

3.3 事業内容

3.3.1 事業施設

(1) 灌漑施設

計画達成にあたり既存灌漑施設の改修は本計画に於ける主題目であり、本計画では、(i)クジル・オルダ頭首工の改修、(ii)左岸幹線用水路の改修・改善、(iii)イリヤソフおよびシャガン地区の農場間/農場用ならび圃場用水路の改修を実施する。本計画で実施される灌漑施設の改修・改善の概要は以下のとおりである。

項目	数量		
	共通	伊塔地区	シャガン地区
1 頭首工			
左岸取水工			
- 取水工改修	1 式		
- ゲート・電気施設更新	1 式		
- ゲート遠隔操作システム改修	1 式		
洪水吐			
- 下流護床工改修	1 式		
- 電気設備更新	1 式		
河川仮転流工	1 式		
2 左岸幹線用水路			
水路長			
- 新設区間	3.5 km		
- 改修区間	75.9 km		
付帯構造物	59 個		
3 農場間/農場用支線用水路			
水路本数	4 本	6 本	
水路延長	44.2 km	63.8 km	
付帯構造物	74 個	97 個	
4 圃場用水路			
水路本数	73 本	69 本	
水路延長	37.0 km	68.2 km	
付帯構造物	120 個	177 個	

(2) 排水施設

地区内の土地生産性を向上させるには計画地区内の水路の通水容量ならびその地形条件を考慮した場合、既存排水路の改修改善が必須となる。本計画で改修・改善を実施する排水施設の概要は以下のとおりである。

項目	数量		
	共通	伊予ノ地区	シヤノノ地区
1 北幹線排水路			
水路長	119.7 km		
付帯構造物	5 個		
2 南幹線排水路			
水路長	149.6 km		
付帯構造物	3 個		
3 農場間/農場川支線排水路			
水路数		7 本	10 本
水路延長		26.5 km	75.3 km
付帯構造物		27 個	29 個
4 圃場排水路			
水路数		24 本	18 本
水路延長		32.4 km	17.0 km
付帯構造物		17 個	30 個

(3) 圃場施設

灌漑水をスムーズかつ効果的に配水し、農地からの余剰水を適切に排水するには、圃場用排水路ならび圃場小用排水路の改修・改善が必要となる。下表に本計画にて実施される事業内容を示す。

項目	数量	
	伊予ノ地区	シヤノノ地区
1 圃場用水路		
水路数	91 本	108 本
水路延長	74.4 km	99.4 km
付帯構造物	328 個	487 個
2 圃場排水路		
水路数	42 本	66 本
水路延長	38.9 km	61.4 km
付帯構造物	304 個	306 個
3 圃場小用水路		
水路数	314 本	454 本
水路延長	226.7 km	272.2 km
付帯構造物	2,290 個	3,420 個
4 圃場小排水路		
水路数		
改修	304 本	450 本
新設	4 本	4 本
水路延長		
改修	244.9 km	290.3 km
新設	2.1 km	2.2 km
付帯構造物	2,860 個	4,270 個

(4) 農道

計画地区内の輸送および交通を活性化するにあたり、居住地区と精米所/ブリゲード事務所を結ぶ道路網の改善が必須となる。本計画における農道の改修・改善は以下のとおり。

項目	数量	
	イヤカ地区	シャガン地区
1 アスファルト道路		
道路本数	1 本	1 本
道路延長	1.9 km	0.6 km
2 砂利放送道(20cm 厚)		
道路本数	7 本	6 本
道路延長	22.5 km	38.5 km

(5) 農村給水

イリヤソフならびシャガン両地区の給水施設はその破損状況が著しく、住民は不便を強いられている。清浄な水の供給を行い住民の生活を改善する為には、本計画において、以下に挙げる給水施設の改修・改善が必要となる。

項目	数量	
	イヤカ地区	シャガン地区
深井戸改修	1 本	3 本
給水管延長	6.7 km	9.5 km
給水栓	42 個	70 個
給水槽	1 個	3 個

(6) 建屋

施設の建設および運営に係る管理の面からクジル・オルダ市内に事務所施設と維持管理機器保管倉庫からなる事業管理事務所を建設する。左岸幹線水路に沿って 5 ケ所の水利観測事務所が必要となるが、2 ケ所については既存施設の改修を行い、残り 3 ケ所については新規に建設する。さらに、14 ケ所のブリゲード事務所と 2 ケ所の倉庫の改修・建設が必要となり、この事務所には雨よけが付帯する。なお、倉庫は生刎と肥料の保管用である。

下表に本計画で実施される建屋の改修ないし新設の概要を示す。

項目	数量		
	共通	伊賀ノ地区	シャガン地区
1. プロジェクト事務所			
(a) 事務所施設	600 m ²		
(b) 維持管理機器倉庫	1,200 m ²		
2. 水利観測事務所			
(a) 新設、3ヶ所	300 m ²		
(b) 改修、2ヶ所	200 m ²		
3. ブリゲード事務所			
(a) 事務所施設			
- 新棟数		3棟	1棟
- 延べ床面積		1,200 m ²	400 m ²
- 改修棟数		3棟	7棟
- 延べ床面積		1,200 m ²	2,800 m ²
(b) 雨よけ		3,000 m ²	4,000 m ²
4. 倉庫		2,300 m ²	1,900 m ²

(7) 精米施設

現在、計画地区内外の精米施設はシャガン生産組合農場に新設されたものを除いて老朽化が著しい。国際水準と比較した場合、その性能は低く、1等米の平均精米率は50%であり12%が砕米である。この為、将来の予測収量を考慮して、その品質と精米率を向上させる事が必要となる。本計画において必要となる精米施設は以下のとおりである。

項目	数量	
	伊賀ノ地区	シャガン地区
精米プラント		
精米能力	4t/時	4t/時
必要プラント数	2機	1機
精米所建屋	1,500m ²	-

(8) 農業機械および維持管理機器の調達

(a) 農業機械

計画地区内での営農は大区画を対象とした大型機械によって行われている。イリヤソフならびシャガン両地区に於ける既存農業機械の状態を考慮した場合、以下の代表的な農業機械を新規に購入する必要がある。

項目	数量	
	伊賀ノ地区	シャガン地区
トラクター(装着品含む)	56台	65台
コンバイン	42台	50台

(b) 施設維持管理機器

施設維持管理ならびに水管理を的確に且つ効果的に行うにあたり、重機、車両、通信機器、気象観測機器、測量機器および事務所用品等の調達が必要となり、本計画で調達する機器を以下に示す。

項 目	数量
重機	52 台
車両	10 台
オートバイ	60 台
通信機器	7 式
データプロセッシング機器	1 式
気象観測機	2 式
測量機器	3 式
事務所用品	1 式

3.3.2 事業支援サービス

(I) 訓練

(a) 農民に対する訓練

灌漑システムを管理・運営する農民の技術ならび能力を向上させるにあたり、水利組合(WUA)の組合員を対象に訓練を実施する。訓練を受ける者は WUA の推薦によって選ばれる。訓練の内用は、(i)運営および維持管理、(ii)農業技術普及、(iii)共同組合活動およびマーケティング、(iv)水管理等である。訓練は、第 3.4.1(3)節で述べる事業管理事務所の農業部門と維持管理部門が協力して実施する。

農民への農業普及ならび水管理の訓練は、イリヤソフ農場の展示農場に於ける短期訓練、水利組合メンバー間の意見交換、既存灌漑施設での実演、圃場の展示である。

事業の各フェーズに於て、2年間で次に挙げる2タイプの訓練を実施する。

- (i) 第1のタイプは施設の維持・管理に関するオリエンテーションが含まれ、また、農民これに臨む心構え・態度の改変を起こさせる訓練も含まれている。
- (ii) 第2のタイプは専門の内容を有する本格的なもので、主として灌漑システムの維持管理、水管理、農業技術普及ならびに流通に関する理論について学ぶ。また、管理技能等を農民から農民に伝える実地訓練も併せて実施する。

事業管理事務所のトレーナーの役割には、水利組合が訓練の対象農民を選定する際に助言および支援を行う事である。ローカルコンサルタントは外国人コンサルタントの指導下で訓練を企画・実施する。また、管理事務所のトレーナー、水利組合メンバーに対して日常起こる個別の問題を解決していく訓練も実施する。

(b) 事業管理事務所の職員に対する訓練

事業管理事務所は、計画実施能力を強化するために職員向けに訓練ならびセミナーを行う。訓練ならびセミナーは基本的に次の事項に焦点を置く。(i)効果的に計画を実施する能力をつけるために計画の目的および実施過程を職員に対しオリエンテーションする、(ii)職員間の連携を良くし職務に対しチーム・アプローチが出来る組織を構築する、(iii)事業を通し職員の能力向上を再検討し、全体として計画実施能力を高める改善方法を提案する。計画の当初の段階では、事業管理事務所は、(i)および(ii)の訓練ならびセミナーに焦点を置き、引き続いて(iii)の訓練ならびセミナーに集中する。ローカルコンサルタントは、外国コンサルタントの支援のもと事業管理事務所のトレ

―ナーと協力して訓練ならびセミナーを実施する。また、トレーナーはコンサルタントの支援を受けて訓練ならびセミナーの準備および開催を担当する。

(2) 営農技術強化のための支援

農民に対する営農技術の強化支援プログラムにおいて、事業管理事務所は必要な資金を州農業部ならびにプレアラル農業生態・農業研究所に拠出することとする。事業管理事務所はこれら組織の活動の調整およびモニタリングを実施する。州農業部ならびにプレアラル農業生態・農業研究所は、資金を活用するためにコンサルタントの協力を受けて実施計画書を作成する。

(3) 展示圃場の設置

農業研究所の研究成果、最新の耕作法、新品種ならび新規作物、効率的な灌漑栽培方法を農民に展示するために、計画地区内に展示圃場の設立を提案する。この圃場の規模は100ヘクタールで、イリヤソフ生産組合農場内に設置し、以下の役割を有するものとする。

- 作物毎に適切な水管理方法を確立すること
- 作物別の作付時期を評価すること
- 新品種ならびに新規作物の評価を行うこと
- 効果的な農業機械利用法を確立すること
- 効率的な営農方法を確立すること
- 効果のある土壌管理システムの構築を行うこと

計画地区の農民に展示圃場で実証した灌漑栽培技術を効果的に普及するためには、農場間用水路毎に先進農家の圃場内に展示プロットを選定する。

展示圃場の運営指導は事業管理事務所の農業部から派遣された農業専門家および農業技術者があたる。

(4) 技術支援サービス

(a) コンサルタント・サービス

コンサルタント・サービスは、事業管理事務所を次の点で補佐し助言を与えるために必要となる。(i)灌漑システムおよびこれに付随する排水システムならび圃場施設の設計、(ii)入札書類の作成ならび入札評価、(iii)建設技術の提案、(iv)工事品質管理の実施、(v)工事進捗のモニタリング、(vi)施設維持管理ならび水管理基準の作成、およびこれらの運用にあたっての農民訓練、(vii)農業ならび農民組織設立にあたっての支援、(viii)展示圃場の運営、(ix)灌漑水源および配水のモニタリングならびに評価、(x)工程および予算の管理、(xi)訓練プログラムの作成。

(b) 測量および調査

(i) 水路路線測量

詳細設計にあたり、総延長840kmの水路路線測量が必要となる。このうち、300kmは用水路で540kmは排水路である。測量はコンサルタントの監督下で現地業者が行う事とする。

(ii) 地下水のモニタリング

フェーズⅠ調査時に地区内の地下水位ならび水質の観測用に30本の新規井戸および20本の既存井戸の改修を実施している。これらの井戸を利用して1カ月単位で地下水位および水質の観測を行う。この観測は事業管理事務所のモニタリング/評価部門が担当する。

3.3.3 事業実施計画

(I) 一般

次節に記述のようように本計画の実施に際し巨額の事業費が必要となり、カザフスタン国政府にとって事業費を一度に手当てするのは困難であると考えられることから、事業を2フェーズに分けて実施する。フェーズⅠで実施する項目は、(i)事業管理事務所の建設、(ii)頭首工の改修・改善、左岸幹線用水路上流部(PK0-PK402)ならび北幹線排水路、農場間/農場用支線用排水路、イリヤソフ地区の圃場施設および農村インフラの改修・改善、(iii)施設維持管理機器、水管理機器およびイリヤソフ地区の精米施設ならびに農業機械の調達である。また、フェーズⅡで実施する項目は、(i)左岸幹線用水路下流部(PK402-PK899)ならび南幹線排水路、農場間/農場用支線用排水路、シャガン地区の圃場施設および農村インフラの改修・改善、(ii)施設維持管理機器、水管理機器およびシャガン地区の精米施設ならびに農業機械の調達である。

本事業に要する期間は8年で、2年間の詳細設計および3年間のフェーズⅠ工事、3年間のフェーズⅡ工事からなる。計画実施スケジュールは図3.3.1に示すとおりであり、フェーズⅠは1998年末から2004年始めまで実施され、フェーズⅡについては2003年末から2007年始めにかけて実施される。

(2) 調査および設計

コンサルタントの選定後速やかに灌漑排水計画の策定および土質調査、地形測量を同時に開始する。これらの調査後、土木工事の改修・改善に係る詳細設計および入札書類の作成が開始され、約2年後の事業開始後3年目の半ばに終了する。またフェーズⅡの設計期間を短縮する面から、この期間にフェーズⅠおよびフェーズⅡ両方の設計作業を行う。

(3) フェーズⅠ事業

(a) 工事

(i) 事業管理事務所

事業管理事務所の建設は、主工事が開始される時には機能するように事業開始後2年目から始まり3年目半ばに終了する。なお、本建設工事は現地競争入札にて実施されるものとする。

(ii) 施設改修工事

詳細設計終了後速やかに施設改修・改善工事に係る国際競争入札を実施する。これには6カ月の期間を要する。また、入札開始までには工事業者の事前審査は完了している事とする。

クジル・オルダ頭首工の改修工事はまず初めに開始され、事業開始後4年目半ばに終了する。左岸幹線用水路、農場間/農場用支線用排水路、北幹線排水路の工事は第3年目の灌漑期間終了後の9月から同時に開始され、2年半を要して第6年目の灌漑開始時に終了する。イリヤソフ地

区の圃場施設の改修・改善工事は事業開始後4年目の灌漑期間終了後から1年半をかけて行われ、第6年目の灌漑開始時には終了する。

イリヤソフ地区の農道/農村給水施設の改修・改善工事は第5年目から始められ、9カ月間で終了する。

(b) 機器の調達

事業開始時には、現場調査、工事監督、事業管理事務所職員およびコンサルタントの移動のために車両ならびに事務所機器が不可欠なものとなる。これら車両ならびに事務所機器を適時に使用するには、工事開始前に調達を完了する事とする。この調達は国際競争入札で実施する。

施設維持管理機器ならびに水管理機器の調達は灌漑システム工事が完了する第6年目の灌漑開始時までにを行う必要がある。この調達も国際競争入札によって実施する。

イリヤソフ地区の精米施設および農業機械の調達は、施設の改修・改善工事によって増加する農業生産高および現行の機械能力を考慮して、第4年次と第5年次に国際競争入札によって行う。

(4) フェーズII事業

フェーズIIの工事および機器調達は、フェーズIIに係る資金調達が2003年までに完了する条件で2004年から開始される。工事ならびに調達の手順等は図3.3.1に示すようにフェーズIとほぼ同じである。

3.3.4 事業費

(I) 一般事項

施設の直接工事費、事業維持管理費および技術支援サービス等の事業費は、下記の条件で積算した。

- (i) 米ドル、カザフスタン・テングおよび日本円の外貨交換レートは、1997年8月時点のレートを参考に、1ドル=75.0テング=115.0円とした。
- (ii) 事業費は1997年7月時点での物価に基づき積算を行い、工事単価は内貨分および外貨分から構成されている。単価見積りに使用した建設資機材の内貨と外貨の比率は市場調査を基に以下のとおりとした。

項目	内貨分	外貨分
セメント	20%	80%
管材	90%	10%
鉄筋	20%	80%
鉄管	20%	80%
PCブロック	90%	10%
木材	95%	5%
コンクリート杭	90%	10%
燃料(軽油)	90%	10%

- (iii) 灌漑排水システム工事および精米プラント、農業機械、維持管理機器、水管理機器等々の調達は国際競争入札により選定した建設業者が請負方式で実施する。

- (iv) 工事に使用される建設機械は業者自身が用意する。従い、工事単価にこれら建設機械の償却費を計上し、購入費は計上しない。
- (v) 工事期間中に必要となる事業実施ユニット(PIU クジル・オルダ)および事業管理事務所の人件費や運営費等からなる管理費は、直接工事費の5%とする。
- (vi) 漁業補償費は「内水漁業の資源保護ならび管理」に係る通達を基にその費用をフェーズⅡ事業費に計上する。
- (vii) 工事数量予備費は積算の精度を考慮し、事業費の10%を見込んだ。
- (viii) 価格予備費は、内貨分については1割換算で年3.0%を、外貨分については年2.0%をそれぞれ見込んだ。

(2) 事業費

事業費は(i)直接工事費、(ii)精米プラント、農業機械、事務所機器、維持管理機器、水管理機器の調達費、(iii)事業管理費、(iv)技術支援サービス、(v)土地取用費、(vi)漁業補償費、(vii)工事数量予備費、(viii)価格予備費からなる。総事業費は第3.3.3(1)節の提言に基づきフェーズⅠおよびフェーズⅡにわけて見積もった。

総事業費は下表のとおりであり、詳細については表3.3.1に示す。

(単位: 千円)			
項目	内貨分	外貨分	合計
フェーズⅠ	79,700	50,978	130,678
フェーズⅡ	105,386	55,110	160,496
合計	185,086	106,088	291,174

(3) 年次別事業費

年次別事業費は図3.3.1に示した事業実施スケジュールに基づいて算出した。下表は年次別事業費の要約で、詳細は表3.3.2に示すとおりである。

(単位: 千円)

フェーズ	年次	内貨分	外貨分	合計
フェーズⅠ	1999	2,094	1,138	3,232
	2000	1,555	2,075	3,630
	2001	12,205	8,179	20,384
	2002	26,496	14,243	40,739
	2003	27,807	19,404	47,211
	2004	9,543	5,939	15,482
	計	79,700	50,978	130,678
フェーズⅡ	2004	14,149	5,334	19,483
	2005	35,175	14,340	49,515
	2006	38,744	24,299	63,043
	2007	15,150	9,600	24,750
	2008	2,168	1,537	3,705
	計	105,386	55,100	160,496
合計		185,086	106,088	291,174

(4) 施設更新費

事業施設、特に耐用年数が事業期間より短いゲートおよび電気機器については、事業期間50年の中で施設の更新を行う必要がある。更新が必要な施設の耐用年数およびその費用を以下に示す。

(単位: 千円)

項目	耐用年数	更新費
-ゲート	25年	4,592.0
-維持管理機器	10年	2,247.9
-水管理機器	10年	1,993.4
-給水ポンプ	10年	66.6
-給水パイプ	25年	574.9
-木製ストップログ	5年	23.3

(5) 年維持管理費

年間に必要な維持管理費は、事業事務所および水利組合の職員の給料等、事業施設の修理・維持管理に必要な資材費および労務費、維持管理機器の運転経費、修理費、管理費等からなる。年間維持管理は890,000円であり、単位面積当たりでは65円/haとなる。

3.4 組織および管理

3.4.1 事業管理事務所および運営

(1) 事業調整委員会

農業省は事業実施に際し包括的責任を負う。またクジル・オルダ灌漑排水プロジェクトのような大規模事業の実施ならびその維持管理を成功させるためには、各省間の調整を行う事業調整委員会の設立を提案する。本委員会のメンバーは、農業省、財務省、経済省、環境生物資源省、建設建築住居省、地質省の代表者ならびに後節で述べるクジル・オルダ灌漑排水事業所長から構成されるものとする。

(2) 事業実施ユニット

農業省内に事業実施ユニット(PIU)が設置されており、総ての海外支援活動の窓口となっている。しかしながら、クジル・オルダ灌漑排水プロジェクトの実施にあたっては、現在のPIU職員数ならび本事業規模に鑑み、本事業の運営、事務ならび調整に関する専任機関として農業省内に別途、事業実施ユニット(PIUクジル・オルダ)の設立を提案する。なお、PIUクジル・オルダの事務所は現場へのアクセス等を考慮しアルマティに設けることとする。

(3) 事務所組織

クジル・オルダ灌漑排水事業所は現場に建設され、PIUの指導の下に運営されることを提案する。本事業所は、工事期間中には工事事務所として機能し、事業完成後には既存のクジル・オルダ頭首工水理局を編入再編し、維持管理事務所として機能する。

本事業所は、図3.2.9に示すように工事期間中には4部1室体制、すなわち技術部、業務部、財務部、モニタリング評価室から成るものとする。

技術部：

工事の計画、調査、設計、入札書類の作成および審査、工事監督を担当し、圃場施設の維持管理に係る農民および農場への技術支援を行う。

農業部：

農業改良普及および農民訓練の促進、農産物ならび農業資材の流通、農民および農場への農業信用の供与ならびに農業研究所との調整を行う。さらに、イリヤソフ農場に設置される展示圃場の技術データ、活動記録の収集も行う。

総務部：

人事、契約業務、土地収容および事業所の一般管理を実施する。

財務部：

事業の予算管理、経理、内部監査、機材および消耗品の管理を行う。

モニタリング評価室：

事業所長の直接管理下で、事業の計画、実施および出来高に対するモニタリングを実施する。

3.4.2 事業運営および職員数

クジル・オルダ灌漑排水事業所の最高責任者はプロジェクト・マネージャーである事業所長で、日常の事業運営、管理、工事計画/監督、経理、予算管理の総責任を負う。事業所長は農業大臣から指名され、クジル・オルダを拠点とし、次の業務を行う。(i)実施スケジュールに基づき、設計および工事の確実な実施、(ii)年間の事業実施プログラムならび進捗報告書の作成、(iii)年間の事業予算書作成、(iv)職員ならびコンサルタントの総括、(v)入札書類作成の監督、入札の公示、工事/機材調達/サービスに係る入札評価、(vi)事業活動のプロジェクトレベルおよび郡レベルでの調整業務。

事業運営に際して必要となる事業所長、技術者、事務官、会計官、技能者および補助職の総スタッフ数は表 3.4.1 に示すとおりであり、部署別の人数は以下のとおりである。

部署名	事業年度									
	1年	2年	3年	4年	5年	6年	7年	8年	9年	10年
A.クジル・オルダ灌漑排水事業所										
1.事業所長	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.技術部	8	8	9	16	16	16	16	16	7	3
3.農業部	3	3	9	9	9	9	9	9	9	9
4.総務部	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
5.財務部	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
6.モニタリング評価室	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
小計	32	32	39	46	46	46	46	46	37	33
B.クジル・オルダ頭首工水利事務所*										
合計	109	109	116	123	123	123	123	123	114	110

注: *: 水資源委員会管理下の維持管理事務所

3.5 事業評価

3.5.1 一般

本事業の妥当性を経済評価および財務評価の両面から検討した。経済評価は国家の投資効率という観点から検討し、一方、財務評価は農場の経営および事業の資金調達という観点から検討した。経済評価と財務評価の相違は、事業の投資額と便益算出の基本となる価格に関する理論の相違にある。

経済評価では経済内部収益率(EIRR)、純現在価値(NPV)および便益費用比率(BCR)について評価し、さらに感度分析として工事費が増加した場合、便益が減少した場合、工事が予定より遅れた場合について評価した。

財務評価では財務内部収益率(FIRR)、受益農民および農場労働者の収入増加と事業費および維持管理費に関する負担能力から評価した。

3.5.2 経済評価

(1) 基本条件

経済評価は以下の前提条件で行った。

- (i) 事業の経済有効期間を50年間とする。
- (ii) 1997年中期の固定米ト/M価格を使用し、外貨交換レートは1.0ト/M=75テンゲとした。
- (iii) 非貿易財の財務価格を経済価格に変換する際の標準変換係数(SCF)は0.9を適用した。
- (iv) 税金や補助金および利子などの移転所得は経済価格から差し引いた。
- (v) 工事人夫の潜在労務費率は0.5を適用した。
- (vi) 1997年の国際価格に基づいて貿易財の経済農家庭先価格を算定した。
- (vii) 事業期間は1999年から2008年の10年間とした。各フェーズの灌漑・排水施設の建設期間は各々4年間とし、通算で2001年から2007年の7年間とした。
- (viii) フェーズIにおける便益は2003年において目標便益の75%に到達し、これ以降は目標便益に達するものとした。フェーズIIでは2007年において目標便益の75%に、これ以降は目標便益に達するものとした。

(2) 経済事業費

第3.3.4節で見積もった財務事業費は下記の条件で経済事業費に変換する。

- (i) 価格上昇予備費用(物価上昇費用)除外する。
- (ii) 税金等は除外する。
- (iii) 政府の貿易管理による国内価格の歪みを是正するための標準変換係数(SCF)を適用する。
- (iv) 機会費用に基づく潜在労務費を適用する。

計画地区 13,690ヘクタールに振り分けられる事業費の概要は下記のとおりである。

項目	(単位：千ドル)			
	フェーズI		フェーズII	
	財務事業費	経済事業費	財務事業費	経済事業費
(1)直接工事費				
- 農村インフラ	2,184.6	0.0	1,984.3	0.0
- 上記以外の施設	26,976.4	22,741.1	34,740.6	29,629.0
小計	29,161.0	22,741.1	36,724.9	29,629.0
(2)機器調達費				
- 精米機	2,080.0	0.0	780.0	0.0
- 農業機械	6,118.4	0.0	7,158.9	0.0
- 上記以外の機器	453.1	450.9	458.0	455.8
小計	8,651.5	450.9	8,396.9	455.8
(3)事業管理費	1,194.7	1,075.2	1,140.9	1,026.8
(4)技術支援サービス費	3,073.7	3,004.3	3,271.5	3,160.1
(5)土地収容費	1.4	0.0	0.0	0.0
(6)漁業補償費	0.0	0.0	160.0	0.0
(1)～(6)の小計	42,082.3	27,271.5	49,694.1	34,271.6
(7)工事予備費	4,208.1	2,727.1	4,969.5	3,427.2
(1)～(7)の小計	46,290.4	29,998.6	54,663.6	37,698.8
(8)価格上昇予備費用	6,287.9	0.0	12,457.0	0.0
事業費合計	52,578.3	29,998.6	67,120.6	37,698.8

フェーズIに振り分けられた経済事業費の総計は30.0百万ドルで、ヘクタール当たり4,629ドルである。一方、フェーズIIの総計は37.7百万ドルで、ヘクタール当たり5,229ドルである。したがって、イリヤソフ地区とシャガン地区を併せた計画地区13,690ヘクタールの経済事業費の総計は67.7百万ドルで、ヘクタール当たり4,945ドルである。

事業開始から5年目に当たるフェーズIの灌漑排水施設工事終了時から50年間を事業の経済有効期間とする。耐用年数10年間の施設の経済更新費は922千ドルであり、耐用年数20年間の施設の経済更新費は964千ドルである。

将来「事業を実施した」場合の維持管理費はヘクタール当たり65ドルである。一方、将来「事業を実施しない」場合の維持管理費は、1996年の水代に基づくヘクタール当たり17ドルとなる。これらの維持管理費の約80%が非貿易材に相当し、標準変換係数を用いて経済費用に変換すると、将来「事業を実施した」場合の経済維持管理費はヘクタール当たり60ドルで、将来「事業を実施しない」場合の経済維持管理費はヘクタール当たり15ドルとなる。

(3) 経済便益

価格、収量および営農資材投入量等を示した作物生産費内訳については、財務および経済価格の両方で算出したものを付属書Eに記載し、表3.5.1に稲の作物生産費(経済価格)を示す。将来「事業を実施しない」場合と将来「事業を実施した」場合の作物生産費(経済価格)に基づく単位面積当たりの純生産額は下記のとおりである。

作物	(単位：t/ha)		
	「事業を実施しない」場合	「事業を実施した」場合	事業便益
稲	859	399	460
ルーサン	325	66	259
小麦	226	-25	201
野菜	2,420	931	1,489
ペニバナ	271	-138	409

注：経済価格から算出し、税金は含まない。

事業便益は、(i)耕作放棄地の回復、(ii)収量の増加、および(iii)作付け率の増加によって生み出される。将来「事業を実施しない」場合は83%の耕作地が放棄されるが、将来「事業を実施した」場合にはこれらの土地が利用される。また、将来「事業を実施しない」場合は主要作物である水稲の収量は3.59t/haであるが、将来「事業を実施した」場合には6.0t/haとなる。さらに、将来「事業を実施した」場合の稲の作付け率は50%に増加し、将来「事業を実施しない」場合には8.5%に過ぎない。

将来「事業を実施しない」場合の単位面積当たりの平均純生産額は49t/haであり、将来「事業を実施した」場合は682t/haとなる。したがって、単位面積当たりの便益は633t/haとなり、13,690ヘクタールで目標に達成時の経済便益総計は年間8.7百万tとなる。

(4) 経済評価

上記で求めた事業費と便益を基に年次別発生額を示すフローを表3.5.2に示す。この表によると事業のEIRRは11.3%と算出された。また、割引率10%を用いた純現在価値は5.2百万tとなり、便益費用比率は1.1となる。

フェーズIにおける経済事業費の総計88.9百万t(13,717t/ha)を調査対象地域内での面積別の振り分けを行わずに用いて、6,480ヘクタールのイリヤソフ地区のみの経済便益で経済評価を行った場合、EIRRは3.2%と非常に低い。さらに、総事業費の振り分けを行ない、イリヤソフ地区とシャガン地区で各々の経済評価を行った場合、イリヤソフ地区(6,480ヘクタール)のEIRRは13.4%、シャガン地区(7,210ヘクタール)のEIRRは10.6%となる。

次に感度分析を行った。事業が計画どおり達成された場合の11.3%のEIRRと比較して、事業費が10%増加した場合にはEIRRは10.2%となり、便益が10%減少した場合にはEIRRは10.0%となる。事業費が10%増加し、便益が10%減少した場合にはEIRRは9.0%となる。さらに、工事がフェーズIとフェーズIIの両方で1年遅れ、便益の増加も1年遅れた場合にはEIRRは10.9%となる。この場合、フェーズIの事業開始後4年目と5年目で各年の事業目標の70%のみしか達成されず、6年目で事業が完成したと仮定している。また、これに伴い、フェーズIIの事業開始が1年間遅れたと仮定した。

3.5.3 財務評価

(1) 一般

財務評価の目的は農場の財務分析を行い受益者が事業工事費の一部と維持管理費を負担できる能力があるかを明らかにすることにある。

世界銀行の融資で実施されているカザフスタン国灌漑排水改善事業(KIDIP)において、灌漑排水施設費用の70%を受益者である農場が負担することを政府が決定している⁹⁾。また、地方自治体は費用の10%を負担し、政府は20%を負担することとなっている。さらに、カザフスタン国政府は20年間で世界銀行へ返済しなければならないが、受益者は30年間で返済することとなっている。

クジル・オルダ灌漑施設水管理改善事業においては次の負担条件を適応している。すなわち、農場は圃場施設に関しては費用の70%を負担し、返済は利子を含め30年間とする。利率は2.5%を想定した。

本事業とKIDIPとの相違は、KIDIPは工事費の大部分が圃場施設工事に占められるが、本事業の工事費の大部分は左岸幹線水路および支線水路の工事で占められる。

財務評価は次の2つの方法で行った。すなわち、計画地区の農場が圃場施設費用の70%を負担したと仮定し、農家経済収支の分析、事業費の農場農民の負担可能割合および適切な収入確保の可否についての検討である。

(2) 農場経済収支分析

農民は事業実施に伴い精米機および農業機械購入のための融資や営農資材の購入のための運営資金融資を受けることとなる。農場経済収支分析では、精米機に関する融資については4.5%の利率で5年返済とし、第1年目は利子のみを返済する条件を想定した。この返済期間は、アジア開発銀行の中期融資からシャガン生産組合農場が精米機を購入した際に受けた融資の返済期間である4年間とほぼ同様である。

営農資材の購入のための運営資金融資に関しては、4.5%の利率で7ヶ月間で返済すると想定した。

農業機械に関する融資については、返済額の55%を占める利息分については農場収支の中で見積もった。一方、農業機械本体の費用はその90%を定率法で年度割りし、減価償却費として作物生産費中に計上した。また、7年毎に農業機械を買い換えることを想定し、この間に融資額と利息は返済することとした。

イリヤソフ地区およびシャガン地区の農場経済収支分析の結果を表3.5.3と表3.5.4に示す。なお、イリヤソフ地区6,480ヘクタールにおける農場経済収支分析結果の概要は下記のとおりである。

⁹⁾ Resolution of the Government of Kazakstan No. 1237 Dated 7 October 1996, Attachment 2, Note No. 10.

(単位：千ﾄﾞﾙ)

項目	1-2年目	3年目	4年目	5-7年目	8-30年目
作物粗収入	425	4,535	5,905	5,905	5,905
生産費*	3,233	9,432	5,041	3,359	3,359
純収入(融資前)	-2,808	-4,897	864	2,546	2,546
純収入(融資後)	85	1,073	1,497	1,587	2,135
一戸当りの純収入(US\$)**	251	2,857	3,989	3,790	5,195

財務的内部収益率 = 18.3%

注：*：1年目の数字のみを示している。2年目の生産費は3,838ﾄﾞﾙで、融資前の純収入は3,838ﾄﾞﾙである。他の数値は1年目と2年目で同じである。

**：作物生産費の中の労務費を含んでいる。

イリヤソフ地区の資金のフローを計算結果に基づき、財務的内部収益率(FIRR)を計算すれば16.8%となる。また、労務賃を加えた一戸当たりの純収入は事業実施前の251ﾄﾞﾙから、事業実施後3年目で2,857ﾄﾞﾙとなる。さらに、4~7年目には一戸当たりの純収入は、目標収益は達成しているが、精米機の融資を返済するために3,790ﾄﾞﾙとなり、精米機の融資返済後には5,195ﾄﾞﾙとなる。

シャガン地区におけるFIRRは15.9%である。また、一戸当たりの純収入は事業実施前の294ﾄﾞﾙから、事業実施後3年目で2,311ﾄﾞﾙに、7年目で3,354ﾄﾞﾙに、これ以降は3,698ﾄﾞﾙとなる。

(3) 負担能力

負担能力とは、維持管理費と建設費返済に相当する水利費に対しての農場内各農家による支払い能力を意味する。負担能力を判断するためには、十分な農家収入レベルはどこであるかを設定しなければならない。残りの収入余裕部分が事業費の返済と年間維持管理費を支払うために充てられる負担能力となる。年間の維持管理費を差し引いた後の負担能力の残りは、農場の事業費に対する返済能力であり、負債の償却能力を意味する。

農場調査によれば計画地区には1,149戸の家族が住んでいる。したがって、一戸当たりの灌漑面積は11.9ヘクタールとなる。これら家族の収入としての労賃、事務員としての給料およびその他手当を考えた上で負担能力を判断する必要があり、カザフスタン国の平均収入レベルが負担能力を判断する材料となる。

カザフスタン国の平均月収は6,851テンゲ(101.83ﾄﾞﾙ)である。労働者の平均月収は3,558テンゲ(52.88ﾄﾞﾙ)であり、教師の平均月収は5,003テンゲ(74.35ﾄﾞﾙ)である¹⁰⁾。

計画地区の農家調査の結果によれば、1995年の年間の食費は62,538テンゲ(1,019ﾄﾞﾙ)で、月当たり85ﾄﾞﾙである。年間の物価上昇率4%を用いて1997年10月の価格に直すと月当たりの食費は88.40ﾄﾞﾙもしくは6,630テンゲである。また、作物生産費の熟練トラクター運転手の賃金が1時間当たり0.7ﾄﾞﾙであり、これを月収に直すと9,188テンゲ(122.50ﾄﾞﾙ)である。

負担能力を算定するために、上記の賃金と収入の分析に基づいて、計画地区の農家の収入は税引き前で最低限135,000テンゲ(1,800ﾄﾞﾙ)が確保されるべきであると仮定した。シャガン地区でこのレベルの収入を確保するためには、農場の労働者や事務職員としての収入に加え、別途生活費として一戸当

¹⁰⁾ National Statistical Agency of Republic of Kazakhstan, Statistical Bulletin 1996, No. 4, Almaty, 1997, p.20.

