

バングラデシュ人民共和国

バリンド地区灌漑地域開発計画

プロジェクトファイナディング調査報告書

平成11年2月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

バングラデシュ人民共和国

バリンド地区灌漑地域開発計画

プロジェクトファイナディング調査報告書

平成11年2月

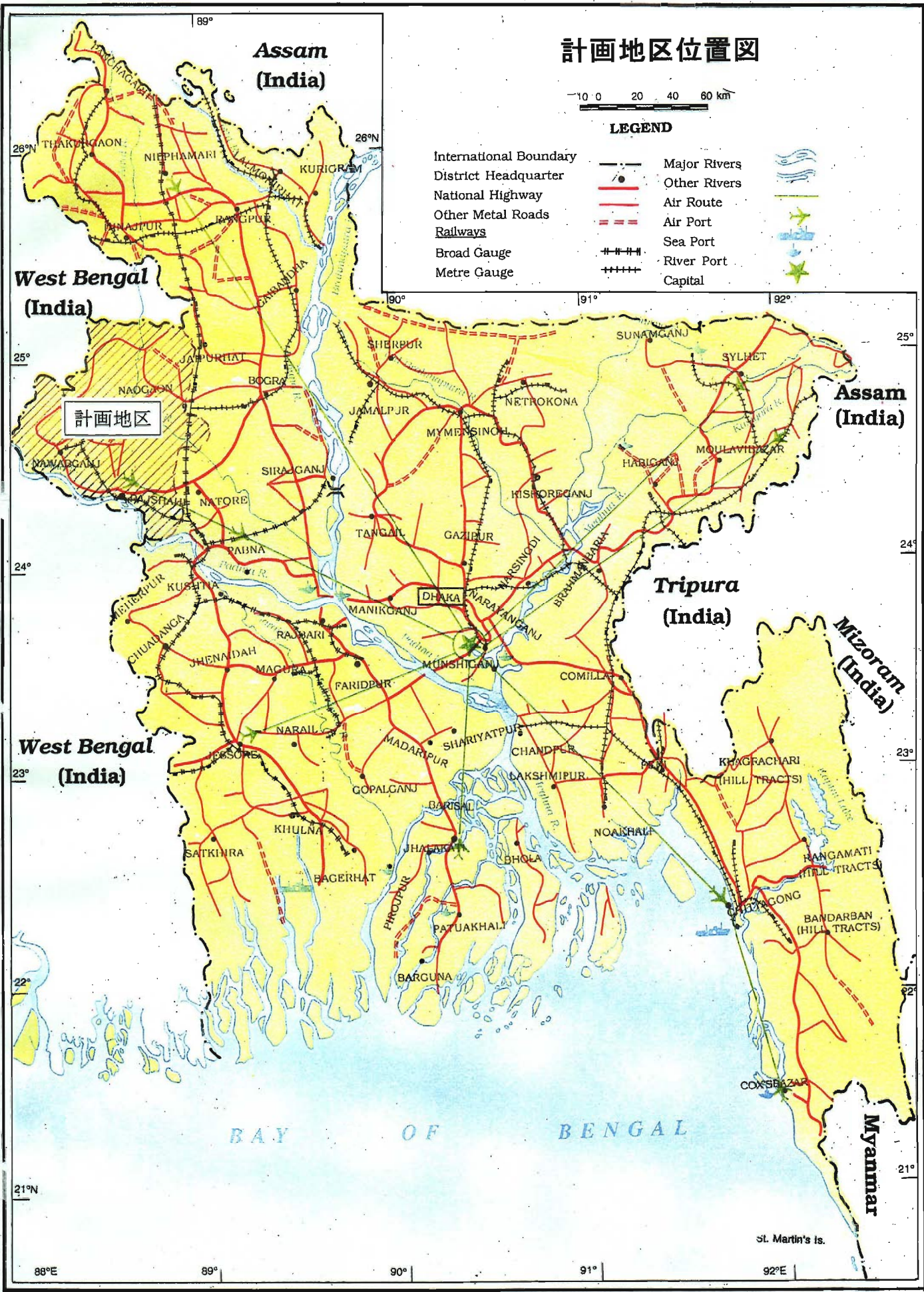
社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

