

パキスタン国
パットフィーダー水路拡張計画
事前調査報告書

昭和57年2月

国際協力事業団

No.

パキスタン国
パットフィーダー水路拡張計画
事前調査報告書

JICA LIBRARY



1031456[5]

昭和57年 2 月

国際協力事業団

農計技

C R (5)

82 - 08

国際協力事業団	
船 584.8.28	1170
登録No. J 14122	83.33
	AFT

あ い さ つ

パキスタン国バルチスタン州は、同国の44%を占める広大な面積を有するが、農業に必要な安定した、有力な水源を持たず、インダス河の水の恩恵がパットフィーダー水路を通じ、わずかに満たされているに過ぎない。このような現実を踏まえ、バルチスタン州政府は農業開発推進のためにパットフィーダー水路拡張計画の実施をパキスタン国連邦政府へ強く要望した。また、同州は最近、アフガン難民の同州への避難等から、同州地域の開発に関する政策は、連邦政府にとっても緊急且つ大きな課題となっている。

このような背景のもとに、パキスタン国連邦政府は日本国政府へ本パットフィーダー水路拡張計画のフィージビリティスタディを1981年7月に要請した。

この要請に基づき、国際協力事業団は農林水産省中国四国農政局土地改良技術事務所所長松尾和重氏を団長とする事前調査チームを1981年10月27日から20日間にわたり派遣した。さらにこれに引き続き、スコープオブワークス(S/W)チームを1982年1月18日から7日間にわたり、同国へ派遣した。

この報告書は、これらの事前調査結果及びS/Wをとりまとめたものであり、今後予定される本格調査の準備、更には関連する他のプロジェクトについての調査実施の準備の参考資料として広く関係者に活用されることを願うしだいである。

最後に本調査実施に際し、ご協力を賜ったパキスタン政府関係者ならびに在パ日本大使館、在パ日本総領事館、外務省、農林水産省の関係各位に対しここに深甚なる謝意を表すものである。

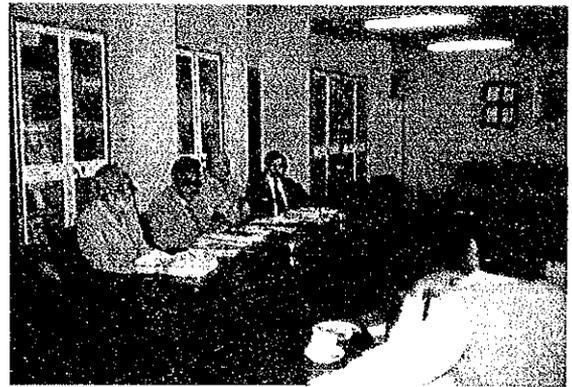
1982年1月

国際協力事業団

理事 有松 晃



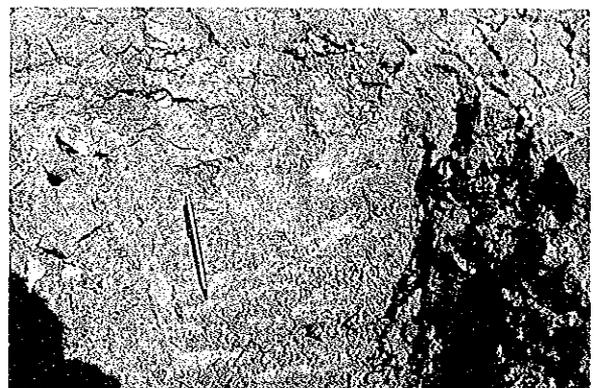
P D Dとの打合せ(中央がナイク次官)



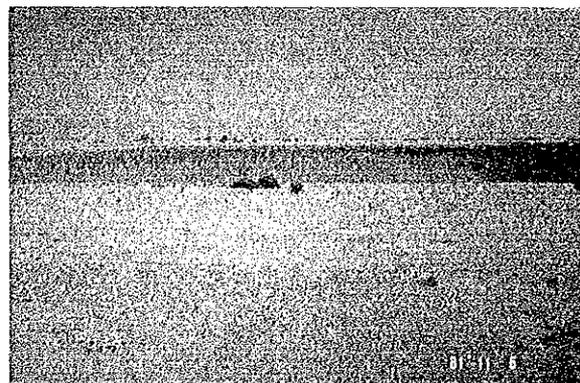
M W Pとの打合せ



州のP D Dと打合せ



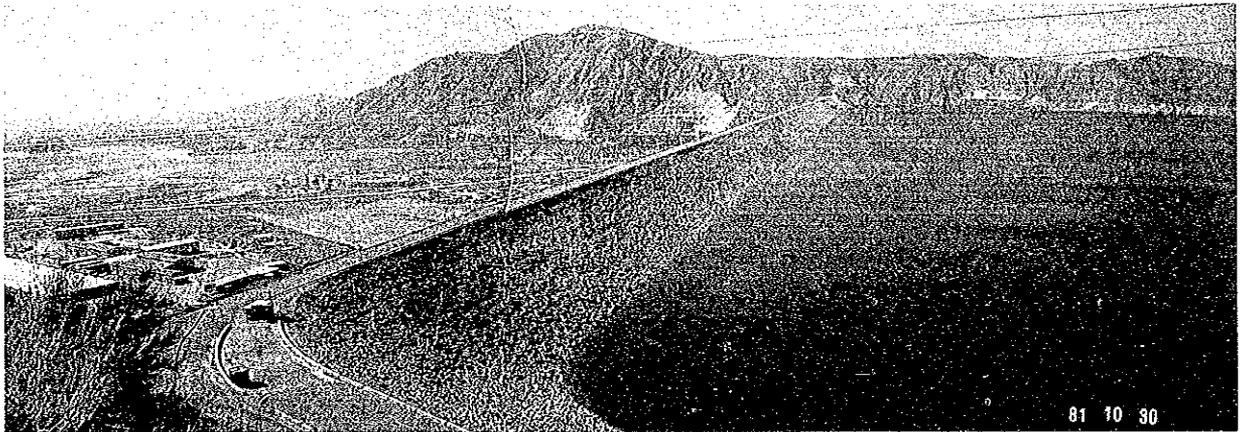
地区の土壌断面



地区の概況



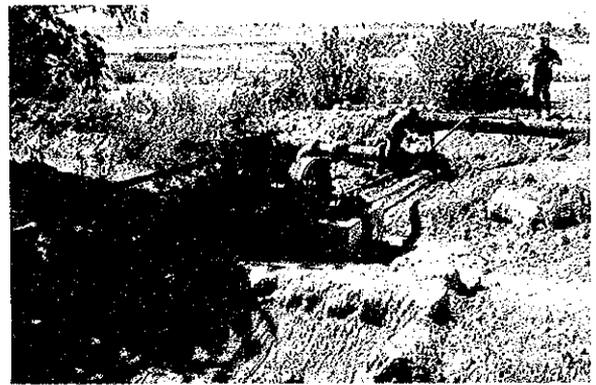
地区の概況



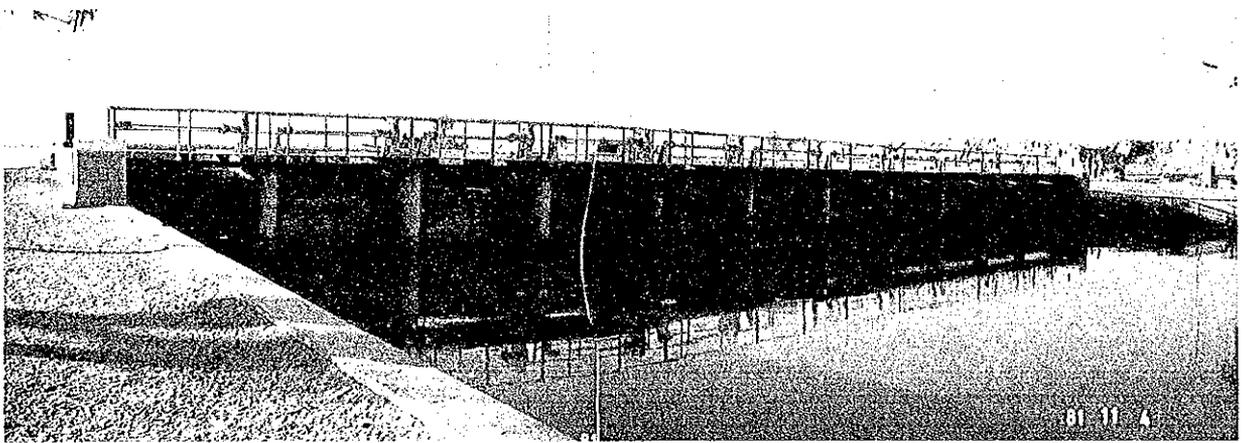
インダス川の代表的ダムであるタルベラダム



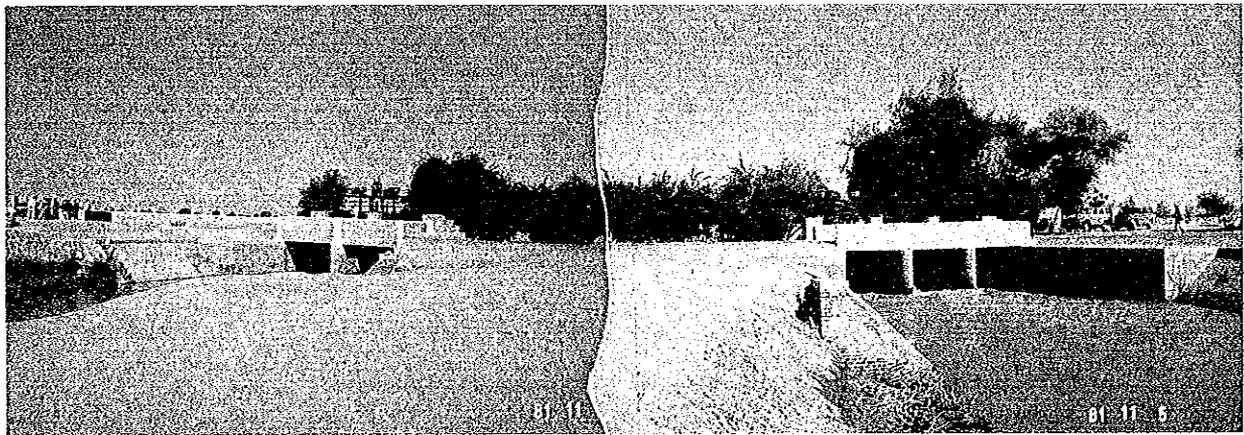
パットフィーダキャナル始点部（左からデザート、パットフィーダキャナル）



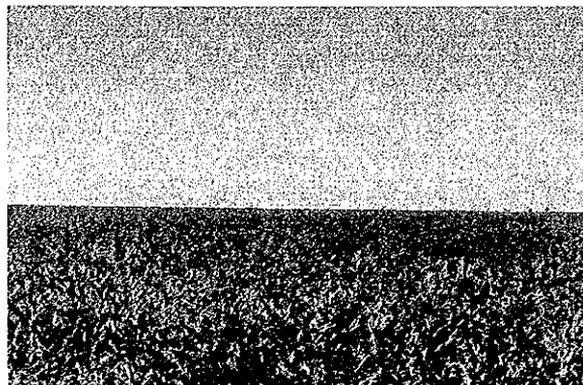
ポンプアップ情況



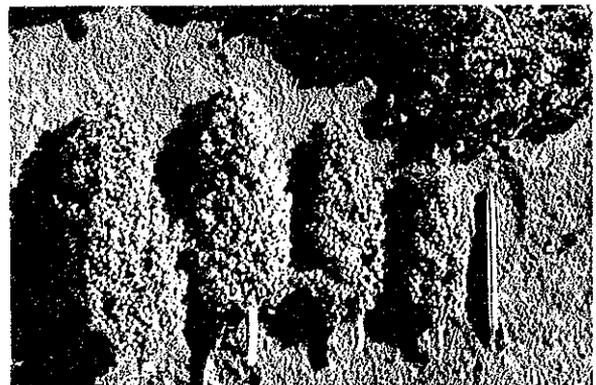
バットフィーダキャナル始点（下流側より撮影）



改修すべきデストリビュータリー（RD558地点：左からマングシ、ウムラニデストリビュータリ）



ソルガムの生育情況



ソルガム

目 次

緒 論	1
〔要 約〕	2
調査団員名簿	3
調査日程	3
調査団の訪問先及びリスト	6
I 本件事前調査の背景	8
II 調査の結果	9
1. パキスタン国側の関係機関	9
2. パキスタン国の概況	12
2-1 社会経済一般	12
(1) 社会構造	12
(2) 土地利用及び人口	14
(3) 国民経済	15
(4) 国際収支と貿易	16
(5) 国家計画	16
2-2 自然立地	19
(1) 地 勢	19
(2) 土 壤	20
(3) 気 象	20
2-3 農業概況	22
(1) 一般概況	22
(2) 農業生産の動向	23
(3) 農産物市場と流通機構	25
(4) 価格生産への政策的介入	28
(5) 農業金融	29
(6) 研究及び普及事業の現状	30
3. パチタスタン州の概要	31
3-1 地勢・面積・人口	31
3-2 気 候	32
3-3 土地利用及び土壌	33

3 - 4 農 業	33
4. 計画地域の概要	37
4 - 1 自然立地	37
(1) 地形・土壌	37
(2) 気 象	38
4 - 2 人口・交通	38
4 - 3 農業の現況	38
(1) 土地利用及び作物生産の現況	38
4 - 4 定着農業のための農家経済計画	41
4 - 5 作物生産計画	41
(1) 作物面積及び作付率	41
(2) 単 収	43
(3) 作物生産量	44
5. かんがいの概要	45
5 - 1 インダス川流域の水利用の現状と開発計画	46
(1) インダス川の流況	46
(2) インダス川, 水利用条約	47
(3) インダス川流域のかんがい施設	47
① インダス川流域のかんがい体系	47
② インダス川流域の幹線用水路	48
(4) 水資源開発構想とかんがいの現状	49
5 - 2 パルチスタン州におけるかんがいの状況	49
(1) パルチスタン州のかんがいの状況	49
(2) Kachhi 平源のかんがい構想	50
5 - 3 Pat Feeder Canal のかんがい計画	51
(1) Project の目的	51
(2) Project 地域の状況	52
(3) 現況と計画のかんがい面積の対比	52
(4) 水収支計算	53
(5) 通水量の決定	54
5 - 4 水利構造物の現状と計画	54
(1) Guddu Barrage	54
(2) 水 路	54
(3) 構 造 物	55

(4) 水管理方法	56
Ⅲ 今後の検討事項	73
1. 農業一般	73
2. かんがい	73
2-1 Water Allncation	73
2-2 Irrigation Requirement	74
2-3 水利構造物	74
別添資料	76
1. 事前調査報告書（パキスタン政府へ提出）	77
2. Terms of Reference（パキスタン政府へ資料提出の依頼）	79
3. Scope of Works	85
4. パキスタン関係機関機構図及び組織図	97
(1) パキスタン国機構図	97
(2) パキスタン連邦政府機構図	100
(3) バルチスタン州政府機構図	105
(4) バルチスタン州のPDDの組織図	106
(5) バルチスタン州のIPDの組織図	107
(6) バルチスタン州のADの組織図	109
(7) WAPDAの組織図	112

緒 論

今回の調査は、昭和56年7月パキスタン政府から、日本政府に対し要請のあった、パットフィーダー キャナル 拡張 Project についての事前調査である。

調査の期間は昭和56年10月27日から11月15日までの20日間、調査団の構成およびパキスタン国内に於ける行動の詳細と、面会者は別紙、表-1、表-2、表-3に示す。

この Project に関してはすでに Pe-1, Proforma なる計画書がパキスタン側によりまとめられており、調査団は事前にそれを入手していた。この内容を踏まえ調査団はおおむね下記の事項につき調査を行なったのでその結果に付き概要を報告する。

記

- (1) Pat Feeder Canal の現地を確認し、事業の概要（背景等）について調査
- (2) Pe-1 Proforma について、その内容及びバックデータ等の調査
- (3) 上記(1)及び(2)の結果を検討し、F/S の対象となるべき案件であるかどうかの、調査団としての判断
- (4) 今後の F/S にそなえ、必要な資料の所在、関係機関等の調査
- (5) パキスタン国内での事業（または F/S）の実施または受入体制の調査

調査結果の要約

Project Areaはバルチスタン州の東北部に広がるカチ平原の南側、シンド州界に沿った東西200Km南北5～30Kmと細長い面積約25万haの区域である。

Project Areaの北側には、Pat Feeder Canalが流れており、このCanalによって、右岸側：カチ平原は殆んど起伏もなく、多くの場合一木一草もない沙漠と、左岸側、農地と粗林の広がるProject Areaが見事に区画されている。

現在のPat Feeder Canalは、古くからIndus河の洪水によって自然に形成された多くのCanalを連結したもので、断面も未完成である。従って現在このCanalでかんがい出来るのは、Karif期にはProject Area 21.4% Rabi期には15.1%合計36.5%に過ぎない。(Pc-1 Proformaによる)

Projectはこのかんがい面積をカリフ60%、ラビ60%、合計120%に引上げ、農業生産の拡大、農家経済の安定、遊牧民の定着、飲用水の確保、を図る。このためにCanalの全面的な拡伸と伸長を予定している。

水源施設であるGuda Barrage^{注(1)}は、インダス河を横切って、スパン長18mの水門を65連、総延長1360mにも及ぶ大構造物で、右岸2ヶ所、左岸1ヶ所計3ヶ所の取水工からPat Feederを含む5つのCanalに取水している。右岸上流側の取水口がPat Feeder用のもので、Project Areaの南に隣接する区域をかんがいしているDesert Canalの水と併せて取水し、約12Km下流で分岐する。

Barrageでの取水水位は標高255.5フィート(77.9m) Indus河の水を大きく堰上げてこの水位を保持している。水源流量と取水可能量については、調査期間中機会ある毎にその資料と説明を求めたが、相手側の連邦政府、州政府、WAPDAなどは一貫して「それはパキスタンの問題で、あなた方はあると言う前程で考えてくれ」と言うやゝ政治的な回答であった。

Indus水系にはタルベラダム(貯水量117億t)を始めとする幾つかの巨大なダムと、20ヶ所にも及ぶBarrageやHead Workがあり、世界最大と言われるかんがい水路網が発達している。巨大なダム群によって、この河の水は相当高い水準での管理、制御も可能と思われ、国の大半がこのIndusの水に依存していることと併せて考えれば、水の配分が政治の問題となることは必然である。従って上記の回答で当面満足せざるを得ないと判断したが、今後このProjectを前進させるためには、F/Sの段階で今一步この問題に踏み込む必要はあろう。

Project Area内の土性はわずかに有機物を含むClay～siltで、作物生産に特に支障はないと思われる。今後の調査で我々が視認したものと基本的に異なる土壌が発見されれば問題は別だが、その可能性も少ないと判断している。塩類土壌の問題についてはより広い範囲の基本的な問題として今後検討されるべきであろうが、我々の見た限りこのProject Area内では現時点で即座に問題となる可能性は少ないと予想している。

Pc-1 Proforma は、大筋としてよくまとめられた計画である。細部についても、現地調査で知り得た範囲では一部に疑問点は残しているものゝ、決定的な問題は発見されなかった。

この地域に於て農業の発展を阻害している最大の原因は用水不足である。従つてこのProject が大きな効果をもたらすことは明白であり、しかもその効果がコストに見合う可能性は十分にある。

よつてこの案件は F/S に進めるべき案件と考えており、その場合 Pc-1 Profarma の見直しおよび補完によつてフィジビリティを上げてゆくべきであろう。

表-1 パキスタン国バットフィーダー水路拡張計画事前調査団名簿

担 当	氏 名	所 属
1. 総 括	松尾 和重	中国四国農政局土地改良技術事務所長
2. かんがい	田村 葵	東北農政局建設部設計課農業土木専門官
3. 水利構造物	田尻 照久	中国四国農政局建設部設計課係員
4. 農業経済	田中 国夫	東北農政局計画部地域計画課課長補佐
5. 栽培土壌	矢野 勇夫	東北農政局計画部資源課課長補佐
6. 業務調整	井上 耕治	国際協力事業団農林水産計画調査部農林水産技術課

表-2 パキスタン国バットフィーダー水路拡張計画事前調査団日程表

月 日 (曜 日)	時 間	内 容	場 所
10月27日 (Tuesday)	00:30 PM	東京からカラチへ移動	カラチ
10月28日 (Wednesday)	10:00 AM	在カラチ総領事館表敬 カラチからイスラマバッドへ移動	イスラマバッド
10月29日 (Thursday)	09:00 AM 11:00 AM 11:30 AM	日本大使館表敬 EAD(経済省)へ表敬及び打合せ MWP(水利電力省)へ表敬及び打合せ	イスラマバッド
10月30日 (Friday)		団内打合せ(調査方針の確認及びスケジュール)	イスラマバッド
10月31日 (Saturday)	09:00 AM 00:00 PM 02:00 PM	日本大使館と打合せ PDD(計画省)へ表敬及び打合せ MWPと調査内容の詳細について打合せ	イスラマバッド
11月1日 (Sunday)	09:00 AM	イスラマバッドからカラチへ移動	カラチ

月日 (曜日)	時間	内容	場所
11月2日 {	別添1：バルチスタン州における調査スケジュール		クウェッタ (及び現地)
11月9日			イスラマバッド
11月10日 (Tuesday)			
11月11日 (Wednesday)			イスラマバッド
11月12日 (Thursday)			
11月13日 (Friday)			ラホール
11月14日 (Saturday)			イスラマバッド
11月15日 (Sunday)			

バルチスタン州における調査 schedule

月日 (曜日)	in Quetta	現地調査
11月2日 (Monday)	01:05 a.m 松尾団長SR-187にてカラチ着 06:00 a.m 団員6名PK-550にてクウェッタへ出発 08:10 a.m 団員6名 " クウェッタ着 00:00 a.m バルチスタン州関係機関表敬(面会者：別添資料) { 1) 調査団の目的及びスケジュールについて 02:00 p.m 2) バ州本件要請背景及び内容について	
11月3日 (Tuesday)	(井上団員) 09:00 a.m PDDとスケジュール及び収集データの打合せ 10:30 a.m A.D(extension)と関係資料についての打合せ 01:00 p.m IWDと関係資料について 02:00 p.m 打合せ	(団長他4名) 09:00 a.m クウェッタ発 300 Km シンビ経由 ↓ 05:20 p.m デラムラドジャマリ着

月 日 (曜 日)	in Quetta	現 地 調 査
11月 4日 (Wednesday)	09:00 a.m PDDと収集データ の確認及び打合せ 10:00 a.m Geological Survey of Pakistan, Quetta ヘデーター収集 11:00 a.m WAPDAの支部 Hydrogeology directorateヘデータ ーの収集 11:50 a.m PDDと収集データ の打合せ	07:40 a.m デラムラドジャマリ出発 08:10 a.m ジャットパット着 09:00 a.m ジャットパット発 00:40 p.m Guddu Barrage 着 ※ 02:30 p.m Guddu Barrage 発 Desert と Pat Feeder の分水工 Pat Feeder Canal RD42 09:00 p.m Dera Murad Jamali 着 ※Guddu Barrage にて シンドの関係者と打 合せ
11月 5日 (Thursday)	09:00 a.m PDDと収集データ の打合せ 09:40 a.m WAPDAの支部 Hydrogeology direct- orateヘデーターの収 集 11:10 a.m A.D(engineerng)と 関係資料についての打 合せ 11:40 a.m PDDと収集データ の確認	08:50 a.m Dera Murad Jamali 発 Pat Feeder Canal の RD489より下流部分 最末端迄 Bary District と Balan District の分 水点 02:00 p.m デラムラドジャマリ着 03:00 p.m " 発 ※ 03:30 p.m ↓ ジャットパット(office)着 ※ 11:00 p.m " 発 11:30 p.m ↓ デラムラドジャマリ 着 ※事務所にて打合せ及 び資料収集
11月 6日 (Friday)	収集データーのまとめ	08:45 a.m デラムラドジャマリ発 02:00 p.m クウェッタ着
11月 7日 (Saturday)	各自調査結果整理	
11月 8日 (Sunday)	00:00 p.m PDDの secretaryへ表敬及び本計画内容の打合せ }	
11月 9日 (Monday)	02:00 p.m 09:00 a.m 団員6名PK624にてイスラマバッドへ出発	

