

ペルー国

野菜生産技術センター計画

モデルインフラ整備事業実施設計調査

報告書

昭和61年11月

国際協力事業団

農開技

86-59

JICA LIBRARY



1030395E6J

ペル ー 国

野菜生産技術センター計画

モデルインフラ整備事業実施設計調査

報 告 書

昭和 61 年 11 月

国際協力事業団

國際協力事業団

受入 月日	'87. 4. 27	709
登録No.	16239	85.6 ADT

序 文

ペルー野菜生産技術センター計画は、ペルー国首都リマ市を中心とする都市圏に対する野菜の安定した供給確保をはかるため、リマ市ワラル地区にあるドノソ農業試験場を拠点として、野菜の適正栽培法の確立、生産技術の普及活動を図ることを目的として、昭和61年4月7日にR/Dの署名交換を行い5ヶ年にわたる技術協力が実施されている。

しかしながら、本プロジェクト専門家の活動にあたって既存のドノソ農業試験場の圃場及び施設が不備であるため、本件協力活動を実施するうえで支障となることから、試験研究に必要な圃場及び施設の全般的整備、改善計画の策定ならびに設計等を行なうこととし、昭和61年8月3日から昭和61年9月13日まで農林水産省北陸農政局土地改良技術事務所所長 小川 武氏を団長として実施設計調査団を派遣した。

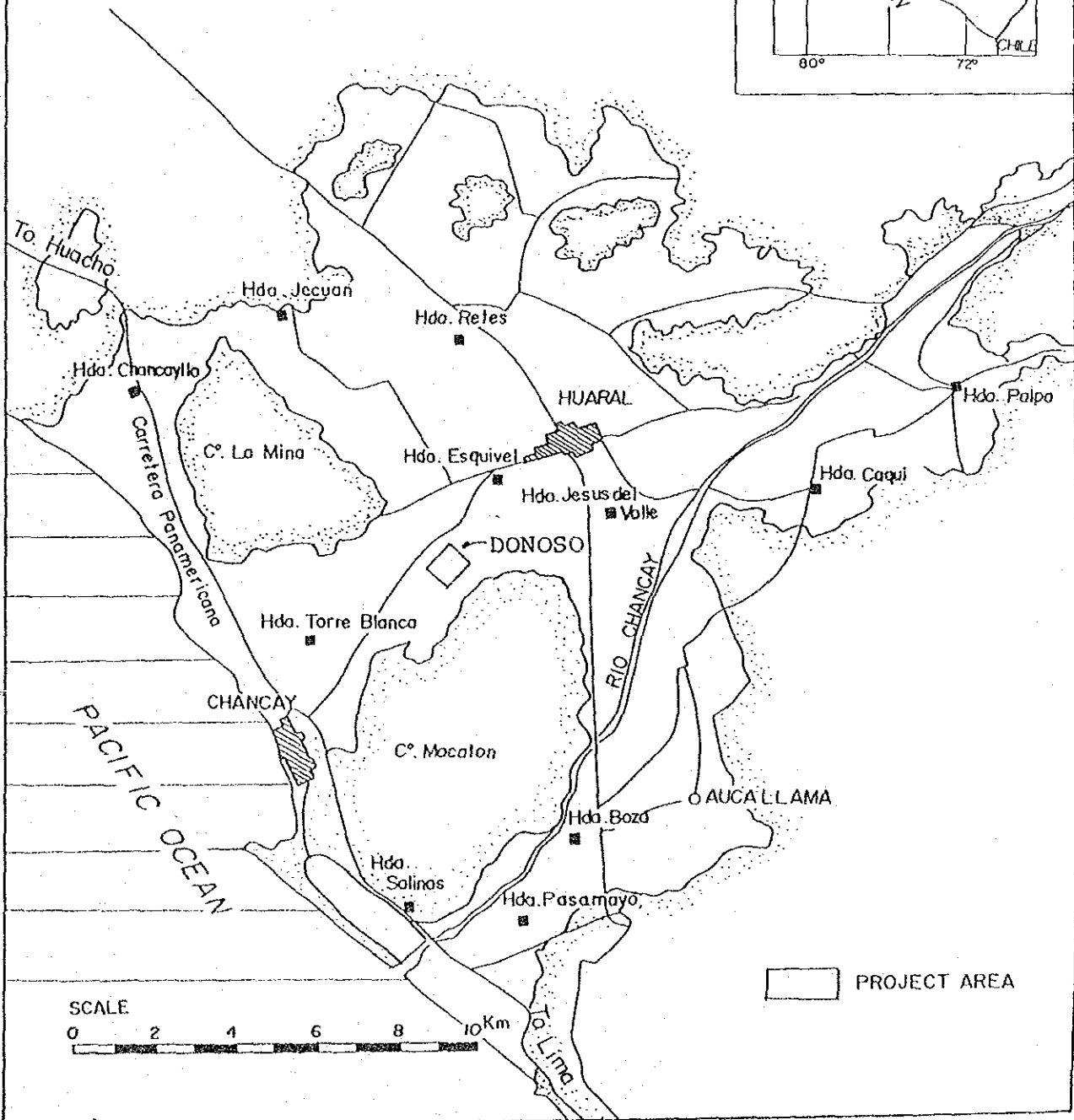
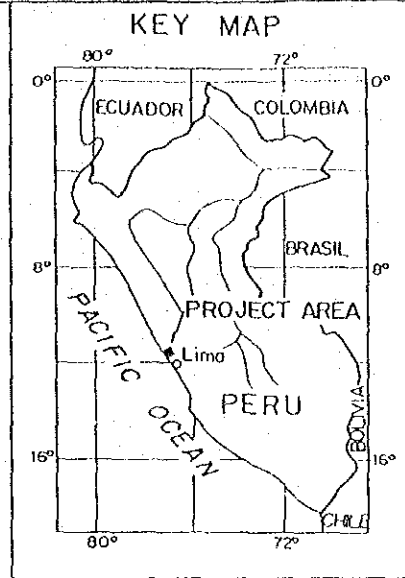
本報告書は、現地での調査結果及び国内作業の結果をとりまとめたものであり、今後行われる予定の本件モデルインフラ整備事業への指針となるものと期待される。

おわりに、本調査実施にあたり、御協力いただいたペルー国農業省農牧振興庁ならびに在ペルー日本大使館、日本人専門家の関係各位に対し、深甚の謝意を表する次第である。

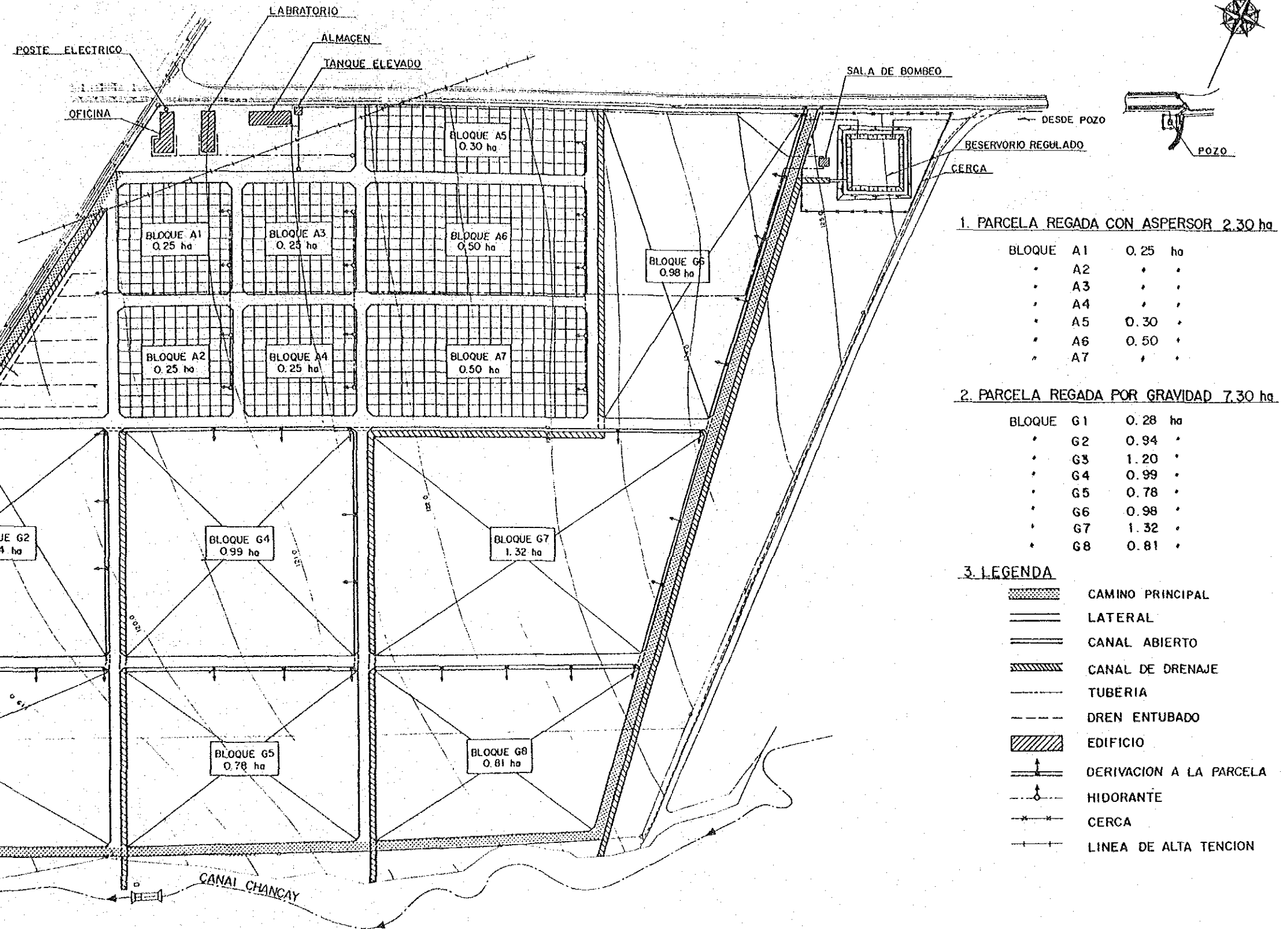
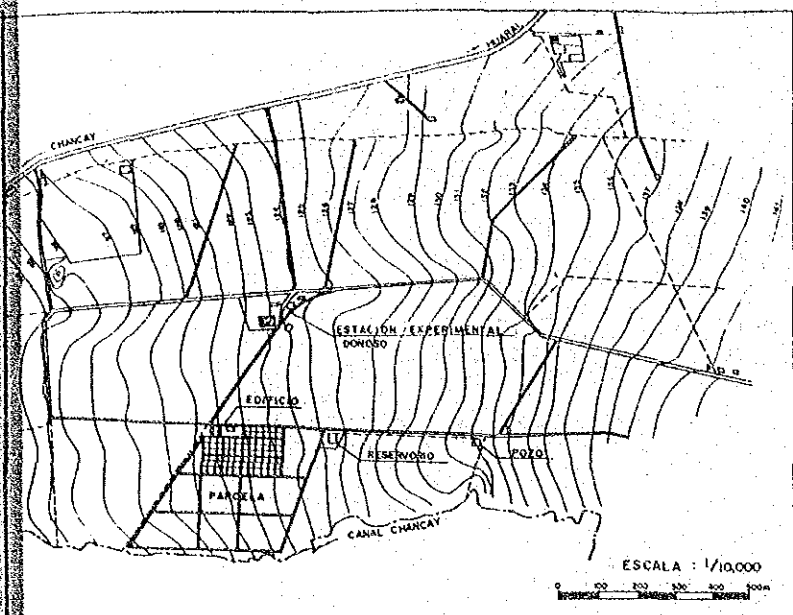
昭和61年11月

国際協力事業団
農業開発協力部長
宮 本 和 美

計画位置図



一般計画平面図



1. PARCELA REGADA CON ASPERSOR 2.30 ha

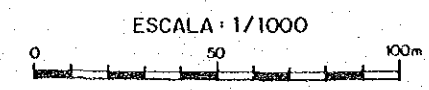
BLOQUE	A1	0.25 ha
"	A2	" "
"	A3	" "
"	A4	" "
"	A5	0.30 "
"	A6	0.50 "
"	A7	" "

2. PARCELA REGADA POR GRAVIDAD 7.30 ha

BLOQUE	G1	0.28 ha
"	G2	0.94 "
"	G3	1.20 "
"	G4	0.99 "
"	G5	0.78 "
"	G6	0.98 "
"	G7	1.32 "
"	G8	0.81 "

3. LEGENDA

- CAMINO PRINCIPAL
- LATERAL
- CANAL ABIERTO
- CANAL DE DRENAJE
- TUBERIA
- DREN ENTUBADO
- EDIFICIO
- DERIVACION A LA PARCELA
- HIDORANTE
- CERCA
- LINEA DE ALTA TENCION



目 次

序 文	1
事業の概要	1
第1編 実施設計および工事費の積算	6
第1章 序 論	7
1-1 調査の背景および経緯	7
1-2 調査の目的	7
1-3 調査団の構成	8
1-4 現地調査日程および面会者リスト	8
第2章 現況調査	15
2-1 位置	15
2-2 地形、地質	15
2-3 気象	16
2-4 土壌	17
2-5 用水状況	17
2-6 排水状況	18
2-7 土地利用	18
2-8 建設資材等	19

第3章	基本計画および実施設計	20
3-1	圃場位置の選定	20
3-2	区画整理	20
3-3	かんがい計画	21
3-4	排水計画	28
3-5	農道計画	28
3-6	水源計画	29
3-7	貯水池計画	30
3-8	付帯施設計画	31
第4章	施工計画	32
4-1	概要	32
4-2	基本計画	32
4-3	工事計画	34
4-4	工事数量	35
4-5	工事工程	35
第5章	工事費	36
5-1	全体工事費	36
5-2	資機材供与費	36

第2編	Appendix	97
I	実施設計調査に関する方針	98
II	現地調査報告書	105
III	工事会社の選定基礎資料	125
IV	収集資料リスト	129
V	参考資料	130
第3編	設計図面集	154
第4編	契約図書案	169

付 表 リ ス ト

表	1-1	現地作業調査業務日誌	9
表	1-2	面会者リスト	12
表	2-1	地耐力	37
表	2-2	気象データ	38
表	2-3	流量観測	39
表	2-4	水質	37
表	2-5	井戸調書	40
表	3-1	修正ベンマン法による日消費水量	41
表	3-2	TRAM の計算	42
表	3-3	管路の水理計算	43
表	3-4	揚水量計算	44
表	4-1	用土流用計画	45
表	4-2	工事数量	46
表	4-3	作業能力	52
表	4-4	工事所要日数	53
表	4-5	工事工程表	55
表	5-1	全体工事費	56
表	5-2	機材供与費	57
表	5-3	工事内訳明細書	60
表	5-4	単価一覧表	81

付 図 リ ス ト

図	2-1	現地調査図	86
図	2-2	土壌断面図	87
図	2-3	井戸位置図	88
図	2-4	地下水コンター	89
図	2-5	インテークレート	93
図	3-1	圃場配置	96

図 面 リ ス ト

図面番号	名 称	
NO. 1	一般計画図	..... 155
NO. 2	用水路、分土工、道路、用水路と道路横断工の各構造図	..... 186
NO. 3	排水路、暗梁、カルバート、排水路と道路横断工の各構造図	... 157
NO. 4	井戸計画図 - 位置、井戸断面図、水中ポンプ配置図	..... 158
NO. 5	貯水池計画図(1) - 平面図、断面構造図	..... 159
NO. 6	貯水池計画図(2) - 構造詳細図、管路横断図、その他	... 160
NO. 7	加圧機場構造図、加圧ポンプ配置図	..... 161
NO. 8	パイプラインの配置図及び配管図、建物位置図	..... 162
NO. 9	圃場管理室計画図、平面図、立面図、梁伏設図	..... 163
NO. 10	収穫物処理室計画図	// 164
NO. 11	農機具庫及び倉庫計画図	// 165
NO. 12	建物詳細構造図	..... 166
NO. 13	高架水槽計画図、立面図、構造図、配筋図	..... 167
NO. 14	圃場測量図	..... 168

