

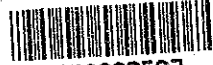
Bangladesh 国ラジシャヒかんがい計画
事前調査
報告書

昭和62年4月

国際協力事業団

Bangladesh 国ラジシャヒかんがい計画
事前調査
報告書

JICA LIBRARY



1040623[9]

昭和62年4月

国際協力事業団

序 文

バングラディッシュ人民共和国は、第三次国家開発計画（85/90）において食糧自給達成を目標の一つにあげ、地方農村の生活基盤改良開発を推進している。

バングラディッシュ国西端に位置するラジシャヒ地域は、同国第4の都市 Rajshahi をひかえている。しかしながら、同地域は開発が遅れ、そのためガンジス河の水利用による、農業生産の拡大を図ることが急務となっている。

こうした背景により「バ」政府は、北部ラジシャヒかんがい事業の推進を決定し、その協力を日本政府に要請越したもので、同要請に基づき国際協力事業団は北海道開発局農林水産部農業調査課長吉田重一氏を団長とした、事前調査を昭和62年1月派遣し、調査の実施細則について協議し、Scope of Works の締結を行った。

本報告書は、これら調査結果をとりまとめたものであり、本格調査を実施するにあたっての参考資料として広く関係者に活用されることを願う次第である。

最後に、事前調査実施に際し御協力を賜わった。バングラディッシュ政府関係機関およびわが国関係機関の各位に対し謝意を表する次第である。

1987年4月

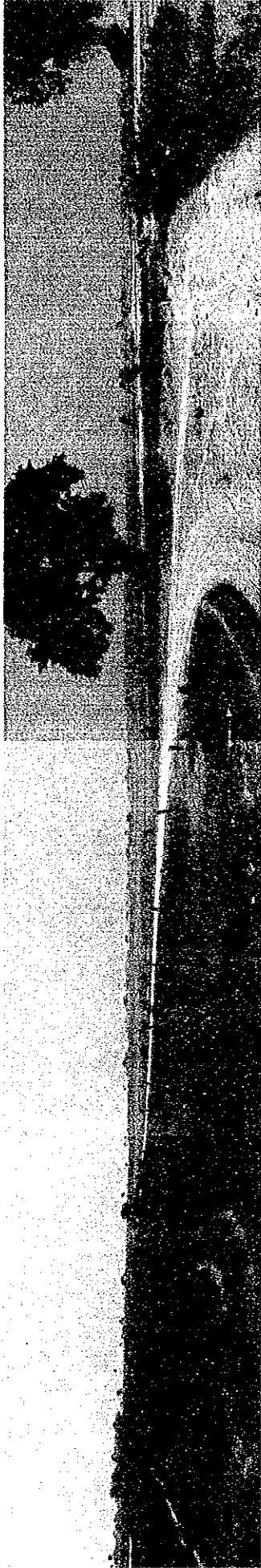
国際協力事業団

理事 山 極 榮 司

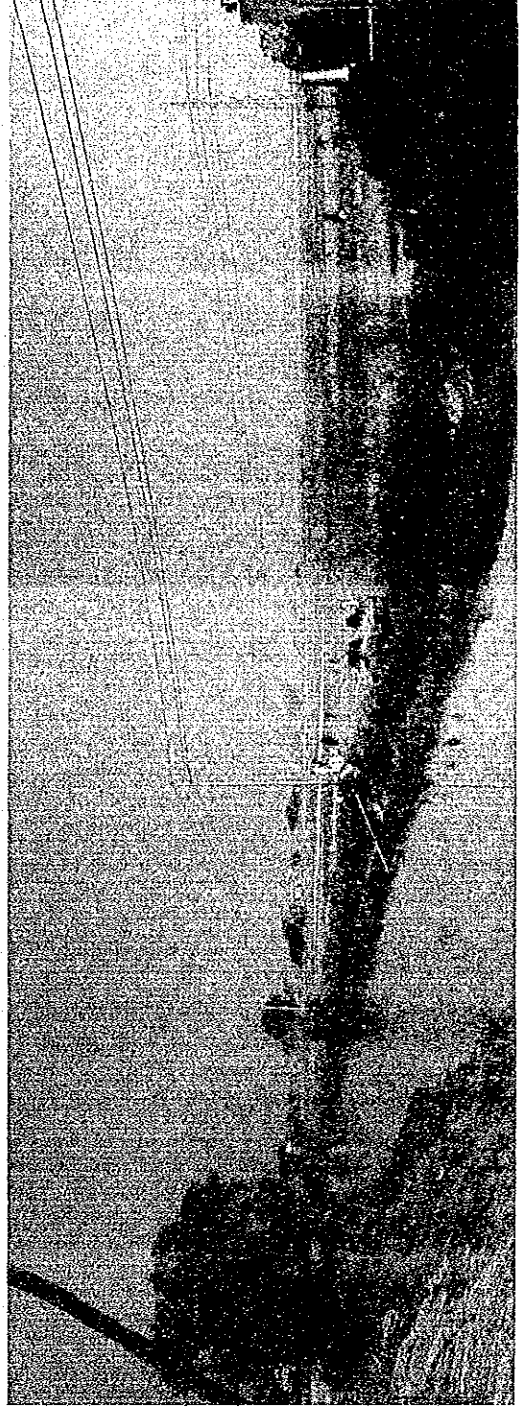
国際協力事業団		
受入 月日	'87.12.14	101
登録 No.	17032	83.3
		AFT

調査地域の概況

Amura 附近 (Barind 地域)

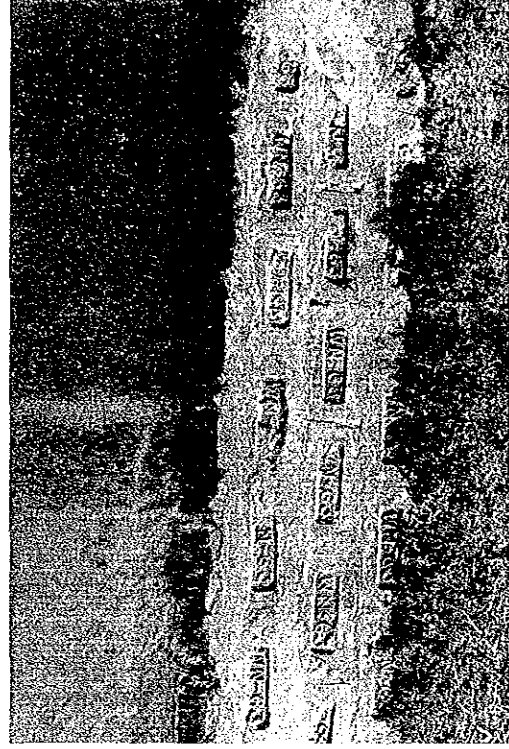
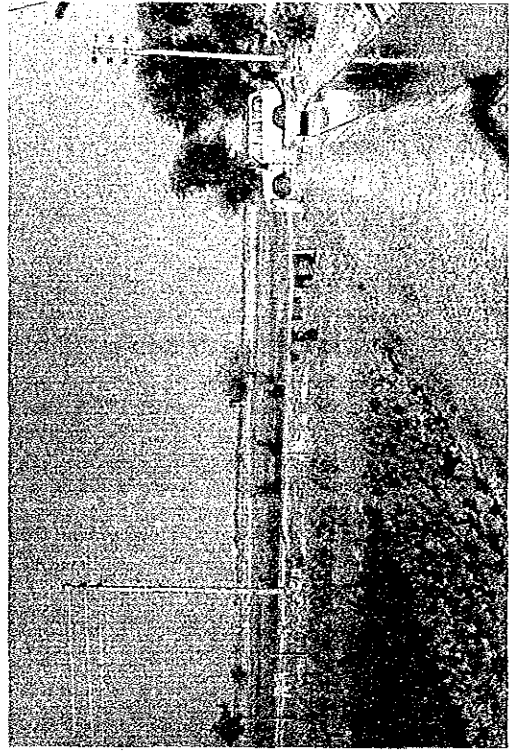
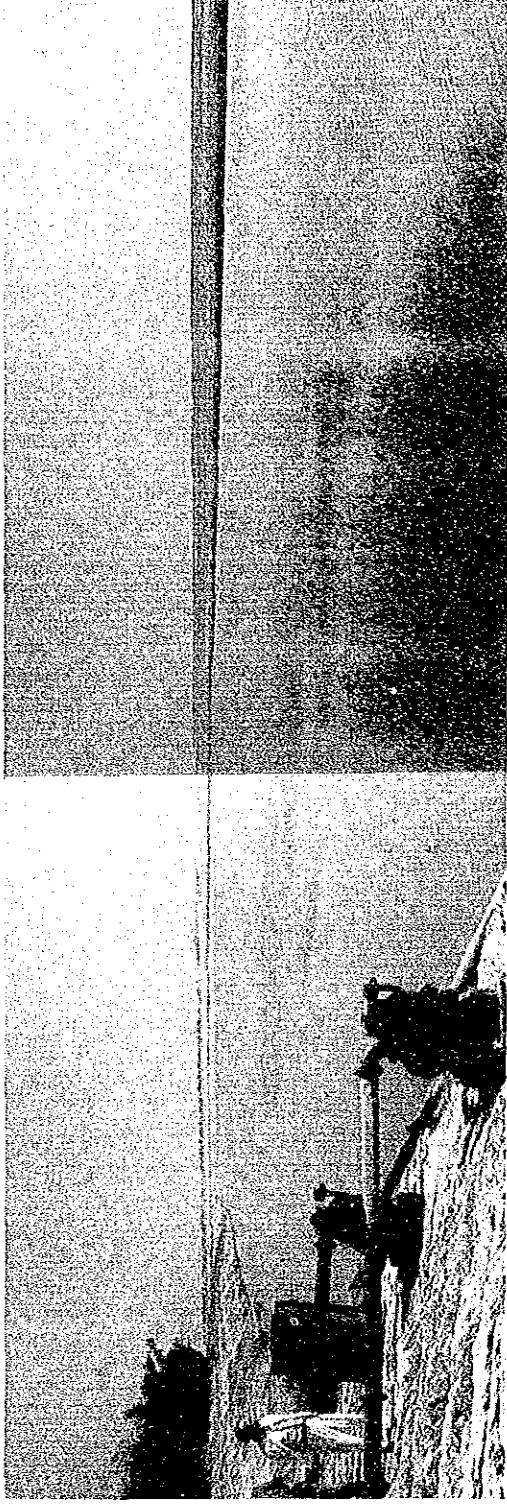


Godagari 付近



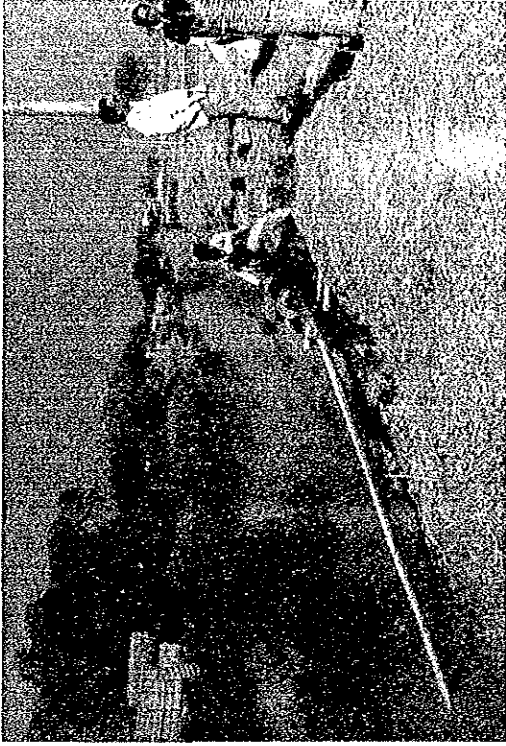
調査地域の現況かんがい状況（ガンジス河本川の水利用）

Godagari - Rajshahi 間

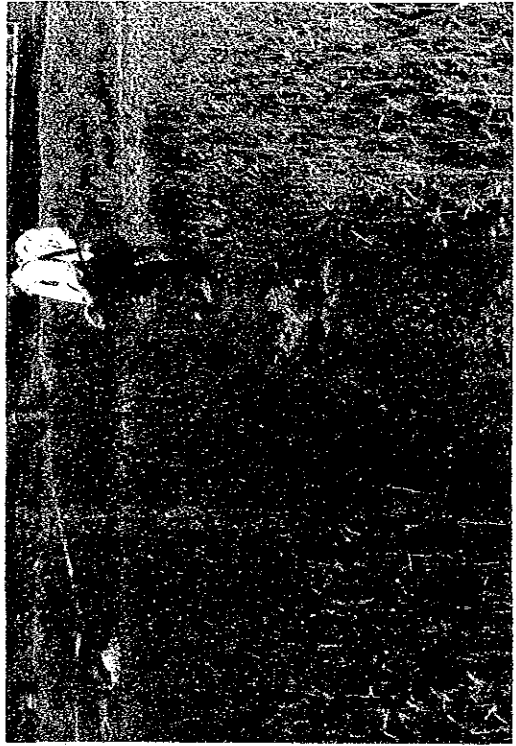


調査地域の現況かんがい状況（クリーグク，池の水利用）

Godagari 付近

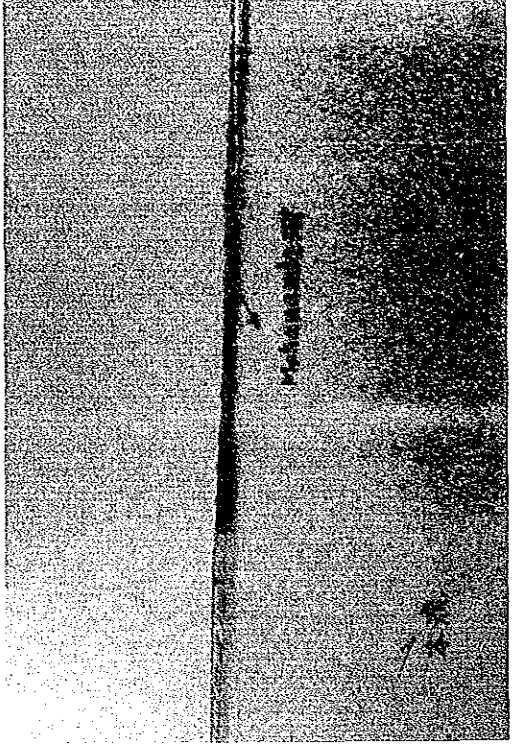
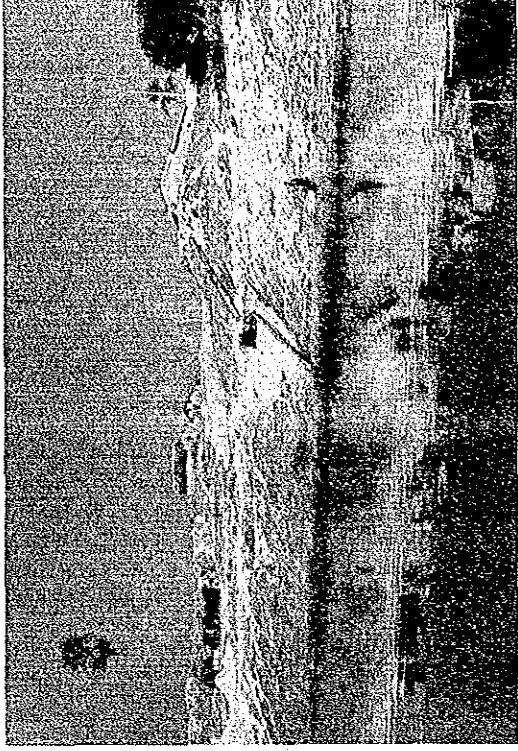


