

## 6. 実施計画

### 6.1 概要

前述したように、水セクター関係の機構改革により、州灌漑電力省（PID）は財政的に独立した州灌漑排水公社（PIDA）に改組される。その下に地区水利会議（AWB）が創設され、さらにその下に水利組合（WUF）がパイロット的に設立される予定になっている。このような時期においては工事实施計画と同様に維持管理計画－制度改革実施計画案－の設立が重要である。工事の実施及び支線水路O&Mへの農民参加を円滑に進めるために図6.1-1に示した事業実施機関を組織するよう提案する。

### 6.2 工事实施計画

#### 6.2.1 事業実施期間

事業実施機関はPIDAである。事業実施にあたりPIDAは、事業実施に係わる計画、入札、事業実施に関して3つの灌漑地区との密接な調整を行う。PIDA内において、PID改組後の組織の下で事業が実施されるが、事業実施においては、前述した各部の担当分野間の調整が最も重要視される。

事業実施に先立ち、事業所長（プロジェクトディレクター）をPIDA総裁の下に任命する。事業全体の技術担当、水利組合・農民組織担当、法令担当の3部門に副事業所長を任命する。

工事の実施を担当する技術部門には計画・技術・工務、用地調整、財政を担当する職員を配置する。計画・技術・工務担当は工事工程の計画・管理、工事の設計、その他工事に係わる技術的業務、請負工事の施工監理を掌握し、用地・調整担当は、用地取得、農民教育、工事に係わる問題処理等に関する業務を行い、財政担当は支出計画、会計に携わる。

水利組合・農民組織及び法令担当部門に関しては次節6.3に述べる。

#### 6.2.2 事業実施方法

原則として国際公開競争入札により実施される。請負業者の資格審査及び入札手続きについてはまだ確定していないが、PIDAの総裁を委員長とする審査委員会を設置することを提案する。計画・工事担当が窓口となり、実務は組織の担当者が業務を遂行し、委員会が全てを裁定する。

#### 6.2.3 事業実施計画

事業承認後、直ちに詳細設計並びに入札書類、仕様書など工事承認及び実施に必要な書類、図面の作成のために、専任技術者の選定作業に入る。専任技術者の選定は技術プロポーザル方式で行い、選定の承認を得て、役務条件を取り決める。請負工事は詳細設計完了及び工事図面の承認を受け入札を行い、工事に着手する。また工事開始前までに初年度工事予定水路沿の用地買収が完了するようにする。こうした公示前の業務には、約2年を要すると見積られる。また全体的な事業実施計画は図6.2.3-1に示した。

### 6.3 制度改革

制度改革はこの計画の重要な部分なので工と一緒に実施されなければならない。FOは灌漑省が支線水路の工事を完成したときに存在しているだけでなく、移管を受け入れる準備ができていなければならない。スタッフの雇用と法手続きはトレーニングの時間とFOの設立準備期間を考え、工の詳細設計段階に開始する必要がある。

短い支線水路は問題が少なく早期に完成する。従って制度改革は工が全部終る以前にFO移管を受けられるよう進めなければならない。制度改革は工の実施と協調しなければならない。

### 6.4 プロジェクトモニタリング計画

本開発計画は、パイロット事業であり全調査対象地区の、受益面積で11%、水路延長で8%にすぎない。したがって、今後の事業のためにモニタリングは必須である。モニタリングの内訳は、地下水水質、地下水位、土壌塩分、水路の節水量、用水配分、作物収量、農民の生活水準、制度改革の徹底、飲料水水質等である。これらの調査内容、手法、実施機関、実施時期について表6.4-1に示した。本計画実施経費は開発計画に経常していないが、PIDA内に委員会を設置し関連機関と協議の上実施することを勧告する。

また、工開始に先立ち、ある一定の試験水路区間を対象として、透水試験施工速度締め固め試験、土工量の検証、粗度係数等水理諸元の観測及び検証等を行い、詳細設計に結果を反映させること、施工期間中の仮分水工やいくつかの分水工タイプの比較実験や、コンクリート材料の防水性改良方策及び繊維による補強について現地試験の実施を提案する。

## 7. 事業費

### 7.1 概要

事業費の積算に際しては、各内訳費用を輸入財貨・サービスに相当する外貨分と内国生産財貨・サービスに相当する内貨分とに分離し、事業評価及び資金計画に資することとした。事業費は、初期投資費、施設更新費、及び維持管理費からなる。制度改革費は初期投資費の中に計上した。費用積算にあたっては、基本的に各工事単価を1996年5月時点の物価、輸出入統計に基づく建設資材価格、人件費及び建設機械費から算出した。また外貨交換比率は、同時期の対ドル交換比率（1米ドル＝34.0ルピー）を使用した。

### 7.2 初期投資費

初期投資費の構成は(1)補償費、(2)直接工事費、(3)管理運営費及び技術料、(4)制度改革費、(5)予備費及び(6)価格変動予備費よりなる。補償費は、水路用地外の工事用地補償費及び工事により取り壊される施設の更新費からなり、約3百万ルピーである。直接工事費は、幹線水路からの取水ゲート取り付け、土工事、ライニング工事、付帯施設工事及び雑工事の建設工事費よりなり、その総額は、1,985百万ルピーとなった。雑工事費として、直接工事費の他の項目合計の3%を計上した。内容は、水廻し工事に伴う一時的分水工、流量観測施設、コンクリート混和材及び工事期間中の未計上項目である。管理運営費及び技術料は、専任技術者等のスタッフ雇用費及び事務所・管理運営用資機材購入費を含めた管理運営費からなり、結果として直接工事費の14.3%、284百万ルピーとなった。制度改革費は、その内容を5.4章に詳しく述べているように、技術指導に当たる専任技術者等のスタッフ雇用費（64百万ルピー）、車両・運行費（8百万ルピー）、事務所・管理運営用資機材購入費（3百万ルピー）及び活動・通信費（1百万ルピー）からなり、直接工事費の3.8%、76百万ルピーである。工事予備費は直接工事費の10%とした。年次発生建設費の見積りに際しては、物価上昇係数は年率3%とし、1999年計画実施開始、2004年全工事終了、純施工期間を4年として、計算した。結果として、価格変動予備費は約20%となった。

この結果、建設工事費の総額は3,120百万ルピーで、外貨分1,674百万ルピー（54%）、内貨分1,446百万ルピー（46%）となった。本計画全体の建設費、総工事数量及び工事単価は表7.2-1に示す。各Distributaryシステム毎の工事費は表7.2-2の通りである。表7.2-3は工事実施計画に従って計算された年次発生建設費を示す。

### 7.3 施設更新費及び維持管理費

ライニング水路の性格上ライニングコンクリート及び構造物の定期的修復は必須である。したがって、施設更新費として直接工事費の約20%を20年間隔で見込むものとする（年間約1%の破損を見込むため年間19.85百万ルピー、20年毎に397百万ルピーになる）。

維持管理費は、施設維持費と職員経費に分けて見積もった。施設維持費は、毎年の維持費と定期的修復

費が必要である。現在の土木路での施設維持費の主なものは沈砂（泥）、洗堀、側面の破壊、雑草の繁茂に対する処置であり、その実績は年約3.44百万ルピーである。しかし、3.4節で指摘したようにこの修復費はあまりにも少ない。土木路の通水断面を確保するための堆砂（泥）の除去及び側面の修復には年間経費約15.11百万ルピー（without project）必要である。ライニング後の年間O&M費は安全をみて堆砂（泥）約10cmの除去及びライニングコンクリートの小規模修復費として約17.80百万ルピー（with project）を經常しておく必要がある。しかし、職員経費については5.4節で推奨した要員計画に基づいて見積もった。年間経費は約5.03百万ルピーと推定される。内訳は下表のとおりである。

O&M内訳	年間維持管理費			(単位:千ルピー)
	LJC	LCC	CBDC	合計
(1) 直接工事費	677,290	1,078,770	229,440	1,985,500
(2) 施設更新費及び維持管理費				
1) 施設更新費				
コンクリート修復費等*1	6,773	10,788	2,294	19,850
2) 維持管理費				
a) 施設維持費	5,990	9,602	2,210	17,802
b) 職員経費	1,323	2,845	860	5,028
合 計	14,087	21,901	5,356	41,344
(3) 施設更新費及び維持管理費／直接工事費(%)				
	2.1	2.0	2.3	2.1

\*1 予想年間経費、20年毎の定期大規模修復。

## 8 事業評価

### 8.1 概要

経済評価はパキスタン国のガイドラインに従い、以下のような前提条件に基づいて行った。

- (1) 本事業の経済耐用年数は50年間とした。
- (2) 対象品目及び事業費は、1996年5月時点の現地価パキスタンルピー (Rs.) で表示する。
- (3) 1996年5月時点の為替レート (1米ドル = 34.0ルピー = 107.9円) を適用した。
- (4) 内貨費用 (輸送費、搬入出費、加工費等) の経済価格は、市場価格に標準変換係数 (SCF) 0.9を乗じて算定した。
- (5) 経済価格・費用の算定は租税、補助金、利子等の移転費用を除いて算定した。
- (6) 貿易財である肥料、農産物 (小麦、トウモロコシ、サトウキビ、綿、米) は、世界銀行の2005年予測価格 (1996年価格) に基づき算定した。
- (7) 未熟練労働者の経済価格賃金は、労働変換係数0.88を財務価格に乗じて算定した。
- (8) 経済価格事業費は、各項目を内外貨区分し、内貨分の移転費用、未熟練労働部分を考慮した項目別の建設変換係数を求め、財務価格にそれらに乗じて求めた。

### 8.2 経済費用

事業費、年間維持管理費、更新費からなる経済費用は、財務費用に経済評価の前提条件に基づき、項目別に求めた建設変換率を乗じて以下のとおり算定した。

項目	財務費用	経済費用
I. 事業費 (初期投資費)	3,119,937	2,345,269
(1) 補償費	3,402	0
(2) 建設費	1,985,496	1,794,295
(3) エン지니어リング・一般管理費	284,236	266,558
(4) 制度改革費	76,118	68,219
(5) 工事数量予備費	234,925	213,206
(6) 物価予備費	535,760	0
II. 年間維持管理費 (年間経費)	22,832	20,549
III. 更新費用 (プロジェクト・ライフで2回)	794,198	717,718

### 8.3 経済便益

本事業に対する直接便益として(1) 作物生産便益、(2) 地下水汲み上げ費用の削減便益、(3) 維持管理費用削減便益の3項目を経済便益として算定した。

#### (1) 作物生産便益

水路をライニングすることによって灌漑用水の増加および安定供給がもたらされ、またこれによる漏水量の減少は、塩害、湛水などの問題を軽減し、結果として収量の増加が期待される。節減された灌漑用水

は作物の収量増加に反映されるものと仮定し、作付面積、作付体系及び作付率については変更ないものとする。地下水の塩分濃度が低い地域（1,000ppm未満）では、井戸水が補完的に使用されており、ライニングがなされた後は地下水が表流水によって代替されるのみで利用水量に変化はないものと仮定する。したがって、作物生産便益は、地下水の塩分濃度が高く（1,000ppm以上）その利用が不可能な状況にある地域のみ適用するものとする。期待される収量の増加分は、現状の収量にFAOが算定したイールドレスポンスファクターと灌漑用水の節減率を乗ずることによって求めた。対象地区の作物純生産額は、「事業を実施する場合」と「事業を実施しない場合」の純生産額の差（生産純増額）とし、以下のとおり算定される（表8.3-1参照）。

	地下水塩害地域 (ha)	事業を実施しない場合 (千ルピー)	事業を実施する場合 (千ルピー)	生産純増額 (千ルピー)
ローアジェルム	56,350	837,342	999,306	161,964
ローアチェナブ	108,740	1,304,706	1,577,321	272,585
中央バリドアブ	28,543	285,806	330,274	44,468
3地区全体	193,633	2,427,884	2,906,901	479,017

作物生産便益は、各水路のライニングが終了した翌年から実現されるものと仮定し、全体では7年目に達成されるものとする。

## (2) 地下水汲み上げ費用の削減便益

漏水量の削減によって表流水利用可能量が増加し、一方で地下への涵養量が減少するため、現状において地下から汲み上げていた灌漑用水が表流水によって賄われることになる。このため、管井戸の運転費用が不必要となり、これが便益として換算される。節減される用水量が全体で年間約163.2百万トンで、この内地下水の塩分濃度が低い地域での節減水量は31.5百万トンである。この節減水量に1トンあたりの地下水汲み上げ費用を乗じることによって便益を算定する。1トンの地下水汲み上げに要する管井戸運転費用はディーゼル0.31ルピー、電気0.35ルピー（設備償却費を含む）で、期待される便益は、年間約10.1百万ルピーと算定される（表8.3-2参照）。

## (3) 維持管理費用節減便益

本事業の一環として行なわれる維持管理の農民組織への移譲は、維持管理体制の合理化を促進し、結果として維持管理コストの削減につながる。このコストの削減が事業を実施した場合の便益となる。「事業を実施しない場合」のO&Mコストについては上水路の通水断面を確保するのに必要な経費を見積もった。また「事業を実施した場合」のO&Mコストの内、人件費については必要と考えられるスタッフの人数に想定される賃金（PIDの同様のポジションにあるスタッフの賃金を参考とした）を乗じて算定し、修繕維持費については堆砂の除去及びライニングコンクリートの小規模修復費として算定した。維持管理費用節減便益は「事業を実施しない場合」と「事業を実施した場合」の維持管理費用の差とし、以下のとおり算

定される（表8.3-3参照）。

	(千ルピー)		
	事業を実施しない場合	事業を実施した場合	節減便益
人件費	11,968	4,525	7,443
修繕維持費	13,596	16,023	-2,427
合 計	25,565	20,549	5,016

注) 数字は経済価格で表示している。

#### 8.4 経済評価

事業費と便益をもとに年次別発生額を示すフローを表8.4-1に示すとおり作成し、経済内部収益率（EIRR）を19.9%と算定した。また12本の支線水路についても算定を行い、その結果は総括表に示すとおりである。

感度分析として(i)工事費が10%あるいは20%増加した場合と(ii)作物便益が10%あるいは20%減少した場合のEIRRを計算した結果、以下の値を得た。

便 益	工事費		
	0%増加	10%増加	20%増加
0%減少	19.9%	18.1%	16.7%
10%減少	18.0%	16.4%	15.1%
20%減少	16.1%	14.7%	13.4%

上記検討結果によると、EIRRが全体で19.9%、また各支線水路についてもタマン支線以外はすべて12%を上回っていることより、本事業は経済的に妥当であると言える。また、感度分析によれば事業の妥当性は工事費の増加や作物便益の減少に対して余り影響を受けないことを示している。

#### 8.5 財務分析

##### (1) 農家経営分析

対象地域における農家の各経営規模（零細、小規模、中規模、大規模）について農家経済収支を「事業を実施した場合」と「事業を実施しない場合」について分析した（表8.5-1参照）。計画実施後に農業収入は3地区で各規模とも平均で10%前後の増加が期待される。

また水利費の支払い能力については、事業実施後の水利費と「事業を実施した場合」の純余剰額を比較し行った。水利費は各水路の維持管理費用及び更新費用（利率を12%と仮定）をCCAで除することによって算定した。その結果水利費はいずれの規模の農家においてもその純余剰額に対して占める割合が3%以下でありまったく影響はないものと想定される。さらに、初期投資費用についても農民が償還すると仮定した場合、年間の水利費及び償還額は、ローアジェルム地区で1,174ルピー/ha、ローアチェナブ地区で1,161ルピー/ha、中央バリドゥブ地区で1,097ルピー/haとなり、いずれも純余剰額に占める割合は15%以下

となる。

項目	(Rs)			
	零細規模	小規模	中規模	大規模
<b>ウーシエム</b>				
経営規模(ha)	(1.56)	(3.49)	(6.36)	(16.45)
純余剰額	12,600	33,440	74,980	232,500
水利費/更新費	291	650	1,185	3,064
対純余剰額(%)	2.3%	1.9%	1.6%	1.3%
+ 償還費	1,834	4,096	7,470	19,312
対純余剰額(%)	14.6%	12.2%	10.0%	8.3%
<b>ウーチエフ</b>				
経営規模(ha)	(1.52)	(3.70)	(6.82)	(13.99)
純余剰額	19,920	54,230	110,170	222,010
水利費/更新費	263	642	1,182	2,426
対純余剰額(%)	1.3%	1.2%	1.1%	1.1%
+ 償還費	1,763	4,301	7,916	16,247
対純余剰額(%)	8.8%	7.9%	7.2%	7.3%
<b>中央パリアフ</b>				
経営規模(ha)	(1.48)	(3.47)	(6.36)	(16.01)
純余剰額	10,820	34,530	76,870	225,120
水利費/更新費	243	572	1,049	2,638
対純余剰額(%)	2.3%	1.7%	1.4%	1.2%
+ 償還費	1,621	3,810	6,981	17,564
対純余剰額(%)	15.0%	11.0%	9.1%	7.8%

## (2) 事業費の償還

本事業の償還能力についても資金繰り表を基に検討を加えた。資金繰り表は年次別事業費、融資額から作成され、予備費を含む財務費用は下表に要約される。

項目	外貨分	現地貨分
初期投資費	1,388,971	1,195,206
価格予備費	285,222	250,538
合計	1,674,193	1,445,744

所要融資額の見積りに際し、事業費は以下の条件に基づいて調達されることと仮定した。

- (i) 事業費の外貨分は国際金融機関から調達するものとする。
- (ii) 融資条件は年金利2.3%とし、据え置き期間10年間を含む償還期間は30年とする。
- (iii) 内貨分は国家予算から支出され償還しないこととする。

上記の条件に基づき見積もられた所要融資額は下表のとおり要約される。

年	(千ルピー)	
	国際融資	国家予算
1999	76,602	30,468
2000	68,114	44,478
2001	315,383	285,554
2002	366,983	324,094
2003	432,352	388,534



2004	414,760	372,615
合計	1,674,193	1,445,744

事業費の償還はパキスタン国政府の国家予算によって賄われると想定した場合、償還期間平均で年間約76百万ルピーと見積もられる。

## 8.6 事業の波及効果

地方行政機関等での調査票による聴取り及び1990年の農業センサスによると、本事業を実施することによって便益を受ける農家戸数は全体で134千戸、受益者数は約940千人と推定される。これらの受益農家が受ける便益として、前述の経済評価と財務評価で計量した直接便益の他、計量が困難もしくは不可能な便益として以下の4項目が挙げられる。

### (1) 不平等な配水の是正

ライニングされていない水路では、上流の農民が意図的に堤を壊し過度に取水するため下流まで水が十分行き届かないケースが多く見られる。これらは水路がライニングされることによって物理的に防ぐことが可能になると共に、制度改革により社会的にも実質的に不可能になり下流の農民も表流水を利用することができ、上・下流間の配水不平等が改善されるであろう。

### (2) 塩害拡大の抑制

8.3項でも述べたとおり、水路からの漏水が減少することによって、水路近辺の湛水がなくなり塩害地の被害拡大が抑制される。これに加え、地下水の塩分濃度が高い地域では農民が地下水をやむを得ず灌漑に使用する場合があり良好な土壌にも塩害が進行するケースが見られる。これに対し表流水が利用可能になることにより、安全な灌漑用水を確保できるため、結果的に塩害地の拡大を抑制することができるようになる。

### (3) 雇用機会の増大

農作業においては「事業を実施した場合」の総労働投入量が年間12.9百万人・日の増加が期待される。これに加え、農作物の生産が向上することにより、それらの流通・加工施設（製糖工場、綿繰り工場、精米工場等）での労働需要が増加することが期待できる。また、一時的ではあるがライニング工事に多数の農民が雇用され、雇用機会の増加が見込まれる。

### (4) 食糧供給の安定

事業の実施によって小麦、砂糖等その他農産物の自給に貢献すると共に、野菜その他の作物の安定供給によって本国の経済的自立に貢献することが期待される。さらに食糧の増産は、食糧の輸入軽減に貢献し、結果として外貨の節約につながる。

## 9. 結論と勧告

### 9.1 結論

1. 調査の結果、支線水路のライニングにより控え目に見積もっても10%以上の水資源の増加が期待でき、経済的にも20%のEIRRが期待できる有利な事業であることが判明した。経済的有利性は、単位面積あたり支線水路延長が2.2 m/haに過ぎず、コストは12,940ルピー/ha(380米ドル/ha)であることが寄与している。支線水路のライニングが経済性を保つための要件は、コストが安いこと、水路の浸透量が6 cfs/msf以上あること、受益地の大半がSGW地区にあることである。
2. 農民集会等での農民との対話等から、農民は自ら支線水路の維持管理を担当する意欲が十分あり、また農村社会のパンチャヤトシステムが過去の末端水路の管理で示したように、農民による管理は現在の灌漑省による支線水路管理の財政的制度的な行詰まりを解決する唯一の方法と判断される。

### 9.2 勧告

1. 支線水路改修計画は経済的にも財務的にもフィージブルであるので、水路のライニングと付帯構造物の改修、ならびに自治的農民組織の設立と維持管理の実施を内容とするパイロット事業として実施することを勧告する。
2. 水路ライニング工事の詳細設計、入札書類作成、工事監理のため専任技術者の雇用を勧告する。
3. 農民組織の設立・組織・登録・施設移管・維持管理計画・水利費の査定及び徴集を含む農民参加による維持管理に関する技術支援をパイロットプロジェクトで実施することを勧告する。
4. 水路用地外での工事用地取得は、たとえ1年間の限定借用であっても困難であると指摘されている。したがって、詳細設計時には外部工事用地取得を必要とする水路及び区間については、以下の代替案について原設計との比較検討をおこない、より現実的方法を採用することを提案する。
  - 一 移動可能な仮廻し工事用のコンクリートフリームによる水路用地内での工事。外部工事用地取得の必要が無く、仮廻し工の土工数量を低減できるが、工事費用及び方法を十分に検討する必要がある。
  - 一 人工材料の被膜及び既製コンクリートパネルを用いた非灌漑期でのライニング工事。仮廻し工そのものが不必要となるが、施工速度及び品質管理が問題となる。比較的短い区間で、流量の大きい水路に摘要できると思われる。また地下水の塩分濃度が高く、いったん漏水した水が再利用できず湛水を生じたり環境悪化の要因となる地区では、コンクリートより高い耐塩性と高い透水性を勧告してその導入の再検討を提案する。
5. 工事開始に先立ち、ある一定の試験水路区間を対象として、透水試験(ライニングの前後での比較)、施工速度、締め固め試験、土工量の検証、粗度係数等水理諸元の観測及び検証等を行ない、詳細設

