

<u>Name of Disty</u>	<u>Station</u>	<u>cusecs</u>		<u>cusecs</u>		<u>Remarks</u>
		<u>Case 1 (8,200)</u>	<u>Fall</u>	<u>Case 2 (6,700)</u>	<u>Fall</u>	
7. Jhatpat	RD 9.90	882.37	2.50	720.99	2.50	Remould
	27.10	427.47	3.00	349.30	2.70	Remould
	40.00	350.13	2.50	286.11	2.50	Remould
	51.84	271.69	1.50	220.01	1.50	Proposed
	61.50	204.41	2.00	267.03	2.00	Remould
	69.90	102.91	3.50	84.09	3.50	Remould
8. Mohabatpur	RD 3.90	353.89	2.00	289.17	2.00	Remould
	19.30	299.57	3.00	244.78	2.50	Remould
	30.90	238.50	2.00	194.88	2.00	Remould
	43.60	159.64	2.00	130.43	2.00	Remould
	54.50	72.22	2.00	59.00	2.00	Remould
	67.00	22.56	2.00	18.43	2.00	Remould
9. Bari	RD 40.00	468.23	2.50	382.61	2.50	Remould
	59.00	381.63	3.00	311.85	3.00	Remould
	70.00	312.39	4.00	255.30	3.50	Remould
	80.00	243.23	3.00	198.79	3.00	Remould
	90.00	200.97	2.00	164.26	2.00	Remould
	105.00	106.38	3.00	86.97	3.00	Remould
10. Ballan	RD 11.00	469.59	2.00	383.70	2.00	Remould
	24.00	385.05	3.50	314.64	3.50	Remould
	37.00	335.79	3.00	274.40	3.00	Remould
	49.00	274.17	4.00	224.06	4.00	Remould
	57.00	212.27	3.50	173.49	3.00	Remould
	66.50	143.49	1.50	117.29	1.50	Remould
	80.20	61.09	1.00	49.96	1.00	Proposed

to be continued

<u>Name of Disty</u>	<u>Station</u>	<u>cusecs</u>		<u>cusecs</u>		<u>Remarks</u>
		<u>Case 1 (8,200)</u>	<u>Case 2 (6,700)</u>	<u>Discharge</u>	<u>Fall</u>	
11. Umrari	RD 9.68	898.60	3.40	734.26	3.40	Remould
	31.47	386.81	1.00	316.07	1.00	Proposed
	45.17	318.99	2.00	260.64	2.00	Remould
	59.00	197.77	5.00	161.58	4.50	Remould
	69.26	116.86	5.00	95.47	5.00	Remould
	79.36	31.56	5.00	25.78	5.00	Remould
12. Rupa	RD 9.40	344.08	3.00	281.55	3.00	Remould
	17.30	286.24	4.00	233.89	4.00	Remould
	27.00	288.99	4.00	187.10	4.00	Remould
	41.80	135.86	2.00	111.00	1.80	Remould
13. Mangsi	RD 40.00	171.63	2.00	140.24	1.70	Remould
	50.00	85.83	3.00	70.13	3.00	Remould
14. Qabula	RD 19.02	560.99	2.00	458.41	2.00	Proposed
	28.02	492.00	2.00	402.06	2.00	Proposed
	38.02	428.67	2.00	350.31	2.00	Proposed
	49.02	343.74	3.00	280.89	3.00	Proposed
	59.02	246.37	3.50	201.34	3.00	Proposed
	71.02	148.56	3.50	121.42	3.50	Proposed
	86.02	43.70	2.00	35.73	2.00	Proposed
15. Murad	RD 20.02	892.50	2.00	729.08	2.00	Proposed
	40.02	812.12	3.00	663.39	2.50	Proposed
	60.02	658.42	2.00	537.84	2.00	Proposed
	80.02	513.62	2.50	419.57	2.50	Proposed
	100.02	369.27	2.50	301.66	2.50	Proposed
	115.02	263.27	2.50	215.06	2.50	Proposed
	127.52	96.34	2.00	78.71	2.00	Proposed

表 IV.4-8 桥梁

Station	Particular	Existing Size	Proposed Expansion	
			Case 1 (8,200)	Case 2 (6,700)
Desert Pat Feeder	RD 36	40' x 8 = 320'	none	none
	36	320'	"	"
Par Feeder	RD 42	Village Road B	25' x 3 = 75'	25' x 2 = 50'
	76	"	25' x 3 = 75'	25' x 2 = 50'
	91	"	25' x 3 = 75'	25' x 2 = 50'
	171	"	Proposed	32' x 6 = 192'
	205	"	"	32' x 6 = 192'
	280	"	"	32' x 6 = 192'
Jhuder Temple	317	"	32' x 6 = 192'	32' x 5 = 160'
	365	"	32' x 6 = 192'	32' x 5 = 160'
	441	"	32' x 5 = 160'	32' x 4 = 128'
	489	Railway B	40' x 4 = 160'	none
	530	National Highway	24' x 5 = 120'	24' x 1 = 24'
	585	Village Road B	Proposed	32' x 3 = 96'
Lower Uch	RD 15.28	Village Road B	Proposed	24' x 2 = 48'
	36.40	"	"	30' x 1 = 30'
	37.00	"	"	20' x 1 = 20'
	50.00	"	12' x 1 = 12'	18' x 1 = 18'
	97.00	"	10' x 1 = 10'	none
	23.99	"	Proposed	24' x 2 = 48'
Nasirabad	76.60	"	10' x 2 = 20'	none
	87.00	"	12' x 1 = 12'	"

表 IV.4-9 落差工に架設する橋梁

Name of Distry	Station	Bridge Length		Remarks
		Case 1 (8,200) cusecs	Case 2 (6,700) cusecs	
1. Bitti	RD 46.72	6' x 1 = 6'	6' x 1 = 6'	Proposed
	50.50	6' x 1 = 6'	6' x 1 = 6'	Proposed
	53.50	6' x 1 = 6'	6' x 1 = 6'	Proposed
2. Khallan	RD 40.20	6' x 1 = 6'	6' x 1 = 6'	Proposed
3. Lower Uch	RD 2.00	8' x 3 = 24'	8' x 3 = 24'	Proposed
	4.00	8' x 3 = 24'	8' x 3 = 24'	Proposed
	8.00	8' x 3 = 24'	8' x 3 = 24'	Already done
4. Nasirbad	RD 7.60	10' x 2 = 20'	10' x 2 = 20'	Proposed
	10.90	6' x 3 = 18'	6' x 3 = 18'	Proposed
	16.00	8' x 2 = 16'	8' x 2 = 16'	Already done
	22.00	14' x 1 = 14'	14' x 1 = 14'	Already done
	30.40	10' x 1 = 10'	10' x 1 = 10'	Already done
5. Jhudher	RD 29.37	6' x 4 = 24'	6' x 3 = 18'	Proposed
	34.40	12' x 2 = 24'	12' x 2 = 24'	Proposed
	52.93	10' x 2 = 20'	10' x 2 = 20'	Proposed
	60.91	10' x 2 = 20'	10' x 2 = 20'	Proposed
	69.93	8' x 2 = 16'	8' x 2 = 16'	Already done
	78.67	16' x 1 = 16'	16' x 1 = 16'	Proposed
	89.66	14' x 1 = 14'	14' x 1 = 14'	Proposed
6. Temple	RD 33.52	10' x 2 = 20'	10' x 2 = 20'	Proposed
	45.50	8' x 2 = 16'	8' x 2 = 16'	Already done
	67.74	10' x 1 = 10'	10' x 1 = 10'	Proposed
	76.17	8' x 1 = 8'	8' x 1 = 8'	Proposed

to be continued

Name of Distry	Station	Bridge Length		Remarks
		cusecs		
		Case 1 (8,200)	Case 2 (6,700)	
7. Jhatpat	RD 9.90	20' x 2 = 40'	20' x 2 = 40'	Proposed
	27.10	12' x 2 = 24'	12' x 2 = 24'	Already done
	40.00	28' x 1 = 28'	28' x 1 = 28'	Proposed
	51.84	6' x 3 = 18'	6' x 3 = 18'	Proposed
	61.50	8' x 2 = 16'	8' x 2 = 16'	Already done
	69.90	15' x 1 = 15'	15' x 1 = 15'	Proposed
8. Mohabatpur	RD 3.90	28' x 1 = 28'	28' x 1 = 28'	Proposed
	19.30	12' x 2 = 24'	12' x 2 = 24'	Proposed
	30.90	22' x 1 = 22'	22' x 1 = 22'	Proposed
	43.60	8' x 2 = 16'	8' x 2 = 16'	Already done
	54.50	14' x 1 = 14'	14' x 1 = 14'	Proposed
	67.00	10' x 1 = 10'	10' x 1 = 10'	Already done
9. Bari	RD 40.00	28' x 1 = 28'	28' x 1 = 28'	Proposed
	59.00	22' x 1 = 22'	22' x 1 = 22'	Proposed
	70.00	6' x 3 = 18'	6' x 3 = 18'	Already done
	80.00	18' x 1 = 18'	18' x 1 = 18'	Proposed
	90.00	18' x 1 = 18'	18' x 1 = 18'	Proposed
	105.00	14' x 1 = 14'	14' x 1 = 14'	Proposed
10. Ballan	RD 11.00	28' x 1 = 28'	28' x 1 = 28'	Proposed
	24.00	10' x 2 = 20'	10' x 2 = 20'	Already done
	37.00	22' x 1 = 22'	22' x 1 = 22'	Proposed
	49.00	6' x 3 = 18'	6' x 3 = 18'	Already done
	57.00	18' x 1 = 18'	18' x 1 = 18'	Proposed
	66.50	12' x 1 = 12'	12' x 1 = 12'	Proposed
	80.20	6' x 1 = 6'	6' x 1 = 6'	Proposed

to be continued

Name of Distry	Station	Bridge Length		Remarks
		Case 1 (8,200) cusecs	Case 2 (6,700) cusecs	
11. Umrani	RD 9.68	8' x 4 = 32'	8' x 4 = 32'	Already done
	31.47	6' x 3 = 18'	6' x 3 = 18'	Proposed
	45.17	8' x 2 = 16'	8' x 2 = 16'	Already done
	59.00	6' x 2 = 12'	6' x 2 = 12'	Already done
	69.26	8' x 1 = 8'	8' x 1 = 8'	Already done
	79.36	5' x 1 = 5'	5' x 1 = 5'	Proposed
12. Rupa	RD 9.40	10' x 2 = 20'	10' x 2 = 20'	Already done
	17.30	8' x 2 = 16'	8' x 2 = 16'	Already done
	27.00	6' x 2 = 12'	6' x 2 = 12'	Already done
	41.80	6' x 1 = 6' 2 12	6' x 1 = 6' 2 12	Proposed
13. Mangsi	RD 40.00	6' x 2 = 12'	6' x 2 = 12'	Already done
	50.00	5' x 1 = 5' 2 10	5' x 1 = 5' 2 10	Already done Proposed
14. Qabula	RD 19.02	6' x 5 = 30'	6' x 4 = 24'	Proposed
	28.02	6' x 4 = 24'	6' x 4 = 24'	Proposed
	38.02	6' x 4 = 24'	6' x 3 = 18'	Proposed
	49.02	6' x 3 = 18'	6' x 3 = 18'	Proposed
	59.02	6' x 3 = 18'	6' x 3 = 18'	Proposed
	71.02	6' x 2 = 12'	5' x 2 = 12'	Proposed
	86.02	6' x 1 = 6'	6' x 1 = 6'	Proposed
15. Murad	RD 20.02	6' x 6 = 36'	6' x 5 = 30'	Proposed
	40.02	6' x 6 = 36'	6' x 5 = 30'	Proposed
	60.02	6' x 5 = 30'	6' x 4 = 24'	Proposed
	80.02	6' x 4 = 24'	6' x 4 = 24'	Proposed
	100.02	6' x 3 = 18'	6' x 3 = 18'	Proposed
	115.02	6' x 3 = 18'	6' x 3 = 18'	Proposed
	127.52	6' x 2 = 12'	6' x 2 = 12'	Proposed

4.4.8 末端圃場施設

末端圃場施設には主用水路、用水路、小用水路、圃場排水路とナッカ分水施設などの小構造物が計画されており、用排水路はすべて土水路である。

計画末端施設の概念を明確にするために、農用地造成と同様に耕作道や小用排水路の標準設計を1つのサンプル地区で行った。さらにこれら末端施設の事業費を算定しその結果を計画地区全体に適用する。この末端施設の維持管理は、土地所有者により行われる。

1) サンプル地区の決定

サンプル地区は、ジャットバット-モハバットブア支線とバラシ支線のうちの最も北側の地区が選定された。この地区は事業地区のほぼ中央にあり、地形的に事業地区を代表する地区である。サンプル地区の面積は、図面上17,490ac(7,078ha)である。

