54,940,000)



添付資料(1)

表



Table-1 Exchange Rate per Local Currency Unit

<u>Month</u>	<u>Yen TTS</u>	<u>Trade Days a month</u>	<u>Average Rate</u>
February/92	3.159957	15	0.2106638
March/ "	3.534655	18	0.1963697
April/ "	3.733853	19	0.1965185
May/ "	3.820422	18	0.2122456
June/ "	4.288067	20	0.2144033
July/ "	4.569455	22	0.2077025
Total			1.2379034

$$1.2379034 \div 6 \text{ Months} = 0.2063172$$

$$\text{Rate : 1 Peso} = 1 / 0.2063172 = 4.847 \text{ yen}$$





Table-2 RAINFALL RECORD (Maximum)

STATION : Antipolo, Rizal

Year	Daily (24 Hrs.)	
	Amount	Date
1981	20.3	July 4
1982	10.1	September 6
1983	6.9	August 14-15
1984	96.5	August 16
1985	342.4	October 18
1986	86.4	August 22
1987	168.1	August 29
1988	266.0	October 24
1989	105.6	September 11
1990	64.2	June 21
1991	120.2	August 17



Table-3

## UNIT COST CONSTRUCTION MATERIALS AND EQUIPT. (Incl. labor cost)

1	Concrete (210kg/cm <sup>2</sup> )	cu.m.	3,250.00
2	- do - (160kg/cm <sup>2</sup> )	cu.m.	2,900.00
3	Mortar	cu.m.	4,800.00
4	Reinforced Steel Bars 10mm dia.	kg	20.00
5	Reinforced Steel Bars 12mm dia.	kg	20.00
6	Form	sq.m.	350.00
8	Sand	cu.m.	450.00
9	Gravel	cu.m.	780.00
10	Cobble Stone	cu.m.	1,000.00
11	Concrete Block (t=150)	piece	35.00
13	Plywood	sq.m.	240.00
14	Hard Wood	cu.m.	22,000.00
15	G. T. Sheet for Roofing	sq.m.	500.00
18	Wooden Door	piece	4,500.00
20	Steel Window	sq.m.	2,600.00
22	Excavation (manpower)	cu.m.	320.00
24	Embankment (manpower)	cu.m.	320.00
25	Clearing	sq.m.	50.00
27	Backfilling (manpower)	cu.m.	55.00
29	Compaction (manpower)	sq.m.	72.00
30	Tree cutting	sq.m.	200.00
42	UPC Pipe (3" dia.)	m	760.00
43	- do - (1" dia.)	m	260.00
44	UPC elbo/flange/socket(3" dia.)	piece	570.00
45	- do - (1" dia.)	piece	330.00
73	Gasoline	liter	12.65
74	Diesel Oil	liter	8.10
75	Electric rate	kwh	3.60
79	Fiberglass Insulation (t=25)	sq.m.	480.00
80	Pre-painted Color Sheet	sq.m.	940.00
81	RVC tile	sq.m.	700.00



## UNIT LABOR WAGES

1	Ordinary Labor	man. day	162.00
2	Skilled Labor	man. day	170.00
3	Driver (truck)	man. day	205.00
4	Construction Machine Operator	man. day	235.00
5	Welder	man. day	210.00
6	Mortar Man	man. day	205.00
7	Foreman	man. day	285.00
8	Surveyor	man. day	210.00
9	Mechanic	man. day	230.00
10	Electrician	man. day	230.00
11	Boring Engineer	man. day	325.00
12	Steelman	man. day	210.00
13	Carpenter	man. day	225.00



## UNIT PRICES OF CONSTRUCTION EQUIPMENT

<u>No.</u>	<u>Item</u>	<u>Unit</u>	<u>Price in Pesos</u>
1	Bulldozer (6t)	per day	6,500
2	- do - (9t)	per day	8,250
3	- do - (11t)	per day	10,000
4	Backhoe (0.35 cu.m.)	per day	12,500
5	- do - (0.4 cu.m.)	per day	14,000
6	- do - (0.5 cu.m.)	per day	16,000
7	- do - (0.6 cu.m.)	per day	17,500
11	Dump Truck (4t)	per day	5,560
12	- do - (8t)	per day	9,650
13	Truck (2t)	per day	4,950
14	- do - (4t)	per day	5,340
15	- do - (6t)	per day	5,850
25	Vibrating Plate Compactor (50-60 kg)	per day	750
26	- do - (70-80 kg)	per day	830
27	Concrete Mixer (0.5 cu.m.)	per day	420
28	- do - (0.6 cu.m.)	per day	500
29	Concrete Vibrator (engine)	per day	205
30	- do - (electric)	per day	180









