

### 5.2.6 農村基盤整備

かんがい排水計画と併せて、調査地区内の農村基盤整備の改良も本計画の中で考慮する。開拓道路や農道は、農産物の流通を容易にするだけでなく、調査地区外との交流をも改良する事となる。揚水機のための電力供給は農業地域の電化を容易に拡充できる一歩となる。更にかんがい用に開発する地下水は農業のみならず、農民への生活水供給に役立つ。以上の事から本計画では、以下の各項目について計画する。

開 拓 道 路：州道・国道から調査地区へのアクセス道として計画する

電 力 供 給：揚水機に対する電力供給線として計画する

上水道タンク：調査地内の生活水の供給として計画する

#### (1) 開拓道路

開拓道路は、農作業のため調査地区と既存の州道や国道を結ぶ道路として定義する。その規模は、砂利舗装の有効幅員を 3.0mとし、全幅員を10mとする。

全幅員を10mとする理由は、降水時の排水、水たまりや道路の破損箇所からの回避用として設ける。各調査地区での開拓道路の概略延長は下表に示すとおりである。

表 5.2.8 開 拓 道 路 延 長

(単位：km)

地 区	延長	連 絡
QT-D	9.0	国道55号及び25号
QT-E	5.0	州 道
KL-B	8.5	州道及び地方道
KL-C	4.0	改修中の地方道

圃場施設の一部として定義する農道は、上記の開拓道路と接続する。建設期間中は、開拓道路を工事用道路と考える。

開拓道路のうち、ワジ (Wadi : 潤河) を横断する箇所は、冠水道路とし、農業用水路の横断箇所は、鉄筋コンクリートのカルバートを設置する。

## (2) 電力供給工事

揚水機への電力供給線として11kVA の電力線を計画する。

電力線の敷設経路は、前項で述べた開拓道路に沿う形で計画する。各調査地区での電力線の敷設延長は、以下に示す通りである。

表 5.2.9 送電線延長

地区	延長
QT-D	= 2.5km
QT-E	= 3.5km
KL-B	= 10.0km
KL-C	= 6.0km
計	= 22.0km

各揚水機は上記の各電力線より電気の供給を受ける。

各電力線は及び付帯の受電装置は、WAPDA の設計・設置基準に則って設置する。以上の電力供給工事は、地下水開発施設の一部にとり込む。

## (3) 共同水槽

農村生活水の供給のための特別な水道管や供給栓は設置せず、1ヶ所の揚水井について1ヶ所の共同水槽を計画する。

これは、現状を踏まえた時一人当りの需要量は少なく、更にかんがい水と比較して、絶対的に水量が少ない事による。この共同水槽はかんがい施設の中で計画する。

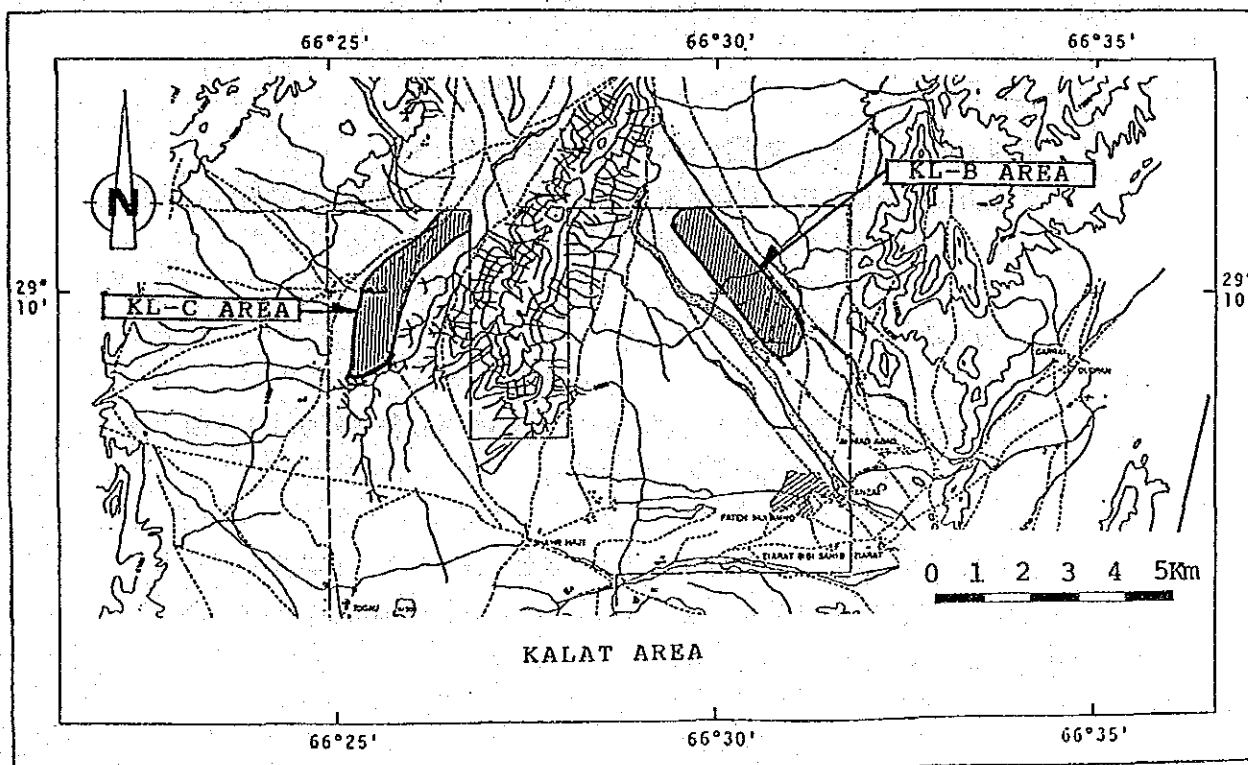
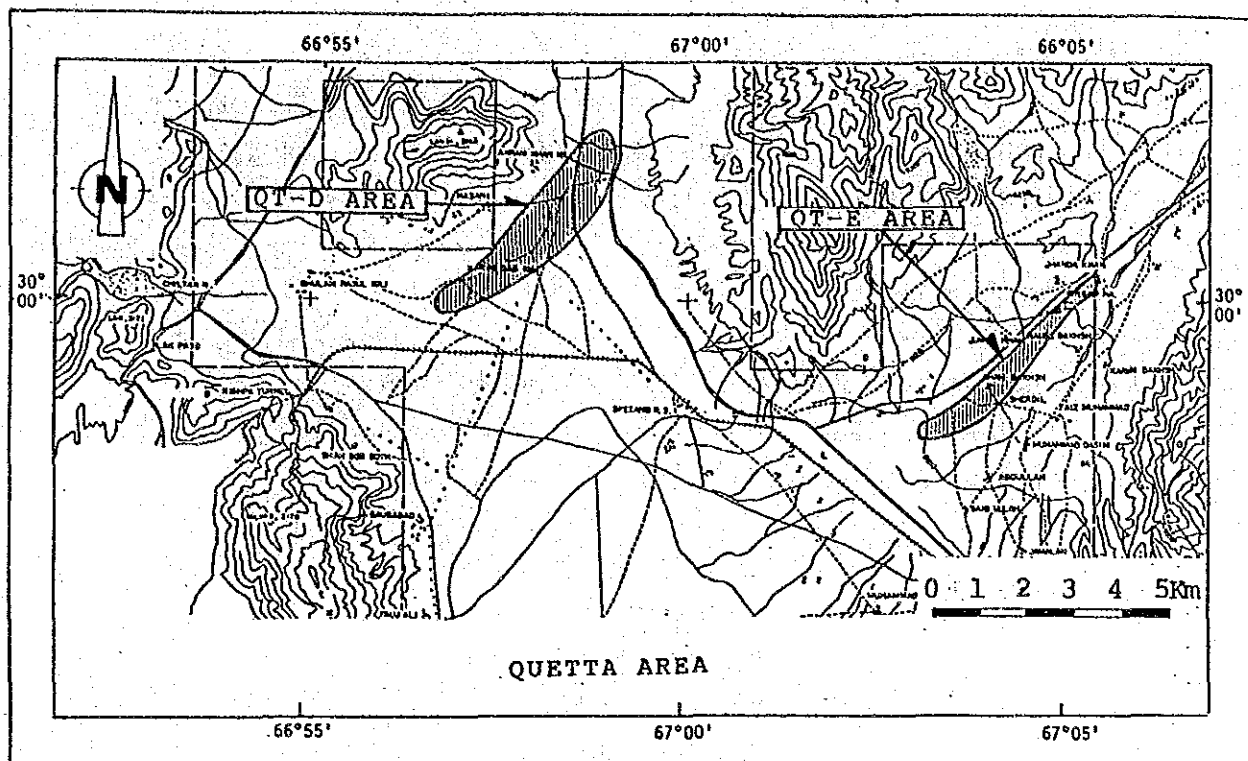


図 5.2.1 開発予定地位置図

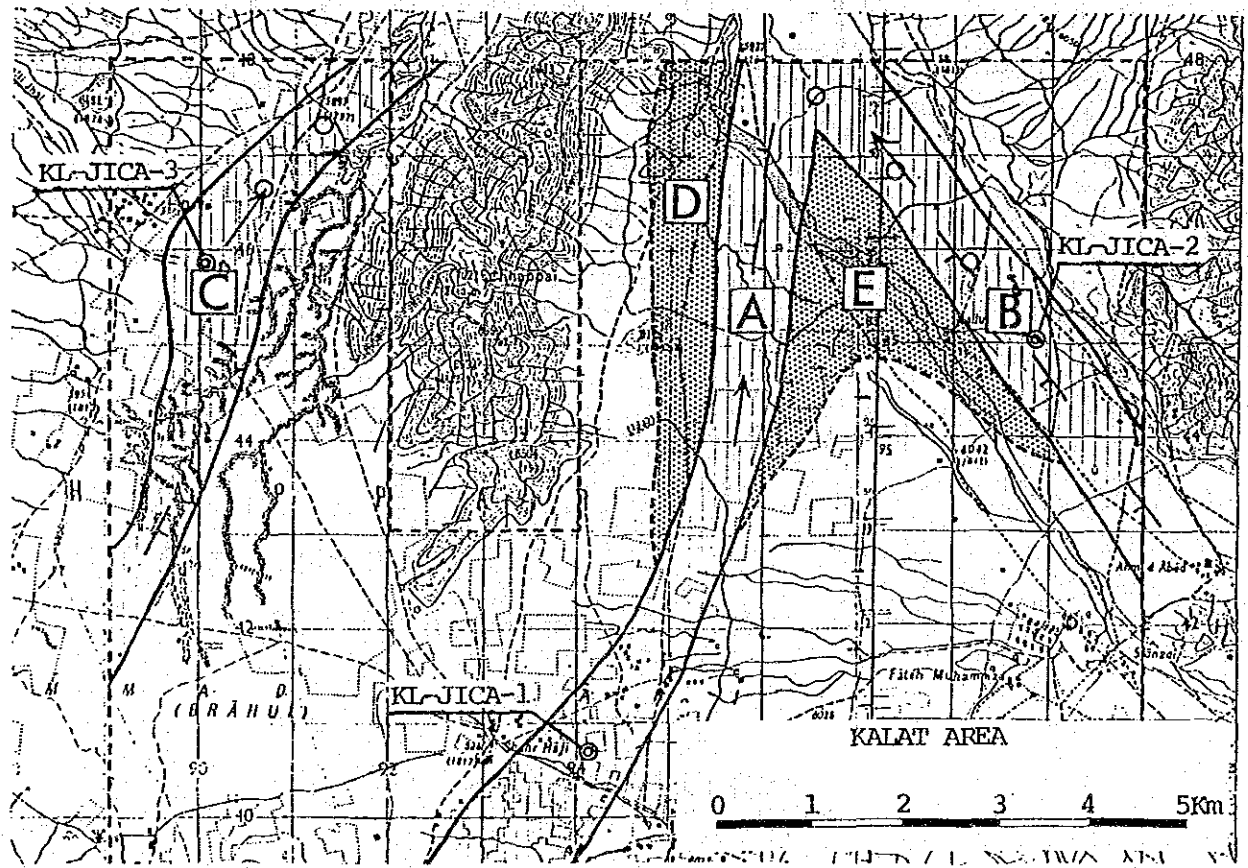
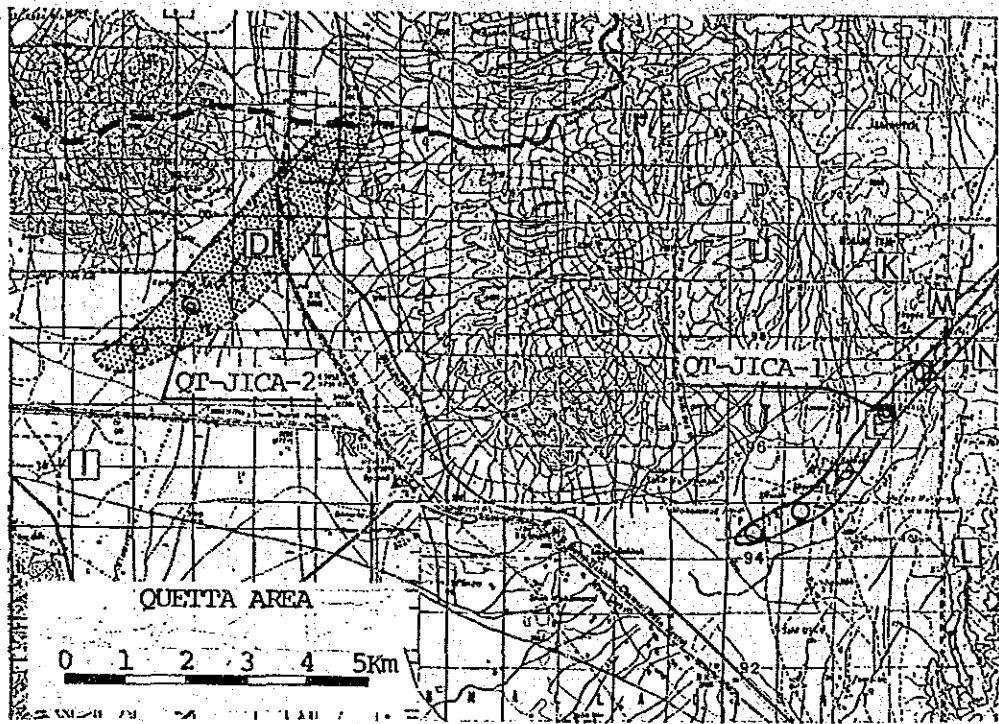