2) 区画割

サンプル地区の区画割は、かんがい電力局ジャットバット事務所から与えられた4 inch:1 mile(1:15,800)の図面にて行われた。その結果、ローテーションエリアは平均80acとなった。サンプル地区の標準区画および施設の標準図は、添付図面番号019~021に示されている。

サンプル地区の面積と数量は下記のとおりである。

サンプル地区の面積と数量

項目	数量	平均
1. 面積		
総面積	17,490.3ac (7,078.3ha)	
対象面積	15,562.0ac (6,297.9ha)	
チャックの数	45	
チャックの平均面積		398.0ac (157.4ha)
ローテーションエリアの数	189	
ローテーションエリアの平均面積		82.3ac (33.3ha)

2. 末端圃場施設

主用水路	275,000ft (83,820m)	17.7ft/ac (13.3m/ha)
用水路	431,500ft (131,520m)	27.7ft/ac (20.9m/ha)
小用水路	467,000ft (142,340m)	30.0ft/ac (22.6m/ha)
ナッカの数	189	-
分水施設	945	-
圃場排水路	313,400ft (95,520m)	20.1ft/ac (15.1m/ha)
排水路	329,900ft (97,500m)	20.6ft/ac (15.5m/ha)

4.5 パイロット事業

4.5.1 パイロット事業の目的

農業開発は複雑な事業であるため、多くの資金、労力が無駄に費されていることが多い。効果的な農業開発のために、農業の試験研究、調査、生産物の流通などのあらゆる分野にわたり、官民を通じて調和のとれた協力が必要である。この試験研究結果を、農民の実践にスムーズに移す媒介的な機関として、適応試験場を利用する。適応試験場にあっては、作物品種のその地域への適応性、かんがい方法または頻度の比較検討、肥料あるいは農業の適応など各種の比較試験を研究室ベースでなく、実際の農業実践ベースで実施するものである。

事業地区内に設ける普及農場へ適応試験場での試験結果と農業技術、知識などを普及させる前に、このパイロット事業の中の展示農業で最も推奨する農法を実践して、農民に展示するとともに、トレーニングのテキストとして使用するものである。

なお、パイロット事業の中には、展示農場のほかに、中央普及農場を建設する。この中央普及農場は、事業地区内に散在して設ける普及農場の中心的役割を担うもので、進歩的農業技術の実践と、かんがいおよび近代的農業のための諸施設による適切な用水管理の実施などを行うものである。

推奨品種を十分に供給するために、パイロット事業の中に種子生産農場を設ける。

農民は新しい技術や計画を導入するのにたいへん保守的であるので、中央普及農場で行う農業普及の試みは極めて重要な役割を果たすものである。

価値ある近代的農業に関する情報を拡め、技術を事業地区農民に伝えるため、パイロット事業の活動の1つとして、トレーニングを実施しなければならない。

パイロット事業の推進によって、事業地区の農業開発は促進され、農民を大いに益するパイロット事業の計画は、地域の農業開発のインパクトとなるもので、農民に対しては“百聞は一見に如かず”の概念を与えるものである。

パイロット事業は、本事業の実施に先立って実施し、地区農民に対して多くの重要かつ新しい情報、知識、技術を展示するものである。

4.5.2 農業振興計画

パイロット事業は、パットフィーダー水路拡張による農業開発事業の完成後、農業開発の趣旨が地区内で十分に発揮できるよう、導入技術と農民との協調を図るもので、次の要素より構成する。

イ) 適応試験農場

各種の適応試験を行い、農民に伝える。

ロ) 展示農場

上記適応試験場で試験された事項を実際に農民の立場で実践して、他の農民に展示する。パイロット事業で技術的援助を十分に準備する。

ハ) 近代化的かんがい施設展示

スプリンクラー、トリクルなどの新しいかんがい施設を整備して、将来の調査研究の材料とし、一方トレーニングの教材に利用する。

ニ) 新しいかんがい技術や農業技術を関係者、農民に伝えるためのトレーニングを実施する。

パイロット事業の各種の計画を次に述べる。

1) 土地利用計画

パイロット事業の設立のため、3,650ac (1,477ha) を選んだ。その土地利用計画は次のとおりである。

1. 技術者宿舎	12 ac
2. ファームホトおよび揚水機場	7
3. 道路,かんがい,排水路およびその他	631
小計(1~3)	650 ac
	(263 ha)
4. 展示かんがい器具	85

5. 試験農場	160
6. 展示農場	320
7. 中央普及農場	1,965
<u>小計(4~7)</u>	<u>3,000 ac</u>
	(1,214 ha)
<u>総合計(Gross Area)</u>	<u>3,650 ac</u>
	(1,477 ha)

パイロット事業を効率的に運営するため、上記土地利用計画のうち、項目1~5の既存の道路、水路などの用地を含む895acは事業で買収し、そのほかの用地は、土地所有権はそのまま実施する。

2) 近代的水かんがい施設の展示

かんがいは、農業生産とくに野菜、果物の生産に欠くことのできないものである。野菜、果物の生産は、生活水準の向上に必要である。事業地区の農業開発が進み、農家の収入が増加して、生活水準が上昇した暁には、より多くの野菜、果物の需要が増加することが予測される。野菜、果物の生産は、地表かんがいでも可能であるが、近い将来、近代的水かんがい施設の必要性が予想される。このような時期の来る前に、近代的水かんがい施設に関する設計、実施、運営管理などの経験をしておくことは、技術的にも地域開発の見地からも非常に有意義である。

かんがい施設の展示は、固定および移動式のスプリンクラー、トリクル、レインガンなどの諸施設を計画し、この施設を利用して、この種の施設の設計基準の検討を行い、運営、管理についても実践、経験を積もうとするものである。

3) 適応試験農場

事業地区は、完備したかんがい施設による、適切な用水管理のもとで行った実験資料や農民の実験経験は皆無であるので、このパイロット事業の中に、適応試験農場を設置して、次のような試験を実施する。

- a) 作物または品種の適応試験
- b) 作物の栽培法とかんがい方法の試験
- c) 肥料、農薬の散布時期と施用量の試験

試験農場の計画は単純なものが好ましく、1試験圃区は、1/15~1/20acとする。

4) 展示農場

一般に農民は、新しい技術などを導入することに非常に保守的である。農業は、自然の力に作用され、年々その条件も異なっている。永年にわたって経験している従来の農法が、自然のリスクを最も少なくする方法であることを、農民が十分に知っているからである。

農業の開発、改善のためには、近代的農業技術、作物の新品種、新しい生産資材、農業の散布などを導入しなければ、農業開発は実現できない。

展示農場によって、同様な新農法や技術を導入することは、事業地区の農業開発を促進する上に大いに有効な手段である。

5) 中央普及農場

適応試験農場や展示農場での実践結果を踏えて、新品種を含む新しい農法および、適切な用水管理によって進める農業などを、この中央普及農場で実践し、地区内農民に展示するばかりでなく、事業地区内に設立が計画されている多くの普及農場の中心的役割を持たせるものである。

この中央普及農場は、かんがい施設を管理し、十分な農業振興普及支援を準備して効果的な運営を図るものである。

6) 種子生産農場

種子は農業生産にとって、最も基本的な因子である。というのは、土壌に対してなされる種々の働きかけは、結局種子に対してなされるものだからである。こうした土壌に対してなされる働きかけで種子中の劣性因子を補うことはできない。高い農業生産を得るためには、優良品種の種子の供給体制の整備が必要である。そのためには中央普及農場や計画地域内普及農場に優良種子の有効性の確保とそれを実行するための確実なプログラムを与える必要がある。

7) トレーニング計画

事務所などの建物のほかに、パイロット事業事務所敷地内に研修センターを建設する。近代的農業に関する価値ある情報、技術的知識などを農民に伝えるため、パイロット事業の活動の1つとして、研修計画を実施する。この研修計画の対象は次の3種である。

①政府または州政府の事業に関連するスタッフ

②事業地区の村、部落の中堅者や指導者

③関係農民

4.5.3 施設計画

パイロット事業で計画する施設は次のとおりである。

1) 事務所建物など

各種建物の内訳は次のとおりである。

事務所	100×45ft 4,500sq.ft	マネージャー,本部,出納係,職員室
試験研究室	100×65ft 6,500sq.ft	試料調製室,実験室,研究室,倉庫
研修所	75×30ft 2,250sq.ft	講義室,図書室,展示室,倉庫
宿泊所	40×95ft 3,800sq.ft	寮(訓練生)
車庫	25×65ft 1,625sq.ft	自動車用車庫,交換部品庫
倉庫	75×40ft 3,000sq.ft	農薬,肥料
農機具庫	160×50ft 8,000sq.ft	自動機械のメンテナンス,作業場
種子処理貯蔵施設	180×65ft 11,700sq.ft	種子庫,種子生産
職員宿舍	50×30ft×12 30×40ft×19 40,800sq.ft	職員の宿泊所

上記のほかに、ガソリンスタンド、駐車場、飲料水浄水装置などを建設する。飲料水浄水装置は、50 ton/dayとする。

2) 農業機械

パイロット事業の効果的な運営のため、下記の農業機械を調達し備置する。

トラクター	4輪	60 PS	12
タフトローラー		2TON	12
動力耕運機		8~9 PS	14
動力噴霧器		5 PS	5
背起こし機		3.8 PS	17
田植機	動力8条	9.5 PS	5
	4条	3.5 PS	7
播種機		4.5 PS	5
育苗装置			1
バインダー	型2条	PS	5
ハーベスター		7 PS	12
コンバイン	4条刈り	22 PS	5
草刈り機		1.5 PS	29
乾燥機		性能 2 TON/hr	5
		0.5~0.7%	

3) 研修用器具

トレーニング用に次の器具を備置する。

視聴覚教育機材	1 組
輸送機関	
多目的ソー	5 台
トラック	3 台
マイクPA	1 台

4) かんがい施設展示農場

8.5acのかんがい施設展示農場を建設する。その内容は次のとおりである。

a) ファームポンド

幅および長さ		138ft(42m)
深さ	設計深	7ft(2.10m)
	余裕高	2ft(0.60m)
	総高さ	9ft(2.70m)
有効貯水量		145,000ft(4,200cu.m)
ブロック護岸	法勾配 1:1	

b) 砂場

(I) スワッチャー(固定式, 移動式), リンカかんがい地区

片吸込み渦巻ポンプ(FS4L 型)		3 基
ポンプ口径	6inch×5inch(150×125mm)	
全揚程	141ft(43m)	
揚水量	1.53cusec(2.6cu. m/min)	
モーター回転数	1,460RPM	
出力(モーター)	37kw	
加圧タンク(3ポンプ共用)	7cu. m	1 組
制水弁(機場用)	6inch(150mm)	3 基
制水弁(幹線管路用)	10inch(250mm)	2 基

(II) リンカかんがい地区

片吸込み渦巻ポンプ(FS 4K 型)		2 基
ポンプ口径	35/8inch×21/2inch(80×65 mm)	
全揚程	150ft(32)	
揚水量	0.67cusec(1.13 cu. m/min)	
回転数	1,450RPM	
出力(モーター)	11kW	
加圧タンク(2ポンプ共用)	3cu. m	1 組
制水弁(機場用)	4inch(100 mm)	2 基
制水弁(幹線管路用)	6inch(150 mm)	1 基

c) 幹線管路

(I) スプリンクラー(固定式, 移動式)およびレインガンかんがい地区

揚水機場	～	分水点	12"(300mm)φ長さ	50ft
分水点	～	スプリンクラー(固定式)かんがい地区	8"(200mm)φ長さ	1,070ft
分水点	～	スプリンクラー(固定式)かんがい地区	6"(150mm)φ長さ	320ft
分水点	～	スプリンクラー(固定式)かんがい地区	4"(100mm)φ長さ	260ft
分水点	～	スプリンクラー(移動式)かんがい地区	12"(300mm)φ長さ	540ft
分水点	～	スプリンクラー(移動式)かんがい地区	8"(200mm)φ長さ	840ft
分水点	～	スプリンクラー(移動式)かんがい地区	6"(150mm)φ長さ	400ft
分水点	～	スプリンクラー(固定式)かんがい地区	5"(125mm)φ長さ	120ft
分水点	～	レインガンかんがい地区	10"(250mm)φ長さ	920ft
分水点	～	レインガンかんがい地区	8"(200mm)φ長さ	525ft
分水点	～	レインガンかんがい地区	6"(150mm)φ長さ	420ft