事業の概要

事業の概要

1. 現 況

ペルー国野菜生産技術センター計画は、農業省農業牧畜振興庁（INIPA）に所属するラモリーナ試験場の分場であるドノソ試験場の中で実施される。

ドノソ試験場は141 haの面積を持ち、農作物の作付面積は、年によって多少異なるが、主に棉、トウモロコシ、豆、小麦、サツマイモ、果樹、アルファルファ等が栽培されている。この試験場は1975年に開設され、常駐職員は現在、技師3人である。研究成果は、INIPAの普及部門と連携して技術普及に当たっている。

本地区は、チャンカイ・ワラル谷のほぼ中央に位置し、チャンカイ川の堆積により形成された平野である。東西に約1/70の勾配を持ち、地質は粘土、砂、礫、玉石および岩層から成っている。表層の土壌は、細粒質堆積物が分布しており、耕作に適しているが、地区内の所々に石灰層が点在し、耕作されていない所もある。

気候は、フンボルト海流の影響をうけて低緯度の割には温暖であるが、降雨は皆無に等しい。本地区のかんがい用水は、地区上流のチャンカイ川から取水された水の一部が Jesus del Valle 水路によって導水されている。夏の豊水期には用水が確保できるが、冬の渇水期には用水不足が生じている。ため池等はなく、また貯水するための水利権も持たない。かんがいは、うね間かんがいによって行なわれている。

排水状況は地区の中央約10 haが排水不良地であり、現在、排水明渠や暗渠の施設があるが、完全には排水改良がなされていない。地下水は排水不良地で0.6～1.0 mでそれ以外は1.5 m以下である。

道路は地区の北側をチャンカイとワラルを結ぶ県道が走り、地区内は東西に2本、南北に1本の農道が走っている。幅員は、6.0～3.0 mで農道としての機能は十分に有する。

2. 設 計

(1) 圃場整備

野菜栽培試験圃場として、実験、実習、試験研究等の面からペルー側、日本の現地専門家との協議により、約10 haを計画する。野菜栽培を主とした圃場であるため、かんがい方法別の圃場形式として、スプリンクラーかんがい圃場2.3 ha、うね間かんがい圃場7.3 haを計画する。圃区の規模は、スプリンクラーかんがい区は0.25 haと0.5 ha、うね間かんがい区は1.0 ha内外の耕区に分

割することとした。

圃場勾配は、現在1/70でうね間かんがいに適した勾配であり、圃場造成のためのランドレベリングは必要としない。また、石灰層の点在しない所を選定しているので土層改良の必要もない。

(2) 水源計画

現在利用されている用水は、チャンカイ川から取水された水が本地区に導水されているが、渇水期にはチャンカイ川の表流水が少なくなるため、用水不足が生じる。したがって、試験場内の雑用水も含めて安定した用水確保のために地下水を利用することとする。

地下水については、収集したチャンカイ・ワラル谷の深井戸資料により、掘削位置、揚水量および、滞水層の深度を推定し、設計諸元を決定した。また水質（塩分濃度）については、現地において電気伝導度の測定を行なった結果、かんがい用水として問題のないことを確認した。

(3) かんがい計画

ポンプアップされたかんがい用水は、一旦貯水池に留め、圃場への配水は、この池より自然流下、あるいはスプリンクラーかんがいのポンプによって加圧送水を行なう計画とした。また、夏の豊水期には既存水路の用水でかんがいできる施設とした。

かんがい方法は、本圃場が試験・展示圃場であるという位置付けから主たるかんがい方法として、7.3 haのうね間かんがい、2.3 haのスプリンクラーかんがいを行なうことができるように計画した。かんがい計画の基本となる日消費水量は、修正ベンマン法により5.7 mm/日（夏期）と決定し、粗用水量としてはうね間かんがい部分では、1.1 l/sec/ha（かんがい効率0.6）、スプリンクラーかんがい部分では0.8 l/sec/ha（かんがい効率0.8）とした。

通水施設としては、うね間かんがいのためにオープン水路、スプリンクラーかんがいのために、パイプラインを計画した。開水路は練石積ライニングの台形水路とし、パイプラインは塩ビパイプ、スプリンクラー施設を計画した。

(4) 排水計画

野菜栽培試験圃場は排水が良く、地下水位は1.0～1.5 m以下の地区である。したがって、排水計画としては地区の周囲にかんがい用水の余水を受ける排水路を計画する。排水路の構造は、素堀の土水路とする。

また、塩分除去等の実験のために暗渠排水を1区画設ける。

(5) 道 路

道路は、農業機械の通行に支障がないように有効幅員3.0 mを確保し、圃場の外周を取りまく幹線道路は、砂利舗装を計画した。

(6) 付帯施設

野菜栽培試験圃場の付帯施設として、圃場管理室、収穫物処理室、農機具庫および倉庫等を計画する。これらの施設規模は、次のようである。

a) 圃場管理室	-----	6×18 m	1棟
b) 収穫物処理室	-----	6×18 m	1棟
c) 農機具庫および倉庫	-----	6×18 m	1棟

(7) 工事費

以上の考えに基づき、実施設計を行なった結果、本工事の概要および工事費は次頁以降に示すとおりである。

(8) 本工事に当たって必要な処置

・工事に必要な下記の手配

- ① ドノソ試験場内の使用許可
- ② 資機材置場、労働者寄宿等仮設備に必要な敷地の無償による提供
- ③ ポンプ、付帯施設等に必要な電気工事の実施

・工事完成後の施設の維持・管理

主要工事の概要

工 種	仕 様	数 量
1. オープン水路	・練石積ライニング	L = 990 m
2. パイプライン	・PVC (φ100~φ20)	L = 1,470 m
3. 排水路	・素掘土水路	L = 1,280 m
4. 農 道	・幹線 (砂利舗装) ・支線 (土 道)	L = 1,130 m L = 1,970 m
5. 深井戸	・直径200 mm、L = 60 m ・水中モーターポンプ (Q = 625 l/min H = 46 m)	1ヶ所 1式
6. 貯水池	・練石積ライニング (有効容量 = 600 m ³)	1ヶ所
7. 加圧機場	・ポンプ上屋 A = 22.5 m ² ・うず巻ポンプ (2台) (Q = 470 l/min H = 30 m) ・うず巻ポンプ (1台) (Q = 40 l/min H = 16 m)	1棟 1式 1式
8. 付帯施設	・圃場管理室 A = 108 m ² ・収穫物処理室 A = 108 m ² ・農機具庫および倉庫 A = 108 m ² ・高架水槽 V = 4 m ³	1棟 1棟 1棟 1ヶ所

事業費総括表

単位 : x 1,000 円

工 種	百万円 工事費	資 機 材 供 与 費		全体工事費
		現地調達	日本調達	
A. 直接工事費				
1、オープン水路工事	157	30	—	187
2、パイプライン工事	115	149	275	539
3、排水路工事	52	46	—	98
4、農道工事	129	2	—	131
5、深井戸工事	242	—	434	676
6、貯水池工事	226	13	8	247
7、加圧機場工事	50	22	566	638
8、付帯施設工事	453	307	—	760
小 計 (1)	1,424	569	1,283	3,276
B. 間接工事費 (1) x 25%	356	—	134 (輸送費)	490
計 (2)	1,780	569	1,417	3,763
C. 予備費				
1、予備費 (3) = (2) x 10%	178	57	142	377
2、物価予備費 ((2) + (3)) x 32%	627	200	—	827
小 計	805	257	142	1,204
D. 工事諸費	213	—	—	213
合 計 (同上円換算)	2,798 (25,000,000)	826 (7,380,000)	1,559 (13,930,000)	5,183 (46,310,000)
	1 \$ = 155円、1 \$ = 17.35 円、1 円 = 8,934 円			

第1編 実施設計および工事費の積算

第1章 序 論

1-1 調査の背景および経緯

ペルー国の首都リマは、近年都市への人口集中により、同国の人口の1/3弱を擁するに至っている。ペルー国政府では首都圏における生鮮食料品の確保が重要な課題となっていることから、1970年代中頃から農業生産技術の改善、生産流通組織の改善を通じて生産性の向上、流通改善等に取り組んでいる。1977年ペルー国政府は、日本国政府に対し野菜の流通システムの改善を目的とした技術協力を要請して来た。これに対して日本国政府は、1981年に国際協力事業団（JICA）を通じて、野菜流通計画プロジェクト実施調査団を派遣し、1983年9月最終報告書が提出された。その後ワラル地域において、野菜生産者組合が結成される等の計画の一部が緒についたことから、日本国政府は野菜生産に関する技術協力のコンタクトミッションを1984年10月ペルー国に派遣した。

同調査団とペルー側関係機関との協議の結果、農業省農業牧畜振興庁（INIPA）を実施機関とし、野菜生産技術改善と農民への普及を内容としたプロジェクト協力をリマ県ワラル市ドノソ試験場で実施することとなった。この事前調査に続き、1985年10月、JICAでは野菜生産技術改善における問題点と現地状況を把握するため、2ヶ月に亘り長期専門家を派遣しプロジェクト実施のための調査を行なった。1986年4月に本プロジェクトの実施のための実施協議調査団が派遣され「ペルー野菜生産技術センター計画」のR/Dが締結された。

1-2 調査の目的

「ペルー野菜生産技術センター計画」は、ペルー国の野菜生産技術の向上ならびに安定した生産供給を目的とした適正栽培法の確立、生産技術の普及活動等を行なうプロジェクトであり、野菜技術センターとして恵まれた状況下にあるワラル市のドノソ試験場の中で実施される。

モデルインフラの実施設計調査の目的は、「野菜生産技術センター計画」の一部である実験圃場をドノソ試験場（141 ha）の中でその位置を選定し、野菜栽培試験圃場（9.6 ha）、およびそれに付帯する施設を計画し、事業実施に必要な調査設計を行なうことである。

施設としては、野菜栽培試験圃場のかんがい排水施設、水源としての深井戸、農道、貯水池および圃場付帯施設等である。

上述の施設の実施設計業務のために、「ペルー国野菜生産技術センター計画モデルインフラ整備事業実施設計調査団」が1986年8月3日より同年9月11日までの40日間ペルー国に滞在し、事業計画実施に必要な測量、現地調査、資料収集

を行なうとともに、現地専門家、ペルー国政府および関係各機関と打合せや意見交換を行なった。

また、調査団は現地での調査結果に基づいて現地調査報告書を作成し、ペルー国政府に提出するとともに、帰国後、報告会を開催し、調査結果およびその内容を中心に討議し、整備事業の基本方針を検討した。その後引き続いて国内作業を1986年11月10日まで行なって実施設計書および最終報告書を作成した。

本報告書は次に示す内容から成っている。

- (1) 本事業の実施設計および工事費の積算
- (2) 実施設計図面の作成
- (3) 契約図書案等の作成

1-3 調査団員の構成

本実施設計調査の団員構成および派遣期間は、次のとおりである。

- | | | |
|------------|-----------------|---------------------------------|
| 1. 小川 武士 | 調査団長(総括) | 農林水産省 北陸農政局
土地改良技術事務所 所長 |
| 1986年8月3日～ | | |
| | 1986年8月16日(14日) | |
| 2. 川上 徹 | 業務調整 | 国際協力事業団 農業開発協力部
農業技術協力課 課長補佐 |
| 1986年8月3日～ | | |
| | 1986年8月16日(14日) | |
| 3. 進藤 澄雄 | 圃場整備 | 内外エンジニアリング(株)
海外事業本部 技術課長 |
| 1986年8月3日～ | | |
| | 1986年9月13日(42日) | |
| 4. 小石 二男 | 試験場設計 | 内外エンジニアリング(株)
京都本社 技術部主任 |
| 1986年8月3日～ | | |
| | 1986年9月13日(42日) | |

1-4 現地調査日程および面会者リスト

現地調査日程および面会者リストを表1-1、表1-2に示す。

表1-1(1) 現地作業調査業務日誌

1. 調査団名 : ベルギー国野菜生産技術センター計画モデルインフラ整備事業実施設計調査団						
2. 調査業務の予定 : 野菜栽培試験圃場の設置について、ベルギー側関係者と協議し、必要な調査および設計業務を行なう。						
3. 調査業務実績表 :						
日順	月/日	曜日	天候	宿泊地	行 程	調 査 業 務 の 概 定
1	8/3	日	晴れ	リマ	成田 → リマ	小川団長、川上・進藤・小石団員日本発
2	4	月	曇り	〃		日本大使館表敬、JICA打合せ
3	5	火	〃	〃		INIPA、OSPA打合せ
4	6	水	〃	〃	リマ↔ワラル	現地踏査
5	7	木	〃	〃		ラモリーナ試験場視察
6	8	金	晴れ	〃	リマ↔ワラル	現地野菜農家調査
7	9	土	曇り	〃		資料整理
8	10	日	〃	〃		資料整理
9	11	月	〃	〃		専門家と打合せ 進藤・小石団員INIPA打合せ
10	12	火	〃	〃		INIPAと基本方針の打合せ
11	13	水	〃	〃		小川団長・川上団員大使館・JICA表敬 進藤・小石団員調査方法の立案
12	14	木	〃	ワラル	リマ → ワラル	小川団長・川上団員帰国 進藤・小石団員INIPA打合せ、移動
13	15	金	〃	〃		現地踏査
14	16	土	〃	〃		測量機器の調整、資機材購入

表1-1(2) 現地作業調査業務日誌

日順	月/日	曜日	天候	宿泊地	行 程	調 査 業 務 の 概 定
15	17	日	曇り	ワラル		現地調査方針、工程団内打合せ
16	18	月	〃	〃		現地測量
17	19	火	〃	〃		現地測量、資材単価調査
18	20	水	〃	〃		現地測量
19	21	木	〃	〃		現地測量
20	22	金	〃	〃		現地測量
21	23	土	晴れ	〃		資料整理、施設の基本計画
22	24	日	曇り	〃		資料整理
23	25	月	曇り	〃	進藤団員ワラル →リマ往復	土壌、インテークレート、水量・水質調査 進藤団員 INIPA 打合せ
24	26	火	晴れ	〃		土壌、インテークレート、水量・水質調査
25	27	水	曇り	〃		〃、施設の基本計画
26	28	木	晴れ	〃		〃、資材単価調査
27	29	金	曇り	〃		土壌、インテークレート、水量・水質調査
28	30	土	〃	〃		資料整理、施設の基本計画
29	31	日	〃	リマ	ワラル→リマ	資料整理、移動
30	9/1	月	〃	〃		INIPA 打合せ、施設の基本計画
31	2	火	〃	〃		施設の基本計画
32	3	水	〃	〃		資料収集

表1-1(3) 現地作業調査業務日誌

日順	月/日	曜日	天候	宿泊地	行 程	調 査 業 務 の 概 定
33	4	木	曇り	リマ		INIPA打合せ、井戸調査
34	5	金	晴れ	〃		かんがい施設の調査 井戸専門家と打合せ
35	6	土	曇り	〃		資料収集、現地報告書作成
36	7	日	〃	〃		資料収集、現地報告書作成
37	8	月	晴れ	〃		INIPA打合せ、資料収集
38	9	火	曇り	〃		資料整理
39	10	水	〃	〃		INIPA打合せ（現地報告書提出） JICA打合せ、帰国準備
40	11	木			リマ→ ロサンジェルス	旅行日
41	12	金			ロサンジェルス → 成田	旅行日
42	13	土			成田着	旅行日

表1-2(1) 面会者リスト

・農業省農業牧畜振興庁 (INIPA)

- | | |
|---|----------------|
| 1. (Dr. Benjamin Quijandria)
Ing. Lander Pacora Coupén | 長官 |
| 2. Ing. Wilfredo Caballero
Armas | 農牧試験局長 |
| 3. Ing. Oscar Arroyo | 農牧振興局長 |
| 4. Ing. Gonzales Silver | 長官顧問 |
| 5. Ing. Rodolfo Masuda | 野菜生産技術センター事業部長 |
| 6. Ing. Guillermo Cubillas | 技術室長 |
| 7. Arq. Carlos Ponce | 建築専門家 |
| 8. Arq. Carlos Barrena | 建築専門家 |