Tanol-Amura 間



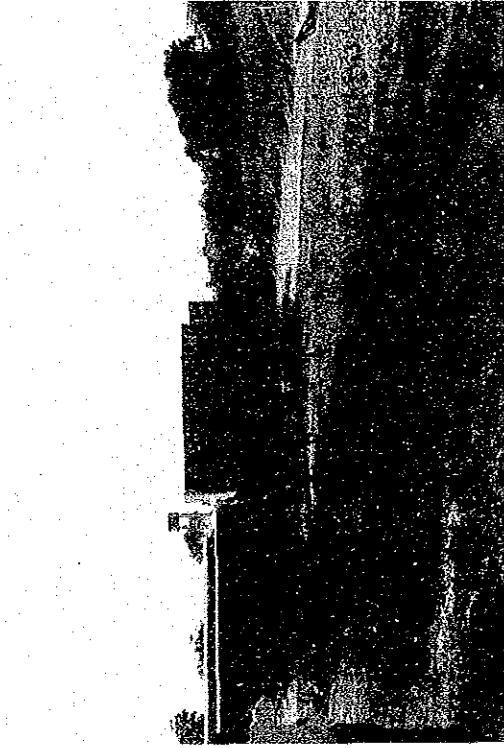
取水口候補地点付近の河川状況

左：Godagari 右：Sultanganj

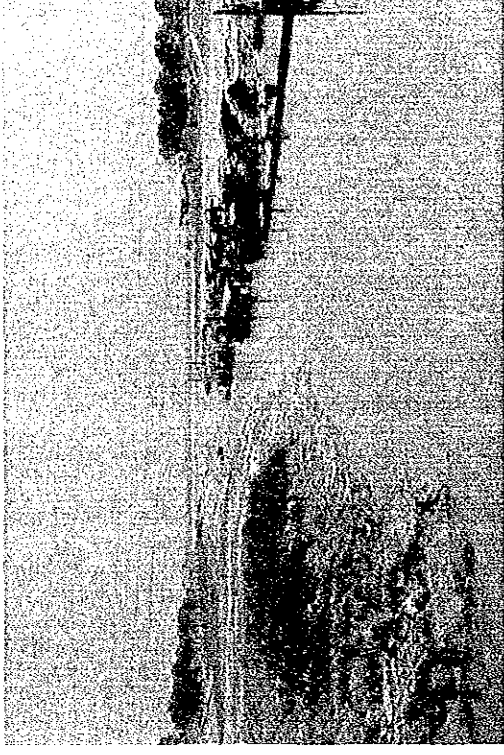


G. Kプロジェクト No.1.

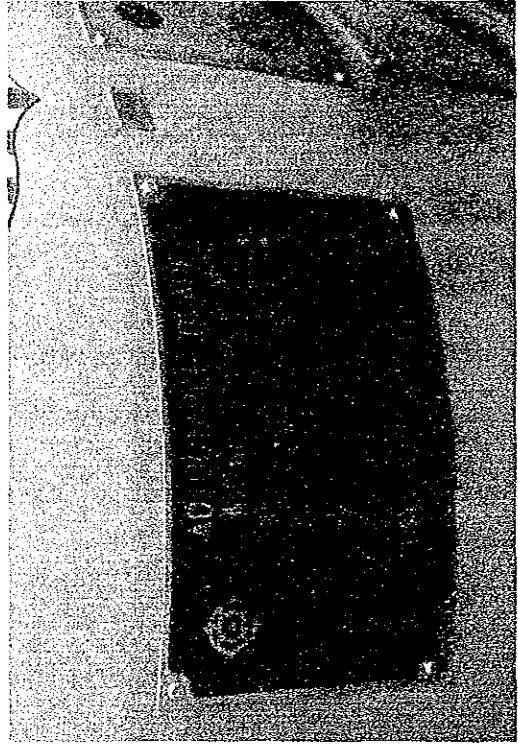
ポンプ場全景



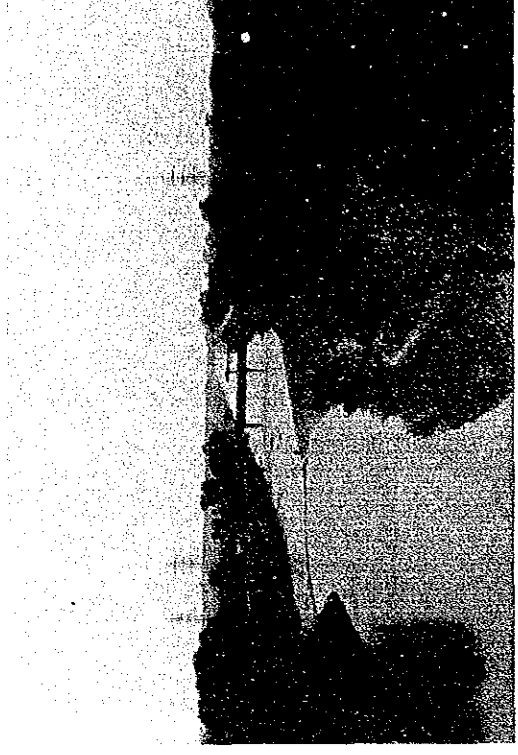
ポンプ場取入水路



ポンプ銘板



ポンプ場下流導水路

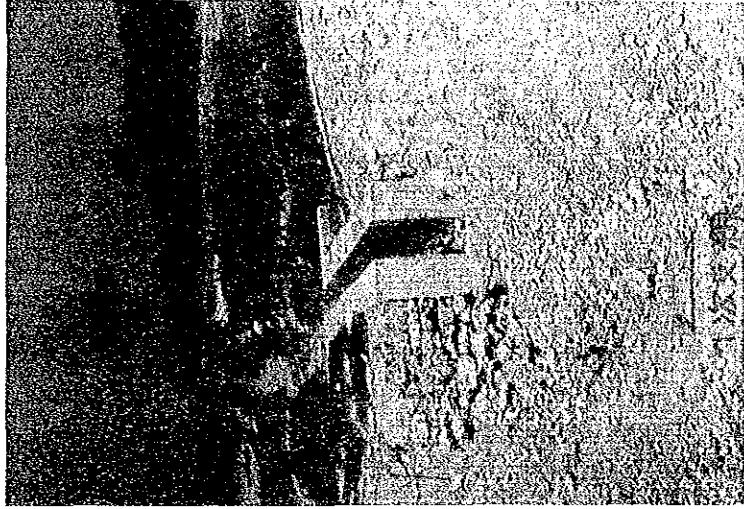


G. Kプロジェクト No. 2.

1次支線水路



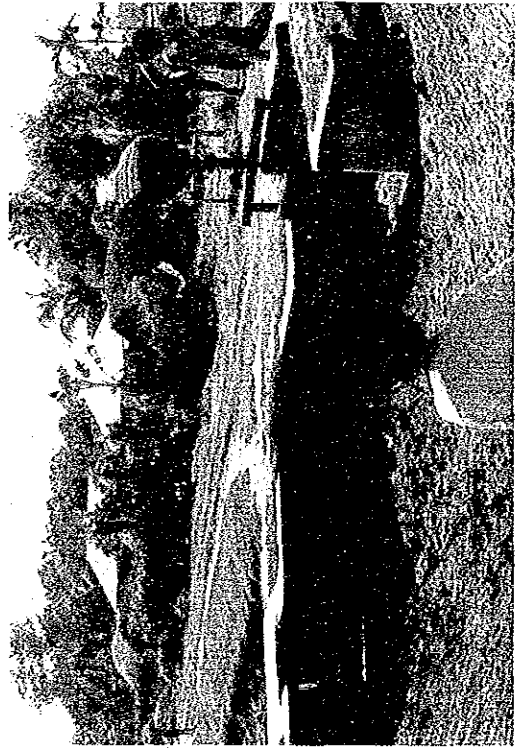
2次支線からの補給水路



ポンプ可変翼交換状況

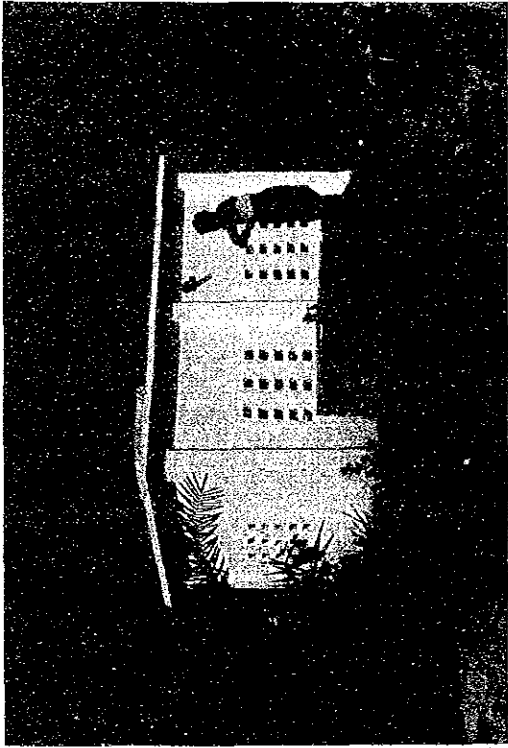


分水工



Borind Tract Integloted Rural Development Project(B.A.D.C)

かんがい用井戸 (1カ所 : 40ha (100エーカー))



下流用水路



目 次

序 文	
写 真	
総 活	1
第 1 章 調査団とその目的	5
1. 調査の目的	5
2. 調査団の構成と調査日程	5
3. 調査団の訪門先と面会者	6
第 2 章 要約及び勧告	8
1. 調査結果の要約	8
2. 調査実施上の留意点	8
3. 実施体制	9
4. 「バ」側との協議概要	9
第 3 章 プロジェクトの概要と現況	10
1. 要請の背景	10
(1) 国家開発計画における農業の位置付け	10
(2) バングラディッシュ農業の概況	10
2. ラジシャヒ地区の概要	10
(1) 地区の概要	10
(2) 農 業	11
(3) 農業基盤	12
(4) ポンプ施設, 管理状況	13
第 4 章 開発構想及び本格調査の留意事項	16

第5章 S/W協議内容	27
付 属 資 料	33
・ S/W	33
・ M/M	42
・ 質問標に対する回答	52
・ ウパジラ制度の概要	61
・ 域内関連プロジェクト位置図	73
・ North Rojshahi Irrigation Preliminary Report	101
・ Ganges Kabadak Project	102

＜総括＞

1. 調査結果に対する所見

昭和53年度に施行されたN-N ProjectのF・S調査以来関係がとだえていたこともあり、今回のS・W調査団は、その協定書締結について成功が危ぶまれていた。

実際、現地調査は非常に友好的かつ円滑に行われたが、最後のつめにおける協定書締結には丸四日間を要し、その間にJICAをはじめ関係省庁の訓令を仰ぐなど、難行の末締結された。

調査そのものについて見ると、最も危惧されていた地図については、縮尺の大小を合せてF・S調査にはほぼ対応可能であり、新たに航空測量から始めるような事態からはまぬがれた。

ProjectのGross AreaとNet Areaの関係についてもF・S調査の中で解明出来る見通しがたち、また、かんがいの取水源である国際河川ガンジス河のインド・バングラディッシュの水紛争についても、現在1985～1988年間の協定書で当面問題はなく、現在は将来のPermanent Agreementにむけてインド政府と打合せ中とのことを確認した。

本事業の基幹施設となるポンプ施設のタイプについてBarge Houted Typeについて、ガンジスのSiltationが大きなO・Mの問題となるため、百聞は一見に如ずの観点から、本事業で予定しているPump Station Siteの下流に位置するG・K Project —— ポンプ運転は16年前より —— を視察し、現地所長ならびに日本よりの派遣技師（日立ポンプKK）より事情を聴取し、今後の比較検討の際に有益なデータを収集した。

ガンジス河のRiver Course ShiftingのRecordはかなり古いものから入手可能であり、またQ・Hについても可能である。これらのデータ及び情報の収集については帰国前Minuteの中に残し4月15日までに提出させることとした。

今回の調査は乾季であり、そのかんがいの必要性についての状況把握には好都合であったが、雨季の冠水状態を知るために、かならず雨季の調査がされるべきである。雨季の調査時には、単にかんがい排水状況のみではなく、農村の生活基盤である道路網等の調査も忘れてはならないことである。