(II) トリクルかんがい用

ポンプ場	～	トリクルかんがい地区	8"(200mm)φ長さ	1,735ft
ポンプ場	～	トリクルかんがい地区	6"(150mm)φ長さ	1,400ft
ポンプ場	～	トリクルかんがい地区	5"(125mm)φ長さ	720ft
ポンプ場	～	トリクルかんがい地区	4"(100mm)φ長さ	720ft
ポンプ場	～	トリクルかんがい地区	3"(75mm)φ長さ	270ft

d) スプリンクラーかんがい(固定式)

かんがい対象面積		20ac
パイプライン	1 1/2" (40mm)φ	9,750ft
	2" (50mm)φ	2,900ft
スプリンクラー	(3/16"×3/32")	350組

e) スプリンクラーかんがい(移動式)地区

かんがい対象面積		20ac
移動式パイプライン	1/2" (40mm)φ	1,056ft
	2" (50mm)φ	1,320ft
移動式スプリンクラー	(1/4"×1/8")	

b)ラインかんがい地区		
かんがい対象面積		20ac
パイプライン	25/8" (85mm)φ	1,770ft
	3" (75mm)φ	3,540ft
	4" (100mm)φ	2,655ft
ライン	(1/2")	75組

g)トリックかんがい地区		
かんがい対象面積		20ac
チューブ		306,000ft
ミット		102,600組

5) 圃場施設

パイロット事業の各圃場には、圃場施設を完備する。その内容は次のとおりである。

a) 農道

取水工(定水頭リノイ式分土工)	1組
マッパ水路	29,000
分土工	11組
主用水路	33,000ft
マッパ	41組
用水路	100,000ft
分水施設	202組
小用水路	234,000ft

c) 排水路

圃場排水路	81,000ft
支線排水路	100,000ft

6) チェック施設

ジャッパット支線のRD9.9に、支線水路の水位を調節するために、ラバーダムによるチェック施設を設置する。この施設も、かんがい施設および用水管理の新しい方式の展示を目的とするものである。

4.6 事業費の積算

事業実施期間中の価格上昇費を含め、事業費は、別表Ⅳ.6-1に示すとおり、ケース1、ケース3は2,165百万ルピー（196.81百万ドル）およびケース2、ケース4は1,892百万ルピー（172百万ドル）と見積った。

経済事業費すなわち建設機械の機械損料を含め、価格上昇費を含めない事業費は、ケース1およびケース3は、エーカー当り2,470ルピー（225ドル）、あるいはヘクタール当り6,096ルピー（554ドル）と見積った。

事業費の支出計画は、資料編Ⅳ.6-2に示されている。

各事業の見積りは下記によった。

1) 土木工事

土木工事費は、建設資材、燃料、修理費、労賃などで構成する一位代価で見積り、建設機械の機械損料は土木工事費に含めない。土木工事は主に次の項目で構成する。

- デザートバットフィーダー水路
- バットフィーダー水路
- 支線水路
- 枝線水路
- 道路
- 測量、用地交渉など工事準備費

2) 用地買収と補償費

かんがい施設の用地買収と補償費

3) 建設機械

建設機械は事業費で調達して建設に使用するもので、CIFカラチで見積った。カラチ港の荷扱費と事業地区への輸送費を加算した。

4) 農業振興

用地の測量費を含め、農業振興普及の経費を見積った。

5) 維持管理費

第1期と第2期それぞれ3カ年の維持管理費を見積った。

6) 事務所と事務費

事業用の事務所建物とその関連施設や関係スタッフの人件費などを含み、事業費の8%と見

積った。

7) コンサルタント

フォーリンローカルコンサルタントの経費を見積った。これは、実施設計費、工事の施工監督費を含むものである。

8) 予備費

予備費は建設費に15%、建設機械に10%を見積った。

9) 価格上昇費

建設中の価格上昇費は、外貨分に年率7%、内貨分に年率9%の上昇を見込んだ。

10) 単価

パキスタン国で、一般的に流通していた1982年3月現在の単価を基本にして見積った。また輸入材料に対しては、日本国内単位に輸出関連経費を加算し、CIFカラチを積算して使用した。この見積りで使用した為替交換率は、1米ドル=11ルピー、1米ドル=230円である。

11) 内外貨の構成率

建設資材などの内外貨構成率は次によった。

項目	外 貨 (%)	内 貨 (%)
以外	70	30
鋼材	53	47
燃料および油	84	16

12) 経済価格換算率

標準換算係数	0.86
消費部材換算係数	0.90

表 IV.6-1 事業費

(Unit : Rs.'000)

Description	Case-1 and Case-3			Case-2 and Case-4		
	Total	Foreign Currency	Local Currency	Total	Foreign Currency	Local Currency
A. Pilot Project						
1. Construction of Facilities	53,213	10,945	42,268	53,213	10,945	42,268
2. Land Acquisition & Compensation	1,700	-	1,700	1,700	-	1,700
3. Agricultural Development	19,936	8,786	11,150	19,936	8,786	11,150
4. Consulting Services	10,450	8,470	1,980	10,450	8,470	1,980
Sub-total (1 to 4)	<u>85,299</u>	<u>28,201</u>	<u>57,098</u>	<u>85,299</u>	<u>28,201</u>	<u>57,098</u>
5. Contingency	12,701	3,799	8,902	12,701	3,799	8,902
Sub-total (1 to 5)	<u>98,000</u>	<u>32,000</u>	<u>66,000</u>	<u>98,000</u>	<u>32,000</u>	<u>66,000</u>
6. Price Escalation	15,000	3,000	12,000	15,000	3,000	12,000
Total	<u>113,000</u>	<u>35,000</u>	<u>78,000</u>	<u>113,000</u>	<u>35,000</u>	<u>78,000</u>
B. Stage-I Implementation						
1. Civil Works						
Desert Pat Feeder Canal	57,337	34,788	22,549	45,389	27,883	17,506
Pat Feeder Canal	206,823	76,721	130,102	159,529	56,105	103,424
Distributaries	6,752	2,935	3,817	3,855	1,915	1,940
Minor Canals	9,694	5,097	4,597	8,803	4,593	4,210
Road	22,631	5,895	16,736	22,631	5,895	16,736
Pre-Engineering	5,000	-	5,000	5,000	-	5,000
2. Land Acquisition & Compensation	1,326	-	1,326	1,326	-	1,326
3. Construction Equipment	229,870	206,883	22,987	149,714	134,742	14,972
4. Agricultural Development	4,562	2,533	2,029	4,562	2,533	2,029
5. Operation & Maintenance	4,167	2,944	1,223	4,167	2,944	1,223
6. Project Facilities	6,308	750	5,558	6,308	750	5,558
7. Project Administration	17,873	-	17,873	13,683	-	13,683
8. Consulting Services	44,880	37,400	7,480	44,880	37,400	7,480
Sub-total (1 to 8)	<u>617,223</u>	<u>375,946</u>	<u>241,277</u>	<u>469,847</u>	<u>274,760</u>	<u>195,087</u>
9. Contingency	79,777	45,054	34,723	63,153	34,240	28,913
Sub-total (1 to 9)	<u>697,000</u>	<u>421,000</u>	<u>276,000</u>	<u>533,000</u>	<u>309,000</u>	<u>224,000</u>
10. Price Escalation	237,000	115,000	122,000	187,000	86,000	101,000
Total	<u>934,000</u>	<u>536,000</u>	<u>398,000</u>	<u>720,000</u>	<u>395,000</u>	<u>325,000</u>
C. Stage-II Implementation						
1. Civil Works						
Desert Pat Feeder Canal	-	-	-	-	-	-
Pat Feeder Canal	146,301	77,536	68,765	131,754	69,723	62,031
Distributaries	105,193	55,064	50,129	98,780	52,815	45,965
Minor Canals	78,189	41,115	37,074	71,001	37,049	33,952
Road	125,076	16,439	108,637	125,076	16,439	108,637
Pre-Engineering	12,000	-	12,000	12,000	-	12,000
2. Land Acquisition & Compensation	10,884	-	10,884	10,884	-	10,884
3. Construction Equipment	-	-	-	-	-	-
4. Agricultural Development	16,418	-	16,418	16,418	-	16,418
5. Operation & Maintenance	9,892	-	9,892	9,892	-	9,892
6. Project Facilities	29,404	-	29,404	29,404	-	29,404
7. Project Administration	27,783	-	27,783	24,055	-	24,055
8. Consulting Services	23,870	19,800	4,070	23,870	19,800	4,070
Sub-total (1 to 8)	<u>585,010</u>	<u>209,954</u>	<u>375,056</u>	<u>553,134</u>	<u>195,826</u>	<u>357,308</u>
9. Contingency	86,990	31,046	55,944	82,866	29,174	53,692
Sub-total (1 to 9)	<u>672,000</u>	<u>241,000</u>	<u>431,000</u>	<u>636,000</u>	<u>225,000</u>	<u>411,000</u>
10. Price Escalation	446,000	135,000	311,000	423,000	126,000	297,000
Total	<u>1,118,000</u>	<u>376,000</u>	<u>742,000</u>	<u>1,059,000</u>	<u>351,000</u>	<u>708,000</u>
Grand Total (A + B + C)	<u>2,165,000</u>	<u>947,000</u>	<u>1,218,000</u>	<u>1,892,000</u>	<u>781,000</u>	<u>1,111,000</u>
Implementation Cost	1,287,532	614,101	673,431	1,108,280	498,787	609,493
Contingency	179,468	79,899	99,569	158,720	67,213	91,507
Price Escalation	698,000	253,000	445,000	625,000	215,000	410,000

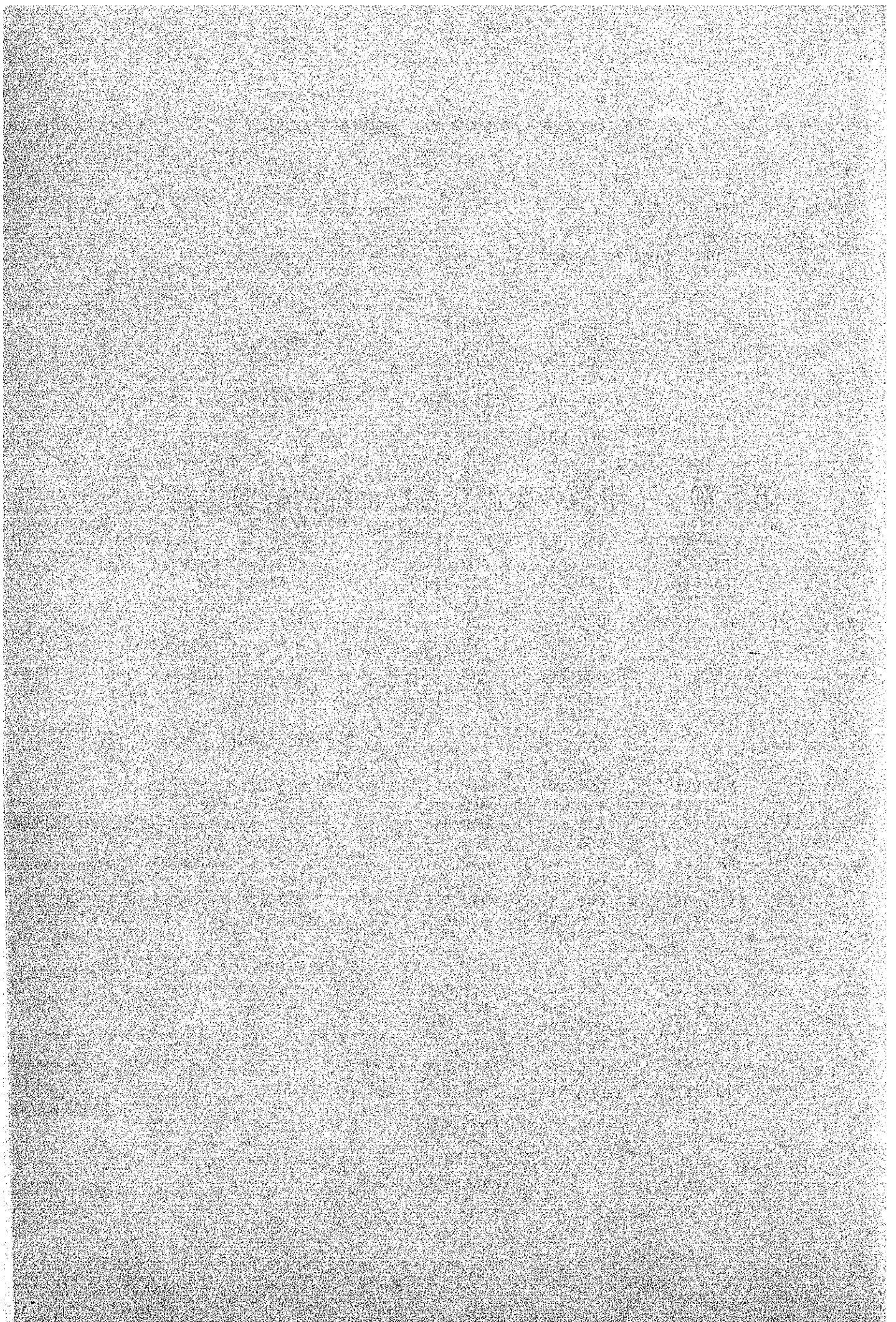
表 IV.6-2 事業費(工事期間の利子を含む)

(Unit: Million Rs.)