計画地区位置図

0 20 40 60 km

LEGEND

- | | | | |
|------------------------|---------------|--------------|--|
| International Boundary | — — — — — | Major Rivers | |
| District Headquarter | ● | Other Rivers | |
| National Highway | — ● — | Air Route | |
| Other Metal Roads | — — — — — | Air Port | |
| Railways | — + + + — | Sea Port | |
| Broad Gauge | — + + + + — | River Port | |
| Metre Gauge | — + + + + + — | Capital | |



Source : Bangladesh Roads and Highway 1994.

バングラデシュ人民共和国
バリンド地区灌漑地域開発計画
プロジェクトファインディング調査報告書

目次

まえがき

計画位置図

1. 国土の概況	1
1.1 国土と人口	1
1.2 社会経済	2
1.3 農林水産業の現状	3
2. 計画の概要	5
2.1 事業の背景	5
2.2 計画地区の概況	6
2.3 開発計画の概要	8
3. 総合所見	9
3.1 技術的可能性	9
3.2 社会・経済的可能性	9
4. 添付資料	10
4.1 調査者略歴	10
4.2 調査日程	11
4.3 面会者リスト	12
4.4 現地写真	13

1. 国土の概況

1.1 国土と人口

(1) 国土

バングラデシュ国は北緯 20 度 34 分～26 度 38 分、東経 88 度 01 分～92 度 41 分に位置しており、南はベンガル湾に面し、アラカン山脈につながる東南部の丘陵地帯でミャンマーに接する他は、ほぼインドに囲まれている。面積は 14.8 万平方キロメートルである。

バングラデシュ国はガンジス下流平野部とチッタゴン丘陵部とに分けられる。全面積の約 90% を占めるガンジス下流平野部は主として三大河川のガンジス河、プラマプトラ河（ジャムナ河）、メグナ河が作り出した世界最大のデルタからなっている。そのほとんどが標高 10 メートル以下の低湿地で、勾配は実に緩慢である。大小さまざまな河川が網目のように流れ、雨期にはその 3 分の 2 が水面下に沈む。チッタゴン丘陵部はインド・トリプラ州とミャンマーに接し、ビルマ・アラカン山脈の西端を構成、標高 1,230 メートルのケオクラドン山がある。

バングラデシュ国の気候は典型的な亜熱帯モンスーンに属し、高温・多湿、季節の変わり目にはしばしばサイクロン、高潮、竜巻に襲われる。季節は大きく 4 つに分けられる。

夏期（4～5 月）：年間で最も気温が高く、最高は時として摂氏 40 度を越える。
年間雨量の約 20% が特に次の雨期近くに降り、湿度も高くなる。
雨期への移行期には北西の季節風が吹く。

雨期（6～10 月）：気温はやや下がるが、湿度は最も高くなり、85～100%。雨はほとんど降らない。雨期から冬期への季節の変わり目にサイクロンの発生することが多く、ベンガル湾から内陸にかけて雨を伴う強風が吹き付ける。サイクロンの接近が満潮時と重なる時には高潮で沿岸地帯に大きな被害を出す事になる。

春期（2～3 月）：気温は次第に上昇するが、雨はほとんど降らないため湿度は、あまり高くはなく、過ごし易い。

気候の特徴は雨期と乾期の差が大きい事で、年間降雨量の大部分が雨期に集中するため、あり余る水を十分に利用できず、逆に乾期には雨がほとんど降らないため、雨水依存の農業を営むことができないことである。

(2) 人口

バングラデシュ国の人口は、1991 年の調査によれば、1.11 億人である。主要都市の人口は、首都ダッカ 695 万人、チッタゴン 235 万人、クルナ 100 万人、ラジシャヒ 54 万人となっている。