たり1,000ドルが必要となる。一方、イリヤソフ地区ではこれより低く一戸当たり800ドルである。しかしながら、シャガン地区と同じ値を採用することとした。その結果としてイリヤソフ地区の平均収入がシャガン地区よりやや高くなる。

作物租収入から、(i)作物生産費、(ii)農業機械、精米機および農場運営融資に対する負債、(iii)税金、および(iv)労務賃、農場事務職員等の給与および生活費、等の費用を差し引いた農民の負担能力を表3.5.5 および表3.5.6に示す。上記を差し引いた負担分からまず年間維持管理費に充当し、残金を事業費の償却能力とする。イリヤソフ地区の負担能力の概要は下記のとおりである。

項目	(単位:ドル)			
	1-2年目	3年目	4-7年目	8-30年目
一戸当りの純収入	217	2,172	2,188	2,441
農家の負担能力	0	580	1,249	1,759
維持管理費の返済、65\$/ha		421	421	421
償還能力	0	159	828	1,338
圃場施設工事費の返済			245	245
余剰金			583	1,093
ヘクタール当たり余剰金			90	169

7,210ヘクタールのシャガン地区の農家収入はイリヤソフ地区よりやや低い。一戸当りの純収入は3年目で1,779ドル、4年から7年目で1,958ドル、そして8年以降は2,020ドルである。償還能力はヘクタール当たり154ドルである。圃場施設総工事費の70%に相当するヘクタール当たり45ドルを差し引いた後の余剰金はヘクタール当たり109ドルである。したがって、シャガン地区およびイリヤソフ地区の平均余剰金額は100ドルであり、総事業費2,807百万ドルもしくは2,093ドル/haを2.5%の利率で30年間で返済することは可能である。また、精米機の為の融資返済が終了した後は、一戸当りの純収入が増すか、もしくはより多くの工事費返済が可能となる。

(4) 返済能力

工事費の負担割合や返済方法についてはまだ最終的に決定していないので、以下の仮定に基づいて、工事費の負担割合、返済期間および資金繰り表を作成し、その結果を表3.5.7に示す。

- (i) 精米機および農業機械にかかる費用は全額、圃場灌漑・排水施設にかかる費用の70%は受益者負担とする。
- (ii) 地方自治体(州および郡)は精米機および農業機械にかかる費用を除く全事業費の10%を負担する。
- (iii) 受益者および地方自治体の負担分を除く残りの事業費は政府が全て国家予算から手当する。
- (iv) 融資の利率条件は年2.5%とする。
- (v) 建中利率(IOC)の利息分は、各年度初めの融資残高(工事費支出と前年までの利子の合計)に対し2.5%とし、さらにその年に発生した工事費の半分に対し2.5%の利率で算出する。
- (vi) 融資期間に関しては、工事期間が10年間で、その後の返済期間が30年間である事から、合計40年間とする。
- (vii) 地方自治体と政府の返済期間は、工事が終了した2009年から30年間とする。
- (viii) 受益者の返済期間は、各フェーズ毎に圃場施設の工事が終了した時点から30年間とする。したがって、フェーズIに圃場施設の工事が終了した受益者は2005年から、フェーズIIに圃場施設の工事が終了した受益者は2008年から返済が開始される。

精米機および農業機械に対する融資に関しては下記のような仮定で手当されるものとした。

- (i) 精米機の融資に関しては、各フェーズ毎に設置が終了した年から返済を開始する。
- (ii) 上記融資の返済に関しては、第1年目は利子分のみを支払う。
- (iii) 上記融資の条件は、利率4.5%で4年間の返済とする。利率4.5%のうち、2.5%は事業費の返済分であり、2%は融資手数料である。
- (iv) 農業機械に関する費用は20%に分割して5回に分けて融資を実施し、返済期間を7年間とする。
- (v) 上記融資は、農業機械に対する支出が始まった年から返済が開始されることとし、フェーズIの受益者は2003年から、フェーズIIの受益者は2006年から返済が始まる。
- (vi) 上記融資の条件は、精米機と同様に利率4.5%とする。利率4.5%の内、2.5%は事業費の返済分であり、2%は融資手数料である。
- (vii) 精米機および農業機械の融資に対しては、建中金利(IDC)は適応しない。

工事予備費および価格上昇予備費を含む全事業費291.2百万ドルの内、精米機分は3.5百万ドル、農業機械分は16.9百万ドル、圃場施設分は20.6百万ドルである。建中金利は31.3百万ドルとなり、工事終了時の融資残高は322.5百万ドルである。

Item	受益者	地方自治体	政府
融資総額と建中金利			322,450
	(元金と利率2.5%の返済)		
精米機	3,847		
農業機械	18,648		
上記2つを除く総事業費	20,644	43,295	368,868
事業費(精米機と農業機械を除く) の負担割合(%)	4.8	10.0	85.2
全返済額	43,139	43,295	368,868
返済額の割合	9.5	9.5	81.0

返済額の総額は455.3百万ドルとなり、この内、利息分は164.1百万ドルである。精米機と農業機械を除いた事業費に対する年間融資返済額は、受益者が688,000ドル、地方自治体が1,443,000ドル、政府が12,248,000ドルとなる。詳細な資金繰り表は表3.5.7に示すとおりである。

3.5.4 間接便益

経済評価と財務評価で計量した直接便益に加え、計画実施によって種々の計量できない間接便益が以下のとおり見込まれる。

(i) 雇用機会の増大

本事業の最も大きい効果は、1,149戸の農家に対し著しい収入増大が見込まれることである。また、本事業実施によって98,000人・日分の農業生産活動に必要な雇用を新たに生み出す。

(ii) 市場流通活動の活性化

本事業実施によって、市場流通に関連する営農資機材供給業者、「Tabys」や「Kokonis」等の会社、輸送業者の雇用や売り上げを間接的に引き上げることが期待できる。計画地区の農場は1,031,000ℓ相当の化学肥料、385,000ℓ相当の農薬および647,000ℓ相当の燃料を毎年購入することになる。また、農場は3,945,000ℓ相当の米、886,000ℓ相当の小麦、1,836,000ℓ相当の野菜と果物を生産することになる。

(iii) 政府歳入の増加

計画地区の農場は農民に対する社会保証費として218,000ℓを負担する。また、農業資機材の購入と生産物の販売を通じ、2.5百万ℓの付加価値税を国家に納めることとなる。さらに、個別農家は279,000ℓの所得税を支払うこととなる。

(iv) 生活水準の向上

事業内容には各農家のための簡易水道の建設が含まれており、住民の健康の向上と水取得に於ける不便さを軽減することができよう。

(v) 改良農業技術の展示効果

計画地区における圃場レベルでの水管理および作物耕作技術の改善は、左岸地域における他の農場への展示効果を持つことになろう。この結果、左岸地域の農業生産および節水技術の向上に対する間接効果が期待できる。

(vi) 外貨の獲得

計画地区では米、野菜およびメロンの生産が増大して、国外への輸出が増大する結果、外貨の獲得につながる事となる。

(vii) 自然環境の改善

事業実施後、灌漑水が節減され、その分だけシルダリア河の流量が増す。これはアラル海を含むシルダリア河下流域の環境改善に資する事となる。

3.5.5 事業実施の妥当性

上記評価や検討の結果から、本計画は技術的、経済的かつ財務的にも実施することが妥当であると結論付けられる。また、計画実施による環境に対する重大な負の影響はない。灌漑農業はクジル・オルダ州の主要産業であるので、計画実施は前述のとおりクジル・オルダ州の農村と都市住民の両者に対して直接および間接的な多くの便益をもたらすことになる。さらに、国家全体に対して外貨獲得の増大と政府歳入の増加をもたらすことになる。

3.6 結論および提言

結論

- (1) 第 2.6 章の提言に基づき、フェーズ II 調査で優先事業地区に係るフィージビリティ調査を実施した結果、以下の項目が計画地区内の農業開発を成功させるために必要である事を確認した。
- (i) クジル・オルダ頭首工、左岸幹線用水路および農場間/農場用支線用水路の改修・改善。
 - (ii) 北および南幹線排水路ならびに農場間/農場用支線排水路の改修・改善。
 - (iii) 圃場施設の改修・改善。
 - (iv) 計画地区内の農道および給水に係るインフラ整備。
 - (v) 改良された営農法の導入。
 - (vi) 農業研究をはじめとする農業支援サービスの改善および農業普及システムの構築。
 - (vii) 農業組合の強化。
 - (viii) 効果的な水管理および施設維持管理の構築。
 - (ix) 灌漑、農業および環境に係るモニタリングならびに評価。
- (2) 上記事項の実施により、以下の便益が期待出来る。
- (i) 農業生産は飛躍的に増加し、農民の収入は経済価格を基準にした場合、現在の 49t/ha から将来「事業を実施した」場合の 633t/ha となる。
 - (ii) 給水施設改善により農民の健康状態が改善され、また、水汲みに要する時間ならび不便さが解消される。
 - (iii) 既存の灌漑排水施設改善に伴い 2.4% の灌漑水が節水され、アラル海を含めたシルダリア水系の環境改善に寄与する。
- (3) 事業評価の結果、計画地区の農業開発は技術的に問題なく且つ経済的に有利であり、また財務的に実行可能である。

提言

- (1) 上述のように、本事業は技術的に問題なく且つ経済的に有利であり、また財務的に実行可能である。加えて、本事業は種々の社会的・経済的便益を直接的或いは間接的に地域内住民にもたらす。このことから、以下に示す開発フェーズ順位に従い早急なる事業実施を提案する。

フェーズ I 工事

- プロジェクト事務所の建設
- 左岸幹線用水路上流部(PK0 - PK402)、北幹線排水路、農場間/農場用支線排水路、圃場施設、イリヤソフ地区内農村インフラの改修・改善
- 施設維持管理機器、水管理機器、イリヤソフ地区の精米プラントおよび農業機械の調達

フェーズ II 工事

- 左岸幹線用水路下流部(PK402 - PK899)、南幹線排水路、農場間/農場用支線排水路、圃場施設、シャガン地区内農村インフラの改修・改善
- 施設維持管理機器、水管理機器、シャガン地区の精米プラントおよび農業機械の調達

(2) 計画地区内における持続性のある農業開発に対し、以下の事項をカザフスタン国政府の自助努力によって実施されることを提案する。

- (i) 既存のプレアラル農業生態・農業研究所に対し、(i)高収量・高品質種子の配布、(ii)営農および土壌肥沃化の改善、(iii)収穫後処理技術、および(iv)水管理の改善の分野に於て強化を計る。また、環境を考慮した営農法の研究も、水質劣化、土壌の塩類集積、砂漠化が進む計画地区内の現況から必要となる。
- (ii) 計画地区内に於て農業省は、土地の個人所有化および市場経済への移行を支援し、併せて以下の農民参加型訓練情報サービスを支援する。

訓練

選抜されたターゲットグループを対象に、農場運営、農業技術、灌漑技術、事業計画、流通、水管理および法整備に関する訓練。

展示

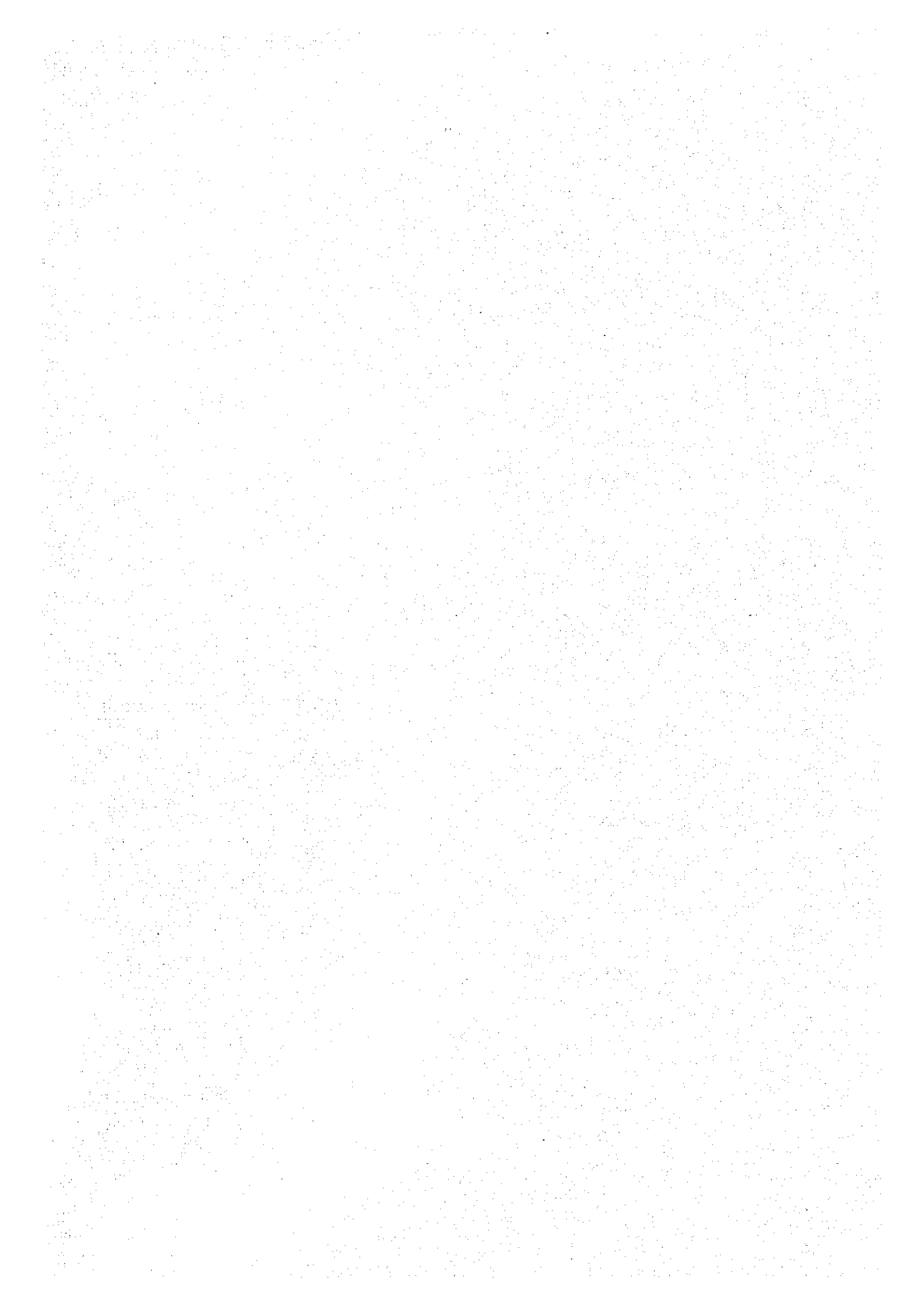
高収益性作物の生産、効果的な水管理、施設維持管理、および環境保全型農業に関する展示。

農業普及事務所

定期的な情報提供、生産および流通に関する技術パンフレット等の提供および本事業のための市場経済下に於ける農業リエゾン活動を目的とした農業普及所の開設。

- (iii) 本事業には農場運営ならびにトラクター等の農業機械購入に係る資金の貸し付けも含まれている。この貸し付けには、農業銀行(Agroprombank)やNarodny銀行を通じた2ステップローンを設定しており、これら銀行の組織ならび運営の強化に係る政府の支援が必要となる。
 - (iv) 本事業を円滑に推進するために、各省間の調整を行う事業調整委員会、農業省内で海外支援活動の窓口となる事業実施ユニット(PIU クジル・オルダ)および日常の事業運営、管理、監督等を行なう事業管理事務所の設置が必要となる。
- (3) 計画地区の生産性および生産高を高めるにあたり、既存組合の農民支援機能は不十分な事から、地区農民に対する生産物処理、流通、資機材調達、貸し付け機能を持った農業協同組合の設立を提案する。なお、この組合と既存組合との相違は、生産組合農場ならび独立農場の総てが対象となる事である。
- (4) 本事業は、その実施および施設運営維持管理に受益者の参加が不可欠であるという認識に基づいて実施されるべきである。また、事業は新たに組織される水利組合(WUA)が当初から事業に関する適切な情報を入手できるという基本原則に基づいて初めて現実的なものとなる。このためには、受益者である組合員は計画の構想、目的、実施の手順、政府および組合両者の義務と責任をはっきり掌握すると共に、組合員自身の運営・維持管理能力を高めなければならない。したがって、事業は組合員の要望と能力に即して実施されなければならない。なお、水利組合は事業管理事務所の職員との共同作業により、その運営・維持管理能力を高めることができよう。

付 表



JICA 調査団およびカザフスタン国カウンターパートのメンバーリスト

JICA Study Team		Kazakhstan Counterpart Personnel	
Name	Expertise	Name	Position
Toshihiro TOMITA	Team Leader	Mr. Shotanov Ernik Logembaevich	Director, Project Implementation Unit, Ministry of Agriculture
		Mr. Amedjanov Paizen	Technical Coordinator, Project Implementation Unit, Ministry of Agriculture
Osamu ISHIYAMA	Co-Team Leader / Irrigation and Drainage	Mr. Zhaksilik Baidindaev	Vice Chairman, Kzyl-Orda Oblast Committee on Water Resources
		Mr. Kulumbetov Kamol	Kzyl-Orda Oblast Committee on Water Resources
Geishichi WADA	Agriculture, Extension / Landuse	Ms. Borankulova Zina	
Tetsunari GEJO	Soil / Environment	Mr. Maimagambev Kumenov	Soil Specialist, Landuse Committee on Kzyl-Orda Oblast
B. K. MEHTA	Hydrology	Mr. Almatov Serik	Meteorologist, Hydro-meteorological Center of Kzyl-Orda Oblast
Koki MITSUNOBU	Water Management	Mr. Zhaksilik Baidindaev	Vice Chairman, Kzyl-Orda Oblast Committee on Water Resources
		Mr. Kulumbetov Kamal	Kzyl-Orda Oblast Committee on Water Resources
Komei OZAKI	Geo-Hydrology	Mr. Seydaly Setenovich Basalhaev	Chief Engineer, Kzyl-Orda Hydrogeology (JSC)
Mark W. LUSK	Farmers' Organization / Rural Society	Ms. Makhanbetova Venera	Statistician, Statistic Department of Kzyl-Orda Oblast
David F. SCHUY	Agro-Economy	Ms. Karligash Tusupbaieva	Agricultural Economist, Agricultural Management Department of Kzyl-Orda Oblast
		Ms. Kuserbauva Ulzhan	Agricultural Management Department of Kzyl-Orda Oblast
Nobuyuki NAGAI	Design / Cost Estimate	Mr. Zhaksilik Baidindaev	Vice Chairman, Kzyl-Orda Oblast Committee on Water Resources
		Ms. Zakharchenko Ludmila Bladimirovna	Kzyl-Orda Oblast Committee on Water Resources
Shigehiko SHINO	Aerial Photo and Topographic Survey	Mr. Ozhikov Sergey	Vice-Head Main Administration of Geodesy and Cartography
Takashi HARADA	Mapping	Mr. Vladimir Kkasiencbuk	Chief, Geoinformation System Department, MAGC

表 2.1.1

調査対象地域関連の農場面積および人口

Name of Raion	Name of Farm	Farm Area (ha)	Number of Beneficiary (persons)
Syr Darya	3. KZ MIS	23,580	1,839
	7. Mahambeete	6,520	2,220
	8. Kangalykol*	6,970	5,367
	Out of Farm	430	-
	Total	37,500	9,426
Terenozek	3. Akzharma	21,180	2,682
	6. Ilyasov	15,930	2,217
	8. Shagan	24,300	3,663
	9. Shirkeili	15,180	2,587
	Out of Farm	1,710	-
Total	78,300	11,149	
Zhalagash	1. Ak-Arik	12,260	2,130
	3. Akkumski	14,270	2,166
	7. Zhanatalan	7,190	2,962
	8. Bukarbaibatir	20,970	2,049
	10. Enbek	10,940	1,707
	11. Madeniet**	9,800	3,638
	12. Tan	26,830	1,402
	14. Kazakhstan	10,080	1,972
	15. Zhursnov	14,330	N.A
	Out of Farm	3,970	-
	Total	130,640	18,026
Karmakshy	1. III International	21,730	2,332
	2. Aktobe	27,190	2,112
	3. Zhanazhol	24,860	2,015
	4. Akzharski	28,390	2,339
	9. Turmanbet	30,600	3,191
	11. Oktoyabyabr	29,070	1,354
	12. Mailiozek	16,540	1,165
	Out of Farm	5,180	-
Total	183,560	14,508	
Total for Kzyl-Orda Left Bank Area		430,000	53,109

Note : *: Includes Maityrk, **: Includes Myrzabai, N.A.: Not Available

表 2.1.2

月別および年間気象データ

Station	Climatic Parameter	Unit	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual	
Chardara	Air Temperature	°C	-0.4	0.5	6.9	15.2	21.4	26.7	29.0	27.1	21.1	13.1	6.6	0.7	14.0	
	Air Relative Humidity	%	83.0	78.0	72.0	61.0	52.0	40.0	40.0	40.0	42.0	56.0	70.0	81.9	59.7	
	Wind Speed	m/s	2.8	2.7	2.5	2.7	2.9	2.9	2.9	2.9	2.7	2.4	2.3	2.5	2.6	2.7
	Sunshine Duration*	hrs	4.6	6.3	6.9	8.7	10.2	11.9	12.2	12.2	11.8	10.1	7.5	5.5	4.8	8.3
	Rainfall	mm	33.1	32.2	38.1	38.0	25.0	6.3	6.0	0.5	0.5	2.4	11.6	24.0	41.4	258.7
Turkistan	Air Temperature	°C	-2.5	-1.4	5.4	14.6	20.5	26.2	29.2	26.6	19.8	10.6	4.0	-1.4	12.6	
	Air Relative Humidity	%	78.0	72.0	65.0	49.0	44.0	33.0	32.0	33.0	38.0	54.0	69.0	79.0	53.8	
	Wind Speed	m/s	2.2	2.6	2.9	4.0	3.7	3.6	3.7	3.6	3.6	3.5	2.7	2.4	2.3	3.1
	Sunshine Duration	hrs	5.1	6.5	7.4	9.3	10.8	12.7	12.9	12.4	10.5	8.2	6.0	5.3	8.9	
	Rainfall	mm	22.2	23.6	26.0	29.9	23.0	4.4	3.2	1.5	1.5	3.1	11.8	22.4	31.7	202.8
Kzyl-Orda	Air Temperature	°C	-8.2	-7.3	0.8	12.9	19.7	25.5	27.6	24.5	17.9	9.1	1.1	-4.8	9.9	
	Air Relative Humidity	%	79.2	77.3	71.7	50.1	41.0	35.4	35.3	35.7	40.4	53.5	72.1	80.3	56.0	
	Wind Speed	m/s	3.2	3.6	3.9	4.2	3.6	3.0	2.9	3.2	3.2	3.1	4.0	2.8	2.9	3.4
	Sunshine Duration*	hrs	5.3	6.4	7.2	8.2	10.7	12.2	12.4	11.8	10.0	7.9	5.9	4.6	8.5	
	Rainfall	mm	16.3	13.9	18.7	18.7	19.1	8.5	5.0	3.4	3.4	3.6	12.5	16.3	18.3	154.9
Zhusali	Air Temperature	°C	-8.5	-9.8	-1.7	11.7	19.2	25.5	28.7	25.4	17.8	8.1	0.2	-5.5	9.3	
	Air Relative Humidity	%	83.0	81.0	79.0	51.0	42.0	33.0	31.0	34.0	41.0	57.0	76.0	83.0	57.6	
	Wind Speed	m/s	4.0	4.7	5.0	5.0	4.6	4.2	4.3	4.2	4.2	4.1	3.9	4.1	4.1	4.4
	Sunshine Duration*	hrs	5.1	5.9	7.2	8.8	10.7	12.0	12.2	11.7	9.6	7.3	5.1	4.8	8.4	
	Rainfall	mm	13.7	10.4	15.5	19.8	11.0	9.0	6.4	5.5	4.8	8.6	13.6	15.7	15.7	135.4
Kazalinsk	Air Temperature	°C	-8.4	-9.5	-2.1	11.3	19.0	25.0	27.9	24.6	17.2	8.0	0.3	-5.3	9.0	
	Air Relative Humidity	%	80.0	76.0	74.0	53.0	46.0	41.0	42.0	44.0	49.0	62.0	77.0	81.0	60.4	
	Wind Speed	m/s	2.0	2.7	2.5	2.5	2.1	1.8	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.8	2.0	1.9
	Sunshine Duration	hrs	5.1	5.9	7.2	8.8	10.7	12.0	12.2	11.7	9.6	7.3	5.1	4.8	8.4	
	Rainfall	mm	11.2	6.6	15.2	17.1	9.8	5.4	4.7	7.4	5.9	13.1	15.4	15.2	128.5	

* Estimated from nearest station

表 2.13

シルダリア河の月別、季別および年間流量

Station	Monthly Discharge (m ³ /s)												Seasonal Discharge (m ³ /s)			Discharge Volume (MCM)			
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Apr-Sep	Oct-Mar	Annual	Apr-Sep	Oct-Mar	Annual	
CharJara (1970-1995)	Avg	190.1	203.2	292.2	591.0	855.1	744.6	676.1	359.5	182.2	170.7	183.9	201.6	568.1	207.8	387.9	8998.1	3274.1	12272.1
	Max	525.0	615.0	782.0	892.0	1250.0	1130.0	960.0	803.0	572.0	526.0	488.0	482.0	881.2	480.3	677.9	13969.6	7584.4	21452.7
	Min	48.8	50.1	51.1	369.0	501.0	333.0	303.0	61.7	46.6	50.6	49.9	55.3	278.3	54.3	166.5	4405.2	858.7	5265.8
Kekiyube (1976-1993)	Avg	165.3	178.3	256.3	418.3	741.4	671.9	607.0	368.0	200.6	162.1	165.7	179.6	502.3	181.9	342.1	8185.4	2968.2	11453.6
	Max	436.0	441.0	681.0	693.0	1080.0	1030.0	865.0	796.0	536.0	491.0	468.0	471.0	804.7	470.5	637.6	12737.3	7413.4	20450.6
	Min	46.3	55.6	59.0	222.0	471.0	294.0	245.0	127.0	61.9	52.9	52.9	56.2	246.3	61.4	157.3	4984.1	970.7	5954.8
Tomenariyk (1970-1993)	Avg	184.6	194.6	241.9	362.6	611.8	543.1	469.3	335.9	201.2	162.5	164.2	178.1	420.7	187.6	304.1	6664.5	2954.4	9618.8
	Max	673.0	601.0	571.0	793.0	1010.0	924.0	807.0	715.0	498.0	461.0	460.0	476.0	758.0	476.8	592.8	12005.8	7515.1	18726.9
	Min	57.3	55.3	48.4	132.0	324.0	181.0	164.0	91.6	53.5	50.0	54.7	48.0	165.3	53.8	121.7	2620.8	850.7	3850.9
Kergetines (1970-1991)	Avg	134.3	160.7	202.8	267.6	483.7	456.6	400.0	292.6	177.8	138.4	138.0	145.2	347.2	148.4	252.9	5502.0	2332.8	7834.8
	Max	368.0	611.0	535.0	645.0	776.0	708.0	658.0	566.0	372.0	347.0	381.0	411.0	613.7	402.5	478.9	9718.3	6282.5	15074.8
	Min	41.4	38.2	59.0	71.1	264.0	155.0	135.0	97.1	41.4	38.9	34.7	26.5	135.4	52.4	97.4	2148.9	823.9	3084.8
Kyzyl-Orda (1970-1995)	Avg	169.3	183.1	215.6	213.9	254.9	235.3	191.5	184.7	166.9	133.5	149.2	165.2	207.9	169.3	188.6	3287.6	2663.6	5951.2
	Max	471.7	564.0	448.0	570.0	610.0	471.0	426.0	516.0	412.3	393.0	404.0	411.0	480.7	464.7	399.0	7609.4	6327.9	12548.4
	Min	41.4	46.5	58.9	43.5	104.0	57.7	35.4	40.2	28.3	24.1	39.6	26.9	56.6	49.0	58.4	895.8	769.1	1841.8
Karanek (1970-1995)	Avg	136.6	152.4	179.1	189.8	243.1	225.0	183.7	172.9	167.9	138.5	132.1	107.9	197.1	137.0	170.2	3116.6	2155.2	5271.8
	Max	412.0	457.3	494.3	581.0	538.0	462.0	391.0	473.0	395.3	393.7	385.3	282.7	440.2	393.8	374.2	6966.6	6177.2	11781.6
	Min	36.1	26.1	26.5	23.5	79.8	40.7	23.2	21.6	17.1	18.9	14.7	16.2	40.0	27.1	42.2	633.4	427.3	1331.3
Zhusali (1970-1993)	Avg	108.7	126.9	171.5	174.6	180.3	173.1	134.8	142.7	151.2	123.6	114.7	113.3	159.4	124.9	144.2	2519.3	1964.3	4483.6
	Max	346.0	449.0	534.0	499.0	468.0	400.0	362.0	463.0	427.0	363.0	327.0	372.0	435.2	349.7	370.2	6878.7	5475.1	11647.7
	Min	0.3	0.3	8.1	26.0	52.2	25.6	11.3	11.5	17.1	20.1	13.8	20.7	30.1	27.5	36.2	474.1	430.8	1142.9
Kazalinsk (1970-1995)	Avg	133.7	145.3	162.2	149.6	108.5	94.9	73.7	97.4	132.4	116.2	111.3	120.8	109.4	131.6	120.5	1725.9	2069.5	3795.3
	Max	390.0	390.0	485.0	478.0	378.0	278.0	263.0	374.0	382.0	330.0	363.0	350.0	358.8	371.2	319.2	5668.3	5832.3	10048.1
	Min	18.1	20.2	9.7	5.8	3.9	3.9	1.6	1.1	4.0	6.6	7.7	8.0	3.9	24.5	15.2	61.8	355.1	479.7
Karatoren (1993-1995)	Avg	301.8	287.5	315.0	265.0	195.0	153.7	119.0	137.3	232.0	223.7	224.3	235.7	184.2	272.7	228.4	2903.4	4283.0	7186.4
	Max	360.0	360.0	410.0	310.0	220.0	187.0	196.0	236.0	360.0	328.0	349.0	320.0	239.2	332.8	286.0	3775.9	5231.3	9607.1
	Min	260.0	230.0	270.0	200.0	157.0	96.0	11.0	8.0	50.0	63.0	44.0	80.0	111.2	175.7	143.4	1749.3	2751.8	4504.1
Karanek- Flow (1975-1995)	Avg	40.8	49.2	53.5	34.7	18.0	18.2	12.5	12.8	13.1	15.5	20.5	20.4	17.6	25.1	21.6	276.8	393.0	642.3
	Max	139.0	218.0	292.0	92.7	95.4	63.0	77.0	65.0	56.4	53.0	67.9	128.0	61.1	67.2	59.0	965.1	1047.2	1857.7
	Min	3.2	4.5	8.3	2.7	0.5	0.8	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	7.0	4.6	14.7	111.1	142.4
Kefes-Mouth (1971-1994)	Avg	12.0	13.1	12.2	25.4	21.8	10.0	7.7	8.6	12.4	12.9	12.7	12.6	14.3	13.4	13.9	226.2	210.8	436.9
	Max	27.3	26.1	28.3	44.1	43.0	34.4	16.2	22.0	30.7	24.3	24.9	26.9	31.7	26.3	29.0	485.8	389.5	857.4
	Min	5.1	4.4	9.0	5.5	3.0	1.0	1.5	2.1	5.3	4.5	5.2	5.0	3.1	5.5	4.3	62.4	106.5	172.8
Ariys Rail St (1970-1994)	Avg	18.3	27.8	47.3	56.9	26.6	12.1	6.9	6.2	8.1	8.1	10.1	15.0	19.5	21.1	20.3	306.3	331.1	637.4
	Max	61.4	97.2	133.0	162.0	81.9	40.0	16.0	10.4	25.1	14.6	19.1	53.7	50.2	62.7	56.4	788.4	980.8	1769.1
	Min	7.4	8.1	10.9	9.0	8.1	3.1	1.5	1.7	4.5	4.3	6.2	6.9	6.5	10.2	8.7	102.7	159.0	273.5

表 2.1.4
表 2.1.5

シルダリア河流域の灌漑面積および取水量

Year	Irrigated Area (ha)					Syr Darya Water Use for Irrigation (MCM)							
	Kzyl-Orda Oblast			South Kazakh.	Total of Two Oblasts	Kzyl-Orda Oblast			South Kazakhstan			Total of Two Oblasts	
	LMC	RMC	Total Oblast	KzylK & D/S A		LMC	RMC	Total Oblast	KzylK Canal	Others D/S A	Total Oblast	D/S A Chardara	Incl. Kzylk
1985	79,611	8,856	251,710	81,500	333,210	1,780	208	4,987	1,520	310	1,830	5,297	6,817
1986	81,394	8,054	248,410	83,300	331,710	1,569	163	4,159	1,350	225	1,575	4,384	5,734
1987	83,980	8,642	258,490	85,500	343,990	1,870	194	5,150	1,418	275	1,693	5,424	6,842
1988	85,010	9,318	262,680	87,000	349,680	2,121	269	5,594	1,712	137	1,848	5,730	7,442
1989	83,562	8,944	264,190	87,700	351,890	1,796	213	4,992	1,410	216	1,625	5,208	6,618
1990	81,868	8,874	258,390	88,700	347,090	1,878	195	4,869	1,381	124	1,505	4,994	6,375
1991	83,658	8,893	261,430	90,400	351,830	1,846	212	5,314	1,567	182	1,749	5,495	7,063
1992	68,887	8,338	257,170	90,400	347,570	2,010	243	5,071	1,464	299	1,763	5,370	6,834
1993	81,691	8,050	264,250	90,200	354,450	2,258	276	5,669	1,357	268	1,625	5,936	7,294
1994	78,958	5,269	243,100	91,000	334,100	2,163	219	6,457	1,345	104	1,449	6,561	7,906
1995	75,269	7,304	231,460	92,000	323,460	1,830	173	4,779	1,007	107	1,114	4,886	5,893
Mean	80,353	8,231	254,662	87,973	342,635	1,920	215	5,185	1,412	204	1,616	5,390	6,801

Remark : LMC = Left Main Canal, RMC = Right Main Canal, KzylK = Kzylkumsk Canal,
D/S A = Area Down Stream of Chardara in South Kazakhstan Irrigated by the Syr Darya

Source : Water Resources Committee, Kzyl-Orda

クジル・オルダ頭首上流部におけるシルダリア河の浮遊土砂量

	Year	Suspended Load (mg/l)												Annual
		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	
Tomenariyk (1970-1989)	Avg	52.2	106.9	168.2	292.7	246.5	195.5	151.2	119.9	73.9	58.5	61.7	78.5	133.8
	Max	270.0	520.0	660.0	620.0	580.0	440.0	450.0	330.0	240.0	230.0	210.0	200.0	337.0
	Min	7.4	12.0	14.0	12.0	48.0	33.0	11.0	13.0	4.9	3.4	11.0	5.6	77.9
Kergelmes (1970-1989)	Avg	36.6	60.6	133.1	311.7	390.5	241.0	180.4	127.0	92.8	85.6	89.7	90.4	153.3
	Max	150.0	260.0	380.0	720.0	660.0	520.0	430.0	280.0	290.0	220.0	240.0	270.0	359.0
	Min	17.0	18.0	33.0	43.0	130.0	82.0	39.0	31.0	32.0	13.0	6.4	19.0	85.3

表 2.1.6

表 2.1.7

クジル・オルダ左岸地域の灌漑面積

		(Unit: ha)							
Farm	Village	Total	Agricultural Land			Non-agricultural Land			
			Original Rice Rotation Area	Present condition in 1995		Pasture	Marsh and Swamps	Bush and Forest	Others
				Irrigated Area	Abandoned Area				
Syrdarya									
3 KZ MIS	Aksharta	23,580	1,400	1,180	220	20,870	0	30	1,280
7 Mahanbobov	Kikoba	6,520	750	620	130	420	40	4,900	410
8 Kagalykul*	Oktoyabr	6,970	1,180	980	200	2,590	400	750	2,050
Out of Farm Area		430							430
Sub-total		37,500	3,310	2,780	550	23,880	440	5,680	4,170
Tereozek									
3 Akshama	Akshama	21,180	5,620	5,080	540	11,840	730	1,160	1,830
6 Byasov	Byasov	15,930	6,480	5,200	1,280	5,260	970	530	2,690
8 Shagan	Shagan	24,300	7,210	6,330	880	8,190	1,170	2,400	5,330
9 Shirkei	Shirkei	15,180	4,360	4,220	140	7,000	30	2,460	1,330
Out of Farm Area		1,710							1,710
Sub-total		78,300	23,670	20,830	2,840	32,290	2,900	6,550	12,890
Zhalagash									
1 Ak-Arik	Akarik	12,260	3,880	3,370	510	7,710	180	200	290
3 Akkumski	Akkum	14,270	4,990	3,880	1,110	8,930	90	160	100
7 Zhanatdan	Makpalkol	7,190	1,370	1,000	370	4,260	420	190	950
8 Bukurbatir	Aksai	20,970	6,650	5,710	940	12,380	170	210	1,560
10 Enbek	Akkoohkar	10,940	3,610	3,230	380	6,570	160	410	190
11 Madniet**	Madniet	9,800	3,740	2,870	870	5,230	0	170	660
12 Tan	Tan	26,830	4,010	3,180	830	21,910	40	0	870
14 Karaketen	Karakhetan	10,080	2,400	2,050	350	6,070	0	170	1,440
15 Zhurnov	Makpalkol	14,330	3,750	2,900	850	7,910	730	340	1,600
Out of Farm Area		3,970							3,970
Sub-total		130,640	34,400	28,190	6,210	80,970	1,790	1,850	11,630
Karnakshy									
1 III International	Internatsionala	21,730	4,920	4,860	60	8,370	40	50	8,350
2 Akabe	Akabe	27,190	4,000	4,000	0	11,540	10	80	11,560
3 Zhanazhal	Zhanazhal	24,860	4,630	3,890	740	12,670	10	660	6,890
4 Akharski	Akhar	28,390	4,900	4,610	290	13,880	500	150	8,960
9 Turmubet	Turmubet	30,600	4,340	4,340	0	17,630	1,070	520	7,040
11 Oktoyabr	Oktoyabr	29,070	1,480	690	790	23,240	170	480	3,710
12 Muibozek	Shalgaskiant	16,540	1,340	900	440	14,240	0	0	960
Out of Farm Area		5,180							5,180
Sub-total		183,560	25,600	23,280	2,320	101,570	1,800	1,940	52,650
Total		430,000	87,000	75,080	11,920	238,710	6,930	16,020	81,340

Source: SCLR and SCWR

* Includes Malyark, ** Includes Myrzabay

調査対象地域4郡における主要作物作付け面積

Ramon	(Unit: ha)							Total
	Wheat	Paddy	Industrial crops	Vegetables	Lucerne	Other crops		
1995								
Syrdarya	630	910	20	30	870	20		2,480
Tereozek	3,730	7,720	380	760	5,510	1,280		19,380
Zhalagash	4,960	8,510	780	1,070	9,910	1,190		26,420
Karnakshy	5,270	6,450	1,030	440	5,590	1,370		20,150
Study Area	14,590	23,590	2,210	2,300	21,860	3,860		68,430
Kzyl-Orda	51,250	68,540	12,780	12,710	68,030	4,500		217,810
1994								
Syrdarya	710	760	0	30	910	110		2,520
Tereozek	3,840	8,420	390	890	5,300	750		19,590
Zhalagash	3,690	10,190	590	1,020	9,350	3,040		27,880
Karnakshy	3,560	9,270	60	550	5,390	2,370		21,200
Study Area	11,800	28,640	1,040	2,490	20,950	6,270		71,190
Kzyl-Orda	42,870	73,240	3,990	12,900	81,250	14,500		228,750
1993								
Syrdarya	540	900	20	30	940	110		2,540
Tereozek	3,830	8,330	110	1,210	4,830	2,030		20,340
Zhalagash	4,200	9,420	510	1,130	10,150	3,130		28,540
Karnakshy	3,270	9,630	80	640	5,880	2,330		21,830
Study Area	11,840	28,280	720	3,010	21,800	7,600		73,250
Kzyl-Orda	51,670	80,490	3,020	10,850	84,650	22,460		253,140

Source: COSCOMSTAT

Vegetables includes potato and melons

表 2.1.8

表 2.1.9

調査対象地域4郡における主要作物収量 (1993年 - 1995年)

Raion	Unit: (t/ha)			
	Wheat	Paddy	Vegetables	Lucerne
1995				
Syrdarya	0.54	1.70	2.33	2.23
Terenozek	0.82	2.32	6.41	1.78
Zhalagash	0.75	3.01	5.12	1.65
Karmakshy	0.52	2.94	7.70	2.38
Study Area	0.67	2.71	6.00	1.89
Kzyl-Orda	0.56	2.08	4.16	2.24
1994				
Syrdarya	0.58	3.11	2.33	2.22
Terenozek	0.69	3.04	8.36	3.21
Zhalagash	0.89	3.03	4.65	1.74
Karmakshy	0.85	3.20	6.91	1.98
Study Area	0.79	3.09	6.45	2.20
Kzyl-Orda	0.64	2.73	4.26	2.78
1993				
Syrdarya	1.13	4.16	4.33	2.37
Terenozek	1.40	4.61	6.55	4.59
Zhalagash	0.96	4.52	2.35	2.42
Karmakshy	0.98	4.24	5.17	2.31
Study Area	1.11	4.43	4.66	2.87
Kzyl-Orda	1.08	4.36	3.05	4.47

Source: GOSGOMSTAT

Vegetables includes potato and melons

調査対象地域4郡における主要作物の生産量 (1993年 - 1995年)

Raion	(Unit: ton)			
	Wheat	Paddy	Vegetables	Lucerne
1995				
Syrdarya	340	1,540	70	1,940
Terenozek	3,050	17,890	4,870	9,830
Zhalagash	3,730	25,580	5,480	16,360
Karmakshy	2,720	18,960	3,390	13,290
Study Area	9,840	63,970	13,810	41,420
Kzyl-Orda	28,860	142,770	13,330	110,520
1994				
Syrdarya	410	2,360	70	2,020
Terenozek	2,650	25,570	7,440	17,010
Zhalagash	3,280	30,850	4,740	16,290
Karmakshy	3,030	29,630	3,800	10,680
Study Area	9,370	88,410	16,050	46,000
Kzyl-Orda	26,380	200,060	16,860	116,370
1993				
Syrdarya	610	3,740	130	2,230
Terenozek	5,350	38,400	7,930	22,150
Zhalagash	4,020	42,550	2,660	24,570
Karmakshy	3,220	40,790	3,310	13,570
Study Area	13,200	125,480	14,030	62,520
Kzyl-Orda	38,070	346,970	4,700	321,930

Source: GOSGOMSTAT

Vegetables includes potato and melons

表 2.1.10

単位面積当りの営農資材投入量と必要労働量

Input	Unit	Paddy	Wheat	Safflower	Vegetables	Melons	Maize(silage)	Lucern
Farm input								
1) Seed	kg	300	200 - 250	8	10	4	60	15
2) FYM/Compost	ton	3	3	3	14	3	3	3
3) Chemical Fertilizer								
-Nitro- Ammophos	kg	150	100	100	250	120	150	50
-DSP	kg	50	50	50	80	60	50	50
- Potassium sulphate	kg		30		60			
4) Agricultural Chemicals								
- Fungicide	kg		5	5	5	5		
- Pesticide	kg		5					
- Herbicide	kg							
5) Water	ton	20,000	3,000	5,000	5,000	5,000	6,000	5,000
6) Fuel	kg	210	150	150	260	110	230	250
Labor Requirement								
1) Land preparation	man-hour	6.8	5.4	6.8	21.0	15.4	6.6	5.3
2) Seeding	man-hour	2.5	0.5	0.5	7.0	10.5	1.2	0.6
3) Fertilizer application	man-hour	7.0	3.6	7.0	17.5	9.0	5.8	4.1
4) Crop management				7.0	154.7	84.0		
5) Weeding	man-hour	0.9	0.6				0.9	0.6
6) Water management	man-hour	14.5	8.5	10.4	38.5	27.4	10.4	9.3
7) Harvesting	man-hour	3.0	1.5	2.0	161.0	36.4	0.7	3.1
8) Post harvest	man-hour	2.5	1.2	2.0	14.0	2.0	0.5	6.1
Total		37.2	21.3	35.7	413.7	184.7	26.1	29.1

Source: Ministry of Agriculture

クジル・オルダ州における郡別の家畜数

	Cattles			Milk cow			Pig			Sheep and Goat		
	1993	1994	1995	1993	1994	1995	1993	1994	1995	1993	1994	1995
Syrdaya	6,850	4,640	3,650	2,630	2,020	1,730	110	70	30	59,820	36,910	28,710
Terenozek	16,000	13,350	12,750	5,680	4,890	5,150	690	300	310	61,430	40,360	39,210
Zhalagash	25,780	20,380	19,530	8,560	8,230	8,570	260	140	130	98,140	47,950	47,320
Karmarchin	17,020	12,970	10,880	6,650	5,560	4,910	590	680	570	126,450	48,490	35,660
Total	65,650	51,340	46,810	23,520	20,700	20,360	1,650	1,190	1,040	345,840	173,709	150,900
Kzyl-Orda	235,150	186,520	166,110	98,050	83,520	81,040	6,050	5,360	3,250	1,549,680	979,050	820,100

	Horse			Camel			Poultry		
	1993	1994	1995	1993	1994	1995	1993	1994	1995
Syrdaya	2,740	2,250	1,680	650	640	510	2,120	2,080	2,080
Terenozek	4,440	3,770	3,230	1,000	950	1,020	9,600	13,730	13,730
Zhalagash	8,360	7,610	7,300	1,050	100	900	14,810	21,530	21,530
Karmarchin	3,840	2,940	2,330	1,460	1,180	1,080	14,470	12,390	12,390
Total	19,380	16,570	14,540	4,160	2,870	3,510	41,000	49,730	49,730
Kzyl-Orda	79,960	64,930	58,330	27,650	25,830	23,600	354,300	209,990	209,990

Source: GOSGOMSTAT

表 2.1.12

表 2.1.13

灌漑水の水質区分

Water Quality Class	Characteristics of Classes
I.	Irrigation water does not have an adverse impact on soils fertility, yield and quality of agricultural products, surface and underground water. Water is suitable for irrigation of all agricultural crops.
II.	Irrigation water does not have an adverse impact on agricultural products, surface and underground water. Soil salinity, reduction of crops (of weak salt resistance) up to 10% can occur with insufficient drainage. To leach excess salt from soil the leaching irrigation mode is required with drainage and reclamation measures (application of calcium into soil and water, introduction of organic fertilizers and so on).
III.	Irrigation water has an adverse impact on soils fertility and yield of agricultural crops; yield reduction of crops of weak and medium salt resistance up to 25%. Without preliminary water and soils reclamation the development of salinity, sodium and magnesium alkalinity and soils soda formation is inevitable. It is necessary to regulate pH of irrigation water, to introduce calcium. The leaching mode is needed with drainage, the intensity of which should be related with soils properties and its composition. Special complex of reclamation measures limited composition of agricultural crops is required.
IV.	Irrigation water has an adverse impact on soils fertility, yield and quality of agricultural crops; reduction crops capacity up to 50%. Soils and water improvement is being required. Water does not fit for irrigation without preliminary change of its quality or without special study of its influence on agricultural products quality, soils fertility and other natural factors.

