

バングラデッシュ人民共和国

バリンド地域既存水利組合組織拡充計画

スリランカ民主社会主義共和国

ノースセントラル州灌漑施設復旧整備事業計画

プロジェクトファイナディング調査報告書

平成 15 年 8 月

社団法人 海外農業開発コンサルタンツ協会

まえがき

株式会社三祐コンサルタンツは、2003年7月26日から8月17日までの23日間、社団法人海外農業開発コンサルタンツ協会の補助金を得て、バングラデシュ人民共和国「バリンド地域既存水利組合拡充計画」、スリランカ民主社会主義共和国「ノースセントラル州灌漑施設復旧整備事業計画」に係るプロジェクトファイナディング調査を行った。

バングラデシュ人民共和国（以下「バ国」）は多くの人口を狭い国土に抱え、一方で三大河川の氾濫による洪水被害を毎年受けている。然し増大する人口圧力にも拘らず近年の同国は食糧の自給を達成し維持している。この背景として灌漑の普及とインテンシブな土地の利用が挙げられるが、灌漑用水はその多くを地下水源に求めている現状である。

対象地域はバリンドと呼ばれるバ国北西部ジャムナ河東側に広がる約4,000 km²であり、約3,000 km²がラッシャヒ、ナワブガンジ及びナオガオン県内に位置する。バ国は雨期には国土の30%以上が水没する国であるが、バリンド地域は比較的標高が高く、雨期にも水没することがなく、野菜、バナナなど畑作が盛んな地域である。バ国政府は日本政府に、特殊な立地条件であるバリンド地域に対して、農民組織の活性化と既存施設の有効利用を図り農業生産性の向上に資する計画策定に関する協力を得たいと強く希望している。

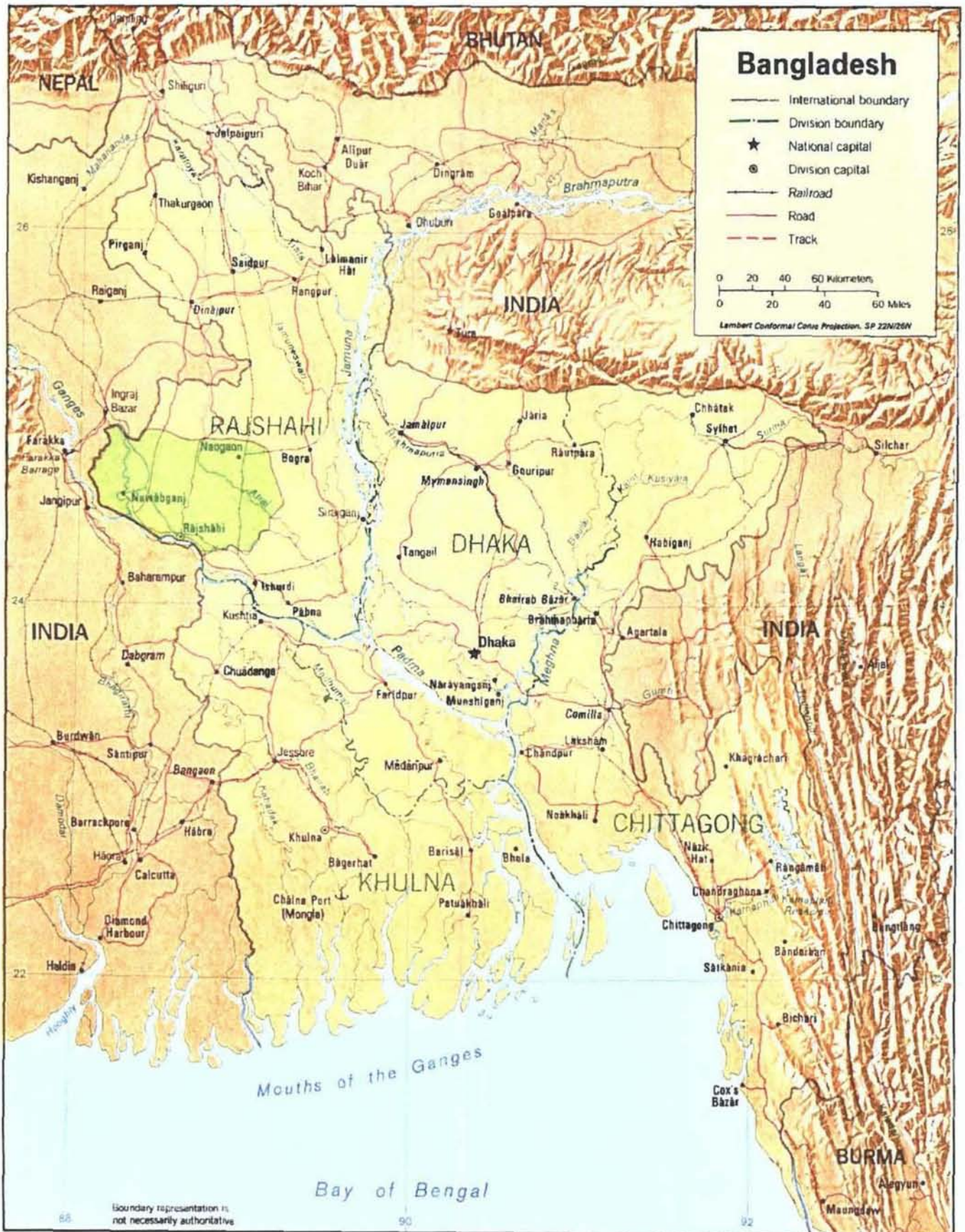
スリランカ民主社会主義共和国（以下「スリランカ」）では19年間にわたりシンハラ人と少数タミル人との対立による内戦が続いていたが、2002年2月政府とLTTE（タミル・イーラム解放の虎）は無期限の停戦に合意した。2003年6月に開催された「スリランカ復興開発に関する東京会議」では民族間及び地域間でバランスがとれた開発支援を行う必要があることが確認されている。内戦により直接的な被害を受けた北部・東部の開発支援が緊急課題となっている。