Table-5 施工計画

工事工程表

年度 調査期間	1992				1993			
	10	11	12	1	2	3	4	
1. 鑿井工事								
入札・契約								
試掘								
湧水量・滞水層検査								
ポンプ発注・製作								
掘付								
試運転								
2. 圃場施設工事								
公示、入札、契約								
準備工								
圃場工事								
建築工事								
給水工事								
電気工事								
試運転								
竣工検査								



Table-6 電気負荷系統図 (The Diagram for Electrical Demand)

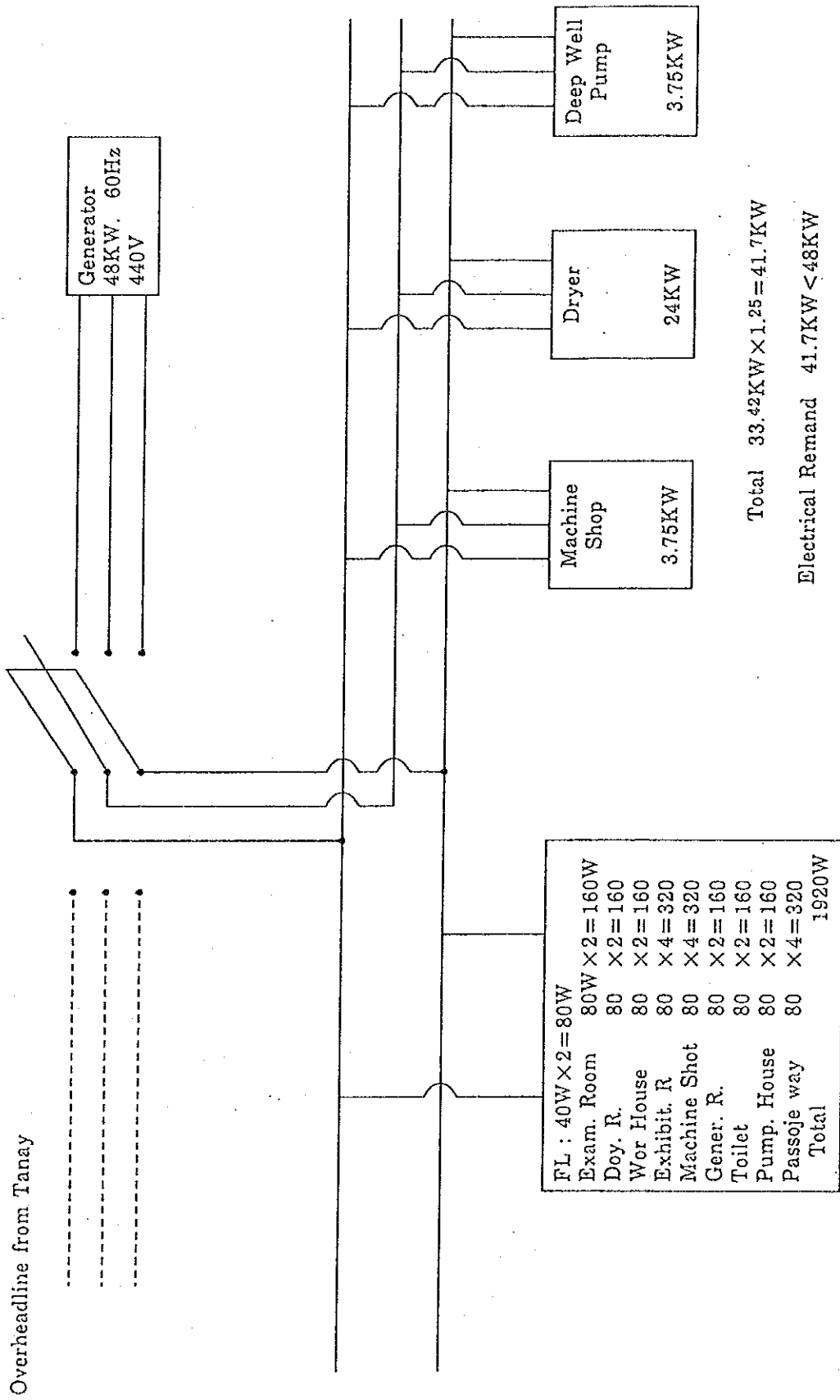
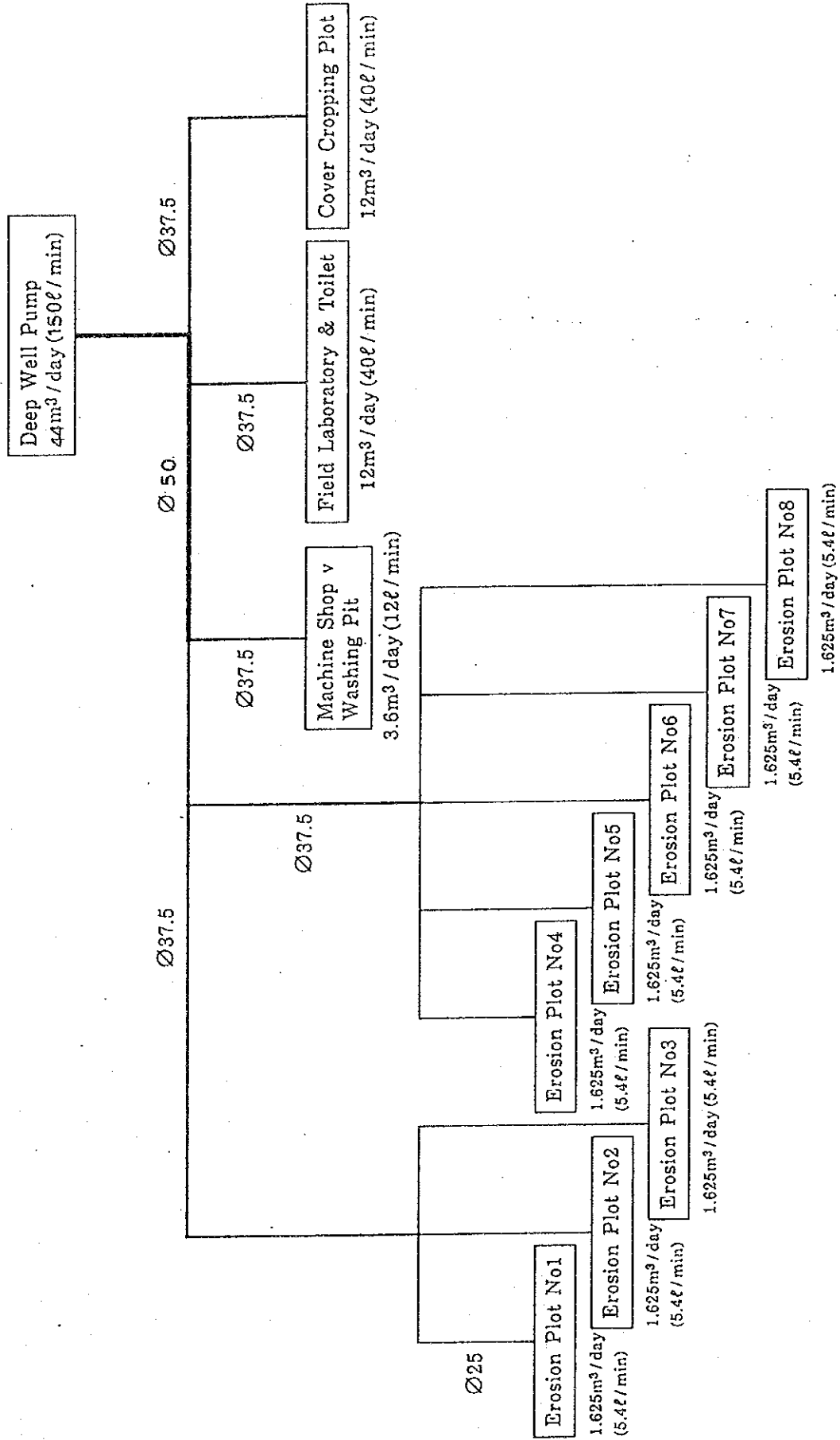