図 5.2.2 生産井配置計画

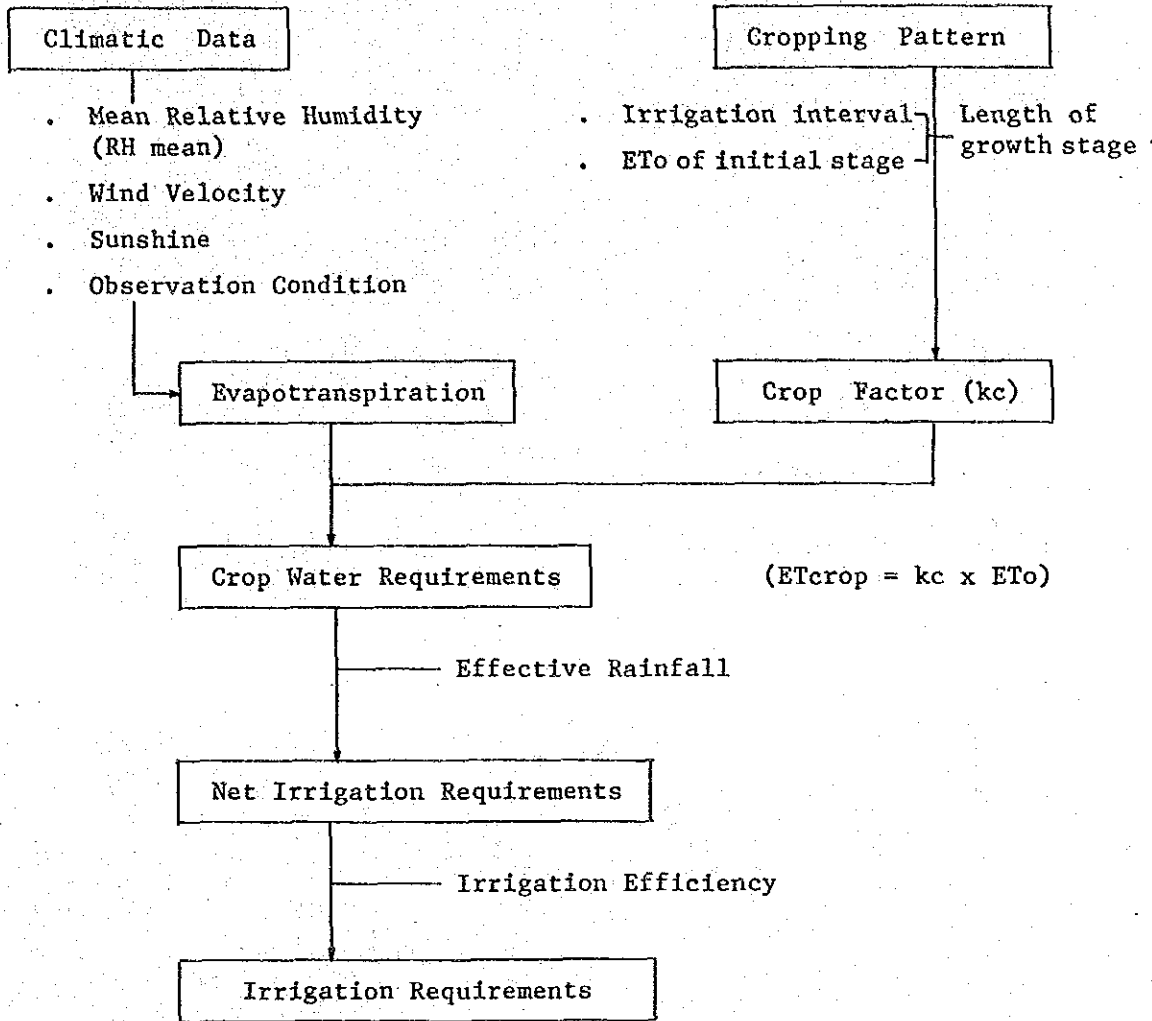
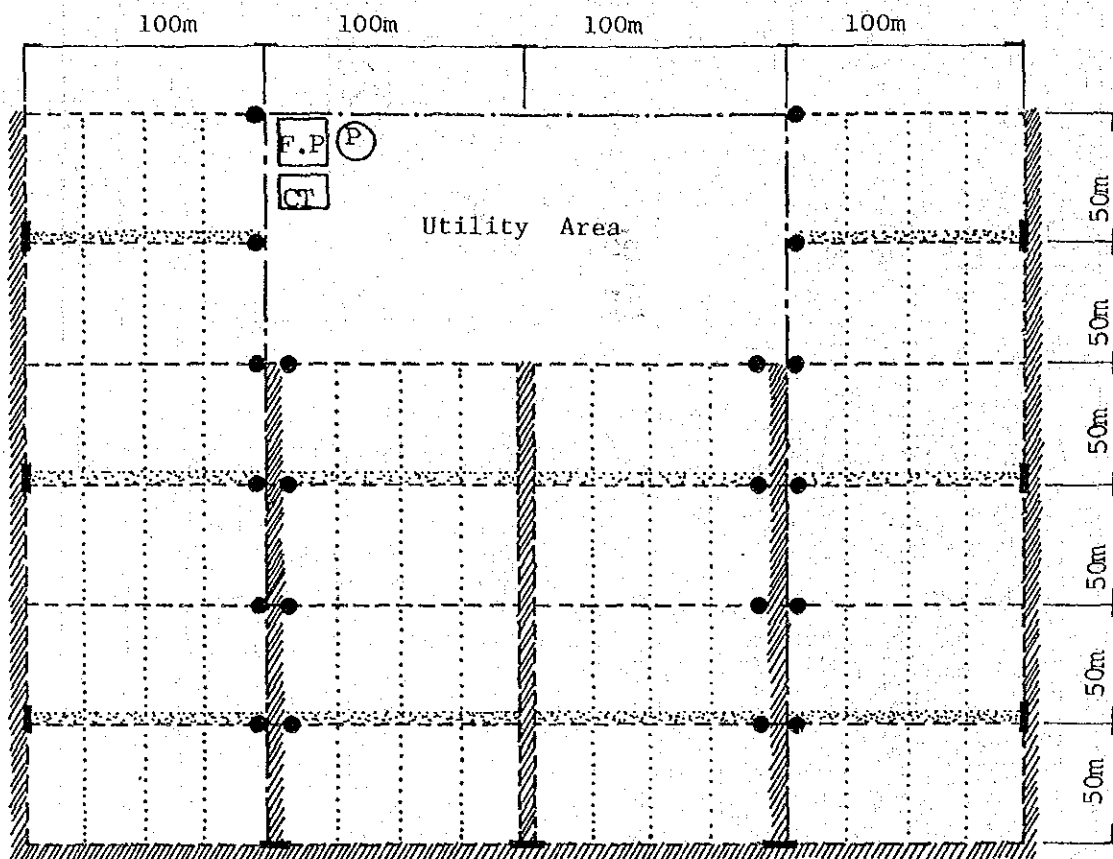


図 5.2.3 かんがい必要水量算定作業フロー



LEGEND

- |           |                  |        |               |
|-----------|------------------|--------|---------------|
| —————     | Main canal       | ⊙      | Tube well     |
| - - - - - | Branch canal     | □ F.P. | Farm pond     |
| .....     | Levee            | □ C.T. | Communal tank |
| //////    | Main farm road   | ●      | Turnout       |
| ~~~~~     | Branch farm road | —      | Culvert       |

図 5.2.4 かんがい施設配置図

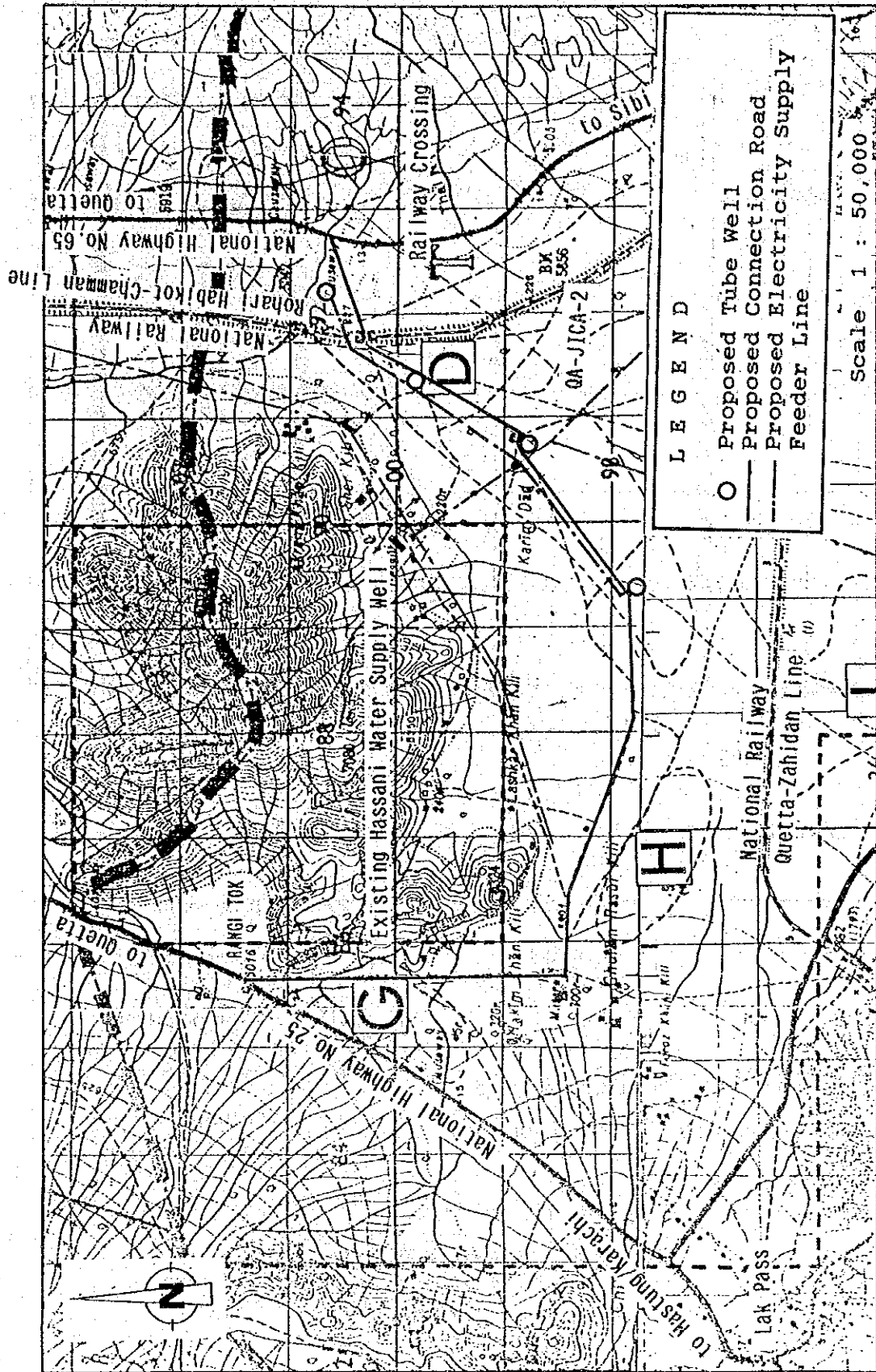


图 5.2.5 基盤整備基本計画図 (Q1-D地区)