計に結果を反映させるようにすることを提案する。また、施工期間中の仮分水工やいくつかの分水工タイプの比較実験や、コンクリート材料の防水性改良方策及び繊維による補強について現地試験の実施を提案する。

6. 灌漑水の有効利用、適正な肥培管理等の営農技術を地域農民に普及することが必要である。農業技術普及の活性化が重要な役割を担うとの認識に立脚し、農業普及活動を強化するとともに必要な予算を配分するよう勧告する。また系列省庁の垣根を越えた研究機関、普及機関からなる技術普及協議会（仮称）を早期に組織し相互の連携と補助を確立し、緊密化を図り試験研究の合理化効率化と農業普及の向上を図ることを勧告する。
7. 本計画は、環境保護の視点から、いくつかの弊害の可能性が指摘されるものの、5.5章に述べたような直接対策を建設雑費に計上してあり、全体として計画の実施に支障は無いと判断できる。しかし、浸透水量の減少に伴い塩分濃度の高い地下水が濃度の薄い地下水への侵入することが懸念されるので、モデリングを含むモニタリングを建設工事後継続的に行なうことを提案する。更に、水路近傍の住民への飲料水供給に影響が出ることも考えられるので、この点に関しても建設期間も含め継続的なモニタリングが必要である。
8. 農業省をはじめ州政府は本プロジェクトの中に OFWM、飲料水、排水 をコンポーネントとして加えることを要求している。これらは S/W 外なので、本計画には含まれていない。しかしながら、これら項目は農民の生産活動と生活に密接に関連しており、当然 WUA および FO の守備範囲に入る重要な項目であるので、パイロット事業の実施の際には、別プロジェクトとして並行して実施されることが望ましい。
9. 全国排水計画（NDP-I）が発足し、具体的な計画調査および設計作業が始まる時に、本計画との調整を行うことを勧告する。

## 附表

Table 3.1.2-1 調査対象地区における作期ごとの取水量

(Unit: Million Acre-feet)

Year	LJC System			LCC System			CBDC System		
	Kharif	Rabi	Total	Kharif	Rabi	Total	Kharif	Rabi	Total
1985/86	1.79	1.27	3.06	4.27	3.43	7.70	0.81	0.66	1.47
1986/87	1.83	1.29	3.12	4.42	3.64	8.06	0.83	0.67	1.50
1987/88	1.76	1.50	3.26	4.68	3.67	8.35	0.77	0.66	1.43
1988/89	1.76	1.22	2.98	4.28	3.43	7.71	0.83	0.55	1.38
1989/90	1.68	1.13	2.81	4.05	3.30	7.35	0.80	0.65	1.45
1990/91	1.77	1.25	3.02	4.40	3.17	7.57	0.87	0.65	1.52
1991/92	1.82	1.23	3.05	3.97	2.80	6.77	0.85	0.65	1.50
1992/93	1.53	1.02	2.55	4.06	3.07	7.13	0.87	0.62	1.49
1993/94	1.69	1.23	2.92	4.11	3.11	7.22	0.83	0.65	1.48
1994/95	1.80	1.29	3.09	4.07	3.14	7.21	0.72	0.55	1.27
Minimum	1.53	1.02	2.55 (3.15)	3.97	2.80	6.77 (8.36)	0.72	0.55	1.27 (1.57)
Average	1.74	1.25	2.99 (3.69)	4.23	3.28	7.51 (9.27)	0.82	0.63	1.45 (1.79)
Maximum	1.83	1.50	3.33 (4.03)	4.68	3.67	8.35 (10.31)	0.87	0.67	1.52 (1.88)
Ave. depth	1.15 (351)	0.82 (250)	1.97 (601)	1.39 (424)	1.07 (326)	2.46 (750)	1.25 (381)	0.95 (290)	2.2 (671)

Notes : ( ) indicates quantity in million cubic meters.  
Average dpth is shown in feet. ( ) indicates depth in mm.

表 3.3.3-1 (1/5) 測定水路及び漏水量 ローアジェルム地区

No.	Name of Disty/Minor	Test Reach(ft)		Inflow (cfs)	Outflow (cfs)	Outlets (cfs)	Water loss (cfs)	Av. Perimeter (ft)	Wetted Surface(msf)	Seepage loss (cfs/msf)	Remarks	Seepage*1 (%)
		from	to									
1	Fatch Pur	24000	41500	17500	41,351	14,563	23,942	2,846	16,323	0.286	9.963 Old& poor brick lining	16.46
2	Lakh	36200	70000	33800	31,096	4,645	25,622	0.829	10,302	0.348		
3	Blochera	100	6700	6600	2,987	0.713	2,198	0.076	5,348	0.035	2.153 Partially in filling	2.99
4	Dherana	50	18000	17950	12,524	3,719	7,570	1.235	8,524	0.153	8.072 in filling	12.06
5	Jani	1600	15550	13950	14,234	3,895	10,030	0.309	11,500	0.160	1.926	2.53
6	Pindi	1500	16000	14500	22,727	12,600	7,690	2,437	14,400	0.209	11.671	11.6
7	Old Khatwan	500	24000	23500	20,860	3,700	15,533	1,627	10,460	0.246	6.619	6.47
8	Naurang	15500	61500	46000	98,710	59,380	33,460	5,870	12,500	0.575	10.209	22.05
9	Shergarh	100	14000	13900	9,685	5,210	3,755	0.720	9,635	0.134	5.376 Bank Condition poor	6.27
10	Lakhuwana	4000	10000	6000	11,886	7,395	4,330	0.161	6,834	0.041	3.926 Partially in filling	6.76
11	Sobhi	1000	28000	27000	26,402	8,800	15,840	1,762	11,910	0.322	5.479	9.81
12	Fujian	63200	95450	32250	79,300	39,170	33,481	6,649	22,381	0.722	9.212 Bank condition poor	13.33
13	Chokera	43000	67800	24800	89,200	54,988	32,635	1,577	25,210	0.625	2.522	3.87
14	Assian 1	133	6800	6667	30,943	22,590	7,920	0.433	13,310	0.089	4.880	3.68
16	Kirana 1	62100	96200	34100	241,890	198,640	30,700	12,550	38,322	1.307	9.604 in Filling	14.62
18	Malkana	13400	22000	8600	30,471	16,210	13,130	1,131	22,180	0.191	5.929 in Cutting	6.39
19	Wasuana	50	12000	11950	14,822	6,994	7,382	0.446	9,446	0.113	3.951	5.53
21	Lalian 1	102200	142100	39900	144,855	38,012	92,333	14,510	31,500	1.257	11.545 in filling	20.02
23	Kohri	100	15000	14900	18,363	7,154	9,370	1,839	9,285	0.138	13.293 in filling	12.67
	sum	368,735	762,600	393,867	942,306	508,378	376,921	57,007	289,370	6.950	128.711	
	average								15.23		6.77	9.84
15	Assian 2	6900	15200	8300	16,947	10,006	6,701	0.240	9,642	0.080	2.999 Lined Channel	2.26
17	Kirana 2	175000	195000	20000	38,344	8,875	28,785	0.684	17,950	0.359	1.905 Concrete lining	2.9
20	Rodian	400	14200	13800	19,452	8,583	10,704	0.165	10,110	0.140	1.183 Rocky Area	
22	Lalian 2	160000	176400	16400	20,878	8,881	11,836	0.161	9,758	0.160	1.006 Concrete lining	1.74
24	Ransdana	1000	18000	17000	16,880	8,006	8,250	0.624	10,010	0.170	3.667 Concrete lining	
25	Lalian	168875		1000							7.497 by ponding method	13
26	Kirana	180370		960							9.371 by ponding method	14.26
27	Ramdana	550		540							9.746 by ponding method	-

Note: Seepage\*1 is calculated using head discharge and wetted area of each channel.

表 3.3.3-1 (2/5) 測定水路及び漏水量 ローアチャナブ地区

No.	Name of Disty/Minor	Test Reach(ft)		Inflow (cfs)	Outflow (cfs)	Outlets (cfs)	Water loss Av. Perimeter (cfs)	Wetted Surface(msf)	Seepage loss (cfs/msf)	Remarks	Seepage*1 (%)	
		from	to distance									
1	Vanike	8400	44800	36400	147,853	85,921	55,780	6,152	34,722	1.264	4,868	5.67
2	Jalal pur	500	26500	26000	17,129	6,212	8,949	1,968	13,310	0.346	5,687	10.97
3	Chiniot	61000	83000	22000	65,162	44,172	19,879	1,111	22,200	0.488	2,275	4.67
4	Sarangwala	31000	49800	18800	49,753	28,979	18,356	2,418	17,410	0.327	7,388	12.49
6	Sultan Pakhara 1	1000	50000	49000	177,405	135,057	27,692	14,656	39,770	1.949	7,521	6.84
7	Sultan Pakhara 2	60000	89000	29000	125,881	84,658	37,090	4,133	33,000	0.957	4,319	3.24
8	Bhaugur	1000	31000	30000	173,838	124,940	46,510	2,388	38,160	1.145	2,086	
9	Dhaular	31000	71000	40000	261,084	216,503	37,055	7,526	54,690	2.188	3,440	
10	Khewara 1	1000	23500	22500	269,100	213,334	44,062	11,704	59,571	1.340	8,732	
11	Khewara 2	96650	124000	27350	59,539	12,517	42,754	4,268	19,440	0.532	8,027	
12	Aruri	710	17000	16290	68,877	42,376	25,461	1,040	21,050	0.343	3,033	2.89
13	Sialwala	875	12500	11625	13,641	3,657	9,330	0,654	7,400	0.086	7,602	5.24
14	Dijkot 1	32200	63000	30800	227,197	151,328	69,877	5,992	36,930	1.137	5,268	6.47
15	Dijkot 2	77000	101008	24008	91,162	60,864	28,402	1,896	21,100	0.507	3,743	9.83
16	Gajiana 1	675	10600	9925	77,561	73,129	3,246	1,186	33,100	0.329	3,610	9.83
17	Gajiana 2	74500	90500	16000	27,041	22,129	4,262	0,650	15,480	0.248	2,624	4.1
18	Karkan	5224	19240	14016	70,230	63,813	5,465	0,952	28,230	0.396	2,406	24.87
19	Ghour Dour	13140	24500	11360	27,701	19,398	6,476	1,827	14,360	0.163	3,763	6.43
20	Tarkhani	39250	71800	32550	104,139	59,202	40,573	4,364	35,630	1.160	3,763	12.96
21	Mungi 1	500	34800	34300	173,369	121,768	39,525	12,076	31,850	1.092	11,054	
22	Mungi 2	34800	71400	36600	121,768	68,243	47,737	5,788	27,310	1.000	5,791	5.95
24	Bhalak	1000	26000	25000	180,497	143,829	33,487	3,181	43,600	1.090	2,918	12.73
25	Kilian wala 1	35800	72700	36900	172,065	91,481	69,334	11,250	37,700	1.391	8,087	
27	Ahmad Nagar	70	10000	9930	5,662	2,739	2,400	0,523	6,500	0.065	8,103	
sum		607,294	1,217,648	610,354	2,707,634	1,876,249	723,702	107,703	692,513	19,541	133,544	8.54
average									28,855		5,564	
26	Kilian wala 2	101550	114000	12450	12,893	6,547	5,956	0,390	13,640	0.170	2,297	3.62
23	Pir Mahal	620	25000	24380	60,413	52,079	6,503	1,831	32,880	0.802	2,284	5.21
5	Naarana	50000	72000	22000	85,658	66,017	15,166	4,475	34,350	0.756	5,922	10.99
28	Bhalak	104140	488								2,707	5.52
29	Kilian Wala	2150	500								4,759	7.49
30	Sumundri	31500	485								7,151	
31	Pir Mahal	18300	520								6,346	14.47

Note: Seepage\*1 is calculated using head discharge and wetted area of each channel.

表 3.3.3-1 (3/3) 測定水路及び漏水量 中央バリア・ドニア地区

No. Name of Disty/Minor	Test Reach(ft)		Inflow (cfs)	Outflow (cfs)	Outlets (cfs)	Water loss Av. Perimeter (ft) (cfs)	Wetted Surface(msf)	Seepage loss (cfs/msf)	Remarks	Seepage*1 (%)
	from	to distance								
1 Chinna	35200	56450	21250	89.427	34.775	49.691	4.961	0.520	9.548 in filling	13.43
3 Jandal	1500	32800	31300	143.274	102.634	27.852	12.788	0.992	12.888 breaches in bank	21.46
4 Rakh	10650	38800	28150	285.462	212.087	64.912	8.463	1.395	6.066	9.18
5 Tarman	26500	56000	29500	86.449	65.617	14.945	5.887	0.800	7.356 banks in poor condition	
6 Athipur	5500	27800	22300	114.765	90.167	20.113	4.485	0.688	6.517 banks in poor condition	7.89
sum	79,350	211,850	132,500	719.377	505.280	177.513	36.584	4.395	42.376	
average								32,740	8.475	12.99
2 Turkwind	48000	70000	22000	50.661	14.686	34.669	1.306	0.341	3.825 concrete lining	
7 Vahn	6950	415							1.458 by ponding at escape	1.67

Note: Seepage\*1 is calculated using head discharge and wetted area of each channel.



表 3.3.3-2 (1/3) 漏水量及びその推定防止量 ローアジェルム地区

No.	Name of Distributary	Name of Minor	Length (km)	Authorize Discharge (m <sup>3</sup> /s)	Command Area (ha)	Seepage Rate		Total Wet Surface		Seepage Volume			Water Saving after lining			Remarks
						un-lined (cfs/msf)	lined (cfs/msf)	Present (msf)	Designed (msf)	(m <sup>3</sup> /s)	(%)	(m <sup>3</sup> /s)	(%)	(m <sup>3</sup> /s)	(%)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Pindi		6.86	0.46	2,285	6.32	1.47	0.23	0.18	0.04	8.95	0.01	1.63	0.03	7.32	
2	Hujan		33.98	5.16	11,329	6.32	1.47	2.99	1.67	0.54		0.07		0.47		
3	Hujan	Arian	5.43	0.28	1,392	6.32	1.47	0.14	0.14	0.03		0.01		0.02		
4	Hujan	Kot Moman	6.78	0.54	2,668	6.32	1.47	0.25	0.18	0.04		0.01		0.04		
5	Hujan	Kot Raja	2.81	0.17	866	6.32	1.47	0.06	0.06	0.01		0.00		0.01		
6	Hujan	Bhikki	6.34	0.39	1,974	6.32	1.47	0.20	0.16	0.04		0.01		0.03		
7	Hujan	Sahawal	5.76	0.31	1,575	6.32	1.47	0.16	0.15	0.03		0.01		0.02		
8	Hujan	M.Wala	5.87	0.26	1,311	6.32	1.47	0.15	0.15	0.03		0.01		0.02		
9	Hujan	Tangu	4.84	0.29	1,470	6.32	1.47	0.13	0.12	0.02		0.01		0.02		
10	Hujan	Jaspal	8.32	0.54	2,651	6.32	1.47	0.31	0.22	0.05		0.01		0.05		
		sub-total	80.13	5.16	25,236			4.38	2.85	0.78	15.18	0.12	2.30	0.66	12.88	
11	Kirana		62.95	10.52	35,815	6.32	1.47	6.71	4.40	1.20		0.18		1.02		
12	Kirana	Saruli	1.59	0.12	606	6.32	1.47	0.03	0.03	0.00		0.00		0.00		
13	Kirana	Hadda	4.11	0.36	1,639	6.32	1.47	0.12	0.11	0.02		0.00		0.02		
14	Kirana	Malhana	10.16	0.73	3,548	6.32	1.47	0.36	0.28	0.06		0.01		0.05		
15	Kirana	Wasuana	6.89	0.34	1,731	6.32	1.47	0.18	0.18	0.03		0.01		0.02		
16	Kirana	Tandalian	3.96	0.28	1,304	6.32	1.47	0.10	0.10	0.02		0.00		0.01		
17	Kirana	Rodian	6.04	0.49	2,374	6.32	1.47	0.21	0.16	0.04		0.01		0.03		
18	Kirana	Hunde	4.92	0.37	1,778	6.32	1.47	0.15	0.13	0.03		0.01		0.02		
19	Kirana	Killa	4.10	0.23	1,147	6.32	1.47	0.10	0.10	0.02		0.00		0.01		
20	Kirana	Dhabian	2.41	0.16	822	6.32	1.47	0.05	0.05	0.01		0.00		0.01		
		sub-total	107.13	10.52	50,765			8.00	5.52	1.43	13.61	0.23	2.19	1.20	11.43	
		Total	194.12	16.14	78,285			12.61	8.55	2.26	13.98	0.36	2.20	1.90	11.78	

Note: 7: measured/estimated, 9: calculated based on existing canal profile, 10&12: calculated on 5,7 & 8, 11&13: ratio of 10&12 to 5  
8: average seepage rate at concrete lined portion, 14: 10-12, 15: 5\*14/100

表 3.3.3-2 (2/3) 漏水量及びその推定防止量 ローアチエナブ地区

No.	Name of Distributary	Name of Minor	Length (km)	Authorize Discharge (m <sup>3</sup> /s)	Command Area (ha)	Seepage Rate		Total Wet Surface		Seepage Volume			Water Saving after lining			Remarks
						un-lined (cfs/msf)	lined (cfs/msf)	Present (msf)	Designed (msf)	un-lined (m <sup>3</sup> /s)	lined (m <sup>3</sup> /s)	lined (%)	10	11	12	
1	Sarangwala	2	25.04	1.99	6,627	6.32	1.47	1.35	0.86	0.24	12.14	0.04	1.79	0.21	10.35	
2	Nasrana		54.64	7.02	25,094	6.32	1.47	5.07	3.11	0.91	0.13	0.13	0.78			
3	Nasrana	Saduana	2.76	0.12	720	6.32	1.47	0.05	0.05	0.01	0.00	0.00	0.01			
4	Nasrana	Khiliana	4.43	0.26	1,293	6.32	1.47	0.11	0.11	0.02	0.00	0.00	0.02			
5	Nasrana	Narwala	5.82	0.41	2,139	6.32	1.47	0.19	0.15	0.03	0.01	0.01	0.03			
6	Nasrana	Saitana	3.66	0.20	1,015	6.32	1.47	0.08	0.08	0.01	0.00	0.00	0.01			
7	Nasrana	Natheri	4.60	0.38	1,800	6.32	1.47	0.14	0.12	0.03	0.00	0.00	0.02			
8	Nasrana	Domra	5.51	0.52	2,616	6.32	1.47	0.20	0.15	0.04	0.01	0.01	0.03			
	Sub-total		81.42	7.02	34,677	6.32	1.47	5.83	3.77	1.04	14.87	0.16	2.23	0.89	12.64	
9	Gojra		15.06	1.64	6,347	6.32	1.47	1.00	0.49	0.18	0.02	0.02	0.16			
10	Gojra	Zeera	2.71	0.22	1,193	6.32	1.47	0.06	0.06	0.01	0.00	0.00	0.01			
	Sub-total		17.77	1.64	7,540	6.32	1.47	1.06	0.55	0.19	11.58	0.02	1.40	0.17	10.19	
11	Mungi		36.97	4.05	17,657	6.32	1.47	2.88	1.63	0.52	0.07	0.07	0.45			
12	Mungi	Mungi	4.32	0.31	1,504	6.32	1.47	0.12	0.11	0.02	0.00	0.00	0.02			
	Sub-total		41.29	4.05	19,161	6.32	1.47	3.00	1.74	0.54	13.25	0.07	1.79	0.46	11.46	
13	Janiwala/Hamza		10.96	1.31	4,360	6.32	1.47	0.65	0.34	0.12	0.01	0.01	0.10			
14	Janiwala	Amirwala	7.62	0.43	2,153	6.32	1.47	0.25	0.20	0.04	0.01	0.01	0.04			
	Sub-total		18.58	1.31	6,513	6.32	1.47	0.89	0.54	0.16	12.23	0.02	1.70	0.14	10.52	
15	Pir Mahal		47.57	3.88	9,902	6.32	1.47	2.92	2.06	0.52	0.09	0.09	0.44			
16	Pir Mahal	Thera	4.85	0.19	1,012	6.32	1.47	0.10	0.10	0.02	0.00	0.00	0.01			
17	Pir Mahal	Megneja	9.89	0.37	1,818	6.32	1.47	0.30	0.26	0.05	0.01	0.01	0.04			
18	Pir Mahal	Junejwala	16.08	0.98	4,703	6.32	1.47	0.81	0.47	0.15	0.02	0.02	0.13			
19	Pir Mahal	Jandwala	3.74	0.15	807	6.32	1.47	0.07	0.07	0.01	0.00	0.00	0.01			
	Sub-total		82.13	3.88	18,242	6.32	1.47	4.20	2.96	0.75	19.39	0.12	3.17	0.63	16.22	
20	Killianwala		46.05	5.66	26,057	6.32	1.47	3.34	2.36	0.60	0.10	0.10	0.50			
22	Killianwala	Minor #3	6.66	0.33	1,741	6.32	1.47	0.19	0.17	0.03	0.01	0.01	0.03			
	Sub-total		52.71	5.66	27,798	6.32	1.47	3.53	2.53	0.63	11.16	0.11	1.86	0.53	11.01	
	Total		318.94	25.55	120,558	6.32	1.47	19.87	12.94	3.56	13.92	0.54	2.11	3.02	11.81	

Note: 7: measured/estimated, 9: calculated based on existing canal profile, 10&12: calculated on 5,7 & 8, 11&13: ratio of 10&12 to 5

