

インド共和国
パキスタン共和国

プロジェクト・ファインディング調査報告書

インド共和国	アンドラプラデシュ州貧困地区小規模ため池灌漑計画 カルナタカ州トウंगा上流灌漑計画
パキスタン共和国	北西辺境州クラムタンギ河流域灌漑開発計画 バロチスタン州南部海岸地域灌漑計画

平成12年8月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

インド共和国
パキスタン共和国

プロジェクト・ファインディング調査報告書

インド共和国	アンドラプラデシュ州貧困地区小規模ため池灌漑計画 カルナタカ州トゥンガ上流灌漑計画
パキスタン共和国	北西辺境州クラムタンギ河流域灌漑開発計画 バロチスタン州南部海岸地域灌漑計画

平成12年8月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

まえがき

本報告書は、社団法人海外農業開発コンサルタンツ協会が派遣した黒沼 宏（日本工営株式会社、農業開発部）を団長とする調査団が、インド国及びパキスタン国にて実施したプロジェクト・ファイディング調査結果に基づいて作成されたものである。

調査は平成 11 年 7 月 28 日から 8 月 25 日までの 29 日間に亘り実施され、この間資料収集および相手国政府関係機関との協議を実施すると共に、現場調査を実施した。インド国の調査に日本工営(株)囑託インデル・モハンが、また、パキスタン国の調査に日本技研(株)パキスタン事務所長アブドゥラ・ラヒム・マスッドが現地にて参加した。なお、調査実施対象案件は以下に示すとおりである。

(1) インド国

- (a) アンドラプラデシュ州貧困地区小規模ため池灌漑計画
- (b) カルナタカ州トゥンガ上流灌漑計画

(2) パキスタン国

- (a) 北西辺境州クラムタンギ河流域灌漑開発計画
- (b) バロチスタン州南部海岸地域灌漑計画

これらの案件の調査結果は次章に示してあり、また、調査団長略歴、調査団の調査行程、面会者リスト、収集資料リストはそれぞれ付属資料 1～4 に示すとおりである。

調査団は調査実施に際し、各国政府機関並びに日本国大使館、国際協力事業団、国際協力銀行の現地事務所の方々に多大なる協力を得、円滑に業務を遂行することができた。これら関係機関に深甚なる感謝の意を表する次第である。

2000 年 8 月

プロジェクト・ファイディング調査団長

黒沼 宏

インド：アンドラプラデシュ州貧困地区小規模ため池灌漑計画



Adilabad 県
Suddavagu 計画 小規模ダム計画地点



Adilabad 県
Yerravagu 計画 水源の小河川



Adilabad 県
Suddavagu 計画 小規模ダム計画地点



Adilabad 県
Yerravagu 計画 小規模ダム計画地点



Adilabad 県 Suddavagu 計画 受益者農民



Adilabad 県 Yerravagu 計画 受益者農民

インド：カルナタカ州トゥンガ上流灌漑計画



既存のトゥンガ取水工全景



既存のトゥンガ取水工
雨期のこの水が灌漑に利用されていない。
取水工の下流部に新設取水工を計画している。



トゥンガ上流灌漑計画地区
雨期は天水によるトゥモロコシ綿花等が栽培されている。



既存トゥンガ取水工下流部
新規取水工予定地点



トゥンガ上流灌漑計画地区
計画地区から生産された綿糸を市場に運ぶ農民



近隣の既存灌漑地区の水田風景

パキスタン：北西辺境州クラムタンギ河流域灌漑開発計画



クラム・タンギ ダム地点 下流より上流を望む



クラム・タンギ ダム地点下流部



クラム・タンギ ダム地点より貯水池予定地を望む
ダム地点より急に貯水池予定地が広がる



トライバルエリアへの検問所



貯水池上流部よりダム地点を望む

パキスタン：バロチスタン州南部海岸地域灌漑計画

ナウロンダム灌漑計画



Naulong ダム地点を下流より望む



Naulong ダム地点下流部より取水された水路



Balan 川上流部にある灌漑計画取水工
(Balan Weir Irrigation Scheme)

ボランダム灌漑計画



Bolan ダム計画の幹線水路始点
(損傷して使用されていない)



Bolan ダム計画の取水施設
(損傷して使用されていない)



クエッタ市近郊にあるカナート
(地下水路) の出口

パキスタン：バロチスタン州南部海岸地域灌漑計画

ミラニダム灌漑計画



Milrani ダム地点 左岸より上流を望む



Milrani ダム地点より下流部



Milrahi 川上流部で栽培されているデーツ

ヒンゴルダム灌漑計画



Hingol ダム地点左岸より右岸アバット予定地



Hingol ダム地点
左岸アバット予定地



Hingol 灌漑計画地区

パキスタン：バロチスタン州 Bund Khushdil Khan 改修計画



Bund Khushdil Khan プロジェクトのダム及び貯水池
貯水池には堆砂があり、水がなく湖底が現れている



Bund Khushdil Khan プロジェクトの貯水塔



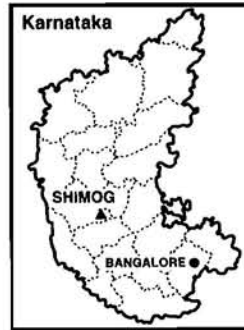
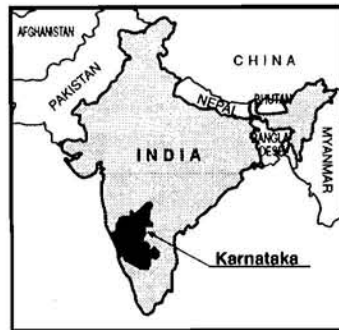
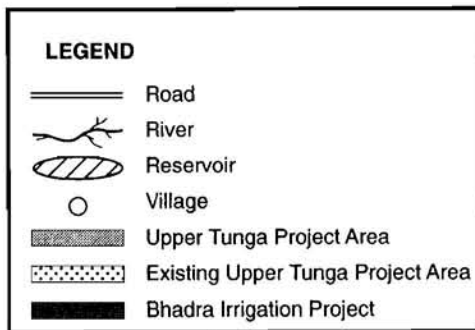
Bund Khushdil Khan プロジェクトの
幹線水路上流部



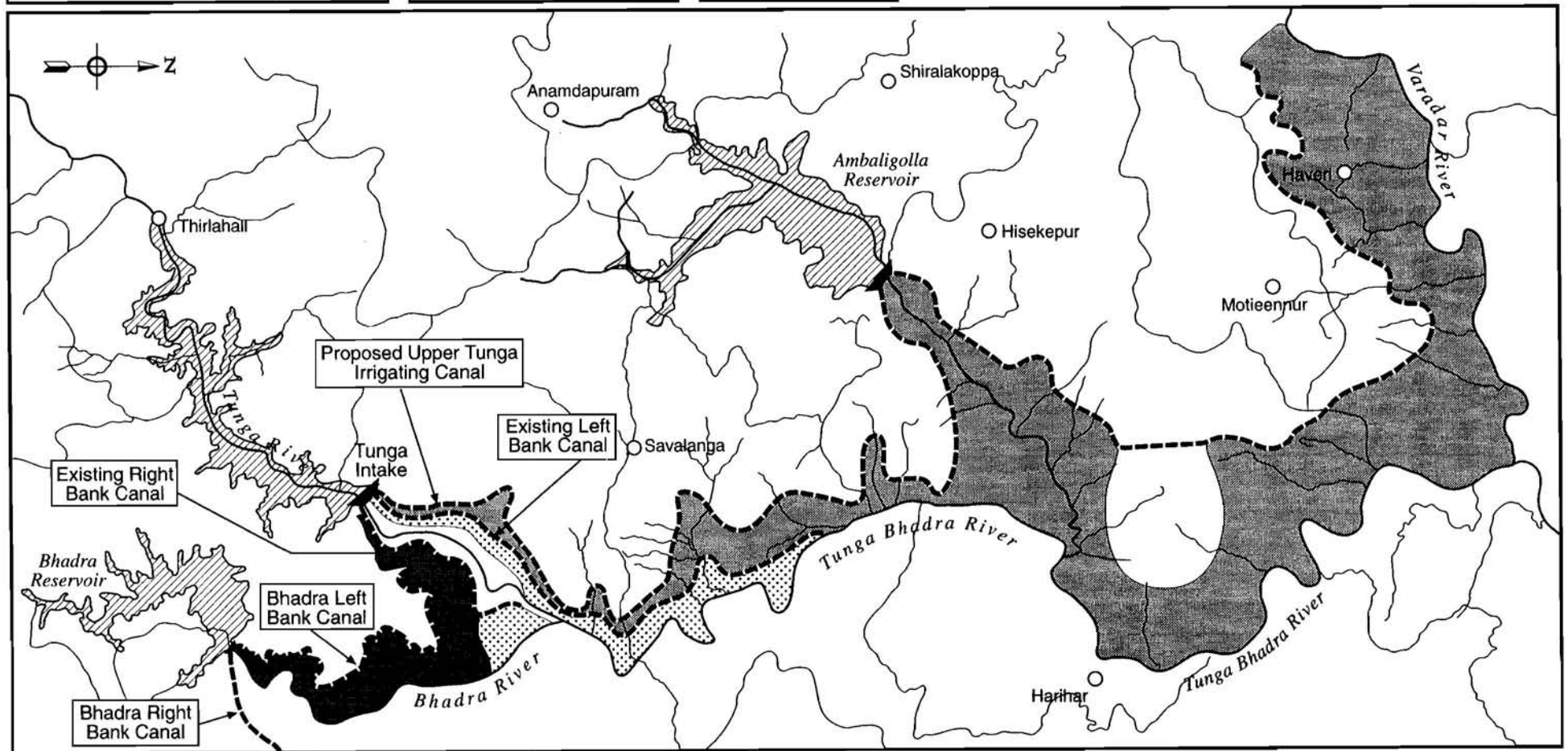
Bund Khushdil Khan プロジェクトの
計画地区内農民

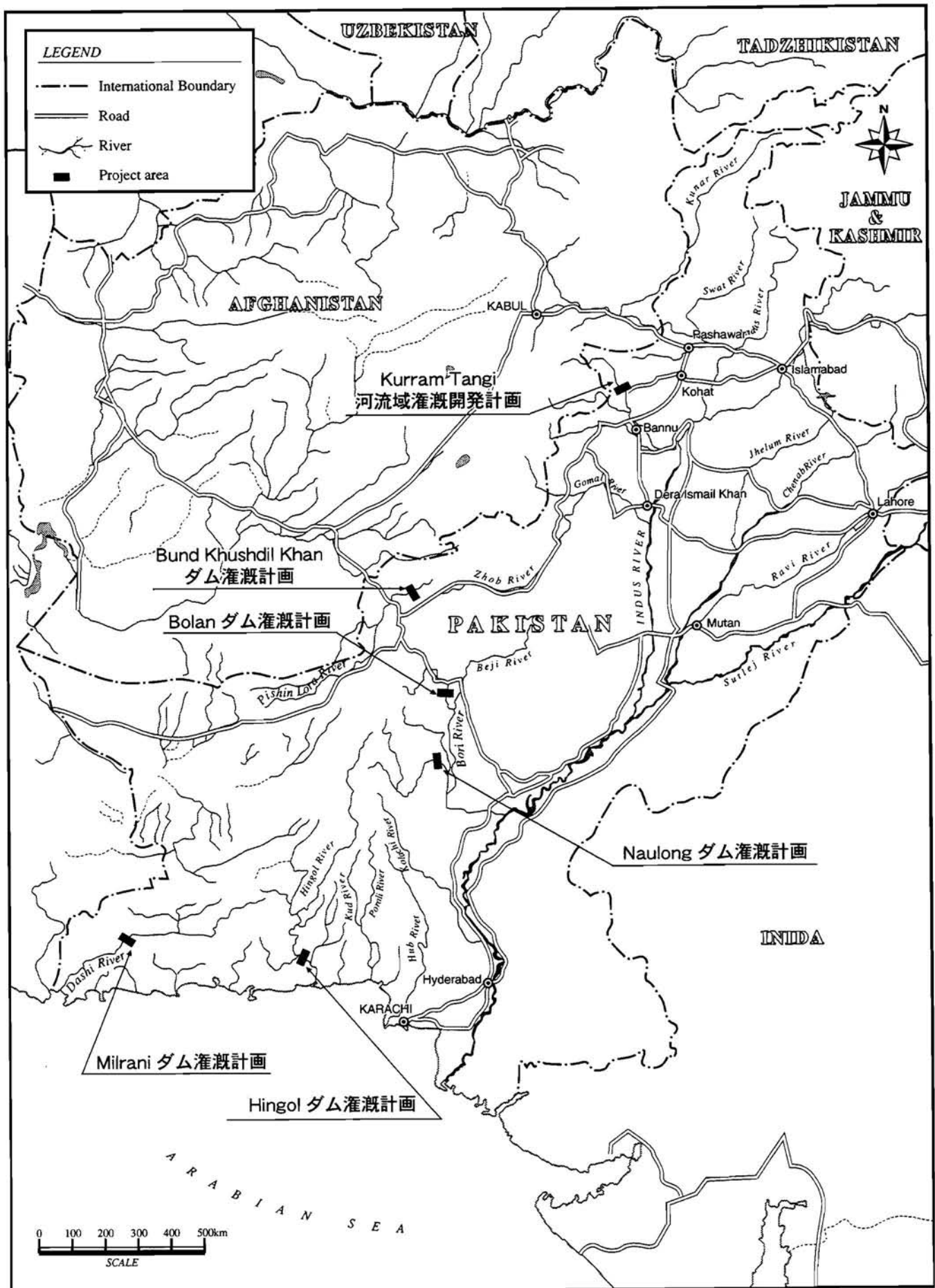


Bund Khushdil Khan プロジェクトの
支線水路及び計画地区

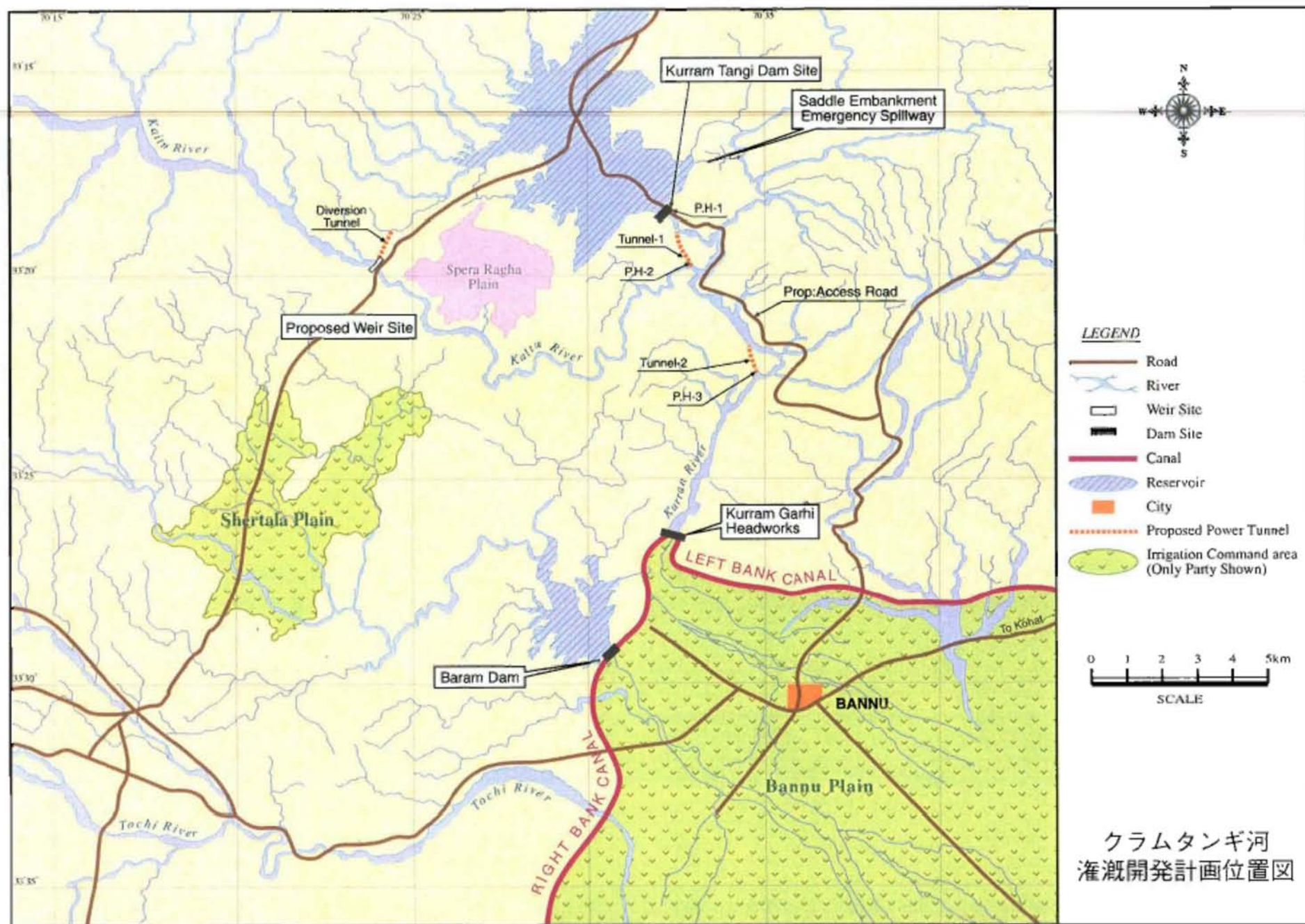


インド国：カルナタカ州 トウンガ上流灌漑計画位置図





パキスタン国計画位置図



プロジェクト・ファインディング調査報告書
インド共和国
パキスタン共和国

まえがき

調査地区写真

調査対象地区位置図

ページ

第1章 インド

1.1	背景	1-1
1.1.1	国土と人口	1-1
1.1.2	社会経済	1-1
1.1.3	農業の現状	1-1
1.1.4	国家開発計画	1-2
1.2	アンドラプラデシュ州貧困地区小規模ため池灌漑計画	1-5
1.2.1	計画の背景	1-5
1.2.2	計画地区の概要	1-8
1.2.3	計画概要	1-8
1.2.4	総合所見	1-10
1.3	カルナタカ州トゥンガ上流灌漑計画	1-12
1.3.1	計画の背景	1-12
1.3.2	計画地区の概要	1-14
1.3.3	トゥンガ上流灌漑計画の概要	1-15
1.3.4	総合所見	1-17
	アンドラプラデシュ州貧困地区小規模ため池灌漑計画 要請状（案）	A-1
	カルナタカ州トゥンガ上流灌漑計画 要請状（案）	K-1

第2章 パキスタン

2.1	背景	2-1
2.1.1	国土と人口	2-1
2.1.2	社会経済	2-1
2.1.3	農業の現況	2-1
2.1.4	国家開発計画	2-2
2.2	北西辺境州クラムタンギ河流域灌漑開発計画	2-3
2.2.1	計画の背景	2-3
2.2.2	計画の概要	2-3
2.2.3	総合所見	2-5

