

## インド共和国

---

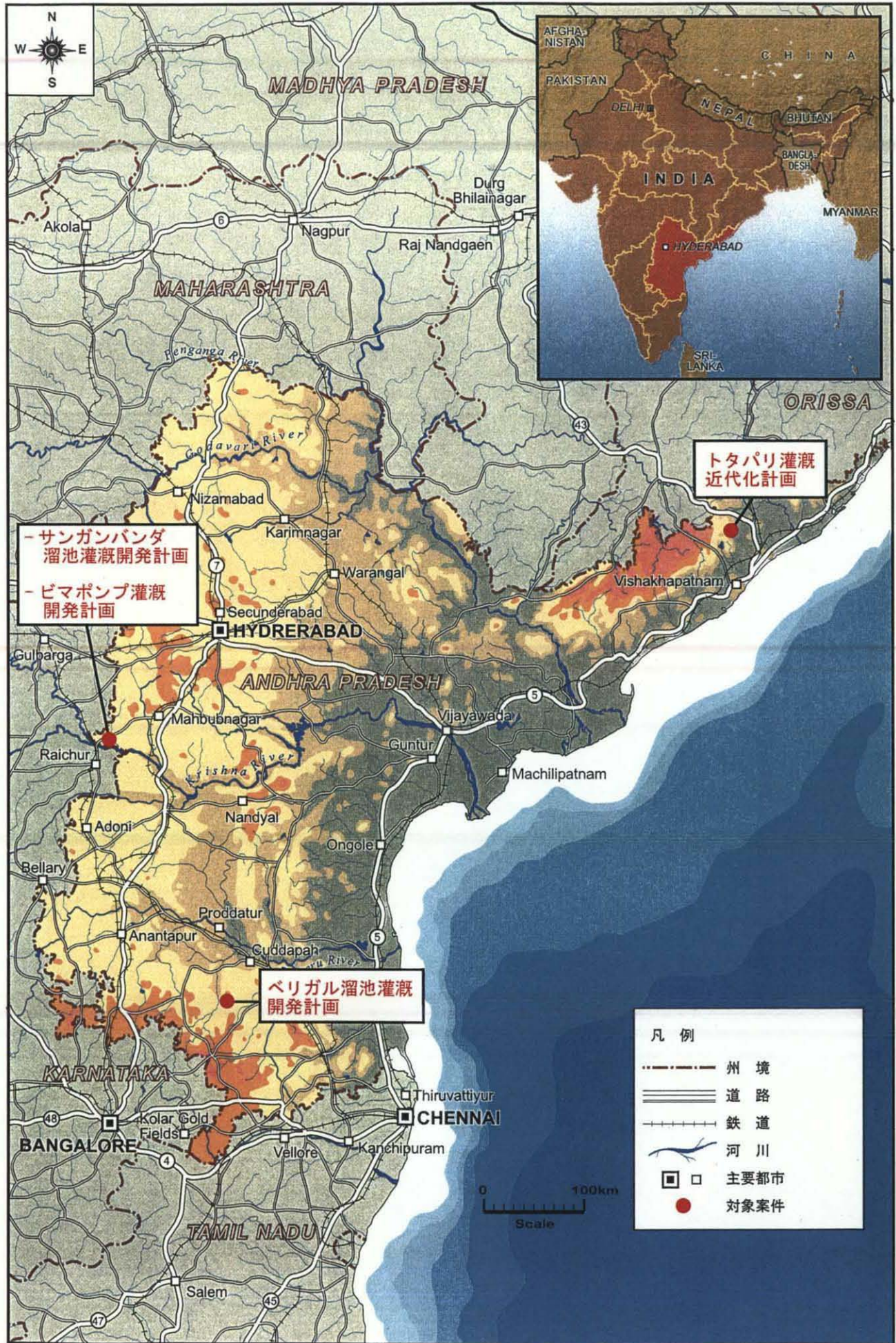
アンドラプラディッシュ州	サンガンバンダ溜池灌漑開発計画 ビマポンプ灌漑開発計画 ベリガル溜池灌漑開発計画 トタパリ灌漑近代化計画
カルナタカ州	バドゥラ灌漑近代化計画 トゥンガバドゥラ灌漑近代化計画