2. バングラディッシュ政府の受入れ態勢所見

本Projectは第3次5ヶ年計画（1987/92）に含まれるPotentialの高い地域であり、Keen Projectの位置づけにあるため、本省のMinistry of Financeを始め関係各省には前向きの姿勢と熱意が感じられた。

特に現地Rajshahiでは、連日早朝より夜遅くまでB・W・D・BのRajshahi Office

の関係職員が同行し、現地調査・討議を重ね、このProjectに期待する熱意が強く感じられた。

一方、Agreementにもりこまれるバングラディッシュ政府のUnder Takingについては、厳しい財政事情も反映して極めて厳しいものがあった。特に、Taxes, Dutiesの免除については、又、車の貸与については不可能であった。ただし、人道的見地にかかわる調査時の安全の確保、医療等については当然すぎることでありとの見解を示した。

Agreement締結に際し、かなりの時間をUnder Takingに要したことを思えば、今後、事前に説明しておけば、より効率的な折衝が可能と思われる。

3. 計画に関する所見

(1) ガンジス河に係る水紛争

North Rajshahi Projectの上流で、国境から18 km上流に位置するFarakka Barrageが1975年より運転開始され、下流の流況は大きく変化し、バングラディッシュ政府としては、現在の分水協定期間が終る1988年以降についての対応におわれている。現在の協定では、Farakkaで37%の分水となっているが、バングラディッシュの水利利用が予定通り行われていないこともあり、今後、更に縮小される厳しい雰囲気がある。

この対応とも関連していると思われるが、本事業の早期着工の観点から、F・S期間の短縮、D・DのF・Sでの取組を求められたものと察せられる。

(2) 関連するProject

受益地区にOverlapするProjectとしてBarind Integrated Area Development Projectがあり、その面積は、Grossで90,000 Acres, Netで38,500 Acresとなっているが、明確にはF・Sで明らかにされよう。

このProjectはTube Wellによる小規模なかんがい事業の集団であるため、North Rajshahi Irrigation Projectの完成後はO・M Costの安価な事業に変わる可能性もあるため、この点の検討も忘れてはならない。

また、ガンジス河沿に隣接するProjectも多く予定されているため、水量・水位等を含めてマクロ的に水系水利を把握する必要がある。

(3) ポンプタイプの選定

ガンジス河はバングラディッシュの唯一の安定した信頼出来る水源と言っても過言ではなく、また、この河川はヒマラヤ連峰からの土砂の運搬路でもあり、微細な土砂が多く浮遊し、Siltation対策が、かんがい用Pumping upのKey Pointになろう。先に記したG・K・Project及びN-N・Projectの現地調査からも、この問題が最重要であることが判明した。

F・Sの中で、Initial CostとO・M Costを含めてAlternativeを作り、Floating TypeとStationary Typeを慎重に決めねばならない。

(4) かんがい受益面積の規模

Preliminary Studyでは、Gross 130,000 ha, Net 53,000の受益地に、ガンジス河のMain Pumping Stationとガンジス河支流のMahananda河に補完的なPumping Stationを設置して、かんがいを行なうこととしている。

バングラディッシュの水管理技術、あるいはポンプ場故障等の危険分散を考えると、現在の計画は過大と考えられる。F・Sでは、地形条件・村落・行政区分等から検討して、各ポンプ場当りの受益面積の規模を10,000 ha程度に縮小することが良いと考える。

(5) Drainage

F・Sの中でもDrainageの一部としてFlood Damage調査をComponentに入れたが、かんがいに排水は不離不分の関係であるため、概略的なDrainage Systemの検討と同時に、Flood Controlとして既に設置例のあるWater RegulatorとしてのFlood Gate程度の検討・設計はされるべきである。

(6) Road, Tree Planting

受益地区内は乾季においてすら道路網は不備であり、雨季においてはその機能低下は著しいものがあると思われる。

バングラディッシュは森の少ない国と言われているが、この地域も例外ではない。今後、道路沿いあるいは水路沿い等に積極的に植林を行なうことは、色々な観点から重要な課題であろう。

F・Sの中では、この道路・植林等に関して対象外であるが、将来の農村総合計画にはもりこまねばならない事項である。

(7) Pilot Farmの設置

この広大な地区の開発には、Hardの面でのかんがい排水事業とSoftの面での水管理技術、栽培、営農技術の導入をもって相乗効果が発現されるものである。

地区内に、先に述べたポンプ場単位(1万ha程度)に1ヶ処、20ha程度のPilot Farmを設置し、総合的な営農技術の展開を図るべきであり、日本から技術協力の一環として早急に推進することが望まれる。

(8) Cropping Pattern

地区内での二期作の制限要因はかんがい水である。「バ」国内の米の自給率が達成していないこと。価格面でも他の穀物よりも優れていることから、新規作物の導入より、稲二期作の推進が望ましい。

(9) Implementation

「バ」国の国情からして借款によるプロジェクトの実施は困難と思われる。しかし、本プロジェクトが実施されれば、その効果は絶大であることが予想されることから、Phase分けするなど現実的で実施に移し易い計画策定が必要である。

(10) 地域の将来性

世界の最貧国の一つと言われるバングラディッシュではあるが、自然環境の Potential を見るとき、将来豊かな国造りが可能な Hopeful な国と言える。

豊かな土地・水・太陽いずれをとっても、少なくとも農業開発に必要な条件は賦存して余りある。ただ、それらの人為的操作が不足しているのみである。

バングラディッシュは国土の2/3が雨季には水中に没すると言われるが、本事業地域の大半はこの範囲から外れる地帯である。即ち、標高の比較的高い、なだらかな傾斜を有する沖積土地帯であるが、現況では年に一回の雨季作がなされているにすぎない。

豊富かつ安定した水源であるガンジス河沿いに位置する条件を利し、Pump Upにより地区内にかんがいを行ない、一部に Flood Gate 等を設置すれば、年に3回の作付が可能である。食料自給力の向上、地域開発を早急に推進しなければならないこの国において、本事業は大きな Impact になり、また実効も約束されていよう。

第1章 調査とその目的

1. 調査の目的

- (1) 要請の背景, 目的, 内容等の確認
- (2) 現在調査による対象地域の把握
- (3) 上記(1)及び(2)に基づく開発基本構想の検討
- (4) F/Sに必要な関連資料並びに情報の確認及び入手
- (5) F/S実施のためのS/Wに係る関係機関との協議及びその締結
- (6) 本格調査実施上の留意点把握

2. 調査団の構成と調査日程

(1) 団員構成

団員	担当	現職
吉田重一	団長/総括	北海道開発局農業水産部 農業調査課長
阿久津弘	施設計画	農林水産省構造改善局 建設部設計課課長補佐
鶴丸雄二郎	かんがい排水	農林水産省構造改善局 建設部水利課課長補佐
今井伸治	農業	農林水産省農蚕園芸局 農産課専門官
黒柳俊之	業務調整	国際協力事業団農林水産 計画調査部農林水産技術課

(2) 調査日程

1	1/26	月	東京
2	27	火	ダッカ ← JICA, 大使館と日程打ち合せ
3	28	水	Minstry Finance, Planning Committion, BWDB表敬
4	29	木	ダッカ → ラジシャヒ BWDB Rajshahi と協議, 地区調査
5	30	金	地区調査 BWDB Rajshahi と協議
6	31	土	G-K Project 調査
7	2/1	日	ラジシャヒ → ダッカ
8	2	月	} BWDB と S/W 協議
9	3	火	
10	4	水	
11	5	木	} S/W 調印, JICA, 大使館に報告
12	6	金	ダッカ
13	7	土	東京 ←

2/3 今井, 黒柳団員はモデル農村開発計画について Local Government Div 及び Planning Committion と協議

3. 面会先及び面会者

1) 大使館

田中大使

林公使

大橋一等書記官

岩田二等書記官

2) JICA

江崎所長

江川職員

3) Ministry of Finance

Ayub Quadri : Joint Secretary, External Resource Div. (ERD)

Md. Nasim : Deputy Secretary, ERD

Kamal Uddin Ahmed : Research Office ERD

4) Planning Commission

Dr. S.H.K Eusufzai, Member (Agriculture) Planning

Dr. Altaf Ali, Chief Agriculture Water & Rural Institution Div

Zillur Rahaman : Joint Chief

M.A. Khelcane : " "

5) かんがい省

Shafiur Rahman Joint Secretary

6) BWD B

Md. Amjad Hassan Khan, (Member Planning)

Shamsur Rahman, Chief Engineer Planning

Md. Abdul Bari, Controller Finance & Accounts

Md. Taslimuddin, Director Planning (General)

Shahadat Hossain Chowdhury, Executive Engineer, Planning (General)

第2章 要約及び勧告

1. 調査結果の要約

(1) 要請の背景

第3次国家開発計画(85/90)において食糧自給達成を目標の1つに挙げ、その具体的な施策として地方農村の生産基盤改良、開発を推進している。しかし、ラジシャヒ地域は、同国第4の都市Rajshahiを擁し、かつ、開発ポテンシャルが高いとするにもかかわらず、開発の遅れている地域であることから、開発は急務となっている。

国際河川であるガンジス河の水利用権について、インドとの間に暫定協定(1983/88)はあるものの、恒久協定はない。

(2) 地域の概況

調査地域は「バ」国の西端北緯24°30'東緯88°30'付近に位置し、国際河川ガンジス河の左岸に展開する130,000haである。

気候的には、熱帯モンスーンに属し、6~11月の雨期12月~5月の乾期と明瞭に区別できる。

地区はBarind Tractと言われる古い沖積土からなる丘陵都合と新しい沖積土からなる平地に分けられる。

ほぼ地区の全域が既耕地であるが、雨期に天水により稲作が、また、乾期には、一部の地区において、溜池からのLow Lift pumあるいは、地下水のPum Upによりかんがいが行なわれ、稲作の他、畑作が行なわれているが、乾期の作付けは用水不足の影響を強く受けている。作付率は125%である。

地域内の安定した水源はガンジス河及びマハナダ河の2河川のみで、また、地区内の河川は排水河川としても未整備である。

なお、Barind Tractの一部地域標高(90ft以上)でアジア開発銀行による深井戸ポンプステーションの設置が進められている。

2. 基本構想及び調査実施上の留意点

計画策定地域は大(Great)ラジシャヒ地区の130,000haとするが、対象地区が広大なため、地区構成は、地区分割と優先度を考慮しながら検討を行う必要がある。また、施設計画を策定する上では、他の同様のプロジェクト G・K Projectなどを参考にしつつバングラディッシュの経済的実情、技術水準を十分配慮する必要がある。

バングラ側が提案しているガンジス河から取水方法としてフローティング・ポンプによることは、具体的に有効であると判断されるが固定式ポンプによる取水方法との比較検討も併

わせて行なわなければならない。

調査結果の項でも述べたが地区は、地区内河川は排水河川としても未整備であることから放水路計画と併わせて、補備的な排水整備の検討が必要である。

3. 実施体制

カウンターパート機関は Bangladesh Water Development Board (BWDB) で本格調査の主たる調査地ラジシャヒに於ては、このBWDBのラジシャヒ事務所が本格調査団を全面的にバック・アップする体制となっている。

4. S/W協議の概要

S/W協議は、C/P機関であるBWDBとの間で、2月3日間から3日間行なった。基本的にはJICA側が準備していたS/W(案)を了承した。議論の中心点は対象面積、調査の範囲(社会経済、排水、港水被害を調査に加える)調査期間は15ヶ月を12ヶ月に短縮する。便宜供与については、車をJICAが負担する。

第3章 プロジェクトの概要と現況

1. 要請の背景

(1) 国家開発計画における農業の位置付け

1985年からはじまる第3次5ヶ年計画においてバングラディッシュ政府は、その目的を、(1) 人口増加率の抑制、(2) 生産的雇用の増大、(3) 初等教育の普及と人的資源開発、(4) 長期的な構造変化をもたらす技術的基盤の開発、(5) 食糧自給の達成、(6) 最低限度のB・H・Nの充足、(7) 経済成長の加速化及び、(8) 自力更生の推進としている。また、開発戦略としては、(1) 人口抑制、(2) 雇用、(3) 教育、(4) 食糧およびBHN、(5) 雇用と成長、(6) 自力更生と資源調達に力点を置いた開発を進めるとしている。この中で(4)の食糧およびBHNについては、食糧生産を1989/90年度には2,070万トンに増加させ自給率を達成するとともに失業対策、社会厚生プログラムを継続的に実施するとしている。この開発戦略にそってバングラ政府は地方農村地域の生産基盤生活基盤の開発・整備、かんがい農業の拡大と末端排水、洪水制御施設の整備改良、地方小貧農の農業生産及び雇用拡大、支援制度の確立等に力を入れている。

(2) バングラディッシュ農業の概況

バングラディッシュの農業は1984年の洪水の大被害から急速に回復し、1984年の農業のGDP上昇率は1.6%、1986年は4.6%であった、1985年の主用穀物の生産は84年と比べ15.9百万t、2.6%増であった。

1984/85に於いてGDPの50.8%が農業生産に依存する農業立国である。

また、第3次5ヶ年計画での農業部門への投資計画は、総額3,860億Takaのうち、1,146億Takaとなっている。

2. ラジシャヒ地区の概要

(1) 地区の概要

(i) 位置

調査対象地域は旧ラジシャヒ District (現Greater ラジシャヒ District) で北緯24°15'と25°、東経88°15'と89°15'に狭まれた地域である。調査対象地域は11のUpazilla (郡)を含む。(ゴダガリタノール、ニアマツプール、モハデブプール、マンダ、モハンプル、パバ、ダルガプール、バグマラ、プトヒイア、ナトール)の11郡)。調査対象地域は南東はガンジス河、南はBoral-Nandakuja、北東はアタリ河及び北はバリンドトラクトと境界を接する。

(ロ) 人 口

1981年人口センサスによる計画地域の人口は5,262,000人で年成長率は約3.3%で人口密度は1,437人/Mi²(5.6人/ha)である。総人口の約90%は農民または農業関係者で一戸当り平均人口は6人であって、住民の一部はSanthal種族である。降雨量は他のバンブラ地域に比べると少い。