Table-7

給水負荷系統図 (The Diagram for Water Remand)







添 付 資 料 (2)

議 事 録

調査報告書



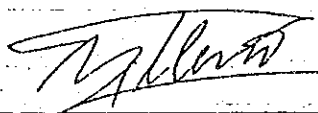
MINUTES OF DISCUSSIONS  
ON  
THE PILOT INFRASTRUCTURE IMPROVEMENT WORKS  
FOR  
SOIL RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTER PROJECT  
IN  
THE REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

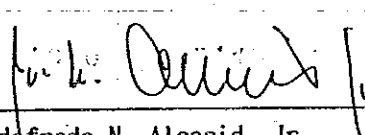
The Detail Design Survey Team (hereinafter referred to as "The Team") has been organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") for the purpose of formulating detailed plan on the Pilot Infrastructure Improvement Works for the Soil Research and Development Center Project (hereinafter referred to as "The Project").

The Team has, so far, made a series of site reconnaissance and discussion with authorities concerned of Filipino as well as Japanese experts in order to determine the location and the scale of the facilities. As the result of the discussions and field survey, both side formulated the Basic Plan as per attached.

The Team will jointly proceed with your staff to conduct further field surveys and investigations at the site and make the detailed design on the basis of results of those surveys. After completion of the detailed design and assessment of its cost estimated by JICA, you will be informed of its result through the JICA Philippines Office.

Manila, August 6, 1992

  
Mr. Yoshimi Ueno  
Leader,  
Detailed Design Survey Team,  
Japan International Cooperation Agency

  
Mr. Godofredo N. Alcasid, Jr.  
Director,  
Bureau of Soils and Water Management,  
Department of Agriculture



## I . OBJECTIVE

The Team aims at formulating detailed plan on the Pilot Infrastructure Improvement Works of the pilot farm in Tanay experiment station, Rizal, for the Soil Research and Development Center Project.

This pilot farm will enable the Project to demonstrate and display the soil management and water conservation techniques to farmers based on the result of the activities conducted in the Project.

In this aspect, the Team conducted surveys and discussions on a framework of the pilot farm.

## II . OUTLINE OF THE PILOT FARM

Attached Figure show the outline of the pilot farm.

The detailed design of the pilot farm will be completed by the remaining one member of the Team after consultation with the Philippine side and JICA Technical Cooperation Expert Team.

## III . STRUCTURE

### 1. Pilot Farm

The 8 erosion plots which are about  $40\text{m}^2 \sim 260\text{m}^2$  will be constructed to demonstrate and display the field treatment techniques for preventing soil erosion and the data of erosion.

### 2. Water supply system

Because the existing irrigation system is not sufficient for the pilot farm, the security of water resources and the stability of water supply is necessary.

In the water supply system, the water should be pumped up first to the reservoir from deep well, and then distributed to the pilot farm, the exhibition farm of cover crops and the attendant facilities through pipe line.

And the power source should be a generator.



### 3. Attendant facilities

The machine shed of the agricultural machinery for field management and the field laboratory is necessary for ① Conducting sample treatment to get demonstrate data, ② Preparation and stock of materials for field management ③ Displaying to farmers should be constructed.

### IV. TENTATIVE SCHEDULE

The tentative schedule and procedure of the construction works are shown in Table 1.

### V. OTHERS

The Government of the Philippines should take full responsibility on the following items on the execution of the Pilot Infrastructure Improvement Works.

- 1) To resolve any problems which will arise during and after the construction works.
- 2) To assign counterparts during the construction period.
- 3) To maintain the pilot farm properly with the advise of JICA Technical Cooperation experts after the completion of the construction.





TABLE 1

OUTLINE OF THE TENTATIVE SCHEDULE  
ON PILOT INFRASTRUCTURE IMPROVEMENT WORKS  
OF SOIL RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTER PROJECT

Month	Japanese side	Philippine side
1992		
August	-Detail Design Survey (Basic Plan of construction work)	
	-Report of the Survey Team (Outline of construction work)	-Preparation of Form A1 for JICA expert on construction supervision
September	-Detail Designing in Japan	
October	-Submitting Final Report -Consultation with Ministry of Foreign Affairs	-Receiving Final Report -Request of construction work (through JICA Philippines Office)
November		-Exchange of Note Verbal
December	-Dispatching Expert on construction supervision  -Remittance of the budget	
		-Start of construction work
1993		
March		-Completion of construction work



August 27, 1992

**MR. GODOFREDO N. ALCASID, JR.**  
Director  
Bureau of Soils and Water Management  
Department of Agriculture  
Elliptical Road, Diliman  
Quezon City

**Subject: The Pilot Infrastructure Improvement Works for the  
Soil Research and Development Center Project**

Dear Sir:

In line with the Basic Plan for the Pilot Infrastructure Improvement Works for the Soil Research and Development Center Project submitted on August 6, 1992, the Detailed Design Survey Team together with your staff have conducted field survey and the data collection during the period of July 30 to August 27.

In this regard, the Team herewith submit results of the major activities undertaken and some of its findings. These results and findings, however, are presented on a tentative base and will be finalized in home office, after the conduct of further detailed analysis.

The plan will be finalized on the basis of such analysis and the detailed design and cost estimation in accordance with the attached schedule in the Basic Plan.

Lastly, we would like to express our heartfelt appreciation to you and your staff for the kind cooperation extended to the team during our field activities in the Philippines.