---

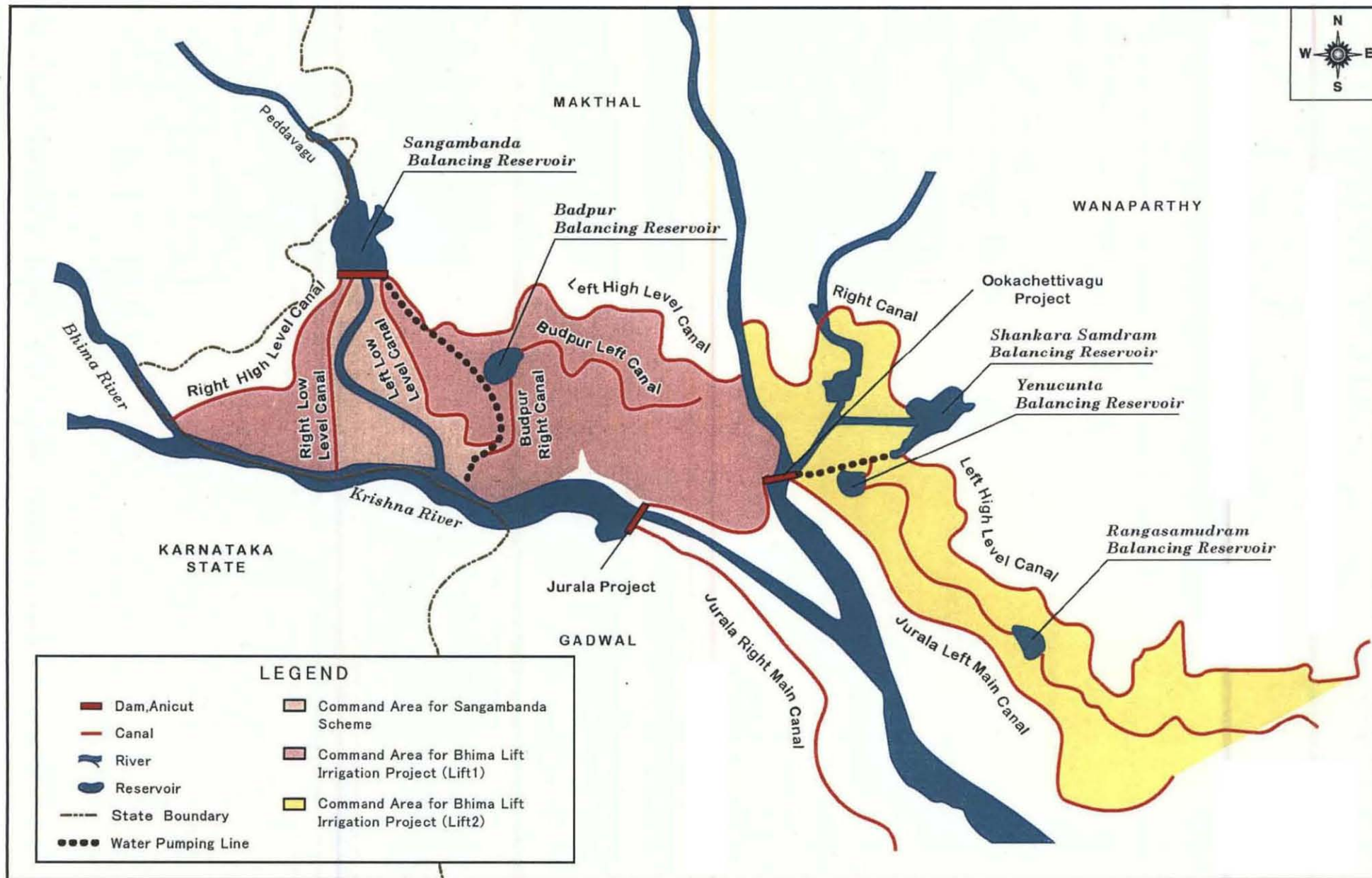
## プロジェクトファイナディング調査報告書

平成15年3月

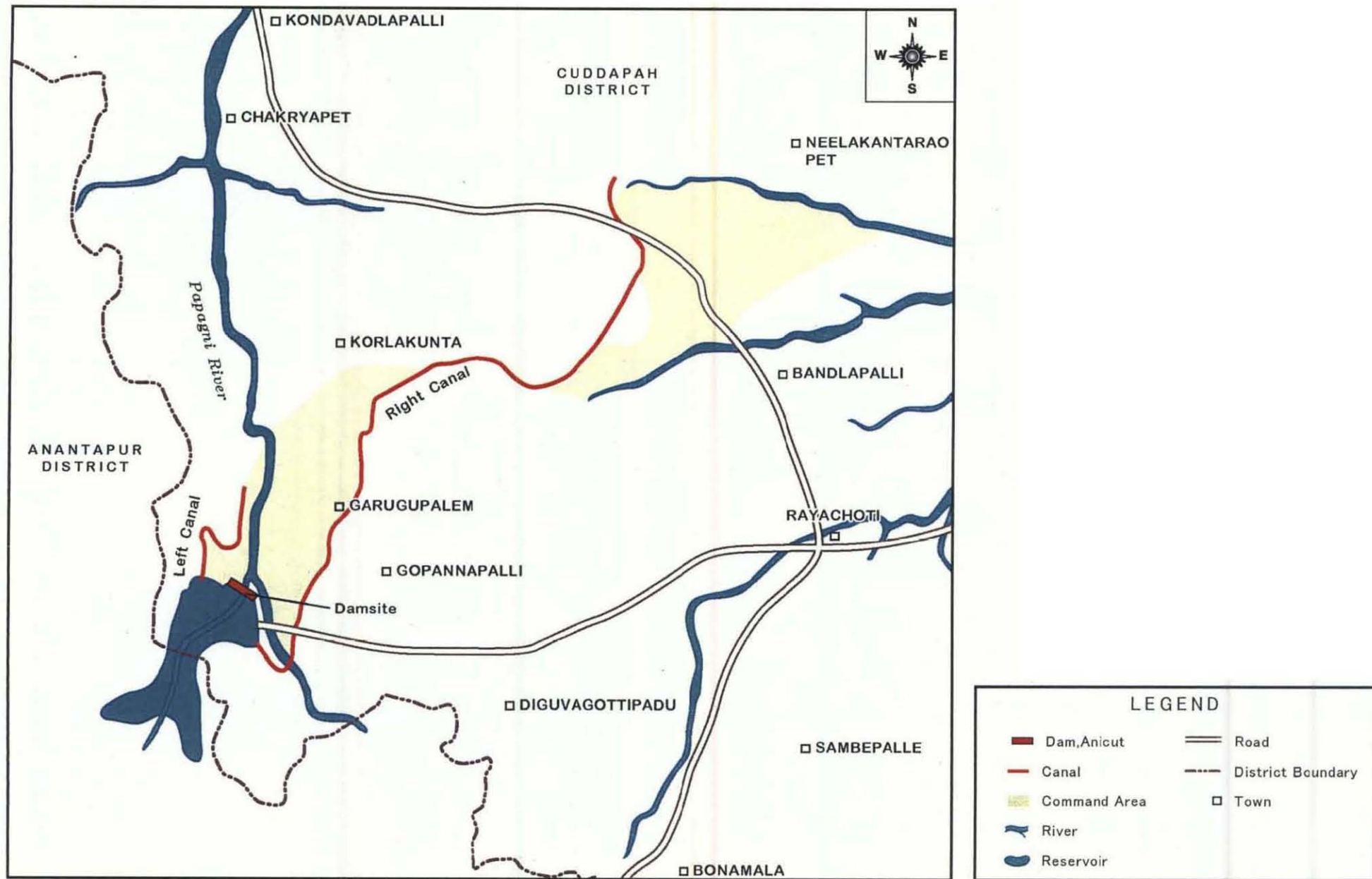
社団法人 海外農業開発コンサルタント協会



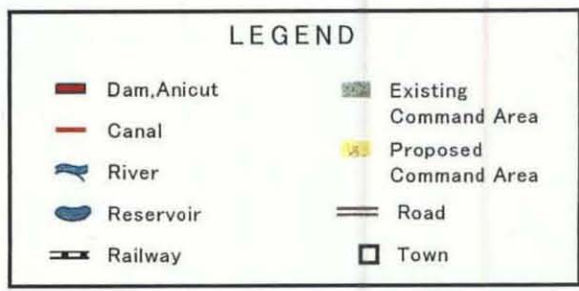
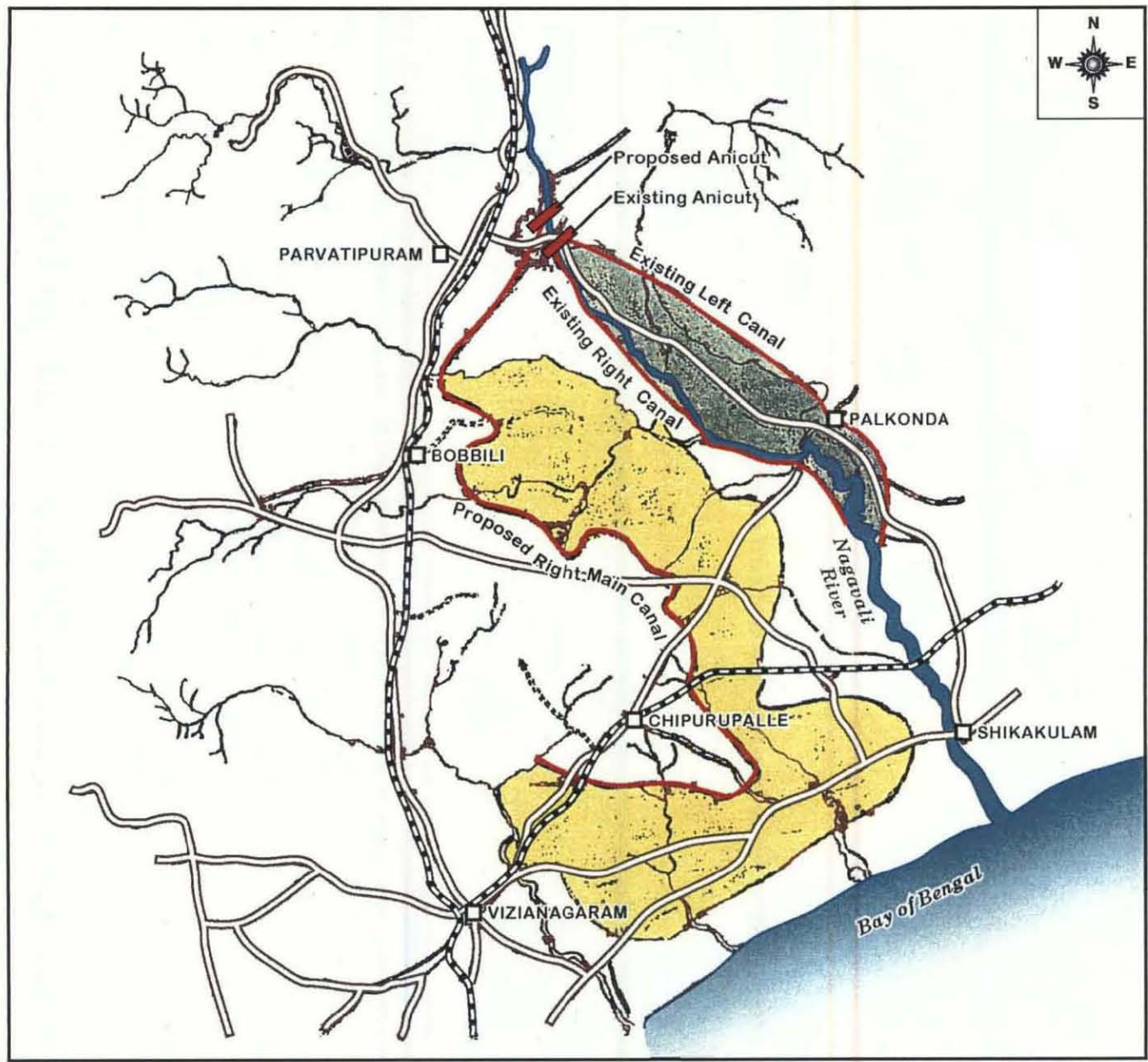
アンドラプラディッシュ州対象案件位置図