(イ) 地形・土壌

調査対象地区の東及び南部地区は典型的な沖積地であるが、西部地区はBarind Tractと呼ばれる高原である。

沖積低地の標高は121.6m、Barind Tractの標高は273.6m前後である。

調査対象地域は一般に西または北西から東または南東に傾斜した地形を呈し、重力かんがいに適した勾配となっている。

沖積低地の土壌は新しい土壌であるが、高台地域は古い風化沖積土壌で粘土を含み、乾燥し易く不透水性の高い土壌である。

(2) 農 業

現在、調査対象地域の75%が耕作されており、そのうち85%が米作が行なわれている。現況作付率は125%である。作付は降雨量の影響を強く受ける。

調査対象地域における土地所有形態は農家数の60%が自己所有農家、10%が小作農家、30%が非保有農家である。農地自己所有農家の平均農地規模は約1.4haである。

作付体系は用水の制約等により年一作型が主体でAmanタイプの稲(植え付け7~8月、収穫10~11月)の作付が中心である。バングラディッシュ国の主要作物であるジュートの作付は極めて少い。冬期(乾期)の作付面積は降雨量の影響を受け、麦、稲(Boroタイプ)豆類、菜種、野菜類、サトウキビ等が用水の供給できるところで作付されている。

稲作については耕起は水牛耕、田植は人力、収穫・脱穀作業も人力作業である。運搬は(水)牛荷車によるものが中心である。営農用機械は全くと言って良いほど導入されておらず、また、一部農地に灰、有機物の施用が見られたが化学肥料の普及は小さい。

農地自己所有農家の粗収入を推定すると耕作規模1.4ha、稲単作、米作9.65TK単収1.1t/haを前提)約15千TK(約75千円)と極めて少い。

農業技術普及組織は口のウバジラごとに設置されており、地域指導員は800~1,000農家当りに1人配置されている。

「現地調査結果」

(3) 農業基盤

調査対象地域は、バングラデシュ国の西端に位置し、国際河川Ganges 河の左岸に展開するかんがい対象面積56,000 haの地域である。

地形はおおむね平坦であるが、標高100 ft程度の西部の台地(古い沖積地)約20,000 haと標高30 ft程度の東部の低平地(新しい沖積地)約36,000 haの2つの地域に分割できる。

土壌は、均質なシルトないし粘土質の土壌が厚く堆積しており、耕作土の有機質は少なく、保水力、排水性はともに低いと見られる。

今回現地調査を行なった1～2月(乾季)においては、地区内河川は完全に枯渇しており、安定的に利用可能な地表水源としては、Ganges 河本川と支流Mahananda 河以外には皆無である。

調査地域の大半は耕作されており、いわゆる未利用地は少ない。また、耕地の大部分は水田の形態をなしているが、水牛による耕起及び荷車運搬以外は田植、収穫作業は人力という営農水準を反映して、区画も小さく不整形で道路密度が極めて低い。

地区内の大半の地域で稲の作付が試みられているが、全体としては、かんがい用水を天水のみに依存している状況で、前述の台地部では雨季における稲1作のみ、低地部でも雨季の稲1作と乾季の野菜(バレイショ、キャベツ、ブロッコリー等)と麦作等の他、一部ではサトウキビが作付けられているが、用水不足の影響を強く受けている。

最近では一部で、道路の盛土用土等を採取した跡と見られる凹地等に残る溜り水を可搬式のエンジンポンプで汲み上げたり、あるいは井戸による地下水を利用したかん水が行なわれつつあるが、乾季における水稲の作付に必要な用水量までは確保されておらず、かん水の対象は麦あるいは野菜にとどまっている。

この地域の農業用水の安定確保は、反収及び耕地利用率の向上、あるいは麦から米への作付転換を可能にするなど農業生産の拡大を促し、地域の発展に重要な意味をもつと考えられる。

(4) ポンプ施設の維持・管理等

1. 計画地区内のポンプ施設の状況

計画地区内のポンプ施設は、次のとおりであるが、この内現在計画が実施されているものは Barind tract と称される高位標高地域における深井戸ポンプ施設建設である。

区分	水源形態	かんがい面積	ポンプの規模	運転、管理等の状況	備考
1. プライベート	(1) クリーク、凹地等の溜り水	0.5 ha/日程度	5 HP 程度 (エンジン)	水源周辺周辺の農地をかんがい対象としてポンプを移動させている。	
	(2) 河川 ・ Ganges 河 ・ Mahananda 河	0.5 ~ 1.0 ha/日程度	10 ~ 20 HP 程度 (エンジン、モーター)	河岸法面を掘削しポンプベースとして揚水	
2. プロジェクト	(1) 河川 Ganges 河	100 エーカー (約 41 ha)	2cf.s×2台 5cf.s×5台 (モーター) ほか、吐水槽 (池)、導水路を整備済	B.W.D.B の職員 (1名) が配置されている。ただし、専門技術者ではない。	Kathalbaria Low Lift Pump Irrigation Project (B.W.D.B, 1963)
	(2) 地下水 (井戸) (Barind tract) 深さ 15 m 程度	計画 75 エーカー/台 実績 50 エーカー/台	・エンジン 25 HP 程度 ・モーター エンジンと同程度	・汲み上げに伴う地下水位の変動が大きい。 ・B.W.D.B の職員が配置されているが、専門技術者ではない。	・A.D.B Project (1986 ~) により数多くの機場が既に設置され、また計画中である。 ・標高 90 ft 附近

しかし、これらのポンプ施設のうち、B.W.D.B が運転、維持、管理を行うこととして配置されている職員はポンプの専門技術者ではなく、施設の管理人、水代の徴集人的な業務を執行しているに過ぎない。Rajshahi 地方においては、Kathalbaria Project を見る限りではこれまでポンプのオーバーホール等は行われた様子は見えず、数台のポンプ、モーター、制御盤等が修理されず放置されているのが現状である。こういう技術的基盤の検証のため、North-Rajshahi 地方の近くで大規模な揚水機場を有す G-K Project の施設の運転、維持、管理の状況について次項で検討した。

G-K Project における運転、維持管理の状況

(1) 今日の問題点

- a. 取入口からポンプ場までの取入水路 (土水路) は延長が長い為、当水路内の土砂の滞積が激しく、毎年乾期間中ポンプ船団を編成し、滞積土砂の除去を行っており、これに係る費用は年当たり 800 万 T-K (242 千 US\$) となっている。
- b. a のドレッシングの時期には本来的には、かんがい用水を供給すべき時期であるが、施設の運転、維持、管理の面からは今後とも毎年計画的に実施していかなければならない。

- c. 機場の基礎となる地盤は非常に深いこともあり、長期的には不等沈下によるポンプ軸の偏心が問題となる。特にポンプ(φ2800mm)は立軸長が長いことから、ポンプ全体のメンテナンスをより困難としている。
- d. 吸込土砂による損傷は立軸最下部、羽根(羽根外径)、ライナー部で特に著しく、より耐摩耗性の高い材質への仕様の変更(ガイドライナー:FC→SCS13)が必要となってきたこと、及びオーバーホールにより摩耗の激しい部分は新品(新しく製作し直す)で更新することが必要となったこと。(本機場は3台のポンプが設置されているが、№3号機は現在オーバーホール中、№2についてはトラブルが発生中であり、揚水能力が50%近くに落ちている等、早急な対応が必要とされているが、現在進められている更新計画には含まれていないようである。)
- e. 当機場建設時点ではある程度の技術者の養成をしたが、現時点では技術者は確保されていない。現在オーバーホール作業の中でトレーニングを行ってきているが、現時点の到達レベルではBangladesh自身の技術者だけのオーバーホールは困難である。また、オーバーホールのための資材、機器等のバックアップ体制の確立も必要である。
- f. 当機場の年当たり運転、維持、管理費の実態は次のとおりとされている。

全体額 150,000,000 T.K. (4,546千US\$)

内容 電気料金、取入水路のドレッシング費、職員給与(職員数3,000人)等の費用

(2) ポンプの運転実績(1986年5月14日現在、始運転開始より)

№1	Pump	6 2, 9 1 5. 3 3 Hrs
№2	Pump	6 0, 4 6 4. 4 3 Hrs
№3	Pump	4 4, 7 1 8. 3 4 Hrs

(注1) №. 3 Pumpは事故処理、部品交換等による停止時間が多いと判断される。

(注2) 上記ポンプは1968年据付完了したものである。

上表において運転時間数の記帳の仕方が不明であるが、№1～№2号機について推測すれば年間当たり稼働日数及び稼働時間数は、乾期間中の運転休止を勘案すれば非常に大きい値となる。

(3) 電力供給体制

当機場に必要な電力は近くに設置されている発電所(火力発電所)より供給されている。発電所の容量は110,000 kWとされており、機場運転上は問題がない。

- (4) 本機場は現在リハビリ計画が行われているところである(JICAルート)が、(1)に記したように、第2号機は近年中に第1号機も同様にオーバーホールが必要であり、その際は今日の日本の援助がないとオーバーホール計画は不可能であろう。

(5) Bangladiash 側の現在のポンプオーバーホールの技術能力はせいぜい $\phi 300\text{ mm}$ の水中ポンプ（可搬式）程度であり，部品の製作はほとんど不可能なのが現状である。

第4章 「開発方向と調査方針及び調査の留意事項」

1. 農業基盤整備

プロジェクト地区は、現地調査結果でも述べた通り、既に大半が耕作されており、とりあえずかんがい用水の安定確保が達成されれば、反収の向上、二期作の導入等耕地利用率の向上、麦から米への作付転換等、農業生産の飛躍的な拡大が見込まれることから、本プロジェクトは、バングラデシュの国家開発の大命題である食料不足の解消、雇用の拡大にも合致し、なおかつ、大規模でありながら速効的な事業としても実施可能であるとみられることから、バングラデシュ政府も意欲的である。

更にその背景として、これまで最も開発が遅れたと言われてきた本地区が、バングラデシュの独立により同国の西端に位置するようになったこと、国際河川Ganges河の沿岸にあり同国の最上流部に位置し、Ganges河の分水協定に対する意義が大きいことなどがあると考えられる。

Ganges河については1972年対インド間で結ばれた分水協定があるが、インド側の開発の進展に伴ない見直しが行なわれており、その後1985～1988の暫定協定が締結されているがパーマネントな協定には至っておらず流動的である。

したがって、本地区の開発方向と調査方針及び調査の留意事項として以下のことが言える。

1 事業目的と地区構成

事業目的はかんがいを第一義とする。また対象地域が広大なため、事業の速効性とバングラデシュの技術水準を前提に、地区分割と実施の優先度に配慮しながら検討及び計画のとりまとめを行う必要がある。

なお、前述の通り本地区は台地部と低平地部に大きく二分割できる。

排水については、受益の範囲の確定に当たり重要な要素になると考えられるので、地区内の現況排水条件の把握が必要である。

地区内河川は排水河川としても十分機能していないと見受けられるほか、現況道路密度も極めて低い状況である。用水路計画と併用で、放水路あるいは工事用及び管理用道路計画として、補備的に可能な範囲で排水整備、道路整備に配慮することが望ましい。

2 水源計画

安定した水源としては、Ganges河と支流Mahananda河が考えられる。地区内河川は乾季には完全に枯渇しており見るべきものはない。バングラデシュ側が取水位置の候補としている点については、流心が左岸に寄っていること、若干侵食を受けているが比較的安定していること等、候補地点として妥当であると考えられる。しかしながら、本地区の場合、いずれにしてもポンプアップが必要となるので、受益地の標高別分布等を加味して、最も

合理的な施設計画，配水計画が樹立可能となるよう取水位置を選定することが重要である。

3 施設計画及び配水計画

かんがい技術の普及状況，メンテナンス技術等バングラデシュの技術水準を十分に考慮した施設計画，配水計画を樹立する必要がある。このため，本地区から180 km程下流側に位置するG. K. プロジェクト（1969年完成，かんがい面積10万 ha）の利用実態調査を行うことは，本地区の計画樹立に極めて有効と考えられる。

4 関連事業計画

本地区に隣接もしくは一部重複すると見られる同種事業として，1つは西部の高位部についてB. A. D. C. (Bangladesh Agricultura Development Corporation)が実施中のBarindtract Integrated Rural Developoment Projectがあり，この事業では揚水井戸による小規模かんがいがメニューとなっており，本調査との関連を明確にする必要がある。

もう1つは，東部の低平部において2つの治水計画があり，一つは完成，1つは実施中とのことであるが，本計画の受益範囲の確定に当たりその内容把握が必要である。

5 その他

Ganges 河に係る分水協定はなお流動的である。この動向を十分把握しておく必要がある。

2. 機場の位置，型式，構造

2.1 基本的考え方

(1) 本調査団派遣要請のもととなったTAPP (Technical Assistance Project Proforma) の Feasibility Study of North Rajshahi Irrigatim Project における揚水ポンプ計画の諸元は次のとおりである。

区 分	ポンプ・ステーション	水 源	総 揚 程	揚 水 量
a 水 源 ポンプ	(i) Sultanganj 地点	Mahananda 河 (左岸)	約 40 ft	約 800 cfs (約 23 $\frac{m^3}{s}$)
	(ii) Godagari 地点	Ganges 河 (左岸)	約 40 ft	約 2400 cfs (約 68 $\frac{m^3}{s}$)
b ブース ターポ ンプ	Mundamala 地点 (本地区での最高標高 位附近)	幹線用水路中途	(ii) 標高 90 ft 地域に対する かんがい	約 800 cfs (約 23 $\frac{m^3}{s}$)

(2) 今回の調査に当たっては、水源施設を中心としたポンプ施設、運転、維持、管理等のテーマについて次のような点を調査のポイントとした。

なお、これらに係る必要な資料については今回相手側政府で整備できず、持ち帰り及び資料の確認がされていないが、Minutesにおいて必要を資料リストを示し、その提出方を要求してきた。