2.3	バロチスタン州南部海岸地域灌漑計画	2-7
2.3.1	計画の背景	2-7
2.3.2	計画の概要	2-7
2.3.3	総合所見	2-12

添付資料

1.	調査団長略歴	T-1
2.	調査行程表	T-2
3.	面会者リスト	T-4
4.	収集資料リスト	T-6

インド

第1章 インド

1.1 背景

1.1.1 国土と人口

インドは25州からなり、その国土面積は328.8百万km²で日本の8.7倍に相当する。北はヒマラヤ山系、南はインド洋に、西はインダス川流域、東はベンガル湾に接する大国で、ヒマラヤ地帯、北インドの肥沃な平野地帯及び海拔458m～1220mのデカン高原の3地域に大別される。インドの人口は、1993年に901.46百万人と推定され、そのうち69%が農業に従事している。年人口増加率は1985～1991年に2.1%を示している。

1.1.2 社会経済

インドの主要産業は、農業（小麦、コメ、砂糖、綿花、紅茶）、鉱業（石炭、鉄鉱石）及び工業である。そのうち、農業はGDPの32%を占めておりインドの基幹産業である。1人当たりのGNPはUS\$310(1992年)であり、インドは低所得国家に属する。指定カースト及び指定部族の全人口に対する人口比率は、それぞれ16.5%、8.1%(1991年)であり、増加傾向にある。

1.1.3 農業の現状

インドの農業は、GDPの32%を占め、雇用の69%に貢献しており、同国の経済の中で主要な役割を担っている。平均の世帯当たり耕作は人口増加により、1960-61年の2.7haから1985-86年の1.7haに減少している。従って、限られた農地の農業生産性の向上は、人口増加に対処し、地域社会の住民の収入向上を図るための主要な政策課題となっている。

灌漑可能地は第8次開発計画の終了年次の1996年3月末までに87百万haに増加し、そのうち78百万haが実際に灌漑されている。第8次計画では、開発予算の70%が大・中規模灌漑事業に配分され、残りの30%が小規模灌漑、末端整備及び洪水防御事業計画に配分された。

穀物生産の年平均成長率は、1984-1985～1994-1995に3%を示し、農業生産性の向上は地域の貧困層の削減に大きく貢献してきた。インドの作付け面積、生産高及び単位収量を下記に示す。

インドの作付け面積、生産高及び単位収量

作物	作付面積 (1,000ha)			生産高 (1,000ton)			単位収量 (kg/ha)		
	1980 -81	1990 -91	1994 -95	1980 -81	1990 -91	1994 -95	1980 -81	1990 -91	1994 -95
米	40,152	42,687	42,244	80,312	111,517	121,835	2,000	2,612	2,884
ソルガム	15,810	14,357	11,748	10,431	11,681	9,197	660	814	783
トウモロコシ	6,005	5,904	6,106	6,957	8,962	9,118	1,159	1,518	1,493
ラギ	2,525	2,171	1,832	2,420	2,340	2,430	958	1,078	1,327
小麦	22,279	24,167	25,640	36,313	55,135	65,469	1,630	2,281	2,553
その他穀類	41,780	36,320	32,499	29,018	32,699	30,349	695	900	934
豆類	22,457	24,662	23,166	10,627	14,265	14,117	473	578	609
菜種類	17,602	24,148	25,260	9,372	18,609	21,417	532	771	848

出典：Agricultural Statistics: Government of India

1.1.4 国家開発計画

(1) 開発基本計画

インド国政府は、州政府と共同して、1997年から2002年にわたる第9次国家開発計画の基本開発計画を策定した。この基本開発計画は、下記に述べる貧困者層に対する基本的ヒューマン・ニーズ、貧困層の削減及び雇用の創出に必要とされる政策に主眼を置いている。

- (a) 指定カースト、指定部族及び他の後進部族、少数民族、女性、子供、身体障害者など社会的弱者層に対して十分な開発の機会を提供すること。
- (b) 第8次計画で進められた貧困者層に対する雇用創出計画を組織化されていない労働者、及び土地を持たない農業労働者に特別な注意を払って継続すること。
- (c) 協同組合や農民組合を通して受益者参加を促進すること。
- (d) 政府の財政健全化の認識を広めること。
- (e) インフラ整備は民間部門の参加、資源の適正利用、地域社会のニーズに立脚したものであること。
- (f) 持続可能な開発計画であること。

(2) 開発目標

第9次開発計画の開発目標は下記に示すとおりである。

- (a) 優先的に農業及び地域開発を進めることにより生産的な雇用の創出と貧困削減、
- (b) 国民全体、特に社会的弱者層に対する食料、栄養の安全保障、
- (c) 基本的最低限の飲料水施設、保健衛生施設、基本的な教育施設を整備すること、
- (d) あらゆる階層の開発関係者の参加により持続的な環境保全の推進、
- (e) 社会経済開発の受益者となる婦人や指定カースト、指定部族、他の後進部族や少数民族等の社会的弱者グループの地位の向上、

(f) 地域自治組織、協同組合、自助グループ等の受益者参加型組織の推進と発展。

(3) 開発戦略と政策の優先度

下記の開発計画に開発の優先度が与えられている。

- (a) 貧困層により大きな便益を提供するもの、
- (b) 婦人、子供、社会的弱者層へ便益を提供するもの、
- (c) 後進地区へより大きな便益を提供するもの、
- (d) 弱者層の地位の向上及び雇用創出に役立つ労働集約型であるもの、
- (e) 過渡的な便益発生でなく持続的に便益を保証するもの、
- (f) 現状の収入レベルの向上のみでなく 生産資産の形成に役立つもの。

法的枠組みの変更、制度改革、参加型アプローチと地方自治の推進に役立つ計画には高い優先度が与えられている。一方、多くの援助と支援を必要とする計画に対しては優先度は低い。

(4) 農業分野の開発アプローチ

第9次開発計画における農業分野の基本計画においては、次の項目に重点が置かれている。

- (a) 農業開発により土地生産性の向上を図り、土地改革を進める。
- (b) 水及び土地の効率的利用を図る。
- (c) 後進地域の社会的弱者層に対し貧困の削減と雇用創出を図る。
- (d) 水不足地区である半島先端部及びラジャスタン地区において、効率的な水収集及び水貯留の方法と技術、適切な灌漑方法、及び生産性向上に役立つ適切な栽培システムの振興を図る。
- (e) 下記の項目に配慮して貧困撲滅計画と農地改革計画を推進する。
 - ・ 所有限度を超える過剰な土地の再配分
 - ・ 土地登記簿の定期的更新
 - ・ 小作人の権利に関する土地借用の改革
 - ・ 圃場整備
 - ・ 部族地区を隔離することの防止
 - ・ 貧困者グループに対して荒地地及び一般所有地へ参入することを保証すること。
 - ・ 土地所有限度内において土地の貸借を許可すること。
 - ・ 土地所有限度を越える土地の配分及び土地の権利保護において婦人に優先権を与えること。

(5) 灌漑、末端整備及び洪水防御に対するアプローチ

第9次計画の灌漑、末端整備及び洪水防御に対するアプローチは下記のとおりである。

- (a) 水の最終利用者による利用効率の改善、

- (b) 地表水と地下水の共用と降雨の適正利用の推進、
- (c) 合理的な水利用に対する積極的な地域住民の参加、
- (d) 灌漑システムにおける水運搬損失を継続的に軽減させること、
- (e) 末端施設整備の実施機関を強化することにより実灌漑面積を増加させること、
- (f) 事業便益の早期実現のため、実施中の灌漑事業を早期に完成させること、
- (g) 近代化の推進により小規模灌漑施設を改修すること、
- (h) 適正な灌漑実施方法と利用可能水量に基づいた新規の小規模灌漑施設の建設、
- (i) 灌漑水供給に対する適切な水代の設定、
- (j) 水の使用量に基づいた灌漑水量算定の推進、
- (k) 余剰水量の他流域転流による水資源開発の国家将来計画の策定、
- (l) 水資源管理におけるリモートセンシング技術の応用、並びにその適応試験と開発の推進。

(6) 社会的弱者層の地位の向上

社会的弱者グループの地位向上のために、第9次計画では下記の事業が実施される。

- (a) 自由と威厳、並びに権利と特権の行使を保証することにより社会的弱者層（指定カースト、指定部族、他の後進カースト、及び少数部族）の地位向上、
- (b) 政府及び他の支援により社会的弱者層と他の社会グループとの間にある隔たりの減少、
- (c) 社会的弱者層への教育、健康、雇用、基本的サービスの提供、
- (d) 2010年までに教育を社会的弱者層に普遍的に提供すること、
- (e) 経済的自立を図るために指定カースト、指定部族に対する融資開発法人を強化すること。

(7) 食物・栄養安全保障に対するアプローチ

第8次計画において、国家食料・栄養安全保障政策が推進されてきたが、第9次計画においても、食料・栄養安全保障は主要な目的となっており、次のアプローチが採用されている。

- (a) 長期計画として飢餓と栄養不足を解消すること、
- (b) 緊急計画として下記の事業を実施すること、
 - ・ 食料援助、
 - ・ 購買力の向上、
 - ・ RPDによる連絡の維持と最小限度の政府支援の提供、
 - ・ 健康と栄養知識の普及、
- (c) 婦人と子供に対しタンパク質不足の栄養の偏りを改善すること、
- (a) 遠隔地に居住する指定カースト及び未開部族を対象に含めること、
- (b) 栄養改善のモニタリングと監視システムの設立。

1.2 アンドラ・プラデシュ州貧困地区小規模ため池灌漑計画

1.2.1 計画の背景

アンドラプラデシュ州政府は、州の経済開発のために、雇用創出と収入向上と共に安定した食料生産、工業開発、地域格差是正を目指して各種の政策を進めている。州政府は、次の項目からなる基本的開発方針を述べている「ビジョン 2020」を策定し、現在それに基づいて各種の政策が進められている。

- ・ 貧困の削減と弱者層への保護、
- ・ 健康で生産的な生活の保証、
- ・ 健康で豊かな社会の建設のための小家族の形成、
- ・ 子供に対し幸福な子供時代の提供と能力開発に適する機会の保証、
- ・ 男性と等しく経済・社会の形成者としての役割を發揮できる女性と少女の地位向上、
- ・ 将来の変換に役立つ資本やインフラ等の整備、
- ・ 農民、企業家、及び専門家に豊かな農業と、工業とサービスビジネスの繁栄を保証すること、
- ・ 農業生産に対する技術革新の振興、
- ・ 環境保全と清潔で、緑で、安全な市町村地域の形成、
- ・ 簡易で透明性のある責任もった政府・行政部門の創造、
- ・ 州民が州の行政において継続して強い声と役割を持ち続けることの保証。

当州は、インドのなかで初めての試みである受益者農民による灌漑施設の適切な計画と効率的な維持管理、公平な灌漑水の配分、水代の徴収を目的として、灌漑施設を受益者農民に移管する制度の改革を行い、それに基づいて維持管理が実施されている。

(1) 人口及び面積

アンドラプラデシュ州は、インドの中で、面積及び総人口それぞれにおいて第5位の位置を占めている。州の面積は、27万5千km²でありインド国土の8.4%を構成している。1991年センサスによると、州の総人口は、6,630万人であり、同国の総人口の7.9%に相当している。労働人口は、全人口の45%に相当する2,996万人である。

この州は、北にオリッサ州、マジャプラデシュ州、及びマハラシュトラ州に、西にカルナタカ州、南にタミルナド州の5州に接している。東は、ベンガル湾に接しており、長い海岸線を有している。

(2) 気候及び土壌

州の気候は、地域により大きく2つの形態に分けられる。海岸地域の気候は湿潤から半湿潤状態を示し、内陸地域の気候は、半乾燥から乾燥状態を呈している。海岸地域

の年降雨量は約 1,000mm であり、内陸部に向かって減少し約 700mm となる。大部分の降雨は、一般的に 6 月始めから 9 月の終わりまで続く南西モンスーンによってもたらされる。その後、10 月から 12 月に北東モンスーンが卓越する。冬期（1 月～2 月）には、降雨はほとんど無く、酷暑期（3 月～5 月）の終わりにプレモンスーンの降雨がある。月平均最高気温は 32℃～45℃ に、また、月平均最低気温は 13℃～21℃ に変化する。

州に広がる土壌は、赤色土が州面積の 2/3 を占め、黒色土は州面積の 1/5 である。最も肥沃な土壌であるデルタ沖積土は、ゴダバリ川及びクリシュナ川のデルタ地区に集中して存在し、その広さは州面積の 5% に相当している。

(3) 州の農業現況

1991 年センサスによると、全人口の 73% は農村地域に居住している。全労働人口の 69% は耕作者または農業労働者として農業に従事している。畜産などの関連部門を含んだ農業セクターは州総生産の 37% (1995-96 年) に貢献しており、州経済は農業に大きく依存していることを示している。

播種面積は、州面積の 38.8% であり、森林面積は 22.4% となっている。耕作可能地であるが現在耕作されていない地区の面積は、18.3%、農業利用以外の土地は、8.9% である。土地所有状況は下記に示すとおりであり、平均所有面積は 1.56ha である。

アンドラプラデシュ州の土地所有状況

	農家世帯の割合 (%)	土地所有の割合 (%)
極小規模 (1ha 以下)	56.1	16.4
小規模 (1～2ha)	21.2	19.5
中規模 (2～10ha)	21.4	51.3
大規模 (10ha 以上)	1.3	12.8

出典：Statistical Abstract, Government of India

農家世帯数は恒常的に増加しており、そのため 1 世帯当たりの所有面積は、1970 年に 2.51ha であったが 1991 年には 1.55ha に減少している。極小規模及び小規模農家は全農家世帯数の 77% であり、その土地所有面積は、全農地の 36% である。

耕作可能面積は 1,565 万 ha であり、州全体の面積の 57% に相当する。播種面積は、1989/90 に 1,109 万 ha であり、作付け率 120% であった。耕作面積のうち食用作物は 64% を占め、モンスーン期に作付けられている。アンドラプラデシュ州はインドの食用穀物の 7.2% を生産し、インドの中で第 4 位の生産高である。菜種、豆類、綿花の価格の上昇のため、米を除き他の穀物の耕作面積は最近減少傾向にある。

灌漑面積の増加は、農業生産性の向上に大きく貢献し、播種面積の 40% (1993-94 年) が灌漑地になっている。灌漑水田は、全穀物作付け面積の 52% を占めている。灌漑と

肥料・農薬の普及が当州の農業生産高向上の主要な要素であるが、灌漑面積の減少、それによる作付け面積と肥料の使用量の減少により、農業生産高は停滞している。

州の主要農産物は米であり、次いで落花生である。アンドラプラデシュ州の農産物の耕作面積、生産高、単位収量を以下に示す。

アンドラプラデシュ州の耕作面積、生産高及び単位収量

作物	作付面積 (1,000ha)			生産高 (1,000ton)			単位収量 (kg/ha)		
	1980 -81	1990 -91	1994 -95	1980 -81	1990 -91	1994 -95	1980 -81	1990 -91	1994 -95
米	3,600	4,036	3,512	10,516	14,481	13,832	2,921	3,588	3,938
ソルガム	2,054	1,190	881	1,082	851	683	527	715	775
トウモロコシ	321	309	314	725	646	801	2,263	2,087	2,547
ラギ	254	164	125	245	191	151	965	1,166	1,210
小麦	15	10	10	6	9	6	391	900	600
その他穀類	3,695	2,084	1,554	2,560	1,971	1,786	693	946	1,149
豆類	1,446	1,632	1,583	415	696	637	287	426	402
菜種類	1,812	3,120	3,004	928	2,542	2,146	512	815	714

出典：Agricultural Statistics: Government of India

(4) 灌漑現況

当州の農業は経済の基盤であり、その生産性の向上が大きく求められていることから、灌漑開発が当州の5ヶ年年計画の優先政策となっている。州の耕作可能面積は、1,662万 ha である。灌漑開発の可能な面積は、大規模・中規模灌漑事業によるものが 648万 ha、小規模灌漑事業によるもの 230万 ha、及び地下水によるもの 592万 ha、総計 1,470万 ha と見積もられている。1992年の終わりまでに大規模・中規模及び小規模灌漑事業で 523万 ha の灌漑地が整備され、残りは、第8次計画及びそれ以降の計画に残されている。第8次計画では、大規模及び中規模灌漑事業で 42万 ha、小規模灌漑事業で 4万 ha の灌漑地を整備する計画となっている。

当州の実灌漑面積は 403万 ha(1993年)であり、これは、インドの中で、ウッタルプラデシュ州に次いで大きな灌漑面積である。それはインドの灌漑面積の約 9%に相当している。灌漑水路による灌漑面積は、173万 ha でありインドの中で同様に第2位の広さである。各種の灌漑方法による面積は水路 43%、小規模ため池 18%、井戸 35%、及びその他 4%である。水路による灌漑地は、主として水稻と綿花の生産に使用されている。井戸による灌漑地では、主として、食用作物と換金作物が栽培されている。政府管理の灌漑地は 1990年に 290万 ha に達したが、維持管理費の不足のために、1994年には 230万 ha に減少した。

大規模及び中規模灌漑事業に係わる全ての事業、すなわち、2,000ha 以上の灌漑開発、農村地域洪水防御、排水改良、及び多目的ダム建設の事業は、灌漑・末端施設整備省

の責任で実施されている。小規模灌漑事業は、小規模灌漑省、及び地域開発農業省の責任で実施されている。州政府は、灌漑施設の維持管理を受益者農民の参加によって実施することを決定し、「Andhra Pradesh Farmers' Management of Irrigation Systems Act 1997」を制定した。これにより、灌漑施設の維持管理は水利組合に移管されことになり、当州では約 10,300 の水利組合が結成された。水利組合による維持管理における受益農民の参加に大きな期待がかけられている。

1.2.2 計画地区の概要

州政府は、約 30ヶ所からなる小規模ため池灌漑計画を作成している。その中から、社会経済的側面から優先度の高い 9つの「小規模ため池灌漑計画」が選定された。それらは、農業生産形態及び社会経済状況から分類される下記の 5 類型に存在している。

- (1) Backward north coastal Andhra (Vizianagram district)
- (2) Upland hilly area in East and west Godavari (West and West Godavari district)
- (3) Droughtprone area (Cuddapa district)
- (4) Upland hilly area (Khammam district)
- (5) Hilly tribal area (Adilabad district)

地区は 6つの県の丘陵地区に存在している。その地域の住民の多くは、指定部族であり、社会的、経済的に後進であり社会的弱者層に属する。これらの地区は、灌漑に利用できる河川水があるのに、灌漑施設が整備されていないため、農業は伝統的な栽培方法による天水農業であり、従い、乾期にはほとんど農業が出来ず、雨期作の農業生産も不安定で、農業の生産性は低く、食料不足がしばしば発生している。

従って、この地域は、社会的後進性、低生産性、貧困、及び雇用機会が非常に少ないことが特徴として挙げられる。

1.2.3 計画概要

(1) 計画の目的

この灌漑開発計画は、持続的な農業を導入して、農業の生産性と生産高の向上を図り、指定カースト、指定部族などの社会的弱者層に属する受益者農民の収入の向上を図ることを目的としている。