List of Officials Directed to the Team

1. Government of Pakistan

(Economic Affairs Division: EAD)

Mr. Ejaz Ahmad Naik	Secretary
Mr. S. Ghulam Ahmed	Joint Secretary

(Ministry of Water & Power: MWP)

Maj. Gen. Agha Manzoor Rauf.	Additional Secretary
Mr. Ch. Altaf Hussain	Chief Engineering Advisor
Mr. Bashir Ahmad	Deputy Secretary (Water)
Mr. Bakhtiar Hussain	Engineering Advisor

(Planning & Development Division: PDD)

Mr. Habee Hussain	Additional Secretary
-------------------	----------------------

2. Government of Baluchistan

(Planning and Development Department: PDD)

Mr. Ata Mohammad Jafar	Secretary
Mr. Taj M. Naeem	Chief, Water and Power
Mr. Altaf Hussain Bhatti	Research Officer

(Irrigation and Power Department: IPD)

Mr. Mohammad Amin	Superintending Engineer
Mr. Gul Mohammad Khoso	Executive Engineer
Mr. Ejaz Ahmad	Sub Divisional Officer

(Agriculture Department: AD)

Mr. Ch. Zulfiqar	Director (Extension)
Mr. Ejaz Mahmood	Director (Engineering)

3. Government of Sind

Mr. Noor Mohammad Baluch	Assistant Engineer, Regulation Sub-Division
--------------------------	--

4. Geological Survey of Pakistan, Quetta

Mr. Abul Farah	Chief Geophysicist
----------------	--------------------

5. Hydrogeology Directorate (WAPDA Branch)

Mr. Akbar Husain Mirza	Director (Hydrogeology)
Mr. Bashir Ul Haq	Senior Hydrogeologist
Mr. S. Asim Ali	Senior Hydrogeologist
Mr. Akram Faiz	Senior Geophysicist
Mr. Mohammad Ali	Senior Research Officer (Soil)
Mr. Mohammad Shafique	Junior Research Officer (Soil)
Mr. Mohammed Saleem Ghory	Senior Hydrogeologist
Mr. Huhammad Yasin Sheikh	Senior Hydrogeologist

6. Water and Power Development Authority (WAPDA)

Mr. Moheyudin Khan	General Manager (Planning)
Mr. Igtidar H. Siddique	Chief Engineer (Planning & Investigation)
Mr. Mohd Afzal	Director (A & E)
Mr. Sysd Ali Akban	Senior Economist
Mr. M. Bashir Ahmah	Senior Agronomist

在巴基斯坦国日本大使館

大 使	鈴木 千夫
三等書記官	大 島 義 成
Economic Adviser	Mr Abdullah Farooqui

在巴基斯坦国日本総領事館

総 領 事	高 須 日出夫
-------	---------

1 調査要請の背景

バルチスタン州はパキスタンの西南部、北西はアフガニスタン及びイランとの国境から、南はアラビア海、東はシンド州と接する面積約35万km²の地域である。耕地面積は約140万ha(全面積の約4%)を占め大部分は州内の各河川からかんがいされており、インダス河を水源とするものはこのバットフィーダーキャナルによるものを含めてその10%に過ぎない。これはインダス河によるパキスタン国内でのかんがい面積1300万haの1%強、即ちバルチスタン州へは現在インダスの水のわずか1%しか配分を受けていない。

バルチスタン州政府計画省のジャファー次官は、今後のカチ平原の開発計画について、「インダスを水源として90万ha、その他の水源40万haを予定している。」と語ったが、他に安定した水源を持たないバルチスタン州はインダス河の水に対し並々ならぬ関心を寄せているようである。

連邦政府の立場は経済省ナイク次官の発言などから「限られたインダス河の水をどのように配分するか、他州の同種プロジェクトとの調整も含めて考慮中」と推定される。

バルチスタン州の住民は、大部分バルチ族である。バルチ族は、このバルチスタン州と、それに隣接するアフガニスタン南部、イラン東部に分布しており、その多くは現在をお遊放生活を送っているが、パキスタンでは少数民族であり、'47年パキスタン独立の際にも、バルチスタン独立の動きがあった。さらにこの民族により、'73~'77には時のブット政権に対する大規模な反乱が発生している。

'79年ソ連軍のアフガニスタン侵攻の結果、大量の難民がパキスタンに流入し国際的に不安定要因が生じると共に、バルチスタン州民と難民の間に食糧、水をめぐってのトラブルが多発している。

このような背景の中でバルチスタン州の安定は、国際的にも国内的にも注目されており、パキスタン連邦政府の関心の現れの一つが、このProjectに対する日本への協力要請であろう。

このプロジェクトについてバルチスタン州政府から連邦政府への要請は、一度却下された。しかし、今春、クエッタに於て連邦政府の地方に於ける閣議が開催された際に州知事から大統領に直接このPat Feeder Canal 拡張計画の推進について要望され、ハク大統領が要望に沿う旨約した経緯がある。

(表-4参照)

II 調査の結果

1. パキスタン国側の関係機関

連邦政府

連邦政府は27の省(別添資料4の(2)参照)から構成され、本件Projectについて次の省が関係する。

① Ministry of Finance, Planning & Economic Affairs

この省は、Economic Affairs (EAD) と Finance の2つのDivision からなり、本件の関係機関はEADである。EADは日本の外務省に相当するもので海外援助の窓口となっている。

② Ministry of Planning, Development and Population

この省は、Planning & Development (PDD), Statistics 及び Population の3つのDivision からなり、本件の関係機関はPDDである。PDDは、パキスタン国内からあがってくるプロジェクトのとりまとめを行なっている。

③ Ministry of Water and Power

この省は、Water and Power Division MWPのみであり、パキスタン国の水資源及び電力の実施機関である。

本件に関して、調査の円滑のためにMWPから種々の情報が得られると思われる。

バルチスタン州政府

州政府は15のDepartment(別添資料4の(3)参照)から構成され、本件Projectについて次の局が関係する。

① Planning & Development Department

この局は州の種々のプロジェクトの窓口となり、予算も握っている。

② Irrigation & Power Department

この局は、かんがい及び電力の実施機関であり、本Projectのカウンターパートとなる機関である。また工事の実施についても担当する機関である。

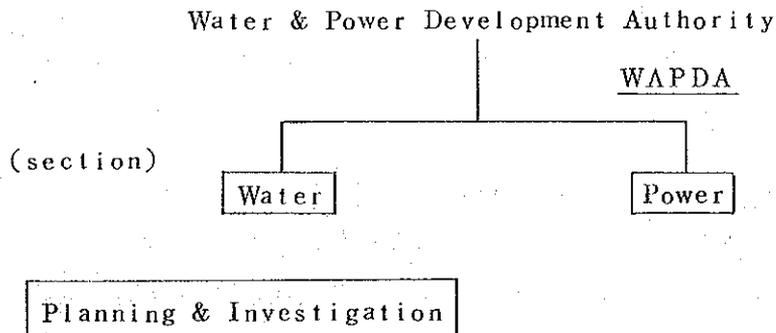
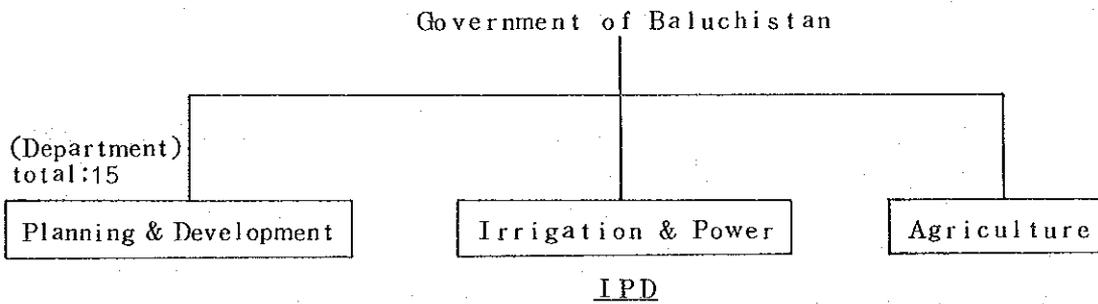
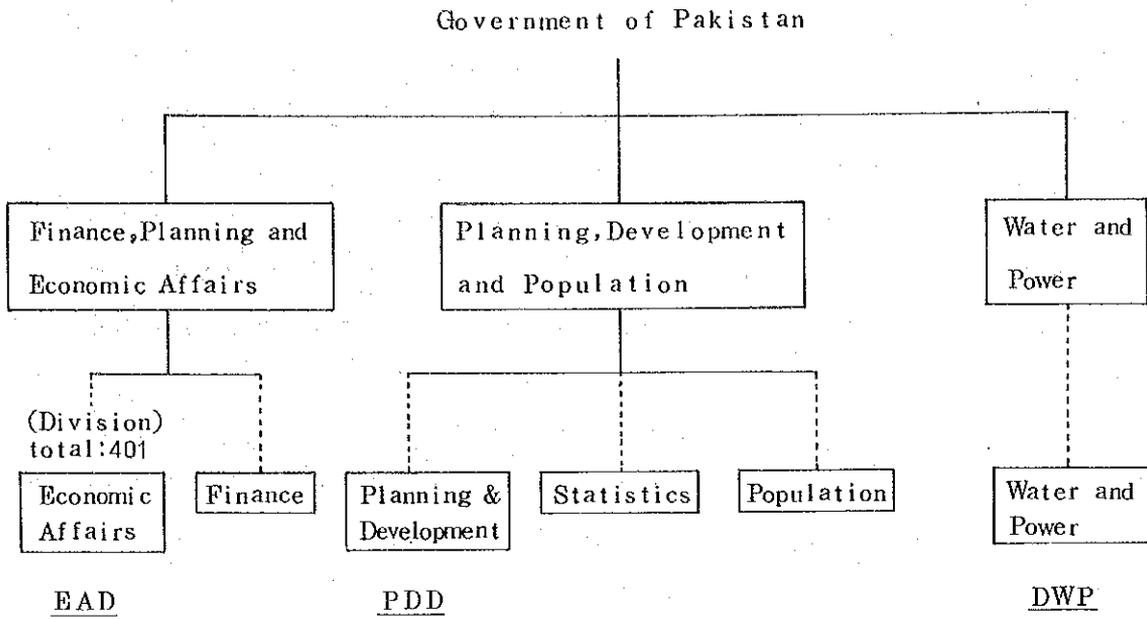
③ Agriculture Department

この局は農業の普及と機械を担当しており、本Projectを実施するうえで、種々の情報を交換する必要がある。

Water & Power Development Authority (WAPDA)

WAPDA は、連邦政府のMWPの下部機関であるが、コンサルタントの性格も持ち、バルチスタン州の依頼を受け本件ProjectのPC-1 Proformaを作成した団体である。その技術力は優れ、パキスタン国の主要なダム及びかんがい施設の設計、施工、維持管理も行なっている。(別添資料4の(7)参照)

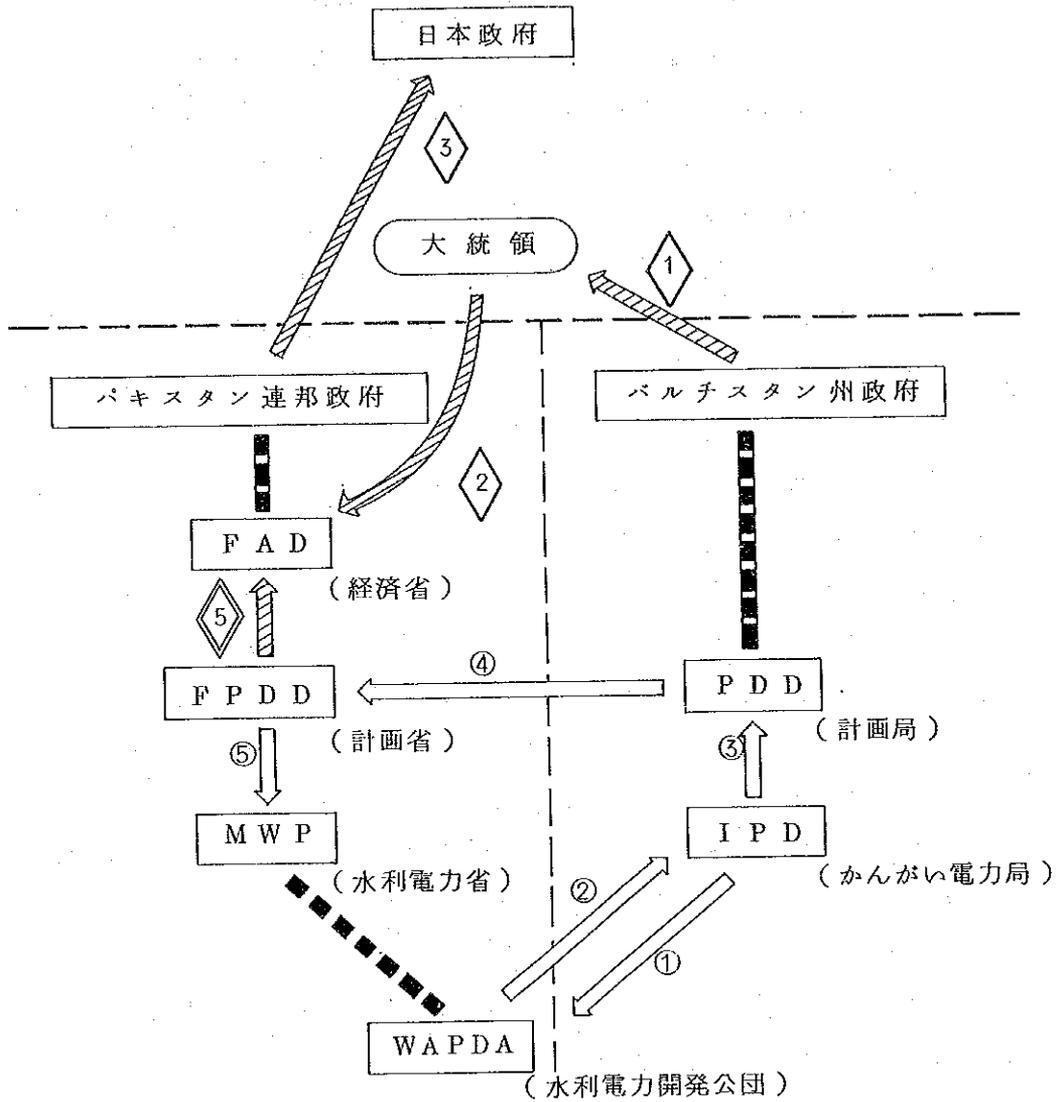
本件関係機関の組織図



本件要請のフローチャート

◇ 要請の流れ

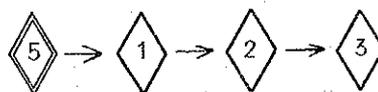
○ PC-1 Proforma の流れ



① → ② → ③ → ④ → ⑤
1979年

1975年
PC-1 Proforma 要請

1981年
日本へ要請



2. パキスタン国の概要

2-1 社会経済一般

(1) 社会構造

① 位置と面積

パキスタンは北緯 $23^{\circ}30'$ ~ $36^{\circ}45'$ 、東経 61° ~ $75^{\circ}30'$ の間にあり、東部及び東南部はインド、北部及び北西部はアフガニスタン、西部はイランに接し、南部はアラビア海に面している。また、北部のギルギット地区沿いは中国と国境を接しており、西北部のワハンと呼ばれる狭いアフガン回廊によりソビエトとわかれている。

総面積は80万4,000km²で、わが国の面積のおおよそ2.1倍にある。

- ② パキスタン人は種々雑多な種族から成り立っている。紀元前3,500年頃から現在のインド及びパキスタン地方にドラヴィダ人が住んでいたが、その後アーリア人がパンジャーブ地方に、中央アジアからベルシャ系スキタイ族が移住してきた。また、紀元前500年以降にはモンゴロ・アルタイ系のトルコ人やアーリア系のイラン人も入ってきた。アーリア人はドラヴィタ人、トルコ人、イラン人等と混血し、現在パンジャーブ地方からインダス河上流地域に定着し、トルコ・イラン型のパキスタン人となり、他方、ベルシャ系スキタイ族はインダス河を南下して、先住のドラヴィダ人と混血して今日のインダス河下流地域に定着したスキト・ドラヴィダ型のパキスタン人となった。

その他に、シンド州のシンディー、バルチスタン州のバルーチー、ブラフウィー、パター、北西辺境州のパターのグループがあり民族構成は複雑を極めており、加えて1947年のパキスタン・インドの分離独立に際してインド各地から回教徒の流入、1979年のアフガン内戦に伴うアフガン難民の流入等がその複雑さを更に増している。

各民族グループが同時に言語、文化、宗教グループ、職業グループ、社会的地位グループを形成し、依然として強力な特色を保持している。

③ 言語

パキスタンでは1947年の独立以来ウルドゥー語である。ウルドゥー語はヒンディー語と同じくインド・アーリア語族に属する言語である。

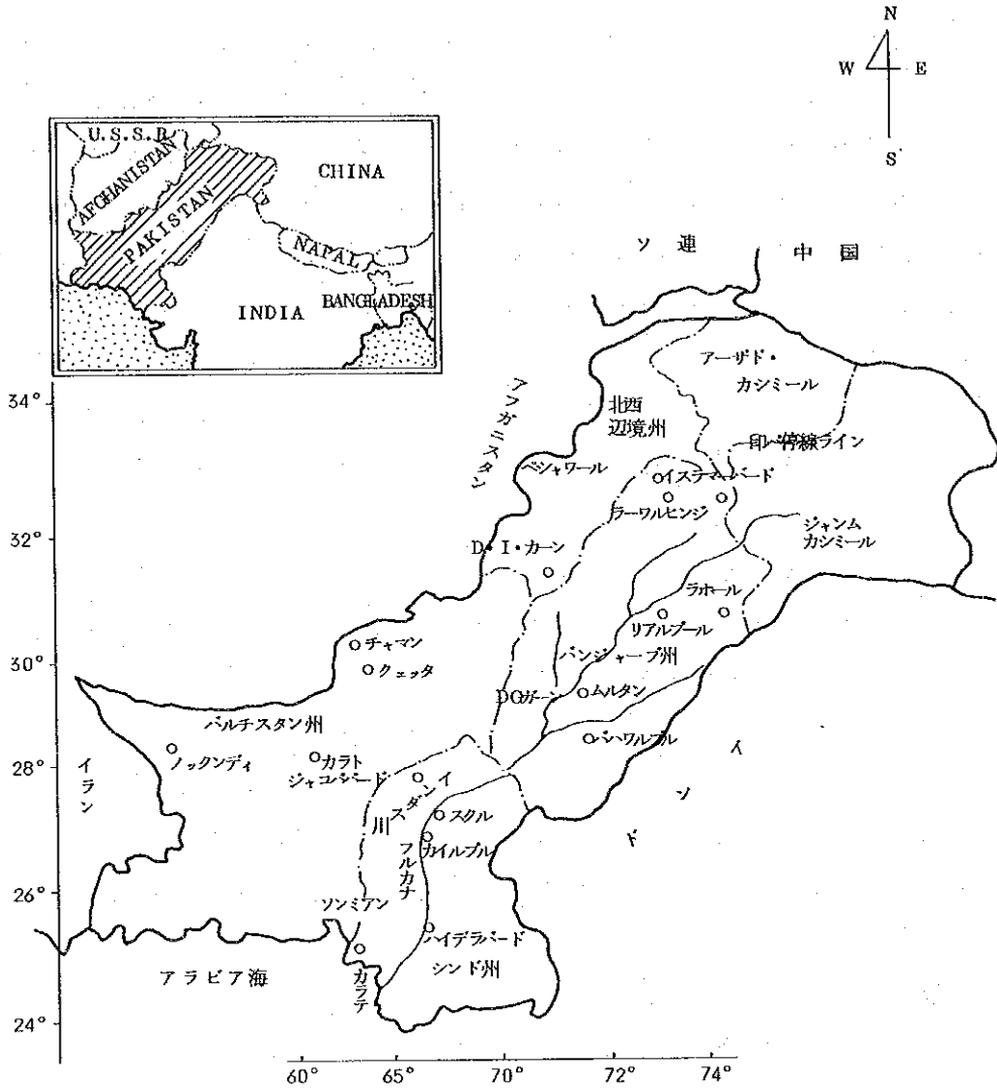
次いで重要な地位を占めているのは英語で官公庁、商業、日用語として広く用いられている。

このほか各地方の言語グループとして、インド、アーリア語族中のパンジャービー、シンディー、ラージャスターニー、グジャラティーの各語、ベルシャ語系のパシュトゥー、バルーチーの各語およびドラヴィタ語系のブラフウィー語がある。

④ 政体

1858年以来英領インドとして英国の植民地であったが、1906年に結成されたイスラム連盟は、イスラム教徒の解放（イスラム国家の建設）要求し1947年にパキスタン

パキスタンの州別地図



第2-1図 パキスタンの州別地図

注：山中一郎(1973)による。

としてヒンズー教インドと分離独立した。

1956年にイスカンダル、ミルザ大統領を国家元首とする「ペキスタン、イスラム共和国」を樹立し憲法を制定した。1958年に国内経済面の歪みからクーデターによりアユブ・カーシ將軍が大統領に就任した。その後カシミール問題、東パキスタンの分離等の内外政上の諸問題から、1969年にヤヒア・カーン大統領、1971年にブット大統領と引継がれ1973年に首相内閣制の恒久憲法が制定された。

その後、1977年に軍事クーデターによりジアウル、ハク陸軍參謀長が実権を握り、軍事評議會を設置して大統領、内閣を補佐する機関として発足した。1978年に日常の行政運営を補佐する機関として16人から成る諮問委員會を設置し、文民を含む内閣が発足し、同年9月16日にアザル・エラヒ大統領が辞任してハク司令官が新大統領に就任した。なお、この国では現在成憲令下にある。

⑤ 宗 教

回教が国教であり、総人口の約97%が回教徒でスンニー派が主流となっている。このほかキリスト教徒が約2%、ヒンドゥー教徒が約1.6%となっている。

⑥ 地方行政

パキスタンには連邦首都(イスラマバード)、パンジャブ州(州都:ラホール)、シンド州(州都:カラチ)、バルチスタン州(州都:クエッタ)、北部辺境州(州都:ペシャワール)及び連邦政府直轄地アザド・カシミール(州都:ムザファールバード)から構成されている。

州には知事、首相、内閣、州議會があるが、1977年以来各州戒嚴司令官が知事を兼務して州行政を代行し、州首相、閣僚も任命されず、州議會も確散されている。

なお、州(Province)の下部組織として郡(Division)、地区(District)がある。

(2) 土地利用及び人口

① 土地利用

80万4000km²の国土のうち、不可耕地が全体の60.4%、既耕地が25.2%、可耕地が10.8%、森林が3.6%を占めている。

既耕地20万3000km²の大部分はインダス河流域に分布している。その既耕地をかんがい方法を基準として分類すると水路による「河川かんがい」によるのが約60%、「井戸、カナート等」によるものが約11%を占めかんがい率は71%でアジア諸国の中では最も高い(第2-1表)。