8: average seepage rate at concrete lined portion, 14:10-12, 15: 5\*14/100

表 3.3.3-2 (3/3) 漏水量及びその推定防止量 中央バリ・ドアバ地区

No.	Name of Distributary	Name of Minor	Length (km)	Authorize Discharge (m <sup>3</sup> /s)	Command Area (ha)	Seepage Rate		Total Wet Surface		Seepage Volume			Water Saving after lining		Remarks	
						un-lined (cfs/msf)	lined (cfs/msf)	Present (msf)	Designed (msf)	un-lined (m <sup>3</sup> /s)	lined (m <sup>3</sup> /s)	(%)	(%)	(m <sup>3</sup> /s)		(%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Tharman		29.85	7.27	22.660	6.32	1.47	2.55	1.73	0.46		0.07		0.38		
2	Tharman	Saharan	7.24	0.71	3.217	6.32	1.47	0.31	0.20	0.06		0.01		0.05		
		sub-total	37.09	7.27	25.877			2.86	1.93	0.51	7.04	0.08	1.11	0.43	5.93	
3	China		25.46	3.60	12.664	6.32	1.47	1.56	1.07	0.28		0.04		0.23		
4	China	Kale Minor	7.81	0.83	3.726	6.32	1.47	0.36	0.22	0.06		0.01		0.06		
		sub-total	33.27	3.60	16.390			1.92	1.29	0.34	9.55	0.05	1.49	0.29	8.06	
		Total	70.36	10.87	42.267			4.78	3.22	0.86	7.87	0.13	1.23	0.72	6.64	

Note: 7: measured/estimated, 9: calculated based on existing canal profile, 10&12: calculated on 5.7 & 8, 11&13: ratio of 10&12 to 5  
 8: average seepage rate at concrete lined portion, 14: 10-12, 15: 5\*14/100

表 3.3.5-1 実測値と公認流量比較表

Distributaries and Minors	Total Length (km)	Nos of Watercourses	Total CCA (acre)	Average CCA of Watercourse (acre)	Average (cusec/1000 ac)		Authorized Discharge (cusec)	Actual Measurement (cusec)	Ratio of Actual Measurement over Authorized Discharge (%)			
					Delta	Delta			Average	Maximum	Minimum	
<b>1. LCC</b>												
Mungi - 1	37.0	18	8,595	478	2.96	25.42	33,629	132	227	71		
Mungi - 2		26	12,354	475	3.37	41.61	47,530	114	181	55		
Kilian wala - 1	46.1	17	8,077	475	2.96	23.94	41,010	171	351	62		
Kilian wala - 2		7	3,329	476	2.93	9.76	4,196	43	87	12		
Nasarana	54.7	11	6,498	591	2.84	18.45	15,165	82	153	43		
Sub-total	137.7	79	38,853	492	3.01	119.18	141,530	108	200	49		
<b>2 LJC</b>												
Naurang	52.4	14	9,455	675	2.45	23.18	22,802	98	198	48		
Dherana	64.3	3	1,849	616	2.21	4.09	7,570	185	283	110		
Kirana - 1	64.3	16	7,934	496	3.05	24.19	29,691	123	174	75		
Kirana - 2		9	4,369	485	2.85	12.47	15,911	128	162	101		
Pindi	6.9	4	2,345	586	3.28	7.70	7,689	100	159	68		
Fujian	34.0	16	8,332	521	2.81	23.41	24,029	103	676	56		
Sub-total	221.9	62	34,284	553	2.78	95.04	107,692	123	275	76		
<b>3. CBDC</b>												
Thaman	30.9	8	2,793	349	3.01	8.41	11,304	134	310	50		
Athipur	15.9	5	1,937	387	2.88	5.58	8,825	158	425	39		
Chinna	25.5	18	8,904	495	3.10	27.59	49,282	179	409	76		
Sub-total	72.3	31	13,634	440	3.00	41.58	69,411	157	381	55		
Total	431.9	172	86,771	504	2.93	255.80	318,633	129	285	60		

表3.3.9-1 支線水路ライニングの現状

(Unit: km)

Name of System	Lining Status (Type)	Length(km)			Percentage lined kind	
		Distributaries	Minors	Disty & Minors		
C.B.D.C (Lahore)	<u>unlined</u>	403.86	274.71	678.58	(80)	
	<u>lined</u>	Concrete	47.95	25.49	73.44	(44)
		Brick	57.17	29.16	86.33	(51)
		Brick(Slope)	0.40	8.00	8.40	(5)
	Total lined	105.52	62.66	168.17	(20)	
Total length	509.38	337.37	846.75			
LCC (Faisalabad)	<u>unlined</u>	2,331.46	898.78	3,230.25	(85)	
	<u>lined</u>	Concrete	73.74	45.25	118.98	(21)
		Brick	216.63	146.25	362.89	(65)
		Brick(Slope)	57.70	15.21	72.90	(13)
	Total lined	348.07	206.71	554.77	(15)	
Total length	2,679.53	1,105.49	3,785.02			
LJC (Salgodha)	<u>unlined</u>	1,253.69	634.43	1,888.12	(95)	
	<u>lined</u>	Concrete	50.28	2.66	52.94	(58)
		Brick	3.91	15.81	19.72	(22)
		Brick(Slope)	11.25	7.31	18.56	(20)
	Total lined	65.44	25.78	91.22	(5)	
Total length	1,319.13	660.21	1,979.34			
Total	<u>unlined</u>	3,989.01	1,807.92	5,796.94	(88)	
	<u>lined</u>	Concrete	171.97	73.40	245.37	(30)
		Brick	277.72	191.23	468.95	(58)
		Brick(Slope)	69.34	30.52	99.86	(12)
	Total lined	519.03	295.15	814.17	(12)	
Total length	4,508.04	2,103.07	6,611.11			

Note: Many portions are lined near town, parent canal or some facilities, which are not included within the length.

Cost data are in lack for considerable numbers of canal and hence undependable.

表 3.3.9-2 施設インベントリ一調査結果

No.	Name of District	Outlet(Nos)										Drop(Nos)										Bridge(Nos)										Water Course Cross	Pipe Culvert	Escape	Total
		Type of Outlet			Superannuation			Total				Type			Superannuation				Type of Bridge			Total			Type										
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C				
		nos	nos	nos	nos	nos	nos	nos	nos	nos	nos	nos	nos	nos	nos	nos	nos	nos	nos	nos	nos	nos	nos	nos	nos	nos	nos	nos	nos	nos	nos				
1	Pindi	4	6	0	10	0	0	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	16
2	Hujan	65	60	0	92	34	0	16	8	8	11	5	0	7	2	4	62	30	16	9	7	0	9	7	0	9	7	0	22	0	0	2	2	0	268
3	Korasa	9	84	0	26	152	0	16	1	1	14	3	0	9	3	5	68	13	16	6	5	6	6	5	6	3	18	0	3	3	0	2	2	0	325
	L.C. Subtotal	153	153	0	251	53	0	21	10	14	14	15	1	12	10	10	133	16	22	15	11	6	15	11	6	22	22	0	2	2	0	0	0	0	592
4	Sarangwala	4	4	1	2	5	3	72	4	2	2	2	0	2	2	0	16	1	2	2	2	0	2	2	0	2	2	0	12	1	0	2	2	0	99
5	Nasrara	11	99	0	158	10	0	20	6	5	9	4	1	5	7	1	53	6	7	10	1	0	9	3	1	3	1	0	1	1	0	2	2	0	264
6	Goyra	5	25	0	34	11	0	13	6	7	7	10	0	4	1	3	5	1	4	1	4	5	1	4	5	1	4	5	1	4	5	1	4	5	68
7	Mungi	3	82	0	76	27	0	6	3	3	3	3	2	2	1	1	4	1	1	6	4	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	134
8	Janwala/Hanza	5	23	0	25	11	0	6	3	4	2	7	0	9	1	5	3	26	15	13	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	0	49
9	Pymahal	5	56	0	50	45	0	11	6	3	3	5	0	4	1	2	1	10	6	4	7	1	3	3	3	1	1	1	1	1	1	5	5	0	160
10	Kilhanwala	6	64	0	59	22	0	2	2	1	1	1	0	2	2	1	11	20	2	2	4	7	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	105
	L.C. Subtotal	290	290	0	455	122	0	20	21	15	28	12	1	22	21	14	11	20	2	22	21	4	14	14	3	14	14	0	1	1	0	2	2	0	522
11	Tharman	15	48	0	15	67	0	9	9	3	6	3	0	1	1	1	27	8	19	2	2	2	1	1	1	1	1	1	4	4	0	1	1	0	139
12	Chura	3	75	0	4	85	0	3	3	1	2	2	0	1	1	1	18	3	15	7	7	7	7	7	7	4	4	0	4	4	0	1	1	0	122
	C.R.D.C. Subtotal	122	122	0	122	122	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	261
	Provinc Total	1085	1085	0	1681	294	0	26	26	26	26	26	5	44	2	2	11	208	21	169	116	23	24	24	2	24	24	2	2	2	0	1729			

Legend and Classification  
 1) Extent of Superannuation A: well maintained and to be re-used B: functioning but to be repaired C/D: damaged/rotten and to be replaced  
 2) Type of Outlet A: Pipe Outlet B: APM Outlet C: AOSM Outlet with Chamber (improved) D: Open Flume Outlet E: Other Type (not clear or scratchy type)  
 3) Type of Drop A: Vertical Drop B: Inclined Drop C: No clear or Other type  
 4) Type of Bridge AR: Arched Road Bridge DR: Divisional Road Bridge VR: Village Road Bridge FP: Footpath Bridge RW: Railway Bridge

表 5.1.1-1

第1次支線水路之第2次支線水路別内訳

1. LOWER JHELUM CANAL CIRCLE  
 2. LOWER CHENAB CANAL CIRCLE  
 3. CENTRAL BARI DOAB CANAL CIRCLE

Zone	Circle	Division	Distributaries						Minors			Irrigation Canal System		
			Number	Length (canal miles)		Perennial	Non-Perennial	Number	Total	Length (canal miles)			Non-Perennial	
				Lined**	Un-Lined					Lined**	Un-Lined			
1. Sargodha Irrigation Zone, Sargodha	1. Lower Jhelum Canal Circle, Sargodha	1. Kirana Canal Division, Sargodha	18	265.64	24.99	240.65	265.64	-	54	183.54	166.62	183.54	-	Lower Jhelum
		2. Raial Headworks Division, Rasul	15	122.60	-	122.60	122.60	-	11	26.00	-	26.00	-	Lower Jhelum
		3. Sargodha Canal Division, Sargodha	33	327.09	17.95	309.14	327.09	-	27	92.73	-	92.73	-	Lower Jhelum
		4. Shahpur Canal Division, Shahpur	21	150.24	-	150.24	-	150.24	37	130.94	-	130.94	-	Lower Jhelum
Sub-total (Sub-total, km)			87	865.57 (1,320)	42.94	822.63	715.33	150.24	129	433.21 (661)	16.92	416.29	130.94	
2. Faisalabad Irrigation Zone, Faisalabad	1. Lower Chenab Canal, (West) Circle, Faisalabad	1. Faisalabad Canal Division, Faisalabad	23	206.98	17.15	189.83	206.98	-	33	69.31	14.90	54.41	-	Lower Chenab
		2. Hafizabad Canal Division, Faisalabad	25	177.37	37.14	140.23	177.37	-	24	73.67	6.24	67.43	-	Lower Chenab
		3. Jhang Canal Division, Jhang	30	309.38	38.35	271.03	309.38	-	42	136.15	26.39	109.76	-	Lower Chenab
		4. Khanki Headworks Division, Khanki	16	163.10	3.58	159.52	93.22	69.88	25	65.87	1.82	64.05	-	Lower Chenab
		West Summary	94	856.83	98.22	758.61	786.95	69.88	124	345.00	49.25	295.75	47.08	
		2. Lower Chenab Canal, (East) Circle, Faisalabad	31	299.77	38.74	261.03	299.77	-	33	128.35	19.73	108.62	-	Lower Chenab
		2. Lower Gupera Canal Division, Faisalabad	27	295.85	48.34	247.51	295.85	-	33	124.37	26.83	97.54	-	Lower Chenab
		3. Upper Gupera Canal Division, Faisalabad	26	305.77	45.09	260.68	305.77	-	31	127.67	39.73	87.94	-	Lower Chenab
Sub-total (Sub-total, km)			178	1,758.22 (2,681)	228.39	1,529.83	1,688.34	69.88	221	725.39 (1,106)	135.64	589.75	47.08	
3. Lahore Irrigation Zone, Lahore	1. Depalpur Canal Circle, Lahore	3. Lahore Canal Division, Lahore	33	329.14	69.24	259.90	329.14	-	68	221.37	41.09	180.28	-	C. B. D
		Sub-total (Sub-total, km)	1	5.10	-	5.10	5.10	-	-	-	-	-	-	B. S. Link
		Sub-total (Sub-total, km)	34	334.24 (510)	69.24	265.00	334.24	-	68	221.37 (337)	41.09	180.28	-	
Total (Total, km)			299	2,958.03 (4,511)	340.57 (519)	2,617.46	2,737.91	220.12	418	1,579.97 (2,104)	193.65	1,386.32	178.02	

\*\* Updated by the JICA Study Team, 1996.

表 5.1.5-1 地下水の水質及びライニング優先水路  
CLASSIFICATION OF CANALS IN FRESH AND SALINE AREAS.  
SEEPAGE TEST RESULTS, AND SEEPAGE TESTS TO BE DONE

Category	Classification of Canals in Fresh and Saline Areas, Seepage Test Results, and Seepage Tests to be Done			LJC System			LCC System			CBDC System			Total	
	No.	Length (km)	No.	Length (km)	No.	Length (km)	No.	Length (km)	No.	Length (km)	No.	Length (km)	No.	Length (km)
A.														
A.1	Canals in the Study Area	216	1,980.6	399	3,787.4	102	847.3	717	6,615.3					
A.2	Distributaries	87	1,320.0	178	2,681.2	34	509.7	299	4,510.9					
	Minors	129	660.6	221	1,106.2	68	337.6	418	2,104.4					
B.														
B.1	Canals in the Fresh Area	89	851.9	186	1,779.4	36	250.4	311	2,881.7					
B.2	Distributaries	37	581.5	84	1,262.1	20	210.1	141	2,053.7					
	Minors	52	270.4	102	517.3	16	40.3	170	828.0					
C.														
C.1	Canals in the Saline Area	127	1,128.7	213	2,008.0	66	596.9	406	3,733.6					
C.2	Distributaries	50	738.5	94	1,419.1	14	299.6	158	2,457.2					
	Minors	77	390.2	119	588.9	52	297.3	248	1,276.4					
D.														
D.1	Seepage Tests Completed													
	Distributaries	14	326.4	21	720.9	4	112.8	39	1,160.1					
	Canals in the Fresh Area	3	69.0	7	263.7	1	25.6	11	358.3					
	Canals in the Saline Area	11	257.4	14	457.2	3	87.2	28	801.8					
	Minors	44	227.3	72	366.8	14	104.7	130	698.8					
	Canals in Fresh Area	12	63.4	26	145.6	2	3.5	40	212.5					
	Canals in Saline Area	32	163.9	46	221.2	12	101.2	90	486.3					
	Distributaries and Minors	58	553.7	93	1,087.7	18	217.5	169	1,858.9					
	Canals in Fresh Area	15	132.4	33	409.3	3	29.1	51	570.8					
	Canals in Saline Area	43	421.3	60	678.4	15	188.4	118	1,288.1					
D.3.2.1	Selected at this F/S Stage #1	20	200.7	24	324.0	9	131.6	53	656.3					
	Distributaries	3	104.9	7	237.8	2	56.4	12	399.1					
	Minors	17	95.8	17	86.2	7	75.2	41	257.2					
D.3.2.2	To be Selected at the Next Stage	13	129.3	1	19.00	6	56.9	20	205.2					
	Distributaries	5	79.6	1	19.00	1	30.8	7	147.4					
	Minors	8	31.7	—	—	5	26.1	13	57.8					
D.3.2.3	Other Projects (ADB)	—	—	17	152.5	—	—	17	152.5					
	Distributaries	—	—	2	82.0	—	—	2	82.0					
	Minors	—	—	15	70.5	—	—	—	70.5					
D.3.2.4	Little Effect of Lining	10	91.4	18	182.9	—	—	28	274.3					
	Distributaries	3	55.0	4	118.3	—	—	7	173.3					
	Minors	7	36.4	14	64.6	—	—	21	101.0					
E	Seepage Tests to be Done (C-D.3.2)	84	707.4	153	1,329.6	51	408.5	288	2,445.5					

\*1 Number and length of the proposed canals for lining are 45 and 541 km, respectively, excluding 8 minors and



表 5.1.6-1 (1/3) 塩害・非塩害区分及び漏水調査結果と実施必要水路 ローアジエルクム地区

No.	Name of Distributary	Name of Minor	Length (km)	Outlet (Nos.)	Authorize Discharge (m <sup>3</sup> /s)	Design Discharge (m <sup>3</sup> /s)	Command Area (ha)	WUA (Nos.)	Length of trace by ground Water Quality (km)						Seepage Rate (%)		Lining (unit :km)		Remarks				
									> 3,000 PPM	3,000 - 1,000 PPM	< 1,000 PPM	Length	Location	Length	Location	Length	Location	from (RD)		To (RD)	Distance	Kind	
1	Pindi		6.86	10	0.46	0.54	2,285	0															
2	Hujan		33.98	59	5.16	6.46	11,329	30															
3	Hujan	Arian	5.43	6	0.28	0.33	1,392	4															
4	Hujan	Kot Moman	6.78	12	0.54	0.63	2,668	9															
5	Hujan	Kot Raja	2.81	5	0.17	0.20	866	2															
6	Hujan	Bhikki	6.34	9	0.39	0.46	1,974	3															
7	Hujan	Sahawal	5.76	7	0.31	0.37	1,575	6															
8	Hujan	M.Wala	5.87	5	0.26	0.31	1,311	3															
9	Hujan	Tangu	4.84	5	0.29	0.34	1,470	2															
10	Hujan	Jaspal	8.32	14	0.54	0.63	2,651	7															
	sub-total		80.13	122	5.16	6.46	25,236	66															
11	Kirana		62.95	112	10.52	12.86	21,374	48															
12	Kirana	Saruli	1.59	2	0.12	0.14	606	0															
13	Kirana	Hadda	4.11	8	0.36	0.41	1,639	5															
14	Kirana	Mulkana	10.16	16	0.73	0.87	3,548	11															
15	Kirana	Wasuana	6.89	8	0.34	0.41	1,731	3															
16	Kirana	Tandalian	3.96	10	0.28	0.32	1,304	1															
17	Kirana	Rodian	6.04	11	0.49	0.57	2,374	6															
18	Kirana	Hunde	4.92	10	0.37	0.43	1,778	7															
19	Kirana	Killa	4.10	7	0.23	0.27	1,147	3															
20	Kirana	Dhabian	2.41	4	0.16	0.19	822	3															
	(Chokera and Minors)		30.95	188	10.52	12.86	50,765	87															
	sub-total		138.08																				
	Total		225.07	320	16.14	19.86	78,246	153															

Total length for LJC is 184.18 km. \*1: not included for lining

表 5.1.6-1 (2/3) 塩害・非塩害区分及び漏水調査結果と実施必要水路 ローアチェナブ地区

No.	Name of Distributary	Name of Minor	Length (km)	Outlet (Nos.)	Authorize Discharge (m <sup>3</sup> /s)	Design Discharge (m <sup>3</sup> /s)	Command Area (ha)	WUA (Nos.)	Length of trace by ground Water Quality (km)				Seepage Rate (%)		Lining (unit: km)			Remarks		
									≥ 1,000 PPM	3,000 - 1,000 PPM	< 1,000 PPM	0.00	Rate (%)	from (RD)	To (RD)	Distance	Kind			
									9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Sarangwala		25.04	56	1.99	2.46	6,627	6	7.63	Tail	17.41	Middle	0.00	Head	12.49	10,000	11,000	0.20	Side	
2	Nasrana	Saduana	54.64	131	7.02	8.87	25,094	65	7.93	Tail	46.71	Head			10.99			0.00		
3	Nasrana		2.76	3	0.12	0.14	720	2			2.76	Full			4.70			0.00		
4	Nasrana	Khilhana	4.43	5	0.26	0.30	1,293	3			4.43	Full			4.65			0.00		
5	Nasrana	Narwala	5.82	10	0.41	0.48	2,139	7			5.82	Full	0.00		5.64	16,900	19,103	0.67	Brick	
6	Nasrana	Satana	3.66	6	0.20	0.23	1,015	6	0.61	Tail		Head			5.26	0	1,300	0.40	Side	
7	Nasrana	Nathri	4.60	8	0.38	0.44	1,800	6			4.60	Full	0.00		4.70	0	13,000	3.97	Side	
8	Nasrana	Domra	5.51	12	0.52	0.61	2,616	7			5.51	Full	0.00		4.79	15,000	18,069	0.94	Side	
		Sub-total	81.42	175	7.02	8.87	34,677	96	8.54		72.88		0.00					5.97		
9	Gojra		15.06	35	1.64	1.95	6,347	20	7.63	Tail	7.43	Middle				28,500	49,414	1.08	Brick	
10	Gojra	Zerra	2.71	4	0.22	0.25	1,193	3	2.71	Full						8,397	8,397	0.10	Brick	
		Sub-total	17.77	39	1.64	1.95	7,540	23	10.34		7.43		0.00					1.18		
11	Mungi		36.97	88	4.05	5.03	17,657	33	5.80	Head	31.17	Tail				108,300	121,278	3.96	Brick	
12	Mungi		4.32	9	0.31	0.36	1,504	1			4.32	Full				0	6,000	1.83	Brick	
		Sub-total	41.29	97	4.05	5.03	19,161	34	5.80		35.49		0.00					5.79		
13	Janwala/Hanza		10.96	21	1.31	1.59	4,360	11			10.96	Full						0.00		
14	Janwala	Amirwala	7.62	10	0.43	0.51	2,153	7	2.14	Tail	5.48	Head						0.00		
		Sub-total	18.58	31	1.31	1.59	6,513	18	2.14		16.44		0.00					0.00		
15	Pir Mahal		47.57	51	3.88	5.24	9,902	9			31.07	Head	16.50	Tail				0.00		
16	Pir Mahal	Thera	4.85	5	0.19	0.23	1,012	0			4.85	Full						0.00		
17	Pir Mahal	Magneja	9.89	12	0.37	0.45	1,818	1			9.89	Full						0.00		
18	Pir Mahal	Junejwala	16.08	24	0.98	1.18	4,703	4			11.53	Head						0.00		
19	Pir Mahal	Jandwala	3.74	4	0.15	0.18	807	0			3.74	Full						0.00		
		Sub-total	82.13	96	3.88	5.24	18,242	14	0.00		61.08		21.05					0.00		
20	Kilianwala		46.05	103	5.66	6.96	19,278	38			41.72	Head	4.33	Tail		100,000	151,586	15.73	Brick	
22	Kilianwala	Minor #3	6.66	11	0.33	0.39	1,741	5			6.66	Full						0.00		
		(Kanjiwani and Minors, Minor #7 & #8)	4.46				6,779						4.33							
		Sub-total	57.17	114	5.66	6.96	27,798	43	0.00		48.38		4.33					15.73		
		Total	323.40	608	25.55	32.10	120,558	234	34.65		259.11		25.38					28.87		

\*1: not included for lining (Length of Kanjiwani Distributary System is not available thus not included herewith)

Total length for LCC is 290.07 km.