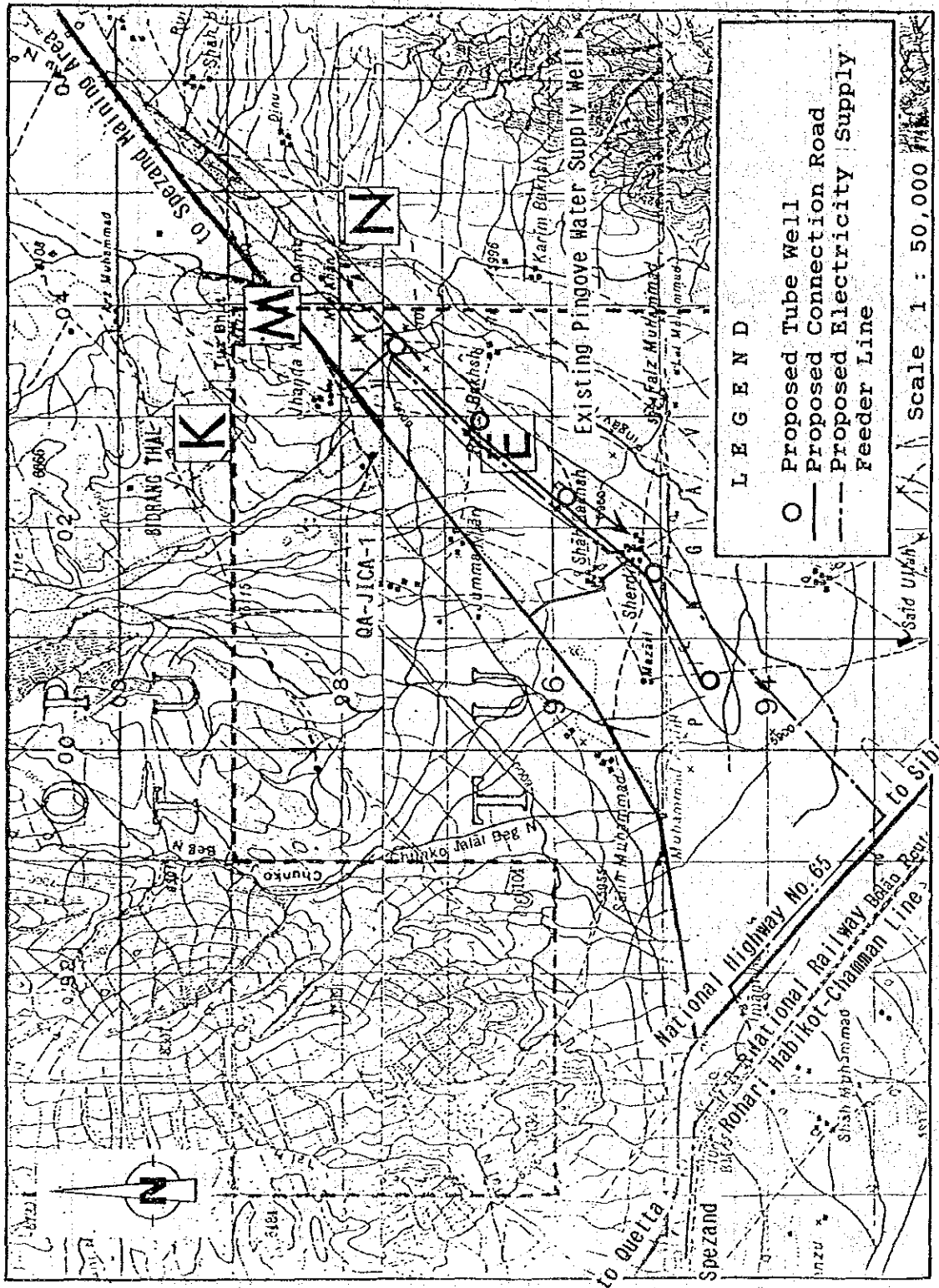


图 5.2.6 基盤整備基本計画図 (QT-E地区)



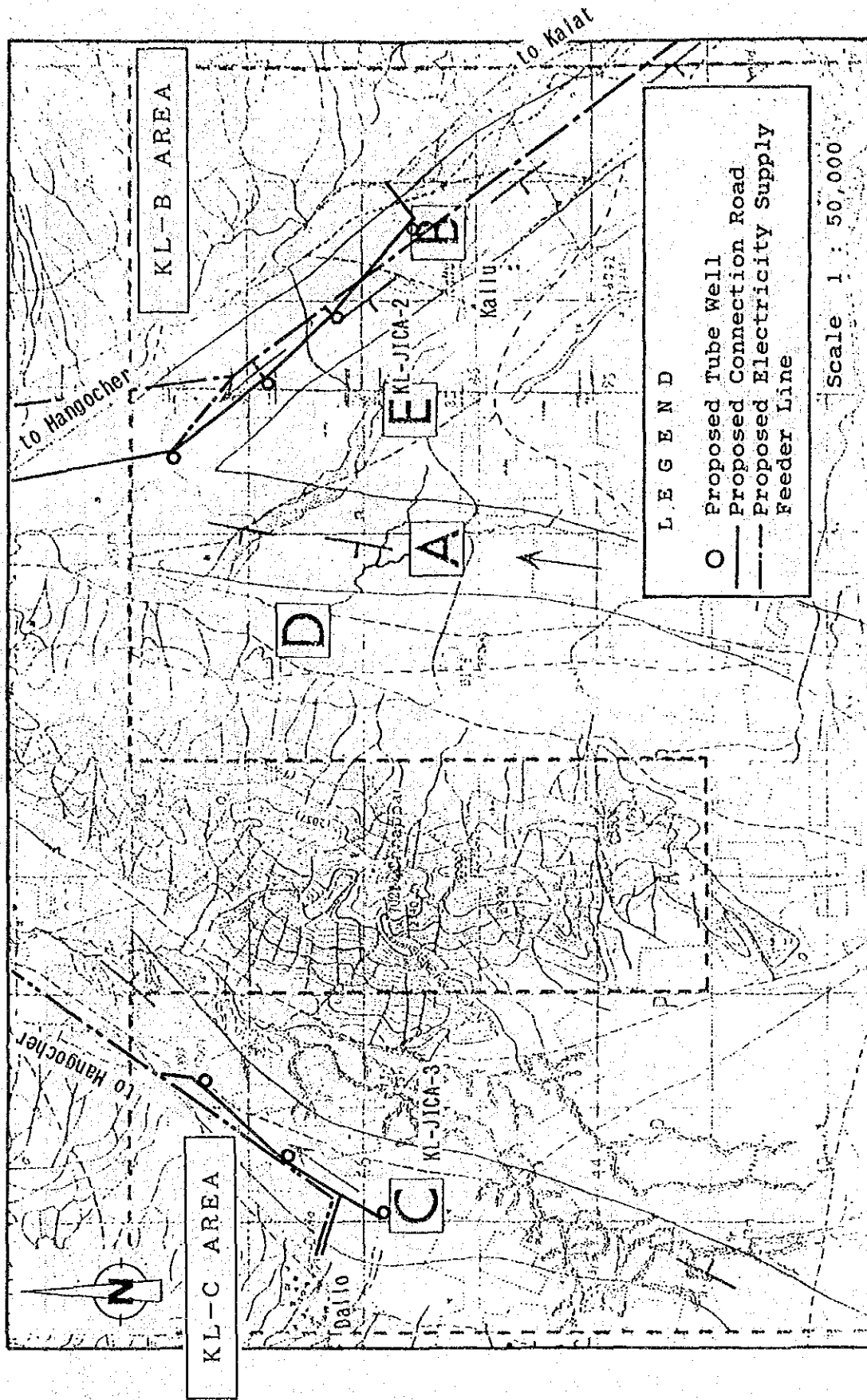


图 5.2.7 基盤整備基本計画図 (Kalat 地域)

### 5.3 農業開発計画

#### 5.3.1 農業生産計画

##### (1) 作付体系

計画地区の土壌は一般にシルト土壌に覆われており、作物選定にあたっての阻害要因はない。

しかしながら、作付体系を計画するに当っては、将来における需要の伸び、耕作に係わる労働配分、市場への出荷など、種々の条件を考慮して決定しなければならない。

作付体系はこれらの諸条件と農業普及局の資料を元として、3年輪作の野菜作付体系と果樹栽培（リンゴ・ブドウ）とする。未成木のリンゴ園にはアルファルファ、玉ねぎおよび馬鈴薯を間作する。間作の作付率は80%とする。

計画作付体系は農業普及局とも協議して、表 5.3.1のように設定した。

作物別の栽培暦は図 5.3.1に示した。

表 5.3.1 作付体系

Cropping Pattern	1st Year	2nd Year	3rd Year
Quetta - A	Onion	Cumin Turnip	Peas Cabbage
	- B	Potato	Broad B. Turnip
	- C	Chillies Carrot	Okra Broad B.
	- D	Apple (Alfalfa)	Apple (Alfalfa)
	- E	Grape	Grape
Kalat - A	Onion	Cumin Radish	Tomato Broad B.
	- B	Potato	Carrot Turnip
	- C	Apple (Onion)	Apple (Potato)
	- D	Grape	Grape

##### (2) 耕種概要

耕起および碎土はトラクターを使用し、圃場を区分する畦畔は畜力によって行われる。その他の作業は、主作物が野菜であるため人力によって行うこととする。

リンゴは新植後5年間は玉ねぎ、馬鈴薯およびアルファルファの間作を行う。

作物別の農業生産資材は表 5.3.2に示す通りである。

表 5.3.2 単位当り作物別農業生産資材

Crop	Seed (kg)	Fertilizer (kg)	Compost (t)	Labor (hr)
Onion	12.5	150-150-150	10	1,949
Potato	1,865.0	225-150-113	10	1,397
Peas	70.0	DAP 125 Urea 250	5	1,551
Carrot	5.0	DAP 125 Urea 250	5	2,124
Turnip	2.5	DAP 125 Urea 250	5	1,271
Radish	5.0	113-113-93	5	1,344
Cabbage	1.8	113-175-188	5	2,184
Broad B.	100.0	DAP 125 Urea 250	5	1,841
Cucumber	1.5	DAP 125 Urea 250	5	1,451
Tomato	(Nursery) 24,000	225-150-150	10	2,648
Okra	5.0	DAP 125 Urea 250	5	1,366
Chillies	5.4	37-58-63	5	2,461
Cumin	30.0	113-113-93	5	506
Alfalfa	30	DAP 25 Urea 100	—	605
Apple	(178Trees)	225-150-150	10	4,682
Grape	(918Trees)	300-225-150	10	4,689

Note: DAP = Diammonium Phosphate

### (3) 目標単収

作物別目標単収は表 5.3.3の通りである。

これらの目標単収は、各Teshilの農業普及所の指導のもとに高生産品種の導入、これに伴う新農業技術ならびに適正なかんがい用水によって達成される。

野菜の目標単収に達するまでの期間は3年とし、ブドウは8年、リンゴは10年と想定した。

これらのことは農業普及局と協議し、決定した。

### (4) 農業生産

計画ではその完成時に全計画面積に十分な水がかんがいされる。

計画は現在 100%の作付率を 160%まで上昇させ、生産量の増産を図る。

安定したかんがい用水の供給は、農業ならびに肥料の投資を促し、相乗効果として生産量は増加する。

QuettaならびにKalat 地区における1ユニット (5ha, 10ha, 15ha)の農業生産総量は表 5.3.4の通りである。

表 5.3.4 農業生産総量

地区	5 ha		10ha		15ha	
	野菜 (t)	果樹 (t)	野菜 (t)	果樹 (t)	野菜 (t)	果樹 (t)
Quetta	106.5	19.4	213.3	38.8	319.8	58.2
Kalat	88.9	31.0	177.8	62.0	266.7	93.0

表 5.3.3 年次別目標単収

VEGETABLES

(Unit : t/ha)

Crops	Year		
	1st Year	2nd Year	3rd Year
Onion	10.2	13.6	17.0
Potato	9.0	12.0	15.0
Peas	6.6	8.8	11.0
Carrot	10.8	14.4	18.0
Turnip	10.8	14.4	18.0
Radish	9.0	12.0	15.0
Cabbage	10.2	13.6	17.0
Broad B.	6.0	8.0	10.0
Cucumber	9.0	12.0	15.0
Tomato	10.2	13.6	17.0
Okra	8.0	10.0	12.0
Chillies	4.5	6.0	7.5
Cumin	0.5	0.6	0.7
Alfalfa	20.0	26.0	30.0

