

(3) 貸付

農家経済調査によれば、約30%の回答者は、貸付制度を利用していない。貸付は、主に知人からで、次いで商業銀行または共同組合が利用されている。

(4) 農業投入資材の供給

化学肥料の流通システムは機能している。回答者の約50%は、種子の品質については関知しておらず、わずか30%しか品質保証された種子を使用していない。サタオン地区では多くの農民（約60%）は、殺虫剤を使用しているが、プルワ地区では6%しか使用していない。殺菌剤や除草剤のような他の化学剤は、共同組合や商店で手に入るが、ほとんど使用されていない。

5.4 灌漑排水

5.4.1 灌漑

(1) 灌漑水路システム

4代表地区は、ハルドイ二次水路受益地内に位置する。各代表地区の主灌漑水路は、スルサ地区はハルドイ二次水路、サロジニナガール地区はラックノウ二次水路、サタオン地区はアシワン二次水路、プルワ地区はプルワ二次水路である。主灌漑水路と各代表地区の位置は、図5.1に示すとおりである。

ハルドイ二次水路は、シャルダ幹線水路末端より分岐し、流量5,400cusec、水路総延長249.63km、CCA757,771ヘクタールを有している。更に、下表に示すように、ハルドイ水路は、4本の二次水路に分岐している。

二次水路	ハルドイ二次水路 分水地点	流量 (cusec)	延長 (km)	CCA (ha)
ラックノウ二次水路	55マイル	2,200	188.6	281,443
アシワン二次水路	142マイル	600	41.8	85,511
ウンナオ二次水路	終点	400	63.5	77,814
プルワ二次水路	終点	800	93.8	74,565

各二次水路は、取水工を介し多くの三次・四次水路を分岐し、分岐された三次水路は、更に四次水路を分岐している。多くの取水工はゲートを有さず、配水管理は、木板を利用して行われている。

取り入れ口、いわゆるクラバは、三次・四次水路更に二次水路に付設され、直接圃場に送水している。取り入れ口は、直径3-6インチの鉄管を埋設しているのみで、ゲート

は付帯していない。取り入れ口の閉閉は、泥土を使っている。取り入れ口から圃場には、土水路が建設されている。

各代表地区の既存灌漑水路システムの概略を下記する。

(a) サロジニナガール地区

サロジニナガール地区は、ラックノウ二次水路108マイル地点右岸より分岐しているアマウシ三次水路系統により灌漑されている。流量125 cusec、総水路延長109.53 km及びCCA14,862ヘクタールを有するアマウシ三次水路は、1本の三次水路及び11本の四次水路に分岐する。総取り入れ口数は、434個で平均受益面積は34ヘクタールである。

(b) サタオン地区

サタオン地区は、アシワン二次水路末端より分岐しているマウラワン三次水路の最下流域（28mile以下）に位置し、CCA12,874ヘクタールを有する。マウラワン三次水路は、流量34 cusec、総水路延長67.5 km、及び1本の三次水路及び8本の四次水路を有する。総取り入れ口数は、212個で平均受益面積は61ヘクタールである。

(c) スルサ地区

スルサ地区は、ハルドイ二次水路から分岐する2本の灌漑水路系統、即ちバダイチャ三次水路（124 cusec）及びマルサ四次水路（12.4 cusec）により灌漑されている。当地区のCCAは17,313ヘクタールで、両水路はそれぞれ9本、2本の四次水路を有しており、その水路総延長は、99.66kmである。総取り入れ口数は、323個で平均受益面積は54ヘクタールである。

(d) プルワ地区

プルワ地区は、プルワ二次水路より分岐する4本の水路系統、即ちプルワ三次水路及びチムヤニ、パクラ、ティカール四次水路により灌漑されている。当地区のCCAは、12,252ヘクタールで、これらの水路は10本の分岐水路を有し、水路総延長は81.38 kmとなる。総取り入れ口数は、290個で平均受益面積は42haである。

(2) 灌漑面積

実灌漑面積に関して3種類の資料、即ち(a)灌漑局から入手した過去5年間の水路別実灌漑面積、(b)灌漑局から入手した過去5年間の取り入れ口別実灌漑面積、(c)関係tehsil本部から入手したミランカスラ（Milan Khasra）による村別実灌漑面積が、利用可能である（詳細は、ANNEX-Fを参照）。

(a) 水路別実灌漑面積

4代表地区の灌漑実績は、カリフ期については1985年から1990年までの6年間及

びラビ期については、1985/86年から1989/90年までの5年間の資料から下に示すようになる。

各代表地区灌漑率

地区名	CCA (ha)	計画灌漑面積		実灌漑面積			
		カリフ作	ラビ作	カリフ作	ラビ作	ラビ作	ラビ作
1)サロジニナガール	13,927	3,342	3,482	1,342	40%	1,821	52%
2)サタオン	10,828	2,559	2,707	259	10%	404	15%
3)スルサ	17,154	4,117	4,288	2,595	3%	4,827	113%
4)ブルワ	12,252	2,941	3,063	2,908	99%	3,103	101%
合計	53,161	12,999	13,540	7,104	55%	10,155	75%

出典： Circle VI, Irrigation Department, U.P.

注： 計画灌漑面積は、カリフ期、ラビ期それぞれCCAの24%、25%である。

サタオン地区及びサロジニナガール地区の灌漑率は、水路末端に位置するためカリフ作、ラビ作とも他地区に比べてかなり低い。灌漑水の公平な配分は、達成されておらず、末端ではいつも水不足に悩まされている。水路別の灌漑状況は、以下に概略する。

- 実灌漑面積は、下流域ほど減少している。代表地区内の水路系統でさえ末端の水不足の問題が起こっている。
- 多量の灌漑水が二次水路から直接取水されている。つまり、配水管理があまりおこなわれていないと言える。

(b) 取り入れ口別灌漑面積

多くの取り入れ口は、地区内の三次水路に直接付帯している。農民が、取り入れ口を簡単に操作できるため、三次水路内に堰を作って多量の水を不法に取水している。この不法取水を防止しかつ三次水路末端まで均等に配水するために、三次水路からの直接取水は避け、三次水路沿いに四次水路を新設し取り入れ口を移設しなければならない。

(c) 村別灌漑面積率

Tehsil本部から入手したミランカスラと呼ばれる村別資料から、土地分級や灌漑の現況が把握でき、灌漑関係の資料から、地域的な特徴が明らかになる。水源別灌漑面積の概要を下に示す。

4代表地区水源別灌漑面積

単位：ha

地区	総面積	耕地面積		総灌漑面積	水源別灌漑面積							
		合計	除二期作		水路	管井	掘削井戸	その他				
サロジニ	33,488	27,765	18,807	13,117	4,200	32%	8,230	63%	118	1%	569	4%
サタオン	25,763	19,500	14,591	9,934	1,624	16%	7,543	76%	10	0%	757	8%
スルサ	32,269	26,949	26,116	16,976	8,300	49%	6,701	39%	1,696	10%	279	2%
ブルワ	26,828	17,165	12,753	10,432	8,369	80%	1,457	14%	16	0%	542	5%

出典： Milan Khasra 注：二期作を行なっている面積は除外。

上記表から、プルワ地区は他の地区に比べて水路による灌漑率は高い。これは、当地区が親水路のプルワ二次水路に近く簡単に取水できるためと理解できる。事実、現場調査において多量の水が取り入れ口を通じ配水されていた。一方、サロジニナガル地区及びサタオン地区は、水路水による灌漑率は低く、逆に管井による灌漑率がかなり高い。両地区とも地下水の依存度が高い。

(3) 灌漑実績

灌漑用水配分スケジュール、いわゆるロスターは、灌漑局の主任技師 (Executive Engineer) 事務所で半年毎に週単位で作成されている。しかし、このロスターは、二次水路から分岐する水路のみであり、更にこの水路から分岐する水路については、作成されていない。

ロスターと実績について各地区の主要水路について1989年、1990年のそれぞれの作付について比較すると下記のようなになる。

灌漑計画と実績比較

地区名	水路系統	89/90 ラビ			90カリフ		
		計画	実績		計画	実績	
1) サロジニナガル	マラハ三次水路	12.3	16.4	133%	18.5	15.8	85%
2) サタオン	マラハ三次水路	45.2	26.6	59%	65.7	37.5	57%
3) スルサ	バダイヤ三次水路	7.5	24.4	324%	16.6	28.0	169%
4) プルワ	プルワ三次水路	7.8	5.3	68%	10.7	8.3	77%

出典：Circle VI, Irrigation Department, U.P.

灌漑面積と同様に、配水実績も代表地区でかなり差が認められる。最末端に位置するサタオン地区の配水実績は、最も低くスルサ地区のそれは最も高い。

更に、計画及び実績の週別総送水量を比較すると配水時期についても計画と大きな差異が認められる。各代表地区とも安定した配水は実施されていない。

(4) 灌漑施設の維持管理

(a) 維持管理組織

シャルダ灌漑システムの維持管理は、シャルダ灌漑事業担当技師長(Chief Engineer)の元、州灌漑局の3つの地方事務所 (IWC) 即ちIWC-V, IWCSitapur, IWC-VIにより実施されている。4調査地区内のシャルダ灌漑水路の維持管理は、IWC-VIの管轄下にある。

IWC-VIは、4つの灌漑支局 (Divisional Office)、即ちSharda Canal Hardoi支局、Division II(Lucknow)支局、Sharda Canal Unnao支局及びIrrigaion Divion Unnao支局からなり、それぞれ主任技師 (Executive Engineer) が監督している。

4地区内の関連灌漑水路及び排水路の維持管理は、次の各支局及び支所により実施されている。

各代表地区の維持管理事務所

サロジニナガル地区	Divisional Office-II
III Sub-division	
サタオン地区	Irrigation Division Unnao
V Sub-division	
スルサ地区	Sharda Canal Hardoi Division
II Sub-division	
ブルワ地区	Sharda Canal Unnao Division
III Sub-division	

支局の長である主任技師 (Executive Engineer)は、3-4人の副主任技師 (Assistant Engineer)及び一人の税務官(Deputy Revenue Office)に補佐されている。各支所の長である副主任技師 (Assistant Engineer) は、テンダル (Tendal) を監督している3-4人の技師に補佐されている。彼らは、ゲート操作、取水量の記録、補修・維持などの運営維持管理を担当している。税務官は、パトロールを管理するアミン (Amin)に補佐されるジレダール (Ziledar) を監督している。彼らは、各水路毎に実灌漑面積を記録し及び報告を実施している。この記録は、水代を徴収するため税務署に提出される。

(b) 運営・維持管理

親水路から分岐水路への分水方法は、原則として取水構造物の開閉により行われている。ほとんどの四次水路及び幾つかの三次水路は、取水構造物にゲートを付帯していない。親水路に流水があれば、上流に位置する水路は、簡単に取水可能である。取り入れ口にも、流量分水施設は付帯していない。

維持管理作業には、定期的な維持と補修がある。四次水路の排泥作業は、カリフ作期の灌漑の終了後の休止期に定期的実施されている。しかし、三次水路については、必ずしも毎作期には実施されておらず、予算によるが5年またはそれ以上に一度実施されている。排泥作業または補修作業は、発注契約にて行われている。

水路管理用道路は、水路沿いに建設されているが、現況は、不法に道路を切って取水されたり及び水路の排泥土砂の放置のため、通行はかなり困難である。

5.4.2 排水

排水は、灌漑事業を成功させるための重要な要素と認識されているが、過去の灌漑地域内の排水事業に対する労力は、灌漑ポテンシャルを作り出す努力に比べて十分に講じられていない。従って、各代表地区にも、氾濫、湛水、塩害等の排水に関する問題は、

その特性及び程度の差こそあれ認められる。以下に各代表地区のそれぞれの問題を有する面積を示す。

各代表地区の湛水面積・塩害面積

単位：ヘクタール

代表地区	地区総面積 面積	氾濫 面積	湛水 面積	塩害 面積	ウサル
サロジニナガール	33,488	11,599	2,166	5,214	992
サタオン	25,763	16,353	915	1,423	635
スルサ	32,269	2,069	1,581	2,317	817
プルワ	20,828	15,026	1,256	3,080	603

(1) サロジニナガール地区

サイ川は、地区の南方境界に位置する。サイ川に接続する排水路網は十分でなく、特に地区中央部及び西部は排水施設が未整備である。サイ川沿いの地域は、氾濫地区であり、湛水地区及び塩害地区も中央部に広範に広がっている。

(2) サタオン地区

本地区は東部をサイ川、南部をバサハ排水路に囲まれている。地区中央部並びに西部は排水施設が整備されておらず洪水氾濫地区となっている。溜まり水は、氾濫、湛水及び塩害の問題を誘因する。

(3) スルサ地区

不規則な地形のため、本地区の中央部及びバダイチャ受益末端部は、湛水と塩害の問題を抱えている。更に、ハルドイ二次水路からの浸透水及び機能が低下している排水施設が原因で、水路沿いに湿地帯、湛水地が広がっている。

(4) プルワ地区

本地区は、プルワ二次水路の両岸に広がっている。プルワ二次水路の北東に位置する左岸地区は、バサハ排水路に、二次水路の南西に位置する右岸地区は、ロニ川に排水される。不十分な排水網及び機能が劣化している既存排水施設のため本地区は、氾濫の問題を抱えている。約30mの厚さの粘土層に見る水理地質特性及び低い地下水開発のため、地下水位は、概して高い。その結果、湛水地区及び塩害地区が本地区内に広く分布する。

5.5 開発阻害要因

各代表地区とも、長期にわたり水路水及び地下水を利用して灌漑農業が実施されている。水路末端での用水不足問題は、程度の差こそあれ各代表地区に共通している。シャルダ水路からの不十分な配水量を補うために、地下水が過度に開発され、その結果近年になり不均衡な地下水状況となっている。他方、過度な灌漑/水路浸透水及び不十分な排水のため、灌漑地域内で湛水及び塩害の問題も広がっている。

各代表地区の主要な阻害要因を下に概略する。

- (1) サロジニナガル地区
 - (a) アマウシ三次水路末端での用水不足
 - (b) 末端地区での過剰揚水による地下水位の低下
 - (c) 地区内中央部での湛水及び塩害問題

- (2) サタオン地区
 - (a) アシワン二次水路及びマウラワン三次水路からの不十分な配水
 - (b) 過度な地下水利用による急激な地下水位の低下
 - (c) カリフ期の地区中西部での氾濫、湛水及び塩害問題

- (3) スルサ地区
 - (a) 水路末端での水不足
 - (b) 水路からの浸透によるハルドイ二次水路沿いの湛水問題
 - (c) 不規則な地形と不十分な排水網による湛水・塩害問題

- (4) プルワ地区
 - (a) 不十分な排水網によるカリフ期の広範囲にわたる氾濫
 - (b) 各灌漑水路末端地区での不十分な配水
 - (c) 厚粘土層による湛水及び塩害問題

代表地区の社会経済状況は、おおむね同じ状況にある。農業技術のレベルは、それほど高くない。極小規模及び小規模農家は、依然低資本で普通高等教育を受けていない。彼らは、伝統的な営農技術を踏襲している。また、農業支援活動は、農民レベルまで到達しておらず、その結果、普及員の数是不十分でかつその普及員に対する訓練は不足している。

第六章 代表地区の農業開発戦略及び目的

6.1 開発目的と戦略

6.1.1 開発目的

前章に述べているように、CAD事業を成功の内に実施するためには、先ず灌漑用水を時期と量の両面について確保することが必要である。灌漑用水の過剰取水に対する制限も均等な水配分を確立するために必要である。また、排水改良も土地生産性を向上させるには必要不可欠である。なぜなら排水不良によって塩害及び微量要素の不足を引き起こすアルカリ土壌が広がっており、これが低収量の原因のひとつにもなっているからである。

灌漑用水が安定して確保されれば、農民は、灌漑に水路水を利用しようとする。番水制の導入に引き続いて実施される末端施設整備は、安定した灌漑用水が配水されてこそ意味があるものである。水管理への農民参加も事業の成功に重要な鍵となる。女性の地位は、農業生産に重要な役割を担うという点から教育訓練を通して向上されるだろう。営農技術の向上は、教育のみならず支援活動の達成に依存する。排水網の整備は、土地生産性の向上に寄与する。

ウツタルプラデッシュ州の第8次5カ年開発計画草案によれば、(1) 貧困層の所得増加、(2) 農村の生活向上を目的としている。本計画は、この目的に大きく貢献するものと期待される。

6.1.2 開発戦略

上記目的を達成するため、4代表地区の開発戦略を以下のように打ち立てる。

(1) 不安定な灌漑配水の原因の排除及び灌漑効率の向上

灌漑水の安定供給を確保するために、二次水路、三次水路からの直接取水を制限する。灌漑水を量的に確保するために地下水開発を実施する。水路のライニングにより灌漑効率を向上させる。

(2) 灌漑水の均等配分

水路からの直接取水を制限する。灌漑水の安定供給のため番水制を導入する。

(3) 排水不良及び塩害地の改良

湛水地／湿地を減少させ土壌条件を改良するために排水網の整備を実施する。

(4) 営農技術の向上

作物生産量を増加させるために集約的な農業支援活動を展開する。この種の開発に対する女性の役割を強調する。

6.2 基本的対策

上記戦略を実現するために下に示す基本的対策を講じる。

- (1) 既存施設の近代化
- (2) 地下水開発
- (3) 末端圃場レベルでの灌漑排水整備
- (4) 排水路網の整備
- (5) 農民と協力した末端圃場レベルでの水管理システムの設立
- (6) 女性のための教育訓練を含んだ営農訓練
- (7) CAD公社の組織の強化

(1)から(4)までは、現況を鑑みると各代表地区でそれぞれに別に適用されるものである。
(5)から(7)については、全代表地区に同じ方策にて実施されるものである。

基本的に適用される方策を以下に示す。

- (1) 既存灌漑施設の近代化
 - (a) 取水構造物へのゲートの付設
 - (b) 量水施設の付設
 - (c) 直接取水を避けるために三次水路沿いに四次水路の新設
 - (d) 水路適部のライニング
 - (e) 水路管理用道路の改良
 - (f) 無線通信システムの導入
- (2) 地下水開発
 - (a) スルサ地区及びプルワ地区の補助水源
- (3) 末端施設の整備
 - (a) 40ヘクタールから60ヘクタールに耕区(Chak)を統合
 - (b) 耕区(Chak)を7つの圃区(Sub-chak)に分割
 - (c) 水路ライニング
 - (d) 圃場内排水路の新設
 - (e) 取り入れ口での安定送水
 - (f) 耕区内農道(Chak Road)の整備

- (4) 排水網の整備
 - (a) 幹線/支線排水路の改修及び新設
 - (b) 付帯構造物の改修
 - (c) 地下水の管理

- (5) 水管理システム
 - (a) 番水制の導入

- (6) 農民の訓練及び農業支援活動
 - (a) 適性化試験農場の設立
 - (b) 水管理組織の設立

第七章 開発計画

7.1 灌漑排水開発計画

7.1.1 概要

シャルダ水路システムは当初の計画では、CCA255万ヘクタールの内作付け率わずか29%（ラビ作18% カリフ作11%）に対して灌漑するよう建設された。しかし、この灌漑計画では、水路末端地域で水不足が生じ、これを解消するために他の水源の開発を促した。この主要原因を改善するために、シャルダサハヤック計画が実施され、シャルダ水路システムのCCAは当初の255万ヘクタールから156万ヘクタールの約100万ヘクタールが縮小された。シャルダサハヤック計画が、採択された後、シャルダ水路システムのCCAに対する計画作付け率は、1975年の近代化計画の結果49%、即ちカリフ期24%、ラビ期25%に増大された。

シャルダ水路システムの現況の配水状況は、灌漑率を増加させるよう実施されていた。しかし、実灌漑面積は、計画灌漑面積に比べて遥に低いものである。湛水や塩害の問題を解決する目的も含めて、低率な灌漑ではあるが、多くの村々に灌漑は広げられたにもかかわらず、この問題は受益地区下流域で依然広がっている。

本計画地区内の排水不良及び塩害問題を解決するのみならず水の利用法も改善するためには、末端施設の整備を含めた灌漑排水施設の改良を実施しなければならない。ここで策定される灌漑排水計画は、次のコンポーネントから構成される。

- (1) 既存灌漑排水施設の近代化
 - (i) 既存三次・四次灌漑水路施設の改良
 - (ii) 既存排水施設の改良
- (2) 末端施設の整備
- (3) 地下水開発
- (4) 無線通信システムの導入
- (5) 展示圃場

7.1.2 灌漑計画

(1) 配水

灌漑用水は、バンバサ頭首工で取水され、幹線水路及び分水工を経て、シャルダサガル貯水池からの補給水を加えてハルドイ二次水路に分水されている。

バンバサ頭首工地点及びハルドイ二次水路起点での確率流量によれば、1989-90年に80%超過確率となっている。

シャルダ水路システムの灌漑用水の配水は、いわゆるロスターに基づき実施されてい

る。ハルドイ二次水路の各作期の実送水量は、各主要地点ではほぼ計画と一致している。しかし、各代表地区の三次・四次水路の実送水量は、量と時期の両面で計画と大きく差異が認められる。

計画の実施に合わせて、安定的な配水が確保される。従って、灌漑は、下に示すように1989-90年の計画流量に基づき計画する。

基準年の配水計画と実績

項目	カリフ期			ラビ期		
	計画 (MCM)	実績 (MCM)	率 (%)	計画 (MCM)	実績 (MCM)	率 (%)
バンバサ取水工	4,535	4,102	90	2,774	3,021	109
ハルドイ二次水路	2,211	2,172	98	1,490	1,580	106
ラックノウ二次水路	723	717	99	468	522	112
アシワン二次水路	154	158	103	103	136	132
ブルワ二次水路	187	194	104	104	152	146
ウンナオ二次水路	102	96	94	68	98	144
サロジニナガル地区						
アマウシ三次水路	27.4	6.1	59	15.1	15.4	102
サタオン地区						
マウラワン三次水路	11.9	0.2	2	6.1	0.9	15
スルサ地区						
バダイチャ三次水路	18.6	23.9	128	12.1	19.0	156
マルサ四次水路	6.5	4.4	68	2.7	2.6	59
ブルワ地区						
ブルワ三次水路	10.7	8.0	75	7.8	5.3	68
ティカール三次水路	5.6	4.3	77	3.4	3.8	112
チムヤニ・バクラ四次水路	3.7	5.3	142	2.5	4.3	172

(2) 灌漑用水量

各代表地区の計画作付け体系に基づき、各作物の成育時期別の消費水量を算定し、灌漑用水量を次に示す条件に基づき修正ペンマン法にて算定した。

$$\text{水稻：} \quad (ET+PE+PU-ER+NR)/IE$$

$$\text{畑作物：} \quad (IN+ET-ER)/IE$$

- ここで、
- ET： 蒸発散量
 - PE： 浸透量
 - PU： 代かき用水量
 - ER： 有効雨量
 - NR： 苗代用水量
 - IN： 初期灌漑
 - IE： 灌漑効率

上記計算において、次の事項を基本としている。

- (a) 蒸発散量は、各作物の成長毎に変化する作物係数に蒸発散能を乗じて求めた。蒸発散能は、代表地区毎に修正ペンマン法を使って月別に算定した。
- (b) 浸透量は、各代表地区の土壌条件と現場調査に基づき2mm/日と算定した。
- (c) 代かき用水量は、作土層を満たす水量、蒸発及び浸透損失水、代かき後の湛水に対して180 mmとした。
- (d) 苗代用水量は、苗代準備に要する水量、蒸発散量、浸透損失を苗代期間25日、苗代面積を本田の5%として算定した。
- (e) 水田の有効雨量は、圃場内の減水深ー降雨の日水収支により、また畑地の有効雨量はUSDAの提案している作物消費水量ー有効雨量の関係式を基に、月有効雨量を求めた。
- (f) 灌漑効率は、採用する灌漑方法、灌漑施設の改修及びライニング等を考慮して水田及び畑地についてそれぞれ下に示すように設定した。

灌漑効率	水 田	畑 地	現 況
適用効率	90%	75%	60%
搬送効率			
三次水路	85%	85%	80%
四次水路	85%	85%	78%
総灌漑効率	65%	54%	34%

上記に基づき、各代表地区の起点での灌漑用水量は、以下のように算定される。

灌漑用水量								
カリフ1990年	単位：mm							
地 区	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	合計
サロジニナガール	0	6	174	149	186	66	36	617
サタオン	0	6	130	108	166	117	35	562
スルサ	23	39	212	196	59	144	59	732
ブルワ	0	6	179	162	90	190	37	664

ラビ1989-90年							
地 区	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
サロジニナガール	20	110	125	157	120	38	570
サタオン	21	115	123	157	108	38	562
スルサ	48	117	116	140	116	44	581
ブルワ	21	106	125	157	97	38	544

注：ラビ期10月は、中旬から開始

(3) 配水計画

灌漑受益地面積を決定するために、次の条件で水収支解析を行なった。

- 1) 計画基準年は、バンバサ取水工地点とハルドイ二次水路起点での超過確率よりカリフ期、ラビ期はそれぞれ1990年及び1989-90年とした。
- 2) 水路送水量は、上記基準年の各当該水路のロスターを適用。ただし、サタオンについては、資料がないため推定値とした。
- 3) 灌漑水量は、上述の灌漑用水量を満たすこととして算定した。