これらのかんがい施設の母体は、独立後に作られたものでなく、英植民地政府の手によって19世紀中頃から20世紀の初頭にかけて作られたものである。

第2-1 国土と土地利用

項目	面積	構成比
総面積	804,000 km ²	100.0%
不可耕地	485,000	60.4
森林	29,000	3.6
可耕地	87,000	10.8
既耕地	203,000	25.2
a) 河川かんがい	120,600	59.5
b) 井戸, カナート	22,500	11.1
c) 天水	22,200	18.3
d) 流水	22,500	11.1

② 人口

パキスタンの人口は1960/61年の4,620万人から1970/71年には6,150万人に増大し、1971年以降年率3.0%で増加し続け1980年には8,000万人に達したと推定されている。この間の人口増加率は60/61~65/66は2.88%, 65/66~70/71は2.92%, 70/71以降は3.0%と加速的に増大し、食糧生産の増加率とアンバラを生じている。

(3) 国民経済

パキスタンにおける70/71年度から76/77年度までの経済成長率はGNPで年率4.2%であったが、近年は年率7.4%と順調な発展をみせている。しかし、予算の1/3前後を占める国防費が重荷となっているほか流入するアフガン難民の激増も大きく経済を圧迫している。

77/78年度は食用油、セメントなど工業面が好調で、農業面でも綿花が前年度より回復したことも加わってGNPの伸び率は10%と飛躍的に上昇した。78/79年度は6.3%、79/80年度は5.9%であった。

1978年に政府は農村などの後進地域の開発などを基本目標とする第5次5ヶ年計画(78年8月~83年6月)を発表し、同計画ではGDPの成長率を7.2%、国民所得の年率4.2%の向上を目指している。

産業の主体は農林水産業で総生産の約32%を占め、労働人口の約50%が農林水産業に従事している。農産物の主なものは小麦(78/79年度の生産量99.3万トン)、綿花(同265万ペール)、米(同327万トン)等である。また牧畜は牛が1,500万頭、水牛が

1,100万頭、ヤギが2,600万頭、ニワトリが4,200万羽、魚獲高は19万トン等である。

鉱産物は石灰岩、クロム鉄鉱などがあり、工業生産は綿糸の32万トン、綿布の3億5,000平方メートル等が主なものである。

国内総生産額（78/79年度）は1,777億ルピーであり、産業別比率は農林水産業が31.7%、鉱工業0.8%、製造業15.7%、建設業5.4%、商業14.5%、運輸・通信業7.4%等となっており、1人当たりGNPは約63,000円と推定される。

(4) 国際収支と貿易

パキスタンにおける主要な輸出品目は米、原棉等の農産原料（総輸出額の28.0%）及び綿糸、綿布等の国産の農産原料を主として用いる加工品（同48.4%）であるが、近年、米、カーペット及び皮製品の輸出が増加し、原棉及び綿糸・綿布の繊維製品が相対的に落ち込んでいる。

輸入品目の主なものは小麦、食用油等の農産物（総輸入額の20.5%）、石油、鉄鋼等の工業原料（同25.7%）及び産業機械（同18.5%）であるが、近年、食糧穀物、食用油及び石油の輸入増加、機械類と鉄鋼、非鉄金属などの輸入減少は輸出構造に質的变化がないだけに、この国にとっては深刻な問題となっている。

第2-2 貿易実績

	輸 出 額	輸 入 額
	100万ルピー	100万ルピー
1969/70	1,609	3,285
1973/74	10,161	13,479
1978/79	16,925	36,388

(5) 国家計画

① 経済開発計画の目標

パキスタンの経済開発計画は6ヶ年開発計画（1951～57年）で開始されたが、朝鮮戦争の勃発で中止され、本格的には1955年からの第1次5ヶ年計画で始まり、第2次5ヶ年計画（1960～65年）、第3次5ヶ年計画（1965～70年）に引き継がれた。この第3次にわたる5ヶ年計画では経済成長に主眼が置かれ1950～70年の20年間にGDPは平均4.9%の成長をみた。しかし、この間の人口は年率約3.2%の増加率で1.9倍となり、国防費の増大、少数の財閥への経済力の集中の結果、個人の消費水準はほとんど改善されず、社会的、経済的、地域的不均衡及び格差が拡大して社会的政治的緊張をはらむ結果となった。この状況をふまえて第4次5ヶ年計画では社会的公正を経済開発計画の中心に位置づけて策定されたが、政権の交代、インド・パキスタン戦争、

バングラデシュの独立などのために放棄され、1971年から1978年までは特別年次開発計画の下に経済運営が行われた。

第5次5ケ年計画が開始された1978/79年までは中期経済開発計画を欠いたため、投資行動に歪みが生じた。すなわち、ブットー政権下の国有化政策は民間投資を著しく減退させ、そのため開発投資の多くが政府により行われ、しかも、それが新規大規模プロジェクトに向けられたため、政府の投資額は1970/71年の29億54万ルピーから1977/78年の171億54万ルピーへと増大した。また、対外的にはオイルショック、景気の後退による交易条件の悪化がパキスタン経済に多大の影響を与え、1971年から1978年まで経済成長率は'60年代の6.3%から3.1%に低下し、特に農業(2.3%)、工業(2.8%)の低落は著しく、反面この間の物価上昇率は年率18%にも及んだ。

1978年から実施された第5次5ケ年計画では(1)70年代に現れた様々な社会的、経済的問題、すなわち経済成長率の低下、物価上昇、貿易収支の悪化等の克服、(2)資源に見合ったプロジェクト、(3)農業、工業兩部門間の生産増を通じての均衡のとれた経済成長の達成、(4)従来、社会的権利を受けることの少なかった地域、部門へ資源を配分し、発展を計り、(5)国民全体のベーシック・ニーズを満たすことを主要な目的としている。

第5次5ケ年計画の主要な達成目標は次の7点に要約される。

- (i) 国内総生産は年率7.0%で成長し、人口は年率2.8%で増加すると想定されており、1人当たりの所得は4.2%で成長する計画である。
- (ii) 農業部門の目標生産量は、小麦1,300万トン(対1977/78年比47.1%増)、米396万トン(同34.2%増)、砂糖キビ3,485万トン(同22.5%増)、棉花500万ペール(同5.15%増)で農業全体では年率6.0%の成長をとげる。1982/83年までに小麦の自給を達成し、1人当たりの食糧生産量は10.3%増大させる。
- (iii) 工業部門では大規模工業は年率12.0%、小規模工業は3.0%、全体で10.0%の成長が見込まれている。
- (iv) 開発投資の資金の75.8%を国民貯蓄でまかなう。国民貯蓄率は1977/78年の7.8%から12.5%に上昇させる。
- (v) 大幅な輸出拡大と輸入代替が計画されており、輸出は年率11.0%、輸入は6.3%で増大する。
- (vi) 石油製品の生産は354万トンから470万トンに増大する。その3分の1は国内原油でまかなう、電力供給は41.7%増加する。
- (vii) 計画期間中に5,221の診療所を設置し、医師は13,000人増加する。また、生徒数は男子798万人、女子336万人に達する。

② 農業開発計画

第5次5ケ年計画は農業部門の開発に重点が置かれているのが特徴であるが、その主

要な目的は次の4点に要約される。

- (i) 農業部門全体で年率6.0%の成長を達成すること
- (ii) 食糧供給の安定化
- (iii) 輸出農産物、工業用原材料の増産
- (iv) 地域間、階層間格差の是正

従来から農業開発の主要な関心は小麦の増産、自給の達成であるが、本計画ではそれに加えて油脂作物の増産（植物油輸入の代替、タンパク質食料（マメ類、畜産物、魚類）の増産を図り食料供給を豊富かつ安定化させるとともに、輸出農産物（米、棉花）、工業原材料（棉花、砂糖キビ）の増産に重点が置かれている。また、乾燥地、丘陵地、天水畑地域の農業振興及びかんがい地域の小農民の生産性の向上を図り地域間、階層間の格差を是正することにも配慮されている。

主要農産物の目標生産量は第2-3表に示すように、小麦1,280万トン、米3,900万トン、油脂作物2,470万トン、マメ類113万トン、砂糖キビ3,430万トン、棉5,000万ペールであり、農業生産の伸びによって1982/83年までに小麦の自給を達成し、1人当たり食糧供給量は第2-4表のように増大すると見込まれている。

第2-3表 第5次5ヶ年計画における農業生産目標

	生産量（千トン）			収量（マウンド/エーカー）		
	1977/78	1982/83	増加率(%)	1977/78	1982/83	増加率(%)
小麦	8,700	12,800	47.1	14.9	19.7	32.2
米	2,900	3,900	34.5	17.5	21.7	24.0
とうもろこし	800	1,200	50.0	13.6	19.2	41.2
ジョワール	260	310	19.2	6.4	7.3	14.1
バジラ	305	345	13.1	5.2	5.7	9.6
大麦	135	160	18.5	7.4	8.3	12.2
グラム豆	645	825	27.9	6.5	7.5	15.4
他の豆類	185	300	62.2	4.9	6.4	30.6
油脂作物	1,544	2,470	60.0	7.1	9.3	31.0
砂糖キビ	28,000	34,300	22.5	401.0	492.0	22.7
棉 (I)	3,300	5,000	51.5	35.8	47.6	33.0
タバコ	70	100	42.9	14.7	17.0	15.6
飼料作物	49,000	62,810	28.2	190.0	235.0	23.7

注(I) 万ペール

出所 GOP. The Fifth Five Year Plan (1978~83)

第2-4表 1人1年あたり食糧供給量

		1977/78	1982/83	増加率
		(Kg)	(Kg)	(%)
小	麦	116.32	125.96	8.3
	米	26.02	30.02	15.4
マ	メ	8.13	9.44	16.1
精	糖	10.16	11.45	12.7
粗	糖	20.83	20.97	0.7
植	物	5.97	7.91	32.5
ミ	ル	57.55	66.06	14.8
	肉	9.38	11.96	27.5
野	菜	31.61	36.70	22.4

出所：GOP・The Fifth Five Year Plan (1978~1983)

2-2 自然立地

(1) 地 勢

パキスタンの地勢を概括すると北部及び西部の山岳地帯とインダス川流域を中心とする平原地帯から成るが、地勢的に6地域、すなわち、①北部山岳地帯、②西部国境山岳地帯、③バルチスタン高原、④ポトワル高原、⑤インダス上流平原、⑥インダス下流平原に区分される。なお、インダス河下流域の東南部にはタール砂漠があり、これはパキスタンからインドへまたがっている。

農業の中心はインダス河流域に広がる上流平原と下流平原であるが、ポトワル高原やカチ平原も農業が盛んである。

インダス河は上流において、本流のほか4支流をもつが、本流を含めたこの5河川がいわゆるパンジャブ(パンジ…5, アーブ…水)であり、インダス上流平原にあたる地域で、標高は150~300m、土地の勾配は1Kmにつき20cm弱と非常に平坦であり、国内では雨量が比較的多いためパキスタン農業の中心地域となっている。

インダス河本流を含む5河川はムルタンの南で合流し、ここからアラビア海沿岸までインダス河に沿った平坦地がインダス下流平原である。この地域は、雨量が少ないことと、暑さが厳しいため、上流平原に比べると開発が遅れている。



第2-2図 パキスタンの地形概念

(2) 土 壤

パキスタンの土壌は、その大部分は多量の炭酸カルシウムを含み有機質含量の少ないペドカル(Pedocal)と云われる乾燥した土壌である。インダス河流域の上・下流平原の耕地土壌は、生成年代に新旧の別はあるが、大部分が沖積土で、土性はSiltyclay～Siltloamで腐植含量は少なく、一般にアルカリ性または強アルカリ性である。

これらの平原の土壌の一部は塩類土壌(Salinity)となっており、地下水位を低下させることによりSalinity controlが行なわれている。また、タール砂漠の土壌は、沖積層の土壌と混合したレス(Loess)と呼ばれる風成滞積物であり、乾燥気候のため風による土壌侵食が著しく、ポトワル高原において、その例は顕著である。

(3) 気 象

パキスタンは、北は平均標高6,000mのカラコルム山系を包含する北部山岳地帯から、南はインダス河下流域がアラビア海に面しており、これらの自然環境が気候にもさまざまな影響を与えている。このため、一般的な平均値をもってこの国の気象を代表させることはむづかしいが、一口で表現すれば、高温で乾燥した大陸性の気候と云える。

パキスタンはモンスーン気候帯に属するがモンスーンの期間は短かく、7～9月のわずか3ヶ月にすぎない。この3ヶ月に年間降水量の70～80%が集中している(第2-5表)。ポトワル高原からインダス河上流の北部山岳地帯の存在は、パキスタンの自然にとって重

要で、中央アジアからの冷風がインダス流域平原に吹走するのを防ぐとともに、これらの山岳地帯にモンスーンが当たるため、パキスタン北部地域にかなりの降水をもたらしており、その大部分は積雪となり、この融雪がパキスタンの河川を涵養している。しかし、インダス下流平原をはじめその他の地域では、モンスーンの影響は少なく降雨量も少ない。したがって年間降水量は、北部山岳地帯とこれに続くインダス上流平原地帯の一部の地域以外が500 mm以下であり、とくにインダス下流平原は250 mm以下である。

気温は、低緯度でかつ、内陸が多く雨が少ないことから夏季は高い、とくに6月の気温は高く、インダス河中・下流域では日最高気温が40℃を起える日が続く。年間の温度較差は大きく、冬季の気温はアラビア海沿岸を除く内陸部での低下が著しい。インダス上流平原地域においては、最も寒い1月で平均気温が12℃、最低気温の平均値は5～6℃である。ポトワル高原では降霜、降雪をみることもある。

季節は、夏季(4～6月)、雨季(7～9月)、冬季(10～3月)に区分されるが、作物生産と密接な関連をもつ気象要素(主に気温と降水量)から、4月中旬と10月中旬を作期の境とし、上記の夏季と雨季を含めた4月中旬～10月中旬をカリブKharif season(夏作季)、10月中旬～4月中旬をラビ。Rabi season(冬作季)に区分している。

気象災害の主なものは、干ばつのほか、洪水、夏季の砂あらしが特徴であり、とくにインダス下流平原において顕著である。

第2-5表 パキスタン南北主要都市の月別気象

(統計期間1941～1970)

気候要素	観測地	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均気温 ℃	ラホール	12.4	15.5	21.1	27.0	31.8	34.3	32.2	31.2	29.9	25.7	19.0	13.8	24.5
	カラチ	18.4	20.8	24.9	27.8	30.2	31.0	29.9	28.8	28.5	27.5	24.1	19.9	26.0
降水量 mm	ラホール	31	18	27	15	13	29	135	137	89	10	4	16	520
	カラチ	7	7	9	2	0	5	97	51	31	3	4	5	228
平均湿度 %	ラホール	72	64	56	44	38	44	68	74	68	62	68	74	61
	カラチ	61	70	77	79	83	83	83	85	84	79	67	60	76

出所：Pakistan Meteorological Department, 及び気象庁技術観測資料

2-3 農業概況

(1) 一般概況

パキスタンの経済構造は農業が基幹産業で総生産量の約30%を産出している。輸出も農産物及びその製品が主体で輸出総額の約60%を占め、労働人口のうち約54%が農林漁業に従事している。

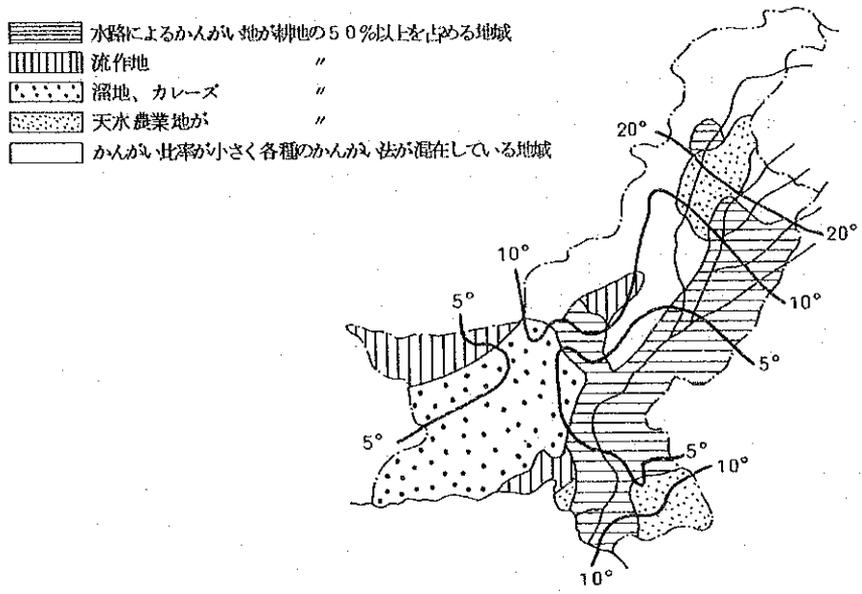
国土面積1億9,700万エーカー（1エーカー=0.4046ha）のうち概耕地は約5,000万エーカーで耕地率は25%である。降水量が少ないために、かんがい農業であるが、既耕地をかんがい方法によって区分すると、2,950万エーカー（約60%）が水路によるかんがい、550万エーカー（約11%）が井戸、カナート等によりかんがっている（第2-3図）。

栽培は地力維持のために、休閒輪作法が残っていることから、実際の作付面積は耕地の約37%程度である。畜産は役牛のほか、水牛、羊、山羊などの飼育が多く、1960年以降トラクターの導入が急速に進んでいるが、耕耘は2頭立ての役中による方法が最も多く、有畜農業が一般的である。

農家戸数は、1972年の農業センサスによれば376万戸で自作農が42%を占め全農地面積の39%を使用している。

第2-6表 土地所有形態の変遷

	1960				1972			
	農 家		農 地		農 家		農 地	
	(100万戸)	%	(100万エーカー)	%	(100万戸)	%	(100万エーカー)	%
自作農	2.0	41	12.0	32	1.57	42	19.4	39
自小作農	0.8	17	8.7	23	0.90	24	15.2	31
小作農	2.0	42	16.6	45	1.29	34	14.5	30
	4.8	100	37.3	100	3.76	100	49.1	100



第2-3図 年間雨量とかんがい法による地域区分

(2) 農業生産の動向

パキスタンの農業は稲を除いては畑作物であり、有畜のかんがい畑作農業である。作物は2期に分けて作付けされ、通常4月～6月に播種して、9月～11月に収穫されるKharif季作(夏作)と、10～11月に播種して4～5月に収穫されるRabi季作(冬作)に分けられる。

栽培されている作物の種類は多く、我が国で栽培されている作物のうち、ゴボウとショウガを除くほとんどの作物が栽培されていると云われ、果樹の種類も豊富である。パキスタンの主要栽培作物とその生産性を第2-7表に示したが、Kharif seasonの主要作物は、稲、ジョワール(ソルガム)、バジラ(とうじんびえ)、トウモロコシ、棉、油種子作物(主にゴマ)、タバコ等であり、Rabi seasonには、小麦が圧倒的に多く、次いでグラム(ビョッコマメ)などの豆類及びからしな、ナタネ等の油種子作物が栽培されている。これらの作物のうち、小麦、稲、メイズ等の食糧穀物及び砂糖キビ、棉等の商品作物の伸びが大きい。

現況の単位面積当たり収量水準(10a当たり)は、小麦150Kg、稲160Kg、ソルサム、とうじんびえ等の穀作は50～60Kg程度である。

その他の作物については、果樹はオレンジなどのかんきつ類はかなり良質であり、インダス上流平原およびペシャワール周辺の山沿地が主産地である。ムルタン地区はマンゴーの産地として有名である。野菜は自給用が主体であるが、都市近郊で販売用として栽培され、種類は豊富であり、特にカリフラワー、ニンジンが多いが、野菜の中で作付面積の伸びが大きいのは、タマネギとバレイショである。

第2-7表 パキスタンの主要作物と生産性(1959/60-1978/79)

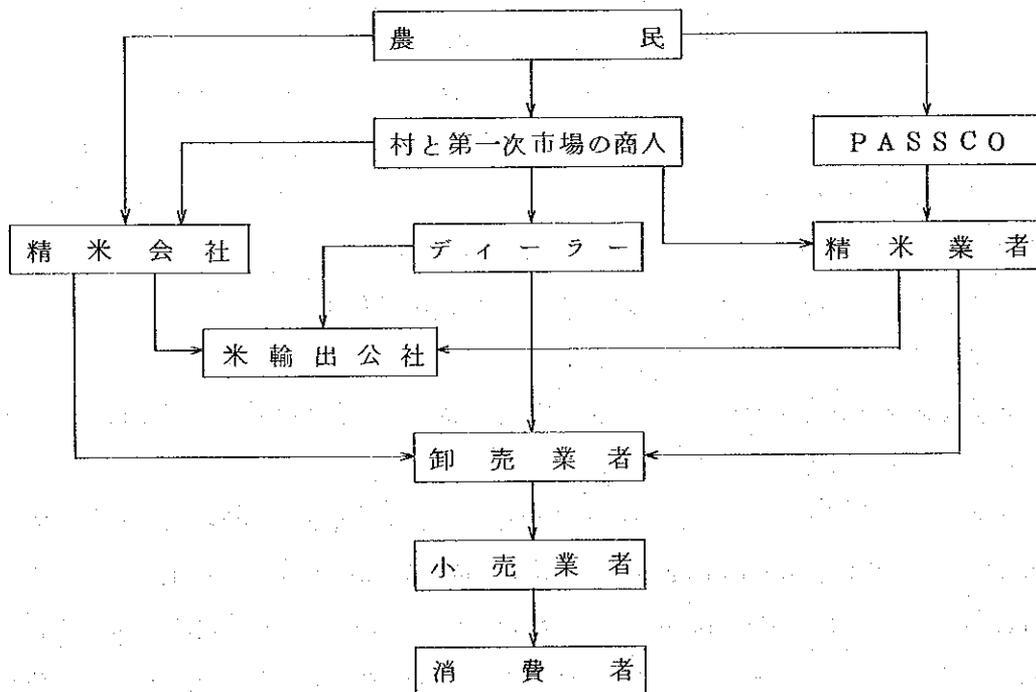
	作付面積				生産				ヘクタール当り収量			
	59/60	69/70	73/74	78/79	59/60	69/70	73/74	78/79	59/60	69/70	73/74	78/79
	(1,000ヘクタール)				(1,000トン)				(キログラム)			
小麦	4,878	6,229	6,113	6,696	3,909	7,294	7,629	9,944	802	1,171	1,247	1,485
米	1,204	1,622	1,512	2,026	995	2,401	2,455	3,272	830	1,480	1,623	1,615
ジャガイモ	805	631	733	659	329	302	351	317	406	478	480	481
リンゴ	456	491	589	469	233	284	376	252	507	581	646	537
メロン	482	648	632	650	495	667	767	798	1,005	1,024	1,208	1,228
大麥	217	157	205	177	139	104	139	129	636	655	678	729
食糧作物合計	8,042	9,778	9,784	10,677	6,100	11,052	11,719	14,712	-	-	-	-
ひよこ豆	1,142	928	1,108	1,224	608	506	610	538	535	480	553	449
食糧作物合計	9,184	10,706	10,892	11,901	6,708	11,558	12,329	15,250	-	-	-	-
砂糖	397	620	645	752	10,662	26,370	23,911	27,526	27	43	37	36
カラシ	561	479	536	433	239	255	292	243	427	535	544	578
マ	31	23	33	46	8	8	12	19	258	348	364	413
棉	1,343	1,755	1,845	1,891	292	535	659	473	212	304	360	250
タバコ	38	60	47	48	61	117	66	68	1,577	1,927	1,404	1,417
換金作物合計	2,370	2,937	3,106	3,171	1,1202	27,285	24,940	28,130	-	-	-	-
主要作物合計	11,554	13,643	13,998	15,072	17,970	38,843	37,269	43,380	-	-	-	-