将来、この事業計画が日本国政府による経済、技術協力の一環として採り上げられ我が国とバ国およびスリランカとの友好を深め、相互発展の一助となることを切に願うものである。

株式会社 三祐コンサルタンツ
取締役社長 久野 格彦

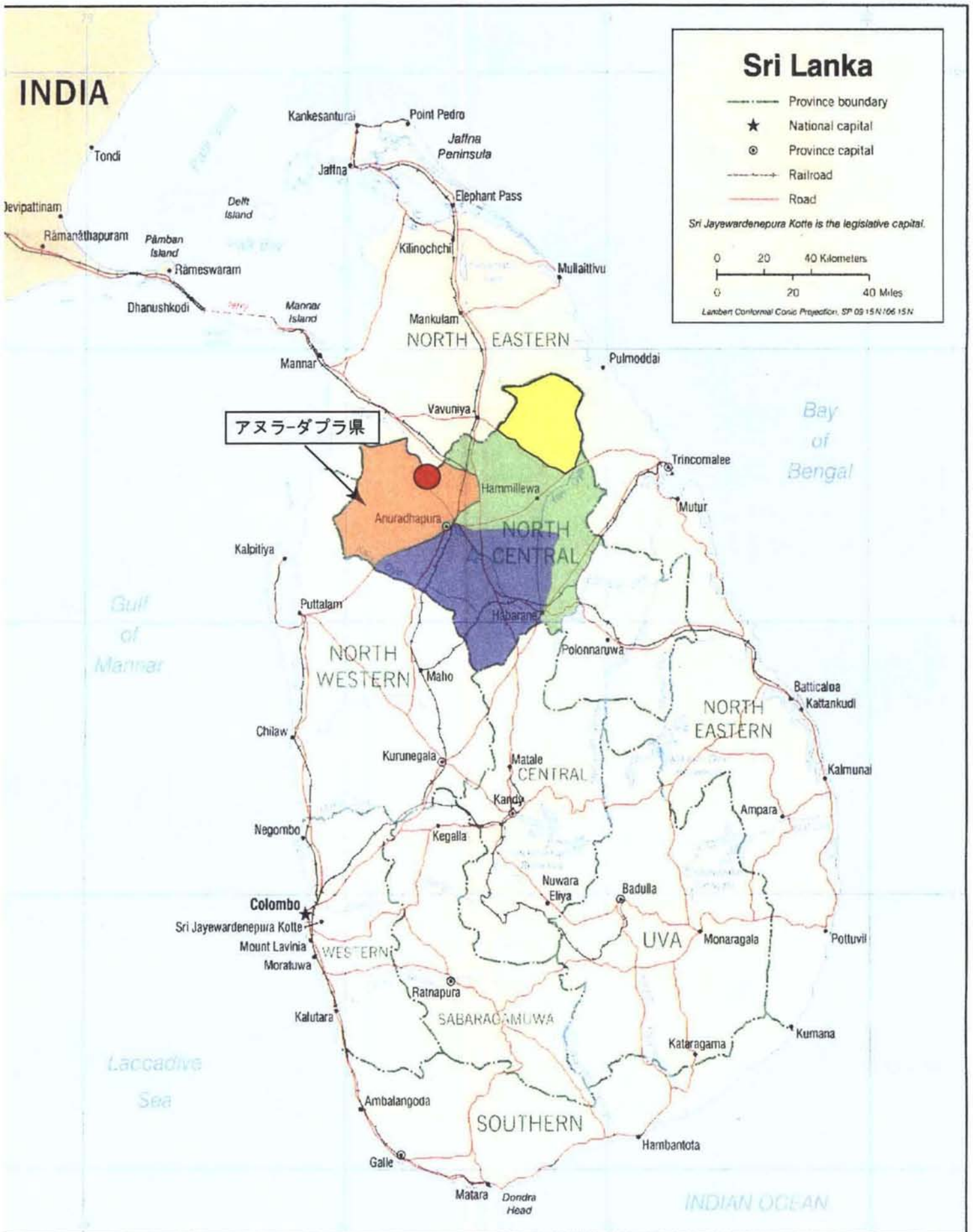
国名：バングラデシュ人民共和国

案件名：「バリンド地域既存水利組合組織拡充計画調査」対象位置図



国名：スリランカ民主社会主義共和国

案件名：ノースセントラル州（アヌラーダプラ県北東部）灌漑施設復旧整備事業計画



報告書目次

まえがき

調査対象地域位置図（バングラデシュ人民共和国）

調査対象地域位置図（スリランカ民主社会主義共和国）

第一部 バングラデシュ人民共和国

「バリンド地域既存水利組合組織拡充計画」

1. 調査の背景.....	1
2. 計画の概要.....	3
3. 現地調査におけるファクトファインディング	6
4. 総合所見	7

第二部 スリランカ民主社会主義共和国

「ノースセントラル州灌漑施設復旧整備事業計画」

1. 調査の背景.....	10
2. 現地調査におけるファクトファインディング	11
3. JICA および他ドナーの活動.....	11
4. 協力の方向性	11

第三部 付属資料

1. 調査団員構成.....	a-1
2. 調査日程	a-1
3. 面会者リスト.....	a-2
4. 収集資料リスト.....	a-3
5. 現地写真集.....	a-4

第1部 バングラデシュ人民共和国

「バリンド地域既存水利組合組織拡充計画」

1 調査の背景

1.1 調査対象地域の現況

バングラデシュ人民共和国（以下「バ国」）は147,570 km²の面積を有し、130 百万人の人口を数える。人口密度は 875 人/km²である。国土はガンジス、プラマプトラ、メグナの三大河川の洪水氾濫原より構成されている。同国の河川流域の約 93%は同国外にあるが、河川は同国の洪水氾濫原を通過してベンガル湾に注いでいる。このような地勢からバ国は7～9月のモンスーン期には過剰な流入により洪水被害を受け、12～4月の乾季においては水不足に悩まされている。