水収支解析の結果は、下に示す通りである。

水収支解析結果

項目	灌漑 面積 (ha)	送水量		用水量 (MCM)	収支		
		計画 (MCM)	実施 (MCM)		計画 (MCM)	実施 (MCM)	
サロジニナガル地区							
CCA	14,862						
計画灌漑面積、カリフ	3,567	27.38	16.14	22.01	5.37	-5.87	
計画灌漑面積、ラビ	3,716	15.06	15.42	21.18	-6.12	-5.76	
サタオン地区							
CCA	12,874						
計画灌漑面積、カリフ	3,090	12.32	0.19	17.37	-5.04	-17.18	
計画灌漑面積、ラビ	3,219	6.16	0.94	18.09	-11.93	-17.15	
スルサ地区							
CCA	17,313						
計画灌漑面積、カリフ	4,065	25.12	28.28	30.41	-5.28	-2.14	
計画灌漑面積、ラビ	4,328	14.86	21.56	25.15	-10.29	-3.58	
プルワ地区							
CCA	12,252						
計画灌漑面積、カリフ	2,941	20.02	17.65	20.96	-0.94	-3.31	
計画灌漑面積、ラビ	3,062	13.68	13.38	16.90	-3.22	-3.52	

安定した送水を確保するために、次の配水方法を計画する。

(a) サロジニナガル地区

地下水の利用は過剰で、近年地下水位は、著しく低下している。地下水を保持するため、その開発は本計画にはもりこまない。本地区は、水路水を補給すると共に地下水を涵養するという目的で、地区外より新たな表流水を導くことが必要である。サイ川は、十分な灌漑水量を有するので、本地区の補給水としてポンプ揚水して灌漑に利用するよう計画する。

(b) サタオン地区

本地区は、長期にわたり水路からの用水は不足しているため、地下水に大きく依存している。そして、近年地下水位の低下が著しい。環境への悪影響を避けるため、サロジニナガル地区と同様に地下水の新たな開発は、計画しない。灌漑用水量を確保しかつ地下水を涵養する目的で、2つの対策が必要となる、即ち親水路であるアシワン二次水路からの送水量を調整すること及びサイ川の水を利用することである。

(c) スルサ地区

水収支の解析によれば、ロスターでの計画取水量が少なく多量の水が不足するという結果となった。従って、ロスターでの取水量を増加させる必要がある。ハルドイ二次水路沿いの湛水地区の改良のために、暗渠排水を計画し、またその排水した水を揚水して新たな灌漑水として利用する。更に、水不足を補いかつ湛水・湿地地区を解消するために地下水の開発を実施する。

(d) プルワ地区

プルワ地区内の計画流量の調整に加えて水路水を補給するために地下水の開発を推進する。湛水・湿地地区及び塩害地に管井を建設し、水路水との併用を通じてこれらの問題を緩和する。

(4) 地下水開発

農業及び生態的見地から、作物生産量を最大限にまで増加させるために地下水をその利用可能量の35%から50%まで開発しかつ地下水位を安全なレベルである5.0mから10.0mの範囲に常に維持する。この状況の中では生態系は平衡し、湛水・湿地及び塩害地は、地下水の低下に伴い減少する。地下水の開発が35%以下となると、湛水・湿地及び塩害が発生する。他方、地下水の開発が、50%を越えると地下水位は低下する傾向にある。これは、地下水を利用した灌漑地区に干魃の影響を与え、ひいては生態系の悪化をもたらす。

受益地内の塩害地及び湛水地区には、管井を建設して浅層地下水を利用する。揚水された水は、四次水路に補給し、その揚水可能量に応じて四次水路の配水計画を調整する。地下水の汲み上げ量の系統的な管理と水路水の配水計画の調整によって、地下水位は安全なレベルに維持され、湛水及び塩害問題は緩和される。

(5) 主要灌漑施設の近代化

シャルダ水路システムの灌漑水の供給は、安定していない。安定した灌漑水を確保するために、既存灌漑水路及び付帯構造物を下記のように近代化する。

(i) 既存灌漑施設の改修

- (a) 高透水性土壌及び凹地を通る水路区間のライニング
- (b) 三次水路から圃場への直接取水を避けるため三次水路沿いに四次水路を新設し、取り入れ口を移設
- (c) 既存施設の改良
 - 三次水路取水工へのゲート付帯
 - 取水工下流部に量水施設を付設
 - 四次水路圃場取水工を計画流量に応じて取水可能な構造物に付替
 - 四次水路上の取り入れ口を設計流量に応じて送水可能な構造物に付替
 - 三次水路管理用道路のレンガ敷による改良
- (ii) 補助水源の開発としてサイ川からのポンプ揚水計画
- (iii) 地下水開発
- (iv) 無線通信システムの導入

灌漑施設の近代化計画の概要は、以下に示す通り。代表地区の計画系統図は、図7.1から7.4に示す通りである。

(i) 既存灌漑施設の改修

既存灌漑施設の改修は、以下に示す通りである。

灌漑施設の改修

項目		サロジニナガル地区	サタオン地区	ヌル地区	ブノ地区
1. 水路断面の変更					
三次水路	km	55.0	91.8	34.8	35.3
四次水路	km	54.7	19.1	64.9	46.1
2. ライニング					
三次水路	km	16.4	38.6	19.5	17.8
四次水路	km	16.3	51.6	36.4	20.3
3. 新設四次水路	本	11	27	10	12
	km	41.6	104.0	45.0	53.0
4. 付帯構造物の改修付替					
三次水路取水工	個	1	37	2	4
四次水路取水工	個	29	40	16	18
取り入れ口	個	365	768	386	291
新設					
量水施設	箇所	31	45	22	25
ゲート	箇所	1	37	2	4
5. 水路管理用道路の改修					
三次水路沿い	km	55.0	91.8	34.8	35.3
四次水路沿い	km	54.7	19.1	64.9	46.1

(ii) サイ川からのポンプ揚水

サロジニナガル地区及びサタオン地区のサイ川からのポンプ揚水計画の概

要は以下に示す通り。

(a) サロジニナガール地区

アマウシ三次水路の下流のサイ川左岸に位置する既存揚水機場を改修する。揚水された水は、改修することになるマノハルプール四次水路を経てアマウシ三次水路に流入する。配電線は既存配電線を利用することとする。

(b) サタオン地区

揚水機場をサタオン村のサイ川右岸に建設する。揚水された水は、改修することになるサタオン四次水路を経てマウラワン三次水路に流入する。配電線を近隣部落の送電線より分岐して設置する。

ポンプ灌漑計画

項目	サロジニナガール地区	サタオン地区
受益面積		
CCA	2,167 ha	2,822 ha
計画灌漑面積		
カリフ期作	520 ha	677 ha
ラビ期作	542 ha	706 ha
ポンプ機器		
種類	縦軸斜流ポンプ	同
個数	2	2
流量	25 m ³ /min./no.	34 m ³ /min./no.
モーター出力	68 kw/no.	102 kw/no.
全揚程	11 m	14.5 m

(iii) 地下水開発

スルサ地区及びサタオン地区に建設する管井の概要は、以下の通りである。低圧、単相の配電線を隣接部落より引き込んで設置する。

管井概要

	スルサ地区	プルワ地区
管井種類	スクリーン付帯浅井戸	キャビティタイプの浅井戸
個数	900	280
布設場所	塩害地	塩害地

(iv) 無線通信システムの導入

効率的な配水を達成するためには、配水管理に関する情報及び播種面積、播種時期、成育時期、降雨量や水路の利用可能量のような灌漑需要に関する情報等を収集する必要があり、それには、信頼がおけかつ迅速に連絡可能な通信システムの導入が必要となる。上記目的のため、以下の機能を有する無線通信システムを導入する。

(a) 通信機能

- 灌漑用水の送水についての情報を伝達して幹線水路及び他の水路の流量を調整する。
- 水路各地点及び取水地点での流量データの収集
- ゲート操作に関する指示
- 作付け面積、播種時期、降雨量等の灌漑用水量に関する資料の収集

(b) 行政機能

- 優先度の高い組織上の項目に関する連絡

(c) 緊急連絡

- 水路の崩壊や構造物の破損等の緊急を要する情報の伝達

無線通信システムは、幹線系統と支線系統からなる。前者は、短波（HF）を使用し、CAD事務所内中央管理局と技師長事務所（Chief Engineer Office）、副技師長事務所（Superintending Engineer Office）、主任技師事務所（Executive Engineer Office）、末端開発担当事務所をそれぞれ結ぶ。支線系統は、超短波（VHF）を使用し、灌漑支局事務所の主任技師と管轄内の主要な取水地点、流量調整構造物等を結ぶ。概要は以下の通りである。

無線通信システム概要

中央管理局	
短波通信機器	1セット
データ処理機器	1セット
管理局	
短波通信機器	9セット
データ処理機器	3セット
管理支局	
超短波通信機器	34セット

7.1.3 排水計画

(1) 概要

排水改良の目的は、圃場内排水路から幹線排水路までの一貫した排水網を建設して、無効降雨と過剰灌漑用水を円滑に排除しまた水路浸透水、湛水地・湿地や塩害地を効果的に制御することにある。各代表地区の排水対象面積、湛水、湿地面積を下に示す。

代表地区排水対象面積

単位：ヘクタール

代表地区	排水対象面積	湛水・湿地面積	CCA	CCA内湛水・湿地面積
サロジニナガル地区	25,552	2,286	14,862	1,213
サタオン地区	19,687	278	12,874	181
スルサ地区	25,062	1,991	17,313	859
ブルワ地区	22,485	1,256	12,252	745

代表地区内の排水計画は、以下の通り策定する。

- (a) 幹線、支線二次排水網の整備
 - 幹線排水路の改修/新設
 - 末端排水路と幹線排水路を結ぶ支線二次排水路の改修/新設
 - 自然排水河川の流下能力の向上
 - 排水付帯構造物の改修/付設
- (b) 暗渠排水システム
 - パイプ暗渠排水計画
 - ハルドイ二次水路沿いのパイプ排水システムの付設
 - 地下水併行利用

(2) 排水計画

各代表地区の排水計画の概要は、以下の通りである。

- (a) サロジニナガル地区
 - サイ川と支線二次排水路間に3条の幹線排水路を建設
 - キラマフマディナガル排水路と支線二次排水路間に幹線排水路を建設
 - キラマフマディナガル排水路下流部の改修
 - 末端排水路網の整備
 - 既存排水路付帯構造物の改修
- (b) サタオン地区
 - サイ川と支線二次排水路間の2条の既存排水路の改修
 - サイ川またはバサハ排水路に連結する支線二次排水路の改修/建設
 - バサハ排水路の改修
 - 末端排水路網の整備
 - 既存排水路付帯構造物の改修

- (c) スルサ地区
- サイ川と支線二次排水路間の2条の既存幹線排水路の改修/建設
 - バルチャル放水路に連結する1条の幹線排水路の建設
 - チョイヤ既存排水路に連結する既存支線二次水路の改修
 - ハルドイ二次水路沿いにパイプ暗渠排水網を建設、排水した水は揚水して灌漑に利用
 - 末端排水網の整備
 - 既存排水路付帯構造物の改修
- (d) ブルワ地区
- 3条の既存幹線排水路の改修及び支線二次排水路の建設
 - バサハ排水路の改修
 - 末端排水路網の整備
 - 既存排水路付帯構造物の改修

排水施設の改修並びに新設の概要は、以下に示す通りである。

排水計画の概要

項目	サロジニナガル地区	サタオン地区	スルサ地区	ブルワ地区
幹線・支線排水路				
改修 km	32.7	29.7	48.0	79.2
新設 km	49.5	30.6	51.0	36.7
合計 km	82.2	6033	99.0	115.9
排水付帯構造物の改修				
橋 個	53	39	64	65
パイプ暗渠排水	-	-	1	-
暗渠排水	-	-	-	1

7.1.4 末端開発計画

(1) 概要

受益地内に番水制を導入するために、末端開発は重要な要素となる。末端開発は、圃場内灌漑水路、圃場内排水路、圃場取り入れ口・道路横断工・落差工などの付帯施設及び農道の整備からなる。

各取り入れ口の受益地、いわゆる耕区(Chak)は、輪番灌漑を行なう灌漑単位である。輪番灌漑は、7日単位で計画している。従って、耕区を7つの圃区(Sub-chak)に分割する。農民の管理しやすさを考慮して、耕区の標準規模は、42ヘクタールかまたはその整数倍とする。受益面積の小さい既存耕区は、統合が必要である。

取水工での取水量は、各代表地区とも施設の規模等も含めて正式に決められたもので

あり、本計画の配水計画及び施設の設計はその範囲内で行なうことにした。

計画灌漑方法は、以下に示す通りである。

計画灌漑施設は、定流量分水構造灌漑システム(Structured distribution canal system)で、灌漑水は満水位で流すかあるいは全く流さないという"ON"- "OFF"で配水され、また生育期間により変動する作物用水量については、間断日数を調整して供給する。作物用水量が最も大きいピーク時には、定流量を継続して耕区灌漑単位に流す。非ピーク時には、間断灌漑とする。各圃区は、"ON"の週に1度圃区の大きさに応じた時間配水される。

従って、親水路が"ON"の時には耕区の規模に応じた流量が流入するので、取り入れ口は、ゲートを付帯していない。圃区の各圃場取り入れ口は、輪番灌漑ができるような構造になっている。各耕区の取り入れ口及び圃場内灌漑水路の流量は、下に示すピーク流量により決定される。

ピーク流量

代表地区	水路	CCA (ha)	規定流量 (cusec)	ピーク流量 (cusec/ha)
サロジニナガル地区	アマウシ三次水路	12,532	125	0.0100
サタオン地区	マウラワン三次水路	10,052	75	0.0075
スルサ地区	バダイチャ三次水路	15,671	116	0.0074
ブルワ地区	ブルワ三次水路	5,300	57	0.0108

- (a) 圃場内灌漑水路は、取り入れ口から各圃区の頭まで建設する。水路は、一部煉瓦でライニングする。ライニング長は、総延長の50-60%とする。これは、最も経済的に搬送ロスを下げるからである。水路断面は、ライニング部が長方形、土水路部が台形である。
- (b) 圃場内排水路は、圃区内の余剰水を排水するために建設する。本排水網は、5年確率3日降雨3日排除で計画している。設計単位流量は、5.00 l/sec/ヘクタールで、水路断面は台形である。
- (c) 農道は、耕区内を効率的に通行するために既存村道を4mの幅員で土をもり立てて改修する。
- (d) 取り入れ口は、プレキャスト構造物で定流量分水構造物で流量調整ゲートは付帯していない。その他の構造物は、すべて煉瓦作りである。

末端開発計画の概要は以下の通りである。

末端開発計画

項 目		サロシ・ニガール地区	サタソ地区	スル地区	ブル地区
圃場内灌漑水路					
ライニング水路	km	295	256	344	244
土水路	km	161	139	187	133
圃場内排水路	km	369	320	430	304
付帯構造物					
圃場内取り入れ口	個	2,082	658	2,425	1,716
道路横断工	個	760	658	885	626
水路橋	個	198	172	231	163
トランジション	個	496	429	577	409
排水路道路横断工	個	925	802	1,078	763
農道	km	456	395	532	376

7.1.5 湛水地及び塩害地の改良

塩害地を改良し作物生産性を向上させるためには、以下の技術的対策が必要である。

- (a) 地下排水の改良
- (b) 溶脱用水量の供給及び確保
- (c) 作物、土壌、水管理の改善
- (d) 土壌改良
- (e) 有機用材及び緑肥の使用

排水不良は、塩害及び湛水地形成の主原因である。無効降雨の速やかなる排除と溶解塩の洗浄は、塩害土壌の改良及び地下水位の上昇を防ぐ上で重要な対策となる。圃場内排水路、支線三次排水路、支線二次排水路、幹線排水路からなる排水システムの基本的な機能は、大雨の後即座に地区外に過剰水を排除することにある。隣接する圃場からの洪水流を排水不良地に流入させないことにも効果的である。この点で、7.1.3節に述べるように排水施設の改良を計画する。

湛水地区及び塩害地区で浅層地下水を汲み上げることによって地下水位は安全なレベルまで低下し地下排水を促進することとなる。溶脱は、塩を除去し塩害地区の改良ひいては作物の生産性を向上させるために必要不可欠である。地下水と水路用水の併用は、適時に水を確保できかつ地下水を安全な水位に維持することにつながる。この考え方で、7.1.2節に述べるように地下水の開発を計画する。

アルカリ土壌は、交換体であるナトリウムをカルシウムに置換し、そして交換された塩を根群域から溶脱して改良する。石膏、酸、及び酸生成物質が、計画地区内で昔から塩害地の改良に利用されている。

農民が適用できる適切な作物-水-土壌管理方法を開発するために、各代表地区に1箇所づつ適性化試験農場の設立を計画する。国内の技術、経験を適切に利用するために適性化試験プログラムが計画地区に関係する農業大学と密接に協力して運営実施する必要がある。

ある。

各代表地区の適性化試験農場は、約10ヘクタールとし農業局と調整してCAD公社が選定することとする。

主な調査・研究内容は、以下の通りである。

- 塩害地での灌漑及び営農の実践
- 配水計画及び季節、時期による水不足が与える水と収量の関係
- 圃場区画、流下距離、許容流量の規模に関する試験等の灌漑方法
- 灌漑と肥料との相互作用

灌漑方法、水・収量関係についての実地試験の結果を水管理に関する計画の策定に利用する。

7.2 農業開発計画

代表地区の農業開発計画は、下記の事項に基づき決定した。

- (1) 作物の選定
- (2) 土地保有面積毎の作付体系の決定
- (3) 選定作物にたいする農作業体系

7.2.1 作物の選定

計画作付体系の灌漑を対象とする作物を下記の手順に従い選定した。

(1) 現況作付体系の検討

代表地区のカリフ期の主要作物は、水稻、トウモロコシ、ソルガム等の主食のための穀類であり、豆類、サトウキビが一部に作付されている。大部分の地区で水稻は灌漑されている。スルサ地区では、サトウキビが主要灌漑作物である。ラビ期においては、大部分の地区で小麦が栽培されており、灌漑も行われている。馬鈴薯及び他の野菜類も灌漑されている。豆類等の蛋白用作物及び油脂作物も限られた地区に栽培されている。計画作付体系はこれらの作物栽培体系の現況を考慮して、決定する。

(2) 農民の好み

穀類がカリフ期、ラビ期共に広く栽培されており、栽培面積の75%以上にのぼる。10%の地区は豆類及び蛋白用作物が栽培されており、油脂作物、野菜類、飼料作物は小規模に栽培されているに過ぎない。灌漑は主として、穀類作物に行われており、農民の好みは穀類作物と考えられる。小規模農民は特に水稻、小麦を栽培したい意向と考えられる。

(3) 各種土壌条件に適する作物

高位部土壌は水稲作には適していない。中低位部土壌及び低位部土壌は水稲以外の作物には適していない。他の土壌は適当な土壌管理が施されれば、殆どの作物に適している。各代表地区の土壌はその大部分が高位部、中高位部、中位部土壌に属し、作物選定において、特別な土壌の問題はない。

(4) 作物選定に対する政府方針

中央及び州政府は国民の栄養状態の改善と輸入の減少を目指した外貨節約のため蛋白用作物及び油脂作物の生産振興の方針をとっている。農民の嗜好は穀類作物であるが、穀物生産は現況より増産となることを保証し、さらに作物多様化も考慮することとする。

上記事項を考慮し、下記作物を灌漑対象作物として選定した。

灌漑対象作物

カリフ期	:	水稲、豆類、油脂作物
ラビ期	:	小麦、豆類、油脂作物、馬鈴薯、飼料作物
通年	:	サトウキビ

7.2.2 作付体系の決定

計画作付体系は下記項目を検討し決定した。

- (1) 灌漑用水の利用可能量
- (2) 穀物の需給についてのエネルギーバランス

(1) 灌漑用水の利用可能量

灌漑局は各二次水路の受益地区に対し灌漑作物及び灌漑面積を下記の通り設定している。

二次水路	カリフ期				CCAに 対する%	ラビ期			CCAに 対する%
	サトウキビ	水稲	その他	合計		ラビ作	CCAに 対する%	合計	
ハルドイ二次水路	21,803	108,865	43,606	174,274	22	189,443	26	363,717	47
(A)ラックノウ	8,412	42,060	16,824	67,296	24	70,100	24	137,396	48
(B)アシワン	2,496	12,345	4,938	19,752	23	20,576	24	40,328	48
(C)ウンナオ	2,404	12,019	4,808	19,231	23	20,032	24	39,263	48
(D)ブルワ	2,250	11,250	4,500	18,000	24	18,746	24	36,746	48

上記の作付計画によると、水稻およびサトウキビの灌漑面積は計画灌漑面積の75%を越えないものとしている。

(2) エネルギーの需給バランス

灌漑する作物の計画作付率はエネルギーの必要量を検討して決定した。主要なエネルギー源である主要穀物を主要作物とし、全エネルギーの65%をその炭水化物から摂取するものとした。

穀物からのエネルギー必要量 = 2,400kcal/日/人 × 0.65 × 家族人数

代表地区のエネルギー必要量

単位：kcal

農家規模	サロジニガール	サタフ	スルサ	ブル
極小規模 (1ha以下)	9,672	11,232	10,452	9,984
小規模 (1-2ha以下)	12,948	12,636	12,324	12,324
中小規模 (2-4ha以下)	17,160	16,380	16,068	14,664
中規模 及び 大規模 (4ha以上)	17,472	19,968	17,004	21,528

下記の計画穀類作物及び工芸作物の目標収量に基づき、穀物からのエネルギー供給量は次の通りである。

水稻	:	4.0トン/ヘクタール (粉)
小麦	:	3.5トン/ヘクタール
サトウキビ	:	30.0トン/ヘクタール

実質の収穫量は下記の通りとなる。

水稻	:	1.92トン/ヘクタール(20%損失、精米効率60%)
小麦	:	2.66トン/ヘクタール(20%損失、精麦効率95%)
サトウキビ	:	2.1-2.4トン/ヘクタール(7-8%の砂糖含量)

炭水化物の燃焼エネルギー3.5kcalを基に、また栽培作物はカリフ期水稻、ラビ期小麦として、各農家規模毎のエネルギー供給量は次の通りとなる。

農家規模ごとの可能エネルギー供給量

農家規模	サロジニガール	サタフ	スルサ	ブル
極小規模(1ha以下)	6,368	6,368	5,819	6,148
小規模(1-2ha)	15,700	15,810	15,371	15,591
中小規模(2-4ha)	30,303	31,950	29,315	32,938
中規模及び 大規模(4ha以上)	61,156	69,610	61,156	60,167

したがって、需要供給のエネルギーバランスは下記の通りとなる。

需要供給のエネルギーバランス

農家規模	サトウキビ	サトウ	入付	トウモロコシ
極小規模(1ha以下)	-3,304	-4,864	-4,633	-3,836
小規模(1-2ha)	2,752	2,174	3,047	3,267
中小規模(2-4ha)	13,143	15,570	13,247	18,274
中規模及び 大規模(4ha以上)	43,684	49,642	44,152	38,639

上記に示す通り、極小規模農家にとって、その家族が必要とするエネルギーは灌漑農地の穀類のみからでは不十分である。一方、小規模農家の場合、その家族の必要量は、余剰は少ないが、自分の農地からの生産量で賄える。中小規模農家は余剰が必要量を大きく上回り、必要量の60-70%に相当する。また、中規模及び大規模農家は多くの余剰を生産でき、必要量の2倍相当となる。

極小規模農家は水路による灌漑地（年灌漑率49%）からだけでは炭水化物が不足するため、天水田・畑または地下水灌漑地にてその不足部分を補うため、他の穀物類を作付することになる。

小規模農家は水路による灌漑地において、穀類生産量は需要を満たすため、炭水化物以外の栄養源として油脂作物、換金作物として野菜類、自家の家畜の飼料を確保するための飼料作物を作付することになる。

中小規模農家は水路灌漑地における穀物生産に大量の余剰が出るので、油脂作物等の導入による多様化が可能でありまた、余剰穀類を販売することも出来る。従い、水路灌漑地以外において各種の作物を栽培できることになる。

中大規模農家は、大量の余剰穀物を生産でき、それらは販売に回すことができ、また政府が推奨している油脂作物の導入による多様化が可能である。

上述の通り中小規模農家、中規模及び大規模農家は油脂作物の導入による作付の多様化が行われ、それは油脂作物振興の政府の政策に寄与することになる。しかしスルサ地区には、現在サトウキビが約500ヘクタール栽培されており、地域経済に根ざしている現況を考慮し、現況サトウキビ灌漑地区は計画灌漑地区に組み込むものとする。この場合、サトウキビは穀物の代替作物として取り扱う。

余剰穀物の一部は作付の多様化に振り向けることができる。自給のための穀物需要と可能穀物生産量との割合は約56%である。従い、穀物の自給を達成するために必要となる灌漑地における穀物の作付割合は56%となる。穀物生産の20%を予備として、計画灌漑面積の68%を穀物生産に振り向けることとする。残りの32%は豆類、油脂作物、野菜類の栽培に振り向けるものとする。スルサ地区のサトウキビは計画灌漑面積の10%となる。