Description	Case-3	Case-4	Staged Develop- ment Plan
A. Pilot Project			
1. Local Costs	57.098	57.098	-
2. Foreign Exchange Costs	28.201	28.201	-
Sub-total	85.299	85.299	-
3. Contingency	12.701	12.701	-
Sub-total (1 to 3)	98.000	98.000	-
4. Interest at 8%	10.000	10.000	-
Total (1 to 4)	108.000	108.000	-
5. Price Escalation	15.000	15.000	-
Total (excluding 4)	113.000	113.000	-
B. Stage-I Implementation			
1. Local Costs	241.277	195.087	172.399
2. Foreign Exchange Costs	375.946	274.760	266.332
Sub-total	617.223	469.847	438.731
3. Contingency	79.777	63.153	57.969
Sub-total (1 to 3)	697.000	533.000	496.700
4. Interest at 8%	139.000	109.000	99.800
Total (1 to 4)	836.000	642.000	596.500
5. Price Escalation	237.000	187.000	169.300
Total (excluding 4)	934.000	720.000	666.000
C. Stage-II Implementation			
1. Local Costs	375.056	357.308	202.688
2. Foreign Exchange Costs	209.954	195.826	179.387
Sub-total	585.010	553.134	382.075
3. Contingency	86.990	82.866	57.025
Sub-total (1 to 3)	672.000	636.000	439.100
4. Interest at 8%	169.000	160.000	112.700
Total (1 to 4)	841.000	796.000	551.800
5. Price Escalation	446.000	423.000	283.900
Total (excluding 4)	1,118.000	1,059.000	723.000
Grand Total (A+B+C)			
1. Local Costs	673.431	609.493	375.087
2. Foreign Exchange Costs	614.101	498.787	445.719
3. Contingency	179.468	158.720	114.994
4. Interest at 8%	318.000	279.000	212.500
5. Price Escalation	698.000	625.000	453.200
Total of 1,2,3 and 4	1,785.000	1,546.000	1,148.300
Total of 1,2,3 and 5	2,165.000	1,892.000	1,389.000

Note: Investment Cost for Staged Development Plan is discussed in detail in Volume IV (Supplementary Study).

第5章 事業の実施ならびに維持管理計画



第5章 事業の実施ならびに維持管理計画

5.1 事業の実施機関

本事業の主たる工事は、デザートパットフィーダー水路、パットフィーダー水路、支線およびマイナー水路の掘削作業であり、その量は、膨大なものである。ゆえに、本事業の実施には、コンサルタントの援助により、工事実施機関の監督のもとに行われる。

事業の円滑な運営のために、政府関係機関などにより事業運営委員会を組織する。この委員会は、関係諸機関に本事業に対する直接あるいは間接的な助言を要請する。本運営委員会も管理、運営上から、直接事業に助言を行う。

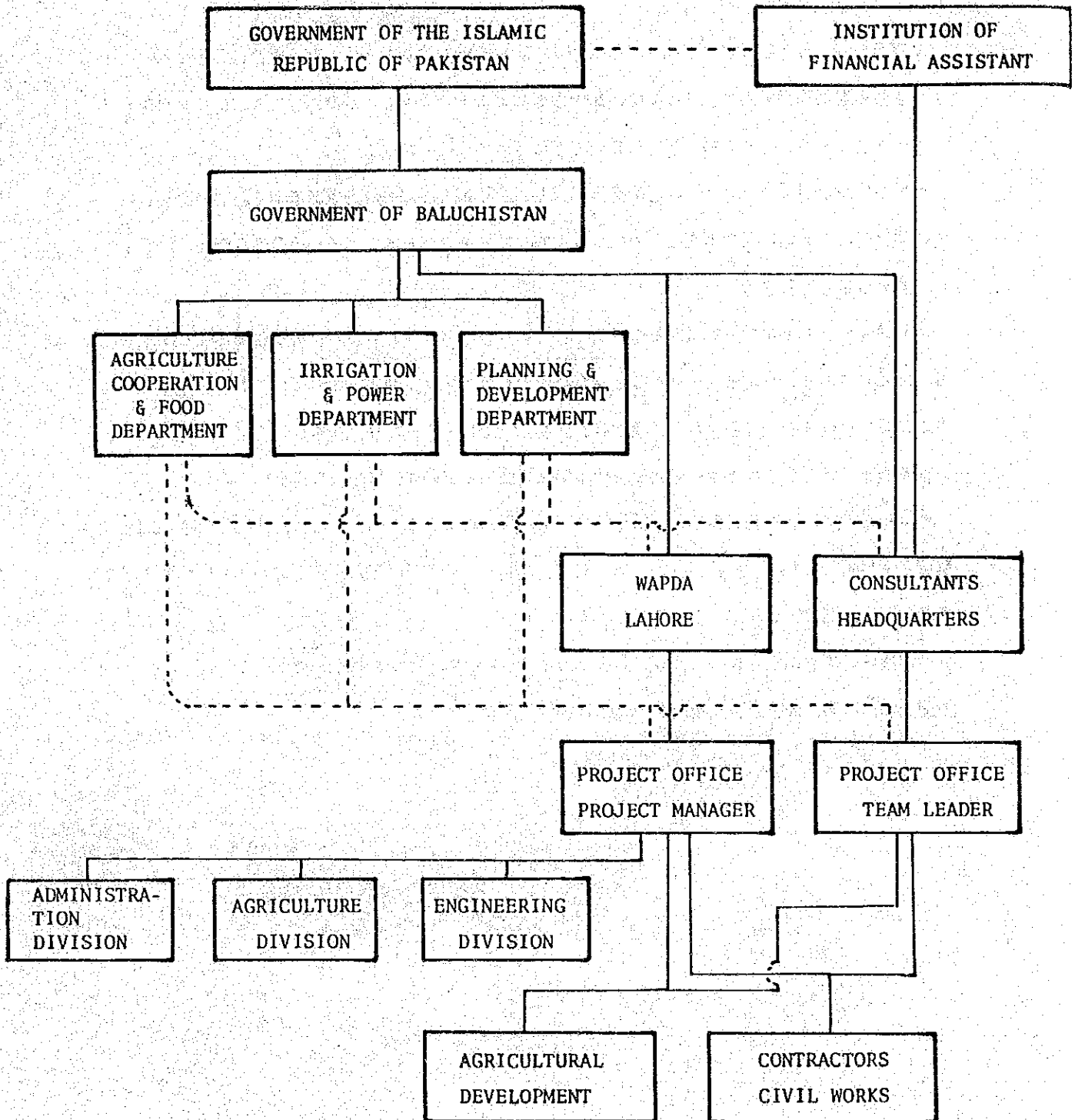
連邦政府は、本事業の実施機関を選択することになるが、WAPDAが実施機関として適している。WAPDAは、バルチスタン州のかんがい電力局とコンサルタントの監督のもとに、全責任を持ち本事業を遂行する。その場合の組織図は、図V.1-1に示すとおりとなる。

事業所々長は、事業の遂行に全責任を持ち関係諸機関と連絡を密にし、調整を行う。

所長のもとには、庶務、農務、工務などの部局が置かれる。この内、工務は、計画、工程、設計、積算と工事監督を行う。庶務部は、人事、文書、経理、物品管理、購入などを司る。また本事業の農業関連開発部門は、農務部により遂行される。

本事業は、事業地区の総合的農業開発を目指しているので、バルチスタン州のかんがい電力局、計画開発局、農業協同組合、食糧局などの調整が最も重要である。

図 V.1-1 組織図



5.2 工事の実施と施工計画

5.2.1 施工方法

本事業は、パキスタン国で行われている現存の工事体系を考慮して、契約ベースで遂行するよう計画された。

幹線水路の工事は、4 cu.yard (3.1 cu.m) のドラッグラインと32 tonブルドーザーによる1日2シフトで行われる。また水路にたまっているセディメントを除去するため、サンドポンプとドレッジャーが使用される。そして工事完了後、これらサンドポンプとドレッジャーは、水路の維持管理用に転用される。

支線とマイナー水路の工事は、水路の規模から考えて1.5 cu.yard (1.2 cu.m) のバックホーによる1日2シフトが考えられている。掘削土の処理と盛土には、11 tonダンプと12 tonブルドーザーが考えられた。

構造物の拡張と改良工事のため、水路内に土囊と粘土による仮締め切りが、また国道橋の延長施工には、仮回し道路が計画されている。

5.2.2 施工計画

工事の工程計画は、工事量と工事金額などを考慮して計画された。その結果、第1期および第2期工事ともに、工事期間は3カ年となった。第1期工事は1985年9月に、第2期工事は1987年9月に開始される。詳細設計、入札書類の準備とパイロット事業は1985年9月より前に、同時に遂行される。これら工程期間の詳細を、図IV.2-1に示す。

本事業を成功裏に遂行するためには、次の事項に注意を払う必要がある。

- 1) 本事業のフィージビリティスタディーが1982年中に完成し、事業遂行のための財政処置が1983年中に終ること。
- 2) 調査、工事入札書類の準備を含む詳細設計が1984年中に完成し、1984年の終わり頃までに、建設機械と資材の入札書類の準備および契約が成立していること。
- 3) パイロット事業は、1983年中頃から1984年中頃の1年間に完了、用排水施設、訓練施設と農業支援サービスの早期実現をとおして、かんがい農業技術の効果的な先行普及を目指すこと。
- 4) 工事は、2期に分けられ、第1期工事は1985年中頃から始められ1988年中頃までの3

カ年で、また、第2期工事は1987年中頃から1990年中頃までの3年間で完了すること。

5) 圃場施設は、本事業の技術的援助のもとに農民自身により建設される。その工事は、関連水路構造物の完成の1年後に始め、4カ年で完了すること。

图 V.2-1 工程表

DESCRIPTION	YEAR												REMARKS			
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992					
I. FEASIBILITY STUDY	1/4/82	3/4/82	4/4/82	1/4/83	3/4/83	4/4/83	1/4/84	3/4/84	4/4/84	1/4/85	3/4/85	4/4/85	1/4/86	3/4/86	4/4/86	
II. FINAL DESIGN & PREPARATION																
1. CONSULTING SERVICES																
2. PROCUREMENT OF CONST. EQUIPT.																
III. PILOT PROJECT																
1. CONSTRUCTION OF FACILITIES																
2. AGRICULTURAL DEVELOPMENT																
3. CONSULTING SERVICES																
IV. STAGE - I IMPLEMENTATION																
1. PRE-ENGINEERING																
2. MAIN CANAL AND ROAD																
3. DISTRIBUTARIES AND ROAD																
4. MINOR CANAL																
5. ON-FARM																
6. AGRICULTURAL DEVELOPMENT																
7. PROJECT FACILITIES																
8. OPERATION AND MAINTENANCE																
9. CONSULTING SERVICES																
V. STAGE - II IMPLEMENTATION																
1. PRE-ENGINEERING																
2. MAIN CANAL AND ROAD																
3. DISTRIBUTARIES AND ROAD																
4. MINOR CANAL																
5. ON-FARM																
6. AGRICULTURAL DEVELOPMENT																
7. PROJECT FACILITIES																
8. OPERATION AND MAINTENANCE																
9. CONSULTING SERVICES																