当対象地域はバリンドと呼ばれるバ国北西部、ジャムナ河東側に広がる約 4,000 km²であり、この内、約 3,000 km²がラッシャヒ、ナワブガンジ及びナオガオン県内に位置する。雨季には国土の 30%以上が水没するバ国であるが、その中であって、バリンド地域は比較的標高が高く、雨季にも水没することはなく、野菜、バナナなど畑作が盛んな地域である。

1.2 自然状況

1.2.1 水資源

バ国は豊かな水資源に恵まれ、同時に最も肥沃な土地にも恵まれている。雨量は最西部の年間1,200mmから北東部の5,800mmと変化に富んでおり、平均的には2,300mm程度である。全雨量の約80%は6～9月の夏季に発生している。全国230の河川の内57は国境を横断している（54はインドから、3はミャンマーより）。河川流域の約93%は国外に在る。

1.2.2 土地資源

全国土面積14,757,000haの内、耕作可能地は約60%の8,800,000haと推定されている。1996～97年において総作付面積は7,860,000haに達している。

平均作付け率は175%に達している。森林面積は国土の14%を占めている。次表に、1974～1996間のバ国の土地利用を示す。

Pattern of Land Use	Area in 1000ha			Percentage of Total		
	1974	1990	1996	1974	1990	1996
Cultivated Land	8,489	8,827	7,802	59%	58%	53%
Currently Fallow	627	288	392	4%	2%	3%
Cultivable Idle	272	267	531	2%	2%	4%
Forest	2,229	1,858	2,151	16%	12%	14%
Not Available for Cultivation	2,661	3,934	3,961	19%	26%	27%
	14,278	15,184	14,839	100%	100%	100%

1.3 社会・経済状況

約 84%の国民は農村部に居住しており、直接・間接に農業活動に従事している。農業セクターは国家 GDP の 1/3 を占め、雇補については 2/3 を占めている。90 年代を通じ農業全体としては年平均 2.36%の成長を遂げたが、その後半部では 4%台の記録もある。全般的にバ国は食糧不足を最小限の範囲に留めることに成功し、近年においては、穀類の少量ではあるが余剰を達成するに至っている。国として食糧自給を宣言しているが、一方で若干の輸入も存在している現状である。

1.4 灌漑農業の現況

近年、バ国では灌漑農業が急速に拡大してきた。作物生産の増大は灌漑開発に負うところが大きく、灌漑により改良品種の導入や、近代的インプットの施用並びに農作業の改善等が可能となった。全体で 9 百万 ha の耕作可能地の内、7.56 百万 ha が灌漑可能地と判断されている。1999-00 年度において灌漑面積は 4 百万 ha であり可能地の内 53%を占めている。

1985～2000 の期間において、灌漑面積は 2 倍以上に拡大している (1.77 百万 ha→4.03 百万 ha)。1984-85 年度においては 1.77 百万 ha の灌漑用水源として表流水 (0.9 百万 ha) と地下水 (0.9 百万 ha) はほぼ同水準で各々半々であった。1999-00 年度には全体が 4.03 百万 ha まで拡大しているがこれは主として地下水源の拡大によっている。(地下水・・・2.8 百万 ha、表流水・・・1.3 百万 ha)。

全体灌漑面積としては、1984-85 時点での 50%から 1999-00 時点の 69%まで拡大を達成している。然し乍ら、近年灌漑面積の拡大は鈍化しており、80 年代の年率 8%から 90 年代後半では 4%にまで落ちている。特に浅井戸・深井戸を含む井戸灌漑の鈍化が顕著である。将来の食糧自給の確保に向け、バ国においては、依然として灌漑面積の拡大が至上命令となっており、この具体策の形成が大きな課題となっている。

1.5 水管理及び関係組織・制度

バ国においてその開発・管理を含む水行政が本格的に開始されたのは 1960 年代のことである。BWDB (Bangladesh Water Development Board) の前身となる組織が 1964 年にマスタープランを作成した、この中で洪水制御、排水及び灌漑に係る 58 の大規模事業が提案された。その内の多くの事業計画は、1960 年代から 1980 年代後半にかけて実施に移された。これら事業は主として作物生産の増大を目的としており、他の分野 (漁業、水運、森林、上工水、作物多様性) に対する影響についてはほとんど考慮されていなかった。

1972 年で世銀 (WB) は小規模灌漑普及を勧告し、急速に事業実施が拡大した。当初は政府機関、その後は民間主体の事業実施であった。80 年代当初に至り、長期に亘る水資源開発計画策定の必要性が明確に認識されることとなり、灌漑、水開発、洪水制御省の下、マスタープラ

ン公団 (MPO) が設立された。MPO は 1986 年に全国ベースの水資源ポテンシャルを評価し、将来の各ユーザーによる水需要を予測することにより国家水計画 (NWP-1) を策定した。又、1991 年にはこれの再評価を通じ NWP-2 を策定している。MPO はそれ以外にも水法 (Water Code) やその他の水計画・長期水資源管理計画の組織化等についても検討を行っている。

1991 年に MPO は WAPRO (Water Resources Planning Organization) として改組され、関係セクター間の調整や特に環境面を重視したより学際的アプローチを目指して任務にあたっている。