(3) 灌漑地の計画作付体系の決定

水路灌漑地区の計画作付体系は各代表地区ごとに表7.5に示す通りである。その概要は下記の通りである。

計画灌漑率及び灌漑面積

作物	サロジニナガール		サタオン		スルサ		ブルワ	
	作付率 (%)	面積 (ha)	作付率 (%)	面積 (ha)	作付率 (%)	面積 (ha)	作付率 (%)	面積 (ha)
カリフ期	100	3,567	100	3,090	90	3,740	100	2,941
水稻	68	2,426	68	2,101	58	2,410	68	2,000
豆類	22	785	22	680	22	914	22	647
油脂作物	10	357	10	309	10	398	10	294
レビ'期	100	3,716	100	3,219	90	3,895	100	3,063
小麦	68	2,527	68	2,190	58	2,510	68	2,083
豆類	15	557	15	483	15	649	15	459
油脂作物	5	186	5	161	5	216	5	153
馬鈴薯/野菜類	6	223	6	193	6	260	6	184
飼料作物	6	223	6	193	6	260	6	184
通年								
サトウキビ	-	-	-	-	10	433	-	-

(4) 非水路灌漑地の計画作付体系の決定

前述の通り、極小規模農家は水路灌漑地内のみでは炭水化物の自給は達成できない。従い、非水路灌漑地において穀類を栽培する必要がある。

上記の状況及び現況作付体系を考慮して、非水路灌漑地の計画作付体系を下記の通り決定した。

単位：%

作物	サロジニナガール	サタオン	スルサ	ブルワ
カリフ期				
水稻	50	50	50	50
ソルガム	10	15	5	20
トウモロコシ	5	-	15	-
豆類	20	20	20	20
油脂作物	15	15	10	10
レビ'期				
小麦	65	65	65	65
豆類	15	15	15	15
油脂作物	10	10	10	10
馬鈴薯/野菜類		5	5	5
飼料作物	5	5	5	5

7.2.3 営農計画

目標収量を達成するため、新しい営農技術を導入する必要がある。導入する営農技術は、基本的にチャンドラ・シェーカー・アサド農工大学が推奨している営業技術に従うものとする。但し農薬については有害農薬が含まれているため他の物を採用することとする。その概要は以下の通りである。

(1) 水稻

水稻品種は3種：
短期（生育期間100-120日）
中期（生育期間120-140日）
長期（生育期間140日以上）

苗代： 5月に苗代準備を行う。灌漑排水施設をもつ細粒土壌地に選定すること。1ヘクタールのための苗代は、600-800m²当り30-50kgの種子を播種する。播種前に苗床に尿素14.5kg、過リン酸7kgを施肥する。鉄分及び亜鉛分の不足を防ぐため、硫化亜鉛300kg、硫化鉄2.5%を施す。種子は24時間水浸し30-35時間発芽促進のため日陰にて干す。播種は平方m当り70gの割合でおこなう。播種後1週間は十分に灌漑をおこなう。その後、定期的に灌漑する。

田植： 田植前に、元肥を代かき時に施す。施肥量は品種によるが、ヘクタール当り窒素30kg、リン酸30-60kg、カリ30-60kgとする。田植はワルフ種が幼苗21-25日、デシ種30-35日にて、おこなう。中期種は6月の第1週から7月15日の間、短期種は6月の第3週迄に田植を行う。長期種は7月末迄に田植を完了させる。田植密度は圃場及び品種状態によるが、20cm x 15cmに1株あたり2本から15cmx10cmに1株当り4本の苗を植える。田植後、補植を行う。

直播： 直播は7月の第1週迄に完了すること 播種はha当り70-80kgとし20cm間隔の筋まきとする。

除草： 除草は田植1週間後または20日後に行う。第2回の除草は田植後40-50日後に行う。

追肥： 追肥は幼穂形成期、出穂約2週間前にha当り窒素30-60kgを施す。

水管理： 少なくとも次の重要な時期に灌漑を行う。
-苗代期 -幼穂形成期 -開花期 -乳熟期

(2) 小麦

圃場整備： ディスプラウ及びハローで圃場を適当な水分量に保ち整備する。水分が不足する場合、予備灌漑を行う。

播種： 播種はヘクタール当り100kgにて行う。11月の第1週から25日までが最も

望ましい播種時期である。種子は種子1kg当り2.5kgのチラムで処理する。播種は22cmの筋間隔で行う。

施肥： 土壌条件により、ヘクタール当り窒素80-120kg、リン酸60kg、カリ40kgを施肥する。50%の窒素は第1灌漑時に施す。亜鉛不足の防御策として、硫化亜鉛5kgを800リットルの尿素2%溶液にとかして散布する。

水管理： 第1灌漑は播種後20-25日後に行う。50%の尿素をこの時期に施す。その他の重要な時期は、分けつ期、開花期及び乳熟期等。

(3) 落花生

土壌条件： 排水の良好な砂壤土及びローム質土壌が望ましい。

播種間隔及び播種量：

品種によるが、播種間隔は30x10cmから45x20cmで播種量はヘクタール当り65-100kgとする。

施肥量： 元肥としてha当り、窒素15kg、リン酸30kg、カリ45kgを施す。さらに、ヘクタール当り石膏200kg、ホウ砂4kgを施す。50%の石膏は元肥として施し、残りホウ砂は播種後3週間ごとに施す。

種子の処理： 種子1kgに対しティラム2.5kgで処理する。根粒バクテリア処理を窒素同化を促進させるため、ティラム処理の後行う。

除草： 2回の除草が望ましい。第1回の除草は播種後15-20日後に行う。第2回目は播種後30-35日後に行う。

(4) からしな

施肥： 灌漑を行う状況において、ヘクタール当り窒素120kg、リン酸40kg、カリ40kgを施す。窒素の50%、リン酸及びカリの全てを元肥として施す。残りの窒素は第1回の灌漑時に施す。

播種： 播種はヘクタール当り5-6kg、播種の間隔は45x15とし10月の最初の2週間で播種を完了させる。

水管理： 最初の灌漑は播種の30日後に行う。その後2回を開花期と鞘形成期に行う。

(5) 豆類

播種： 10月の中旬から11月の中旬にヘクタール当り75-100kg種子を播種間隔35-45cmにて播種する。

施肥： 元肥としてヘクタール当り窒素10-15kg、リン酸40kgを施す。

水管理： 第1回の灌漑を開花期に行う。

(6) 緑ひよこまめ

- 播種： 7月の第1週から8月の第1週までに、ヘクタール当り12kgの種子を播種間隔30-45cmで播種する。
- 施肥： 元肥として、ヘクタール当り窒素15kg、リン酸40kgを施す。根粒バクテリア処理を播種前に行う。
- 除草： 最初の除草は播種後20-25日に行う。
- 水管理： 灌漑は初期生育期および開花期に行う。

(7) 馬鈴薯

- 種子準備： 4-5cmの寸法または50gの大きさ。植え付けまえ2-3cmの芽だし。
- 施肥： 植え付け前、元肥としてヘクタール当り窒素150kg、リン酸100kg、カリ100kgを施す。
- 植え付け： 早期種は9月15日から9月20日、一般には10月15日から25日までにヘクタールあたり420kg植え付ける。植え付け密度は60x20cmとする。

(8) サトウキビ

- 播種： 2植え付け時期がある；1月と3月。どちらにしても、ヘクタール当り500-600kg、90cm筋間隔、30cm幅にて植え付ける。
- 施肥： 元肥として、ヘクタール当り窒素30-40kgを施す。春植え付けの場合リン酸20-30kgを加える。

7.2.4 期待収量及び生産量

作物の単位収量を事業を実施した場合、しない場合のそれぞれについて算定した。事業を実施しない場合の水稻及び小麦の目標収量は農家経済調査の結果および他の統計値より推定した。

単位：トン

作物	現況	事業実施の場合	
		灌漑状態	非灌漑状態
カリフ期			
水稻	2.08-2.57	4.0	3.0
ソルガム	1.1-1.5	-	2.0
トウモロコシ	0.7-1.3	-	2.0
豆類	0.7-1.2	2.0	1.3
油脂作物	0.5-0.9	1.3	0.9
ラビ期			
小麦	1.73-2.35	3.5	2.5
豆類	0.4-0.9	2.0	1.2
油脂作物	0.6-0.7	1.0	0.8
馬鈴薯	9.0-17.0	18.0	17.0

他の作物の期待収量は現況農業技術を考え、また既存の試験結果に基づき推定した。目標収量を達成するため、適切な水管理と共に適正な農業資財の投入が重要となる。農業普及サービスも目標収量を達成するに欠かせないものである。目標収量は灌漑排水施設の完了後5年で達成されるものとする。

灌漑排水事業により、耕作面積は増加する。計画地区の作物生産の増加量は次の通りである。

作物	事業を実施しない場合		事業実施した場合		
	耕作面積 (ha)	生産量 (ト)	耕作面積 (ha)	生産量 (ト)	増加生産量 (ト)
カリブ期					
水稻	18,700	42,000	30,710	101,000	59,000
ソルガム	5,500	7,300	5,120	10,200	2,900
トウモロコシ	2,900	3,700	2,540	5,100	1,400
豆類	3,600	2,200	11,700	15,900	13,700
油脂作物	600	400	6,800	6,700	6,300
ラビ期					
小麦	30,000	64,500	37,200	102,400	37,900
豆類	3,150	2,200	8,600	12,000	9,800
油脂作物	350	230	5,000	4,150	3,980
馬鈴薯	800	11,600	3,000	55,900	44,300

7.3 番水制活性化計画

7.3.1 農民水管理組合

番水制の効果的な導入にあたって、農民の果たす役割は重要である。末端施設が整備され、灌漑用水が供給された後、水管理及び、その施設の維持を如何に進めるかが問題となる。水管理および施設の維持管理には多くの人力を要した政府がおこなうとしても人員、予算の制限から、農民が責任をもって進めることが望ましいものである。受益者である農民が責任をもって進めるために、農民の組織化が必要となる。

下記の項目が番水制を支障なく進めるために必要となる。

- 配水計画の作成
- 作付計画の決定
- 水管理計画の策定
- 計画に沿った水管理の実行
- 圃場水路の維持

上記の項目を進めるために、下記の農民組合を設立する必要がある。

- 各圃区に水管理グループ
- 各耕区に水管理組合

-各四次水路受益地区ごとに水管理委員会

水管理グループは圃区内の農民による最小組合単位であり、作付計画の決定、水管理、施設の維持に責任をもつ。CAD公社はそのグループに対し指導を行う。水代は税吏補の指導のもとに、このグループがおなう。

水管理組合は水管理グループの代表者からなり、各圃区の水管理などの調整を行う。耕区内の作付計画に基づく水配分計画の決定、水管理計画の決定、圃場水路の維持管理作業の監督に責任を持つ。灌漑局及びCAD公社はこの水管理組合に対し指導を行う。

水管理グループ及び水管理組合は少なくとも末端整備事業の開始半年前に設立される必要がある。各耕区の末端施設事業に対する十分な理解と、事業実施に対する協力を得るため、これらの組織を通し受益者である農民に事業概要を説明することになる。

水管理委員会は四次水路受益地区内の耕区の代表者からなり、灌漑局などと共に四次水路受益地区の水管理について責任をもち、また、耕区ごとの水管理組合間の調整を行う。また、圃場水路の水配分、施設の維持管理作業の監督を行う。

7.3.2 水管理の試行実施

農民による水管理を効果的に進めるため、訓練が必要となる。そのため、モデル耕区を選定し、訓練を実施することとする。そのモデル耕区は展示、訓練、普及農場となる。試行実施は7圃区からなる40-50ヘクタールの耕区とし、CAD公社の指導の基に7水管理グループと1水管理組合を設立する。灌漑局の作成した幹線施設の水配分計画に基づき、各グループごとに作付計画を作成する。水管理組合は各圃区ごとの作付計画を基に耕区内の水配分計画を決定する。水配分は1圃区1日；耕区内1週間の灌漑を基準とする。更に、圃区内の水配分は各農民毎のの所有面積に応じて、時間ごとを基準とする。圃場水路の分水施設管理者はグループまたは組合が任命する。

ラクノウ市近郊にあるシャルダサハヤクCAD事業受益地区内のバサラヒヤ水管理共同組合は、UP州内で唯一の成功している水管理組合である。その組合は、1989年に設立され290ヘクタールの灌漑面積、5取入れ口の規模で開始された。現在は11取入れ口、528ヘクタールの規模となっている。その成功に当たって (i) グループが部族として単一の農民からなる、(ii) 組合に対する十分な資金的補助、(iii) 水路中流部にあり比較的安定した灌漑用水の取水などの有利な点があるが、本計画の水管理組合の設立、運営に参考となる。

7.4 農業支援サービス

目標収量を達成するために、CAD公社が農業支援サービスを提供する必要がある。婦人農民を含む農民の訓練、および試験結果を普及することが優先的な支援サービスとなる。優良種子の配布、流通加工に対する支援サービスも農民組合の発展とともに重要なサービスとなる。

(1) 訓練、教育、研究及び普及

農民婦人を含む農民および事業実施職員の訓練を行う。現在の低い農業技術レベルは、低い農民教育レベル、特に5.2.3(2)にて述べるように婦人農民の状況によるところが大きい。普及活動をより効果的にするためおよび商人から受ける損失を防ぐ等のため、それらの農民に対する適正な教育訓練を計画する。

教育プログラムは巡回学級の形態とする。それにより多忙な婦人農民の参加を促すことが出来る。このプログラムは普及活動と共に実施されるものとする。

普及活動は2コースからなる。(i) 水管理、施設の維持を含む灌漑コース、(ii) 営農技術及び土壌改良を含む農業コース。

農民に対し下記の技術・知識の移転を行うものとする。

(i) 灌漑コース

a) 水管理

- 作物-水関係
- 用水量
- 番水制の必要制
- 配水計画
- 灌漑水費

b) 圃場水路の維持

- 圃場水路の維持の必要性
- 維持計画
- 農民の役割
- 農民の負担

(ii) 農業コース

a) 農作業体系

- 種子選定
- 播種
- 肥料必要量
- 施肥
- 除草
- 病気防除
- 灌漑
- 収穫
- 貯蔵
- 流通
- 加工

b) 土壌改良

- 問題土壌
- 問題解決法
- 排水
- 土壌改良剤

普及活動の過程において、農民から各種の問題・質問が出てくるであろう。普及担当者はそれらの事項を研究機関と連絡し対応する必要がある。そのため、研究機関と普及部門の密接な関連が必要となる。

第八章 事業実施計画及び積算

8.1 事業実施への基本構想

本開発計画案は、農民組織や農業支援機能の強化・開発のみならず受益地区内の農業基盤の改良・整備のために下記の各種開発構成要素を含む。

I 灌漑・排水施設の開発・整備

この開発構成要素は、次の項目を含む。

- 既存灌漑水路施設の近代化
- 十分な排水施設の整備
- 末端施設整備
- 水路水併行利用のための地下水開発

II. 水管理及び農業生産管理

この開発構成要素は、集約的に灌漑農業を発展させるため、次の項目を含む。

- 取水施設から取り入れ口までの灌漑施設の維持・管理
- 水管理組織の設立と受益地区内の番水灌漑の導入
- 農業支援サービスと農民の農業生産組合の育成・活性化

III. 訓練、実施試験及び事業効果調査

この開発構成要素は、次の項目を含む。

- 運営組織の職員、女性を含めた農民の訓練
- 併行利用のための表流水及び地下水管理
- 適性試験圃場の設立及び運営
- 代表地区の投入資材・生産量影響調査

上記開発構成要素は、開発の目的を効果的に実現しかつシャルダ灌漑受益地内の他地区への開発の波及効果を確実にするよう勘案している。次に示す基本構想を事業実施計画の作成に当たり考慮した。

(1) 農民組織の早期設立

事業計画への農民参加は、末端受益地内での効率的な水管理を達成するために必要不可欠である。建設工事開始に先立って、CAD公社の指導の下各末端受益地区内に水管理組織を設立し、農民を計画時より参加させる。

(2) 代表地区の連係した実施計画

建設工事は、下記構想にて実施する。

- (a) 測量・計画・設計作業は、限られた期間内に多量の作業を実施するために技術系の会社を雇用して実施する。
- (b) 灌漑・排水主要施設の近代化のための建設工事は、灌漑局への依託を基本としてCAD公社の管轄の下、選定業者により実施する。
- (c) 末端施設整備工事は、設計作業の進捗に合わせて段階的に実施する。
- (d) 地下水開発は、まづ展示圃場にて開始し、その結果に基づき管井の建設工事を実施する。
- (e) サイ川利用ポンプ計画及び浅井戸用ポンプのための配電線工事は、UP州電気局と協力して実施する。

(3) 灌漑施設の運営維持及び水管理

施設の近代化・末端施設整備の完了後は、浅井戸を含む四次水路の運営・維持及び水管理をCAD公社が実施する。各取り入れ口受益地区に効率的に配水するために、番水制度を初期段階でCAD公社の指導により導入する。

(4) 農業生産管理

水路施設の改良及び末端施設整備完了後直ちにCAD公社は、関係部局と協力して農業支援サービスを開始する。

(5) 訓練

CAD公社は事業実施期間中に女性を含めた農民、水路管理者と公社職員に訓練を行なう。

(6) 灌漑農業の評価

事業の最終段階では、灌漑農地での農業生産性、表流水と地下水の併用及び農業経済等の効果を評価する。

8.2 事業実施計画

事業実施計画（参照図8.1）は、主に準備作業、建設工事、試験研究、営農指導及び効果の評価から構成される。準備作業としては、農民組織の設立、測量、設計、入札及び事業実施のための準備からなり、22カ月を要する。建設工事は、主要灌漑排水施設の近

代化及び末端施設整備からなり、50カ月を要する。全工程は、6年で終了することとする。

末端施設整備のための地形測量及び設計作業は継続され、設計終了後入札を実施する。設計作業は、4年で終了することとする。

受益地区内の農民組織の設立もCAD公社の指導のもと初年度に開始し、末端圃場整備計画に初期より参加させることとする。番水制度の導入を末端整備が完了した地区より推進する。

灌漑排水施設の近代化は、競争入札にて業者を選定後2年度より開始し、6年度に完了することとする。各代表地区の全作業は、同時に実施される。

末端施設整備工事は、設計作業の進捗に応じて段階的に実施する。工事は、2年度に開始され全作業は、5年度に終了することとする。

無線通信施設は、現場調査、シャルダ水路システムでの水管理現況調査・評価の後、4年度に設置する。

地下水開発は、先ずプルワ及びスルサ地区にて管井と暗渠排水施設を試験圃場に建設し、その効果を評価する。そして、管井の建設は、4年度より実施することとする。

適性試験圃場は、末端施設整備を整備した地区内での実際の水管理・営農を実施し、その結果を活用するために2年度に創設する。

測量・設計作業は、限られた期間内に作業を行なうため、CAD公社の監督のもと技術系の会社を雇用して実施する。全ての建設工事は、競争入札にて選定した業者により実施する。末端の圃場内水路のライニングは、競争入札により選定した業者により実施するが、土水路については、CAD公社と契約ベースにて末端整備当該受益地の農民組織により実施することとする。灌漑排水施設の近代化は、CAD公社の監督または現在運営・維持管理を行なっている灌漑局への依頼にて実施することとする。

8.3 事業実施体制

本事業は、既存体制に基づき現在のCAD公社が実施主体として実施、管理するものとする。事業の実施は多機能を備えた作業集団が必要となる。事業の主要構成要素は、実施主体が直接実施することとする。一部は関連部局に依頼し、実施主体は現在の政府実務規定に基づき、CAD公社が実施計画を策定し、予算措置を講じ、進捗を調整・管理をおこなうものとする。

上記の基本考慮事項に基づき、本事業を効果的に実施するために、第8.2に示す事業実施体制案を策定した。以下に概略する。

CAD公社は、UP州農業生産局長（Agricultural Production Commissioner）の監督のもと長官を長とする。長官は、下記部局により補佐される。

(1) 総務会計部

当部は、庶務・財務・法務即ち、会計・予算・人事・記録その他のサービスを担当す

る。

(2) 工事部

当部は、以下に示す各課から構成され、それぞれ各代表地区の建設に責務を負う。

- (a) 灌漑排水施設近代化課
測量、計画、設計
灌漑排水施設の近代化の監督
当支局の職員は、灌漑局の現有職員より採用する。
- (b) 水路維持管理課
- 灌漑局の維持管理担当の関係支局と協力して当該四次水路施設の維持管理を行なう
当支局の職員は、灌漑局の現有職員より採用する。
- (c) 配水管理課
- 農民組合の組織化と番水制の導入
- 四次水路から末端までの水管理
職員は、灌漑局の関係支局の維持管理担当の技術員を転任して強化する。

(3) 土地・水管理部

当部は、以下に示す各課から構成される。

- (a) 土壌調査課
- 土壌調査
- 土壌改良の指導
職員は、現在のCAD公社の職員をあてる。
- (b) 末端施設整備課
末端施設整備の測量、計画、設計
末端施設整備の監督
職員は、灌漑局の支局の技術員を動員して強化する。
- (c) 地下水課
- UP州の地下水局と協力して地下水に関する調査、計画、設計及び井戸工事の監理

(d) 末端施設維持管理課

- 水利用組合に対し、末端施設の維持管理に関する技術指導

(4) 農業生産管理部

当部は、農民組織に集約的に支援を行なうために以下に示す各課から構成される。

- (a) 穀物ローン課
- (b) 農業資財課
- (c) 流通及び倉庫課
- (d) 農産加工課

当部の職員は、農業局、共同組合局及びその他関係局から採用し、強化する。

(5) 訓練、実地試験、及びモニタリング部

当部は以下に示す課から構成される。

- 農業技術普及課
- 適性試験農場課
- 効果・影響調査課

この部は以下の計画・実施を行なう。

- 農民、事業実施部局の職員の訓練
- 適性試験
- 地下水開発の効果・影響調査
- 農業生産性の効果・影響調査

当支局の職員は、農業局・地下水局より調整され、作業は関係局と協力して実施する。

8.4 事業費積算

8.4.1 積算基準

事業費は、下記条件にて積算した。

- 1) 交換レートは、1.0米ドル=25.9ルピーを使用している。
- 2) 建設業者は、競争入札により選定し、工事は請負方式とした。
- 3) 建設費は、外貨分と現地貨分からなる。現地貨分は、1991年初頭の実勢価格及び計画地区周辺の類似事業の資料を参考とした。外貨分については、カルッカタ市でのCIF価格を基に算定した。

現地貨及び外貨は、それぞれ次の項目からなる。

現地貨分

- 土地収用費
- 労務費

- 鉄筋 (内貨分)
- 鉄板 (内貨分)
- 燃料、オイル (内貨分)
- 木材
- 砂、砂利
- セメント
- 煉瓦
- ポンプ
- 国内運搬費
- 事務所経費
- ローカルコンサルタントの経費及び技術費

外貨分

- 鉄筋 (外貨分)
- 鉄板 (外貨分)
- 燃料、オイル (外貨分)
- 無線通信機器
- 建設機械の減価償却費
- 請負業者の経費及び利益
- 海外コンサルタントの経費及び技術費

- 5) 工事数量見積の予備費は、工事費の10%とし、物価上昇予備費は、現地貨分は年率7%、外貨分は3%とした。

8.4.2 事業費の算定

事業費は、建設工事費、機器購入費、土地収用費、技術経費、事務所運営費及び予備費からなる。総事業費は、下に示すように33億5千1百万ルピーであり、外貨分5億7千1百万ルピー及び現地貨分27億8千万ルピーとなる。その内訳は、表8.1に、示す通りである。

総事業費

単位：百万ルピー

項目	外貨分	現地貨分	合計
A. 無線通信システム	58.9	6.5	65.4
B. 代表地区			
B-1 サロジニナガール地区			
1. 幹線システム	31.5	148.0	179.5
2. 末端システム	33.3	149.0	182.3
3. 土地収用費	0.0	5.3	5.3
小計(B-1)	64.8	302.3	367.1
B-2 サタオン地区			
1. 幹線システム	32.1	323.1	355.2
2. 末端システム	28.9	131.1	160.0
3. 土地収用費	0.0	7.4	7.4
小計(B-2)	61.0	461.6	522.6
B-3 スルサ地区			
1. 幹線システム	51.4	258.2	309.6
2. 末端システム	38.9	180.5	219.4
3. 土地収用費	0.0	8.6	8.6
小計(B-3)	90.3	447.3	537.7
B-4 プルワ地区			
1. 幹線システム	39.8	155.3	195.1
2. 末端システム	27.5	124.8	152.3
3. 土地収用費	0.0	3.0	3.0
小計(B-4)	67.3	283.1	350.4
小計(B)	283.4	1,494.3	1,777.6
C. 機器購入費	0.0	8.4	8.4
D. 事務所運営費	0.0	148.7	148.7
E. 技術経費	103.8	118.6	222.4
F. 予備費			
1. 数量	44.6	177.7	222.3
2. 物価上昇	80.3	825.9	906.2
合計	571.0	2,780.1	3,351.1

(3) 年次別事業費

年次別事業費は、事業実施計画をもとに算定し、その結果を下に概略する。また、その内訳を表8.2に示す。

年次	外貨	現地貨	合計
1993	13.8	66.2	80.0
1994	37.5	171.4	208.9
1995	100.6	514.7	615.3
1996	206.6	760.6	967.2
1997	124.4	741.4	865.5
1998	88.2	526.1	614.3