表 5.1.6-1 (3/3) 塩害・非塩害区分及び漏水調査結果と実施必要水路 中央バリ・ドアブ地区

No.	Name of Distributary	Name of Minor	Length (km)	Outlet (Nos.)	Authorize Discharge (m <sup>3</sup> /s)	Design Discharge (m <sup>3</sup> /s)	Command Area (ha)	WUA (Nos.)	Length of trace by ground Water Quality (km)						Seepage Rate (%)		Lining (unit: km)		Remarks	
									> 3,000 PPM	3,000 - 1,000 PPM	< 1,000 PPM	Length	Location	Length	Location	Length	Location	from (RD)		To (RD)
1	Thamman	2	29.85	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	Thamman (Athipur and Kasur) sub-total	Saharan	7.24	18	0.71	0.82	3,217	8	7.93	H.T	15.67	H.T	6.25	Middle		56,000	66,000	3.02	Brick	
3	China		25.46	63	3.60	4.33	12,664	19	7.24	Full	7.24	Full								
4	China sub-total	Kale Minor	7.81	25	0.83	0.96	3,726	9	22.91		22.91		6.25					3.02		*1
	Total		97.81	156	10.87		42,267	42	7.93		45.35		17.08					3.02		

Total length for CBDC is 67.34 km. \*1: not included for lining



表 5.2.5-1 土工、ライニング工及び水路敷設地外の補償面積

No.	Name of Distributory	Length		Design Discharge (m <sup>3</sup> /s)	Command Area (ha)	Construction Work Volume						Remarks				
		Total (km)	Lined (km)			Stripping (m <sup>3</sup> )	Excavation (m <sup>3</sup> )	Embankment (m <sup>3</sup> )	Trimming (m <sup>2</sup> )	Excavation (m <sup>3</sup> )	Embankment (m <sup>3</sup> )	Borrow&Haul (m <sup>3</sup> )	Haulage (m <sup>3</sup> )	Concrete (m <sup>3</sup> )	Plaster (m <sup>2</sup> )	Joins (Linear M.)
1	Pindi	6.86	0.00	6.86	2.285	2,874.3	17,830.8	33,447.8	22,920.0	5,405.3	18,298.4	28,510.1	1,746.3	22,920.0	7,812.6	13,938.5
2	Hujan	80.13	1.95	78.18	25,236	45,269.4	276,813.9	560,866.4	416,803.3	157,713.2	381,506.9	507,846.2	31,755.9	416,803.3	143,002.0	136,959.1
3	Kirana	107.13	10.64	96.49	36,324	86,021.9	471,148.3	983,768.3	800,068.3	372,383.4	614,634.1	754,873.7	60,948.8	800,068.3	270,667.3	121,568.9
	LCC Total	194.12	12.59	181.53	63,844	134,165.6	765,788.0	1,578,082.4	1,229,791.5	535,501.9	1,014,419.4	1,291,231.0	94,471.0	1,229,791.5	421,481.9	272,466.5
4	Saragwala	25.04	0.30	24.74	6,627	13,853.8	72,199.5	162,495.1	138,954.5	44,151.3	176,203.2	222,347.5	10,588.0	138,954.5	47,306.7	23,436.7
5	Naserna	81.42	5.63	75.77	34,877	63,068.1	364,533.1	763,553.3	545,287.5	276,423.9	141,808.3	141,808.3	41,580.2	545,287.5	61,170.2	303,211.4
6	Gopra	17.77	2.25	15.52	7,540	8,712.8	48,274.9	99,850.1	82,510.1	36,175.8	61,583.4	76,982.8	6,287.6	82,510.1	29,359.6	16,669.9
7	Mungi	41.29	3.98	37.31	19,161	26,146.3	160,320.2	346,437.0	259,539.6	114,944.9	311,992.6	383,164.4	19,774.2	259,539.6	79,125.8	76,134.7
8	Janwala/Hanza	18.58	0.00	18.58	6,513	8,405.1	48,313.8	95,381.2	69,849.2	27,789.7	56,288.0	75,563.7	5,321.8	69,849.2	35,332.3	2,639.1
9	Pr Mabal	82.13	0.00	82.13	18,242	50,361.0	308,817.6	638,323.2	461,798.8	328,315.9	445,610.3	448,800.0	35,194.9	461,798.8	135,246.4	100,125.8
10	Khillanwala	52.71	15.73	36.98	21,019	35,217.7	217,627.4	454,506.5	328,683.0	140,293.7	589,830.0	686,415.4	25,043.9	328,683.0	110,804.6	192,600.9
	LCC Total	318.91	27.91	291.03	113,722	204,764.7	1,218,083.5	2,560,548.3	1,886,622.6	1,225,309.1	1,917,931.4	2,025,082.1	143,720.5	1,886,622.6	518,445.6	214,818.5
11	Thannan	37.09	3.22	33.87	9,816	27,122.3	146,321.8	312,375.0	223,425.1	156,107.5	173,015.8	184,961.5	17,023.6	223,425.1	82,392.4	209,499.6
12	China	33.27	0.19	33.08	16,390	18,808.4	111,374.4	235,088.4	129,230.0	141,480.5	134,964.5	134,964.5	14,605.3	191,668.2	63,910.7	179,379.7
	CBDC Total	20.36	2.41	17.95	26,205	45,927.2	256,696.2	547,463.4	415,093.3	285,337.4	314,695.3	319,926.0	31,628.2	415,093.3	146,303.0	388,822.3
	Project Total	583.62	45.91	537.71	203,829.22	380,857.6	2,240,374.7	4,684,094.2	3,551,507.4	2,046,148.4	3,246,867.0	3,646,240.1	269,890.4	3,551,507.4	1,086,230.5	1,376,164.2

表5.3.2-1 作付体系及び作付率

Item	Lower Jhelum Canal				Lower Chenab Canal				Central Bari Doab Canal			
	Overall	Pindi	Huttai	Overall	Gotha	Muneri	Jamwal/Hamira	Pirahat	Killarwala	Overall	Thamman	China
	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
CCA	78,236	2,285	25,236	120,554	7,540	19,161	6,513	16,242	27,798	42,267	23,877	16,590
<b>Khad Season Crop</b>												
Sugarcane	6,898	8.8	1,478	10.5	1,357	18.0	1,003	15.4	3,586	12.9	3,775	8.9
Cotton	3,795	4.8	698	6.0	454	6.0	756	11.6	2,279	8.2	1,055	2.5
Rice (Barma)	2,805	2.9	780	2.9	91	1.2	490	2.6	3,856	14.4	3,724	8.8
Vegetable	776	1.0	102	0.4	660	0.6	36	0.5	157	0.9	740	1.7
Mauze	9,026	11.5	288	13.9	1,844	27.8	1,354	20.8	7,088	25.5	4,980	11.7
Flax	16,533	21.1	714	31.3	1,454	21.9	930	14.3	3,050	10.9	8,248	19.5
Others	2,093	2.7	32	1.4	1,269	2.8	512	7.9	445	1.6	104	0.2
Subtotal	41,427	52.9	1,342	53.6	5,184	68.8	4,259	73.0	16,901	60.8	22,605	53.5
<b>Rabi Season Crop</b>												
Wheat	34,977	44.6	1,270	55.6	9,076	36.0	3,300	49.8	8,979	46.9	9,847	34.0
Field (Berseem)	9,621	12.3	69	3.0	3,917	15.5	374	5.6	2,057	7.4	5,892	13.2
Others	2,788	3.6	93	4.1	613	2.4	603	9.3	1,528	8.4	1,845	4.9
Subtotal	47,386	60.5	1,432	62.7	13,607	54.0	4,277	65.2	12,364	52.7	16,587	52.9
<b>Perennial Crops</b>												
Chorus	13,204	16.9	565	24.7	7,818	31.0	4,823	9.5	1,029	3.7	492	1.9
Subtotal	13,204	16.9	565	24.7	7,818	31.0	4,823	9.5	1,029	3.7	492	1.9
<b>Total</b>	101,926	130	3,283	127	161,173	134	9,346	141	24,507	128	29,551	116
Cropping Intensity	52.9%	54.3%	51.4%	67.0%	68.3%	61.4%	73.0%	68.8%	60.8%	53.5%	46.6%	64.7%
Khair	60.5%	62.7%	54.0%	62.9%	66.7%	61.0%	65.9%	67.3%	56.5%	67.9%	65.9%	71.0%
Perennial	16.9%	24.7%	31.0%	3.9%	6.4%	5.6%	2.2%	3.7%	3.7%	2.1%	1.9%	2.5%
Overall	130.3%	141.7%	136.4%	133.7%	141.8%	127.9%	141.2%	139.8%	121.0%	123.5%	114.3%	138.2%
Irrigation Intensity	155.9%	170.3%	173.2%	153.4%	166.3%	145.1%	158.8%	157.1%	137.8%	134.5%	121.9%	154.5%

Source: FID, Canal Offices

表5.5.1-1 プロジェクトによる影響の程度とプロジェクトにおける重要度の予備評価

項目	プロジェクトによる 影響の程度 (1)	プロジェクトにおける 重要度 (2)	注意
1. 土地取得	-B	D	詳細な調査、要
2. 公平な水利権の復活	+A	A	実施の成功度による
3. 水路の開鎖	-A	C	建設法の決定、要
4. 制度改革	+A / -A	A	実施の成功度による
5. 調査地区外への影響	-U	E	
6. 交通障害	-C	D	
7. 農民の収入増と生活水準上	+A	A	
8. 畜産業への障害	-A	B	
9. 耕種法の変更	-C	C	
10. 農業使用量の増加	-C	B	
11. 健康及び衛生	+C	C	
12. 飲料水の水質	A	A	飲料水の水質調査
13. 林業	-A	D	詳細な調査、要
14. 野生生物	D	E	
15. 地下水水位上昇	+B	A	モニタリングプラン、要
16. 地下水質	-B	A	モニタリングプラン、要
17. 飲料水	+A	A	モニタリングプラン、要
18. 土壌の塩類集積	+B / -B	B	モニタリングプラン、要
19. 塩のバランス	+C	B	追加調査、要

Note 1. プロジェクトによる影響の程度

- A: 比較的高い
- B: 中程度である
- C: 比較的低い
- D: 影響が無い
- U: 影響が不明である
- +: プラスの影響が考えられる
- : マイナスの影響が考えられる

Note 2. プロジェクトにおける重要度

- A: 非常に高い
- B: 高い
- C: 中程度である
- D: 低い
- E: 影響が無い

表 6.4-1 プロジェクトモニタリング計画

モニター対象	項目	方法	調査内容	実施時期	モニター 実施機関	関連期間
1. 地下水	(a) 地下水質	目視/サンプリング	一定サンプリング地点における pH, 電気電動度, Na, Ca, Mg, K, CO <sub>3</sub> , HCO <sub>3</sub> , Cl, SO <sub>4</sub> , NO <sub>3</sub>	毎年	IRI	WAPDA
	(b) 淡水地区での塩水侵入による塩類集積 実測/モデリング			1 度	PIDA	
	(c) 耕種法/農薬使用	インタビュー/観察		毎年	PIDA	Agri. Dp.
2. 地下水位の変化	(a) 地下水位	実測/モデリング	観測井戸における水位	6 月、10 月	SMO/WAPDA	
	(b) 管井戸による地下水汲み上げ	インタビュー	稼働回数	半年毎	PIDA	Agri. Dp.
3. 土壌の塩類集積	(a) 表層の塩類集積	目視/サンプリング	pH, Na, Ca, Mg, K, CO <sub>3</sub> , HCO <sub>3</sub> 電気伝導度	毎年	DLR	IRI/Agri. Dp.
4. 水路における用水 利用可能性増大	(a) 浸透の低減	流量観測	ライニング水路における浸透量	毎年	IRI	
5. 平等な水利権	(a) 平等な用水配分の確保	流量観測/インタビュー	支線水路-末端水路分水工流量	半年毎	PIDA	FO
6. 作物収量	(a) 作付面積	データ収集/インタビュー	主要作物について実施	半年毎	Agri. Dp./PIDA	P & D
	(b) 作付率	データ収集/インタビュー	主要作物について実施	半年毎	Agri. Dp./PIDA	P & D
	(c) 単位収量	サンプリング	主要作物について実施	半年毎	Agri. Dp./PIDA	P & D
7. 農民の生活水準	(a) 社会経済状況	データ収集/インタビュー	可処分所得	2 年毎	PIDA	FO
8. 制度改革	(a) 農民組織への水路移管	インタビュー/観察	組織及び農民の意向・意見	組織設立前・後	FO/PIDA/A.D.	P & D
	(b) 水路の維持管理	インタビュー/観察	組織及び農民の意向・意見	半年毎	FO/PIDA/A.D.	P & D
	(c) 農民組織のマーケティング活動等	インタビュー/観察	組織及び農民の意向・意見	半年毎	FO/PIDA/A.D.	P & D
9. 飲料水	(a) 水質	目視/サンプリング	一定サンプリング地点における pH, におい、色、味、濁度、TDS Ca, Mg, Na, SO <sub>4</sub> , Cl, 硬度, 7/カリ度 大腸菌	半年毎	PHED	PHED
10. その他	(a) 水関連の疾病	データ収集	病院で処置を受けた病人数	毎年	PIDA	Health Dp.
	(b) 地域の人々からの問題提起	インタビュー	全ての問題点	3 ヶ月毎	PIDA	
	(c) その他	必要に応じる	必要に応じる	必要に応じる	PIDA	



表7.2-1 総工事数量及び工事単価

Work Item	Specification	Unit	Unit Cost(Rs.)			Work Volume	Cost(1,000Rs.)		
			Total	F	L		Total	F	L
<b>I Compensation</b>									
1.1 Compensation for Land, House etc		L.S.					2,421.9	0.0	2,421.9
1.2 Compensation for Hand Pump etc		L.S.					980.0	0.0	980.0
Sub-total							3,401.9	0.0	3,401.9
<b>II Direct Construction Cost</b>									
1. Gate and Installation	at Disty's Head	nos	892,000	300,000	592,000	12	10,704.0	3,600.0	7,104.0
<b>2. Earthwork</b>									
2.1 Stripping (0.2 m)	by machine	m3	22.5	17.4	5.1	385857.7	8,681.8	6,713.9	1,967.9
2.2 Excavation for Canal Prism	by machine&manual	m3	38.5	27.0	11.5	2240573	86,262.0	60,495.5	25,766.6
2.3 Embankment and Compaction of Bank	by machine, normal	m3	57.9	44.9	13	4686094	271,324.9	210,405.6	60,919.2
2.4 Borrow & Haulage	Excavation and haul within 500 m	m3	54.6	42.6	12	3646240	199,084.7	155,329.8	43,754.9
2.5 Trimming & Surface Finishing	Manual	m2	9.1	0.0	9.1	3541508	32,227.7	0.0	32,227.7
2.6 Excavation for Diversion Work	by machine	m3	38.5	27.0	11.5	2046149	78,776.7	55,246.0	23,530.7
2.7 Embankment for Diversion Work	by machine	m3	51.5	41.0	10.5	3246867	167,213.7	133,121.6	31,092.1
Sub-total							834,889.7	614,598.5	220,291.2
<b>3. Lining Work</b>									
3.1 Mortar Plaster	1" mortar	m2	51.8	12.3	39.5	3541508	183,450.1	43,560.5	139,889.6
3.2 Concrete insitu	3" thick	m3	2,996.2	1,072.3	1,923.9	269890.5	808,645.9	289,403.6	519,242.3
3.3 Precast Panel	2" thick	m3	3,300.0	1,200.0	2100		0.0	0.0	0.0
3.4 Joint	Rubber/Bitumen	m	25.0	20.0	5	1086231	27,155.8	21,724.6	5,431.2
3.5 Geomembrane with geotextile	1 mm	m2	340.0	300.0	40		0.0	0.0	0.0
Sub-total							1,019,251.8	354,688.7	664,563.0
<b>(New/Replace Installation)</b>									
Outlet		nos	26000	7800	18200	1038	26,988.0	8,096.4	18,891.6
VR Bridge		nos	40000	12000	28000	200	8,000.0	2,400.0	5,600.0
Drop		nos	60000	18000	42000	51	3,060.0	918.0	2,142.0
Washing Step		nos	60000	18000	42000	84	5,010.0	1,512.0	3,528.0
Buffalo Wallow		nos	70000	21000	49000	267	18,690.0	5,607.0	13,083.0
Spillway		nos	70000	21000	49000	1	70.0	21.0	49.0
<b>(Repair Work) 10% of New</b>									
DR Bridge		nos	8000	2400	5600	37	296.0	88.8	207.2
VR Bridge		nos	4000	1200	2800	169	676.0	202.8	473.2
Sub-total							62,820.0	18,846.0	43,974.0
5. Miscellaneous Items	3% of Item 1-4 above	L.S.					57,830.0	29,752.0	28,078.0
<b>Direct Cost</b>							<b>1,985,495.5</b>	<b>1,021,485.2</b>	<b>964,010.2</b>
<b>III Administration and Consulting Cost</b>							<b>284,236.3</b>	<b>206,672.0</b>	<b>77,564.3</b>
<b>IV Institutional Reform Cost</b>							<b>76,118.2</b>	<b>34,544.0</b>	<b>41,574.2</b>
<b>V Physical Contingency (10% of item I, II, III and IV)</b>							<b>234,925.2</b>	<b>126,270.1</b>	<b>108,655.1</b>
<b>Base Construction Cost</b>							<b>2,584,177.0</b>	<b>1,388,971.3</b>	<b>1,195,205.7</b>
<b>Price Escaration</b>							<b>535,760.1</b>	<b>285,222.1</b>	<b>250,538.0</b>
<b>Total Project Cost</b>							<b>3,119,937.1</b>	<b>1,674,193.4</b>	<b>1,445,743.7</b>

表7.2-2 支線用水路ごとの工事費

No.	Name of Distributory	Length			Design Discharge (m <sup>3</sup> /s)	Command Area (ha)	Construction Cost (Rs. in Million)											Remarks		
		Total (km)	Lined (km)	for Lining (km)			Compen- sation	Gate	Earth- work	Lining	Structure	Other	Direct Cost	Adm & Conti	Institu- tion	Physical Conti.	Base Cost		Price Conti.	Total Cost
	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	Pindi	6.86	0.00	6.86	0.54	2,285	0.05	0.00	5.54	6.61	0.56	0.38	13.09	1.88	0.50	1.55	17.08	3.54	20.62	
2	Hujan	80.13	1.95	78.18	6.46	25,236	0.56	0.00	100.37	120.31	12.14	6.98	239.81	34.34	9.19	28.39	312.30	64.75	377.05	
3	Kirana	107.13	10.64	96.49	12.86	50,765	0.33	0.00	169.59	230.88	11.55	12.36	424.38	60.30	16.30	50.13	551.45	114.33	665.78	
	LJC Total	194.12	12.59	181.53	19.86	78,286	0.94	0.00	275.50	357.81	24.25	19.73	677.29	96.52	26.00	80.08	880.83	182.62	1,063.45	
4	Sarangwala	25.04	0.30	24.74	2.46	6,627	0.14	0.00	36.37	40.10	3.74	2.41	82.62	11.95	3.16	9.79	107.65	22.32	129.97	
5	Narana	81.42	5.65	75.77	8.87	34,677	0.72	0.00	105.73	154.36	8.58	8.06	276.73	38.71	10.68	32.68	359.52	74.54	434.06	
6	Gojra	17.77	2.25	15.52	1.95	7,540	0.07	0.00	17.16	23.85	2.01	1.29	44.30	6.27	1.70	5.23	57.58	11.94	69.51	
7	Mung	41.29	3.98	37.31	5.39	19,161	0.18	1.78	70.01	74.67	3.66	4.50	154.62	22.45	5.90	18.32	201.48	41.77	243.25	
8	Janiwala/Hanza	18.58	0.00	18.58	1.59	6,513	0.03	0.89	16.11	20.45	1.46	1.17	40.08	5.72	1.54	4.74	52.11	10.80	62.91	
9	Pr Mahal	82.13	0.00	82.13	5.24	18,242	0.22	1.78	113.07	133.26	5.68	7.61	261.40	37.61	10.01	30.92	340.16	70.52	410.69	
10	Kilianwala	52.71	15.73	36.98	6.96	27,798	0.57	2.68	110.94	94.83	4.18	6.38	219.01	32.53	8.31	26.02	286.24	59.34	345.58	
	LCC Total	318.94	27.91	291.03	32.46	120,558	1.73	7.14	469.38	541.51	29.32	31.42	1,078.77	155.24	41.30	127.70	1,404.74	291.24	1,695.97	
11	Thamman	37.09	3.22	33.87	8.29	25,877	0.39	1.78	50.70	64.64	4.39	3.65	125.16	17.81	4.81	14.82	162.98	33.79	196.77	
12	China	33.27	0.19	33.08	4.33	16,390	0.34	1.78	39.31	55.29	4.86	3.04	104.28	14.66	4.02	12.33	135.63	28.12	163.75	
	CBDC Total	70.36	3.41	66.95	12.62	42,267	0.72	3.57	90.01	119.93	9.25	6.68	229.44	32.48	8.82	27.15	298.61	61.91	360.52	
	Project Total	583.42	43.91	539.51	64.94	241,111.13	3.40	10.70	834.89	1,019.25	62.82	57.83	1,985.50	284.24	76.12	234.93	2,584.18	535.76	3,119.94	