Source : SNIP 2.06.03 - 85, 1988

シルダリア河流域の灌漑用水水質基準

1. Salinity

Indicators	Unit	Irrigation Water Quality Class		
		II	III	IV
pH	-	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5
Temperature	C	10-35	10-35	10-35
Salinity	mg/l	700-1,200	1,200-2,000	More than 2,000
HCO ₃	mg/l	370	500	500
SO ₄	mg/l	350	480	600
Ca	mg/l	140	160	160
Mg	mg/l	85	100	120
Na	mg/l	100	230	280

2. Heavy Metals

Cu	Zn	Pb	Mn	Mo	As	Hg	Al	Cd	Cr	Co	Ni	Ag
1.2	1.2	0.04	0.12	0.3	0.01	0.0006	0.6	0	0.6	0.12	0.12	0.06

Source : MOEB

レッドデータブックに記載されているクジル・オルダ川の動物種

<p>Mammals</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grey Putorak (<i>Diplomesodon pulchellum</i>) 2. Pale Pigmy Jerboa (<i>Salpingotus pallidus</i>) 3. Hepter's Pigmy Jerboa (<i>Salpingotus heptneri</i>) 4. Bobrinski Jerboa (<i>Alactodipus bobrinski</i>) 5. Sand Cat (<i>Felismargarita thinobius</i>) 6. Pallas Cat (<i>Felis manul</i>) 7. Marbled Polecat (<i>Vormela peregusna</i>) 8. Goitered Gazelle (<i>Gazella subgutturosa</i>) 9. Oriental Moufflon (<i>Ovisorientalis severtzovi</i>) 10. White-bellied Long-eared Bat (<i>Otonycteris hemprichi</i>) 11. Wide-eared Free-tailed Bat (<i>Tadarida teniotis</i>) 	<p>Birds</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dalmatin Pelican (<i>Pelecanus Crispus</i>) 2. European (White) Pelican (<i>Pelecanus onocratalus</i>) 3. Glossy Ibis (<i>Plegadis falcinellus</i>) L. 4. Common (gray) Heron (<i>Ardea cinerea</i>) L. 5. Little Heron (<i>Egreta alba</i>) L. 6. Pond Heron (<i>Ardeola ralloides</i> Scop) 7. Marbled Duck (<i>Anas angustirostris</i>) Men 8. Stiff-Tailed Duck (<i>Oxyura leucocephala</i> Scop) 9. Houbara Bustard (<i>Otis undulata</i> Jacq) 10. White-Tailed Plover (<i>Vanellochetusia leucura</i> Licht) 11. Black-Bellied Grouse (<i>Pterocles orientalis</i>) L. 12. Pin-Tailed Grouse (<i>Pterocles alchata</i>) L. 13. Pallas Sand Grouse (<i>Syrhaptes paradoxus</i>) Pall 14. Golden Eagle (<i>Aquila chrysaetus</i>) L. 15. Imperial Eagle (<i>Aquila heliaca</i>) Sav. 16. Booted Eagle (<i>Aquila pennata</i>) Gm. 17. Serpent Hawk (<i>Circaetus ferox</i>) GM. 18. Fish Hawk (<i>Pandion haliaetus</i>) 19. Eagle Owl (<i>Bubo bubo</i>)
<p>Reptiles</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grey Monitor Lizard (<i>Varanus griseus</i>) 	
<p>Amphibia</p> <p>None</p>	
<p>Fish</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nosed Sturgeon (<i>Pseudoscaphip Kunchu fedcnhenkor</i>) 2. Pickerel Zherekhsalmon (<i>Aspiotucius esocinus</i>) 3. Aral Simon (<i>Stmotrutta</i>) 	

表 2.2.1

表 2.2.2

クジル・オルダ州および南カザフスタン州におけるシルダリア河の河川水利用状況

S.N. Item	Syr Darya Water Use (MCM)							
	Kzyl-Orda Oblast		South Kazakhstan				Total	
	Plan	Actual	Plan	Actual			D/s of Chardara	Total Incl. Kzylkumsk
				Kzylkumsk Canal	Others D/S Char	Total		
1 Domestic and Industrial Needs								
April to August	130	130	102	-	110	110	240	240
September to March	130	130	68	-	75	75	205	205
Total	260	260	170	-	185	185	445	445
2 Fishing	90	90	140		68	68	158	158
3 Agricultural Needs								
Irrigation	4620	3917	1593	1007	107	1114	4024	5031
Ecology Needs (Hay, Lake system)	400	470	160	71	77	148	547	618
Losses in Canals	400	392		45	-	45	392	437
Total	5420	4779	1753	1123	184	1307	4963	6086
Grand Total	5770	5129	2063	1123	437	1560	5566	6689

Source : Water Resources Committee

シルダリア河の水収支

S.N. Item	Description	Discharge Volume (MCM)		Water Balance (MCM)
		1985-1995	With the Project	
1	Release from Chardara to Kzylkumsk Canal	1412	1060	-352
2	Release from Chardara to Syr Darya river	14182	14534	352
3	Other Inflows			
	Inflow from Ariys River	600	600	0
	Return Flow from Irrigation	770	770	0
	Sub Total	1370	1370	0
4	Water Use			
	Irrigation Water Use			
	a) Kzyl-Orda Oblast	5185	3736	1449
	b) Remaining Area of South-Kazakhstan	205	205	0
	Sub Total	5390	3941	-1449
	Domestic Use	445	445	0
	Fishing	150	150	0
	Ecology	694	694	0
	Losses in Canals	500	500	0
	Total	7179	5730	-1449
5	Losses			
	Other Uses & Losses in Rivers	4805	4805.0	0
6	Flow to Aral Sea			
	Discharge at Karateren Station**	3568	5369	1801

* Irrigation area of the South Kazakhstan excluding the Kzylkumsk canal area

** Estimated Value

クジル・オルダ左岸地域の灌漑面積

Farm	Village	Total area	Unit: ha				
			Original Rice Rotation Area	Present condition Irrigated Area	Abandoned Area	Future Without project Condition Irrigated Area	Abandoned Area
Syrdarya							
3 KZ MIS	Akzharta	23,580	1,400	1,180	220	1,400	0
7 Mahambetov	Kitoba	6,520	750	620	130	750	0
8 Kagalykol*	Oktoyabr	6,970	1,180	980	200	1,180	0
Out of Farm Area		430					
Sub-total		37,500	3,330	2,780	550	3,330	0
Tereozek							
3 Akzharna	Akzharna	21,180	5,620	5,080	540	5,620	0
6 Ilyasov	Ilyasov	15,930	6,480	5,200	1,280	6,480	0
8 Shagan	Shagan	24,300	7,210	6,330	880	7,210	0
9 Shirkeli	Shirkeli	15,180	4,360	4,220	140	4,360	0
Out of Farm Area		1,710					
Sub-total		78,300	23,670	20,830	2,840	23,670	0
Zhalagash							
1 Ak-Ark	Akanik	12,260	3,880	3,370	510	3,880	0
3 Akkumski	Akkum	14,270	4,990	3,880	1,110	4,990	3,640
7 Zhanatalan	Makpalokol	7,190	1,370	1,000	370	1,370	1,010
8 Bukarbaibatir	Aksai	20,970	6,650	5,710	940	6,650	0
10 Enbek	Akkoshkar	10,940	3,610	3,230	380	3,610	0
11 Madeniet**	Madniet	9,800	3,740	2,870	870	3,740	2,780
12 Tan	Tan	26,830	4,010	3,180	830	4,010	0
14 Kazakhstan	Kazakhstan	10,080	2,400	2,050	350	2,400	1,560
15 Zhurnov	Makpalokol	14,330	3,750	2,900	850	3,750	0
Out of Farm Area		3,970					
Sub-total		130,640	34,400	28,190	6,210	34,400	8,990
Karmakshy							
1 III International	Unternaional	21,730	4,920	4,860	60	4,920	2,560
2 Aktobe	Aktobe	27,190	4,000	4,000	0	4,000	0
3 Zhanazhol	Zhanazhol	24,860	4,630	3,890	740	4,630	2,990
4 Akzharskii	Akzhar	28,390	4,900	4,610	290	4,900	0
9 Turnaubet	Turnaubet	30,600	4,340	4,340	0	4,340	0
11 Oktoyabr	Oktoyabr	29,070	1,480	690	790	1,480	1,420
12 Malozek	Shalgaskaar	16,540	1,340	900	440	1,340	0
Out of Farm Area		5,180					
Sub-total		183,560	25,600	23,280	2,320	25,600	6,970
Total		430,000	87,000	75,080	11,920	87,000	15,960

* Includes Malaryk, ** Includes Myrzabal
Source: SCLR, SCWR and JICA study team estimation

将来「事業を実施した」場合の主要作物作付け面積

Farm	Unit: ha								
	Paddy	Winter wheat	Spring wheat	Safflower	Milke(Sn)	Lucerne	Vegetables	Melons	Total
Syrdarya									
3 KZ MIS	630	140	140	30	70	350	20	20	1,400
7 Mahambetov	330	80	80	20	40	180	10	10	750
8 Kagalykol*	530	120	120	20	60	290	20	20	1,180
Total		1,490	340	340	70	620	50	50	3,330
Tereozek									
3 Akzharna	2,810	450	390	170	170	1,410	110	110	5,620
6 Ilyasov	3,250	520	450	190	190	1,620	130	130	6,480
8 Shagan	3,590	580	500	220	220	1,810	145	145	7,210
9 Shirkeli	2,180	350	310	130	130	1,090	85	85	4,360
Total		11,830	1,900	1,650	710	5,930	470	470	23,670
Zhalagash									
1 Ak-Ark	1,930	310	270	120	120	970	80	80	3,880
3 Akkumski	2,490	400	350	150	150	1,250	100	100	4,990
7 Zhanatalan	690	110	100	40	40	340	25	25	1,370
8 Bukarbaibatir	3,320	530	470	200	200	1,660	135	135	6,650
10 Enbek	1,810	290	250	110	110	900	70	70	3,610
11 Madeniet**	1,870	300	260	110	110	940	75	75	3,740
12 Tan	2,010	320	280	120	120	1,000	80	80	4,010
14 Karakeden	1,200	190	170	70	70	600	50	50	2,400
15 Zhurnov	1,880	300	260	110	110	940	75	75	3,750
Total		17,200	2,750	2,410	1,030	6,600	670	670	34,400
Karmakshy									
1 III International	2,460	390	340	150	150	1,230	100	100	4,920
2 Aktobe	2,000	320	280	120	120	1,000	80	80	4,000
3 Zhanazhol	2,310	370	320	140	140	1,160	95	95	4,630
4 Akzhar	2,450	390	340	150	150	1,220	100	100	4,900
9 Turnaubet	2,160	350	300	130	130	1,020	85	85	4,330
11 Oktoyabr	750	120	100	40	40	370	30	30	1,480
12 Malozek	670	110	90	40	40	340	25	25	1,340
Total		12,800	2,050	1,770	770	6,410	515	515	25,600
Grand total		43,320	7,040	6,470	2,580	2,680	1,725	1,725	87,000

* Includes Malaryk, ** Includes Myrzabal
Source: JICA Study Team Estimation

表 2.2.5

表 2.2.6

将来「事業を実施した」場合の主要作物予想収量

Crop	Kazakhstan			Japan*1 (Northern part)	USA*1	Europe*1	Unit: ton/ha		
	Present yield*	Experiment sta.*2	Potential*2				World Anticipated yield averaging in the project area		
Paddy	3.8	6.5	8.5	6.5	6.3	5.5	3.5	6.0	
Wheat	1.2	2.5	4.5	3.5	2.5	4.5	2.2	2.5	
Safflower	0.3	1.5	2.0	2.0	1.7	1.0	0.7	1.2	
Maize for silage	16.1	35.0	50.0	40.0	50.0	35.0	30.0	30.0	
Lucern	3.3	6.5	8.0	8.0	8.0	7.5	6.0	6.2	
Vegetables	3.5	12.0	20.0	15-30	10-35	10-30	20.0	10.0	
Melons	7.0	25.0	30.0	28.0	15.0	20.0	15.0	20.0	

*1: Average value during 1985-1994

*2: Personal communication with KZRI of Agricultural Science

Source: FAO production year book, World rice statistics, Abstract of statistics of agriculture Japan

将来「事業を実施した」場合の農場別主要作物予想生産量

Farm	unit: ton								
	Paddy	Winter wheat	Spring wheat	Safflower	Maize(Sil)	Lucern	Vegetables	Melons	
Syrdarya									
3 KZ.MIS	3,780	420	280	40	2,100	2,200	200	400	
7 Mahanibecov	1,980	240	160	20	1,200	1,110	100	200	
8 Kogalykol*	3,180	360	240	20	1,800	1,830	200	400	
Total	8,940	1,020	680	80	5,100	5,140	500	1,000	
Tereozek									
3 Akzharma	16,860	1,350	780	200	5,100	8,810	1,100	2,200	
6 Ilyasov	19,500	1,560	900	230	5,700	10,100	1,300	2,600	
8 Shagan	21,540	1,740	1,000	260	6,600	11,290	1,450	2,900	
9 Shirkeki	13,080	1,050	620	160	3,900	6,800	850	1,700	
Total	70,980	5,700	3,300	850	21,300	37,000	4,700	9,400	
Zhalagash									
1 Ak-Ark	11,580	930	540	140	3,600	6,060	800	1,600	
3 Akkumski	14,940	1,200	700	180	4,500	7,800	1,000	2,000	
7 Zhanatalap	4,140	330	200	50	1,200	2,120	250	500	
8 Bukarbaibatir	19,920	1,590	940	240	6,000	10,370	1,350	2,700	
10 Enbek	10,860	870	500	130	3,300	5,610	700	1,400	
11 Madeniet**	11,220	900	520	130	3,300	5,870	750	1,500	
12 Tan	12,060	960	560	140	3,600	6,240	800	1,600	
14 Karaketken	7,200	570	340	80	2,100	3,760	500	1,000	
15 Zhurgenov	11,280	900	520	130	3,300	5,870	750	1,500	
20									
Total	103,200	8,250	4,820	1,220	30,900	53,700	6,900	13,800	
Karnakshy									
1 III International	14,760	1,170	680	180	4,500	7,700	1,000	2,000	
2 Aktobe	12,000	960	560	140	3,600	6,240	800	1,600	
3 Zhanuzhol	13,860	1,110	640	170	4,200	7,250	950	1,900	
4 Akzhar	14,700	1,170	680	180	4,500	7,620	1,000	2,000	
9 Turmanbet	12,960	1,050	600	160	3,900	6,800	850	1,700	
11 Oktoyabr	4,500	360	200	50	1,200	2,300	300	600	
12 Mallozek	4,020	330	180	50	1,200	2,120	250	500	
13									
Total	76,800	6,150	3,540	930	23,100	40,030	5,150	10,300	
Grand total	259,920	21,120	12,340	3,080	80,400	135,870	17,250	34,500	

*: Includes Maiaryk, **: Includes Myrzabai

将来「事業を実施しない」場合の農場別主要作物予想生産量

Farm	unit: ha											
	Paddy	Winter wheat	Spring wheat	Barley	Maize	Sugar beet	Sunflower	Safflower	Maize(Sid)	Lucern	Vegetable	Melons
Syrdarya												
3 KZ.MHS	610	70	60	0	0	0	0	0	0	580	20	30
7 Mahambeoto	310	40	30	0	0	0	0	0	0	260	0	0
8 Kogalykol*	450	60	50	0	0	0	0	0	150	420	20	30
Total	1,370	170	140	0	0	0	0	0	150	1,260	40	60
Terenozeck												
3 Akzhanna	3,750	480	50	0	100	10	10	10	1,880	2,360	230	450
6 Ilyasov	2,870	270	230	0	80	0	0	10	1,020	1,600	150	300
8 Shagan	4,280	240	300	0	130	0	10	10	1,490	2,580	190	380
9 Shirkeki	3,120	180	240	0	110	0	10	10	1,240	1,710	190	380
Total	14,020	1,170	820	0	420	10	30	40	5,630	8,250	760	1,510
Zhalagash												
1 Ak-Arik	2,190	180	170	0	20	0	0	0	790	2,070	90	180
3 Akkumski	1,630	160	80	0	20	50	10	0	1,020	1,770	60	120
7 Zhanatalap	530	40	80	0	0	0	0	0	320	190	20	30
8 Bukarbaibatir	2,260	350	160	0	20	50	10	0	2,400	3,710	180	370
10 Enbek	2,190	220	90	0	20	0	0	0	1,900	1,420	90	180
11 Madeniet**	1,620	100	60	0	10	0	0	0	720	980	50	90
12 Tan	1,730	180	80	0	10	0	0	10	1,090	1,250	60	120
14 Karakeiken	1,170	100	60	0	10	50	10	0	620	830	50	90
15 Zhurgenov	1,160	200	70	0	10	0	0	10	820	1,360	50	90
20												
Total	14,480	1,530	850	0	120	150	30	20	9,680	13,580	650	1,270
Karmakshy												
1 III Internatio	3,540	380	120	10	20	60	0	0	1,870	2,910	130	260
2 Aktobe	3,040	320	140	20	30	60	10	0	1,600	1,500	130	260
3 Zhanazhol	2,500	370	100	10	30	60	10	10	1,270	1,100	70	150
4 Akzhar	3,120	310	180	40	30	60	10	0	1,850	1,890	90	190
9 Turmanbeior	3,100	400	170	10	10	0	20	10	1,510	1,760	90	190
11 Oktoyabr	110	10	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0
12 Mailiozek	290	40	20	10	0	0	0	0	160	230	0	0
13												
Total	15,700	1,830	730	100	120	240	50	20	8,260	9,420	510	1,050
Grand total	45,570	4,700	2,510	100	660	400	110	80	23,720	32,510	1,960	3,890

* : Includes Maiaryk, ** : Includes Myrzabai

Source : JICA Study Team Estimation

表 2.2.8

表 2.2.9

灌溉・排水施設概要

(a) Kzyl-Orda Head Works

Description	Capacity	Gate
(1) Intake for Left Bank Main Canal	Q=228.0 m ³ /sec	Slide Gate 5.0 m×6 nos.
(2) Intake for Right Bank Main Canal	Q= 30.0 m ³ /sec	Slide Gate 5.0 m×2 nos.
(3) Scoring Sluice		Radial Gate 17.0 m×5 nos.

(b) Irrigation Canal

Description	Length (km)	Regulator (No.)	Distributor (line)
(1) Left Bank Main Canal	75	6	39
(2) Right Branch Canal	70	6	30
(3) Left Branch Canal	50	5	15
Total	195	17	84

(c) Distributor Canal

Raion	Farm (No.)	Distributor			
		Inter-Farm (No.)	Inter-Farm (km)	On-Farm (No.)	On-Farm (km)
(1) Syrdarya	3	-	-	8	51.6
(2) Telenozek	4	2	23.7	29	86.2
(3) Zhalagash	9	3	23.6	32	181.3
(4) Karmakshy	7	3	38.0	7	45.2
Total	23	8	85.3	76	364.3

(d) Drainage Canal

Description	Capacity (m ³ /sec)	Length (km)
(1) South Collector	55.0	148.8
(2) North Collector	92.4	69.6
(3) Koku Collector	6.0	18.8
(4) Eastern-Karmachinshy	3.5	42.1
Total		279.3

施設管理および組織

Institutional Body	Management Criteria	Facilities for Management Object
A. Oblast Committee on Water Resources (1)	1. Hydro-Department 2. Inter-Raion Main Canal	1. Kzyl-Orda Headworks 2. Left Bank Main Canal : Section between Headworks and PK420 Regulator
B. Raion Water Management Office (4)	1. On-Raion Main Canal 2. Inter-Farm Distributor (Inter-Farm Canal)	1. Syrdarya W.M.O. - none - 2. Tereozek W.M.O. - none - 3. Zhalagash W.M.O. : Left Branch Canal Section PK 899 - PK 486 Regulators 4. Karmakshy W.M.O. : Right Branch Canal Section PK 420 - PK 702 Regulators 1. 8 alignments with 85.3 km long
C. Farm (23)	1. On-Farm Distributor (On-Farm Canal)	1. 76 alignments with 364.3 km long

初期環境調査結果

Environmental Items	Ecological Regions			Remarks
	Region I Irrigation Area including irrigation and drainage canal	Region II Downstream reaches of the Syr Darya river from Kzyl-Orda headworks	Region III Downstream reaches of the Kuban Darya river from the end points of South Collector	
1. Displaced of people	x	x	*	
2. Land use changes	x	*	*	
3. Impairment of transportation	-/C	*	*	Construction Stage (Region I)
4. Historical and recreational disturbance				
- Historical and cultural disturbance	x	*	*	
- Recreational disturbance	x	*	*	
5. Ecological disturbance				
- Terrestrial fauna and flora	-/C	+/B-C	x	Construction Stage (Region II)
- Aquatic fauna and flora	+/C	+/B-C	-/C	
- Wetland	x	+/C	x	
6. Erosion and sedimentation	+/B-C	-/C	+/B-C	Construction Stage (Region II)
7. Fisheries losses	x	+/C	x	
8. Groundwater deteriorations				
- Groundwater table	+/B-C	*	-/C	
- Groundwater quality	-/C	*	-/C	
9. Change of river flow regime	*	+/B-C	+/C	
10. Surface water deterioration				
- Toxic Substance	*	-/C	-/C	
- Salinity	*	+/B-C	-/C	
11. Public health issues	x	x	*	
12. Climatic change	*	+/C	*	
13. Water rights conflicts	+/C	+/C	x	
14. Soil degradation (Salinity)	+/B-C	+/C	-/C	
15. Changing farming practices	+/B-C	x	x	
16. Water-borne and Water-related Disease	x	*	*	

A : Relative high magnitude of impact is expected
B : Relative medium magnitude of impact is expected
C : Relative low magnitude of impact is expected
x : No effect is expected
* : There is no relation
+ : Positive effect is expected
- : Negative effect is expected

表 2.4.1

各農場別の増加経済便益額、経済事業費および内部収益率

Farm and Raion	IRR (%)	Construction Cost per Ha (US\$)	O&M Cost (US\$)	Benefit Per Ha (US\$)
1. Syrdarya				
(1) KZ MIS	11.9	3,704	44	617
(2) Mahambeetov	7.5	5,581	93	617
(3) Kogalykol	8.4	5,287	61	615
(4) Maiaryk*	-	-	-	-
Average on Raion	9.4	4,688	61	616
2. Terenozeck				
(1) Akzharma	10.9	3,755	57	584
(2) Ilyasov	13.8	3,081	41	610
(3) Shagan	11.8	3,562	49	592
(4) Shirkeli	10.6	3,783	51	564
Average on Raion	11.8	3,517	49	590
3. Zhalagash				
(1) Ak-Arik	12.6	3,336	47	600
(2) Akkumski	12.0	3,747	47	630
(3) Zhanatalan	8.9	4,960	73	629
(4) Bukarbaibatir	10.8	4,144	51	624
(5) Enbek	11.1	3,793	47	589
(6) Madeniet	12.4	3,607	44	625
(7) Myrzabai**	-	-	-	-
(8) Tan	9.3	4,774	61	619
(9) Kazakhstan	10.8	3,953	60	606
(10) Zhursnov	10.1	4,478	62	637
Average on Raion	11.0	4,029	53	618
4. Karmakshy				
(1) IIF International Unternauiou	10.2	4,080	45	573
(2) Aktobe	10.1	4,053	45	565
(3) Zhanazhol	12.4	3,471	43	604
(4) Akzharskii	10.6	4,000	46	584
(5) Turmaubet	8.3	4,877	64	565
(6) Oktobyabr	11.1	4,410	58	684
(7) Mailiozek	9.0	5,177	71	656
Average on Raion	10.2	4,162	50	589
Study Area	11.0	3,954	53	610

(Note) * included in Kogalykol Farm

** included in Madeniet Farm

シルダリア郡の農場現況

Farm No.	Name of Farm	Total Area (A)	Number of Beneficiary (B)	Abandoned Land (C)				Total	Area per Beneficiary (C/B)	Present Cropping Intensity (%)	Irrigation Canal Length (km)		Present Condition of Irrigation and Drainage Facilities	Access Road Length (km)	Progress of Provision of Farm Land	Development Priority of Outlet Administration	EIRR (%)
				Total	Not Irrigated	Imagined	Abandoned				Inter-farm	On-farm					
5	KZ.HLS	23,500	1,820	1,400	1,180	220	20,770	3.9	9.8	0.0	19.2	4.4	0.9	Poor	None	11.9	
7	Malamimic	4,520	2,220	750	628	126	420	11.5	0.3	0.0	2.7	0.0	5.2	Very poor	Complete	7.5	
8	Kagalyul	4,970	5,007	1,100	960	200	2,960	16.9	0.2	0.0	29.7	3.2	4.0	Very poor	Complete	6.4	
16	Muuyte*													Poor	Complete		
	Out of Farm	439					439										
	Total/Average	37,500	9,426	27,210	2,780	2,780	23,430	2.9	0.4	74	61.6	7.6	10.1	Complete	Scored	9.4	

* Included in Kagalyul

テレノゼック郡の農場現況

Farm No.	Name of Farm	Total Area (A)	Number of Beneficiary (B)	Abandoned Land (C)				Total	Area per Beneficiary (C/B)	Present Cropping Intensity (%)	Irrigation Canal Length (km)		Present Condition of Irrigation and Drainage Facilities	Access Road Length (km)	Progress of Provision of Farm Land	Development Priority of Outlet Administration	EIRR (%)
				Total	Not Irrigated	Imagined	Abandoned				Inter-farm	On-farm					
3	Alaharna	21,180	2,042	17,440	5,000	560	11,840	37.20	2.1	0.0	16.7	25.1	53.0	Poor	Complete	10.9	
6	Thyany	15,920	2,272	11,740	6,480	5,200	4,160	40.7	2.9	0.0	21.2	7.0	41.1	Poor	Complete	13.8	
8	Shagan	26,800	3,662	15,400	7,210	8,190	6,900	29.7	2.9	23.7	13.4	11.9	48.0	Poor	Complete	11.2	
9	Shu'ali	15,180	2,907	11,300	4,300	140	3,020	26.7	1.7	0.0	28.5	10.0	41.2	Not clear	Complete	10.6	
	Out of Farm	1,710					1,710										
	Total/Average	78,300	11,149	55,960	20,830	2,660	32,240	30.2	2.1	92	23.7	46.2	54.0	23.3	Complete	Scored	11.8

Source: SCLL COMONSTAT

表 2.5.3
表 2.5.4

ジャラガシユ郡の農場現況

Farm No.	Name of Farm	Total Area (A)	Number of Beneficiary (B)	Agricultural Land (Ha.)			Kansai Irrigation Area to Total Area (%)	Area per Beneficiary (CB)	Present Crop/ing Income (%)	Irrigation Canal Length (km)		Drainage Canal Length (km)		Present Condition of Irrigation and Drainage Facilities	Access Road Length (km)	Progress of Preparation of Farm Land	Development Priority of (Other) Administration	BIRK (%)
				Total	Irrigated	Abandoned				In-rush	In-use	In-rush	In-use					
1	AKIWA	12,540	2,130	11,540	3,670	3,130	31.6	1.8	20.2	21.0	1.8	20.2	21.0	Fair	17.0	Complete		12.6
3	AKIYAMA	14,270	2,100	13,520	4,990	3,800	33.0	2.3	24.0	16.6	27.7	16.6	27.7	Fair	0.3	Complete		12.0
7	ZUMADA	7,100	2,962	5,830	1,700	1,000	19.1	0.5	7.6	22.6	3.6	22.6	3.6	Fair	4.8	Complete		8.9
8	BUKUYAMA	20,970	2,840	19,630	6,650	5,710	31.7	3.2	29.1	41.1	32.0	41.1	32.0	Very poor	3.1	Complete		10.8
10	FUKUKI	10,160	1,797	10,160	3,230	300	33.0	2.1	18.9	16.5	20.1	16.5	20.1	Fair	7.5	Complete		11.1
11	MADAME	9,800	3,336	6,970	2,870	870	36.2	1.0	31.3	16.6	20.8	16.6	20.8	Fair	18.8	Complete		12.4
12	TAN	28,830	1,802	25,020	3,160	830	14.9	2.9	36.3	19.1	22.3	19.1	22.3	Fair	3.0	Complete		9.3
14	KARAKURA	10,060	1,972	8,470	2,000	390	23.8	1.2	6.0	17.0	13.1	17.0	13.1	Very poor	3.7	Complete		10.8
15	YAMANE	14,330	N/A	11,940	2,800	850	26.2	N/A	10.0	24.0	19.8	24.0	19.8	Very poor	9.3	Complete		10.1
	Myrabe																	
	1st Farm	3,970																
	Total/Average	130,640	18,028	115,370	38,400	28,140	26.1	1.8	17	21.6	19.0	19.5	19.2		6.4	Complete	Third	11.8

* Included in Machine

カルマクシユ郡の農場現況

Farm No.	Name of Farm	Total Area (A)	Number of Beneficiary (B)	Agricultural Land (Ha.)			Kansai Irrigation Area to Total Area (%)	Area per Beneficiary (CB)	Present Crop/ing Income (%)	Irrigation Canal Length (km)		Drainage Canal Length (km)		Present Condition of Irrigation and Drainage Facilities	Access Road Length (km)	Progress of Preparation of Farm Land	Development Priority of (Other) Administration	BIRK (%)
				Total	Irrigated	Abandoned				In-rush	In-use	In-rush	In-use					
1	1st Incremental	2,170	2,332	1,230	4,000	4,000	22.6	2.1	0.0	19.8	0.0	18.2	0.0	18.2	0.3	Complete		16.2
2	AKIWA	21,100	2,112	15,540	4,000	0	14.7	1.9	18.6	0.0	0.0	22.8	18.6	22.8	1.4	Complete		18.1
3	ZUMADA	24,860	2,015	17,900	3,100	740	16.6	2.3	7.2	0.2	0.0	20.8	7.2	20.8	6.7	Complete		12.4
4	AKIYAMA	26,340	2,370	14,760	4,930	4,010	17.5	2.1	14.3	9.0	0.0	23.6	14.3	23.6	9.7	Complete		10.6
9	YAMANE	30,600	3,101	21,970	4,360	0	14.2	1.4	14.2	0.0	21.5	25.0	14.2	25.0	13.6	Complete		8.3
11	CHIKUYAMA	24,070	1,334	24,720	1,480	690	3.1	1.1	69.0	14.1	10.0	28.3	69.0	28.3	5.0	Complete		11.1
12	MADAME	16,540	1,185	15,560	1,300	960	8.1	1.2	6.0	11.3	8.2	13.6	6.0	13.6	12.7	Very poor		9.0
	1st Farm	3,160																
	Total/Average	183,560	14,508	127,140	25,010	21,390	14.0	1.8	70	22.3	26.7	169.3	26.7	169.3	46.4	Complete	Fourth	10.2

Source: S.C.I. CRIP/WEST JCI

表 3.1.1
表 3.1.2
表 3.1.3
表 3.1.4

クジルオルダ観測所における予想降雨量

Year	Probability of Exceedance (%)	Annual Precipitation (mm)	One-Day Maximum Precipitation (mm)	3-Day Maximum Precipitation (mm)
Wet	20	195	21.7	29.4
Normal	50	149	15.5	19.6
Dry	80	114	10.7	13.1

Return period	Month Precipitation (mm)											
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1/10 Year	4.39	2.38	3.83	0	0	0	0	0	0	0	2.55	3.53
1/5 Year	7.96	6.15	6.88	3.01	1.56	0	0	0	0	1.78	5.78	7.49

クジルオルダ頭首工におけるシルダリア河の月別流量および取水量

Year		Discharge (m ³ /s)												Annual (MCM)
		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	
Kryl-Orda Headworks (1970-1995)	Avg	109.3	183.1	215.6	265.9	458.5	453.3	392.4	310.2	169.2	133.5	149.2	165.2	8076
	Max	471.7	564.0	448.0	642.5	874.3	749.4	681.1	672.1	412.3	393.0	404.0	411.0	15087
	Min	44.4	46.5	58.9	54.9	272.4	240.4	202.8	133.3	29.1	24.1	39.6	26.9	3634
Left Main Canal (1976-1996)	Avg	-	-	-	43.3	180	191	177	110	0.6	-	-	-	1858
	Max	-	-	-	114	713	224	225	156	6.87	-	-	-	2307
	Min	-	-	-	0	137	158	132	67.4	0	-	-	-	1395
Right Main Canal (1976-1996)	Avg	-	-	-	5.72	18	20.3	18.9	13.7	2.03	-	-	-	208
	Max	-	-	-	14.5	22.2	25.9	26.5	19.6	7.27	-	-	-	270
	Min	-	-	-	0	10.2	12.9	10.7	8.72	0	-	-	-	132

Remark: - (Dash) indicates no release of irrigation water from the headworks

クバンダリヤ川の流量

Year	Inflow from Zhana Darya into Kuvan Darya River (MCM)	Annual Discharge in the Kuvan Darya river before Junction point with Collectors (MCM)	Inflow from North & South Collectors into Kuvan Darya River During May to Sep (MCM)	Flow in the Kuvan Darya River Below Junction Point with Collectors		
				Annual Discharge (MCM)	Average Discharge (m ³ /s)	Maximum Discharge (m ³ /s)
1991	37.9	14.6	210.8	225.4	19.2	33.4
1992	34.1	12.4	255.5	267.9	19.0	35.3
1993	79.6	33.7	362.0	395.7	22.7	41.6
1994	96.9	35.7	413.7	449.4	30.0	48.6
1995	49.1	16.8	290.7	307.5	21.7	36.3
1996	70.9	25.9	246.8	272.7	20.4	35.5
Average	61.4	23.2	296.6	319.8	22.2	38.5

Source: Zhana Darya Water Management Office, Kryl Orda

クバンダリヤ川の月別平均流量

Year	Average Monthly Discharge (m ³ /s) in Kuvan Darya River in Downstream of Meeting Point of North and South Collectors					Annual (MCM)
	May	Jun	Jul	Aug	Sep	
1991	17.5	26.9	23.4	27.3		220.8
1992	4.2	29.9	26.3	27.8	6.8	255.5
1993	12.5	35.8	34.0	39.8	10.5	362.0
1994	21.7	38.8	45.3	39.2	12.0	413.7
1995	11.5	29.1	33.4	25.1	5.6	290.7
1996	8.5	22.7	25.2	31.7	4.4	246.8
Average	12.7	30.5	31.3	31.8	7.9	288.3

Source: Zhana Darya Water Management Office, Kryl Orda

表 3.1.5

表 3.1.6

イリヤソフおよびシャガン地区における飲料水供給状況 (1997年)

	Ilyasov	Shagan - 1	Shagan - 2	Shagan - 3
Well				
Depth (m)	300	460	300	460
Diameter (mm)	200	300	300	300
Material of pipe	Steel	Steel	Steel	Steel
Pump				
Type	Submergible pump	Submergible pump	Submergible pump	Submergible pump
Capacity (l/min)	267	267	267	267
Pump head(m)	60	60	60	60
Position of motor (m)	-40	-32	-32	-32
Reservoir Tank				
Capacity (m ³)	100	500	50	50
Height of tank (m)	17	-	17	17
Pipe Line Network				
Method for distribution	Directly by motor Through head tank	Directly by motor	Through head tank	Through head tank
Pipe length (m)	4,600	6,300	1,200	1,500
Pipe diameter (mm)	150 and 100	150	150	150
Material of pipe	Steel	Cast iron	Cast iron	Cast iron
Buried depth of pipe line (m)	2.0-2.5	1.5	1.5	1.5
Number of outlet standing pipe (In working condition)	32 13	48 13	13 9	10 10
Users (Households)	450	402	94	76
Others				
Condition	Working	Working	Under Repair *	Working
Year of Construction	1966	1965	1972	1980
Staff number in charge	4		9	
Operation hour	15.00-18.00 (3h)		8.00-10.00, 17.00-19.00 (4h)	

* This system has not been used since middle of June, 1997.

飲料水の一般細菌分析結果

Year	Ilyasov			Shagan		
	Number of Samples	Number of Samples N.A.*	Ratio (%)	Number of Samples	Out of National Standard	Ratio (%)
1986	70	11	15.71	79	4	5.06
1987	76	12	15.79	159	1	0.63
1988	82	2	2.44	160	0	0.00
1989	69	4	5.80	145	5	3.45
1990	106	5	4.72	143	11	7.69
1991	140	2	1.43	164	12	7.32
1992	152	12	7.89	129	11	8.53
1993	137	13	9.49	117	13	11.11
1994	65	8	12.31	88	24	27.27
1995	80	3	3.75	117	5	4.27
1996	79	8	10.13	125	8	6.40
Total	1,056	80	7.58	1,426	94	6.59

Note: Number of samples which are not accept (more than 3 nos./lit.) according to the drinking water standard of Kazakstan.