・農業省企画総局 (OSPA)

- | | |
|---------------------------|--------|
| 1. Ing. Guillermo Ramirez | 長官 |
| 2. Ing. Luis Valle | 技術協力室長 |

・企画庁 (INP)

- | | |
|-----------------------|--------|
| 1. Sr. Carlos Alcazar | 技術協力部長 |
| 2. Sr. Cesar Becerra | 国際協力局長 |

表1-2(2) 面会者リスト

・ラモリーナ試験場

- | | |
|------------------------|--------|
| 1. Dr. Julio Benavides | 場 長 |
| 2. Dr. Manuel Bravo | 野菜果樹部長 |
| 3. Ing. Perez Prado | 農業専門家 |

・ワラル・ドノソ試験場

- | | |
|------------------------------|---------|
| 1. Ing. Leoncio Natal Tamayo | 場 長 |
| 2. Ing. Walter Salvador | 野菜果樹専門家 |
| 3. Ing. Genaro Salazar | 農業専門家 |
| 4. Sr. Jaime Galvez | 事務長 |

・日本大使館

- | | |
|----------|-------|
| 1. 藪 忠綱 | 大 使 |
| 2. 藤田 伊織 | 一等書記官 |
| 3. 田中 潤兒 | 一等書記官 |

・JICAリマ事務所

- | | |
|-------|-----|
| 笹野 暉樹 | 所 長 |
| 箕 克彦 | 所 員 |

表1-2(3) 面会者リスト

・専門家

寺神戸 曠

チームリーダー

川岸 幸男

栽培

片平 秀雄

栽培

富永 勝廣

土壌肥料

増淵 清

業務調整

第2章 現況調査

2-1 位置

プロジェクト地域は、首都リマ市の北北西約80 km に位置し、チャンカイ・ワラル谷のほぼ中央のワラル市にある。本地域は道路整備状況もよく、パンアメリカン道路を利用してリマ市には車で約3時間で往復することができる。

野菜栽培試験圃場は、ドノソ試験場141 ha の中の一部で計画され、その位置は以下に述べる調査結果から、自然条件および管理面の良い Monte Verde とした。

2-2 地形、地質

(1) 地形

プロジェクト地域は、東から西へ約1/70の勾配をもった緩傾斜地帯であり、チャンカイ川の堆積作用によって形成された沖積平野である。ドノソ試験場の現況地形図（INIPAより提供、縮尺1:2000）は一般計画として用いて、野菜栽培試験圃場の予定地となる位置については次に示すとおりので測量作業を行なった。

a) 平面測量

プロジェクト計画予定地区は13 ha にわたり、多角点測量、平板測量（縮尺1:1000）、レベル測量を行なった。また、圃場付帯施設および深井戸の予定地は、縮尺1:200で平面測量を行なった。

b) 地形図作成

上記の測量結果に基づき、圃場予定地は縮尺1:1000、50 cm コントアの平面地形図を作成した。

測量結果から、本計画地区は東から西にかけて1/70の勾配を有する平坦な地形である。

(2) 地質

チャンカイ川渓谷は、チャンカイ川河口より上流60 km のバルバにおいて広がり、扇状地となる。扇状地の形成はマカトン、ミナその他の丘によって制約を受けワラル地区のような平坦地を形成した。堆積層の地質は、粘土、砂、礫、玉石およ

び岩層から成っており、底盤は沿岸底盤と呼ばれ、閃緑岩、トラナイト、および花崗閃岩から成る深成岩である。

野菜栽培圃場予定地の中で、付帯施設（圃場管理室、収穫物処理室、農機具庫および倉庫等）が建設される予定地については、コーンペネトロメーターにより地耐力の調査を5地点行なった。調査結果は表2-1に示すが、5地点の代表値は次のとおりであり、基礎地盤としては、十分な支持力を有している。

深 さ (cm)	10	20	30	40
地耐力 (ton/m ²)	13.2	37.5	41.9	貫入不能

2-3 気象

かんがい計画のために利用する気象データは、ワラル・レデス（標高182 m）の記録を利用する。気温、湿度、日照時間、風速、降雨量、蒸発量について10年以上（1964～1980）の資料が得られ、これらを表2-2に示す。

主な概要は、次のとおりである。

(1) 気温

気温は、南緯11°30′に位置しているにも拘わらず、フンボルト海流の影響を受けて比較的温暖で、通年して平均19℃、月平均気温の年較差は、±3.2℃程度である。

(2) 湿度

年平均相対湿度は、94%と高く、1～3月の暖期には93%、6～8月の寒期には95%となっている。

(3) 日照時間

日照時間は、暖期には6～7時間であるが、寒期は曇りの日が多く、平均3～4時間と短い。

(4) 風

風速は、年間を通して大きな変化はなく、2.5～4.5 m/sec程度で、傾向としては、寒期の方が小さい。風向は、北東が多い。

(5) 降雨量

年間平均降雨量は、10 mm 程度で、利水上は全く期待できない。

(6) 蒸発量

蒸発計蒸発量は、年平均567 mm と少ない。気温が低く湿度の高い8月が28 mm (0.9 mm/日) と最も少なく、暖期の2月が66 mm (2.4 mm/日) で最も多い。

2-4 土壌

本地区の表層土壌は、細粒質沖積堆積物が分布しており、耕作・栽培に適しているが、表面から10~20 cm 以深に石灰層が点在し、耕作に支障をきたしている所もある。現地調査と収集資料の調査結果から、石灰層の分布する面積は約7 ha で、その位置を図2-1に示す。

野菜栽培試験圃場の予定地の中で、4ヶ所のテストビット(2.0×1.0×1.5 m)を掘削し、土壌断面の観察、地下水位の有無を調査した。調査地点および土壌断面図は、図2-1、図2-2に示す。

各調査地点とも、表層は砂質シルト~シルト、深層部はシルト~粘土が分布しており、石レキ等はほとんど見当らず耕作、栽培に適している。地下水については、調査地点No. 3、No. 4では地下水位が観測されたが、いずれも1.0 m以深であり、野菜栽培上特に支障はないと判断される。

2-5 用水状況

(1) 水源

ドノソ試験場のかんがい用水は、チャンカイ・ワラル谷を流れるチャンカイ川である。チャンカイ川に設置されたチャンカイ・ワラル堰より取水された水の一部がJesus del Valle 水路によって導水され、地区内のかんがいに使用されている。

水利権量としては一年を通じて40 l/secが確保されている。夏期の豊水期には水利権量より多い60 l/secの水が来ているようであるが、試験場全体面積(141 ha)のかんがい用水量としてはなお不足である(試算によると約90 l/secの用水が必要となる)。したがって、一部浸透水(フィルトラシオン)を利用している。

一方、冬期の渇水期には20~30 l/sec程度になり、しかも利用できるのは8

日間に2回(日中のみ)と限定されるため、この流量でかんがいでできる面積は、20~30 ha 程度になる。ドノソ試験場入口での流量観測を行なった結果は、表2-3に示されている。

野菜栽培試験場圃場の計画に当たっては、常にかんがいによる適正な栽培育種管理が必要であるため、他の水源として深井戸による用水手当を計画する。

(2) 水質

Jesus del Valle 水路と近隣の浅井戸において、ECとPHの水質試験を行なった。塩分濃度は水路でEC600~700 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、またPHは7.8~8.5であり、かんがい用水として問題はない。浅井戸ではEC900 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 程度であった。その観測結果を表2-4に示す。

(3) 地下水

地下水利用については、チャンカイ・ワラル谷における井戸水の利用状況を調べた。井戸の位置および地下水コンター等の資料を図2-3、図2-4に示す。また、主な井戸の調書を表2-5に示す。

(4) インテークレート調査

スプリンクラーのかんがい強度の目安を求める手段としてシリンダーインテークレート調査を行なった。3ヶ所の調査を行なった結果、ベーシックインテークレート(Ib)は30.9~47.6 mm/hrであった。観測結果を図2-5に示す。

2-6 排水状況

ドノソ試験場内の排水不良地は、水路に沿った低位部に見られ、既に暗渠が設置されている場所もあるが排水不良を解消するには至っていない。地下水位が0.6 mより高く排水不良地となっている所は約10 haである。調査結果による排水不良地の位置を図2-1に示す。

2-7 土地利用

ドノソ試験場は総面積約141 haであり、農作物の作付面積は、年によっても多少異なるが、およそ次表のとおりで、野菜栽培はほとんど行なわれていない。年間を通じて常時120 ha相当が作付されており、1986年における土地利用率は、ほぼ110%である。

作 付 面 積

作 物	1985年	1986年
棉	60	20
小麦	30	36
トウモロコシ	20	50
豆	20	26
サツマイモ	2	4
果樹	2	2
ソルガム	1	—
アルファルファ	1	1
大豆	—	10
ピーナッツ	—	2
キノワ	—	5
キウイチャ	—	2
野菜	1	—
計	137 ha	158 ha

2-8 建設資材等

工事費の積算に必要な労務費、セメント、パイプ等の資材費、施工機械の購入価格およびインフレ率等を調査した。また、工事契約に関する資料も併せて収集した。

第3章 基本計画および実施設計

3-1 圃場位置の選定

ドノソ試験場において野菜栽培のための試験圃場は、前述の現況調査結果から、地形、区画・形状、排水状況等の自然条件の良い Monte Verde の低位部（西側）が選定され、INIPAと日本側ミッションとの協議においても承認された。

3-2 区画整理

3-2-1 圃場配置

圃場配置については、図3-1に示す。面積は、下記のとおりである。

管理施設面積（道路、水路、建物等を含む）	：	2.77	ha
圃場面積 I（スプリンクラーかんがい）	：	2.30	ha
圃場面積 II（うね間かんがい）	：	7.30	ha
<hr/>			
計		12.37	ha

付帯施設（圃場管理室、収穫物処理室、農機具庫および倉庫、高架水槽）は、進入道路に近い北側に配置する。圃場の配置と形状は、野菜栽培試験を実施する上から現地専門家、ペルー側技術者とも打合せの上決定した。圃場配置として、付帯施設に近い所にスプリンクラーかんがい畑を配置し、うね間かんがい畑はその南側に配置する。

圃場形状は試験圃区としての規模、かんがいおよび機械化作業の効率化の点からスプリンクラーかんがい畑は、0.25 ha と0.50 ha 畑を、うね間かんがい畑の方は、地形の特徴から1.0～1.5 ha 畑を計画した。圃場は必ずしも正方形とはならないが、うね間かんがいが主なるため地形（傾斜）に沿った配置とし、かんがい上問題の生じないように設計した。畑は現在利用されており、かんがいおよび構造上から見てもランドレベリング等は必要としない。

3-2-2 土地利用計画

本圃場の土地利用は、次表に示すとおりである。

1. 管理施設面積 2.77 ha

2. 圃場

スプリンクラーかんがい圃場 0.25×4面 = 1.00 ha
0.30×1面 = 0.30 ha
0.50×2面 = 1.00 ha

小 計 2.30 ha

うね間かんがい圃場 0.28×1面 = 0.28 ha
0.98×1面 = 0.98 ha
0.94×1面 = 0.94 ha
0.99×1面 = 0.99 ha
1.32×1面 = 1.32 ha
1.20×1面 = 1.20 ha
0.78×1面 = 0.78 ha
0.81×1面 = 0.81 ha

小 計 7.30 ha

合 計 12.37 ha

3-2-3 農道配置

各圃場の管理のために農道を配置する。また、圃場全体の外周には幹線道路を配置する。図3-1を参照。

3-3 かんがい計画

3-3-1 単位用水量

(1) 日消費水量

消費水量を算定するに当たっては、先に述べたレテスの気象データを用い、計算手法は、本地区に最もよく適合するといわれる修正ペンマン法を採用する。

この計算結果が表3-1であり、最大は2月の5.7 mm/日、最小は6・7月の1.9 mm/日である。

(2) かんがい効率

本地区においては、スプリンクラーとうね間かんがいの2通りが計画されており、各々のかんがい効率を以下のように決定した。

	スプリンクラー	うね間
適用効率	0.85	0.70
搬送効率	0.05	0.10
かんがい効率	0.80	0.60

(3) 単位用水量

以上より両かんがい区における最大単位用水量は、下記のように計算される。

$$\begin{aligned} \text{スプリンクラー} & 5.7 \div 0.8 \div 8.64 = 0.8 \text{ (l/sec/ha)} \\ \text{うね間} & 5.7 \div 0.6 \div 8.64 = 1.1 \text{ (")} \end{aligned}$$

3-3-2 計画用水量

現在、試験圃場予定地には、Jesus del Valle 水路よりかんがい用水が供給されているが、供給が不安定であり、かつ、多量の砂泥を含んでいるため、かんがい施設の維持管理上かなりの問題が生じると判断される。

本施設が野菜栽培試験圃場であるという性格を考慮に入れると、必要な時に必要なだけ水が使える、ポンプ施設等に悪影響を与えない、すなわち、安定した清浄なかんがい用水の確保が不可欠となる。

したがって、後述する深井戸、貯水池の計画においては、最大用水量をもって計画用水量とする。

(1) かんがい面積

両かんがい区における面積は、以下のとおりである。

スプリンクラー	2.30 ha
うね間	7.30 ha
計	9.60 ha

(2) 計画用水量

単位用水量およびかんがい面積より、本地区における計画最大用水量は、下記のようになる。

$$\begin{aligned} & 0.8 \times 2.30 + 1.1 \times 7.30 \\ & = 9.9 \text{ l/sec} \\ & = 855 \text{ m}^3/\text{日} \end{aligned}$$

これに実験用水、生活用水等を加えて、日当たり最大必要水量は900 m³とする。

3-3-3 スプリンクラーかんがい

(1) TRAMおよび間断日数

TRAMは、表3-2より、39.9 mmである。また、間断日数は、TRAMおよび日消費水量より7日とする。

$$39.9 \div 5.7 = 7 \text{ (日)}$$

(2) 圃場かんがい水量 (E₁)

1回の圃場かんがい水量は、適用効率が85%であるから、

$$39.9 \div 0.85 = 46.9 \text{ (mm)}$$

となる。

(3) スプリンクラーの設計

スプリンクラーは、移動式中間圧タイプとし、スプリンクラー容量 (q) の決定に当たっては、諸元を以下のように設定する。

- 実かんがい時間 (T)	8	時間
- スプリンクラー間隔 (Dn)	12	m
- " 支管間隔 (Dl)	12	m

$$\begin{aligned} \therefore q &= \frac{E_1 \times D_n \times D_l}{60 \times T} = \frac{46.9 \times 12 \times 12}{60 \times 8} \\ &= 14.1 \text{ l/min} \end{aligned}$$

この容量に近いスプリンクラーをレインバード社（ペルーで使用実績がある）のカタログより捜すと、品番30Hとなる。

レインバード	30H
- ノズル口径	3.2 × 2.4 mm (1/8" × 3/32")
- " 仰角	27°
- 散布量 (Q)	14.6 l/min
- 使用圧	2.1 kg/cm ²
- 散水直径 (D)	24.1 m

この30Hを採用するとして、かんがい強度 (h) を計算すると

$$\begin{aligned} h &= \frac{60 \times Q}{D_n \times D_l} = \frac{60 \times 14.6}{12 \times 12} \\ &= 6.1 \text{ mm/hr} \end{aligned}$$

となる。

かんがい強度は、測定されたベーシックインテークレート (I_b) の1/3~1/5程度を目安とする。

本地区のI_bは、第2章で述べたとおり、30.9~47.6 mm/hrであり、いま最小の30.9 mm/hrとすると、許容かんがい強度は、10.3~6.2 mm/hrとなり、上記の値は適正である。