人口増加率は1981～1991年では、2.17%であり、この人口増加率及びサンプル調査の結果による1996年の人口は1.22億人と推定されている。1991年の調査では7歳以上の識字率は32.4%である。

バングラデシュ国の人種構成はアーリア系ベンガル人が全体の98%を占め、モンゴル系少数民族はわずかである。少数民族の中で最大の民族はチッタゴン丘陵地帯に住むチャクマ族で、次いでモン族、ムク族となっている。他にシレット地方にはトリブラ族など、英領時代茶園労働者としてインドから連れてこられた民族がいる。

宗教的には、イスラム教徒が全体の88.3%、ヒンドゥー教徒が10.5%、仏教徒0.6%、そしてキリスト教徒が0.3%となっている。

1.2 社会経済

(1) 概況

バングラデシュ国を特徴づけるキーワードは、「貧困」と「援助依存」である。同国は、一人当たりGDP 265ドル（95/96年度）、人口は前述の如く、1.22億人（96年）の世界最大の後発開発途上国であり、貧困層は国民の約半分近くに達している。開発資金、インフラ、人的資源、天然資源等、ほとんどあらゆる面で不足が見られる上、洪水、サイクロン等の被害にしばしば見舞われる同国には、国際機関、各国政府からの公的援助やNGOによる援助が毎年大規模に流入し、様々なプロジェクトが多くの援助国・機関やNGO等により実施されてきたため、同国は「援助の実験場」と呼ばれるに至っている。

このような同国に対して、各援助国・機関は、政策の立案・実施に当たって政府の機能を補完しており、構造調整政策として世銀及びIMFの指導による経済政策を実施している。構造調整政策の結果、90年代初等には低インフレ率達成、貿易赤字・経常赤字削減、外貨準備高増加等マクロ経済面での安定がもたらされたが、その後、96年初頭まで内政が大きく混乱した事などから94/95年度以降のマクロ指標は再び悪化した。また、IMF及び世銀によれば、同国が貧困を克服するためには年率8%台のGDP成長が必要とされているが、最近5年間では4%台に止まっている。

(2) 経済開発計画

バングラデシュ国における中期経済開発計画は、73/74年度以降94/95年度までに4次の5ヵ年計画及び一回の2ヵ年計画が実施されている。これらの中期開発計画における年平均GDP成長率を見ると、いずれについても5%台の目標が掲げられているが、第一次・第2次石油危機、洪水等の自然災害や天候不良、クーデターによる政権交代、世界不況の長期化、主要国における保護主義の台頭による交易条件の悪化、外国援助流入額の縮小等を原因として実績は3～4%台に止まっている。

第四次5ヵ年計画の終了に伴い、ジア政権は5ヵ年計画の方式を廃止し、より長期的な視野に立ち、かつ経済改革における地域住民参加の必要性を強調した長期展望として「住民参加型展望計画（PPP：Participatory Perspective Plan、95/96～2009/2010年度）」を策定したが、閣議で承認されないままに政権が交代した。ハシナ新政権は、2000年からの5ヵ年計画再開を予定しているが、それまでの期間は中期開発計画を策定せず、ADPのみで対応することとしている。

1.3 農林水産業の現状

農林水産業は、バングラデシュ国の経済においてGDPの30.9%（94/95年度）、全就業人口の66.4%（90/91年度）と、大きな地位を占めている。主要生産物は、米、小麦、ジュート、茶、馬鈴薯、タバコ、豆類、養殖エビ等であり、作付け面積の約8割が米、約1割がジュートとなっている。米を中心とした穀物は主食として重要であり、生産の動向が物価に与える影響も大きなものとなっている。ジュートは生のまま輸出されるほか工業原料としても使用され、原ジュート及び同加工品は輸出額の11.5%（94/95年度）を占める重要な輸出品となっている。また、エビ等の魚類、皮革製品、茶等も輸出品として大きな割合を占めている。