ORCHARD

(Unit : t/ha)

crops	Year								
	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	11th
Apple	—	—	1.8	5.4	9.0	14.4	16.2	18.0	18.0
Grape	1.3	3.9	6.5	10.4	11.7	13.0	13.0	13.0	13.0

### 5.3.2 支援組織

計画地区の農業普及は近年強化されてきたが、未だに充分ではない。  
普及員と機動力の増強なくしては、広範な地区の農業普及は望めない。  
更に充分なかんがい技術員を準備することが、計画地区に導入されるかんがい農業の成功に欠くことができない必須条件である。  
かんがい農業技術者数は次の通りである。

Hastung ・ Tehsil 農業普及所	3名
Kalat ・ Tehsil 農業普及所	3名


#### 3名の内訳

・ 水管理技術専門家	1名
・ 果樹栽培専門家	1名
・ 野菜栽培専門家	1名

Quetta

CROPS	%	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
ONION	8.25												
CUMIN	8.25												
TURNIPS	(6.60)												
PEARS	8.50												
CABBAGE	(6.80)												
POTATO	8.25												
BROAD-B	8.25												
TURNIPS	(8.25)												
TOMATO	8.50												
CABBAGE	(8.50)												
CHILLIES	8.25												
CARROT	(8.25)												
OKRA	8.25												
BROAD-B	(8.25)												
CUCUMBER	8.50												
RADISH	(8.50)												
APPLE	12.50												
GRAPES	12.50												

LEGEND

Harvesting . ( ) : Secondary Cropping  
 Cropping


5.3.1

クロッピングカレンダー

Kalat

CROPS	%	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
ONION	10.00												
CUMIN	10.00												
RADISH	(8.00)												
TOMATO	10.00												
BROAD-B	(8.00)												
POTATO	10.00												
CARROT	10.00												
TURNIPS	(10.00)												
BROAD-B	10.00												
CABBAGE	(10.00)												
APPLE	20.00												
GRAPES	20.00												

LEGEND

Harvesting . ( ) : Secondary Cropping  
 Cropping

## 5.4 施設計画

### 5.4.1 地下水揚水施設

地下水開発可能量を考慮して、開発計画地区に揚水井を建設する。

#### (1) 掘削井

##### 1) 掘削深

揚水井戸の深さは以下に示す諸項を考慮の上、決定する。

- ① 滞水層深さ
- ② 滞水層厚さ
- ③ 必要水量揚水のためのスクリーン長さ
- ⑤ ポンプ取付長さ、ブランクケーシング、バイルプラグ等、井戸構成部分の長さ

##### 2) 掘削径

当初、小口径の試験井として掘削し、地層、電気検層および探水試験結果等を考慮して生産井に仕上げるため、ポンプ収容ケーシングやスクリーンが設置できる径に拡幅を行う。積算は試験掘削径を  $7\frac{1}{8}$ "、生産井径を18"として行う。

#### (2) 井戸構造

井戸の構造は、揚水ポンプ収容ケーシング、ブランクケーシングおよびスクリーン等を含め、図 5.4.1の形式とする。



### (3) ポンプ

#### 1) ポンプ型式

当計画において考えられるポンプ型式である垂直タービンポンプと水中ポンプを比較し、以下の諸点で水中ポンプが優れているため、水中ポンプを採用する。

- ① 水中ポンプの掘削径は同じ計画流量の場合、垂直タービンポンプより小さいのが一般的である。このため、初期投資額が少なくて済む。
- ② 水中ポンプは掘付けの際、特殊な道具や器具を必要としない。このため保守に関する問題も少ない。
- ③ 運転効率が高いためポンプ運転費が安価である。

#### 2) ポンプ能力

計画取水量、揚程およびポンプ据付高等の諸条件は、ポンプ設置地点での揚水試験の結果から決める。そのため、ポンプ能力は取水量3ケース(5.0ℓ/s、10.0ℓ/s、15.0ℓ/s)、揚程を2ケース(100m、150m)、合計6ケースについて工事費を積算する。

### (4) ポンプ小屋

ポンプ本体機器および井戸設備の保護のために、ポンプ小屋を設置する。このポンプ小屋には、ポンプ操作員のための宿泊施設は備えない。何故ならば、操作員は井戸建設地近傍の村で雇用し、その村に居住すると仮定する。

小屋の外側の規模は10feet×10feetとする。これはバルチスタン州でよくみかけられる規模である。小屋内部の中央に、前述したコンクリート製台座を縦1.0m×横1.0m×高1.0mの規模で設置する。ポンプ設置および保守のため、15フィートの柱を立て、4フィートの鉄製けたを固定する。ポンプ設置および保守ため、けた中央に滑車を取付ける。小屋のドアは市中で容易に入手できるものとする。

## (5) 電力供給

11kVの既設および将来付設される送電線から、各井戸ごとに25kVAの柱上変圧器を経て引き込み線を設け、440Vの配線と電力計を設置する。

電力供給設備の設計は、WAPDAの設計基準に従って行うものとする。

### 5.4.2 かんがい施設

#### (1) 水路

##### 1) 幹線水路

幹線水路の断面は、幅 0.3m、高さ 0.3mの立方形断面とする。計画水路勾配は、地形勾配を考慮して 1/300～1/500程度とする。

水路構造は2タイプとする。1つは焼成レンガを水路内側に敷き、モルタルを5cm厚で塗る。これは開拓道路沿いの水路とする。他は単にモルタルライニングのみで、これは圃場内農道沿いとする。総延長は1,000 m。

##### 2) 支線水路

支線水路は単に土水路とし、幅 0.3m、高さ 0.3mの規模とする。総延長は3,000 m。

### 3) 分 水 工

分水工は、OFWM (On Farm Water Management Project) で採用された形式を採用する。

分水工の構造は焼成レンガ積みとし、表面はモルタルライニングとする。分水工に用いるゲートは30cm規模のもので、市中で容易に入手できるものとする。

## (2) ファームポンド

### 1) ファームポンド

ファームポンドの貯水容量は節 5.2.5で前述した事を踏まえ、計画揚水量規模別に3ケースを挙げる(180m<sup>3</sup>、360m<sup>3</sup>、540m<sup>3</sup>、各々揚水量 5.0ℓ/s、10.0ℓ/s、15.0ℓ/sに対応する)。

ファームポンドの内側は一辺が14m、20m、24mの3タイプとし、高さは1.0mとする。内側のノリ勾配は1:1とする。

池の底敷は調査地区内の現況を踏まえ、圃場整地高より50cm高く設定する。池の構造は堰堤で池を囲む型式で、池の内側は焼成レンガを敷く。その上を5cm厚のモルタルで被う。

ファームポンドの付帯施設として、受入槽および取水工を設ける。

### 2) 受 水 槽

揚水機から送水された水の落水からファームポンドを保護するため、池内部に受水槽を計画する。

受水槽の規模は、延長 2.5m、幅 1.5mおよび高さ0.75mの規模で、焼成レンガ積みモルタルライニングとする。

### 3) 取水工

取水工はφ 100mmの鋼管を池底高に付設し、水路まで導水する。また余水吐の機能として、取水工断面部は幅 1.0m、深さ 0.1mのカット部を堰堤部に設ける。

### (3) 農道

1つの圃場内に、耕地へアクセスするため農道を計画する。農道は2型式計画し、幹線道として全幅 3.5m、高さ 0.5mの規模、支道として全幅 2.5m、高さ 0.5mの規模を計画する。

幹線道の延長は 1,600m、支道の延長は 1,000mとなる。

### (4) 共用水槽

共用水槽の規模は、内側底敷が 2.0m× 2.0m、高さ 1.0m、計 4,000ℓの貯水容量とする。

構造は焼成レンガ積とし、表面はモルタルライニングとする。水源はファームpond受水槽からφ 100mmの鋼管で導水する。

#### 5.4.3 農村基盤整備

建設予定道路延長は計26.5kmであるが、渡河道路も含む。渡河道路の延長は、Kalat 地区のVein - Cで 300m、Quetta地区Vein - DとKalat 地区のVein - Bで各々 500m、計 1,300mとなる。有効幅員5mの両端に幅0.3 m、深さ 1.0 mのコンリート帯を設置し、有効幅員部は15cm厚の歴青舗装とする。

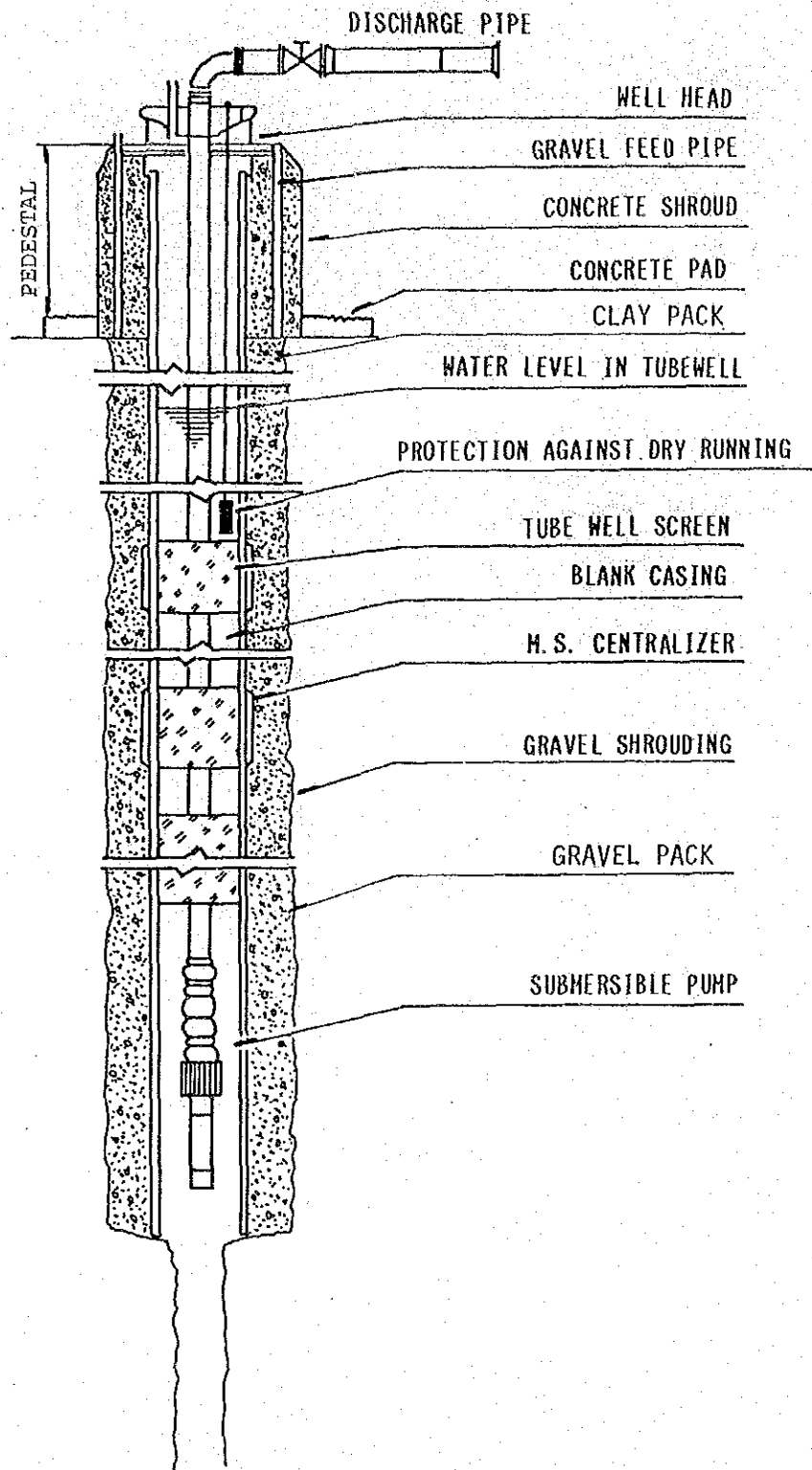


図 5.4.1 チューブウェル構造案



## 第6章 事業の実施ならびに維持管理計画





## 第6章 事業の実施ならびに維持管理計画

### 6.1 事業の実施機関

事業の実施に必要な設計、施工計画ならびに建設工事等の作業は、一つの機関で統括する必要がある。

当事業においては、WAPDA 地下水調査事務所 (Hydrogeology Project, WAPDA, Quetta) が事業実施機関となる事が望ましい。

また、かんがい関連施設については、州政府のかんがい電力省が技術的に支援する事が望まれる。

### 6.2 建設工事

#### 6.2.1 工事工程計画

当事業の建設工事は、約1年の工程とする(図 6.2.1)。

生産井の最終設計は、削井工事後の滞水層の確認及び揚水試験結果に基づき行なわれる。計画された井戸の工事の完了に続き、かんがい施設等の工事図面は、詳細な測量結果に基づき準備される。