なお、スプリンクラーの間隔 (D_n) とスプリンクラー支管の間隔 (D_l) は、散水直径 (D) に対し、下記の値を標準とする。

$$D_n = (0.3 \sim 0.5) D$$

$$D_l = (0.5 \sim 0.7) D$$

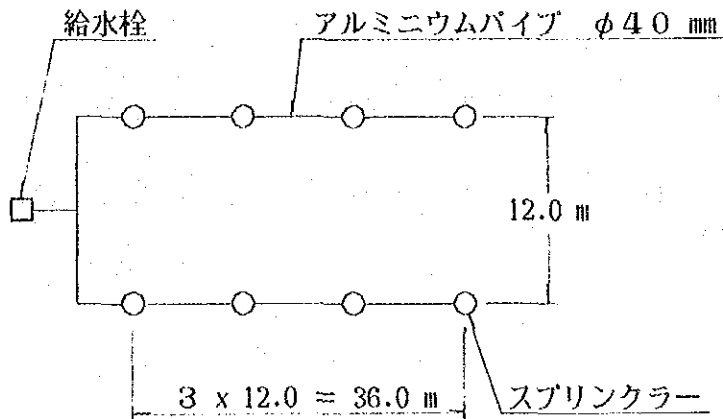
$$\frac{D_n}{D} = \frac{12.0}{24.1} = 0.5 \rightarrow 0. K.$$

$$\frac{DI}{D} = \frac{12.0}{24.1} = 0.5 \rightarrow 0. K.$$

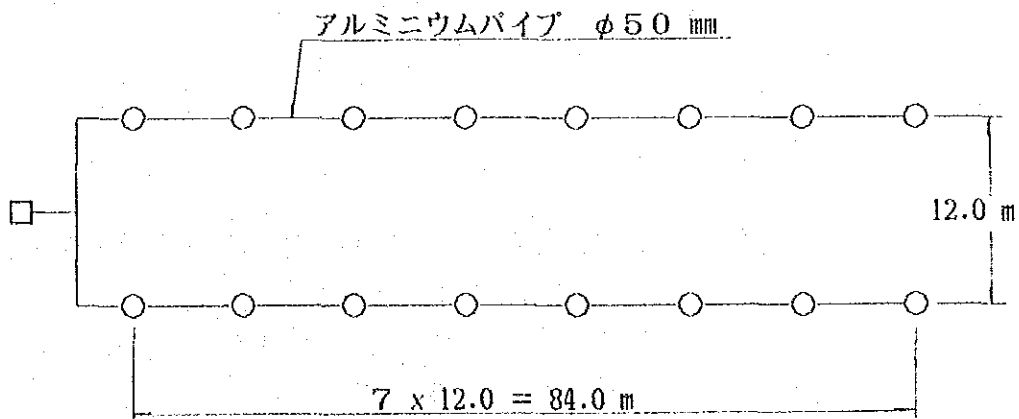
(4) スプリンクラーセット

スプリンクラーのセットは、圃場の区画形状に伴ない、下図の2タイプとし、ライザー管の高さは1.0 mとする。なお、給水栓の配置等については、添付図面を参照のこと。

(タイプ I)



(タイプ II)



3-3-4 オープン水路計画

うね間かんがい用としてオープン水路を計画する。構造は維持管理の軽減、漏水防止のために練石積によるライニングを施す。また、断面は施工を考慮して底幅30 cm、深さ30 cm、側壁勾配1:0.5の台形断面とし、縦断勾配は地形勾配に合わせて1/70~1/250程度とする。通水能力は、マニング式による計算では、水深10~20 cmの範囲で10~30 l/secとなるため、断面としては充分である。

付帯構造物としては、分土工、圃場分土工、道路横断工がある。

3-3-5 加圧機場およびパイプライン計画

(1) 加圧機場

加圧機場は貯水池の下流に設け、スプリンクラーかんがい用と実験等の雑用水の2系統とする。

ポンプ型式は、一般的なうず巻きポンプとする。またポンプ施設を維持管理するために、上屋を計画する。

a) かんがい用ポンプ

ー設計条件

- ・ポンプ能力 ----- 470 l/min
- ・ポンプ型式 ----- うず巻ポンプ
- ・最低取水位 ----- EL 125.2 m
- ・ポンプ設置標高 ----- EL 124.7 m
- ・スプリンクラー設置標 -- EL 121.5 m

ーポンプ規模の決定

$$\begin{aligned} \text{全場程} &= \text{実場程} + \text{ポンプ廻り損失水頭} + \text{管路内損失水頭} \\ &\quad + \text{スプリンクラー必要圧} \\ &= -3.7 + 3.5 + 4.4 + 24.0 \\ &= 28.2 \text{ m} \approx 30 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{実場程} = 121.5 - 125.2 = -3.7 \text{ m}$$

ーポンプ仕様

ポンプの運転は圧力制御を行なうためと、危険分散の上から2台並列圧力タンク付きのポンプを使用する。

吸込口径 ----- $\phi 50$ mm
吐出口径 ----- $\phi 50$ mm
全揚程 ----- 30 m
モーター出力 ----- 3.7 kW
台数 ----- 2 台

b) 雑用水ポンプ

ー設計条件

- ・ポンプ能力 ----- 40 l/min
- ・ポンプ型式 ----- うず巻ポンプ
- ・最低取水水位 ----- EL 125.2 m
- ・ポンプ設置標高 ----- EL 124.7 m
- ・高架水槽水位 ----- EL 128.0 m

ーポンプ規模の決定

$$\begin{aligned} \text{全揚程} &= \text{実揚程} + \text{ポンプ廻り損失水頭} + \text{管路内損失水頭} \\ &= 2.8 + 5.0 + 7.5 \\ &= 15.3 \text{ m} \approx 16 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{実揚程} = 128.0 - 125.2 = 2.8 \text{ m}$$

ーポンプ仕様

ポンプの運転は、高架水槽の水位制御とする。

吸込口径 ----- $\phi 32$ mm
吐出口径 ----- $\phi 32$ mm
全揚程 ----- 16 m
モーター出力 ----- 0.75 kW
台数 ----- 1 台

(2) パイプライン

深井戸から貯水池への送水、スプリンクラーかんがい、および雑用水のためにパイプラインを計画する。

使用管程は、本計画の内圧から勘案して硬質塩化ビニール管（PVC）とし、口径は管内流速を最大1.5 m/sec以内になるように設計する。水理計算はウィリアムヘーゼン式を用いて計算し、管内流速および損失水頭計算を表3-3に示す。管径は次のようである。

- ・ 深井戸から貯水池への管路 ----- $\phi 100$
- ・ スプリンクラーかんがい用管路 ---- $\phi 100 \sim \phi 50$
- ・ 雑用水の管路 ----- $\phi 32 \sim \phi 20$

パイプの埋設深は原則として1.0 mとし、付帯構造物としては、制水弁、給水栓が計画される。

3-4 排水計画

当地区において、雨水排水は考慮しなくてもいいので、うね間かんがいによる余剰水を排除する目的で排水路を設置する。

構造は土水路とし、底幅40 cm、深さ60 cm、法勾配1:1とする。排水先は、計画圃場の西側と南側にある水路に結ぶものとする。

また、栽培試験あるいは塩分除去実験のために暗渠排水施設を持つ圃場を1区画（0.3 ha）計画する。

暗渠は深さ0.6 mの位置に埋設し、10 m間隔で配置する。管は $\phi 100$ mmの素焼土管を使用する。

3-5 農道計画

(1) 種類

圃場の維持管理・耕作および農作業機械の交通に資するため、農道を計画する。本圃場計画においては、下記の2種類に分類して設計を行なう。

- 幹線道路 - 本圃場をとり囲む道路
- 支線道路 - 圃場作業や収穫に利用するもので各圃区の境界に設ける。

(2) 標準断面

道路幅員は4.0 mとし、圃場より20 cm 高くする。路面は、幹線道路については、幅3.0 m、厚さ10 cm の砂利舗装とし、支線道路は舗装は行なわない。

3-6 水源計画

本地区の用水不足は、第2章現地調査で述べたとおりであり、適正なる野菜栽培試験のために深井戸水源を計画する。

(1) 位置

深井戸の位置は、有効なかんがい利用のために Monte Verdeの最上流部に計画する。この位置は、INAFの地下水調査資料において地下水脈に近い位置とされている。

(2) 揚水量

井戸の揚水量は、夏期において消費水量が最大になる時に対応できる規模とし、ポンプ稼働時間は24時間で計画する。

最大必要水量は、かんがい計画用水量に管理施設および実験用の雑用水を考慮すると900 m³/日となる。

これよりポンプの揚水量は、次のとおりとなる。

$$\begin{aligned} 900 \times 10^3 / 24 \times 60 &= 625 \quad (\text{l/min}) \\ &= 37.5 \quad (\text{m}^3/\text{hr}) \end{aligned}$$

(3) 深井戸ポンプ

深井戸ポンプを設計するに当たり、現地における聞き取り、および必要な資料の収集に努めた。この地域の地下水位は、チャンカイ川の流量に大きく影響されており、年によって地下水位は、地表下10~20 mの変動を生じているようである。

本ポンプ計画は、これらのことを考慮して、井戸の深さを60 mとし、以下深井戸ポンプ施設を計画する。

a) 設計条件

- ・ポンプ ----- 水中モータポンプ
- ・ポンプ能力 ----- 625 l/min
- ・定常水位 ----- 20 m (地下水資料データより推定)
- ・透水係数 ----- 3.0×10^{-3} cm/sec

b) 揚水量計算

揚水量計算を表3-4に示す。これによると、最大揚水可能量は、880 l/min と推定できる。

c) ポンプの揚程計算

水理計算を表3-3に示す。これより全揚程は、次のとおりとする。

$$\begin{aligned} \text{全揚程} &= \text{実揚程} + \text{管内損失水頭} + \text{ポンプ廻り損失水頭} \\ &= 33.76 + 6.9 + 5.0 \\ &= 45.66 \approx 46 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{実揚程} = 126.20 - 92.44 = 33.76 \text{ m}$$

d) ポンプの諸元

- 吐出口径 ----- $\phi 80$ mm
- 全揚程 ----- 46 m
- モーター出力 ----- 7.5 kW
- 台数 ----- 1 台

3-7 貯水池計画

貯水池は、水利用の自由度を高めるために試験圃場の最高位部に設ける。深井戸からの揚水を一度貯水池に溜め、これより加圧ポンプあるいは重力水によってかんがいはする。

貯水池の容量は、深井戸ポンプ24時間揚水、実かんがいは時間8時間で計画するとすれば、 600 m^3 が必要となる。

$$V = 900 \times (24 - 8) / 24 = 600 \text{ m}^3$$

構造は、練石積ライニングとし、浸透防止、維持管理節減を図る。有効水深は1.0 mとし、全高は余裕高・死水位を考慮に入れて2.0 mとする。付帯構造物としては流人工、余水吐、排泥工等が計画される。

なお、現在利用している Jesus del Valle 水路の水は多量の砂泥を含んでおり、この貯水池へ導入するには維持管理上支障があるとの考えから井戸からの清浄水だけを導水する。

3-8 付帯施設計画

試験圃場の管理運営のために、圃場管理室、収穫物処理室、農機具庫および倉庫を計画する。大きさは1棟当たり、6.0×18.0mとし、電気水道設備を導入する。また、屋内の間仕切は、将来別な目的で使用でき得るように木材による仮設的なものとする。

圃場管理室	コンクリートおよびレンガ	-----	6.0×18.0 m
収穫物処理室	〃	-----	6.0×18.0 m
農機具庫および倉庫	〃	-----	6.0×18.0 m

給水施設としては、コンクリート造りの高架水槽（容量4.0 m³、高さ7.0 m）を計画する。

第4章 施工計画

4-1 概要

本モデルインフラ工事の主要工事は、次のとおりである。

- (1) オープン水路工事
- (2) バイプライン工事
- (3) 排水路工事
- (4) 農道工事
- (5) 深井戸工事
- (6) 貯水池工事
- (7) 加圧機場工事
- (8) 付帯施設工事

4-2 基本計画

4-2-1 施工可能日数

施工可能日数を決定する要因として、降雨日、土・日曜日および祝祭日の条件があるが、本地区は、降雨日はないと見なして良いので土・日曜日、祝祭日の休日以外は施工可能日数となり、月平均22日と決定する。

4-2-2 用土流用計画

貯水池、農道工事等における必要用土は、現場内で発生する掘削土でまかなうものとする。ただし、農道工事では一部盛土の不足が生じるので、地区の南側チャンカイ水路に沿った残地より土取りして盛土用土とする計画である。

用土流用計画を表4-1に示す。

4-2-3 施工機械の選定

本工事は、比較的小規模な工事であること、地方労働者の雇用増加に寄与すること、請負業者が重機を所有しているとは限らないこと、また、この種の規模の工事は、現状として人力施工で行なわれていること等から、人力施工を主にして計画する。

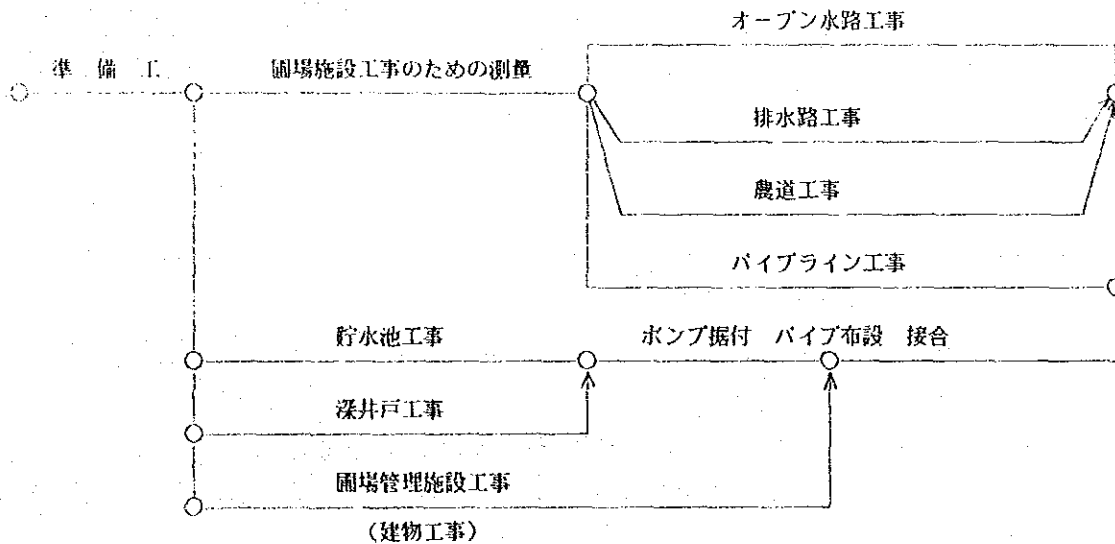
施工機械は、下記に示すように最小限のものを考える。

6 ton	ダンプトラック	-----	用土、資材運搬
8 ton	ブルドーザー	-----	堀削、敷均し・締固め
0.4 m ³	バックホーショベル	-----	堀削、積込
100 kg	タンパー	-----	締固め
0.2 m ³	ポータブルコンクリートミキサー	-----	コンクリート練り
5 HP	バイブレータ	-----	コンクリート打設
200 A	電気溶接機	-----	溶接

4-2-4 工事の段取り

工事実施にあたり、工事の主な順序を次図に示す。

工事施工計画フローチャート



4-3 工事計画

4-3-1 オープン水路および排水路工事

農道の両サイドに建設されるオープン水路は、練石積水路で、排水路は土水路である。堀削および盛土工事は、道路と併行して行ない、人力施工によるものとする。練石積に使用するコンクリートは、0.2 m³ のポータブルコンクリートミキサーによる練混ぜ、人力打設を行なう。付帯構造物として農道との横断部に道路横断工、また、水路の途中に圃場分土工等がある。

これらの工事は、道路工事と関連があり、施工時期は相互の段取りを考えて行なう。

4-3-2 パイプライン工事

深井戸から貯水池までの送水管路、スプリンクラーかんがいおよび雑用水のためのパイプライン工事は、管径がφ100 mm以下の小規模管路のため堀削、埋戻、管接合の工事は、すべて人力で行なう。