- a. ポンプステーションとして提案されている附近に係る Mahananda 河及び Ganges 河の河川状況（流心移動、沈掘、滞積、水位変動、河川勾配等の状況）
- b. ポンプ計画の基礎的諸元（実揚程、揚水量、地形、地質条件等）の検討状況
- c. 流送される土砂の状況、水質（流水中の土砂の混入程度、塩分濃度、その他の有害物質の有無等）等の状況
- d. 電力供給計画及び現時点の電力供給状況
- e. ポンプステーションの形式及びポンプサイズの適正規模等の検討状況
- f. ポンプ、モーター等の分解・修理等の能力、技術的バックアップ体制
- g. 将来施設が完成した場合の運転、維持、管理の体制及びこれらに係る財源措置等
- h. 近隣ポンプ施設の規模、形式、運転、維持、管理の方法、体制及びこれらに係る国等からの技術的、経済的援助の状況並びにこれらに係る農民等の費用負担の状況
- i. G-K Project におけるポンプの設計仕様、ポンプの O/M 状況、オーバーホールされたポンプの状況、電力供給状況、Ganes 河の河川変動状況、水質状況、Bangladesh 側の技術能力、O/M 要員のトレーニング等

なお、ポンプ施設検討のための調査、設計関係の業務計画の詳細については、7.に示した。

(3) 本計画のキーポイントは、他 Project で見られるようなかんがい用水の必要な時期に揚水を制限ないし中止する等のトラブルを可能な限り回避することである。

当地区の現地調査及び関係者との検討並びに現在完成して G-K Project 地区におけるポンプステーションでの調査の結果から、本計画は Bangladesh 側の技術的、経済的実情に即したレベルで樹立されることが必要であると考えるところであり、基本的には、F/S の段階で 1 ポンプステーション（ポンプ編成台数は複数となる）当たりの適切な地区の規模について検討を行うことを提案する。

(4) 技術的バックアップ体制上から、今後ポンプ技術についての技術移転を積極的に行い、技術者の要請、資材の供与等を計画的に行うことが重要であるが、その上でも結論的には O/M 上の面からポンプサイズとしては① 600 mm 程度/台当たりを今後の検討のベースとすべきであると総合的に判断する。

(5) その他

調査期間中 Bangladiash 側より文書にて回答のあった内容の一部は次のとおりである。

a. ポンプ機場を2か所要請している理由として

① Ganges 河の水位が変動していることから、要請した水量の揚水ができない場合の用水の確保のため

② かんがい用水の供給を断続させないこと

b. O/Mの費用として現在 B. W. D. B. が農民より徴収している費用(水代として)

① 11月～ 2月期 150 T.K/エーカー (367.5 T.K/ha)

② 3月～ 6月期 " (")

③ 7月～10月期 50 T.K/エーカー (122.5 T.K/ha)

2.2 機場の位置

取水位置をどこにするかについては、当計画のかんがい地域の確定に伴って決定されることとなる。今回調査した Sutlanganji 地点 (Mahananda 河左岸) から Godagari 地点 (要請地点より 0.5 km 程度下流地点も含む Ganges 河左岸) の間の地形的特徴は次のとおりである。

a. 河岸の土砂は細砂であり、また、流水の濁度も高い (流速は数 10 cm/sec である)。

b. Sutlanganji 地点は Ganges 河との合流に伴うバックウォーターの影響を非常に受け易い。

c. Godagari 地点 (Bangladiash 側が考えている機場位置) は、Mahananda 河と Ganges 河の合流地点よりやや下流側にあり、かつ、Ganges 河の湾曲部の中途にあることから優雅な Ganges 河の河岸洗掘を受け、年々岸が退行している様子が呈されている。この洗掘の状態は下流側地点も同様であり、逆に右岸側では多量の堆積が見られる。(別添写真参照)

d. TAPP のレポートによれば、Godagari 地点における Ganges 河の水位の状況は次のとおりであり、年最高水位と年最低水位との水位差は約 38 ft 程度である。また、最高水位と最低水位との水位差が 10 ft 程度あるいはそれ以上となる月は 6 月～10 月の 5 か月にわたっている。

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June
Highest	3 5.8 5	3 3.6 5	3 2.7 0	3 2.4 5	3 4.5 5	4 4.8 4
Lowest	3 3.6 0	3 2.6 5	3 2.3 0	3 2.1 5	3 2.3 0	3 3.6 5

	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Highest	6 5.3 2	7 0.1 2	7 0.3 2	6 1.0 7	4 7.3 2	4 1.1 5
Lowest	4 4.1 4	6 4.0 7	6 1.4 2	4 7.4 7	4 1.2 5	3 7.4 5

2.3 機場の型式, 構造

機場の型式については, 以上のような条件から固定的なものと可動的なものとの2型式に区分していろいろなタイプが考えられる。一般に固定的なものが機場設計の基本にあり, その形態もポンプの型式により多種多様である。また, 可動的としては, 水源へ水位変動が大なる場合及びかんがい面積が比較的小規模の場合に pontoon 上にポンプを設置する例が開発途上国で比較的多く見られるところである。

本計画においては, 次のようなタイプが考えられる。

- ① 固定型 (コンクリート構造物による, 左岸側)
- ② 固定型 (鋼製栈橋による。施設の部を可動によるものも含む。離岸式)
- ③ 可動型 (いわゆるフローティングタイプで pontoon を利用したもの)

また, これらのうちのいずれのタイプを選定すべきかは, 主として次の条件をベースとすることが適切である。

条 件	関係する主な条件
① ポンプ1台当たりのかんがい面積	
② ポンプ口径	①, ③, ④, ⑥, ⑦, ⑧, ⑨
③ ポンプ及び原動機の重量	②, ④, ⑧
④ 必要台数	①, ②
⑤ 必要床面積	④, ⑩
⑥ 運転操作, 維持, 管理の容易性 (オーバーホール等作業期間の短縮も含む)	①, ②, ③
⑦ 機場上屋の保守・管理の容易性	⑤, ⑥, ⑬
⑧ クレーン施設規模 (機場内)	③, ⑤, ⑦, ⑨
⑨ O/Mのための支援施設の内容, 規模	②, ④, ⑥, ⑧, ⑭
⑩ ポンプ等による床版荷重	②, ③, ④

条 件	関係する主な条件
⑪ 機場地点における基礎地盤支持力等	③, ④, ⑤, ⑧, ⑨
⑫ 土砂混合水揚水の軽減対策	②, ④, ⑥, ⑧, ⑨
⑬ 洪水時の対策(洗掘, 流送等に対する施設の保持)	④, ⑥, ⑦, ⑨
⑭ 動力, 供給の容易性	②, ④, ⑥, ⑦, ⑧, ⑨, ⑬
⑮ 土木工事の施工性(施工時期, 施工可能期間, 実施技術の対応の可能性等)	①, ②, ④, ⑤, ⑦, ⑨, ⑪, ⑬, ⑭
⑯ 将来における施設増設の容易性	①, ⑧, ⑨
⑰ O/M要員の技術力	②, ⑨
⑱ 経済性(建設費, O/M費)	① ~ ⑮

なお、現地の条件等を総合的に判断すれば、現時点では1機場当たりのかんがい面積が不明であるが、②又は③のタイプが機場の型式、構造として基本的に有効であると判断される。

3. ポンプの型式

(1) ポンプの選定条件は次のとおりと考えられる。

全揚程	30 m程度
吐出量(1台当たり)	200~300 m ³ /分程度以上
電源周波数	50 Hz

(2) 想定されるポンプの型式としては、横軸両吸込、立軸片吸込、斜流横軸、軸流横軸の各型式が考えられる。

選定に当たり特に留意すべき点は以下のとおりである。

事 項	留 意 す べ き 点
① 運転操作	起動に際し呼び水操作が必要かどうか。起動所要時間が長く要するかどうか。
② 自動運転	容易にできるかどうか。
③ 補機	冷却兼用注水ポンプ, 真空ポンプ, 潤滑ポンプ, 空気圧縮機等が必要かどうか。
④ 吸揚げ能力	キャビテーションに対して安全性が高いか。
⑤ 据付面積と床構造	据付面積が小さくてすむか。また1床式構造となるか2床式構造となるか。
⑥ 洪水時対策	洪水時に冠水しても支障がないかどうか。

事 項	留 意 す べ き 点
⑦ 土砂，異物に対する条件	<ul style="list-style-type: none"> ・用水中に含れる土砂などの異物に対する信頼性はどうか。 ・停止中にポンプ内の水を落水させるための条件が楽かどうか。
⑧ 保守，点検，修理	<ul style="list-style-type: none"> ・主要部が水面上にあるかどうか。 ・分解組立が容易に行えるかどうか。
⑨ 耐腐食性	<ul style="list-style-type: none"> ・主要部分の腐食の影響の大小 ・水あか付着の大小
⑩ ポンプ及び原動機の単体価格	<ul style="list-style-type: none"> ・経済的かどうか。 ・ポンプの部材の材質の仕様の規定
⑪ 機場の建設工事費	経済的かどうか。

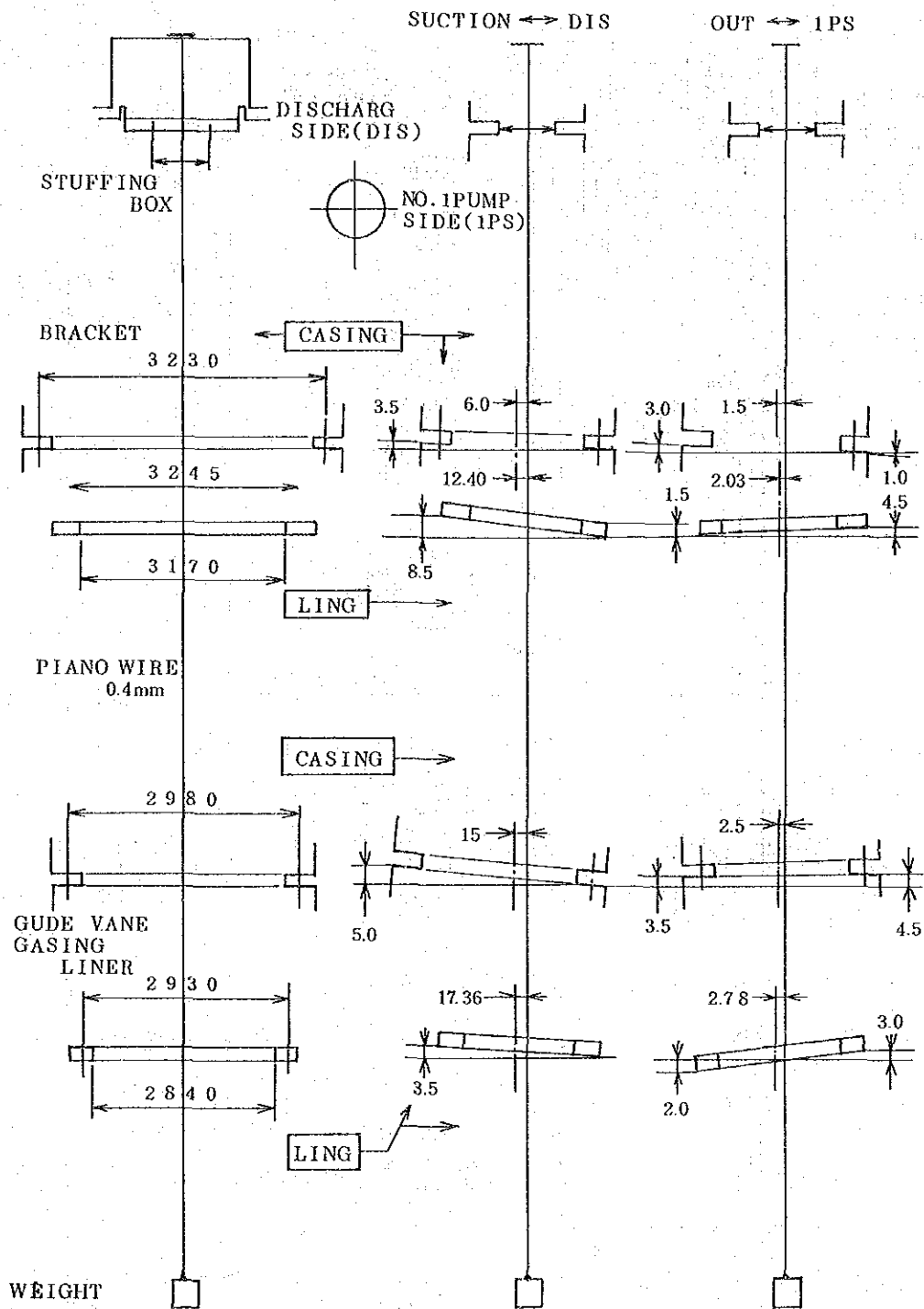
以上の事項は機場の型式等と大きく関連するものであるが、Bangladesh側の技術的レベルを考慮すれば横軸型式が適切であると判断される。