灌漑計画の所在地及び計画灌漑面積は下記の通りである。

灌漑計画の所在地及び計画灌漑面積

	灌漑スキーム	所在県	灌漑面積(ha)
1.	Tarakarama Thirtham Reservoir Scheme	Vizianagaram	12,210
2.	Peddagadda Reservoir Scheme	Vizianagaram	4,940
3.	Surampalem Reservoir Scheme	East Godavari	4,739
4.	Bhupathipalem Reservoir Scheme	East Godavari	4,897
5.	Kovvadakalva Reservoir Scheme	West Godavari	4,175
6.	Vellugallu Reservoir Scheme	Cuddapah	9,600
7.	Palemvagu Scheme	Khammam	4,100
8.	Yerravagu Reservoir Scheme	Adilabad	4,452
9.	Suddavagu Reservoir Scheme	Adilabad	5,666
	合計		54,779

実施計画に含まれる主要な内容は下記の通りである。

- ①小規模ため池整備
- ②灌漑排水施設の整備
- ③灌漑農業生産技術の改善
- ④灌漑施設の維持管理、水管理、水利費徴収を行う水利組合結成・活動支援
- ⑤営農支援体制の整備・改善
- ⑥農業生産物及び農業資材の市場流通体制の整備改善
- ⑦農民組織の設立・活動支援

本計画の実施により、アンドラプラデシュ州における農民による小規模灌漑事業の維持管理のモデルを形成し、農民による自主的な維持管理体制の基礎を確立することになる。

(2) 計画の概要

計画の概要は以下の通りである。

貧困地区小規模ため池灌漑計画

No.	事業名・灌漑面積	施設計画
1.	Tarakarama Thirtham Reservoir Scheme 灌漑面積：12,210ha(既存灌漑地 3,307ha を含む)	施設計画： 取水工：1ヶ所 ため池：1ヶ所 導水路：12km 水路：右岸 6.1km 左岸 19.3km
2.	Peddagadda Reservoir Scheme 灌漑面積：5,059ha(既存灌漑地 1,822ha を含む)	施設計画： アースダム：1ヶ所延長 1.84km 余水吐：1ヶ所 水路：右岸 15km
3.	Surampalem Reservoir Scheme 灌漑面積：4,739ha	施設計画： アースダム：1ヶ所延長 636m

		余水吐：1ヶ所 水路：27.1km
4.	Bhupathipalem Reservoir Scheme 灌漑面積：4,897ha(既存灌漑地 223ha を含む)	施設計画： アースダム：1ヶ所延長 667m 余水吐：1ヶ所 水路：31.5km
5.	Kovvadakalva Reservoir Scheme 灌漑面積：4,175ha(既存灌漑地 2,346ha を含む)	施設計画： アースダム：1ヶ所延長 1,599m 余水吐：1ヶ所 水路：右岸 9.87km、左岸 5.02km
6.	Veligallu Reservoir Scheme 灌漑面積：9,600ha	施設計画： アースダム：1ヶ所延長 461m 石積ダム：1ヶ所延長 320m 余水吐：1ヶ所 水路：右岸 53.97km 左岸 6.2km
7.	Palemvagu Scheme 灌漑面積：4,100ha	施設計画： 石積ダム：1ヶ所延長 889m 余水吐：1ヶ所 水路：右岸 14.3km
8.	Yerravagu Reservoir Scheme 灌漑面積：4,452ha	施設計画： アースダム：1ヶ所延長 2,006m 余水吐：2ヶ所 水路：右岸
9.	Suddavagu Reservoir Scheme 灌漑面積：5,666ha	施設計画： アースダム：1ヶ所延長 3,646m 余水吐：1ヶ所 111m 水路：右岸 42km

1.2.4 総合所見

州政府が作成している「小規模ため池灌漑計画」の中から上述の9ヶ所が計画の対象地区として選定されているが、その内、アディラバード県の2ヶ所「Yerravagu reservoir scheme」及び「Suddavagu reservoir scheme」を現地踏査した。これらの地区は、灌漑に利用できる河川水があるのに、農業インフラの未整備のため、農業生産に利用できず農業生産は不安定で、食料不足がしばしば発生し、住民の生活は極めて低い状態にある。

本事業は、農業生産の安定化、生産高の向上、貧困の軽減、所得向上に役立ち、従って、現在進められている国家・州政府の開発計画の推進に大きく貢献する。また、灌漑セクターの政策である灌漑資源の有効利用、受益者による維持管理を推進することになる。アンドラプラデシュ州では、「Andhra Pradesh Farmers Management of Irrigation System Act」が1997年に成立し、水利組合が施設の維持管理、及び水利費の徴収を実施することになる。大規模既存灌漑地区では、依然として財政当局が水利費を徴収しているが、一部の灌漑事業地区では、世銀による「アンドラプラデシュ州経済構造改善事業」が実施され、水利組合による維持管理が進んでいる。この援助は一時的なものであり、この「アンドラプラデシュ州貧困地区小規模ため池灌漑計画」により、新灌漑法に基づき農民による水利費の徴収、国家への納付、還付により維持管理を確立

することは、大きな意義がある。また、当州は農民参加による維持管理の体制が最も進んでおり、他の州への波及効果も大きい。

州政府はこの計画に対し独自の調査・計画を実施してきている。しかし、小規模ため池の水源は、乾期作の水源を確保するには不足し、雨期作を主体として自立できる農業計画を策定することが事業の成功に不可欠である。また、この自立できる農業の確立が、水利組合による維持管理を持続可能なものにするといえる。そのため、既存の計画を水資源の見直しを含む灌漑計画、農業計画、農産物流通計画を見直し、農業生産支援、水利組合活動支援を含む事業実施計画を作成する必要がある。

当州では、現在、JBIC の借款による既存の大規模灌漑事業である KC 水路近代化計画が実施されている。この事業は灌漑施設の整備、水管理に主眼が置かれている。当州は農民参加による灌漑施設の維持管理への取組がインドの中で最も進んでおり、新規の計画である「貧困地区小規模ため池灌漑計画」の実施により、水利組合強化の観点から、上記の大規模既存灌漑施設整備地区への波及効果も期待でき、我が国の支援がより効果的に展開されるものと考えている。

1.3 カルナタカ州トゥンガ上流灌漑計画

1.3.1 計画の背景

(1) カルナタカ州の人口及び面積

カルナタカ州は、インド国の南西部に位置し西にアラビア海に面している。南北 750km、東西 400km の長方形の形状を呈し、北にマハラシュトラ州、北西にゴア州、南にケララ州とタミルナド州、また、東にアンドラプラデシュ州の 5 州に州境を接している。州面積は約 191,791km²であり、インド全体の 5.83%を占めている。州全体の耕作可能地は 140,598 s km²、純播種面積は 107,000 km²、及び灌漑面積は 55,000 km²または 550 万 ha である。

1991 年の人口調査によると、州人口は 44.9 Million 人であり、人口密度は 235 人/km²である。この人口密度はインドの平均値（アッサム及びジャム・カシミール地区を除外）273 人/km²よりは低い。

(2) カルナタカ州の地形及び気候

カルナタカ州は、高地山岳地域、高原地、小丘陵地及び海岸沿いの平地からなる地形変化のある地域である。この州は、西側、東側、及び南側を標高 600-900m の高原からなる丘陵地に取り囲まれていて、丘陵と深い河川により形成される起伏が多い地形を呈している。標高 300m 以下の平地がアラビア海に面した海岸沿いに細くのびている。

この州は、気候の特性から以下の 3 地区に分類できる。

- 1) 海岸カルナタカ地区
- 2) 北内陸カルナタカ地区、及び
- 3) 南内陸カルナタカ地区

熱帯モンスーン気候が全海岸ベルト地域及びその隣接地域に卓越している。州の南部は、夏期は酷暑で、季節により熱帯乾燥サバンナ気候を示し、北部も、夏期は酷暑で、半乾燥、熱帯ステップ気候に属する。1 月から 2 月が冬期になり、その後 3 月から 5 月までが夏期になる。10 月から 12 月は、ポストモンスーン期となる。10 月から 3 月はポストモンスーン及び冬期は州全体が快適な気候となる。州の年降雨量は、500mm ~3,500mm の範囲にあり地域により大きく変化するが、州西部に多い。雨期は南西モンスーンによりもたらされ、年降雨の 80%がこの時期に発生する。

(3) カルナタカ州の農業現況

カルナタカ州の多くの地区は農村地域であり、農業とそれに関連した産業が労働の 85%を雇用している。1,920 万 ha の州面積のうち、1,406 万 ha が耕作可能地である。

主要な食用作物は、米、ソルガム、ラギ、トウモロコシ、バジラ、小麦、及び豆類である。カルナタカ州はインドの中で第5位の菜種の生産地である。面積、生産高、単位収量は下記に示す通りである。

カルナタカ州の耕作面積、生産高及び単位収量

作物	作付面積 (1,000ha)			収穫高 (1,000ton)			単位収量 (kg/ha)		
	1980 -81	1990 -91	1994 -95	1980 -81	1990 -91	1994 -95	1980 -81	1990 -91	1994 -95
米	1,101	1,173	1,308	3,312	3,621	4,790	3,009	3,086	3,662
ソルガム	1,648	2,155	2,150	1,269	1,353	1,613	770	628	750
トウモロコシ	144	252	353	371	637	1,042	2,584	2,525	2,953
ラギ	1,063	1,054	988	1,094	1,043	1,418	1,029	989	1,436
小麦	312	198	243	180	125	172	578	630	706
その他穀類	3,723	4,041	3,890	3,029	3,307	4,243	813	819	819
豆類	1,486	1,622	1,638	463	552	625	311	340	382
菜種類	1,226	2,550	2,556	620	1,338	1,587	505	525	621

出典：Agricultural Statistics: Government of India

(4) 水資源

カルナタカ州の水資源は、インド全体の約6%であり、その40%は東部から流入する河川に、また、他は西部から流入する河川に賦存している。州内には、7つの河川系統がある、すなわち、(1)クリシュナ川、(2)カウベリ川、(3)ゴダバリ川、(4)西部流入河川、(5)北ペンナー川、(6)南ペンナー川、及び(7)パラー川である。カルナタカ州の河川の年平均流量は、総計 97,352 MCM (3438 TMC)と見積もられている。河川ごとの流量は下記のとおりである。

カルナタカ州の水資源量

河川名	年河川流出量		比率 (%)
	MCM	TMC	
1. クリシュナ川	27,451	969.44	28.20
2. カウベリ川	10,980	387.76	11.28
3. ゴダバリ川	1,415	49.97	1.45
4. 西部流入河川	56,600	1,998.83	58.14
5. 北ペンナー川、 南ペンナー川及びパラー川	906	32.00	0.93
合計	97,352	3,438.00	100.00

註：MCM: million cubic meter、TCM: thousand million cubic feet

(5) 灌漑セクターの開発政策

カルナタカ州の主要な産業は農業である。州政府は、灌漑が農業生産量の向上に必要な要素であることから灌漑セクターに高い優先度を与えて灌漑事業を進めて

きている。カルナタカ州政府は、1994 年 8 月にクリシュナ川上流プロジェクトを 2000 年までに完了させることを目的として灌漑公社 Krishna Bhagya Jala Nigam Ltd (KBJNL)を設立した。それに加えて、州政府は、クリシュナ川上流プロジェクト以外のクリシュナ川流域の大規模・中規模灌漑事業を効果的に実施のため、灌漑公社 Karnataka Neeravari Nigam Ltd.(KNNL)を、1999 年 8 月に下記の目的をもって設立した。

- (a) クリシュナ川流域の灌漑事業の計画、調査、設計、見積、建設及び維持管理、ただし、Krishna Bhagya Jala Nigam Ltd.によって建設されるクリシュナ上流事業は除外するものとする。
- (b) 灌漑事業の詳細事業実施計画並びに事業予算見積の作成、及びその建設、
- (c) 灌漑事業の建設により影響をうける住民の移転及び復興、
- (d) 灌漑事業に係わる集水流域の保全と植林を含む適切な対策による環境保全と改善、
- (e) 灌漑事業の建設と維持管理に適切な標準と仕様の採用、必要時に最新の標準・仕様の作成、及び、近代的な品質管理手法の強化、
- (f) 事業計画地区内の洪水防御事業の実施、
- (g) 灌漑事業が実施される地区内の河川運行、事業に関連する水資源を利用するレジャー活動、及び内水面漁業等の事業の推進、
- (h) スプリンクラー、ドリップ法などの近代的灌漑方法を導入し、灌漑事業において新しい材料及び技術を積極的に採用すること、
- (i) 建設された灌漑事業により開発される水資源の有効利用のための事業推進。

トゥンガ上流灌漑計画は、灌漑公社 KNNL により実施される灌漑事業である。

1.3.2 計画地区の概要

本計画の受益地区は、次の 3 県にまたがり、計画面積は 80,494 ha である。

県	郡
シモガ県	シモガ
ハベリ県	ハレケルール
	ラネベヌール
	ハベリ
	ハナガル
ダバネグレ県	ハリハル
	ホンナリ

計画地区における全労働者中の耕作者及び農業労働者の割合は、68%から 78%であり

州の平均より大きく、多くの住民は農業を営んでいる。土地を持たない農業労働者の割合がハベリ県で大きく、貧困者層の比率も高い。本計画地区は、土壌は肥沃で、地形も平坦であるが、農業は、天水に依存しているため農業生産性が低く、雨量の変動によりしばしば干魃が生じ、食料不足が生じている。さらに、計画地区は、指定カースト及び指定部族の割合が18%~29%であり社会的弱者層が多く居住する地区である。従って、計画地区は、農村地区の貧困ライン以下の人口比率が高く、州のなかでも最貧困地区に属している。そのため、灌漑施設を整備し灌漑農業を振興することにより、農業生産性の向上と、住民の生活向上が強く求められている地区である。

1.3.3 トウンガ上流灌漑計画の概要

(1) 計画の目的

ハベリ、ダバナゲレ、及びシモガ地区は、天水に依存している農業のため、干魃がしばしば発生し、食料生産は不安定で、生活水準は極めて低い状態にある。住民の多くは、指定カースト、指定部族等に属し、これらの社会的弱者層に対して灌漑施設を整備し、安定した農業を確立することにより、住民の収入の向上と生活水準の改善を図ることを目的とする。

(2) 計画の概要

(a) 既存トウンガ灌漑取水工の改修

シモガ町から 11.2km 下流のガジャヌール村のトウンガ川に、1956 年に建設されたトウンガ取水工がある。この取水工は、11.5 TMC (thousand million cubic feet) の水を取水し、左岸地 6,677 ha、右岸地区 2,023 ha を灌漑している。既存取水工の堤長は 365 m (310.9m の越流部と台形堰部 54.9 m からなる) である。堤頂標高は 584.0 m、設計高水位は 588.23 m である。取水工はバケット型跳水による減勢工を下流部に持つ。2 本の水路が取水工から出ている。左岸水路は延長 100.5 km で、右岸水路は延長 53 km である。この取水工は 1956 年に石灰モルタルで建設されてものである。

トウンガ川の取水工地点の集水面積は $2,240.36 \text{ km}^2$ である。河川流量記録によると、50% 及び 75% 確立年流出量は、それぞれ 6,398.4 MCM (225.9 TMC) 及び 5,215.5 MCM (184.2 TMC) であるが、既存取水工から取水されている流量は 11.5 TMC のみである。既存取水工の上流からバドラ灌漑地区に約 12 TMC の灌漑水を供給する計画が立案された。当初は、既存の取水堰にラジアルゲート (.79 x 4.19 m を 30 門)、橋梁を設置し、既存左岸水路の上流部に、その既存水路より標高の高い地区の灌漑のため新規左岸水路を建設する計画であった。その後、既存施設の老朽化、使用されている建設資材の強度の不足、その他の技術的な問題点のために、既存取水堰の下流側に新規の取水堰を建設することとなった。

トウンガ川は、クリシュナ川の支流であるトウンガ・バドラ川の主要な支流の一つで

ある。川の始点は、西ガーツに始まり、北に流れをとり、シモガ町の 14.5km 下流のクズリギにおいてバドラ川に合流している。トゥンガ川とバドラ川の合流後に、川の名前がトゥンガ・バドラ川となる。この川は、アンドラプラデシュ州のサンガメシュワラにてクリシュナ川に合流する。トゥンガ川とバドラ川は、西山脈の木々に覆われた丘陵地帯からの豊富な流出水を集めている。本計画では、この地区に配分されているトゥンガ川の河川水 12.24 TMC を取水し、灌漑する計画である。

(b) 施設計画

州政府の作成している開発計画によると、事業の概要は下記のとおりである。

1) 新規の取水堰 位置：既存の取水堰の 100m 下流

取水堰長：770m

堤頂標高：RL 584.45 m

上流側計画高水位：RL 588.24 m

2) 余水吐

余水吐形式：越流堰型の下流にバケット型跳水による減勢工を持つ形式

越流部： 311 m で堤頂標高 RL 583.50m 22 門のラジアル・ゲート

(寸法 11.75 x 4.74 m)

土木構造物：鉄筋コンクリート構造

非越流部：延長 335 m、基礎標高は 566 m、底幅は 24.15 m。

土木構造物：鉄筋コンクリート構造

3) 土砂吐

ゲート：3 門 (2.50 x 4.00 m)

底標高：573.m

4) 右岸取水工

ゲート：2 門 (2.50 x 1.219 m)

取り入れ口底標高：582.78m

5) 左岸取水工

ゲート：5 門 (2.50 m x 1.829)

取り入れ口底標高：582.17m

6) 幹線水路：

幹線水路の延長：339.5 km (トンネル 2.14 km と深い掘削部約 4 km を含む)

幹線水路の始点流量：51cumecs

全長の 30 %：コンクリートライニング水路

計画水路のうち、69 km は実施の承認がされ、2000 年 8 月現在、始点 10 km が工事進行中である。用地取得は始点 55 km で進行中である。

(c) 農業計画

灌漑計画は、80,494ha を灌漑するものである。灌漑は、カリフ期のための灌漑となる。計画の作付け体系は下記の通りとしている。

作期	作物	面積 (ha)	割合(%)
カリフ	水稻	800	2.24
	ソルガム	18,717	19.76
	落花生	41,888	44.23
	豆類	11,736	12.39
	トウモロコシ	17,908	18.92
	合計	80,494	100

1.3.4 総合所見

カルナタカ州からは、ADCA 調査対象の案件として、

- ・ ビマ・ポンプ(Bhima Lift)灌漑計画,
- ・ ガタブラバ(Ghataprabha)III 灌漑計画,
- ・ マラブラバ(Malaprabha)灌漑計画,
- ・ トウンガ上流(Upper Tunga)灌漑計画,
- ・ ハリナラ、マルカンデヤ、シンガツルール (Harinala, Markandeya and Singatlur) 灌漑計画

の5事業案件が挙げられていたが、調査の結果、「トウンガ上流灌漑計画」以外の4案件は、ポンプ灌漑であり維持管理に問題があること、既に事業が開始されていることにより「トウンガ上流灌漑計画」を検討案件として取り上げた。