4-3-3 農道工事

道路工事は、主として機械施工による。盛土材料（路床材）は現場発生土を流用し、6 tonダンプトラックで運搬し、ブルドーザーによる撒出し、締固めを行なう。

外周道路の表面は、砂利で舗装を行なう。舗装工事は、路床材の盛土が終了後行なう。

4-3-4 深井戸工事

深井戸堀削は、バーカッション式の堀削機で外径450 mm、深度60 mの堀削を行なう。

堀削後、滞水層を確認するために、孔内検層を行なう。その後、直径200 mmのケーシングパイプを建込み、堀削した穴とケーシングパイプの間にフィルター材を詰め込む。次に、揚程と揚水量の関係を求めるために揚水試験を行なう。

最後に、ポンプおよび附属機器の据付、送水管の接合、動力引込スタンド等の工事を行なう。

4-3-5 貯水池工事

貯水池の堀削工事は、8 tonブルドーザーによって行なう。また、盛土はブルドーザーにより撒出し・締固めを行なう。

盛土用土は、堀削によって生ずる土を流用する。盛土および切土の人力整形後に法面の練石積を行なう。

4-3-6 加圧機場工事

スプリンクラーかんがい、および雑用水用の揚水機と運転制御のために上屋を建設し、ポンプおよび附属機器の据付試運転等を行なう。ポンプ据付は人力で施工する。

4-3-7 付帯施設

付帯施設として、本プロジェクトの圃場管理室、収穫物処理室、農機具庫および倉庫、高架水槽等を建設する。これらの建物は、1階建の建物で高さも4 m以下であるため、施工は人力施工で行なう。主な工事は、コンクリート工事およびブロック工事である。

資材は主に現地で調達できるものであり、施工方法は、現地で一般に行なわれている工法による。

4-4 工事数量

工事数量を表4-2に示す。

4-5 工事工程

4-5-1 作業能力の算定

工事工程を算定するために、工程を制約する主たる工程の作業能力を求め、これを表4-3に示す。

4-5-2 工程日数の算定

工事数量および作業能力から、各工程の工事所要日数を求め、表4-4に示す。

4-5-3 工事工程表

工事工程表を表4-5に示す。

第5章 工事費

5-1 全体工事費

本野菜栽培試験圃場整備に必要な全体費用は、モデルインフラ整備事業費と資機材供与費を合わせて総額46百万円になるものと考えられる(表5-1参照)。特に、モデルインフラ整備事業費は、約25百万円と制約があるため、全体費用の算出に当たっては工事に必要な資機材のうち、供与になじむものは、極力資機材供与で対応することとした。

資機材供与費を表5-2に示し、工事内訳明細書、単価一覧表を表5-3以下に示す。

工事費積算は、1986年8月の物価で行った。尚、間接工事費(管理費と利益)は25%とする。又、予備費(フィジカル コンテンジェンシー)は10%とし、物価予備費(プライス コンテンジェンシー)はペルー国の月間物価上昇率を4%とし7ヶ月間の上昇率を考慮し32%を想定してある。

5-2 資機材供与費

本工事に必要なポンプ、管類、スプリンクラー等の資機材を表5-2に示す。なお、ポンプ、およびスプリンクラー(日本で購入予定)は、現地に機材到着後すぐに使用可能な状態とするために、現地工事による管路との接続部の部品について十分な連絡が必要である。

表2-1 地耐力

地点 深さ(cm)	10	20	30	40	50
No. 1	17.6	35.3	貫入不能	-	-
2	19.9	37.5	貫入不能	-	-
3	15.4	30.9	39.7	41.9	貫入不能
4	8.8	30.9	35.3	39.7	貫入不能
5	13.2	37.5	41.9	貫入不能	-

注) 地耐力の単位: ton/m²

表2-4 水質

観測日 1986年8月29日

観測地点	PH	EC (μS/cm)
① ドノソ試験場入口水路	8.2	650
② Monte Verde 取水口	8.1	750
③ Monte Verde 下流	8.2	1200
④ 浅井戸(ドノソ)	8.0	960

表2-2 気象データ

・ 気 温 (1965~1979) (°C)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
最 小	17.9	18.7	18.6	16.6	15.4	14.3	13.8	13.5	13.5	13.8	14.9	16.3
平 均	21.9	22.8	22.6	20.8	18.7	17.0	16.4	15.8	16.0	17.0	18.4	20.2
最 大	26.6	27.8	27.7	25.8	22.5	20.2	19.3	19.0	19.6	20.9	22.6	24.5

・ 湿 度 (1966~1979) (%)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平 均	92.9	91.7	93.3	93.7	93.5	94.6	94.5	95.1	94.4	94.4	93.5	93.4

・ 日照時間 (1964~1980) (hr/日)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平 均	5.8	6.7	7.0	6.9	4.8	2.9	2.7	2.9	3.7	4.6	5.2	6.1

・ 風 速 (1969~1980) (m/sec)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平 均	3.9	3.8	4.1	4.1	3.0	2.8	2.3	2.4	3.0	4.6	3.6	3.9

※ 午後1時の平均値

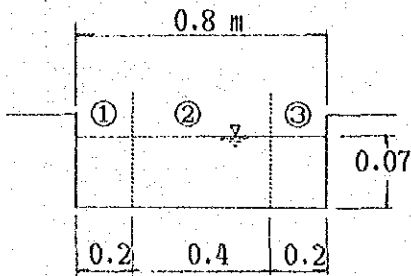
・ 蒸発量 (1964~1976) (mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
月平均	64.4	66.5	66.6	54.4	41.4	35.5	32.9	28.2	31.1	38.3	47.9	60.2
日平均	2.1	2.4	2.1	1.8	1.3	1.2	1.1	0.9	1.0	1.2	1.6	1.9

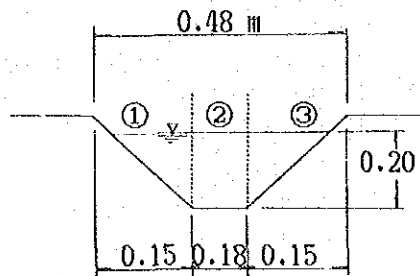
表2-3 流量観測

調査日 1986年8月28日

一 水路断面A
(ドノソ試験場入口)



一 水路断面B
(Monte Verde 圃場入口)



水路断面A

$$v = 0.120 \times N$$

位置	実測回転数 n	$N = n \times 5 \div 60$	流速 m/sec	面積 m^2	流量 m^3/sec
①	92	7.7	0.92	0.014	0.012
②	113	9.4	1.13	0.028	0.032
③	94	7.8	0.94	0.014	0.013
計					0.057

水路断面B

位置	実測回転数	$N = n \times 5 \div 60$	流速	面積	流量
①	30	2.5	0.30	0.015	0.004
②	59	4.9	0.59	0.036	0.021
③	34	2.8	0.33	0.015	0.004
計					0.029

表 2-5 井戸調査

Location	Well		Well				Pump			Cost for renewal (U.S.\$)		
	number	With drawal (l/s)	Type	diameter (m)	depth (m)	Type	Power	HP	Pump	Power	Accessories	
Huaral	5.8.1 - 69	40	Tubular	0.39	25.0	T.V.	Electric	10	4,540	350	489	
Cap. Huando	5.8.1 - 70	60	- do -	0.39	30.0	T.V.	- do -	30	5,620	785	641	
- do -	5.8.1 - 71	80	- do -	0.39	18.0	T.V.	- do -	30	4,265	600	505	
- do -	5.8.1 - 72	40	- do -	0.39	20.0	T.V.	- do -	20	3,724	600	432	
- do -	5.8.1 - 73	40	- do -	0.39	28.5	T.V.	- do -	10	5,620	350	597	
Cap. Candalaria	5.8.1 - 74	68	- do -	-	36.0	T.V.	- do -	30	6,980	785	777	
- do -	5.8.1 - 77	61	- do -	-	36.0	T.V.	- do -	30	6,980	785	777	
Cap Jesus del Valle	5.8.1 - 78	60	- do -	-	23.2	T.V.	Diesel	70	4,810	10,320	1,513	
- do -	5.8.1 - 79	65	- do -	0.39	16.5	T.V.	- do -	71	3,320	10,320	1,364	
- do -	5.8.1 - 82	61	- do -	0.39	27.0	T.V.	- do -	67	3,320	8,480	1,180	
Cap. Esquivel	5.8.1 - 58	45	- do -	-	30.0	T.V.	- do -	45	5,410	7,560	1,297	
- do -	5.8.1 - 59	40	- do -	-	50.0	T.V.	Electric	30	9,680	785	1,046	
Asoc. de Reganfus Esq.	5.8.1 - 60	90	mixed	0.39	60.2	T.V.	- do -	40	12,660	1,600	1,425	
Hda. Esquivel	5.8.1 - 61	30	open	1.20	14.0	centrifugal	- do -	10	933	350	128	
- do -	5.8.1 - 62	40	- do -	-	13.4	- do -	- do -	10	958	350	131	
- do -	5.8.1 - 65	25	- do -	1.40	15.3	- do -	- do -	10	840	350	119	
Chancay	15.8.5 - 75	90	Tubular	0.47	50.0	T.V.	Diesel	110	10,500	12,150	2,265	
Cap. Torre Blanca	15.8.4 - 7	30	Tubular	0.47	50.0	T.V.	Diesel	110	9,410	12,150	2,156	
Aucallama	15.8.4 - 10	40	- do -	0.47	27.0	T.V.	- do -	70	4,540	10,320	1,486	
Cap. Boza	15.8.4 - 17	40	- do -	0.47	47.0	T.V.	- do -	45	8,330	7,560	1,589	
Pablo Varques	15.8.4 - 23	33	- do -	0.39	50.0	T.V.	- do -	45	9,410	7,560	1,697	
Cap. San Jose	15.8.4 - 25	25	- do -	0.39	46.0	T.V.	- do -	100	8,060	10,320	1,838	
Cap. Caqui	15.8.4 - 27	100	- do -	0.47	40.5	T.V.	- do -	100	8,600	10,320	1,892	
Cap. Palpa	15.8.4 - 41	27	- do -	0.47	63.6	T.V.	- do -	45	11,850	7,560	1,941	
- do -	15.8.4 - 55	41	- do -	0.39	75.0	T.V.	- do -	45	14,020	7,560	2,158	
Cap Boza	51.5.4 - 102	31	open	1.80	5.7	centrifugal	Electric	10	612	350	96	
Eusebio Diaz												
Subtotal		1,302						1,193	164,992	130,405	29,540	
TOTAL 324,947 U.S.\$												

Remark: T.V.: Vertical Turbine Pump
 Costs of Pump and Power are FOB cost at Pt. KOBE.
 Cost of accessories is 10 percent of sum of costs of Pump and Power.

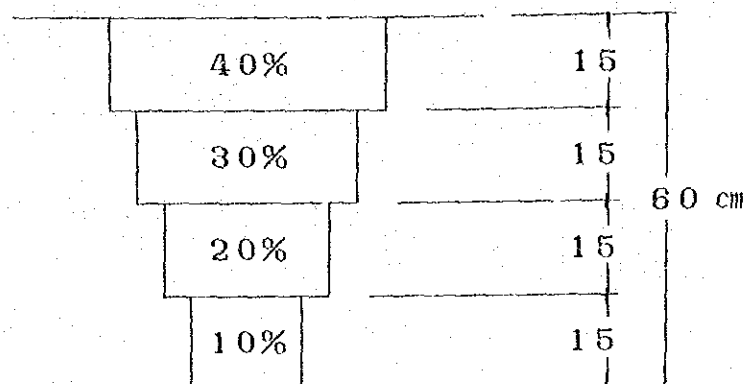
INAF の資料による。

表3-1 修正ペンマン法による日消費水量

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1. 気象データ												
気温 (°C)	21.9	22.8	22.6	20.8	18.7	17.0	16.4	15.8	16.0	17.0	18.4	20.2
相対湿度 HR (%)	92.9	91.7	93.3	93.7	93.5	94.6	94.5	95.1	94.4	94.4	93.5	93.4
風速 (m/sec)	3.9	3.8	4.1	4.1	3.0	2.8	2.3	2.4	3.0	4.6	3.6	3.9
日照時間 n (時間)	5.8	6.7	7.0	6.9	4.8	2.9	2.7	2.9	3.7	4.6	5.2	6.1
2. 計算												
ea (mb)	26.3	27.8	27.4	24.6	21.6	19.4	18.7	18.0	18.2	19.4	21.2	23.7
ed = ea × HR/100 (mb)	24.4	25.5	25.6	23.1	20.2	18.4	17.7	17.1	17.2	18.3	19.8	22.1
ea - ed (mb)	1.9	2.3	1.8	1.5	1.4	1.0	1.0	0.9	1.0	1.1	1.4	1.8
U (km/dia)	337	328	354	354	259	242	199	207	259	397	311	337
f(u) = 0.27 × (1 + U/100)	1.18	1.16	1.23	1.23	0.97	0.92	0.81	0.83	0.97	1.34	1.11	1.18
W	0.71	0.72	0.72	0.70	0.67	0.65	0.64	0.64	0.64	0.65	0.66	0.69
Ra (mm/dia)	16.6	16.3	15.4	14.0	12.5	11.6	12.0	13.2	14.7	15.8	16.4	16.5
N (horas)	2.7	12.4	12.1	11.8	11.6	11.4	11.5	11.8	12.0	12.3	12.6	12.8
n/N	0.46	0.54	0.58	0.58	0.41	0.25	0.23	0.25	0.31	0.37	0.41	0.48
Rs = (0.25 + 0.5 × n/N) × Ra	8.0	8.5	8.3	7.6	5.7	4.4	4.4	5.0	6.0	6.9	7.5	8.1
Tn	0.36	0.39	0.40	0.40	0.34	0.28	0.28	0.28	0.30	0.33	0.34	0.37
Ras = Tn × Ra	6.0	6.4	6.2	5.6	4.3	3.2	3.4	3.7	4.4	5.2	5.6	6.1
f(T)	15.0	15.2	15.1	14.8	14.4	14.0	13.9	13.8	13.8	14.0	14.3	14.6
f(ed) = 0.34 - 0.044 × √ed	0.12	0.12	0.12	0.13	0.14	0.15	0.15	0.16	0.16	0.15	0.14	0.13
f(n/N) = 0.1 + 0.9 × n/N	0.51	0.59	0.62	0.62	0.47	0.33	0.31	0.33	0.38	0.43	0.47	0.53
Rel = f(T) × f(ed) × f(n/N)	0.9	1.1	1.1	1.2	0.9	0.7	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0
Rn = Rns - Rel	5.1	5.3	5.1	4.4	3.4	2.5	2.8	3.0	3.6	4.3	4.9	5.1
C	1.22	1.24	1.24	1.21	1.04	0.99	0.92	0.95	1.04	1.07	1.11	1.23
ETo = C × {W × Rn + (1 - W) × f(u) × (ea - ed)} (mm/日)	5.2	5.7	5.3	4.4	2.8	1.9	1.9	2.1	2.8	3.5	4.2	5.1

表3-2 TRAMの計算

- 根群域 D=60 cm
- 水分消費型図 (SMEP) 下図のとおり



層	深さ cm	有効水分量 %	仮比重 t/m ³	利用水分量 mm	利用割合 %	消費水量 mm	TRAM mm
1	0~15	7.5	1.42	15.97	40	39.9	39.9
2	15~30	7.0	1.45	15.23	30	50.0	
3	30~45	5.0	1.50	11.25	20	56.3	
4	45~60	5.0	1.50	11.25	10	112.5	

TRAM = 39.9 mm

表 3-3 管路の水理計算

パイプラインの摩擦損失水頭は、ヘーゼン、ウィリアム（Hazen Williams）公式を用いて算定する。計算結果は下記の通り。

① 送水管路（井戸ポンプ～貯水池）の損失計算

区 間	計画高 (EL)	通水量 (m ³ /sec)	管 径 (mm)	流 速 (m/sec)	動水勾配	管路長 (m)	損失水頭 (m)
送水路始点	131.768	0.0104	φ 100	1.32	-	-	-
送水路終点	126.20	0.0104	φ 100	1.32	0.01816	380	6.90

② かんがい用管水路（加圧ポンプ～圃場）の損失計算

区 間	計画高 (EL)	通水量 (m ³ /sec)	管 径 (mm)	流 速 (m/sec)	動水勾配	管路長 (m)	損失水頭 (m)
加圧ポンプ	125.18	0.00778	φ 100	0.99	-	-	-
第 1分岐	122.3	0.00778	φ 100	0.99	0.01062	160	1.70
第 2分岐	120.3	0.00389	φ 75	0.88	0.01195	173.5	2.07
第 3分岐	120.3	0.00195	φ 50	0.99	0.02400	24.0	0.58
計							4.35