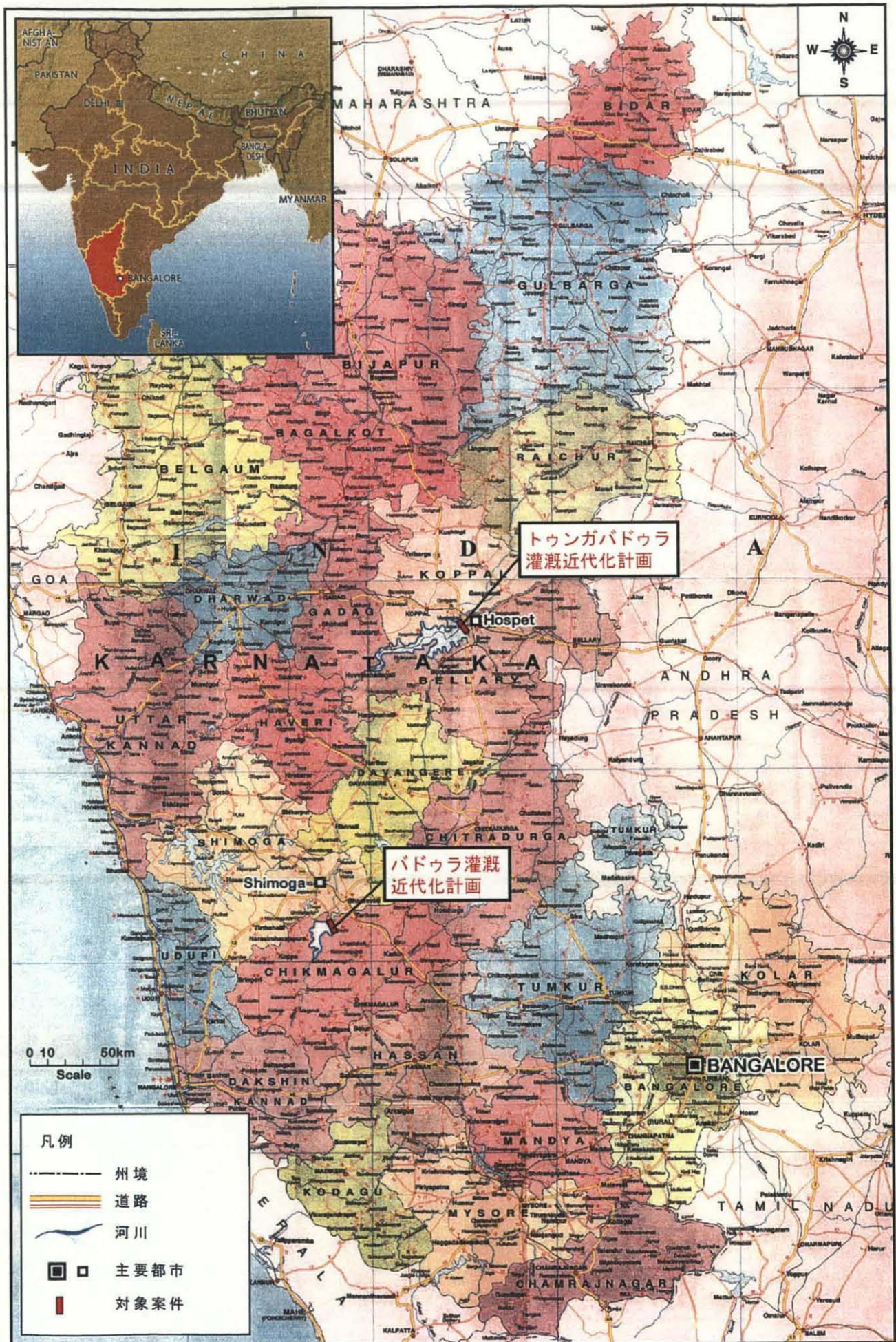
サンガンバンダ溜池灌漑開発計画及び  
 ビマポンプ灌漑開発計画概要図



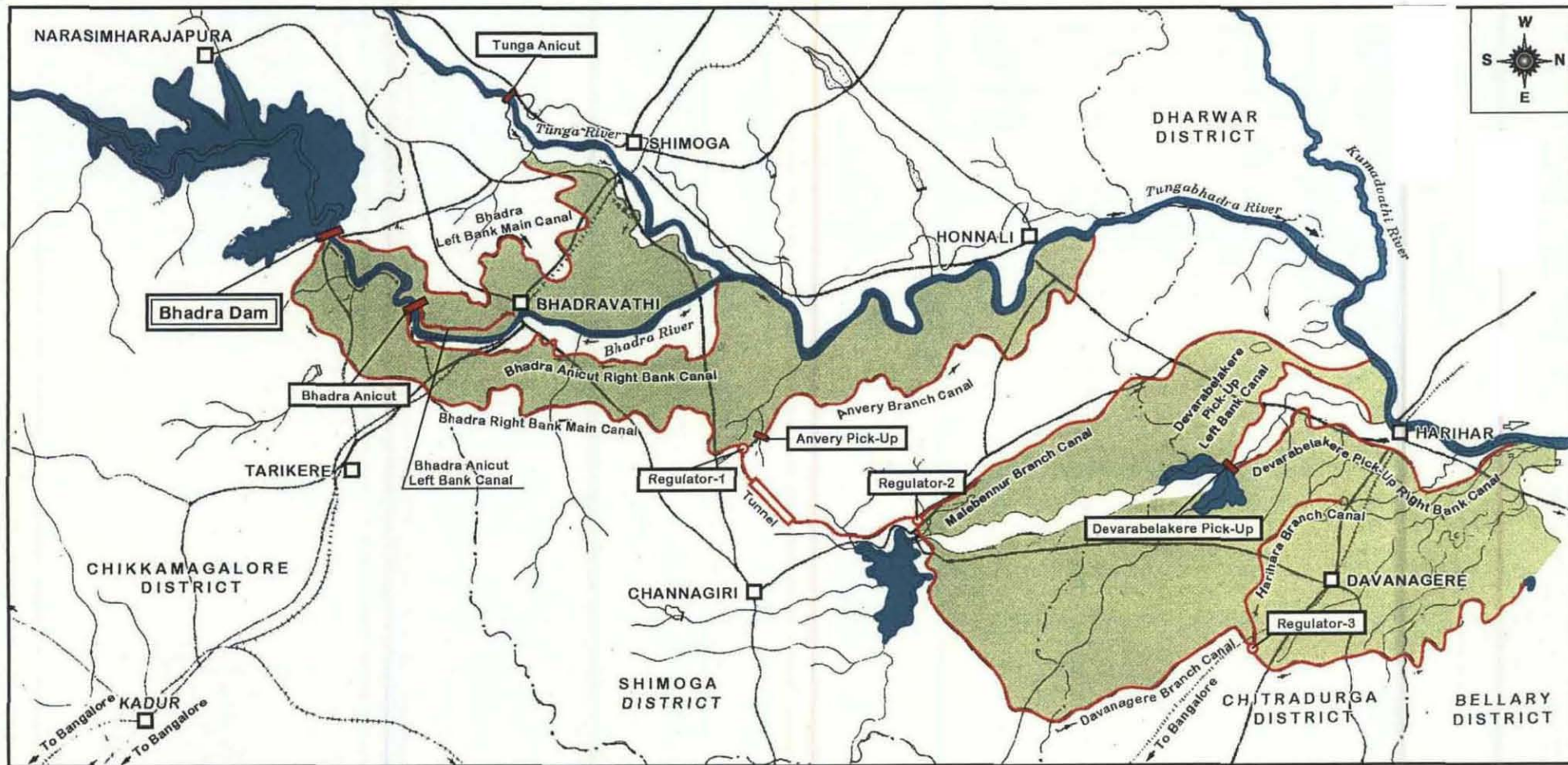
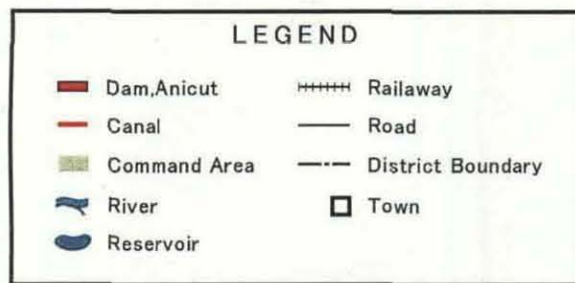
ベリガル溜池灌漑開発計画概要図