飲料水の化学分析結果

	National Standard	Smell		pH	Ammonia	Nitrite	Nitrate	Chlorine	Sulphate	Fluorine	Dry Residues	Iron
		20°C	60°C									
		less than 2 samples	6-9	2 mg/l	3.3 mg/l	45 mg/l	350 mg/l	500 mg/l	0.7 mg/l	1000 mg/l	0.3 mg/l	
1996	January	0	0	7	0.20	0.10	8.40	352	406	0.10	1,100	0.05
	February	0	0	6	0.30	0.20	9.00	320	318	0.50	982	0.10
	March	0	0	7	0.20	0.90	6.40	290	224	0.20	603	0.20
	April	0	0	7	0.70	0.10	6.60	230	316	0.10	700	0.35
	May	0	0	7	0.40	0.09	7.50	190	436	0.50	900	0.20
	June	0	0	6	0.90	0.20	8.40	210	460	0.60	800	0.11
	July	0	0	7	0.40	0.00	9.00	365	277	0.25	1,100	0.29
	August	0	0	6	0.60	0.20	4.40	320	254	0.00	920	0.20
	September	0	0	6	0.00	0.10	3.90	300	224	0.50	980	0.01
	October	0	0	7	0.30	0.09	8.10	240	327	0.10	840	0.25
	November	0	0	7	0.20	0.20	0.00	358	293	0.00	720	0.00
	December	0	0	6	0.20	0.09	5.30	235	180	0.40	780	0.45
1997	January	0	0	6	0.00	0.10	2.00	230	235	0.10	830	0.18
	February	0	0	7	0.10	0.00	2.30	280	140	0.00	920	0.15
	March	0	0	7	0.30	0.20	0.00	340	228	0.20	708	0.00
	April	0	0	6	0.00	0.10	2.20	378	308	0.25	820	0.18
	May	0	0	7	0.10	0.20	4.40	380	156	0.00	1,125	0.08
	June	0	0	7	0.00	0.00	2.20	320	180	0.20	1,105	0.10

	National Standard	Smell		pH	Ammonia	Nitrite	Nitrate	Chlorine	Sulphate	Fluorine	Dry Residues	Iron
		20°C	60°C									
		less than 2 samples	6-9	2 mg/l	3.3 mg/l	45 mg/l	350 mg/l	500 mg/l	0.7 mg/l	1000 mg/l	0.3 mg/l	
1996	January	0	0	7	0.25	0.40	4.40	360	220	0.20	1,100	0.20
	February	0	0	6	0.20	0.30	6.80	378	168	0.50	930	0.09
	March	0	0	7	0.10	0.10	7.00	315	280	0.25	730	0.10
	April	0	0	7	0.40	0.50	2.20	320	224	0.10	920	0.15
	May	0	0	7	0.30	0.09	8.40	270	277	0.08	830	0.10
	June	0	0	6	0.04	0.10	8.00	224	201	0.50	780	0.25
	July	0	0	6	2.20	1.00	0.50	325	133	0.50	860	0.09
	August	0	0	7	0.20	0.40	1.10	436	380	0.30	1,112	0.20
	September	0	0	6	1.50	0.20	8.40	333	315	0.25	790	0.18
	October	0	0	7	0.70	0.10	4.10	315	333	0.40	810	0.25
	November	0	0	7	0.10	0.30	3.10	291	247	0.00	915	0.11
	December	0	0	6	0.25	0.05	4.80	267	316	0.20	1,000	0.02
1997	January	0	0	6	0.00	0.03	4.43	300	201	0.30	985	0.10
	February	0	0	7	0.10	0.10	8.90	280	168	0.15	750	0.20
	March	0	0	7	0.20	0.80	4.00	352	156	0.00	608	0.15
	April	0	0	7	0.40	0.30	6.20	417	293	0.05	780	0.10
	May	0	0	6	0.90	0.20	6.80	340	360	0.10	1,005	0.15
	June	0	0	7	1.20	0.50	8.60	290	412	0.25	980	0.20

表 3.1.8

計畫地区土地利用現況

Landuse Category	Ilyasov*			Shagan**	(unit: ha) Total
	Total	P C Ilyasov	P F Berlek		
1. Total area	15,930	14,550	1,380	24,300	40,230
1-1 Agricultural land	11,740	10,590	1,150	15,400	27,140
Originally Rice Rotation Area	6,480	5,750	730	7,210	13,690
Arable land	6,380	5,670	710	7,100	13,480
Perennial crops land	10	10	0	10	20
Kitchengarden	90	70	20	100	190
Pasture	5,260	4,840	420	8,190	13,450
2-2 Non agricultural land	4,190	3,960	230	8,900	13,090
Marsh	970	960	10	1,260	2,230
Shrubs	540	490	50	1,760	2,300
Canals and collectors	960	890	70	1,400	2,360
Roads and streets	190	160	30	240	430
Built-up	120	100	20	420	540
Others	1,410	1,360	50	3,820	5,230
Breakdown of Item 1.					
2. Area of Farm	10,070	8,930	1,140	12,650	22,720
2-1 Agricultural land	8,560	7,600	960	9,790	18,350
Originally Rice Rotation Area	5,200	4,620	580	5,560	10,760
Arable land	5,100	4,540	560	5,470	10,570
Perennial crops land	10	10	0	10	20
Kitchengarden	90	70	20	80	170
Pasture	3,360	2,980	380	4,230	7,590
2-2 Non agricultural land	1,510	1,330	180	2,860	4,370
Marsh	70	60	10	100	170
Shrubs	260	230	30	660	920
Canals and collectors	580	520	60	920	1,500
Roads and streets	140	120	20	130	270
Built-up	120	100	20	420	540
Others	340	300	40	630	970
3. Reserved land	2,410	2,170	240	3,270	5,680
3-1 Agricultural land	2,020	1,830	190	2,920	4,940
Originally Rice Rotation Area	1,280	1,130	150	1,650	2,930
Arable land	1,280	1,130	150	1,630	2,910
Perennial crops land	0	0	0	0	0
Kitchengarden	0	0	0	20	20
Pasture	740	700	40	1,270	2,010
3-2 Nonagricultural land	390	340	50	350	740
Marsh	20	20	0	0	20
Shrubs	80	60	20	0	80
Canals and collectors	180	170	10	230	410
Roads and streets	30	20	10	30	60
Built-up	0	0	0	0	0
Others	80	70	10	90	170
4. Land of Village Administration	3,450	3,450	0	8,380	11,830
4-1 Agricultural land	1,160	1,160	0	2,690	3,850
Originally Rice Rotation Area	0	0	0	0	0
Arable land	0	0	0	0	0
Perennial crops land	0	0	0	0	0
Kitchengarden	0	0	0	0	0
Pasture	1,160	1,160	0	2,690	3,850
4-2 Non agricultural land	2,290	2,290	0	5,690	7,980
Marsh and swamp	880	880	0	1,160	2,040
Shrubs	200	200	0	1,100	1,300
Canals and collectors	200	200	0	250	450
Roads and streets	20	20	0	80	100
Built-up	0	0	0	0	0
Others	990	990	0	3,100	4,090

Note: P.C: Production cooperative, P.F: Peasant farm.

*.: Include P.C Ilyasov and P.F Berlek

**.: Includes P.C Shagan and small peasant farms

Others: Lake, Desert and rock and gravel land and so on

Source: JICA study team estimation based on an aerial photo and the data of Production Cooperative "Ilyasov" and "Shagan" and Peasant Farm Berlek

表 3.1.9
表 3.1.10
表 3.1.11

主要作物作付日面積

	Paddy	Wheat	Vegetables*	Lucern	Other crops	Total	(unit: ha)
Ilyasov							
1993	2,670	1,300	350	1,200	530	6,050	
1994	2,470	1,200	290	1,300	490	5,750	
1995	2,000	1,100	290	1,500	340	5,230	
1996	1,500	440	190	1,400	0	3,530	
1997	1,630	400	180	1,200	20	3,430	
Shagan							
1993	2,800	1,400	460	1,900	530	7,090	
1994	2,700	1,300	390	1,900	520	6,810	
1995	2,400	1,300	300	1,900	320	6,220	
1996	2,000	1,700	170	1,000	90	4,960	
1997	2,150	700	100	900	0	3,850	
Project Area							
1993	5,470	2,700	810	3,100	1,060	13,140	
1994	5,170	2,500	680	3,200	1,010	12,560	
1995	4,400	2,400	590	3,400	660	11,450	
1996	3,500	2,140	360	2,400	90	8,490	
1997	3,780	1,100	280	2,100	20	7,280	

Source: Production Cooperative "Ilyasov and "Shagan", and GOSGOMSTAT
Note: *: Vegetables include potato and melons

主要作物収量

	Paddy	Wheat	Vegetables	Potato	Melons	Lucern	(Unit: t/ha)
Ilyasov							
1993	4.20	1.38	5.20	n.a.	n.a.	3.28	
1994	2.94	0.73	7.00	n.a.	n.a.	3.39	
1995	1.97	0.80	5.79	n.a.	n.a.	2.13	
1996	3.83	1.64	8.00	n.a.	n.a.	1.54	
Shagan							
1993	4.20	1.22	7.20	n.a.	n.a.	1.89	
1994	3.66	1.02	9.21	n.a.	n.a.	2.64	
1995	3.00	1.12	7.20	n.a.	n.a.	0.76	
1996	5.02	0.36	9.00	n.a.	n.a.	1.81	
Average of Project Area							
1993	4.20	1.30	6.33	n.a.	n.a.	2.43	
1994	3.32	0.88	8.26	n.a.	n.a.	2.95	
1995	2.53	0.97	6.51	n.a.	n.a.	1.37	
1996	4.51	0.62	8.47	n.a.	n.a.	1.65	

Source: Production Cooperative "Ilyasov and "Shagan", and GOSGOMSTAT

主要作物生産量

Year	Paddy	Wheat	Vegetables*	Lucern	(Unit: ton)
Ilyasov Area					
1993	11,210	1,800	1,820	3,930	
1994	7,260	880	2,030	4,410	
1995	3,940	880	1,680	3,200	
1996	5,740	720	1,520	2,160	
Shagan Area					
1993	11,760	1,710	3,310	3,600	
1994	9,880	1,320	3,590	5,030	
1995	7,190	1,450	2,160	1,450	
1996	10,030	610	1,530	1,810	
Project Area					
1993	22,970	3,510	5,130	7,530	
1994	17,140	2,200	5,620	9,430	
1995	11,130	2,330	3,840	4,650	
1996	15,770	1,330	3,050	3,970	

Source: Production Cooperative "Ilyasov and "Shagan", and GOSGOMSTAT
Note: *: Vegetables include potato and melons

表 3.1.12

1997年の水利費予測

Farm Name	Area (ha) A	Water Amount (MCM) V	Water Charge (Tenge/1000ÜG) R	Total Charge 1000Tenge C=R×V	Unit Volume (ÜG/ha) D=V/A	Commencement Date of Irrigation
(1) Syrdarya Raion Management of Watereconomy System						
Kogalykol						
1. Sulukol	420	8.81	56.3	496	20,976	7, May
2. Dostik	50	1.51	56.3	85	30,200	10, May
3. Maiarik	579	9.54	56.3	537	16,477	10, May
KZ Mis						
1. Umit	260	6.01	56.3	338	23,115	5, May
2. Daulet	300	5.67	56.3	319	18,900	5, May
Sub Total	1,609	31.54	56.3	1,776	19,602	5-10, May
(2) Terenozeq Raion Management of Watereconomy System						
Production Cooperative						
1. Shirkeht	3,700	72.38	56.3	4,075	19,562	1, May
2. Ilyasov	3,510	79.49	56.3	4,475	22,647	2, May
3. Shagan	4,769	121.87	56.3	6,861	25,555	1, May
4. Akzharna	3,809	92.77	56.3	5,223	24,355	1, May
5. Inkardarya	407	3.74	56.3	211	9,189	2, May
Peasant Farm						
1. Birlit	362	8.5	56.3	479	23,481	2, May
Sub Total	16,557	378.75	56.3	21,324	22,876	1-2, May
(3) Zhalagash Raion Management of Watereconomy System						
Production Cooperative						
1. Ak-arik	3,005	59.52	56.3	3,351	19,807	11, April
2. Akkum	2,118	43.41	56.3	2,444	20,496	11, April
3. Enbek	2,067	45.92	56.3	2,585	22,216	11, April
4. Buharbai-batir	4,281	67.13	56.3	3,779	15,681	11, April
5. Madenilt	1,881	40.42	56.3	2,276	21,489	11, April
6. Zhanatalap	740	15.24	56.3	858	20,595	11, April
7. Mizzabai	879	22.44	56.3	1,263	25,529	12, April
8. Zhurgenov	843	17.69	56.3	996	20,985	16, April
9. Tan	1,544	38.99	56.3	2,195	25,253	11, April
Peasant Farm						
15 Farms	2,804	73.85	56.3	4,158	26,337	13-16, April
Sub Total	20,162	424.61	56.3	23,905	21,060	11-16, April
(4) Karmakshy Raion Management of Watereconomy System						
Production Cooperative						
1. Zhanazhol	3,091	55.34	56.3	3,116	17,904	21, April
2. III International	4,680	79.74	56.3	4,489	17,038	21, April
3. Aktobe	2,555	57.93	56.3	3,261	22,673	21, April
4. Akzharskii	2,874	76.47	56.3	4,305	26,608	21, April
5. Matlozek	520	15.22	56.3	857	29,269	21, April
6. Oktyabr	311	14.21	56.3	800	45,691	21, April
7. Turmaubet	2,171	50.75	56.3	2,857	23,376	21, April
Company *	759	12.87	56.3	725	16,957	21, April
Sub Total	16,961	362.53	56.3	20,410	21,374	21, April
Total	55,289	1,197.43	56.3	67,414	21,658	21, April - 16, May

Note : * Company with limited responsibility zhetiagar

水利費徵收実績

(1) Intake Amount from Syr Darya Diversion Barrage

		(MCM)		
Description		1994	1995	1996
Intake Amount	Plan	665.57	770.39	558.00
	Actual	646.84	538.99	553.68
Supply Amount	Plan	577.48	494.47	339.30
	Actual	605.42	433.54	339.22

(2) Collection of Irrigation Fee (Telenozek)

District	Irrigated Area (ha)	Sown Area (ha)	Unit Rate (Tenge/m ³)	Intake Amount (m ³)	Water Cost (1000Tenge)	Collected Cost (1000Tenge)
1.Akzharma	5,769	3,724	5.63	116.09	5,972.9	5,747.7
2.Shirkeli	4,506	3,197	5.63	75.92	4,268.7	3,493.9
3.Shagan	7,209	4,695	5.63	120.86	6,804.4	5,050.0
4.Ilyasov	6,478	3,215	5.63	100.83	5,676.7	4,663.0
Total	35,663	21,454	5.63	403.6	22,722.7	18,954.7

(3) Use of Irrigation Water in Zhalagash

No.	Designation of Farm	Irrigation Area (ha)	Water Amount (1000 m ³)	Total Cost (Tenge)	Unit Cost (Tiyns)
1	Ak-Arik	3,298	58,474	3,292,086	5.63
3	Akkumski	3,692	65,949	3,712,929	5.63
7	Zhanatalan	985	21,321	1,200,372	5.63
8	Bukarbaibatir	5,085	91,206	5,134,898	5.63
10	Enbek	3,039	53,607	3,018,074	5.63
11	Madeniet	2,785	50,192	2,825,810	5.63
12	Tan	3,090	57,233	3,222,218	5.63
14	Kazakhstan	1,989	38,057	2,142,609	5.63
15	Zhursnov	2,811	58,111	3,271,649	5.63

表 3.1.14

表 3.1.15

単位面積当りの水稲現況作物生産収支 (1997年)

						(Unit:us\$)
Item	Unit	Quan.	Price	VAT	Value	
Crop Value						
Grain	tons	3.45	200.00	44.28	645.72	
Straw	tons	3.45				
Fodder Units	tons	0.35	136.30	9.40	37.62	
Production Input Costs						
Fertilizer						
FYM Compost	tons	3.00	2.00		6.00	
Nitro-Ammo-Phos	tons	0.150	200.00	6.00	30.00	
DSP	tons	0.050	200.00	2.00	10.00	
Potassium	tons		117.00			
Crop Chemicals						
Herbicides	kg	3.00	10.66	6.40	31.98	
Insecticides	kg					
Fungicides	ha					
Fuel	tons	0.21	191.30	8.03	40.17	
Seeds	kg	300.00	0.33	19.80	99.00	
Depreciation and Repair						
Tractors				5.44	27.20	
Machinery				32.18	160.92	
Labor Costs						
Land preparation	hour	7.00	0.70		4.90	
Seeding	hour	3.00	0.70		2.10	
Apply fertilizer	hour	7.00	0.70		4.90	
Weeding	hour	1.00	0.70		0.70	
Water Management	hour	15.00	0.37		5.55	
Harvesting	hour	3.00	0.70		2.10	
Post Harvest	hour	3.00	0.70		2.10	
Hauling	ton/km	60.00	0.31		18.60	
Subtotal						
Miscellaneous @ 5%				4.46	22.31	
Social Cost 32% of total wage bill					10.52	
Total Cost				93.72	479.05	
Net Return					204.29	
Labor/ha (days)					5.57	

Exchange rate \$US 1=75 tenge.

6,800ヘクタール規模の現況農場収支

Gross Value of Production a/	\$000
Rice (1931 ha)	1424.51
Lucerne (1306 ha)	177.12
Wheat (932 ha)	140.68
Vegetables (204 ha)	186.56
Other crops (135 ha) b/	19.34
Idle or abandoned land	0.00
Total value	1948.21
Crop Production Costs	
Rice (1931 ha)	1028.70
Lucerne (1306 ha)	236.11
Wheat (932 ha)	277.80
Vegetables (204 ha)	157.75
Other crops (135 ha) b/	32.32
Total	1732.68
Water Charges \$17/ha for 4508 ha	76.64
Land Tax (1.33/ha)	9.04
Total Outflow	1818.36
Net Return Before Income Tax	129.85
Income Tax @ 10%	12.98
Net Return After Taxes	116.87

a/ Includes byproducts.

b/ Average of wheat and lucerne.

シルダリア河月別水質データ

3.0 km Downstream of Kyzyl Otda (Average data from year 1994-1996)

Indicators	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Average
pH	7.20	7.25	6.93	7.18	7.35	7.40	7.05	7.08	7.20	7.10	7.17
O2 (mgO/L)	6.0	4.8	5.9	5.8	5.2	5.2	4.9	5.5	5.6	-	5.4
BOD5 (mgO/L)	2.36	2.28	1.88	2.40	2.32	2.40	2.24	1.92	1.28	-	2.16
SS (mg/L)	89	86	140	128	104	90	84	75	83	75	94
Oxidation (mg/L)	11.56	9.52	8.56	8.27	7.65	7.12	6.51	6.92	6.88	-	8.21
Hardness (mg/L)	10.7	9.2	9.3	9.7	9.2	10.9	9.4	8.1	14.2	12.0	10.1
Ca (mg/L)	110.0	74.0	93.0	51.4	64.0	24.5	46.3	105.6	116.0	72.0	72.7
Mg (mg/L)	66.2	64.9	56.5	89.8	73.2	62.5	62.1	49.2	102.8	102.0	69.3
Cl (mg/L)	106.7	139.6	127.6	148.9	125.3	116.5	126.9	124.1	131.2	120.5	126.8
HCO3 (mg/L)	247.1	201.3	268.4	213.5	242.1	123.4	168.3	201.3	207.4	268.4	210.2
SO4 (mg/L)	447.6	542.2	377.7	498.1	448.4	410.9	357.8	429.1	435.7	-	444.8
NH4 (mg/L)	0.028	0.046	0.035	0.021	0.047	0.027	0.028	0.032	0.030	-	0.034
NO2 (mg/L)	0.013	0.023	0.009	0.023	0.016	0.024	0.020	0.015	0.012	0.030	0.019
NO3 (mg/L)	4.675	2.760	1.790	2.428	2.113	3.537	1.190	2.660	2.300	2.450	2.668
Dry residues (mg/L)	1.296	1.080	1.036	1.067	1.172	1.026	1.064	908	1.352	-	1.114
Oil products (mg/L)	0.023	0.037	0.020	0.036	0.016	0.015	0.025	0.010	0.030	-	0.027
Salinity (mg/L)	977.5	1022.0	923.2	1001.8	953.0	737.8	761.4	909.2	993.1	-	919.9
Irrigation Class	II	III	II	III	II	II	II	II	II	-	II

Source : Kyzyl Otda Office of MOEB

詳細水質分析結果

(Unit : ppm)

Sampling Point	pH	Total Salt	Zn	Cu	Pb
1. North Collector (Shagan Farm)	7.7	2,494.0	0.3055	0.0174	0.0153
2. Groundwater of Paddy Field (Ilyasov)	8.4	928.9	0.1385	0.0250	Trace
3. Ending Point of North Collector	7.7	2,222.3	0.1652	0.0111	Trace
4. Deep Well of Shagan Farm	7.9	1,589.2	0.4333	0.0486	0.0325
5. Headworks of Syr Darya River	7.7	1,085.3	0.1445	0.0096	0.01
6. Intake of Shagan Farm on LMC	7.8	1,076.6	0.0864	0.0107	0.0225
7. Deep Well of Ilyasov Farm	7.8	1,561.4	0.5445	0.0071	0.0139

Sampling Point	Cd	Mn	V	Mo	Se
1. North Collector (Shagan Farm)	Trace	0.350	Trace	0.0050	Trace
2. Groundwater of Paddy Field (Ilyasov)	Trace	0.440	Trace	0.0025	Trace
3. Ending Point of North Collector	0.0006	0.220	Trace	0.0070	Trace
4. Deep Well of Shagan Farm	0.0025	0.056	Trace	0.0070	Trace
5. Headworks of Syr Darya River	Trace	0.072	Trace	0.0060	Trace
6. Intake of Shagan Farm on LMC	Trace	0.062	Trace	0.0100	Trace
7. Deep Well of Ilyasov Farm	0.0015	0.062	Trace	0.0070	Trace

Sampling Point	As	Hg	Ni	Co	Cr
1. North Collector (Shagan Farm)	0.0035	Trace	Trace	0.0040	Trace
2. Groundwater of Paddy Field (Ilyasov)	Trace	Trace	0.0067	0.0025	Trace
3. Ending Point of North Collector	Trace	Trace	Trace	0.0040	Trace
4. Deep Well of Shagan Farm	Trace	Trace	0.017	0.0025	Trace
5. Headworks of Syr Darya River	Trace	Trace	Trace	0.0025	Trace
6. Intake of Shagan Farm on LMC	Trace	Trace	Trace	0.0025	Trace
7. Deep Well of Ilyasov Farm	Trace	Trace	0.005	0.0025	Trace

Sampling Point	P	SS	Phenol	HCCB	Malathion
1. North Collector (Shagan Farm)	0.03	74	Trace	-	-
2. Groundwater of Paddy Field (Ilyasov)	-	147	Trace	-	-
3. Ending Point of North Collector	-	62	0.0005	-	-
4. Deep Well of Shagan Farm	-	49	Trace	-	-
5. Headworks of Syr Darya River	-	22	Trace	-	-
6. Intake of Shagan Farm on LMC	-	50	0.0005	-	-
7. Deep Well of Ilyasov Farm	-	2	Trace	-	-

Sampling Point	Biomphos	DDE	DDT
1. North Collector (Shagan Farm)	-	-	-
2. Groundwater of Paddy Field (Ilyasov)	-	-	-
3. Ending Point of North Collector	-	-	-
4. Deep Well of Shagan Farm	-	-	-
5. Headworks of Syr Darya River	-	-	-
6. Intake of Shagan Farm on LMC	-	-	-
7. Deep Well of Ilyasov Farm	-	-	-

Sampling Date : June 26-july 2, 1997
Source : The EIA Study conducted by JICA Study Team

- 表 3.2.1
- 表 3.2.2
- 表 3.2.3
- 表 3.2.4
- 表 3.2.5

シルダリア河の利用可能水量

Station	Average (1970 - 1995)			1 in 5 years return period		
	Apr - Sept	Oct - Mar	Annual	Apr - Sept	Oct - Mar	Annual
- Inflow into Chardara			13,688			9,100
- Release from Chardara to Syr Darya river	8,998	3,274	12,272	6,697	1,215.00	7,912
- Kzyl-Orda Headworks (upstream)	5,412	2,664	8,076	3,428	1,121.00	4,814
- Intake into Left Main Canal*	1,858	-	1,858	1,632	-	1,632
- Kazalinsk	1,726	7,069	3,795	262	686.00	948

Remark: * Available discharge during 1976-1996

クジル・オルダ州におけるシルダリア河の河川水利用状況 (1996年)

Item	Syr Darya Water Use in Kzyl-Orda Oblast (MCM)	
	Plan	Actual
1. Domestic and Industrial Needs		
April to August	130	120
September to March	130	123
Total	260	243
2. Fishing	83	83
3. Agricultural Needs		
Irrigation	4321	4172
Ecology Needs (Hay, Lake system)	240	396
Losses in Zhandarya and UMC*	396	358
Total	4957	4926
Grand Total	5300	5252

クジル・オルダ頭首工における旬別利用可能水量

Return Period	Drought Discharge (m ³ /s)																	
	Apr			May			Jun			Jul			Aug			Sep		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1/5 Year	59.7	61.5	133.7	217.6	330.2	355.3	368.9	345.0	318.2	300.4	284.0	263.4	236.2	189.1	96.7	51.7	49.7	49.0
1/2 Year	156.9	199.1	226.5	351.6	355.6	427.6	414.1	411.9	381.7	360.4	352.7	339.8	315.1	273.3	139.1	126.6	128.3	124.1

左岸幹線水路取水点における旬別利用可能水量

Return Period	Discharge (m ³ /s)														
	Apr			May			Jun			Jul			Aug		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1/5 Year	0.0	0.0	32.9	128.5	173.5	179.3	183.7	173.4	163.1	138.6	153.4	142.2	130.3	95.9	22.3
1/2 Year	11.9	30.7	72.2	153.4	194.5	201.0	200.7	182.0	164.0	179.4	177.7	172.7	158.9	121.4	43.1

1985年から1996年の計画地区における灌漑面積および灌漑利用水量

Year	Irrigation Area (ha)			Irrigation Water Use (MCM)			
	Shagan Farm	Hyasov Farm	Total Area of Two Farms	Shagan Farm	Hyasov Farm	Total Use in Two Farms	Total Use at Headworks
1985	6733	6286	13019	137	123	260	306
1986	7043	5763	12776	107	98	265	241
1987	7194	5811	12915	133	118	251	295
1988	7295	6015	13310	130	117	247	291
1989	6948	5901	12849	120	106	226	266
1990	7139	5931	13070	138	117	255	300
1991	7047	5969	13016	135	113	248	292
1992	7378	6088	13466	132	112	244	287
1993	6849	5894	12743	128	122	250	294
1994	6560	5490	12050	131	115	246	289
1995	6081	4977	11058	121	101	222	261
1996	5205	3585	8790	120	108	228	268
Average	6779	5643	12422	128	113	240	283

Source: Water Resource Committee, Kzyl-Orda

将来「事業を実施した」場合の単位面積当りの営農資材投入量および必要労働量

Input	Unit	Paddy	Wheat	Safflower	Vegetables	Lucern
Farm input						
1) Seed	kg	300	200 - 250	80	3	5 (15/3)*
2) FYM/Compost	ton	3	3	3	5	3
3) Chemical Fertilizer						
-Nitrogen	kg	120	90	70	180	30
-Phosphorous	kg	80	60	90	80	60
-Potassium	kg	30	30	60	30	20
4) Agricultural Chemicals						
- Fungicide	kg	0	0	0	0	0
- Pesticide	kg	5	2	2	2	0
- Herbicide	kg	5	5	5	0	0
5) Water	ton	20,000	3,000	5,000	5,000	5,000
6) Fuel	kg	250	170	150	260	280
Labor Requirement						
1) Land preparation	man-hour	7.0	6.0	7.0	25.0	5.0
2) Seeding	man-hour	3.0	1.0	1.0	11.0	1.0
3) Fertilizer application	man-hour	7.0	4.0	7.0	18.0	5.0
4) Crop management				11.0	176.0	
5) Weeding	man-hour	1.0	1.0			1.0
6) Water management	man-hour	15.0	9.0	10.0	46.0	9.0
7) Harvesting	man-hour	5.0	2.0	2.0	235.0	5.0
8) Post harvest	man-hour	3.0	2.0	2.0	18.0	9.0
9) Miscellaneous		4.1	2.5	4.0	52.9	3.5
Total		45.1	25.0	40.0	529.0	35.0

Source: JICA study team estimation

Note *: Seeding is done every three year

将来「事業を実施した」場合の主要作物予想収量

Crop	Kazakhstan		Potential*2	Japan*3 (Northern part)	USA*3	Europe*3	World*3 average	Anticipated yield in the project area
	Present yield*1	Experiment sta.*2						
Paddy	3.6	6.5	8.5	6.5	6.3	5.5	3.7	6.0
Wheat	1.1	3.0	4.5	3.5	2.8	4.5	2.5	2.8
Safflower	0.3	1.5	2.0	2.0	1.7	1.0	0.7	1.2
Vegetables	6.4	20.0	30.0	15-40	10-40	10-30	20.0	15.0
Lucern	2.9	8.0	10.0	8.0	8.0	7.5	6.5	7.2

*1: Average value during 1985-1996

*2: Personal communication with KZRI of Agricultural Science

*3: Average value during 1985-1994

Source: FAO production year book, World rice statistics, Abstract of statistics of agriculture Japan

表 3.2.8

「事業を実施した」場合の水稲の作物生産収支

						(US\$/ha)
Item	Unit	Quan.	Price	VAT	Value	
Crop Value						
Grain	tons	6.00	200.00	124.07	1075.93	
Straw	tons	6.00				
Fodder Units	tons	0.60	136.30	16.36	65.42	
Production Input Costs						
Fertilizer						
FYM Compost	tons	3.00	2.00		6.00	
Nitrogen	tons	0.12	381.00	9.14	45.72	
Phosphorous	tons	0.08	435.00	6.96	34.80	
Potassium	tons		117.00			
Crop Chemicals						
Herbicides	kg	3.00	10.66	6.40	31.98	
Insecticides	kg	5.00	4.00	4.00	20.00	
Fungicides	ha					
Fuel	tons	0.25	191.30	9.57	47.83	
Seeds	kg	300.00	0.33	19.80	99.00	
Depreciation and Repair						
Tractors				5.44	27.20	
Machinery				32.18	160.92	
Labor Costs						
Land preparation	hour	7.00	0.70		4.90	
Seeding	hour	3.00	0.70		2.10	
Apply fertilizer	hour	7.00	0.70		4.90	
Weeding	hour	1.00	0.70		0.70	
Water Management	hour	15.00	0.37		5.55	
Harvesting	hour	5.00	0.70		3.50	
Post Harvest	hour	3.00	0.70		2.10	
Hauling	ton/km	120.00	0.31		37.20	
Subtotal						
					537.91	
Miscellaneous @ 5%				5.38	26.90	
Social Cost 32% of total wage bill					11.16	
Total Cost				115.93	575.96	
Net Return					565.39	
Labor/ha (days)					5.86	

Exchange rate \$US 1=75 tenge.

管理組織別施設一覽

- Major Facilities -[Management body]
1. Kzyl-Orda Head Works-[Hydro-Department for Kzyl-Orda Head Works]
 - (1) Intake for Left Main Canal
Q=228.0 m³/s, Roller Gate 5.0 m×6 nos, Under Scoring Sluice Gate 5.0 m×1.5 m
 - (2) Intake for Right Main Canal
Q=30.0 m³/s, Roller Gate 5.0 m×2 nos
 - (3) Flood Sluice
Radial Gate 17.0 m×5 nos

 2. Left Main Canal-[Hydro-Department for Kzyl-Orda Head Works]
 - (1) Left Main Canal
L=79.4 km, Regulator 6nos, Head gates 10 places, Inter-farm/on-farm canal 8 lines

 3. Distributor Canal - [Raion Water Management Office/Farm]
 - (1) Ilyasov Area

LMK-6(On-farm Canal)	L=13.0 km,	A=671 ha,	Q=1.04 m ³ /s
LMK-8G (On-farm Canal)	L=0.2 km,	A=146 ha,	Q=0.24 m ³ /s
LMK-8A (On-farm Canal)	L=19.1 km,	A=4,174 ha,	Q=6.49 m ³ /s
LMK-8B (On-farm Canal)	L=11.7 km,	A=1,489 ha,	Q=2.12 m ³ /s
Total 4 lines	L=44.0 km,	A=6,480 ha,	Q=9.89 m ³ /s
 - (2) Shagan Area

LMK-12 (On-farm Canal)	L=27.6 km,	A=2,583 ha,	Q=4.02 m ³ /s
LMK-14 (On-farm Canal)	L=10.8 km,	A=824 ha,	Q=1.35 m ³ /s
LMK-16 (On-farm Canal)	L=6.9 km,	A=747 ha,	Q=1.23 m ³ /s
LMK-9 (Inter-farm Canal)	L=11.9 km,	A=1,961 ha,	Q=3.05 m ³ /s
LMK-11V-3 (On-farm Canal)	L=5.4 km,	A=917 ha,	Q=1.51 m ³ /s
LMK-11G (On-farm Canal)	L=1.4 km,	A=178 ha,	Q=0.29 m ³ /s
Total 6 lines	L=64.0 km,	A=7,210 ha,	Q=11.45m ³ /s

 4. Drainage Canal - [Department of Zhanadaria Canal Management]
 - (1) South Collector
Capacity 74.3 m³/s, L=149.6 km
 - (2) North Collector
Capacity 29.8 m³/s, L=119.7 km

水管理要員数

Management Area	Specialist	Assistant	Total	Staff for Hydro-Station in the Kzyl-Orda Left Bank Area	Number of Hydro-post in the Kzyl-Orda Left Bank Area
	(person)	(person)	(person)	(person)	(place)
1. Kzyl-Orda Headworks	22	54	76	4	72
2. Syrdarya Raion	22	43	65	4	-
3. Terenozek Raion	15	33	48	2	12
4. Zhalagash Raion	27	41	68	5	51
5. Karmakshy Raion	15	41	56	3	46
Total	101	212	313	18	181

農業協同組合の部門別役割

Section Name	Present Condition (Production Cooperative)	Under With Project (Agricultural Cooperative)
Crop Production Section	<ul style="list-style-type: none"> Management of farm crop production Arrangement of seeds, chemical fertilizer and agro-chemicals Submit of crop production reports to Raion Administration 	<ul style="list-style-type: none"> Implementation of extension activities to members Arrangement of training cooperated with governmental organization Arrangement of seeds, chemical fertilizer and agro-chemicals Management of demonstration fields Advice to WUA and WUC Submit of crop production reports to Raion Administration Farm budget analysis in cooperation with Livestock Section
Livestock Section	<ul style="list-style-type: none"> Management of farm livestock production Arrangement of fodder Submit of animal production reports to Raion Administration 	<ul style="list-style-type: none"> Implementation of extension activities to members Arrangement of training cooperated with governmental organization Arrangement of fodder Arrangement of veterinary service Submit of animal production reports to Raion Administration Implementation of farm budget analysis in cooperation with Crop Production Section
Farm Machinery Section	<ul style="list-style-type: none"> Preparation of purchase plan on spare parts and fuel Operation of Agricultural Machinery Maintenance and repair of Agricultural Machinery 	<ul style="list-style-type: none"> Preparation of purchase plan on farm machinery/spare parts and fuel Preparation of plan on farm machinery use Operation of Agricultural Machinery Maintenance and repair of Agricultural Machinery
Agro-processing Section	<ul style="list-style-type: none"> Preparation of purchase plan on spare parts and fuel Operation of Rice Mill and other processing facilities Maintenance and repair of Rice Mill and other processing facilities Management of storage facilities 	<ul style="list-style-type: none"> Preparation of purchase plan on spare parts and fuel Arrangement of effective processing and storage of agricultural products Operation of Rice Mill and other processing facilities Maintenance and repair of Rice Mill and other processing facilities Management of storage facilities Implementation of quality and quantity control of agricultural products
Marketing and Procurement Section	(Not organized)	<ul style="list-style-type: none"> Collection of market information and analysis of information Support of commercial practices such as contract and business plan Arrangement of collective shipping Performance of amount control and packing etc. Purchase of agro-input, spare parts, fuel and others
Financing Information Section	(Not organized)	<ul style="list-style-type: none"> Collection of credit information Coordination between members and bank Advice to members about credit Submit of finance reports to Raion Administration
Administrative Section	<ul style="list-style-type: none"> Preparation of annual budget Management of cooperative account Assistance to the manager and board members Preparation of documents related to general cooperative management 	<ul style="list-style-type: none"> Preparation of annual budget Management of cooperative account Collection of charge related to cooperative activity Preparation of documents related to general cooperative management Assistance to the manager and board members Coordination among the sections Arrangement for annual external audit Management of tax payment and tax records

環境モニタリング計画

Description of Impact	Environmental Monitoring Plan	Monitoring Methodology	Analysis Methodology	Location	Timing	Frequency	Monitoring Execution Agency	Related Institution
1. Excavated Materials	Excavated area and disposal area Water quality of surface water	Direct Observation and checking construction plan Direct Observation and sampling	Data analysis and reporting Laboratory analysis	Disposal area and Irrigation and drainage canal Syr darya river and irrigation and drainage canal	During the construction During the construction	Upon on a require Bimonthly or monthly	Project Office Project Office	MOA, Oblast Government MOEB, MOA, Oblast Government
2. Waste water from Workers' Camps	Water quality of surface water Water quality of drinking water	Direct Observation and sampling Direct Observation and sampling	Laboratory analysis Laboratory analysis	Syr darya river and irrigation and drainage canal Drinking Water supply system	During the construction During the construction	Bimonthly or monthly Two time per year	Project Office Project Office	MOEB, MOA, Oblast Government MOH, Oblast Government
3. Salinization of agricultural land	Water quality of observation wells Area of salinity or submerged area Groundwater table of observation wells	Direct Observation and sampling Direct Observation and soil survey Direct Observation	Laboratory analysis Laboratory analysis Analysis of measuring result	Project Area Project Area Project Area	During and after the construction During and after the construction During and after the construction	Bimonthly or monthly Two time per year Bimonthly or monthly	Project Office Project Office Project Office	MOA, Oblast Government MOA, Oblast Government MOA, Oblast Government
4. Determination of water quality	Water quality and discharge of surface water Water quality of observation wells Farming practice Groundwater table of observation wells	Direct Observation and sampling Direct Observation and sampling Interview and soil sampling Direct Observation	Laboratory analysis Laboratory analysis Analysis of interview result Analysis of measuring result	Kuvan Darya and drainage canal Project Area Project Area Project Area	During and after the construction During and after the construction During and after the construction During and after the construction	Bimonthly or monthly Bimonthly or monthly Once a year Bimonthly or monthly	Project Office Project Office Project Office Project Office	MOEB, MOA, Oblast Government MOA, Oblast Government MOA, Oblast Government MOA, Oblast Government
4. Tugai and marsh area	Condition of ecological condition	Direct Observation and interview	Data analysis and reporting	Project Area	During and after the construction	Once a year	Project Office	MOEB, Oblast Government
5. Others	- Local disease - Complaint of local people - Socio-economical impact - Others	Data collection Interview Interview Direct Observation and interview	Data analysis and reporting Analysis of interview result Analysis of interview result Data analysis and reporting	Project Area Project Area Project Area Project Area	During and after the construction During and after the construction During and after the construction Upon on a require	Once a year Once a year Once a year Upon on a require	Project Office Project Office Project Office Project Office	MOH, Oblast Government MOA, Oblast Government MOA, Oblast Government MOA, Oblast Government MOA, Oblast Government MOEB, Oblast Government

表 3.2.13 (1/2)

環境保全計画

Description of Impact	Source of Impact	Environmental Conservation Plan	Location	Timing	Executor of the Conservation	Supervision Institution	Related Institution
1. Negative Impact to be Caused during Construction Stage							
1.1 Excavated Materials							
Increase of soil erosion		Preparation of proper construction plan	Irrigation and Drainage Canal	During the construction	Project Office	MOA	Oblast government
Contamination to surface water		Preparation of proper construction plan	Irrigation and Drainage Canal	During the construction	Project Office	MOA	Oblast government
		Selection of proper area to waste the disposal of excavation materials	Disposal Area		Project Office	MOA	Oblast government
		Monitoring of water quality			Project Office	MOA	Oblast government
		Treatment of outflow water from disposal area, if necessary			Project Office	MOA	Oblast government
Disturbance to people comfortability and health		Selection of proper disposal area for excavation materials	Disposal Area	During the construction	Project Office	MOA	Oblast government
1.2 Waste water from Workers' Camps							
Disturbance to people comfortability and health		Installation of proper sanitation facilities on the camps	Camp site and settlement area	During the construction	Project Office	MOA	Oblast government
		Selection of proper site of the camps			Project Office	MOA	Oblast government
		Monitoring of water quality of water supply system			Project Office	MOA	Oblast government
		Monitoring of complain of local people			Project Office	MOA	Oblast government
		Installation of proper sanitation facilities on the camps	Camp site and Syr Darya river	During the construction	Project Office	MOA	Oblast government
Contamination to surface water		Selection of proper site of the camps			Project Office	MOA	Oblast government
		Monitoring of water quality			Project Office	MOA	Oblast government
2. Salinization of Land and Water							
2.1 Salinization of Agricultural Land							
Increase of salinity area		Monitoring of water quality in observation wells	Agricultural land in the Project area	During and after the construction	Project Office	MOA	Oblast government
		Introduction of proper farming system			Farms/Project Office	MOA	Oblast government
		Introduction of proper water management system			Farms/Project Office	MOA	Oblast government