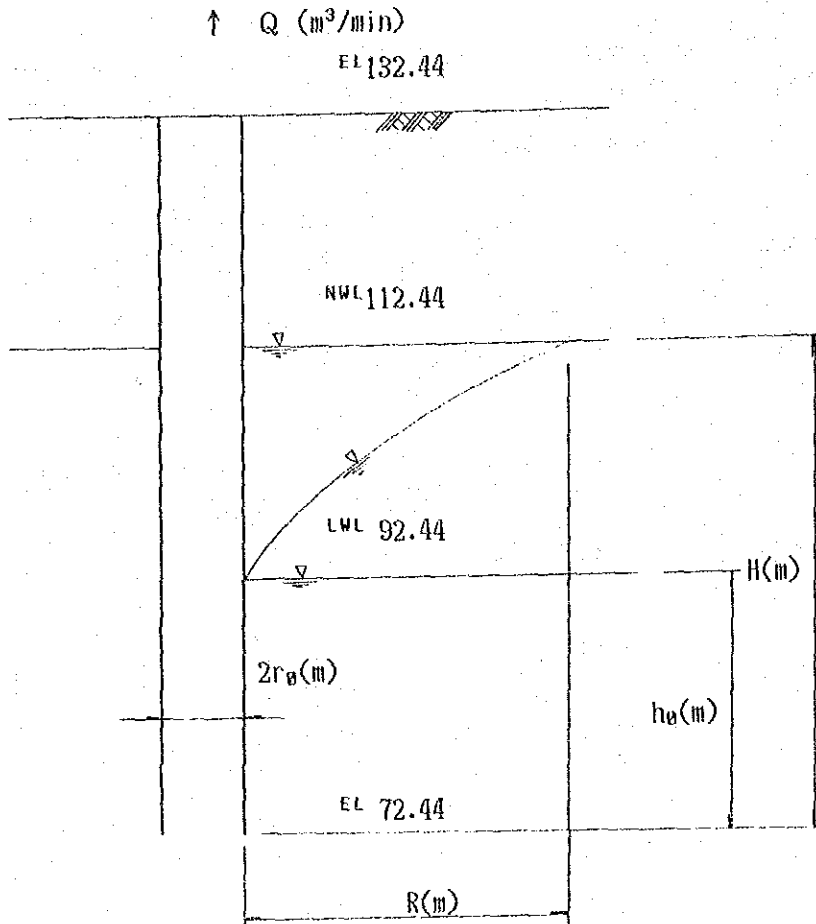
③ 雑用水用管水路（加圧ポンプ～高架水槽）の損失 計算

区 間	計画高 (EL)	通水量 (m ³ /sec)	管 径 (mm)	流 速 (m/sec)	動水勾配	管路長 (m)	損失水頭 (m)
加圧ポンプ	125.18	0.00067	φ 32	0.83	-	-	-
高架水槽	129.40	0.00067	φ 32	0.83	0.02899	260	7.53

$$I = hf/L = 10.666 C^{-1.85} D^{-4.87} Q^{1.85}$$

U : 平均流速 (m/sec) C : 流速係数 140
 I : 動水勾配 D : 管径 (m) hf : 摩擦損失水頭 (m)
 Q : 流量 (m³/sec) L : 管路長 (m)

表3-4 揚水量計算



$$Q = \frac{\pi \times k \times (H^2 - h_w^2)}{2.3 \times \log_{10} (R/r_w)} \quad (\text{m}^3/\text{min})$$

$$H = 40.0 \quad \text{m}$$

$$h_w = 20.0 \quad \text{m}$$

$$r_w = 0.225 \quad \text{m} \quad (\therefore 2r_w = 0.45 \text{ m})$$

$$R = 500.0 \quad \text{m}$$

$$k = 3.0 \times 10^{-3} \quad \text{cm/sec} = 0.0018 \text{ m/min}$$

$$Q = \frac{\pi \times 0.0018 \times (40.0^2 - 20.0^2)}{2.3 \times \log_{10} (500/0.225)}$$

$$= 0.882 \quad \text{m}^3/\text{min}$$

$$= 0.0147 \quad \text{m}^3/\text{sec}$$

$$\approx 1.270 \quad \text{m}^3/\text{日}$$

表4-1 用土流用計画

工 程	掘 削 (m ³)	盛 土 (m ³)	残 土 (m ³)	不足土 (m ³)
オープン水路工事	350	-	350	-
排水路工事	760	-	760	-
貯水池工事	910	450	460	-
農道工事	-	2,470	-	2,470
付帯施設工事	210	170	40	-
	2,230	3,090	1,610	2,470

以上より、農道工事における盛土は、他の工種の残土を利用する。なお、不足土については、プロジェクトサイトの南側の残地から土取りして盛土する計画とする。農道工事の盛土運搬距離は、平均200 mとする。

表 4-2 (1) 工事数量

種別	区分		オープン水路	バイブライン	種別	区分		オープン水路	バイブライン	種別	区分	
	材料	規格				規格	単位				材料	規格	単位
オープン水路	練石積		988.1	-	丁字管	φ 75 X 50	ヶ	-	-	オープン水路	φ 75 X 50	ヶ
分水工	コンクリート製		7	-	"	φ 75 X 40	ヶ	-	-	オープン水路	φ 75 X 40	ヶ
圃場分水工	"		25	-	"	φ 32 X 32	ヶ	-	-	オープン水路	φ 32 X 32	ヶ
横断工 I	L = 7.5 m		6	-	"	φ 20 X 20	ヶ	-	-	オープン水路	φ 20 X 20	ヶ
" U	"		3	-	片落管	φ 100 X 75	ヶ	-	-	オープン水路	φ 100 X 75	ヶ
バイブライン	φ 100 PVC		-	525	"	φ 75 X 50	ヶ	-	-	オープン水路	φ 75 X 50	ヶ
"	φ 75 PVC		-	335	"	φ 50 X 40	ヶ	-	-	オープン水路	φ 50 X 40	ヶ
"	φ 50 PVC		-	150	制水弁	φ 32 X 20	ヶ	-	-	オープン水路	φ 32 X 20	ヶ
"	φ 32 PVC		-	370	"	φ 75	ヶ	-	-	オープン水路	φ 75	ヶ
"	φ 20 PVC		-	86	"	φ 50	ヶ	-	-	オープン水路	φ 50	ヶ
90° エルボ	φ 100 PVC		-	3	"	φ 32	ヶ	-	-	オープン水路	φ 32	ヶ
"	φ 75 PVC		-	2	給水栓	φ 50	ヶ	-	-	オープン水路	φ 50	ヶ
"	φ 50 PVC		-	5	"	φ 40	ヶ	-	-	オープン水路	φ 40	ヶ
"	φ 32 PVC		-	7	スプリングラー	8ヶ X 2列	セット	-	-	オープン水路	8ヶ X 2列	セット
"	φ 20 PVC		-	29	" セット	4ヶ X 2列	セット	-	-	オープン水路	4ヶ X 2列	セット
丁字管	φ 100 X 100		-	2			ヶ	-	-			
"	φ 75 X 75		-	4			ヶ	-	-			

表 4-2 (2) 工事数量

種別		区分		道路工	排水路	区分		深井戸	
材料	規格	規格	単位			材料	規格		単位
排水路	深 0.6m 幅 0.4m	1,278	m	-	-	井戸掘削	φ 450	m	60
横断工	し = 9.0m	8	ヶ	-	-	ガイドパイプ	φ 450	m	6
暗梁工	φ 100 土管	298	m	-	-	鋼管	φ 200	m	35
						ストレーナ	φ 200	m	25
幹線道路				1,967.0	-	フィルター材充填		m	40
支線道路				1,180.0	-				
鉄筋コンクリート	210kg/cm ²	-	m ³	5.7	-	鉄筋コンクリート	175kg/cm ²	m ³	3.1
拾コンクリート	140kg/cm ²	-	m ³	0.4	-	拾コンクリート	140kg/cm ²	m ³	0.4
鉄筋	D 10	-	m	110	-	型 枠	木製	m ²	21.7
"	D 13	-	m	115	-	鋼製蓋	t = 3mm	m ²	3.2
枠	木製	-	m ²	28.80	-	フェンス	H = 1.8	m	24.0
						ポンプ機器	水中モーターポンプ	式	1
							φ 80mm X 7.5kw		

表 4-2 (3) 工事数量

種 別		区 分		高架水槽	貯水池	高架水槽	区 分		貯水池	高架水槽
材 料	規 格	単 位	種 別				規 格	単 位		
掘 削	ブルドーザー	m ³	フエンス	-	770	-	H = 1.8m	m	208	-
"	人 力	m ³	鉄 筋	45	154	-	D 10	m	-	859
堤体盛土	機 械	m ³	"	-	384	-	D 13	m	-	432
埋 戻	人 力	m ³	"	40	59	-	D 19	m	-	552
法面整型	人 力	m ²		-	280	-				
練石積	t = 20 or 30 cm ²	m ³		-	181	-				
鉄筋コンクリート	σ 28=210kg/cm ²	m ³		13	-					
無筋コンクリート	σ 28=175kg/cm ²	m ³		-	20.5					
拾コンクリート	σ 28=140kg/cm ²	m ³		1	26					
型 枠	木製	m ²		94	106.5					
鉄 管	φ 100	m		-	23.5					
塩ビパイプ	φ 100	m		-	65.0					
スルスバルブ	φ 100	ヶ		-	2					
コンクリート管	φ 500	本		-	2					
90° エルボ	φ 100 PVC	ヶ		-	3					

表 4-2 (4) 工 事 数 量

種 別 材 料	区 分		事務棟	実験棟	倉 庫	計	加圧機場
	規 格	単 位					
掘 削	人 力	m ³	75.6	63.0	63.0	201.6	21.6
埋 戻	人 力	m ³	61.2	51.0	51.0	163.2	17.5
鉄筋コンクリート	σ 28=210kg/cm ²	m ³	26.9	22.1	22.7	71.7	11.5
無筋コンクリート	σ 28=175kg/cm ²	m ³	11.1	9.8	10.4	31.3	2.0
捨コンクリート	σ 28=140kg/cm ²	m ³	1.8	1.5	1.5	4.8	0.5
鉄 筋	D19 (2.25kg/m)	m	1,130.9	916.3	950.6	2,997.8	331.2 (0.745)
"	D13 (0.995 "	m	94.0	75.2	75.2	244.4	492.9 (0.490)
"	D10 (0.56 "	m	1,683.5	1,393.5	1,456.9	4,533.9	460.8 (0.258)
栗 石		m ³	16.8	14.6	15.0	46.4	3.1
レンガ		m ²	194.9	95.3	125.5	355.7	42.6
天井ベニア	4mm	m ²	115.0	99.2	-	214.2	-
天井角材	4.5cm X 4.5cm	m	284.0	241.5	-	525.5	-
天井角材	10cm X 10cm	m	85.5	73.0	73.0	231.5	15.0
"	10cm X 5cm	m	18.3	18.3	18.3	54.9	5.0
スレート		m ²	139.8	120.3	120.3	380.4	27.5

表 4-2 (5) 工 事 数 量

種 別	区 分		事務棟	実験棟	倉 庫	計	加圧機場
	材 料	規 格						単 位
モルタル	t = 25mm	㎡	369.5	279.3	188.4	837.2	53.7
中仕切カベ		㎡	39.9	26.3	29.6	95.8	-
空気管	VPφ100 L=0.35	ヶ	18	18	-	36	-
窓	0.6 X 0.9	ヶ	3	-	-	3	-
〃	1.1 X 1.7	ヶ	10	7	4	21	1
扉	1.7 X 2.0	ヶ	1	1	2	4	-
〃	0.85 X 2.0	ヶ	3	2	-	5	-
〃	0.60 X 2.0	ヶ	2	-	-	2	-
〃	1.7 X 2.6	ヶ	-	-	-	-	1
型 枠		㎡	271.4	198.6	206.41	676.41	106.8
鉄筋梁		m	21	18	18	57	4.5
トイレ	大	ヶ	3			3	
〃	小	ヶ	2			2	
手 洗		ヶ	3			3	
配水管	VUφ100	m	60	62	34	156	パイプ 25ヶ Tee 8ヶ
浄化槽		ヶ所	1	-	-	1	
蛇 口	中 20	ヶ	7	3		11	

表 4-2 (6) 工事数量

種別	区分		事務棟	実験棟	倉庫	計	加圧機場
	材料	規格 単位					
流し台	0.45 X 2.2	ヶ	-	2	-	2	-
"	0.45 X 1	ヶ	1	-	-	1	-
外洗い場		ヶ所	1	1	1	3	-
シャッター	2.0 X 3.0	式	-	-	2 (16m ³)	2	-
"	4.0 X 3.0	式			1 (8m ³)	1	-
ペンキ塗		m ²	369.5	279.3	188.4	837.2	53.7
外 燈		ヶ	1	1	1	3	1
蛍光灯	40W X 2	ヶ	10	10	3	23	-
"	40W X 1	ヶ	3	2	2	7	1
ケーブル	2.0mm X 2	m	35	24	6	65	5
"	1.6mm X 2	m	75	80	50	205	4
"	1.6mm X 3	m	5	15	7	27	4
コンセント		ヶ	8	6	4	18	-
分電盤		ヶ	1	1	1	3	1

表4-3 作業能力

作業工程	作業能力
人力掘削	41.0 m ³
人力埋戻	68.5 m ³
人力切土面仕上	555.6 m ²
人力盛土面仕上	434.8 m ²
ブルドーザ掘削押土	95.1 m ³ l=50m
バックホー掘削	192.4 m ³
ダンプトラック運搬	171.4 m ³ l=200m
ブルドーザ敷均し、締固め	327.5 m ³
コンクリート混合打設	16.2 m ³
鉄筋加工組立	2.5 ton
型 枠	43.5 m ²
練石積	14.4 m ³
PVC 布設 φ 100	588.2 m
PVC 布設 φ 75	714.3 m
PVC 布設 φ 50	1,388.9 m
人力敷砂利	32.3 m ³

人力 10人当り (1日 8時間)

機械 1台当り (1日 7時間)

表 4-4 (1) 工 事 所 要 日 数

工 程	工事数量	1日当作業量	工事所要日数	備考
			(日)	(人)
1. オープン水路工				
水路掘削	350 m ³	41 m ³	9	10
練石積	180 m ³	14.4m ³	13	10
付帯工	1 式	-	20	10
2. バイブライン工事				
掘削	1,250 m ³	41 m ³	31	10
パイプ布設	1,466 m	294 m	5	5
埋戻	1,240 m	137 m ³	10	10
付帯工	1 式	-	10	10
3. 排水路工事				
掘削	760 m ³	41 m ³	18	10
付帯工	1 式	-	10	
暗渠工	1 式	-	10	
4. 農道工事				
盛土	2,470 m ³	91.5m ³	27	10
敷砂利	340 m ³	32.3m ³	11	10
5. 深井戸				
掘削	60 m	4 m	15	
鋼管建込	60 m	12 m	5	
揚水試験	1 式	-	10	
ポンプ据付工	1 式	-	10	
付帯工	1 式	-	10	
6. 貯水池				
掘削	930 m ³	95.1m ³	10	L= 50m
盛土	450 m ³	95.1m ³	5	L= 50m
型枠	106.5m ³	43.5m ³	3	10
コンクリート工	50 m ³	16.2m ³	4	10
練石積工	180 m ³	14.4m ³	12.5	10
加圧機場				
コンクリート工	14 m ³	16.2m ³	1	10
鉄筋	1.493 t	2.5t	1	10