本案件は、既存灌漑地区の拡張であるが、取水工、灌漑水路は、既存灌漑地区の灌漑に支障を来すことを避けるため新規に建設される。計画地区は、シモガ、ダバンネガラ、及びハベリ県の3県の早ばつ常習地区で、指定部族・指定カーストの人口比率の高い社会経済的後進地区であり、視察した地区の農民の開発要求、州政府の開発意向は強い。本案件は、開発面積が約80,000haと大きく、しかし、中央政府水委員会(CWC、Central Water Commission)が決定している本案件に振り分けられている水量(allocated water in Krishna river basin)は残り少ないため、灌漑供給量を少なくして広い灌漑面積・多くの受益者を目指した計画となっている。水路の上流10kmの工事は、開始されたが予算不足で進捗が悪く、また、取水工の調査設計は完了しているが予算不足で工事が開始できないでいる。

既に述べたとおり、計画地区は早ばつ常習地区で社会経済的後進地区であり、本案件は、国家・州政府の開発政策に掲げる「社会的弱者層、貧困層の収入・生活向上」、「食料の安定的生産」の目標に合致し、開発の必要性は非常に高い。また、当州に振り分けられているトウンガ川の水量は現在未利用で下流に流されている状態であり、本案

件は、国家・州政府の灌漑セクターの開発政策である灌漑資源の有効利用にも大いに貢献する。州政府は、地区別に担当する灌漑公社を灌漑省の下に設立し、灌漑事業の実施、維持管理をその公社に移管した。本案件は、1999年8月に設立された灌漑公社 **Karnataka Neevaravi Nigam Limited** に、灌漑省の全ての関係職員が移管され、そのもとで建設・運営されることになっており、その公社の先駆的事业となる。

しかし、利用可能水量に比べ受益地区が大きく開発事業費は大きい、灌漑は雨期作のみとなり事業便益は小さいため、事業の経済効率は低い。多くの項目に関する中央政府の開発承認は得られているが、国際的資金援助を受けるためには、事業実施後の農民の維持管理を可能とする自立できる農業の確立を念頭において事業の適正規模を検討する必要がある。

インド国

アンドラプラデシュ州貧困地区小規模ため池灌漑計画

要請状（案）

**Application for the
Technical Cooperation (Development Study)
By the Government of Japan**

1. Project Digest

- (1) Project Title
The Study on Farmers' Managed Small Scale Impound Project in Backward Areas in Andhra Pradesh State
- (2) Location
Six Districts of Andhra Pradesh State (Refer to **Attachment -1**)
- (3) Implementation Agency
Irrigation and CAD Department, Government of Andhra Pradesh State
- (4) Justification of the Project

Present conditions of the sector

Agriculture with its allied activities is a key sector in India's economy, contributing 32% of the Gross Domestic Product (GDP) and 69% of employment in 1991. Due to population growth, the average size of operational agricultural holdings has dropped from 2.7 ha in 1960-61 to 1.7 ha in 1985-86. Thus increasing land productivity is the main challenge to overcoming population growth and maintaining rural income. The rural economic growth in India has a significant effect on poverty alleviation as the bulk of the consumption grains to the poor people since the 1970s are attributed to the direct and indirect benefits of agriculture growth. Higher yields helped reduce absolute poverty through induced wage employment and on-farm productivity.

The net irrigated area has grown to about 45.1 million ha in 1989-90, and represents about 32.4 % of the net sown area of the country. Only about 36% of the net sown area (15.9 million ha) is irrigated by public canal systems, while private tubewells, tanks and shallow tubewells account for the remainder. At least three-fourths of India's agricultural growth since 1947 stems from the synergy of fertilizers, improved crop varieties and irrigation. While irrigated cereal yields are over twice those of rainfed cereals, their average yield is about one-third below the cereal average of the Asian continent.

In predominantly agricultural base-states, achieving the targeted level of economic development will not be possible without a considerable emphasis on better water resources management. To this end, the concept of beneficiary water management is introduced and transfer of management of irrigation system to the water user bodies is currently undertaken.

Sectoral development policy of the national government

The Government of India jointly with the State Governments has drafted an Approach Paper to the Ninth Plan 1997-2002.

The development strategy of the country focussed at sustained agricultural growth and development, food security, poverty alleviation, environment, human resource and infrastructure development, reducing regional imbalance, developing private sector, improving environmental protection and natural resource conservation, strengthening institutions, increasing the role of beneficiaries and non-governmental organizations (NGOs). Thus development of agricultural/irrigation sector is given the highest priority in the national and state development policies to ensure the above-mentioned development strategy.

Approach to agricultural sector in the Ninth Plan lays emphasis on:

- (i) Enhancing productivity of land by more flow of funds to agriculture and implementing land reforms.
- (ii) Ensuring efficient use of water and soil.
- (iii) Proper targeting would increase effectiveness. Ninth Plan will target anti-poverty and employment programs towards the vulnerable, the poor, in areas of acute deprivation.
- (iv) In water scarce region, emphasis will be laid on efficient water harvesting and conservation methods and technologies, suitable irrigation packages based on watershed approach and promoting appropriate farming systems to increase productivity.
- (v) Land reform programs as anti-poverty strategy will include:
 - Detention and redistribution of ceiling surplus land,
 - Updating of land records regularly,
 - Tenancy reforms for recording rights of tenants and share croppers,
 - Consolidation of holdings,
 - Preventing alienation of tribal lands,
 - Providing access to poor groups on wasteland and common properties,
 - Permitting leasing in and leasing out within ceilings, and
 - Preference to women in distribution of ceiling land and protecting their rights on land.

Problems to be solved in the sector

Agriculture in India is still a key sector, contributing 69% of employment, although the proportion of the agriculture sector contribution to GDP tends to decrease. Despite the those important roles, the agricultural production is stagnating, due to the difficulty of expanding cultivation areas, decrease of farmland attributed to soil degradation, and slowdown of irrigation development by the budget decrease. On the other hand, the population is increasing, and majority of the people inhabits in the rural areas. Most of the rural people belong to the poor and vulnerable sections such as scheduled castes, scheduled tribes and other backward tribes.

Due to the population growth, the average size of operational agricultural holding is dropped from the 2.7 ha in 1960-61 to 1.7 ha in 1985-86. The small farm household families confront the difficulties of introduction of advanced agricultural technology and access to agricultural credit, lack of agricultural operation fund, etc. Thus the increasing land productivity is the main challenge to overcoming population growth and enhancing rural income.

The current levels of quantity and quality of Indian diet are still below the normal level, particularly the vulnerable sections. To ensure the food and nutritional security for the national, particularly for the vulnerable sections, the stable agricultural production and growth are one of the subjects of the highest priority in the national and state development policies.

Outline of the Project

The proposed projects are located in upland hilly areas predominantly inhabited by tribes and socially and economically backward communities. These areas are fully rainfed and devoid of any irrigation facilities and the farmers practice age-old traditional methods of cultivation. Majority of the inhabitants in the project areas belongs to scheduled castes and scheduled tribes and other backward castes. The project areas are characterized with social backwardness, low productivity, poverty, and unemployment.

To overcome the those constraints, the proposed project aims:

- To ensure sustainable agriculture,
- To enhance crop production and productivity,
- To minimize poverty,
- To enhances the purchasing capability of the individuals.

In order to enhance crop productivity and production on the farm holdings, the small scale irrigation facilities with impounds will be constructed.

The project purpose includes the beneficiary participatory management of agricultural production and rural infrastructure as well as the strengthening of concerned government agencies in providing the agricultural support services to the socio economically backward groups.

Purpose (short-term objective) of the Project

The purpose of the project study is to draw up an implementation program for “Farmers Managed Small Scale Impound Project” for increase of income and food production, and enhancing living standards of social backward groups. They are:

- (a) To construct small dams and small impounds,
- (b) To construct irrigation and drainage facilities, and rural infrastructure such as rural roads, rural water supply facilities at an appropriate level,
- (c) To introduce improved irrigated agriculture,

- (d) To activate farmers organizations responsible for O&M of irrigation facilities, water management and, joint purchase of agricultural input and joint selling of output,
- (e) To improve and strengthen the supporting system for guidance to farmers organizations as to agricultural production,
- (f) To improve and strengthen the agricultural market system,
- (g) To improve and strengthen the relevant government agencies related to the project implementation.

Goal (long-term objective) of the Project

The goal of the Project is to set up sustainable agricultural production system in the rural area resulting in the increase of income and agricultural production for the socially and economically backward groups. The successful implementation of the Project is expected to enhance productivity of land, ensure efficient use of water and land, support anti-poverty and employment programs, and promote the participatory irrigation management.

The envisaged project aims at the increase of income (income generation) and agricultural production (food security) for small scale farmers in irrigated areas by means of construction of small scale irrigation impounding schemes (effective use of agricultural resources base) and introduction of improved agricultural practices. The irrigation facilities will be transferred to farmers associations under the “Andhra Pradesh Farmers Management of Irrigation System Act”.

From these standpoints, it is clear that the priority of the envisaged project is very high in the national and state development policies.

Prospective beneficiaries

The Project will benefit the small scale farmers in the following areas, which mostly belong to socially and economically backward sections as well as the Department of Irrigation and CAD as the implementation agency.

- (a) Backward north coastal Andhra (Vizianagram district)
- (b) Upland hilly area in East and west Godavari (West and West Godavari district)
- (c) Droughtprone area (Cuddapa district)
- (d) Upland hilly area (Khammam district)
- (e) Hilly tribal area (Adilabad district)

- (5) Desirable or scheduled time of the commencement of the Project
The proposed development study needs to be commenced in the early month of 2001/2002 so as to reflect the study result in implementation of the State's Vision 2020 and start the model project within the period of the present Ninth

Development Plan.

- (6) Expected funding source and/or assistance (including external origin)
The Government of India expects the financial assistance from Japan for the development of the model development project.

- (7) Other relevant Project: None

2. Terms of Reference of the Proposed Study
(refer to **Attachment -2**)

3. Facilities and information for the study team, etc.

- (1) Assignment of counterpart personnel of the implementation agency for the study
The implementation agency; the Department of Irrigation and CAD, Government of Andhra Pradesh, will take responsibility for assignment of counterpart personnel corresponding to a number of Study Team members to be organized by the Government of Japan.
- (2) Information of the security in the Study Area
There is no problem regarding security in the study area and the State.

4. Global Issues (Environmental, Women in Development, Poverty, etc.)

- (1) Environmental components of the Project
It is proposed to conduct an environmental study in the course of the proposed study, since the Project works will include water resources development and introduction of improved agricultural practices. However, the project will be programmed to promote appropriate practices of water management and agronomic soil erosion control with beneficiaries' participation in order to promote the effective use of water and land resources.
- (2) Anticipated environmental impacts by the Project
With introduction of improved irrigation and farming practices, negative impacts are predicted on soil contamination by increased use of fertilizers and agro-chemicals, and changes in surface/ground water hydrology and water quality with irrigation farming, although those are expected to be limited. Whereas positive impacts are expected on creation of green vegetation areas, checking of deterioration of agricultural resources base like soils, water, increase of job opportunity in rural areas, and increase of income of rural people.
- (3) Women as main beneficiaries or not
Although the women are not main beneficiaries, the Project will bring significant benefits to women in the rural area from agricultural and rural development of the Project. The increase in income and food production will result in reducing the poverty from rural population, and the burden of women.

- (4) Project components which requires special considerations for women
Women's participation in agricultural production and O&M of irrigation and rural infrastructure.
- (5) Anticipated impacts on women caused by the Project
 - a) More participation in agricultural production and processing activities,
 - b) Income increase of women,
 - c) Alleviation of jobs in carrying water with project implementation of rural water supply facilities and roads.
- (6) Poverty reduction components of the Project
The income and job opportunity generation is one of the main objectives of the Project.
- (7) Any constraints against the low income people caused by the Project
The low income people is the main target group of the Project for improving their income and social status.

5. Undertaking of the Government of Andhra Pradesh State

- (1) In order to facilitate smooth and efficient conduct of the Study, the State Government of Andhra Pradesh shall take necessary measures:
 - (a) To secure the safety of the Japanese Study Team,
 - (b) To permit the members of the Japanese Study Team to enter, leave and sojourn in India for the duration of their assignment therein, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees;
 - (c) To exempt the members of the Japanese Study Team from taxes, duties, fees and any other charges on requirements, machinery and other materials to be brought into and out of India for conduct of the Study;
 - (d) To exempt the members of the Japanese Study Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Japanese Study Team for their services in connection with the implementation of the Study;
 - (e) To provide necessary facilities to the Japanese Study Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into India from Japan in connection with the implementation of the Study;
 - (f) To secure permission for the members of the Japanese Study Team to enter into private properties of restricted areas for the implementation of the Study;
 - (g) To secure permission for the members of the Japanese Study Team to take all data, documents and necessary materials related to the Study, including maps and photos, out of India ; and,

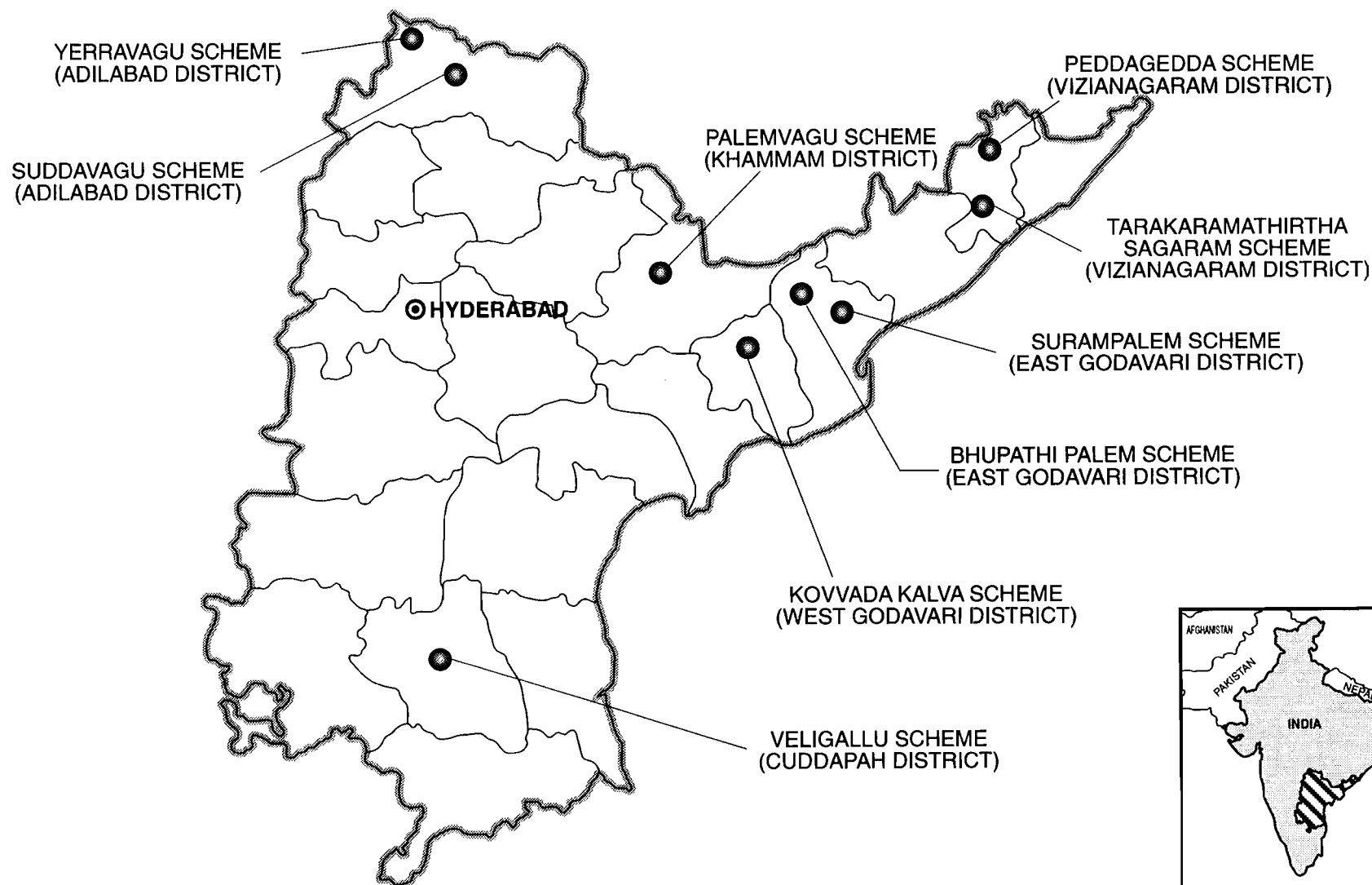
- (h) To provide the Japanese Study Team with medical services as needed, the expenses of which shall be chargeable to the members of the Japanese Study Team.
- (2) The State Government of Andhra Pradesh shall bear claims, if any arises against the members of the Japanese Study Team resulting from, occurring 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 willful misconduct of the part of the members of the Japanese Study Team.
- (3) The Department of Irrigation and CAD act as the counterpart agency to the Japanese Study Team and also as the coordinating body in relation with other government and non-government organizations concerned for the smooth implementation of the Project.

The State Government of Andhra Pradesh assured that the matters referred in this form will be ensured for smooth conduct of the development study by the Japanese Study Team.

Signed

Titled

On behalf of
the Government of the Andhra Pradesh State



Location Map of Farmers' Managed Small Scale Impound Project in Backward Areas

II. TERMS OF REFERENCE

2.1 Background and Justification of the Study

Agriculture with its allied activities is a key sector in India's economy, contributing 32% of the Gross Domestic Product (GDP) and 69% of employment in 1991. Due to population growth, the average size of operational agricultural holdings has dropped from 2.7 ha in 1960-61 to 1.7 ha in 1985-86. Thus increasing land productivity is the main challenge to overcoming population growth and maintaining rural income. The rural economic growth in India has a significant effect on poverty alleviation as the bulk of the consumption grains to the poor people since the 1970s are attributed to the direct and indirect benefits of agriculture growth. Higher yields helped reduce absolute poverty through induced wage employment and on-farm productivity.

The net irrigated area has grown to about 45.1 million ha in 1989-90, and represents about 32.4 % of the net sown area of the country. Only about 36% of the net sown area (15.9 million ha) is irrigated by public canal systems, while private tubewells, tanks and shallow tubewells account for the remainder. At least three-fourths of India's agricultural growth since 1947 stems from the synergy of fertilizers, improved crop varieties and irrigation. While irrigated cereal yields are over twice those of rainfed cereals, their average yield is about one-third below the cereal average of the Asian continent.

In predominantly agricultural base-states, achieving the targeted level of economic development will not be possible without a considerable emphasis on better water resources management. To this end, the concept of beneficiary water management is introduced and transfer of management of irrigation system to the water user bodies is currently undertaken.