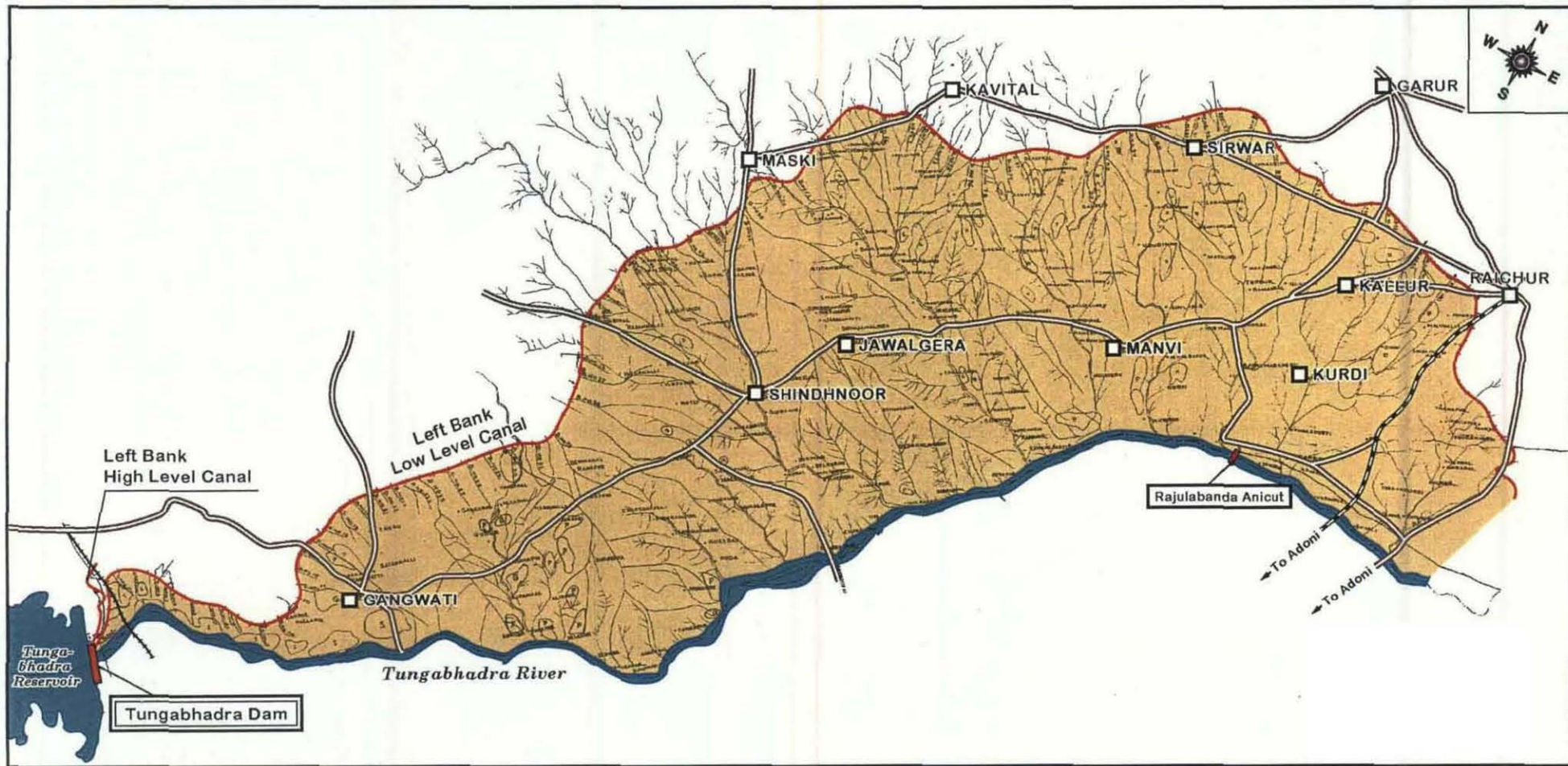
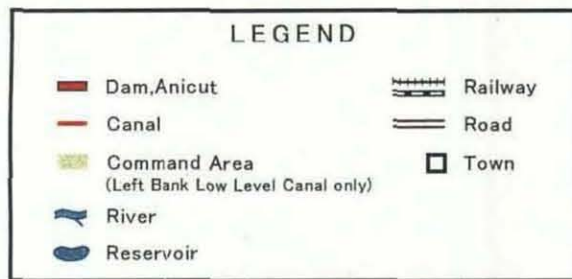
トタパリ灌漑近代化計画概要図



カルナタカ州対象案件位置図



バドゥラ灌漑近代化計画概要図



トウガバドゥラ灌漑近代化計画概要図  
(Left Bank Low Level Canalのみ)



# インド共和国

## プロジェクト・ファイナディング調査報告書

### 目次

	頁
アンドラプラディッシュ州対象案件位置図	
アンドラプラディッシュ州各計画概要図	
カルナタカ州対象案件位置図	
カルナタカ州各計画概要図	
第1章 序言 .....	1-1
第2章 インド共和国の概要 .....	2-1
2.1 国土と人口 .....	2-1
2.2 社会経済 .....	2-1
2.3 農業の現状 .....	2-2
2.4 国家開発計画 .....	2-3
注釈 .....	2-5
第3章 アンドラプラディッシュ州 .....	3-1
3.1 州概観 .....	3-1
3.2 サンガンバンダ溜池灌漑開発計画 .....	3-3
3.3 ピマポンブ灌漑開発計画 .....	3-4
3.4 ベリガル溜池灌漑開発計画 .....	3-5
3.5 トタパリ灌漑近代化計画 .....	3-6
3.6 総合所見 .....	3-7
注釈 .....	3-9
第4章 カルナタカ州 .....	4-1
4.1 州概観 .....	4-1
4.2 バドゥラ灌漑近代化計画 .....	4-4
4.3 トウンガバドゥラ灌漑近代化計画 .....	4-6
4.4 総合所見 .....	4-8
注釈 .....	4-9

添付資料

添付資料 - 1	調査員名並びに経歴.....	A-1
添付資料 - 2	調査行程表.....	A-2
添付資料 - 3	面談者リスト.....	A-4
添付資料 - 4	収集資料リスト.....	A-6
添付資料 - 5	現場写真.....	A-8

## 第1章 序言

社団法人海外農業開発コンサルタント協会は、インド共和国アンドラプラディッシュ州及びカルナタカ州でのプロジェクト・ファインディング調査のために、下記の3名からなる調査団を派遣した。

- 団長 神谷 保広 (日本工営株式会社 コンサルタント国際事業本部)
- 農業 中河 卓也 (日本工営株式会社 農業開発部)
- 農業土木 インデル・モハン (日本工営株式会社 農業開発部)

調査は平成15年3月19日から同年3月31日までの日程で実施され、この期間に資料収集及び相手国政府期間との協議を実施するとともに、現地調査を実施した。調査実施対象案件は以下の通りである。

アンドラプラディッシュ州	サンガンバンダ溜池灌漑開発計画 ビマポンプ灌漑開発計画 ベリガル溜池灌漑開発計画 トタパリ灌漑近代化計画
カルナタカ州	バドゥラ灌漑近代化計画 トゥンガバドゥラ灌漑近代化計画

本報告書は、上記対象プロジェクト現地調査の結果を取り纏めたものである。また、本調査に係る調査行程、面会者リスト、収集資料一覧、現場写真及び調査団員略歴はそれぞれ添付資料1から5に示すとおりである。

本調査を実施するにあたり、調査団は、アンドラプラディッシュ州、カルナタカ州、そしてインド国政府機関並びに日本大使館、国際協力銀行の方々から多大なご助言及びご協力を頂き、業務を円滑に遂行することが出来た。これら関係諸機関並びに関係者に深甚なる感謝の意を表する次第である。

平成15年3月

プロジェクト・ファインディング調査団長  
神谷 保広

## 第2章 インド共和国の概要

### 2.1 国土と人口

インドは南アジアに位置し、北はパキスタン、中国、ネパール、バングラディシュ、ブータン、ミャンマーと国境を接し、東はベンガル湾、西はアラビア海、南はインド洋に面している大国である。国土は328.8万km<sup>2</sup>で日本の約8.7倍に相当し、ヒマラヤ地帯、北インドの肥沃な平野地帯及び南部デカン高原の3地域に大別される。同国は行政上28州にわかれ、総人口は2002年概算値で1,046百万人であり、年人口増加率は1.51%である<sup>i</sup>。

### 2.2 社会経済

同国の国民総生産額（GDP）は2002年で4,814億ドルであり、そのうちサービス業が49.2%、工業が25.9%、次いで農業が25.0%を占める<sup>ii</sup>。一人あたりのGDPは2001年データで445.71ドルであり、次表の通り他の多くのアジア諸国比べ、著しく低い。

	人口（百万人）	GDP（百万ドル）	一人当りGDP（ドル）
ブルネイ	0.34	4,316	12,761.02
カンボディア	12.20	2,980	239.53
インドネシア	210.49	153,255	728.09
ラオス	5.22	1,709	323.74
マレーシア	23.27	89,659	3,854.66
フィリピン	78.40	74,733	979.21
シンガポール	4.02	92,742	23,070.26
タイ	62.41	122,275	1,962.05
ヴェトナム	77.69	31,348	403.50
インド	1,033.4	460,600	445.71

出典：インド以外 国際機関日本アセアンセンター から2000年データ ([www.asean.or.jp](http://www.asean.or.jp))

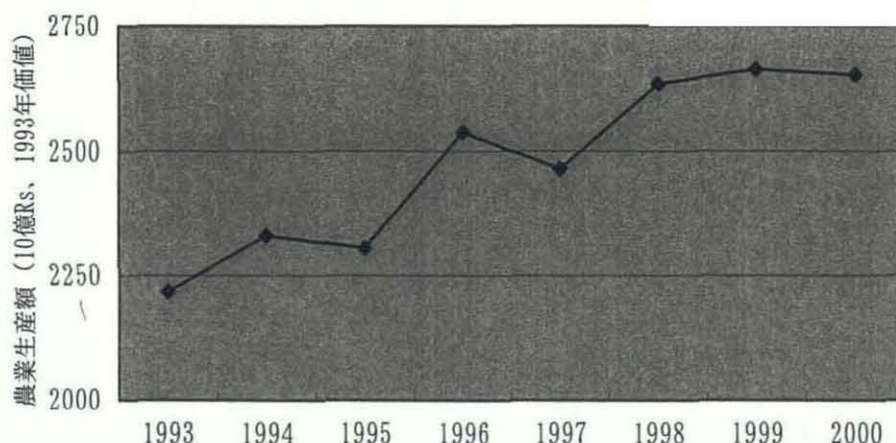
インド 世界銀行 India at a glance より2001年データ（筆者計算）