地下水追加調査期間を考慮して、工事の実施は2つのステージに分けて行なう。つまり、第1ステージでQT-EとKL-C地区を実施し、第2ステージでQT-DとKL-B地区の工事を実施する。

#### 6.2.2 工事計画

当事業に関わるすべての工事は、事業実施機関であるWAPDA 地下水調査事務所が実施するものとする。井戸の揚水ポンプ諸元は、各井戸の揚水試験結果に基づき設定される。かんがい施設の実施設計のための詳細測量は、各生産井戸の建設位置が決定されてから実施される。

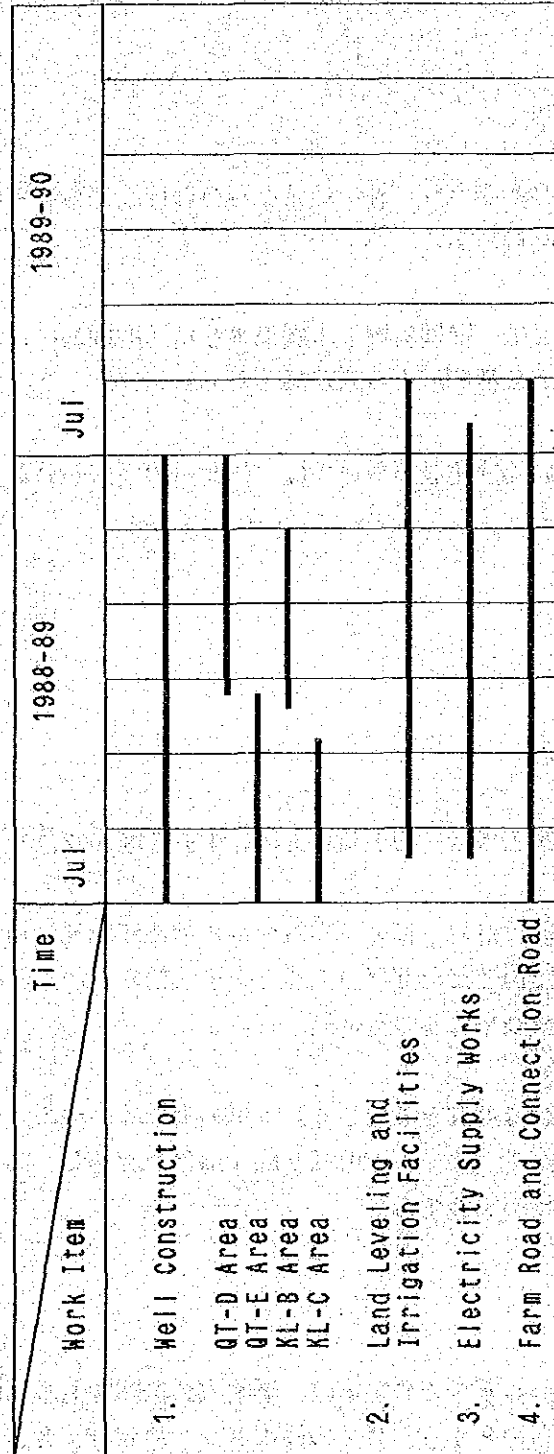


圖 6.2.1 專業實施計畫工程表

### 6.2.3 用地買収

各地区工事の実施に先立って、生産井、ファーム・ポンド、かんがい水路、開拓道路等の建設のため必要な用地は、事業実施機関で買収する。

## 6.3 事業費

事業費は、建設工事費、深井戸ポンプ等の機材調達費、一般管理費、予備費（物価上昇分）から成る。但し、建設工事と深井戸ポンプ等の機材調達費は削井結果により最終的に決定する。

### 6.3.1 事業費算定条件

事業費は以下の算定条件に基づいて積算する。

#### (1) 基礎価格

##### 1) 基礎価格

人件費、資材費、機械費等の基礎価格は、1987年 9月の市場価格とする。

##### 2) 輸入建設資機材

輸入建設資機材の価格は、C I F Karachi + 国内輸送費 + 輸入税 (C I Fの25%) + 販売税 (C I Fの 3%) とする。

##### 3) 単 価

単価は、工種別に外貨、内貨に区分して算定する。外貨は1987年 9月のC I F 価格を基準とし、内貨は同時期の国内実勢価格とする。

#### 4) 間接費

建設工事の間接費は、事業主体の諸経費、営業利益等であり、直接費の25%とする。

#### 5) 外貨交換レート

1987年 9月の実勢レート、US\$1=Rs. 17.5=¥141とする。

#### 6) 予備費

物理的予備費は10%、価格予備費は内貨分については年間 8%、外貨分については年間 2%とする。

### (2) 事業費算定方法

建設工事費は、開発可能水量とポンプ揚程に大きく影響される。

そのため、各Veinごとに開発可能水量3ケース(5.0ℓ /s, 10.0ℓ /s, 15.0ℓ /s)とポンプ揚程2ケース(100m, 150m)の計6ケースが積算の対象となる。

各Veinごとに事業評価を行ない、最も効果の高いものを選定して、全体の事業費とする。詳細はVOLUME II : APPENDICES参照。

## 6.3.2 事業費

### (1) 建設工事費

総建設工事費は、Rs 26,605 千であり、直接費、間接費は各々Rs 19,954 千とRs 6,651千である。なお、用地取得費は上記建設工事費に含まれない。

表 6.3.1 建設工事費

(単位: 10<sup>3</sup> Rs)

地区	揚水量 ℓ /s	揚程 m	井戸本数	生産井	かんがい施設	社会施設	計
QT-E	5	150	5	4,540.2	1,412.2	329.7	6,282.1
KL-C	15	100	3	3,378.1	2,397.5	728.9	6,504.5
QT-D	15	100	4	3,988.2	3,119.1	564.5	7,671.8
KL-B	5	100	4	3,768.2	1,155.6	1,222.7	6,146.5
計 (%)	-	-	16	15,674.7 (59%)	8,084.4 (30%)	2,845.8 (11%)	26,604.9 (100%)

注) 間接費を含み、用地買収費は除く。

(2) 事業費

前述建設工事費に用地買収費、予備費を加えて、総事業費（建設工事期間中の利子は含まない）は以下の表に示すとおりである。

表 6.3.2 事業費集計表

(単位: 10<sup>3</sup> Rs)

項目	金額
1. 建設工事費	26,604.9
2. 用地取得費	731.0
3. 小計 (1+2)	27,335.9
4. 物理的予備費	2,733.6
5. 小計 (3+4)	30,069.5
6. 価格予備費	1,878.8
7. 総合計	31,948.3

## 6.4 維持管理

### 6.4.1 維持管理組織

事業完了後、建設された施設が所定の機能を長期にわたって果たすように、施設の運営と維持管理を実施する管理事務所を設置する。

管理事務所は、Baluchistan 州政府の農業普及局が主体となる。

日々の維持管理業務は、農業普及局の指導の下 Mastung と Kalat の農業普及所が担当する。その他、地下水位のモニタリングについては、WAPDA の地下水調査所による監理が必要となる。

維持管理業務の内容は概ね以下の諸項目がある。

- a. ポンプ施設の維持管理をする。
- b. かんがい局と協力してかんがい施設の維持管理をする。  
(かんがい用水路、ファームポンド、農道等)
- c. かんがい区画毎の水管理をする。
- d. WAPDA の地下水調査所の監理下で地下水位のモニタリングをする。

### 6.4.2 維持管理費

#### (1) 年間維持管理費

年間維持管理費は、下表に示す如く Rs 124.7千であり、ポンプ運転費が80%、施設維持管理費が20%の割合である。

本事業の管理事務所の一般管理費はバルチスタン州政府が負担する。

表 6.4.1 年間維持管理費

(単位：10<sup>3</sup> Rs)

項 目	QT-D	QT-E	KL-B	KL-C	合計
1. ポンプ 運 転 費	31.5	29.5	15.8	23.6	100.4
2. 施 設 維 持 費	7.7	6.3	6.1	6.5	26.6
合 計	39.2	35.8	21.9	30.1	127.0

(2) 施設更新費

施設更新費としてポンプ施設更新費用を挙げる。ポンプ施設の耐用年数はプロジェクトライフ（30年）より短く、下表のような施設の更新が必要となる。

表 6.4.2 施設更新費

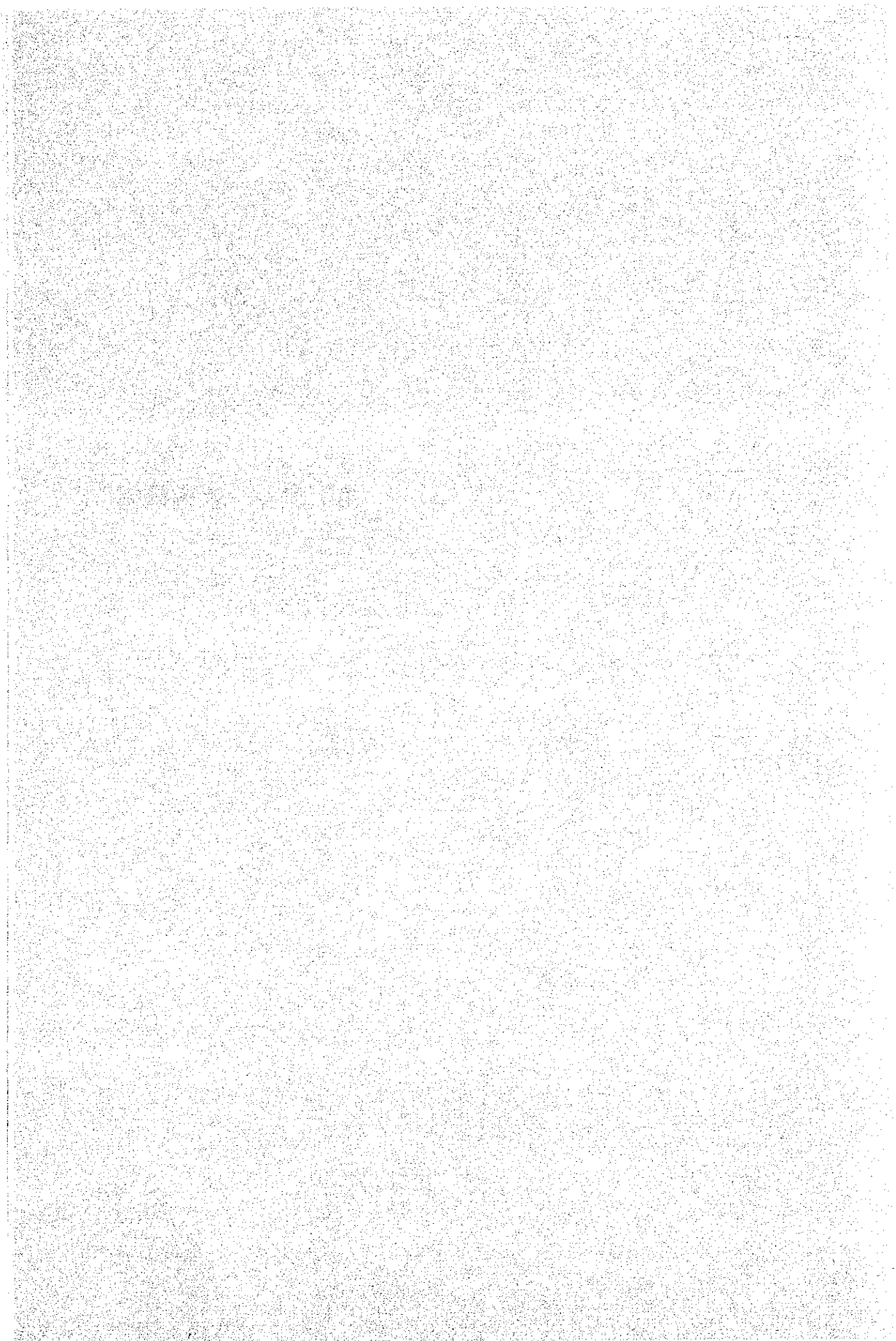
(単位：10<sup>3</sup> Rs)

項 目	QT-D	QT-E	KL-B	KL-C	合計
ポンプ施設 (含バルブ、据付費)	876.0	1,150.0	656.0	657.0	3,339.0





## 第7章 事業評価



## 第7章 事業評価

### 7.1 概要

当マスタープラン調査は地下水資源探査を通じ、かんがい、農業開発の可能性を探ることを目的とする。

事業評価は、基本的に経済的、財務的、社会経済的観点により事業の妥当性を評価する目的で行う。経済評価の基準は、経済的内部収益率、純現在価値、費用便益比率（割引率10%）である。感度分析は、便益減、懐妊期間および建設期間の延長、事業費増加のケースについて行う。事業の財務評価は農場経営分析、費用回収を通じて行う。事業費はすべて地元政府予算によりまかなわれるので、投資および返済計画は作成しない。事業の妥当性は、以上の他に、事業が受益農民や地区に与える社会経済的影響を考慮して、総合的に評価する。