表 7.2-3 工事実施計画

Work Item	Total Cost (1,000Rs.)		Disbursement Schedule												
	Total	Foreign	Local	1999		2000		2001		2002		2003		2004	
				F	L	F	L	F	L	F	L	F	L	F	L
I Compensation	3,401.9	0.0	3,401.9			134	1134	1134		1134			1000		
II Direct Construction Cost	10,704	3,600	7,104			300	1184	1500	2960	1200	2368				
1. Gate and Installation	834,890	614,598	220,291			11132	3903	123075	44709	145001	51448	167695	60116	167695	60116
2. Earthwork	1,019,252	354,689	664,563			6387	11815	75374	141098	80592	151148	96198	180251	96198	180251
3. Lining Work	62,820	18,846	43,974			466	1088	4263	9947	4072	9501	5023	11719	5023	11719
4. Structure	57,830	29,752	28,078			549	522	6099	5908	6933	6452	8103	7634	8067	7563
5. Miscellaneous Items	1,985,495	1,021,485	964,010	0	0	18834	17921	209411	202845	238038	221508	278219	262088	276983	259649
Direct Cost Total	284,236	206,672	77,564	62002	23269	31001	11635	31001	11635	31001	11635	31001	11635	20667	7756
III Administration and Consulting Cost	76,118	34,544	41,574	1727	2079	5182	6236	6909	8315	10363	12472	10363	12472		
IV Institutional Reform Cost	234,925	126,270	108,655	6373	2535	5502	3593	24732	22393	27940	24675	31938	28719	29765	26741
V Physical Contingency	2,584,177	1,388,971	1,195,206	70102	27883	60518	39518	272052	246322	307343	271424	351541	315914	327415	294146
Base Construction Cost	555,760	285,222	250,538	6500	2585	7596	4960	43331	39233	59641	52670	80810	72620	87345	78469
VI Price Escaration	3,119,937	1,674,193	1,445,744	76602	30468	68114	44478	315383	285554	366983	324094	432352	388534	414760	372615
Total Project Cost															

表 8.1-1 農業投入資材の財務価格及び経済価格

Item	Outputs		Input			
	Unit	Financial Price	Economic Price	Unit	Financial Price	Economic Price
<b>Cereals</b>						
Wheat	Rs./kg	4.30	6.59	Seed/seedling	Rs./kg	5.29 =
Rice (Basmati)	Rs./kg	5.27	5.52	Wheat	Rs./kg	6.17 =
				Rice (Basmati)	Rs./kg	6.93 =
				Maize	Rs./kg	15.77 =
<b>Pulses</b>				Mungbeans	Rs./kg	13.58 =
Maize	Rs./kg	5.20	5.69	Mustard	Rs./kg	18.51 =
Mungbeans	Rs./kg	12.89 =	12.89	Sugarcane	Rs./marla	17.43 =
				Seed Cotton	Rs./kg	100.40 =
<b>Oil Seeds</b>				Vegetables (Watermelon)	Rs./kg	6.77 =
Mustard	Rs./kg	11.46 =	11.46	Citrus	Tree	12.60 =
Sugarcane	Rs./kg	0.90	0.51	Sorgam (Maize fodder)	Rs./kg	85.50 =
				Berseem	Rs./kg	
<b>Seed Cotton</b>	Rs./kg	18.90	18.30	Fertilizer		
				N	Rs./kg	14.41
<b>Other Crops</b>				P	Rs./kg	19.57
Vegetables (Watermelon)	Rs./kg	2.51 =	2.51	K	Rs./kg	18.00
				Manure	Rs./40kg	2.72 =
<b>Fruits</b>				Agro-chemicals		
Citrus	Rs/ton	17,500	17,784	Insecticide	Rs./kg	44 =
				Pesticide	Rs./kg	290 =
<b>Fodders</b>				Labor	Rs./day	72.00
Sorgam	Rs./kg	0.84 =	0.84	Machinery and Animal Power		
Berseem	Rs./kg	0.57 =	0.57	Land preparation by Tractor	hours	74.65
				Land preparation by bullocks	days	69.98
<b>By-Products</b>				Interculture by bullocks	days	69.98
Wheat Straw	Rs./kg	0.40 =	0.40	Harvesting	maunds	64.15
Rice Straw	Rs./kg	0.18 =	0.18			
Sugarcane	Rs./kg	0.41 =	0.41			
Maize	Rs./kg	0.35 =	0.35			
Mung	Rs./kg	0.30 =	0.30			
Cotton	Rs./kg	0.27 =	0.27			

表 8.3-1 (1/3) 作物生產便益

Crop	Prod. (1,333 ha)				Wheat (20,520 ha)				Maize (20,520 ha)				Soybean (20,520 ha)				Corn (20,520 ha)			
	Area (ha)	Yield (t/ha)	Prod'n (t)	Value (R,000)	Area (ha)	Yield (t/ha)	Prod'n (t)	Value (R,000)	Area (ha)	Yield (t/ha)	Prod'n (t)	Value (R,000)	Area (ha)	Yield (t/ha)	Prod'n (t)	Value (R,000)	Area (ha)	Yield (t/ha)	Prod'n (t)	Value (R,000)
<b>Basic Cereals</b>																				
Wheat	60	40.98	2,459	875	44.58	2,675	966	3,400	216	1,41	1,188	15,935	47.31	56,224	20,776	4,900	0.13	7,527	4,900	46,098
Rice	34	1.42	48	593	1.51	51	61	78	83	10,964	0.16	87	1,454	2,060	1.42	2,976	3,145	1.56	3,211	38,866
Rice (Bamboo)	36	1.18	42	53	1.28	46	59	76	92	11,918	0.18	115	584	1,015	1.18	1,199	1,301	1.34	1,963	2,322
Vegetable	10	19.85	199	307	21.45	215	406	160	39	82	19,853	1,621	2,986	22.64	193	3,532	2,451	239	567	19,268
Maize	195	1.44	286	351	1.38	305	467	610	19	116	1,353	2,822	2,459	0.17	232	3,898	0.17	232	1,431	14,860
Podder	479	12.64	6,153	1,343	13.68	6,538	1,683	2,085	485	1,40	5,964	16,774	14,533	85,717	24,280	1,489	4,986	7,477	5,708	12,244
Mung	21	0.51	11	97	0.54	12	107	0.83	1	10	637	324	307	3,461	43	16,858	0.07	43	3,461	16,858
	513		2,523	3,523			2,111	20,413												
<b>Basic Cereals</b>																				
Wheat	102	2.26	1,927	6,304	2.43	2,098	9,094	0.17	141	890	7,314	16,536	70,401	2.55	16,665	84,320	0.29	21,000	139,290	18,712
Podder	46	10.71	1,417	359	12.28	1,490	379	519	73	29	3,150	22,408	33,448	105,646	26,613	2,777	8,731	4,165	3,829	30,711
Oil Seeds	62	1.43	89	519	1.52	95	563	705	6	45	483	4,098	1,460	787	4,745	647	82	847	1,418	1,418
	204		2,605	7,022			10,020			282	18,087	41,042	113,826		14,211	88,229		14,211	88,229	1,418
<b>Rotational Crops</b>																				
Corn	376	9.69	3,699	13,223	10.36	3,974	14,677	0.67	255	1,454	6,296	219,462	10,873	68,342	257,791	1.19	7,451	38,329	3,277	9,69
	322		1,324	13,223			14,677	1,454		4,825	219,462	257,791		787	257,791		38,329	3,277	114,295	10,74
	242		2,833	24,882			24,882	3,277		22,029	50,232	44,633	21,827	43,248	561,251			43,248	561,251	10,74
<b>Total</b>																				
	1,238		40,98	30,717	16,536	46,07	31,016	20,440	5,09	6,294	4,084	7,181	40,98	24,284	96,249	622	44,637	26,884	1,337	40,98
<b>Basic Cereals</b>																				
Wheat	75	1.42	104	1,208	1.55	113	1,386	0.12	9	131	1,810	1,57	2,688	3,623	0.15	276	4,621	454	1.42	665
Rice (Bamboo)	36	19.85	715	1,317	22.13	796	1,516	2.26	61	199	19,853	3,984	7,284	22.63	4,493	8,617	2,76	548	1,352	56
Maize	1,844	1.44	2,780	3,352	1.62	3,964	4,944	0.14	254	1,991	7,881	11,663	14,323	1,63	13,827	22,608	0.17	13,827	8,283	1,563
Podder	1,454	12.64	18,674	4,077	14.04	20,414	5,562	1.20	1,740	1,485	5,866	12,84	74,547	16,275	14,30	93,827	2,692	1,48	8,480	7,217
Mung	28	0.51	14	130	0.56	16	143	0.85	1	19	1,522	775	6,984	0.57	872	8,241	0.06	96	3,281	322
	4,802		20,607	20,607			29,432	2,621		17,166	22,343	31,782	5,135	31,782	31,782			31,782	5,135	31,782
<b>Basic Cereals</b>																				
Wheat	330	2.26	7,462	31,769	2.49	8,234	36,761	0.23	772	4,982	17,273	30,832	166,265	2.55	43,968	196,699	0.29	49,706	32,234	3,614
Podder	374	10.71	11,496	2,870	12.93	12,338	3,047	2.22	833	377	16,075	11,949	31,451	55,991	14,104	2,122	4,351	2,155	425	30,711
Oil Seeds	471	1.43	674	3,917	1.56	737	4,407	0.13	63	460	3,719	30,698	1,59	5,923	35,680	0.16	685	4,782	987	1,43
	4,156		24,358	46,333			46,333			282,112	248,823	292,112		292,112	292,112			292,112	292,112	46,098
<b>Rotational Crops</b>																				
Corn	395	9.69	3,076	13,780	10.64	4,262	15,792	0.95	376	2,002	649	8,273	29,635	10,85	92,116	34,752	1.19	988	5,096	484
	322		1,324	13,780			15,792	2,002	532	20,613	26,322	48,825	10,85	92,116	34,752	1.19	988	5,096	484	9,69
	541		23,015	23,015			23,015	11,454	68,229	410,464	410,464	410,464		410,464	410,464			410,464	410,464	10,692
<b>Total</b>																				
	1,238		40,98	30,717	16,536	46,07	31,016	20,440	5,09	6,294	4,084	7,181	40,98	24,284	96,249	622	44,637	26,884	1,337	40,98

表 8.3-1 (2/3) 作物生產便益

Crop	MOR (12,711.9)				Jawahar (5,113.3)				Prakash (15,262.8)								
	Sown Area (ha)	Yield (t/ha)	Prodn Value (Rs)	Incremental Yield Prodn Value (t/ha) (Rs)	Sown Area (ha)	Yield (t/ha)	Prodn Value (Rs)	Incremental Yield Prodn Value (t/ha) (Rs)	Sown Area (ha)	Yield (t/ha)	Prodn Value (Rs)	Incremental Yield Prodn Value (t/ha) (Rs)					
<b>Kharif Cereals</b>																	
Sugarcane	2,311	40.58	86,513	28,210	46.62	98,411	35,987	5.04	11,897	7,677	1,003	46,286	16,782	16,782	5.17	5,188	3,333
Cotton	2,246	1.42	3,191	37,234	1.56	3,502	42,410	0.14	311	5,175	756	1.42	1,170	14,113	0.13	96	1,380
Rays (Banana)	466	1.18	550	989	1.24	626	1,073	0.16	76	384	75	1.18	97	102	0.15	11	54
Vegetable	381	19.85	11,534	21,244	22.35	12,988	26,819	2.50	1,434	3,375	179	19.85	2,890	5,000	2.30	298	725
Misc	2,796	1.48	4,090	5,019	1.63	4,500	7,660	0.15	421	2,630	1,354	1.48	1,170	1,770	0.14	190	1,170
Paddy	2,636	12.84	34,101	7,445	14.16	37,618	10,462	1.33	3,517	2,987	930	12.84	13,077	3,557	1.22	1,231	949
Average	300	0.31	178	1,602	0.57	199	1,869	0.06	21	206	428	0.31	284	2,498	0.05	28	337
Total	11,108		101,318	126,233							4,228		46,373			11,108	16,408
<b>Rabi Cereals</b>																	
Wheat	8,528	2.26	19,280	82,087	2.52	21,496	90,447	0.26	2,210	14,530	3,149	2.26	8,609	39,026	0.24	866	5,462
Paddy	1,708	30.71	29,623	6,881	33.17	32,000	7,983	2.46	2,796	11,102	142	30.71	4,375	18,116	2.26	327	1,465
Oil Seeds	1,402	1.43	2,291	6,388	1.58	2,527	13,163	0.13	236	1,232	428	1.43	943	5,644	0.14	82	626
Total	11,638		102,220	119,228							4,228		46,433			11,638	16,556
<b>Annual Crops</b>																	
Cereals	1,014	9.09	9,820	35,394	10.74	10,889	40,990	1.05	1,069	5,597	146	9.09	14,512	5,833	0.97	141	749
Cotton	1,034			33,328			40,220			3,222	158			1,826			242
Total	2,048		9,820	68,722			81,210			8,819	304			3,659			484
<b>China (10,397 ha)</b>																	
Wheat	10,371	2.26	22,995	97,085	2.47	25,134	111,638	0.21	2,139	13,706	8,477	2.26	19,825	86,325	0.13	1,133	7,013
Paddy	1,708	30.71	29,623	6,881	33.21	32,000	7,983	2.46	2,796	11,102	142	30.71	4,375	18,116	2.26	327	1,465
Oil Seeds	1,402	1.43	2,291	6,388	1.55	1,838	11,070	0.12	143	1,312	428	1.43	943	5,644	0.14	82	626
Total	13,072		120,945	139,228			139,228				4,228		46,433			13,072	18,104
<b>Annual Crops</b>																	
Cereals	161	9.09	8,337	30,607	10.34	9,973	34,044	0.86	737	3,996	347	9.09	13,545	9,174	0.74	195	1,048
Cotton	301			30,621			36,028			3,222	152			2,125			242
Total	261		8,337	61,228			70,072			6,218	499			11,300			484
<b>China (10,397 ha)</b>																	
Wheat	10,371	2.26	22,995	97,085	2.47	25,134	111,638	0.21	2,139	13,706	8,477	2.26	19,825	86,325	0.13	1,133	7,013
Paddy	1,708	30.71	29,623	6,881	33.21	32,000	7,983	2.46	2,796	11,102	142	30.71	4,375	18,116	2.26	327	1,465
Oil Seeds	1,402	1.43	2,291	6,388	1.55	1,838	11,070	0.12	143	1,312	428	1.43	943	5,644	0.14	82	626
Total	13,072		120,945	139,228			139,228				4,228		46,433			13,072	18,104
<b>Annual Crops</b>																	
Cereals	161	9.09	8,337	30,607	10.34	9,973	34,044	0.86	737	3,996	347	9.09	13,545	9,174	0.74	195	1,048
Cotton	301			30,621			36,028			3,222	152			2,125			242
Total	261		8,337	61,228			70,072			6,218	499			11,300			484

表 8-3-1 (3/3) 作物生產便益

	LCC (56,560 ha)				LCC (108,700 ha)				CRDC (28,543 ha)				Total (193,803 ha)																
	Area (ha)	Profit (000)	Value (000)	With Profit (000)	Area (ha)	Profit (000)	Value (000)	With Profit (000)	Area (ha)	Profit (000)	Value (000)	With Profit (000)	Area (ha)	Profit (000)	Value (000)	With Profit (000)													
<b>Kiaia Crops</b>																													
Seggane	4,874	199,797	60,367	27,882	83,861	26,125	17,044	63,271	717,645	234,837	819,127	300,646	101,482	65,210	103,082	33,706	111,878	49,823	8,376	16,119	54,356	1,020,404	333,989	1,158,887	433,232	138,483	99,323		
Cotton	2,635	3,772	44,018	4,147	50,221	375	6,203	21,278	12,235	13,644	163,191	1,279	20,420	1,279	1,027	11,987	1,083	12,865	56	877	25,720	17,075	196,746	196,746	226,277	1,690	27,211		
Rice (Rainfed)	1,678	1,982	2,482	2,764	3,903	283	1,421	9,890	4,737	5,540	5,540	10,151	813	4,231	3,026	3,790	3,244	4,707	221	917	17,499	9,735	12,192	11,052	18,761	1,317	6,569		
Veg/AM	543	10,777	19,459	12,149	23,224	1,572	3,374	2,901	42,916	26,313	50,328	3,012	7,411	8,213	20,726	9,847	18,173	10,671	20,119	804	1,946	4,672	43,966	40,939	48,134	97,670	5,188	32,731	
Maize	6,346	9,393	11,534	10,376	17,588	982	6,054	54,453	32,894	40,402	56,524	61,127	3,335	20,726	8,213	4,919	6,041	5,226	7,900	306	1,488	69,481	62,211	59,977	51,834	86,644	4,623	28,644	
Potato	12,172	184,275	34,118	173,126	48,264	16,851	14,146	40,333	209,674	45,732	231,633	64,501	22,139	18,789	15,879	70,839	15,422	75,141	19,233	4,542	3,812	66,061	456,388	95,271	479,140	131,198	43,552	36,726	
Mung	1,511	789	8,914	963	8,116	94	1,202	7,926	1,653	14,041	1,923	17,160	190	2,479	33	299	36	330	330	2	30	9,398	2,419	21,895	2,722	29,606	297	3,711	
	2,222		184,663	24,628	50,238	182,503	52,242					666,395		137,250	33,430	82,618		115,002			24,382	28,882	680,358		1,016,882		247	245,292	
<b>East. Sunnys</b>																													
Wheat	24,878	36,247	239,674	62,837	282,346	6,587	42,879	170,748	119,633	509,338	73,742	491,170	141,097	91,812	35,071	32,035	134,308	34,210	190,022	2,175	13,445	190,635	307,915	665,200	230,788	1,033,552	22,874	146,352	
Fodder	7,025	215,722	501,110	233,923	59,643	14,201	8,532	14,543	186,747	41,986	199,234	48,712	14,507	6,726	9,240	18,697	27,108	122,034	29,153	5,337	2,046	30,938	513,066	119,204	531,211	136,508	38,045	17,304	
1st. Seeds	1,973	2,822	16,334	3,118	16,724	246	2,330	23,945	13,707	79,634	15,175	91,199	1,468	11,566	3,453	1,996	11,610	2,106	12,275	128	965	29,112	18,277	107,638	20,419	122,499	1,892	14,361	
	23,876	383,276	806,226	292,212	558,497	7,039	54,746	209,036	240,364	636,665	97,634	611,981	156,972	119,104	47,764	52,638	172,106	158,350	232,331	2,431	15,496	250,705	1,115,042		1,429,258		189,237	190,317	
<b>Regional Crops</b>																													
Corn	9,942	98,300	347,089	107,452	464,912	11,132	37,653	10,371	40,656	164,439	45,090	190,726	4,434	23,206	1,406	5,905	21,283	6,279	23,566	384	2,223	21,820	142,860	514,892	158,631	598,153	15,971	83,261	
	3,055		32,082	56,626	114,713	1,031	3,833	10,311	16,639	68,229	19,229	87,458	1,468	7,326	356	1,262	4,565	1,382	5,947			21,852	33,852		358,153		1,302	83,581	
<b>Total</b>	23,109	437,345	1,635,141	529,206	2,162,453	10,163	60,486	339,847	457,121	1,309,226	230,226	1,539,447	172,944	2,762	25,500	103,614	326,629	339,224	44,685	270,132	2,622,864		2,906,981		4,327,616		620,612		

表 8.3-2 地下水汲上げ費用の削減便益

	Authorized Discharge (m <sup>3</sup> /s)	Total Discharge (m <sup>3</sup> /year)	Water Saving after Lining		% of Pump Type		Unit Pumping Cost		Saved Pumping Cost				
			Total Saved Water (%)	FGW* Saved Water in FGW (%)	Diesel (%)	Electric (%)	Diesel (Rs/m <sup>3</sup> )	Electric (Rs/m <sup>3</sup> )	Diesel (Rs'000)	Electric (Rs'000)	Total (Rs'000)		
<b>LJC</b>													
Pindi	0.46	13,314,240	7.32	974,602	32.91	320,744	80.1	19.9	0.31	0.35	80	22	102
Hujan	5.16	149,351,040	12.88	19,236,414	19.60	3,770,142	80.1	19.9	0.31	0.35	936	263	1,199
Kirana	10.52	304,490,880	11.43	34,803,308	31.99	11,132,131	80.1	19.9	0.31	0.35	2,764	777	3,541
Sub-total	16.14	467,156,160		55,014,324		15,223,017					3,780	1,062	4,842
<b>LCC</b>													
Sarangwala	1.99	57,598,560	10.35	5,961,451	0.00	0	79.5	20.5	0.31	0.35	0	0	0
Nasrana	7.02	203,186,880	12.64	25,682,822	0.00	0	79.5	20.5	0.31	0.35	0	0	0
Gojra	1.64	47,468,160	10.19	4,837,006	0.00	0	79.5	20.5	0.31	0.35	0	0	0
Mungi	4.05	117,223,200	11.46	13,433,779	5.04	676,562	79.5	20.5	0.31	0.35	167	48	215
Janiwala/Hamza	1.31	37,916,640	10.52	3,988,831	0.00	0	79.5	20.5	0.31	0.35	0	0	0
Pir Mahal	3.88	112,302,720	16.22	18,215,501	34.22	6,232,933	79.5	20.5	0.31	0.35	1,537	447	1,984
Kilianwala	5.66	163,823,040	9.3	15,235,543	16.59	2,527,279	79.5	20.5	0.31	0.35	623	181	805
Sub-total		739,519,200		87,354,931		9,436,774					2,328	676	3,004
<b>CBDC</b>													
Thamman	7.27	210,422,880	5.93	12,478,077	30.82	3,846,025	40.6	59.4	0.31	0.35	484	800	1,284
China	3.6	104,198,400	8.06	8,398,391	35.07	2,945,330	40.6	59.4	0.31	0.35	371	612	983
Sub-total		314,621,280		20,876,468		6,791,355					855	1,412	2,267
<b>Total</b>		1,521,296,640		163,245,723		31,451,146					6,963	2,151	10,114

\*: Fresh Groundwater Area



表 8.3-3 維持管理費用削減便益

Financial							(Rs.'000)		
Name of Distributaries	Without Project			With Project			Incremental		
	Staff	M&R	Total	Staff	M&R	Total	Staff	M&R	Total
<b>LCC</b>									
Pindi	143	192	335	315	226	541	172	34	206
Hujjan Disty	1,666	2,189	3,855	480	2,580	3,059	-1,187	391	-796
Kirana Disty	2,227	2,702	4,929	529	3,184	3,713	-1,698	482	-1,216
sub-total	4,036	5,083	9,119	1,323	5,990	7,313	-2,713	907	-1,806
<b>LJC</b>									
Sarang wala	521	693	1,214	364	816	1,180	-157	123	-34
Nasrana	1,693	2,122	3,815	480	2,500	2,980	-1,214	378	-835
Gojra	370	435	805	348	512	860	-23	77	55
Mungi	858	1,045	1,903	397	1,231	1,628	-461	186	-275
Janiwala/	387	520	907	348	613	961	-40	93	54
Pir Mahal	1,708	2,300	4,008	480	2,710	3,190	-1,229	410	-818
Killian wala	1,239	1,035	2,274	430	1,220	1,650	-809	185	-624
sub-total	6,276	8,150	14,926	2,845	9,604	12,449	-3,931	1,454	-2,477
<b>CBDC</b>									
Thaman	1,795	948	2,743	480	1,118	1,597	-1,316	170	-1,146
Chhinna	691	926	1,617	381	1,092	1,472	-311	166	-145
sub-total	2,486	1,874	4,360	860	2,209	3,069	-1,626	335	-1,291
<b>Total</b>	<b>13,298</b>	<b>15,107</b>	<b>28,405</b>	<b>5,028</b>	<b>17,804</b>	<b>22,832</b>	<b>-8,270</b>	<b>2,697</b>	<b>-5,573</b>