2.2 Justification of Japanese Technical Cooperation

The main reasons why the Government of India/the State Government of Andhra Pradesh request the technical assistance of the Government of Japan for execution of the Study on the Project are:

- (1) The Government of India/State Government of Andhra Pradesh intend to request the Government of Japan for assistance to realize the project to be formulated through the Study,
- (2) Japan has long experience of implementation and O&M of small scale irrigation projects with participation of farmers beneficiaries under the Government assistance and guidance, which will be effectively utilized for project implementation,
- (3) The Government of Japan has many experiences in technical and financial assistance for realizing the projects in agriculture and irrigation sectors of India, and is currently providing the financial assistance in executing the KC Canal Modernization Project in Andhra Pradesh State which are the most suitable for integrated methodology for implementation of the Project.

2.3 Objectives of the Study

The objectives of the Study are:

- (1) To conduct a feasibility study on the “Farmers Managed Small Scale Impound Irrigation Project in Backward Areas” in Andhra Pradesh State to ensure more profitable agriculture and higher standards of living for socially and economically backward groups through small scale impounding irrigation development, and,
- (2) To carry out, in the course of the Study, technology transfer to the counterpart personnel concerned of the Andhra Pradesh Government.

2.4 Study Area

The Study area consists of nine development areas located in 6 districts of Andhra Pradesh State. The schemes consist of

- (1) Tarakarama Impound Scheme in Vizianagaram District (12,210 ha)
- (2) Peddagadda Impound Scheme in Vizianagaram District (4,940 ha)
- (3) Surampalem Impound Scheme in East Godavari District (4,739 ha)
- (4) Bhupathipalem Impound Scheme in East Godavari District (4,897 ha)
- (5) Kovvadakalva Impound Scheme in West Godavari District (4,175 ha)
- (6) Velugallu Impound Scheme in Cuddapah District (9,600 ha)
- (7) Palemvagu Impound Scheme in Khammam District (4,100 ha)
- (8) Yerravagu Impound Scheme in Adilabad District (4,452 ha)
- (9) Suddavagu Impound Scheme in Adilabad District (5,666 ha)

2.5 Scope of the Study

2.5.1 General Description

The scope of the Study will comprise the following:

- (1) Water resources development plan by constructing small scale impounds,
- (2) Irrigation and agricultural development plan within establishment of new small irrigation schemes, including O&M and water management plan,
- (3) Formation of farmers’ organization responsible for O&M of irrigation facilities, water management, and agricultural production,
- (4) Marketing improvement plan for agricultural products,
- (5) Rural development plan putting emphases on improvement of rural water supply and rural road networks,
- (6) Institutional support and human resources development plan for strengthening institutional support services and training government staff and key farmers for activities of O&M of irrigation facilities, water management, and agricultural

production,

- (7) Environmental impact assessment for revealing the natural and social environmental effects by agricultural development activities for protecting environmental degradation in each areas, and
- (8) Formulation of the optimum agricultural development plan with technical and economical viability in the manner of phased development and recommendation for early implementation of the Project.

The study will consist of the following two (2) stages

- Stage-I : Field survey and master plan study for the Study area
- Stage-II : Feasibility study for development schemes on the basis of the basic development plan

2.5.2 Stage-I : Field Survey and Master Plan Study for the Study Area

- (1) Collection and review of the existing data and information covering the following:
 - National and regional development policies and plans,
 - Agricultural sector policy,
 - Socio-economic conditions,
 - Existing and planned development projects relevant to the Study,
 - Roles and budgetary allocations of government institutions relevant to the Study, especially those relating to the irrigation sub-sector
 - Laws, decrees, acts and regulations relevant to the Study including those relating to the land tenure system, water rights and water charge,
 - Agricultural conditions including yields, extension systems, and post harvest and marketing facilities,
 - Physical conditions of irrigation facilities including system design and O&M,
 - Agriculture related natural conditions including meteorology, topography, geology, hydrology, soils and vegetation,
 - Accessibility to improved seeds, fertilizer and agro-chemicals,
 - Rural organizations and cooperatives relevant to the Study, especially the farmers organizations,
 - Rural infrastructure conditions,
 - Marketing conditions, particularly value additions and contract growing,
 - Environmental conditions,
 - Activities of non-governmental institutions,
 - Formal and informal credit institutions,
 - Others.
- (2) Field Survey and investigation
 - a) Hydrological survey, including measurement of river flows, inventory of

- existing meteorological gauging stations, water sampling for sedimentation and water quality analysis,
 - b) Inventory survey for evaluating existing irrigation schemes putting emphasis on the major technical constraints to the O&M and water management,
 - c) Inventory survey for evaluating present marketing facilities for agricultural products,
 - d) Agricultural and agro-economic survey by means of interview survey for evaluating current land use, farming practices, crops and cropping patterns, crop yields, agricultural support services, prices of crops, marketing of agricultural products and inputs, etc.
 - e) Inventory survey for evaluating present condition of rural water supply and road networks,
 - f) Socio-economic survey,
 - g) Environmental observation in and around the Study area for conducting Initial Environmental Examination (IEE) for the Study area,
 - (h) Investigation on women involvement in the activities for the agricultural development in the study area, and
 - (i) Execution of PC (Project Cycle Management) workshop and preparation of project design matrix (PDM).
- (3) Water resources development studies
- a) Studies on availability and possibility of water use of surface runoff,
 - b) Identification of present constraints to water utilization with respect to sedimentation, water quality, and sustainability of natural environment, and
 - c) Alternative water development plan for irrigation and rural water supply purposes.
- (4) Irrigation development studies
- a) Evaluation of present conditions of irrigation facilities to clarify technical constraints to smooth and effective operation and to clarify an extent of rehabilitation works,
 - b) Evaluation of present irrigation methods and water management system of existing small scale irrigation schemes and recommendation of suitable irrigation methods and system for maximum and effective use of water and land resources,
 - c) Preparation of preliminary layout of irrigation schemes,
 - d) Preparation of development plan of irrigation schemes on the basis of soils, land capability, and water availability, and
 - e) Preparation of an implementation plan of irrigation schemes in priority order.
- (5) Agricultural and socio-economic studies
- a) Evaluate all available data related to present land use, soil classification, cropping pattern, crop yields, input levels, and farming practices in the Study area,
 - b) Recommend practical and suitable cropping pattern, farming practices, input level and labor requirements,
 - c) Assess the present agricultural support services and recommend

- appropriate measures to strengthen those services under the project,
 - d) Assess the current activities and institution of farmers association and recommend appropriate plan for establishing the farmers association in the Study area,
 - e) Clarify present prices and marketing system of agricultural products and farm input,
 - f) Evaluate farm budgets for typical farm households under the Project.
- (6) Rural infrastructure study
 - a) Examine present set-up of rural infrastructure such as rural road networks, rural water supply,
 - b) Prepare improvement plan of rural infrastructures under the Project.
- (7) Market improvement study
 - a) Study the present marketing system of agricultural products; routes of inflow and outflow, quantities of products handled, organizations handling the present marketing,
 - b) Examine the present set-up of existing agro-marketing facilities such as marketing yards, storage houses, post-harvest facilities,
 - c) Prepare improvement and strengthening plan of marketing facilities under the Project,
- (8) Strengthening of institutional support
 - a) Study the present institutional set up putting emphasis on the fields of irrigation, agriculture, marketing, environmental monitoring in the Study area, and clarify the present constraints to institutional support,
 - b) Prepare improvement and strengthening plan for institutional support system including training programs for government staff to be engaged in the Project
- (9) Environmental assessment and women involvement studies
 - a) Conduct Initial Environmental Assessment (IEA) to clarify the present constraints to the agricultural development in and around the Study area and grasp the impact on social and natural environment to be caused by the Project implementation,
 - b) Clarify women involvement in the present development activities and assess those under the project implementation,

2.5.3 Stage-II Feasibility Study on development schemes

The feasibility study will be carried out for the development schemes. The Study will cover the following items:

- (1) Preparation of topographic maps on scale of 1:5,000 for the priority schemes,
- (2) Implementation of Feasibility survey by each field (strengthening of farmers association, construction of agricultural infrastructures, environmental conservation, project evaluation, etc.)
- (3) Execution of public hearing meeting on the proposed development plan (draft),
- (4) Preparation of preliminary design,

- (5) Formulation of O&M plan for project facilities,
- (6) Formulation of agricultural support services,
- (7) Implementation schedule of the Project,
- (8) Procurement schedule of construction materials and equipment,
- (9) Cost estimate,
- (10) Project evaluation,
- (11) Preparation of Draft Final Report,
- (12) Preparation of Final Report.

2.3.4 Transfer of Technology

Throughout the course of the Study, transfer of technology and training will be provided to counterpart personnel by the Study Team in the following fields:

- (1) Investigations and study for every lines of the Study Team members, and
- (2) Planning of sustainable O&M for irrigation schemes.

The above transfer of technology will be carried out in the form of on-job-training and seminar during the course of the Study. Overseas training will also be programmed.

2.6. Study Schedule

The required period for execution of the Study is 6 months for Stage I and 5 months for Stage II as shown in **Attachment -2**.

2.7 Reporting

JICA will prepare and submit the following reports to the Department of Irrigation and CAD of the Government of Andhra Pradesh State.

- | | |
|----------------------|--|
| Inception Report: | Twenty (20) copies in English at the start of Phase-I field work |
| Progress Report I: | Twenty (20) copies in English at the end of Phase-I field work |
| Interim Report : | Twenty (20) copies in English at the start of Phase-II field work |
| Progress Report II: | Twenty (20) copies in English at the end of Phase-II field work |
| Draft Final Report : | Twenty (20) copies in English at the end of Phase-II home office work. The Government of Andhra Pradesh State shall submit written comments on the DF/R to JICA within one month after receiving the reports |
| Final Report: | Fifty (50) copies in English in two months after the receipt of comments from the Government of Andhra Pradesh State. |

Tentative Working Schedule

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Work in India																			
Work in Japan																			
Phasing																			
Reports																			

- Ic/R : Inception Report
 P/R1 : Progress I Report
 It/R : Interim Report
 P/R2 : Progress 2 Report
 DF/R : Draft Final Report
 F/R : Final Report
 © : Submission of written comments on DF/R by India side

インド国

カルナタカ州トゥンガ上流灌漑計画

要請状（案）

**Application for the
Technical Cooperation (Development Study)
By the Government of Japan**

1. Project Digest

- (1) Project Title
The Study on Upper Tunga Irrigation Project in Karnataka State
- (2) Location
Simoga, Chitradurga and Dharawad Districts of Karnataka State (Refer to **Attachment -1**)
- (3) Implementation Agency
Irrigation Department, Government of Karnataka State
- (4) Justification of the Project

Present conditions of the sector

Agriculture with its allied activities is a key sector in India's economy, contributing 32% of the Gross Domestic Product (GDP) and 69% of employment in 1991. Due to population growth, the average size of operational agricultural holdings has dropped from 2.7 ha in 1960-61 to 1.7 ha in 1985-86. Thus increasing land productivity is the main challenge to overcoming population growth and maintaining rural income. The rural economic growth in India has a significant effect on poverty alleviation as the bulk of the consumption grains to the poor people since the 1970s are attributed to the direct and indirect benefits of agriculture growth. Higher yields helped reduce absolute poverty through induced wage employment and on-farm productivity.

The net irrigated area has grown to about 45.1 million ha in 1989-90, and represents about 32.4 % of the net sown area of the county. Only about 36% of the net sown area (15.9 million ha) is irrigated by public canal systems, while private tubewells, tanks and shallow tubewells account for the remainder. At least three-fourths of India's agricultural growth since 1947 stems from the synergy of fertilizers, improved crop varieties and irrigation. While irrigated cereal yields are over twice those of rainfed cereals, their average yield is about one-third below the cereal average of the Asian continent.

In predominantly agricultural base-states, achieving the targeted level of economic development will not be possible without a considerable emphasis on better water resources management. To this end, the concept of beneficiary water management is introduced and transfer of management of irrigation system to the water user bodies is currently undertaken.

Sectoral development policy of the national government

The Government of India jointly with the State Governments has drafted an Approach Paper to the Ninth Plan 1997-2002.

The development strategy of the country focussed at sustained agricultural growth and development, food security, poverty alleviation, environment, human resource and infrastructure development, reducing regional imbalance, developing private sector, improving environmental protection and natural resource conservation, strengthening institutions, increasing the role of beneficiaries and non-governmental organizations (NGOs). Thus development of agricultural/irrigation sector is given the highest priority in the national and state development policies to ensure the above-mentioned development strategy.

Approach to agricultural sector in the Ninth Plan lays emphasis on:

- (i) Enhancing productivity of land by more flow of funds to agriculture and implementing land reforms.
- (ii) Ensuring efficient use of water and soil.
- (iii) Proper targeting would increase effectiveness. Ninth Plan will target anti-poverty and employment programs towards the vulnerable, the poor, in areas of acute deprivation.
- (iv) In water scarce region, emphasis will be laid on efficient water harvesting and conservation methods and technologies, suitable irrigation packages based on watershed approach and promoting appropriate farming systems to increase productivity.
- (v) Land reform programs as anti-poverty strategy will include:
 - Detention and redistribution of ceiling surplus land,
 - Updating of land records regularly,
 - Tenancy reforms for recording rights of tenants and share croppers,
 - Consolidation of holdings,
 - Preventing alienation of tribal lands,
 - Providing access to poor groups on wasteland and common properties,
 - Permitting leasing in and leasing out within ceilings, and
 - Preference to women in distribution of ceiling land and protecting their rights on land.

Problems to be solved in the sector

Agriculture in India is still a key sector, contributing 69% of employment, although the proportion of the agriculture sector contribution to GDP tends to decrease. Despite the those important roles, the agricultural production is stagnating, due to the difficulty of expanding cultivation areas, decrease of farmland attributed to soil degradation, and slowdown of irrigation development by the budget decrease. On the other hand, the population is increasing, and majority of the people inhabits in the rural areas. Most of the rural people belong to the poor and vulnerable sections such as Scheduled Castes, Scheduled

Tribes and other backward Tribes.

Due to the population growth, the average size of operational agricultural holding are dropped from the 2.7 ha in 1960-61 to 1.7 ha in 1985-86. The small farm household families confront the difficulties of introduction of advanced agricultural technology and access to agricultural credit, lack of agricultural operation fund, etc. Thus the increasing land productivity is the main challenge to overcoming population growth and enhancing rural income.

The current levels of quantity and quality of Indian diet are still below the normal level, particularly the vulnerable sections.

To ensure the food and nutritional security for the national, particularly for the vulnerable sections, the stable agricultural production and growth are one of the subjects of the highest priority in the national and state development policies.

Outline of the Project

It is proposed to cover the water scarcity hit and drought prone area of the districts of Haveri, Davanagere and Shimoga. The people of this area are mainly dependent on agriculture for their livelihood. These areas are fully rainfed and devoid of any irrigation facilities and the farmers practice age old traditional methods of cultivation. Majority of the inhabitants in the Project areas belongs to scheduled castes and scheduled tribes and other backward castes. The Project areas are characterized with social backwardness, low productivity, poverty, and unemployment.

To overcome the those constraints, the proposed Projects aim at the following:

- To ensure sustainable agriculture,
- To enhance crop production and productivity,
- To minimize poverty,
- To enhances the purchasing capability of the individuals.

The Upper Tunga Irrigation Project is the rehabilitation and extension Project of the existing irrigation Project. The Project works consist of modification of the exisiting Tunga diversion weir and intake, construction of new irrigation canal facilities to a total extent of 80,494ha.

The Government of Karnataka State set up Karnataka Neeravari Nigam Ltd.(KNNL) to implement major and medium irrigation projects in the Krishna Basin other than Upper Krishna Project. The Upper Tunga Irrigation Project will be implemented by KNNL accordingly. In addition to the government policy of privatization of the government irrigation sector, the beneficiary participatory management of irrigation facilities will be introduced into the irritation projects. The Project purpose will include the organizing the water users associations which will function for the pioneer project for participatory irrigation management in the State.

Purpose (short-term objective) of the Project

The purpose of the Project study is to draw up an implementation program for “Upper Tunga Irrigation Project” for increase of income and food production, and enhancing living standards of social backward groups. They are:

- (a) To construct Tunga diversion weir,
- (b) To construct irrigation and drainage facilities, and rural infrastructure such as rural roads, rural water supply facilities at an appropriate level,
- (c) To introduce improved irrigated agriculture,
- (d) To activate farmers organizations responsible for O&M of irrigation facilities, water management and, joint purchase of agricultural input and joint selling of out put
- (e) To improve and strengthen the supporting system for guidance to farmers organizations as to agricultural production,
- (f) To improve and strengthen the agricultural market system,
- (g) To improve and strengthen the relevant government agencies related to the Project implementation.

Goal (long-term objective) of the Project

The goal of the Project is to set up sustainable agricultural production system in the rural area resulting in the increase of income and agricultural production for the socially and economically backward groups. The successful implementation of the Project is expected to enhance productivity of land, ensure efficient use of water and soil, support anti-poverty and employment programs, and promote the participatory irrigation management.

The envisaged project aims at the increase of income (income generation) and agricultural production (food security) by means of construction of irrigation facilities (effective use of agricultural resources base) and introduction of improved agricultural practices. The irrigation facilities will be transferred to farmers associations under the concept of participatory irrigation management.

From these standpoints, it is clear that the priority of the envisaged project is very high in the national and state development policies.

Prospective beneficiaries

The Project will benefit the small scale farmers in the water scarcity hit and drought prone areas, which mostly belong to socially and economically backward sections.

(5) Desirable or scheduled time of the commencement of the Project

The proposed development study needs to be commenced in the early month of 2001/2002 so as to reflect the study result in implementation of the State's development plan and start the Project within the period of the present Ninth Development Plan.

- (6) Expected funding source and/or assistance (including external origin)
The Government of India expects the financial assistance from Japan for the implementation of the Project.

- (7) Other relevant Project: None

2. Terms of Reference of the Proposed Study
(refer to **Attachment -2**)

3. Facilities and information for the study team, etc.

- (1) Assignment of counterpart personnel of the implementation agency for the study
The implementation agency; the Department of Irrigation, Government of Karnataka State, will take responsibility for assignment of counterpart personnel corresponding to a number of Study Team members to be organized by the Government of Japan.
- (2) Information of the security in the Study Area
There is no problem regarding security in the study area and the State.

4. Global Issues (Environmental, Women in Development, Poverty, etc.)

- (1) Environmental components of the Project
It is proposed to conduct an environmental study in the course of the proposed study, since the Project works will include water resources development and introduction of improved agricultural practices. However, the Project will be programmed to promote appropriate practices of water management and agronomic soil erosion control with beneficiaries' participation in order to promote the effective use of water and soil resources.
- (2) Anticipated environmental impacts by the Project
With introduction of improved farming practices, negative impacts are predicted on soil contamination by increased use of fertilizers and agro-chemicals, and changes in surface/ground water hydrology and water quality with irrigation farming, although those are expected to be limited. Whereas positive impacts are expected on creation of green belts in the irrigation areas, checking of deterioration of agricultural resources base like soils, water, increase of job opportunity in rural areas, and increase of income of rural people.
- (3) Women as main beneficiaries or not
Although the women are not main beneficiaries, the Project will bring significant benefits to women in the rural area from agricultural and rural development of the Project. The increase in income and food production will result in reducing the poverty from rural population, and the burden of women.