(3) 農産物市場と流通機構

パキスタンにおける農産物流通は、市販余剰の少ない農民が大多数であるため、第一次市場までの間に商人が介在するのが常である。例えば、非かんがい地における「ひよこ豆」の流通経路を調べた報告によると、生産者が直接消費者に売り渡すのは、市販量のわずか10%で、70%は第一次市場にいるアールティ(Arhti)という穀物に売り渡されている。村の商人(Shop Keeper)や、村を巡回して穀物を買集めるピオーパーリー(Boopari)という商人に売り渡す量は10%程度となっている。「ひよこ豆」は政府の価格政策の対象になっていないので、その流通経路は伝統的な色彩を保持しているが、主食の小麦や、輸出作物である米や棉の場合、その流通機構はそれほど単純ではない。

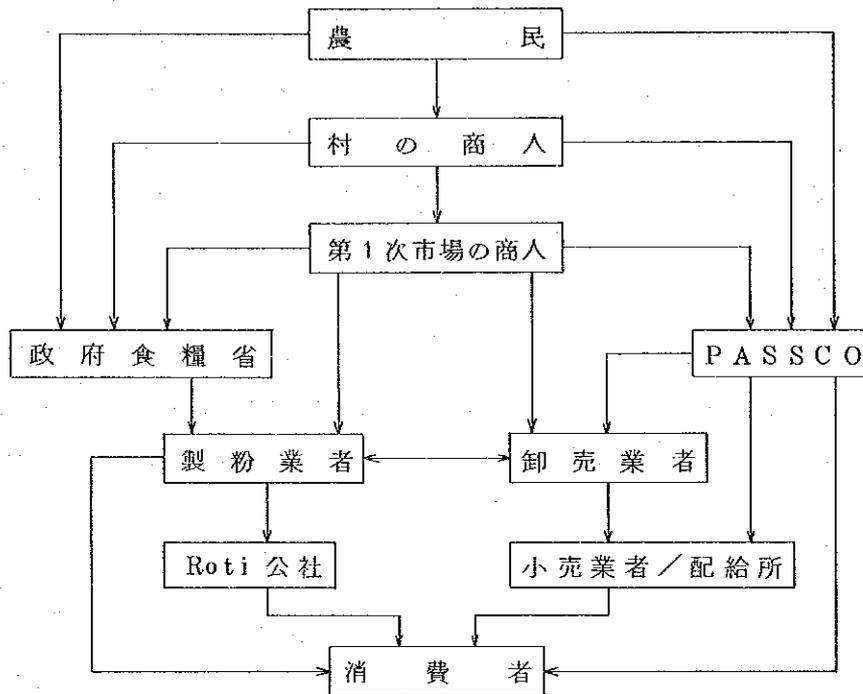
まず米についてみると、米は70年代になってパキスタンの重要な輸出作物となったが、米の供出は1967/68年まで強制的であったが、'71/72年まで自主供出となり、'72/73年以降再び強制供出となった。また、精米も'71/72年までは民間部門の担であったが、'72/73年以降は政府が介入し、パンジャブとシンドに8カ所の精米所(自動乾燥)を設置した。

米の流通は、籾の段階と精米後の米の流通に分けられるが、ひよこ豆と異なる点は第2-4に示されるようにPakistan Agricultural Storage and Service Corporation (PASSCO)やRice Export Corporation (REC)のような公営企業体が介在していることである。



第2-4図 米の主な流通経路

小麦の場合は、米よりも若干複雑で、1972年までは政府の配給所での売渡し価格と輸入価格は連動していたが、73年のオイル・ショック以降輸入価格が急騰した結果、政府は小麦の二重価格制をとらざるをえなくなった。このため政府は国内生産の奨励策として国内での買上げ価格を上げ、流通への介入も次第に深まることになった。第2-5図に見られる通り小麦の流通には伝統的な村の商人、ピョーバーリーやアールティーの他に、政府機関のPASSCO、食糧省、製粉所が存在し、主食のチャパティーの原料である小麦粉(atta)の流通には、卸小売業者の他にRoti Corporationが介入している。



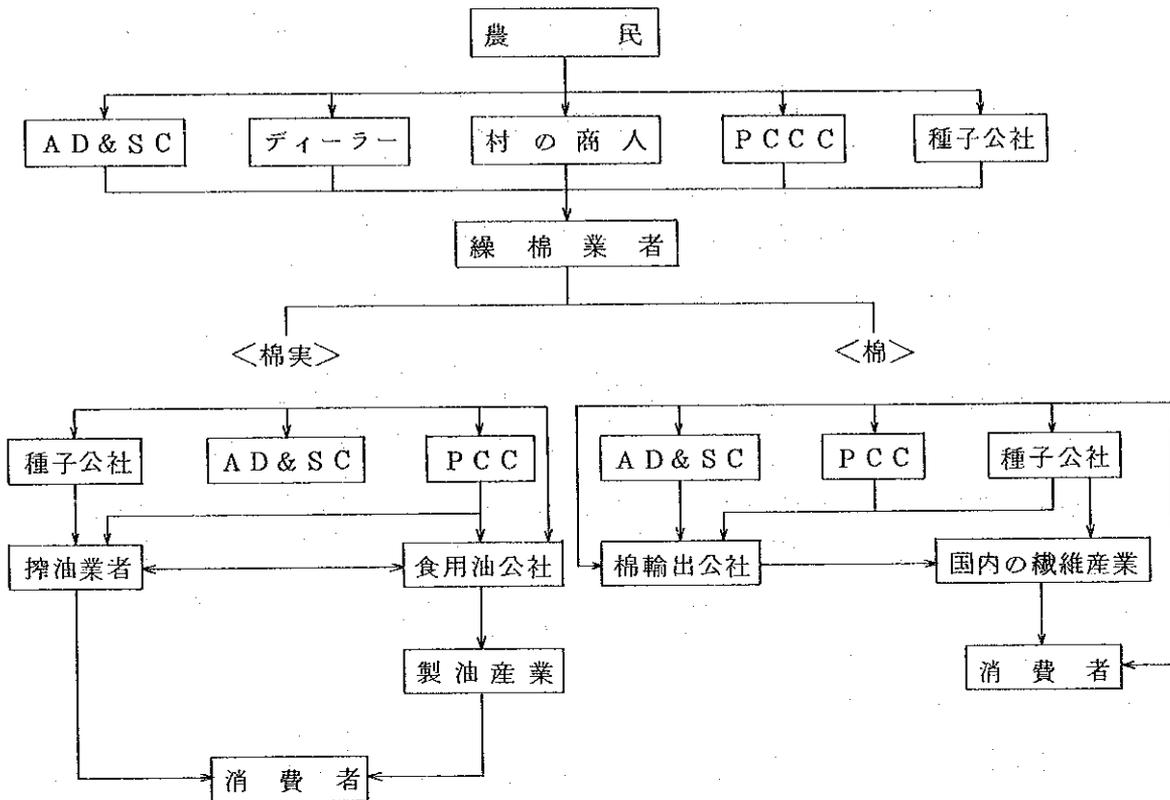
Roti = パキスタンのパン

第2-5図 小麦の主な流通経路

棉は伝統的な輸出作物であると共に、国内の繊維産業や製油産業への原料としてきわめて重要な作物である。

第2-6図に示すごとく、生産者はその生産物である棉を、村の商人や政府機関である Pakistan Cotton Control Committee (PCCC), Agricultural Development & Supply Corporation (AD&SC), Seed Corporation などに売り渡す。売却された棉は、それぞれのエージェントから繰棉業者に送られ、そこで油用の棉実と、繊維産業および輸出用棉花に分離され、棉実は Seed Corporation, AD&SC, PCCC から油業(民間と Edible Oil Corporation)に売り渡される。一方、棉

花はPCCC, AD&SC, Seed Corporationから輸出を独占的に扱うCotton Export Corporationに流れ, 国内の繊維産業へはSeed Corporationが供給する。



第2-6図 棉の主な流通経路

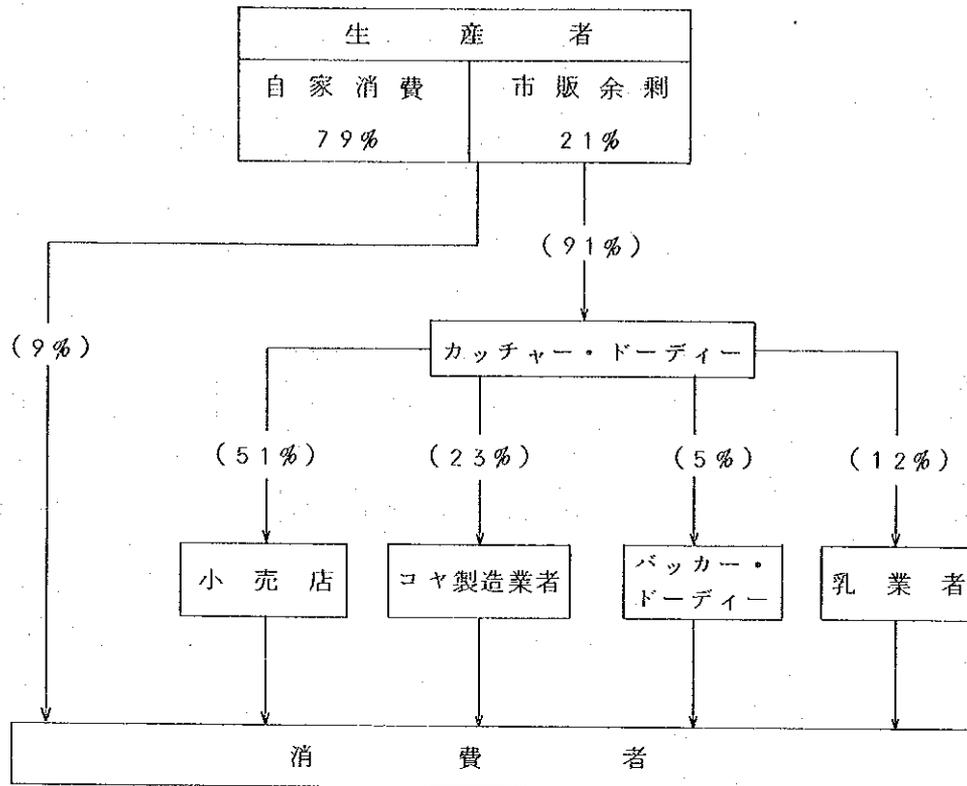
換金作物で重要なのは砂糖キビであるが, その流通経路は簡単であり, 砂糖きびのまま工場に搬入されるのは全体の3割弱であり, これは農家と工場の間には中間業者は介在せず, 農家がトラック, トローリーあるいは牛車に乗せて工場まで運搬する。工場側は一応10~25マイル半径のゾーンを設け, そちら収穫される砂糖きびの確保をはかっている。残りは, それぞれの農場でグル(Gur)と呼ばれる粗糖の生産に使われるが, このグルは, その大半が地方市場で売買されるが, 非常に変質し易いため農家が直接近くの市場(マーンディー)に持って行く場合が多い。

パキスタンの農家は原則として乳牛を飼っているが, これらの乳牛は自家消費用としての色彩が強く, 市販は従である, 従って農村における牛乳と酪農製品(チーズ, ヨーグルト等)の消費は高い。

牛乳の流通機構は第7図のとおりであるが, 市販用の牛乳は殆んどはドーディー(Dodhi)と呼ばれる商人に売られるが, この商人は1日10戸程度の農家から牛乳を集め, それを市場にいる商人や乳業者に売り渡す, 村レベルのドーディー(これをKatcha Dodhi

と言って第二次市場の Pacca Dodhi とを別する) が集めた牛乳はその 9% が直接消費者, 51% が商人 (Shop Keeper), 23% が製菓業者, 12% が近代的設備をもった乳業者に売り渡されている。

-パンジャブ, 1979-



出所: H.U.Schinzal, Livestock Production and Marketing Survey, Punjab, 1979, P.56.

第2-7図 牛乳の流通経路

(4) 価格, 生産への政策的介入

① かんがい用水への補助政策

この国の農業用水は主として公用水路 (河川かんがい) と動力揚水機 (地下水利用) により調達されている。1979/80年における利用可能な農業用水は, 9,564万エーカー・フィートと推定されているが, その内訳は公用水路によるものが6,164万エーカー・フィート, 地下水利用が3,400万エーカー・フィートである。

公用水路によって運ばれるかんがい用水は, ワルサック, マーングラ, タルベラ等のダム群と数多くの頭首工, 堰を備えた公用水路を通じて農家に供給されるが, 本来であれば農民の支払う水利費はこれら施設の償却費を含んいなければならないが, 現

行の水利費は、せいぜい用水路の維持管理費を負担する程度である。また、かんがい用水の36%は地下水であるが、その大部分は民間の動力揚水機によって揚水されている。政府はこの動力揚水機の設置を促進するため補助金を出している。1978/79年は、天水農業地で1基当たり2万4,000ルピー、河川流域で2万ルピー、河川かんがい地で1万6,000ルピーであった。

② 化学肥料への補助政策

化学肥料への補助は、すでに50年代から始められ60年代まで補助率50%前後と高いものであった。一時期補助率を下げたところ需要量が激減したために補助率を再び50%まで引上げた。

化学肥料の使用はこの補助のために次第に増加し、1977/78年には1ヘクタール当たり平均96養分ポンド(適正投入量は371養分ポンド)まで達した。

③ 食糧穀物への価格支持政策

政府は農民の生産意欲をかきたてるために価格支持政策を打ち出すとともに、消費者へ安い主食穀物を供給するための二重価格制をとっている。この国の主食である小麦については表- のとおりであるが、その特徴は①1973/74年から消費者価格と生産者価格に差が出て来ている、②市場価格と政府買上げ価格との間には常に差があったこと、③輸入価格(国際価格)は1971/72年を除いて常に政府買上げ価格を上回っていたことである。この価格関係は当然政府の財政負担を増加させている。

政府が買上げ価格を設定している作物には米、棉、砂糖キビがある。

(5) 農業金融

農業生産が市場経済性を高めれば高める程農民の農業信用への依存度も高くなってくる。パキスタンにおいても高収量品種が定着し「高収量、高費用」いわゆる「緑の革命」が展開し始めた1970年代前後から急速にその需要が高まってきた。新しい技術から十分な利益を引出すためには肥料、農薬、種子、時にはかんがい用水を購入しなければならない、そのためには生産物を市場に出さなければならない、こうした因果関係が農民各階層での市販余剰と購入投入財との高い相関関係をもたらしている。

こうした状況を背景に、農業信用への需要は年々増加しているが供給の状況は第2-8表のごとくであるが、50年代は協同組合が農業融資を主導し、60年代には農業開発銀行(Agricultural Development Bank)、70年代の後半になって商業銀行が、それぞれ農業信用に大きな役割りを果たしてきた。

第2-8表 パキスタンにおける農業金融

(100万ルピー)

年 度	農 業 開 発 銀 行	* タ ッ カ ー グ イ ー ・ ロ ー ン	協 同 組 合	商 業 銀 行	合 計	農 業 開 発 銀 行 の 比 率 (%)
1953/54	0.06	7.70	15.50	-	23.25	0.3
1955/56	1.00	6.40	25.44	-	32.85	3.0
1960/61	30.90	14.80	58.08	-	103.78	29.8
1965/66	68.60	12.70	51.72	-	133.02	51.6
1970/71	92.70	10.20	55.48	-	158.38	58.5
1975/76	532.20	25.70	91.84	605.00	1,254.74	42.4
1976/77	638.80	13.30	95.45	970.10	1,717.65	37.2
1977/78	430.53	9.10	138.04	1,290.92	1,868.59	23.0
1978/79	416.94	11.96	413.78	1,381.00	2,223.78	18.7

出所：Pakistan Economic Survey, 1979/80より作成

* Taccavi Loanとは州政府が州税局を通して行う融資で、その法的基礎はAgriculturists' Loan Act, 1884とThe Land Improvement Loan Act, 1883である。

農業融資の内容について、農業開発銀行を例にとってみると、融資の貸付け期間によって三つに分類されているが全期間を通じて長期融資がその大半を占めている、内容的には、第2次5ヶ年計画(1960~65)は動力揚水機への融資が全体を圧倒し、トラクターがそれに続いている、動力揚水機への融資は、その後次第に比重を下げ、トラクターへの融資が激増している。トラクターの普及に伴い、役畜への需要が相対的に低下し、1965年以降は、全融資額の5%前後となっている。

1960年代後半から始まった「緑の革命」によって、改良品種、肥料、農薬への需要が高まり、融資額も増え、動力揚水機への融資額を上回るに至った。

次に、融資の階層別分布と地域分布をみると、当銀行の融資が返済能力の高い農家層に偏重しているという批判に応じて、1979/80年には土地なし農家にも全体の6.4%の融資を行っているが、融資の中心対象は25エーカー以上の土地所有農家で全融資の約6割を占めている。

州別分布をみると、パキスタンの主要農産物の殆んどがパンジャブ、シンドの2州で生産されている関係で両州の融資額は全体の76%、19%となっている。

(6) 研究及び普及事業の現状

パキスタンは畑作農業が主体を占めるため、試験研究機関も畑作に関係するものが主体

を占めるが、それらの主要機関は次のようなものがある。

Agricultural Research Instituteは総合農業試験場にあたる機関で、ターナブ（ベジャワル近郊）、ライアルプール、タンドジャム（ハイデラバッド近郊）の3カ所にあり、それぞれ北部（ポトワル高原地域を対象）、中部（インダス上流平原地域を対象）及び南部（インダス下流平原地域を対象）を担当している。

Department of Plant Protectionはカラチにあり、作物の防疫に関する事業全般を担当しており、試験研究も実施している。

Institute of Cotton Research and Technologyはカラチに所在し、棉の栽培、品質及び加工に関する試験研究を実施している。

Irrigation Research Instituteはかんがいに関する問題全般について研究しておりラホールにある。Soil Survey Project of Pakistanは土壌の調査、分類を業務とし、それに必要な実験も実施しておりラホールに所在する。

Pakistan Council of Scientific and Industrial Researchは工鉱業、農業に関連する物理・化学・生化学的な開発研究が中心であり、農業に直接関係するものとしては、食料、果樹の加工技術にかなり重点がおかれ、薬品の開発、農業副産物の利用法も研究している。カラチに本部と中央研究所がある。

農業改良普及に関しては、普及員組織はあるが普及員は少なく、一方、農民の識字率が低いため新しい技術の農民への普及は容易でないようである。試験研究機関もパンフレットの発行、展示室の設置、ラジオによる放送などを実施しており、新技術の普及の必要性が生じた時は、普及員を試験場に集め研修を実施している。

3. バルチスタン州の概要

計画地域（Pat Feeder Canal Ared）は、バルチスタン州のカチ平原南部に東西に細長く位置するため、まずバルチスタン州の概要について記述する。

3-1 地勢、面積、人口

バルチスタン州は、パキスタン国の4州のうち最大の州であり、北は北西辺境州とアフガニスタン、東はパンジャブ、シンド両州に、西はイランに接し、南はアラビア海に面している。

州の面積は3,470万haでパキスタン国土の44%を占める。

バルチスタン州の地形は次の4地域に区分される。

- 東北部：標高1,700m以上の山岳と峡谷からなり、山岳部は降水量が少ないため植生はほとんどない。河川はこの山岳から東北方向に流れインダス河に合流している。
- 西南部：山塊と峡谷からなり、河川は西及び南方へ流れ、アラビア海またはMashikel 等

へ流入する。

- カチ平原：東北部から西南部に展開する平坦な沖積地で、河川はNari川があり、バルチスタン州で農業の最も盛んな地域である。
- 沿海部：Makran山脈の南にある起伏のある平野でアラビア海沿いに展開する。人口は、1979年の統計では2,800万人で、全国人口の約4%である。

3-2 気 候

大陸性の乾燥気候で、州都クエッタ及び北部の高標高地の年間降水量は約400mmで、州南部では200mm以下である。カチ平原はモンスーン地帯の最西端に位置するため降水量は少ない。

気温は6~7月が高く33°~45℃となり、一方、12~1月には5°~14℃に迄低下する。年間蒸発量は約2,000mmである。

3-3 土地利用及び土壌

バルチスタン州の土地利用状況は第3-1表に示したが、総面積は約3,470万haで、うち耕地は138万ha、耕地率は4%である。州の南部、と西部の土壌は砂漠タイプであり有機物が少く浸食をうけ易い。北部と東部の台地及び高地の土壌は有機物含量は少ないが比較的肥沃である。カチ平原の土壌は、低有機質のSilty clay~Siltloamが主体をなしている。

第3-1表 BALUCHISTAN PROVINCE
LAND UTILIZATION STATISTICS

Year	Total Area		Cultivated Area		Cropped Area		Un-Cultivated Area				
	Geographical Area	Reported area	Total (+6)	Current Fallow	Net sown	Area shown		Culti-Notavailable			
						more than once	Total (6+7)	Total 10+11+12	waste	Forest	for Cultivation
1970-71	34.72	19.04	1.18	0.79	0.38	0.02	0.40	17.86	5.62	1.07	11.17
1975-76	34.74	19.05	1.23	0.91	0.32	0.01	0.33	17.82	5.58	1.07	11.17
1978-79	34.73	19.05	1.38	0.94	0.44	0.04	0.48	17.66	5.42	1.07	11.17

Source: Directorate of Agriculture,
Government of Baluchistan.

3-4 農 業

バルチスタン州の農業粗生産の構成(1975/76年)は、耕種53%、畜産38%、その他9%である。主要作物は第3-2表にみられるように小麦、ソルガム、米、油種子作物等であり、小麦は全穀作面積の約50%を占め、州全域に広く栽培され年間生産量は約20万トンである。

ソルガムは小麦に次ぐ重要な作物で、Pat Feeder Canal 地域を含むカチ平原で多く栽培されている。油種子作物の主なものは、ナタネとカラシナ及びゴマである。

第3-2表 BALUCHI STAN PROVINCE
AREA AND PRODUCTION OF IMPORTANT CROPS

Crops	Area(000) Hectares		Production(000)Tonnes	
	1975-76	1978-79	1975-76	1978-79
Bajra	1.70	1.13	0.50	0.43
Barley	6.60	5.96	4.20	3.66
Gram	1.30	1.13	0.90	0.83
Jowar	6.28	86.60	38.00	35.95
Maize	1.30	3.75	2.00	2.73
Rapeseed/				
Mustard	11.20	31.83	3.40	12.09
Rice	38.30	41.30	39.60	59.19
Sesamum	3.00	15.27	1.60	7.60
Tobacco	1.30	1.26	2.30	2.46
Wheat	134.50	167.81	138.40	208.82

*) Less than 500 tonnes

Source: Directorate of Agriculture,
Government of Baluchistan.