同国の農業生産の特徴を見ると、国土が低地にあり、大河川とその支流によって覆われ、モンスーンの通り道に位置することから洪水の影響を受け易いこと、また、人口の急増とイスラム教の均等相続制度の下で農業経営規模の細分化が過度に進展したため、農業経営が非効率化して生産性の向上が図りにくい状況となっていることなどが問題点として挙げられる。

このため、農業の年平均実質成長率（90/91～94/95年度）は0.9%と低調であり、これがGDP成長率を引き下げる大きな要因となっている。特に、94/95年度は、米を中心とした穀物生産に大きな被害があったため、伸び率は-1.0%となった。

このように不安定で生産性の低い農業生産は、急速な人口増加と相まって独立以前から恒常的な食糧不足をもたらし、輸入と外国からの無償援助による食糧供給に頼らざるを得ない状況となっている。そのため、食糧自給はバングラデシュ国における最重要課題の一つとして位置づけられており、政府は生産性及び土地利用度の向上による米の増産を目指し灌漑施設、肥料、高収量品種の導入等に対し、毎年開発支出額の20%前後に相当する多額の支出を行っている。米の生産動向を見ると、天災に見舞われなかったことも幸いして、91/92年度の1,825万2,000トンから92/93年度には1,834万2,000トンに拡大し、独立以来、初めて自給を達成したが、94年後半に干ばつ、翌95年初頭に洪水に見舞われたため、94/95年度の生産は1,683万3,000トンに減少し、81万3,000トンの輸入を余儀なくされた。95/96年度は、生産量は増加に転じたものの、1,768万トンに止まり、113万

8,000 トンの輸入が行われたと見られている。

その他の主要農産物の生産動向をみると、ジュートは、91/92年度の95万7,000トンから93/94年度には80万8,000トンに減少した。これは、伝統的輸出品であるジュート製品の需要が国際的に低迷し、生産者価格も下落している事が原因となっている。94/95年度は、市場価格の上昇を背景に作付け面積が17.0%増加し、生産量も96万6,000トンに増加したが、85/86年度の157万トンには遠く及ばない状況となっている。一方、養殖エビを中心とした魚類は、近年、有望な輸出品として台頭しており、政府の振興策やN G Oの援助とも相まって、生産量は91/92年度の95万2,000トンから94/95年度には117万3,000トンに増加している。以上を表に示せば以下の如くである。

表-1 農産物生産量の推移

作物	91/92		95/96	
	栽培面積 (1,000ha)	生産量 (1,000トン)	栽培面積 (1,000ha)	生産量 (1,000トン)
米	10,245	18,252	9,942	18,687
小麦	575	1,065	701	1,369
ジュート	588	957	459	737
サトウキビ	187	7,446	174	7,165
タバコ	37	34	36	39
オイルシード	566	462	554	471
豆類	722	519	696	523
馬鈴薯	126	1,366	132	1,492
茶	48	66	48	48
魚類	—	952	—	1,173(*)

出展：「Statistical Yearbook of Bangladesh」1997

(*) 94/95年度数値

2. 計画の概要

2.1 事業の背景

当バリンド地域は 1947 年まではバングラデシュ国の他の地域に比べて繁栄し、社会経済的な活動も活発であった。当時、当地域は、主に現在はインドに属する西ベンガルの主要都市であるカルカッタとの交易に依存していた。しかし、英領インドがインドとパキスタンに分離・独立した事により、当地域とカルカッタとの交易は断たれ、また、バングラデシュ国の他の地域或いは首都ダッカ等に通じる良好な道路網もないために、社会・経済活動は停滞した。更に、当地域はバングラデシュ国の中でも北西部に位置する事から、国家がこれまで傾注してきた地方部の社会・経済を向上させるための努力は、当地域に対しては行われなかった（見開き位置図参照）。