- (4) Project components which requires special considerations for women
Women's participation in agricultural production and O&M of irrigation and rural infrastructure.
- (5) Anticipated impacts on women caused by the Project
 - a) More participation in agricultural production and processing activities,
 - b) Income increase of women,
 - c) Alleviation of jobs in carrying water with Project implementation of rural water supply facilities and roads.
- (6) Poverty reduction components of the Project
The income and job opportunity generation is one of the main objectives of the Project.
- (7) Any constraints against the low income people caused by the Project
The low income people is the main target group of the Project for improving their income and social status.

5. Undertaking of the Government of Karnataka State

- (1) In order to facilitate smooth and efficient conduct of the Study, the State Government of Karnataka shall take necessary measures:
 - (a) To secure the safety of the Japanese Study Team,
 - (b) To permit the members of the Japanese Study Team to enter, leave and sojourn in India for the duration of their assignment therein, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees;
 - (c) To exempt the members of the Japanese Study Team from taxes, duties, fees and any other charges on requirements, machinery and other materials to be brought into and out of India for conduct of the Study;
 - (d) To exempt the members of the Japanese Study Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Japanese Study Team for their services in connection with the implementation of the Study;
 - (e) To provide necessary facilities to the Japanese Study Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into India from Japan in connection with the implementation of the Study;
 - (f) To secure permission for the members of the Japanese Study Team to enter into private properties of restricted areas for the implementation of the Study;
 - (g) To secure permission for the members of the Japanese Study Team to take all data, documents and necessary materials related to the Study, including maps and photos, out of India ; and,

- (h) To provide the Japanese Study Team with medical services as needed, the expenses of which shall be chargeable to the members of the Japanese Study Team.
- (2) The State Government of Karnataka shall bear claims, if any arises against the members of the Japanese Study 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 willful misconduct of the part of the members of the Japanese Study Team.
- (3) The Department of Irrigation and CAD act as the counterpart agency to the Japanese Study Team and also as the coordinating body in relation with other government and non-government organizations concerned for the smooth implementation of the Project.

The State Government of Karnataka assured that the matters referred in this form will be ensured for smooth conduct of the development study by the Japanese Study Team.

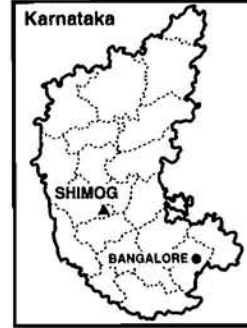
Signed

Titled

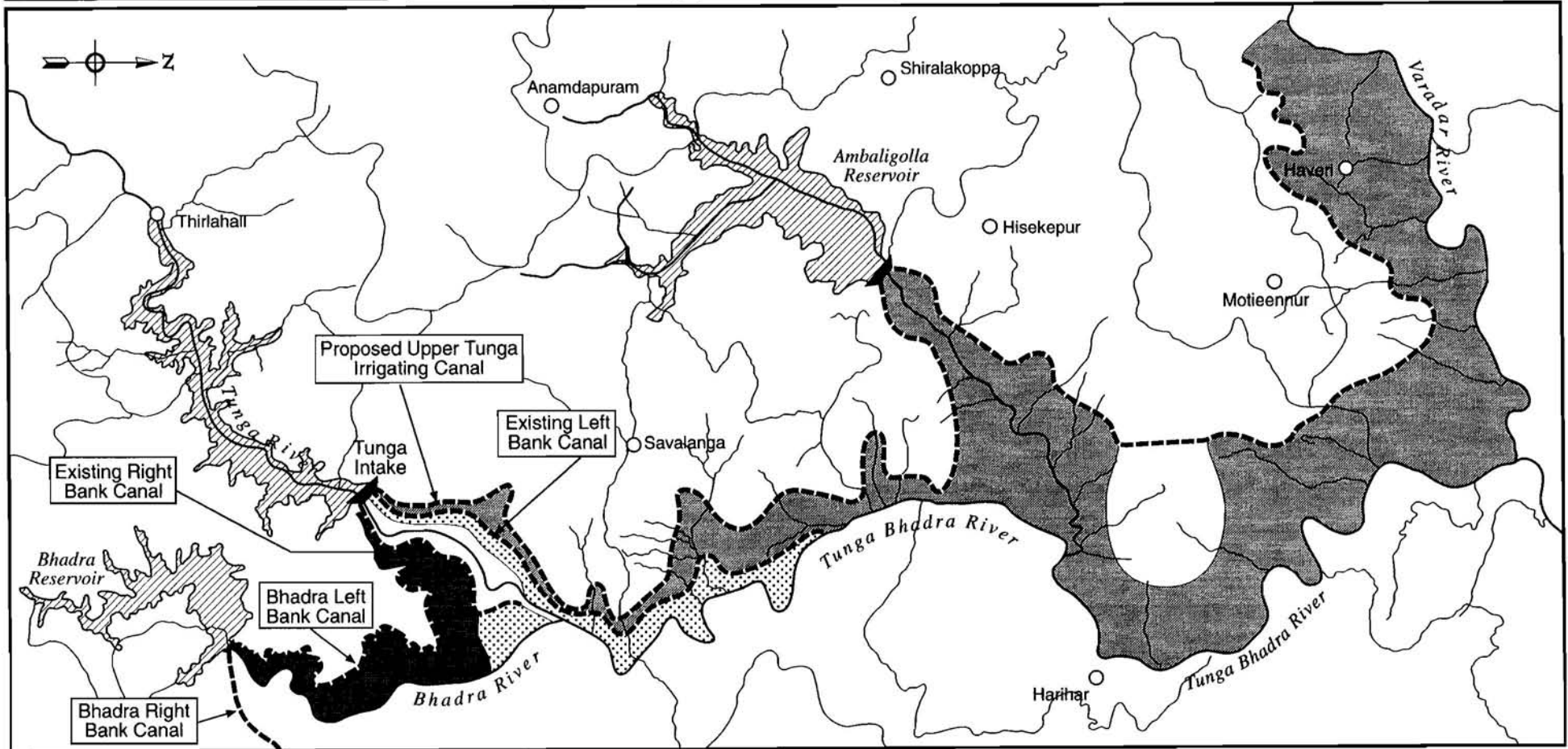
On behalf of
the Government of the Karnataka State

LEGEND

-  Road
-  River
-  Reservoir
-  Village
-  Upper Tunga Project Area
-  Existing Upper Tunga Project Area
-  Bhadra Irrigation Project



Location Map of Upper Tunga Irrigation Project



II. TERMS OF REFERENCE

2.1 Background and Justification of the Study

Agriculture with its allied activities is a key sector in India's economy, contributing 32% of the Gross Domestic Product (GDP) and 69% of employment in 1991. Due to population growth, the average size of operational agricultural holdings has dropped from 2.7 ha in 1960-61 to 1.7 ha in 1985-86. Thus increasing land productivity is the main challenge to overcoming population growth and maintaining rural income. The rural economic growth in India has a significant effect on poverty alleviation as the bulk of the consumption grains to the poor people since the 1970s are attributed to the direct and indirect benefits of agriculture growth. Higher yields helped reduce absolute poverty through induced wage employment and on-farm productivity.

The net irrigated area has grown to about 45.1 million ha in 1989-90, and represents about 32.4 % of the net sown area of the county. Only about 36% of the net sown area (15.9 million ha) is irrigated by public canal systems, while private tubewells, tanks and shallow tubewells account for the remainder. At least three-fourths of India's agricultural growth since 1947 stems from the synergy of fertilizers, improved crop varieties and irrigation. While irrigated cereal yields are over twice those of rainfed cereals, their average yield is about one-third below the cereal average of the Asian continent.

In predominantly agricultural base-states, achieving the targeted level of economic development will not be possible without a considerable emphasis on better water resources management. To this end, the concept of beneficiary water management is introduced and transfer of management of irrigation system to the water user bodies is currently undertaken.

2.2 Justification of Japanese Technical Cooperation

The main reasons why the Government of India/the State Government of Karnataka request the technical assistance of the Government of Japan for execution of the Study on the Project are:

- (1) The Government of India/State Government of Karnataka intend to request the Government of Japan for assistance to realize the Project to be formulated through the Study,
- (2) Japan has long experience of implementation and O&M of small scale irrigation projects with participation of farmers beneficiaries under the Government assistance and guidance, which will be effectively utilized for project implementation,
- (3) The Government of Japan has many experiences in technical and financial assistance for realizing the projects in agriculture and irrigation sectors of India, which are the most suitable for integrated methodology for implementation of the Project.

2.3 Objectives of the Study

The objectives of the Study are:

- (1) To conduct a feasibility study on the “Upper Tunga Irrigation Project” in Karnataka State to ensure more profitable agriculture and higher standards of living for socially and economically backward groups through irrigation development, and,
- (2) To carry out, in the course of the Study, technology transfer to the counterpart personnel concerned of the Karnataka Government.

2.4 Study Area

The Study area is located in Shimoga, Chitradurga and Dharwad districts of Karnataka State to the extent of the net irrigation area of 80,494ha.

2.5 Scope of the Study

2.5.1 General Description

The scope of the Study will comprise the following:

- (1) Water resources plan on the basis of river discharges, allocated water to Upper Tunga Project and irrigation demands,
- (2) Irrigation development plan with a view to sustainable participatory irrigation management, including O&M and water management plan with the appropriate development scale,
- (3) Agricultural development plan under irrigation and non-irrigation condition for enhancement of farmers income,
- (4) Formation of farmers’ organization responsible for O&M of irrigation facilities, water management, and agricultural production,
- (5) Marketing improvement plan for agricultural products,
- (6) Rural development plan putting emphases on improvement of rural water supply and rural road networks,
- (7) Institutional support and human resources development plan for strengthening institutional support services and training government staff and key farmers for activities of O&M of irrigation facilities, water management, and agricultural production,
- (8) Environmental impact assessment for revealing the natural and social environmental effects by agricultural development activities for protecting environmental degradation in each areas, and
- (8) Formulation of the optimum project implementation plan with technical and economical viability in the manner of phased development and recommendation for early implementation of the Project.

The study will consist of the following two (2) stages

- Stage-I: Field survey and basic development plan study for the Project
- Stage-II: Feasibility study of the Project on the basis of the basic development plan

2.5.2 Stage-I : Field Survey and Basic Development Plan Study

- (1) Collection and review of the existing data and information covering the following:
 - National and regional development policies and plans,
 - Agricultural sector policy,
 - Socio-economic conditions,
 - Existing and planned development projects relevant to the Study,
 - Roles and budgetary allocations of government institutions relevant to the Study, especially those relating to the irrigation sub-sector
 - Laws, decrees, acts and regulations relevant to the Study including those relating to the land tenure system, water rights and water charge,
 - Agricultural conditions including yields, extension systems, and post harvest and marketing facilities,
 - Physical conditions of irrigation facilities including system design and O&M,
 - Agriculture related natural conditions including meteorology, topography, geology, hydrology, soils and vegetation,
 - Accessibility to improved seeds, fertilizer and agro-chemicals,
 - Rural organizations and cooperatives relevant to the Study, especially the farmers organizations,
 - Rural infrastructure conditions,
 - Marketing conditions, particularly value additions and contract growing,
 - Environmental conditions,
 - Activities of non-governmental institutions,
 - Formal and informal credit institutions,
 - Others.
- (2) Field Survey and investigation
 - a) Hydrological survey, including measurement of river flows, inventory of existing meteorological gauging stations, water sampling for sedimentation and water quality analysis,
 - b) Inventory survey for evaluating on-going works and existing irrigation schemes putting emphasis on the major technical constraints to the O&M and water management,
 - c) Inventory survey for evaluating present marketing facilities for agricultural products,
 - d) Agricultural and agro-economic survey by means of interview survey for evaluating current land use, farming practices, crops and cropping patterns,

- crop yields, agricultural support services, prices of crops, marketing of agricultural products and inputs, etc.
- e) Inventory survey for evaluating present condition of rural water supply and road networks,
- f) Socio-economic survey,
- g) Environmental observation in and around the Study area for conducting Initial Environmental Examination (IEE) for the Study area, and
- (h) Investigation on women involvement in the activities for the agricultural development in the study area,
- (i) Execution of PC (Project Cycle Management) workshop and preparation of Project design matrix (PDM).
- (3) Water resources development studies
 - a) Studies on availability and possibility of river water use with respect to the allocated water to the Upper Tunga Irrigation Project,
 - b) Identification of present constraints to water utilization with respect to sedimentation, water quality, and sustainability of natural environment, and
 - c) Alternative water use plan for irrigation and rural water supply purposes.
- (4) Irrigation development studies
 - a) Evaluation of present conditions of irrigation facilities to clarify technical constraints to smooth and effective operation and to clarify an extent of rehabilitation works,
 - b) Evaluation of present irrigation methods and water management system applied in surrounding irrigation areas and recommendation of suitable irrigation methods and system for maximum and effective use of water and land resources,
 - c) Determination of the irrigation development area to ensure the sustainable O&M,
 - d) Evaluation of existing canal layout and modification of it if required,
 - e) Preparation of irrigation development plan on the basis of soils, land capability, and water availability, and
 - f) Preparation of an implementation plan of the Project.
- (5) Agricultural and socio-economic studies
 - a) Evaluation of all available data related to present land use, soil classification, cropping pattern, crop yields, input levels, and farming practices in the Study area,
 - b) Recommendation of practical and suitable cropping pattern, farming practices, input level and labor requirements,
 - c) Assessment of the present agricultural support services and recommend appropriate measures to strengthen those services under the Project,
 - d) Assessment of the current activities and institution of farmers' association and recommend appropriate plan for establishing the farmers association in the Study area,
 - e) Clarification of present prices and marketing system of agricultural products and farm input,
 - f) Evaluation of farm budgets for typical farm households under the Project.

- (6) Rural infrastructure study
 - a) Examination of present set-up of rural infrastructure such as rural road networks, rural water supply,
 - b) Preparation of improvement plan of rural infrastructures under the Project.
- (7) Market improvement study
 - a) Study on the present marketing system of agricultural products; routes of inflow and outflow, quantities of products handled, organizations handling the present marketing,
 - b) Examination of the present set-up of the existing agro-marketing facilities such as marketing yards, storage houses, post-harvest facilities,
 - c) Preparation of improvement and strengthening plan of marketing facilities under the Project,
- (8) Strengthening of institutional support
 - a) Study on the present institutional set up putting emphasis on the fields of irrigation, agriculture, marketing, environmental monitoring in the Study area, and clarify the present constraints to institutional support,
 - b) Preparation of improvement and strengthening plan for institutional support system including training programs for government staff to be engaged in the Project
- (9) Environmental assessment and women involvement studies
 - a) Environmental Impact Assessment (EIA) if required to assess the impacts of the Project implementation on social and natural environment in and around the Study area including the losses of social and cultural properties, effect on wildlife, water pollution, etc.,
 - b) Clarification of women involvement in the present development activities and assess those under the Project implementation,

2.5.3 Stage-II Feasibility Study on Development Schemes

The feasibility study will be carried out for the Project. The Study will cover the following items:

- (1) Preparation of topographic maps on scale of 1:5,000 for the Project area,
- (2) Implementation of feasibility survey by each field (irrigation plan, agricultural plan, strengthening of farmers association, environmental conservation, Project evaluation, etc.),
- (3) Execution of public hearing on the proposed development plan (draft),.
- (4) Preparation of preliminary design,
- (5) Formulation of O&M plan for Project facilities,
- (6) Formulation of agricultural support services,
- (7) Implementation schedule of the Project,
- (8) Procurement schedule of construction materials and equipment,
- (9) Cost estimate,
- (10) Project evaluation,
- (11) Preparation of Draft Final Report,
- (12) Preparation of Final Report.

2.3.4 Transfer of Technology

Throughout the course of the Study, transfer of technology and training will be provided to counterpart personnel by the Study Team in the following fields:

- (1) Investigations and study for every lines of the Study Team members, and
- (2) Planning of sustainable O&M for irrigation facilities.

The above transfer of technology will be carried out in the form of on-job-training and seminar during the course of the Study. Overseas training will also be programmed.

2.6. Study Schedule

The required period for execution of the Study is fifteen (15) months in total as shown in **Attachment -2**.

2.7 Reporting

JICA will prepare and submit the following reports to the Department of Irrigation of the Government of Karnataka State.

Inception Report:	Twenty (20) copies in English at the start of Phase-I field work
Progress Report I:	Twenty (20) copies in English at the end of Phase-I field work
Interim Report :	Twenty (20) copies in English at the start of Phase-II field work
Progress Report II:	Twenty (20) copies in English at the end of Phase-II field work
Draft Final Report :	Twenty (20) copies in English at the end of Phase-II home office work. The Government of Karnataka State shall submit written comments on the DF/R to Japan side within one month after receiving the reports
Final Report:	Fifty (50) copies in English in two months after the receipt of comments from the Government of Karnataka State.