5.3 維持管理計画

5.3.1 維持管理機関と組織

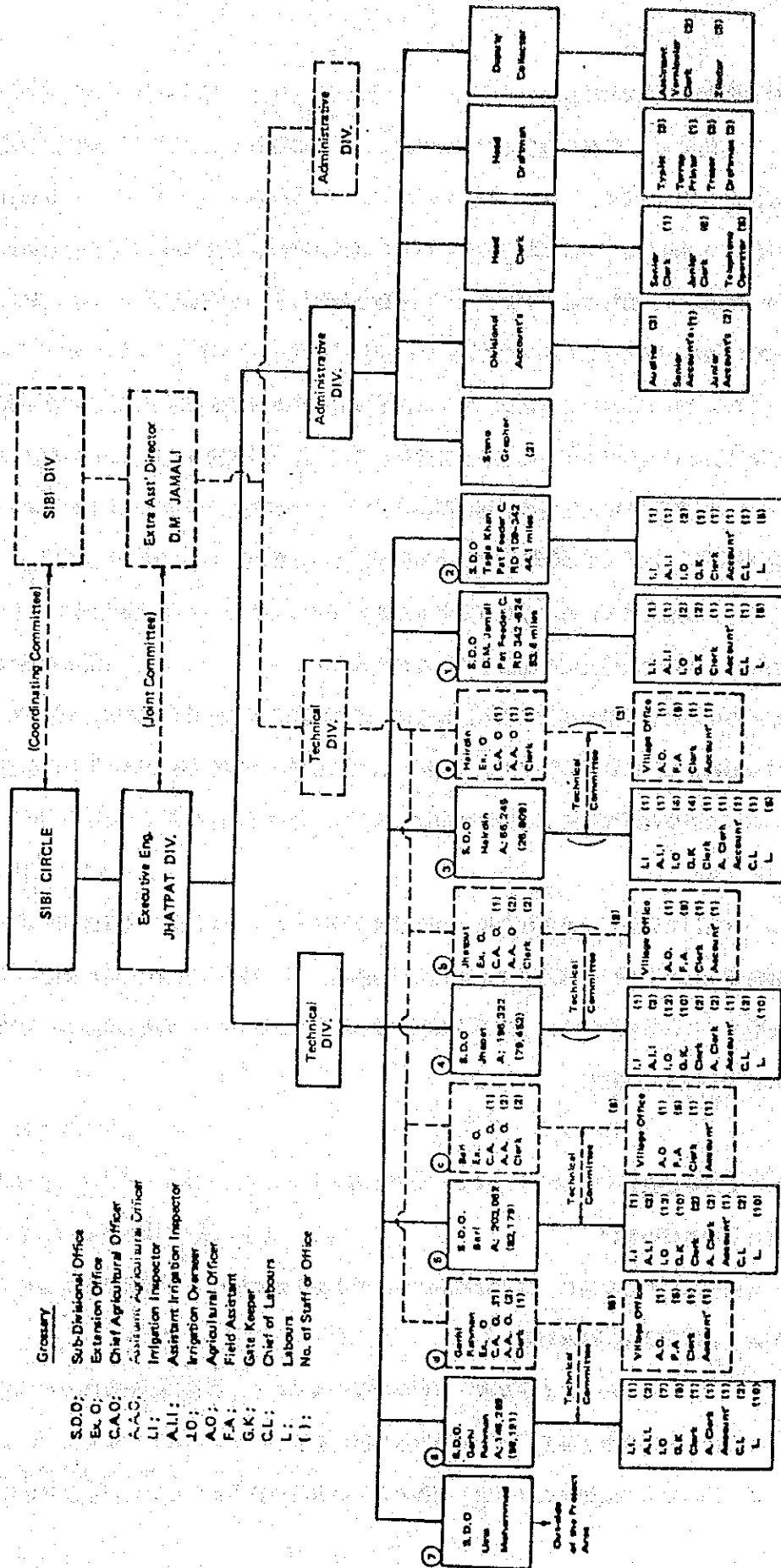
1) 現存の維持管理機関と組織

かんがい施設の維持管理のために、州政府は、かんがい電力局を設置し、州内を5カ所のかんがいサークルに分割している。1つのサークルは、さらに幾つかの管区に区分される。かんがい電力局には、1人のチーフエンジニアが任命され、5つのサークルを統轄している。1つのサークルには監督エンジニアが任命され、その配下にある幾つかの管区をコントロールする。さらに1管区には、幾つかの副管区に区分されている。計画地区は、シビサークルに属し、ジャットバット管区の管理下にある。さらに計画地区を5つの副管区に区分し、1つの副管区には、サブエンジニアを任命し、その配下にある職員とともに、施設の維持管理に当たっている。

一方、管理範囲についてみると州政府の統轄する施設は、幹線水路と支線水路および、その附帯構造物となっている。したがって、これ以外の施設は農民により維持管理がなされている現状である。

農民の営農に関する普及活動は、州農業局が中心となって事業を実施している。本計画地域には、ドラムラジャマリに普及事務所を設置し、その長に、Extra. Asst. Directorを任命している。そして、農民への直接指導には普及員がその任に当たっている。現存の組織は、付属書 図V.3-1、 図V.3-2および表V.3-1を参照。

図 V.3-1 維持管理組織図



2) 計画維持管理機関と組織

原則的には、現存の機関と組織を尊重し、計画に用いることとする。かんがい計画によれば、かんがい面積は、1,46,260ac増加し、そのために幹線水路が約12.50mile延長され、かつ支線水路も増設されるので、新しい副管区事務所を設置する。さらに新しい水路組織の一端として、支線水路の次にマイナー水路を新設することが提案されており、総延長は約780.0mile(1,255km)となる。

このようなかんがい計画に従って、計画地域内に6カ所の副管区事務所を設立することを提案する。このうち2カ所の副事務所は幹線水路の維持管理事務所として業務に専念し、他の4カ所の副事務所は地区内の支線水路、マイナー水路の維持管理に当たるものとする。この場合、ウスタモハマッドの既存の副管区事務所はそのまま利用することとする。

一方、普及業務のため、500農家または5,000acに1人の普及補助員を置き5人の補助員に1人の普及専門家を配置する。この6人のグループは1つの部落事務所を持ち、この事務所を中心に普及業務を実行する。さらに、これらの部落事務所がかんがい業務との連携を保つために、かんがい副管区事務所の統括区域内にある部落事務所を統轄する普及事務所を設置する。この事務所は、必ずかんがい副管区事務所と同一のコーター、または同一の事務所内に設置する。

両分野間で発生が予想される種々の問題点を解決するために、副管区事務所内にテクニカル委員会、管区事務所協議(または協業)委員会、サークル管内には調整委員会を設置する。そして、これらの委員会には調整委員会を除いて、農民グループの参加が必ず必要である(付属書 図V.3-3参照)。

5.3.2 維持管理施設

1) 維持管理施設の現状

計画地域の調査を通じ、維持管理施設の問題点を下記に述べる。

a) 取水、水位調整、分水施設

幹線水路には所々に不法な取水施設が設置されており、これらの施設による不法取水が、水路内水位に変動を与え、また他の取水施設に影響を与えていることが考えられる。また、用水路の始点に適切な流量測定と制御のための施設が見当たらない。現在設置されている分

水管施設は、面積に応じて管の口径を決定しているが、この構造では取水量の正確な把握は困難である。

b) 堆砂

幹線と支線水路の上流部から中流部にかけて、堆砂の影響が見られる。また、水路の築堤部が風雨による侵食を受け、のり面の土砂が水路内に流入している箇所が見受けられる。これらの現象によって、水路断面の変形、通水能力の低下が発生しているものと思われる。

c) 事務所とその施設

現在ウスタモハマッドを除いて、4カ所の副管区事務所が設立されている。しかし、デラムラジャマリ、ジャットバットを除いて事務所家屋を持っていない。また、事務所をつなぐ専用通信施設も準備されていない。さらに、各職員の施設見回りの業務に必要な輸送施設が不十分である。

2) 維持管理施設の計画

a) 分水施設、水位調整施設の改良と新設

かんがい計画において新しい水路組織が提案され、それに必要な分水施設、水位調整施設は計画されているので、この実施によってかんがいに関する維持管理施設の改善は十分に果されるものと考えられる。

b) 事務所、その他施設の改良

前節において提案された維持管理組織に基づき、必要なすべての維持管理事務所を建設するとともに、同事務所を結ぶ通信施設、輸送施設を準備する（付属書表V.3-3参照）。

5.3.3 維持管理費

前節において提案された組織と施設に必要な費用を算出した。その結果に基づき、事務所建設費と通信施設費を除いた費用を下記に示す。

1) かんがいに必要な費用

a) 給与、賃金等	1,804	(1,000Rs)
b) 輸送施設費	2,944	
c) 雑費等	379	
d) 堆砂除去費	1,520	
計	6,647	

2) 普及業務に必要な費用

a) 給与、賃金等	2,720	(1,000Rs)
b) 輸送施設費	2,533	
c) 雑費等	420	
<u>計</u>	<u>5,673</u>	

3) 建設期間中における維持管理費 (第1建設段階、第2建設段階)

a) かんがいに必要な費用

①第1建設段階 (3カ年)		
給与、賃金等	595	(1,000Rs)
雑費等	125	
堆砂除去費	501	
輸送施設費	2,944	
<u>計</u>	<u>4,165</u>	
②第2建設段階 (3カ年)		
給与、賃金等	4,819	(1,000Rs)
雑費等	1,014	
堆砂除去費	4,059	
輸送施設費	—	
<u>計</u>	<u>9,892</u>	

b) 普及業務に必要な費用

①第1建設段階 (3カ年)		
給与、賃金等	897	(1,000Rs)
雑費等	138	
輸送施設費	2,533	
<u>計</u>	<u>3,568</u>	
②第2建設段階 (3カ年)		
給与、賃金等	7,263	(1,000Rs)
雑費等	2,122	
輸送施設費	—	
<u>計</u>	<u>8,385</u>	

5.4 コンサルタントの技術供与

コンサルタントの技術供与は、詳細設計、パイロット事業の設計と工事監督および第1期、第2期の工事監督等が含まれる。

コンサルタントの技術供与は、次の4つの段階に分けられる。

1) 詳細設計

入札書類の準備と同様に詳細設計は、1984年1月に始まり、12カ月で遂行する。チームリーダーを兼任するかんがい技師、水文専門家、設計技師、工事計画および積算専門家、農業専門家、土壌専門家および経済専門家が本事業に従事する。

2) パイロット事業

詳細設計と工事監督は、1983年7月から20カ月で行われ、チームリーダー、設計技師とその他、いろいろな分野にわたる技師、専門家が従事する。

3) 第1期および第2期の工事

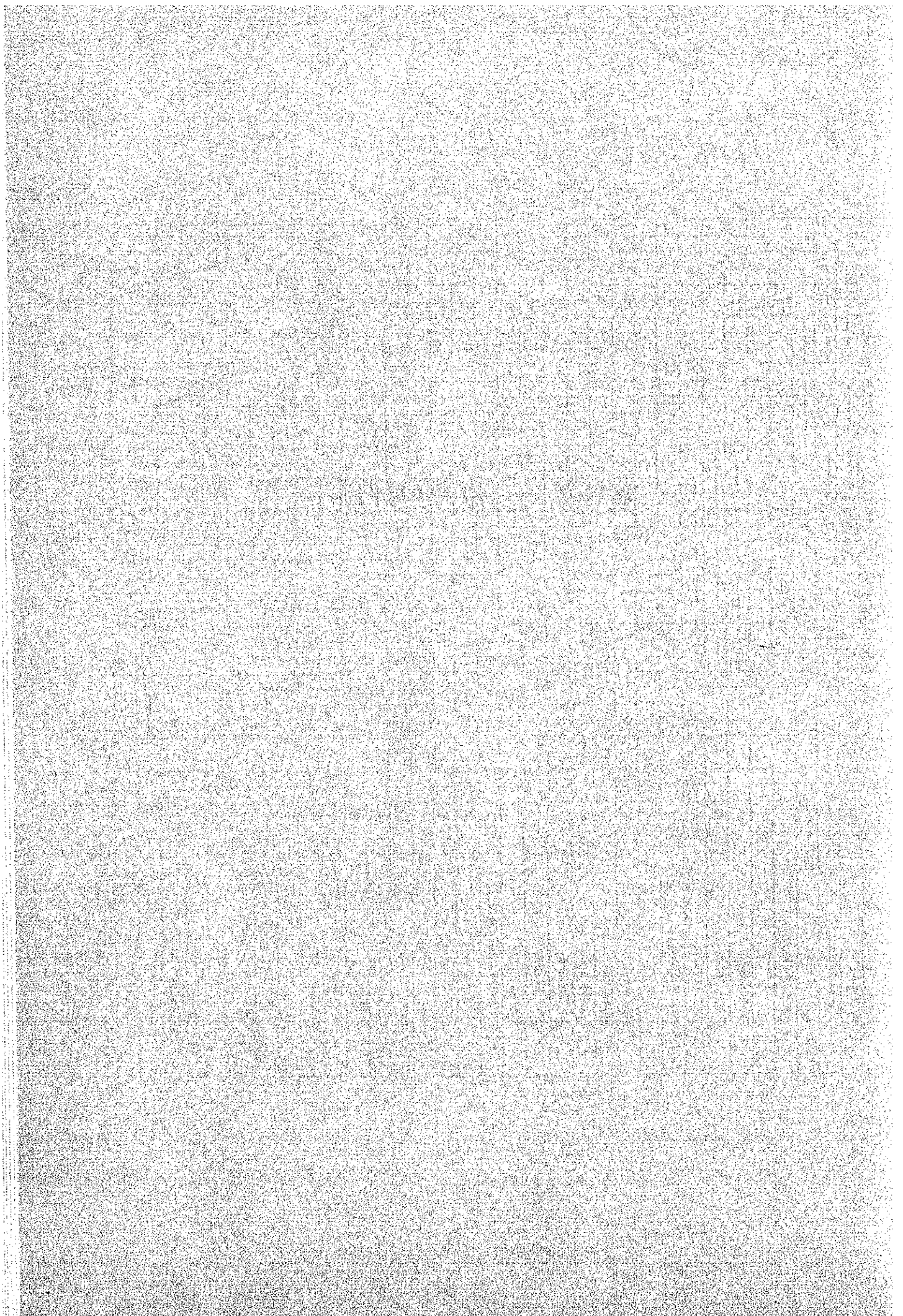
工事監督とローカルカウンターパートの訓練等は、1985年9月に始まる第1期工事と1987年9月に始まる第2期工事の、それぞれ27カ月間にわたって行なわれ、そのため必要となる専門家は、チームリーダーと監督員である。