そのために、当地域の住民の生活水準は、国内の他の地域に比べて低いものとなった。これに対して、バングラデシュ国政府は、国民全体の生活水準向上のための地方開発の一環として、バリンド地域の住民の生活水準及び社会・経済状態の改善のために、1985 年に 15 郡に対するバリンド地域総合開発事業を実施した。当初、事業の実施主体として、政府機関であるバングラデシュ農業開発公社（BADC）を組織した。

しかし、事業地域の重要性を考慮して、1991 年にフェーズⅡとして 25 郡を対象とし、独立実施機関としてバリンド多目的開発庁（Bangladesh Multipurpose Development Authority : BMDA）を組織し、農業省の管轄のもとに事業の実施を行った。

フェーズⅡ事業の目的は、バリンド地域に属する 25 郡の集約的な開発を行うことである。事業地域住民の生活水準の向上のみならず、地域の農業の持続的成長と生態系のバランスのために、次に示す事業が実施されてきた。

- －地下水／地表水による約 16 万 ha の通年灌漑を可能にする
- －既存の、放置された溜池或いは小水路の浚渫による地表水源の増強とその利用
- －河川締め切りダムによる灌漑水源の確保
- －養魚
- －試験的植林
- －生態的バランスの確保
- －エネルギー源の増強
- －園芸作物の導入
- －大規模農園の確立
- －生産地と重要な能力開発センターを結ぶ地方道路の建設による農業支援サービスの改善
- －事業地域における灌漑施設及び農村工業の電化の促進
- －作付け率の 167%への引上げ
- －動力耕運機の導入による部分的機械化営農
- －配水施設の建設による便益地域の拡大

- 既存の灌漑用深井戸からの村民に対する飲料水の供給
- 訓練による近代的営農技術の普及

フェーズⅠ事業（1985～1990年）では、事業の実施率は26.4%であったが、フェーズⅡ事業（1991～2000年）では、ほぼ100%の実施率が予想されている。また、フェーズⅡまでの事業実施により年間約100万トンの農業生産の増産効果が見込まれている。

2.2 計画地区の概要

(1) 位置及び地形

計画地区であるバリンドトラクトはラジシャヒ (Rajshahi)、ディナジプール (Dinajpur)、ラングプール (Rangpur) そしてボグラ (Bogra) 州にまたがる7,744平方キロメートルの広さを持ち、土質的には、他の地域に比べて、固い赤色土の分布が卓越した地域である。計画地区の位置を図-1に示す。

(2) 気象

計画地区の気候は、雨期は5～9月、乾期は10～4月に区分される。年間雨量は、年により850～1,760mmと大きな幅を持ち、平均で約1,400mmである。年間雨量の84%が雨期に集中して降る。