BLAUCHISTAN PROVINCE
YIELD PER HECTARE OF IMPORTANT CROPS

(In kilograms)

Crops	1975-76	1978-79
Bajera	294	364
Barley	627	617
Cram	710	727
Jowar	599	408
Maize	1538	710
Rapeseed/Mustard	304	384
Rice	1034	1482
Sesamum	544	498
Tobacco	1827	1951
Wheat	1024	1244

*) Insignificant. Source: Directorate of Agriculture,
Government of Baluchistan.

バルチスタンでは亜熱帯及び温帯の果実、かんきつ類、マンゴ、アーモンド、ザクロ、ブドウ、リンゴなどが栽培され（第3-4表）、これらの果実は、換金作物として高い価値をもっている。

第3-4表

BALUCHISTAN PROVINCE
AREA AND PRODUCTION OF MAJOR FRUITS

Fruits	Area		Production	
	1975-76	1978-79	1975-76	1978-79
Almonds	5.95	6.12	21.94	22.50
Apples	4.82	5.92	32.65	46.60
Apricots	1.90	2.20	19.39	25.00
Cherry	0.08	0.08	0.10	0.18
Citrus	0.24	0.27	0.92	0.30
Dates	8.66	8.82	78.98	83.60
Grapes	2.35	2.40	28.27	28.40
Guava	0.20	0.20	0.92	1.10
Managoes	0.45	0.50	2.55	3.50
Peaches	0.57	0.70	6.22	7.00
Pears	0.12	0.10	0.92	0.74
Plum	0.65	0.71	7.65	9.50
Pomegranate	1.09	1.10	22.35	21.70
Others	1.58	0.78	5.20	4.39

Source: Directorate of Agriculture,
Government of Baluchistan.

バルチスタン州で栽培されている主要野菜を第3-5表に示したが、この地域で多く栽培されているのは、バレイショとタマネギである。バルチスタンの高地部では、カリフラワー、ニンジン、キャベツ、豆類の栽培が可能であり、これらの野菜はカラチ市場へ端境期の野菜として出荷されている。

第3-5表

BALUCHISTAN PROVINCE
AREA AND PRODUCTION OF IMPORTANT VEGETABLES

Vegetables	Area (000) Hectares		Production (000) Tonnes	
	1975-76	1978-79	1975-76	1978-79
Bears	0.20	0.69	1.73	5.84
Brinjals	0.08	0.19	1.12	2.35
Cabbage	0.04	0.03	0.61	0.34
Canliflower.	0.16	0.11	1.84	1.41
Lady finger	0.12	0.30	1.12	2.74
Onion	2.55	2.48	37.14	32.17
Peas	0.08	0.13	0.51	1.05
Potatoes	2.15	0.89	18.06	10.84
Radish	0.08	0.08	0.92	1.09
Spinach	0.08	0.13	0.82	1.78
Tinda	0.04	0.41	0.82	0.11
Tomatocs	0.49	0.18	5.41	1.84
Turnip	0.12	0.15	1.53	2.08
Others	0.24	0.73	2.66	6.10

Source: Directorate of Agriculture,
Government of Baluchistan.

バルチスタン州における家畜の飼育状況を第3-6表に示したが、羊と山羊が多く飼育されている。州戸数の85%が有畜と云われ、収入の一部又は全てとしているほか、農耕用にも広く使用されている。

第3-6表

BALUCHISTAN PROVINCE
TOTAL NUMBER OF ANIMALS BY TYPE

Type of Animals	(000) Number	
	1975-76	1978-79
1. Oxen (including Cows and young stocks).	482	694
2. Buffaloes	22	32
3. Sheep	3859	6990
4. Goats	3238	6130
5. Other animals	185	550
6. Poultry	1183	3500

Source: Livestock Department,
Government of Baluchistan.

4. 計画地域の概要

本計画地域はバルチスタン州の東部に位置するシビ郡ナンラマバード地区で、カッチ平原の一部で、インダス川のGuddu Barrageから取水しているPat Feederによりかんがいされている地域である。

主として、ソレガム、小麦、油脂作物豆類が栽培され、バルチスタン州の穀倉地帯となっている。

4-1 自然立地

(1) 地形、土壌

計画地域の地形は、北東及至は西方に連なる山地から流出した堆積物により形成された沖積層である。地表下の地層は、一般に粘土、シルト、細砂様の物質からなり、Temple Dera地点で観察されたこれ等の堆積物の最大厚は825フィートで、細砂は160~300フィート及び600~700フィートの間にある。この砂質の帯水層から水を得られるところもあるが、地下水の水質は劣っており、飲用あるいは、かんがいには適していない。

作物生産のために、土地の修正を必要としないか、必要としてもごくわずか程度の平原であり、土壌は、低有機物のSilty clay~Silt loam層が厚く堆積しており、養水分の保持力は悪くないと思われる。

土壌粒子が微細なことで、有機物含量が少ないために土壌構造は発達してなく、一度水を含んで乾燥すると固結する。地域内では、Salinityについては、その発生が少ないためか、あまり問題になっていないようであるが、今後、かんがいによる畑作農業を立地

させるためには、有機物の増投等による土づくりと Salinity を発生させない水の使い方を含めた土壌管理に留意する必要がある。

(2) 気 象

計画地域のほぼ中心地 ジャコババッドの気象を第 15 表に示した。

気温に関しては、年平均気温は 27.2℃で、月別平均気温の最も高い月は 6 月の 36.8℃、最も低いのは 1 月の 14.7℃で、月の平均気温が 30℃を超える月は 5～9 月である。

年間の降水量は 99 mm で最も多いのは 7 月の 37 mm、次いで 8 月の 22 mm でこの 2 ヶ月間に年間の 60% の降水量がある。これ以外の月はいずれも 10 mm 以下で、9～11 月は 0～1 mm であり、年間の平均湿度は 44% と低く乾燥している。

以上のことから、当地域は高温、少雨、過乾の気象で、農業生産における気象の阻害要因は降水量であることがうかがわれる

第 4-1 ジャコババッドにおける月別気温降水量及び湿度

気候要素	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均計
平均気温℃	14.7	18.3	23.9	29.9	34.9	36.8	35.2	33.6	32.2	28.1	22.0	16.6	27.2
降水量 mm	8	8	7	2	4	6	37	22	1	0	1	3	99
平均湿度%	49	39	3.7	28	27	40	53	59	57	43	45	51	44

資料：理科年表 統計期間 1931～1960

4-2 人口交通

本計画地域の人口は 1972 年のセンサスによると 255,000 人で人口密度は 111 人/km² である。

交通機関としては、クエッタからジャコバガを經由してカラチに至る鉄道及び道路が主要な交通機関であるが、道路はアスハルト舗装で整備状況は十分ではない。従って主要幹線ではトラック等車両による輸送が可能であるが、支線道路の整備は極めて不良で、牛、ロバ等の家畜に依存している。

4-3 農業の現況

(1) 土地利用及び農業生産の現況

地域面積 24 万 8,000 ha のうち、年間の作物作付面積は 9 万 600 ha、作付率は 36.5% である。Kharif season の作付率は 21.4% (53,200 ha) で稲、ソルガム、油種子作物の作付けが多く、Rabi season の作付率は 15.1% (37,400 ha) で、小麦の作付けが多く、次いで油種子作物、マメ類となっている (第 16 表)。

作物の収量水準 (Kg/10a) は、稲 200Kg, 小麦及びソルガムが 90 Kg, 油種子作物及びマメ類が 55 Kgである (第17表)。

これらの作物の標準的な作付体系を第8図に示したが、一般的な耕種概要は、耕起、整地後播種前に施肥し、作物によって異なるが、収穫迄に除草と追肥をそれぞれ2回程度行っている。病虫害の防除は実施しないものが大部分である。これは乾燥気候のため、病害の発生が比較的少ないことに起因しているかも知れない。

4-2 PRESENT CROPPING PATTERN AND INTENSITY

C.C.A = 612000 Acres

Crops	Acreage	Intensity
<u>Kharif</u>		
Rice	38724 (15,700 ha)	6.3
Sorghum	68831 (27,500)	11.2
Oilseeds	21528 (8,700)	3.5
Miscellaneous	2328 (900)	0.4
Sub-Total:-	<u>131411 (53,200)</u>	<u>21.4</u>
<u>Rabi</u>		
Wheat	54480 (22,100)	8.9
Oilseeds	29991 (12,100)	4.9
Pulses	4915 (2,000)	0.5
Miscellaneous	<u>3065 (1,200)</u>	<u>0.5</u>
Sub-Total:-	92451 (37,400)	15.1
G/Total:-	223862 (90,600)	36.5

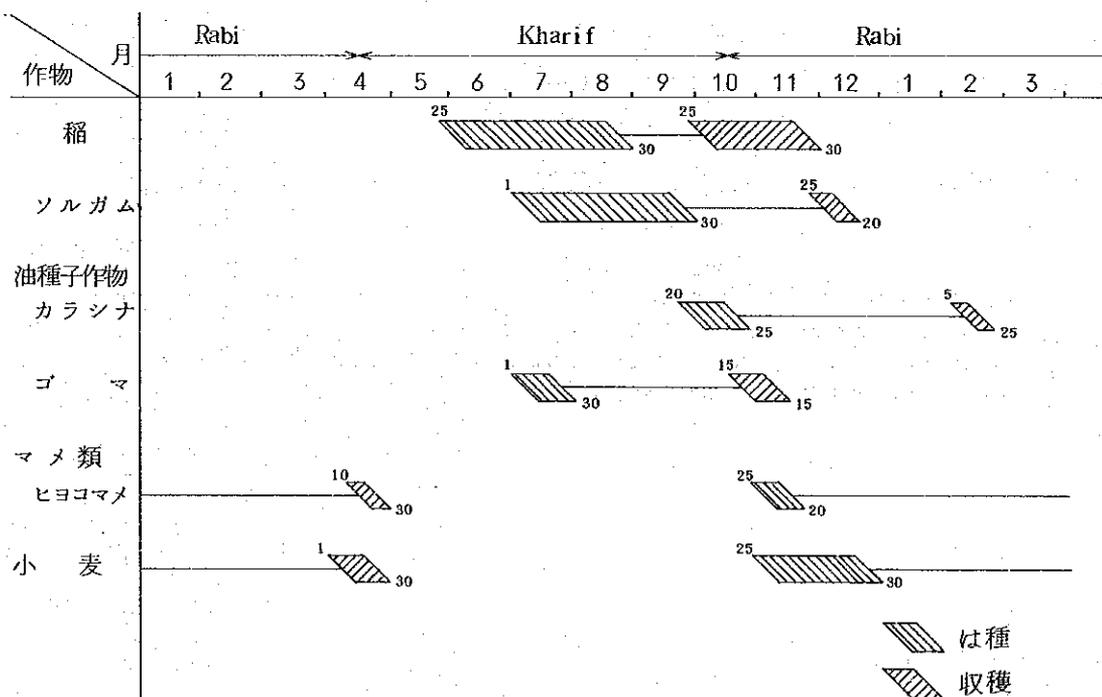
Source:- XEN. Pat Feeder Canal Division, Jhet Pat.
Average of five years data from 1972-73 through 1977-78.
Pat Feeder Canal Project PC-1 Profomra

4-3 PRESENT CROP YIELD AND PRODUCTION

Crops	Acreage	Unit per acre	Yield	Production (000)
<u>Kharif</u>				
Rice	38724	Mds.	22 (201 kg/10a)	851.9 (31,800 t)
Sorghum	63831	"	10 (92)	688.3 (25,700)
Oilseeds	21528	"	6 (55)	129.2 (4,800)
Miscellaneous	2328	Rs.	550 (2,965 yen/10a)	1280.4 (2,820)
<u>Rati</u>				
Wheat	54480	Mds.	10 (92)	544.5 (20,300 t)
Oilseeds	29991	"	6 (55)	179.9 (6,700)
Pulses	4915	"	6 (55)	29.5 (1,100)
Miscellaneous	3065	Rs.	550 (2,965 yen/10a)	1685.8 (3,700)

1Rs=22 yen

Source:- i) Agriculture Department. (Nasirabad District)
 ii) Survey of Project Area.
 Pat Feeder Canal Project PC-1 Proforma



第4-1図 主要作物の作付体系

4-4 定着農業のための農家経済計画

現地でのききとり調査から推定して、生活が安定するための必要な所得は、1戸当たり5,000ルピー以上の所得が必要とされるところから、地力の保全を図りつつ安定的な農業経営を維持するためにはかんがい可能な耕地面積を6 ha 以上確保する必要がある。

4-5 作物生産計画

Project が実施されないと仮定すると、十分なかんがい用水が供給されないために、Cropping Pottem に大きな変化はなく作付面積も拡大されないが、しかし乍ら農業生産資材の改良普及や農民の技術知識の向上等により、年率1.5%程度の単収の向上が見込まれている。

Project が実施され、必要な農業用水が得られた場合の作物生産は次のように見込まれている。以下にこれらの主要な項目について記述する。

(1) 作付面積及び作付率

Project 実施後の各指標年における作物の作付計画及び計画作付率を第4-4及び4-5標に示したが、現況の作付面積223,860エーカー(カーフ131,410エーカー、ラビー92,450エーカー)に対し、計画達成後には734,400エーカーと、現況の3.3倍の作付面積が計画され、この時点での土地利用率はカーフ秀作60%、ラビー秀作60%である。

カーフ秀作の基幹作物はソルガムで、同季作付面積の50%を占め、ラビー秀作においては、小麦が5.2%の面積に作付けされる計画で基幹作物となっている。

4-4 PROJECTED FUTURS CROP ACREAGF(WITH PROJECT)

Crops	Yearg of Develouwobt			
	5	10	15	20
Kharif				
Kiilets (Sorghum)	110,160	146,880	165,240	183,600
Oiisends	36,720	61,200	73,440	79,560
Ruises	30,600	55,080	73,440	91,800
Miscellaueous	6,120	9,180	11,016	12,240
Sub-Total:—	183,600	272,340	323,136	376,200
	(140)	(207)	(246)	(279)
Rabi				
Wheat	91,800	140,760	171,360	189,720
Oilseeds	42,840	61,200	79,560	91,800

Pulsee	1 2,240	3 0,600	4 2,840	4 8,960
Fodoer	1 2,240	1 8,360	2 1,420	2 4,480
Miscellaneous	6,120	9,180	1 1,016	1 2,240
Sub-Total:	1 65,240	2 60,100	3 26,196	3 67,200
	(179)	(281)	(353)	(397)
G/Total:-	3 48,840	5 32,440	6 49,332	7 34,400
	(156)	(238)	(290)	(328)

()内は、現況作付面積100に対する指数

Pat Feeder Canal Project Project PC-1 Proformaによる。

4-9 PROJECT FUTURE CROPPING PATTERN & INTENSITIES
(WITH PROJECT)

C.C.L = 612000 Acre.

Crops	Years of Development			
	5	10	15	20
Kharif				
Millets (Sorghum)	18.0	24.0	27.0	30.0
Oilseeds	6.0	10.0	12.0	13.0
Pulses	5.0	9.0	12.0	15.0
Miscellaneous	1.0	1.5	1.8	2.0
Sub-Total:-	30.0	44.5	52.8	60.0
Rabi				
Wheat	15.0	23.0	28.0	31.0
Oilseeds	7.0	10.0	13.0	15.0
Pulsea	2.0	5.0	7.0	8.0
Podder	2.0	3.0	3.5	4.0
Miscellaneous	1.0	1.5	1.8	2.0
Sub-Total:-	27.0	42.5	53.3	60.0
G/Total:-	57.0	87.0	106.1	120.0

× Includes Pice, Sugarcane, Vegetables etc.

×× Includes Sugrcane, Vegetables, Barley etc.

C . C . A : Culturable Commanded Area

Pat Feeder Canal Project PC-1 Proformaによる。

(2) 単 収

単位面積当たりの収量を第20表に示したが、計画達成時における単収の伸びは、ソルガムは2倍、油種子作物2.5倍、小麦3.5倍、その他の作物が2.7倍で、現況単収2～3倍増を見込んでいる。

4-10 PROJECTED FUTURE CROP YIELDS (WITH PROJECT)

Crops	Unit Per Acre	Years of Development					
		5	10	15	20	25	
Kharif							
Millets (Sorghum)	Mds	14 (14)	16 (16)	18 (18)	19 (19)	20 (20)	^{Kg/100} (185)
Oilseeds	"	9 (15)	11 (18)	13 (22)	14 (23)	15 (25)	(138)
Pulses	"	8 (15)	11 (18)	13 (22)	15 (23)	16 (25)	(148)
Miscellaneous	Rs	900 (16)	1100 (20)	1275 (23)	1400 (25)	1500 (27)	
Rabi							
Wheat	Mds	18 (18)	24 (24)	29 (29)	33 (33)	35 (35)	(322)
Oilseeds	"	9 (15)	11 (18)	13 (22)	14 (23)	15 (25)	(138)
Pulses	"	9 (15)	12 (20)	15 (25)	17 (28)	18 (30)	(166)
Fodder	"	375 (16)	460 (20)	525 (23)	570 (25)	600 (27)	(5535)
Miscellaneous	Rs	900 (16)	1100 (20)	1275 (23)	1400 (25)	1500 (27)	

Pat Feeder Canal Project PC-1 Proformaによる。

()内は現況10に対する指数

(3) 作物生産量

Project 実施中及び達成後の作物生産量を第 4-11 表に示したが、作付率が現況の 36.5% から 120% へと上がっていること、単収が 2~3 倍に増加していることから、計画達成時における総生産量は、現況の生産量に対し 7~10 倍程度になるものと思われる。この Project による主要作物の増産量を第 22 表に示したが、小麦が 22 万トン、ソ

4-11 PROJECTED FUTURE CROP PRODUCTION (WITH PROJECT)

Crops	Whit (000)	Years of Development				
		5	10	15	20	25
Kharif						
Killets (Sorghum) Mds	1542.2 (22)	2350.1 (34)	2974.3 (43)	3488.4 (51)	3672.0 (53)	
Oilseeds "	330.5 (26)	673.2 (52)	954.7 (74)	1113.8 (86)	1193.4 (92)	
Pulsss "	244.8	605.9	954.7	1377.0	1468.8	
Miscellaneous Rs	5508.0 (43)	10098.0 (79)	14045.4 (110)	17136.0 (134)	18360.0 (143)	
Rabi						
Wheat Mds	1652.4 (30)	3378.2 (62)	4369.4 (91)	6260.8 (115)	6640.2 (122)	
Oilseeds "	385.6 (21)	673.2 (37)	1034.3 (57)	1285.2 (71)	1377.0 (77)	
Rulses "	110.2 (37)	367.2 (142)	642.6 (218)	832.3 (280)	881.3 (299)	
Fodder "	4590.0	8445.6	11245.5	13953.6	14688.0	
Miscellaneous Rs	5508.0 (33)	10098.0 (60)	14045.4 (83)	17136.0 (102)	18360.0 (109)	

()内は現況生産量10に対する指数

Pat Feeder Canal Project PC-1 Proformaによる。

ルガム10万2千トン、油種子作物8万トン、マメ類が8万6千トンの増加生産量が見込まれている。

これらの生産計画は、必要なかんがい用水の供給を前提とした上で、優良品種の導入、農業改良普及組織の拡充とそれによる技術の向上等により達成しようとしているが、我が国の作物増加生産の計測手法をそのまま適用することには難点があるため、生産計画の基礎資料について検討する必要がある。

4-12 INCRMENTAL PRODUCTION OF MAJOR CROPS IN THOUSAND MAUNDS.

	Years of Development		
	5	10	25
Wheat	10640	42993	58884 (219800t)
Milletts (Sorghum)	7988	21277	27221 (101600)
K-Oilseeds	1906	7954	10147 (37900)
R-Oilseeds	1907	8124	11281 (42100)
K-Pulses	2448	9547	14688 (54800)
R-Pulses	783	6062	8405 (31400)

Pat Feeder Canal Project PC-1 Proformaによる。

5 かんがいの概況

パキスタンは、地理的に、中近東とか西アジアとかに位置付けられているようであるが、いわゆる高温多湿のアジアモンスーン地帯とは異なり、乾燥地帯の土漠が多い国である。

福田氏の表現を借りれば、かんがいという概念は補給型から主給型へとその様相を異にしている国でもある。

又、農家の生産手段としての財産は、土地ではなく水そのものであるということも、何如水が重要であるのか理解できると思っているのである。事実、現地調査の際約100km以上の道程を突っ走っても、一部の小河川又は湧水地点を除き、全く荒涼たる不毛の地帯が続き、あのほこりっぽくて凄しいまでの光景は、今でも眼に焼きついて離れない。しかしながら、土地そのものは極度に乾燥はしているが、インダス河の増水時に運んで来たと思われる肥沃な土壌であり、「水さえあればなんとかなる。」「水こそが生命である。」「水がすべてである。」「水があればそこには緑が生まれ、農業が育ち、生活までも存在するようになる。」という感を強

くしたのである。

以下に、パキスタンの生命の源泉と思われるインダス河の水利用の現状、続いてバルチスタン州のかんがい計画、その中に位置するPat Feeder Canalのかんがい計画及び水利構造物についてそれらの概要にふれることとする。

5-1 インダス河流域の水利用の現状と開発計画

パキスタンのかんがいは、英領インドの時代からでありその歴史は古いのであるが、インダス河の概要を論じないままに本論に入るわけにはいかない。

(1) インダス河の流況

インダス河の総延長は2,900 km (日本国の第一位信濃川367 km)、流域面積は960千km (日本国の第一位利根川17千km)であり、世界の大河のうち16番目の長さを誇っている大河川である。インダス河の支流としては、アフガニスタンに源を発し西側からインダス本川に流入するKabul, Kurram川、インド側に源を発し東側から流入するThelum, Chenab, Ravi, Beas, Sutlej川がある。その水源は、北東部の万年雪に覆われているヒマラヤ、カラコラム山系であるが、それらの河川の年間流量はおよそ次のとおりである。

表 5 - 1

(単位: 億 m³)

	河川名	Max	Min	Average of 21 years	比率(%)
	Western River	Indus	1,460	882	1,146
Thelum		416	919	289	13
Chenab		465	296	336	15
小計		2,341	1,342	1,771	81
Eastern River	河川名			Pre-independence Average inflow	比率(%)
	Sutlej	—	—	187	9
	Beas	—	—	160	7
	Ravi	—	—	74	3
	小計	—	—	421	19
計		—	—	2,192	100

(f) 信濃川 168億 m³

第5-1表のとおり、年間総流量は約2,100億 m^3 であり、インダス本川が全水系の5割強を占めており、ChenabとThelumを合わせた流量が全水系の約3割であり、Western Riverが約8割となっている。残りの2割がEastern Riverからの流量となっている。

以上のとおり、Annualでは豊富なIndus河の流量であるが、乾期と言われているRabi Season (Oct. from May)と雨期と言われているKharif Season (Apr. from NOV.)とではその流量に大きな差が見受けられ、Rabi Seasonの流量はWestern River (Indus Thelum, Chenab)のAverage of 21 yearsではAnnualの1/6程度になっていくのが特徴的である。

又、期別はその流下流量をみると、流量は3月頃から増加し、7.8頃にPeakに達する様な状況にあるとのことである。

(2) Indus 河水利用条約

パキスタンは、1850年以降英領インドとして英国の植民地であったが、1947年イスラム国家建設を果し、インドと分離独立した国家である。分離独立後もイスラム・ヒンズー教徒の争いから、カシミール地域の帰属が大きな問題として残ったのであるが、それと同時に残されたもう一つの大きな問題は、Indus河及びその支流の水利権をめぐる争いであったと言われている。その後、長期にわたる世銀の努力が実り、Indus河水系の水利用に関してのIndus Water Treatyが1960年(1960・9・19カラチにおいて調印、1960・4・1発効)パキスタンとインドとの間に成立したのである。