他方、1987 年、1988 年の深刻な洪水被害を受けて、外国ドナーによる数多くの調査が実施された。内、ケーススタディとパイロット事業の実施を含む FAP (Flood Action Plan) の作成に関するプロポーザルが 1989 年 12 月にロンドンにて WB 主催の会議において承認されるに至った。FAP に含まれたほとんどの原プログラムは完了しており、いくつかのケースではフォローアップが FPCO (Flood Plan Coordination Organization) の調整により進行中である。FPCO は 1995 年に “Water and Flood Management Strategy for Bangladesh” を作成、緊急の課題として NWP 及び NWMP (National Water Management Plan) の必要性を指摘している (ADB の協力により実施中)。

以上の他にバ国においては、水資源省の下に国家水評議会 (National Water Council) が組織され活動している。

2 計画の概要

2.1 計画の背景

バングラデシュ国においては、GNP の中で農業分野の占める割合は 25% である。同国はその農業従事者が 65% に達し、大きく農業に依存した国であると言える。しかしながら、その農業生産性は低位に留まっている。雨季 (4 月～10 月) には国土の 30% 以上が水没する反面、乾季 (11 月～3 月) においては、ほとんど雨がなく、灌漑を必要とするが、国土全体を複雑に流下する河川網は、大規模灌漑を困難なものにし、表流水を利用した大規模灌漑による灌漑面積は、バ国全既存灌漑農地の僅か 6～8% に過ぎない。バ國小規模灌漑センサス (1999/2000) によれば、既存灌漑農地の約 90% 以上が浅井戸、深井戸、低揚程ポンプ (LLP) などによる小規模施設により灌漑が実施されている。

当対象地域はバリンドと呼ばれるバ国北西部、ジャムナ河東側に広がる約 4,000 km² であり、この内、約 3,000 km² がラッシュャヒ、ナワブガンジ及びナオガオン県内に位置する。バ国は、上述のように雨季には国土の 30% 以上が水没する国であるが、その中であって、バリンド地域は比較的標高が高く、雨季にも水没することはなく、野菜、バナナなど畑作が盛んな地域である。

2.2 事業概要

バ国政府は、同国においては特殊な立地条件であるバリンド地域に対して、乾季における畑作栽培を振興してきたが、1980年初頭には農業省の傘下、バリンド開発庁を設置し、当地域の開発を更に促進している。

バリンド開発庁は、1985年からフェーズ1として当該地域14の郡(Upazila)に対して、農民組織化を行うとともに畑作に対する水管理訓練を実施し、低揚程ポンプ(LLP)を利用した表流水開発および地下水開発により小規模灌漑施設の整備を行ってきた。更にフェーズ2として、対象地域を25 Upazila に拡大し、農民組織の活性化と既存小規模灌漑施設の積極的な有効利用を図り、農業生産性の向上に資する計画である。

2.3 開発課題に対する現状分析

地下水の場合、灌漑開発の事業を促進する為には、いくつかの分野に関するアクションを必要とする。一方で水文条件と地下水揚水上の制限要因に対する考慮が重要であり、又、地下水利用による経済性の追求も重要なポイントとなる。これらに関し、灌漑施設、機器の最適利用、効率的なO&M、単位面積あたりの水コスト節減の為のサービスエリアの拡大、支援サービスの充実、末端レベルでの水管理技術の導入、更には高収入作物の導入による農民の採算性確保等が必要とされる。

表流水関連では、過去においてその大規模開発は常に開発コストの大きな部分が国家の負担となっており、問題を提起している。大きな開発コストに比し、これらの事業のパフォーマンスは満足できるものではなく、このことは近年の灌漑面積の拡大実績にも表れている。政府財政にとって、これら大規模表流水開発に係る補助金は大きな負担になっている現状である。

既存の表流水灌漑システムは全体的にその水利用効率の改善を実質的に図る必要がある。これにより目標のモデルを示す必要がある。この目標を達成するために水セクターの基本的な問題に取り組む必要がある。例えば、効率的で且つ社会的責任度の高い水利用の促進、公的機関と民間の責任負担の明確化あるいは、計画・管理機能の地方分権化等が挙げられる。

2.4 事業計画の概要

バ国において12月から3月にかけては降水がほとんど無く、水供給のためには他の水源を必要とする。河川は主要な水源であるが乾季においては、その流量は限定されたものである。このため地下水源への依存が大きな必要として認識される。資料によれば、バ国は14.7百万haの国土面積を有し、耕作可能地は9.0百万haである。この内約7.6百万haが灌漑可能面積と考えられており、今日までの開発により約4.0百万haが灌漑地区となっている。以上に加え、約4.0百万haの内その70%にあたるや約2.8百万haの灌漑は地下水源に依存していると

いう事実は特筆に価する。乾季及びプレ・モンスーン季の作付に対し、灌漑用水源としては地下水が主要部分を占めているということは明白である。

2.5 地下水の重要性と持続性

通常11月から翌年の4月まで続くバ国の乾季は主要河川の流量の急激な減少と水路の涸渇、地下水位の低下及び塩分の溯上等に特徴づけられる。特に南西部と北部においてその特徴が顕著である。乾季の間、地下水の需要は高く特に灌漑用水に利用され近年の穀物増産に大きく寄与してきた。これらの状況から、地下水の継続的利用可能性について一部の関係者は疑問を持っており、乾季の地下水の収支バランスについて関心が高まっている。

2.6 地下水ポテンシャル

1972年に世銀（IBRD）が地下水のポテンシャルについて別の調査を行っている。1982年にはUNWPが地下水に関する別の調査を実施している。これらの調査は全国をカバーする涵養量についての算定を行っておらず、むしろスタディは地下水開発の適地を特定することに留まっている。あるスタディは将来の地下水需要の予測を行い、小流域での資源ポテンシャルについて推定を行っている。又、バングラデシュ政府自身でも1984年と1991年に調査を実施した。これはBWDB（Bangladesh Water Development Board）が1984年に、又1991年にはMPO（Master Plan Organization）が実施したもので、年間涵養量として、32,211MCMを提示している。MPOの1986年レポートによれば、地下水による灌漑は当時の0.77百万haから2.3百万haまでの拡大が可能としている。1991年MPOレポートはこれより多く、2.8百万haまでの拡大が可能であると予測した。一方、1996年レポートの“National Minor-Irrigation Development Project Study”では格段に高いポテンシャル数字を示しており、1994-95年度で2.2百万haの地下水灌漑を実績として示し、更に5百万haの拡大が可能としている。異なる予測数値を統一して示すことは地下水の潜在力についての新しい観点を提供してくれるが、これらの指摘はいずれにしてもバ国の農業はその成長について、大きく地下水に依存しうる、あるいは依存せざるを得ないということを示している。灌漑の経済性という点では、バ国においては、地下水灌漑が明らかに有利であるということを示唆している。