農業セクターのGDPに占める割合は、1982年の37.4%から2002年の25%に低下しているが<sup>ii</sup>、総人口のうち72%が農村部に居住しておりそのうち農業就業人口は58.4%であることから<sup>iii</sup>、同セクターは同国において現在でも重要な基幹産業である。また総人口の26%を占める貧困層のうちの7割強が農村部に居住していることを鑑みるに<sup>iv</sup>、同セクターの発展が同国の貧困削減に直接貢献するものであるといえる。

### 2.3 農業の現状

上述の通りインドの基幹産業である農業は、GDP ベースでは次表の通り順調に増加しており、地域の貧困層の削減に大きく貢献してきた。

GDP農業生産の推移

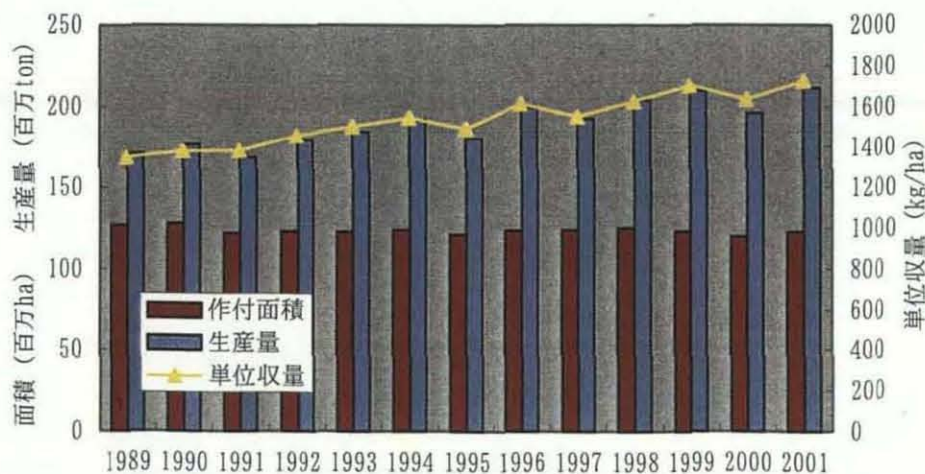


出典: Agricultural Statistics at a Glance 2002, Ministry of Agriculture

1998年の純作付面積は142.6百万haであり、国土の43%を占めている。純灌漑面積57.03百万haから純灌漑率を計算すると40%となり、1950年の純灌漑率17.6%と比較して増加している。耕地利用率も1950年の111.1%から1998年には135.1%に増加していることから、農業セクターの発展の理由の一つとして灌漑があげられよう。

重要作物である穀物に関し、1989年から2001年の作付面積、生産量、単位収量を全体のデータとして以下に示す。

穀物全体の面積、生産量、単位収量の変化



出典: Agricultural Statistics at a Glance 2002, Ministry of Agriculture

面積があまり増加していないにもかかわらず生産量が増加しており、農村部の貧困削減に大いに貢献してきた。これは単位収量の増加によるものであり、農業生産性の向上が如何に重要であるかを示すものである。

以上より、今後もインドにおける貧困削減を考える上で農業生産性の向上は依然大きなウェイトを占めており、そのためのひとつの手段として水の確保、すなわち灌漑の重要性はますます高くなってきていることが言える。

## 2.4 国家開発計画

インド国政府は州政府と共同して 2002 年から 2007 年にわたる第 10 次国家開発計画の準備書を作成した<sup>vi</sup>。その準備書には第 10 次国家開発計画の特徴が以下の通り記載されている。

### 2.4.1 計画目的

この計画は、基本として経済発展（具体的には 8%の GDP 年成長率）を達成することを目的としているが、加えて社会開発、貧困削減および環境保全対策にも主眼を置くこととしている。

### 2.4.2 計画目標

以下に挙げる 11 項目が第 10 次開発計画の具体的な目標である。

- 貧困率の削減
- 労働力としての雇用に加え利益ある高品質な雇用の提供
- すべての子供の学校への入学
- 識字率、労賃における性差の削減
- 人口増加率の削減
- 識字率の増加
- 幼児死亡率の削減
- 妊婦死亡率の削減
- 森林被覆地域の増加
- すべての村の飲料水へのアクセス達成
- 主要な汚染河川の清浄化

### 2.4.3 農業分野の政策課題

農業開発は、農村部の貧困層や女性といった社会的弱者へ広い利益を導くという観点から開発計画の核となる要素として位置づけられており、同分野の政策課題につい

ては、以下の項目に重点が置かれている。

- 土地、水資源の有効利用
- 既存農地の耕地生産性の向上
- 灌漑と水管理に関する公共投資の再考
- 科学的流域開発を通じたウォーターハーベスティング等を利用した灌漑ポテンシャルの増大
- 農村道路網の整備
- 農業技術の開発、既存農業普及システムの強化
- ポストハーベスト技術の開発やマーケティングインフラ整備を通じた農業多様性（畜産も含む）の推進
- 灌漑施設管理組合の維持管理への参加と確実な水利費の徴収による維持管理財源確保

#### 2.4.4 貧困削減プログラム

第10次国家開発計画期間内に以下が提案されている。

- 政府助成金に頼らない、銀行やその他の経済組織によって提供されるマイクロファイナンスプログラムの実施
- 貧困地域において、生産と維持に関する労働に対する単純賃金雇用プログラムの推進
- 成功している村落開発スキームへの村落開発基金のより多い予算分配
- 草の根女性グループの貧困削減スキーム実施に対するエンパワーメント
- 貧困層の経済強化
- 村落小産業発展の促進による農村部における農業外雇用の提供

## 注釈

---

- i CIA World Factbook (<http://www.cia.gov/cia/publications/factbook/index.html>) : India 参照。
- ii 世界銀行 ([www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)) : India at a glance 参照。
- iii Agricultural Statistics at a Glance 2002, Ministry of Agriculture : 2001 年データ。
- iv Agricultural Statistics at a Glance 2002, Ministry of Agriculture : 1999-2000 データ。
- v Agricultural Statistics at a Glance 2002, Ministry of Agriculture : 1950-1998 データ。
- vi Draft Approach Paper to The Tenth Five Year Plan (2002-2007), Planning Commission Government of India



## 第3章 アンドラプラディッシュ州

### 3.1 州概観<sup>1)</sup>

#### 3.1.1 人口および面積

アンドラプラディッシュ州は、北にオリッサ州、マディヤプラディッシュ州、マハラシュトラ州、西にカルナタカ州、南にタルミナド州、東にベンガル湾に面しており、面積は275,000km<sup>2</sup>、インド全体の8%を占める。州内は、行政上23の県(District)からなっており、2001年センサスのデータによると、総人口75,727,541人であり、インドで8番目に人口が多い州である。人口増加率は13.86%(1991-2001)、人口密度は275人/km<sup>2</sup>、それぞれ国の平均値(21.34%、324人/km<sup>2</sup>)より少ない。

#### 3.1.2 気候

州の気候は、湿潤から半湿潤を示す海岸地域の気候、半乾燥から乾燥状態を呈する内陸地域の気候と大きく2つの形態に分けられる。州の年降水量(2000-01)は925mmであるが、海岸地域は約1,000mmであり、内陸に向かい減少し、約600-700mmとなる。大部分の降雨が6月から9月までの南西モンスーンの時期にもたらされ、引き続いて到来する北東モンスーンの時期まで降雨があるが、以後1、2月の冬期、3~5月の酷暑期には降雨がほとんどない。

#### 3.1.3 農業現況

州の経済活動の中で農業は重要な部門であり、2000-01年のデータで州総生産の21%を占めており、総生産に占める割合は単一の部門としては最大である。また州の総人口に占める農村居住人口の割合が73%(2001年)と非常に高く、また州の労働人口にしめる農業セクターの従事者の割合が69%(1991年)とまさに農業セクターは同州の基幹産業である。

播種面積は、2000-01年のデータで州面積の41%であり、作付け率は122%である。同州はインドでも有数の稲作地域であり、1999-2000年データで精米生産高は10,490千トンと、インド全国で3番目の生産高を誇っている。以下に主要作物の作付面積、生産高、単位収量を示す。

作物	作付面積 (100,000ha)			生産高 (100,000ton)			単位収量 (ton/ha)		
	1996-97	1998-99	2000-01	1996-97	1998-99	2000-01	1996-97	1998-99	2000-01
米 (精米)	41.09	43.17	42.43	106.9	118.8	124.6	2.60	2.75	2.94
ソルガム	8.53	7.53	6.77	6.27	5.23	6.19	0.74	0.69	0.91
トウモロコシ	3.60	3.99	5.28	11.90	13.83	15.81	3.31	3.47	2.99
ラギ	1.20	1.03	0.99	1.48	1.22	1.2	1.23	1.18	1.21
綿花	10.15	12.81	10.22	18.78	15.22	16.63	1.85	1.19	1.63
豆類	16.38	15.87	19.03	8.46	8.27	10.53	0.52	0.52	0.55
落花生	21.98	19.92	18.74	20.45	21.55	21.43	0.93	1.08	1.14