表 4-4 (2) 工 事 所 要 日 数

工 程	工事数量	1日当作業量	工事所要日数	備考
			(日)	(人)
型枠	107 m ²	43.5m ²	3	10
ブロック工	43 m ²	12 m ²	4	3
付帯工	1 式	1 式	20	
7. 圃場管理建物工事				
・管理室				
コンクリート工	40 m ³	16.2m ³	3	10
鉄筋工	3.582t	2.5t	2	10 _日
型枠工	272 m ²	43.5m ²	21	7 + 14 _日
ブロック工	135 m ³	12 m ³	12	3
付帯工	1 式		40	
・収穫物処理室				
コンクリート工	34 m ³	16.2m ³	3	10
鉄筋工	2.917t	2.5t	2	10 _日
型枠工	197 m ²	43.5m ²	19	5 + 14 _日
ブロック工	96 m ²	12 m ²	8	10
付帯工	1 式		40	
・農機具庫及び倉庫				
コンクリート工	35 m ³	16.2m ³	3	10
鉄筋工	3.030t	2.5t	2	10 _日
型枠工	207 m ²	43.5m ²	19	5 + 14 _日
ブロック工	126 m ²	12 m ²	11	10
付帯工	1 式		40	

表 4-5 工 事 工 程 表

工 程	数 量	工 程 (月)							備 考
		1	2	3	4	5	6	7	
1. 工事契約									
2. 工事準備工	1式		—						
3. オープン水路工事	1式								
水路工	988m		—	—					
付帯工	1式				—				
4. バイブライン工事									
パイプ布設	1,466m			—	—				
付帯工	1式				—				
5. 排水路工事									
排水路工	1,278m		—	—					
付帯工	1式			—					
暗渠工	1式				—				
6. 農道工事									
農道工	3,097m				—				
横断工	1式					—			
7. 深井戸工事									
井戸掘削	60m		—						
鋼管建込	60m			—					
揚水試験	1式			—					
ポンプ据付工	1式				—				
付帯工	1式					—			
8. 貯水池工事									
掘削	910m ³		—						
盛土	450m ³			—					
コンクリート工	46m ³			—					
練石積工	181m ³			—	—				
付帯工	1式				—				
加圧機場	1式				—				
ポンプ据付工	1式					—			
9. 圃場管理建物工事									
管理室	1式			—	—				
収穫物処理室	1式			—	—				
農機具庫及び倉庫	1式			—	—				

表5-1 事業費総括表

単位 : x 1,000 円

工 種	百万円 工事費	資 機 材 供 与 費		全体工事費
		現地調達	日本調達	
A. 直接工事費				
1、オープン水路工事	157	30	—	187
2、パイプライン工事	115	149	275	539
3、排水路工事	52	46	—	98
4、農道工事	129	2	—	131
5、深井戸工事	242	—	434	676
6、貯水池工事	226	13	8	247
7、加圧機場工事	50	22	566	638
8、付帯施設工事	453	307	—	760
小 計 (1)	1,424	569	1,283	3,276
B. 間接工事費 (1) x 25%	356	—	134 (輸送費)	490
計 (2)	1,780	569	1,417	3,763
C. 予備費				
1、予備費 (3) = (2) x 10%	178	57	142	377
2、物価予備費 ((2) + (3)) x 32%	627	200	—	827
小 計	805	257	142	1,204
D. 工事諸費	213	—	—	213
合 計 (同 上 円 換 算)	2,798 (25,000,000)	826 (7,380,000)	1,559 (13,930,000)	5,183 (46,310,000)
1 \$ = 155円、1 \$ = 17.35 円、1 円 = 8,934 円				

表 5-2 (1) 資 機 材 供 与 費

資 機 材	数量	単位	単価	資機材供与費	
				現地調達	日本調達
- RC管 φ 300 1.5m/本	96	本	615	59,040	1/・
" φ 500 "	20	"	1,170	23,400	-
- SAP管 φ 100 5.0m/本	118	本	723	85,314	-
φ 75	67	"	438	29,346	-
φ 50	30	"	204	6,120	-
φ 32	74	"	90	6,660	-
φ 20	18	"	59	1,062	-
- 異径管類 (90°、45° 異径丁字管、片落管)					-
SAP 90° 異径 φ 100	4	ヶ	261.3	1,045	-
" φ 75	2	"	132.2	264	-
" φ 50	5	"	45.7	229	-
" φ 32	5	"	17.3	87	-
" φ 20	29	"	8.4	244	-
SAP 45° 異径 φ 100	2	"	261.3	523	-
" φ 32	2	"	17.3	35	-
SAP 丁字管 φ 100 X 100	2	ヶ	439.7	879	-
φ 75 X 75	4	"	203.9	816	-
φ 75 X 50	4	"	173.4	694	-
φ 75 X 40	4	"	173.4	694	-
φ 32 X 32	7	"	26.4	185	-
φ 20 X 20	6	"	11.3	68	-
SAP 片落管 φ 100 X 75	2	ヶ	148.9	298	-
φ 75 X 50	6	"	78.2	469	-
φ 50 X 40	5	"	30.0	150	-
φ 32 X 20	7	"	11.2	78	-
- 制水弁 φ 100	3	ヶ	3,640	-	10,920
φ 75	2	"	1,295	-	2,590
φ 50	1	"	550	-	550
φ 32	3	"	460	1,380	-
- 取水栓 φ 50 (日本)	5	ヶ	5,320	-	26,600
φ 40 (日本)	9	"	5,040	-	45,360
- バルブソケット φ 100	6	ヶ	103.7	622	-
φ 75	4	"	51.6	206	-
φ 50	7	"	27.6	193	-
φ 40	9	"	17.5	158	-

表 5-2 (2) 資 機 材 供 与 費

資 機 材	数量	単位	単価	資機材供与費	
				現地調達	日本調達
- スプリンクラー 4ヶ 2列 8ヶ 1列	1	式		1/-	196,000
- 素焼土管 φ 100	497	本	31.5	15,655	-
- 鉄筋 D 10	3.340	ton	11,155	37,258	-
D 13	1.279	〃	9,021	11,537	-
D 19	8.733	〃	8,210	71,697	-
- 水中モータポンプ (φ 80mm)	1	式		-	433,400
- スレート波板	252	枚	153.9	38,782	-
- 窓 1.1 X 1.7m (木製)	22	組	1,402.5	30,855	-
窓 0.6 X 0.9m	3	〃	405	1,215	-
- ドア 1.7 X 2.6m (木製)	1	枚	1,530	1,530	-
ドア 1.7 X 2.0	4	〃	1,530	6,120	-
ドア 1.3 X 2.0	1	〃	1,530	1,530	-
ドア 0.85 X 2.0	6	〃	765	4,590	-
ドア 0.6 X 2.0	3	〃	450	1,350	-
- 蛍光灯 40W X 2 灯	23	灯	310	7,130	-
〃 40W X 1 灯	8	〃	217	1,736	-
- 外燈 20W	4	灯	460	1,840	-
- ケーブル 2.0mm X 2 芯	70	m	5.33	373	-
1.6mm X 2 芯	209	〃	3.55	742	-
1.6mm X 3 芯	31	〃	5.33	165	-
- 分電盤	4	ヶ	1,200	4,800	-
- うず巻ポンプ φ50mm X 3.7km X 2台	1	式		-	511,700
φ32mm X 0.75 X 1 台	1	〃		-	53,600
- 合板 t = 4mm	250	枚	90.15	22,538	-
- コンセント 2ヶ口	18	ヶ	17.1	308	-
- 便器 大	3	セット	2,000	6,000	-
〃 小	2	〃	1,600	3,200	-

表 5-2 (3) 資 機 材 供 与 費

資 機 材	数量	単位	単価	資機材供与費	
				現地調達	日本調達
一 手洗	3	ヶ	750	1/・ 2,250	1/・ -
一 流し台 0.45 X 1.0m	1	ヶ	2,050	2,050	-
0.45 X 2.2m	2	〃	4,150	8,300	-
一 蛇口 φ 20	11	ヶ	45	495	-
一 SAL φ100 (3 m)	52	本	136.5	7,098	-
一 SAL 90° 肘 φ 100	25	ヶ	108.2	2,705	-
SAL 丁字管 φ 100 X 100	8	〃	257.4	2,059	-
一 机 いす付	14	組	1,800	25,200	-
一 作業台 1.2 X 2.5m (木製)	4	ヶ	1,800	7,200	-
一 シャッター	24	m ²	466	11,184	-
計				559,751	1,280,720
雑 費				9,249	2,280
合 計				569,000	1,283,000

表 5-3 工事内訳明細書

第 1号	オープン水路	直接工事費明細書	
第 2号	パイプライン	直接工事費明細書	(2-1 ~ 2)
第 3号	排水路	直接工事費明細書	
第 4号	農道	直接工事費明細書	
第 5号	深井戸	直接工事費明細書	(5-1 ~ 2)
第 6号	貯水池	直接工事費明細書	(6-1 ~ 2)
第 7号	加圧機場	直接工事費明細書	(7-1 ~ 2)
第 8号	付帯施設	直接工事費明細書	(8-1 ~ 2)

第 1 号

木ノ水路工直接工事費明細書

金 187,000 J/

(157,000 + 30,000 + 0)

内 訳

() 資材供与費

名 称	種 類	数 量	単 位	単 価	金 額	摘 要
木ノ水路	標準部	988.0	m	116.47	115,072	
小計					115,072	
付帯工	分水工	7	7FT	1,170.69	8,195	
	付場分水工	25	"	313.49	7,837	
	積断工 I	6	"	5,605.43	33,633	ℓ = 7.5 ^m
	" II	3	"	6,935.60	20,807	ℓ = 9.0 ^m
小計					(29,520)	
					70,472	
計					(29,520)	
					185,544	
雑工		1	式		(480)	
					1,456	
合計					(30,000)	
					187,000	

パイプライン 直接 工事費 明細書

金 539,000 円

(115,000 + 149,000 + 275,000)

内 訳 () 資材供与費

名 称	種 類	数 量	単 位	単 価	金 額	摘 要
標準部	φ100	525.0	m	(144.60) 222.77	(75,915) 116,954	
	φ75	335.0	"	(87.60) 162.67	(29,346) 54,494	
	φ50	150.0	"	(40.80) 111.87	(6,120) 16,781	
	φ32	370.0	"	(18.00) 87.45	(6,660) 32,357	
	φ20	86.0	"	(11.80) 78.76	(1,015) 6,773	
小計				(119,056) 227,359		
〈曲管等〉						
45°,90° 曲管	φ100	3	ヶ	(261.30) 266.96	(784) 801	
	φ75	2	"	(132.20) 136.45	(264) 273	
	φ50	5	"	(45.70) 48.28	(229) 241	
	φ32	7	"	(17.30) 19.48	(121) 136	
	φ20	29	"	(8.40) 9.25	(244) 268	
丁字管	φ100×100	2	"	(439.70) 449.31	(879) 899	
	φ75×75	4	"	(203.90) 211.28	(816) 845	
	φ75×50	4	"	(173.40) 180.78	(694) 723	
	φ75×40	4	"	(173.40) 180.78	(694) 723	
	φ32×32	7	"	(26.40) 29.98	(185) 210	
	φ20×20	6	"	(11.30) 13.27	(68) 80	
片落管	φ100×75	2	"	(148.90) 154.56	(298) 309	
	φ75×50	6	"	(78.20) 82.45	(469) 495	
	φ50×40	5	"	(30.00) 32.58	(150) 163	

名 称	種 類	数 量	単 位	単 価	金 額	摘 要
片落管	φ32 × 20	7	ヶ	(11.20) 13.38	(78) 94	
小計					(5,973) 6,260	
<付帯工>						<日本調査>
制水弁	φ100	1	ヶ	(5,017.40) 5,562.30	(5,017) 5,562	<3,640>
	φ75	2	"	(2,568.20) 3,071.71	(5,136) 6,143	<2,590>
	φ50	1	"	(1,775.20) 2,201.81	(1,775) 2,202	<550>
	φ32	3	"	(460.00) 485.46	(1,380) 1,456	
給水栓	φ50	5	"	(6,517.60) 6,803.37	(32,588) 34,017	<26,600>
	φ40	9	"	(6,227.50) 6,510.37	(56,048) 58,593	<45,360>
小計					(101,944) 107,973	<78,740>
スプリンクラー セット		1	式		(196,000) 196,000	<196,000>
小計					(196,000) 196,000	<196,000>
計					(422,973) 537,592	<274,740>
雑工					(1,027) 1,408	< 260 >
合計					(424,000) 539,000	<275,000>

第 3 号

排水路工直接工事費明細書

金 98,000 J/
 (52,000 + 46,000 + 0)
 内 訳

() 資材供給

名 称	種 類	数 量	単 位	単 価	金 額	摘 要
排水路	標準部	1,278.0	m	21.85	27,924	
小計					27,924	
付帯工	横断工	8	箇所	(3,690.00) 4,740.87	(29,520) 37,927	l = 9.0m
小計					(29,520) 37,927	
暗渠排水	φ100	298.0	m	(52.50) 102.82	(15,645) 30,640	
小計					(15,645) 30,640	
計					(45,165) 96,491	
雑工		1	式		(835) 1,509	
合計					(46,000) 98,000	

農道工直接工事費明細書

金 131,000 円
 (129,000 + 2,000 + 0)
 内 訳

() 資材材供与費

名 称	種 類	数 量	単 位	単 価	金 額	摘 要
農道 217 I	土道	1,967.0	m	30.26	59,521	
・ II	砂利舗装	1,130.0	"	52.46	59,280	
小計					118,801	
<横断橋>		<1ヶ所>				
コンクリート I	210 kg/cm ²	5.73	m ³	908.70	5,207	
・ III	140 "	0.42	"	640.72	269	
鉄筋	D10	0.062	ton	(11,155.00) 13,027.44	(692) 808	
"	D13	0.115	"	(9,021.00) 10,366.97	(1,037) 1,192	
型枠	木製	28.80	m ²	122.66	3,533	
小計					(1,729) 11,009	
計					(1,729) 129,810	
雑工		1	式		(271) 1,190	
合計					(2,000) 131,000	

第 5-1 号

深井戸工直接工事費明細書

金 676,000 円
 (242,000 + 0 + 434,000)
 内 訳 () 資材供給費

名 称	種 類	数 量	単 位	単 価	金 額	摘 要
運搬準備		1	式	-	13,000	
井戸掘削	パーカッション φ450 ^{mm}	60	m	1,400.00	84,000	
<鋼管建込>						
ガイドパイプ	φ450 ^{mm}	6	m	1,500.00	9,000	
鋼管	φ200	35	"	850.00	29,750	
スレーカパイプ	"	25	"	1,500.00	37,500	
小計					76,250	
<井戸仕上げ>						
フィルター充填	砂利 φ5~10 ^{mm}	40	m	220.00	8,800	
洗淨		24	hr	450.00	10,800	
小計					19,600	
<揚水試験>						
ポンプ等設置		1	式	-	9,500	
揚水試験		36	hr	550.00	19,800	
小計					29,300	
計(1)					222,150	

5-2

名 称	種 類	数 量	単 位	単 価	金 額	摘 要
コンクリートⅡ	175 kg/cm ²	3.1	m ³	738.70	2,290	
"Ⅲ	140 "	0.4	"	640.72	256	
型 枠	木製	21.7	m ²	122.66	2,662	
鋼製蓋		3.2	"	363.00	1,162	
フェンス	H=1.8 ^m	24.0	m	106.68	2,560	
小計					8,930	
ポンプ機器	水中モーターポンプ φ80 ^m ×75 ^{kw} ×1台	1	式	-	(433,400) 433,400	<433,400> 配管等合計
同据付	"	1	"	-	9,660	"
小計					(433,400) 443,060	<433,400>
計(2)					(433,400) 452,272	<433,400>
計(1)+(2)					(433,400) 674,140	<433,400>
雑工		1	式		(600) 1,860	<600>
合計					(434,000) 676,000	<434,000>

貯水池工直接工事費明細書

金 247,000 円

(226,000 + 13,000 + 8,000)