2.7 水需要と持続的開発の必要性

バ国における水利用の最大需要は灌漑用水である。灌漑水需要は1970年代半ばより急速に伸びてきている。現状、耕作可能地の約半分のみが灌漑地区であることから、今後も同じペースで伸びていく傾向である。又、灌漑以外の水利用も人口増、都市化、経済開発の進展に伴い、拡大される方向にある。

上述の如く、灌漑用水源は主として地下水であるところ、又その需要は将来において増大するに違いない。近年バ国は食糧自給の達成を内外に宣言した。この達成の根拠は乾季のBoro

rice の順調な成長に負うところが大きく、Boro rice の成否は一重に地下水灌漑にかかっている。これよりバ国にとって増大する食糧需要をカバーして食糧安保を確保する為には更なる灌漑面積の拡大を置いて他に方策はないと言える。

一方でバ国は地下水資源に恵まれた国でもある。その滞水層は毎年の十分な降雨によって涵養される。10 月半ばから 5 月後半に至る乾季において灌漑用揚水がなくとも自然に地下水位は順々に低下する。従って、滞水層の特性を知り、涵養のメカニズムを把握し、その水質と共に滞水層の水源としてのポテンシャルを確認し、又地下水フローの方向性を全て承知することが重要である。そのことを通じて初めてこの重要は水資源の持続的利用が可能となる。国家の政策・方針として食糧の自給は最重要課題であり、バ国の地下水資源の総合的調査は至急実施されるべきテーマである。MOA はその重要性について十分な認識を持っているが、自力でこれを実施するには、技術的ノウハウと必要な要員の不足は否めなく外部ソースの援助を必要としている。

MOA は上記援助に応えるドナーを重大な関心を持って希求している。MOA 内に地下水専門家は限られており、バ国政府部内では必要に応じ他機関、例えば BWDB、LGED 等からの協力を得たいとしている。

2.8 地下水開発調査と利用に係る特別な配慮

バ国においてその飲料水は 95%を地下水源に依存している。地下水に初めてヒ素の混入が発見されたのが、1993 年、続いて 1995 年に同じ問題が確認されている。化学分析能力の欠如や分析に向けての体系的なアプローチの不在が少なく限定された資料に結果している。以上に鑑み、いかなる地下水利用に先立ち、広範で体系的な分析が必要となる。

3. 現地調査におけるファクトファインディング

3.1. 現地踏査

以下を目的として現地調査を実施した。

- 灌漑排水施設の現状把握
- 地下水灌漑にタイする住民のニーズと関心
- 表流水灌漑に対する住民のニーズと関心
- 地下水管理組合の活動

3.2. ファインディングス

現地踏査を通じ、関係機関(特に BWDB (バングラディッシュ水開発公社)の担当者、住民に聞き取りを行い、現状把握に努めた。コンタクトあるいは聞き取りに関わった関係者は別紙リストに示した通りであるが、主要なポイント及びファインディングは以下の通り要約される。

- 村の住民は地下水事業による灌漑施設により恩恵を受けているが、逆に雨季における Ga 高水位による排水不良に悩まされている。この問題は川に排水施設を設けることにより解決できるとしている。
- DTW によりカバーされた地区での灌漑状況はまずまずの成果を挙げている。ただし、帯水層の状況次第で多くの土地は DTW に適していない。表流水による灌漑開発が進めば、その効果は大きく、稼働中の地下水事業に対しても良い効果が期待できると判断される。
- バリンド地区の多くは灌漑されている。これらの地区では排水不良が主たる問題となっている。
- モンスーン時排水不良の問題があり、Sib-Barnai システムの施設改良が必要となっている。
- 多くの農地が農民の自立組織により灌漑されており、地下水位が年々低下して来ており、取水に困難が生じている。

4. 総合所見

世界的に見て最貧国に属するバングラデシュは、そこから脱却すべく、各種経済開発に努力を傾注している。国家経済の基盤である農業の生産性を高め、増大する人口に対して食糧確保を図りつつ、かつ可能な限り輸出を振興して、他産業への活性化波及効果を達成しようとしている。そのため、農業技術の近代化をもたらす関連施設／インフラを整備し、その生産基盤を強固にする政策を優先しようとしている。

バリンド開発庁は、1985 年からフェーズ 1 として当該地域 14 の郡 (Upazila) に対して、農民組織化を行うとともに畑作に対する水管理訓練を実施し、低揚程ポンプ (LLP) を利用した表流水開発および地下水開発により小規模灌漑施設の整備を行ってきた。更にフェーズ 2 として、対象地域を 25 Upazila に拡大し、農民組織の活性化と既存小規模灌漑施設の積極的な有効利用を図り、農業生産性の向上に資する計画であるが、伝統的に展開してきた地下水農業では灌漑では、地下水位の低下あるいはモンスーン期の排水不良の問題等は更なる発展を大きく阻害しており、バングラデシュ政府としては JICA スタディーのを通じ、既存水利組合組織を拡充し地下水の持続的かつ計画的な利用を望んでいる。将来、この案件が日本政府の技術協力及び資金協力として取り上げられ、推進されることを期待している。