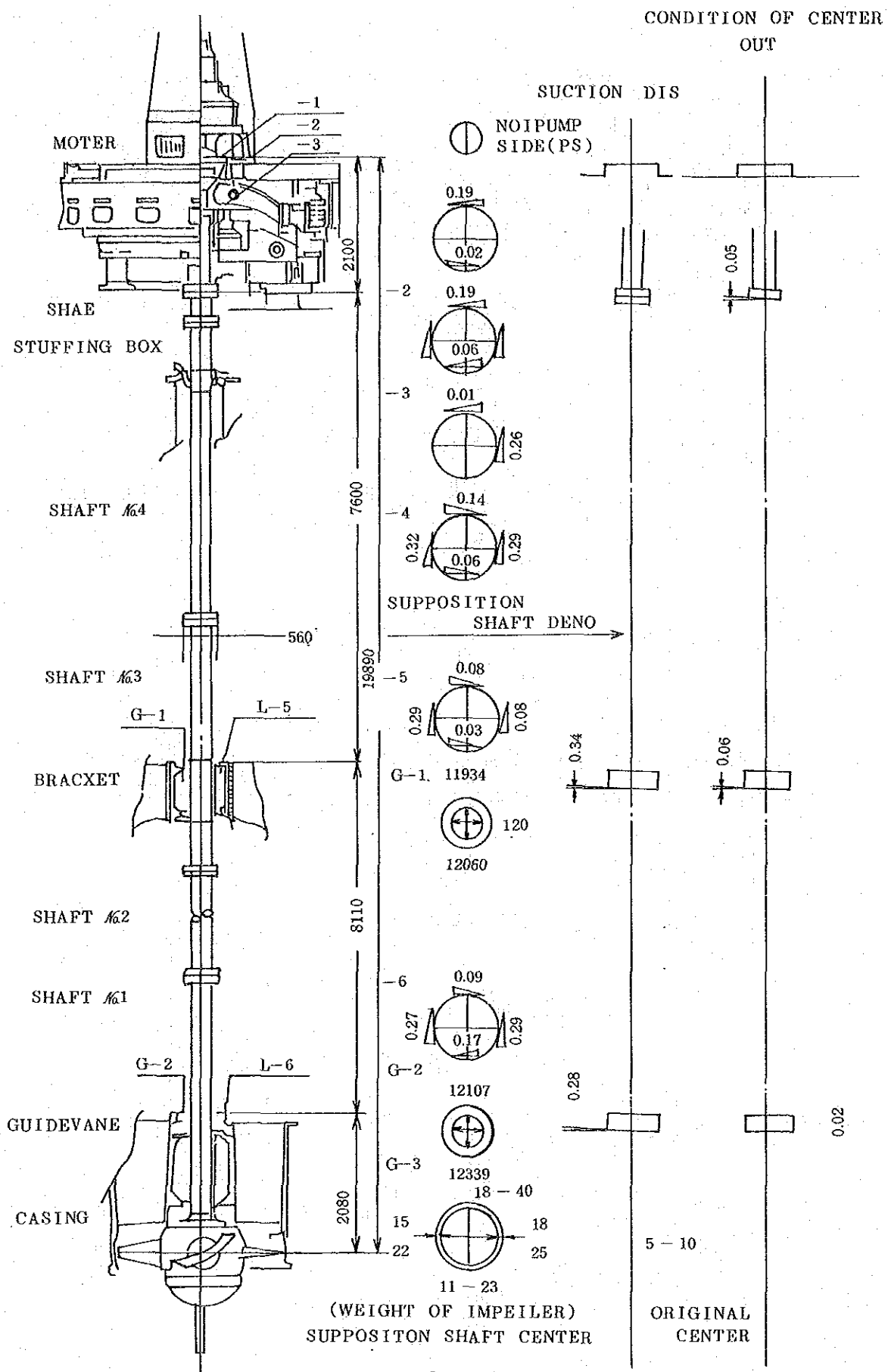
(参 考)

a. ポンプの運転期間中における傾き，偏芯の問題については、G-K Projectに大きな問題である。

一般にポンプの運転期間中において、機場建物自身が不等沈下等により軸芯が傾き偏芯を来たすことになれば、ポンプ運転上大きな障害を生ずることとなる。つまり、ポンプの異常振動，効率の低下，原動機軸受部等の故障等を引き起こすこととなる。したがって、運転期間中，停止期間中を問わず定期的にポンプ，原動機等の傾き（水平，垂直，芯ずれ）等を測定しておき，一定の許容値内に納まっているのかどうかを点検していくシステムを確立しておくことが必要である。この場合，基準とすべき一定の許容値としては，据付時の管理基準値をベースとして決定することが必要である。

以下にG-K Project No.3 ポンプについての計測データを示しておく。





- b. ポンプの主要部材の材質については、G-K Project 及び N-N Rproject の場合について比較例示する。

事 項	G-K Project	N-N Project
① ポンプ型式	軸流立軸	軸流立軸
② 口 径 (mm)	∅ 2800	∅ 700
③ 揚 水 量 (m^3/sec)	50	63.6 m^3/min
④ シャフト長 (m)	19.89	5.55
⑤ 材質仕様		
(i) シャフト	SF55A	SUS420J1
(ii) スリーブ	SUS304	SCS24
(iii) ガイドライナ	FC (注) 今回 SCS13 に変更	FC25
(iv) インペラ	13Cr	BC2

4. 電力供給状況

(1) North - Rajshahi 地方供給状況は、G-K Project 周辺の地方に比して遅れている。したがって、当計画ポンプ用電力の供給に当たっては、新たな供給計画が Banglادish 側によって実施されることが必要である。当地域を含めた全体の電力供給計画等については今回把握できなかった。さらに、高位地域の電力供給計画についても現時点のもの及び将来計画について把握されていない。

(2) North - Rajshahi 地方平地部を走る高圧線路の容量は、絶縁碍子の状況から 20,000 ボルト前後と推測される。

また、Sultangangi 地点での部落内の変圧器の容量からは、100 KVA, 11,000 ボルト (アンペア数は低い) 程度の電力が供給されている。

(3) 電灯を持っている農家でも 1 戸当り 1 灯程度 (電力線沿いで) 見られる程度である。

5. ポンプ施設の運転, 維持, 管理体制

(1) O/Mに係る, 組織については, 別添の質問に対する回答を参照のこと。

(2) 将来の O/M 体制については現時点では Banglادish 側では検討されていないが, 現在の Rajshahi a B.W.D.B.O/M Division の体制の例が採用されるとすれば, 本計画の実施に合わせてポンプ技術者の養成が必要である。

また, 修理等のための治具, 工具等も整備することが必要である。

(注) 現地のB.W.D.Bの組織の中では、Sub Divisional Engineer —— Sub Assistant Engineer —— Foreman —— Worker の体制の中でS.D.E ～ Foremanの間の技術的資質は、G-K Projectを見れば大きな障害となっておりしたがって現体制はwater charge collectionに重点を置いた組織と理解することが実態的である。

6. ポンプ施設検討のための調査、設計業務計画

本計画を樹立するために必要な資料は今回入手できなかったことから、資料のリストを提出し、所定の期間までに提出を求めたところであるが、これら資料については別に補足等の調査及び追加調査を要する。

第5章 S/W協議及び主たる修正点

(1) S/W協議

S/Wは、BWDB及び調査団との間で、2月3日4日及び5日の3日間議論した。協議内容については別紙1(S/W協議内容)及び添付資料2(M/M)の通りである。

(2) 主たるS/Wの修正点

JICA側が準備した、S/W(案)に対する主な修正点は以下の通りである。

イ．対象面積

BWDB作成の予備報告書にある通りとする。

128,000 ha → 130,000 ha

ロ．調査範囲

a JICA案に socio - economy を加える。

b JICA案に排水(調査と予備設計)洪水被害(調査)を加える。

ハ．調査期間

a 15ヶ月を12ヶ月に短縮

ニ．便宜供与

a 医療はM/Mに記載

b 車の提供は、S/Wから除外し、M/MでJICAが負担することを盛り込む。

S/W 協議内容 (別紙 M/M参照)

項 目	JICA側の主張	BWDB側の主張	合 意 点
D/D	① F/SとD/Dは、目的を異にしており、D/Dはできない。 イ 予備設計は行う。 ロ F/Sの精度は±10%である。 ② 無償による、D/D及び実施の要請別途行うべきである。	① 承認されたTAPPにD/Dが含まれているように、D/Dが実施されるべきである。 ② さらに無償による、プロジェクトの実施に移されるべきである。	① 主要構造物の予備設計を行う 主要かんがい排水構造物：ポンプステーション、レギュレーター、水路、主要排水設備 ② F/Sは日本の援助(無償)で行なわれる。 F/Sの結果Feasibleであれば、日本政府は無償による、D/Dプロジェクトの実施の要請があろう。
調査スケジュール	① 調査期間は15ヶ月とする。 ② 全期間「バ」で行うのは不可能 ③ C/Pの日本研修により、調査のモニターは可能 ④ 調査開始時期は予算編成の関係から6月以降	① D/Dを実施しないのなら調査期間を短縮すべきである ② 全期間「バ」で調査は実施されるべきである (調査のモニター及び技術移転のため) ③ C/Pの日本研修は困難 ④ 調査開始はできるだけ早く	① 調査期間は12ヶ月とする。 ② 日本国内6ヶ月「バ」6ヶ月 ③ C/Pの日本研修は、JICA側負による。 ④ 1987.6.1から行う
調査費用	① 調査に必要な経費は公表できない	① TAPP(予算確保)作成(改訂版)のため、外貨分計上のため調査経費を知りたい	① M/Mをできるだけ早く知らせる。
調査に必要な資料	① 航空写真及び地形図の持ち出し。 ② Inception reportに必要な資料(M/Mに記載)の提出	① 「バ」政府の規制により困難 ② 可能な限り対応	① 事前了解(書式)により、持ち出しが可能 ② 可能なデータについて、4月15日までにJICA Bangladesh officeを通じ送付する。
調査の範囲 ① 洪水防御 ② socio-economy ③ drainage	① 洪水防御を含めるとそれだけのプロジェクトになり得ることから、これを含めない。 ② 加えると異論なし ③ drainage についての問題点はないと聞いており、(予備報告書)不要である。	① 洪水防御計画の策定望むものではなく、現況把握を望む。 ② socio-economy 調査を行うこと。 ③ irrigation と drainage 一対である。	① 洪水被害についての現況調査を行う ② socio-economy の現況調査を行う ③ drainage economy の現況調査を行うとともに予備設計を行う(前述のD/Dの通り)

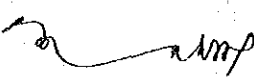
項 目	JICA側の主張	BWDB側の主張	合 意 点
便宜供与 ① 車の提供 ② 事務所 ③ 税金免除 ④ C/P ⑤ 医療	① 「バ」が必要な車輛と必要な経費を負担する ② プロジェクト・サイト及び、ダッカに於ける事務所の提供 ③ 税金等の免除 ④ C/Pの提供 ⑤ S/Wに加えるべきだ	① 車の提供は不可能 ② プロジェクトサイトについては問題ないがダッカには space はない ③ 「バ」国の法例により免除される。無償援助の場合は調査に係る資機材に対する税金等は免除される。 ⑤ 人道上便宜を与えるのでS/Wに加える必要はない。	① JICAが車輛と必要な経費を負担する ② プロジェクト・サイトでの事務所は提供する。ダッカについては、現在BWDBが所有する事務所の1~2部屋を提供する。 ③ バ国の法例により免除される。 ④ 早い時期にC/Pをはり付ける。 ⑤ 医療に対する便宜(調査団員負担)を与える

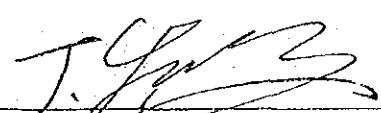
付 属 資 料

SCOPE OF WORK
FOR
THE FEASIBILITY STUDY
ON
THE NORTH RAJSHAHI IRRIGATION PROJECT

AGREED UPON
BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
BANGLADESH WATER DEVELOPMENT BOARD

Dhaka, Bangladesh
February 5, 1987.


Shamsur Rahman
Chief Engineer, Planning,
Bangladesh Water Develop-
ment Board,
Ministry of Irrigation,
Water Development &
Flood Control,
Govt. of People's Republic
of Bangladesh,
Dhaka.


Juichi Yoshida
Team leader,
Preliminary Survey Team,
Japan International
Cooperation Agency.

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the People's Republic of Bangladesh (hereinafter referred to as "the Government of Bangladesh"), the Government of Japan decided to conduct the Feasibility Study on the North Rajshahi Irrigation Project (hereinafter referred to as "the Study"), in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, Japan International Cooperation Agency, (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study, in close cooperation with the authorities concerned of the Government of Bangladesh.

The present document sets forth the scope of work with regard to "the Study".

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objectives of the Study are to formulate the North Rajshahi Irrigation Project and to establish technical feasibility, economic viability and socio-economic acceptability.

III. STUDY AREA

The Study area is located on the northern side of greater Rajshahi district, covering approximately 130,000 ha in gross.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

IV. SCOPE OF THE STUDY

The study will be broadly divided into the following categories:

- A. Data collection, survey and investigation and formulation of the basic concept of the project.
- B. Formulation of the development plan of the project and preparation of a feasibility report including preliminary designs of major structures.

Major work items of each work category are:

- A. (I) To carry out data collection and necessary field survey relevant to the Study on the following items:
 - a) Topography
 - b) Meteorology and hydrology
 - c) Geology
 - d) Soil
 - e) Land use
 - f) Cropping and farming practices
 - g) Agro-economy and institution
 - h) Socio-economy
 - i) Agricultural supporting system
 - j) Irrigation, drainage and flood damage
 - k) Agricultural infrastructure
 - l) Construction materials and costs
 - m) Others

Handwritten signature

Handwritten signature

- (2) To formulate the basic concepts for the project
 - a) Delineation of the project area
 - b) Outline of an agricultural development plan
 - c) Basic layout of irrigation and drainage facilities
 - d) Strategy for implementation
 - (3) To carry out supplementary data collection and field survey as mentioned in A.
- B.
- (I) To formulate the agricultural development plan of the project on the basis of the results of above study.
 - a) Final delineation of the project area
 - b) Cropping pattern and farming system
 - c) Irrigation & drainage system
 - d) Preliminary design of major irrigation & drainage facilities, i.e. Pump Stations, regulators, canals & major drainage structures.
 - e) Implementation schedule of the project
 - f) Organization for operation and maintenance of the project
 - g) Estimation of the project cost and benefits
 - h) Project evaluation
 - (2) To prepare the feasibility report of the project

Handwritten signature

Handwritten signature

V. WORK SCHEDULE

The tentative work schedule is shown in Annex I.

VI. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Bangladesh.

1. Inception Report

Thirty (30) copies during the first (1st) month.

The Government of Bangladesh shall provide the Team with its comments within seven (7) days after receipt of the inception report.

2. Interim Report

Thirty (30) copies during fifth (5th) month.

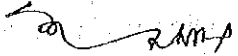
The Government of Bangladesh shall provide the Team with its comments within ten (10) days after receipt of the Interim Report.