Economic							(Rs.'000)		
Name of Distributaries	Without Project			With Project			Incremental		
	Staff	M&R	Total	Staff	M&R	Total	Staff	M&R	Total
<b>LCC</b>									
Pindi	129	173	302	283	204	487	154	31	185
Hujjan Disty	1,499	1,970	3,470	432	2,322	2,753	-1,068	352	-716
Kirana Disty	2,004	2,432	4,436	476	2,866	3,342	-1,528	434	-1,094
sub-total	3,632	4,575	8,207	1,191	5,391	6,582	-2,442	817	-1,625
<b>LJC</b>									
Sarang wala	469	624	1,093	328	735	1,062	-141	111	-30
Nasrana	1,524	1,910	3,434	432	2,250	2,682	-1,092	341	-752
Gojra	333	392	725	313	461	774	-20	69	49
Mungi	772	941	1,713	357	1,108	1,465	-415	168	-247
Janiwala/	348	468	816	313	552	865	-36	84	48
Pir Mahal	1,537	2,070	3,607	432	2,439	2,871	-1,106	369	-736
Killian wala	1,115	932	2,047	387	1,098	1,485	-728	167	-561
sub-total	6,098	7,335	13,433	2,561	8,644	11,204	-3,538	1,309	-2,229
<b>CBDC</b>									
Thaman	1,616	853	2,469	432	1,006	1,437	-1,184	153	-1,031
Chhinna	622	833	1,455	342	982	1,325	-279	149	-130
sub-total	2,237	1,687	3,924	774	1,988	2,762	-1,463	302	-1,162
<b>Total</b>	<b>11,968</b>	<b>13,596</b>	<b>25,565</b>	<b>4,525</b>	<b>16,023</b>	<b>20,549</b>	<b>-7,443</b>	<b>2,427</b>	<b>-5,016</b>



表 8.5-1 地区別及び規模別経営分析

Item	Marginal (1.56)		Small (3.49)		Medium (6.36)		Large (16.45)	
	without	with	without	with	without	with	without	with
Lower Jhelum (Rs.)								
A. Gross farm income from crop production	35,080	37,410	78,340	83,550	142,870	152,370	369,350	393,910
B. Crop production cost	10,140	10,240	22,630	22,860	41,280	41,690	106,710	107,770
C. Net farm income from crop production (A-B)	24,940	27,170	55,710	60,690	101,590	110,680	262,640	286,140
D. Other Income	33,070	33,070	34,630	34,630	44,930	44,930	58,960	58,960
E. Living expense	47,640	47,640	61,880	61,880	80,630	80,630	112,600	112,600
F. Net reserve (C+D-E)	10,370	12,600	28,460	33,440	65,890	74,980	209,000	232,500
Lower Chenab (Rs.)								
Item	Marginal (1.52)		Small (3.70)		Medium (6.82)		Large (13.99)	
	without	with	without	with	without	with	without	with
A. Gross farm income from crop production	38,670	40,290	94,360	98,320	173,660	180,940	356,390	371,340
B. Crop production cost	10,280	10,360	25,090	25,270	46,180	46,520	94,770	95,460
C. Net farm income from crop production (A-B)	28,390	29,930	69,270	73,050	127,480	134,420	261,620	275,880
D. Other Income	37,630	37,630	43,060	43,060	56,380	56,380	58,730	58,730
E. Living expense	47,640	47,640	61,880	61,880	80,630	80,630	112,600	112,600
F. Net reserve (C+D-E)	18,380	19,920	50,450	54,230	103,230	110,170	207,750	222,010
Central Bari Doab (Rs.)								
Item	Marginal (1.48)		Small (3.47)		Medium (6.36)		Large (16.01)	
	without	with	without	with	without	with	without	with
A. Gross farm income from crop production	35,190	36,070	82,720	84,790	151,560	155,360	381,310	390,870
B. Crop production cost	10,400	10,470	24,450	24,610	44,790	45,090	112,690	113,450
C. Net farm income from crop production (A-B)	24,790	25,600	58,270	60,180	106,770	110,270	268,620	277,420
D. Other Income	32,860	32,860	36,230	36,230	47,230	47,230	60,300	60,300
E. Living expense	47,640	47,640	61,880	61,880	80,630	80,630	112,600	112,600
F. Net reserve (C+D-E)	10,010	10,820	32,620	34,530	73,370	76,870	216,320	225,120

付図

**LJC SYSTEM**

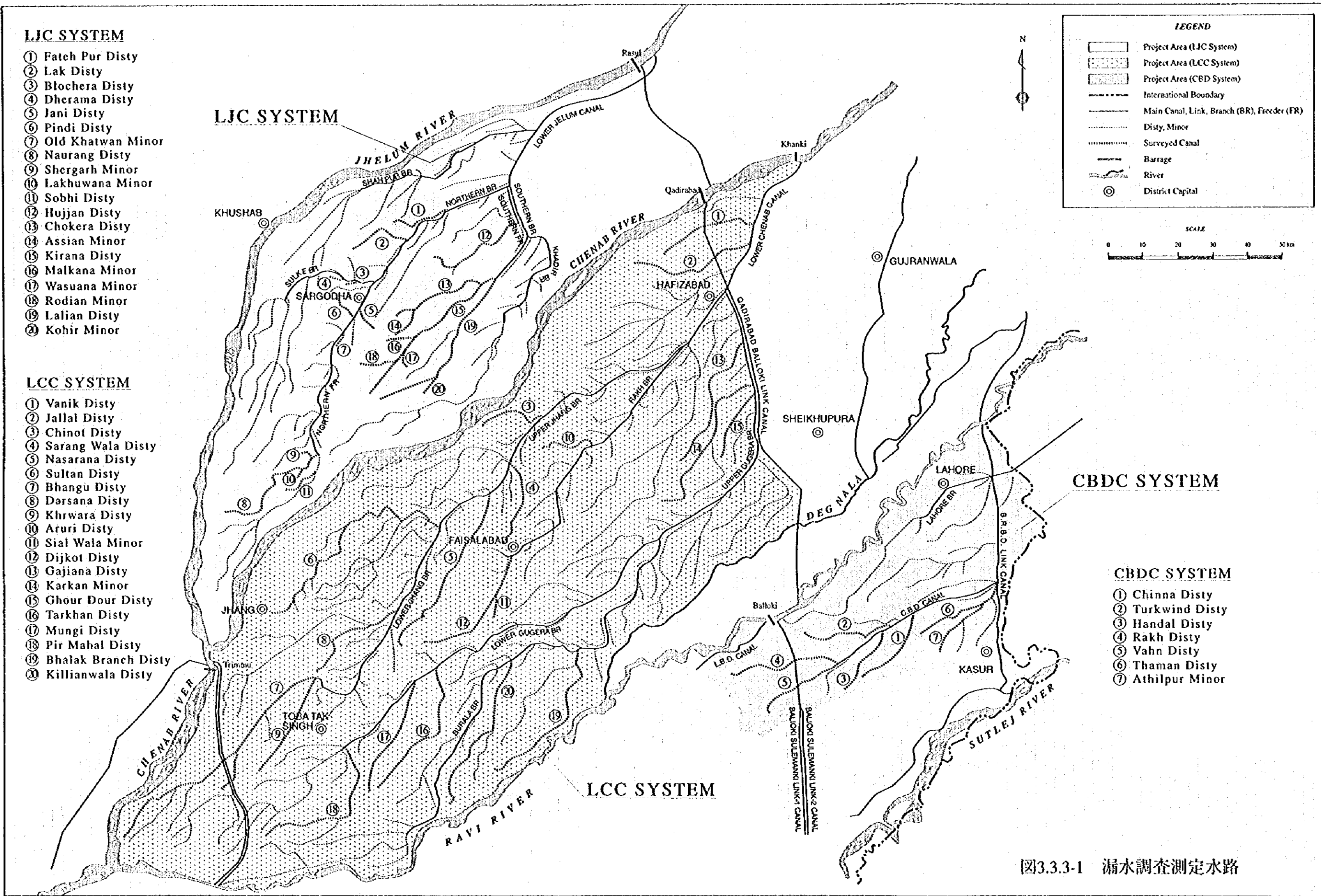
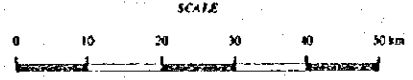
- ① Fatch Pur Disty
- ② Lak Disty
- ③ Blochera Disty
- ④ Dherama Disty
- ⑤ Jani Disty
- ⑥ Pindi Disty
- ⑦ Old Khatwan Minor
- ⑧ Naurang Disty
- ⑨ Shergarh Minor
- ⑩ Lakhuwana Minor
- ⑪ Sobhi Disty
- ⑫ Hujjan Disty
- ⑬ Chokera Disty
- ⑭ Assian Minor
- ⑮ Kirana Disty
- ⑯ Malkana Minor
- ⑰ Wasuana Minor
- ⑱ Rodian Minor
- ⑲ Lalian Disty
- ⑳ Kohir Minor

**LCC SYSTEM**

- ① Vanik Disty
- ② Jallal Disty
- ③ Chinot Disty
- ④ Sarang Wala Disty
- ⑤ Nasarana Disty
- ⑥ Sultan Disty
- ⑦ Bhangu Disty
- ⑧ Darsana Disty
- ⑨ Khrwara Disty
- ⑩ Aruri Disty
- ⑪ Sial Wala Minor
- ⑫ Dijkot Disty
- ⑬ Gajiana Disty
- ⑭ Karkan Minor
- ⑮ Ghour Dour Disty
- ⑯ Tarkhan Disty
- ⑰ Mungi Disty
- ⑱ Pir Mahal Disty
- ⑲ Bhalak Branch Disty
- ⑳ Killianwala Disty

**LEGEND**

- Project Area (LJC System)
- Project Area (LCC System)
- Project Area (CBD System)
- International Boundary
- Main Canal, Link, Branch (BR), Freeder (FR)
- Disty, Minor
- Surveyed Canal
- Barrage
- River
- District Capital



**CBDC SYSTEM**

- ① Chinna Disty
- ② Turkwind Disty
- ③ Handal Disty
- ④ Rakh Disty
- ⑤ Vahn Disty
- ⑥ Thaman Disty
- ⑦ Athilpur Minor

图3.3.3-1 漏水调查测定水路

図 3.3.3.2 漏水測定値の度数分布

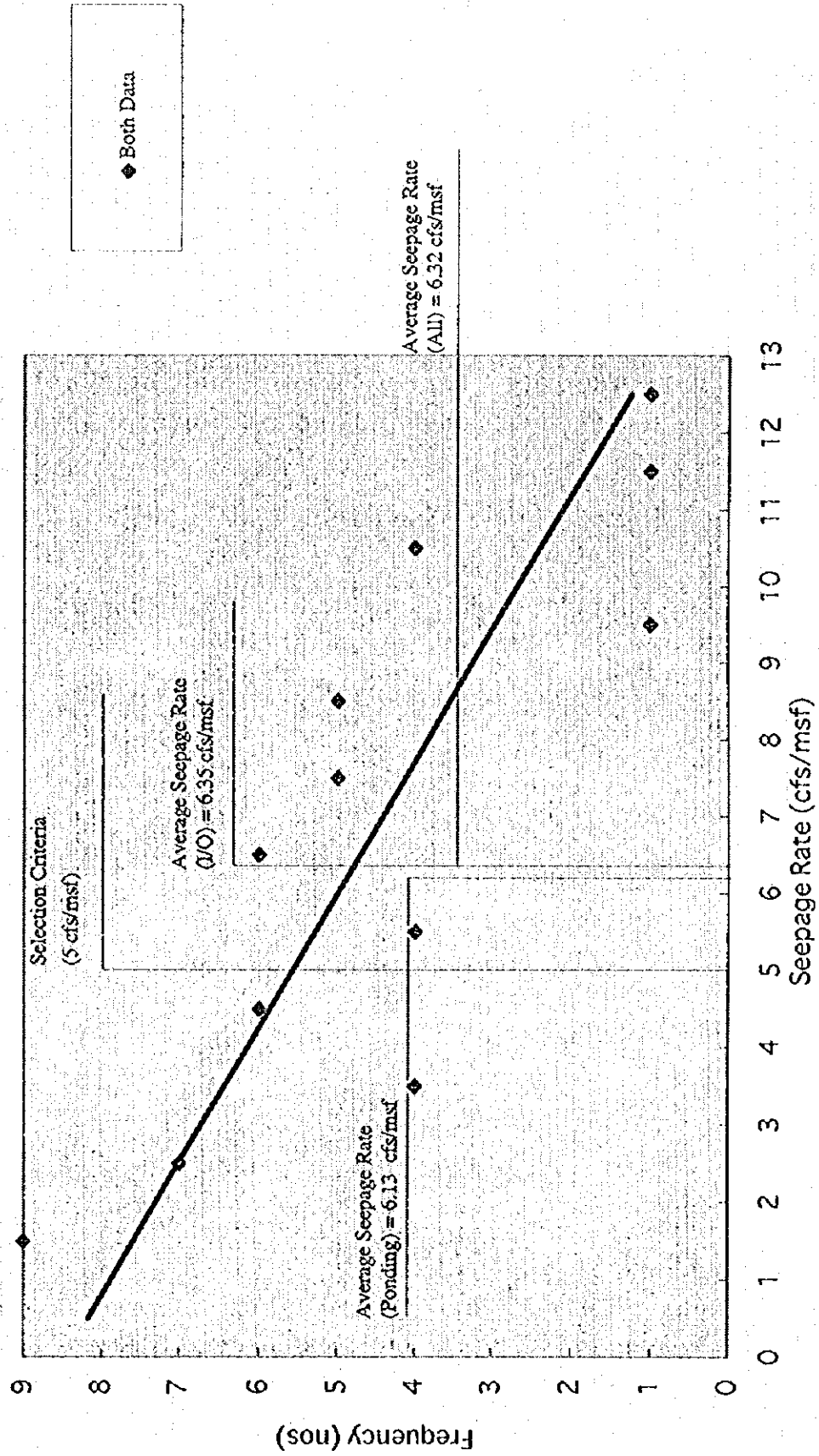
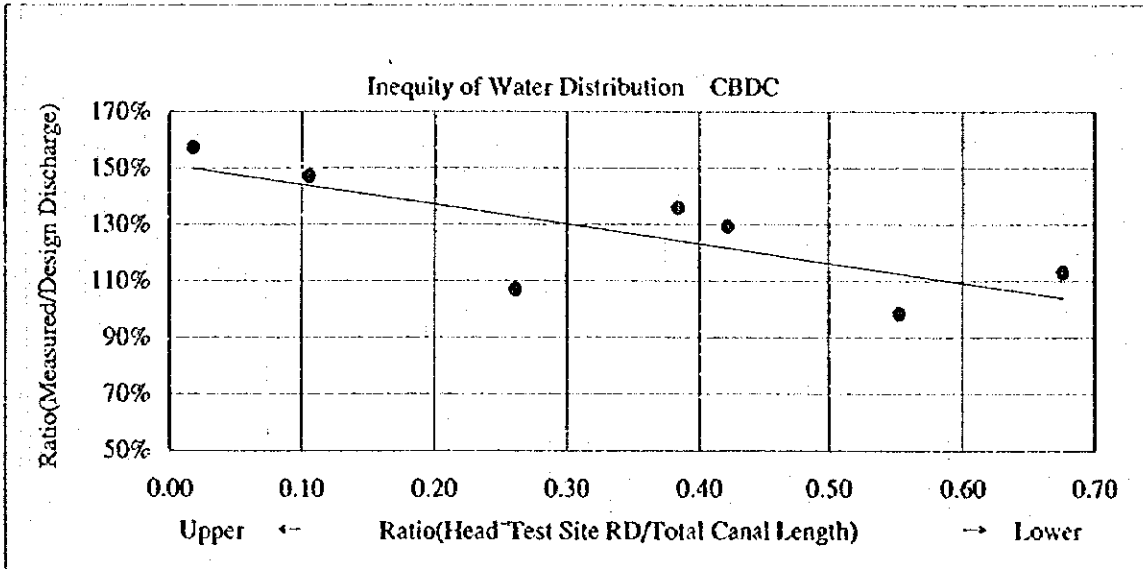
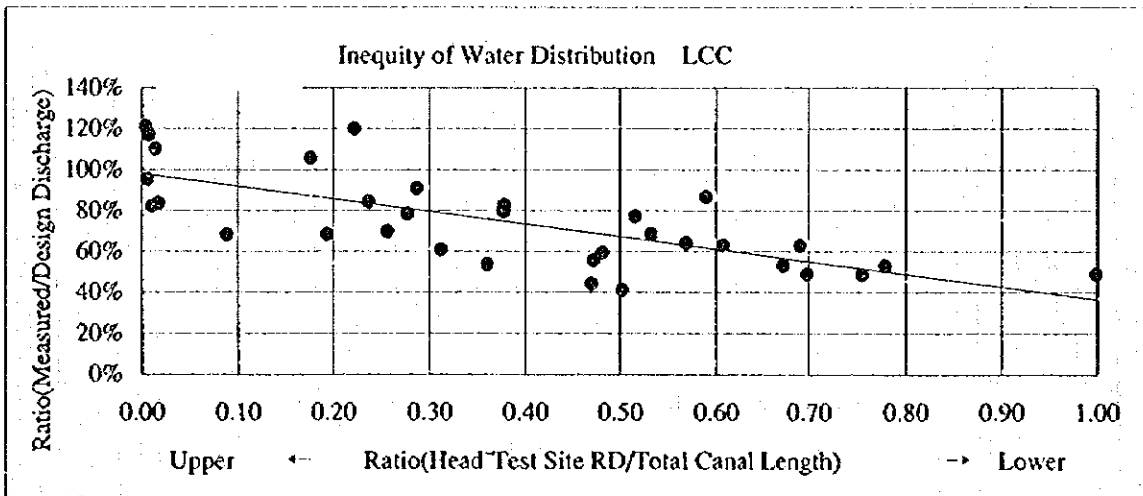
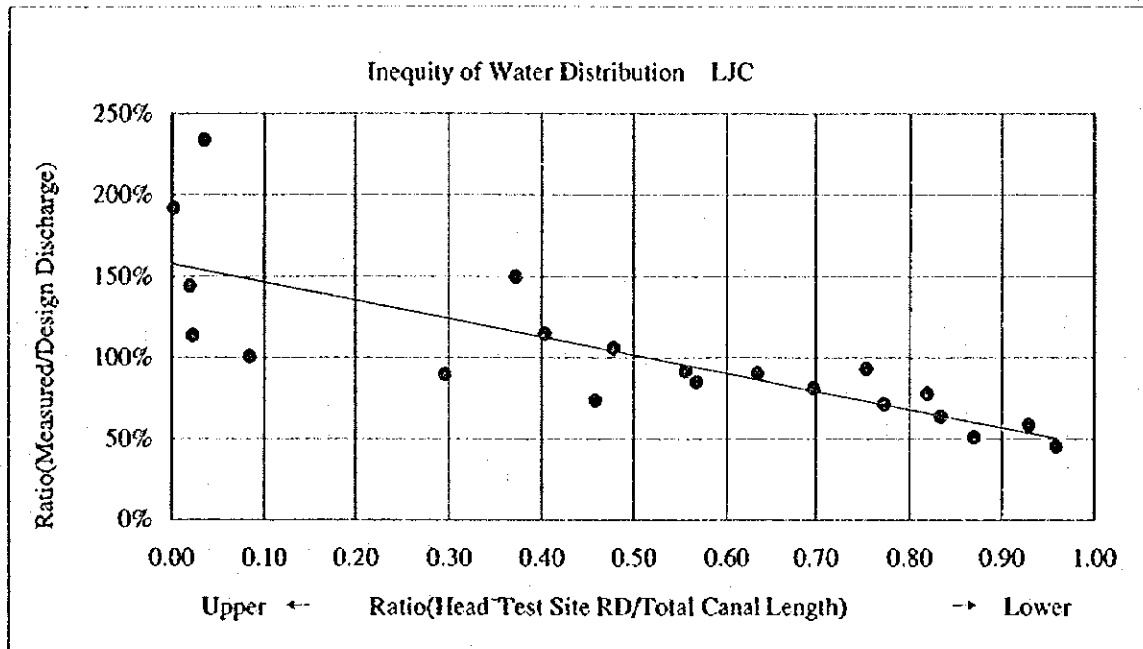
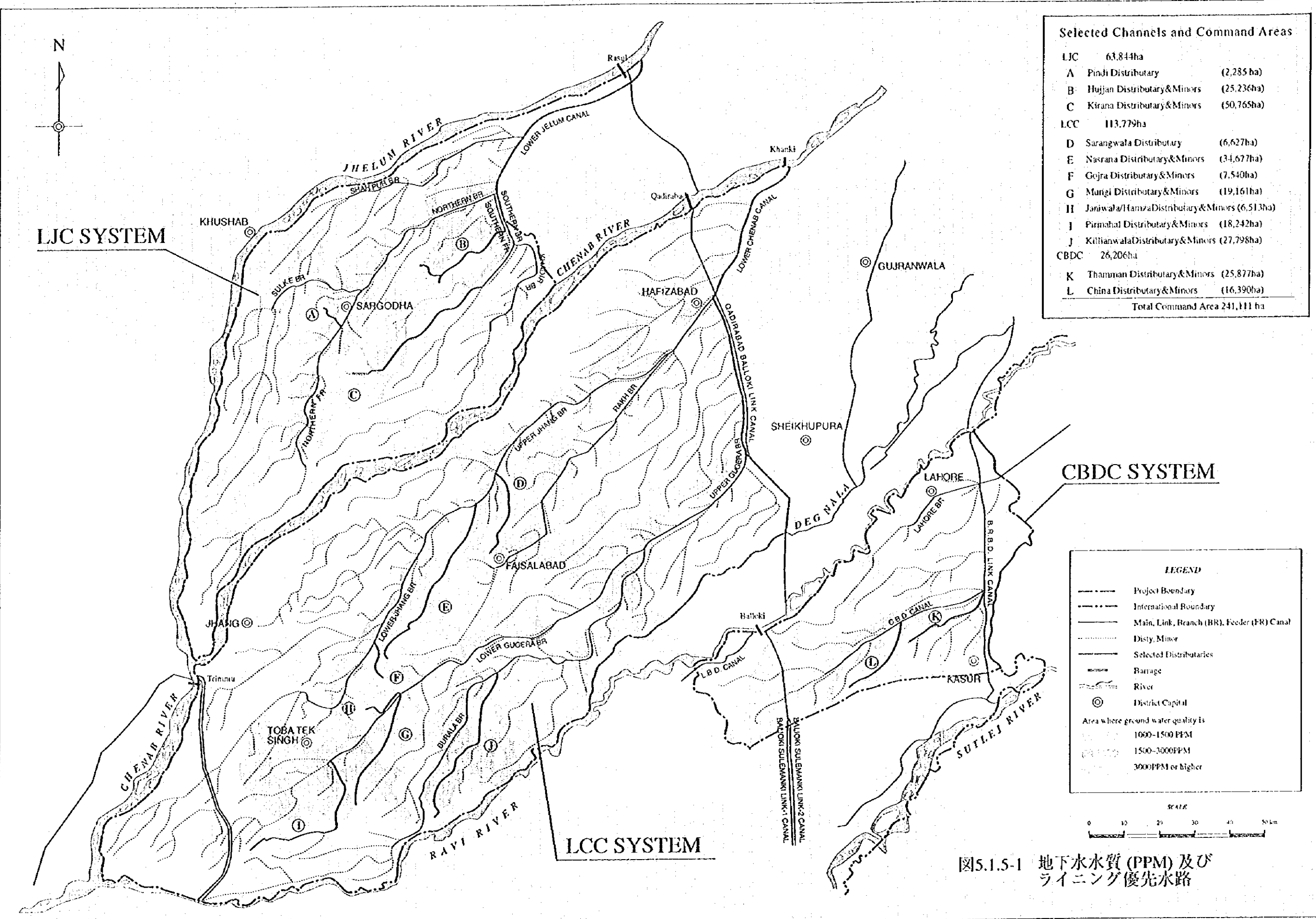