第2部 スリランカ民主社会主義共和国

「ノースセントラル州灌漑施設復旧整備事業計画」

1 調査の背景

インドの南東端、インド洋上にあるスリランカは、1796年イギリスの直轄植民地となったが、1972年国名をセイロンからスリランカ共和国と改め英自治領から脱し完全独立、1977年議会内閣制から大統領内閣制に、1978年現国名に変更した。外交政策は非同盟中立で、経済協力を中心に日本・アメリカ・イギリス等と関係を強化しているが、多数はシンハラ人（仏教徒）と少数はタミル人（ヒンドゥー教徒）との対立による内戦が続いていた。2002年2月スリランカ政府はLTTE（タミル＝イーラム解放の虎）と無期限の停戦を合意し、同年9月和平交渉が開始された。スリランカにおける農林水産部門の占める割合は、GDPの24%、総輸出額の22%（1994年）就業人口の38%（1994年）であり、過去5年間減少傾向にあるものの、スリランカ政府にとって重要な産業である。

灌漑セクターでは政府予算の逼迫もあり、灌漑施設の灌漑施設の大規模な新設の時代から、既存施設を最大限に活用し、老朽化した施設の灌漑効率を高めることによって、既耕地の土地生産性および作付け率の向上を目的とした既存施設改修の時代に移行している。この生産性の向上には、施設の質的改善のみならず、灌漑システムに関わる制度的・組織的側面を重視し受益農民参加型適正な維持管理の導入を不可欠としている。

以上のような背景のもとスリランカ国政府政策企画実施省はノースセントラル州アヌラダプーラ県北部は内戦の影響もあり農村総合開発計画の必要性重要性が高いことから同県の灌漑事業復旧整備事業を優先的に実施することを望んでいる。

本案件予備調査は、先方関係機関との協議、対象地域の視察、関係データの収集等を通して、具体的案件形成を目的として実施するものである。

1.1 調査対象地域の現況

インド洋上にあるスリランカは、多数はシンハラ人（仏教徒）と少数はタミル人（ヒンドゥー教徒）との対立による内戦が続いていた。2002年2月スリランカ政府はLTTE（タミル＝イーラム解放の虎）と無期限の停戦を合意し、同年9月和平交渉が開始された。

スリランカにおける農林水産部門の占める割合は、GDPの24%、総輸出額の22%（1994年）就業人口の38%（1994年）であり、過去5年間減少傾向にあるがスリランカ政府にとって重要な産業である。

灌漑セクターでは政府予算の逼迫もあり、灌漑施設の灌漑施設の大規模な新設の時代から、既存施設を最大限に活用し、老朽化した施設の灌漑効率を高めることによって、既耕地の土地生産性および作付け率の向上を目的とした既存施設改修の時代に移行している。

上記による背景のもとノースセントラル州、アヌラダプーラ県北部は内戦の影響もあり農村総合開発計画の必要性および重要性が高いことまた灌漑施設の復旧整備事業を実施することを

州政府は強く望んでいる。

1.2 自然状況

気温は年間を通して2から3度の差であり変化はない。スリランカ全土は熱帯性モンスーン気候に属し、赤道付近から吹き付ける南西モンスーンとベンガル湾から吹き付ける北東モンスーンの影響で、雨季と乾期が訪れる。モンスーンは、スリランカの気候を4期に区別する。5月～9月の南西モンスーン期には赤道付近から湿り気を含んだモンスーンが南西部の海岸地区から高地に雨を降らせる。島の北東部にはほとんど雨をもたらさず、この地域は乾燥した日々が続く。10月のインターモンスーン期は無風期間で、低気圧による雨や雷雨がときどき起こる。11月から3月の北東モンスーン期は、ベンガル湾からのモンスーンが、島の北東部を中心に全島に雨を降らせる。4月のインターモンスーン期は年間を通じてもっとも暑い時期。ときどき、低気圧による雨や海洋風による雷雨がある。

しかし、地形による気候の差は顕著で、海岸部や低地は高温であるが、中央高地のヌワラ・エリヤ（海拔1890メートル）では年平均気温16度程度に留まる。平均気温は低地帯では27.5℃で、海風により暑さは緩和されている。気温は標高1000m毎に6.5℃減少するとされているが、高地では標高に対応して13-16℃である。夜間にはたまに0℃まで下がる場所もある。月間の気温差はどこでも余り顕著ではない。湿度は乾燥地帯を除き日中は70%程度、夜間は90%を越し概ね高い。

降水量と降水時期の違いでスリランカは大きく乾燥地帯(1,250 mm - 1,525 mm)、中間地帯(1,525 mm - 2,280 mm)、湿潤地帯(2,280 mm - 5,100 mm)の3つの気候区に分けられる。乾燥地帯では5-9月が乾期で6-8月にはほとんど降雨がなく乾いた強風が吹く。東北部及び南東部の一部乾燥地域では降水量年900-1250 mmに留まる地域もある。10-11月にベンガル湾を越えてサイクロンが来襲する。サイクロンによる洪水の被害は甚大である。

1.3 アヌラダープラ県の水資源状況

アヌラダープラ県はノースセントラル州の北側に位置し、面積は5,403 km²、水資源状況は以下の通りである。

- ・ 同県には、Malwatu, Yanoya, Kalaoya の主な河川がある。
- ・ 県内には 13 の大規模灌漑、79 の中規模灌漑、2,300 の小規模灌漑のタンクによる伝統的な灌漑施設がある。
- ・ 降水量は、1,500mm～1,000mm.年平均気温は25℃～29℃である。

2. 現地におけるファクトファインディング

2.1. 協議概要及び現地踏査結果

2.1.1. DSD: Welachyia, GDS: Tantrimale 視察 (10/Aug./2003)

面談者: Randinia 村 Mr. Pulian (村民)