8.4.3 運営維持管理費

運営維持管理費は、施設の修理、補修費からなり、3千9百万ルピーである。詳細は、ANNEX-Jに示す通りである。

8.4.4 施設更新費

ポンプ機器及び灌漑施設のゲート類は、定期的に更新する必要がある。その耐用年数及び更新費は、ANNEX-Jに示す通りである。

第九章 事業評価

9.1 概要

本計画の妥当性は、経済及び財務的観点から検討し評価する。計画の経済的な妥当性は内部収益率の計算により評価した。さらに事業費及び便益の変化に対する感度分析を、内部収益率を用いて行った。

事業の財務評価は、代表農家における農家経済への事業効果と事業主体の事業投資額の償還スケジュールの分析によって行った。

9.2 経済評価

9.2.1 基本前提条件

本事業の経済評価は下記に示す条件によって行った。

- (1) 評価分析の対象期間は工事完成後50年間とする。
- (2) 全ての価格は1990年の固定価格とする。
- (3) 換算レートは1.0米ドル=25.9ルピーとする。

9.2.2 経済指標

交通及び貿易の制約から貿易品目と非貿易品目との間に価格の歪みが生じている。国際市場価格を基準として事業費と事業便益を評価するために、非貿易品目について標準換算係数0.8を適用する。

国際経済の観点から契約に係る税金、関税、補助金、利子などの移転項目は直接生産を伴わない国内通貨の移動として考えられる。したがって、これらの移転項目は事業費から差し引くものとする。

貿易農産物（穀類及び豆類）の経済価格、及び農業投入資材（尿素、TSP、KCL）はIBRDによる1985年基準の国際市場価格の1995年予想値を基に見積った。農家庭先までに発生する運搬、取り扱い等の国内費用要素は標準換算係数（0.8）を乗じて減じている。

また、非熟練工については現況雇用状態を考慮しシャドウプライス0.667を適用した。

9.2.3 経済便益

事業便益は灌漑排水開発及び農業普及事業の結果として産み出される。現況作付地区は、これらの事業によって生産量が増加し、また、湿潤、塩害によって現在休耕地となっている土地も生産性が改良されて増産に寄与することになる。

期待される便益は、本事業を「実施する」場合と「実施しない」場合との作物生産量の便益の差として見積る。灌漑排水施設完成後、便益は年毎に増加し一定期間の後、目標便益に到達する。目標便益到達までの期間は5年と見積った。

前章で述べたように、事業の各地区内の開発スケジュールは下記の通り計画する。

累計開発面積

単位：ha

工事年度	サロジニ	サタオン	スルサ プルワ	
	ナガール地区	地区	地区	地区
1	0	0	0	0
2	594	515	693	490
3	3,566	3,090	4,156	2,940
4	7,727	6,695	9,004	6,371
5	11,888	10,300	13,852	9,802
6	14,862	12,874	17,313	12,252

この結果、灌漑排水便益は第3年目から発生し、最終開発段階の年増加便益は、表9.2に示す通り、488.5万ルピーとなる。

9.2.4 経済費用

経済事業費は建設費を基に移転項目を差し引き非貿易品目に標準換算係数を乗じて算定した。その経済事業費は2,124.4百万ルピーである。各代表地区の内訳は以下のとおりである。

初期投資経済費用

単位：百万ルピー

項目	サロジニ	サタオン	スルサ	プルワ	合計
	ナガール地区	地区	地区	地区	
直接工事費	320.3	444.2	463.1	307.4	1,535.1
O/M機材の調達	1.5	1.3	1.7	1.2	5.8
用地買収	4.2	5.9	5.7	2.4	19.4
管理費	38.6	33.4	44.9	31.8	148.7
技術費	57.7	50.0	67.2	47.5	222.4
小計	422.3	534.8	583.8	390.4	1,931.3
予備費	42.2	53.5	58.4	39.0	193.1
合計	464.5	588.3	642.2	429.4	2,124.4

最終開発段階における年経済維持管理費は下記の通りで、総額33.4百万ルピーである。

年間投資維持管理費

単位：千ルピー

項目	サロジニ ナガル地区	サタオン 地区	スルサ 地区	プルワ 地区	合計
1. メインシステム					
a. 灌漑施設					
- 灌漑水路	1,060	3,930	1,640	980	7,610
- 補助施設	670	760	3,930	1,150	6,510
b. 排水施設	1,050	610	1,760	1,490	4,910
c. 道路	680	1,100	510	420	2,710
2. 圃場システム	2,950	2,620	3,600	2,460	11,630
合計	6,410	9,020	11,440	6,500	33,370

灌漑排水施設のいくつかの機材については一定期間の後更新する。これらの機材の耐用年数と更新費は以下のとおりである。

耐用年数及び更新費

項目	サロジニ ナガル地区		サタオン 地区		スルサ 地区		プルワ 地区	
	耐用年数	更新費(千ルピー)	耐用年数	更新費(千ルピー)	耐用年数	更新費(千ルピー)	耐用年数	更新費(千ルピー)
1. 灌漑施設								
a. ポンプ機器	20	10,348	20	13,230	10	28,936	10	7,984
b. ゲート	10	16	10	200	10	16	10	24
2. O/M機器	10	1,744	10	1,512	10	2,032	10	1,440

9.2.5 経済評価

本事業の経済内部収益率は経済事業費、経済便益、及び事業実施スケジュールに基づき算定した。算定結果は表9.3に示し、要約すると以下の通りである。

サロジニナガル地区	19.2%
サタオン地区	13.7%
スルサ地区	12.0%
プルワ地区	18.4%
全体	15.5%

算定結果が示す通り内部収益率は、サロジニナガール地区の19.2%からスルサ地区の12.0%までの範囲にある事業全体では15.5%となり、本事業は経済的に妥当である。

9.2.6 感度分析

本事業の収益性、採算性を評価するため下記に示す将来における不測の変化について感度分析を行なった。

- (i) 予想価格の予期できない下落による事業便益が10%減少したケース
- (ii) 事業費が10%増加したケース
- (iii) (i)と(ii)が同時に発生したケース

結果は以下の通りである。

単位：%

ケース	サロジニナガール地区	サタオン地区	スルサ地区	プルワ地区	全体
1. ケース(i)	17.7	12.5	10.8	16.9	14.1
2. ケース(ii)	17.9	12.7	11.0	17.1	14.4
3. ケース(iii)	16.4	11.5	9.9	15.7	13.1

感度分析の結果が示す通り、事業の経済的安定性に対し予測値の変化による影響度は小さい。

9.3 財務分析

本事業の財務分析は標準的な農家の農家経済及び事業費償還に関する評価により行なった。

9.3.1 農家経済分析

事業の妥当性を農家経済の側面から評価するため、事業を実施する場合と実施しない場合について極小規模農家の標準的な農家経済収支を導入した。

単位：ルピー

地区	事業を実施する場合			事業を実施しない場合			便益の増加
	カリフ	ラビ	計	カリフ	ラビ	計	
サロジニナガール地区(0.58ha)	3,195	3,009	6,294	2,082	2,065	4,147	2,147
サタオン地区(0.58ha)	3,118	3,001	6,119	910	1,868	2,778	3,341
スルサ地区(0.53ha)	2,839	2,679	5,518	1,627	2,028	3,655	1,863
プルワ地区(0.56ha)	3,119	2,818	5,937	2,090	1,785	3,875	2,062

上記表に見られる通り極小規模農家の収入は50%から120%まで増加し、農家経済は明らかに改善される。

9.3.2 支払能力

事業実施後の灌漑排水施設の維持管理費は圃場施設と同様に受益農民によって支払われる。これらの費用は以下の通りである。

年間財務OM費用

項目	サロジニナガル地区		サタオン地区		スルサ地区		ブルワ地区	
	合計 (千Rs.)	ha当たり (Rs.)	合計 (千Rs.)	ha当たり (Rs.)	合計 (千Rs.)	ha当たり (Rs.)	合計 (千Rs.)	ha当たり (Rs.)
1. 幹線施設	4,000	276	7,600	590	8,700	502	4,600	375
2. 圃場施設	3,600	242	3,200	249	4,400	254	3,000	245
合計	7,700	518	10,800	839	13,100	756	7,600	620

幹線施設の維持管理費は水利費として徴収され、圃場施設の維持管理費は受益者農民の労働によってまかなわれる。

一方、農民の増加便益はヘクタール当たり3,500から5,760ルピーとなる。また農民の支払うべき水利費は最大15%に過ぎず、水利費の支払は農民にとって容易であろう。

9.3.3 償還

本計画の事業費は3,351百万ルピーである。この必要事業費を基に下記条件を仮定し資金繰表を作成した。

- (a) 事業費のうち80%は、国際金融機関からの借入とし、年2.5%の利子、及び償還期間は10年の据え置き期間を含む30年とする。
- (b) 残りの20%については、無利子、無償還の政府予算より賄うものとする。

資金繰表は表9.4に示す。

本事業は地区内農民の農家経営を飛躍的に改善し、労働意欲をもたらすことになる。政府は借款の償還、その利子、O&M費の一部に対して、償還期間30年の間に年1.6百万ルピーから230.5百万ルピーを補助する必要がある。

9.4 社会経済的効果

事業を実施することにより、以下に述べる社会経済的効果が期待される。

(1) 栄養の改善

用水の安定供給を確立し、新しい作付け体系に基づく営農技術を導入すると、作物生産量は著しく増大し、人々の栄養状態も改善される。6人の家族構成で0.4ヘクタールの耕地を有する極小規模農家でさえ栄養価の点で穀類で補給可能である。豆類や油脂作物の収穫も増え、家族の栄養状態も改善される。

(2) 雇用機会

建設時には、1,030人/日、経費として3億6,100万ルピーの雇用機会が生まれる。人夫は、近隣の村落から動員する。この雇用機会によって、確実に農村での経済活動は活性化される。

(3) 女性の地位向上

訓練プログラムの一環として、女性に読み方、書き方を教育する。一度教育を受ければ、更に教育を受け用という気を起こさせる。女性は、農業普及プログラムを通じて、農業生産に重要な役割を担うと期待される。

(4) 地域工業の振興

本事業では、水路ライニング、講造物の材料、道路の舗装に大量の煉瓦を必要とする。必要な量の煉瓦は、普通建設現場の近くで生産される。煉瓦工場もまた、雇用機会を生み出す。

(5) 環境

サロジニナガール地区とサタオン地区の地下水位は、近年低下している。地下水の状況が更に悪化するのを避けるためには、水路からの水を増大することのみ可能である。

プルワ地区の氾濫水は、農業生産のみならず人間の生活環境に大変重大に係わっている。排水計画は、現況の農業生産性をあげ、水を媒介とする高発生率の病気を減らす効果もある。

9.5 事業の妥当性

各代表地区の経済内部収益率は、スルサ地区12.0%からサロジニナガル地区19.2%の範囲にある。全体の収益率は、15.5%である。

サロジニナガル地区の収益率は、19.2%で4地区の中で一番高い値を示している。用水の増加によって、灌漑面積も増大し更に地下水位の低下も減づるであろう。末端開発によって用水の均等配分を可能にし、州の開発計画の一つである公平な開発にも寄与するであろう。

サタオン地区については、13.7%の収益率を示している。本事業には、アシワン二次水路の一部改修を含んでおり、末端開発が実施されれば、本水路の他受益地にも便益が期待できる。もしこの事業費を便益を受ける地区の面積割で分配すれば、収益率は、更に上がるだろう。サロジニナガル地区でも、用水の均等配分と地下水位の低下防止の点で、同じ効果が期待される。

スルサ地区の収益率は、一番低くて12.0%である。これは、現況の作物収量が比較的高いことによる。水路から供給される用水は、現況では過剰取水されているが、計画ではこれをロスターで取り決められている水量とする。これは、スルサ地区への便益を減じるものであるが、下流地区への用水の増大に繋がる。排水改良により、カリブ作の作付け面積は極端に増加する。水の均等配分と農民の栄養状態の改良も期待できる。

プルワ地区の収益率は、サロジニナガル地区に次いで高い18.4%を示す。排水改良は、作付け面積の増加並びに土壌改良と併せて収量の増加に繋がる。交通条件も改善され、水を媒介とした病気の発生も、湛水湿地面積とその期間を減づることによって減少するだろう。

4地区全体での収益率は、15.5%である。財務分析の結果によれば、水利費の支払も考慮しても農家収入は向上することが明かとなった。この内部収益率と既に述べたように社会経済効果を考慮し、州の5カ年計画の目的に照らすと、全ての事業計画は妥当である。

第十章 シャルダ水路CAD事業の総合開発計画

10.1 シャルダ水路システムの改修の必要性

(1) シャルダ水路の灌漑現況

シャルダ水路システムは、シャルダ川、シャルダサガル貯水池、ナナクサガル貯水池及びバイグル貯水池を源としている。全CCA面積は161.2万ヘクタールで、計画作付け率は、カリフ期24%ラビ期25%で年間49%となっている。シャルダサガル貯水池は、幹線水路より送水され、ハルドイ二次水路に補水している。ナナクサガル貯水池は、デバ川とデババイグルフィーダーを経てシャルダ水路受益地であるシャジャハンプル二次水路に配水している。バイグル貯水池の水の一部は、シャジャハンプルシステムのアブサラ川に配水されている。

主要水源であるシャルダ川は、1986年から5年間の平均灌漑送水量は、カリフ期及びラビ期でそれぞれ4,360MCMと2,990 MCMである。全CCAに対して灌漑水深にして0.27mと0.19mに相当する。カリフ期が始まる時期は、河川水量は十分でないがその他の時期は、水路流量11,500 cusec以上となる。平均取水量は、9,500 cusecである。ラビ期の間は、河川流量は減少しほぼ全量を幹線水路に取水している。その平均取水量は、7,700 cusecである。シャルダサガル、ナナクサガル、バイグル貯水池は、水路水を補っている。

ハルドイ二次水路は、シャルダ水路システム内で最大規模の二次水路でシャルダ全受益面積161万ヘクタールの47%に当たる757,772ヘクタールのCCAを有する。起点での設計流量は、幹線水路の11,500cusec(325 cumec)の47%に当たる5,400cusec(143 cumec)である。

3.1.4節及び7.1.2節で述べているように、ハルドイ二次水路の期別総送水量は、計画通り配水されている。ハルドイ二次水路の末端で分水するプルワ・ウンナオ両二次水路については、CCAの計画作付け率49%の灌漑面積に対しての年総送水量は、約17%多く配水されている。

年間の送水量は計画通りであるにもかかわらず、年間の灌漑面積は、計画より遥に低い。過去5年間の平均は、CCAの39%に当たる約292,000ヘクタールである。

ハルドイ二次水路は、カリフ期には連続して24週間、ラビ期には断続的に23週間送水されている。ハルドイ二次水路から分水している各二次水路は、カリフ期には14週から17週、ラビ期に8週から14週断続的に配水するよう計画されている。しかし、実際は、ほとんどの二次水路は、ハルドイ二次水路から連続して送水されている。

上述のように、シャルダ水路システム及びハルドイ二次水路システムの年間総送水量は、計画送水量に一致している。上流に位置する二次水路の週間送水量は、大体計画に一致している。反対に、下流部にある水路のそれは、計画と大きく異なる。さらに、三次水路システムへの送水量は、量的にも時期的にも全く計画と一致していない。これは、受益地内で安定した配水が行なわれていないと言えよう。上流地区の実灌漑面積は、計画作付け率よりかなり高く、逆に下流地区のそれは、はるかに低い。取水調整工から三

次・四次水路、圃場取り入れ口までの不十分な管理体制ために、灌漑水の利用効率は低い。

4 代表地区の計画対象地区は、ハルドイ二次水路受益地区内に位置する。ハルドイ二次水路の系統的管理によって計画地区に安定した灌漑用水の配水の確保が可能となるだろう。この点から、ハルドイ二次水路の以下に示す施設の改良を早期に実施することが望ましい。

- (1) ハルドイ二次水路から直接分岐する三次・四次水路の取水工の付替
- (2) ハルドイ二次水路に圃場への直接配水を避けるために二次水路沿いに四次水路を新設
- (3) ハルドイ二次水路上の取り入れ口を新設四次水路に付替
- (4) 新設四次水路付帯構造物（橋、排水路横断工等）建設

上記改良に必要な費用は、およそ150百万ルピーとなる（詳細：ANNEX F参照）。

シャルダ水路システムで安定しかつ均等な配水を確立し、系統的な水管理を導入するためには、旧式な管理施設、三次・四次水路の不十分な設計流量などの現在のシステムでは不完全な部分を、シャルダ水路システムの近代化を通じて改善する必要がある。

(2) 末端整備と水管理組織

シャルダ水路CAD整備事業は、現在の予定では末端施設整備に関しては1993年3月までには完了することになっている。末端施設は、80.4万ヘクタールの灌漑可能面積のうち約55.2万ヘクタールの受益地に整備される。圃場内水路のライニングは、限られた水量での損失を減少させるために大いに効果がある。現在の末端整備では、水路総延長のわずか5%から10%にとどまっている。代表地区の実施計画と現在の事業進捗を比較すると、現在の事業の効果的完成が疑問となる。

更に、水管理組織の設立と番水制の導入は、適切な水管理を行ない、水利用効率及び作物生産量を向上させるためには極めて重要な要素であるが、実際には末端整備の完了した地区でさえ実現していない。

末端施設の整備は、全受益地に拡大し、番水制の奨励と共に圃場内水路を少なくとも全区間の50%をライニングして近代化を進める必要がある。

(3) 地下水開発

地下水灌漑は、シャルダ水路受益関係県で広範に実施されている。全受益地の地下水開発可能量は、およそ2,850 MCMと算定され、これはシャルダ川からの取水量の約40%に相当する。受益地区内の地下水開発は、水路水と地下水を確実に併用して、より安定した送水を行なうために、開発を進める必要がある。

(4) 湛水地・塩害地

シャルダ水路受益地関係県の塩害面積は、ラックノウ、ウンナオ、ラエバレリ県等の最下流地域ではその面積の約10%、またハルドイ県に位置する中流地域では約5%である。本調査で実施したリモートセンシング調査の解析資料によれば、選定した代表地区の塩害状況は、かなり厳しいことがわかった。水路水の配水計画と合わせて浅層地下水の開発によって、湛水地と塩害地は緩和されるだろう。代表地区の事業実施結果に基づき、湛水地及び塩害地の改良を進めることができる。

10.2 実施計画

シャルダ水路受益地に広がっている複雑で多用化した灌漑配水問題は、末端総合開発計画を実施して早期に解決する必要がある。水路水と地下水の調和のとれた開発と管理を通して、農業生産量を早期に、持続的にかつ確実に伸ばすためには、シャルダ水路システム内の水管理と受益地内の水源開発に関する包括的で中長期にわたる計画を策定することがまず必要である。

代表地区の事業実施は、確かな配水及び湛水地と塩害地の改良に関して技術上また管理上の解決方法を示唆してくれるだろう。

シャルダ水路全受益地161.2万ヘクタールの総合調査を、(i)シャルダ水路システムの系統的な水管理計画と水路施設の改良からなる近代化計画及び(ii)CAD事業の改良計画を策定するために実施する必要がある。策定する計画を早期に実施に移すことができるようできるだけ早期に開始する。

この総合調査に基づき、灌漑排水施設の近代化及び末端施設の整備を段階的に実施する。ハルドイ二次水路受益地内のCAD革新事業とハルドイ二次水路の近代化を、代表地区の開発事業が完了後直ちに開始する。

他地区のCAD事業及びケリー二次水路受益地、シャジャハンプル二次水路受益地等の水路施設の近代化は、CAD公社の管理能力を鑑みて引き続いて実施する。

全体実施計画は、図10.1に示す通りである。

第十一章 インド政府のコメントに基づく修正開発計画

11.1 一般

調査結果を述べた最終報告書の草案を1991年8月にインド政府に提出し、それに基づき、1991年9月5日デリーにおいてインド政府、ウッタル・プラデシュ州政府関係機関の関係者及び調査団による運営協議委員会が開かれ、同報告書について検討された。会議の結果に基づき、最終報告書の草案に対するコメントが1991年10月31日にインド政府から出された。この章に、そのコメントに対する返答の概要、及び検討結果に基づく修正開発計画を述べている。詳細はANNEX-Lに述べてある。

コメント 1：事業費は非常に高く、同様な計画構想を他地区へ採用できない。そのため、次の事項について工事費削減について検討して欲しい。

- (1) 砂利舗装をレンガ敷舗装に変更し、圃場内道路をとりやめること
- (2) 土地取得及び既存灌漑受益者の社会的抵抗等の問題のため、平行水路延長243.6kmの再考
- (3) 高い浸透性土壌又は決壊しやすい水路断面にライニングを限定すること
- (4) 排水暗渠について、管の閉塞する技術的な問題のため、その計画の再考

コメント1に対する返答は以下の通りである

(1-1) 砂利敷道路及び圃場内道路

報告書草案の設計図に述べる通り、水路管理用道路はレンガ敷により改修される。砂利敷道路の名称をレンガ敷に変更する。

農道は既存の圃場内村道を改修して整備することとなっている。既存農道の改修に必要とする費用は大きくなく、農道は計画通り農業生産を達成するために必要不可欠なものである。

(1-2) 平行水路

灌漑水の配分の不確実性の除去がCAD事業の主要課題である。受益地区の末端まで信頼性の高い灌漑水を配水するため、取り入れ口により二次、三次水路からの行なわれている直接取水を制限する必要がある。二次水路の受益地区に均等な配水を保証するため、既存の取り入れ口を統合し、新たに四次水路を三次水路に平行して設置することを、プログレス・レポート(II)に述べる開発構想に基づき、最終報告書草案に提案した。

コメントに従い、事業費削減計画として平行水路を取りやめ、ライニングの削減を含む修正開発計画を作成した。その結果は以下に述べてある。しかしながら、この修正開

発計画では、灌漑水の配水の確実性は低くならざるを得ない。そのため修正開発計画を実施するにあたっては、新規の平行水路を既存圃場水路路線に計画、設置すること、設計の初期の段階から受益者の参加を促すこと等、特に努力して進める必要がある。

(1-3) ライニングの制限

ライニングを必要とする水路路線は、次の目的のため、三次、四次水路の高浸透性の土壌地区、地形上低い地区に対して実施するよう計画されている。

- (a) 浸透量の減少
- (b) 水路からの浸透水によって生じている湿潤地の減少
- (c) 維持管理効率の改善
- (d) 維持管理費の低減

コメントに従い、事業費の削減計画として、ライニングを三次水路の最も必要とする路線に限定する計画を作成した。しかしながら、この計画では、灌漑効率が低下し、また水路の維持管理費が増加することになる。

(1-4) 暗渠配水計画の再考

下記の暗渠配水計画が提案されている。

- (a) スルサ地区のハルドイ二次水路に沿った集水管渠
- (b) プルワ地区における地下排水パイロット計画

スルサ地区周辺にはハルドイ二次水路から多くの浸透損失が生じている。そのためハルドイ二次水路に沿って湿潤地が生じており、灌漑水の損失が大きい。湛水地区の改善と、ハルドイ二次水路からの損失浸透水を有効に利用するため、集水管渠を計画している。ポンプで汲み上げられた水は灌漑水の補給として近隣の四次水路に放流することになっている。

プルワ地区は地表下約20m迄厚い粘土層がありその下に薄い帯水層があることが特徴である。従い、浅井戸による湛水地区の改善、塩害地区の改善のための地下水低下の効率は低い。この状況に於てレンガ、刳殻等の現地にて入手可能な材料を使用する低廉な地下排水の手法を検討するため、約50haの暗渠排水パイロット計画が提案されている。

この計画は、異なる排水状況、水理地質状況に対する湛水地、塩害地の改善のためのパイロット計画である。管路には管路内の水流の停滞を避けるためマンホールを設置し、集水管渠計画にはポンプを設置する計画となっている。この地下排水計画は、灌漑、排水、塩害の問題を改善する本計画の主要開発計画要素の一つとして重要なものである。

コメント 2：計画の内部収益率は、報告書に述べられている収量見積に基づき15.8%と見積られている。これらの収量水準は、水が収量増加に対し必ずしも主要要素ではなく、現況を考えるとその達成は困難と考えられる。作物の適期に於ける灌漑が灌漑量、灌漑回数より、増収に重要である。さらに、作物収量に対する灌漑の影響は、種子、肥料、及び他の農業技術等の農業資材が充分になされたときに、顕著に現われる。農業資材の使用は、農民の財政事情によって異なる。結果として、報告書に述べられている収量の予測は達成不可能と考える。収量水準の決定にあたっては ウツタルプラデシュ州の作物収量決定の公式機関である農業統計局と相談する必要がある。

コメント2に対する返答は以下の通りである。

(2-1) 作物の適期に於ける灌漑

作物の適期に於ける灌漑を確実にこなうために本報告書の7.3章に述べる番水制の実現を提案しているものである。

(2-2) 作物収量に対する灌漑の影響

作物収量に対する灌漑の影響に関するコメントには同意するが、利用可能な資源の利用によって、計画の収量水準を達成させ、且つ、絶え間ない農業開発を促進させるための多くの努力が必要である。計画では目標収量に達成するまでの必要時間を設定している。その期間は、本報告書9.2.3章に述べているように、各代表地区に対し5年としている。水稻の収量増加に関係する関係項目の研究結果によれば、本計画で採用している計画目標収量は灌漑地区、非灌漑地区ともに過剰な見積ではないと言える。