その条約の主なものは、Eastern Riverの三つの河川(Sutlej, Ravi, Beas)をインドの利用に、Western Riverの三つの河川(Indus本川, Chena, Thelum)をパキスタンの利用に供すると規定し、インドが引続いてパキスタンに水を供給する経過期間として10年間が取り決められた。両国は自らの費用により自国内の水利施設を建設することとなったが、インドはインドからの水の供給に代えるためのパキスタン領内のかんがい施設を建設する費用の一部をインドがそれにより利益を受ける範囲内において支払うことが同時に決められた。

この水利用条約と同時に調印されたIndus Basin Development Fund Agreementにより、アメリカ、その他諸国からの贈与、借款のもとに、パキスタンは定められた10年間に必要な水利事業を完成させるべく、時を移さず建設工事に着手した。

(3) Indus 河流域のかんがい施設

① Indus 河流域のかんがい体系

第5-1図(Schematic Diagram Indus Basin River System)に示す様に、Indus河流域全域のかんがい体系が確立されている。

すなわち、ダムが7ヶ所(インド領4、パキスタン3)、Barrage及び頭首工20

ヶ所（インド領4、パキスタン16）及びLink Canal14条（インド領2、パキスタン12）とその規模は恐らく世界一とも思われる威容さを誇っている。又、それら施設間のTime lagが計算されており、夫々の施設における取水量が時間的に把握できる仕組みになっている。

これらの施設のうち、2つのPAM（Tarbela Mangla）、8条のLink Canal 1965～1970年に完成しTotal length 626 km、流下量116 m³/S～614 m³/S、Total 2,912 m³/S、（R・Q・B・S……28・29・30、T・S・M・B……34・35・36、C・J……37、T・P……38）5本のBarrage1964～1971年に完成し、Total length 2,725 km、124千m³の貯溜と2,830 m³/SのLink Canalへの導水（IndusのChashma、ThelumのRasul、ChenabのQadirabadとMarala、RaviのSidhnai）と1つのSyphon（SyphonのMailsi）等がIndus Basin Projectに含まれていた。

参考までに、TarbelaとMangla Pamの規模について諸元を次に示す。

第 5 - 2 表

	Tarbela Dam	Mangla Dam
Oh river	Indus	Thelum
Year of Completion	1975	1967
Type	Earth & Lockfill	Earthfill
Height (m)	145	116
Length (m)	2,745	3,141
Cross Strage Capacity (億m ³)	1.39	7.3
Live Strage Capacity (億m ³)	1.16	6.6
Mainspilway Capacity (千m ³)	18	31
Auxiliary " (")	23	7
(Km ³)	2.59	2.59
Purpose	Irrigation Hydro-Power Floodregulation	左に同じ

又、これらの事業の実施及び管理は、1958年に創設された水利電力公社WAPDA (Water and Power Development Authority) に委ねられた。

② Indus河流域の幹線用水路

Indus 河の水を利用し、かんがいする用水路は各州ごとに次の様になっており、それらの全貌は第5-3表のとおりである。

つまりパンジャブ (Punjab) 州は24、シンド (Sind) 州15 (うちバルチスタン州関係2)、N·W·F·P 5、計44 Canal となっている。又、それらの Canal にかんがいの総面積14百万 ha (2.4の数値と異なるのは一部重複がある。)、分水工88,000ヶ所、流量は255 百 m^3 /sec となっており、その規模の偉大さは注目に値するものがある。

(4) 水資源開発構想とかんがいの現状

Indus 河の流域における水資源開発計画と Indus 平野の用水機構は、第5-2図 (Water Resource Development Project & Indus Basin Irrigation) に示すとおりである。

つまり、Indus 河 Water Resource Development Project は全体で121ヶ所あり、(A) Completed or under Construction 15ヶ所、(B) Feasibility Studies Completed 27 (うちバルチスタン州5ヶ所)、(C) Project under Investigation 17、及び (C) Possible Site 62 (うちバルチスタン州8ヶ所) と計121ヶ所にも及ぶ水資源開発計画がある。

又、Indus Basin Irrigation System は A-Basins (小河川流域のかんがい) が9、B-Dam Sites が Possible Sites も含め前述のとおり121となっている。

これらのうち、Indus 河本川からのかんがいは Total で1.3百万 ha (周年かんがい8,910千 ha、非周年かんがいが4,050千 ha) の規模になっている。

5-2 バルチスタン州におけるかんがいの状況と Pat Feeder Canal のかんがい計画

(1) バルチスタン州におけるかんがいの状況

バルチスタン州は、国土面積において全国土の44%を占め日本の国土面積にほぼ匹敵しており、可耕地においては560万 ha (全国土の可耕地の65%) とこれ又、日本の耕地面積とほぼ同等の面積を有している。但し、既耕地は全土のわずか6% (120万 ha)、そのうち水路によるかんがい面積は全土の2% (20万 ha) と劣悪な状態にある。

このことは、肥沃な土地という財産を有しながら、種を蒔くことさえできない現状にあり、土地よりも水という更に強い制約条件に悩まされている有様はなんとも痛ましい姿としか形容できない。

第 5 - 4 表

	バルチスタン州		パキスタン国		バルチスタン州 パキスタン全土 の割合
	面積 (百万ha)	割合 (%)	面積 (百万ha)	割合 (%)	
1. 国土	34.7	100	79.7	100	44
2. 不可耕地	26.8	8	48.1	60	56
3. 森林	1.1	3	2.8	4	39
4. 可耕地	5.6	16	8.6	11	65
5. 既耕地	1.2	3	20.1	25	100
(1) 水路かんがい	0.2	17	11.9	60	2
(2) その他によるかんがい	0.4	33	2.2	11	18
(3) 天水耕地及び流水作地	0.6	50	5.9	29	10

(2) カチ (Kachhi) 平源のかんがい構想

バルチスタン州は地形により、東北部、西南部、カチ平源及び沿岸部の4地域に区分されている。このうち、バルチスタン州のいわば将来の穀倉地帯とも目される地方がカチ平源であり、その面積はおよそ130万haと言われている。カラチ平原へのIndus河からの取水によるかんがいの要求は今に始まったことでなく、1963年に完成をみたGuddu Barrageから取水するPat Feeder Canalの建設当時からのものである。

前述のとおりカチ平源は、バルチスタン州では唯一の平坦地帯で全くLevelでしかも肥沃な不毛地帯である。しかも苛酷なまでの幸運により、この広大な土地にはかんがいのための水がないのである。そしてバルチスタン州にとってこの地帯の他に平坦な土地はなく、希望の持てる将来の発展はこの地帯を除いて考えられないのである。

かつて、この地帯の低平地帯部分においては、Indus河のはんらんにより形成された水路によりかんがいされていたのであるが、パンジャブ州やシンド州に造成されたBarrageにより常時かんがい可能となった地帯へと移り住むことになり、この地帯は全くの不毛地帯と化してしまっただけである。

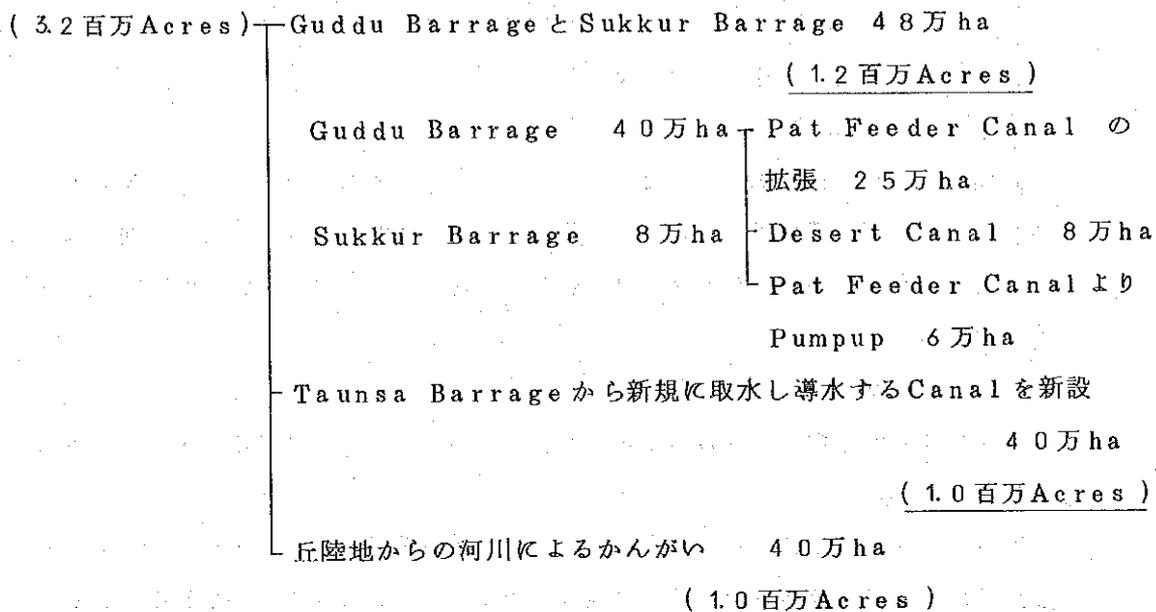
バルチスタン州が、現在新規に要求しているのはたったの40万haのための水であり、Pump upによりより多くの面積へかんがいしようとしても経済的に成り立たず、バルチスタン州のような小さな州にとってはこの程度の要求が精一杯なのである。又、このことにより州自身を経済的に発展させるばかりでなく、遊牧民達を定着させることができ彼等の苦勞を軽減させることができるのである。

ここで、Mr. Mohammad Jafar (= Secretary = Planning & Developm-

ent Deapartment, Goverment of Baluchistan) が休日を返上してまでも我々調査団との会見を求め、日本への援助、協力を求めた際、カチ平原の将来についておおよそ次のように考えていることを我々のノートに記入し、披露したことが記憶に新しい。

カチ平原のかんがい計画 (第5-3図参照)

1,300万ha



以上のとおりであり、このかんがい計画はいわばバルチスタン州のどうしてもなさなければならぬ悲願なのである。

5-3 Pat Feeder Canalのかんがい計画

WAPDAより1979年に作成されたPC-1 Proformaを基にPat Feeder Canalのかんがい計画について記述する。

(1) Projectの目的

このProjectの主要な目的は、すでに建設されているGuddu BarrageからIndus河の水を取水し、かんがいすることにより農業生産物を増加し、そのことにより生活の改善を図ろうとするものである。

その第一段階としては、Desert-Pat Feeder Canalを $47.3 \text{ m}^3/\text{S}$ (167,000 cusecs)に拡大することであり、この流量は第二段階として考えているRD109地点よりPump upする流量 $57 \text{ m}^3/\text{S}$ (2,000 cusecs)を含んでいるものである。勿論Pat Feeder Canalそのものの拡幅と水路の新設が含まれている。

又、自然かんがい可能の受益面積としては248千ha (612,000 acres)であり、

支線用水路等のかんがい網をとおして120%の作付率を計画しているものである。

(2) Project地域の状況

① 受益面積

Culturable command Area

312千ha (771千acres)	}	248千ha ……Phase-I (Gravity flow) 当Projectの受	益面積
		(612千acres)	
		64千ha ……Phase-II (Pump up)	
		(159千acres)	

② Irrigation

Guddu Barrage ができるまでは、かんがい用水はなく非常に少ない降雨により耕作されていた。又、気温は非常に高く、雨が少ない不毛地帯でかなり肥沃な地帯である。

従って、水さえあればProject Areaの農業は改善され、農業生産の拡大が図れる地帯である。

③ Ground Water

WAPDAの分析によれば非常に悪く、飲料水やかんがいにはあまり利用されていない。

④ Drainage

Project Areaの自然排水は、新設する用水路の工事のために都合よくなっている。支配面積は堆積土壌地帯で、低侵透性の土壌である。RD311~RD342及びRD-546~550の左岸側提防は、現況地盤より90mものHigh Bankであり常に満流状態にあり塩分化が進んでいる。

従って、WAPDAとしてはこの地方には水平方向への排水路を準備している。

(3) 現況と計画のかんがい面積の対比

現況での土地利用率は、現地での調査によると第5-4図にみるように248千ha (612,000エーカー)のうち、Kharif及びRabi Seasonの土地利用率はKharif Season 66千ha (1,63,000エーカー)で26.6%、Rabi Seasonは41千ha (1,01,600エーカー)で16.6%となっており、Totalで53.2%となっている。

但し、この数値はPC-1 Proformaの頁1.1に示すKharif Seasonの21.4% Rabi Seasonの15.1%、Total 35.5%とは異なっている。

この様な現況のかんがいによる土地利用を20年後の将来には、次の様な作物の作付体系により120%にしようとするものである。

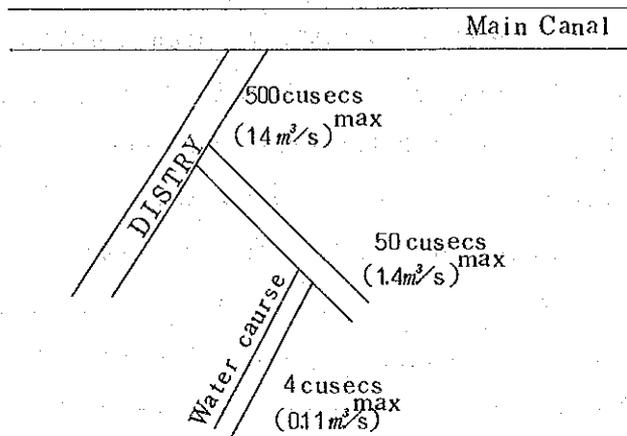
すなわち、Kharif Season—ソルガム74千ha 油類種子32、豆類37、その他5、小計149千haで60%の利用率、Rabi Season—小麦77千ha、油類種子37、豆類20、飼料10、その他5、小計149千haで60%の利用率、両Seasonを通じて計

298千haで120%の利用率の計画である。

(4) 水収支計算

① 水路の体系

水路の体系は、おおむね下図の基準で決められており、WAPDAでは標準的にはMinorまで施行することである。



② 水収支計算

作物の消費水量等の決定に当っては、ジャコババンド (Jacobabad) の気象データにより U・S Bureau Method により計算し決めている。

又、WAPDAでの話によると Indus 河流域にはすでに「Water Requirement of Irrigation Projects in Indus River, A Reported by Harza Engineering Company International, Lahore, August 1968, Prepares For WAPDA of Western Pakistan」なるものが整備されており、すべてこれを基準に消費水量を計算している。

その手順の概要は、PC-1 Proforma APPENDIX (第5-5-1~3表) の各 Distributary の水計算にある NO・of W/C (Water Course) ごとに必要流量が算出されているが、この流量が Distry 又は Minor から Water Course への分岐点である Outlet Head での流量であって、所要の蒸発散量を考慮に入れた消費水量に field Level での Loss, すなわち Water Course (field head) で 15% と farm Level で 10% を考慮した Conversion factor $1/(1-0.15)(1-0.10) = 1.307$ を乗じ、流量を算出している。その目安としては、おおむね 1,500 ha 当たり $1 m^3/S$ (9.42 cusecs Per thousand Acres) となっているようである。この流量、つまり Head of Water Course での消費水量を 10 日間ごとに計算した

のがPC-1 ProformaのTable-6(第5-6表)であり、年間を通じてKharif Season 6億 m^3 (4.84千A·F)、Pabi Season 16.4億 m^3 (1.327千A·F)で22.4億 m^3 となっている。

又、期別での最大の通水量は、10月の上旬であり164 m^3/s (114千A·F/10日)である。但し、これらの数値はHead of Water Courseの値である。

(5) 通水量の決定

水路の通水断面を決めるための通水量の決定は、PC-1 Proforma及びAPPENDIXによれば先の4.4に記述したHead of Water Courseの流量に、Distry及びMinorの水路では潤辺に水路延長を乗じた面積当たりのLoss(Absorption Losses) $0.226 m^3/S/100,000 m^2 = 0.20 m/day$ (8 cusecs Per million Sg·ft·of Wetted Perimeter)、RD109~418では $0.339 m^3/S/100,000 m^2 = 0.30 m/day$ (12 cusecs Per million Sg·ft·of wetted Perimeter)を加算して通水量を算出している。

その様に、Water Coursesを積上げた各Distryごとの所要流量を算出したのが(第5-5-1~3表)に示すProgressive Discharge in Cusecsであり、更にMain CanalのAbsorption Lossesを計算し算出したものが第5-4表となっている。それを図に示したのが第5-5図である。

5-4 水利構造物の現状と計画

(1) Guddu Barrage

このBarrageは1958年に着手し、1963年に完工したものである。PC-1 ProformaによればKharif期の管理水位(Normal Pond Level)は標高255 Ftであり、この水位でDesert-Pat Feeder Canalへの分水可能量は484 m^3/S (17,100 cusecs)となる。従って、計画されている最大分水量472 m^3/S (16,672 cusecs)は満足され、本Barrageは何ら改造する必要はないとある。

(2) 水路

① Desert-Pat Feeder Canal

この水路は、Desert CanalとPat-Feeder Canalへ通水する幹線水路であり、Guddu Barrage地点右岸側のHead Regulator(横断図を第5-6図に示す)からPat-Feeder Canal, Desert Canal, Adio Distri-futaryの3分岐点までの1.3 kmの間である。この水路のFLOW DIAGRAMを第5-5図に示す。

Guddu Barrageを改造することなしに計画分水量を確保し、なお、既存の分水工を改修しないで使用するためには、現行のCanalの最大満水面は変更しない方が良くあろう。従って、通水面の増大(側部堀削)により最大計画通水量472 m^3/S (16,672

cusecs) を確保すべきである。始点付近は Begari Canal が左岸側に平行して走っていること、左岸側に既存の水分水工もあることなどから考えて、右岸側を堀削することが妥当と思われる。

② Pat Feeder Canal

Desert Canal との分岐点から RD 558 (始点から 170 km) 間は未完の状態では掘削されている。本計画は、RD 624 まで延長する計画 (総延長 190.2 km) である。PC-1 Proforma に示されている現行通水能力と将来計画の対比を表-7 に示す。既存施設の使用と流速のことを考え合わせても、水路勾配を変えることは不可能であるから側部堀削による通水断面の拡大以外には考えられない。PC-1 Proforma では右岸堀削と述べているが、ケースバイケースではないかと考えられる。

(3) Distrifutaries, etc

第5-5図に示すように、RD 558 以降の Distrifutaries を除きその他はすべて掘削され通水されている。PC-1 Proforma に示されている各 Distrifutary の諸元を示すと表-8 のようである。

計画では第4分水路まで考えられており、それらの名称及び機能は 4.4 (1) 水路の体系に示すとおりである。

(3) 構造物

① Pegulator

Pat Feeder Canal のバルチスタン州内の分水施設はバルチスタン州政府の手によって充分維持・管理されている。バルチスタン州内の分水施設 (Pat Feeder Canal) は下記の通りである。

RD	Distrifutary
238	Bitti
342	Khallan
418	Nasirabad & Jhudher
505	Jhat-Pat & Bari
558	Umurari & Mangsi
624	Qabula & Murad (未施工)

RD 558 の施設以外は、改修をなしで計画分水量の確保可能と PC-1 Proforma では述べている。

② 水路横断構造物 (橋)

PC-1 Proforma には、新設されるべき橋が Pat Feeder Canal 上に 8ヶ所 Distrifutary 上に 2ヶ所記されている。

Pat Feeder RD 171、205、280、318、365、441、530、

585

Ballan Disty (Bari Disty から分岐) RD87

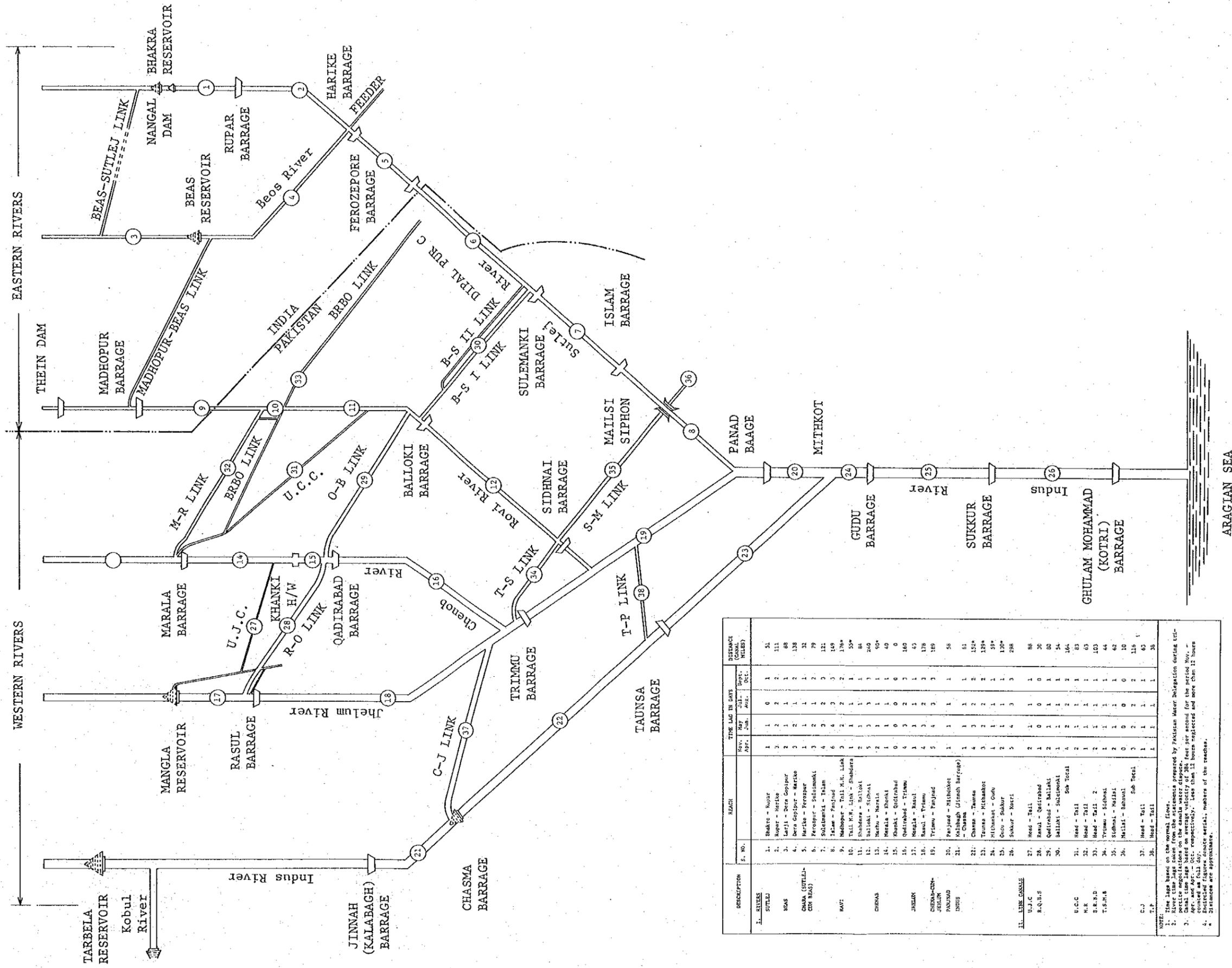
Masirabad Disty RD37

(4) 水管理方法

前述したとおり、施設をはじめ水の管理は州政府の手によってなされている。管理システムを模式的に第5-7図に示す。

最も水を必要とするKharif期にはSub-Engineerが現場に常駐して(仮宿泊施設がある)水需要の把握を行っている。必要とあらば、Assistant Engineerまでも現場に住み込むとのことである。