【村落現況】

関係者とのインタビュー、村落視察をとおして以下の村落の現況を確認した。

- ・ 1970年代村民は国の「飢餓からの解放キャンペーン」政策により、自然のタンク（湖沼）の周りに移民し生活をはじめた。
- ・ Agrarian Service Department はインフラを供給し運用のための組織を任命した。
- ・ 農業は順調に営まれ、農産物を地方の市場や、Dambulla からの業者に売り、利益を上げ子供達を学校に通わせていた。
- ・ しかしその生活も 1990年からの戦争の拡大により村を離れなければならなかった。
- ・ 度重なる、LTTE グリラの攻撃により、村人は殺され、行方不明になった。現在でも 500 家族が難民キャンプに収容され、政府から金銭的な援助を受けている。
- ・ 2002年の和平協定締結後、村人は日中かつての村に訪れているが、農地や湖沼は、どうしようもなく破壊された状況である。
- ・ 農民が村を離れているときにタンク（湖沼）では以下のような被害が生じている。
- ・ 農民が村を離れている間に、湖沼の水管理が行われなかった為、氾濫し、ガリ浸食を起こし、堤防が決壊している。
- ・ 湖沼に水がたまらないため、灌漑にも飲料水にも利用できない。
- ・ この様な状況の中で農民はかつての村での生活を始めることが出来ない。
- ・ また鳥獣保護区からの野生動物（象）による被害も生じている。
- ・ 移住した農民の中には、森林内での焼き畑を始めた農民もいる。

2.1.2. 灌漑局 (Irrigation Department) (11/Aug./2003)

- ・ Padaviya タンクは 97.2MCM, 5,590ha の灌漑を行っているが、施設の老朽化、長年の内戦により適切な管理が行われていないため、漏水量が非常に多い現状である。
- ・ 灌漑局による水管理と施設の整備が緊急に必要である。
- ・ Wahalkda タンクは、51.6MCM, 800ha の灌漑を行っているが、1973年に設立された。内戦や税務状況の逼迫から、適切な維持管理が行われていない。
- ・ 農民からの聞き取りによると、ON-Farm システムが
- ・ 小規模及び中規模湖沼を含め Padaviya DSD には、Padaviya タンク Kebitigollewa DSD には、Wahalkda タンクの 2つの大規模灌漑スキームがある。
- ・ 老朽化し、特にヤラシーズンの水不足による米の生産が上がらず、非常に困っている。

2.1.3. DSD: Padaviya, 難民キャンプ視察

関係者とのインタビュー、難民キャンプ視察をとおして以下の現況を確認した。

- ・ 現在でも多くの人々が政府からの援助で生活している。
- ・ 難民達は村に戻りたい強い意志はあるが、農地がどのような状況になっているか、把握できず、また、定住するために経済的な支援も必要である。

2.1.4. NCP 州政府との会議 (CHIEF MINISTRY-NORTH CENTRAL PROVINCE)

面談者：州知事、副知事、政策担当者、灌漑担当者、農業畜産担当他

- ・ 州政府により立案された、インフラ・農業（タンクによる水管理による）・教育に重点をおいた、開発 10 年計画が中央政府により認証された。
- ・ この計画に基づき日本を含め他、他のドナーに支援を要請している。

3. JICA および他ドナーの活動

アヌラダープラ県では 1999～2000 年に JICA の開発調査が実施されている。ADB 及び IFAD による支援も行われているが、ターゲットエリア、グループが非常に小規模である。

4. 協力の方向性

今回の、案件予備調査において、現況では 2 つの問題が生じている事が確認された。ひとつは、タンク（湖沼）を活用した効率的な水管理技術による水の有効利用が必要である。既存施設を改修し、水の有効利用により、農業生産を上げ、農産物の多様化を促進し、農民の生活向上に資するものである。

また難民が安心して帰還できるよう、村の既存施設を改修し、持続的な土地利用を可能にすることも必要である。

支援にあたっては、いくつかの開発スキーム組み合わせた形で対応しないと、要請に十分応えられないと予想される。

スリランカにおいて、ため池灌漑は、多くの基本技術、運用ノウハウが、政府機関、NGO 等多方面の機関に蓄積されていると思われる。現状を正しく把握し、評価することが重要であると思われる。

付 属 資 料

1. 調査団員構成

香西 献
マハブブ・レジャ

(株) 三祐コンサルタンツ
(株) 三祐コンサルタンツ

2. 調査日程

月日	行 程	
	香西献	マハブブ・レジャ
7月26日 (土)	移動日(日本-バンコク)	移動日(日本-バンコク)
7月27日 (日)	移動日(バンコク-ダッカ)	移動日(バンコク-ダッカ)
7月28日 (月)	EOJ、農業省打合せ	EOJ、農業省打合せ
7月29日 (火)	農業省、関係者と打合せ	農業省、関係者と打合せ
7月30日 (水)	LEGD、関係者と打合せ、資料収集	LEGD、関係者と打合せ、資料収集
7月31日 (木)	資料収集	資料収集
8月1日 (金)	移動(ダッカーラッシュヤヒ)	移動(ダッカーラッシュヤヒ)
8月2日 (土)	現地調査	現地調査
8月3日 (日)	現地調査(ナオガオンへ移動)	現地調査(ナオガオンへ移動)
8月4日 (月)	移動(ダッカへ移動)	移動(ダッカへ移動)
8月5日 (火)	協議、資料収集、現地踏査	協議、資料収集、現地踏査
8月6日 (水)	大使館、JICA専門家、灌漑局表敬、打ち合わせ	資料収集、現地踏査
8月7日 (木)	移動日(ダッカー-バンコク)	移動日(ダッカー-バンコク)
8月8日 (金)	移動日(バンコク-コロンボ)	移動日(バンコク-コロンボ)
8月9日 (土)	現地調査・移動(アヌラーダプラ)	現地調査・移動(アヌラーダプラ)
8月10日 (日)	現地調査	現地調査
8月11日 (月)	現地調査・移動(コロンボ)	現地調査・移動(コロンボ)
8月12日 (火)	協議、資料収集、現地踏査(コロンボ周辺)	協議、資料収集、現地踏査
8月13日 (水)	協議、資料収集、現地踏査	資料収集、現地踏査
8月14日 (月)	協議、資料収集、現地踏査	資料収集、現地踏査
8月15日 (火)	大使館、JICA専門家、灌漑局表敬、打ち合わせ	資料収集、現地踏査
8月16日 (水)	移動日(コロンボ-バンコク)	移動日(コロンボ-バンコク)
8月17日 (木)	移動日(バンコク-成田)	移動日(バンコク-成田)