Description of Impact	Source of Impact	Environmental Conservation Plan	Location	Timing	Executor of the Conservation	Supervision Institution	Related Institution		
2.2. Salinization of Drainage water Increase of salinity in drainage water	Contamination to irrigation water by drainage water	Monitoring of water quality in drainage water and Kuvan Darya river	Collectors and Kuvan Darya river	During and after the construction	Project Office	MOA and MOEB	Oblast government		
		Introduction of proper water management system			Farms/Project Office	MOA and MOEB	Oblast government		
		Selection of chemical fertilizer which have low salinity content			Farms/Project Office	MOA and MOEB	Oblast government		
		Usage of manure or organic fertilizer instead of chemical fertilizer			Farms/Project Office	MOA and MOEB	Oblast government		
		Monitoring of water quality in irrigation water	Irrigation canal	During and after the construction	Project Office	MOA and MOEB	Oblast government		
		Proper design of irrigation and drainage canal		During the designs stage	Project Office	MOA and MOEB	Oblast government		
		Enhancement of construction quality of drainage canal		During the construction	Project Office	MOA and MOEB	Oblast government		
		3. Deterioration of water quality Increment of crop intensity Increment of utilization of farm inputs : chemical fertilizer and agro-chemicals Improper use of farm inputs : chemical fertilizer and agro-chemicals Overall of above impact source	Contamination to irrigation water by drainage water	Introduction of the proposed crop rotation system	Project Area	During and after the construction	Farms/Project Office	MOA	Oblast government
				Usage of manure or organic fertilizer instead of chemical fertilizer			Farms/Project Office	MOA	Oblast government
				Introduction of IPM system			Farms/Project Office	MOA	Oblast government
Establishment of proper pest forecasting system					Farms/Project Office	MOA	Oblast government		
Application of farm inputs at proper timing and volume					Farms/Project Office	MOA	Oblast government		
Limitation of high toxicant agro-chemicals					Farms/Project Office	MOA	Oblast government		
Monitoring of water quality in drainage water and Kuvan Darya river	Collectors and Kuvan Darya river			During and after the construction	Project Office	MOA and MOEB	Oblast government		
4. Tugai vegetation and marsh area Disappear or decrease of the area	Contamination to irrigation water by drainage water			Protection of area against the construction activity	Project Area	During the construction	Project Office	MOA and MOEB	Oblast government
				Protection of area against the human activity	Project Area	During and after the construction	Project Office	MOA and MOEB	Oblast government
				Monitoring of flora and fauna			Project Office	MOA and MOEB	Oblast government

表 3.3.1

事業費概要

Description	Phase-I		Phase-II		Total		Amount
	L/C	F/C	L/C	F/C	L/C	F/C	
Unit: US\$ '000							
1 Construction Cost							
Project Office Building	390	40	430		390	40	430
Headworks	3,025	5,186	8,211		3,025	5,186	8,211
Left Main Canal	34,073	10,275	44,348		75,808	22,374	98,182
North Main Collector	3,043	3,160	6,203		3,043	3,160	6,203
South Main Collector	7,848	2,170	10,018		5,621	5,933	11,554
Inter-farm/On-farm Canals	4,536	2,125	6,661		14,949	3,486	18,435
On-farm Facilities	1,500	685	2,185		8,852	2,784	11,636
Rural Infrastructure Buildings	1,234	137	1,371		1,984	797	2,781
sub-total	55,649	23,778	79,427		66,953	25,201	92,154
2 Procurement Works							
Office Equipment	4	76	80		56	59	115
O&M Equipment	57	1,111	1,168		46	896	942
Water Management Equipment	39	736	775		1,158	1,219	2,377
Rice Mill	160	1,920	2,080		60	720	780
Fund for Farm Machinery	307	5,811	6,118		6,799	7,159	13,958
sub-total	567	9,654	10,221		530	9,629	10,159
3 Administration Cost	4,378	0	4,378		4,181	0	4,181
4 Technical Supports							
Consulting Service	1,164	8,718	9,882		7,905	8,875	16,780
Survey and Study	1,220	0	1,220		310	0	1,530
Training to Project Office Staff	161	0	161		333	0	494
Demonstration Farm	0	0	0		1,250	0	1,250
Agricultural Strengthening Programme	0	0	0		1,220	0	1,220
sub-total	2,545	8,718	11,263		4,083	7,905	12,028
5 Land Acquisition	9	0	9		0	0	9
6 Fishery Compensation	0	0	0		160	0	160
sub-total of 1 to 6	63,147	42,150	105,297		75,907	42,735	118,642
6 Physical Contingency	6,315	4,215	10,530		7,591	4,274	11,864
sub-total of 1 to 6	69,462	46,365	115,827		83,497	47,009	130,506
7 Price Contingency	10,238	4,613	14,851		21,888	8,102	29,990
8 Total	79,700	50,978	130,678		105,386	55,110	160,496

年次別事業費

Description	1999		2000		2001		2002		2003		2004		Total	
	L/C	F/C	L/C	F/C	L/C	F/C	L/C	F/C	L/C	F/C	L/C	F/C	L/C	Amount
	Unit: US\$ '000													
1 Construction Cost														
Project Office Building														40
Headworks														430
Left Main Canal (PK0 - PK402)														5,186
North Main Collector														10,275
Inter-farm/On-farm Canals														44,348
On-farm Facilities in Hiyasoy Farm														3,160
Rural Infrastructure														6,203
Building Works														10,018
sub-total														2,125
														6,661
														2,185
														1,500
														685
														1,234
														137
														1,371
														79,427
2 Procurement Works														
Office Equipment														76
O&M Equipment														80
Water Management Equipment														1,168
Rice Mill														775
Fund for Farm Machinery														2,080
sub-total														5,811
														6,118
														10,221
3 Administration Cost														
														0
														4,378
														0
														8,718
														11,263
4 Technical Supports														
														9
														0
														9
5 Land Acquisition														
														0
														9
														0
														9
6 Physical Contingency														
sub-total														42,150
														105,297
														105,297
														4,215
														115,827
Total														
														46,365
														115,827
7 Price Contingency														
														4,613
														14,851
8 Total														
														79,700
														50,978
														130,678

Note: L/C: Local Currency Portion; F/C: Foreign Currency Portion
 Price Contingency: Annual price escalation rate is 3% for local currency portion and 2% for foreign currency portion

表 3.3.2 (2/2)

Description	2004		2005		2006		2007		2008		Total	
	L/C	F/C	L/C	F/C	L/C	F/C	L/C	F/C	L/C	F/C	L/C	F/C
	Unit: US\$, '000											
1 Construction Cost	7,258	2,104	14,517	4,208	14,517	4,208	5,444	1,578	4,208	1,578	41,735	12,099
Left Main Canal (PK402 - PK899)	0	0	2,498	2,637	2,498	2,637	625	659	625	659	5,621	5,933
South Main Collector	1,994	606	3,987	1,213	3,987	1,213	1,495	455	1,495	455	11,463	3,486
Inter-farm/On-farm Canals			1,618	742	3,236	1,485	1,214	557	1,187	797	6,068	2,784
On-farm Facilities in Shagan Farm			879	102	1,187	797					1,187	797
Rural Infrastructure											879	102
Building Works	9,252	2,710	23,499	8,902	23,499	8,902	8,777	3,249	8,777	3,249	66,953	25,201
sub-total												
2 Procurement Works	3	56			35	672	12	224			3	56
Office Equipment					46	869	15	290			46	896
O&M Equipment					27	320					61	1,158
Water Management Equipment			33	400							60	720
Rice Mill					270	5,099	90	1,700			360	6,799
Fund for Farm Machinery			33	400	377	6,960	117	2,213			530	9,629
sub-total	3	56	33	400	377	6,960	117	2,213			530	9,629
3 Administration Cost	732	0	976	0	976	0	787	0	710	0	4,181	0
4 Technical Supports	493	1,505	1,227	1,975	802	1,464	812	1,817	751	1,144	4,083	7,905
5 Fishery Compensation	160	0									160	0
sub-total	10,639	4,271	25,734	11,278	27,580	18,763	10,493	7,279	1,461	1,144	75,907	42,735
6 Physical Contingency	1,064	427	2,573	1,128	2,758	1,876	1,049	728	146	114	7,591	4,274
Total	11,703	4,699	28,308	12,405	30,338	20,639	11,542	8,007	1,607	1,259	83,497	47,009
7 Price Contingency	2,446	636	6,867	1,935	8,406	3,659	3,608	1,594	561	278	21,888	8,102
8 Total	14,149	5,334	35,175	14,340	38,743	24,299	15,150	9,600	2,168	1,537	105,386	55,110

Note: L/C: Local Currency Portion, F/C: Foreign Currency Portion
 Price Contingency: Annual price escalation rate is 3% for local currency portion and 2% for foreign currency portion

クジル・オルダ灌漑排水事務所における必要要員数

Division and Staff Category	Project Year									
	1st year	2nd year	3rd year	4th year	5th year	6th year	7th year	8th year	9th year	10th year
A Project Head Office										
- Project Manager	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B Engineering Division										
- Chief Engineer	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- Survey Engineer	1	1	-	1	1	1	1	1	1	-
- Design Engineer	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
- Construction Engineer	1	1	2	3	3	3	3	3	2	1
- Technician	4	4	5	10	10	10	10	10	3	1
Sub-total	8	8	9	16	16	16	16	16	7	3
C Agricultural Division										
- Senior Agronomist	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- Agronomist	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- Extension Expert	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1
- Cooperative Expert	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1
- Credit Expert	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1
- Technician	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4
Sub-total	3	3	9	9	9	9	9	9	9	9
D Administration Division										
- Chief Administrator	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- Personnel Officer	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- Procurement Officer	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- Store Officer	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- Assistant Officer	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Sub-total	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
E Finance Division										
- Chief Accountant	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- Accountant	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- Auditor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- Assistant Officer	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Sub-total	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
F Monitoring and Evaluation Unit										
- Senior M&E Officer	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- Environmental Specialist	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- Irrigation Engineer	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- Agronomist	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- Assistant Officer	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Sub-total	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Total	32	32	39	46	46	46	46	46	37	33

表 3.5.1

将来「事業を実施した」場合の経済的作物生産収支

Rice					
Item	Unit	Quantity	Price	Value	
Crop Value					
Grain	tons	6.00	200.00	1,200.00	
Straw	tons	6.00			
Fodder Units	tons	0.60	136.30	81.78	
Production Input Costs					
Fertilizer					
FYM/Compost	tons	3.00	2.00	6.00	
Nitrogen	tons	0.12	305.00	36.60	
Phosphorous	tons	0.08	348.00	27.84	
Potassium	tons	0.03	93.60	2.81	
Crop Chemicals					
I Basargan	kg	3.00	8.53	25.58	
I Insecticides	kg	5.00	4.00	20.00	
Fungicides	ha				
Fuel	tons	0.25	153.04	38.26	
Seeds	kg	300.00	0.26	79.20	
Depreciation and Repair					
Tractors				21.76	
Machinery				128.74	
Labor Costs					
Land Preparation	hour	7.00	0.70	4.90	
Seeding	hour	3.00	0.70	2.10	
Apply Fertilizer	hour	7.00	0.70	4.90	
Weeding	hour	1.00	0.70	0.70	
Water Management	hour	15.00	0.37	5.55	
Harvesting	hour	5.00	0.70	3.50	
Post Harvest	hour	3.00	0.70	2.10	
Hauling	ton/km	120.00	0.31	37.20	
Subtotal				447.74	
Miscellaneous @ 5%				22.39	
Total Cost				470.12	
SCP Adjusted Cost				423.11	
Net Return				858.67	
Labor/Ha (days)				5.86	

イリヤソフおよびシヤガン地区のキャッシュフローおよび便益費用比率

Computation of NPV, IRR, and BCR																		
Without Project Net Income			With Project Net Income			1900-1997 Economic Prices Present Value of 10%												
Crop	Area Ha	Income \$/ha	Total \$000	Crop	Area ha	Income \$/ha	Total \$000	Year	Ph. I Constr.	Ph. II Oper.	Total Cost	Ph. I Benefit	Ph. II Benefit	Net Cash Flow	Total Project Benefit	Total Cash Flow		
Wheat	320	24.03	-8.0	Wheat	1790	225.50	403.6	0	699	0	699	0	0	-699	0	-699		
Paddy	1160	398.87	462.7	Paddy	9650	858.67	8281.9	1	735	0	735	0	0	-735	0	-735		
Safflower	40	-138.33	-5.5	Safflower	270	271.31	73.3	2	4104	0	4104	0	0	-4104	0	-4104		
Vegetables	200	930.73	186.1	Vegetables	680	2419.87	1645.5	3	18116	0	12148	3075	0	-8146	2100	-2302		
Melons		0.0	0.0	Melons		0.0	0.0	4	13841	377	13841	377	0	-13464	2585	-1079		
Maize Stilage	500	66.20	33.1	Maize Stilage	4100	324.79	1331.6	5	3804	4505	12407	4100	0	-8603	2314	-6289		
Lucerne	11360	9.1	10.3	Lucerne	13640	933.9	12682	6	14359	377	14736	4100	0	-10637	2104	-8533		
Abandoned	13990	67.4	94.4	Total				7	5764	377	6141	4100	3422	712	3529	3056		
Total			48	Average Net Income \$/ha			862	8	663	377	6550	4100	4562	7212	615	3059		
Average Net Income \$/ha			48	Incremental Benefit			862	9			1450	4100	4562	7876	303	3036		
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	10	460	377	409	786	4100	4562	7876	276	2760	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	11			409	786	4100	4562	7876	250	2509	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	12			409	786	4100	4562	7876	228	2281	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	13			409	786	4100	4562	7876	204	1953	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	14			409	786	4100	4562	7876	188	1805	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	15			409	786	4100	4562	7876	171	1714	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	16			409	786	4100	4562	7876	156	1558	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	17			409	786	4100	4562	7876	141	1413	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	18			409	786	4100	4562	7876	126	1225	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	19			409	786	4100	4562	7876	111	1108	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	20			409	786	4100	4562	7876	97	970	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	21			409	786	4100	4562	7876	82	828	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	22			409	786	4100	4562	7876	68	687	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	23	460		409	786	4100	4562	7876	54	547	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	24			409	786	4100	4562	7876	41	416	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	25			409	786	4100	4562	7876	28	280	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	26			409	786	4100	4562	7876	15	152	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	27			409	786	4100	4562	7876	2	25	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	28	741		409	786	4100	4562	7876	-11	-108	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	29			409	786	4100	4562	7876	-24	-240	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	30			409	786	4100	4562	7876	-37	-370	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	31			409	786	4100	4562	7876	-51	-510	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	32			409	786	4100	4562	7876	-65	-650	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	33	224		409	786	4100	4562	7876	-79	-790	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	34	460		409	786	4100	4562	7876	-93	-930	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	35			409	786	4100	4562	7876	-107	-1070	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	36			409	786	4100	4562	7876	-121	-1210	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	37			409	786	4100	4562	7876	-135	-1350	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	38			409	786	4100	4562	7876	-149	-1490	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	39			409	786	4100	4562	7876	-163	-1630	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	40			409	786	4100	4562	7876	-177	-1770	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	41			409	786	4100	4562	7876	-191	-1910	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	42			409	786	4100	4562	7876	-205	-2050	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	43			409	786	4100	4562	7876	-219	-2190	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	44	460		409	786	4100	4562	7876	-233	-2330	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	45			409	786	4100	4562	7876	-247	-2470	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	46			409	786	4100	4562	7876	-261	-2610	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	47			409	786	4100	4562	7876	-275	-2750	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	48			409	786	4100	4562	7876	-289	-2890	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	49			409	786	4100	4562	7876	-303	-3030	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	50			409	786	4100	4562	7876	-317	-3170	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	51			409	786	4100	4562	7876	-331	-3310	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	52			409	786	4100	4562	7876	-345	-3450	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	53			409	786	4100	4562	7876	-359	-3590	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633	54			409	786	4100	4562	7876	-373	-3730	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633				409	786	4100	4562	7876	-387	-3870	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633				409	786	4100	4562	7876	-401	-4010	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633				409	786	4100	4562	7876	-415	-4150	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633				409	786	4100	4562	7876	-429	-4290	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633				409	786	4100	4562	7876	-443	-4430	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633				409	786	4100	4562	7876	-457	-4570	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633				409	786	4100	4562	7876	-471	-4710	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633				409	786	4100	4562	7876	-485	-4850	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633				409	786	4100	4562	7876	-499	-4990	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633				409	786	4100	4562	7876	-513	-5130	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633				409	786	4100	4562	7876	-527	-5270	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633				409	786	4100	4562	7876	-541	-5410	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633				409	786	4100	4562	7876	-555	-5550	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633				409	786	4100	4562	7876	-569	-5690	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633				409	786	4100	4562	7876	-583	-5830	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633				409	786	4100	4562	7876	-597	-5970	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633				409	786	4100	4562	7876	-611	-6110	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633				409	786	4100	4562	7876	-625	-6250	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633				409	786	4100	4562	7876	-639	-6390	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633				409	786	4100	4562	7876	-653	-6530	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633				409	786	4100	4562	7876	-667	-6670	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633				409	786	4100	4562	7876	-681	-6810	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633				409	786	4100	4562	7876	-695	-6950	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633				409	786	4100	4562	7876	-709	-7090	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633				409	786	4100	4562	7876	-723	-7230	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633				409	786	4100	4562	7876	-737	-7370	
			48	Incremental Benefit \$/ha			633				409	786						

表 3.5.3

表 3.5.4

イリヤソフ地区の農場経済収支分析

Item	Year	6,460 Hectares (\$000, 1997)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Gross Value of Production ^{a/}		425	425	4,535	5,905	5,905	5,905	5,905	5,905
Outflow									
Investment Onfarm Facilities 70%		1,368	2,736	1,026	0	0			
Investment Rice Mill		1,525	763						
Crop Production Costs		318	318	2,929	2,929	2,929	2,929	2,929	2,929
Irrig. System Operating Costs		13	13	421	421	421	421	421	421
Land Tax		9	9	9	9	9	9	9	9
Investment Farm machinery				5,048	1,683				
Total Outflow ^{b/}		3,233	3,838	9,432	5,041	3,359	3,359	3,359	3,359
Net Benefit Before Financing									
Total		(2,808)	(3,413)	(4,897)	864	2,546	2,546	2,546	2,546
Without Project		85	85	85	85	85	85	85	85
Incremental		(2,893)	(3,498)	(4,982)	779	2,461	2,461	2,461	2,461
Financing									
Loan Receipts									
Irrig. & Dmg. Construction		1,368	2,736	1,026	0	0	0	0	0
Rice mill & storage		1,525	763	0	0	0	0	0	0
Farm machinery				5,048	1,683	0	0	0	0
Debt Service, Construction Loan (30 Years @ 2.5%)					245	245	245	245	245
Rice mill, 4 yrs @ 4.5% ^{c/}				103	638	638	638	638	638
Interest on Farm machinery loan (5% of \$5,731,000 @ 4.5%)					167	167	167	167	167
Interest Operating Loan 4.5%		5	5	35	35	35	35	35	35
Net Financing		2,893	3,498	5,971	633	(1,049)	(1,049)	(1,049)	(417)
Net Benefit After Financing									
Total		85	85	1,073	1,497	1,497	1,497	1,497	2,135
Without Project		85	85	85	85	85	85	85	85
Incremental		(0)	(0)	988	1,412	1,412	1,412	1,412	2,049
Wages Paid as Production Cost		29	29	224	224	224	224	224	224
Net Income/Household \$		251	251	2,857	3,790	3,790	3,790	3,790	5,195
FIRR to All Resources Engaged %		=	16.8	d/					

a/ Seventy five percent of the with project gross return in the third year (2004).
b/ Project costs include 10% physical contingency allowance.
c/ Interest only in 3rd year because of low income. Repayment begins in 4th year.
d/ FIRR of incremental benefit before financing.

シャガン地区の農場経済収支分析

Item	Year	2,210 Hectares (\$000, 1997)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Gross Value of Production ^{a/}		797	797	5,135	6,581	6,581	6,581	6,581	6,581
Outflow									
Investment Onfarm Facilities 70%		1,818	3,635	1,363	0	0			
Investment Rice Mill		477	381						
Crop Production Costs		614	614	3,260	3,260	3,260	3,260	3,260	3,260
Irrig. System Operating Costs		26	26	469	469	469	469	469	469
Land Tax		10	10	10	10	10	10	10	10
Investment Farm machinery				5,906	1,969				
Total Outflow ^{b/}		2,944	4,653	7,071	3,739	3,739	3,739	3,739	3,739
Net Benefit Before Financing									
Total		(2,147)	(3,769)	(1,936)	2,842	2,842	2,842	2,842	2,842
Without Project		147	147	147	147	147	147	147	147
Incremental		(3,294)	(3,923)	(2,083)	2,695	2,695	2,695	2,695	2,695
Financing									
Loan Receipts									
Irrig. & Dmg. Construction		1,818	3,635	1,363	0	0	0	0	0
Rice mill & storage		477	381	0	0	0	0	0	0
Farm machinery				5,906	1,969	0	0	0	0
Debt Service, Construction Loan (30 Years @ 2.5%)					326	326	326	326	326
Rice mill, 4 yrs @ 4.5% ^{c/}				39	239	239	239	239	239
Interest on Farm machinery loan (5% of \$7,875,000 @ 4.5%)					195	195	195	195	195
Interest Operating Loan 4.5%		5	5	39	39	39	39	39	39
Net Financing		2,294	3,923	3,293	(700)	(700)	(700)	(700)	(524)
Net Benefit After Financing									
Total		147	147	1,357	2,082	2,082	2,082	2,082	2,321
Without Project		147	147	147	147	147	147	147	147
Incremental		0	0	1,210	1,935	1,935	1,935	1,935	2,174
Wages Paid as Production Cost		57	57	249	249	249	249	249	249
Net Income/Household \$		294	294	2,318	3,354	3,354	3,354	3,354	3,698
FIRR to All Resources Engaged %		=	15.9	d/					

a/ Seventy five percent of the with project gross return in the third year (2004).
b/ Project costs include 10% physical contingency allowance.
c/ Interest only in 3rd year because of low income. Repayment begins in 4th year.
d/ FIRR of incremental benefit before financing.

イリヤソフ地区の事業費負担能力

Item	6490 ha Farm (5000, 1997)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Gross Value of Production								
Rice	267	267	2,840	3,698	3,698	3,698	3,698	3,698
Lucerne	37	37	632	830	830	830	830	830
Wheat	20	20	320	421	421	421	421	421
Safflower	2	2	70	92	92	92	92	92
Vegetables	101	101	673	864	864	864	864	864
Total	425	425	4,535	5,905	5,905	5,905	5,905	5,905
Crop Production Costs								
Rice	196	196	1,856	1,866	1,866	1,866	1,866	1,866
Lucerne	36	36	415	415	415	415	415	415
Wheat	30	30	310	310	310	310	310	310
Safflower	4	4	85	85	85	85	85	85
Vegetables	51	51	253	253	253	253	253	253
Subtotal	318	318	2,929	2,929	2,929	2,929	2,929	2,929
Interest on Farm Machinery Loan (55% * \$6,731,000 @ 4.5%) b/								
Rice Mills (\$2,288,000 @ 4.5% * 4 yr.)			167	167	167	167	167	167
Interest operating loan 4.5% c/	5	5	35	35	35	35	35	35
Land Tax (\$1.33/ha)	9	9	9	9	9	9	9	9
Total Outflow	332	332	3,242	3,777	3,777	3,777	3,777	3,777
Net Return w/o repayment & tax	94	94	1,293	2,128	2,128	2,128	2,128	2,766
Without Project	94	94	94	94	94	94	94	94
Incremental	0	0	1,199	2,034	2,034	2,034	2,034	2,672
Payment Capacity								
Wages paid as prod. cost	29	29	224	224	224	224	224	224
Return to management 20% net income			259	426	426	426	426	553
Return to labor & management			483	650	650	650	650	777
Living Allowance @ US\$1000/household			454	454	454	454	454	454
Total Income to Farm Households	123	123	937	1,154	1,154	1,154	1,154	1,211
Payment Capacity			580	1,249	1,249	1,249	1,249	1,259
Irrigation O.M.&R \$65/ha d/	13	13	421	421	421	421	421	421
Amortization Capacity			159	827	827	827	827	1,338
Income Tax @ 10%	11	11	110	110	110	110	110	123
Net Income after Taxes	99	99	986	993	993	993	993	1,108
Net Income/Household \$	217	217	2,172	2,188	2,188	2,188	2,188	2,441

a/ Without project cropping pattern and production.
b/ Twenty percent new equipment purchased annually beginning in 2nd year.
Annual depreciation of \$672,200 included in crop production cost is sufficient to replace the machinery investment every 7 years.
c/ Annual loan of \$1,332,000 covers purchase of seeds, fuel, fertilizers, and chemicals. Loan term 7 months.

シャガン地区の事業費負担能力

Item	7210 ha Farm (5000, 1997)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Gross Value of Production								
Rice	526	526	3,232	4,120	4,120	4,120	4,120	4,120
Lucerne	72	72	711	924	924	924	924	924
Wheat	43	43	300	465	465	465	465	465
Safflower	5	5	76	99	99	99	99	99
Vegetables	151	151	767	972	972	972	972	972
Total	797	797	5,135	6,581	6,581	6,581	6,581	6,581
Crop Production Costs								
Rice	388	388	2,079	2,079	2,079	2,079	2,079	2,079
Lucerne	71	71	462	462	462	462	462	462
Wheat	67	67	342	342	342	342	342	342
Safflower	12	12	91	91	91	91	91	91
Vegetables	77	77	285	285	285	285	285	285
Subtotal	614	614	3,260	3,260	3,260	3,260	3,260	3,260
Interest on Farm Machinery Loan (55% * \$7,875,000 @ 4.5%) b/								
Rice Mill (\$858,000 @ 4.5% * 4 yr.)			195	195	195	195	195	195
Interest operating loan 4.5% c/	5	5	39	39	39	39	39	39
Land Tax (\$1.33/ha)	10	10	10	10	10	10	10	10
Total Outflow	629	629	3,542	3,743	3,743	3,743	3,743	3,504
Net Return w/o repayment & tax	168	168	1,593	2,839	2,839	2,839	2,839	3,078
Without Project	168	168	168	168	168	168	168	168
Incremental	0	0	1,425	2,670	2,670	2,670	2,670	2,909
Payment Capacity								
Wages paid as prod. cost	57	57	249	249	249	249	249	249
Return to management 20% net income			319	568	568	568	568	616
Return to labor & management			568	817	817	817	817	865
Living Allowance @ US\$1000/household			695	695	695	695	695	695
Total Income to Farm Households	224	226	1,263	1,512	1,512	1,512	1,512	1,500
Payment Capacity			579	1,576	1,576	1,576	1,576	1,767
Irrigation O.M.&R \$65/ha d/	26	26	469	469	469	469	469	469
Amortization Capacity			111	1,107	1,107	1,107	1,107	1,299
Income Tax @ 10%	20	20	137	151	151	151	151	156
Net Income after Taxes	180	180	1,236	1,361	1,361	1,361	1,361	1,434
Net Income/Household \$	258	258	1,779	1,958	1,958	1,958	1,958	2,020

a/ Without project cropping pattern and production.
b/ Twenty percent new equipment purchased annually beginning in 2nd year.
Annual depreciation of \$762,700 included in crop production cost is sufficient to replace the machinery investment every 7 years.
c/ Annual loan of \$1,481,000 covers purchase of seeds, fuel, fertilizers, and chemicals. Loan term 7 months.

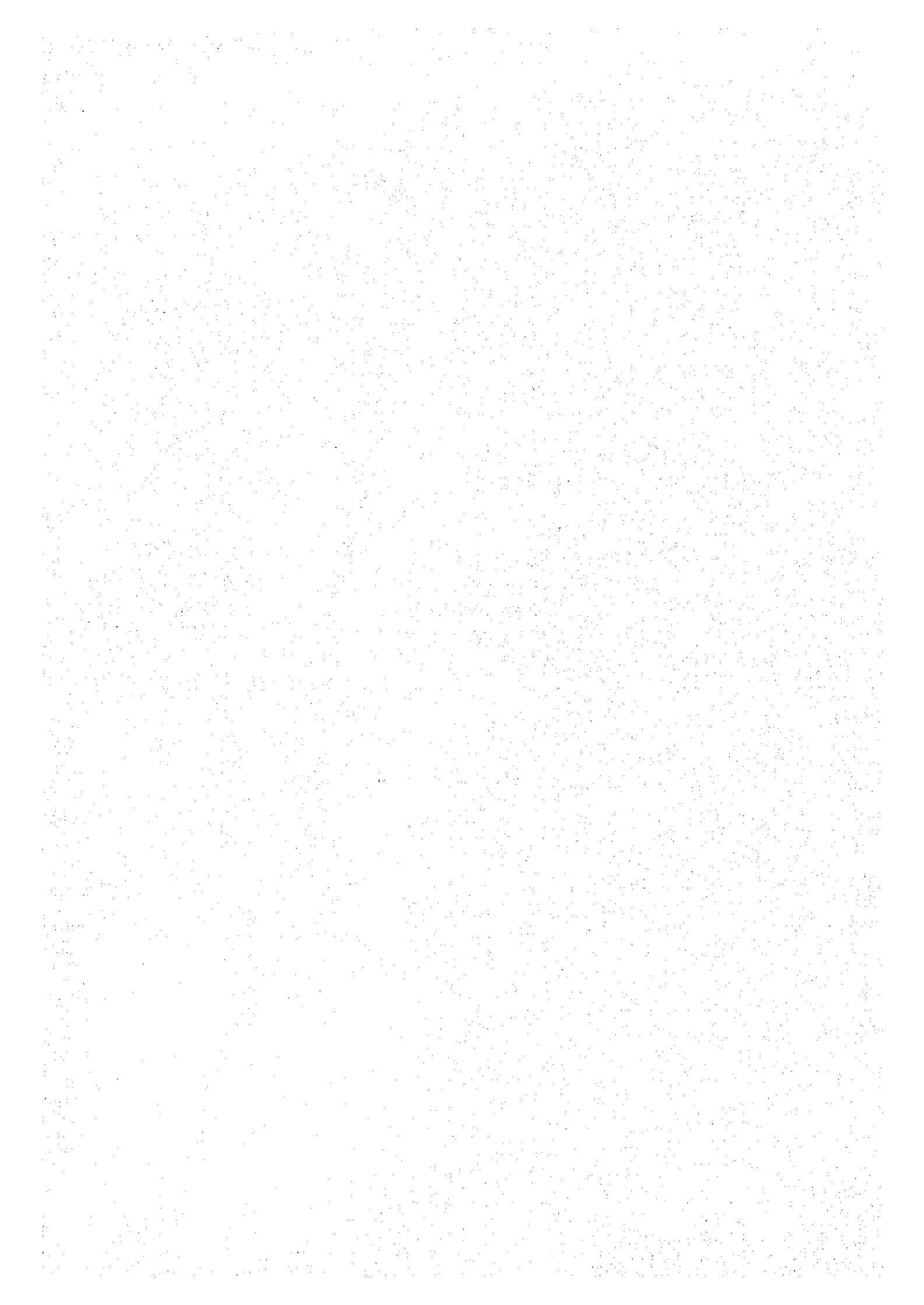
表 3.5.7

事業資金繰り表

(Unit: US\$'000)

Item	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017*	2017*	2017*	2018*	2018*	2018*	Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19-36	2034	2034	2037	2038	40	Total	
Loan																										
Phase I																										2,529
Rice Mill				1,675	854	1,917																				7,558
Farm Machinery				2,205	4,520	1,737																				8,463
Onfarm Facilities				36,859	36,197	11,828																				112,129
Remaining Costs	3,232	3,630	20,384	36,859	36,197	11,828																				130,678
Total Phase I	3,232	3,630	20,384	40,740	47,212	15,482																				1,006
Phase II							554	452																		9,385
Rice Mill								6,983	2,372																	12,113
Farm Machinery							3,156	6,470	2,487																	138,022
Onfarm Facilities						19,483	45,805	49,137	19,892	3,705																160,496
Remaining Costs						19,483	45,805	49,137	19,892	3,705																3,535
Total Phase II						19,483	49,515	63,042	24,751	3,705																16,913
Total Phase I & II				1,675	854	1,917	554	452																		20,576
Rice Mill								6,983	2,372																	250,151
Farm Machinery				2,205	4,520	1,737	3,156	6,470	2,487																	291,174
Onfarm Facilities				36,859	36,197	31,311	45,805	49,137	19,892	3,705																31,331
Remaining Costs	3,232	3,630	20,384	36,859	36,197	11,828																				302,057
Total Phase I&II	3,232	3,630	20,384	40,740	47,212	34,965	49,515	63,042	24,751	3,705																31,331
Project Loan excluding rice mills and farm machinery				1,184	2,211	3,189	4,293	5,708	6,825	7,322																902,057
Interest Charges ^{a/}	40	127	431	68,092	111,020	147,256	200,510	261,826	291,030	302,057																
Loan Balance	3,272	7,029	27,843	68,092	111,020	147,256	200,510	261,826	291,030	302,057																
Repayment																										
Repayment Revenues from Farms																										
Phase I																										
Rice Mill ^{b/}				63	672	672	672	672	672	672																2,752
Farm Machinery ^{c/}				476	714	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191																8,334
Onfarm Facilities ^{d/}				238	283	283	283	283	283	283										283	283					8,491
Phase II																										
Rice Mill ^{b/}							25	267	267	267																1,095
Farm Machinery ^{c/}							295	589	589	589																10,314
Onfarm Facilities ^{d/}							405	405	405	405																12,153
Total Repayment from Farms				238	539	1,670	2,202	2,760	3,702	3,702										283	283					43,139
Adjusted Loan Balance After Credit for Farm Repayment of Onfarm Facilities																										31,293
Interest Adjustment	40	127	431	1,184	2,211	3,189	4,286	5,701	6,818	7,305																300,687
Adjusted Loan Balance	3,272	7,029	27,843	68,092	111,020	147,256	200,220	261,245	290,159	300,887																43,295
Local Government Repayment 10%																										
Republic Government Requirement																										
Interest charges ^{a/} 10% of loan balance																										
Interest charges ^{a/} 2% of loan balance on rice mills and farm machinery, but only 2.5% interest is included in project NPV (not assuming the other 2% is for loan administration fees)																										
Repayment of 20% of machinery/year with 7 year loan																										

付 図



作業フローチャート

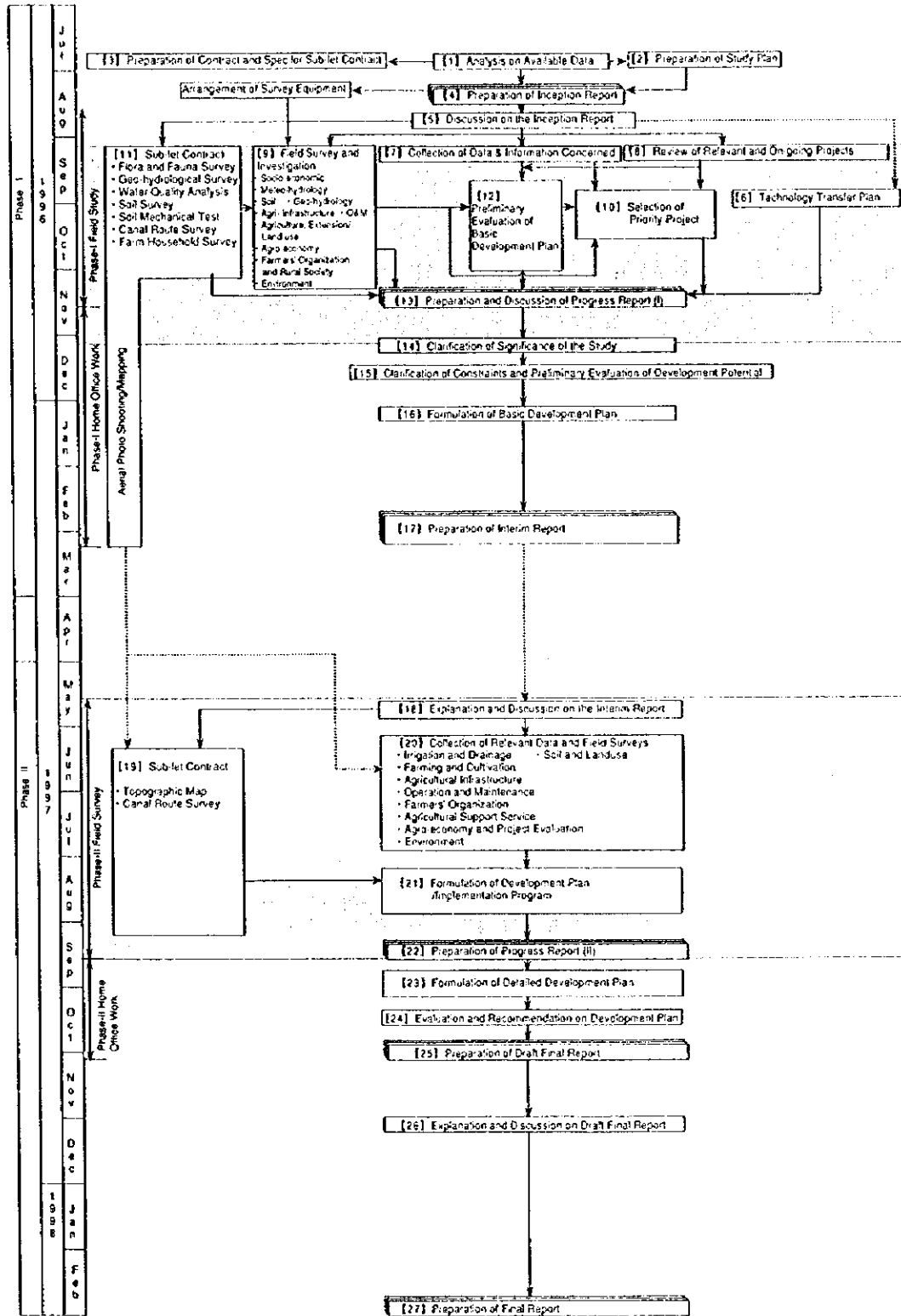


図 1.2.1

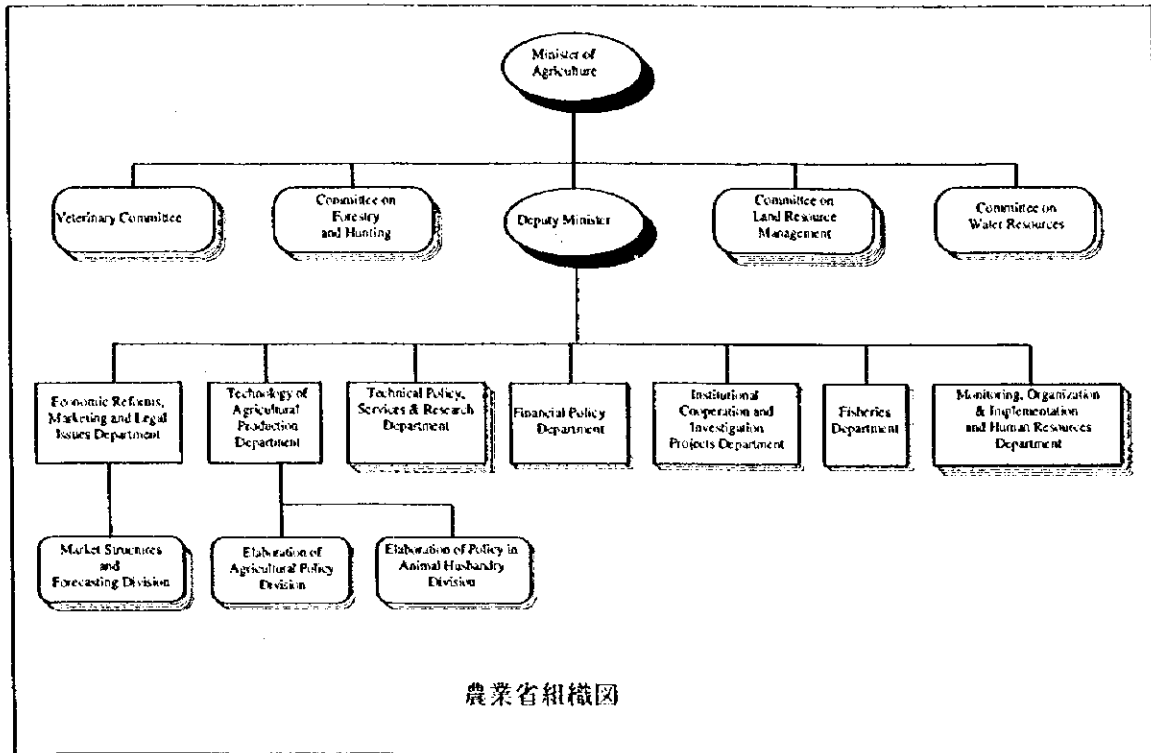
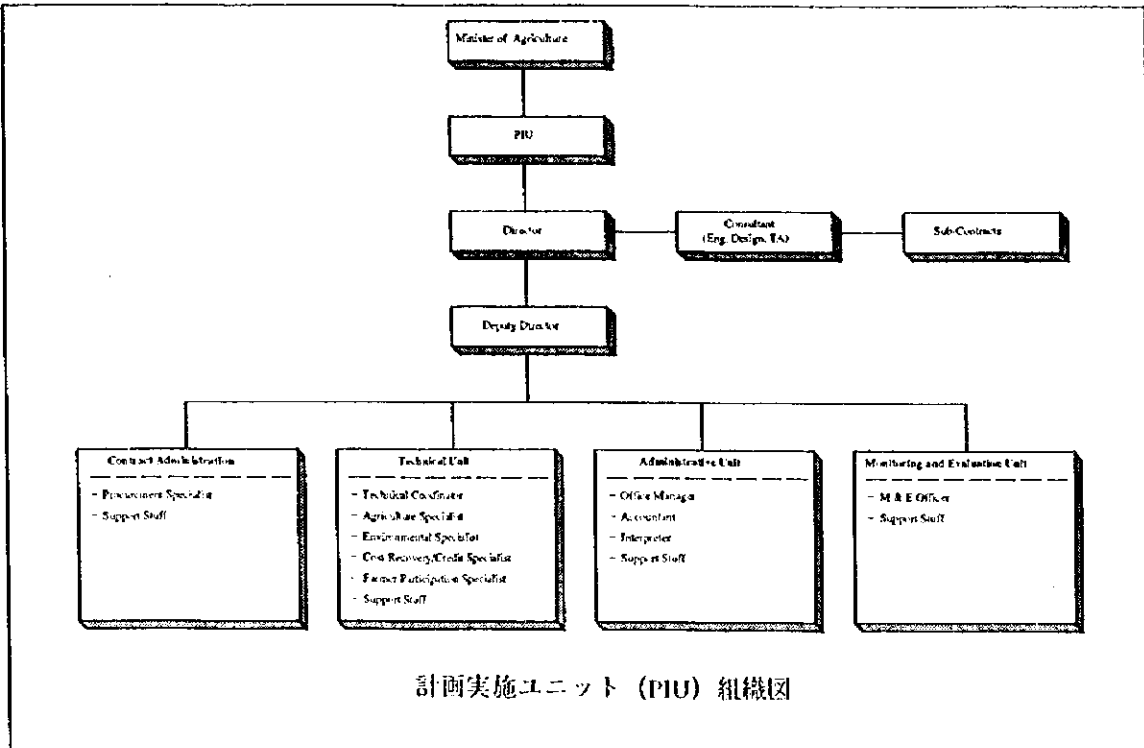