平均気温は、25.6℃であるが、日較差が6度～28度と大きな幅を示している。湿度は年平均で78%程度となっている。

ラジシャヒの気象諸元は以下のとおりである。

表-2 ラジシャヒの気象

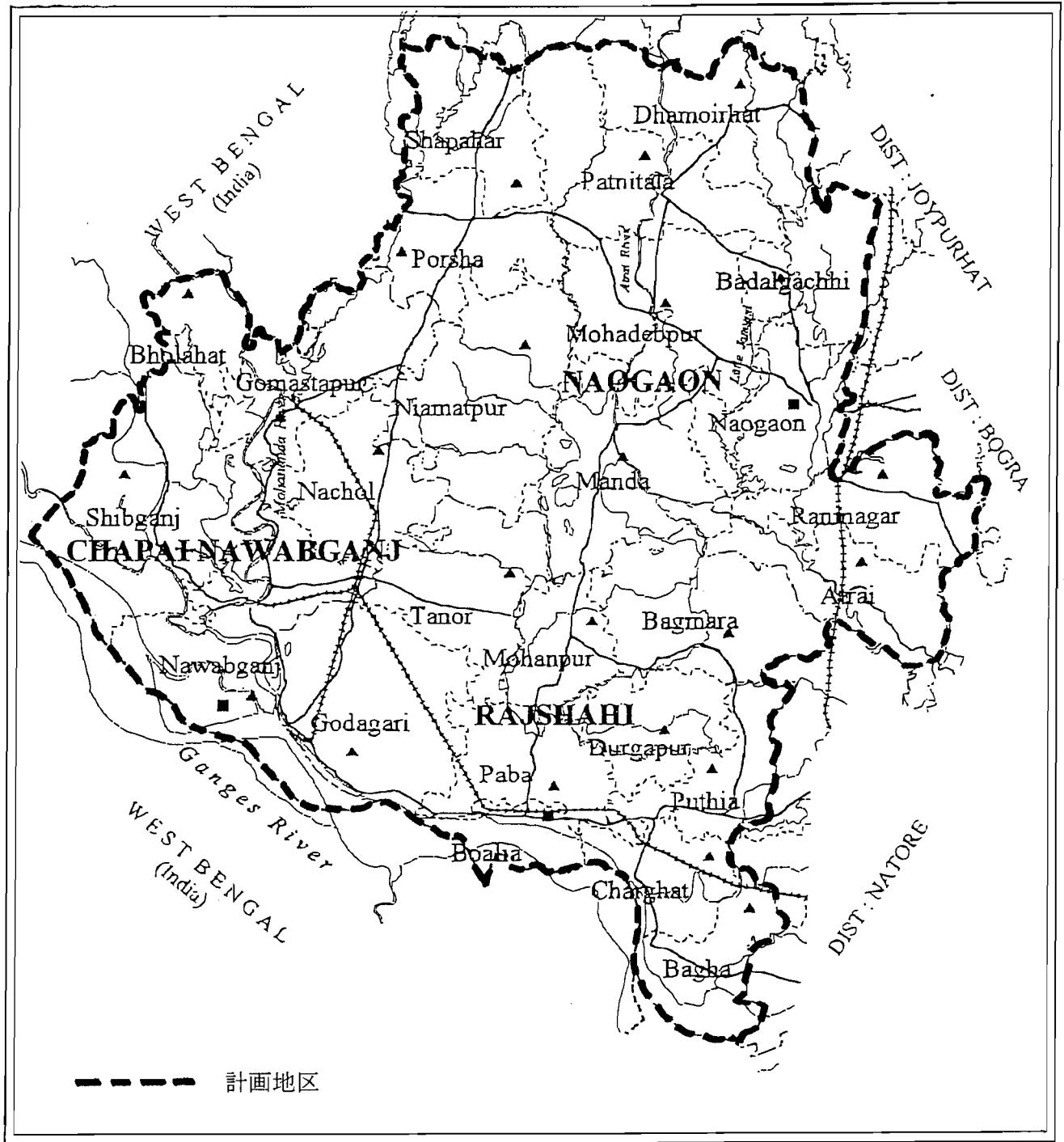
月平均最高気温：	42.7℃（4月）
月平均最低気温：	6.0℃（1月）
月平均気温：	25.6℃
年平均降雨量：	1,427mm
月平均最高湿度：	91%（7月）
月平均最低湿度：	53%（4月）
年平均湿度：	78%

(3) 土壌及び水文

計画地区には、他に比べて固い赤色土がより広く分布しているのが特徴である。地区内の耕地の土質を見ると、ローム質土が34%、砂質土が10%、粘土質土が49%、その他が7%という構成になっている。ローム質土及び粘土質土が全体の80%以上を占めていることから、土壌の固さが伺える。

図 - 1. 計画地区位置図

(バリンドトラクト)



計画地区の中央やや東側の低位部をアライ（Arai）川及びその支流であるシブ（Sib）川が南流し、西側をマハナンダ（Mahananda）川が南流しているが、計画地区となっているバリンドトラクトはなだらかな丘陵地形を呈しているために、大半の地域において、特に有望な水源となる河川は存在しない。従って、地域全体において植生は非常に貧弱なものとなっている。しかし、事業が実施された地区においては、溜池の周辺及び小ダムが建設された小河川の沿岸そして整備されたフィーダー道路の沿道には植生が計画され、その結果、立派な植生が見られる。