(2-4) U.P.州の農業統計局との収量予測

調査団は収量に関し同統計局と相談を行なった。しかしながら、目標収量を決定するに当たって、現地に於ける調査検討は必要不可欠なものである。上述の通り、調査団は、収量の目標水準は適切であると考え。しかし、平行水路を削除するとのコメントに基づく修正開発計画の便益を算定することとした。修正開発計画では、灌漑水の適切な時期に於ける配水の確実性が低下することになり、それによる収量の減少割合は20%となる。社会的に困難な事項の発生を避けるための修正計画は水配分の確実性、収量増加に問題を含み、計画の設計段階において最大の努力によって、それらの問題を解決する必要がある。

コメント 3 : 地下水開発の井戸及びポンプ灌漑のための配電線計画及びCAD公社による浅井戸の維持管理

計画の井戸及びポンプ灌漑計画のための配電線計画は最終報告書の関係各章に述べる。また、浅井戸の維持管理についても、CAD公社が行なうことを報告書に記述する。

コメント 4 : 灌漑水路を横断する排水路

湛水地区は、雨期、乾期の状況に対し作成されたりリモートセンシングの解析結果から判断して、地形的に低い、灌漑水路、道路、鉄道に囲まれた地区に広がっている。排水路線は、それらの湛水地区を連結して、排水を効果的に進めるよう選定してある。したがって、効果的に湛水地区を改善するため、ある排水路は灌漑水路と交差することは避けられない。

コメント 5 : 水稻地区の均平工事

水稻は現在、中高地、中間地、中低地、低地に作付けされている。水路灌漑地は水の利用可能量から可耕地の25%としている。水稻地区は水路灌漑地区の65%としている。可耕地の75%である非水路灌漑地区には、水稻が50%計画されている。中高地、中間地、中低地、低地の大部分は平坦であり、水稻は急傾斜地に計画されていない。

コメント 6 : 外貨部分

鉄鋼、石油の輸出入の統計資料を基に、内貨、外貨の比率を決定した。ポンプ、コンクリート二次製品は内貨として計上した。無線施設は、無線電話施設のみでなく、情報処理施設を含むものであり外貨分として計上した。これらの分類に基づき、工事費を最終報告書で修正した。外貨、内貨の区分けの修正によって、経済費用が変更となり、最終報告書で経済評価を再計算した。

コメント 7 : 事業実施体制

1991年9月4日の運営協議委員会の会議結果、及び、その会議においてCAD公社から示された事業実施体制の組織図を基に、最終報告書に修正した事業実施体制を示した。

コメント 8 : CAD 公社の1995-96年に完了する圃場整備事業

シャルダCAD公社の現在進めている事業の実施工程の変更は、本計画の工事を請負工事として計画しており、本計画の事業実施工程に影響しない。現在の事業の実施計画は、変更となった工程計画に基づき、最終報告書の関連各章に修正して述べる。

11.2 修正開発計画

11.2.1 灌漑排水計画

既存の灌漑水路及び付帯構造物について以下の近代化計画を提案する。

- (1) 既存灌漑水路網の改修
 - (a) 高透水性土壌及び窪地を通る水路区間のライニング
 - (b) 少なくとも40haをカバーするように三次水路から圃場への取り入れ口の統合
 - (c) 既存施設の改修
 - 三次水路取水工へのゲート敷設
 - 取水工下流部に量水施設を敷設
 - 四次水路圃場取水工を計画流量に応じて取水可能な構造物に付替
 - 四次水路上の取り入れ口を設計流量に応じて送水可能な構造物に付替
 - (d) 三次水路管理用道路のレンガ敷による改良
- (2) 補助水源の開発としてサイ川からのポンプ揚水計画
- (3) 地下水開発
- (4) 無線通信システムの導入

提案する排水計画は以下のとおりである。

- (1) 幹線、支線二次排水網の整備
 - 幹線排水路の改修/新設
 - 末端排水路と幹線排水路を結ぶ支線二次排水路の改修/新設
 - 自然排水河川の流下能力の向上
 - 排水付帯構造物の改修/付設
- (2) 暗渠排水システム
 - パイプ暗渠排水計画
 - ハルドイ二次水路沿いのパイプ排水システムの付設
 - 地下水併行利用

末端開発計画は以下のとおりである。

- (1) 圃場内灌漑水路は、取り入れ口から各圃区の頭まで建設する。水路は、一部煉瓦でライニングする。ライニング長は、総延長の50-60%とする。これは、最も経済的に搬送ロスを下げることができるからである。水路断面は、ライニング部が長方形、土水路部が台形である。
- (2) 圃場内排水路は、圃区内の余剰水を排水するために建設する。本排水網は、5年確率3日降雨3日排除で計画している。設計単位流量は、5.00 l/sec/ヘクタールで、

水路断面は台形である。

- (3) 農道は、耕区内を効率的に通行するために既存村道を4mの幅員で土をもり立てて改修する。
- (4) 取り入れ口は、プレキャスト構造物で定流量分水構造物で流量調整ゲートは付帯していない。その他の構造物は、すべて煉瓦作りである。

11.2.2 農業開発計画

修正開発計画における農業開発計画は本報告書の第7章で述べている内容と同様である。しかしながら、灌漑排水計画の変更に伴い、導入作物の期待収量が変化する。修正開発計画における作物の期待収量を以下のように推定した。

単位：トン

作物	現況	事業実施の場合	
		灌漑状態	非灌漑状態
カリフ期			
水稻	2.08-2.57	3.2	2.4
ソルガム	1.1-1.5	-	1.6
トウモロコシ	0.7-1.3	-	1.6
豆類	0.7-1.2	1.6	1.0
油脂作物	0.5-0.9	1.0	0.6
ラビ期			
小麦	1.73-2.35	3.2	2.3
豆類	0.4-0.9	1.8	1.1
油脂作物	0.6-0.7	0.9	0.7
馬鈴薯	9.0-17.0	16.2	15.3

これらの収量は、修正開発計画の灌漑条件及び現在の農家の営農水準を考慮して推定したものである。期待収量に達するためには、適切な水管理と共に最適な農業資材の投入が必須である。農業技術の普及もまた期待収量を達成するためには必要である。事業実施後5年目に期待収量が達成できる。

灌漑排水開発により、純作付け面積が増加するものと期待される。収量の増加及び作付け面積の増加に伴う作物の生産量の増加予想量は以下に示すとおりである。

作物	事業を実施しない場合		事業実施した場合		
	耕作面積 (ha)	生産量 (ト)	耕作面積 (ha)	生産量 (ト)	増加生産量 (ト)
カワ期					
水稻	18,700	42,000	30,710	79,600	37,600
ソルガム	5,500	7,300	5,120	8,200	900
トウモロコシ	2,900	3,700	2,540	4,100	400
豆類	3,600	2,200	11,700	13,400	11,200
油脂作物	600	400	6,800	5,250	4,850
ナビ期					
小麦	30,000	64,500	37,200	93,900	29,430
豆類	3,150	2,200	8,600	11,000	8,800
油脂作物	350	230	5,000	3,750	3,520
馬鈴薯	800	11,600	3,000	46,600	35,000

11.3 事業実施計画及び事業費積算

11.3.1 事業実施計画

本報告書第8章に述べている事業実施の基本構想、事業実施計画及び事業実施体制は、修正開発計画にもそのまま適用するものとする。

11.3.2 事業費の積算

修正開発計画に基づいて事業費を算定すると、以下に示すとおりである。総事業費は29億千4百万ルピーであり、外貨分は5億4千9百万ルピー、現地貨分は23億6千5百万ルピーである。

総事業費

単位：百万ルピー

項目	外貨分	現地貨分	合計
A. 無線通信システム	58.9	6.5	65.4
B. 代表地区			
B-1 サロジニナガル地区			
1. 幹線システム	27.9	108.2	136.1
2. 末端システム	33.3	149.0	182.3
3. 土地収用費	0.0	4.6	4.6
小計(B-1)	61.2	261.8	323.0
B-2 サタオン地区			
1. 幹線システム	23.5	201.6	225.1
2. 末端システム	28.9	131.1	160.0
3. 土地収用費	0.0	4.6	4.6
小計(B-2)	52.4	337.3	389.7
B-3 スルサ地区			
1. 幹線システム	48.2	193.2	241.4
2. 末端システム	38.9	180.5	219.4
3. 土地収用費	0.0	8.0	8.0
小計(B-3)	87.1	381.7	468.8
B-4 プルワ地区			
1. 幹線システム	38.2	124.3	162.5
2. 末端システム	27.5	124.8	152.3
3. 土地収用費	0.0	2.8	2.8
小計(B-4)	65.7	251.9	317.6
小計(B)	266.4	1,232.7	1,499.1
C. 機器購入費	0.0	8.4	8.4
D. 事務所運営費	0.0	148.7	148.7
E. 技術経費	103.8	118.6	222.4
F. 予備費			
1. 数量	42.9	151.5	194.4
2. 物価上昇	77.0	698.7	970.1
合 計	549.0	2,365.1	2,914.1

11.4 事業評価

11.4.1 経済評価

(1) 経済便益

修正開発計画が実施された場合の栽培予定作物の期待収量を基に経済便益を再計算すれば、以下に示すとおりである。

単位：百万ルピー

項目	サロジニ ナカール地区	サタオン 地区	スルサ 地区	プルワ 地区	合計
事業を実施した場合					
カリフ期作物	75.7	63.9	83.8	68.6	292.0
ラビ期作物	110.7	93.7	130.8	92.3	427.5
通年作物	-	-	2.9	-	2.9
合計(A)	186.4	157.6	217.5	160.9	722.4
事業を実施しない場合					
カリフ期作物	39.4	25.5	45.5	35.0	145.4
ラビ期作物	54.9	56.1	94.9	36.3	242.2
通年作物	-	-	5.2	-	5.2
合計(B)	94.3	81.7	145.6	71.3	392.8
純便益(A)-(B)	92.1	75.9	71.9	89.6	329.5

(2) 経済費用

初期投資額及び年間投資維持管理費について、修正開発計画を基に経済費用を再計算すると、以下に示すとおりである。

初期投資経済費用

単位：百万ルピー

項目	サロジニ ナカール地区	サタオン 地区	スルサ 地区	プルワ 地区	合計
直接工事費	274.4	336.1	408.2	280.5	1,309.1
O/M機材の調達	1.5	1.3	1.7	1.2	5.8
用地買収	3.6	3.6	6.4	2.2	15.9
管理費	38.6	33.4	44.9	31.8	148.7
技術費	57.7	50.0	67.2	47.5	222.4
小計	<u>385.8</u>	<u>424.4</u>	<u>528.4</u>	<u>363.3</u>	<u>1,701.9</u>
予備費	38.6	42.4	52.8	36.3	170.2
合計	424.3	466.8	581.2	399.7	1872.1

年間投資維持管理費

単位：千ルピー

項目	サロジニ ナガル地区	サタオン 地区	スルサ 地区	プルワ 地区	合計
1. メインシステム					
a. 灌漑施設					
- 灌漑水路	410	1,800	490	490	3,190
- 補助施設	670	760	3,930	1,150	6,510
b. 排水施設	1,050	610	1,760	1,490	4,910
c. 道路	680	1,100	510	420	2,710
2. 圃場システム	2,950	2,620	3,600	2,460	11,630
合計	5,760	6,890	10,290	6,010	28,950

灌漑排水施設の中で一定期間の使用の後更新する必要がある機材については、その経済費用に変化はない。

(3) 経済評価

上記の便益及び費用を基に計算した修正開発計画の経済内部収益率は、以下に示す通りである。

サロジニナガル地区	14.8%
サタオン地区	11.5%
スルサ地区	8.2%
プルワ地区	15.2%
全体	12.2%

算定結果が示す通り内部収益率は、プルワ地区の15.2%からスルサ地区の8.2%までの範囲にある事業全体では12.2%となり、本事業は経済的に妥当である。

本事業の収益性、採算性を評価するため下記に示す将来における不測の変化について感度分析を行なった。

- (i) 予想価格の予期できない下落による事業便益が10%減少したケース
- (ii) 事業費が10%増加したケース
- (iii) (i)と(ii)が同時に発生したケース

結果は以下の通りである。

単位：%

ケース	サロジニナガール 地区	サタオン 地区	スルサ 地区	プルワ 地区	全 体
1. ケース(i)	13.5	10.4	7.2	13.8	11.0
2. ケース(ii)	13.7	10.6	7.5	14.0	11.2
3. ケース(iii)	12.5	9.5	6.5	12.8	10.9

感度分析の結果が示す通り、事業の経済的安定性に対し予測値の変化による影響度は小さい。

11.4.2 財務分析

本事業の財務分析は標準的な農家の農家経済及び事業費償還に関する評価により行なった。

(1) 農家経済収支分析

事業の妥当性を農家経済の側面から評価するため、事業を実施する場合と実施しない場合について極小規模農家の標準的な農家経済収支を導入した。

単位：ルピー

地 区	事業を実施する場合			事業を実施しない場合			便益の増加
	カリフ	ラビ	計	カリフ	ラビ	計	
サロジニナガール地区(0.58ha)	2,444	2,723	5,167	2,082	2,065	4,147	1,020
サタオン地区(0.58ha)	2,365	2,625	4,990	910	1,868	2,778	2,212
スルサ地区(0.53ha)	2,179	2,512	4,691	1,627	2,028	3,655	1,036
プルワ地区(0.56ha)	2,552	2,323	4,875	2,090	1,785	3,875	1,000

上記に見られる通り極小規模農家の収入は25%から80%まで増加し、農家経済は明らかに改善される。

(2) 支払能力

事業実施後の灌漑排水施設の維持管理費は圃場施設と同様に受益農民によって支払われる。これらの費用は以下の通りである。

年間財務OM費用

項 目	サロジニナガル地区		サタオン地区		スルサ地区		プルワ地区	
	合計 (千Rs.)	ha当たり (Rs.)	合計 (千Rs.)	ha当たり (Rs.)	合計 (千Rs.)	ha当たり (Rs.)	合計 (千Rs.)	ha当たり (Rs.)
1. 幹線施設	3,200	215	5,000	388	7,300	422	4,000	326
2. 圃場施設	3,600	242	3,200	249	4,400	254	3,000	245
合計	6,800	457	10,800	637	13,100	676	7,600	571

幹線施設の維持管理費は水利費として徴収され、圃場施設の維持管理費は受益者農民の労働によってまかなわれる。

(3) 償 還

修正開発計画の事業費は2,914百万ルピーである。この必要事業費を基に下記条件を仮定し資金繰表を作成した。

- (a) 事業費のうち80%は、国際金融機関からの借入とし、年2.5%の利子、及び償還期間は10年の据え置き期間を含む30年とする。
- (b) 残りの20%については、無利子、無償還の政府予算より賄うものとする。

資金繰表はANNEX-Lに示すとおりである。

本事業は地区内農民の農家経営を飛躍的に改善し、労働意欲をもたらすことになる。政府は借金の償還、その利子、O&M費の一部に対して、償還期間30年の間に年1.6百万ルピーから204.7百万ルピーを補助する必要がある。

11.4.3 社会経済的効果

事業を実施することにより、以下に述べる社会経済的効果が期待される。

- (1) 栄養状態の改善
- (2) 雇用機会の増加
- (3) 女性の地位向上
- (4) 地域工業の振興
- (5) 環 境

11.4.4 事業の妥当性

各代表地区の経済内部収益率は、スルサ地区8.2%からプルワ地区15.2%の範囲にある。全体の収益率は12.2%である。

サロジニナガール地区の収益率は、14.8%でプルワ地区に次いで高い値を示している。用水の増加によって、灌漑面積も増大し更に地下水位の低下も減づるであろう。末端開発によって用水の均等配分を可能にし、州の開発計画の一つである公平な開発にも寄与するであろう。

サタオン地区については、11.5%の収益率を示している。本事業には、アシワン二次水路の一部改修を含んでおり、末端開発が実施されれば、本水路の他受益地にも便益が期待できる。もしこの事業費を便益を受ける地区の面積割で分配すれば、収益率は、更に上がるだろう。サロジニナガール地区でも、用水の等配分と地下水位の低下防止の点で、同じ効果が期待される。

スルサ地区の収益率は、一番低くて8.2%である。これは、現況の作物収量が比較的高いことによる。水路から供給される用水は、現況では過剰取水されているが、計画ではこれをロスターで取り決められている水量とする。これは、スルサ地区への便益を減じるものであるが、下流地区への用水の増大に繋がる。排水改良により、カリフ作の作付け面積は極端に増加する。水の均等配分と農民の栄養状態の改良も期待できる。

プルワ地区の収益率は、4地区のうちで最高の15.2%を示す。排水改良は、作付け面積の増加並びに土壌改良と併せて収量の増加に繋がる。交通条件も改善され、水を媒介とした病気の発生も、湛水湿地面積とその期間を減づることによって減少するだろう。

4地区全体での収益率は、12.2%である。財務分析の結果によれば、水利費の支払も考慮しても農家収入は向上することが明かとなった。この内部収益率と既に述べたように社会経済効果を考慮し、州の5カ年計画の目的に照らすと、全ての事業計画は妥当である。

第十二章 勸告

12.1 事業の早期実施

修正開発計画は、インド政府からのコメントに基づき事業費を削減されている。これは、確実な配水及び限られた水資源の有効利用の低下に繋がり、その結果修正開発計画では、農業生産量は減少している。経済評価によれば、4地区全体での内部収益率は12.2%で、修正開発計画は経済的に妥当である。標準的な農家の農家経済解析に基づき行なっている財務分析結果によれば、農家の財務状況は、確実に改善される。社会経済効果も、事業を実施すればかなり期待出来る。

修正開発計画は、土地収用の困難さ及び昔からの土地利用者による社会的抵抗を解決する一つの方策ではあるが、CAD事業の重要な目的である灌漑水の確実な配水は、かなり難しくなる。修正開発計画に基づいて事業を実施する場合は、例えば既存の圃場内水路に四次水路を新設したり、事業の設計段階初期から受益者を積極的に参加させる等の対策を講じて、配水を確実にする必要がある。

本開発計画は、既に検証した通り、技術的並びに経済的妥当性が明らかとなった。従って、インド政府/ウッタラプラデッシュ政府にCAD総合事業実施効果及び系統的水管理の効果を有効的に展示するためにも早期に事業を実施するよう提言する。

12.2 開発計画の実施体制

本開発計画は、総合開発計画として建設工事、農業研究及び農業普及活動のように多岐に亘る。シャルダ水路CAD公社は、UP州の関係局から必要な職員を動員して強化するよう提言する。現在灌漑局により維持管理されている灌漑排水施設の近代化並びに末端圃場開発に従事する職員は、灌漑局より動員する。事業を効果的に運営するために、CAD公社は、試験研究の実施を遂行するに当たりCAD事業参加部局から組織的かつ技術的な協力が必要である。

12.3 農民組織の早期設立及び番水制導入のための継続的指導

灌漑水の効率的利用を確立するためには、開発計画に農民が積極的に参加することが極めて重要である。計画当初より農民を参加させるために、現場測量作業と平行してCAD公社は、農民を十分に指導して取り入れ口の受益地ごとに農民組織を組織することが必要である。限られた水配水という条件のもとで、効果的に番水制を導入するためには、試験研究を通じて得た作物と水管理技術に基づいて、農民を継続的に指導・訓練する必要がある。

12.4 環境保全

水路末端の農民は、灌漑用水の不足に悩まされ、私有管井によって灌漑に地下水を利用しようと試みてきた。その結果、水路末端地域では地下水位は、かなり低下しており、近年その傾向は著しく増大している。これは、政府機関内部で地下水開発を相互に管理しなかったためである。そのため、本計画では、地下水の涵養と灌漑用水の配分を保証するためにこのような地区に灌漑用水を補給することとする。受益地内の地下水利用バランスを維持するために、関係局・機関で十分に調整の上、調和のとれた地下水開発を振興する必要がある。

12.5 水利費

シャルダ水路システム受益地内での水利費の徴収率は、低い。これは、主に安定した配水がなされていないためである。農民は、自らの圃場に私有管井を建設し、水路水と地下水を併用した灌漑を実施している。本計画では、安定した灌漑の供給と地下水涵養を促進させる目的でそれらの地区に管井を建設することとしている。従って、水利費の徴収率の向上のため地下水と水路水を併用する場合における水利費を合理的に決定する必要がある。

12.6 総合開発計画

本受益地内では複雑で多用化した灌漑に関する問題が広がっている。現況を改善するためには、灌漑用水の節約と番水制導入のためのCAD事業の改革が必要であり、また既存灌漑排水施設の近代化がシャルダ水路システムの系統的な水管理の導入のためにも必要である。従って、シャルダ水路システムの水管理、受益地内の水源開発及びCAD事業の改革に関する包括的で中長期にわたる計画を策定するために、早期に総合開発計画を策定することを提言する。

付 表

表 2.1 産業別国内総生産

(At 1980-81 prices)

(Rs. 10⁶)

Years	1	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)	6 (%)	7 (%)
		Agriculture, forestry and logging, fishing mining, and quarrying	Manufacturing, construction, electricity, gas and water supply	Transport, communication and trade	Backing and insurance, real estate and ownership of dwellings and business services	Public administration and defence and other services	Gross domestic product at factor cost (2 to 6)
1964-65		360.68	160.13	102.44	59.21	66.12	748.58
1974-75		409.19	223.61	148.43	80.93	100.81	962.97
1975-76		461.83	235.07	161.90	86.51	104.07	1049.68
1976-77		436.56	256.58	169.02	93.37	107.27	1062.80
1977-78		479.29	274.37	180.44	97.94	110.13	1142.19
1978-79		490.39	299.59	195.29	104.86	114.91	1205.04
1979-80		430.05	289.63	193.49	105.88	123.31	1142.36
1980-81		483.66	297.47	204.37	108.41	128.35	1222.26
1981-82		512.80	320.00	216.84	113.54	132.82	1296.00
1982-83		507.45	333.69	228.26	122.15	143.14	1334.69
1983-84!		559.76	365.41	241.09	128.59	148.25	1443.10
1984-85!		560.30	388.44	254.75	137.14	159.03	1499.66
1985-86!		563.21	416.19	275.99	147.08	171.01	1573.48
1986-87!		557.60	446.25	292.98	157.91	184.50	1639.24
1987-88!		561.64	471.21	307.99	167.06	199.26	1707.16
1988-89@		656.39	507.34	331.40	179.25	210.43	1884.81

Note : !: Provisional

@: Quick Estimate

SOURCE : ECONOMIC SURVEY, 1989-92, GOI, MINISTRY OF FINANCE

表 2.2 国内総生産と卸売価格

Years	Gross Domestic Product *1 at Factor Cost		Index Number of *2 Whole Sale Prices		
	10 ⁹ Rs.	Annual Growth Rate (%)	All Commo- dities	Annual Increase Rate (%)	
1974-75	963.0	1.2	174.9	25.2	
1975-76	1049.7	9.0	173.0	-1.1	
1976-77	1062.8	1.2	176.6	2.1	
1977-78	1142.2	7.5	185.8	5.2	
1978-79	1205.0	5.5	185.8	0.0	
1979-80	1142.4	-5.2	217.6	17.1	
1980-81	1222.3	7.0	256.2	17.7	
1981-82	1296.0	6.0	281.3	9.8	
1982-83	1334.7	3.0	288.7	2.6	
1983-84	1443.1	8.1	316.0	9.5	
1984-85	1499.7	3.9	338.4	7.1	
1985-86	1573.5	4.9	357.8	5.7	
1986-87	1639.2	4.2	376.8	5.3	
1987-88	1707.2	4.1	405.4	7.6	
1988-89	1884.8	10.4	435.3	7.4	
<hr/>					
Average (74-75 to 88-89)		4.7		8.1	
		(85-86 to 88-89)		5.9	6.5

SOURCE : ECONOMIC SURVEY 1989-90, GOVERNMENT OF INDIA

NOTE : *1 ; AT 1980-81 PRICES
: *2 ; BASE 1970-71 = 100

表 2.3 对外借款

		Unit : US Million									
SL. NO.	DESCRIPTION	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991		
(A) MACROECONOMIC AGGREGATES											
1.	GROSS NATIONAL PRODUCT (GNP)	192,538	212,969	227,411	251,669	265,594	260,236	261,957	267,622		
2.	EXPORTS OF GOODS & SERVICE (XGS)	16,160	15,420	16,467	19,390	21,610	21,215	24,192	27,451		
(B) SUMMARY DEBT DATA											
1.	LONG TERM DEBT.(L DOD)	26,545	32,924	40,286	47,783	51,168	58,327	65,500	72,870		
2.	INTEREST ARREARSON (L DOD)	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.	TOTAL EXTERNAL DEBT.(INCL IMF) (EDT)	33,857	40,886	48,351	55,325	57,513	64,050	-	-		
4.	PRINCIPAL REPAYMENT ON (L DOD)	1,091	1,309	1,933	2,043	2,117	2,131	2,436	2,610		
5.	INTEREST PAYMENT ON (L DOD)	1,025	1,311	1,725	2,090	2,554	3,098	3,649	4,211		
6.	INTEREST PAYMENT ON SHORT TERM DEBT:	316	226	225	250	287	378	390	406		
7.	TOTAL INTEREST PAYMENTS (INT)	1,340	1,537	1,950	2,340	2,841	3,476	4,039	4,617		
8.	TOTAL DEPT. SERVICE (TDS)	2,431	2,846	3,883	4,384	4,958	5,607	6,475	7,227		
(C) IMPORTANT RATIOS											
1.	EDT/XGS	210	265	293	285	266	302	289	282		
2.	EDT/GNP	17.6	19.2	21.3	22.0	21.7	24.6	27.0	29.0		
3.	TDS/XGS	15.0	18.5	23.6	22.6	22.9	26.4	26.8	26.3		
4.	INT/XGS	8.2	10.0	11.8	12.1	13.1	16.4	16.7	16.8		
5.	INT/GNP	0.7	0.7	0.9	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7		

SOURCE : WORLD BANK : WORLD DEPT. TABLES 1989-90--EXTERNAL DEPT. OF DEVELOPING COUNTRIES (IST SUPPLEMENT) ; 1990.