### 7.2 事業便益

#### 7.2.1 便益の算定

事業便益は、農業生産および生活用水の便益より成る。

農業生産便益は、事業実施による増加純生産額によって計測する。同生産額は、将来事業を実施した場合と実施しなかった場合との純生産額の差である。農業生産便益は計画野菜、果物の収量増、作付面積増より発生し、16の計画農場について算定し、うち4つの代表的ケースにつ詳述する。生活用水の便益は、水入手に必要な時間の節約により推定する。現在の水入手に必要な時間は農業経済調査の結果を利用する。

既存の主要道路への接続道路を含む農道建設は、農業投入資材や出荷生産物の圃場・主要道路間の運搬時間の節約に多いに貢献するのみでなく、事業地区に多くの経済的、社会的機会をもたらす。農道の便益は基本的に将来、事業実施した場合と実施しなかった場合との運搬時間や燃料の節約を推定することにより算定を試みたが農業生産の便益に比較して無視しうる程の額であったので事業便益としては考慮しないこととした。

### 7.2.2 便益発生<sup>の</sup>経年変化

計画農場における目標収量が達成されるまでの懐妊期間は、それぞれ末端施設整備が完了してから、野菜については3年間、リンゴは10年間、ブドウは8年間とし、作物別の目標収量の経年変化は以下の通りとする。

表 7.2.1 作物別目標収量経年変化

作物/年度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
野菜	0.70	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
リンゴ	—	—	—	—	0.10	0.30	0.50	0.80	0.90	1.00
ブドウ	—	—	0.10	0.30	0.50	0.80	0.90	1.00	1.00	1.00

生活用水の便益は、給水タンク施設整備完了の直後に発生するものとする。

## 7.3 経済評価

### 7.3.1 一般的前提条件

事業の便益費用は、以下の一般的前提条件に基づき算定する。

#### (1) 変換係数

諸変換係数は世界銀行を出典とし、以下の値を採用する。

標準変換係数	: 0.90
建設変換係数	: 0.87
労働変換係数	: 0.80
消費変換係数	: 0.96

## (2) 外貨交換率

第二次現地調査時点（1987年9月）のパキスタン・Rsのアメリカ\$、日本円に対する交換率は、それぞれRs17.5/US\$、Rs0.12/円であり、国境価格はこれを採用し内貨に変換する。

## (3) 価格水準

事業評価は、1987年9月時点の不変価格を基礎に行う。

## (4) 評価期間と建設期間

事業の評価期間は、主要施設の維持管理が適切に行われることを前提とし、その耐用年数である30年を採用した。建設期間は約1年間である。

## (5) 資本の機会費用

推定される経済的内部収益率は、事業に投下される資本の社会的限界生産性を示す資本の機会費用（割引率）と比較検討する。パキスタンにおける世銀推定の割引率は10%である。

### 7.3.2 便益の分析

事業の投入資材や、生産物の価格（農家庭先価格或いは計画農場における搬入価格）は以下のように推定する。

#### (1) 投入資材価格

貿易財となる投入資材（一部の肥料のみ）の財務価格は、世界銀行の1985年の不変価格で表記された1995年予測値を使用し、1987年価格に修正し、内貨で表す。農家庭先価格は、国境地点（カラチ）と事業地区間の輸送、取扱、貯蔵、加工、租税、マージンといった国内流通経費を考慮し推定する。更に、経済価格は変換係数を乗じ、調整をし求める。

非貿易財（国内流通のみ）とされる投入資材の財務価格は、州農業局統計及び現場調査により得られたものを引用し、経済価格は貿易財と基本的に同じ考え方で推定する。役牛、らくだ、トラクターの経済価格は財務価格と同じとする。

## (2) 農産物価格

農産物の財務および経済価格は、すべて非貿易財であり基本的に上記の投入資材価格と同様に推定する。

## (3) 農業労働の経済的費用

ラビ作期（冬期：10月中旬～6月中旬）の農業の必要労働量は、一般的に家内労働によって賄われており、雇用労働は量的には僅かで、収穫期の雇用労賃は現物支給であり、現金換算して1日Rs 25～35、平均してRs 30位である。

カリフ作期（夏期：6月中旬～10月中旬）の農業雇用の機会は減少し、需要も低下し労賃も低下している。農業労働の経済的費用は、繁閑期の需要状況を考慮した世銀推定の変換係数0.80を乗じて求めることとする。

### 7.3.3 事業便益

#### (1) 農業生産便益

農業生産の経済便益は、上記の考え方と条件に基づき、QT-D、QT-E、KL-B、KL-Cの代表的4ケースについて以下のように、また、他のケースについても同様に推定した（詳細はVOLUME II：APPENDICES参照）。

表 7.3.1 経済評価のための事業ケース

事業地区	掘削深度 (m)	揚程 (m)	揚水量 (lit/sec)	かんがい面積 (ha/井戸)	井戸数
QT-D	250	100	15	14.7	4
QT-E	200	150	5	4.9	5
KL-B	250	100	5	5.1	4
KL-C	300	100	15	15.2	3

## (2) 給水便益

地下水を利用した給水槽による給水の主要な便益は、年間を通じての生活用水の供給である。給水の便益は水入手に必要な時間の節約により推定した。井戸1本当りの給水戸数は、地区の人口密度から推定して20戸とした。以下に便益計算を示すが、1日当りの必要労働量は農家経済調査の結果である。

表 7.3.2 給 水 便 益

	1日当りの 必要労働量 (時間/家族)	年 間 必要労働量 (時間/家族)	井戸1本当り の受益農家 (戸数)	年 当 り 給 水 便 益 (1,000ルピー)
1. 事業実施 しない場合	6.0	1,800	20	
2. 事業実施 する場合	4.0	1,200	20	
3. 節 約	2.0	600	20	19.2

(注) 水入手は子供が行うものとし、その労働力は大人の0.4とし、1日当り(6時間)の経済的労賃をRs 9.6とした。

## (3) 事業便益

上記の2種類から成る事業便益を、代表的4ケースについて以下のように推定した(詳細はVOLUME II : APPENDICES参照)。



表 7.3.3 事業便益

(単位: 10<sup>3</sup> Rs)

	QT-D		QT-E		KL-B		KL-C	
	W/O	W/	W/O	W/	W/O	W/	W/O	W/
小麦	57.8	—	24.1	—	19.3	—	43.3	—
キューミン	6.6	—	2.8	—	2.2	—	5.0	—
ソルガム	0.2	—	0.1	—	0.1	—	0.1	—
大麦	2.5	—	1.1	—	0.8	—	1.9	—
玉ねぎ	—	232.7	—	97.0	—	99.7	—	224.4
人参	—	227.4	—	94.7	—	43.3	—	97.4
キャベツ	—	345.3	—	143.9	—	—	—	—
そらまめ	—	451.5	—	188.1	—	182.8	—	411.2
唐がらし	—	411.8	—	171.6	—	—	—	—
ジャがいも	—	—	—	—	—	19.2	—	43.1
トマト	—	—	—	—	—	23.8	—	53.5
りんご	—	379.3	—	158.1	—	210.7	—	474.2
ぶどう	—	153.2	—	63.8	—	85.1	—	191.4
給水便益	—	76.8	—	96.0	—	76.8	—	57.6
計	67.1	2,278.0	28.1	1,013.2	22.4	741.4	50.3	1,552.8
事業便益		2,210.9		985.1		719.0		1,502.5

注) W/O 事業実施しない場合

W/ 事業実施する場合

### 7.3.4 事業費の分析

30年間に渡る事業費は初期投資額、維持管理費、更新費よりなる。施設の残存価値は少額であり考慮しない。

#### (1) 初期投資額

初期投資額は以下の項目より成る。

- a) 井戸、末端および社会施設の建設費
- b) 土地収用費
- c) 物理的および価格予備費

以上の投資額は内貨、外貨分に分けて財務価格で算定し、外貨分は国境価格で変換係数を 1.0として評価し、経済価格は、一般的に内貨分のうち移転費用を削除し、未熟練労働費、その他の部分については、それぞれの変換係数を乗じて推定し、かつ、この調整は主要構成費用について行うが、当該の評価に当っては、内貨分は建設変換係数のみを乗じて経済価格を求める。

代表的4ケースの事業費を以下に示す。

表 7.3.4 事業費

(単位：10<sup>3</sup> Rs)

事業費項目	QT-D		QT-E	
	財務的	経済的	財務的	経済的
1. 建設費				
- 井戸施設	3,988.2	6,973.6	4,540.2	5,710.4
- 末端施設	3,119.1		1,412.2	
- 社会施設	564.5		329.7	
2. 土地収用	279.2	242.9	127.9	111.3
3. 小計	<u>7,951.0</u>	<u>7,216.5</u>	<u>6,410.0</u>	<u>5,821.7</u>
4. 物理的予備費	795.1	721.7	641.0	582.2
5. 経済的予備費	547.8	—	439.7	—
総計	9,293.9	7,938.2	7,490.7	6,403.9

(単位: 10<sup>3</sup> Rs)

事業費項目	KL-B		KL-C	
	財務的	経済的	財務的	経済的
1. 建設費				
- 井戸施設	3,768.2	5,587.1	3,378.1	5,912.7
- 末端施設	1,155.6		2,397.5	
- 社会施設	1,222.7		728.9	
2. 土地収用	119.4	103.9	204.5	177.9
3. 小計	<u>6,265.9</u>	<u>5,691.0</u>	<u>6,709.0</u>	<u>6,090.6</u>
4. 物理的予備費	626.6	569.1	670.9	609.0
5. 経済的予備費	429.7	-	461.6	-
総計	7,322.1	6,260.1	7,841.5	6,699.6

## (2) 維持管理費と更新費

毎年の維持管理費は、ポンプ施設、備品補給、電気代等より成り、更新費とともに費用別に変換係数を乗じ、経済費用を算定する。毎年の維持管理費および10年毎の更新費用を同様の代表的4ケースにつき以下に示す。

表 7.3.5 維持管理費と更新費

(単位: 10<sup>3</sup> Rs)

費用項目	QT-D		QT-E	
	財務的	経済的	財務的	経済的
1. 維持管理費				
- ポンプ維持費	31.5	27.4	29.5	25.7
- 管理費	7.7	6.7	6.3	5.4
小計	<u>39.2</u>	<u>34.1</u>	<u>35.8</u>	<u>31.1</u>
2. 更新費用				
- ポンプ施設費	876.0	762.1	1,150.0	1,000.5

(単位: 10<sup>3</sup> Rs)

費用項目	KL-B		KL-C	
	財務的	経済的	財務的	経済的
1. 維持管理費				
- ポンプ維持費	15.8	13.8	23.6	20.5
- 管理費	6.1	5.3	6.5	5.7
小計	<u>21.9</u>	<u>19.1</u>	<u>30.1</u>	<u>26.2</u>
2. 更新費用				
- ポンプ施設費	656.0	570.7	657.0	571.6

### 7.3.5 経済評価

前述のように算定した事業便益と費用の流れに基づき、経済的内部収益率、割引率10%における経済的純現在価値（ENPV）および費用便益比率を代表的4ケースにつき以下のように求めた。

表 7.3.6 経済評価

事業地区	経済的内部収益率 (%)	経済的純現在価値 (ENPV) (Rs. 1,000)	費用便益比率 (%)
QT-D	18.1	7,600	1.88
QT-E	10.2	140	1.02
KL-B	6.9	- 1,842	0.73
KL-C	13.5	2,749	1.38
全 体	12.9	8,627	1.29

この結果、揚水量が 50 /secであるKL-Bは、個別に考えれば、その経済的妥当性は割引率10%に比べて劣っている。100 /sec程の揚水量が事業の経済的妥当性を左右する値であろうが、（詳細はVOLUME II : APPENDICES参照）事業の妥当性検討に当たっては、事業地域の社会経済的な後進性を十分に考慮すべきであろう。

### 7.3.6 感度分析

感度分析は、以下のケースを想定し行った。

- ケース1 : 建設資材価格の上昇や、物理的予備費増加による事業費の10%増加
- ケース2 : 農産物価格の低下や目標単収達成不可、或るいは生産資材価格の上昇による事業便益の10%低下
- ケース3 : 生産増加に対する不十分な誘因、並びにかんがい用水の供給や普及活動における技術的、制度的問題に起因する目標値達成の2年遅れ
- ケース4 : 運営上或るいは財政事情による建設の1年遅れ
- ケース5 : ケース1とケース2との組合せ
- ケース6 : ケース1とケース2、ケース3の組合せ
- ケース7 : ケース1からケース4までの全ての組合せ