内 訳

() 資材材供与費

名 称	種 類	数 量	単 位	単 価	金 額	摘 要
掘 削	8ton フルト-ザ	770.0	m ³	32.07	24,694	
"	人力	154.0	"	40.47	6,232	
埋 戻し	"	59.0	"	36.86	2,175	
堤体盛土	8ton フルト-ザ	384.0	"	9.21	3,537	
法面仕上げ	人力	280.0	m ²	3.82	1,070	
小 計					37,708	
コンクリートⅡ	175 kg/cm ²	20.5	m ³	738.70	15,143	
" Ⅲ	140 "	26.0	"	640.72	16,659	
型 枠	木製	106.5	m ²	122.66	13,063	
煉石積	t=20~30cm	181.0	m ³	473.46	85,696	
モルタル仕上げ	t=1cm	854.0	m ²	24.58	20,991	
小 計					151,552	
鋼 管	φ100	23.5	m	324.87	7,634	
PVC	"	65.0	"	(144.60) 222.77	(9,399) 14,480	
制水弁	φ100	2	個	(5,017.40) 5,562.30	(10,035) < 7,280 > 11,124	
フェンス	H=1.8m	208.0	m	106.68	22,189	
小 計					(19,434) < 7,280 > 55,427	
計					(19,434) < 7,280 > 244,687	

名 称	種 類	数 量	單位	單 價	金 額	摘 要
糶工		1	式		(1.566) < 720 > 2.313	
合 計					(21.000) < 8.000 > 247.000	

加圧機場直接工事費明細書

金 638,000 J/

(50,000 + 22,000 + 566,000)

内 訳

() 資材材供与費

名 称	種 類	数 量	単 位	単 価	金 額	摘 要
掘削	人力	21.6	m ³	40.47	874	
埋戻し	"	17.5	"	36.86	645	
小計					1,519	
コンクリート I	210 kg/cm ²	11.5	m ³	908.70	10,450	
" II	175 "	2.0	"	738.70	1,477	
" III	140 "	0.5	"	640.72	320	
鉄筋	D10	0.258	TON	(11,155.00) 13,027.44	(2,878) 3,361	
"	D13	0.490	"	(9,021.00) 10,366.97	(4,420) 5,080	
"	D19	0.745	"	(8,210.00) 9,531.64	(6,116) 7,101	
型枠	木製	106.8	m ²	122.66	13,100	
基礎栗石		3.1	m ³	195.52	606	
小計					(13,414) 41,495	
レンガ		42.6	m ²	129.17	5,503	
モルタル仕上げ	t=2.5cm	53.7	"	53.28	2,861	
ハンキ	2回塗	53.7	"	25.30	1,359	
屋根	スレート	27.5	"	(95.00) 110.61	(2,613) 3,042	
鉄筋梁		4.5	m	(60.10) 64.97	(270) 292	
小計					(2,883) 13,057	

名 称	種 類	数 量	单 位	单 価	金 額	摘 要
角 材	10×10 ^{cm}	15.0	m	53.63	804	
"	10×5	5.0	"	26.82	134	
窓	木製 1.1×1.7 ^m	1	組	(1,402.50) 1,424.50	(1,403) 1,425	
FT	" 1.7×2.0 ^m	1	枚	(1,530.00) 1,594.16	(1,530) 1,594	
小計					(2,933) 3,957	
蛍光灯	40W×1灯	1	灯	(217.00) 275.56	(217) 276	
外 燈	20 ^w	1	"	(460.00) 518.56	(460) 519	
4-7il	2.0 ^m ×2 ^芯	5.0	m	(5.33) 12.97	(27) 65	
"	1.6×2	4.0	"	(3.55) 10.39	(14) 42	
"	1.6×3	4.0	"	(5.33) 12.97	(21) 52	
分電盤		1	ヶ所	(1,200.00) 1,294.11	(1,200) 1,294	
小計					(1,939) 2,248	
ポンプ機器	^{mm} φ50× ^{kw} 3.7× ^台 2	1	式		(511,700) 511,700	<511,700> 配管等含む
同据付	"	1	"		5,110	"
ポンプ機器	φ32×0.75×1	1	"		(53,600) 53,600	<53,600> "
同据付		1	"		2,973	"
小計					(565,300) 573,383	<565,300>
計					(586,469) 635,659	<565,300>
雑工		1	式		(1,531) 2,341	< 700>
合計					(588,000) 638,000	<566,000>

第 8-1 号

付帯施設直掘工事費明細書
(建物その他)

金 760,000 円
(453,000 + 307,000 + 0)

内 訳

() 資材材供与費

名 称	種 類	数 量	単 位	単 価	金 額	摘 要
1. 事務室						
掘削	人力	75.6	m ³	40.47	3,060	
埋戻し	"	61.2	"	36.86	2,256	
小計					5,316	
コンクリート I	210 kg/cm ²	26.9	m ³	908.70	24,444	
" II	175 "	11.1	"	738.70	8,200	
" III	140 "	1.8	"	640.72	1,153	
鉄筋	D10	0.943	ton	(11,155.00) 13,027.44	(10,519) 12,285	
"	D13	0.094	"	(9,021.00) 10,366.97	(848) 974	
"	D19	2.545	"	(8,210.00) 9,531.64	(20,894) 24,258	
型枠	木製	271.4	m ²	122.66	33,290	
基礎栗石		16.8	m ³	195.52	3,285	
小計					(32,261) 107,889	
レンガ		134.9	m ²	129.17	17,425	
モルタル仕上げ	t=2.5cm	369.5	"	53.28	19,687	
ペンキ	2回塗	369.5	"	25.30	9,348	
屋根	スレート	139.8	"	(95.00) 110.61	(13,281) 15,463	
鉄筋梁		21.0	m	(60.10) 64.97	(1,262) 1,364	
小計					(14,543) 63,287	

8-2

名 称	種 類	数 量	単 位	単 価	金 額	摘 要
間仕切		39.9	m ²	(111.30) 289.84	(4,441) 11,565	
天井合板	t=4 ^{mm}	115.0	"	(55.65) 83.60	(6,400) 9,614	
角材	10×10 ^{cm}	85.5	m	53.63	4,585	
"	10×5	18.3	"	26.82	491	
"	4 ⁵ ×4.5	284.0	"	10.73	3,047	
小計					(10,841) 29,302	
窓	木製 0.6×0.9 ^m	3	組	(405.00) 425.16	(1,215) 1,275	
"	" 1.1×1.7	10	"	(1,402.50) 1,424.50	(14,025) 14,245	
ドア	" 1.7×2.0	1	枚	(1,530.00) 1,594.16	(1,530) 1,594	
"	" 0.85×2.0	4	"	(765.00) 805.33	(3,060) 3,221	
"	" 0.60×2.0	3	"	(540.00) 580.33	(1,620) 1,741	
"	" 1.3×2.0	1	"	(1,530.00) 1,594.16	(1,530) 1,594	
通気管	SAL φ100, l=35 ^{cm}	18	ヶ	15.93	287	
小計					(22,980) 23,957	
蛍光灯	40 ^w ×2	10	灯	(310.00) 381.10	(3,100) 3,811	
"	40 ^w ×1	3	"	(217.00) 275.56	(651) 827	
外 燈	20 ^w	1	"	(460.00) 518.56	(460) 519	
ケーブル	2.0 ^{mm} ×2 ^芯	35	m	(5.33) 12.97	(187) 454	
"	1.6×2	75	"	(3.55) 10.39	(266) 779	
"	1.6×3	5	"	(5.33) 12.97	(27) 65	
コネクタ	2ヶ口	8	ヶ口	(17.10) 35.50	(137) 284	
分電盤		1	"	(1,200.00) 1,294.11	(1,200) 1,294	
小計					(6,028) 8,033	

名 称	種 類	数 量	单 位	单 価	金 額	摘 要
便器	大	3	个	(2,000.00) 2,380.52	(6,000) 7,142	
	小	2	"	(1,600.00) 1,968.52	(3,200) 3,937	
手洗		3	"	(750.00) 848.27	(2,250) 2,545	
流し台	0.95×1.0 ^m	1	"	(2,050.00) 2,171.99	(2,050) 2,172	
洗い場		1	"	218.79	219	
蛇口	φ20	7	"	(45.00) 66.51	(315) 466	
L尿処理槽		1	个	2,662.47	2,662	
排水管	SAL 直管 φ100	60.0	m	(45.51) 125.86	(2,731) 7,552	
"	エルボ "	16	个	(108.20) 113.86	(1,731) 1,822	
"	丁字管 "	5	"	(257.40) 267.01	(1,287) 1,335	
小計					(19,564) 29,852	
机	鋼製、寸付	12	組	(1,800.00) 1800.00	(25,200) 25,200	
小計					(25,200) 25,200	
計					(131,417) 292,836	
雑工					(583) 164	
合計(1)					(132,000) 293,000	

名称	種類	数量	単位	単価	金額	摘要
2. 実験室						
掘削	人力	63.0	m ³	40.47	2,550	
埋戻し	"	51.0	"	36.86	1,880	
小計					4,430	
コンクリートI	210 kg/cm ²	22.1	m ³	908.70	20,082	
" II	175 "	9.8	"	738.70	7,239	
" III	140 "	1.5	"	640.72	961	
鉄筋	D10	0.780	Ton	(11,155.00) 13,027.44	(8,701) 10,161	
"	D13	0.075	"	(9,021.00) 10,366.97	(677) 778	
"	D19	2.062	"	(8,210.00) 9,531.64	(16,929) 19,654	
型枠	木製	198.6	m ²	122.66	24,360	
基礎栗石		14.6	m ³	195.52	2,855	
小計					(26,307) 86,070	
レンガ		95.3	m ²	129.17	12,310	
モルタル仕上り	t=2.5 ^{cm}	279.3	"	53.28	14,881	
ペンキ	2回塗	279.3	"	25.30	7,066	
屋根	スレート	120.3	"	(95.00) 110.61	(11,429) 13,306	
鉄筋梁		18.0	m	(60.10) 64.97	(1,082) 1,169	
小計					(12,511) 48,732	
面仕切		26.3	m ²	(111.30) 289.84	(2,927) 7,623	
天井合板	t=4 ^{mm}	99.2	"	(55.65) 83.60	(5,520) 8,293	
角材	10×10 ^{cm}	73.0	m	53.63	3,915	
"	10×5	18.3	"	26.82	491	

8-5

名称	種類	数量	単位	単価	金額	摘要
角材	4.5×4.5 ^{cm}	241.5	m	10.73	2,591 (8,447)	
小計					22,913	
窓	木製 1.1×1.7 ^m	7	組	(1,402.50) 1,424.50	(9,818) 9,972	
ドア	" 1.7×2.0	1	枚	(1,530.00) 1,594.16	(1,530) 1,594	
"	" 0.85×2.0	2	"	(765.00) 805.33	(1,530) 1,611	
通気管	SAL VPφ100, l=35 ^{cm}	18	ヶ	15.93	287	
小計					(12,878) 13,464	
蛍光灯	40 ^w × 2	10	灯	(310.00) 381.10	(3,100) 3,811	
"	40 ^w × 1	2	"	(217.00) 275.56	(434) 551	
外燈	20 ^w	1	"	(460.00) 518.56	(460) 519	
ケ-7IL	2.0 ^{mm} × 2 ^芯	24	m	(5.33) 12.97	(128) 311	
"	1.6 × 2	80	"	(3.55) 10.39	(284) 831	
"	1.6 × 3	15	"	(5.33) 12.97	(80) 195	
コンセント	2TO	6	ヶ付	(17.10) 35.50	(103) 213	
分電盤		1	"	(1,200.00) 1,294.11	(1,200) 1,294	
小計					(5,789) 7,725	
流し台	0.45×2.2 ^m	2	ヶ付	(4,150.00) 4,334.99	(8,300) 8,670	
蛇口	φ20	3	"	(45.00) 66.51	(135) 200	
洗い場		1	"	218.79	219	
排水管	SAL 直管 φ100	62.0	m	(45.51) 125.86	(2,822) 7,803	
"	IL木 "	7	ヶ	(108.20) 113.86	(757) 797	
"	丁字管 "	3	"	(257.40) 267.01	(772) 801	
小計					(12,786) 18,490	

名 称	種 類	数 量	單位	單 價	金 額	摘 要
作業台	木製 1.2×2.5 ^m	4	台	(1,800) 1,800	(7,200) 7,200	
小計					(7,200) 7,200	
計					(85,918) 209,044	
雑工					(82) 956	
合計(2)					(86,000) 210,000	

名 称	種 類	数 量	単 位	単 価	金 額	摘 要
3.倉庫						
掘削	人力	63.0	m ³	40.47	2,550	
埋戻し	"	51.0	"	36.86	1,880	
小計					4,430	
コンクリート I	210 kg/cm ²	22.7	m ³	908.70	20,627	
" II	175 "	10.4	"	738.70	7,682	
" III	140 "	1.5	"	640.72	961	
鉄筋	D10	0.816	ton	(11,155.00) 13,027.44	(9,102) 10,630	
"	D13	0.075	"	(9,021.00) 10,366.97	(677) 778	
"	D19	2.139	"	(8,210.00) 9,531.64	(17,561) 20,388	
型枠	木製	206.4	m ²	122.66	25,317	
基礎累石		15.0	m ³	195.52	2,933	
小計					(27,340) 89,316	
レンガ		125.5	m ²	129.17	16,211	
モルタル仕上げ	t=2.5cm	188.4	"	53.28	10,038	
ペンキ	2回塗	188.4	"	25.30	4,767	
屋根	スレート	120.3	"	(95.00) 110.61	(11,429) 13,306	
鉄筋梁		18.0	m	(60.10) 64.97	(1,082) 1,169	
小計					(12,511) 45,491	
間仕切		29.6	m ²	(111.30) 289.84	(3,294) 8,579	
角材	10×10cm	73.0	m	53.63	3,915	
"	10×5	18.3	"	26.82	491	
小計					(3,294) 12,985	

名 称	種 類	数 量	単 位	単 価	金 額	摘 要
窓	木製 1.1×1.7 ^m	4	組	(1,402.50) 1,424.50	(5,610) 5,698	
ドア	" 1.7×2.0	2	枚	(1,530.00) 1,594.16	(3,060) 3,188	
シャッター		24.0	m ²	(466.00) 581.61	(11,184) 13,959	
小計					(19,854) 22,845	
蛍光灯	40 ^w × 2	3	灯	(310.00) 381.10	(930) 1,143	
"	40 ^w × 1	2	"	(217.00) 275.56	(434) 551	
外 燈	20 ^w	1	"	(460.00) 518.56	(460) 519	
ケーブル	20 ^{mm} × 2 ^匹	6	m	(5.33) 12.97	(32) 78	
"	1.6 × 2	50	"	(3.55) 10.39	(178) 520	
"	1.6 × 3	7	"	(5.33) 12.97	(37) 91	
コンセント	2 口	4	箇所	(17.10) 35.50	(68) 142	
分電盤		1	"	(1,200.00) 1,294.11	(1,200) 1,294	
小計					(3,339) 4,338	
蛇 口	φ20	1	箇所	(45.00) 66.51	(45) 67	
洗い場		1	"	218.79	219	
排水管	SAL 直管 φ100	34.0	m	(45.51) 125.86	(1,547) 4,279	
"	工口 "	2	ヶ	(108.20) 113.86	(216) 228	
小計					(1,808) 4,793	
計					(68,146) 184,198	
雑工		1	式		(854) 802	
合計(3)					(69,000) 185,000	

8-9

名 称	種 類	数 量	單位	單 價	金 額	摘 要
4.高架水槽						
掘削	人力	45.0	m ³	40.47	1,821	
埋戻し	"	40.0	"	36.86	1,474	
小計					3,295	
コンクリート	タイプ I	13.0	m ³	908.70	11,813	
"	III	1.0	"	640.72	641	
鉄筋	D10	0.481	Ton	13,027.44 (11,155.00)	6,266 (5,366)	
"	D13	0.430	"	10,366.97 (9,021.00)	4,458 (3,879)	
"	D19	1.242	"	9,531.64 (8,210.00)	11,838 (10,197)	
型枠	木製	94.0	m ²	122.66	11,530	
小計					(19,442) 46,546	
計					(19,442) 49,841	
雑工					(558) 1,159	
合計(4)					(20,000) 51,000	
合計(1)+(2)						
+ (3) + (4)					(307,000) 239,000	
準備工			1 式		21,000	
総計					(297,000) 760,000	