出典: Statistical Abstract 2001, Government of Andhra Pradesh

### 3.1.4 灌漑現況

同州の純灌漑面積は2000-01年のデータで4,527,729ha、播種面積の40%と農業生産に大きく寄与している。また全灌漑面積は5,916,147haと131%の効率となっている。

2000-01年ソース別灌漑地域を以下に示す。

	水路	溜池	掘抜井戸	その他井戸	その他	計
面積 (ha)	1,649,387	726,809	1,066,338	887,963	197,232	4,527,729
比率 (%)	36.4	16.1	23.6	19.6	4.4	100

出典: Statistical Abstract 2001, Government of Andhra Pradesh

これによると灌漑水路の占める割合が36.4%と高く、農民が水を得る手段として今尚灌漑水路が重要な手段の一つであることがわかる。

### 3.1.5 基本開発方針

州政府は、貧困緩和、経済発展を目指し「ビジョン2020」を策定した。これに基づき、安定した農業生産、工業開発、地域格差是正を目指した各種政策を進めている。それによると、貧困を撲滅し、9-10%の成長率を保つ為の分野として大きく農業6分野、産業6分野、サービス7分野の計19の第一義的な分野に焦点を当てているが、

その中でも、貧困撲滅に直接貢献する農業セクターに重点を置いている。

また、当州では、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規定した「Andhra Pradesh Farmers' Management of Irrigation System Act」を1997年に制定しており、インド灌漑施設の持続的な維持管理に対しチャレンジングな試みを行っている。参加型灌漑水管理によって適切な計画と効率的な維持管理、公平な灌漑水の利用がなされることが期待されている。

上述の通り貧困緩和に直結する政策として、農業に対する支援に重点をおいていることを踏まえると、農業生産性の向上と貧困緩和を目的とした本調査であげられている灌漑事業の持つ意味は大きい。

## 3.2 サンガンバンダ溜池灌漑開発計画

### 3.2.1 計画地区概要

計画地区は、州西部に位置する MahaboobNagar 県に存在する。本県は、県人口の89%が農村地域に居住しており、労働人口の42.2%が農業従事者である。県人口に占める指定カースト<sup>ii</sup>、指定部族<sup>iii</sup>の割合はそれぞれ17.63、7.39%と州平均(15.93、6.31%)を上回っており、農業生産性を向上させる灌漑事業は県の貧困対策に重要である。

### 3.2.2 計画概要

3.3で後述するビマポンプ灌漑開発計画の一部。Peddavagu 川にアースダムを建設し、そこで貯水される水を用い11村6,435haを重力灌漑(雨期の補給灌漑)する計画である。

アースダムは全長4,438m、最高堤高19.5m。灌漑水路は右岸水路と左岸水路とで構成され、それぞれ全長11km、25km、受益面積4,047ha、2,388haである。作付計画は、雨期に6,436haを灌漑し畑作物を導入する予定である。事業費は概算で1,160百万Rs<sup>iv</sup>と見積もられている。本計画による住民移転は発生しない。

### 3.2.3 所見

本計画はビマポンプ灌漑開発計画の一部であり、周辺地域の開発の為の第一段階である。本貯水池は、後述の通り将来ビマポンプ灌漑開発計画にて汲み上げられる水の貯水池でもある為、アースダムは将来計画を見越した設計となっている。中央水委員会(CWC)からの許可は降り、州政府から行政許可も降りているため既に堤体の工事が行われており、州政府は一刻もはやい事業資金の手当てを行いたいとの希望を持っている。

### 3.3 ビマポンプ灌漑開発計画

#### 3.3.1 計画地区概要

サンガンバンダ溜池灌漑開発計画と同地区である。

#### 3.3.2 計画概要

本計画は Lift-I と Lift-II の 2 フェーズに分かれている。以下に概要を示す。

	Lift-I	Lift-II
ポンプ数	2	2
調整池数	2	3
受益地	5.0 万 ha <sup>vi</sup>	3.7 万 ha
灌漑水路長	123.2km	246km
利用水量 (ポンプアップ水量)	331MCM <sup>vi</sup>	235MCM
ポンプ必要電力	52MW	44MW
コスト概算	768 千万 Rs	653 千万 Rs

出典：灌漑農村開発省中規模灌漑 Chief Engineer 事務所

共に水源からポンプまでは、水路によって重力にて水を運搬する。それぞれの調整池の概要については、次の通りである。

<u>Lift-I</u>	受益面積 (ha)	有効貯水量 (MCM)
Sangambanda 調整池	: 26,000	48.7
Badpur 調整池	: 18,950	34.2
<u>List-II</u>	受益面積 (ha)	有効貯水量 (MCM)
Shankara Samdram 調整池	: 23,100	25.2
Yenucunta 調整池	: 14,200	2.6
Rangasamudram 調整池	: Yenucunta 調整池に含む	32.8

Lift-I、Lift-II を合わせて約 8 万 2 千 ha (20.3 万エーカー) の地域に灌漑水を供給する計画である。Lift-I の 2 つの調整池は新規だが、Lift-I の 3 つの調整池は既存であり、それら現状の受益面積 (1,628ha) の安定化計画ともなっている。灌漑計

画としては6月から12月までの水供給であり、作付計画は8割が畑作物、2割が米の計画となっている。

本計画の調整池により、Sangambanda 調整池にて2村（サンガンバンダ溜池開発計画では本調整池は Peddavagu 川の水量のみであり移転問題は発生しないが、Lift-I にてポンプアップされた水を考慮した場合発生）、Rangasamudram 調整池にて1村（部分的）の住民移転が発生するが、移転計画は政府により作成されている。

尚、本計画に対する中央水委員会（CWC）の認可は1995年に降りている。

### 3.3.3 所見

本事業は新規事業であり、184もの村が利益を受ける計画である。水源となる Krishna 川の水も豊富であり、ポンプの維持管理がなされれば効果は期待できる。維持管理に関しては、ポンプの動力がディーゼルではなく電気なので、比較的容易である。また、送電線のナショナルグリッドが近くまできている。新規プロジェクトということもあり、ポンプの維持管理も含め水利組合の設立を通じた参加型水管理を導入することは必須の事項と考えられ、ひとつのモデル事業となりうる可能性を持っている。しかしながらポンプ灌漑では維持管理費の確保がプロジェクトの成否を分ける為、適正な事業規模の検討が非常に重要である。例えば Lift-I、Lift-II はそれぞれ独立している為、別々の事業として取り扱うことも可能であり、また Lift-I、II 内でも分割できないか検討の余地がある。

## 3.4 ベリガル溜池灌漑開発計画

### 3.4.1 計画地区概要

本計画は州南部の Cuddapah 県にある。受益農民の大部分は指定カースト、指定部族に属する貧困層である。年降水量は Cuddapah 県で 686mm と半乾燥気候であり、水が非常に貴重な地域である。県人口の 76.7%が農村部に住んでおり、限られた水資源を有効に利用し、農業生産を向上させることが望まれている。

### 3.4.2 計画概要

本計画は Papagni 川にアースダムを設け貯水池をつくり、そこを水源として灌漑水路を建設し 9,715ha、18村に灌漑水と飲料水を供給する新規灌漑プロジェクトである。事業費は 1,436.7 百万 Rs と見積もられている（中央水委員会事業許可当時）。計画では、ダム全長 736.5m、堤体最高堤高は 45m、貯水池の有効貯水量は 95.1 百万 m<sup>3</sup>、右岸水路 53.96km、左岸水路 6.2km となっている。作付計画は、雨期に 9,715ha、乾期に 810ha を灌漑し、共に換金性の高い畑作物を導入する計画である。既に中央水委員会（CWC）からは事業認可がおりている。

### 3.4.3 所見

本案件は平成12年8月に行われたADCA<sup>viii</sup>プロジェクトファイナディング調査にて取り上げられた「小規模ため池灌漑計画」の中にリストアップされている案件で、その中でも高い優先度がおかれている。本案件は事業の実施が近々予定されていることから、州政府の強い希望により今回現場踏査を行い情報の更新を行った。

現場受益地内農民への簡単な聞き取りでは、新規に灌漑水が供給されることを待ち望んでいる様子を伺うことができた。比較的裕福な農家は井戸を掘りポンプにて地下水を汲み上げ水稻などを栽培しており、農業生産に対する意欲が感じられた。