NOTE : * ; PROJECTED FIGURES

表 2.4 インドの農業生産量

(Unit: million tons/bales)

Crop	1978-79	1979-80	1980-81	1981-82	1982-83	1983-84	1984-85	1985-86	1986-87	1987-88	1988-89
Rice	53.77 (2.1)	42.33 (-21.3)	53.63 (26.7)	53.25 (-0.7)	47.12 (-11.5)	60.10 (27.6)	58.34 (-2.9)	63.83 (9.4)	60.56 (-8.1)	56.86 (-6.1)	70.67 (24.3)
Wheat	39.91 (11.8)	31.83 (-10.4)	36.31 (14.1)	37.45 (3.1)	42.79 (14.3)	45.48 (6.3)	44.07 (-3.1)	47.05 (6.8)	44.32 (-5.8)	46.17 (4.2)	53.99 (16.9)
Pulses	12.18 (1.8)	8.57 (-29.6)	10.63 (24.0)	11.51 (8.3)	11.86 (3.0)	12.89 (8.7)	11.96 (-7.2)	13.36 (11.7)	11.71 (-12.4)	10.96 (-6.4)	13.70 (25.0)
Coarsegrains	30.44 (1.4)	26.97 (-11.4)	29.20 (8.6)	31.09 (7.1)	27.75 (10.7)	33.90 (22.2)	31.17 (-8.0)	26.20 (-15.9)	26.83 (2.4)	26.36 (-1.8)	31.89 (21.0)
Kharif Foodgrains	78.08 (0.5)	63.25 (-19.0)	77.65 (22.8)	79.38 (2.2)	69.90 (-11.9)	89.23 (27.6)	84.52 (-5.3)	85.25 (0.9)	80.20 (-5.9)	74.56 (-7.0)	96.42 (29.3)
Rabi Foodgrains	53.82 (10.9)	46.45 (-13.7)	51.94 (11.8)	53.92 (3.8)	59.62 (10.6)	63.14 (5.9)	61.02 (-3.4)	65.19 (6.8)	63.22 (-3.0)	65.79 (4.1)	73.83 (12.2)
All Foodgrains	131.90 (4.3)	109.70 (-16.8)	129.59 (18.1)	133.30 (2.9)	129.52 (-2.8)	152.37 (17.6)	145.54 (-4.5)	150.44 (3.4)	143.42 (-4.7)	140.35 (-1.2)	170.25 (21.3)
Groundnut	6.21 (1.9)	5.77 (-7.1)	5.01 (13.3)	7.22 (44.4)	5.28 (-20.9)	7.09 (34.3)	6.43 (-9.3)	5.12 (-20.4)	5.88 (14.6)	5.85 (-0.5)	9.54 (63.1)
Repeseed & Mustard	1.86 (12.7)	1.43 (-23.1)	2.30 (60.8)	2.38 (3.5)	2.21 (-7.1)	2.61 (18.1)	3.07 (17.6)	2.68 (-12.7)	2.60 (-2.8)	3.45 (32.7)	4.41 (27.8)
Oilseeds@	10.10 (4.5)	8.74 (-13.5)	9.37 (7.2)	12.08 (28.9)	10.00 (-17.2)	12.69 (26.9)	12.95 (2.1)	10.83 (-16.5)	11.27 (4.1)	12.65 (12.2)	17.89 (41.4)
Sugarcane	151.66 (14.3)	128.83 (-15.1)	154.25 (19.7)	186.36 (20.8)	189.51 (1.7)	174.08 (-8.1)	170.32 (-2.2)	170.65 (0.2)	186.09 (9.0)	196.74 (5.7)	204.63 (4.0)
Cotton (lint)*	7.96 (9.9)	7.65 (-3.9)	7.01 (-8.4)	7.88 (12.4)	7.53 (-4.4)	6.39 (-15.1)	8.51 (33.2)	8.73 (2.6)	6.91 (20.9)	6.83 (-7.7)	8.69 (36.2)
Jute & Mesta*	8.33 (16.5)	7.96 (-4.4)	8.16 (2.5)	8.38 (2.6)	7.17 (-14.3)	7.72 (7.7)	7.79 (0.9)	12.65 (62.4)	8.62 (31.9)	6.78 (-21.3)	7.70 (13.6)

*170 kg each for cotton and 180 kg each for jute and mesta.

@ Nine major oilseeds including groundnut, easterseed, sesamum, rapeseed and mustard, linseed, safflower, nigerseed, sunflower and soyabean.
Figures in brackets are per cent increase or decrease over the year.

Source: Economic Survey of India 1989-90, GOI, 1990

表 2.5 総輸出入額に占める農産物輸出入額の割合

(Unit: Rs. crores)

Year (April-March)	Exports			Imports		
	Exports of Selected Agri. Commodities	Total Exports from India	% Share of Agri. Exports to Total Exports	Imports of Selected Agri. Commodities	Total Imports into India	% Share of Agri. Imports to Total Imports
1965 - 66	334.9	805.6	41.6	535.7	1,394.1	38.4
1970 - 71	565.3	1,535.2	36.8	604.3	1,634.2	37.0
1971 - 72	585.0	1,608.8	36.4	576.0	1,824.5	31.6
1972 - 73	751.5	1,970.8	38.1	484.3	1,867.4	25.9
1973 - 74	1,006.8	2,523.4	39.9	917.5	2,955.4	31.1
1974 - 75	1,401.5	3,328.8	42.1	1,563.5	4,518.8	34.6
1975 - 76	1,685.5	4,042.3	41.9	2,142.0	5,265.2	40.7
1976 - 77	1,800.6	5,142.3	35.0	1,605.1	5,073.8	31.6
1977 - 78	2,000.3	5,407.9	37.0	1,215.5	6,020.2	20.2
1978 - 79	1,902.6	5,724.6	33.2	1,286.2	6,810.6	18.9
1979 - 80	2,238.3	6,418.4	34.9	1,642.1	9,142.6	18.0
1980 - 81	2,375.7	6,683.2	35.5	2,299.5	12,549.1	18.3
1981 - 82	2,623.2	7,805.9	33.6	2,679.5	13,607.6	20.9
1982 - 83	2,642.8	8,803.4	30.0	1,952.5	14,292.7	13.7
1983 - 84	2,819.4	9,770.7	28.9	2,851.4	15,831.5	18.0
1984 - 85	3,248.0	11,743.7	27.7	3,717.4	17,134.2	21.7
1985 - 86	3,271.5	10,874.6	30.0	3,884.8	19,665.4	19.8

Note: 1) Value figures are not comparable due to devaluation of Indian rupee effected in June, 1966.
2) Exports include re-exports.

Source: Monthly Statistics of Foreign Trade of India.
Volumes I & II, published by Department of Commercial Intelligence and Statistics, Calcutta.
Indian Agriculture in Brief, (22nd Edition), GOI, 1990

表 2.6 5ヶ年計画にみる一人当たりの収入額及びその伸び率

Plan Period	Average Annual		(at 1970 - 71 prices)		
	Growth Rate		Per Capita		
	(Percent)		Income Group		
	U.P.	India	U.P.	India	GAP
First Plan (1951-56)	1.9	3.6	447	508	61
Second Plan (1956-61)	1.9	4.0	453	559	106
Third Plan (1961-66)	1.6	2.2	450	559	109
Three Annual Plans (1966-69)	0.3	4.0	429	589	160
Fourth Plan (1969-74)	2.3	3.3	436	621	185
Fifth Plan (1974-79)	5.7	5.3	514	717	203
Sixth Plan (1980-85)	8.7	5.3	585	775	190
(1979-80 Base)					
Seventh Plan (1985-90) Target	6.0	5.0			
1985-86*	3.8	4.7	1,438	1,836	398
1986-87*	5.3	5.1	1,483	1,892	409
1987-88*	2.3	3.4	1,486	1,918	432

* AT 1980-81 prices

Source : State Planning Institute, Government of Uttar Pradesh, 1990

表 2.7 第7次5ヶ年計画(1985-90)におけるUP州の目標作物生産量及びその達成度

Crop	1985-86		1986-87		1987-88		1988-89		1989-90		1990-91
	Target	Actual	Target	Actual	Target	Actual	Target	Actual	Target	Actual	Proposed Target
FoodGrains											
1.rice	7,500	8,315	8,300	7,511	8,500	6,477	8,900	9,420	9,700	9,362	10,200
2.Jowar	520	420	500	457	500	440	540	502	600	615	480
3.Bajra	920	640	600	774	700	616	740	840	800	873	840
4.Maize	1,140	1,472	1,350	1,493	1,500	1,006	1,600	1,199	1,800	1,523	1,560
5.Kharif Pulays	170	147	200	139	120	134	160	160	200	141	150
6.Others	350	364	370	352	350	230	360	336	400	401	400
Total Kharif Foodgrain	10,600	11,358	11,320	10,726	11,670	8,903	12,300	12,457	13,500	12,915	13,630
Foodgrain											
7.Wheat	17,500	16,559	18,350	16,237	19,000	16,789	17,500	19,611	18,800	17,786	21,300
8.Barley	820	824	830	800	820	776	800	865	800	717	800
9.Gram	1,420	1,300	1,400	1,233	1,490	1,056	1,330	1,167	1,520	1,010	1,200
10.Peas	430	330	430	286	450	276	380	322	435	331	400
11.Arhar	730	739	740	684	750	605	740	661	845	583	770
12.Lentil	300	316	330	324	340	291	350	352	400	342	400
Total Rabi Foodgrains	21,200	20,068	22,080	19,564	22,850	19,793	21,100	22,978	22,800	20,769	24,870
Total Foodgrains	31,800	31,426	33,400	30,290	34,520	28,696	33,400	35,435	36,300	33,684	38,500
Oilseeds											
	1,710	872	1,800	800	1,500	859	1,100	1,160	1,200	1,181	1,300
Pulses											
	3,050	2,832	3,100	2,666	3,150	2,362	2,960	2,662	3,400	2,407	2,920

Source : UP State Government

表 3.1 シャルダ水路受益地関係県における地下水開発の可能性 (1/2)

District Name	Block Name	Net Recharge (ha m) A	Net Draft (ha m) B	Stage of Develop. (%) B/A	Develop. Potential (ha m) A/2-B	Geograph. Area (ha) C	Net Rec. Unit (m) A/C	Net Draft Unit (m) B/C	Pre-Mons. W.Table Average (m)	Post-Mons. W.Table Average (m)	Difference Pre-Post (m)	
NAINITAL	(Sub.Table)	33,038	6,814	20.62	9,705	68,522	0.48	0.10	4.92	2.74	2.18	
	SITALGANJI	14,120	2,302	16.30	4,758	33,210	0.43	0.07	3.08	1.55	1.53	
	KHATIMA	18,918	4,512	23.85	4,947	35,312	0.54	0.13	6.75	3.92	2.83	
PILIBHIT	(Sub.Table)	141,459	39,685	28.05	31,045	309,372	0.46	0.13	3.44	1.82	1.62	
	PURANPUR	52,506	16,083	30.63	10,170	121,574	0.43	0.13	3.08	1.82	1.26	
	MARAURI	20,334	5,617	27.62	4,550	29,645	0.69	0.19	3.68	2.02	1.66	
	AMRIA	15,326	5,310	34.65	2,353	40,984	0.37	0.13	3.66	1.76	1.90	
	LALRURIKHERA	13,917	2,948	21.18	4,011	22,969	0.61	0.13	3.51	1.87	1.64	
	BARKHERA	14,441	2,495	17.28	4,726	31,845	0.45	0.08	3.00	1.46	1.54	
	BILSANDA	16,246	3,807	23.43	4,316	35,954	0.45	0.11	2.25	0.76	1.49	
	BISAPUR	8,689	3,425	39.42	920	26,401	0.33	0.13	4.91	3.04	1.87	
BAREILLY	(Sub.Table)	100,361	25,867	25.77	24,314	260,465	0.39	0.10	4.27	2.96	1.31	
	NAWABGANJI	15,048	3,949	26.24	3,575	32,985	0.46	0.12	3.37	1.97	1.40	
	RICHCHHA	12,332	1,666	13.51	4,500	26,309	0.47	0.06	3.45	1.99	1.46	
	SHERGARH	8,471	2,936	34.66	1,300	27,295	0.31	0.11	4.78	3.64	1.14	
	FATEHGANJ	6,945	2,302	33.15	1,171	20,056	0.35	0.11	4.54	3.42	1.12	
	BHOJPURA	7,451	1,903	25.54	1,823	19,661	0.38	0.10	4.06	2.75	1.31	
	KYARA	6,921	1,342	19.39	2,119	20,805	0.33	0.06	3.28	2.35	0.93	
	BITHARI	10,372	2,620	25.26	2,566	25,238	0.41	0.10	7.20	5.78	1.42	
	FARIDPUR	8,052	3,175	39.43	851	32,234	0.25	0.10	3.77	2.55	1.22	
	BHADPURA	13,406	2,382	17.77	4,321	24,198	0.55	0.10	3.28	1.71	1.57	
	BHUTTA	11,363	3,592	31.61	2,090	31,684	0.36	0.11	4.98	3.46	1.52	
	SHAHJAHAN	(Sub.Table)	148,827	57,378	38.55	17,035	396,531	0.38	0.14	4.21	3.07	1.14
KHUTAR		18,153	6,547	36.07	2,530	46,545	0.39	0.14	3.90	2.83	1.07	
BANDA		18,908	8,318	43.99	1,136	46,891	0.40	0.18	3.63	2.26	1.37	
PAWAYAN		10,073	5,733	56.91	(697)	30,601	0.33	0.19	4.97	4.13	0.84	
SINDHAUL		8,798	4,496	51.10	(97)	29,160	0.30	0.15	5.79	5.34	0.45	
NIGOHI		11,042	3,637	32.94	1,884	25,449	0.43	0.14	3.08	2.27	0.81	
KATARA		10,272	3,649	35.52	1,487	24,955	0.41	0.15	5.70	3.88	1.82	
BHAWALKHER		10,527	4,084	38.80	1,180	31,928	0.33	0.13	4.21	2.98	1.23	
DADRAUL		12,717	4,181	32.88	2,178	34,790	0.37	0.12	3.18	2.06	1.12	
KANT		15,358	3,380	22.01	4,299	32,745	0.47	0.10	2.73	1.42	1.31	
TIRHAR		11,075	4,725	42.66	813	24,580	0.45	0.19	3.67	2.16	1.51	
JAITPUR		7,126	3,738	52.46	(175)	29,493	0.24	0.13	5.81	4.72	1.09	
JALALABAD		14,778	4,890	33.09	2,499	39,394	0.38	0.12	3.83	2.75	1.08	
KHERI		(Sub.Table)	118,437	39,045	32.97	20,174	364,624	0.32	0.11	4.93	3.03	1.90
		BUJA	22,565	3,190	14.14	8,093	59,083	0.38	0.05	3.72	2.09	1.63
	PHULBEHAR	17,955	3,914	21.80	5,064	40,504	0.44	0.10	4.57	2.42	2.15	
	BANKAGANJ	13,494	3,639	27.12	3,088	33,852	0.40	0.11	4.04	1.87	2.17	
	LAKHIMPUR	13,043	5,165	39.60	1,357	38,535	0.34	0.13	6.02	4.01	2.01	
	BEHAM	7,190	3,772	52.46	(177)	28,999	0.25	0.13	4.61	2.44	2.17	
	MUHAMUDI	7,619	5,643	74.06	(1,834)	42,653	0.18	0.13	6.00	4.49	1.51	
	KUMBHA	12,729	4,875	38.30	1,490	36,488	0.35	0.13	5.37	3.17	2.20	
	MITAULI	10,156	3,708	36.51	1,370	37,140	0.27	0.10	4.74	2.66	2.08	
	PARAGAWAN	13,686	5,119	37.40	1,724	47,370	0.29	0.11	5.30	4.12	1.18	
HARDOI	(Sub.Table)	201,047	42,694	21.24	57,830	598,817	0.34	0.07	5.09	3.45	1.64	
	PIHANI	11,264	2,145	19.04	3,487	33,685	0.33	0.06	4.80	2.91	1.89	
	TODAPUR	13,362	2,214	16.57	4,467	30,621	0.44	0.07	2.78	1.33	1.45	
	SHAHABAD	7,481	2,081	27.82	1,660	34,673	0.22	0.06	5.85	4.88	0.97	
	BHARKAHANI	13,896	3,181	22.89	3,767	42,427	0.33	0.07	3.83	2.49	1.34	
	HARIYAWAN	8,532	1,551	18.18	2,715	29,035	0.29	0.05	4.37	2.76	1.61	
	TADIYAWAN	11,380	2,535	22.28	3,155	31,235	0.36	0.08	3.90	2.26	1.64	
	BAWAN	11,996	2,586	21.56	3,412	32,827	0.37	0.08	4.53	2.45	2.08	
	SANDI	9,643	2,675	27.74	2,147	31,575	0.31	0.08	3.56	2.49	1.07	
	HARPARPUR	6,364	2,449	38.48	733	30,891	0.21	0.08	4.60	2.96	1.64	
	AHIRAURI	13,539	2,110	15.58	4,660	37,703	0.36	0.06	5.16	3.72	1.44	
	SURSA	14,196	3,055	21.52	4,043	33,628	0.42	0.09	3.95	2.58	1.37	
	BILGRAM	10,564	3,382	32.01	1,900	33,839	0.31	0.10	7.16	5.54	1.62	
	KOTHAWAN	12,469	1,829	14.67	4,406	29,485	0.42	0.06	3.95	1.96	1.99	
	KACHHONA	8,520	1,236	14.51	3,024	24,864	0.34	0.05	4.74	3.02	1.72	
	MADHOGANJ	12,125	2,564	21.15	3,499	28,916	0.42	0.09	5.20	4.10	1.10	
	BHARAWAN	9,001	1,575	17.50	2,926	31,069	0.29	0.05	9.05	6.82	2.23	
	SANDILA	9,807	1,876	19.13	3,028	31,362	0.31	0.06	5.51	3.33	2.18	

表 3.1 シャルダ水路受益地関係県における地下水開発の可能性 (2/2)

District Name	Block Name	Net Recharge	Net Draft	Stage of Develop.	Develop. Potential	Geograph. Area	Net Rec. Unit	Net Draft Unit	Pre-Mons. W.Table Average	Post-Mons. W.Table Average	Difference Pre-Post
		(ha m) A	(ha m) B	(%) B/A	(ha m) A/2-B	(ha) C	(m) A/C	(m) B/C	(m)	(m)	(m)
	BEHDAR	10,286	1,738	16.90	3,405	27,842	0.37	0.06	4.02	2.71	1.31
	MALAWAN	6,622	1,912	28.87	1,399	23,140	0.29	0.08	9.77	7.20	2.57
BARABANKI	(Sub.Table)	12,757	2,318	18.17	4,061	30,074	0.42	0.08	4.07	1.73	2.34
	NINDURA	12,757	2,318	18.17	4,061	30,074	0.42	0.08	4.07	1.73	2.34
SITAPUR	(Sub.Table)	191,520	37,922	19.80	57,838	567,164	0.34	0.07	5.12	3.37	1.75
	BEHTA	12,709	661	5.20	5,694	36,742	0.35	0.02	4.07	2.72	1.35
	HARGAON	11,099	2,089	18.82	3,461	27,603	0.40	0.08	4.15	2.61	1.54
	ALIA	7,327	2,784	38.00	880	26,713	0.27	0.10	4.91	3.21	1.70
	MAHOLI	8,645	2,527	29.23	1,796	23,277	0.37	0.11	5.97	4.18	1.79
	PISAWAN	8,441	3,016	35.73	1,205	39,780	0.21	0.08	5.98	4.28	1.70
	REOSA	16,547	2,353	14.22	5,921	43,868	0.38	0.05	3.80	1.91	1.89
	SAKRAN	7,840	1,327	16.93	2,593	30,764	0.25	0.04	5.11	3.12	1.99
	LAHARPUR	16,137	1,127	6.98	6,942	22,546	0.72	0.05	3.45	2.21	1.24
	PARSENDI	8,570	1,653	19.29	2,632	27,907	0.31	0.06	4.87	3.21	1.66
	KHAIRABAD	5,199	1,897	36.49	703	23,526	0.22	0.08	7.35	5.42	1.93
	MISRIKH	7,493	2,511	33.51	1,236	30,430	0.25	0.08	5.87	4.43	1.44
	RAMPURMATHURA	10,084	2,492	24.71	2,550	35,116	0.29	0.07	3.60	2.01	1.59
	MAHMUDABAD	11,670	2,100	17.99	3,735	23,431	0.50	0.09	4.11	2.66	1.45
	BISAWAN	15,612	2,339	14.98	5,467	35,421	0.44	0.07	3.76	2.56	1.20
	MACHHAREHTA	7,215	1,934	26.81	1,674	26,739	0.27	0.07	5.73	3.74	1.99
	PAHLA	14,096	1,826	12.95	5,222	27,532	0.51	0.07	5.28	3.37	1.91
	KASMANDA	6,731	1,585	23.55	1,781	27,468	0.25	0.06	6.49	3.56	2.93
	GONDLAMAU	7,052	1,561	22.14	1,965	32,718	0.22	0.05	7.00	4.46	2.54
	SIDAULI	9,053	2,140	23.64	2,387	25,583	0.35	0.08	5.85	4.38	1.47
LUCKNOW	(Sub.Table)	61,708	19,015	30.81	11,839	215,841	0.29	0.09	5.85	4.17	1.67
	BAKSHIKA	15,561	4,422	28.42	3,359	37,782	0.41	0.12	6.77	4.69	2.08
	MAL	6,422	2,258	35.16	953	25,383	0.25	0.09	5.46	3.19	2.27
	MALIHABAD	6,476	2,084	32.18	1,154	21,092	0.31	0.10	5.54	3.27	2.27
	KAKORI	6,415	1,629	25.39	1,579	22,594	0.28	0.07	7.53	6.84	0.69
	SAROJININAGAR	9,409	3,197	33.98	1,508	38,435	0.24	0.08	6.73	5.26	1.47
	MOHANLALGANJI	10,395	3,310	31.84	1,888	35,903	0.29	0.09	5.41	3.84	1.57
	GASAIQANJI	7,030	2,115	30.09	1,400	34,652	0.20	0.06	3.48	2.12	1.36
UNNAO	(Sub.Table)	141,707	26,432	18.65	44,422	458,519	0.31	0.06	5.22	3.89	1.33
	AURAS	7,541	623	8.26	3,148	25,701	0.29	0.02	5.22	3.89	1.33
	GANJIMURADABAD	6,667	1,556	23.34	1,778	23,428	0.28	0.07	5.69	4.56	1.13
	BANGERMAU	7,098	1,434	20.20	2,115	27,990	0.25	0.05	5.37	4.50	0.87
	PATEHAPUR	8,458	1,718	20.31	2,511	27,996	0.30	0.06	3.70	2.40	1.30
	HASANGANJI	10,061	1,469	14.60	3,562	32,177	0.31	0.05	4.07	3.02	1.05
	MAYAGANJI	10,731	1,396	13.01	3,970	27,331	0.39	0.05	3.07	1.96	1.11
	SAFIPUR	10,164	1,358	13.36	3,724	25,683	0.40	0.05	3.77	2.55	1.22
	NAWABGANJI	7,217	1,757	24.35	1,852	27,803	0.26	0.06	4.59	3.40	1.19
	BICHHIYA	12,487	1,251	10.02	4,993	33,483	0.37	0.04	4.20	2.75	1.45
	SIKANDARPUR S.	8,164	1,950	23.89	2,132	33,242	0.25	0.06	7.86	6.92	0.94
	SIKANDARPUR K.	9,368	1,992	21.26	2,692	34,889	0.27	0.06	10.01	8.67	1.34
	ASOHA	8,154	1,763	21.62	2,314	28,893	0.28	0.06	5.67	4.03	1.64
	PURWA	9,441	1,762	18.66	2,959	23,527	0.40	0.07	4.55	2.99	1.56
	HILAULI	9,683	2,518	26.00	2,324	33,881	0.29	0.07	4.15	2.82	1.33
	BIGHAPUR	9,325	1,730	18.55	2,933	25,556	0.36	0.07	5.62	3.72	1.90
	SUMERPUR	7,148	2,155	30.15	1,419	26,939	0.27	0.08	5.91	4.02	1.89
RAEBARELI	(Sub.Table)	38,721	12,305	31.78	7,056	149,762	0.26	0.08	6.35	3.89	2.46
	SATAON*	5,437	2,610	48.00	109	25,550	0.21	0.10	6.40	4.62	1.78
	KHEERO	4,387	2,150	49.01	44	23,204	0.19	0.09	4.72	3.39	1.33
	LALGANJ	5,460	1,818	33.30	912	22,276	0.25	0.08	6.22	4.11	2.11
	SARENI	6,024	2,344	38.91	668	25,511	0.24	0.09	7.60	6.01	1.59
	DALMAU	9,240	1,836	19.87	2,784	26,476	0.35	0.07	4.81	3.36	1.45
	JACATPUR	8,173	1,547	18.93	2,540	26,745	0.31	0.06	8.33	1.85	6.48
Total		1,189,582	309,475	26.02	285,316	3,419,691	0.35	0.09	4.57	3.07	1.63

Data Source : Ground Water Development : National Bank, 1990
 Water Table Fluctuation : G.W.D., 1984-1989
 Sataon : Changed by Recent Data

表 3.2 県別郡数、人口、面積等

SL. NO.	NAME OF DISTRICT	NUMBER OF TEHSILS (1988)	NUMBER OF C.D.BLOCK (1988)	POPULATION (In Thousand) In 1981	DENSITY PER SQ.Km.	AVERAGE RAINFALL (M.M. per YR.)	GEOGRAPHICAL AREA (SQ. Km.)	TOTAL AGR. REPORTING AREA (Ha)
1.	PILIBHIT	3	7	1,008	288	1,242	3,499	349,469
2.	SHANJAHANPUR	4	14	1,648	360	1,020	4,575	457,444
3.	KHERI	4	15	1,953	254	1,069	7,680	770,076
4.	HARDOI	4	19	2,275	380	879	5,986	598,814
5.	LUCKNOW	3	8	2,015	797	959	2,528	252,122
6.	UNNAO	4	16	1,823	400	838	4,558	458,519
7.	RAE BARELI	6	19	1,887	409	928	4,609	458,372
8.	NAINITAL	6	15	1,137	167	1,566	6,794	699,015
9.	BAREILLY	5	15	2,273	552	1,107	4,120	407,508
10.	SITAPUR	5	19	2,337	407	974	5,743	570,716
11.	BARABANKI	4	16	1,992	453	1,002	4,401	447,160
TOTAL		48	163	20,348	-	-	54,493	5,469,215

Source : U.P. Statistical Dairy 1988 & 89
Government of U.P.