2.3 開発計画の概要

1985年以來、2フェーズにわたって3,500カ所の深井戸による灌漑システムの建設及びその他の補助水源施設の整備、道路の整備等を実施してきた。それらの効果は当初の予定を十分に満たしていると評価されたので、BMDAではバリンド地区において地下水理の面から約6,000カ所の深井戸の建設が可能とされていることに対して、地域の開発の面から、可能な限りの開発をフェーズⅢとして2000年6月より実施することとしている。その事業の内容は以下のとおりである。

- ① 2,500カ所の灌漑システムの建設
- ② 2,800カ所の深井戸揚水設備の電化
- ③ 延長500kmの地区内道路の新規建設
- ④ 道路維持管理用機械の調達
- ⑤ 硬い農地の耕作用として、パワーティラーの調達

以上に対して、事業費を52.1億タカ（約150億円）と見積っている。

BMDAは、フェーズⅡまでの事業の実施に対して、その効果を十分に認識、評価しているが、投下費用の不足のために、事業の実施が遅く、農産物の増産による農民の生活水準の向上を早期に達成するための見通しが悪いために、外国よりの支援を期待している。

3. 総合所見

3.1 技術的可能性

灌漑システムの建設に対しては、施設内容は深井戸及び小規模な灌漑水路の建設であり、これらについては技術的には何ら問題はない。留意しなければならないのは深井戸の建設に対する地下水の賦存量及び低下の問題である。地下水の涵養の観点から、バリンド地区には2 cusec. の深井戸 5,500 ヲ所の建設が可能であるとされている。イギリスのエンジニアの解析によれば、6,800 ヲ所の建設が可能であるとされている。揚水量を2 cusec. に抑えるならば、それ以下の揚水量の深井戸もあることを考慮して、6,000 ヲ所の建設に対しては問題はないとしている。即ち、技術的可能性はあるものと考えられる。但し、最適ヲ所数については、詳細な地下水理学的検討が必要であろう。

3.2 社会・経済的可能性

ゆるやかな起伏を有する地区には、有効な水源がなかったことから国内でも貧困な地域となっていた。これに対して、年間を通じて灌漑用水が供給され、また、地区内道路の整備により収穫物が円滑に市場に搬送されたことにより、農家の収入が増大し、農民の生活は以前に比べて、大幅に改善されてきた。

また、1998年に開通したジャムナ橋により、道路及び鉄道で首都ダッカと結ばれたために、農産物を短時間に大市場へ搬送することが可能となった。更に、BMDAは深井戸の揚水設備が電化されれば、女性を訓練することにより、運転管理に従事させることが可能と考えている。また、植林のための苗の育成にも女性の参加を考えていることから、WIDの面でも大きな効果が期待される。