貯水予定地では一村が移転することになり、この移転計画はインド中央政府の社会公正エンパワーメント省への提出にむけてファイナライズ中である。

また事業費は中央水委員会（CWC）事業認可後に改定が行われており、コンポーネントの内容と共に今一度精査が必要である。

## 3.5 トタパリ灌漑近代化計画

### 3.5.1 計画地区概要

計画地区は Vizianagaram 県、Srikakulam 県にまたがる。両県は北部山岳地域に位置し、人口に占める指定部族の割合が大きな地区であり（Vizianagaram 県平均で9.01% 州平均6.31%を上回っている）、社会的後進性、貧困、及び雇用機会が少ない地域である。労働人口に占める農業セクター従事者の割合も両県で3割～4割と、最大の雇用吸収部門となっている。よって同県では、灌漑による農業生産の向上は、貧困層へのインパクト、州経済への貢献に資するものである。

### 3.5.2 計画概要

既存灌漑システムは、1908年に Nagavali 川に建設された既存灌漑頭首工と下流にある自然取入工を利用し25,900haの農地に灌漑を行う計画である。しかし既存頭首工の老朽化によるゲートからの漏水、構造物の各所に亀裂がみられ受益地に対し充分灌漑が行われていない状況である。現状では18の水利組合が存在しているとのことである。

本現況を踏まえ、州政府は近代化計画として、既存灌漑受益地の灌漑を安定化させるとともに新たに48,562haに灌漑水を供給することを目的として、新頭首工を既存の堰上流約500mの地点に建設し、頭首工の両岸にアースダムを設け貯水池を作る計画を立てている。加えて新規受益地を灌漑する為に右岸幹線水路を新設し、既存地区へ灌漑水を補給するために右岸・左岸に連結水路を新設する。総事業費は約4,500百万Rsと見積もられている。

Nagavali 川はオリッサ州とアンドラプラディッシュ州を流れる川であり、州間の取

り決めによりアンドラプラディッシュ州側の水使用量が452.8MCMと規定されており、新規計画もこの取り決めに基づいている。

事業完成後の営農計画は、既存灌漑地区では雨期・乾期2期作、新規灌漑地区は雨期・乾期共に換金性の高い畑作物を導入する計画である。

### 3.5.3 所見

本件は中央水委員会(CWC)の事業認可がまだであり、州政府が対応を行っている。

### 3.6 総合所見

州政府から、サンガンバンダ溜池開発、そしてその続きであるビマポンプ灌漑の両案件の優先順位が高いという要望があった(特にサンガンバンダは州政府による第10次5ヵ年計画へのプロポーザルの中に本計画への予算申請がなされている)。これらの案件はCWCのクリアランスが済んでおり、州政府としては実施の資金がすぐに欲しい案件であり、すでにサンガンバンダ溜池開発では堤体の工事を自己資金で始めていた。ビマポンプ灌漑は、灌漑施設の維持管理が難しいと言われているインドにおいてポンプ灌漑であるという懸念があるが、これは新規プロジェクトであり、水管理に関しても事業の開始からきちんと農民を巻き込むことでポンプの維持管理、また灌漑システム全体の水管理を適正に行うことが期待され、逆に先進的優良事例となる可能性がある。

ベリガル溜池灌漑に関しては、一度ADCAプロジェクトファイディング調査にて取り上げられた案件であり、本調査にてやはり州政府による第10次5ヵ年計画へのプロポーザルの中に本計画への予算申請がなされていた。より実施に近い案件のひとつである。本案件も、州政府による第10次5ヵ年計画へのプロポーザルの中で本計画への予算申請がなされている。

4件とも新規プロジェクトである為(トタパリは一部既存の安定化)、移転する住民が存在するが、それぞれ州政府が住民移転計画を作成し、住民との合意形成をはかる予定となっている。

州政府の計画している事業内容については、基本的にダム、頭首工、灌漑水路の建設がメインのハード中心である為、昨今のインド灌漑施設の維持管理問題もあるところ、インフラ設備建設に加え、水管理や農業といった観点を含めるよう再検討することが事業成功の為にも非常に重要であると思料される。現在同州で行われているわが国JBIC<sup>ix</sup>の借款によるKC水路近代化計画において施設の整備、水管理に主眼がおかれているが、この経験がより効果的に展開されると考えられる。

4件とも事業実施の為の円借款が望まれているが、上述の通り、先だって有償資金協力促進調査といったスキームを利用し、事業内容につき検討をすることが望ましい。

## 注釈

---

- i Statistical Abstract 2001, Directorate of Economics & Statistics, Government of Andhra Pradesh, Hyderabad
- ii ヒンズー教のカースト制度で最下層。不可触民、ハリジャンとも呼称される。
- iii カースト制度に組み込まれない少数民族、一般社会では最下層に位置づけられる。
- iv 2003年3月末で1 Rs=2.78円
- v Central Water Commission
- vi 約2.5エーカー = 1 ha
- vii Million Cubic Meter
- viii Agricultural Development Consultants Association
- ix Japan Bank for International Cooperation



## 第4章 カルナタカ州

### 4.1 州概観<sup>i</sup>

#### 4.1.1 人口および面積

カルナタカ州は、インド国の南西部に位置し、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、東にアンドラプラディッシュ州に州境を接し、西にアラビア海に面している。州面積は 191,791km<sup>2</sup> であり、インド全体の 5.8% を占めている。また同州は行政上 4 つの地方 (Division)、27 つの県 (District) からなる。

人口は 2001 年センサスのデータによると 52,733,958 人で 9 番目に人口の多い州である。人口増加率は 17% (1991-2001)、人口密度は 275 人/km<sup>2</sup>、それぞれ国の平均値 (21.34%、324 人/km<sup>2</sup>) より少ない。

#### 4.1.2 気候

州の気候は 1~2 月に冬期、そして 3~5 月に酷暑期となり、降雨はほとんどなく乾期となっている。7~9 月になると南西モンスーンが訪れ、10~12 月に北東モンスーン時期となる<sup>ii</sup>。州の年降水量 (1901-70 年の平均値) は 1,139mm で、地域により約 600mm~4,000mm の範囲で大きく変動し、特に州西部が多くなっている。また年降水量のほぼ 7 割が 9~11 月に発生する。

#### 4.1.3 農業現況

カルナタカ州では人口の 66% が農村部に居住し、労働者の 58% が農業に従事している為、農業は現在でも州の重要な基幹産業と言える。耕作可能地は 13,979,435ha であり、州面積の約 7 割にあたる。主要作物の耕作面積、生産高、および単位収量は以下に示す通りである。

作物	作付面積 (100,000ha)			生産高 (100,000ton)			単位収量 (kg/ha)		
	1995-96	1997-98	1999-00	1995-96	1997-98	1999-00	1995-96	1997-98	1999-00
米 (精米)	12.65	13.53	14.50	30.24	32.13	37.17	2,516	2,449	2,699
ソルガム	19.76	18.97	20.24	17.17	12.54	17.91	915	696	931
トウモロコシ	3.65	5.61	6.06	11.42	15.11	16.03	3,294	2,833	2,783
ラギ	10.20	9.39	9.16	16.18	12.73	14.02	1,670	1,428	1,611
小麦	2.19	2.51	2.61	1.46	1.18	2.18	701	498	877
豆類	15.20	16.82	19.20	6.88	4.96	8.48	477	311	465

油糧種子作物	26.17	23.72	19.82	17.43	11.39	11.93	701	506	633
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-----	-----	-----

出典: Fully Revised Estimates of Principle Crops in Karnataka for the Year 1999-2000, Directorate of Economics and Statistics Bangalore 2002

#### 4.1.4 水資源と灌漑現況

##### (1) 水資源

カルナタカ州内には以下の表の通り7つの河川系統がある。カルナタカ州の水資源としてこれら河川系統の年平均流量総計はおよそ98,406MCM<sup>iii</sup>と見積もられている。

河川系統	概算年平均流量		
	MCM	TMC	比率 %
1. クリシュナ	27,451	969.44	27.90
2. カウベリ	12,034	425.00	12.23
3. ゴダバリ	14,15	49.97	1.44
4. 西部流入河川	56,600	1,998.83	57.51
5. 北ペンナー	906	32.00	0.92
6. 南ペンナー			
7. パラー			
計	98,406	3,475.24	100

出典: Karnataka Irrigation Department の web site  
([http://waterresources.kar.nic.in/irri\\_in\\_kar.htm](http://waterresources.kar.nic.in/irri_in_kar.htm))

##### (2) 灌漑現況

同州の純灌漑面積は1998年-1999年のデータで2,491,871haであり、同年の耕地面積(12,311,594ha)の約5分の1となっている。灌漑ソース別は以下の通りで水路による灌漑が38%でメインソースとなっている。

	水路	溜池	井戸	掘抜井戸	ポンプ灌漑	その他	計
面積 (ha)	952,021	254,965	478,818	449,674	98,215	258,178	2,491,871
比率 (%)	38	10	19	18	4	9	100

出典: Karnataka at a glance 2000-2001, Directorate of Economics & Statistics Bangalore