図 1.2.2



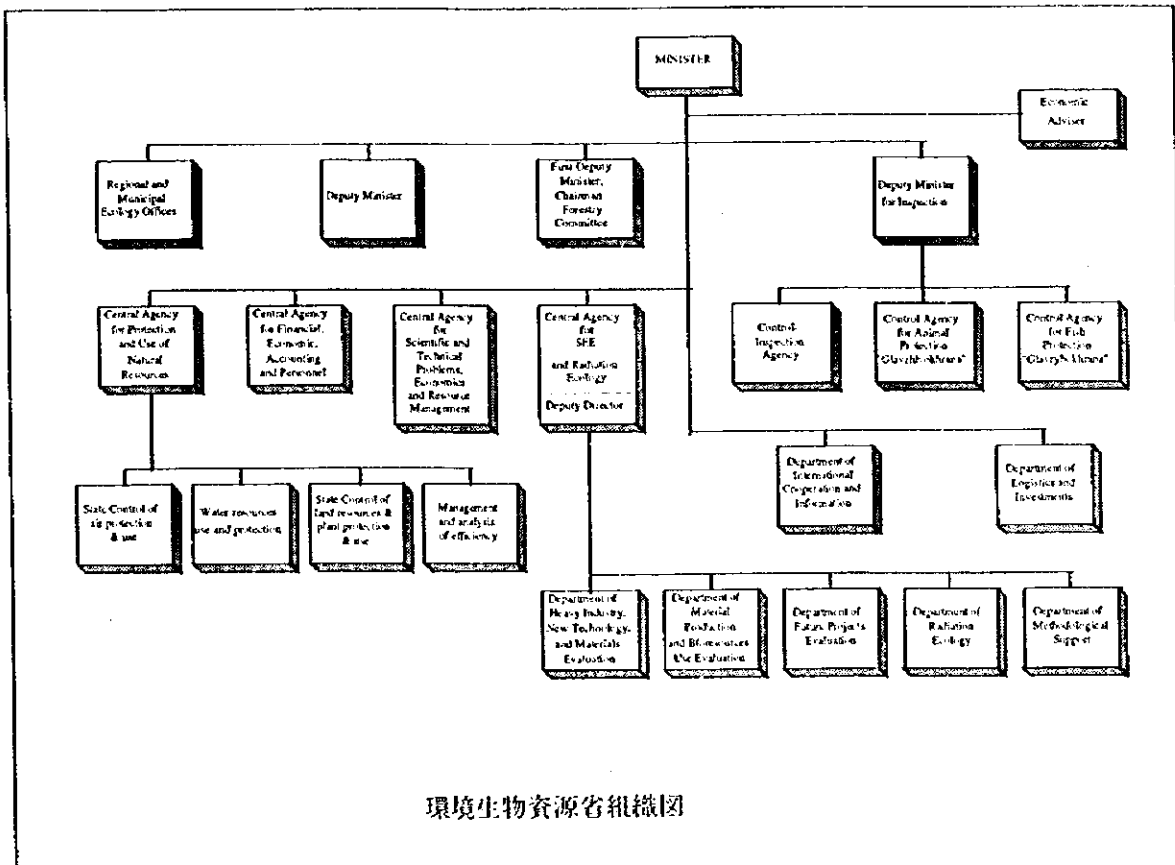
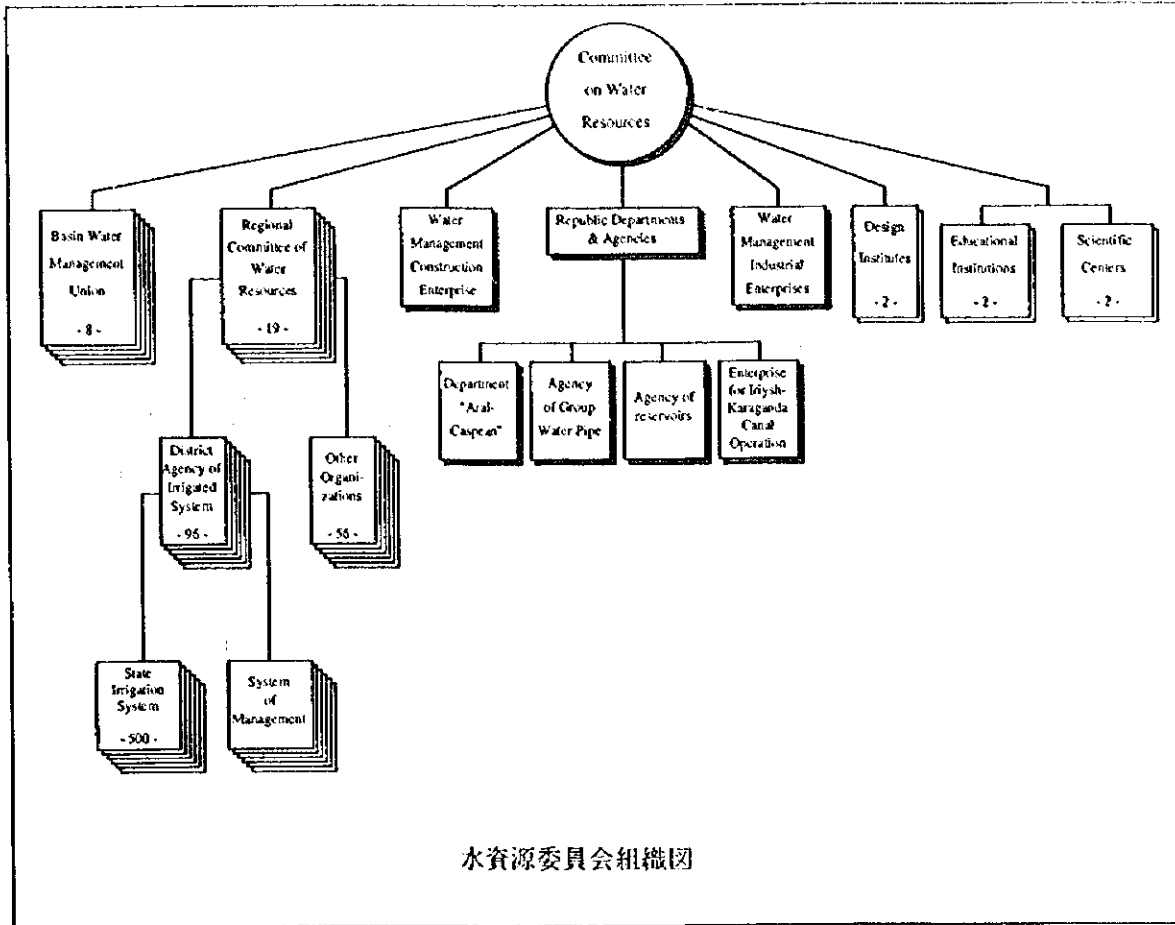
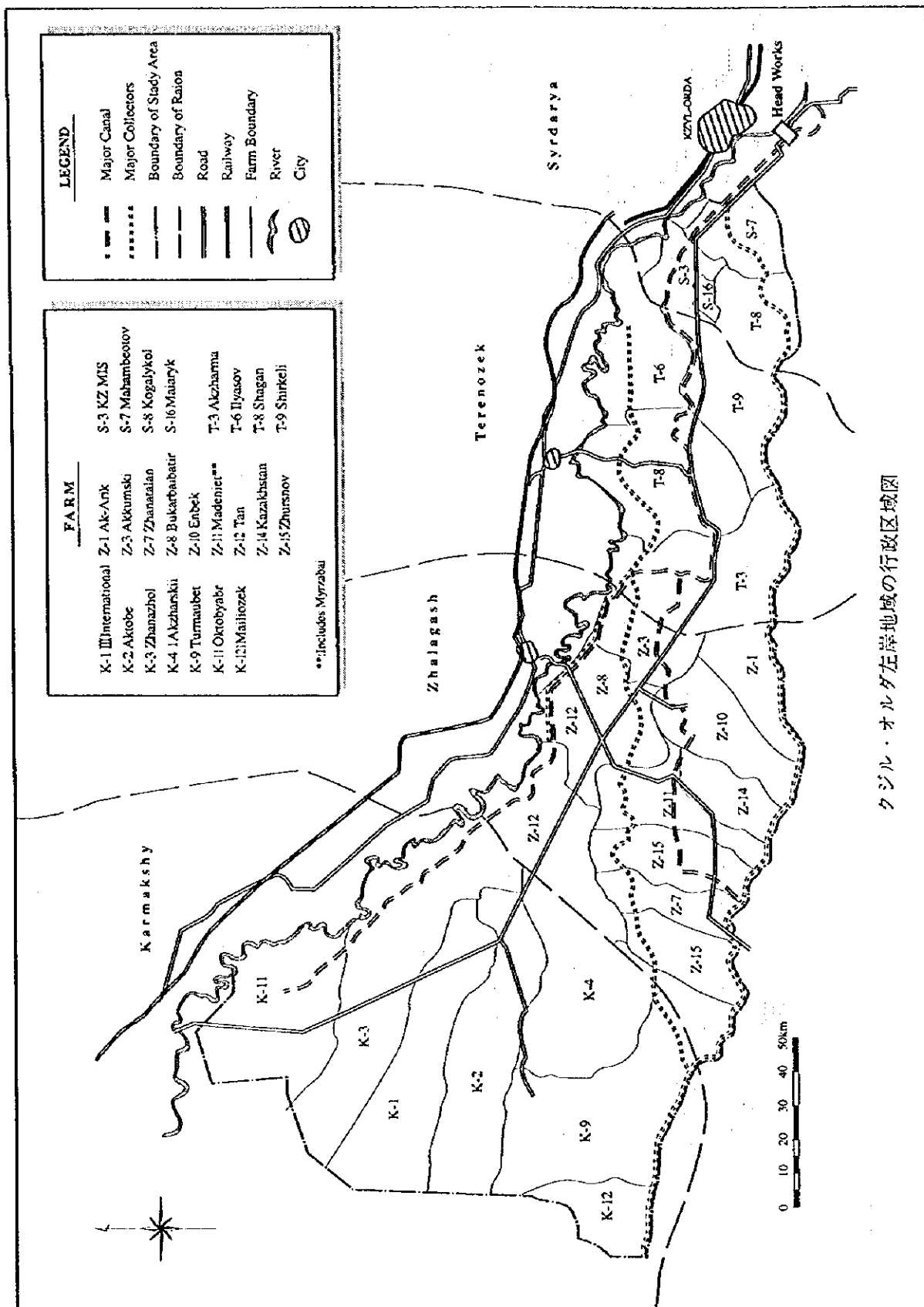
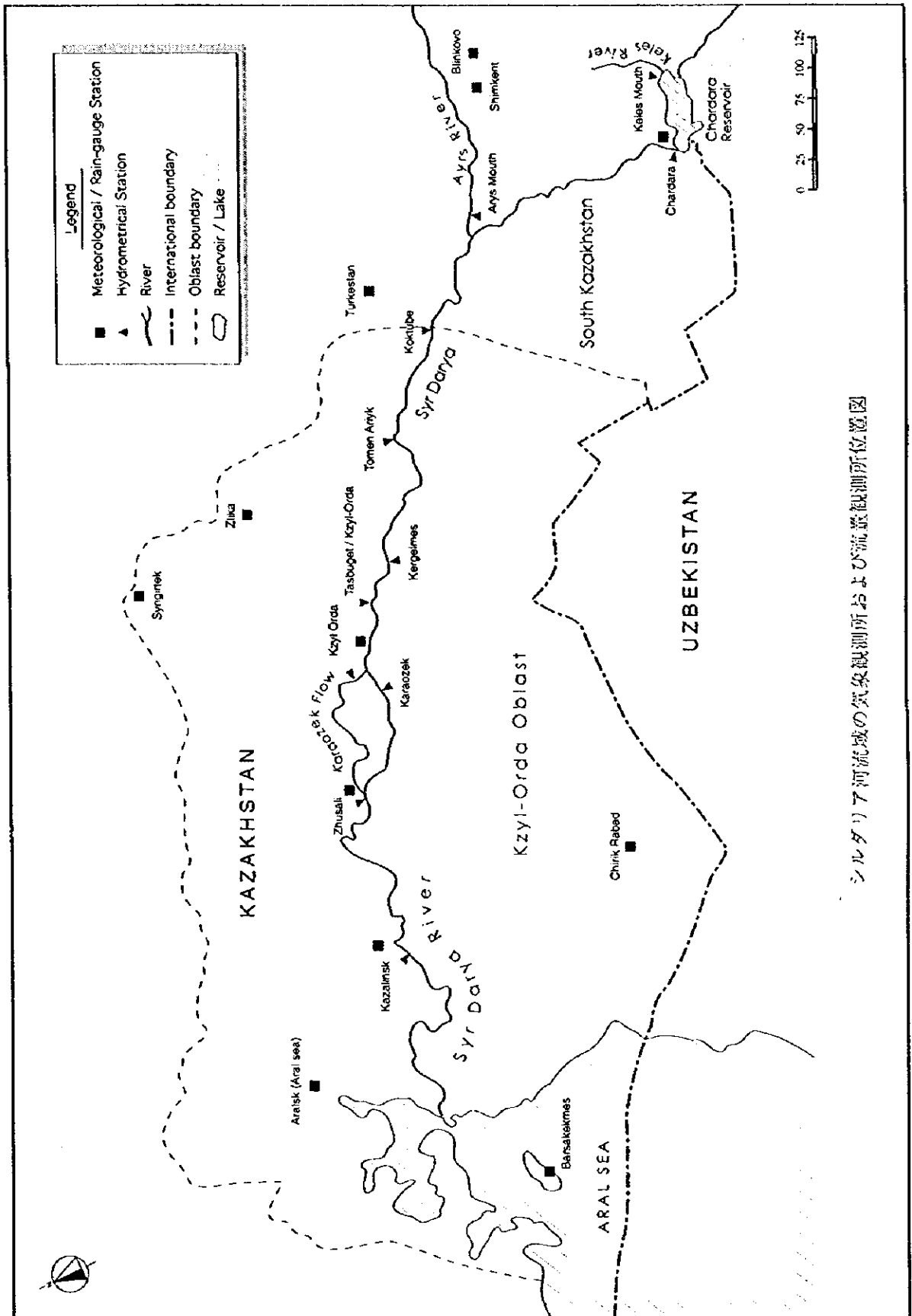


図 2.1.1

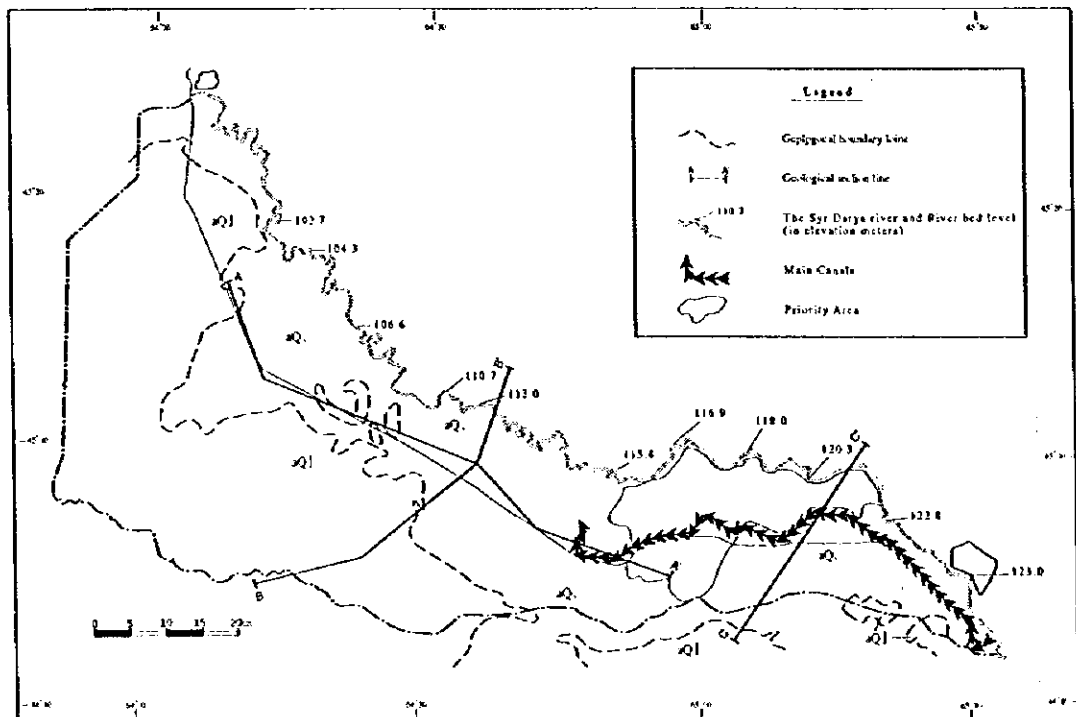
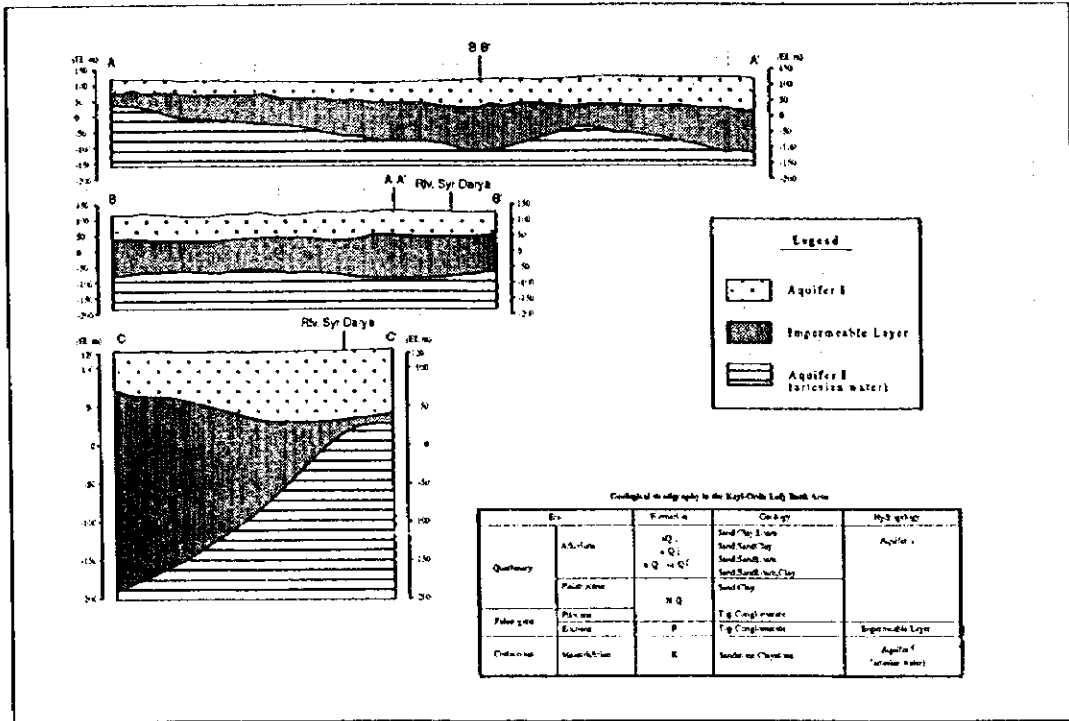


クジル・オルダ左岸地域の行政区域図

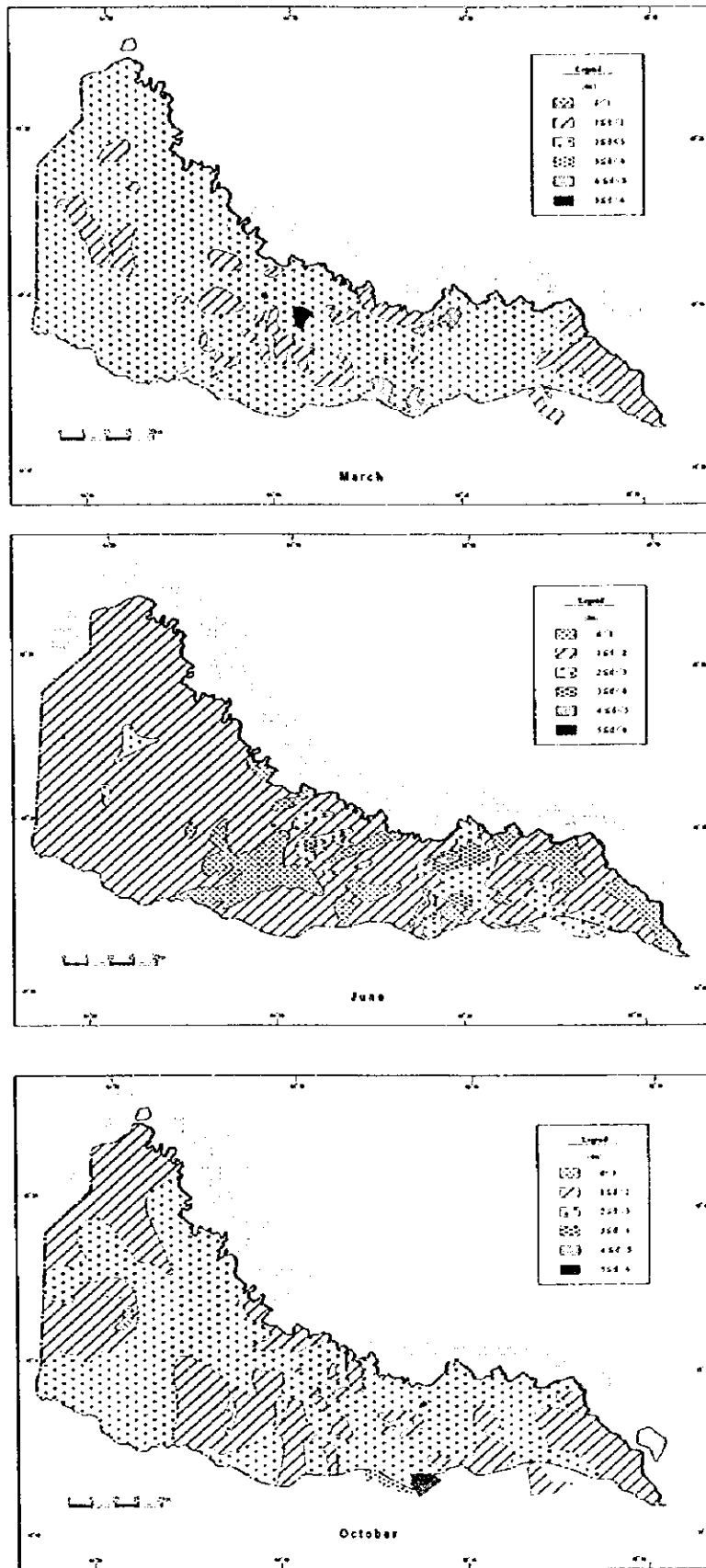


シルダリア河流域の気象観測所および流量観測所位置図

図 2.13

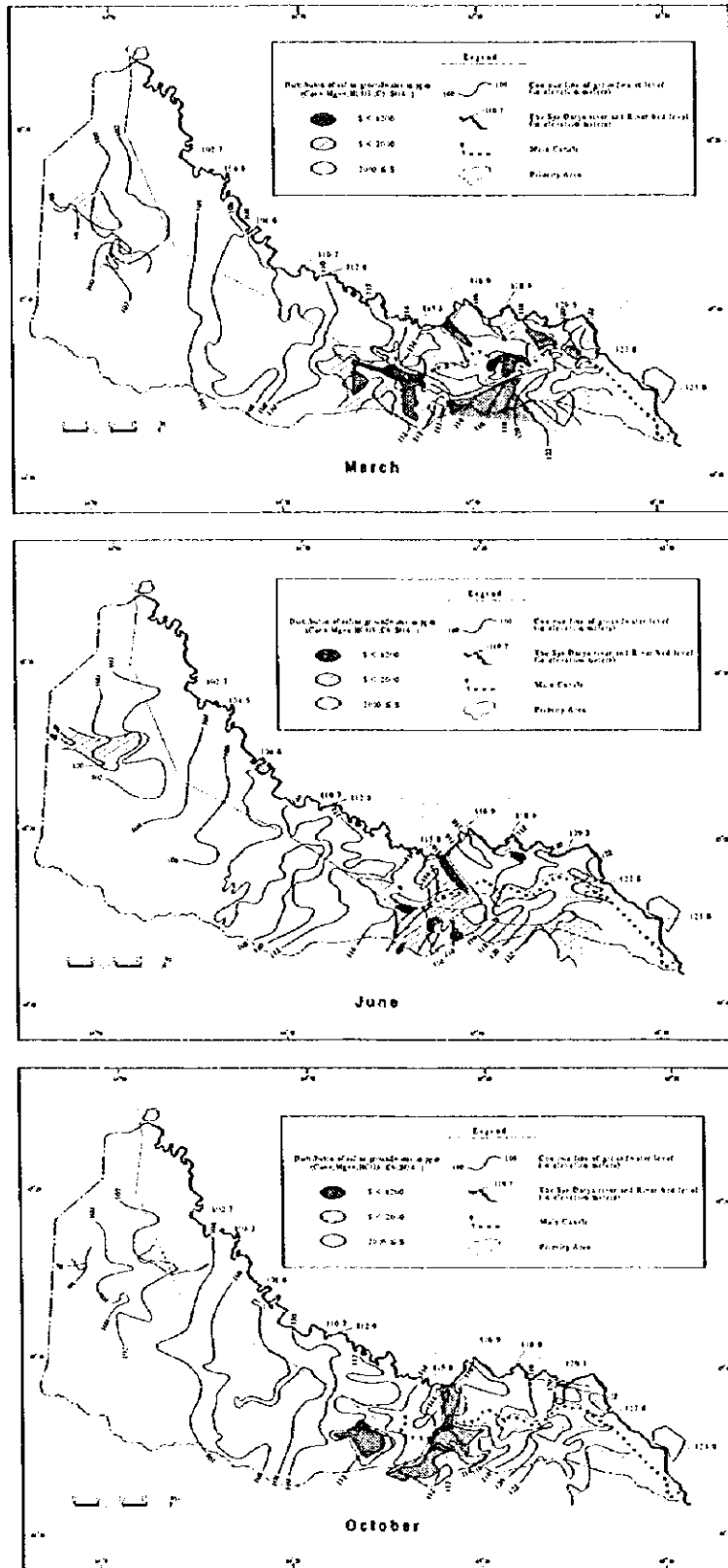


クジル・オルダ左岸地域の地質図

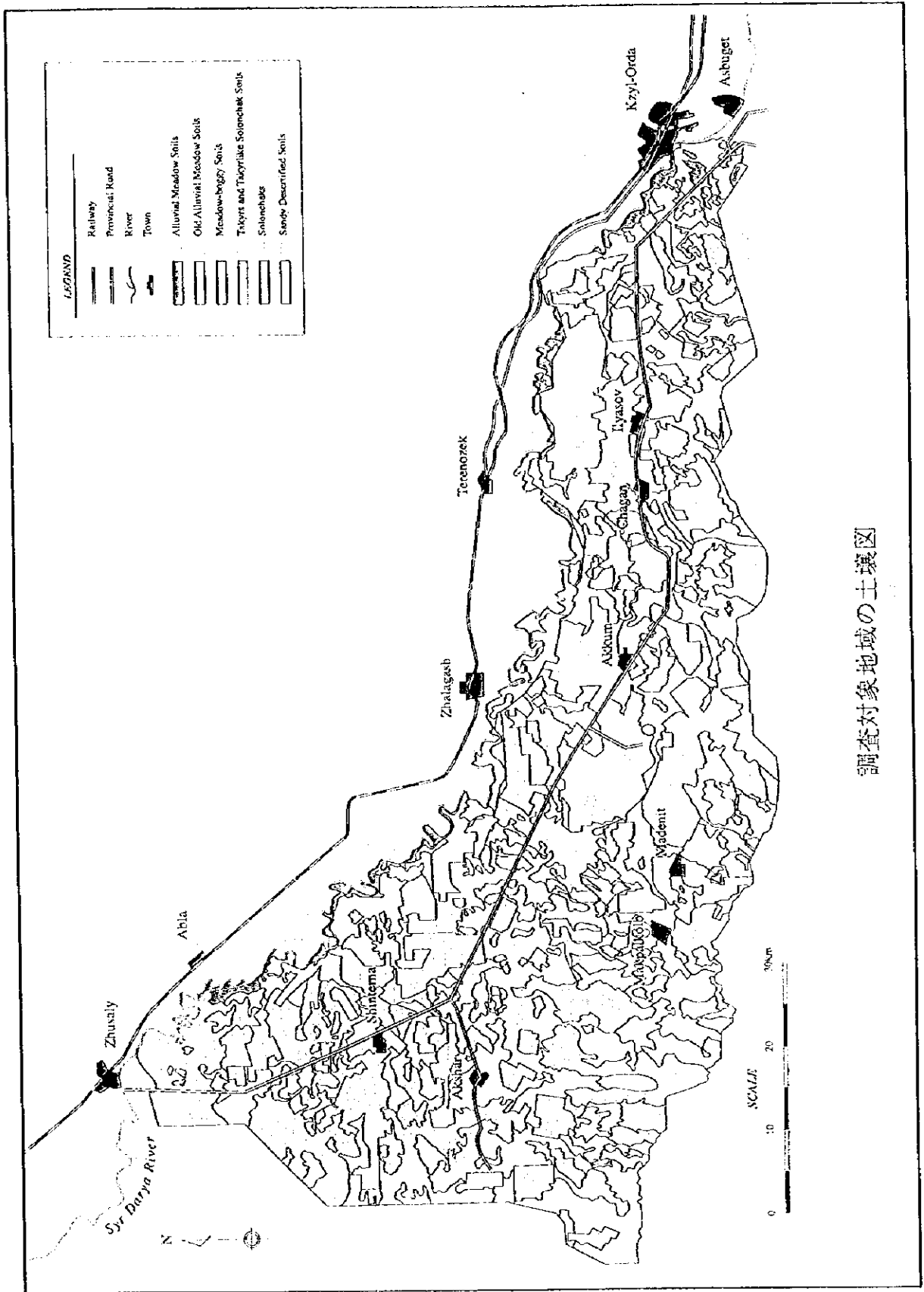


クジル・オルダ左岸地域の地下水位図 (1995年)

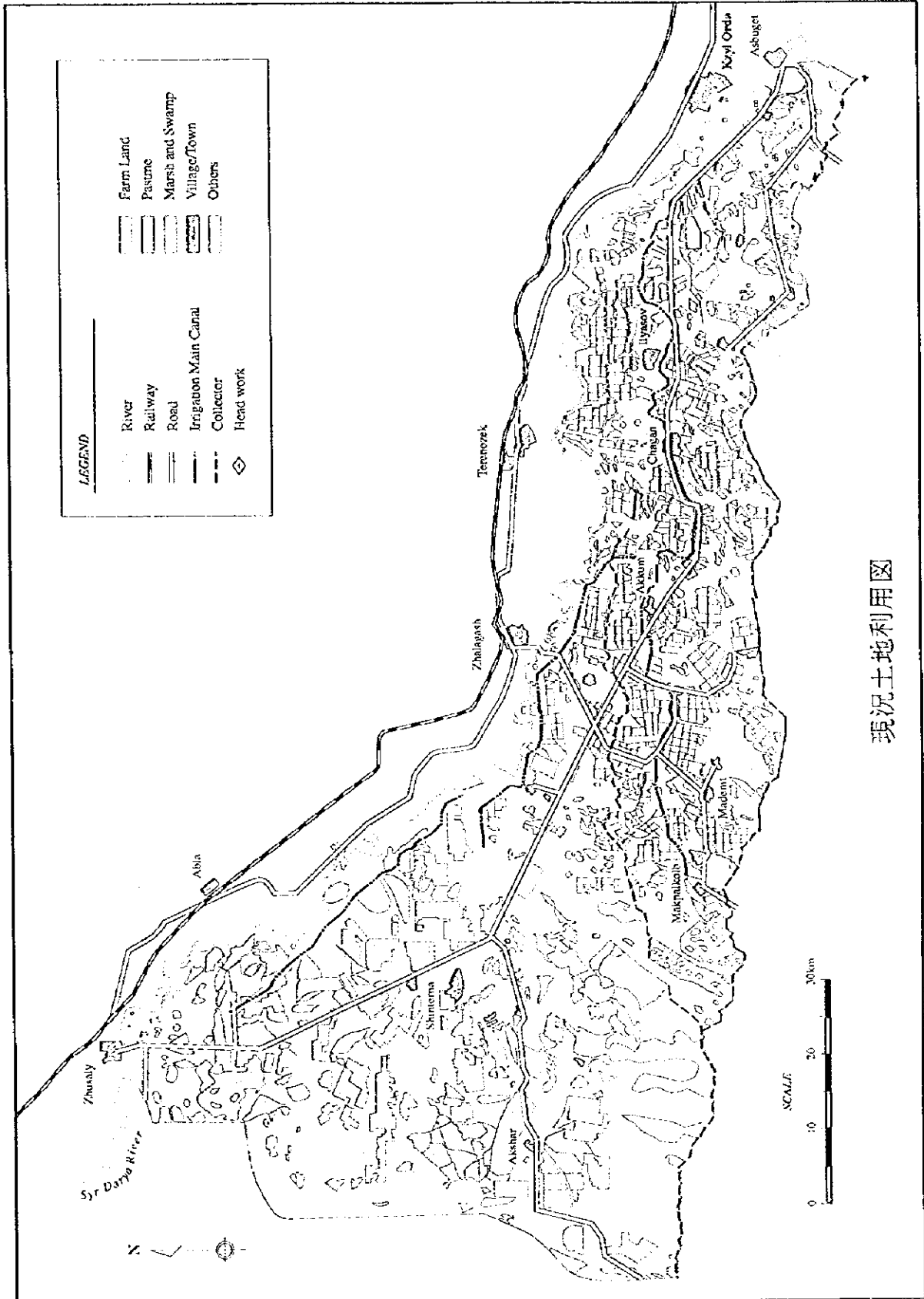
図 2.1.5



クジル・オルダ左岸地域の塩分濃度分布図 (1995年)