Yours sincerely,



**JIRO KAWAI**

Detailed Design Survey Team  
for the Soil Research and  
Development Center Project

cc: Project Manager  
Agricultural Development Cooperation Department, JICA  
Resident Representative of JICA in the Philippines



**BUREAU OF SOILS AND WATER MANAGEMENT**

**THE PILOT INFRASTRUCTURE IMPROVEMENT WORKS FOR  
THE SOIL RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTER PROJECT**

**PRELIMINARY BASIC PLAN REPORT**

**AUGUST 1992**



## 1. Major Activities and Findings

### (1) Topo-Survey

- 1/2000 scale topo-survey of the Tanay Soil Experimental Station which is 32 ha. in area has been satisfactorily completed by the station officers, involving eight (8) erosion plots, deep well pump, water pipeline, generator house, field laboratory and other related facilities.
- Since the control point is identified as C.P. in Figure D-1, it is assumed that C.P. marks is approximately  $EL100 \pm 0.10$  but the elevation can be estimated to be about 600 m above mean sea level by means of the topo map (using the 1/5000 published topo map by NAMRIA).

### (2) Erosion Plots

As indicated in Figure-1, eight (8) erosion plots have been selected within the area of 10 ha in the project site. The standard typical plot in accordance with the requirements of the Soil Erosion Test Code is about 100 sq.m in area, about 7 m in width and about 14 m in length. Additional details of the catch-pit are given in Figures D-2 and 12.

### (3) Deep Well and Pipeline

Based on the groundwater map published by the National Water Resources Council, the project site is considered to be along the ranges of deep well areas (greater than 20 m depth) as shown in Figure D-13.

Two (2) experts with extensive experience in drilling of deep wells carefully examined the surrounding area of the three (3) springs on the steep incline facing East, where three (3) faults (Fault-A, B and C) are located, with a thick-wood as shown in General Plan. In conclusion, the location selected for the deep well shown as No. 18 of the General Plan is located near fault-A, with a distance of less than 50 m. At present, the spring is continuously producing about 5 l/min. of underground water. Consultant proposed the conduct of test boring to JICA Manila office, of No. 18 (EL.133 m) in order to confirm underground water level and quantity.

Alignment of the pipeline is shown in General Plan and D-4 Drawings on the basis of site examination, operation and maintenance. It is designed to use unplasticized polyvinyl/chloride pipe of  $\phi 62.5$  mm,  $\phi 37.5$  mm and  $\phi 25$  mm in size. Total length of the pipeline is about 1,200 m in linear measure. Details of pipeline are shown in the General Plan, D-4 and D-12 drawings. Water distribution system is scheduled to be gravity type.





(4) Filed Laboratory

Filed laboratory itself has four applications - examination room, drying room, warehouse, exhibition room. Total area of the field laboratory is 300 sq.m. with each room having an area of 75 sq.m. Details of the filed laboratory is shown in Figure D-1, 5 and 6.

(5) Pump and Generator

Pump shall be specified on the basis of water demand and generator shall be specified on the basis of electrical demand. Both equipment requirements will be finalized in the home office after further detailed analysis. Water storage tank will be made of reinforced concrete with capacity of about 30 ~ 50 cu.m. depending on water demand and site situation. The location of the tank is shown in No. 17 of the General Plan.

Electric distribution system is proposed to be overhead wire as shown in Figure of the General Plan.

(6) Machine Shop

Details of the machine shop is shown in Figure D-1 and 8 and the area is 150 sq.m. with washing pit.

**2. Schedule of the Home Office Work**

The team will conduct a more detailed analysis of the collected data and prepare the detailed design and draft report by September 25, 1992. The final report will be submitted to the JICA Head Office, Tokyo by the beginning of October.

**3. Request to the Bureau of Soil and Water Management (BSWM)**

The following arrangements are requested from BSWM to expedite the immediate implementation of the project:

- For BSWM to submit the application for building permit to the municipality concern as soon as possible.
- To resolve any problems that will arise during and after construction works.
- To assign counterpart personnel during the construction period.
- To maintain the pilot farm properly with the advise of JICA Technical Cooperation experts after the completion of the Construction.



WORK SCHEDULE FOR THE DETAILED DESIGN

DESCRIPTION	1992			
	AUGUST	SEPTEMBER	OCTOBER	
I. DETAILED DESIGN				
1-1 DETAILED DESIGN & DRAWINGS		-----		
1-2 CONSTRUCTION PLAN		-----		
1-3 CONSTRUCTION COST ESTIMATE		=====		
1-4 PROJECT COST ESTIMATE			-----	
1-5 PREPARATION OF BID DOCUMENT		-----		
1-6 DRAWING OF THE DRAFT REPORT			-----	
II. REPORT				
2-1 SUBMISSION OF DRAFT REPORT			△	
2-2 SUBMISSION OF FINAL REPORT				△