図 3.3.5-1 水の不公平配分





Selected Channels and Command Areas		
LJC	63,844ha	
A	Pindi Distributary	(2,285 ha)
B	Hujjan Distributary&Minors	(25,236ha)
C	Kirana Distributary&Minors	(50,765ha)
LCC	113,779ha	
D	Sarangwala Distributary	(6,627ha)
E	Nasrana Distributary&Minors	(34,677ha)
F	Gojra Distributary&Minors	(7,540ha)
G	Mungi Distributary&Minors	(19,161ha)
H	Janiwala/Hamza Distributary&Minors	(6,513ha)
J	Pirmahal Distributary&Minors	(18,242ha)
J	Killianwala Distributary&Minors	(27,798ha)
CBDC	26,206ha	
K	Thamman Distributary&Minors	(25,877ha)
L	China Distributary&Minors	(16,390ha)
Total Command Area 241,111 ha		

LEGEND	
	Project Boundary
	International Boundary
	Main, Link, Branch (BR), Feeder (FR) Canal
	Disty, Minor
	Selected Distributaries
	Barrage
	River
	District Capital
Area where ground water quality is	
	1000-1500 PPM
	1500-3000PPM
	3000PPM or higher

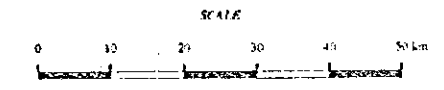


図5.1.5-1 地下水水質 (PPM) 及びライニング優先水路



圖 5.2.4-1 比例分水比較結果

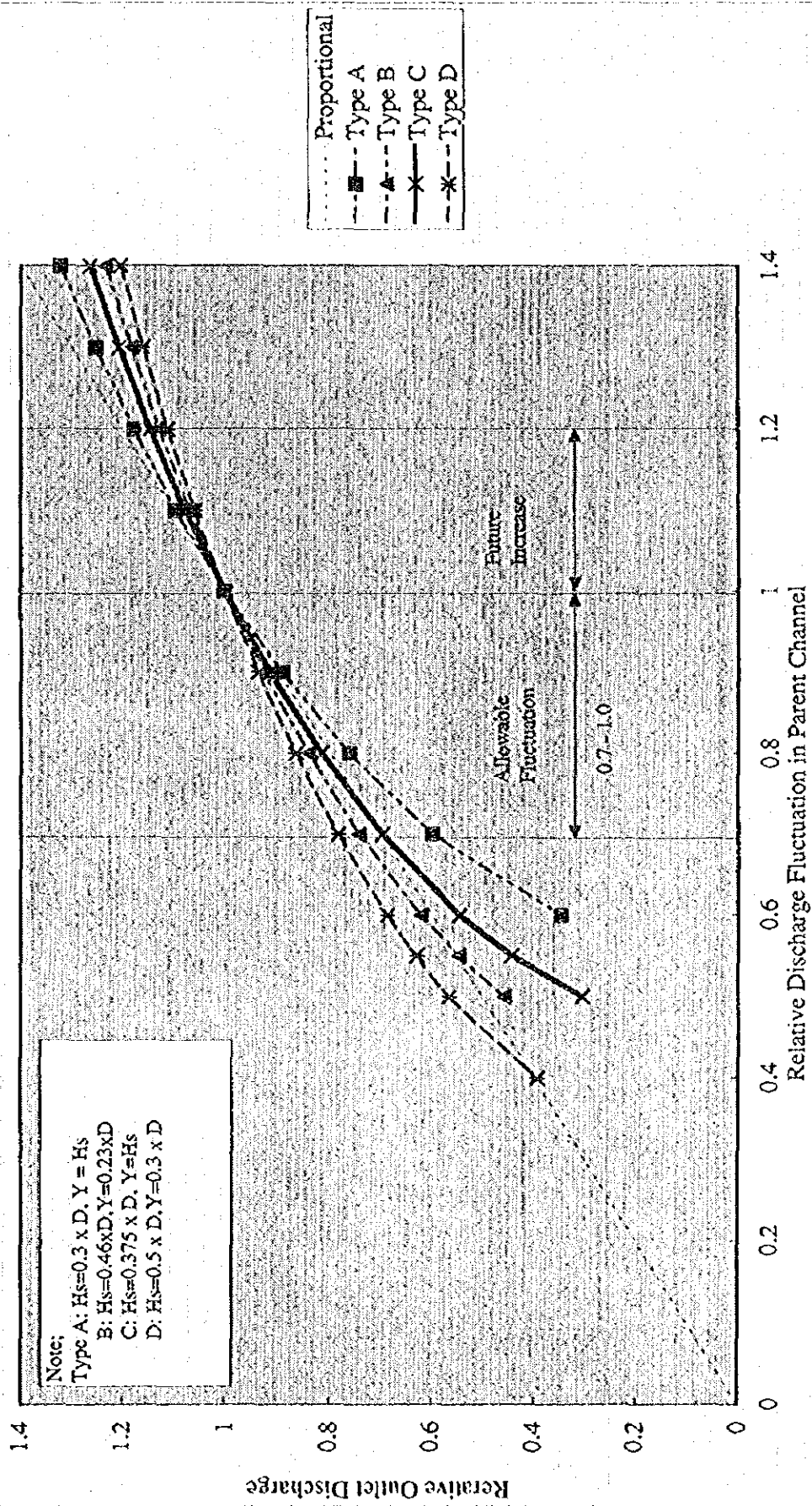
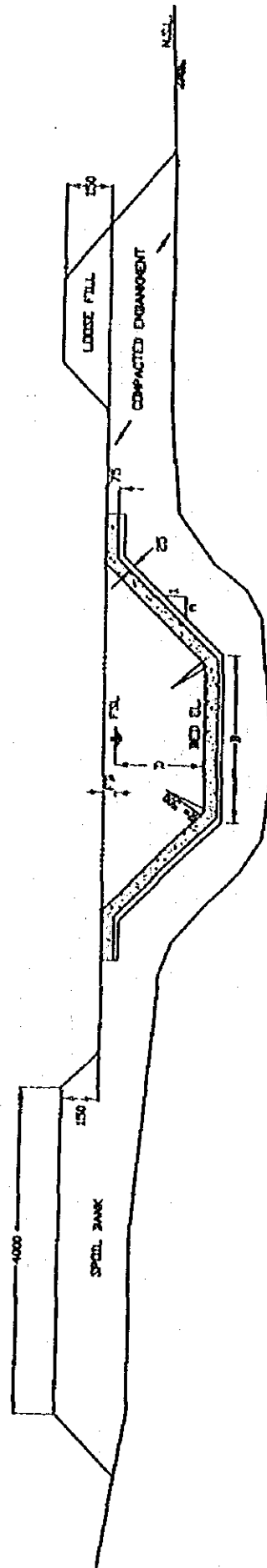
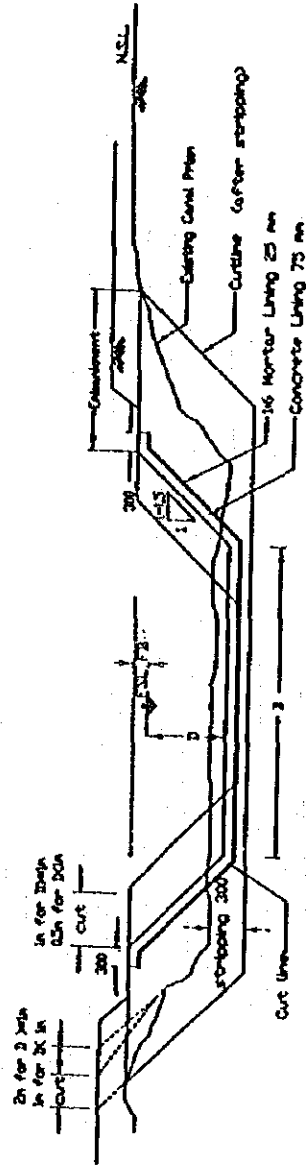


図 5.2.5-1 水路ライニング工事断面



TYPICAL COMPLETED CANAL FEATURES



TYPICAL CONSTRUCTION DETAILS

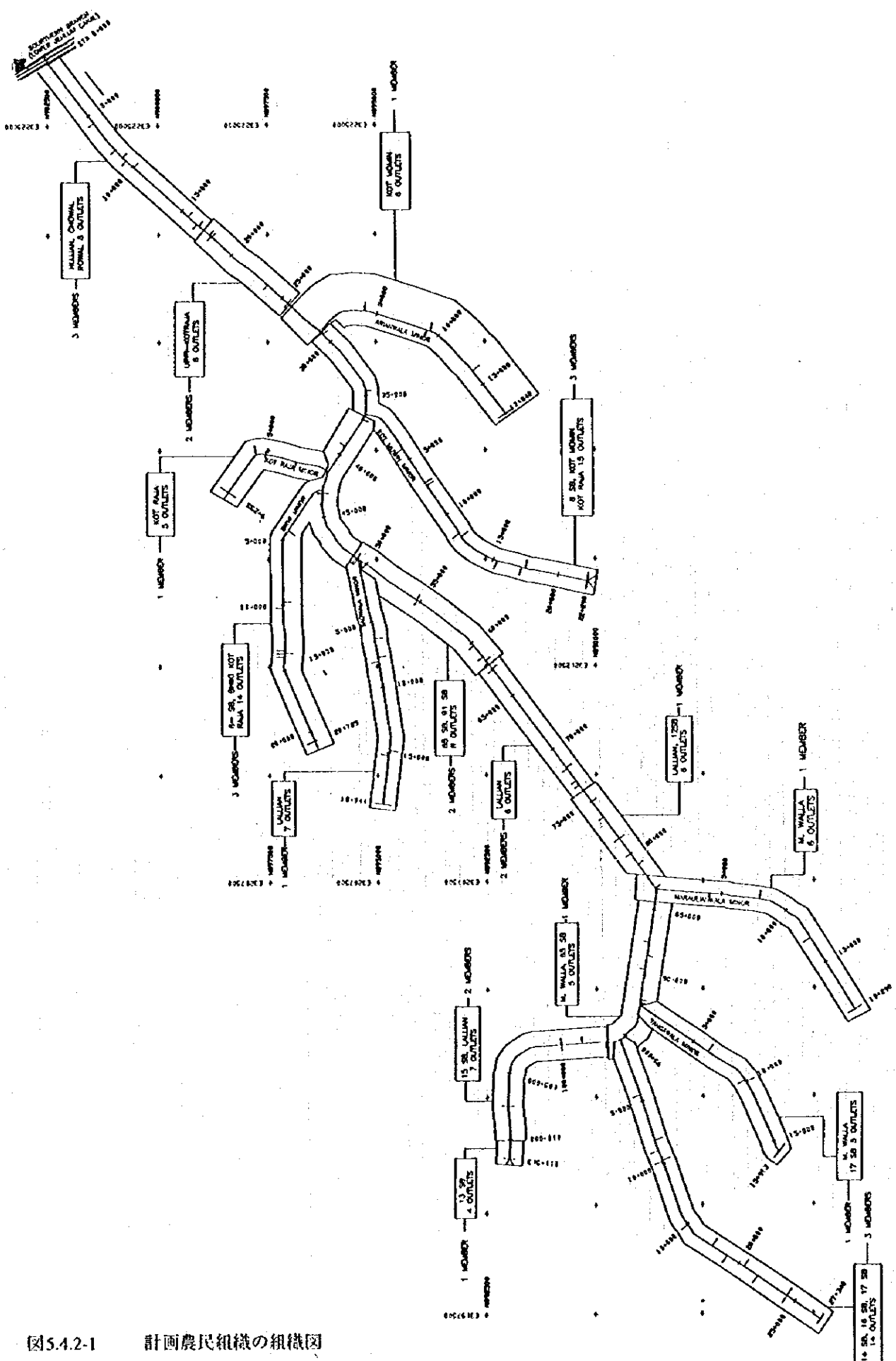


図5.4.2-1 計画農民組織の組織図

図 6.1-1 事業実施機関の組織図

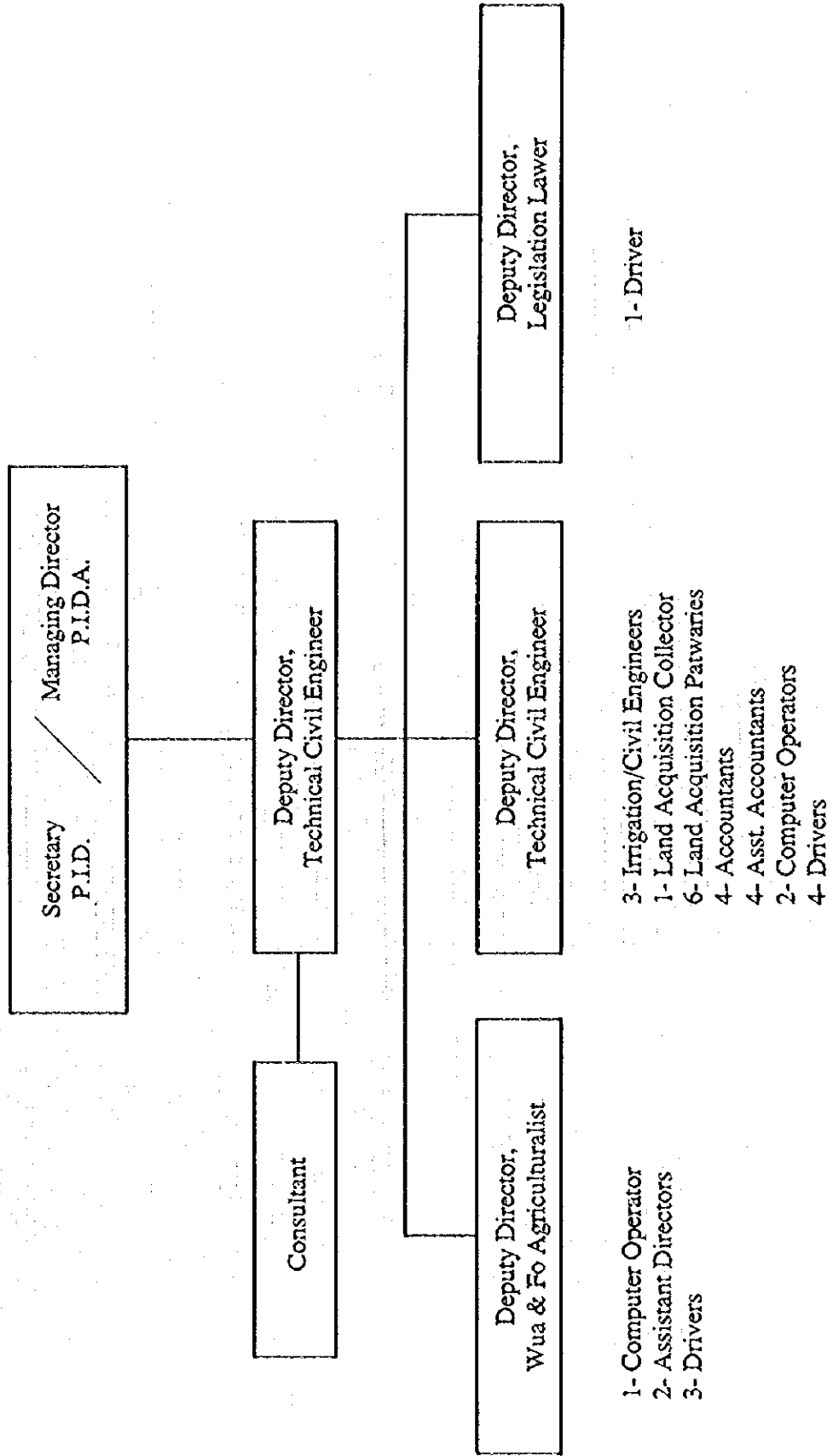


図 6.2.3-1 事業実施計画

ACTIVITIES	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
<b>I. PREPARATORY WORKS</b>																
(1) Loan Procedure																
Preparation of PC- I Form																
Approval of PDWP																
Approval of CBWP																
Financial Institution Appraisal																
Loan Agreement																
Selection of Consultant																
<b>II. PRE-CONSTRUCTION WORKS</b>																
(1) Survey and Design Work including Review of Existing Development Plan																
(2) Preparation of Bid Documents																
(3) Prequalification of Contractors																
(4) Bidding/Contracting																
<b>III. LAND ACQUISITION</b>																
<b>IV. CONSTRUCTION WORKS</b>																
(1) LJC																
Pindi																
Hujjan																
Kirana																
(2) LCC																
Sarangwala																
Nasrana																
Gojra																
Mungi																
Janiwala/Hamza																
Pirmahal																
Killianwala																
(3) CBDC																
Thamman																
China																
<b>V. ADMINISTRATION</b>																
<b>VI. ENGINEERING SERVICES</b>																

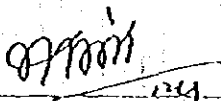
## 添付資料

SCOPE OF WORK  
FOR  
THE STUDY  
ON  
THE LINING OF DISTRIBUTARIES AND MINORS  
IN  
PUNJAB  
IN  
THE ISLAMIC REPUBLIC OF PAKISTAN

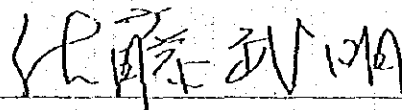
AGREED UPON BETWEEN

THE GOVERNMENT OF THE PUNJAB  
IN  
THE ISLAMIC REPUBLIC OF PAKISTAN  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

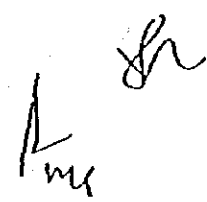
Labore, September 12, 1995



*Mansoob Ali Zaidi*  
Secretary,  
Irrigation and Power Department  
Government of the Punjab



*Takeaki Sato*  
Leader,  
Preparatory Study Team  
Japan International Cooperation Agency



## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Islamic Republic of Pakistan (hereinafter referred to as "GOP"), the Government of Japan has decided to conduct the Study on the Lining of Distributaries and Minors in Punjab of the Islamic Republic of Pakistan (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, 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 undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of GOP and the Government of Punjab (hereinafter referred to as "GOPunjab")

The present document sets forth the Scope of Work with regard to the Study mentioned above.

## II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the study are :

1. To conduct a feasibility study on the lining of the distributaries and minors in Punjab, and
2. To carry out technology transfer to the Pakistani counterpart personnel through on-the-job training in the course of the study.

## III. Study Area

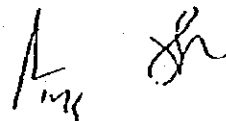
The Study covers the Lower Chenab Canal System, Lower Jhelum Canal System and C.B.D. Canal System in Punjab province, which is approximately 23,500km<sup>2</sup> (Command Area) including about 3,300km of Distributaries and Minors.

## IV. Scope of the Study

### Phase I

#### 1. Collection of Data and Information

- a. Natural condition
- b. Socio-economic condition
- c. Agricultural condition
- d. Agricultural economy
- e. Agricultural infrastructures
- f. Farmer organizations





- g. Agricultural supporting services
- b. Others
- 2. Review of other relevant projects and related projects
- 3. Field Survey
  - a. Meteorology - hydrology
  - b. Water quality
  - c. Groundwater
  - d. Soil
  - e. Nature of soil
  - f. Agricultural society
  - g. Environment
  - h. Farmers economy
  - i. Land use
  - j. Cropping pattern
  - k. Others
- 4. Initial Environmental Examination
- 5. Selection of the priority project areas for the feasibility study in Phase II

**Phase II (Feasibility Study for the priority project areas)**

- 1. Collection of supplementary data and information in the priority project areas through additional field survey
- 2. Formulation of the development plan on the priority project areas
  - a. Irrigation
  - b. Cropping pattern and yield
  - c. Farmer organizations
  - d. Agricultural supporting system
  - e. Water management
  - f. Environmental preservation plan
  - g. Preliminary design of major structures
  - h. Operation and maintenance plan for major structures
  - i. Implementation schedule
  - j. Estimation of the project cost and benefit
  - k. Evaluation of the project

**V. STUDY SCHEDULE**

*Handwritten initials and signature:*  
L. M. J. R.