3. 面会者リスト

バングラデシュ

1. Mr. Habibur Rahman, Joint Chief, Planning Dept., MOA
2. Ms. Rebeka, Asst. Secretary, MOA
3. Mr. E.H. Khandaker, Director General, DAE, MOA
4. Dr. Asad-uz-zaman, Executive Dir. BMDA
5. Engr. Mozahar Ali, Director, BMDA, MOA
6. Engr. A. Mannan, Executive Engineer, BMDA, MOA
7. Engr. Moshir Rahman, Executive Engineer, LGED, Dhaka
8. Engr. Shahidul Haque, Executive Engineer, LGED, Dhaka
9. Mr. K. Takeuchi, JICA expert, LGED, Dhaka
10. Mr. Y. Kamigatakuchi, JICA expert, LGED, Dhaka
11. Engr. Bazlur Rahman, Executive Engineer, LGED, Rajshah

スリランカ

12. H.E. Berty Premamal Dissanayeke, Chief Minister of NCP
13. Mr. J.A.M. Karunarathna, Chief Secretary of NCP
14. Dr. M.U.A. Tennakoon, Advisor to the Chief Secretary
15. Wijitha Nanda Kumar, Div. Secretary, Mahawilachchiya, Pemaduwa
16. R.M. Wije Singhe, GS, 367 Dimajumalcyma
17. W. Nimal Jayakodi, Pradeshiya Shaba, MP
18. Navaratna, Deputy dir. Div. Planning Div.
19. Mr. Gam ini Chandrasena, Deputy Sec. of Padaviya

4. 収集資料リスト

バングラデシュ

1. Outline of Barind Tract
2. Barind Integrated Area Dev. Project an Evaluation (Report 1995)
3. Impact Evaluation, Barind Integrated Area Dev. Project (2000)
4. Outline of the Proposed Project(Barind Tract)-1
5. Outline of the Project-2 (whole Bangladesh)
6. Preliminary Project Proforma prepared by MOA (NMIDP)
7. Preliminary Project Proforma prepared by MOA
8. Preliminary Project Proforma prepared by MOA

9. Study on Privatization of Minor Irrigation in Bangladesh, 1996, ADB

10. National Minor Irrigation Dev. Project, Census, 1997/98

11. National Minor Irrigation Census (NMIC), 1999/2000

スリランカ

1. Road map of Sri Lank (1/800,000)
2. A guide to the biodiversity of Knuckles Forest Region, IUCN
3. Kanneliya-Dediyagala-Nakiyadeniya Forest Complex, A Bio-diversity hotspot in Sri Lanka, Forest Department, Ministry of Environment and Natural Resources
4. Ecotourism Development Strategy of Sri Lanka, Sri Lanka Tourist Board
5. Ecotourism Development of Sri Lanka (national policy, regulation and guidelines), Sri Lanka Tourist Board
6. Ecotourism Development of Sri Lanka (action plans for the southern region), Sri Lanka Tourist Board
7. National Ecotourism Policy (draft), The Sunday Leader (August 2, 2003)
8. 地形図, Survey Department
9. 土壌図, Survey Department

5. 現地写真集

バングラデシュ人民共和国

バリンド地域



バリンド開発庁プロジェクトサイト



バリンド地域の河川



バリンド地域の河川



バリンド地域の河川



バリンド地域の展示園場



地下水揚水ポンプ



バ lind 開発庁での打合せ



バ lind 地域での雨期の田植え風景



圃場では機械化が進んでいる



バ lind 開発庁直営苗畑販売所



苗畑販売所



近所の農民が購入している



ラッシャヒ市内の共同水栓



共同水栓



ラッシャヒ市内のため池



バリンド地域地下水灌漑システム



バリンド地域地下水灌漑システム



灌漑施設



バリンド周辺の河川



バリンド地域



圃場は雨期には湛水している



地下水灌漑施設

スリランカ民主社会主義共和国

ノースセントラル州



Randania村内戦の影響で廃屋となる



Randania村の圃場



崩壊したため池



崩壊したタンク





崩壊した灌漑施設



Padaviya タンク



灌漑局での打合せ



灌漑局



Padavia難民キャンプ



Padaviyaタンク



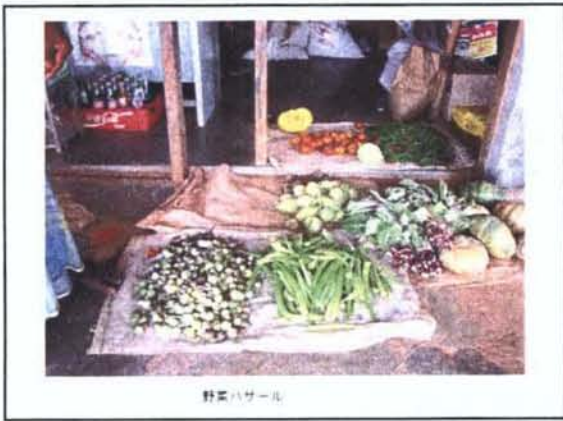


Padavia灌漑システム



灌漑施設





野菜ハザール



アムラダーブラ県庁舎