コンサルタントの技術供与の詳細は表V.4-1に示されている。

コンサルタントの技術供与のための費用を下記に示す。

I. 実施設計			
外貨			米ドル 1,500,000
	外国人専門家	62 人月	
	現地人	180 人月	
内貨			米ドル 300,000
	日当, その他		
	<u>計</u>		<u>米ドル 1,800,000</u>
II. パイロット事業			
外貨			米ドル 770,000
	外国人専門家	46 人月	
	現地人	52 人月	
内貨			米ドル 180,000
	日当, その他		
	<u>計</u>		<u>米ドル 950,000</u>
III. 第1期事業			
外貨			米ドル 1,900,000
	外国人専門家	93 人月	
	現地人	174 人月	
内貨			米ドル 380,000
	日当, その他		
	<u>計</u>		<u>米ドル 2,280,000</u>
IV. 第2期事業			
外貨			米ドル 1,800,000
	外国人専門家	84 人月	
	現地人	174 人月	
内貨			米ドル 370,000
	日当, その他		
	<u>計</u>		<u>米ドル 2,170,000</u>
<u>総計</u>			
	外貨		<u>米ドル 7,200,000</u>
	内貨		米ドル 5,970,000
			米ドル 1,230,000

第6章 事業の評価



第6章 事業の評価

6.1 概要

本事業計画は、計画地区の農家経済とパキスタン国の国家経済の拡大を目的としている。農家の段階では、土地利用の拡大と集約的農業により農産物の生産を増大、安定させ、農家経済の改善を図るものである。これはまた、現金収入の増大による農家の生活水準の向上を意味する。国家段階では、農産物の安定供給、農産物の自給と輸出による外貨の節約と獲得、雇用の拡大、所得の地域および産業間の格差の是正という国家的要請に答えようとするものである。

本事業計画における事業便益は、事業の実施によって61万2,000acの耕地から生じる農産物の増加生産量をその対象とする。事業の評価は、国家および農家経済の視点から、内部経済収益率と農家財政分析を行う。

6.2 経済評価

6.2.1 評価の方法

この分析では、作物増加純益額が事業の直接便益として評価された。他方、本事業に係る建設事業費と、農家の負担により実施される末端施設整備の事業費が費用として扱われた。

この分析では、すべての価格は計画地区における1982年水準価格で表示されている。計画地区での国際貿易商品の価格は、世界価格から推計された。作物を除く非貿易商品が、本分析の中で計算された変換係数により国境価格に修正された。変換係数は、標準変換係数0.86、消費財の変換係数0.90と計算された。また、外貨交換率は1米ドル=11ルピーが適応された。

6.2.2 農業用投入、産出財の価格評価

1) 農産物

農業産出財 - 農産物は、実勢の農家庭先価格を基準として評価された。

a) 小麦

パキスタン人の主食である小麦の輸入量は近年減少の傾向にあるものの、毎年輸入している。そのため、小麦の価格は国際価格が適用された。

b) 水稻

パキスタン国は過去5年間において世界第5位の米輸出国であり、その輸出量も毎年着実な伸びを示している。パキスタン国の輸出額のうち、米は毎年平均20%を占め、ワタに次いで第2位の輸出商品である。このため水稻の農家庭先価格にも世界価格が適用された。

c) その他の作物

その他の作物（ソルガム、ゴマ、ヒマワリ、ナタネおよびカラシナ、ダイズ、ヒヨコマメ、サトウキビおよびエジブジャンクローバー）は、主として国内で生産、消費されるため、非貿易財として位置づけた。

2) 投入資材

a) 肥料

パキスタン国の肥料の輸入は近年伸びており、この傾向は当面は変化しないと考えられる。作物生産に不可欠な肥料は、すべて貿易財として扱う。

b) 農業労働賃金

農業労働は未熟練労働と定義されるが、この労働経済価格は機会費用の考え方により評価された。なお、農繁期における平均賃金は日当り35ルピーであった。

c) その他の投入資材

その他の投入資材（畜力、農業機械等）の価格は、変換係数を適用することにより経済価格に修正した。

分析の結果、次表に示すような結果を得た。

表VI.2-1 投入産出財の農家庭先価格

(単位：ルピー)

品目	単位	財務価格	経済価格
1) 生産物			
a) ソルガム	ton	1,869	1,869
b) 米(粳)	ton	1,244	1,926
c) ゴマ	ton	3,950	3,950
d) ヒマワリ	ton	3,370	3,370
e) グイズ	ton	3,000	3,000
f) サトウキビ	ton	200	200
g) 小麦	ton	1,370	2,497
h) ナタネおよびカラシナ	ton	2,140	2,140
i) ヒヨコマメ	ton	3,960	3,960
j) エジブシャンクローバー	ton	83	83
2) 肥料(養分価格)			
a) 窒素	kg	4.54	7.01
b) 磷酸	kg	2.85	5.54
c) カリ	kg	1.53	2.96
3) 畜力と機械			
a) 牛(雄牛2頭)	日	12	13
b) トラクター(耕起)	日	535	452
c) トラクター(整地)	日	329	285
d) 動力脱穀機	日	120	102
e) 動力噴霧機	日	98	82

6.2.3 経済便益

1) 便益発生面積

事業の建設工事は、1983年から10年間の予定で行われる。事業の便益は、農家によって実施される末端施設整備の後に発生するものとした。また、年別便益発生面積は、水路の拡張事業に伴って実施されるであろう末端施設整備事業の面積に基づいている。

表VI.2-2 年別受益面積

(単位：ha)

年	試験圃場地区	第1工区	第2工区	合計
1983	-	-	-	-
1984	3,000	-	-	3,000
1985	3,000	-	-	3,000
1986	3,000	-	-	3,000
1987	3,000	16,000	-	19,000
1988	3,000	33,000	-	36,000
1989	3,000	50,000	135,000	188,000
1990	3,000	67,000	270,000	340,000
1991	3,000	67,000	406,000	476,000
1992	3,000	67,000	542,000	612,000

作物別受益面積は添付資料VIに示されている。

2) 増加生産額

作物の目標収量は、事業実施によって毎年増加していく受益地別に、それぞれ10年で到達するものと仮定した。そのため、計画地域全域で目標単収が達成されるには、1983年の事業開始から19年後の2002年となる。2002年における粗生産額および純生産額は次のとおりとなる。

表VI.2-3 目標年(2002年)における増加純生産額

(単位：百万ルピー)

案	粗生産額	作物生産費	純生産額	増加純生産額(便益)
第1案	2,275.61	1,691.06	584.55	518.50
第2案	1,907.09	1,417.70	489.39	423.46
第3案	1,753.61	1,255.59	498.02	431.97
第4案	1,611.30	1,199.79	415.51	345.46

6.2.4 経済事業費および維持管理費

事業評価に使用される事業費は、施工計画、幹支線水路の工事費、道路工事費、農業開発費、施設費、コンサルタントのサービスそして維持管理費を含む。しかし、用地取得費と建設期間中の利子は

含まない。また、4.6の事業費の積算に示されている事業費には、農家が行う末端施設の工事費は含まれていないが、事業の評価ではこれも費用に加える。

次に、事業費の経済価値への変換に当たっては、本事業のために直接外国から購入する建設機械、間接的に購入するセメント、鋼材と燃料については、税金を除き変換係数を使用して計画地区における経済価格を算定した。また、パキスタン国内で調達する建設資材や労働は、同じく変換係数を利用して経済価値に評価された。さらに、幹線水路事業費の分割を行い、パットフィーダープロジェクト第2期地区(Phase-2)分の事業費を差し引いた。

建設費の変換に使われた変換係数は、維持管理費の再評価にも使用された。維持管理費は現在も使われているため、計画実施に必要な維持管理費の増分を費用に加えた。維持管理費の再評価の結果、現況では、かんがい施設が225万ルピー、農業普及事業が54万ルピーであり、計画では、かんがい施設が334万ルピー、農業普及事業が283万ルピーと見積られた。

6.2.5 内部経済収益率

本事業の経済的妥当性の評価基準は、内部経済収益率(Internal Economic Rate of Return: IERR)を主な指標と考えた。この率は、便益と費用の差が零となる割引率を示すもので、かんがい事業計画を評価する1つの方法である。

先に示したように便益は、増加純生産額であり、費用は、公共事業としての建設事業費、維持管理費、そして民間事業としての末端施設事業費からなる。

計算の結果、第3案の内部経済収益率は16.0%となった。パキスタン国における資本の機会費用が、1.0~1.5%とされていることから、第3案が国家経済的に十分妥当性があると判断される。

かんがい用水の取水可能量の節約から、物理的に困難な第1、2案の内部収益率は18.0%、17.1%とそれぞれ計算された。また、第4案は最も低く14.6%と計算された。

6.2.6 感度分析

感度分析は、様々な変動が計画事業に与える影響を分析するもので、起り得る事態別に内部収益率を計測し、事業の国家経済的視点からの妥当性の判断をさらに補う意味を持っている。そこで、工事量の増加や変更および工期の延長、さらに作物の目標単収達成の遅れや減少、そして冬作における作付率の低下という事態を、第3案について検討した。

計算の結果は下表に示すとおりであるが、いずれの場合も資本の機会費用の悲観的な値10%を超えており、事業実施の妥当性を十分に裏付けるものと考えられる。

表VI.2-4 感度分析

項目	内部収益率 (%)
1. 事業費の20%増	14.2
2. 工事期間が10年から12年へ延長	13.5
3. 目標作物単収の10%減	10.9
4. 目標作物単収の達成が10年から20年へ遅延	14.5
5. 冬作の作物作付率が60から40%へ減少	14.9

6.3 財政分析

6.3.1 農家財政分析

農家財政分析は、経営耕地規模が18ac(7.3ha)と10ac(4.0ha)の自作農家、および10acの小作農家について、第3案の事業が実行される場合と実行されない場合の経営状況を比較検討した。

現在の年間農業所得は、18および10acの自作農家では885ルピーとなっているが、どの農家も7人家族の年間平均生活費4,560ルピー(月当り380ルピー)を農業所得だけでは賄いきれず、生計費を節約するか、あるいは不足分を農外所得によって補っていることが考えられる。

しかしながら、幹支線水路が拡張新設され、引き続いて農家の負担によって末端施設工事が行われた場合、作付面積と単収の増加によって、どの農家も農業所得だけで生計費の捻出が可能と判断される。この場合、事業費のうち施工計画、幹支線水路の工事費、道路工事費、農業開発費、施設費、コンサルタントのサービス、および工事期間中の維持管理費は政府の負担とするが、末端施設工事にかかる費用(エーカー当り512ルピー)は100%農家負担としたものである。また、工事完了後の維持管理費(作物1作エーカー当り5.6ルピー)はすべて農家負担と仮定して計算した。

6.4 社会経済的波及効果

本事業の実施によって、農作物の増産効果ばかりでなく、社会の種々な分野において直接間接に便益が発生することになる。社会経済的に見て、以下のような事業実施による波及効果が考えられる。

1) 農家に及ぼす波及効果

- a) 事業の実施は、農業所得を増加させるとともに、農家の生活水準をも向上させると考えられる。農業所得の増加による農家所得の増加は、消費と貯蓄の拡大を意味し、量と質の両面で家族の生活水準を高める。
- b) 本事業の実施は、用水の有効利用のための全受益農家による水利用組合、あるいは農業協同組合の組織改善や組織新設を前提とする。これらの組織化は、農家間のより一層の意思伝達をも前提としており、作物栽培や農業経営技術の向上にも大いに影響を与えるだろう。また、これらの技術水準の向上は、計画地区のみならず、周辺の農家にも同じような刺激を与えるものと考えられる。
- c) この事業によって建設される水路の維持管理用道路は、圃場での農業生産資材と生産物の搬入搬出を容易にするとともに、農家間や集落間のつながりを密にすることであろう。
- d) 作物の作付面積の拡大によって農業労働力の需要が拡大するが、これは農家の潜在失業を大幅に解消すると考えられる。