The Study will be carried out in accordance with the attached tentative work schedule as ANNEX 1.

## VI. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to GOP and GOPunjab.

### 1. Inception Report

Thirty(30)copies in English at the commencement of the Phase I study.

### 2. Progress Report(1)

Thirty(30)copies in English at the end of the field work of Phase I study.

### 3. Interim Report

Thirty(30)copies in English at the commencement of the Phase II study.

### 4. Progress Report(2)

Thirty(30)copies in English at the end of the field work of the Phase II study.

### 5. Draft Final Report

Thirty(30)copies in English at the end of the Second home office work. The Pakistani side provides JICA with its comments on the Draft Final Report within one(1) month after receipt of the Draft Final Report.

### 6. Final Report

Fifty(50) copies in English within one(1) month after receiving Pakistan's comments on the Draft Final Report

## VII. UNDERTAKING OF GOP

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

(1) To secure the safety of the Japanese study team.

(2) To permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in the Islamic Republic of Pakistan for the duration of their assignment therein, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees.

(3) To exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of the Islamic Republic of Pakistan for the conduct of the Study.

(4) To exempt the members of the Japanese study team from income taxes and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or

allowances paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with the implementation of the Study.

- (5) To provide the necessary facilities to the Japanese study team for remittance as well as utilization of the funds introduced into the Islamic Republic of Pakistan from Japan in connection with the implementation of the Study.
  - (6) To secure permission for entry into private properties and other areas for the conduct of the study when necessity arises.
  - (7) To secure permission for the Japanese study team to take copies of all data, documents including photographs, (excluding restricted material) related to the Study out of the Islamic Republic of Pakistan to Japan.
  - (8) To provide medical services as needed and its expenses will be chargeable on the members of the Japanese study team.
2. GOPunjab shall bear claims, if any arises against the members 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 willful misconduct on the part of the members of the Japanese study team.
  3. GOPunjab has all responsibilities for the implementation of the Study and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.  
Irrigation and Power Department, GOPunjab shall act as counterpart agency to the Japanese study team
  4. GOPunjab shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the following, in cooperation with other relevant organizations:
    - (1) Available maps, data and information related to the Study.
    - (2) Counterpart personnel.
    - (3) Credentials or identification cards, and
    - (4) Suitable office space with necessary equipment in Lahore, Faisalabad and Sargodha.

#### VIII. UNDERTAKING OF JICA

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

- (1) To dispatch, at its own expense, the Japanese study team to the Islamic



Republic of Pakistan.

- (2) To perform technology transfer to the Pakistani counterpart personnel in the course of the Study.

#### IX. CONSULTATION

JICA and GOP shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

*km*

*SR*

ANNEX I

TENTATIVE WORK SCHEDULE

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Work in Pakistan																		
Home office work in Japan																		
Reports	△ Ic/R				△ P/R(1)				△ Ic/R			△ I/P/R(2)			△ Dc/R		⊙	△ F/R

(Remarks) Ic/R : Inception Report  
 P/R(1) : Progress Report(1)  
 Ic/R : Interim Report  
 P/R(2) : Progress Report(2)  
 Dc/R : Draft Final Report  
 F/R : Final Report  
 ⊙ : Comments on DE/R by the Pakistani side

*Handwritten mark*

*Handwritten signature*

MINUTES OF MEETING  
ON  
SCOPE OF WORK  
FOR  
THE STUDY  
ON  
THE LINING OF DISTRIBUTARIES AND MINORS  
IN  
PUNJAB

The Preparatory Study Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency ( hereinafter referred to as "JICA"), headed by Mr. Takeaki Sato , visited The Islamic Republic of Pakistan from September 1st to 12th , 1995 for the purpose of discussing and confirming the Scope of Work for the Study on the Lining of Distributaries and Minors in Punjab ( hereinafter referred to as "the Study").

The Team had a series of discussions with the officers concerned of Irrigation and Power Department , Punjab Province (hereinafter referred to as "PID") and other organizations concerned. The list of participants in a series of meetings is attached in the Annex 1.

As a result of the discussions , PID and the Team agreed on Scope of Work for the Study.

The following are the main issues discussed and agreed upon by both sides in relation to the Scope of Work for the Study.

1. Total length of rehabilitation of distributaries and minors in the priority project areas will be approximately 500km. The number of priority projects and total length of rehabilitation will be fixed through Phase I study. The definition of "project area" is the canal command which is covered by one distributary system.
2. Priority project areas will be selected from three canal systems considering :

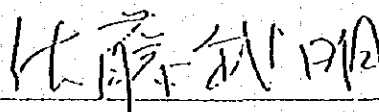
- 1) level of salinization and waterlogging
- 2) level of maintenance of watercourses
- 3) level of farmer organizations , and
- 4) possibility of future collaboration with other donor's projects.

3. Regarding drainage in the study area, the Study will focus on the investigation of present condition of salinization and waterlogging , and a development plan of drainage system should be examined separately from the Study.
4. Initial Environmental Examination (IEE) will be carried out in the phase I study by the Japanese study team in consultation with PID. Environmental Impact Assessment (EIA), if necessary, will be carried out in the phase II study by the Japanese study team in consultation with PID.
5. PID requested the following equipment and vehicle(s) for the Study be arranged by JICA. The Team promised to convey its request to the Government of Japan.
  - vehicle(s)
  - computer(s)
  - copy machine(s)
  - survey equipmentDriver(s) for the vehicle(s) will be provided by PID at its own expense.
6. PID requested the counterpart training in Japan. The Team promised to convey its request to the Government of Japan.

LAHORE, September 12, 1995



Mansoor Ali Zaidi  
Secretary,  
Irrigation and Power Department,  
Government of the Punjab



Takeaki Sato  
Leader,  
Preparatory Study Team  
Japan International Cooperation Agency

ANNEX I

LIST OF PARTICIPANTS

Irrigation and Power Department

<i>Mr. Mansoob Ali Zaidi</i>	Secretary
<i>Mr. Abdul Ali Sheikh</i>	Deputy Secretary ( Development )
<i>Mr. Rana Muhammad Akhtar</i>	Chief Engineer (Planning & Review)
<i>Mr. Ehsanullah Sardar</i>	Chief Engineer (Lahore)
<i>Mr. Tariq Jameel Chaudry</i>	Superintending Engineer D.C.C. Lahore

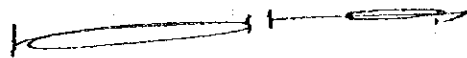
The Team

<i>Mr. Takeaki Sato</i>	Leader
<i>Mr. Yoshinobu Matsuo</i>	Member
<i>Mr. Yasunari Ueda</i>	Member
<i>Mr. Masaki Oga</i>	Member



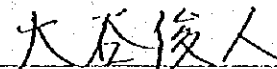
**MINUTES OF MEETING**  
**OF**  
**THE INCEPTION REPORT**  
**FOR**  
**THE FEASIBILITY STUDY**  
**ON**  
**THE LINING OF DISTRIBUTARIES AND MINORS**  
**IN**  
**PUNJAB**  
**IN**  
**THE ISLAMIC REPUBLIC OF PAKISTAN**

Lahore, April 9, 1996



---

Mr. Riaz Hussian Waraich  
Secretary,  
Irrigation and Power Department  
Government of the Punjab



---

Mr. Toshihito OTANI  
Team Leader,  
JICA Study Team

The Study Team organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as JICA), headed by Mr. Toshihito OTANI as the Team Leader and the Irrigation and Power Department, Government of Punjab (hereinafter referred to as PID), headed by Mr. Riaz Hussian Waraich, Secretary, had a series of discussion and exchanged views on the Inception Report for the Feasibility Study prepared by the Study Team with attendance of Mr. Shiro NABEYA, Deputy Director of Agriculture Study Division of JICA.

#### 1. Receipt of Inception Report

PID received 30 copies of Inception Report submitted by the Study Team on April 3, 1996.

#### 2. Meetings

A series of meetings were held at the head office of PID on April 7 and 8, 1996.

#### 3. Presentation

The Study Team presented a brief of Inception Report including the plan of operation and the undertaking of the Government of Pakistan for the Feasibility Study.

#### 4. Discussion

The Inception Report of the Study was accepted by PID. Therefore, the contents of the Inception Report were agreed to by both parties in principle. The followings issues were discussed by both parties.

- (a) PID will despatch the counterpart personnel to the Study Team, of which names and specialities are finalized between the two parties on April 9, 1996 and attached hereto

(See Attachment 1).

- (b) PID will provide the Study Team with an office accommodation by April 11 consisting of three rooms and furniture as listed in Attachment 2.

- (c) Some of the field investigations are scheduled to be sublet to local contractors, which include the Irrigation Research Institute of PID.

- (d) Comments on the Inception Report made by the Dept. of Agriculture will be taken care of in the Study within the range of S/W.
  
- (e) PID will provide the Study Team with the data and information including topographic maps stated in the Inception Report as soon as the Team requests to do so.



## Names, and background of counterparts

Position	Name	Name of Counterparts	background
1. Team Leader	Toshihito OTANI	Mr. Ehsanullah Sardar	Chief counterpart
2. Irrigation	Kenjiro YATABE	Mr. Jillani	Irrigation
3. Institution / Rural Community	A. R. MAHSUD	from P&D	Sociology
4. Environment	A. COORAY	from P&D	Environment
5. Agriculture / Supporting Services	Yoshihiko OGATA	Mr. Afzal Hussain Syed	Agronomy
6. Operation and Maintenance	Hideaki HIGASHIINO	Shaikh Mohammad Akhtar	Irrigation
7. Design / Cost Estimate	Koichi YAMAMOTO	Mr. Abdur Rauf Qamar	Civil engineering
8. Agro-economy / Project Evaluation	Ko WATANABE	Mr. Faiz Muhammad Tahir	Agroeconomy
9. Topo-survey	Kazuyuki KIKUKAWA	on case to case basis by Chief Engineers	

The Study  
on  
The Lining of Distributaries and Minors in Punjab in  
the Islamic Republic of PAKISTAN

Attachment 2

Office Supply

Item	Q'ty
1. A/C	+1
2. Desks*	+5
3. Chairs*	10
4. Desk Lamp*	8
5. Telephones	2
	for local and international calls
6. Facsimile	1
7. Photocopy machine	1
8. Electric kettle*	2
9. Tea cups/Spoons*	10
10. Lockers*	2(one for each room)
11. Book shelves*	2
12. Extension cables*	3 x 5m
13. Multi plugs*	8
14. Voltage regulator	2
15. UPS	2

note: An office boy who cleans the room, serves tea and does some chores will be helpful.

\*: Prepared by PID



## List of Participants

Date: 7, April 1996

No.	Name	Position	Organization/Institution
1	Mian Yousaf Ali	Additional Secretary (Technical)	Irrigation and Power Dept.
2	Mr. Mohammad Waqar Khan	Superintending Engineer, Depalpur Canal Circle (DCC)	Irrigation and Power Dept.
3	Mr. Ehsanullah Sardar	C. E. Irrigation, Faisalabad	Irrigation and Power Dept.
4	Mr. Mohammad Siddique	Director Planning, Planning and Review Zone, Lahore	Irrigation and Power Dept.
5	Ch. Mohammad Ashraf	Director Headquarters, On-farm Water Management	Agriculture Dept.
6	Mr. Mohammad Dilpazir	Officer on Special Duty (OSD)	Irrigation and Power Dept.
7	Mr. Tahir Ahmad Malik	Chief Engineer Research	Irrigation and Power Dept.
8	Mr. Abdul Ali Sheikh	Deputy Secretary (Development)	Irrigation and Power Dept.
9	Mr. Shiro Nabeya	Dept. Director of Agriculture Study Div.	JICA Headquater (Tokyo)
10	Mr. Toshihito Otani	Team Leader	JICA Study Team
11	Mr. Kenjiro Yatabe	Irrigation Engineer	JICA Study Team
12	Mr. Asoka Cooray	Environmentalists	JICA Study Team
13	Mr. Yoshihiko Ogata	Agronomist	JICA Study Team
14	Mr. Hideaki Higashino	O&M Expert	JICA Study Team

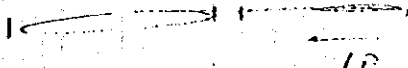
## List of Participants

Date: 8, April 1996

No.	Name	Position	Organization/Institution
1	Mian Yousaf Ali	Additional Secretary (Technical)	Irrigation and Power Dept.
2	Mr. Mohammad Waqar Khan	Superintending Engineer, DCC	Irrigation and Power Dept.
3	Mr. Ehsanullah Sardar	C. E. Irrigation, Faisalabad	Irrigation and Power Dept.
4	Mr. Mohammad Siddique	Director, Planning and Review Zone, Lahore	Irrigation and Power Dept.
5	Mr. Mohammad Dilpazir	Officer on Special Duty (OSD)	Irrigation and Power Dept.
6	Mr. Abdul Ali Sheikh	Deputy Secretary (Development)	Irrigation and Power Dept.
7	Mr. Ghulam Zakir Hassan	Assistant Director	Irrigation Research Institute
8	Mr. Hafeez-Ur-Rahmam	Deputy Director (Research)	Irrigation Research Institute
9	S. Kazim Hussain	P. R. O.	Irrigation Research Institute
10	Mr. Abu Athar	Director (Hgd) for CE Research	Irrigation Research Institute
11	Mr. ATA Mohammad Malik	CE (Irrigation) Lahore	Irrigation and Power Dept.
12	Mr. Malik Ahmad Khan	CE (Irrigation) Sargodha	Irrigation and Power Dept.
13	Mr. Karamat Ali	Director Land Reclamation, Punjab	Irrigation and Power Dept.
14	Mr. Shiro Nabeya	Depl. Director of Agriculture Study Div.	JICA Headquater (Tokyo)
15	Mr. Toshihito Otani	Team Leader	JICA Study Team
16	Mr. Kenjiro Yatabe	Irrigation Engineer	JICA Study Team
17	Mr. Abdur Rahim Mahsud	Institution/Rural Community	JICA Study Team
18	Mr. Asoka Cooray	Envilonmentalst	JICA Study Team
19	Mr. Yoshihiko Ogata	Agronomist	JICA Study Team
20	Mr. Hideaki Higashino	O&M Expert	JICA Study Team

MINUTES OF MEETING  
OF  
THE INTERIM REPORT  
FOR  
THE STUDY  
ON  
THE LINING OF DISTRIBUTARIES AND MINORS  
IN  
PUNJAB  
IN  
THE ISLAMIC REPUBLIC OF PAKISTAN

Lahore, October 15, 1986



Mr. Riaz Hussain Waraich  
Secretary,  
Irrigation and Power Department  
Government of the Punjab



Mr. Toshihito OTANI  
Team Leader,  
JICA Study Team



### Minutes of Meeting for Interim Report

1. Date and Time: October 14, 1996 (11:30 - 14:00) at Committee Room of Irrigation and Power Department
2. Attendants: See attached list.
3. Summary of Discussions:

The Study Team submitted 25 copies of Interim Report to GO Punjab on October 10, 1996. A meeting was chaired by the Secretary, PID to discuss the Interim Report. The Team presented a brief of Interim Report including priority projects, basic concept for canal lining and institutional development with attendance of Mr. Makoto KITANAKA, Deputy Director of Agricultural Development Study Division of JICA. Comments and suggestions made by the PID officials are as follows:

- (1) It was observed that para 3 of 3.4.5 gives the impression as if all the farmers in the system have complained of the informal payments. Since the Team may have met a limited number of farmers during their field survey the observation may be toned down to reflect the actual situation. It was suggested that instead of stating that "the farmers stated" it may be corrected as "the farmers (some) stated." The Team agreed to reflect this position in the final report.
- (2) It was suggested by PID that canal lining be basically made with concrete as membrane lining will be much costly. The Study Team was further requested to study advanced technology for quality control of concrete and its joints, for instance, by introducing mechanized methodology.
- (3) Although, at the stage of Interim Report, water charge is not presented, it is expected that water charge will be estimated in the final report in order to evaluate farm economy from viewpoint of farmers who will be benefited.
- (4) It was observed that the Interim Report accepts the dilemma of political interference in the inequitable distribution of water and O&M degeneration. Under these circumstances how it is expected that participatory approach of transfer of distributary to farmers will eliminate such interference. The Team responded that by transferring the distributary to the farmers, any interference from outside or from within will be directly infringing on the rights of the owners and shareholders and the farmers managing body will be directly answerable to them whose rights are infringed upon against the present system in which O&M operators are not responsible to the farmers.
- (5) It was agreed upon between PID and Study Team that minor changes in the priority channels selected would be made in the LJC System and the CBDC System since lining work for some minors in the former System is scheduled to be performed by PID, and minor modification of contouring of groundwater has been made in CBDC based on the recent information. It should be noted however that the total length of the channels in the respective Systems will not exceed the original length.

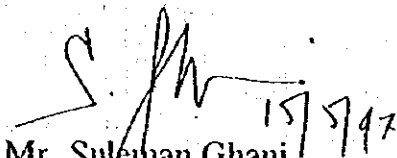
## List of Participants

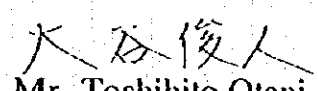
Date: 14, October 1996

No.	Name	Position	Organization/Institution
1	Mr. Riaz Hussain Waraich	Secretary	Irrigation and Power Deptt.
2	Mr. Alimad Khan Malik	CE (Irrigation) Sargodha	Irrigation and Power Deptt.
3	Mr. ATA Mohammad Malik	CE (Irrigation) Lahore	Irrigation and Power Deptt.
4	Mr. Ehsanullah Sardar	C. E. Irrigation, Faisalabad	Irrigation and Power Deptt.
5	Mr. M. H. Siddiqi	Consultant	Irrigation and Power Deptt.
6	Mr. Zaka Ullah Bhatti	Superintending Engineer, LCC (E)	Irrigation and Power Deptt.
7	Mr. Sajjad H. Nasim	Superintending Engineer, LJC	Irrigation and Power Deptt.
8	Mr. Mohammad Waqar Khan	Superintending Engineer, DCC	Irrigation and Power Deptt.
9	Mr. Inayatullah Waraich	Superintending Engineer, LCC (W)	Irrigation and Power Deptt.
10	Shaikh Mohammad Akhtar	XEN Scarp, o/o CE (L)	Irrigation and Power Deptt.
11	Mr. Khadim Hussain	XEN Jhang Canals Division	Irrigation and Power Deptt.
12	Mr. Abdul Ali Sheikh	Deputy Secretary (Development)	Irrigation and Power Deptt.
13	Mr. Makoto Kitanaka	Dept. Director of Agriculture Study Div.	JICA Headquarter (Tokyo)
14	Mr. Toshihito Otani	Team Leader	JICA Study Team
15	Mr. Kenjiro Yatabe	Irrigation Engineer	JICA Study Team
16	Mr. Abdur Rahim Mahsud	Institution/Rural Community	JICA Study Team
17	Mr. Asoka Cooray	Environmentalist	JICA Study Team
18	Mr. Hideaki Higashino	O&M Expert	JICA Study Team
19	Mr. Koichi Yamamoto	Design/Cost Estimate	JICA Study Team
20	Mr. Yoshihiko Ogata	Agronomist	JICA Study Team

**MINUTES OF MEETING**  
**OF**  
**THE DRAFT FINAL REPORT**  
**FOR**  
**THE STUDY**  
**ON**  
**THE LINING OF DISTRIBUTARIES AND MINORS**  
**IN**  
**PUNJAB**  
**IN**  
**THE ISLAMIC REPUBLIC OF PAKISTAN**

Lahore, May 15, 1997

  
15/5/97  
Mr. Suleman Ghani  
Secretary,  
Irrigation and Power Department  
Government of the Punjab

  
Mr. Toshihito Otani  
Team Leader,  
JICA Study Team

Witness

  
Mr. Shigenari Koga  
Director,  
Agricultural Development Study Division  
Japan International Cooperation Agency

## Minutes of Meeting for the Draft Final Report

1. Date and Time: May 14, 1997 (14:30 - 17:00) in the Committee Room of Irrigation and Power Department
2. Attendants: See Attached List.
3. Summary of Discussions:

A meeting was chaired by the Secretary, PID to discuss the Draft Final Report. The Team presented a brief of the Draft Final Report including priority projects, canal lining concepts, institutional development, cost estimate and project evaluation with attendance of Mr. Sigenari Koga, Director of Agricultural Development Study Division of JICA. The following issues were discussed by both parties:

- (1) The Draft Final Report of the Study was appreciated and accepted by PID. Therefore, the contents of the Draft Final Report were agreed to by both parties in principle.
- (2) It was understood that the implementation program of the project may be modified to be done in phases concurrent with the global reforms proposed under the PIDA ordinance and progress of the National Drainage Program (NDP). Likewise, minor changes of institutional reforms would later on become necessary in order to be consistent with the province wide reforms under NDP.
- (3) PID agreed that the Final Report would be available to any persons who have interests in the Study.
- (4) The Provincial Government agreed to give its comments, if any, by writing by May 25, 1997, thereafter the Final Report will be submitted.



MINUTES OF MEETING HELD ON 14.05.1997 IN THE COMMITTEE ROOM OF IRRIGATION AND POWER DEPARTMENT

List of participants.

PID side

1. Mr. Suleman Ghani,  
Secretary  
Irrigation and Power Department.
2. Mr. Tahir Ahmad Malik,  
Chief Engineer, Irrigation,  
Irrigation Research Institute.
3. Mr. M. Saleem Cheema,  
Superintending Engineer,  
Lower Canal Circle (West),  
Faisalabad.
4. Mr. Zaka Ullah Bhatti,  
Superintending Engineer,  
Lower Canal Circle (East),  
Faisalabad.
5. Mr. Muhammad Waqar Khan,  
Superintending Engineer,  
Depalpur Canal Circle,  
Lahore.
6. Ch. Asghar Hameed,  
Executive Engineer,  
Hafizabad Division,  
Faisalabad.

JICA side.

7. Mr. Shigenari Koga  
Director,  
Agriculture Development Study Division,  
JICA.
8. Mr. Toshihito Otani,  
Team Leader,  
JICA Study Team.
9. Mr. Kenjiro Yatabe  
Irrigation Engineer,  
JICA Study Team.
10. Mr. Abdul Rahim Mahsud,  
Institutional/Rural Community,  
JICA Study Team.

JICA