表 3.3 シヤルダ水路受益地内の農家数及びその規模 (1/2)

No. Size Class (Hect.)	NAINITAL			PILIBHIT			BAREILLY			SHAHJAHANPUR			KHERI							
	Number	%	Area	Number	%	Area	Number	%	Area	Number	%	Area	Number	%	Area					
1 Below 0.02	2,306	2.0	34	0.0	1,258	0.7	20	0.0	3,883	1.1	54	0.0	3,415	1.0	37	0.0	4,311	1.0	56	0.0
2 0.02-0.5	39,408	33.8	9,120	4.3	73,078	39.2	19,496	9.0	157,675	46.2	36,693	11.0	160,801	45.1	40,051	11.4	174,261	41.1	50,711	11.8
3 0.5-1.0	19,617	16.8	14,138	6.6	41,281	22.2	28,460	13.1	74,364	21.8	52,702	15.8	82,176	23.0	57,521	16.4	111,239	26.3	76,498	17.7
Marginal (below 1.0ha)	61,331	52.5	23,292	10.9	115,617	62.0	47,976	22.1	235,922	69.1	89,449	26.8	246,392	69.1	97,609	27.9	289,811	68.4	127,265	29.5
4 1.0-2.0	21,694	18.6	31,569	14.8	39,842	21.4	54,251	25.0	59,870	17.5	83,420	25.0	65,485	18.4	90,052	25.7	78,702	18.6	107,363	24.9
Small																				
5 2.0-3.0	13,422	11.5	31,497	14.8	15,940	8.6	37,362	17.2	23,706	6.9	58,796	17.6	22,878	6.4	56,087	16.0	28,291	6.7	66,203	15.4
6 3.0-4.0	7,241	6.2	25,804	12.1	6,540	3.5	21,204	9.8	10,698	3.1	36,495	10.9	10,146	2.8	34,457	9.8	13,126	3.1	46,116	10.7
Semi Medium																				
(2.0-4.0)	20,663	17.7	57,301	26.9	22,480	12.1	58,566	26.9	34,404	10.1	95,291	28.5	33,024	9.3	90,544	25.9	41,417	9.8	112,319	26.0
7 4.0-5.0	4,158	3.6	18,264	8.6	4,060	2.2	17,139	7.9	5,127	1.5	22,568	6.8	5,417	1.5	23,863	6.8	6,873	1.6	31,723	7.4
8 5.0-7.5	5,735	4.9	34,381	16.1	2,851	1.5	16,303	7.5	4,335	1.3	25,602	7.7	4,464	1.3	26,778	7.6	4,550	1.1	26,962	6.3
9 7.5-10.0	1,804	1.5	14,948	7.0	817	0.4	6,820	3.1	1,087	0.3	9,076	2.7	1,251	0.4	10,126	2.9	1,368	0.3	11,411	2.6
Medium																				
(4.0-10.0)	11,697	10.0	67,593	31.7	7,728	4.1	40,262	18.5	10,549	3.1	57,246	17.1	11,132	3.1	60,767	17.4	12,791	3.0	70,096	16.3
10 10.0-20.0	1,187	1.0	14,720	6.9	564	0.3	7,135	3.3	549	0.2	6,867	2.1	666	0.2	8,315	2.4	750	0.2	9,394	2.2
11 20.0-30.0	86	0.1	2,009	0.9	48	0.0	1,136	0.5	36	0.0	864	0.3	56	0.0	1,367	0.4	86	0.0	2,002	0.5
12 30.0-40.0	38	0.0	1,300	0.6	25	0.0	865	0.4	12	0.0	421	0.1	10	0.0	338	0.1	21	0.0	720	0.2
13 40.0-50.0	15	0.0	637	0.3	9	0.0	423	0.2	5	0.0	216	0.1	4	0.0	168	0.0	17	0.0	736	0.2
14 50.0 and above	36	0.0	14,826	7.0	25	0.0	6,705	3.1	3	0.0	366	0.1	12	0.0	964	0.3	13	0.0	1,363	0.3
Large (10.0 Hect. and above)	1,362	1.2	33,492	15.7	671	0.4	16,264	7.5	605	0.2	8,734	2.6	748	0.2	11,152	3.2	887	0.2	14,215	3.3
TOTAL	116,747	100.0	213,247	100.0	186,338	100.0	217,319	100.0	341,350	100.0	334,140	100.0	356,781	100.0	350,124	100.0	423,608	100.0	431,258	100.0
Average Holding Size	1.83			1.17				0.98					0.98						1.02	

Source: Number and Area of Operational Holdings, Agriculture Census in Uttar Pradesh 1985-86
Board of Revenue, Uttar Pradesh, 1990

表 3.3 シャルダ水路受益地内の農家数及びその規模 (2/2)

No. Size Class (Hect.)	HARDOI			SITAPUR			UNNAO			LUCKNOW			RAEBARELI			BARABANKI								
	Number	%	Area	Number	%	Area	Number	%	Area	Number	%	Area	Number	%	Area	Number	%	Area						
1 Below 0.02	3,328	0.8	49	0.0	3,191	0.6	46	0.0	3,533	1.0	47	0.0	1,681	1.0	25	0.0	3,609	0.9	54	0.0	2,909	0.7	41	0.0
2 0.02-0.5	201,435	45.6	49,624	11.9	242,459	47.2	59,759	13.1	168,674	46.9	43,480	14.2	71,182	41.6	22,369	13.9	205,816	50.5	55,538	17.9	205,512	52.3	50,587	16.3
3 0.5-1.0	102,179	23.1	73,734	17.6	125,452	24.4	88,604	19.5	91,744	25.5	62,185	20.4	46,970	27.4	33,965	21.1	106,021	26.0	71,511	23.1	92,497	23.5	64,993	20.9
Marginal (below 1.0ha)	306,942	69.4	123,407	29.5	371,102	72.2	148,409	32.6	263,951	73.4	105,712	34.6	119,833	70.0	56,359	35.0	315,446	77.4	127,103	41.0	300,918	76.5	115,621	37.2
4 1.0-2.0	81,290	18.4	108,014	25.8	89,209	17.4	131,506	28.9	61,115	17.0	82,304	26.9	34,279	20.0	48,050	29.8	61,002	15.0	81,689	26.4	59,410	15.1	81,997	26.4
Small																								
5 2.0-3.0	28,691	6.5	66,331	15.9	31,786	6.2	72,058	15.8	19,182	5.3	44,713	14.6	10,645	6.2	25,929	16.1	17,723	4.3	41,523	13.4	18,629	4.7	43,074	13.9
6 3.0-4.0	12,094	2.7	40,998	9.8	10,783	2.1	37,787	8.3	7,332	2.0	24,944	8.2	3,370	2.0	11,473	7.1	6,944	1.7	22,871	7.4	7,237	1.8	24,718	8.0
Semi Medium (2.0-4.0)	40,785	9.2	107,329	25.7	42,569	8.3	109,845	24.1	26,514	7.4	69,657	22.8	14,015	8.2	37,402	23.2	24,667	6.1	64,394	20.8	25,866	6.6	67,792	21.8
7 4.0-5.0	5,723	1.3	24,603	5.9	5,067	1.0	23,226	5.1	3,733	1.0	16,098	5.3	1,448	0.8	6,358	3.9	3,186	0.8	14,109	4.6	3,289	0.8	14,830	4.8
8 5.0-7.5	5,031	1.1	28,717	6.9	3,941	0.8	22,953	5.0	2,936	0.8	17,363	5.7	1,162	0.7	6,613	4.1	2,276	0.6	13,530	4.4	2,640	0.7	15,762	5.1
9 7.5-10.0	1,544	0.3	12,955	3.1	1,285	0.3	10,372	2.3	933	0.3	7,867	2.6	338	0.2	2,902	1.8	608	0.1	5,084	1.6	730	0.2	6,167	2.0
Medium (4.0-10.0)	12,298	2.8	66,275	15.9	10,293	2.0	56,551	12.4	7,602	2.1	41,328	13.5	2,948	1.7	15,875	9.8	6,070	1.5	32,723	10.6	6,659	1.7	36,759	11.8
10 10.0-20.0	733	0.2	9,050	2.2	577	0.1	6,761	1.5	445	0.1	5,264	1.7	177	0.1	2,177	1.4	275	0.1	3,434	1.1	397	0.1	5,608	1.8
11 20.0-30.0	56	0.0	1,318	0.3	21	0.0	495	0.1	28	0.0	646	0.2	19	0.0	478	0.3	15	0.0	349	0.1	46	0.0	1,173	0.4
12 30.0-40.0	17	0.0	597	0.1	16	0.0	539	0.1	5	0.0	162	0.1	5	0.0	188	0.1	4	0.0	129	0.0	9	0.0	287	0.1
13 40.0-50.0	6	0.0	266	0.1	2	0.0	88	0.0	0	0.0	0	0.0	2	0.0	88	0.1	3	0.0	132	0.0	2	0.0	92	0.0
14 50.0 and above	16	0.0	1,878	0.4	2	0.0	871	0.2	5	0.0	349	0.1	5	0.0	637	0.4	0	0.0	0	0.0	4	0.0	1,281	0.4
Large (10.0 Hect. and above)	828	0.2	13,109	3.1	618	0.1	8,754	1.9	483	0.1	6,421	2.1	208	0.1	3,568	2.2	297	0.1	4,044	1.3	458	0.1	8,441	2.7
TOTAL	442,143	100.0	418,134	100.0	513,791	100.0	453,065	100.0	359,665	100.0	305,422	100.0	171,283	100.0	161,252	100.0	407,482	100.0	309,953	100.0	393,311	100.0	310,610	100.0
Average Holding Size		0.95		0.89		0.85		0.85		0.94		0.76		0.79										

Source: Number and Area of Operational Holdings, Agriculture Census in Uttar Pradesh 1985-86
Board of Revenue, Uttar Pradesh, 1990

表 3.4 シャルダ水路受益地関係県の社会経済指標等

District	Area (km ²)	Popula- tion (1,000)	Nos. Blocks	Nos. Holdings	Area of Holdings (km ²)	Average Holdings (ha/farm)	Net Sown Area (1,000ha)	Net Irrig. Area (1,000ha)	Irrig. Rate (%)	Length of Canal (km)	Gov. Tubewells (nos.)
1. Nainital	6,794	1137	15	116,747	2,132	1.83	201	157	78.1	1,816	241
2. Bareilly	4,120	2273	15	341,350	3,341	0.98	330	185	56.1	1,360	548
3. Pilibhit	3,499	1008	7	186,338	2,173	1.17	216	147	68.1	595	78
4. Shahjahanpur	4,575	1648	14	356,781	3,501	0.98	351	213	60.7	892	351
5. Kheri	7,680	1953	15	423,608	4,313	1.02	454	206	45.4	1,670	729
6. Hardoi	5,986	2275	19	442,143	4,181	0.95	395	243	61.5	1,310	550
7. Sitapur	5,743	2337	19	513,791	4,551	0.89	414	167	40.3	1,092	544
8. Lucknow	2,528	2015	8	171,283	1,613	0.94	144	86	59.7	656	293
9. Unnao	4,558	1823	16	359,665	3,054	0.85	286	204	71.3	1,869	149
10. Barabanki	4,401	1992	16	393,311	3,106	0.79	290	185	63.8	1,407	198
11. Rae Bareli	4,609	1887	19	407,482	3,100	0.76	266	167	62.8	2,775	371
Total	54,493	20,348	163	3,712,499	35,065	0.94	3,347	1,960	58.6	15,442	4,052

Socio-economic Indicators (1/2)

District	Total Villages	Electri- fied Villages	(%)	Average Family Size(1981)	Nos. of Gobar Gas Plant	Nos. of Cold Storages	Nos. of School	Literacy Rate (%)	Nos. of Cinema Hall	Nos. of National Bank	Other Financial Banks	Net Deposited in National
1. Nainital	1806	1518	84.1	6.0	5064	5	1746	38	24	155	26	1523
2. Bareilly	1901	1235	65.0	5.0	2505	14	1893	22	16	149	15	1247
3. Pilibhit	1198	721	60.2	6.0	1830	5	950	20	6	79	6	762
4. Shahjahanpur	2124	989	46.6	5.4	3247	17	1327	21	12	113	18	685
5. Kheri	1699	1186	69.8	5.5	2643	3	1917	18	7	181	4	159
6. Hardoi	1881	863	45.9	5.3	4273	13	2065	22	6	148	3	445
7. Sitapur	2330	938	40.3	5.0	4574	8	2139	19	8	193	3	1084
8. Lucknow	899	899	100.0	5.8	3345	28	1792	40	28	233	8	5964
9. Unnao	1687	818	48.5	5.4	2721	7	1772	25	7	122	2	698
10. Barabanki	2043	849	41.6	5.0	n.a.	n.a.	1861	19	10	136	3	437
11. Rae Bareli	1731	1715	99.1	5.0	4867	10	1618	23	7	156	0	1221
Total	19299	11731	60.8				19080		131	1665	88	14225

Socio-economic Indicators (2/2)

District	Nos. of Hospital per Lakh Centres	Nos. of Hospital per Lakh Centres	Primary Health Centres	PHC per Lakh	Nos. of Post Office	Nos. of Telephone
1. Nainital	159	13.98	28	2.46	286	66
2. Bareilly	117	5.15	64	2.82	298	721
3. Pilibhit	56	5.56	17	1.69	137	1026
4. Shahjahanpur	64	3.88	34	2.06	275	1803
5. Kheri	76	3.89	49	2.51	363	1832
6. Hardoi	139	6.11	57	2.51	302	1074
7. Sitapur	85	3.64	40	1.71	362	1284
8. Lucknow	123	6.10	27	1.34	231	28016
9. Unnao	119	6.53	45	2.47	225	746
10. Barabanki	21	1.05	80	4.02	n.a.	n.a.
11. Rae Bareli	130	6.89	52	2.76	395	90
Total	1089	5.35	493	2.42		

表 3.5 カリフ期の作物別栽培面積、生産量及び単位収量(1987-89)

No.	Name of District	Sown Area (ha)	Paddy			Maize			Jawar			Bajra		
			Area	Pro.	t/ha	Area	Pro.	t/ha	Area	Pro.	t/ha	Area	Pro.	t/ha
1.	Nainital	41,329	40,440	117,276	2.9	816	979	1.2	-	-	-	3	3	1.0
2.	Pilibhit	123,883	118,072	342,409	2.9	1,501	1,501	1.0	988	1,186	1.2	198	218	1.1
3.	Bareilly	124,007	97,132	194,264	2.0	3,382	3,382	1.0	7,744	10,067	1.3	5,915	6,507	1.1
4.	Shahjahanpur	170,566	131,805	329,513	2.5	2,790	2,790	1.0	6,029	7,235	1.2	9,902	11,882	1.2
5.	Kheri	112,163	93,225	195,773	2.1	3,189	2,232	0.7	3,699	5,179	1.4	857	686	0.8
6.	Hardoi	184,923	44,802	76,163	1.7	48,067	62,487	1.3	25,414	38,121	1.5	7,423	5,938	0.8
7.	Sitapur	203,334	122,712	184,068	1.5	21,180	21,180	1.0	13,850	23,545	1.7	3,569	2,855	0.8
8.	Lucknow	56,876	33,052	52,883	1.6	4,157	2,910	0.7	7,385	11,078	1.5	2,380	1,904	0.8
9.	Unnao	185,723	96,129	115,354	1.2	37,235	33,512	0.9	15,823	17,405	1.1	2,841	2,273	0.8
10.	Raebareilly	40,431	22,434	33,651	1.5	70	70	1.0	7,948	8,743	1.1	1,023	818	0.8
11.	Barabanki	13,855	11,781	24,740	2.1	418	460	1.1	658	724	1.1	27	32	1.2
Total		1,257,090	811,584	1,666,094	2.05	122,805	131,503	1.07	89,538	123,283	1.38	34,138	33,116	0.97

No.	Name of District	Sown Area (ha)	Arhar			Urdmoong			Groundnut			Soyabean		
			Area	Pro.	t/ha	Area	Pro.	t/ha	Area	Pro.	t/ha	Area	Pro.	t/ha
1.	Nainital	41,329	25	20	0.8	39	12	0.3	6	6	1.0	-	-	-
2.	Pilibhit	123,883	1,422	995	0.7	1,560	312	0.2	142	156	1.1	-	-	-
3.	Bareilly	124,007	2,915	3,790	1.3	1,652	496	0.3	5,267	4,740	0.9	-	-	-
4.	Shahjahanpur	170,566	5,075	3,553	0.7	11,876	3,563	0.3	3,089	3,398	1.1	-	-	-
5.	Kheri	112,163	3,813	2,288	0.6	4,175	835	0.2	3,205	3,205	1.0	-	-	-
6.	Hardoi	184,923	11,348	7,944	0.7	27,066	8,120	0.3	20,803	14,562	0.7	-	-	-
7.	Sitapur	203,334	17,771	5,331	0.3	12,714	1,271	0.1	11,538	10,384	0.9	-	-	-
8.	Lucknow	56,876	5,620	6,744	1.2	3,582	716	0.2	700	350	0.5	-	-	-
9.	Unnao	185,723	12,389	14,867	1.2	8,193	1,639	0.2	13,113	11,802	0.9	36	48	1.3
10.	Raebareilly	40,431	4,958	3,966	0.8	3,076	615	0.2	922	461	0.5	-	-	-
11.	Barabanki	13,855	580	464	0.8	258	52	0.2	133	146	1.1	-	-	-
Total		1,257,090	65,916	49,962	0.76	74,191	17,631	0.24	58,918	49,210	0.84	36	48	1.33

Source: Directorate of Statistic, State Department of Agriculture, 1990

表 3.6 ラビ期の作物別栽培面積、生産量および単位収量 (1987-89)

No.	Name of District	Sown Area (ha)	Wheat			Basley			Gram		
			Area	Pro.	t/ha	Area	Pro.	t/ha	Area	Pro.	t/ha
1.	Nainital	34,192	33,049	69,403	2.1	209	293	1.4	124	87	0.7
2.	Pilibhit	135,103	124,034	235,665	1.9	406	568	1.4	1,034	310	0.3
3.	Bareilly	113,601	104,561	188,210	1.8	1,027	1,438	1.4	1,591	318	0.2
4.	Shahjahanpur	198,282	174,980	402,454	2.3	2,961	6,514	2.2	15,608	12,486	0.8
5.	Kheri	139,245	121,655	218,979	1.8	2,752	3,578	1.3	2,704	1,082	0.4
6.	Hardoi	297,743	222,675	400,815	1.8	15,379	21,531	1.4	36,042	25,229	0.7
7.	Sitapur	220,722	176,399	299,878	1.7	12,960	14,256	1.1	19,726	5,918	0.3
8.	Lucknow	81,242	69,426	131,909	1.9	2,826	3,634	1.3	6,181	5,563	0.9
9.	Unnao	270,654	96,129	173,032	1.8	151,804	212,526	1.4	14,766	13,289	0.9
10.	Raebareilly	63,137	50,163	90,293	1.8	5,657	6,788	1.2	4,291	1,716	0.4
11.	Barabanki	12,854	10,825	22,733	2.1	308	370	1.2	1,183	828	0.7
Total:		1,566,775	1,183,896	2,233,371	1.89	196,289	271,496	1.38	103,250	66,826	0.65

No.	Name of District	Sown Area (ha)	Pea			Mustard		
			Area	Pro.	t/ha	Area	Pro.	t/ha
1.	Nainital	34,192	83	58	0.7	727	436	0.6
2.	Pilibhit	135,103	297	178	0.6	9,332	5,599	0.6
3.	Bareilly	113,601	1,251	751	0.6	5,171	3,103	0.6
4.	Shahjahanpur	198,282	2,366	1,420	0.6	2,367	1,420	0.6
5.	Kheri	139,245	212	191	0.9	11,922	7,153	0.6
6.	Hardoi	297,743	2,779	2,501	0.9	20,868	14,608	0.7
7.	Sitapur	220,722	2,442	2,198	0.9	9,195	5,517	0.6
8.	Lucknow	81,242	2,074	1,867	0.9	735	441	0.6
9.	Unnao	270,654	2,809	2,528	0.9	5,146	3,088	0.6
10.	Raebareilly	63,137	1,692	1,523	0.9	1,334	800	0.6
11.	Barabanki	12,854	176	194	1.1	362	217	0.6
Total:		1,566,775	16,181	13,409	0.83	67,159	42,382	0.63

Source: Directorate of Statistic, State Department of Agriculture, 1990

表 3.7 ハルドイニ次水路受益地の過去5年間の灌漑面積(1/2)

Canal Name	C.C.A. (ha)	Proposed Irrigation Area(ha)			1985-1986			1986-1987			1987-1988		
		Kharif	Rabi	Total	Kharif	Rabi	Total	Kharif	Rabi	Total	Kharif	Rabi	Total
HARDOI BRANCH CANAL													
0 Miles to 23 Miles	34,173	10,252	8,543	18,795	3,202	4,012	7,214	4,120	3,240	7,360	4,047	3,509	7,556
23 Miles to 53 Miles	54,704	13,129	13,675	26,804	16,572	11,959	28,531	18,967	15,893	34,860	12,100	8,635	20,735
53 Miles to 99 Miles	78,681	18,884	19,670	38,554	14,684	18,256	32,940	16,867	18,408	35,275	13,225	17,949	31,174
99 Miles to Tail	70,881	17,012	17,720	34,732	11,089	14,571	25,660	12,477	16,080	28,557	9,350	15,567	24,917
TOTAL	238,439	59,277	59,608	118,885	45,547	48,798	94,345	52,431	53,621	106,052	38,722	45,660	84,382
LUCKNOW BRANCH CANAL													
0 Miles to 72 Miles	112,201	26,928	28,050	54,978	19,623	27,475	47,098	19,623	27,475	47,098	15,856	24,881	40,737
72 Miles to Tail	97,570	23,418	24,392	47,810	17,640	20,805	38,445	19,329	19,171	38,500	12,223	18,603	30,826
TOTAL	209,771	50,346	52,442	102,788	37,263	48,280	85,543	38,952	46,646	85,598	28,079	43,484	71,563
SANDILA BRANCH													
0 Miles to Tail	71,672	17,201	17,918	35,119	8,498	18,015	26,513	9,458	18,049	27,507	7,893	16,320	24,213
ASIWAN BRANCH CANAL													
0 Miles to Tail	85,511	20,542	21,378	41,920	12,656	17,236	29,892	13,789	16,788	30,577	8,245	16,295	24,540
PURWA BARNCH CANAL													
0 Miles to 30 Miles	41,927	10,062	10,482	20,544	10,988	9,940	20,928	10,604	10,529	21,133	6,809	10,687	17,496
30 Miles to Tail	32,638	7,832	8,161	15,993	7,491	9,628	17,119	7,275	7,791	15,066	3,539	6,322	9,861
TOTAL	74,565	17,894	18,643	36,537	18,479	19,568	38,047	17,879	18,320	36,199	10,348	17,009	27,357
UNNAO BRANCH CANAL													
0 Miles to 33 Miles	46,349	11,124	11,587	22,711	8,597	10,611	19,208	9,333	9,625	18,958	4,522	10,547	15,069
33 Miles to Tail	31,465	7,533	7,866	15,399	3,700	4,908	8,608	4,196	5,336	9,532	1,863	4,164	6,027
TOTAL	77,814	18,657	19,453	38,110	12,297	15,519	27,816	13,529	14,961	28,490	6,385	14,711	21,096
GRAND TOTAL	757,772	183,917	189,442	373,359	134,740	167,416	302,156	146,038	168,385	314,423	99,672	153,479	253,151

表 3.7 ハルドイ二次水路受益地の過去5年間の灌漑面積 (2/2)

Canal Name	C.C.A. (ha)	1988-1989			1989-1990			AVERAGE		
		Kharif	Rabi	Total	Kharif	Rabi	Total	Kharif	Rabi	Total
HARDOI BRANCH CANAL										
0 Miles to 23 Miles	34,173	4,208	4,020	8,228	4,423	3,920	8,343	4,000	3,740	7,740
23 Miles to 53 Miles	54,704	10,350	18,962	29,312	12,104	7,753	19,857	14,019	12,640	26,659
53 Miles to 99 Miles	78,681	17,958	18,987	36,945	15,687	17,758	33,445	15,684	18,272	33,956
99 Miles to Tail	70,881	12,929	15,978	28,907	11,358	14,782	26,140	11,441	15,396	26,836
TOTAL	238,439	45,445	57,947	103,392	43,572	44,213	87,785	45,143	50,048	95,191
LUCKNOW BRANCH CANAL										
0 Miles to 72 Miles	112,201	20,815	27,068	47,883	18,917	26,257	45,174	18,967	26,631	45,598
72 Miles to Tail	97,570	20,901	18,713	39,614	16,496	18,509	35,005	17,318	19,160	36,478
TOTAL	209,771	41,716	45,781	87,497	35,413	44,766	80,179	36,285	45,791	82,076
SANDILA BRANCH										
0 Miles to Tail	71,672	9,889	18,074	27,963	8,444	18,103	26,547	8,836	17,712	26,549
ASIWAN BRANCH CANAL										
0 Miles to Tail	85,511	14,156	15,942	30,098	9,951	16,667	26,618	11,759	16,586	28,345
PURWA BARNCH CANAL										
0 Miles to 30 Miles	41,927	11,534	9,863	21,397	8,803	9,942	18,745	9,748	10,192	19,940
30 Miles to Tail	32,638	6,507	8,287	14,794	4,618	8,308	12,926	5,886	8,067	13,953
TOTAL	74,565	18,041	18,150	36,191	13,421	18,250	31,671	15,634	18,259	33,893
UNNAO BRANCH CANAL										
0 Miles to 33 Miles	46,349	9,363	10,627	19,990	6,460	9,341	15,801	7,655	10,150	17,805
33 Miles to Tail	31,465	4,432	5,158	9,590	2,817	4,073	6,890	3,402	4,728	8,129
TOTAL	77,814	13,795	15,785	29,580	9,277	13,414	22,691	11,057	14,878	25,935
GRAND TOTAL	757,772	143,042	171,679	314,721	120,078	155,413	275,491	128,714	163,274	291,988

Note : Irrigation Area Served
by Own Canals
Data Source :
Irrigation Department,
U.P.