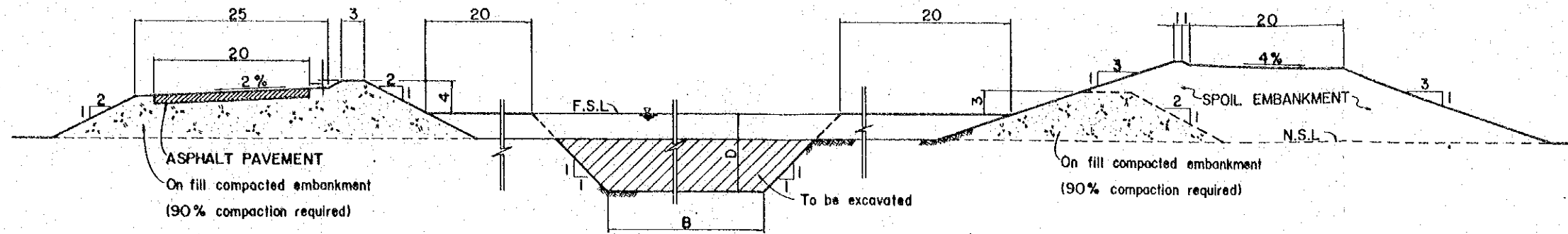
2) 国家と地域に及ぼす波及効果

- a) 本事業の実施により、農業生産が拡大するが、これらの農業生産物はパキスタン国の他の地域へ移出あるいは外国へ輸出される。このことは、パキスタン国の食糧の安定供給ということに関して大きな意味を持つ。
- b) 事業による経済的増加純生産額が第3案で4億3千197万ルピー、そして受益農家数が3万8千戸(2000年の予測値)と、ともに大きくなっている。本事業の経済的効果もさることながら、これらの指標は、パキスタン国の経済基盤の整備、発展に重要な意味を持っている。

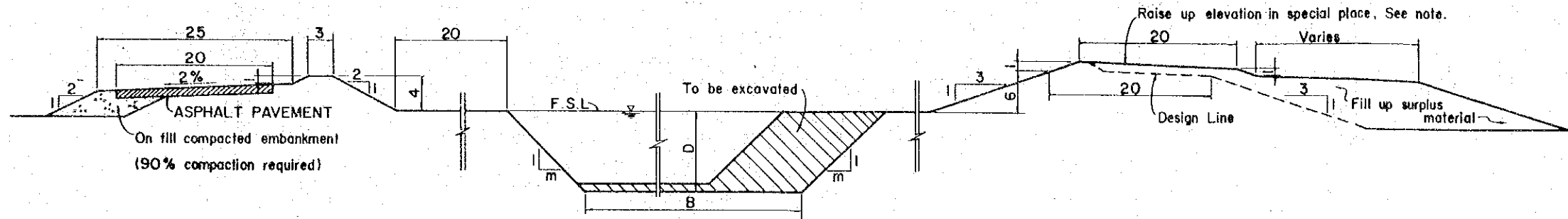
また、農業生産の拡大により生ずる農業投入産出財の増加は、これらの流通、加工を通じて直接、間接に農業関連産業の拡大をもたらす。

添付図面目録

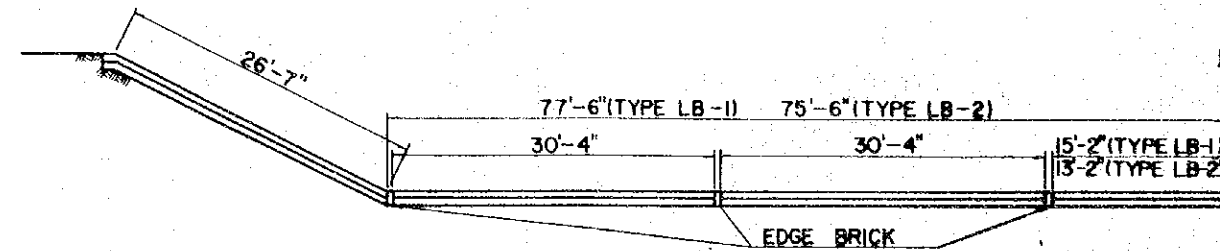
DWG. NO.	TITLE
001	TYPICAL CROSS SECTION OF MAIN CANAL
002	TYPICAL CROSS SECTION OF DISTRIBUTARY
003	CROSS REGULATOR OF PAT FEEDER
004	GROUP REGULATOR OF PAT FEEDER AT RD 558
005	GROUP REGULATOR OF PAT FEEDER AT RD 624
006	ROAD BRIDGE OF PAT FEEDER (RD 42, 76 & 92)
007	ROAD BRIDGE OF PAT FEEDER (RD 489.8)
008	VILLAGE ROAD BRIDGE OF PAT FEEDER
009	CROSS DRAINAGE OF PAT FEEDER
010	GROUP REGULATOR OF KHALLAN & LOWER UCH DISTRIBUTARIES
011	PLAIN FALL (CONSTRUCTION)
012	PLAIN FALL (IMPROVEMENT)
013	OFF-TAKE
014	VILLAGE ROAD BRIDGE OF DISTRIBUTARIES (CONSTRUCTION)
015	MINOR CANAL
016	TYPICAL LAYOUT OF ON-FARM FACILITIES
017	TYPICAL STRUCTURE OF ON-FARM FACILITIES
018	LAYOUT OF SAMPLE AREA
019	GENERAL LAYOUT OF PILOT PROJECT
020	DEMONSTRATION OF IRRIGATION FACILITIES (1) OF PILOT PROJECT
021	DEMONSTRATION OF IRRIGATION FACILITIES (2) OF PILOT PROJECT
022	CHECK STRUCTURE OF PILOT PROJECT
023	LAYOUT OF ENGINEERS QUARTERS OF PILOT PROJECT
024	WATER PURIFICATION FACILITIES OF PILOT PROJECT
025	CONSTRUCTION PLANNING



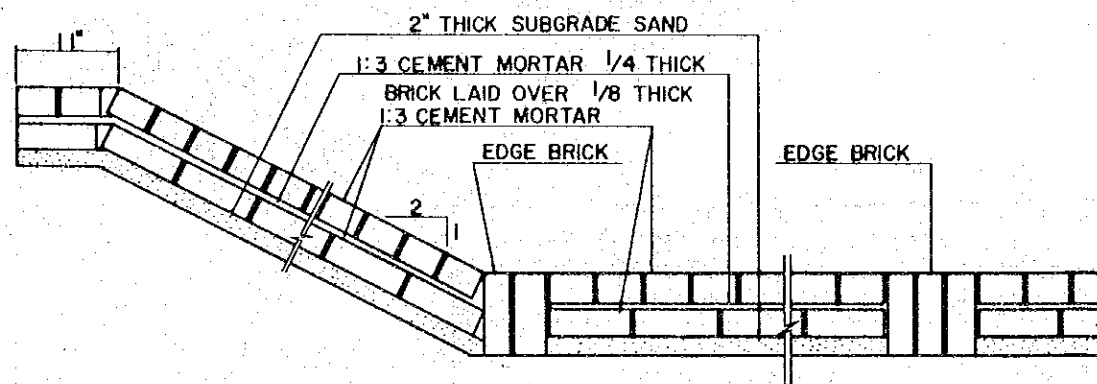
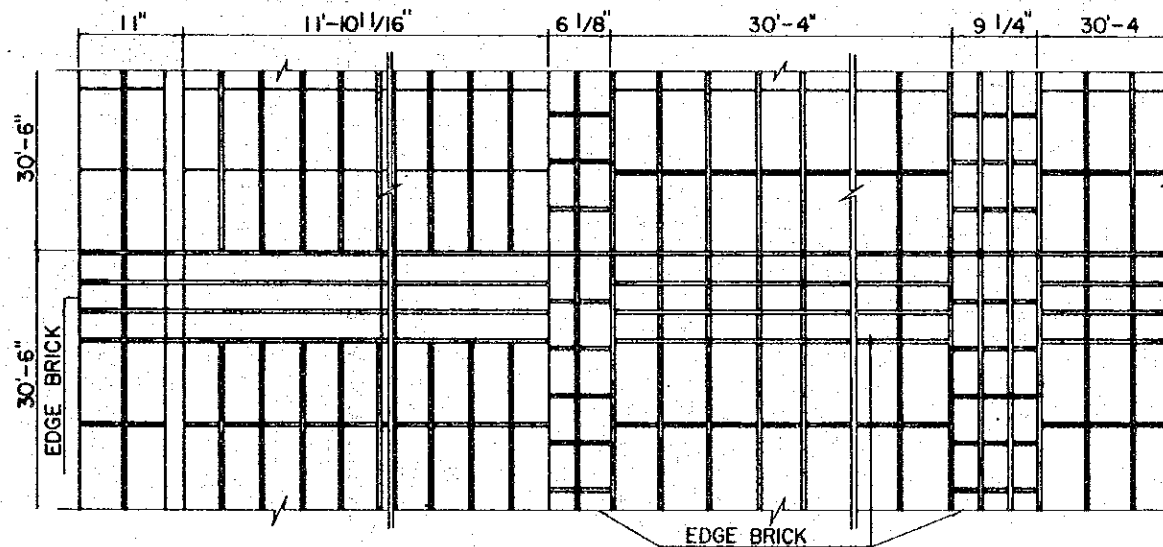
TYPICAL SECTION OF NEW CANAL



TYPICAL SECTION OF WIDENING CANAL



CROSS SECTION OF LINING



DETAILS OF BRICK LINING

TYPE OF CANAL	DISCHARGE Q (cusecs)	GRADIENT S	WATRE DEPTH D (feet)	BED WIDTH B (feet)	VELOCI -TY V (fps)
CASE 1 (8,200 cusecs)					
MA - 1	17,500	1/15,000	15.5	285.0	3.77
2	11,000	1/14,000	13.0	235.0	3.41
3	5,823	1/12,400	10.5	170.0	3.07
4	3,405	1/10,500	9.0	120.0	2.93
5	1,960	1/8,800	8.0	85.0	2.87
MB - 1	8,200	1/13,700	12.0	193.0	3.16
2	8,006	*	*	188.0	3.15
3	7,312	1/13,200	11.5	182.0	3.12
LB - 1	8,200	1/15,000	12.0	155.0	3.83
2	8,006	*	*	151.0	3.82
CASE 2 (6,700 cusecs)					
MA - 1	16,000	1/15,000	15.5	260.0	3.74
2	9,500	1/14,200	13.0	205.0	3.36
3	4,758	1/12,600	10.5	140.0	3.00
4	2,786	1/10,500	9.0	100.0	2.88
5	1,602	1/8,800	8.0	65.0	2.79
MB - 1	6,700	1/14,000	12.0	158.0	3.07
2	6,542	*	*	154.0	3.07
3	5,945	1/13,000	11.5	145.0	3.08
LB - 1	6,700	1/15,000	12.0	127.0	3.70
2	6,542	*	*	124.0	3.69

NOTE:

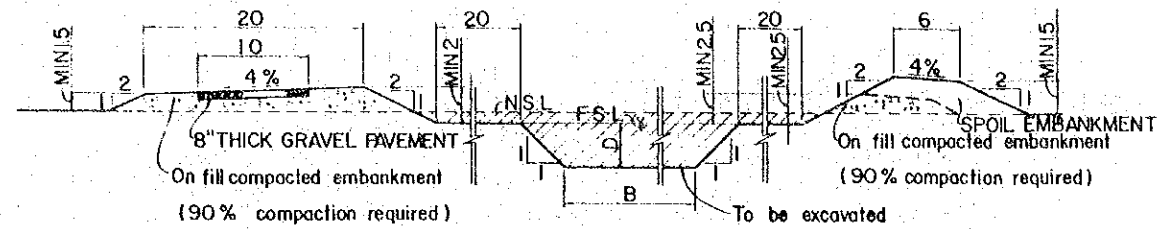
- All dimensions are in feet unless otherwise specified
- Inside slope of TYPE LA is m=1:1
- Inside slope of TYPE LB is m=2:1
- Raise up elevation of right bank
RD201 to RD246 : EL. 248.9
RD368 to RD372 : EL. 235.1
- Abbreviation
N.S.L. Natural surface level
F.S.L. Full supply level

THE ISLAMIC REPUBLIC OF PAKISTAN
AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT WITH
WIDENING OF PAT FEEDER CANAL