代表的な4つのケースを合せた全体についての感度分析の結果は以下の通りである。

表 7.3.7 感 度 分 析

	経済的内部収益率 (%)	経済的純現在価値 (割引率10%)	費用便益比率 (割引率10%)
全 体	12.9	8,627	1.29
ケース1	11.8	5,897	1.18
ケース2	11.6	4,679	1.16
ケース3	11.6	4,778	1.16
ケース4	12.2	6,352	1.23
ケース5	10.6	1,949	1.06
ケース6	9.5	-1,520	0.95
ケース7	9.0	-2,950	0.90

分析の結果、事業は事業費よりは便益に対し、その成果が左右されることがわかる。従って、上記のケースについて大幅な変化のない限り、事業の妥当性は大きくゆるがないものと思われる。

#### 7.4 財務評価

事業の財務評価は、受益農民の観点より行う。評価基準は、農場経営分析、費用回収率である。財務的収益および支出は市場価格を用い算定した。

##### 7.4.1 農場経営分析

現段階では計画農場の配分計画が不明なため、農家経営分析は、代表的4ケースについて行い、経営の規模は、かんがい開発計画に基づき推定する。

農業労働も配分計画が不確定であるので、全て雇用労働で賄うと仮定した。

事業の実施は一般的に以下に示すように、計画農場の増加所得を揚水量 50 /sec あるいはかんがい面積5ha 当り、1987年価格で15万ルピーから17万ルピー増加させる（詳細はVOLUME：APPENDIX参照）。

表 7.4.1 計画農場の増加所得

(単位: 10<sup>3</sup> Rs)

	QT-D	QT-E	KL-B	KL-C
計画面積 (ha)	14.7	4.9	5.1	15.2h
揚水量 (ℓ/sec)	15	5	5	15
事業実施しない場合	16.2	5.4	5.4	16.2
事業実施する場合	525.4	175.1	156.4	469.5
増加所得	509.2	169.7	151.0	453.3

この計画農場が仮に10戸の非かんがい農家に配分されるとすると、事業実施は特にQT-D, KL-C地区において1戸当り20,000ℓ/日程の貧困ラインを大幅に上回り、生活水準の向上に貢献することになる。

#### 7.4.2 費用回収

毎年の維持管理費および更新費用を含む事業費の回収は、受益者の支払能力に応じて考慮されるべきであろう。現在、Baluchistan 州政府は、かんがい局によって実施されている事業について水利費を課しており、これは主に維持管理費回収を目的としている。水利費は、作付面積、用水量により、エーカー当たりRs 11 ~Rs 112である。地下水事業については、殆どが私有で水利費徴収は免除されている。

将来、州政府が本事業の計画農場に何らかの水利費を課すものと想定し、それぞれ事業費、維持管理費および更新費用を回収可能とする水利費を、1987年価格で計画農場の支払能力との対比で推定した。

5年の猶予期間、20年の償還期間、10%の利子率で、代表的4ケースにおける一農場当りの水利費は以下の通りである。

表 7.4.2 費用回収

	QT-D	QT-E	KL-B	KL-C
1. 一農場当り面積 (ha)	14.7	4.9	5.1	15.2
2. それぞれを回収する水利費 (10 <sup>3</sup> Rs/年)				
2.1 事業費	387.9	250.2	305.7	436.5
2.2 維持管理費	14.0	10.2	7.8	14.3
2.3 更新費用	19.7	20.4	14.6	19.7
2.4 計	421.6	280.8	328.1	470.5
3. 純生産額 (10 <sup>3</sup> Rs/年)	525.4	175.1	156.4	469.5
4. 比率 (%)				
4.1 : 2.1/3	74	143	195	93
4.2 : 2.2/3	3	6	5	3
4.3 : 2.3/3	4	12	9	4
4.4 : 2.4/3	80	160	210	100

これによって、揚水量が 5l /secである QT-E、KL-B の事業の財務的妥当性は乏しいことが推定される。

## 7.5 社会経済的影響

事業の直接的経済効果の他に、計量化或るいは金銭化できない多くの間接効果が発生する。間接効果は事業の妥当性を検討するに当たって重要な要因ともなり得ることがあり、出来るかぎり識別し考慮されなければならない。主なものは以下の様になろう。

### (1) 地域間格差の是正

受益農民の生活水準向上は、周辺地域に社会基盤整備事業に対する誘発投資という形で多大な社会経済的影響を与え、連邦政府の懸案である地域間格差の是正および国境地域の秩序維持につながるであろう。定住農業および所得の増大は、農民子女のより多くの教育機会につながり、民生の統合に貢献することになろう。

### (2) 営農改善

安定したかんがい農業の発展は、これまでの粗放的農業から、より集約的で近代的農業への移行を促進するであろう。農民のこれらに関する知識、訓練の機会も増え、農業資材の利用普及が図られれば、関連産業の発展も促すこととなる。

### (3) 域内交通の改善

かんがい用水不足に加え、域内交通の不便さは現在、農民の主要な関心事で、これまで農民を人里離れた狭隘な社会経済基盤にとじ込めてきた。農道および接続道路を含む事業の実施は、こうした地域の農民により多くの社会経済的機会をもたらし、多数の農民の地域開発事業への参画を可能とするであろう。

### (4) 保健衛生水準の向上

給水槽の設置は、家庭用水の供給安定化、そして事業地区の保健衛生水準向上に多大な貢献をもたらすことが見込まれる。



#### (5) 社会的影響

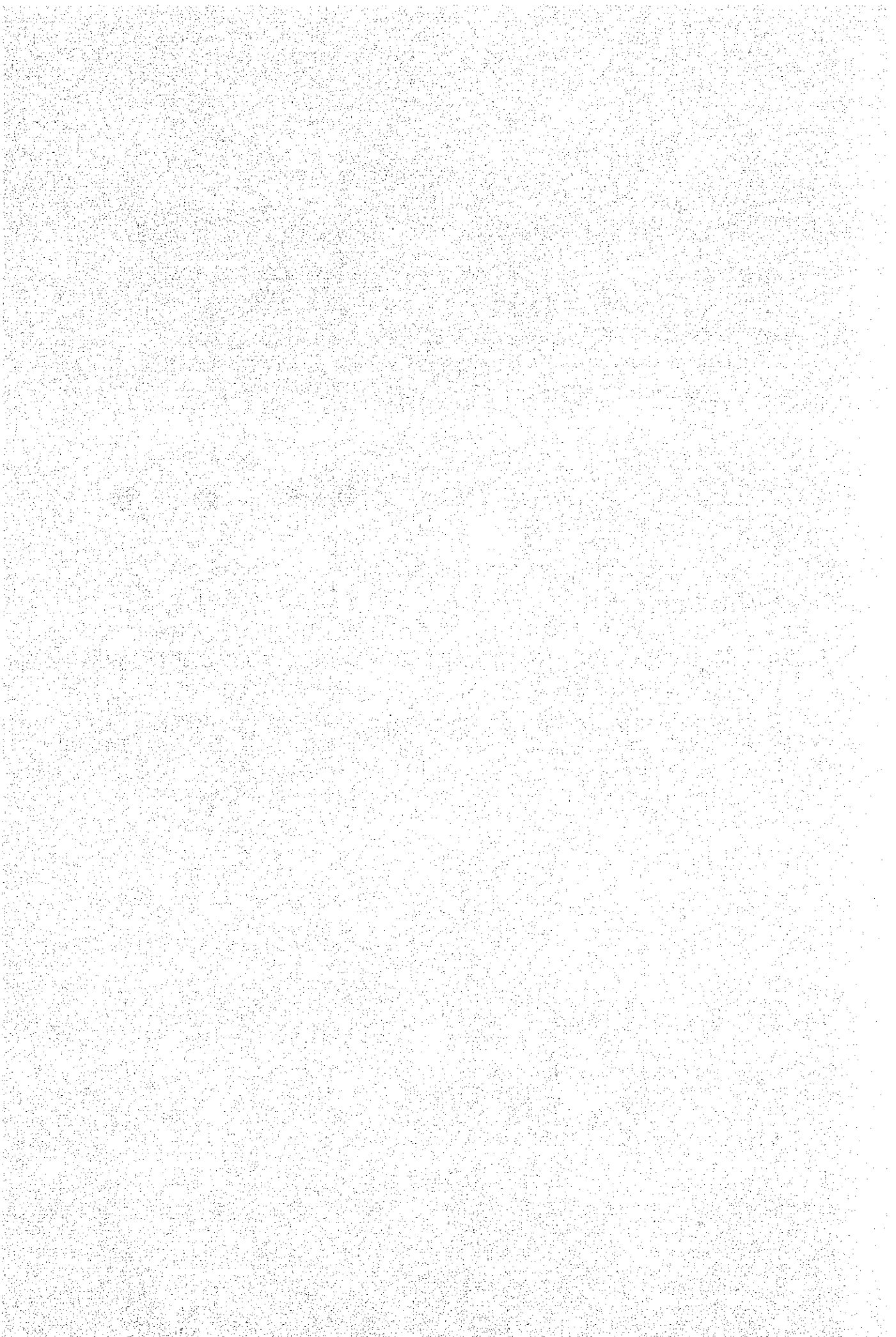
深井戸開発が事業地区に与える社会・経済的影響のうち、最も顕著なものは遊牧民的生活習慣から定住農業への転換であり、農業所得、雇用の増大であろう。これに伴い、保健衛生、教育といった社会サービスに対する需要が増大し、道路、電気といった基盤整備に対する投資も喚起されるであろう。

こうして生活水準が上昇するにつれ、伝統的習慣も少しずつ変化をせまられるであろう。

#### 7.6 総合評価

事業は技術上、運営上十分に州政府により実施可能であり、経済的にも全体としては妥当性はあると思われるが、個別に見て揚水量が100 /sec 以上ない限り、経済性は良くない。財務指標も事業実施に対し、同様な結果を示している。その他の金銭化できない社会経済的影響は、事業実施へ十分な妥当性を与えるものであり、全体的事業の妥当性検討に当っては、事業地区の社会経済的後進性も十分に考慮すべきであろう。

## 第8章 勸告



## 第8章 勸 告

1. 開発計画地区以外の地下水開発については、計画事業の進捗状況ならびに、地下水位の変化に十分留意し、進められなければならない。その際、開発計画地区の事業が規範となろう。
2. QT-D地区の開発計画において、同地区の地下水は、停滞性地下水であると推定されることから十分な注意が必要である。
3. かんがいされる圃場の事業後の土地所有形態については、地権者、部族長ならびにBaluchistan 州政府等関係者の間で十分協議し、決定されなければならない。
4. 計画チューブ・ウェルは、当初より私有され、必要とあれば融資も容易に得られ、水利組合は部族長により統括されて、政府職員が技術援助することが望ましい。
5. 地下水利権についても慣行水利権、政令等と照合しながら注意して設定する必要がある。
6. 一般に、地下水の揚水による地下水位低下量は、該当井戸の安全揚水量、既存井戸への水位低下の影響等を考慮して、最大20mとする事が望ましい。
7. しかしながら、各井戸の揚水による水位低下量は、各々の位置における揚水量、既存井戸への影響、かんがい開発規模、経済性を考慮して設定される。
8. 現時点では、水質・土壌とも作付上問題ないが、塩害対策には十分に配慮する必要があり、定期的な水質、土壌の観測が行なわれる事が望ましい。



## 附属資料



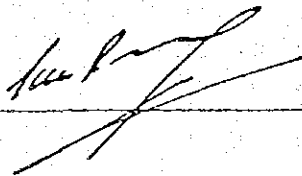
## J I C A 調 査 団 団 員 名 簿

担 当	氏 名
団 長	山 中 誠 仁
地 質 ・ 水 理 地 質	星 野 幸 雄
かんがい・排水／気象・水文	松 本 計 司
弾 性 波 探 査	坂 口 勝 美
弾 性 波 探 査	小 林 吉 雄
農 業 経 済	高 力 寛 三
農 業 経 済	阪 野 保 雄
施 設 計 画 ・ 積 算	鈴 木 靖 四 郎
空中探査総括／水文地質／地下水	落 合 敏 郎
空中探査副総括／水文地質／地下水	川 崎 宏 直
化学分析／地下水／水文地質	太 田 芳 厚
化学分析／地下水／水文地質	酒 卷 知 博
化学分析／地下水／水文地質	池 田 和 雄
化学分析／地下水／水文地質	中 村 春 海
操 縦	森 岡 清
操 縦	津 江 一 宏
整 備	谷 口 三 男
整 備	柴 田 年 雄

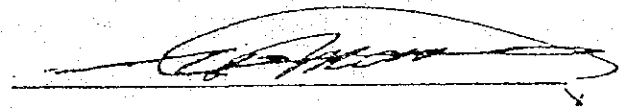


SCOPE OF WORK  
FOR  
MASTER PLAN STUDY  
ON  
BALUCHISTAN IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT  
THROUGH  
GROUNDWATER DEVELOPMENT  
IN  
THE ISLAMIC REPUBLIC OF PAKISTAN  
AGREED UPON BETWEEN  
GOVERNMENT OF BALUCHISTAN  
AND  
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

QUETTA, 24th March, 1986

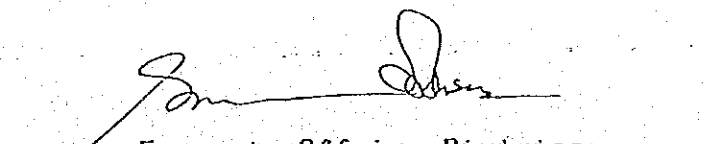


Mr. S.R. Poonegar,  
Additional Chief Secretary,  
Government of Baluchistan



Mr. Toru MASE  
Leader of the Japanese  
Preliminary Study Team

THE JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY



Economic Affairs Division,  
Ministry of Economic Affairs & Finance,  
GOVERNMENT OF PAKISTAN.  
(Muhammad Faheem)  
Deputy Secretary  
Economic Affairs Division  
Islamabad.

## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Pakistan, the Government of Japan decided to conduct the master plan study on Baluchistan Irrigation Development Project through Groundwater Development (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will carry out the Study in close cooperation with the authorities of the Government of Pakistan.

The present document sets forth the Scope of Work for the Study.

## II. OBJECTIVES OF THE STUDY

This study aims to survey groundwater resources in Quetta/Kalat Districts of approx. 40,000 ha. in Baluchistan, and to formulate the Master Plan for an irrigation development project through the development of groundwater resources.

## III. STUDY AREA

The Study Area covers a basin area of approx. 40,000 ha. of Quetta/Kalat Districts of Province of Baluchistan for groundwater survey, mainly by the helicopter - borne aerial gamma rays spectro prospecting apparatus.

IV. SCOPE OF WORK.

(1) Composition of the Study.

The study consists of two phases as follows:

Phase-I: (i) Study of groundwater resources.

(ii) Preliminary study of irrigation development.

Phase-II: (i) Study of groundwater with test boring.

(ii) Study of irrigation development.

(2) Phase-I Study.

(i) Collection and review of the existing data and information for the study of Groundwater Resources:-

a) Topography (1/50,000 scaled map).

b) Hydrogeological Map.

c) Meteorology and Hydrology.

d) Geology and groundwater including survey of existing wells.

e) Land use.

f) Soil and Vegetation.

(ii) Collection and review of the existing data and information for preliminary study of irrigation development:-

a) Agriculture including crops and agronomy.

b) Agricultural infrastructure including irrigation and drainage, and rural infrastructure.

c) Agricultural economy.

d) Agricultural institutions.

e) Social and economic aspects.

- iii) Geophysical Survey under the Study Programme:-
  - a) Exploration of groundwater resources with a airborne r-ray spectrometry.
  - b) Mapping for groundwater distribution.
  - c) Estimation of possible yield and safe yield of groundwater.
  - d) Formulation of groundwater development plan.
- iv) Formulation of basic concepts for Irrigation Development under the Study Programme.
  - a) Rough delineation of possible areas for irrigation development utilizing groundwater development.
  - b) Formulation of basic concepts for irrigation development in possible areas for irrigation development.
- (3) Phase-II Study.
  - (i) Study of groundwater with test borings:
    - a) Necessary test boring with well test.
    - b) Confirmation of possible yeild and safe yield estimated in Phase-I Study.
  - (ii) Study of Irrigation Development:- Collection and review of the existing data and information on possible areas for irrigation development roughly delineated in Phase-I Study.
    - a) Agriculture including crops and agronomy.
    - b) Agricultural infrastructure including irrigation and drainage and rural infrastructure.
    - c) Agricultural economy.
    - d) Agricultural institutions.
    - e) Social and economic aspects.
- (iii) Formulation of the Master Plan of Irrigation Development Project:
  - a) Land use and land reclamation plan.

- b) Pumping plan
- c) Irrigation and drainage plan.
- d) Farm road plan.
- e) Cropping plan.
- f) Agricultural management plan.
- g) Estimation of Project cost.
- h) Project implementation plan.
- i) Operation and maintenance plan.
- j) Evaluation of the Project.
- k) Identification of stagewise development of the Project.
- l) Water supply.
- m) Power supply.

U. WORK SCHEDULE.

The Study will be undertaken in accordance with the attached tentative work schedule of the Study referred to Annex.

VI. REPORT.

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Pakistan:-

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| 1. Inception Report   | Thirty(30) copies, at the commencement of the first stage field work.     |
| 2. Field Report       | Thirty(30) copies at the end of the each stage field works.               |
| 3. Interim Report     | Thirty(30) copies before the commencement of the second stage field work. |
| 4. Draft Final Report | Thirty(30) copies at the end of the second stage home office work.        |

The Government of Pakistan and Government of Baluchistan are requested to provide its comments on the Draft Final Report within one(1) month after its receiving.

5. Final Report: Fifty(50) copies within two(2) months after receiving the comments on the Draft Final Report.

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF PAKISTAN.

1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Pakistan shall take necessary measures:

- (i) To secure the safety of the Japanese Study Team and airborne exploration.
- (ii) To permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in Pakistan for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees.
- (iii) To exempt the members of the Japanese Study Team from taxes, duties, fees and other charges on equipment, machinery and other materials brought into Pakistan for the conduct of the Study.
- (iv) To exempt the members of the Japanese Study Team from income tax and other charges of any kind imposed on or in connection with any emolument or allowance paid to the members of the Japanese Study Team for their services in connection with the implementation of the Study.
- (v) To provide necessary facilities to the Japanese Study Team for the remittance as well as utilization of the funds introduced into Pakistan from Japan in connection with the implementation of the Study.
- (vi) To secure permission for entry into private properties or restricted area for the conduct of the Study, unless prohibited by laws/regulation.
- (vii) To secure permission to take all data and documents related to the Study including photographs and videos out of Pakistan to Japan by the Japanese Study Team.
- (viii) To provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on the members of the Japanese Study Team.

(ix) To provide transportation and accommodation if necessary.

2. The Government of Pakistan shall bear claims, if any arise, against the member of the Japanese Study Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or wilful misconduct on the part of the member of the Japanese Study Team.

3. The Government of Baluchistan shall act as counterpart agency to the Japanese Study Team and also as coordinating body to other relevant organizations for the smooth implementation of the study.

4. The Government of Baluchistan shall, at its own expense, provide the Japanese Study Team with the following, in cooperation with other agencies concerned, if necessary:

- (i) available data and information related to the study,
- (ii) counterpart personnel,
- (iii) suitable office space with necessary equipment and furniture,
- (iv) flight licence for the airborne r-ray intensity survey,

#### VIII. UNDERTAKING OF JICA.

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:-

1. To dispatch, at its own expenses, study teams in accordance with the attached tentative work schedule, and

2. To pursue technology transfer to the Pakistan counterpart personnel in the course of the Study.

JICA and the Government of Baluchistan will consult with each other in respect of any matter that is not agreed upon in this document and may arise from or in connection with the Study.



TENTATIVE WORK SCHEDULE

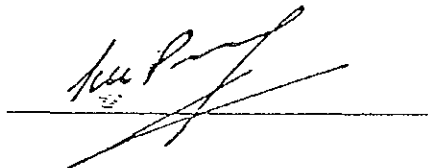
Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Phase I																			
† Study of Groundwater Resources																			
† Preliminary Study of Irrigation Development																			
Phase II																			
† Study of Groundwater with Test boring																			
† Study of Irrigation Development																			
Report																			
Inception Report																			
Field Report																			
Interim Report																			
Field Report																			
Draft Final Report																			
Final Report																			

— Field Work      - - - - Office Work

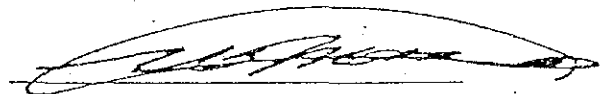
----- Drilling Work by GOB.

MINUTES OF MEETING  
FOR  
MASTER PLAN STUDY  
ON  
BALUCHISTAN IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT  
THROUGH  
GROUNDWATER DEVELOPMENT  
IN  
THE ISLAMIC REPUBLIC OF PAKISTAN

QUETTA, 24TH MARCH, 1986



Mr. S.R. Poonegar,  
Additional Chief Secretary  
Government of Baluchistan  
THE GOVERNMENT OF PAKISTAN



Mr. Toru MASE  
LEADER OF THE JAPANESE  
PRELIMINARY STUDY TEAM  
THE JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY

## MINUTES OF MEETING

In order to ensure smooth implementation of the Master Plan Study on Baluchistan Irrigation Development Project through Groundwater Development (signed s/w on 24th March, 1986), the Japanese Preliminary Study Team, JICA headed by Mr. T. Mase (hereinafter referred to as "the Team") and the Government of Baluchistan (hereinafter referred to as "GOB") exchanged views about the Project as follows:-

1. Study Area (referred to III in s/w):

- 1) Both sides agreed that the purpose of the groundwater survey is to find undiscovered groundwater resources (mainly in fractured and fissured zones) in comprehensive measures.
- 2) Both sides agreed that further details of the Project areas of groundwater survey will be decided between the coming study team and GOB.
- 3) Both sides agreed that the areas to be included in the master plan study shall be identified specifically on the basis of the results of groundwater survey mentioned above.

2. Composition of the Study Team:

- 1) The team tentatively estimated the composition of the coming Japanese Study Team as 12 persons including Pilot, Navigator, Mechanical Engineer, Geologist, Hydrologist, Irrigation Engineer and Agronomist.

2.

- 2) The team requested that GOB provides counterpart services of at least 5 experts, including Co-pilot of Helicopter, Geologist, Hydrologist, Irrigation Engineer and Agronomist.

3. Technical transfer (referred to VIII in s/w).

GOB strongly requested technical transfer especially in the field of airborne r-ray spectrometry to the Pakistani personnels.

Accordingly the team promised best endeavours to realize the GOB's request for imparting training to Pakistanis both in Pakistan and Japan in order to meet one of the main purposes of the Project which is technical transfer of the Japanese high technology.

4. Undertaking of the GOB (referred to VII-3 in s/w).

- 1) As mentioned under s/w, the counter body to execute the Project is GOB through Hydrogeology Project, WAPDA, Quetta. Accordingly GOB promised not only the execution of the Project but also their best efforts in getting necessary cooperation of the relevant organizations in Pakistan in the following matters:-
  - a) Security ensurance by providing security guards at its own expense.
  - b) Smooth custom clearance for necessary equipments especially Helicopter, its optional radio wave devices, other support equipment including a special car and vehicles.

3.

- c) Obtaining of flight permission for the helicopter, permission for construction of helipads and making other arrangements to facilitate the operation of the helicopter.
  - d) Permission to take photographs including videos by helicopter and to carry these to Japan for further study.
  - e) Permission to carry aerial photographs and other maps of importance connected with the above study to Japan for further use.
- 2) GOB explained their problem in providing vehicles and one truck required for the study and requested the team to arrange some of these from Japan.
- 3) The Government of Pakistan and Baluchistan shall designate the Planning and Development Department of the Baluchistan Government (the Department) as the executing agency for the Study and shall cause the Department to utilize the services of the Hydrogeology Project, Quetta of the Water and Power Development Authority (hereinafter called the Hydrogeology Project) in the implementation of whole of the Study including all drilling works.

- 4) The team requested that in order to meet the drilling requirements of the Project, some number of drilling rigs out of those being imported from Japan during 1986 under Japanese Grant should <sup>be</sup> put at the disposal of the Hydrogeology Project, WAPDA.

5. Undertaking of JICA (VIII).

- 1) On the request of GOB, the team explained that JICA shall make necessary arrangements to despatch at its own expenses, the Study Team in accordance with the attached tentative work schedule and finance the expenditures in foreign and local exchange on account of remuneration, per diem, allowances, international/domestic air travel, transport and other expenses to be incurred by the members of the Study Team for the performance of their services.
- 2) JICA shall require the Study Team to designate a Team leader. The team leader shall be responsible for liason with the GOB, implementing agency and other agencies.

6. Others

The GOB and JICA shall execute an agreement indicating the scope of work and the undertaking by the Government of Pakistan/Baluchistan. The agreement shall be endorsed by the Economic Affairs Division of the GOP. In the agreement the list of equipment shall not be mentioned at this stage. But the team assured the GOB that the list shall be submitted prior to importation of the equipment.







JICA