**Tentative Working Schedule
Upper Tunga Irrigation Project**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Work in India																			
Work in Japan																			
Phasing																			
Reports																			

- Ic/R : Inception Report
 P/R1 : Progress I Report
 It/R : Interim Report
 P/R2 : Progress 2 Report
 DF/R : Draft Final Report
 F/R : Final Report
 © : Submission of written comments on DF/R by India side

パキスタン

第2章 パキスタン

2.1 背景

2.1.1 国土と人口

パキスタンは、インド亜大陸の西に位置し、その国土面積は 79.6 万 km² で日本の約 2 倍に相当する。北東のパンジャブの肥沃な平原、北東から南西にタール砂漠、シンド砂漠及びバロチスタン高原の乾燥地帯、北にヒマラヤ山系の西部を構成する山岳地帯まで、自然環境の差異の大きな国である。インダス川が、北の山岳部から発し国土の中心部を通りアラビア海に注いでいる。インダス川中流域の東には 5 つの河川によって形成された肥沃なパンジャブ平野が広がり、また下流部左右岸にはシンド平野が広がり、それらの地区には灌漑施設が整備され、大規模な灌漑農業が発達している。インダス川流域はパキスタンの農業にとって極めて重要な位置を占め、流域平野に国民の 80% が住んでいる。

パキスタンの人口は、1998 年の人口センサスに基づいた見積では 1999 年に 134.5 百万人と推定され、そのうち 7 割近くが農村地域に居住している。年人口増加率は 1998-99 年に 2.3% を示し、徐々に減少傾向を示し、1998-2003 年の年増加率は 2.0% と予測されている。しかし、アジアのみならず世界でも最も高い水準にあり、2050 年には 380 百万人に達し世界第 3 位の人口の大きい国となることが予測されている。

2.1.2 社会経済

パキスタンの主要産業は、農業（綿花、小麦、コメ、サトウキビ）、及び製造業（綿紡績、皮革、カーペット）である。そのうち、農業は GDP の 25.2% (1997-98 年) を占め同国の主要な産業である。主要輸出品目は綿花、米などの農産原料と綿糸、綿布、縫製品等綿製品に代表される農産加工品である。これらの農産原料と農産原料に基づく製品の輸出は、全輸出の約 72% (1997-99) を占め、輸出に占める農業セクターの重要性は依然として大きい。

2.1.3 農業の現状

パキスタンの農業は、GDP の 25.2% を占め、雇用の 44.1% (1996-97 年) に貢献しており、同国の経済の中で主要な役割を担っている。耕作面積は、1990-91 年に 21.0 百万 ha であったものが 1997-98 年に 22.0 百万 ha であり約 5% 増加し、そのうち、灌漑面積は、1990-91 年の 16.8 百万 ha から 1997-98 年の 18.0 百万 ha であり 7% 増加した。灌漑は、河川水を利用する水路及び地下水を利用する管井戸によるものが 81% を占めているが、河川水による灌漑面積は、近年、増加しておらず、大部分の増加は地下水開発によっているのが現状である。

主要穀物の生産の年平均成長率は、1990-91～1998-99 に 0.7% であり、人口増加率と比

較して非常に低く、農業生産は停滞していると言える。パキスタンの主要作物の作付面積、生産高及び単位収量を下記に示す。

パキスタンの主要作物の作付け面積、生産高及び単位収量

作物	作付面積 (1,000ha)			生産高 (1,000ton)			単位収量 (kg/ha)		
	1990 -91	1994 -95	1998 -99	1990 -91	1994 -95	1998 -99	1990 -91	1994 -95	1998 -99
小麦	7,911	8,170	8,332	14,565	17,002	18,055	1,841	2,081	2,167
米	2,113	2,125	2,424	3,261	3,447	4,674	1,543	1,622	1,928
バジラ	491	509	463	196	228	213	399	448	460
トウモロコシ	845	890	885	1,185	1,318	1,303	1,401	1,481	1,471
グラム	1,092	1,065	1,090	531	559	700	486	524	642
サトウキビ	884	1,009	1,155	35,989	47,168	55,191	40,712	46,747	47,780
綿花	2,662	2,653	2,923	1,637	1,479	1,496	615	557	512

出典：Economic Survey 1998-99, Government of Pakistan, Finance Division

2.1.4 国家開発計画

中期国家開発計画として、国民の社会・経済状況の実質的な向上を最終目標としている 2010 ビジョンの構想が作成されている。このビジョンでは、国内総生産(GDP)の高い成長率(年 7%)を達成し、人口増加の抑制策と相俟って、国民の所得向上を図ることを具体的な目標としている。開発計画の構成は下記の通りである。

- (1) 国内、外国の資金を動員すると共に、既存の資源を有効に利用して経済の安定的な成長を達成すること、
- (2) 開発の過程において受益者の参加を促し、開発便益の均等な配分を推進すること、
- (3) 民間部門の積極的な参加と政府の開発政策により生産的な手段を拡大し、多くの雇用機会の創出を図ること、
- (4) 所得向上、社会・地域社会サービスに対する利用方法の拡大、人的資源開発、インフラ整備、社会的弱者層に対する福祉の向上等からなる総合的な手段による貧困の削減、
- (5) 食料及びエネルギーの自給率の向上、歳出歳入バランス及び貿易収支の改善における自助努力の推進、
- (6) 天然資源の保全と環境保護の推進、
- (7) 規律ある管理の推進、
- (8) 総合的な経済の安定と規律の推進。

2.2 北西辺境州クラムタンギ河流域灌漑開発計画

2.2.1 計画の背景

パキスタンの農業生産は、そのほとんどがインダス川及びその支流の周辺において行われており、特にパンジャブ州を中心とした平地部における農業開発は、水資源の観点から限界に達しつつある。また、平野部における灌漑農業は、深刻な塩害をもたらしている。このため、農業開発の中心は、他地域、特に水資源確保の可能性のある、北西辺境州の山間部へと必然的に移行する方向にある。

北西辺境州における農地のうち 60%は天水栽培であり、小規模かつ不安定な生産条件下にある。このため、農家収入は低く、また農業に対する新技術の導入、インフラ整備、輸送手段の確保などの公共投資も少ない。このような農業セクターの地位の低迷は、結果として山間農村部から、労働人口の流出をもたらし、農業労働力の不足及び都市部における人口増加を引き起こしている。中央政府及び北西辺境州は、貧困削減、地域格差是正、雇用機会の創出を目的とした、州全体の農業活性化プログラムを推進する意向であり、その中心となる土地水資源開発として、インダス川の支流であるクラム川に多目的ダムを建設し、灌漑開発と発電を実施する計画である。

2.2.2 計画の概要

インダス川の支流であるクラム川にダム高 104m、貯水容量 15 億トンの RCC ダムを建設し、下流 22km にある既設のクラム・ガリ (Kurram Garhi) 取水堰から取水し、新規灌漑面積 34,100ha 及び既存灌漑地 112,500ha の灌漑開発を行う計画である。ダム地点はバヌ市の北 32km 地点にあり、連邦管理部族地域 (FATA) の北ワジリスタンエージェンシーに属している。クラム川の支流であるカイツ川に新規の取水堰を設置し、上記の新規灌漑開発地区のうち 6,700ha に配水し、余剰水をクラム・タンギ (Kurram Tangi、Tangi は狭窄部を意味する) ダムに転流する計画となっている。本計画は 58MW の発電と洪水調節の目的も含んでいる。

本計画は、1950 年後半に FAO により発掘され、その後 1992 年に WAPDA により Pre-Feasibility Study が実施された。パキスタン政府は 1993 年にムンダ・ダム計画と共に日本国政府に本計画の開発計画調査を要請したが、貯水池計画地区の住民移転問題からなる環境問題の少ないムンダ・ダム計画の開発調査が実施されることになり、1999 年にその開発計画調査は完了している。

本事業の目的は下記の通りである。

(1) 灌漑

- 1) 既存の Civil Canal による既存灌漑地区 107,500 エーカー(43,000ha)に補助灌漑水を供給し、年作付率を 86%から 100%に向上させる。
- 2) 既存の Marwat Canal による既存灌漑地区 177,500 エーカー(71,000ha)に補助

灌漑水を供給し、年作付率を 35%から 85%に向上させる。

- 3) 天水畑である新規灌漑地区 68,000 エーカー(27,200ha)に灌漑水を供給し、年作付率 85%の灌漑農業を振興する。
- 4) カイツ川の流量を洪水被害軽減のためクラム川に転流するとともに、クラムタンギ貯水池の水資源の増加を図る。
- 5) カイツ川右岸に広がる Sheratalla 地区 12500 エーカー(5,000ha)を灌漑する。
- 6) ポンプ灌漑により、カイツ川の左岸 Spaira Ragha 地区 4000 エーカー(1,600ha)を灌漑する。

(2) 洪水調節

農地と居住地への洪水被害の軽減のため、クラム川及びカイツ川の洪水を調節する。

(3) 発電

クラムタンギダムの貯水により、58MW の発電を行う。

- ・ 主ダム : 3 ユニット 各 13.5MW の発電容量
- ・ トンネル No.1 : 3 ユニット 各 3.5MW の発電容量
- ・ トンネル No.2 : 2 ユニット 各 3.5MW の発電容量

下流には、Barang Dam 貯水池があり、それを利用することにより、クラムタンギダムの発電は、ピーク発電を実施することが可能となる。

(4) その他

灌漑、洪水防御、発電に加えて、本事業は、美しい貯水池を形成し、その貯水池は、内水面漁業の振興と、レクリエーション地区・観光開発に貢献する。

本事業の概要は下記のとおり要約できる。

貯水池

- ・ ダム位置 : 既存の Kurram Garhi 取水工の 14 マイル上流のクラム川の狭窄部
- ・ 集水面積 : 2,450 平方マイル
- ・ 貯水池面積 : 常時湛水位面積 10,750 エーカー
: 最高水位面積 11,300 エーカー
- ・ 年平均流出量 : 1.05 million エーカー・フィート
- ・ 貯水量 : 総貯水量 1.20 million エーカー・フィート
: 有効貯水量 0.83 million エーカー・フィート
: 無効貯水量 0.37 million エーカー・フィート

ダム施設

- ・ ダム : コンクリート重力式 RCC ダム
高さ 340 フィート、延長 1260 フィート

- ・ 主ダムの発電所 : 3 ユニット、各容量 13.5MW、
- ・ 余水吐 : 150 フィート天端長、3 セットのラジアルゲート
- ・ サドルダム : 700 フィート長、60 フィート最大高さ
- ・ 発電用導水トンネル No.1 : 5,100 フィート長、径 17 フィート
- ・ 発電用導水トンネル No.2 : 3,300 フィート長、径 18 フィート

Kaitu 川の新規取水工 : 570 フィート長、37 フィート堰高、3 門ゲート

灌漑施設

- ・ Kurram Tangi dam ~Garhi 取水工 : 延長 34 マイル
- ・ Kaitu 川の取水工からの水路
 - Kurram Tangi 貯水池まで延長 : 6,400 マイル
 - Sheratalla 地区水路延長 : 16 マイル
 - Spaira Ragha 地区水路延長 : 3 マイル

灌漑面積

- ・ Civil Canal 灌漑面積 : 107,500 エーカー (43,000ha)
- ・ Marwat Canal 灌漑面積 : 177,500 エーカー (71,000ha)
- ・ Thal 地区灌漑面積 : 68,000 エーカー (27,200ha)
- ・ Sheratalla 地区灌漑面積 : 12,500 エーカー (5,000ha)
- ・ Spaira 地区灌漑面積 : 4,000 エーカー (1,600ha)
- 合計 : 369,500 エーカー (147,800ha)

発電施設

- ・ 主ダム : 40.5 MW
- ・ 発電用導水トンネル No.1 : 10.5 MW
- ・ 発電用導水トンネル No.2 : 7.0 MW
- 合計 : 58.0 MW

2.2.3 総合所見

パキスタン政府は、1999 年に政府の機構改革により灌漑排水事業の計画・建設・維持管理業務を灌漑電力省から新たに設置された北西辺境州灌漑排水公団(NWFPIDA)に移管して、水資源・灌漑事業の実施を開始した。新設の NWFPIDA は、本計画が貧困撲滅、地域格差是正、雇用機会の創出を目的とした州開発政策の中で優先度の高い計画であることから、早期の事業実施を目指して、まず、独自の資金源に基づくフィージビリティ調査の実施を決定した。そのため、コンサルタントを国際入札により選定することとし、その国際入札の現地説明が 1999 年 8 月 10 日に行われ、8 月 31 日に締め切られた。しかし、入札参加者が不十分で、入札は成立せずに、フィージビリティ調査は実施されないまま現在に至っている。

北西辺境州政府は、クラムタンギ灌漑計画を最優先事業の一つとして州の開発計画に掲げて、早期の事業実施を計画し、独自の資金源でフィージビリティ調査を完了させ

る計画であったが、上記のとおり進捗が見られない。計画地区は、しばしば、雨期に洪水被害に遭い、また、乾期には限られた灌漑水のためしばしば干魃被害が生じているため、洪水を貯留し未利用の水資源を有効利用し、灌漑水の確保と洪水防御・発電を進める本計画の早期実現が強く望まれている。

灌漑計画地区の多くは、既存の灌漑地であり、古くから農民により建設された灌漑水路により灌漑農業が行われ、小麦、野菜、果物等が栽培されてきた。従って、限られた灌漑水の有効利用に対する農民の意欲は強く、計画地区農民は、農民による維持管理、水管理を進めてきており、事業で整備される灌漑施設の持続可能な受益者農民による参加型維持管理を実施する基本的条件を備えていると言える。

本計画は、しばしば遭っている干魃被害と洪水被害の軽減に対する緊急性に加えて、ダムサイトとして恵まれた地形を有しており、技術的に健全であり、さらに経済的に投資効率の高い優良な案件であると言える。

ダム地点と貯水池予定地は、トライバルエリアにある。トライバルエリアは、北西辺境州に所属し行政的には連邦政府の直轄保護領となっているが、法律的にはパキスタン国の憲法は適用されず、トライバルエリア独自のシステムによって治められている。今回の調査では、州政府職員と警備兵が同行し、ダム地点及び貯水池地を視察し、検問所を問題なく通過できた。貯水池予定地は、河川の近くの一部が農地として利用されているが、住民は比較的標高の高い地区に居住している。州政府は貯水池予定地の住民の希望者に対し、造成する灌漑農地を配分する計画を提案し、貯水池予定地住民も同意した経緯がある。

州政府は 1999 年 8 月に実施した入札時にフィージビリティ調査の TOR を作成し、技術、農業、社会・経済、環境調査の詳細な調査項目を決定している。今後、フィージビリティ調査を実施するに当たっては、原則として、その TOR が有効であるが、特に下記項目に留意して進める必要がある。

(1) 環境影響調査、特に貯水池内の住民移転計画：

- ・ 貯水池予定地は、平坦で肥沃地が広がっており、生活の源となっていて、一部住民が居住している。

(2) 農業・営農に対する支援計画：

- ・ 農業省との連携をもった農業生産振興計画が必要である。

(3) 農民参加による維持管理組織及び水の均等配分：

- ・ 既存灌漑システムに多くの水利権が与えられており、ダムにより増加される灌漑水の均等配分が困難であるが、その状態の下、水利組合の結成、それによる維持管理の実施計画が必要である。

2.3 バロチスタン州南部海岸地域灌漑計画

2.3.1 調査の背景

バロチスタン州は、パキスタン国の面積の 44%を占め、同国の中で最も大きな州である。人口は、1998 年に 651 万人と見積もられ、パキスタンの全人口の 5.0%に相当している。州の人口の 85%は、農村地域に居住しており、主として、農業、畜産を営んでいる。農業は、国内総生産(GDP)の 54%を占め、州の主要な産業であり、人口の 62%は農業に従事している。

バロチスタン州の気候は半乾燥から乾燥に属し、降雨量が少なく、通年で表流水のある河川は限られている。水源不足のため農業生産基盤の強化がパキスタンの中で最も遅れており、可耕地に対する既耕地の割合が最も低い。耕作可能地のうち、15%が灌漑されているにすぎず、パキスタンの中で最も低い灌漑整備率である。灌漑は、水路及び深井戸によるものが主体であり、それぞれ、全灌漑面積の 63%、24%を占め、地下水による灌漑の比重が他の州に比べて大きい。食料の自給を達成するために、農業生産向上の基本的要素である水需要に対処する必要がある。そのためには、表流水と地下水の水資源の有効活用を促進する必要があり、既存灌漑施設の改修を含む水資源の開発が緊急な課題となっている。

灌漑農業の改善・開発を進め、食料自給の改善、農村地域住民の生活改善は、州の政治、経済上の重要かつ緊急な課題となっている。このような状況のもとに、バロチスタン州政府は、中央政府の国家中期開発計画（案）に基づいて、州中期開発計画（Pakistan 2010 Programme）を作成した。その構成部門として、既存灌漑事業の改善・改修を含む通年灌漑開発計画、洪水防御計画、多目的洪水貯留ダム灌漑計画、水保全計画、地下水開発計画からなる水部門開発計画（案）が作成されている。

今回、これらの状況に鑑みて、州中期開発計画の水部門開発計画の中で、重要でかつ緊急性の高い案件として位置付けられている次の案件からなるバロチスタン州南部海岸地域灌漑計画について、現地調査を実施した。

バロチスタン州南部海岸地域灌漑計画

- | | |
|-------------------------------|----------------|
| (1) Naulong ダム灌漑計画 | 灌漑面積：10,250 ha |
| (2) Mirani ダム灌漑計画 | 灌漑面積：13,440 ha |
| (3) Hingol ダム灌漑計画 | 灌漑面積：20,200 ha |
| (4) Bund Khushdil Khan 灌漑改修計画 | |
| (5) Bolan ダム灌漑改修計画 | |

2.3.2 計画の概要

- (1) Naulong ダム灌漑計画

クエッタの南東約200kmにあるゴンダワ(Gondawa)町から30km離れたムラ(Mula)川スント(Sunt)地点に総貯水量 1.5 億トン、ダム高 42m のアースフィルダムを建設し、既存灌漑地区を含む農地 10,250ha の灌漑開発を行う計画である。本計画のダムは洪水調節の機能も含んでいる。灌漑開発計画地区は、16 の村落からなり、1995 年の人口は、16,240 人と見積もられている。

当計画は、1963 年に形成されたが、その後約 30 年の間特別な活動がなかったが、1993 年 WAPDA により Appraisal Study が実施された。その後、WAPDA による Interim Report (1996 年 2 月)、F/S (1996 年 4 月)、州政府の PDWP による PC-1 の承認 (1996 年 5 月) を経てきた。しかし、中央政府(CDWP および ECNEC)の承認は得られていない。本計画は、1996 年に発生した大洪水により生じたムラ川下流域 (パロチスタン及びシンド州) の洪水被害の軽減の一環として当時の首相ブット首相により実施が決定された経緯がある。

本計画は州政府開発計画の中で、新規プロジェクトとして実施が計画されている。本計画の概要は、作成されている PC-1 によると、下記のとおり要約できる。

- ・ 事業対象：灌漑開発、発電、上水道用水、洪水防御
- ・ 施設計画

ダム

- 形式 : Central core zoned earthfill type
- ダム高 : 42 m
- 堤頂 : 765 m
- 総貯水量 : 153 MCM
- 有効貯水量 : 122 MCM

灌漑

- 灌漑面積 : 8,260 ha
- 灌漑施設
右・左幹線水路 : 84,200 フィート (25,664 m)
末端水路 : 57.6 マイル (92.7 km)

発電

300kW 1 セット

現地調査及び収集資料の検討より、本案件に関して下記事項の検討が必要といえる。

- (i) 受益者は、一部族であり、部族長が多くの土地を所有している。貧困撲滅、地域格差是正の面から事業の社会・経済的な調査・検討が必要である。
- (ii) 貯水池予定地には居住者がいないとのことであるが、環境影響調査を実施する必要がある。
- (iii) 計画地区が主要幹線道路から離れた僻地にあり、自立農業の達成のためには、流通、営農支援に対するインフラが必要である。

(2) Mirani ダム灌漑計画

バロチスタン州の南西部にあるトルバット(Turbat)町から西 45km 離れたダシュト(Dasht)川に総貯水量 3.7 億トン、ダム高 39m のアースフィルダムを建設し、新規灌漑面積 13,440ha の灌漑開発を行う計画である。本計画のダムは洪水調節の機能も含んでいる。

当計画は、1966 年に発掘され、WAPDA による F/S (1974 年 9 月)、修正 F/S (1985 年 1 月)、NESPAK による Project Planning Report (1992 年 9 月)、PC-1 (1993 年 8 月) を経てきている。1989 年外国政府 (ロシア) にターンキーベースに基づく開発を依頼したが、工事費が高いことの理由により交渉は中止された。その後、中央政府 Planning Division は水・電力省から提出された修正事業費に基づき事業評価を行い、事業は経済的に妥当ではない (IRR4.9%) との結論を下した。中央政府は、1995 年 1 月に、Mirani ダム灌漑計画に代えて、Hingol ダム計画を優先すべきと決定した。しかし、上院の委員会で実施に向けた環境評価調査の実施、PC-1 の修正を行うよう決定され現時点に至っている。

本計画も州政府開発計画(Proposed Pakistan 2010 Programme Water Sector)の中で、新規プロジェクトとして実施が計画されている。本計画の概要は、作成されている PC-1 によると、下記のとおり要約できる。