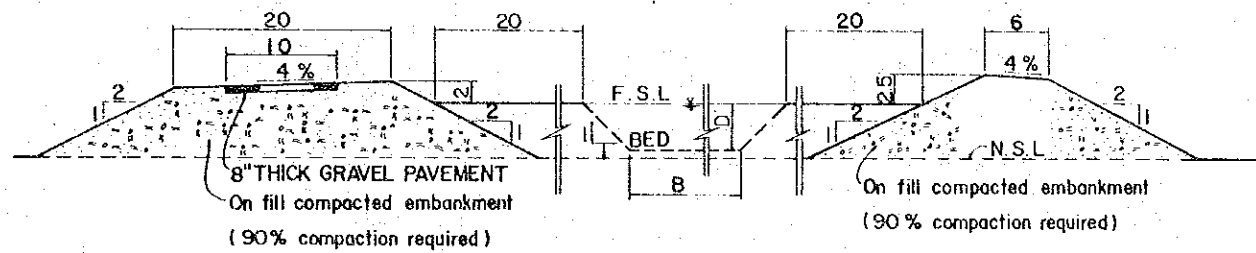
TYPICAL CROSS SECTION
OF MAIN CANAL

DWG. NO.
001

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

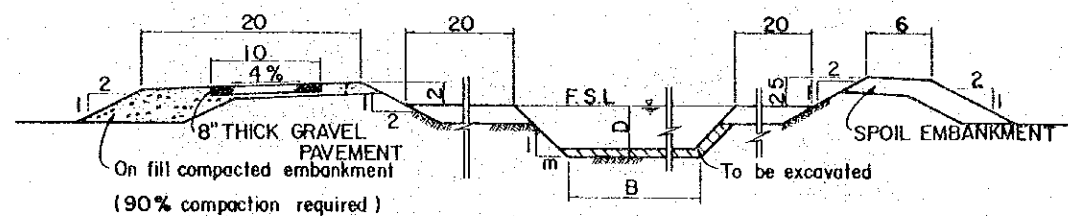


1. NATURAL SURFACE LEVEL ABOVE FULL SUPPLY LEVEL



2. NATURAL SURFACE LEVEL BELOW BED LEVEL

TYPICAL SECTION OF NEW CANAL



TYPICAL SECTION OF WIDENING CANAL

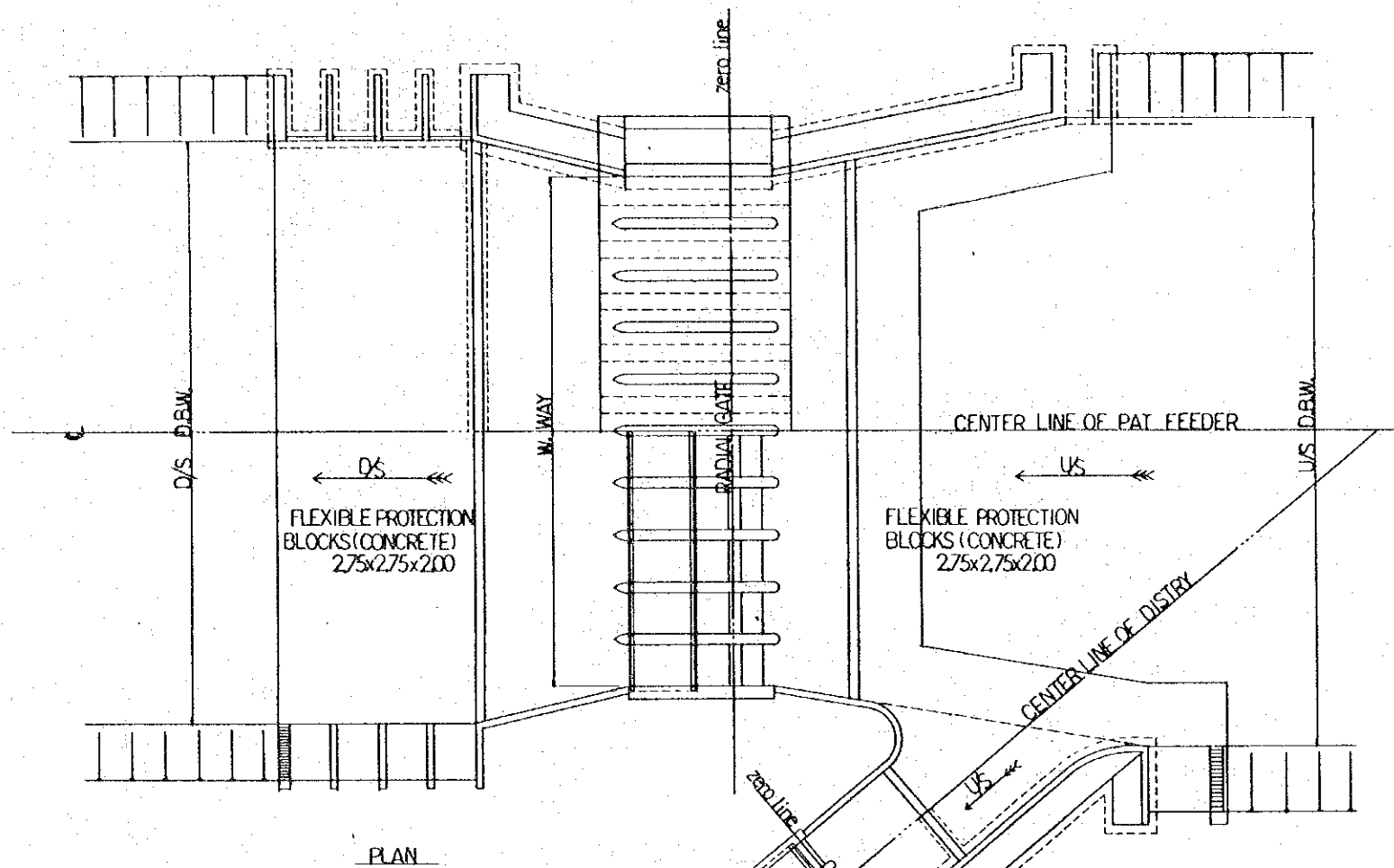
TYPE OF CANAL	DISCHARGE Q (cusecs)	GRADIENT S	WATER DEPTH D (feet)	BED WIDTH B (feet)	VELOCITY V (fps)
A - 1	5 ~ 16	1/4,500	2.0	5.0	1.16
2	~ 25	"	"	8.0	1.25
3	~ 52	"	"	17.0	1.39
4	~ 80	1/5,000	2.4	20.0	1.50
5	~ 105	"	"	26.0	1.54
6	~ 130	1/5,500	2.8	26.0	1.63
7	~ 152	"	"	30.0	1.66
8	~ 180	1/6,000	3.2	29.0	1.72
9	~ 200	"	"	33.0	1.74
10	~ 232	1/6,300	3.4	35.0	1.78
11	~ 260	"	"	39.0	1.80
12	~ 272	1/6,600	3.6	38.0	1.82
13	~ 310	"	"	43.0	1.84
14	~ 336	1/7,000	4.0	40.0	1.91
15	~ 353	"	"	42.0	1.92
16	~ 375	1/7,300	4.2	42.0	1.93
17	~ 402	"	"	45.0	1.95
18	~ 423	"	4.5	42.0	2.02
19	~ 454	"	"	45.0	2.04
20	~ 480	1/7,500	4.7	45.0	2.06
21	~ 502	"	"	47.0	2.07
22	~ 540	"	5.3	41.0	2.20
23	~ 565	"	"	43.0	2.21
24	~ 605	"	5.5	43.0	2.27
25	~ 632	"	"	45.0	2.28
26	~ 653	"	5.6	45.0	2.30
27	~ 710	"	"	49.0	2.32
28	~ 755	"	"	52.0	2.34
29	~ 824	"	5.7	55.0	2.38
30	~ 835	1/7,900	5.8	55.0	2.37
31	~ 900	"	"	60.0	
32	~ 940	1/8,000	"	62.0	
33	~ 963	"	"	64.0	2.38
34	~ 1085	"	"	72.0	2.47

TYPE OF CANAL	DISCHARGE Q (cusecs)	GRADIENT S	WATER DEPTH D (feet)	BED WIDTH B (feet)	VELOCITY V (fps)
B - 1	5 ~ 20	1/4,500	2.0	5.0	1.14
2	~ 34	"	"	10.0	1.26
3	~ 50	"	"	15.0	1.33
4	~ 62	1/5,000	2.4	15.0	1.38
5	~ 81	"	"	18.0	1.48
6	~ 101	"	2.6	20.0	1.54
7	~ 123	1/5,500	"	26.0	1.52
8	~ 151	"	2.8	28.0	1.61
9	~ 165	"	"	31.0	1.62
10	450 ~ 482	1/7,500	4.7	43.0	1.99
11	500 ~ 560	"	5.3	40.0	2.12
11	~ 590	"	"	42.0	2.13

NOTES :

1. All dimensions are footage
2. Inside slope of TYPE A is m = 1 : 1
3. Inside slope of TYPE B is m = 2 : 1
4. Abbreviation
 N.S.L. Natural surface level
 F.S.L. Full supply level

THE ISLAMIC REPUBLIC OF PAKISTAN AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT WITH WIDENING OF PAT FEEDER CANAL	
TYPICAL CROSS SECTION OF DISTRIBUTARY	DWG. NO. 002
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

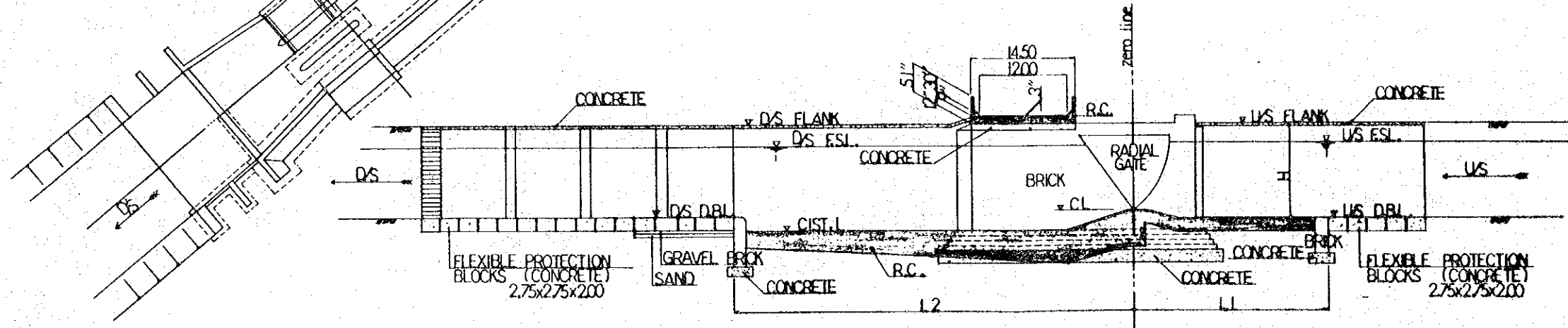


PLAN

RD. NO.	D.B.L.		C.L.	CIST.L	L1	L2	H	EXISTING		CASE 1 8200 cusecs		CASE 2 6700 cusecs	
	U/S	D/S						U/S DBW	D/S DBW	U/S DBW	D/S DBW	U/S DBW	D/S DBW
0	236.68	238.65	239.50	233.80	108.00	105.00	18.80	165.00	100.00	1285.00	235.00	100.00	1100.00
109	230.89	231.59	231.95	229.45	44.50	65.50	14.20	165.00	154.00	1000.00	193.00	100.00	1100.00
238	220.20	221.93	222.45	220.45	25.75	62.25	14.70	154.00	150.00	1000.00	188.00	100.00	1100.00
342	214.46	214.56	216.00	213.00	30.00	62.00	14.30	150.00	140.00	1000.00	182.00	100.00	1100.00
418	208.81	209.36	209.23	207.23	38.50	59.50	14.00	140.00	121.00	1000.00	170.00	100.00	1100.00
505	202.26	203.46	205.13	202.13	21.00	51.00	13.00	121.00	83.00	1000.00	120.00	100.00	1100.00
558	198.42	199.12	201.00	197.50	13.50	49.50	10.80	83.00	60.00	1000.00	120.00	100.00	1100.00

LEGEND

- US : UP STREAM
- DS : DOWN STREAM
- D.B.L. : DESIGN BED LEVEL
- D.B.W. : DESIGN BED WIDTH
- C.L. : CREST LEVEL
- CIST.L : CISTERN LEVEL
- W.WAY : WATER WAY WIDTH



TYPICAL L-SECTION

NOTE: ALL DIMENSIONS ARE IN FEET UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.

THE ISLAMIC REPUBLIC OF PAKISTAN AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT WITH WIDENING OF PAT FEEDER CANAL	
CROSS REGULATOR OF PAT FEEDER	DWG. NO.
	003
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	