3. Draft Final Report

Thirty (30) copies at the end of the tenth (10th) month. The Government of Bangladesh shall provide its comments within three (3) weeks after the receipt of the Draft Final Report.

4. Final Report

Hundred (100) copies during twelfth (12th) month after the receipt of the Bangladesh Government's comments on the Draft Final Report.

 RMP



VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF BANGLADESH

1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Bangladesh shall take necessary measures.
 - (a) To secure the safety of the Study Team for the Study period.
 - (b) To permit the members of the Team to enter, leave and stay in Bangladesh for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration and consular fees.
 - (c) To exempt the members of the Team from taxes, duties and other charges on equipments, machinery and other materials brought under the grant into Bangladesh for the conduct of the Study.
 - (d) To exempt the members of the Team from income tax and other charges of any kind imposed on or in connection with any kind emoluments or allowances paid to the members of the Team for their services in connection with the implementation of the Study.
 - (e) To provide necessary facilities to the Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Bangladesh from Japan in connection with the implementation of the Study.
 - (f) To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study.
 - (g) To secure permission for the Team to take all data and documents (including photographs and maps) related to the Study out of Bangladesh to Japan

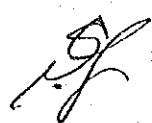
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

2. The Government of Bangladesh shall bear claims, if any, arises against the members of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or wilful misconduct on the part of the members of the Team.
3. The Ministry of Irrigation, Water Development and Flood Control (hereinafter referred to as 'MOIWDFC') shall act as a co-ordinating body and Bangladesh Water Development Board (hereinafter referred to as 'BWDB') shall act as the counterpart agency to the Team respectively in relation with other Governmental and non-Governmental Organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
4. BWDB shall, at its own expense, provide the Team with the followings in cooperation with other relevant organizations:
 - (1) Available data and information related to the Study
 - (2) Counterpart personnel as may be needed to the Team during the Study
 - (3) Suitable office spaces with necessary equipments in the Study area.
 - (4) Credentials for the members of the Study Team.

VIII. UNDERTAKING OF JICA

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



1. To dispatch, at its expense, the Team to Bangladesh
2. To pursue technology transfer to counterpart personnel in the course of the Study

IX. JICA and BWDB shall work in close cooperation and consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

Handwritten signature

Handwritten signature

ANNEX-1

	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	11th	12th
REPORT												
	▲ INCEPTION REPORT				▲ INTERNAL REPORT						▲ D/F REPORT	▲ FINAL REPORT
	IN BANGLADESH	IN BANGLADESH	IN JAPAN	IN JAPAN	IN BANGLADESH	IN BANGLADESH		IN JAPAN			IN BANGLADESH	

Handwritten signature

Handwritten signature

Minutes of the meetings held on the 3rd, 4th & 5th February, 1987, between Bangladesh Water Development Board (BWDB) & the Preliminary Survey Team, Japan International Cooperation Agency (JICA) to discuss and finalise the "Scope of Work" for the Feasibility Study on the North Rajshahi Irrigation Project, Bangladesh.

Meetings were held on the 3rd, 4th & 5th February, 1987, to discuss and finalise the "Scope of work" for the Feasibility Study on the North Rajshahi Irrigation Project, Bangladesh, between Bangladesh Water Development Board (BWDB) and the Preliminary Survey Team, Japan International Cooperation Agency (JICA). The following officers attended the meeting.

Bangladesh Water Development Board

- 1) Mr. Md. Amjad Hossain Khan,
Member (Planning),
BWDB., Dhaka.
- 2) Mr. Shamsur Rahman,
Chief Engineer, Planning,
BWDB., Dhaka.
- 3) Mr. Md. Abdul Bari,
Controller,
Finance & Accounts, BWDB,
Dhaka.
- 4) Mr. Md. Taslimuddin,
Director, Planning (General),
BWDB., Dhaka.
- 5) Mr. Shahadat Hossain Chowdhury,
Executive Engineer, Planning (General),
BWDB., Dhaka.

Preliminary Survey Team, (JICA)

- 1) Mr. Juichi YOSHIDA
Team Leader, Director
Planning Division,
Agricultural Fisheries Dept.,
Hokkaido Development Bureau.
- 2) Mr. Hiroshi AKUTSU
Deputy Director, Design Div.,
Construction Dept., Agricultural
Structure Improvement Bureau, Ministry of
Agriculture, Forestry & Fisheries (MAFF).

- 3) Mr. Yujiro TSURUMARU
Deputy Director, Irrigation & Drainage Divn.,
Construction Dept., Agricultural
Structure Improvement Bureau, MAFF.
- 4) Mr. Shinji IMAI
Specialist,
Crop Production Div.,
Agricultural Production
Bureau, MAFF.
- 5) Mr. Toshiyuki KUROYANAGI
Staff, Technical Affairs Div.,
Agriculture, Forestry & Fisheries
Planning & Survey Dept., Japan
International Coordination Agency. (JICA)
- 6) Mr. Katsuo IWATA
Second Secretary,
Embassy of Japan, Dhaka.
- 7) Mr. Keizo EGAWA
Deputy Resident Representative,
JICA., Dhaka.

DISCUSSIONS:

During the discussions BWDB raised the following points:-

- 1) The Scope of ~~Work~~ should incorporate detailed Feasibility Study & detail engineering and design of all structures, canals and all other related works as per approved TAPP.
- 2) The above ~~de~~tailed Feasibility Study and detail engineering should be conducted on grant and there should be an indication in the Scope of Work that Japanese grant assistance will be available for further detail engineering for tendering and implementation.
- 3) The entire feasibility study should be conducted in Bangladesh for proper technology transfer and monitoring by BWDB.
- 4) Photographs and maps related to the study can not be taken out of Bangladesh to Japan because of Govt. of Bangladesh restrictions.

Contd/3

- 5) Visit of Counterpart personnel to Japan from time to time for review and discussion on the study and training will be difficult.
- 6) Man-months of expatriate consultants of various disciplines should be stated and the cost involved should be mentioned in the scope of work so as to incorporate the same in the revised TAPP.
- 7) In case detail engineering is excluded from the Study the period of the study and the cost should be reduced.
- 8) Data collection and necessary field survey relevant to the study should be conducted on irrigation, drainage and flood damage.

JICA made the following observations:-

- 1) JICA, the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Feasibility Study. Detail engineering for tendering and implementation is done by separate agency of the Government of Japan only when a scheme becomes technically feasible and economically viable for which the Government of Bangladesh (GOB) may make separate request.
- 2) The Feasibility Study will be conducted on Grant assistance from the Government of Japan (GOJ). GOB may make separate request to GOJ for grant assistance for detail engineering for tendering and implementation.
- 3) The entire Feasibility Study can not be conducted in Bangladesh for the following reasons:
 - i) It will be difficult for JICA to supervise the works of the implementation Team for the whole period of the study.

Contd/4

- ii) It will involve more cost and more time,
 - iii) More accurate and dependable computer facilities are available in Japan. Some adjustments can be made on the duration of the study in Bangladesh & Japan.
 - iv) Similar study has been conducted in Japan by JICA on "Storm Water Drainage system Improvement Project of Dhaka City" under DPHE.
 - v) Technology transfer will be possible partly during works in Bangladesh and partly during visit of counterpart personnel to Japan.
- 4) Permission to take photographs and maps out of Bangladesh to Japan may be obtained from GOB.
 - 5) All costs of visit of counterpart personnel to Japan will be borne by GOJ.
 - 6) The cost involved for the Study under grant by Expatriate Consultants being secret can not be stated.
 - 7) There is scope to reduce the total period of the study and the cost.
 - 8) Data collection and necessary field survey relevant to the Study will be conducted on irrigation, drainage and flood damage.

DECISIONS:

After detailed discussions, the following decisions were taken:-

- 1) The draft "Scope of Work" as amended is approved and agreed upon.
- 2) The Feasibility Study shall incorporate basic layout of irrigation and drainage facilities, preliminary designs of major irrigation and drainage facilities, i.e. pump stations, regulators, canals and major drainage structures,

estimation of the project cost and benefits. This cost estimate should be accurate upto +10% of the final estimate.

- 3) The Feasibility Study will be conducted under grant assistance. The Govt. of Japan may be requested for grant assistance for detail engineering and implementation if the project becomes technically feasible and economically viable.
- 4) Since detail engineering will be out of scope of the Feasibility Study the period of 18 months as provided in the TAPP should be reduced to 12 months of which 6 months shall be in Bangladesh & 6 months in Japan as per work schedule of the Scope of Work (Annex 1).
- 5) Cost of visit of counterpart personnel to Japan shall be borne by GOJ.
- 6) Man-months of expatriate consultants involved under grant may be intimated to BWDB for revision of the TAPP as early as possible.
- 7) The probable date of starting of the Study shall be June, 1, 1987 (The financial year of Japan is from April to March).
- 8) JICA will provide appropriate number of vehicles with drivers and fuel required for the Study.
- 9) BWDB will provide office space with necessary office equipment for the team at Rajshahi and one or two office rooms at Dhaka attached to any existing office. Facility of existing meeting rooms of BWDB shall be extended to the Team periodically as and when needed.
- 10) BWDB & JICA shall monitor the works of Expatriate Consultants team for the Study. The Chief Engineer, Planning, shall coordinate the Study.

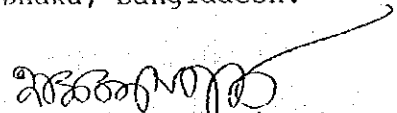


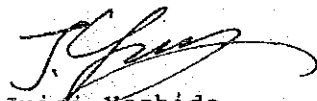
Contd/6



- 11) Taxes, duties on equipment, machinery brought in to Bangladesh which are related to the Study and alien registration, consular fees, income tax of members of the Team may be exempted according to the rules of Govt. of Bangladesh.
- 12) Claims as referred to in clause VII-2 of the Scope of Work will relate to accidents.
- 13) Data, documents, photographs and maps related to the Study can be taken out of Bangladesh to Japan with written permission and as per prescribed conditions of GOB.
- 14) To depute suitable counterpart personnel in various disciplines JICA shall furnish Curriculum Vita (CV) of Expatriate Consultants of various disciplines at an early date.
- 15) BWDB shall assist the expatriate personnel in respect of medical facilities in Bangladesh, cost of which shall be borne by JICA.
- 16) To prepare the Inception Report, available data and information will be sent to JICA Headquarter through JICA Office in Bangladesh by April, 15, 1987. List enclosed as Annex-2.
- 17) 'Under Grant' as referred to in clause-VII (c) of Scope of Work is written because only under grant exemptions are allowed.

February, 5, 1987,
Dhaka, Bangladesh.


Md. Amjad Hossain Khan,
Member, Planning,
Bangladesh Water Dev., Board,
Dhaka.


Juizi Yoshida
Team Leader,
Preliminary Survey Team,
Japan International
Cooperation Agency.

ANNEX-1

	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	11th	12th
	IN BANGLA DESH	IN BANGLA DESH	IN JAPAN	IN JAPAN	IN BANGLA DESH	IN BANGLA DESH		IN JAPAN			IN BANGLA DESH	
REPORT	▲ INCEPTION REPORT				▲ INTERIM REPORT						▲ D/F REPORT	▲ FINAL REPORT

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]

Preparation of Data and Information for the Feasibility Study on the North Rajshahi Irrigation Project.

1) GENERAL

- A. AGRICULTURAL POLICY
- B. NATIONAL DEVELOPMENT PLAN
- C. STATISTICAL YEARBOOK
- D. PRODUCTION STATISTICS
- E. DEMOGRAPHIC STATISTICS
- F. POPULATION CENSUS
- G. ECONOMIC AND SOCIAL SURVEY
- H. EXTERNAL TRADE
- I. AGRICULTURAL CENSUS
- J. CONSUMER PRICE INDICES
- K. LABOUR FORCE
- L. NATIONAL INCOME AND PRODUCTS
- M. FORECAST OF LOCAL FOOD CONSUMPTION AND SUPPLY
- N. WEATHER REPORT
- O. SOIL FERTILITY SURVEY
- P. GOVERNMENT ORGANIZATION CHART

2) NATURE IN STUDY AREA

2-1 MAPS

- A. TOPOGRAPHICAL MAP
- B. NATIONAL ATLAS MAP
- C. AERIAL PHOTOGRAPH
- D. GEOLOGICAL MAP
- E. HYDROGEOLOGICAL MAP
- F. SOIL MAP
- G. LAND UTILIZATION MAP

2-2 METEOROLOGY

- A. TEMPERATURE
- B. HUMIDITY
- C. PRECIPITATION
- D. DURATION OF SUNSHINE
- E. EVAPOTRANSPIRATION
- F. WIND VELOCITY
- G. WIND DIRECTION
- H. LOCATION OF METEOROLOGICAL STATIONS

Contd/2

2-3 RIVER

- A. WATER DISCHARGE AND LEVEL
- B. TIDAL CONDITION
- C. WATER QUALITY
- D. GROUND WATER LEVEL
- E. LOCATION OF GAUGING STATIONS
- F. CROSS AND LONGITUDINAL SECTIONS OF RIVERS AT RELATED FEASIBILITY STUDY AREA
- G. RECORD OF RIVER COURSE SHIFTING
- H. SEDIMENTATION
- I. RECORD OF INUNDATED AREA
- J. BORING DATA AT VICINITY PROPOSED PUMP STATIONS

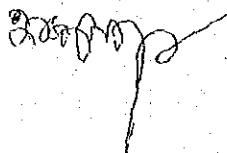
3) EXISTING CONDITION OF IRRIGATION AND DRAINAGE

- A. IRRIGATION NETWORK AND ITS AREA
- B. DRAINAGE NETWORK AND ITS AREA
- C. FARM ROAD NETWORK
- D. POWER SUPPLY
- E. DESIGN CRITERIA, COST OF CONSTRUCTION MATERIAL AND LABOUR CHARGE
- F. OPERATION AND MAINTENANCE SYSTEM, AND ITS RUNNING COST
- G. MAIN PROBLEMS OF IRRIGATION AND DRAINAGE.