5 - 1 SCHEMATIC DIAGRAM INDUS BASIN RIVER SYSTEM



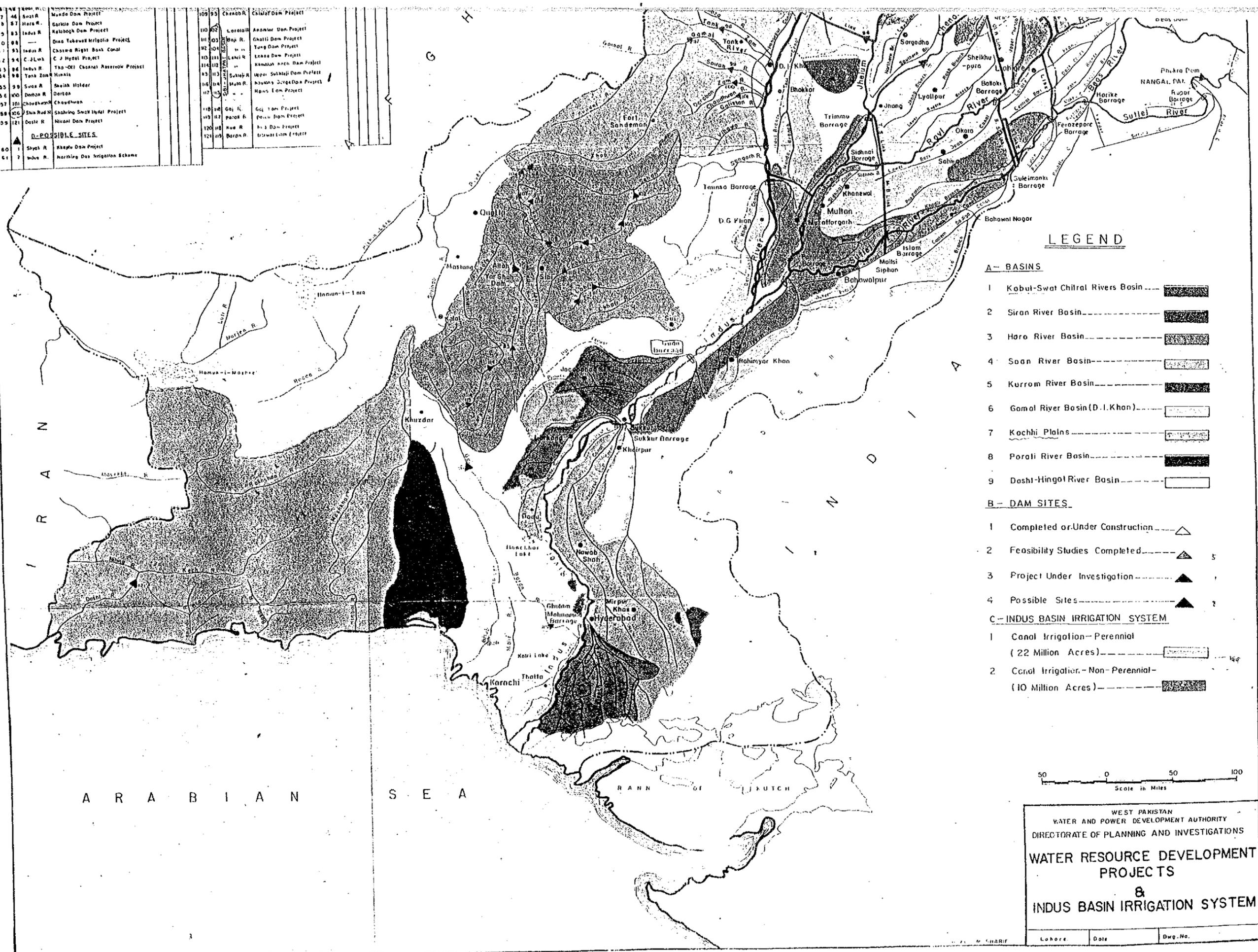
DESCRIPTION	S. NO.	REACH	TIME LAG IN DAYS				DISTANCE (MILES)
			Nov. Apr.	May. Jun.	July. Aug.	Sept. Oct.	
I. RIVERS							
SUTLEJ	1.	Shakro - Mujar	1	1	0	1	31
	2.	Rupar - Harke	2	2	2	2	111
	3.	Lerji - Dera Gopjur	2	1	1	1	88
BEAS	4.	Dera Gopjur - Harke	2	1	1	1	138
	5.	Harke - Ferozpur	1	1	1	1	32
CHASMA (SUTLEJ-CHENAB)	6.	Ferozpur - Sulej	3	2	1	2	79
	7.	Sulej - Islam	4	3	2	3	121
	8.	Islam - Panjnad	6	4	3	3	149
RAVI	9.	Nadhapur - Tail M.R. Link	3	2	2	2	176*
	10.	Tail M.R. Link - Shahdara	1	1	1	1	55*
	11.	Shahdara - Ballok	2	1	1	1	84
CHENAB	12.	Ballok - Sidhnai	5	3	3	3	200
	13.	Nerho - Nerho	2	1	1	1	90*
	14.	Nerho - Rhotki	1	1	1	1	40
	15.	Rhotki - Qadirabad	0	0	0	0	0
JHELUM	16.	Qadirabad - Trimmu	4	3	2	3	160
	17.	Nangla - Rasul	3	3	1	1	43
CHENAB-CHENAB	18.	Rasul - Trimmu	4	3	2	3	178
JHELUM	19.	Trimmu - Panjnad	5	4	3	3	180
PANJNAD	20.	Panjnad - Mithankot	1	1	1	1	58
INDUS	21.	Mithankot (Jinnah Barrage) - Chasma	1	1	1	1	61
	22.	Chasma - Taunsa	4	3	2	2	151*
	23.	Taunsa - Mithankot	3	2	2	2	139*
	24.	Mithankot - Gudu	1	1	1	1	59*
	25.	Gudu - Sukkur	2	1	1	1	130*
	26.	Sukkur - Karachi	5	4	3	3	208
II. LINK CANALS							
U.C.C.	27.	Head - Tail	2	1	1	1	88
M-R	28.	Rasul - Qadirabad	1	0	0	0	30
S.R.S.D.	29.	Qadirabad - Ballok	2	1	1	1	80
T.S.M.S.	30.	Ballok - Sulej	1	1	1	1	54
		Sub Total	4	2	2	2	164
		Head - Tail	2	1	1	1	83
		Head - Tail	1	1	1	1	63
		Head - Tail	2	1	1	1	103
		Head - Tail	1	1	1	1	44
		Head - Tail	2	1	1	1	62
		Sub Total	0	0	0	0	10
		Head - Tail	1	1	1	1	115
		Head - Tail	1	1	1	1	6
		Head - Tail	1	1	1	1	38

Note: Time lags based on the normal flows.
 1. River time lags shown from the station to the station prepared by Pakistan Water Delegation during trip.
 2. River time lags shown from the station to the station prepared by Pakistan Water Delegation during trip.
 3. Apr. and Apr. - Oct. respectively. Less than 12 hours neglected and more than 12 hours counted as full day.
 4. Distances rounded off to nearest number of the reaches.
 5. Distances are approximate.

WATER RESOURCE DEVELOPMENT PROJECTS & INDUS BASIN IRRIGATION SYSTEM

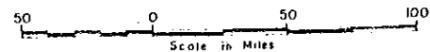
Serial No.	Project No.	RIVER OR NULLAH	PROJECTS	PURPOSE			Serial No.	RIVER OR NULLAH	PROJECTS	PURPOSE		
				Irrigation	Power	Other				Irrigation	Power	Other
A - COMPLETED OR UNDER CONSTRUCTION												
1	1	Indus R.	Standa Dam Project				82	Indus R.	Standa Dam Project			
2	2	Indus R.	Bajal Dam Project				83	Indus R.	Bajal Dam Project			
3	3	Gilgit R.	Gilgit Lift Irrigation Project				84	Gilgit R.	Gilgit Lift Irrigation Project			
4	4	Indus R.	Chash Dam Project				85	Indus R.	Chash Dam Project			
5	5	Chitral R.	Chitral Dam Project				86	Chitral R.	Chitral Dam Project			
6	6	Indus R.	Mehar Dam Project				87	Indus R.	Mehar Dam Project			
7	7	Indus R.	Katam Small Hydel Project				88	Indus R.	Katam Small Hydel Project			
8	8	Indus R.	Lehorgah Dam Project				89	Indus R.	Lehorgah Dam Project			
9	9	Indus R.	Katal Dam Project				90	Indus R.	Katal Dam Project			
10	10	Siran R.	Siran Hydroelectric Project				91	Siran R.	Siran Hydroelectric Project			
11	11	Siran R.	Daryal Weir Project				92	Siran R.	Daryal Weir Project			
12	12	Siran R.	Ghaderpur Dam Project				93	Siran R.	Ghaderpur Dam Project			
13	13	Siran R.	Banda Sodu Dam Project				94	Siran R.	Banda Sodu Dam Project			
14	14	Sira N.	Mira Bandi Dam Project				95	Sira N.	Mira Bandi Dam Project			
15	15	Siran R.	Sasund Dam Project				96	Siran R.	Sasund Dam Project			
16	16	Der R.	Debatpur Hydroelectric Project				97	Der R.	Debatpur Hydroelectric Project			
17	17	Der R.	Norban Dam Project				98	Der R.	Norban Dam Project			
18	18	Der R.	Thyala Dam Project				99	Der R.	Thyala Dam Project			
19	19	Haro R.	Jorwal Dam Project				100	Haro R.	Jorwal Dam Project			
20	20	Bahawalpur	Find Mast Dam Project				101	Bahawalpur	Find Mast Dam Project			
21	21	Wandoo R.	Taalia Khali Dam Project				102	Wandoo R.	Taalia Khali Dam Project			
22	22	Wandoo R.	Sachpur Dam Project				103	Wandoo R.	Sachpur Dam Project			
23	23	Bora R.	Bora River Irrigation Project				104	Bora R.	Bora River Irrigation Project			
24	24	Mohal R.	Bagh Small Hydel Project				105	Mohal R.	Bagh Small Hydel Project			
25	25	Poonch R.	Katli Dam Project				106	Poonch R.	Katli Dam Project			
26	26	Poonch R.	Rajshahi Dam Project				107	Poonch R.	Rajshahi Dam Project			
27	27	Jhelum R.	Parjor Dam Project				108	Jhelum R.	Parjor Dam Project			
28	28	Soan R.	Choran Dam Project				109	Soan R.	Choran Dam Project			
29	29	Soan R.	Sham Dam Project				110	Soan R.	Sham Dam Project			
30	30	Soan R.	Margon Weir Project				111	Soan R.	Margon Weir Project			
31	31	Sil R.	Khairi Murat Dam Project				112	Sil R.	Khairi Murat Dam Project			
32	32	Wadala R.	Espin Dam Project				113	Wadala R.	Espin Dam Project			
33	33	Soan R.	Dhak Pathan Dam Project				114	Soan R.	Dhak Pathan Dam Project			
34	34	Gromohi R.	Dhak Sial Dam Project				115	Gromohi R.	Dhak Sial Dam Project			
35	35	Kat R.	Dhrali Dam Project				116	Kat R.	Dhrali Dam Project			
36	36	Asar R.	Dhak Dam Project				117	Asar R.	Dhak Dam Project			
37	37	Gadher R.	Shah Mansoor Dam Project				118	Gadher R.	Shah Mansoor Dam Project			
38	38	Daud Khel	Kot Fakh Dam Project				119	Daud Khel	Kot Fakh Dam Project			
39	39	Soan R.	Makhad Dam Project				120	Soan R.	Makhad Dam Project			
40	40	Kashmir R.	Kashmir Dam Project				121	Kashmir R.	Kashmir Dam Project			
41	41	Kurrom R.	Kurrom Tangi Dam Project				122	Kurrom R.	Kurrom Tangi Dam Project			
42	42	Tachi R.	Tachi Dam Project				123	Tachi R.	Tachi Dam Project			
43	43	Kurrom R.	Dora Tangi Dam Project				124	Kurrom R.	Dora Tangi Dam Project			
44	44	Kobal R.	Rahles Dam Project				125	Kobal R.	Rahles Dam Project			
45	45	Bunho R.	Bunho I Dam Project				126	Bunho R.	Bunho I Dam Project			
46	46	Bunho R.	Bunho II Dam Project				127	Bunho R.	Bunho II Dam Project			
47	47	Jhelum R.	Jhelum Dam Project				128	Jhelum R.	Jhelum Dam Project			
48	48	Chenab R.	Chahal Dam Project				129	Chenab R.	Chahal Dam Project			
49	49	Lorahail	Anamir Dam Project				130	Lorahail	Anamir Dam Project			
50	50	Raji R.	Ghatti Dam Project				131	Raji R.	Ghatti Dam Project			
51	51	Lakul R.	Tang Dam Project				132	Lakul R.	Tang Dam Project			
52	52	Lakul R.	Lakul Dam Project				133	Lakul R.	Lakul Dam Project			
53	53	Sulej R.	Kanadok Arch Dam Project				134	Sulej R.	Kanadok Arch Dam Project			
54	54	Sulej R.	Upper Sukhiji Dam Project				135	Sulej R.	Upper Sukhiji Dam Project			
55	55	Muta R.	Kanadok Sargodha Project				136	Muta R.	Kanadok Sargodha Project			
56	56	Muta R.	Raisi Dam Project				137	Muta R.	Raisi Dam Project			
57	57	Gaj R.	Gaj Dam Project				138	Gaj R.	Gaj Dam Project			
58	58	Paros R.	Paros Dam Project				139	Paros R.	Paros Dam Project			
59	59	Kud R.	Kud Dam Project				140	Kud R.	Kud Dam Project			
60	60	Baran R.	Dorwal Dam Project				141	Baran R.	Dorwal Dam Project			
B - FEASIBILITY STUDIES COMPLETED												
61	61	Shigar Small Hydel Project					142	Shigar Small Hydel Project				
62	62	Jogal Small Hydel Project					143	Jogal Small Hydel Project				
63	63	Chash Small Hydel Project					144	Chash Small Hydel Project				
64	64	Chash Small Hydel Project					145	Chash Small Hydel Project				
65	65	Chash Small Hydel Project					146	Chash Small Hydel Project				
66	66	Chash Small Hydel Project					147	Chash Small Hydel Project				
67	67	Chash Small Hydel Project					148	Chash Small Hydel Project				
68	68	Chash Small Hydel Project					149	Chash Small Hydel Project				
69	69	Chash Small Hydel Project					150	Chash Small Hydel Project				
70	70	Chash Small Hydel Project					151	Chash Small Hydel Project				
71	71	Chash Small Hydel Project					152	Chash Small Hydel Project				
72	72	Chash Small Hydel Project					153	Chash Small Hydel Project				
73	73	Chash Small Hydel Project					154	Chash Small Hydel Project				
74	74	Chash Small Hydel Project					155	Chash Small Hydel Project				
75	75	Chash Small Hydel Project					156	Chash Small Hydel Project				
76	76	Chash Small Hydel Project					157	Chash Small Hydel Project				
77	77	Chash Small Hydel Project					158	Chash Small Hydel Project				
78	78	Chash Small Hydel Project					159	Chash Small Hydel Project				
79	79	Chash Small Hydel Project					160	Chash Small Hydel Project				
80	80	Chash Small Hydel Project					161	Chash Small Hydel Project				
81	81	Chash Small Hydel Project					162	Chash Small Hydel Project				
82	82	Chash Small Hydel Project					163	Chash Small Hydel Project				
83	83	Chash Small Hydel Project					164	Chash Small Hydel Project				
84	84	Chash Small Hydel Project					165	Chash Small Hydel Project				
85	85	Chash Small Hydel Project					166	Chash Small Hydel Project				
86	86	Chash Small Hydel Project					167	Chash Small Hydel Project				
87	87	Chash Small Hydel Project					168	Chash Small Hydel Project				
88	88	Chash Small Hydel Project					169	Chash Small Hydel Project				
89	89	Chash Small Hydel Project					170	Chash Small Hydel Project				
90	90	Chash Small Hydel Project					171	Chash Small Hydel Project				
91	91	Chash Small Hydel Project					172	Chash Small Hydel Project				
92	92	Chash Small Hydel Project					173	Chash Small Hydel Project				
93	93	Chash Small Hydel Project					174	Chash Small Hydel Project				
94	94	Chash Small Hydel Project					175	Chash Small Hydel Project				
95	95	Chash Small Hydel Project					176	Chash Small Hydel Project				
96	96	Chash Small Hydel Project					177	Chash Small Hydel Project				
97	97	Chash Small Hydel Project					178	Chash Small Hydel Project				
98	98	Chash Small Hydel Project					179	Chash Small Hydel Project				
99	99	Chash Small Hydel Project					180	Chash Small Hydel Project				
100	100	Chash Small Hydel Project					181	Chash Small Hydel Project				
101	101	Chash Small Hydel Project					182	Chash Small Hydel Project				
102	102	Chash Small Hydel Project					183	Chash Small Hydel Project				
103	103	Chash Small Hydel Project					184	Chash Small Hydel Project				
104	104	Chash Small Hydel Project					185	Chash Small Hydel Project				
105	105	Chash Small Hydel Project					186	Chash Small Hydel Project				
106	106	Chash Small Hydel Project					187	Chash Small Hydel Project				
107	107	Chash Small Hydel Project					188	Chash Small Hydel Project				
108	108	Chash Small Hydel Project					189	Chash Small Hydel Project				
109	109	Chash Small Hydel Project					190	Chash Small Hydel Project				
110	110	Chash Small Hydel Project					191	Chash Small Hydel Project				
111	111	Chash Small Hydel Project					192	Chash Small Hydel Project				
112	112	Chash Small Hydel Project					193	Chash Small Hydel Project				
113	113	Chash Small Hydel Project					194	Chash Small Hydel Project				
114	114	Chash Small Hydel Project					195	Chash Small Hydel Project				
115	115	Chash Small Hydel Project					196	Chash Small Hydel Project				
116	116	Chash Small Hydel Project					197	Chash Small Hydel Project				
117	117	Chash Small Hydel Project					198	Chash Small Hydel Project				
118	118	Chash Small Hydel Project					199	Chash Small Hydel Project				
119	119	Chash Small Hydel Project					200	Chash Small Hydel Project				
120	120	Chash Small Hydel Project					201	Chash Small Hydel Project				
121	121	Chash Small Hydel Project					202	Chash Small Hydel Project				
122	122	Chash Small Hydel Project					203	Chash Small Hydel Project				

44	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	
Swat R.	Musado Dam Project	Swat R.	Garhdo Dam Project	Swat R.	Kabobagh Dam Project	Swat R.	Daso Tubewell Irrigation Project	Swat R.	Chashma Right Bank Canal	Swat R.	C. J. Lakh C. J. Hydel Project	Swat R.	Yko-Ofi Chashma Reservoir Project	Swat R.	Yana Zoon Hydel	Swat R.	Swat R.
109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	
Chenab R.	Chialat Dam Project	Larohai R.	Anamur Dam Project	Chaili Dam Project	Tung Dam Project	Leah R.	Leah Dam Project	Kamajh Anah Dam Project	Upper Sukhaji Dam Project	Shubans Jirga Dam Project	Hakra Dam Project	Gaj R.	Gaj Dam Project	Parah R.	Parah Dam Project	Baran R.	
126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	
Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	
143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	
Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	
160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	
Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	
177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	
Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	
194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	
Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	Swat R.	



LEGEND

- A - BASINS**
- 1 Kohat-Swat Chitral Rivers Basin
 - 2 Siran River Basin
 - 3 Haro River Basin
 - 4 Soan River Basin
 - 5 Kurrom River Basin
 - 6 Gomol River Basin (D. I. Khan)
 - 7 Kachhi Plains
 - 8 Porali River Basin
 - 9 Dasht-Hingol River Basin
- B - DAM SITES**
- 1 Completed or Under Construction
 - 2 Feasibility Studies Completed
 - 3 Project Under Investigation
 - 4 Possible Sites
- C - INDUS BASIN IRRIGATION SYSTEM**
- 1 Canal Irrigation - Perennial (22 Million Acres)
 - 2 Canal Irrigation - Non-Perennial (10 Million Acres)