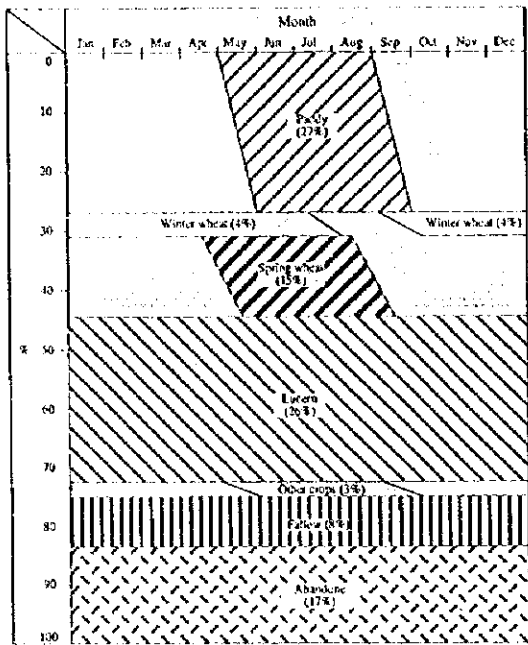


調査対象地域の土壌図

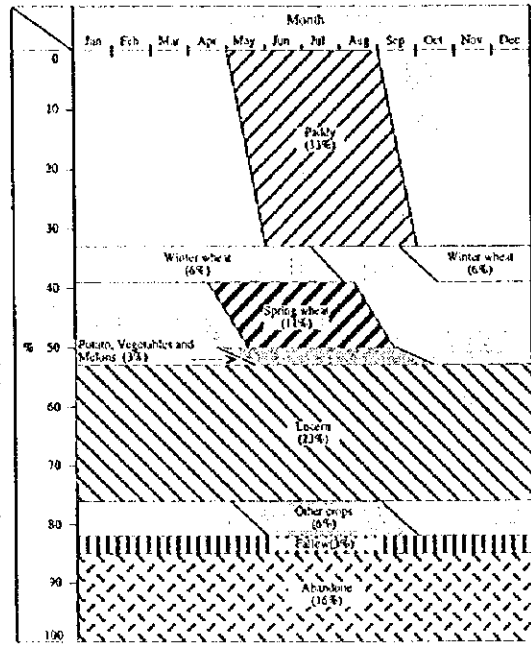


现状土地利用图

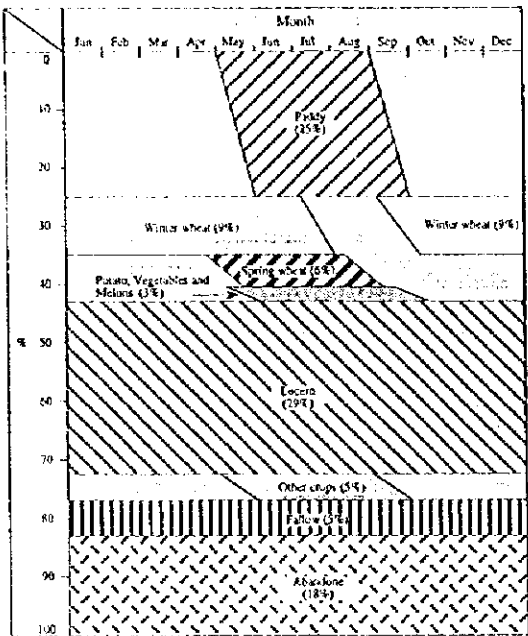
図 2.19



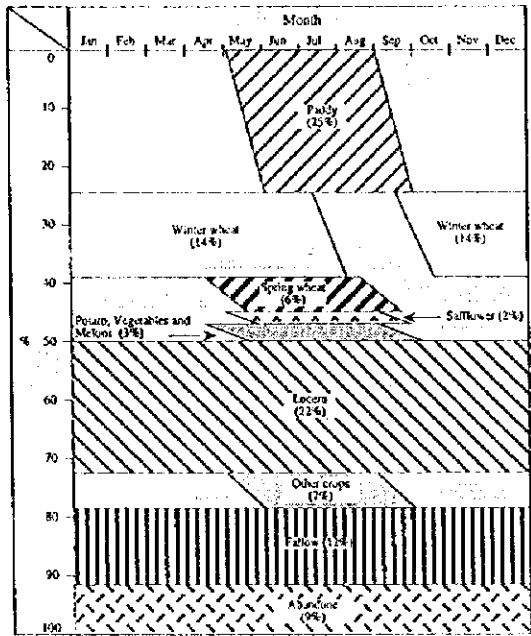
Syrdarya Raion



Terenozek Raion

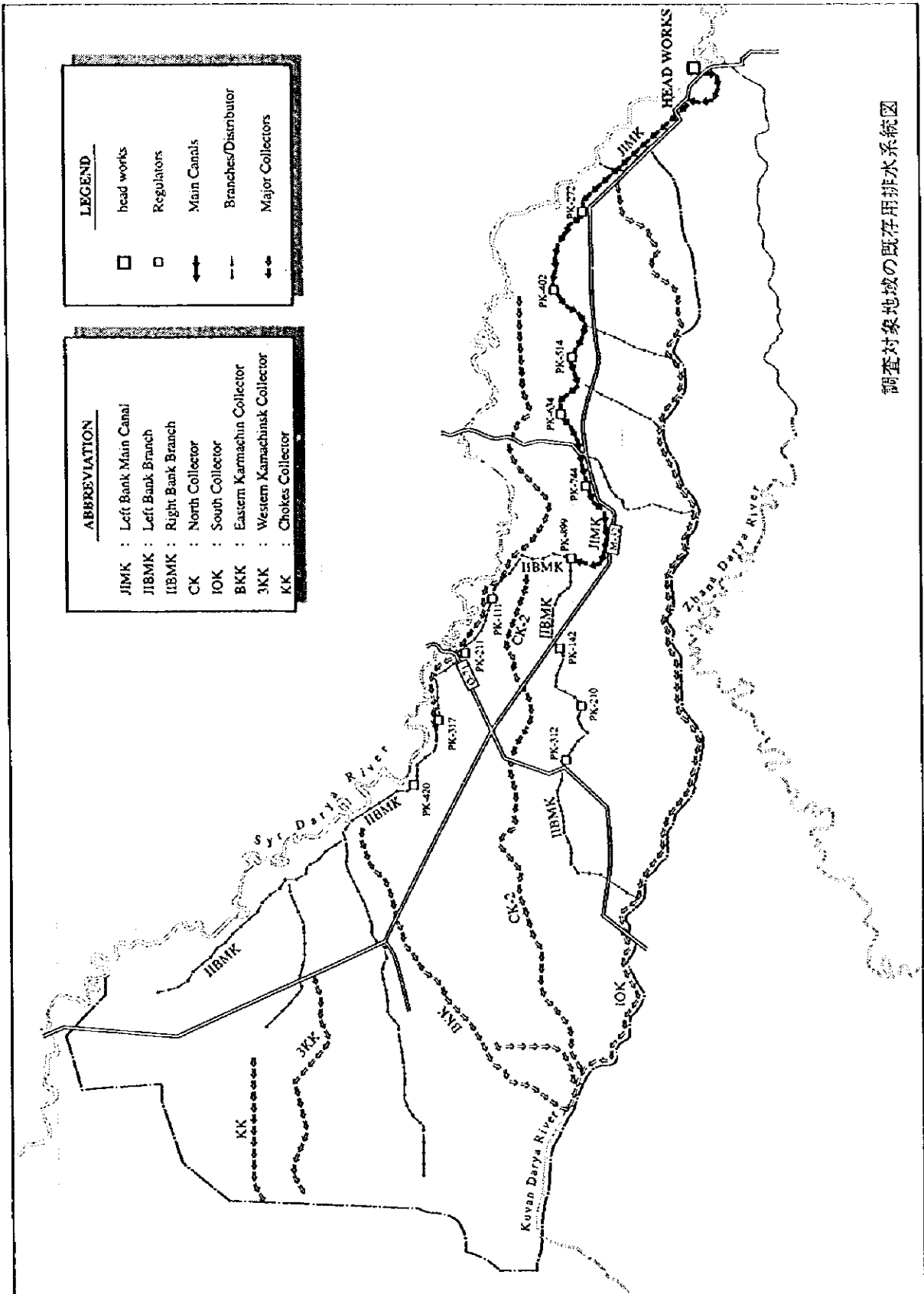


Zhalagashi Raion



Karmakshy Raion

調査対象地域の現況作付体系



調査対象地域の既存排水系統図

圖 2.1.11

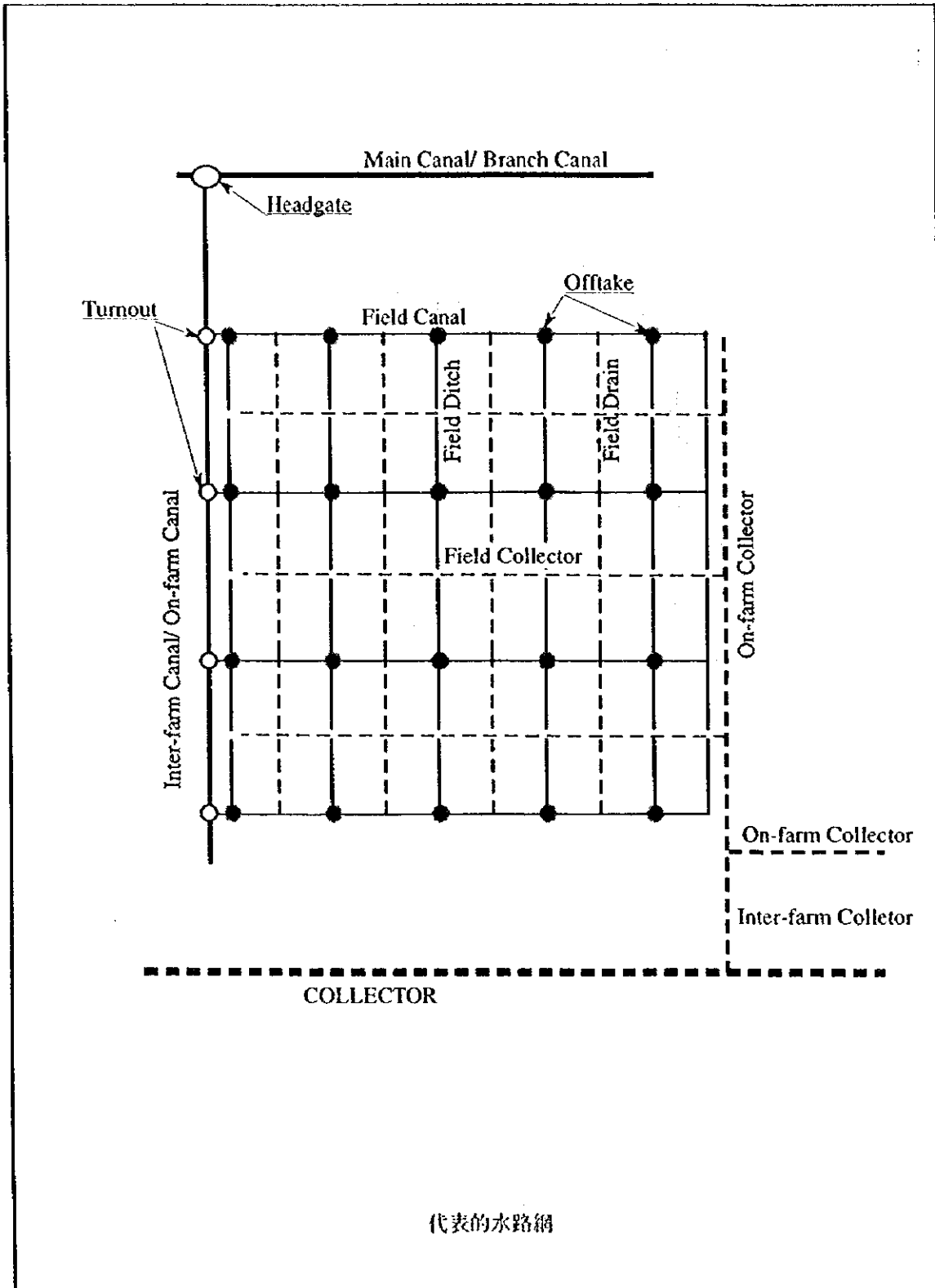
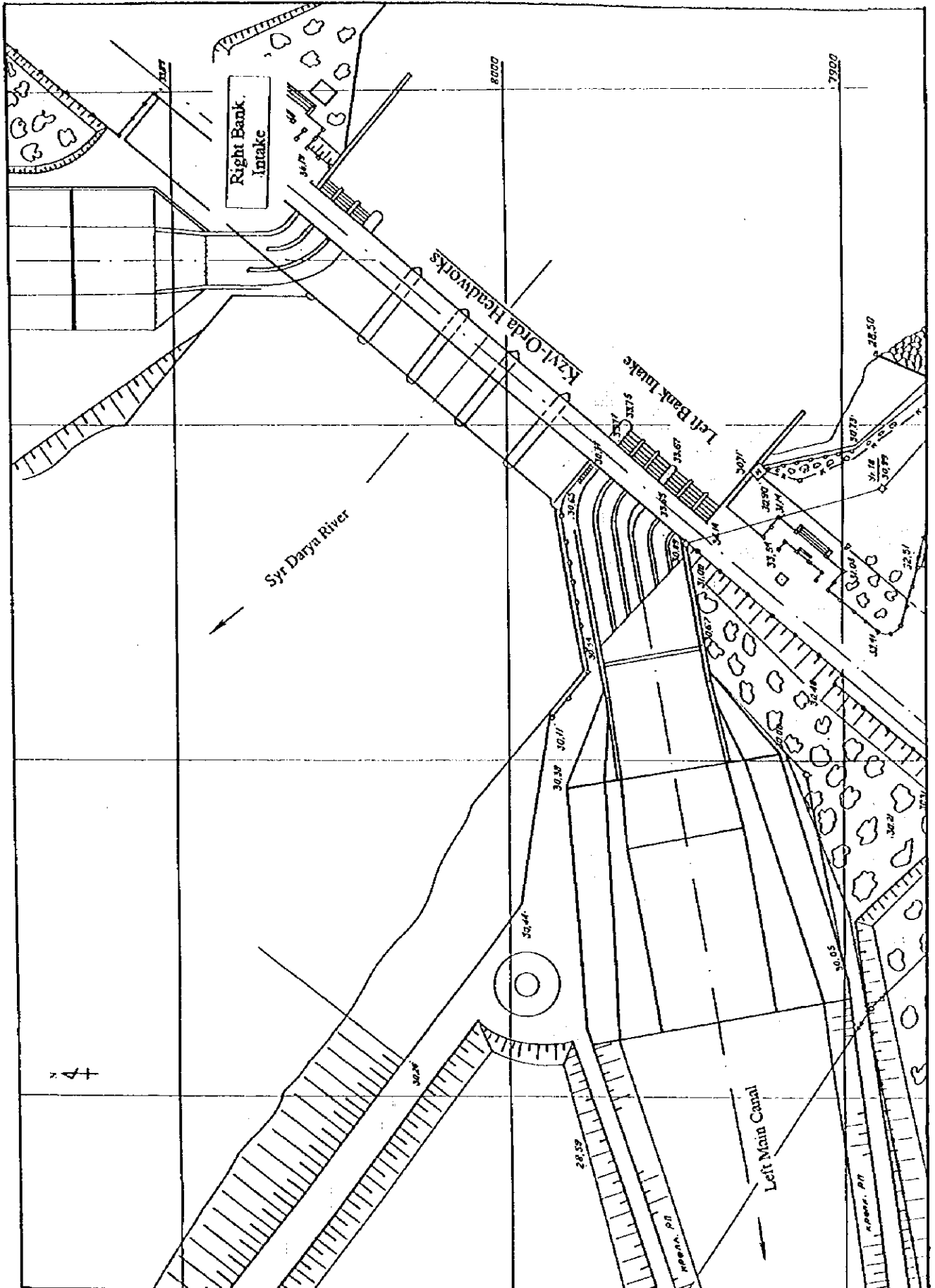
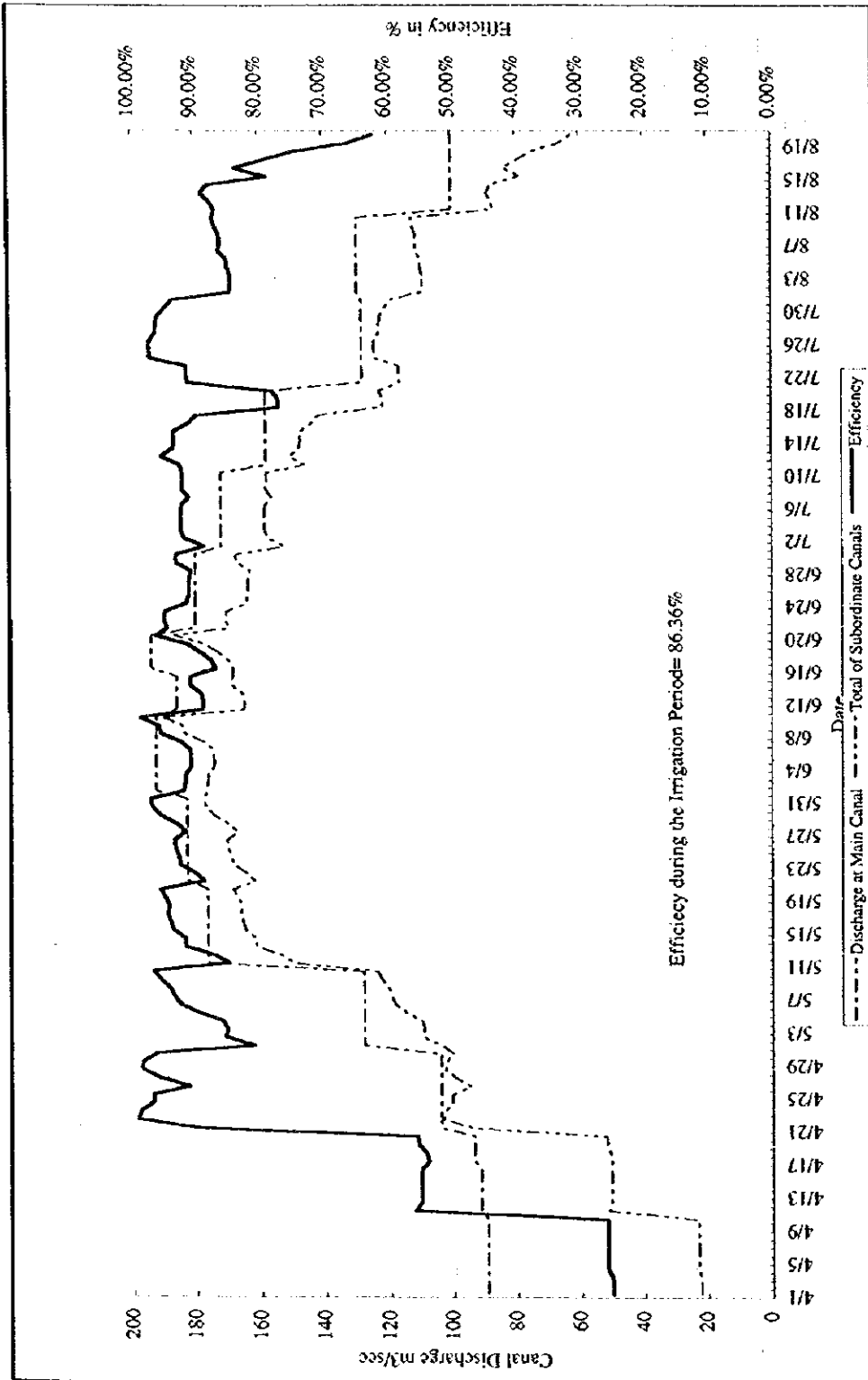


図 2.1.12



クジル・オルダ頭首工平面図

図 2.1.13



左岸幹線用水路における灌漑効率

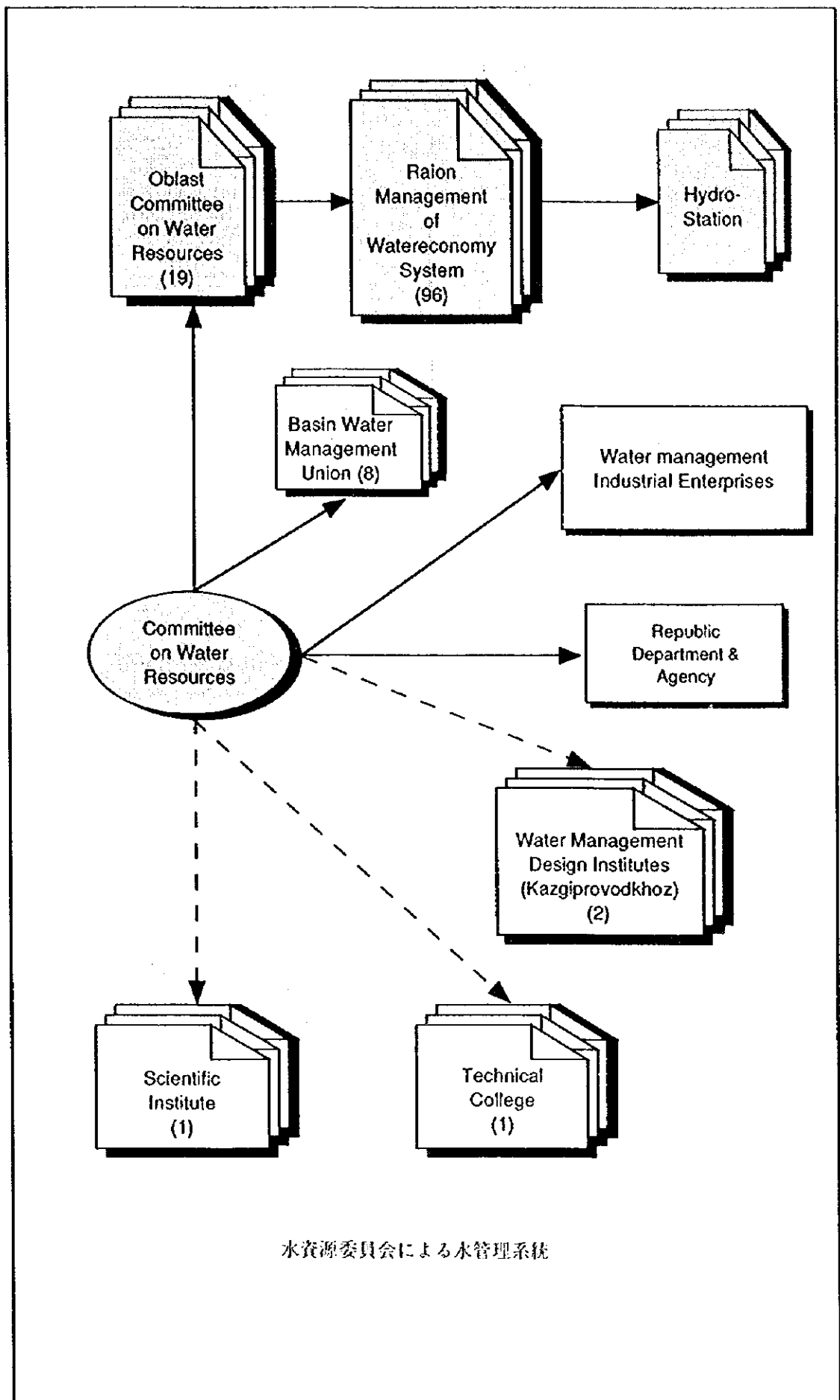
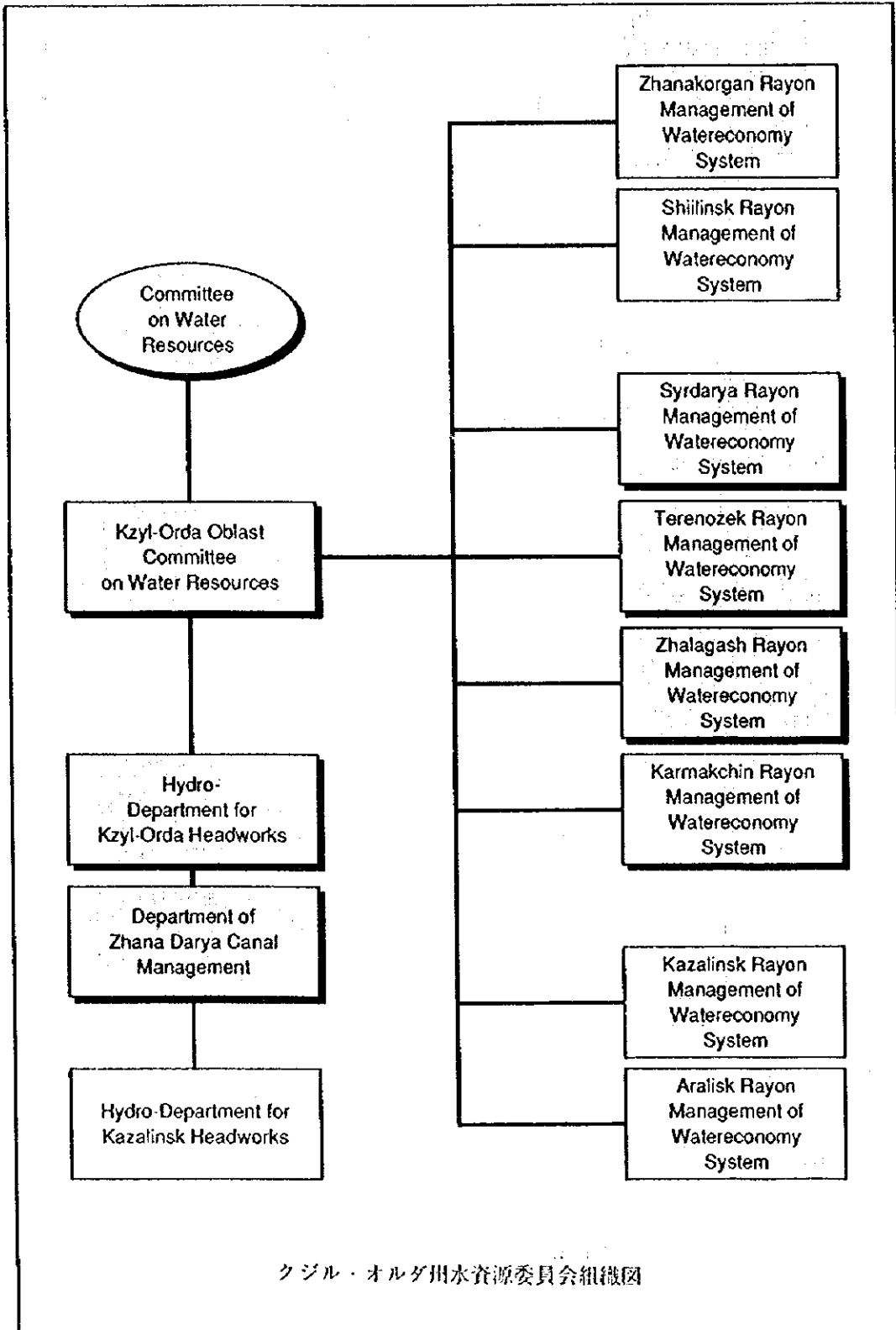
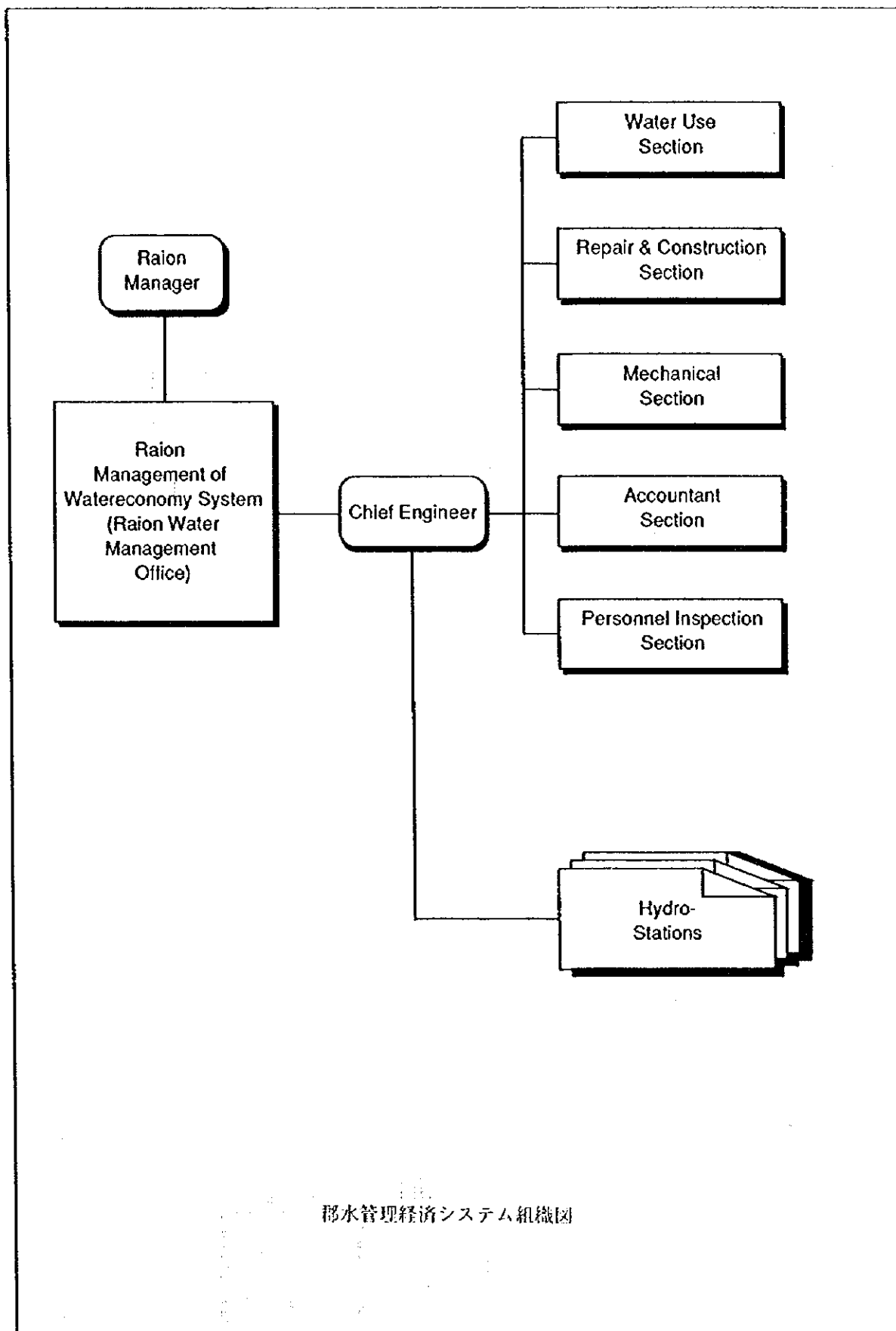