- ・ 事業対象：灌漑開発
- ・ 施設計画

ダム

- 形式 : Central core zoned earthfill type
- ダム高 : 39 m
- 堤頂 : 1,021 m
- 総貯水量 : 372 MCM
- 有効貯水量 : 187 MCM

灌漑

- 灌漑面積 : 13,440 ha
- 灌漑施設
右・左幹線水路 : 24.8 マイル (39.9 km)
支線水路 : 383 マイル (616.4 km)

現地調査及び収集資料の検討より、本案件に関して下記事項の検討が必要といえる。

- (i) 貯水池内には移転対象となる約 900 世帯が居住しているので EIA の実施が必須である。
- (ii) 灌漑面積 13,440ha に対し、ダム地点の河川断面は平坦のためダム長約 1km、高さ 39m のアースフィルダムが必要である。また、洪水を貯留するダムで

水源に限度があり、灌漑率は年 88%、事業費が高く、便益が少ないため、事業の経済性は低い。従って、事業実施に対しては、経済、社会経済、環境の側面から総合的な事業評価が必要である。

(3) Hingol ダム灌漑計画

カラチの北西 230km のヒンゴル(Hingol)川アゴール(Aghor)地点に総貯水量 12 億トン、ダム高 40m のアースフィルダムを建設し、貯水を灌漑、上水、発電に利用する多目的開発計画である。過去に下記の目的に対する F/S が作成されている。

- (i) アラブ首長国連邦(EAU)への真水の輸出と 3,700 ha の灌漑開発計画
- (ii) 20,000ha の灌漑開発計画
- (iii) カラチ市への上工業用水供給と 3,700 ha の灌漑開発計画

当計画は、1983 年に形成され、WAPDA による Pre-F/S (1987 年)を経て、現地コンサルタント会社による F/S (水の輸出と農業開発計画修正 1992 年 12 月)、F/S (農業開発計画 1993 年 11 月)、F/S (カラチ市への給水と農業開発計画 (1995 年 3 月) が作成されている。3 代替案の PC-1 が中央政府に提出されているが、いずれも承認されていない。

本計画も州政府開発計画の中で、新規プロジェクトとして実施が計画されている。本計画(灌漑開発計画)の概要は、作成されている PC-1 によると、下記のとおり要約できる。

- ・ 事業対象：灌漑開発、発電、上水道用水

- ・ 施設計画

ダム

- 形式 : Central core zoned earthfill type
- ダム高 : 40 m
- 堤頂 : 396 m
- 総貯水量 : 1,193 MCM
- 有効貯水量 : 554 MCM

灌漑

- 灌漑面積 : 20,210 ha
- 灌漑施設
 - 右・左幹線水路 : 48,950 フィート (14.9 km)
 - 支線水路 : 81.8 km
 - 末端水路 : 15.8 km

発電 300 kW 1 セット

現地調査及び収集資料の検討より、本案件に関して下記事項の検討が必要といえる。

- ・ 事業実施者である WAPDA は、3 代替案の中から最終計画案を抽出しないまま、ダム計画の実施を模索している。現時点における開発目標、開発目的を明確にし、計画を決定する必要がある。

(4) Bund Khushdil Khan 灌漑改修計画

クエッタの北 50km にあるピシン(Pishin)町から北東 14km の地点に、1890 年に約 4,000ha の灌漑面積を対象に Bund Khushdil Khan ダムが建設された。現在までに施設の改善・改修、ダムの高上げが行われてきたが、貯水池内の堆砂、及び、上流部に建設された流量増加のための転流工（水路橋）からの漏水により、灌漑利用可能水が大きく減少し、灌漑地区が大きく減少した。この問題の解決のため、多くの代替案が検討され、その結果、既存ダムの下流に小規模のダムを建設し、施設の改修を行う案が選択されている。

改修計画の F/S が WAPDA（1980 年）、NESPAK（1983 年）により実施され、その後、現地コンサルタント会社（1987 年）によって F/S の見直しが実施され、その結果、最も望ましい案として下流に小規模のダムを建設する案が選定されている。現在、州政府は、その選定された改修案に対する詳細な技術的検討、農業開発計画策定、社会経済的調査、環境影響調査のため F/S の実施を計画している。

本計画も州政府開発計画の中で、新規プロジェクトとして F/S の実施と事業実施が計画されている。計画の概要は下記のとおりである。

- ・ 貯水量：29.3MCM
- ・ 既存貯水池の堆砂による貯留量の減少に対処するため既存ダムの約 910m 下流に、既存ダム天端標高より 1.5m 高い盛土ダムを建設する。
- ・ 新設の貯水池から取水するための取水塔、取水工、余水吐の建設、
- ・ 新設貯水池周辺の洪水防御堤防、
- ・ 既存水路の改修及び末端水路建設。

現地調査及び収集資料の検討より、本案件に関して下記事項の検討が必要といえる。

- ダムの上流部地区における開発により水利用が増加したことにより貯水池への流入量が減少していることと、堆砂による貯水容量減少による灌漑利用水量の減少を十分検討する必要がある。
- 既に 100 年以上を経過している灌漑事業であり、その間、多くの改修・改善が行われてきた。現在選定されたい案は 1987 年に作成された案であり、その後、既存施設の損傷、水資源の変化が考えられ、経済的、技術的、環境影響の面から、現在選定されている改修案以外、さらに詳細に代替改修案を

検討する必要がある。

- (iii) 現地調査時(1999 年 8 月)には、貯水池は涸れ上がっていた。現在、計画地区で通年灌漑が必要な果樹に対して深井戸による灌漑が実施されている。灌漑水源量が不確実であり、地下水との共用を考える必要がある。

(5) Bolan ダム灌漑改修計画

ボラダム灌漑事業は、クエッタの南東 110km にあるダダール(Dadhar)町から 20km のボラン(Bolan)川をせき止めたダムによる灌漑計画である。この事業は、1953 年に中央政府により完成され、1970 年にバロチスタン州政府に移管された。1976 年 9 月に溢流によりダムが決壊し灌漑が不可能となった。灌漑事業は 23 年間 13,400ha の灌漑に役立ってきた。改修計画はダム高 22m、ダム長 490m、総貯水量 9 千万トンのアースフィルダムを建設し、灌漑水路を改修し灌漑農業を復活させようとするものである。現在、農民はクエッタ等の町に労働者として移転し、限られた農民が天水で耕作できる時期にもどってきて農耕をしている状況である。かつての灌漑地には、損傷した水路が残り、集落が地下水を利用できる一部に見られるだけである。

修正 F/S が 1988 年に現地コンサルタント会社により作成された。その後、PC-1 が 1989 年 ECNEC により承認された。現在、州政府は、環境影響調査と PC-1 の修正を行うことを検討している。本計画も州政府開発計画の中で、既存計画の改修プロジェクトとして事業実施が計画されている。

現地調査及び収集資料の検討より、本案件に関して下記事項の検討が必要といえる。

- (i) 上流部にある取水堰による既存灌漑計画(Bolan Weir Irrigation Scheme)との河川水利用の調整が必要である。
- (ii) 事業の必要性確認のため、既に離散している農民の土地所有状況、農民の意識等の社会経済状況の調査が必要である。
- (iii) 州政府は灌漑開発面積の規模に関し 2 代替案を持っているが、計画案を水資源量、事業の経済性、農家経済の面から検討する必要がある。

2.3.3 総合所見

中期経済開発計画の目標は、貧困軽減、食料自給率の向上、雇用の創出、受益者参加に依る開発を推進し、既存の資源の有効利用による経済の開発を目指している。

水資源開発計画では、(1)水路の改修、新設及び地下水開発により利用可能水量の増加、(2)貯水池の建設により水資源開発、(3)末端整備の推進、(4)州灌漑排水公団の強化及び水利組合の結成・活性化を主要な開発計画としている。

今回調査したバロチスタン州南部海岸地域灌漑計画のいずれの計画もバロチスタン州政府開発計画(Proposed Pakistan 2010 Programme Water Sector)で、新規プロジェクトの優先事業として挙げられている。

しかし、現在までの事業活動(F/Sの実施、PC-1の作成)はWAPDAが行ってきており、バロチスタン州政府灌漑電力省が事業の詳細を十分理解しているとは思えない。事業の実施優先度が決定されていない状態で、PC-1が作成されている事業を開発計画に計上しているのが現状である。

各計画は、過去に多くの調査、計画の経過を経て、事業実施に向けた準備が進められてきたが、上述のとおり、各案件には、貯水池予定地の住民移転計画等の環境影響調査を含む各種事項の検討が必要とされる。州政府が設定している下記の事業選定基準

- (1) 環境に悪い影響のないこと、特に、貯水池予定地内の住民移転に問題のない計画であること。
- (2) 経済的財政的妥当性が高いこと。
- (3) 社会経済効果が高いこと。
- (4) 受益者参加による事業実施、維持管理を推進できる計画であること。
- (5) 施設及び水管理を含む維持管理が容易であること。
- (6) 受益者の要望が強く同意が得られること。

から判断して、Bund Khushdil Khan 灌漑改修計画は、問題が少なく、既存ダム灌漑計画の改修・改善事業であり水・土地資源の有効利用に大きく寄与する事業であるといえる。また、本案件地区の農民は、既に長い灌漑農業の経験を持ち、灌漑水の増加を強く望んでおり、農民の事業への参加意欲、農民の組織化などの参加型開発・維持管理を推進する上での基本的要素を備えている。従って、本案件は、バロチスタン州において利用可能な水資源の開発・管理のパイロット灌漑農業開発事業であるといえる。

添付資料

調査団長略歴

黒沼 宏

日本工営株式会社 国際事業本部副技師長
技術士(農業部門)No.33843

昭和 43 年	東京教育大学農学部卒業
昭和 43 年	日本工営(株)入社
昭和 57 年 - 平成元年	インドネシア国ウラール開発事務所長
平成 4 年 - 7 年	農業開発部次長
平成 7 年 - 8 年	パキスタン国マリル開発事務所長
平成 8 年 - 10 年	インド国コラブインドラバチ開発事務所長
平成 10 年 - 12年	日本工営(株)専門部長
平成12年 - 現在	日本工営(株)副技師長

海外業務歴	ベトナム、ネパール、バングラデシュ、シリア、ナイジェリア、 タンザニア、インドネシア、フィリピン、カンボディア、インド、 パキスタン、ラオス
-------	--

調査行程表

日順	月・日	曜日	起点・経由地	目的地・滞在地	活動
1	7/28	水	東京	ニューデリー	移動
2	7/29	木		ニューデリー	JICA 事務所、JBIC 事務所表敬訪問
3	7/30	金	ニューデリー	ハイデラバード	移動 アンドラプラデシュ州灌漑省表敬・打ち合わせ
4	7/31	土	ハイデラバード	ニザマバード	移動 小規模ため池計画現地調査(Suddavagu reservoir 地区)
5	8/1	日		ニザマバード	小規模ため池計画現地調査(Yerravagu reservoir 地区)
6	8/2	月	ニザマバード	ハイデラバード	SRIRAM SAGAR 灌漑計画の水管理組合の活動視察 移動
7	8/3	火	ハイデラバード	バンガロール	アンドラプラデシュ州灌漑省と政府の開発意向確認会議・資料収集 移動
8	8/4	水		バンガロール	カルナタカ州灌漑省表敬・打ち合わせ 資料収集
9	8/5	木	バンガロール	フブリ	移動 小規模灌漑計画地区現地調査(Karkandeya dam 地区)
10	8/6	金	フブリ	シモガ	移動 トゥンガ上流灌漑計画地区現地調査 受益者農民の意向聴取
11	8/7	土	シモガ	バンガロール	移動 カルナタカ州灌漑省と政府の開発意向確認会議・資料収集
12	8/8	日	バンガロール	ニューデリー	移動 資料整理
13	8/9	月	ニューデリー	イスラマバード	大使館、JICA、JBIC 事務所に調査結果報告 移動
14	8/10	火	イスラマバード	ペシャワール	移動 北西辺境州灌漑排水公団表敬・開発意向確認
15	8/11	水	ペシャワール	イスラマバード	クラムタンギ地区視察
16	8/12	木		イスラマバード	大使館、JICA 事務所表敬
17	8/13	金	イスラマバード	クエッタ	移動 バロチスタン州灌漑排水公団表敬
18	8/14	土		シビ	Naulong ダムサイト・計画地区視察
19	8/15	日		クエッタ	資料整理
20	8/16	月	クエッタ	カラチ	Bund Khuhdil Khan 地区視察、資料収集 移動
21	8/17	火	カラチ	トルバット	移動 県灌漑局訪問

22	8/18	水	トルバット	カラチ	Mirani ダムサイト・計画地区視察 移動
23	8/19	木		カラチ	Hingol ダム計画関連資料収集
24	8/20	金		カラチ	Hingol ダムサイト・計画地区視察
25	8/21	土	カラチ	イスラマバード	資料収集 移動
26	8/22	日		イスラマバード	資料整理
27	8/23	月		イスラマバード	大使館、JICA 事務所、JBIC 事務所へ調査結 果報告、中央政府計画委員会担当者と面談
28	8/24	火	イスラマバード	(機中)	資料収集
29	8/25	水		東京	東京着

面会者リスト
List of Persons Met

Organization/Name	Position
<u>インド</u>	
在インド日本国大使館	
1. 谷内純一	一等書記官
2. 田中秀治	一等書記官
JBIC ニューデリー事務所	
3. 種田博	JBIC ニューデリー主席駐在員
JICA インド事務所	
1. 田中俊昭	JICA インド事務所次長
<u>アンドラプラデシュ州</u>	
Irrigation and CAD Department	
1. P.K. Agarwal, IAS	Secretary to Government (Project)
2. D. Chakrapani, IAS	Secretary to Government (Project) & Member-Secretary, Godavari Water Utilization Authority
3. C. Umamaheswara Rao, IAS	Joint Secretary to Government Inter-State & Water Resources
4. Raymond Peter	Additional Secretary to Government
5. S. Maruthi BE. F.I.E.	Administrator Cum Chief Engineer, Sriramsagar Project
6. S.M.A.A. Jinnah, B.Sc., B.E.,(Hons.), M.E., F.I.E.	Engineer-in-Chief (Admn)
7. Routhu Satyanarayana, M.E.	Chief Engineer, Medium Irrigation
8. B. Anandraji, B.E., DRE, F.I.E., MIRC	Chief Engineer
9. Patabhi Rama Rao	Chief Engineer, Godavari Waters
<u>カルナタカ州</u>	
Irrigation Department	
1. L. Basavaraju, B.E., F.I.E.	Secretary to Government
2. S.K.Dhruva	Joint Secretary to Government
3. Hanumantappa, B.E., M.I.E.	Chief Engineer, Upper Tunga Project
4. B. Anandraj	Chief Engineer
5. Hanumahthappa	Chief Engineer
6. Mellington	Superintending Engineer
7. Venkat Reddy	Superintending Engineer
Karnataka Neeravari Nigam LTD.	
1. S.Krishna Kumar, I.A.S.	Managing Director
Agriculture & Horticulture Department	
1. Abhay Prakash, I.A.S.	Principal Secretary to Government
2. M.N. Vidyashankar, I.A.S.	Commissioner of Agriculture

パキスタン

在パキスタン日本国大使館(Embassy of Japan)

1. 渡辺史郎

一等書記官

JICA 事務所(JICA Pakistan Office)

1. 中川和夫

所長

JBIC 事務所(JBIC Islamabad Office)

1. 内田勝巳

所長

北西辺境州

1. Raquid Khan
2. Awam
3. Executive Engineer
4. Executive Engineer

General Manager of PIDA &
Chief Engineer of Irrigation and Power Dept.
Director Planning and Development Dept.
Bannu Irrigation Division
Civil Canal Circle

バロチスタン州

1. Mohamad Salam Khan
2. Zainuddin
3. Superintending Enginner
4. Aslam Baloch
5. Ghulam Ambi Baloch

Secretary to Government, Irr. and Power Dept.
Managing Director of PIDA
Chief Engineer, Irr. and Power Dept.
General Manager of PIDA
Quetta
Executive Engineer, Bolan Dam
Executive Engineer, Turbat

資料収集リスト
List of Collected Data

No.	Title	Publisher
インド		
1.	Agricultural Statistics	Government of India
2.	Statistical Abstract	Government of India
3.	Andhra Pradesh Vision 2020	Government of Andhra Pradesh
4.	Andhra Pradesh Farmers Management of Irrigation System Act - Acts and Rules	Government of Andhra Pradesh
5.	A Plan for Utilization of Water Resources in Godavari River in Andhra Pradesh	Government of Andhra Pradesh
6.	Nine Medium Irrigation Project in Andhra Pradesh A Proposal	Government of Andhra Pradesh Irrigation and CAD Department
7.	Karnataka Annual Plan 1999-2000 Volume-1	Government of Karnataka
8.	Irrigationin Karnataka	Government of Karnataka
9.	Human Development in Karnataka - 1999	Government of Karnataka
10.	Karnataka Neeravari Nigam Ltd. Memorandum and Articles of Association	Government of Karnataka
パキスタン		
1.	Economic Survey 1998-99	Government of Pakistan, Finance Division
2.	Annual Plan 1999-2000 Economic Framework and Public Sector Development Programme	Government of Pakistan, Planning Commission
3.	Agricultural Statistics Balochistan 1996-97	Agriculture Department, Balochistan
4.	Proposed Pakistan 2010 Programme Water Sector (Main Report)	Government of Balochistan Irrigation and Power Department
5.	Brief of Major Dams	Government of Balochistan Irrigation and Power Department
6.	Mirani Dam Multipurpose Project Project Planning Report	Pakistan WAPDA
7.	Mirani Dam Project PC-1 Proforma	Pakistan WAPDA
8.	Hingol Dam Multipurpose Project Feasibility Report "Conveyance of Drinking Water from Hingol Dam to Karachi"	Pakistan WAPDA
9.	Hingol Dam Multipurpose Project PC-1 Proforma "Conveyance of Drinking Water from Hingol Dam to Karachi"	Pakistan WAPDA

10.	Hingol Dam Multipurpose Project Feasibility Report	Pakistan WAPDA
11.	Hingol Dam Multipurpose Project PC-1 Proforma (for Export of Water to UAE)	Pakistan WAPDA
12.	Hingol Dam Multipurpose Project PC-1 Proforma "Irrigation Development of Area along Liyari-Ormara Road"	Pakistan WAPDA
13.	Naulong Storage Dam Project Feasibility Report (Draft)	Pakistan WAPDA
14.	Naulong Storage Dam Project PC-1 Proforma	Pakistan WAPDA
15.	Bund Khushdil Khan Rehabilitation and Improvement Project PC-1 Perform (Draft)	Balochistan Irrigation and Drainage Authority
16.	Bolan Dam Project Dam and Canal System Rehabilitation Revised PC-1 Proforma	Government of Balochistan Irrigation and Power Department
17.	Terms of Reference for Feasibility Study of Kurram Tangi Dam Multi-purpose Project	NWFP Irrigation and Drainage Authority