更には、汲み上げた地下水を飲料水としても供給しており、良質な水に不足する地域に大きな効果をあげている。

以上の観点からも本事業の社会的・経済的可能性は大であると言える。

4. 添付資料

4. 1 調査者略歴

岡本 純忠

生年月日 : 1944年7月15日

現住所 : 神奈川県相模原市松が枝町 8-23-301

学歴 : 岡山大学農学部農業工学科
1967年3月卒業

職歴 : 1967年4月 日本技術開発(株) 入社
1997年7月 同上、海外事業部副事業部長
現在に至る

MR. SAUMITRA KUMAR MUTSUDDI

生年月日 : 1964年10月22日

現住所 : House No. 2, Road No. 6
Baridhara Model Town
Dhaka, Bangladesh

学歴 : Bangladesh Institute of Technology,
Chittagong,
1987年6月卒業

職歴 : 1992年6月 西松建設(株) 入社
(バングラデシュ事務所勤務)
1993年11月 同上、バングラデシュ事務所主任
現在に至る

4. 2 調査日程

日順	月 日	曜日	内容	宿泊地
1	1月 31日	(日)	農業省と打合わせ	ダッカ
2	2月 1日	(月)	関連資料の収集	〃
3	2日	(火)	ラジシャヒへ移動	〃
4	3日	(水)	BMDA表敬、打合わせ 現地踏査	ラジシャヒ
5	4日	(木)	BMDA協議、資料収集 現地踏査	〃
6	5日	(金)	ダッカへ移動	ダッカ
7	6日	(土)	調査結果まとめ	〃
8	7日	(日)	日本大使館書記官報告	〃
9	8日	(月)	JICA報告	〃
10	9日	(火)	追加資料収集	〃
11	10日	(水)	農業省報告	〃
12	11日	(木)	調査結果とりまとめ	〃
13	12日	(金)	移動 (ダッカ→バンコク)	(機中)
14	13日	(土)	移動 (バンコク→成田)	—

4. 3 面会者リスト

(1) 日本国大使館	山内 洋一	二等書記官
(2) JICA Bangladesh事務所	岡崎 有二	事務所長
	木邨 洗一	事務所次長
(3) 農業省	Mr. Habibur Rahman	Deputy Chief (Planning)
	Mr. A.T.M. Ziaul Haque	Senior Assistant Chief (Planning)
(4) BMDA	Mr. Md. Sltan-Uddin	Executive Director
	Mr. T.M. Mushfiqur Rahaman	Superintending Engineer
	Mr. S.M. Abdul Mannan	Monitoring Officer

4.4 現地写真



灌漑施設の整備により
順調な生育を示す水稲



同上、野菜畑



灌漑施設の分水工

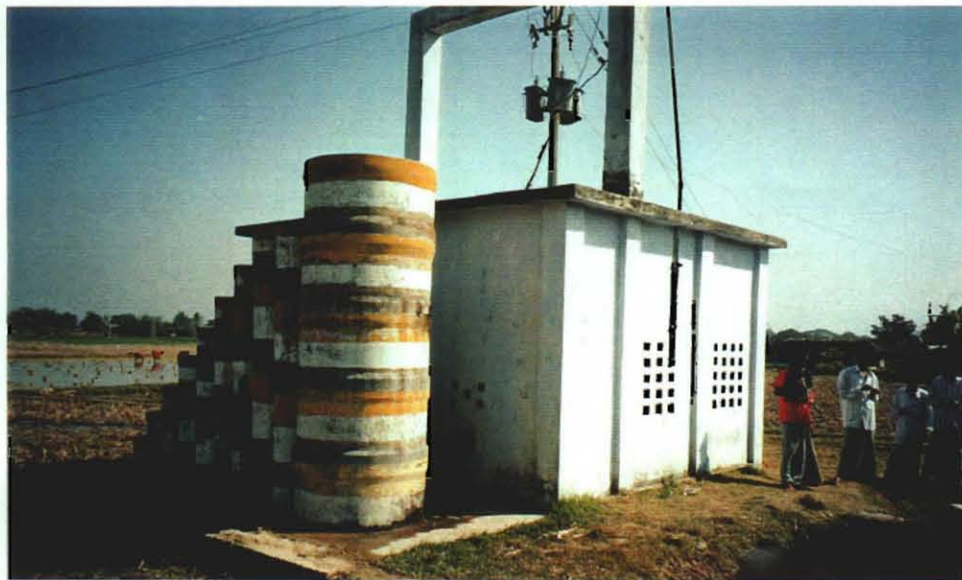


開水路システムにおける
ポンプ場(深井戸水源)

同上、内部の状況



農家における深井戸
よりの飲料水の供給



管水路システムにおける
ポンプ場

バルブによる配水
地点



ゆるやかな丘陵地形での
灌漑効果による棚田





放棄された溜池の浚渫
による補助水源としての
溜池の整備

改修されたフィーダー道路
及び両側の植生



カスケード状に建設された
河川における小ダムと植生



我が国の借款により建設されたジャムナ橋

多目的橋梁の状況



鉄道と道路により、地方と首都ダッカが短時間で結ばれるようになった