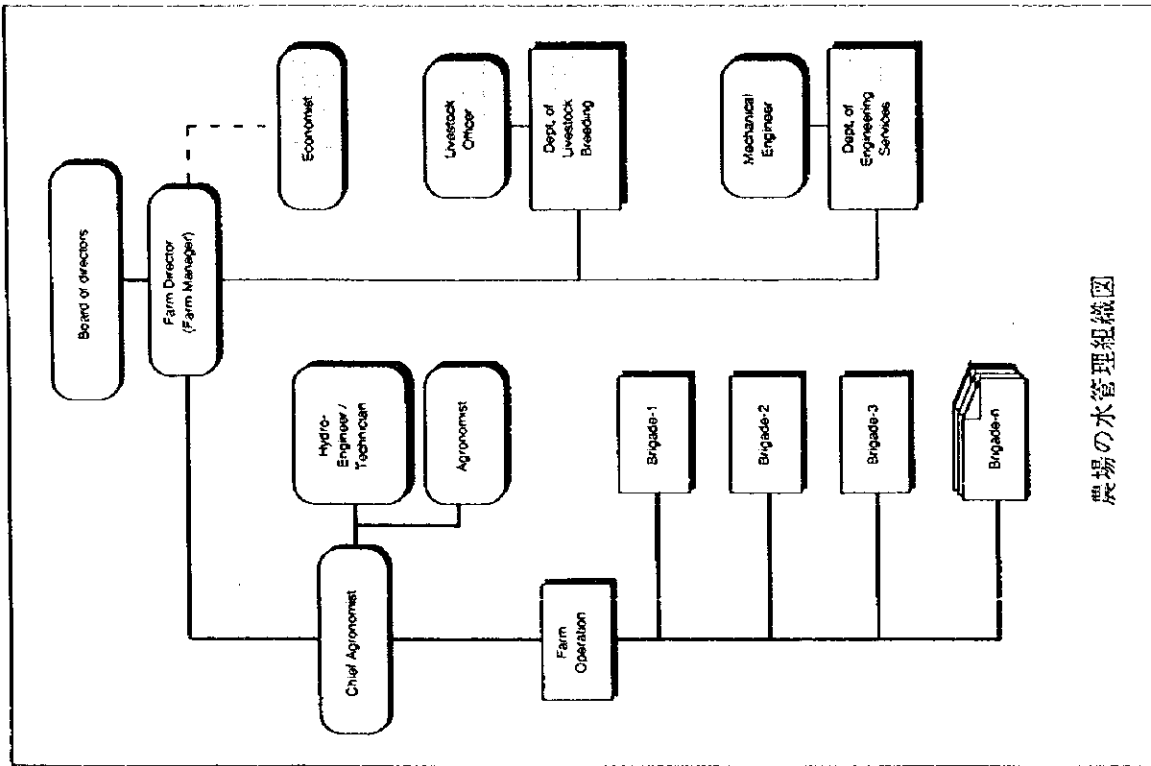
図 2.1.15





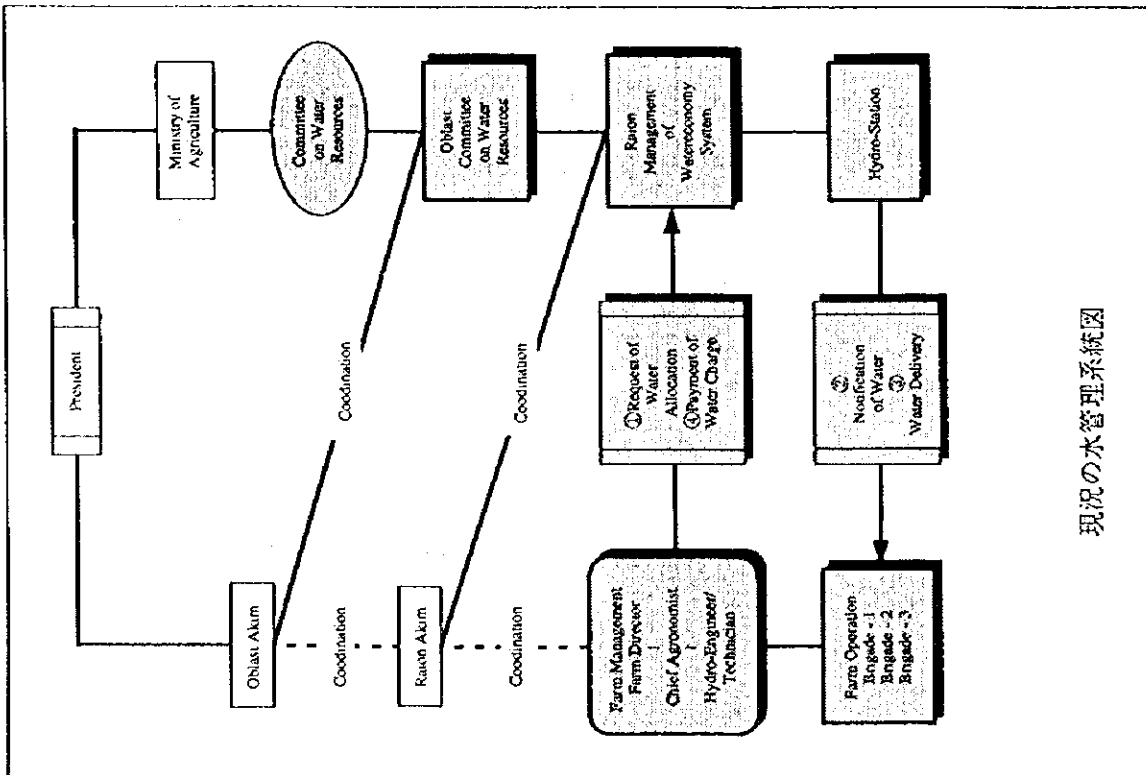
移水管理経済システム組織図

図 2.1.17

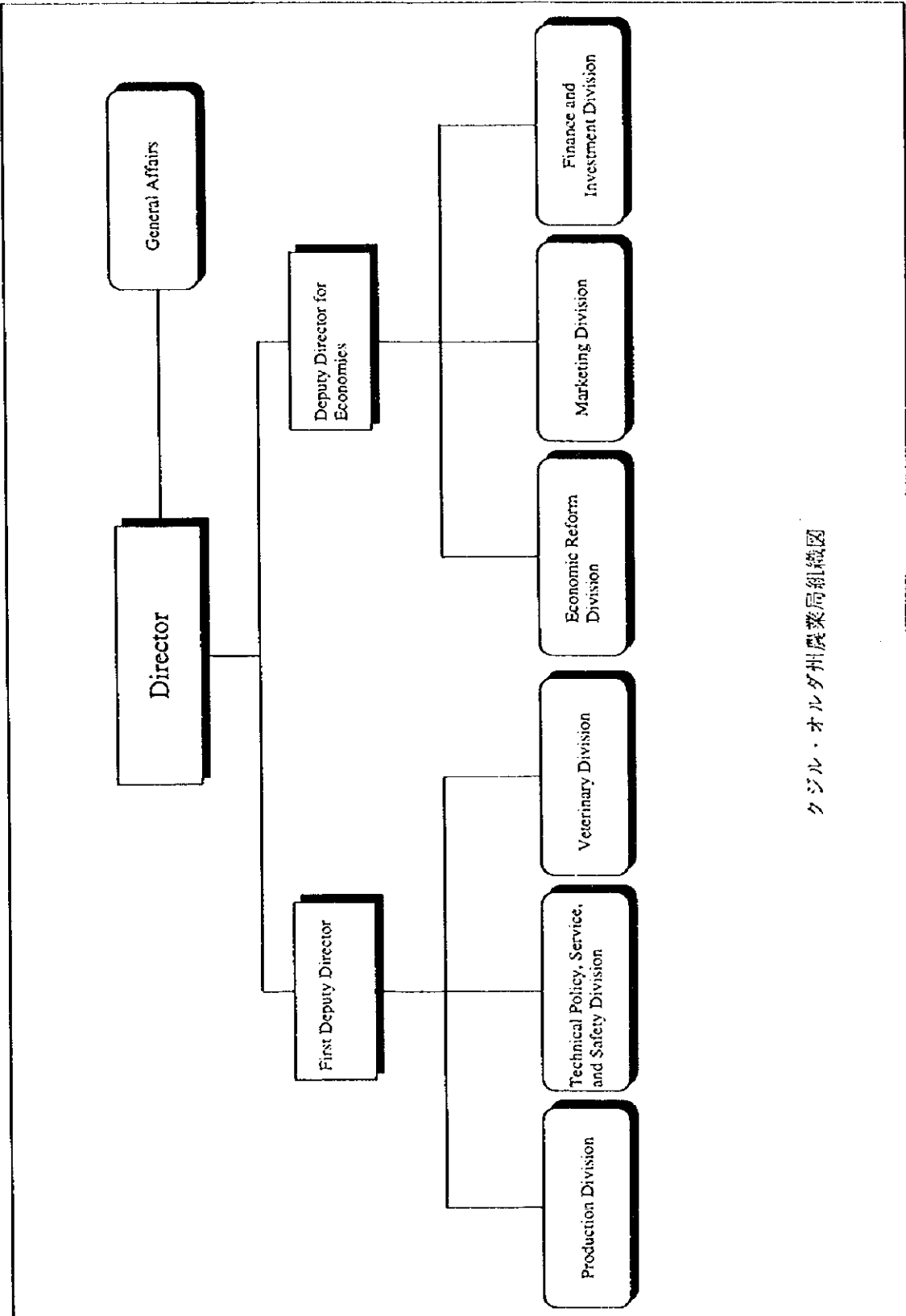


農場の水管理組織図

図 2.1.18

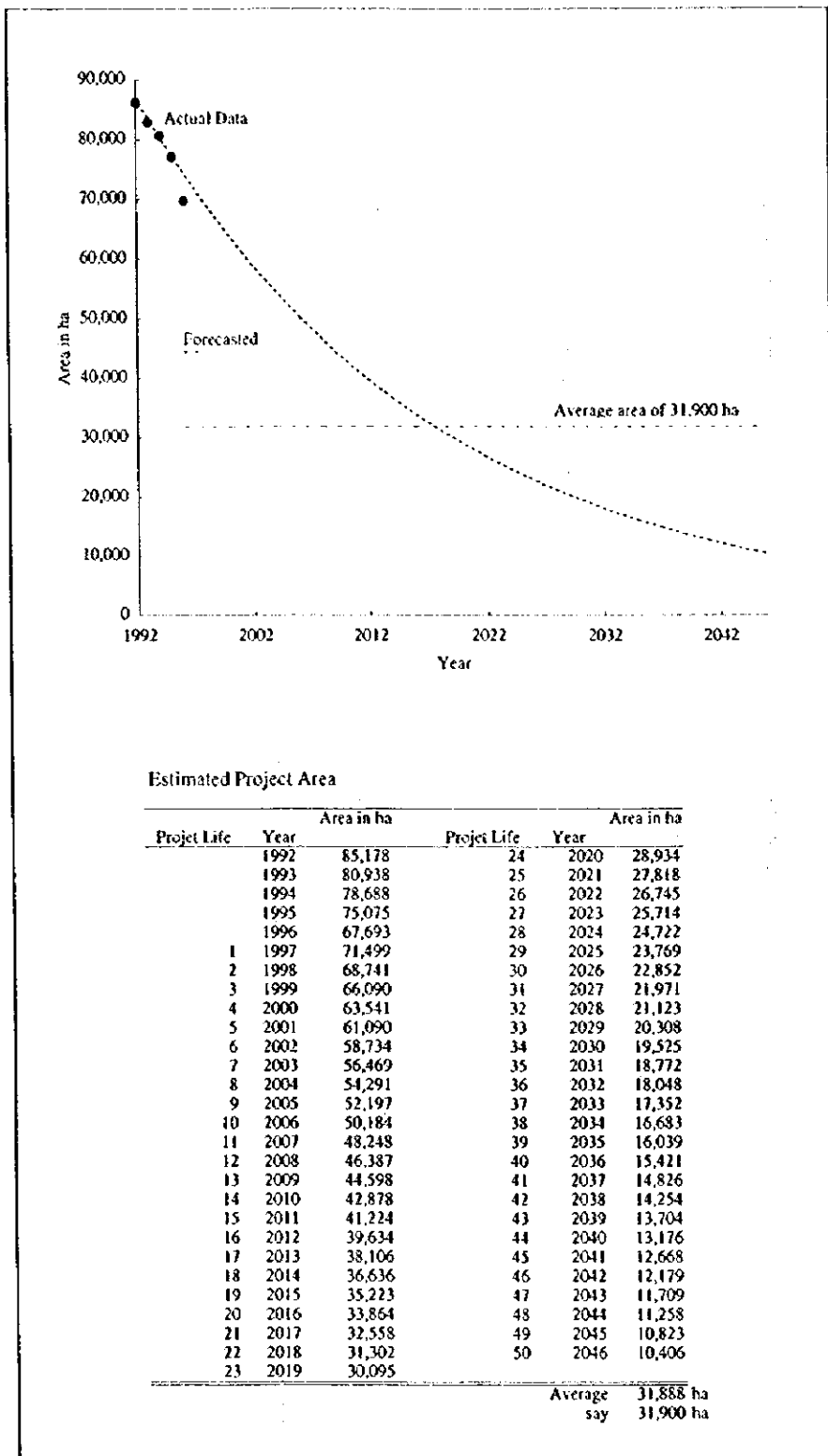


現況の水管理系統図



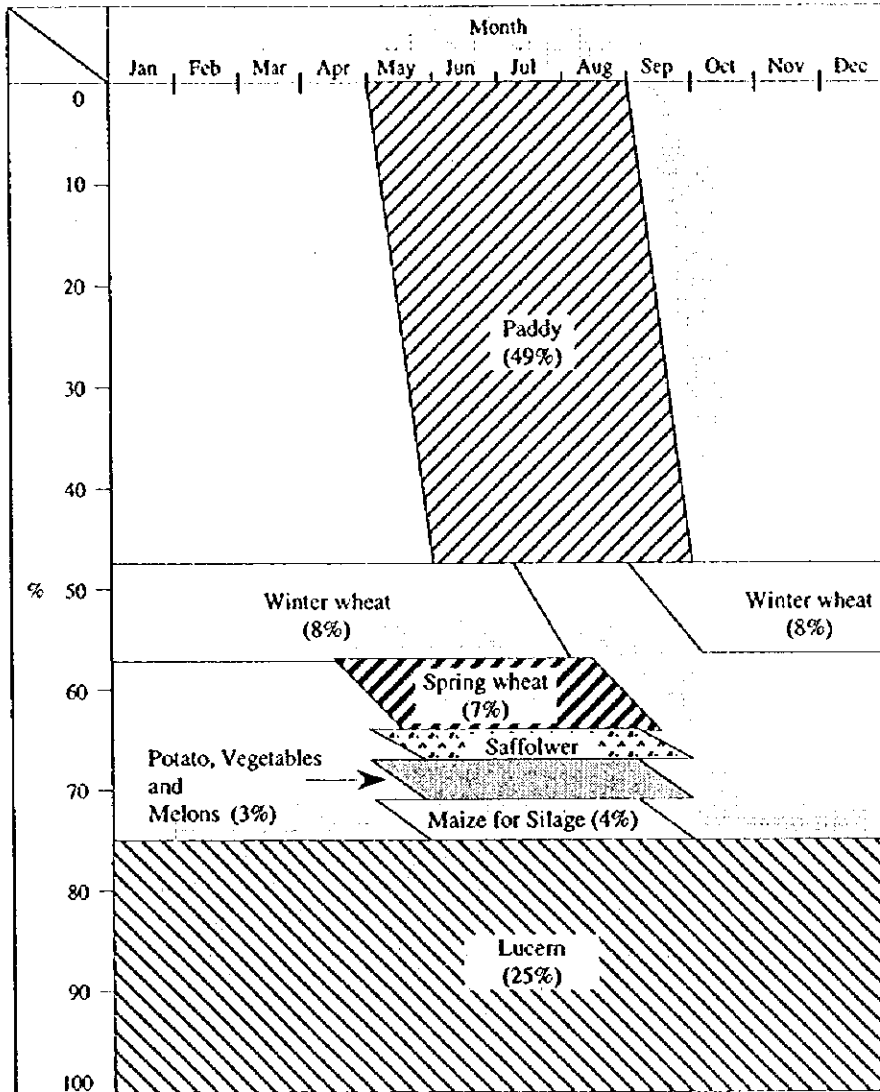
クジル・オルダグ州農業局組織図

図 2.2.1



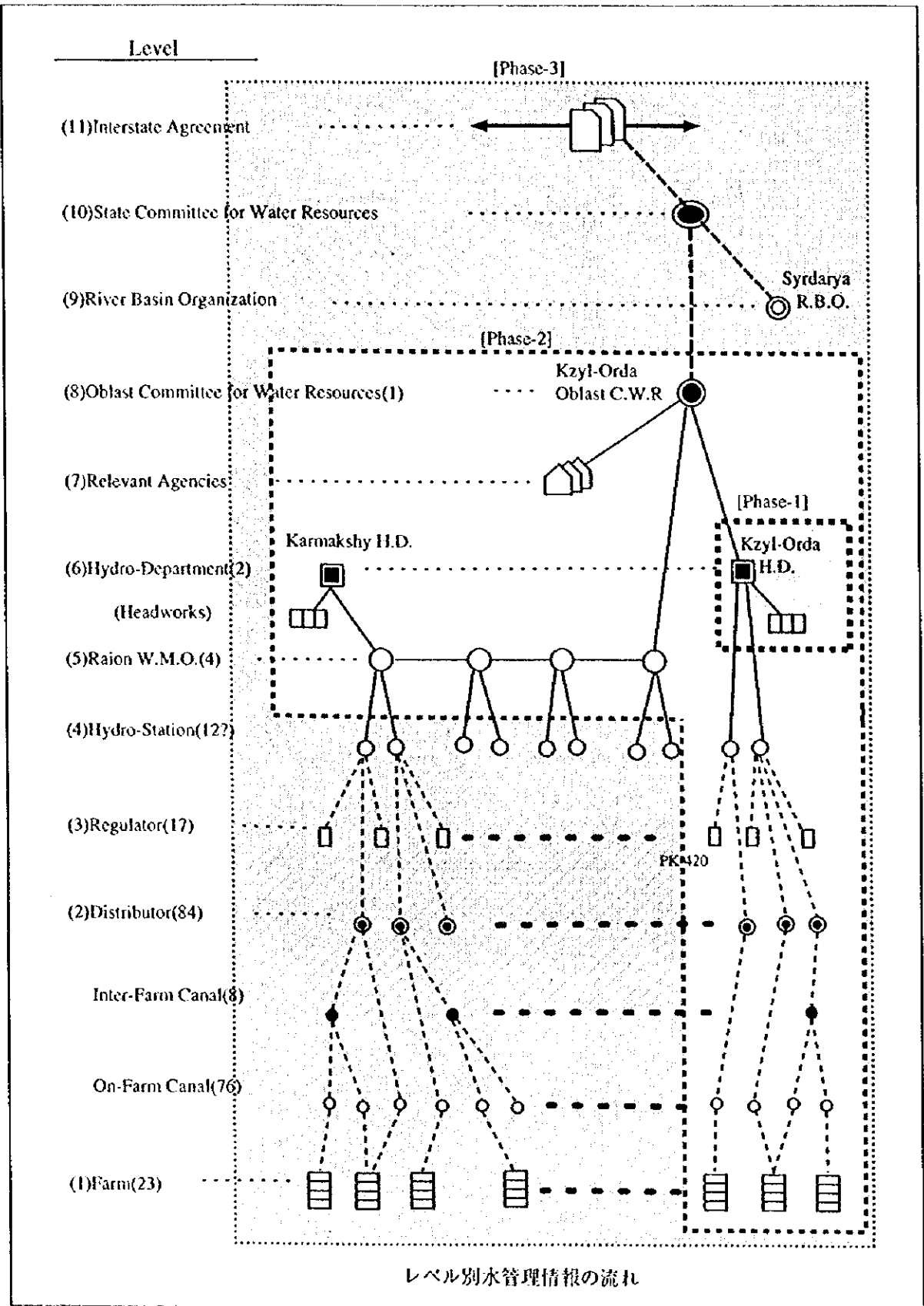
調査対象地区における灌漑面積の将来予測

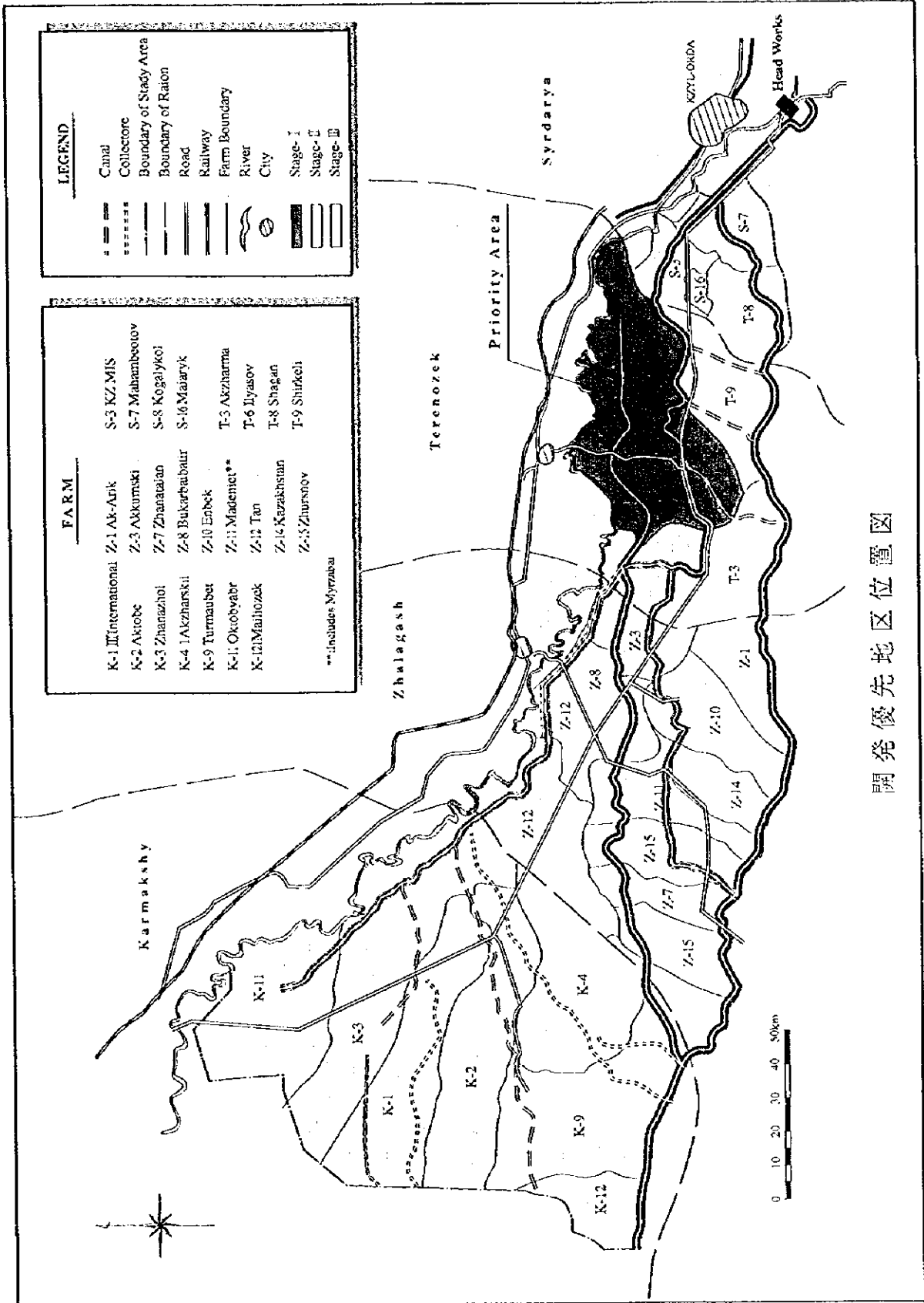
図 2.2.2



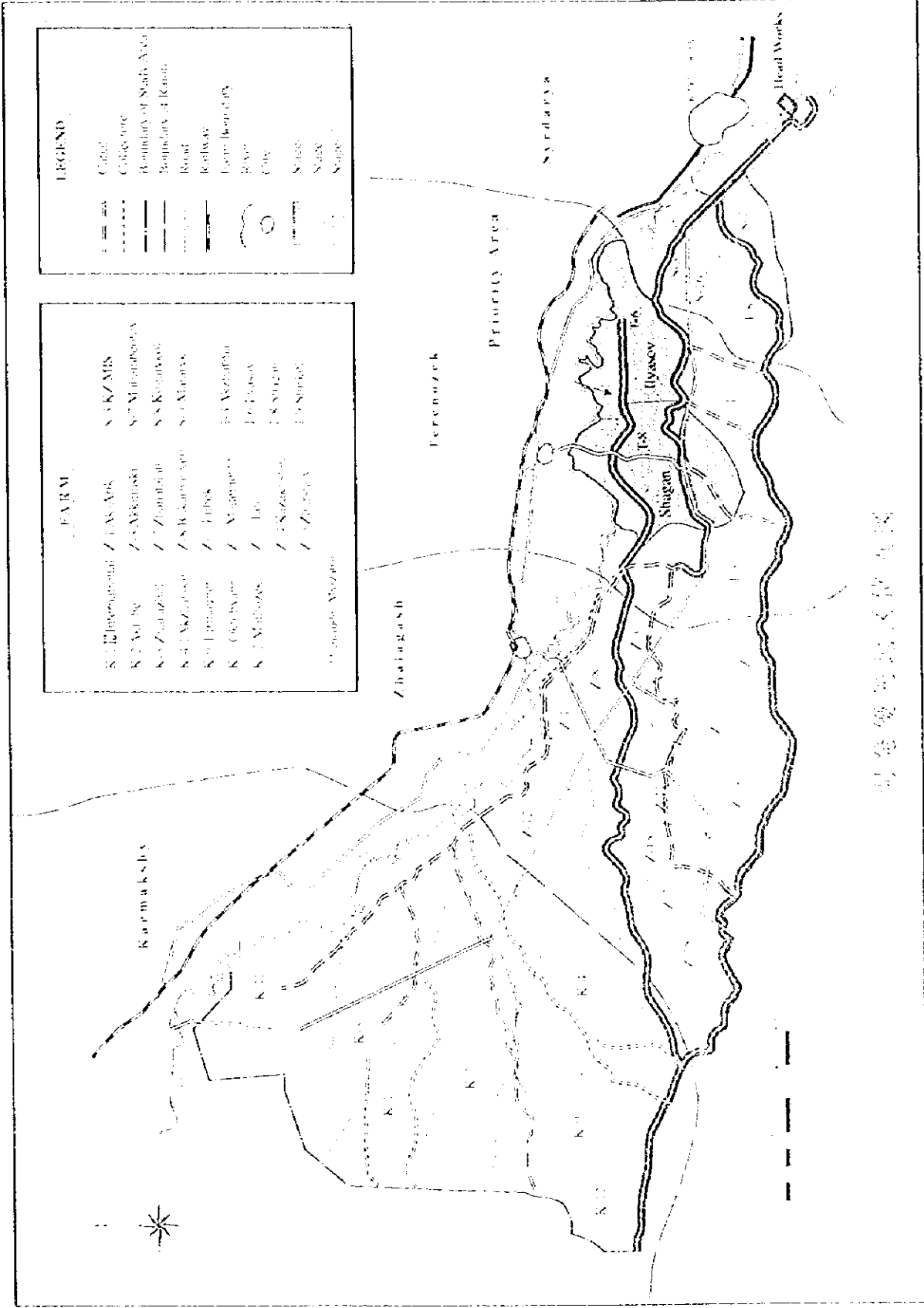
将来「事業を実施した」場合の調査対象地域の作付体系

図 2.2.3



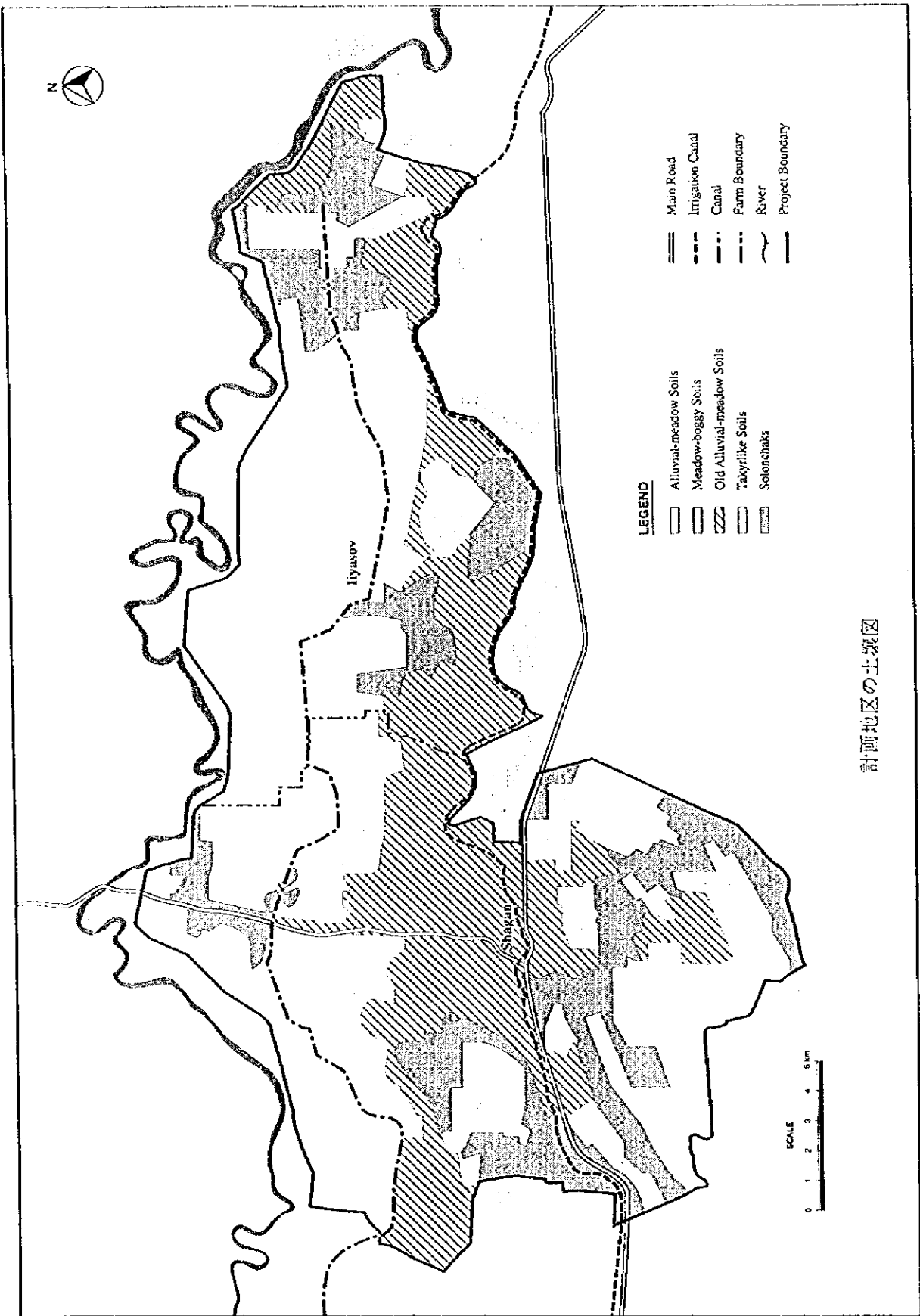


開發優先地區位置圖

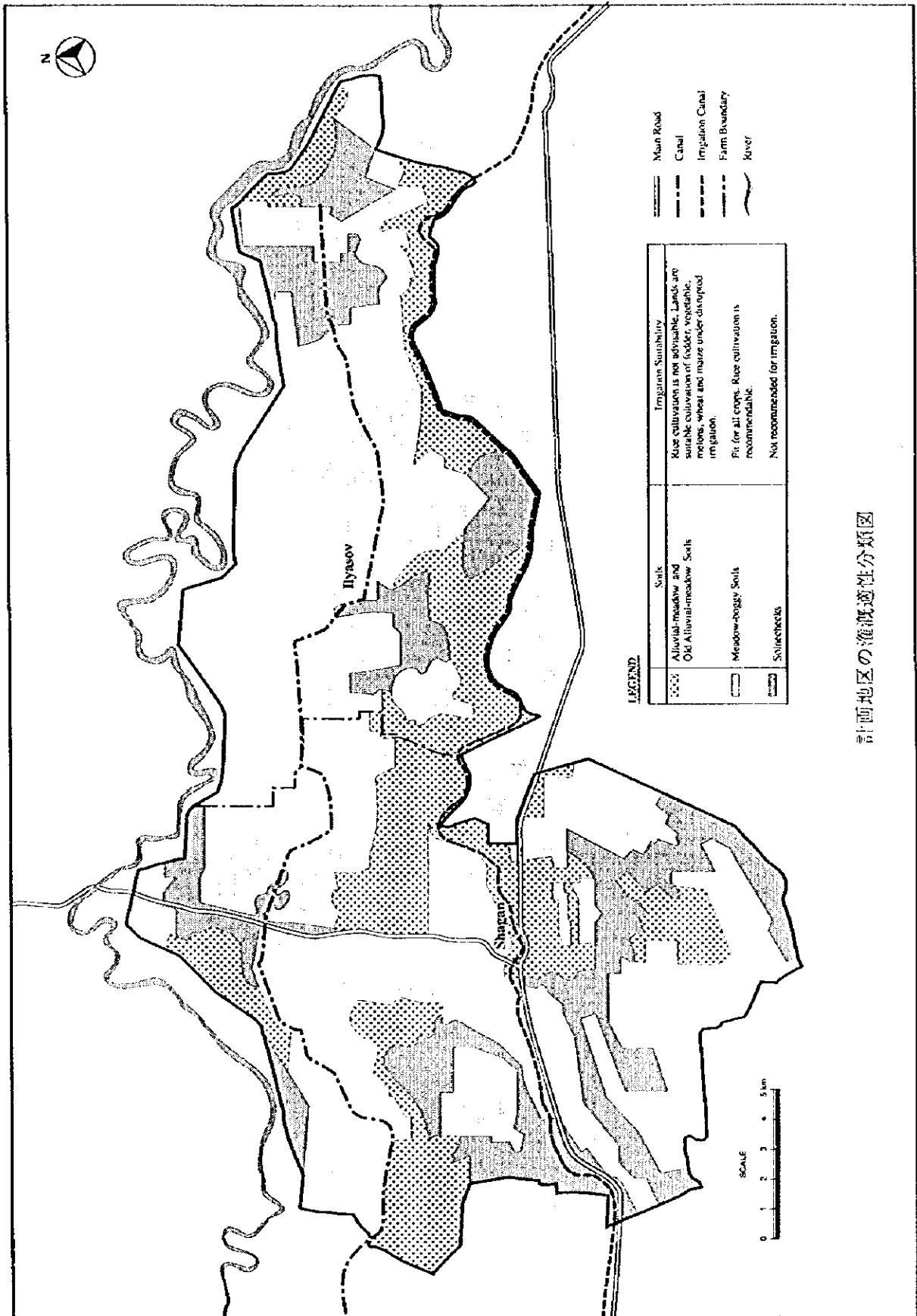


Краснодарский край

図 3.1.1

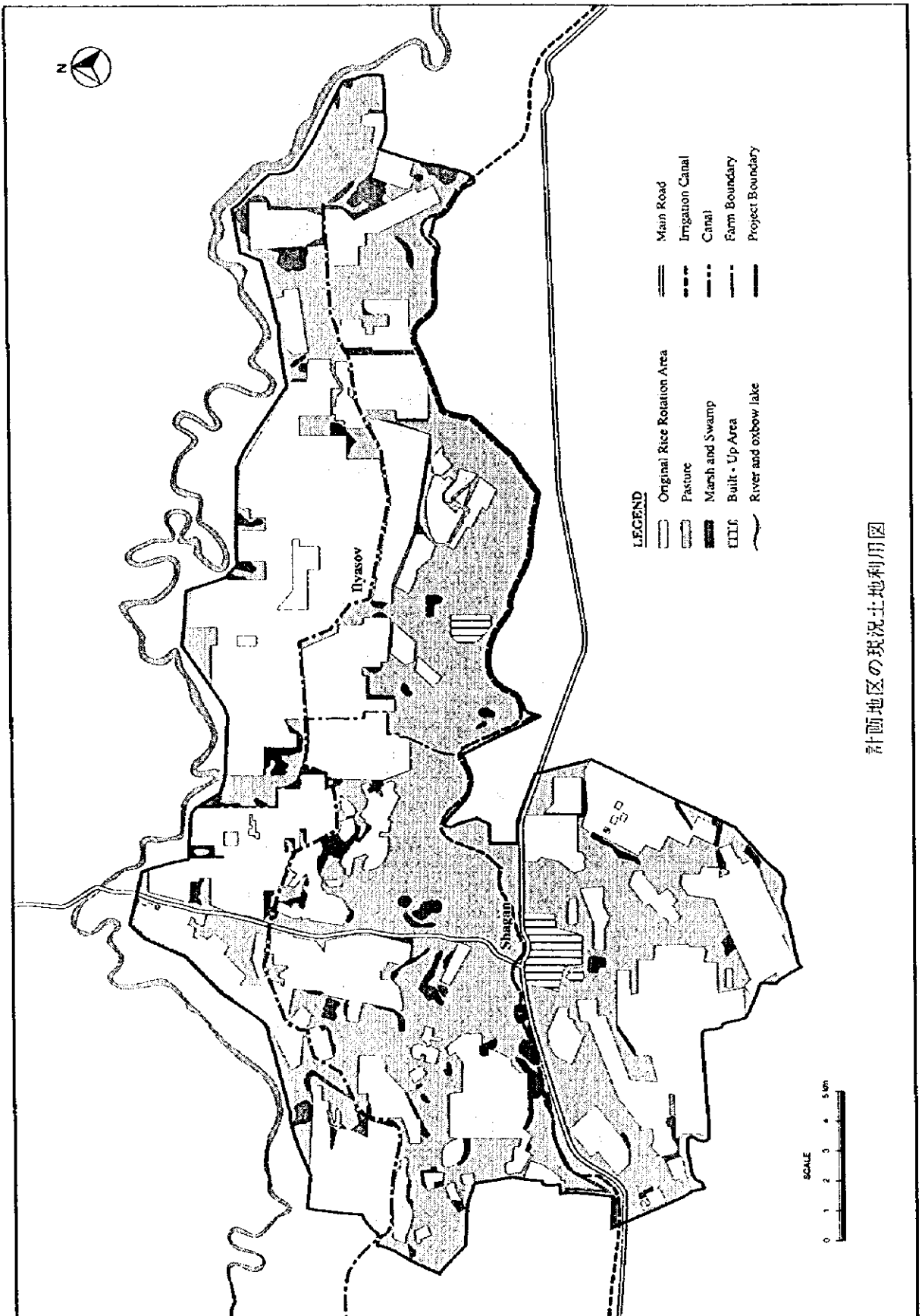


計画地区の土壤図



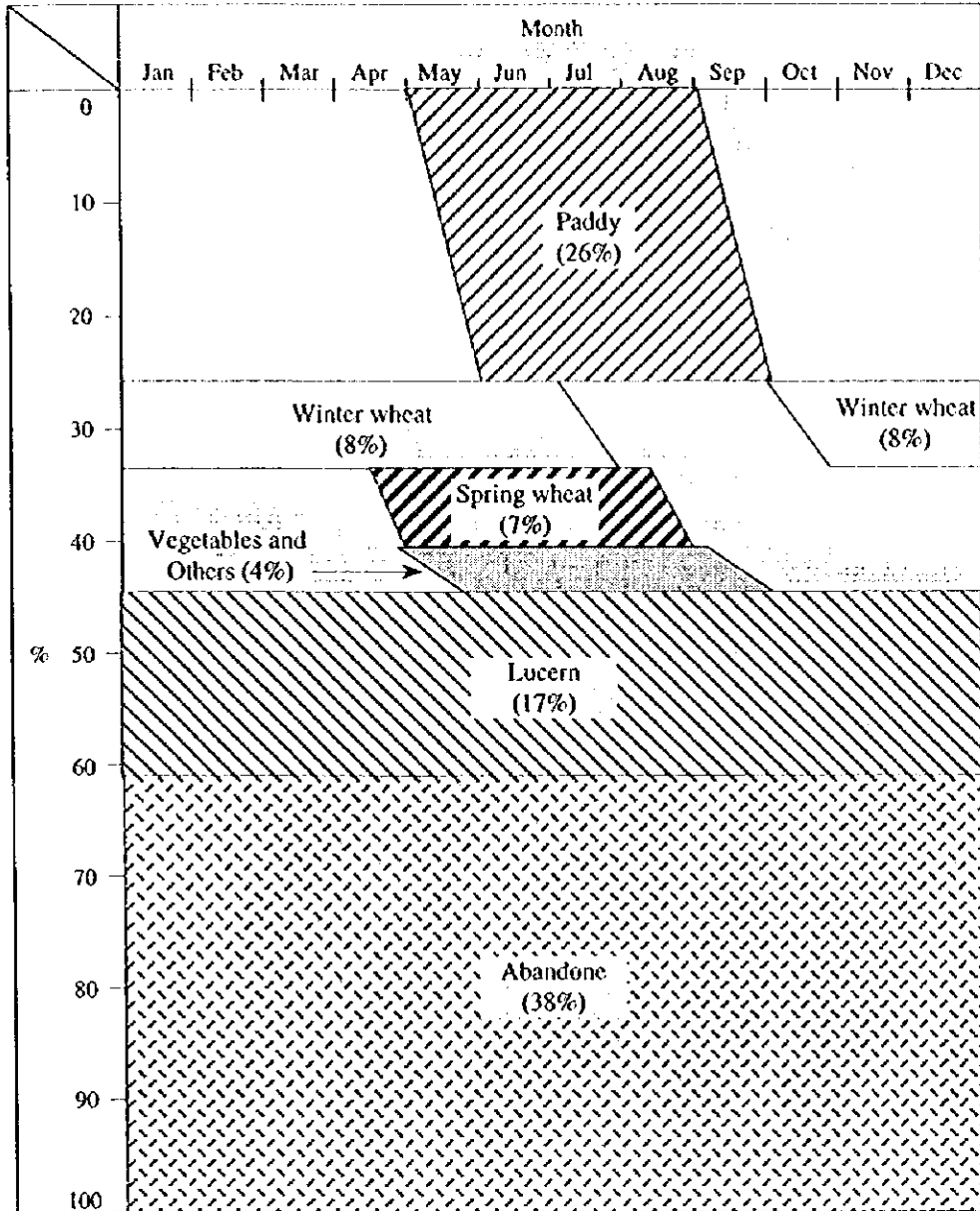
計画地区の灌漑適性分類図

図 3.1.3



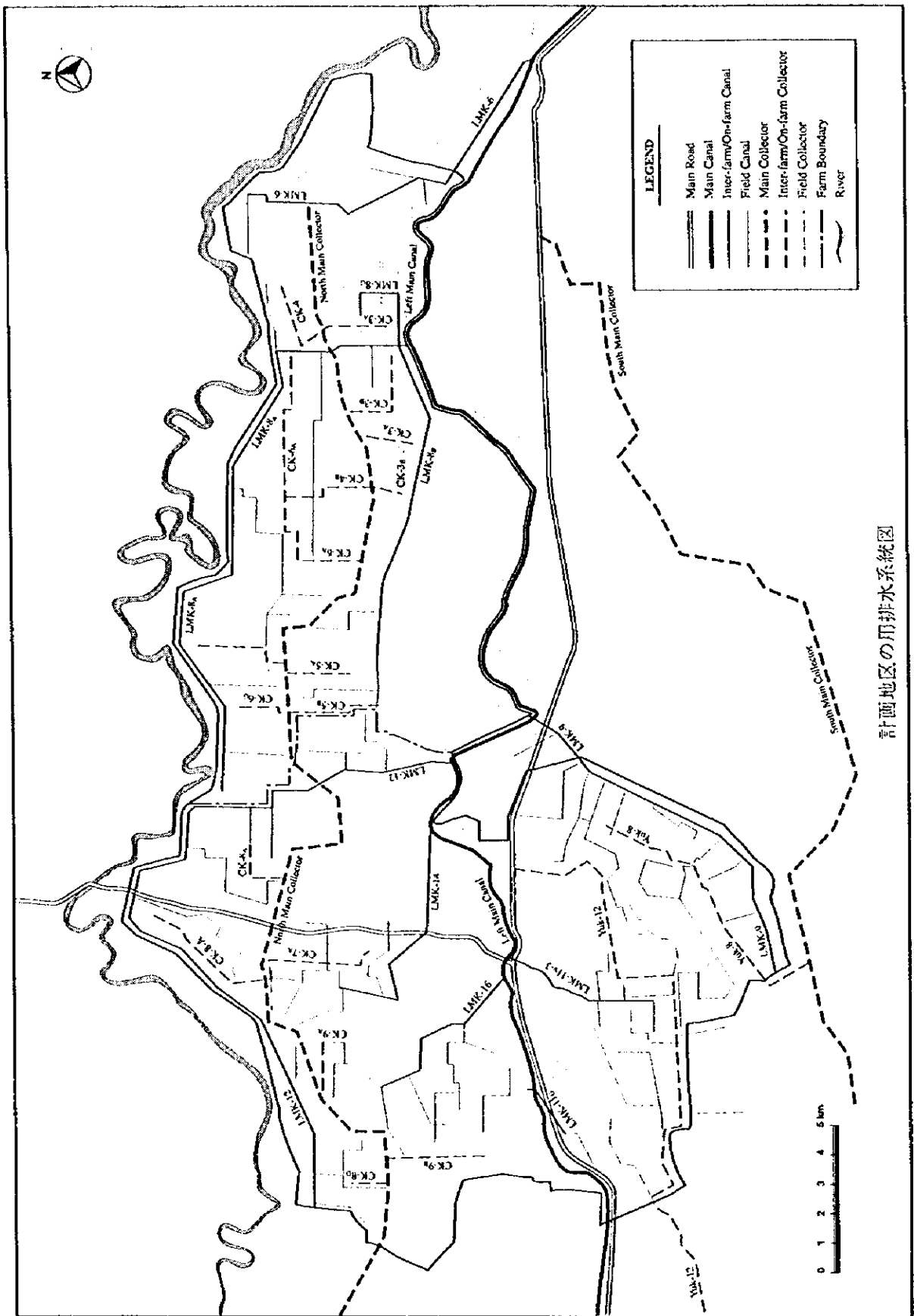
計画地区の現況土地利用図

図 3.1.4



計画地区の現況作付け体系

図 3.1.5



計画地区の用排水系統図

図 3.1.6

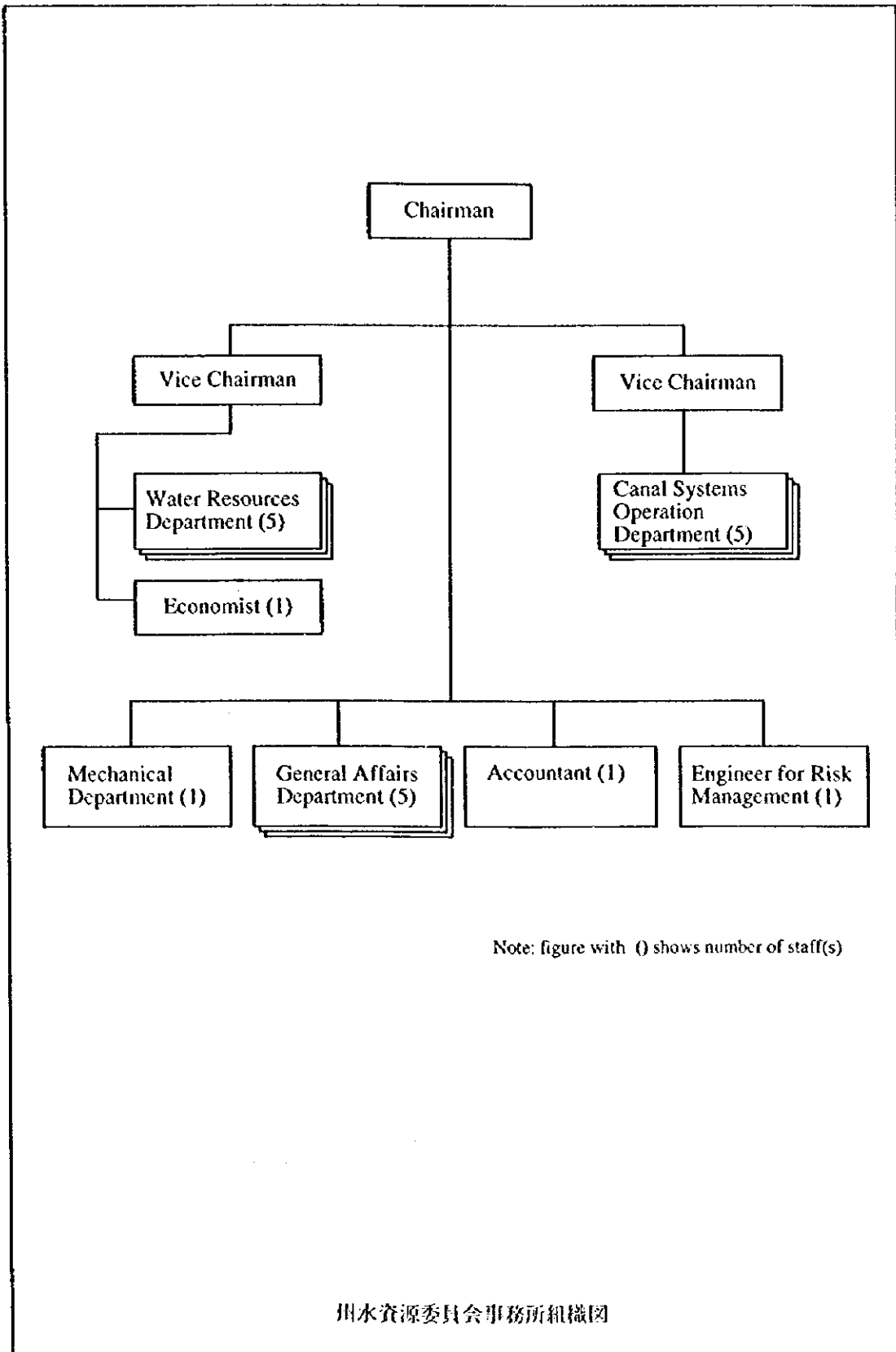


図 3.1.7

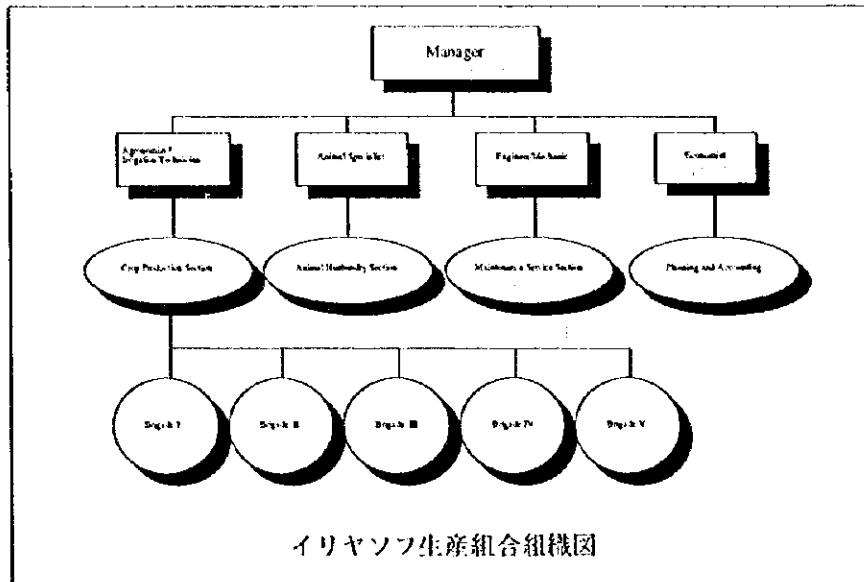


図 3.1.8

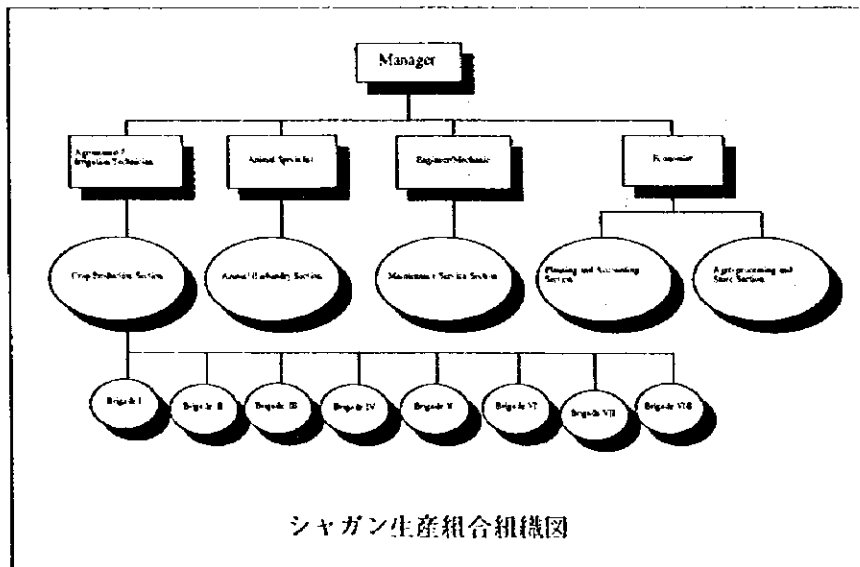


図 3.1.9