4) AGRICULTURE

- A. PLANTING/HARVESTING CONDITION
- B. TERMINAL WATER MANAGEMENT
- C. AGRICULTURAL MACHINERY AND EQUIPMENT
- D. ACTUAL FARMING CONDITION
- E. AGRICULTURAL POPULATION AND HOUSEHOLD
- F. AGRICULTURAL PRODUCTION (CROPS, VEGETABLES, FRUITS, LIVESTOCK)
- G. PLANTED AREA AND YIELD PER HA OF MAIN CROPS (RICE, WHEAT AND OTHERS)
- H. AGRICULTURAL INCOME (GROSS AND HOUSEHOLD)
- I. LAND TENURE (NUMBERS, SCALE, ETC)
- J. LAND USE PLAN
- K. RECOMMENDED VARIETY OF MAIN CROPS
- L. EXPERIMENT AND RESEARCH REPORT OF MAIN CROPS
- M. PRODUCTION COST OF MAIN CROPS
- N. SELLING PRICES
- O. PRODUCTION PLAN OF MAIN CROPS
- P. FERTILIZER

- Q. FARMING PROGRAMME
- R. PLANT ROTATION SYSTEM
- S. FARMING SYSTEM (PRACTICES)
- T. FARMERS ORGANIZATION
- U. MARKETTING SYSTEM (INCLUDING PRICE CONTROL SYSTEM)
- V. AGRO-INDUSTRY



Rajshahi での質問票に対する回答

I 一般事項

1. 調査時期

略

2. F/S に対する諸準備

- 1) 事務所：提供可能
- 2) 車 輛：3 台のジープと 1 台のスピード・ボートが持ち込まれるべきである。
- 3) C/P：Rajshahi の Water Development D : V のスタッフと ロガールコンサルタント

3. ボーリング測量：BWDB

II 調査地域の概要

1. 土地所有状況

地 主	60%	3.5 acres / 農家
小 作	10%	1.41 acres / 農家
土地ナシ農民	30%	287 家族 / sq-miles

(人口 700,000 人)

2. 調査対象地域の Net と Gross の相違

- 1) 地形から判断
- 2) 農道, 家屋, 河川等から除外

3. バリンドトラクト農業総合開発計画との関連

- 1) 重複は, 38,500 acres. (Net) 90,000 acres (Gross)
- 2) 上記 38,500 acres の中で標高 90 feet 以上は, バリンド・トラクト農業総合開発の area となる。

(バリンドトラクト農業総合開発は, 19 年からアジア開発銀行の協力でバリンド・トラクト ha を対象にポンプを 19 年までに 本設置乾期のかんがい農業を行なおとするものである)

III 農 業

1. 農業普及

- 1.2 Upadilla それぞれに普及組織がある。

Additional Agriculture officer-1	Subject master officer-1 (Training Technical matters)	Assistant Agriculture Extension officer-1	Junior Agriculture Extension officer.	Plant Pro- tection inspector-1 Mokaddam-2 (Technical Assistant)	Block su- pervisor (for 800 to 1000 farm families.
--	--	--	--	--	---

2. 試験研究施設

2ヶ所, Sympur (Rajshhi) 及び Sharoil (Rajshahi 近傍)

3. 実施後の作付体系

TAPP 参照

4. 小麦及び米価について

	小売価格	政府買い上げ
小麦	4.99 TK/kg	5.95 TK/kg
米	7.59 TK/kg	9.65 TK/kg

IV 土木関連

1. 何故2つのポンプ・ステーションを提案したか, ガンジス河に中州が形成されるため, 河の流れが変わる。

ポンプ・ステーション設置数年後上記のために, 必要な水が確保できないこともあり得る。このために, ポンプ・ステーションを移動できる。フローティング式を提案した。

このフローティング式は移動に時間を要し, そのため, かんかいが中断することがある。この中断を防ぐため, 第2ポンプ場の設置を提案した。

2. 土地の接収

困難ではない。

3. プロジェクト地域の分割

可能

4. O/M

1) 水 価

11月~ 2月	150 TK/acres
3月~ 6月	150 TK/acres
7月~10月	50 TK/acres

2) 現行の組織

a) Operation, maintenance

of irrigation system Executive Engineer
and water charge
collection:-

Supervisor

Sub-Divisional Engineer (SDE)/Rajshahi	Sub-Divnl. Engineer SDE / Natore	Sub-Divnl. Enginee SDE / Nawabganj
Sectional Officer=3 Nos	Sectional officer=3	Sectional officar
Patwari = 3 Nos.	Patwari = 5 Nos.	= 3 Nos.
		Patwari = 1 0 Nos.

b) Extansion service (Agril.)

Estension officar
BWDB, Rajshahi.

Rajshahi	Natore	
Extension overseer	Extension overseer	Extension overseer
= 2 Nos.	= 4 Nos.	= 6 Nos.

V データ・情報

1. BWDB Rajshahi 組織

Executive Engineer, Rajshahi = 1
Sub - Divnl. Engineer, Rajshahi = 1
Hydrologist. = 1
Sectional officer(S-O, / SAE = 4
& other supporting office staffs.

2 - 5 略

I. General.

1. Expected to start of the Feasibility study 1.1.87 as approved TAPP period and duration 1½ years (It is expected to start immediately after assignment to the consultants).
2. Preparation for the Feasibility study Implementation.
 - i) Office space. - Available.
 - ii) Vehicles with drivers - To be procured (3 Jeeps & 1 (One) Speed Boat are provided in approved TAPP).
 - iii) Counter part personnel - Rajshahi W.D. Divn. & the local Consultants.
3. Availability of survey and boring :- BWDB.

II. Study area.

1. Land tenure (Give a rough number of family and area).
 - i) Land owners. - Av. 60% Av. size of farm holding = 3.5 acres.
 - ii) Tenants. - Av. 10% = 1.41 hectre.
 - iii) Landless farmer. - Av. 30% = 287 families/sq.miles.
2. Reason for difference between net project area and gross area - High ridges and distorted contour, hamstead, ponds, rivers and drainage channels etc.
3. Relation ship between the project and the Barind Tract Integrated Area Development project - (Over lapping of 38,500 acres of land (Net area) and 90,000 acres (Gross area).
38,500 acres will be commended by North Rajshahi Irrigation Project within 90' R.L. Beyond 90' R.L. will be taken care of Rajshahi BIAD Project.

III. Agriculture.

1. Number of extension stations:- 12 Upazillas each having Upazilla Agriculture officer.

Additional Agriculture officer-I	Subject matter officer-1 (Training & Technical matters)	Assistant Agriculture Extension officer-1	Junior Agriculture Extension officer.	Plant Protection inspector-1 Mokaddam-2 (Technical Assistant)	Block supervisor (for 800 to 1000 farm families.
----------------------------------	---	---	---------------------------------------	--	--

2. Existence of experimental stations :- 2. Sympur at Rajshahi
Sharoil near Rajabari.
3. Possible(Proposed) Cropping pattern after Implementation :-
(Existing and proposed cropping product are enclosed).
4. Price of wheat and rice.
 - 1) Whole sale price(Garden price) (Market price)
Wheat - Tk. 5/95 per Kg Rice - Tk. 9/65 per Kg.
 - ii) Controlled price or Free price(Laissez & - faire)
(Govt. Sale price).
Wheat - Tk. 4/99 per Kg. Rice - Tk. 7/59 per Kg.

IV. Civil Engineering.

1. Reason for proposing two pump stations(Godagari and Sultanganj):⁹

Sometimes sand bars are formed in the Ganges river causing disruption of Ganges water flow in certain point. After some years of operation of pumps at a particular point, water may not be available in full quantity as proposed. For this, setting of burge mounted floating pumps has been preferred, so that in case of requirement burge can be shifted in a nearly suitable point. To shift the pumps in such cases time will be required and irrigation will have to stop for some time. In order to keep continuity of irrigation water supply, a second pump station at Sultanganj has been suggested without going to total discontinuity of irrigation water supply.

By setting up a second pumping station at Sultanganj it will also be possible to utilise Mohananda river water for irrigation.

However, during detail feasibility study all these points will be fully taken care of and accordingly final decision for requirement of no. of station will be determined.

2. Difficulty of purchasing land for main canals.

- Land will be acquired as per existing Govt. procedures and as such there will be no difficulty.

3. Possibility of Division (Partition) of irrigable land

- Yes, as per owners' requirements.

4. Maintenance and operation (O/M)

1. Charge (fee) of Water :-

Crop from Nov. to February - Tk. 150/- per acres.

Crop from March to June - Tk. 150/- " "

= Crop from July to October - Tk. 50/- " "

2. Organisation :-

Operation and maintenance (O&M) will be taken care of by the existing BWDB O/M Division at Rajshahi.

a) Operation, maintenance of irrigation system and water charge collection:-

Executive Engineer

(Zillader)

Sub-Divisional Engineer (SDE)/Rajshahi
Sectional Officer = 3 Nos.
Patwari = 3 Nos.

Sub-Divnl. Engineer SDE/Natore
Sectional officer = 3
Patwari = 5 Nos.

Sub-Divnl. Engineer SDE/Nawabganj
Sectional officer = 3 Nos.
Patwari = 10 Nos.

b) Extension service (Agril.)

Extension officer
BWDB, Rajshahi.

Rajshahi
Extension overseer
= 2 Nos.

Natore
Extension overseer
= 4 Nos.

Nawabganj
Extension overseer
= 6 Nos.

3. Personnel required :-

a) Executive Engineer - 2 Nos. (60,000-70,000 acres each)

b) SDE - 6 Nos. (20,000-25,000 acres each.)

c) Chief Extension officer - 1 No.

d) Deputy ~~Chief~~ Chief Extension officer - 2 Nos. (60,000-70,000 acres each)

e) Extension officer. - 6 Nos. (20,000-25,000 " ")

f) Extension overseer. - 2 Nos. (60,000-70,000 " ")

h) Zillader. - 12 Nos. (10,000-15,000 " ")

i) Patwari. - 300 Nos. (400-500 acres each)

j) Sectional officer. - 18 Nos. (7,000-8,000 " ")

V. Data and Information.

1. Organisation chart of BWDB, Rajshahi.

a) Feasibility study(Existing).

As per TAPP Provision for following personnel has been made.

Executive Engineer, Rajshahi	= 1	TAPP.
Sub-Divnl. Engineer, Rajshahi	= 1	
Hydrologist.	= 1	
Sectional officer(S.O)/SAE	= 4	
& other supporting office staffs.		

b) Construction : Proposed set-up.

Chief Engineer = 1 No.

S.E(Head works) = 1 No.

S.E(Canal) = 1 No.

E.E. = 3 Nos.

E.E. = 3 Nos.

SDE = 9 Nos.

SDE = 9 Nos.

S.O. = 27 Nos.

S.O. = 27 Nos.

2. Water discharge and water level at Godagari, Sultanganj and Hardinge Bridge. - May be available from the surface water Hydrology Directorate, BWDB, Dhaka.

3. Cross Section of Ganges at Godagari and Mohananda at Sultanganj. May be available from the Water Investigation(?Field Division) at Dhaka.

4. Shift of Ganges and Mohananda Rivers :- May be available from the Water Investigation(Field Division) at Dhaka.

5. Topographic Maps :-

May be available from Mr. Taslimuddin, Director, Planning, BWDB, Dhaka.

APPENDIX-G

NORTH-RAJSHAHI-IRRIGATION PROJECT

PRE-PROJECT
Preproject

Acreage, production and value

Name of crop	Area in acres	Yield mds/acre	Total production mds.	Price Tk/Mds.	Gross value of production lakh taka
1. (a) Aus (Local)	34,600	8	276,000		
(b) " (HYV)	1,000	23	23,000		
2. (a) T.Aman (Local)	56,000	12	672,000		
(b) " (HYV)	3,000	23	69,000		
(c) B.Aman	31,000	9	279,000		
3. (a) Boro (Local)	2,700	9	24,300		
(b) " (HYV)	6,000	23	138,000		
4. (a) Wheat (Local)	1,100	8	8,800		
(b) Wheat (HYV)	8,700	23	200,100		
5. Pulses	8,500	8	68,000		
6. Sugar cane	6,700	480	3216,000		
7. Jute	1,700	15	25,500		
8. Potato	2,000	70	140,000		
9. Sw. Potato	400	100	40,000		
10. Oil seeds	4,200	6	25,200		
11. Vegetable	1,800	40	72,000		
12. Onion	600	45	27,000		
13. Turmeric	400	15	6,000		
14. Chillies	400	6	2,400		
15. Fruits	2,200	30	66,000		
Total			173,000		

Net sown area 138,500 acres
cropping intensity 125%

APPENDIX-H

NORTH RAJSHAHI IRRIGATION PROJECT

Post project.

Acreage, production and value

Area of crop	Area in Acres	Yield mds/acre	Total production mds.	Price Tk. mds.	Gross value of production Lakh Taka
(a) Aus (Local)	50,000	12	600,000		
(b) " (HYV)	20,000	22	460,000		
(a) T. Aman (Local)	40,000	13	720,000		
(b) " (HYV)	20,000	23	160,000		
(c) B. Aman	31,000	16	496,000		
(a) Boro (Local)	2,700	9	24,300		
(b) " (HYV)	6,000	23	138,000		
(a) Wheat (Local)					
(b) Wheat (HYV)	30,000	23	690,000		
6. Pulses	12,000	8	960,000		
7. Sugar cane	6,700	500	3350,000		
8. Jute	1,700	16	27,200		
9. Potato	2,000	100	200,000		
10. S.W. Potato	400	100	40,000		
11. Oil seeds	4,200	7	29,400		
12. Vegetables	2,500	40	100,000		
13. Onion	800	50	40,000		
14. Turmaric	400	16	6,400		
15. Chillies	400	7	2,800		
16. Fruits	2,200	30	66,000		

Total : 233,000

Net sown area 138,500 acres

Cropping intensity 168%