WEST PAKISTAN
WATER AND POWER DEVELOPMENT AUTHORITY
DIRECTORATE OF PLANNING AND INVESTIGATIONS

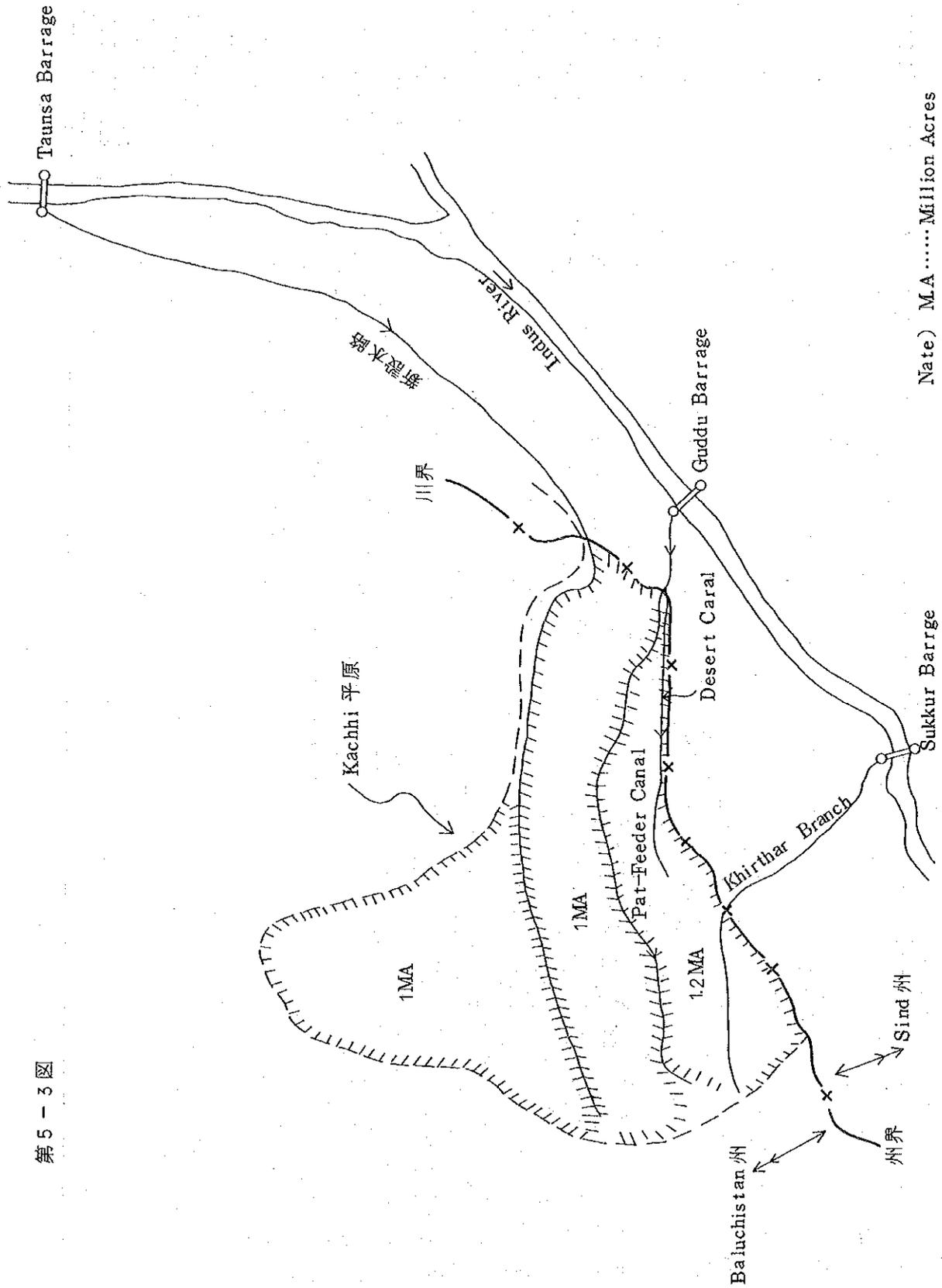
**WATER RESOURCE DEVELOPMENT
PROJECTS**

&

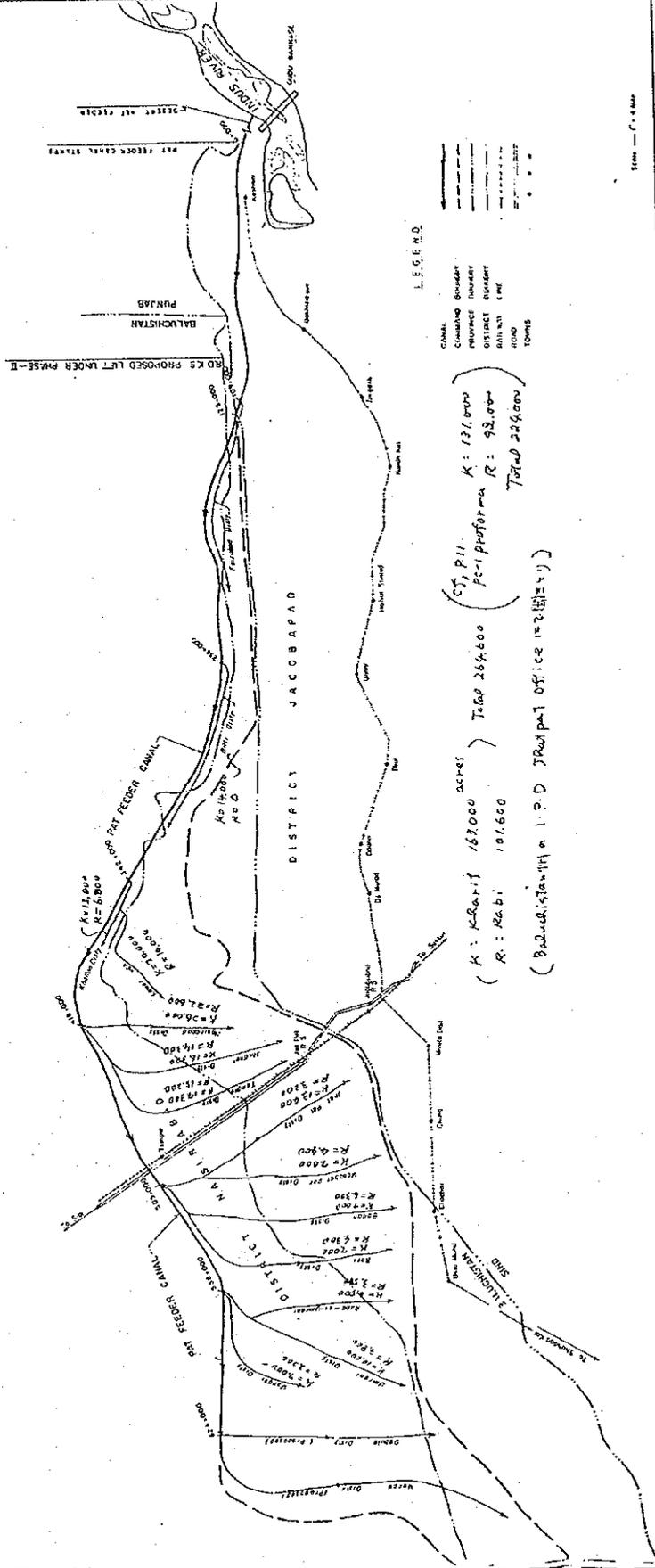
INDUS BASIN IRRIGATION SYSTEM

Lahore Date Dwg. No.

第 5 - 3 图



第 5 - 4



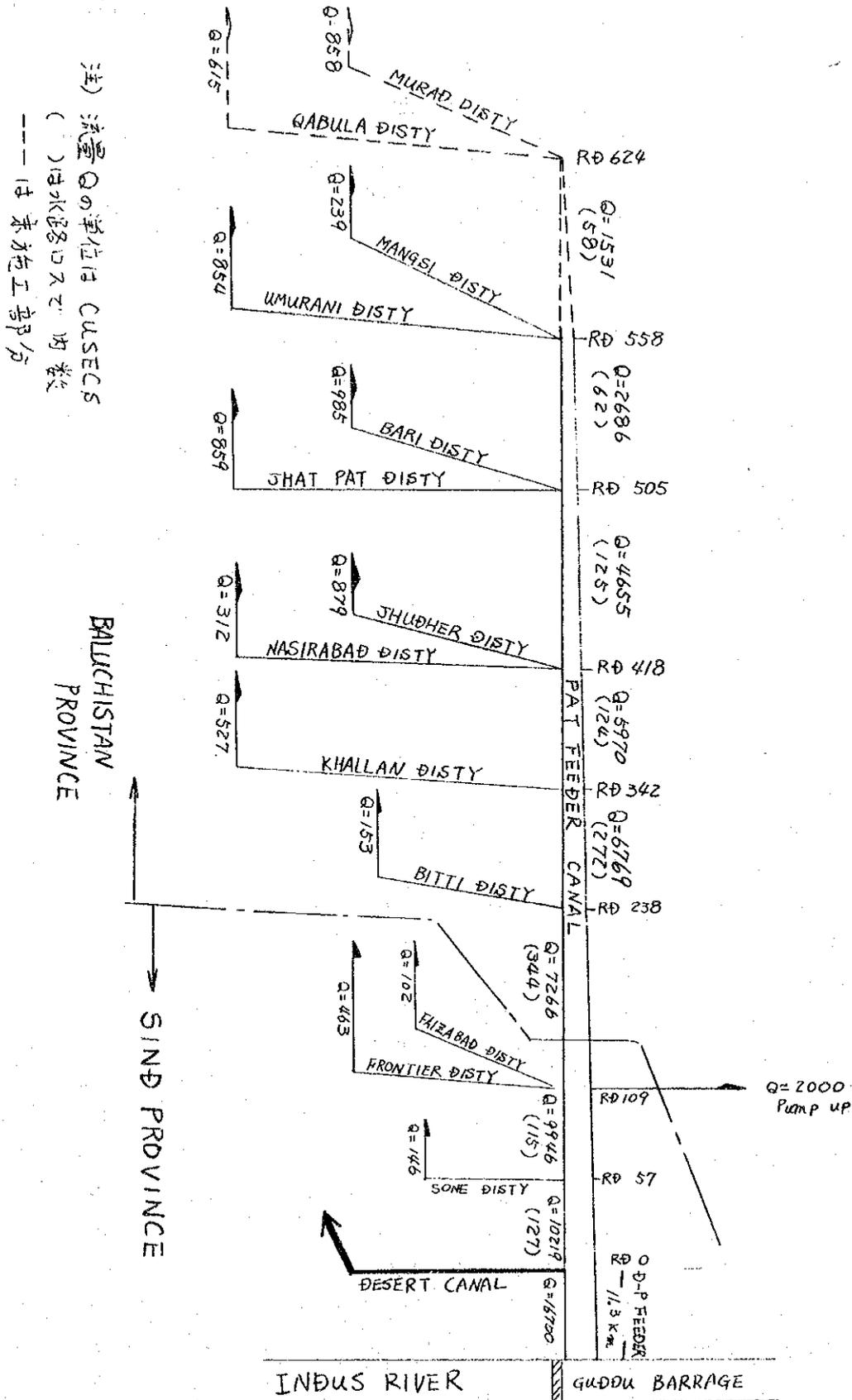
(K: Kharif 183,000 acres) Total 284,600 (Ct. P.II.)
 (R: Rabi 101,600) Total 224,000
 (Badakhshan in I.P.D. Jawapat Office 1924/25)

LEGEND
 CANAL
 COMMANDER'S DIVISION
 PROVINCE BOUNDARY
 DISTRICT BOUNDARY
 RAILWAY LINE
 ROAD
 TOWNS

Scale — 1" = 1 Mile

INDEX PLAN	
Drawn	Subdivision
Checked	Approved
Checked	Approved
Checked	Approved

WATER & POWER DEVELOPMENT AUTHORITY
 PLANNING AND INVESTIGATION DIVISION
 PAT FEEDER CANAL PROJECT



注) 流量 Q の単位は CUSECS

() は水路口にて 内数

---- は 未施工部分

SUMMARY

CANAL COMMAND DATA

COM SYM No.	Canal Command	G.C.A. 1000x Acres	C.C.A. 1000x Acres	Length C/ Miles	No. of out- lets	A.F.S. Cusecs
<u>PUNJAB</u>						
1.	Depalpur Canal Upper	386	360 (360)	52.9 ^{1/}	864	2244 ^{4/}
2.	C.B.D.C.	709	649 (649)	-	1699	2362
3.	B.R.B.D. (Int)-Raya Br.	484	427 (424)	54.9 ^{1/}	1675	1708
4.	Upper Chenab Canal	1079	1013 (1017)	42.8 ^{1/}	1990	3412
5.	Marala-Ravi Link (Int)	175	158 (158)	60.5 ^{1/}	589	1347
6.	Eastern Sadiqia Canal	1172	976 (969)	49.0	2453	4221
7.	Fordwah Main Line	581	413 (426)	9.2	1307	2983
8.	Pakpattan Canal	1177	1049 (1049)	183.1 ^{2/}	2365	5369
9.	Depalpur Canal Lower	656	615 (615)	6.4	1115	3790
10.	Lower Bari Doab	1789	1675 (1670)	129.9	3221	6927
11.	Jhang Branch	1463	1168 (1168)	99.5	2563	3603
12.	Gegera Branch	2235	1866 (1866)	56.4	3540	6033
13.	Upper Jhelum Canal	613	572 (544)	88.0	1388	2020
14.	Lower Jhelum	1616	1492 (1500)	39.4	2778	4416
15.	Bahawal Canal Lower	733	605 (605)	17.9	1821	3403
16.	Mailsi Canal	1098	996 (996)	33.0 ^{2/}	2038	5690
17.	Sidhnai Canal	965	871 (869)	31.5	2326	3851
18.	Haveili Canal (Int)	201	181 (179)	4.9	353	869
19.	Rangpur Canal	358	345 (344)	138.2	949	1966
20.	Panjnad Canal	1532	1370 (1348)	57.2	4658	8651
21.	Abbasia Canal	174	154 (154)	25.7	459	834
22.	Thal Canal	2219	1695 (1641)	31.5	3606	7494
23.	Muzaffar Garh Canal	928	810 (809)	74.2	2708	7029
29.	D.G. Khan Canal	(957)**905	863 (909)	69.0	2867	9087
TOTAL PUNJAB.		(23300) ^{**} 23248	20323(20269)	1417.1	49332	99309

第5 - 3 - 2 表

COM SYM No.	Canal Command	G.C.A. 1000x Acres	C.C.A. 1000x Acres	Length C/ Miles	No. of out- lets	A.F.S. Cusecs
<u>SIND</u>						
30.	Pat Feeder	(1710)**710	709 (747)	132.4 ^{3/}	1393	7647
31.	Desert Canal	318	314 (328)	72.8	418	4364
32.	Begari Sind Feeder	1082	1002 (1002)	76.0	3084	13538
33.	Ghotki Feeder	1017	858 (858)	79.6	2825	10701
34.	North-West Canal	(1263)**1139	1094 (1215)	36.2	2613	4119
35.	Rice Canal	(543)** 522	506 (519)	147.0	2740	9313
36.	Dadu Canal	(631)** 593	546 (584)	131.6	1656	2476
37.	Khairpur West Feeder	424	417 (417)	28.4	1374	1654
38.	Khairpur East Feeder	572	373 (373)	56.2	1656	1857
39.	Rhori Canal	(2664)**2600	2579 (2561)	208.0	4809	8123
41.	Nara Canal	2502	2175 (2176)	221.4	3799	7967
42.	Kalari Boghar Feeder	694	633 (592)	58.4	2103	5309
43.	Lined Channel (Akram Wah)	518	502 (502)	76.2	1780	3306
44.	Fuleli Feeder	1005	921 (923)	59.8	3152	12714
45.	Pinyari Feeder	804	757 (758)	57.0	3009	10904
Total Sind.		(14889)**14500	13386(13555)	1441.1	36411	103992
<u>N.W.F.P.</u>						
22.	Upper Swat Canal	(344) **337	273 (279)	4.0	1179	1393
23.	Lower Swat Canal	196	183 (182)	22.4	570	830
24.	Warsak Left & Right Bank Canal	140	116 (119)	45.2	365	466
25.	Kabul River Canal**	55	48 (48)	40.0	319	473
27.	Paharpur Canal	(106) **105	104 (104)	52.0	436	312
TOTAL NWFP.		(841) **833	725 (732)	163.6	2869	3474
GRAND TOTAL		(39030)**38581	34434(34566)	2844.4	88612	206775

1/ Estimated.

2/ Summation of Comsym Components.

3/ Includes Pat - Deset Feeder Length.

*) CCA shown in brackets is the value used in all Master Planning work. The difference between the summation of Irrigation Deptt.: records and total agreed by PFF is due to discrepencious basic data.

* Figures of Irrigation & Power Deptt. adopted as there is some basic discrepancy in summation of outlet data.

/ Summation of outlet discharges.

REVISED DESIGN STATEMENT OF FAT FEEDER CANAL (LIFT CHANNEL AT R.D. 109±)																
S. No.	Name of Distributary	R.D. in Feed	Length of Sec. in Feet	Discharge in Cusecs	Absorption Losses in Cusecs	Progressive Disch. in Cusecs	Hydraulic Gradient	Design Element of Channel				Silt Critical Velocity in Ft./Sec. (Vo)	Rise Required in Sec. in Feet	Full Supply Level (F.S.L.)	Bed Level (B.L.)	Remarks
								Depth of Water in Feet (D)	Bed Width in Feet (W)	Area of Wetted Sec. in Sq. Ft. (P)	Perimeter in Ft. (P)					
1	Murao	624		857.72		1472.83	1 in 3800	6.5	92.0	640.25	110.40	2.39	2.09	199.55	193.05	
2	Qabula	624	66000	615.11		1472.83	1 in 3800	6.5	92.0	640.25	110.40	2.39	2.09	199.55	"	
	X-Reg.	558			58.29	1531.12		7.9	122.0	1026.21	144.36	2.62	2.36	207.09	200.59	
3	Mangsi	558		239.32		2624.42		7.9	122.0	1026.21	144.36	2.62	2.36	207.39	199.49	
4	Urani	558	53000	853.98			1 in 10500									
	X-Reg.	505		1093.30		61.26		7.9	122.0	1026.21	144.36	2.62	2.36	212.43	204.53	
5	Bari	505		985.01		4529.92		10.0	152.0	1620.00	180.30	2.87	2.75	212.73	202.73	
6	Jhatpat	505	87000	859.23			1 in 12400									
	X-Reg.	418		1844.24		125.49		10.0	152.0	1620.00	180.30	2.87	2.75	219.73	209.73	
7	Jhdher	418		879.38		5786.79		11.0	170.0	1991.00	201.13	3.0	2.92	220.23	209.23	
8	Nasurabar	418	76000	312.00			1 in 13200									
	X-Reg.	342		1131.38		183.43		11.0	170.0	1991.00	201.13	3.0	2.92	226.00	215.00	
9	Khalien	342	104000	527.50		6497.72	1 in 13700	11.3	185.00	2218.19	216.98	3.05	2.97	226.30	215.00	
	X-Reg.	238		527.50		270.70		11.3	185.00	2218.19	216.98	3.05	2.97	233.85	222.55	
10	Bitti	238	129000	153.36		5921.87	1 in 13700	11.7	189.00	2348.19	222.11	3.09	3.04	234.15	222.45	
	X-Reg.	109		153.36		343.83		11.7	189.00	2348.19	222.11	3.09	3.04	243.56	231.86	
11	Frontier	109		463.00		9976.78		12.2	243.00	3113.44	277.53	3.28	3.12	243.86	231.65	
12	Faizabad	109		102.00												
	Lift Channel	109	109000	2000.00			1 in 14000									
13	Cone	57		146.00												
	Head Reg.	0		2711.00		242.01		12.2	243	3113.44	277.53	3.28	3.12	251.65	239.45	
				8923.61		1285.10										

REVISED DESIGN STATEMENT OF BITTI DISTRIBUTARY

S. No.	No. of W/C	R.D. in Feet	Length of Sec. in Feet	Discharge in Cusecs	Absorption Losses in Cusecs	Progressive Disch. in Cusecs	Hydraulic Gradient	Design Element of Channel				Silt Critical Velocity in Ft./Sec. (Vo)	Rise Required in Sec. in Feet	Full Supply Level (F.S.L.)	Bed Level (B.L)	Remarks
								Depth of Water in Feet (D)	Bed Width in Feet (W)	Area of Wetted Sec. in Sq. El. (P)	Perimeter in Ft. (P)					
1	24L	90.8	7000	4.72		4.72	1 in 4200	1.0	4.5	5.5	7.33	0.90	0.63	204.61	203.61	
2	23L	86.8	3100	5.27	0.23	4.95		1.0	4.5	5.5	7.35	0.90	0.63	205.56	204.56	
3	22L	83.7	3200	6.0	0.25	10.47		1.3 1.5	6.5 8.5	10.14 13.0	10.18 12.75	1.03 1.12	0.75 0.82	206.30	205.00 204.80	
4	21L	80.5	7000	5.89	0.33	16.80	1 in 4200	1.5 1.7	8.5 10.0	15.0 19.89	12.75 14.81	1.12 1.18	0.81 0.08	207.06	205.36 205.36	
5	20L	73.5	10500	5.79	0.83	23.52		1.7 1.8	10.0 12.0	19.89 24.04	14.81 17.10	1.18 1.24	0.08 0.92	208.72	207.02 206.92	
6	19L	63.0	9500	5.95	1.44	30.75		1.8 2.0	12.0 13.0	25.04 30.0	17.10 18.66	1.26 1.27	0.92 0.98	211.22	209.42 209.22	
7	18L	53.5	4700	6.12	1.42	38.12		2.0 2.1	13.0 14.5	30.0 34.66	18.66 20.44	1.27 1.29	0.98 1.01	213.40 223.40	211.40 221.38	
8	17L	48.8	2100	5.94	0.77	45.01		2.1 2.2	14.5 15.0	34.06 37.84	30.44 21.83	1.29 1.36	1.01 1.04	244.38	222.20 222.18	
9	16L	46.7	2800	5.79	0.36	51.31		2.2 2.2	13.0 17.0	37.04 42.24	21.23 23.23	1.36 1.36	1.04 1.04	224.78	222.58 222.58	
10	15L	43.9	2500	5.76	0.52	57.62		2.2 2.3	17.0 17.5	42.24 45.54	23.23 24.01	1.36 1.40	1.04 1.07	225.31	223.11 223.01	
11	14L	41.4	2600	4.84		63.86		2.3 2.3	17.5 19.0	45.54 48.99	24.01 15.51	1.40 1.41	1.07 1.07	225.79	223.49 223.49	

REVISED DESIGN STATEMENT OF BITT DISTRIBUTARY

S. No.	No. of W/C	R.D. in Feet	Length of Sec. in Feet	Discharge in Cusecs	Absorption Losses in Cusecs	Progressive Disch. in Cusecs	Hydraulic Gradient	Design Element of Channel				Silt Critical Velocity in Ft./Sec. (Vo)	Rise Required in Sec. in Feet	Full Supply Level (F.S.L.)	Bed Level (B.L.)	Remarks
								Depth of Water in Feet (D)	Bed Width in Feet (W)	Area of Wetted Sq. Ft. in Sec. (P)	Perimeter in Feet (P)					
12.	13L	38.8		6.07	0.53	69.23		2.3	19.0	48.99	25.51	1.41		226.29	223.99	
						75.30		2.4	19.5	52.56	26.30	1.44			223.89	
13.	12L	36.2	2600	5.91	0.55	75.85		2.4	19.5	52.56	26.30	1.44		226.79	224.39	
						81.76		2.5	20.0	56.25	27.08	1.46			224.29	
14.	11L	334	2800	5.78	0.61	82.37		2.5	20.0	36.85	27.08	1.46		227.32	224.82	
						88.15		2.5	21.5	60.00	28.58	1.48			224.82	
15.	10L	30.4	3000	5.92	0.69	88.84		2.5	21.50	60.00	28.58	1.48		227.87	225.39	
						94.76		2.5	23.0	63.75	30.08	0.50			225.39	
16.	9L	27.5	2900	5.82	0.70	95.46	1 in 5235	2.5	23.0	63.75	30.08	1.50	10.22	228.44	225.94	
			2500			101.78		2.6	23.50	67.87	30.86	1.50			215.84	
17.	8L	25.0	2800	5.94	0.62	101.90		2.6	23.50	67.06	30.86	1.50		228.92	226.32	
						107.87		2.6	25.00	71.76	22.86	1.51			226.32	
18.	7L	22.2	2500	5.98	0.73	108.57		2.6	25.00	71.76	32.36	1.51		229.45	226.85	
						114.55		2.7	25.00	32.64	32.64	1.54			222.75	
19.	6L	19.7	2500	5.03	0.66	115.21		2.7	25.00	74.79	32.64	1.54		229.93	227.23	
						121.04		2.6	25.00	75.06	32.93	1.62			227.13	
20.	5L	17.2	900	5.72	0.66	121.78		2.0	25.0	75.06	32.93	1.62		230.41	227.61	
						127.42		2.0	26.0	80.64	33.93	1.62			227.61	
21.	4L	16.3	2500	5.19	0.25	127.67		2.8	26.0	80.67	33.93	1.62		230.58	227.78	
						132.86		2.9	26.0	83.01	34.21	1.62			227.68	
22.	3L	17.0	5800	4.78	0.63	133.49		2.9	26.0	83.81	34.21	1.62		231.03	228.13	
						138.27		2.9	27.50	88.16	35.71	1.62			228.15	
23.	2L	8.2	2500	5.15	1.65	139.73		2.9	27.50	88.16	35.71	1.62		232.14	229.24	
						145.08		2.9	28.50	91.06	36.71	1.62			229.24	

REVISED DESIGN STATEMENT OF BITTI DISTRIBUTARY

S. No.	No. of W/C	R.D. in Feet	Length of Sec. in Feet	Discharge in Cusecs	Absorption Losses in Cusecs	Progressive Discharge in Cusecs	Hydraulic Gradient	Design Element of Channel				Silt Critical Velocity in Ft./Sec. (Vo)	Rise Required in Sec. in Feet	Full Supply Level (F.S.L.)	Bed Level (B.L.)	Remarks
								Depth of Water in Feet (D)	Bed Width in Feet (W)	Area of Wetted Section in Sq. Ft. (P)	Perimeter in Ft. (P)					
			7300													
24.	1L	0.9		5.86	2.15	147.23		2.9	28.50	91.06	36.71	1.62	1.25	233.53	230.63	
						153.09		3.0	28.50	94.50	36.99	1.62	1.27		230.55	
			900													
	Head	0		-	0.27	153.36	✓	3.0	22.50	94.50	36.99	1.62	1.27	233.70	230.70	
				136.02	17.34									234.15	222.45	