表 4.1 選定に関わる基本要素と選定条件の関係マトリクス

Description	Selection Criteria								Weighting				Each item	
	1	2	3	4	5	6	7	8	Irri.	Drain	Soil	Socio		
I. SELECTION PARAMETERS														
A Natural Conditions														
1. Irrigation Condition	X		X							50				100
1) Irrigation Rate						X	X	X						35
2) Canal Conditions				X		X	X							35
3) Irrigation Rate by Government Canal						X								15
4) Dependency on Ground Water Irrigation						X								15
2. Poor Drainage Condition	X		X							50				100
1) Drainability							X	X						35
2) Poor Drainage Area Rate						X	X							35
3) Drainage Canal Rate						X	X							30
3. Salinity/Alkalinity Affected Condition	X										50			100
1) Alkalinity						X	X	X						60
2) Soil Texture							X	X						20
3) Land Use							X							20
B Socio-Economy Conditions														
1. Farm Economy Conditions	X									50	50	50	100	
1) Farm Income						X	X	X						40
2) Farm Holding						X	X	X						50
2. Agricultural Support Service Condition	X												30	100
1) Fertilizer Storage								X						50
2) Fertilizer Use								X						50
3. Social Infrastructure Development Condition	X												30	100
1) Rural Electrification								X						50
2) Rural Water Supply Facility Development Conditions								X						50
Total									100	100	100			
II. SCREENING														
1. Progress of CAD Works		X												
2. Adverse Environmental Effects					X									

Remarks : x : item concerned

Selection Criteria

1. Strong development wish of Central and State Government and farmers
2. Non-existence of on-going works of CAD program
3. Representing a model for implementation of Sharda CAD Project
4. Area requiring modernization of existing irrigation facilities
5. No adverse environmental effect upon implementation
6. Urgency of the development
7. High economic effect of the development
8. Strong development impact from viewpoint of social and economic aspects

表 5.1 代表地区内の主要郡の社会経済指標 (1987/88)

Sl. No.	Sirojini Nagar	Mohanlal Ganj	Sataon	Sursa	Purwa	Hilauli
POPULATION:						
1. Area (km ²)	212	260	235	323	348	316
2. Total Population of the Block	169027	135824	98771	121674	130500	94686
3. Population Density Per Square Km	797.3	522.4	420	376.7	375	300
4. Percentage of total Labours in Population	30.5	29.6	30.2	30.5	28.3	29.5
5. Percentage of Agriculture Labours in total Labours	75.1	84.9	86.3	93.3	90.5	96
6. Percentage of Literate Persons in Total Population	28	23.9	26.2	19.5	27.3	19.1
7. The Rate of Increasing Population Per Decades Against Total Population	32.1	15.69	23.37	22.46	1.3	10.78
8. Total No. of Junior Basic School Per Lakh Population	65.7	93.1	67.9	74.1	94.2	71.2
9. Total No. of Higher Secondary School Per Lakh Population	1.8	2.9	3	2.5	1.2	0
10. Average Population Per Branch of a Professional Bank	15367	16980	18410	20219	28662	26139
HEALTH:						
1. No. of Allopathic Hospitals/Dispensaries and Primary Health Centers Per Lakh Population	4.1	5.2	2	3.3	3.5	1
2. No. of Available Beds in Allopathic Hospitals/Dispensaries and health Centre Per Lakh Population	84	7.4	10.1	13.1	14	3.8
3. No. of Primary Health Centre Per Lakh Population	1.8	3.7	2	3.2	3.5	1
4. Development Blockwise Allopathic Clinic Center in Block						
A. No. of Hospitals and dispensaries	4	2	0	0	0	0
B. Primary Health Center	3	5	2	4	3	1
C. Available Beds in All Above	142	10	10	16	12	4
5. Development Block Wise Ayurvedic, Yunani and Homiopathic Clinic Center						
A. Ayurvedic Hospitals and Dispensaries	3	3	5	3	0	3
B. No. of Available Beds	12	33	20	12	0	8
C. No. of Doctors	3	4	5	4	0	3
D. Yunani Hospitals and Dispensaries	1	1	0	0	2	0
E. Available Beds in all Yunani Dispensaries	4	4	0	0	4	0
F. No. of Doctors Working in Yunani Dispensaries	1	1	0	1	2	0
INDUSTRIES:						
1. Cottage Industries	725	491	433	319	504	291
2. Industries Development Block Wise Running Factories	0	0	0	0	0	0
3. Factories From Which Returns Were Receiver	76	1	0	0	0	0
4. Average Daily Workers And No. of Workers	7493	15	0	0	0	0
ANIMAL HUSBANDRY:						
1. No. of Animal Husbandry, Forestification, Plantation	0	0	0	0	0	0
2. Total Number of Animal Service Center	4	5	2	4	2	2
3. Total Number of Artificial Fertilizer Center/Sub-Center	6	7	5	3	2	2
PHYSICAL INFRASTRUCTURE:						
1. Length of Pucca Road [In Km.] Constructed by P.W.D. Per Lakh Population	77	63	70.9	44	84.44	30.5
2. Length of Pucca Road [In Km.] Constructed by P.W.D. Per Thousand Square Km.	613	327	297.7	238.4	198	238.4
3. No. of Police Stations Block-Wise	2	2	1	1	0	0
4. No. of Post Offices Block Wise	19	16	21	16	13	8
5. No. of Telephones Block Wise	0	41	29	0	0	0
6. No. of Telegraph Centers Block Wise	2	2	0	0	0	0
7. No. of Public Call Office Block Wise	2	3	6	2	0	0
8. Development Block Wise Transport						
A. No. of Railway Stations	4	3	0	1	0	0
B. No. of Bus Stations/Bus Stops	5	9	8	4	4	1
9. No. of Electrified Villages in Block [According to Central Electric Authority Definition]	106	112	69	35	47	42
10. i- No. of Electrified Villages of the Block in which L.T. Mains is Available	93	67	54	25	33	24
ii- The Percentage of Electrified Villages to Total Residential Villages	100	100	100	43.9	47	61.8
11. No. of Private Pumpset and Tube-Wells which are Powered	1062	310	1637	80	348	349
12. Total No. of Villages	106	113	70	83	112	68
13. No. of Residential Villages	90	112	69	82	100	68
14. Total No. of Residential Houses	29993	25086	17153	20871	14254	18494
15. Total No. of Families	32644	27436	19156	25636	16542	19892
16. Total No. of Rationing Shops	29	47	17	52	19	19
17. No. of Village Development Officers	15	15	19	12	10	12
18. Number of Villages With Drinking Water Source from Wells	90	112	0	82	0	0
19. The Condition of Drinking Water Facility In Blocks						
A. Water Supply By Hand Pump In Villages [Total]	0	0	69	40	0	0
B. Effected Population	0	0	69000	20000	0	0
C. No. of Village Where Used General Utilized Source of Water Supply By Hand Pumps	0	0	0	0	0	0

Source:- Statistics Patna, U.P. State Planning Deptt.

表 5.2 郡別協同組合の普及状況 (1988-89年現在)

Item	Study Area Block	Sarojini Nagar		Sataon		Purwa	Sursa
		Sarojani Nagar	Mohanlal Ganj	Sataon	Hilauli	Purwa	Sursa
1. Loan Co-operative Union For Agriculture (Primary)							
A. Total No.		13	14	8	9	11	14
B. No. of Members		12,893	7,235	15,998	8,820	9,070	15,500
C. Share Capital In Rs.		865	512	801	768	616	900
2. Distribution of Loan In The Year							
A. Short Term		2,590	886	2,280	2,175	2,131	1,450
B. Medium Term		590	114	62	1,276	398	206
C. Long Term		2,400	1,740				752
3. Number of Co-Operative Banks Branch							
		1	1	1	1		1
4. No. of Nationalized Banks Branch							
		11	8	2	1		1
5. No. of Rural Area Bank							
				4	2	2	5

Source: Various issues of "Sankhyakiya Patrica", State Planning Institute Government of Uttar Pradesh

表 5.3 ラックノウにおける農業生産性に対する阻害要因

NO	CONSTRAINTS	Wheat	Paddy	Sugar cane	Maize	Potato	Mustard	Pea	Gram	Greengram/ Blackgram	Towar	Groundnut	Perlon Pea (Arhu)
1	I Lack of irrigation sources	x	x									x	
2	No knowledge about the quality of irrigation water to be applied	x	x				x						
3	Irrigation facility is not easily available		x	x									
4	Poor water management		x		x	x							
5	Poor management of drainage	x			x	x		x	x	x			x
6	Unavailability of suitable varieties for waterlogged conditions			x									
7	C Field preparation					x	x	x	x		x	x	x
8	No knowledge about latest crop rotations	x		x			x	x	x				
9	No use of culture								x	x			x
10	No use of dappo nursery		x										
11	Low seed rate per hectare for nursery		x										
12	Untimely planting			x									
13	No proper distance between plant to plant and row to row			x									
14	Optimum plant population is not maintained						x	x	x				x
15	In some cases, over plant population causes overlapping of leaves & shortage of pollen drops in Gynisium, lowers down the yield				x								
16	Lack of proper plant geometry					x							
17	Late transplanting		x										
18	Improper transplanting of seedlings		x										
19	Broadcast method of sowing				x		x						
20	Low seed rate per hectare for direct sowing	x	x		x								
21	Sowing is not done at recommended time				x	x	x	x	x	x			
22	Old method of sowing and no suitable distance between row to row & plant to plant			x	x								
23	Thinning is not done at proper time/ Lack of proper thinning						x						x
24	Poor management of hoeing and weeding			x					x				
25	Poor and untimely weed control	x	x	x	x	x			x	x			x
26	F No application of soil and seed treating chemicals	x		x	x	x			x			x	x
27	Application of fertilizers is not applied on the basic soil PH and regular use of chemical fertilizer	x											
28	Low application of fertilizer as basal and top dressing		x		x								
29	Use of imbalance dose of nitrogen											x	
30	Imbalance use of phosphatic fertilizers							x	x				x
31	Poor knowledge about the application of sulphur, phosphate, borax nitrogen, potash and calcium	x										x	
32	Improper and imbalance use of fertilizers	x	x	x	x	x		x	x		x	x	
33	Non adoption of seed treatments and application of rhizobium culture								x				
34	Poor knowledge about the application of macronutrients					x							x
35	No use of ZnSO4 to the paddy crop in usar soils		x										
36	Lack of using organic manures-like F.Y.M. green manuring, cakes etc.	x											
37	V No proper selection of varieties according to the classification of the soil	x				x						x	
38	No knowledge of new agricultural technology and improved varieties	x	x	x	x	x	x	x					x
39	Lack of suitable and high yielding varieties										x		
40	Early maturing varieties like Upas and T-21 are not being used												x
41	No knowledge about resistant variety of late and early blight					x							
42	Lack of powdery mildew resistant varieties							x					
43	No knowledge about aphids and sawfly resist varieties						x						
44	Use of poor quality of seeds	x			x	x	x	x	x				
45	O High selling rate of agricultural supplies and facilities	x				x							
46	High interest rate credit from banks	x											
47	Cheating with farmers at purchasing time by brokers			x									
48	By- products is having low selling rate, by the result farmers get low benefit			x									
49	Dependent on nature. (Rainy season)		x										
50	Poor management of ratoon			x									
51	No proper knowledge about seed treatment and seed treating chemicals			x									
52	Uncertainty of natural conditions				x								
53	No application of hot weather cultivation					x							
54	Use of improper size and cut tubers					x							
55	Hot treatments is not being practiced					x							
56	Lower/ higher seed rate per hectare					x		x				x	
57	Mostly grown as mix cropping						x		x				
58	Unscientific mix cropping								x		x		x
59	I Poor and untimely control of diseases and insect pests						x						
60	Improper, suitable arrangement against frost							x					x
61	Non adoption of seed treatments and application of rhizobium culture								x				
62	Cultivation on marginal land & in rainfed condition								x	x	x	x	x
63	Measure of infestations of early and late blight diseases					x							
64	Measure infestation of alternaria white rust and blight						x						
65	Susceptibility to wilt								x				
66	Susceptibility to yellow mosaic & insects									x			
67	Poor nitrification									x			
68	Attack of pod borer									x			
69	Attack of birds and rats on crop		x										
70	Lack of knowledge on how to control insect, pests and weeds diseases	x	x										
71	Measure problem of Redrot, Pyrilla and Rats			x									
72	Problem of powdery mildew & pod borer							x					
73	Measure attack of sawfly and aphids						x						
74	Major infestations of insect, pest & diseases										x		x
75	Problem of white grub											x	
76	Problem of Tikka disease											x	
77	Farmers don't have knowledge about KHARI diseases which is caused by Zinc deficiency; by the result they get poor yield	x											
78	Infestations of bud necrosis											x	
79	Ratooning invites diseases			x									
80	Poor plant protection measure	x			x						x		

表 8.1 事業費

Description	Unit: 1,000 Rs		
	Foreign	Local	Total
A. Wireless Communication System			
A-1 HF Radio System	10,350	1,150	11,500
A-2 VHF Radio System	27,450	3,050	30,500
A-3 Data Processing Unit	21,060	2,340	23,400
Sub-Total (A)	<u>58,860</u>	<u>6,540</u>	<u>65,400</u>
B. Representative Areas			
B-1 Sarojini Nagar Study Area			
1) Irrigation System	4,145	63,138	67,283
2) Drainage System	20,035	38,045	58,079
3) Augumentation Facility	1,185	12,741	13,926
4) On-farm Facility	33,345	148,997	182,342
5) Improvement of Service Road	6,032	34,067	40,099
Sub-Total (B-1)	<u>64,742</u>	<u>296,986</u>	<u>361,728</u>
B-2 Sataon Study Area			
1) Irrigation System	10,701	227,665	238,366
2) Drainage System	13,484	21,949	35,433
3) Augumentation Facility	1,480	15,449	16,929
4) On-farm Facility	28,897	131,136	160,034
5) Improvement of Service Road	6,464	58,038	64,502
Sub-Total (B-2)	<u>61,027</u>	<u>454,237</u>	<u>515,263</u>
B-3 Sursa Study Area			
1) Irrigation System	3,904	96,125	100,029
2) Drainage System	35,078	62,641	97,719
3) Augumentation Facility	7,164	75,519	82,683
4) On-farm Facility	38,858	180,471	219,329
5) Improvement of Service Road	5,331	23,951	29,282
Sub-Total (B-3)	<u>90,335</u>	<u>438,707</u>	<u>529,042</u>
B-4 Purwa Study Area			
1) Irrigation System	2,101	58,746	60,847
2) Drainage System	32,865	50,733	83,598
3) Augumentation Facility	465	23,131	23,596
4) On-farm Facility	27,481	124,811	152,292
5) Improvement of Service Road	4,422	22,681	27,103
Sub-Total (B-4)	<u>67,334</u>	<u>280,101</u>	<u>347,435</u>
Sub-Total (B)	<u>283,437</u>	<u>1,470,031</u>	<u>1,753,468</u>
C. Procurement of Supporting Equipment	0	8,410	8,410
D. Land Acquisition	0	24,213	24,213
E. Administration Cost	0	148,700	148,700
F. Engineering Service	103,800	118,600	222,400
G. Contingency	<u>124,873</u>	<u>1,003,597</u>	<u>1,128,470</u>
Physical	44,610	177,649	222,259
Price	80,263	825,948	906,211
Total	<u>570,970</u>	<u>2,780,091</u>	<u>3,351,061</u>

表 8.2 年次別事業費

Description	Unit: Million Rs.												
	Amount			1993			1994			1995			
	Foreign	Local	Total	Foreign	Local	Total	Foreign	Local	Total	Foreign	Local	Total	
A. Direct Construction Cost													
1) Irrigation System	20.9	445.7	466.5	0.0	0.0	0.0	0.8	17.8	18.7	4.2	89.1	93.3	
2) Drainage System	101.5	173.4	274.8	0.0	0.0	0.0	4.1	6.9	11.0	20.3	34.7	55.0	
3) Augmentation Facility	10.3	126.8	137.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	21.1	22.9	
4) On-farm Facility	128.6	585.4	714.0	0.0	0.0	0.0	5.1	23.4	28.6	25.7	117.1	142.8	
5) Improvement of Service Road	22.2	138.7	161.0	0.0	0.0	0.0	0.9	5.5	6.4	4.4	27.7	32.2	
6) Wireless Communication System	58.9	6.5	65.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Sub-total (A)	342.3	1,476.6	1,818.9	0.0	0.0	0.0	10.9	53.7	64.7	56.3	289.8	346.1	
B. Procurement of Supporting Equipment	0.0	8.4	8.4	0.0	4.2	4.2	0.0	4.2	4.2	0.0	0.0	0.0	
C. Land Acquisition	0.0	24.2	24.2	0.0	0.0	0.0	0.0	12.1	12.1	0.0	12.1	12.1	
D. Administration Cost	0.0	148.7	148.7	0.0	19.7	19.7	0.0	25.8	25.8	0.0	25.8	25.8	
E. Engineering Service	103.8	118.6	222.4	11.8	28.6	40.5	20.3	31.4	51.6	24.9	29.3	54.2	
Sub-total (A - E)	446.1	1,776.5	2,222.6	11.8	52.5	64.4	31.2	127.2	158.4	81.2	357.0	438.2	
F. Contingency													
Physical Contingency	10%	44.6	177.6	222.3	1.2	5.3	6.4	3.1	12.7	15.8	8.1	35.7	43.8
Price Contingency													
F/C	3%	80.3	825.9	906.2	0.8	8.4	9.2	3.2	31.5	34.7	11.2	122.0	133.3
L/C	7%												
TOTAL		571.0	2,780.1	3,351.1	13.8	66.2	80.0	37.5	171.4	208.9	100.6	514.7	615.3

Description	1996			1997			1998			
	Foreign	Local	Total	Foreign	Local	Total	Foreign	Local	Total	
A. Direct Construction Cost										
1) Irrigation System	5.8	124.8	130.6	5.8	124.8	130.6	4.2	89.1	93.3	
2) Drainage System	28.4	48.5	77.0	28.4	48.5	77.0	20.3	34.7	55.0	
3) Augmentation Facility	5.1	63.4	68.6	3.4	42.3	45.7	0.0	0.0	0.0	
4) On-farm Facility	36.0	163.9	199.9	36.0	163.9	199.9	25.7	117.1	142.8	
5) Improvement of Service Road	6.2	38.8	45.1	6.2	38.8	45.1	4.4	27.7	32.2	
6) Wireless Communication System	58.9	6.5	65.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Sub-total (A)	140.5	446.1	586.5	79.9	418.4	498.3	54.6	268.6	323.3	
B. Procurement of Supporting Equipment	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
C. Land Acquisition	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
D. Administration Cost	0.0	25.8	25.8	0.0	25.8	25.8	0.0	25.8	25.8	
E. Engineering Service	21.5	21.1	42.6	14.8	4.8	19.5	10.6	3.4	14.0	
Sub-total (A - E)	162.0	493.0	655.0	94.7	448.9	543.6	65.2	297.8	363.0	
F. Contingency										
Physical Contingency	10%	16.2	49.3	65.5	9.5	44.9	54.4	6.5	29.8	36.3
Price Contingency										
F/C	3%	28.4	218.3	246.7	20.2	247.3	267.5	16.5	198.5	214.9
L/C	7%									
TOTAL		206.6	760.6	967.2	124.4	741.1	865.5	88.2	526.1	614.3

表 9.1 1995年における経済庭先価格

for Major Crops

ITEM	Unit	Commodity					
		Wheat	Paddy	Maize	Sorghum	Groundnut	Sugarcane
World Market Price 1995 1/	US\$	160	263	98	93	371	173
Quality Adjustment	%	100	75	100	100	100	100
World Market Price, Adjusted	US\$	160	198	98	93	371	173
Ocean Freight & Insurance 2/	US\$					51	0
Domestic Border Price	US\$	160	198	98	93	422	173
Exchange Rate	Rs/US\$	25.90	25.90	25.90	25.90	25.90	25.90
Domestic Border Price	Rs	4,138	5,116	2,550	2,415	10,938	4,473
Domestic Handling & Transport 3/	Rs	400	400	400	400	400	400
Wholesale Price	Rs	4,538	5,516	2,950	2,815	11,338	4,873
Processing 3/	Rs	0	-169	0	0	-200	-95
Processing Ratio	%	0	67	0	0	40	7
Sales of By-products	Rs		70			3,281	
Transport from Farmgate 3/	Rs	-80	-80	-80	-80	-80	-80
Economic Farmgate Price	Rs	4,458	3,572	2,870	2,735	7,657	414
Financial Farmgate Price	Rs	2,310	1,880	1,880	1,880	5,150	310
Conversion Factor		1.930	1.900	1.526	1.455	1.487	1.337

Remarks: 1/ From "Commodity Price Forecasts --December 1990 (IBRD, Economic Analysis and Projections Department) commodity prices projected for 1995 in current US Dollars have been deflated by the MUV index to obtain price projections in constant prices of 1990:

Wheat: Canadian No.1, Western Red Spring, FOB Thunder Bay

Paddy: Rice: Thai, milled, 5% broken, FOB Bangkok

Maize: US No.2, Yellow, FOB Gulf ports;

Sorghum: US No.2, Milo Yellow, FOB Gulf ports

2/ With India on the margin of self-sufficiency in foodgrains, it is assumed that, depending on the size of the annual harvests, exports or imports will occur in the short- and medium-term, and international transport costs have therefore been omitted.

3/ Adjusted with Standard Conversion Factor of 0.8

for Fertilizer

ITEM	Unit	Fertilizer			
		UREA	TSP	DAP	KCI
Projected 1995 world market price 1/	US\$	111	98	125	62
International shipping/handling charge	US\$	42	42	44	39
CIF price at Calcutta	US\$	153	140	170	102
Exchange Rate	Rs/US\$	25.90	25.90	25.90	25.90
Value equivalent to Rs./ton	Rs	3,969	3,633	4,390	2,630
Domestic transport/handling to wholesale point	Rs	400	400	400	400
Price at Lucknow	Rs	4,369	4,033	4,790	3,030
Transport/handling to farmgate 2/	Rs	80	80	80	80
Farmgate economic price	Rs	4,449	4,113	4,870	3,110
Price per ton of nutrient	Rs	9,671	8,569		5,184
		N	P2O5		K2O

Remarks: 1/ From "Commodity Price Forecasts --December 1990 (IBRD, Economic Analysis and Projections Department) commodity prices projected for 1995 in current US Dollars have been deflated by the MUV index to obtain price projections in constant prices of 1990:

2/ Adjusted with Standard Conversion Factor of 0.8