#### 4.1.5 州水政策

カルナタカ州は人口増加、都市化、急速な工業化、人々の所得向上等の理由によつ

て様々なセクターの水に対する需要が急速に増加しており、適正な水資源の開発と管理がなければ深刻な水危機に直面すると予想されている。このような背景のもと州政府は州水政策<sup>iv</sup>を定めた。具体的な目標は以下である。

- 飲料水の供給（村落地域：55 liter/person/day、町地域：70 liter/person/day、都市地域 100～135liter/person/day）
- 大・中・小規模灌漑計画による 450 万 ha の灌漑ポテンシャルの創出、また個別農家による地下水を使った 160 万 ha の追加灌漑ポテンシャルの創出促進
- 全ての水資源プロジェクトのパフォーマンス改善
- 灌漑管理に水使用者を関与させることによる灌漑農業の生産性改善
- 州水力ポテンシャルの活用
- 全ての人々が恩恵を受ける為の、水資源の公平で平等な分配利用を保障する法律、行政、社会基盤環境の提供

#### 4.1.6 灌漑セクター改革

カルナタカ州には、工事が既に終了、及び実施中の大・中規模灌漑プロジェクトが計 76 あり、今後 27 の新規プロジェクトが計画されている。これまで多大な投資が水貯蔵キャパシティの創出に対し行われてきたが、圃場レベルでの水路はまだ多く建設されていない。その理由として、灌漑水管理の欠如、不十分な維持管理、維持管理に必要な現地スタッフの不足、灌漑管理における農民の非関与があげられている。このような状況を改善すべく、既述の州水政策を踏まえ州政府は灌漑セクター改革に関し州政府令<sup>v</sup>を以下の通り出している。

- コストと時間のオーバーラン減を目指した時間的制約のあるプログラムの形成と NGO 等民間セクターの参加促進
- 州灌漑省の再構築を通じた効果的な基金活用
- 圃場レベルの水路と土地均平作業の迅速な完了
- 細切れの仕事を避け、入札による調達等による資金の効果的利用
- 参加型灌漑管理の実施への統合政策、ガイドラインの作成
- 農民が改修コストを負担するよう灌漑システムの改修に対する優先権の付与
- 灌漑水路ごとの水分配量の確定
- 効率的な水利用と維持管理を通じた灌漑地の増加
- 農業省や農業科学大学、NGO と協力することでの農業生産性や農家収入の増加
- 森林省等関係機関との協力の下土壌保全や植林を通じた貯水池の堆砂の減少
- 自然環境景観保全
- 灌漑セクターのコンピューター化

- 地下水位上昇、塩害、アルカリ化の土壌改良プロジェクトの形成、実施

## 4.2 バドゥラ灌漑近代化計画

### 4.2.1 計画地区概要<sup>1</sup>

本計画は Chikmagalore 県、Shimoga 県、Davanagere 県の 3 県にまたがる。この 3 県の農村部人口の合計値が都市部人口合計値の 2.4 倍であり、州の 1.9 倍より多い。また 3 県の総人口に占める指定部族、指定カーストの割合は 24% であり、州の 21% より若干高い数値となっている。3 県の全労働人口に占める農業従事者は 62% と多く、計画地区における灌漑効率の改善による農業生産性の向上は貧困層の生計向上に直接つながるものである。

### 4.2.2 計画概要

#### (1) 現況計画

現況のバドゥラ灌漑システムは 1966 年に建設されたバドゥラダムによる貯水池の水を利用し、105,570ha に水を供給するものである。

ダムは高さ 59.13m、中央に 4 つのゲート（余水吐）を持つ。集水域は 1,968.5km<sup>2</sup>、有効貯水容量は 1.785MCM である。尚、クリシュナ-ゴダバリ水調整委員会にて本バドゥラ計画に対し 1,746MCM の水量が割り当てられており、これを充分カバーできる量となっている。また、発電所も併設されており、発電容量は 39.2MW である。

バドゥラ灌漑システムは、以下の表の灌漑水路より構成される。

水路名	水路長 (km)	受益面積 (ha)
Bhadra Right Bank Main Canal	103	17,274
Bhadra Left Bank Main Canal	77	8,300
Anvery Branch Canal	67	6,319
Malebennur Branch Canal	48	23,774
Davangere Branch Canal	90	30,149
Harihar Branch Canal	22	15,474
Devarabelakere Pick Up Right Bank Canal	26.2	2,662
Devarabelakere Pick Up Left Bank Canal	33	1,618
Total	466.2	105,570

出典：水資源省現場事務所

現況の計画作付面積は、カリフ期（雨期）には米 40,000ha、サトウキビ 12,000ha、その他畑作等作物 53,570ha、計 105,570ha を、乾期には米 7,000ha、サトウキビ 11,528ha、その他畑作等作物 81,964ha、計 102,504ha を作付する計画である。

本バドゥラ灌漑受益地では 270 の水利組織が提案されており、政府令に基づき 33 の組織で覚書書が締結された。水利組織はそれぞれ担当の受益地において水管理に関わっており、さらに目標の水利組織数まで到達するように努力が払われている。

## (2) 問題点

本灌漑システムは全体としてライニングなしの水路計画である。よって完成から数十年が経過し、水路断面は土壌流失により不規則に広がっている。また沈砂も激しく計画流量が流れない状態である。また導水橋、水門等多くの構造物が損傷を受けており、漏水がはげしく、水門等のゲート調整構造物の損壊によりゲートのコントロールができずに正しい水管理ができていない。

農民は計画作付面積を守らず畑作地域で米を栽培しており、結果として末端に水がいきわたっていない状態である。

上述の状況によって、97 年から 98 年の実績ではカリフ期、乾期を通じ約 10,000ha に水が掛かっている。

## (3) 近代化計画

上記の問題点を踏まえ、州政府は灌漑システムの近代化を計画している。主要コンポーネントは幹線水路と 2 次水路のライニング、各種構造物の改修、土手道や水路にかかる橋の建設及び水管理システムの構築等が含まれており、概算で Rs. 4,440 million（日本円にして約 100 億円強）と見積もっており、近代化計画による以下の便益を期待している。

- ✓ 各種構造物における漏水をふせぐことによる水利用の節約
- ✓ カリフ期の全受益地への水供給の保証
- ✓ カリフ期には 100%の耕地利用率、乾期には 90%の耕地利用率の達成
- ✓ 平等で満足のいく灌漑供給の達成
- ✓ 食料生産の増大とそれによる経済的便益増加の達成
- ✓ 農業所得の向上、生活環境の向上等

### 4.2.3 所見

調査団が訪れた 3 月下旬は乾期に入っていたが、貯水池に水が豊富にあることが確認された。受益地では、水がかかっている地域では作物を栽培しており、農民の意欲が感じられた。本近代化に係る政府計画の積算値は根拠に関しては再度詳細にチェックすることが望まれる。また計画には改修工事しか入っていない為灌漑水管理に関する

る部門も検討する必要があると史料される。

### 4.3 トウンガバドゥラ灌漑近代化計画

#### 4.3.1 計画地区概要<sup>1</sup>

トウンガバドゥラ灌漑近代化計画として州政府より要望のあった対象範囲はトウンガバドゥラ事業の左岸側低位幹線水路（Left Bank Low Level Canal）であり、この水路の受益地は Koppal 県、Raichur 県にまたがる。両県は州都バンガロールから約 300km と離れ、指定部族、指定カーストは人口の 4 割を占め一人当たりの収入も州平均の 7 割と貧困地区となっている。また人口の 78% が農村部に居住し、労働人口における農業従事者の割合は 76% にものぼり（州平均 58%）、農業生産の安定化が貧困緩和に与える効果が非常に大きな地区である。

#### 4.3.2 計画概要

##### (1) トウンガバドゥラ事業

トウンガバドゥラ事業はクリシュナ川に流れ込む一支流であるトウンガバドゥラ川にかかるダムによる貯水池と、4 本の灌漑水路からなる一大事業である。2,449m の堤長と堤高 35.36m のダムによる貯水池の集水域は 28,179km<sup>2</sup>、有効貯水容量は 3,155MCM を誇り、4 本の灌漑水路（以下の表参照）によって 362,795ha（カルナタカ州のみ）の灌漑面積に水が供給される計画である。また水力発電所も併設されており、計 99MW の発電容量を持つ。また本事業は 1945 年に現アンドラプラディッシュ、カルナタカ両州の共同事業として始まったという経緯を持つ歴史あるプロジェクトである。

水路名	水路長 (km)	設計流量 (cumecs <sup>vi</sup> )	受益面積 (ha)
Left Bank High Level Canal	15	0.95	469
Left Bank Low Level Canal (左岸側低位幹線水路)	227	198	243,912
Right Bank High Level Canal (カルナタカ州のみの数値)	110	116	80,910
Right Bank Low Level Canal (カルナタカ州のみの数値)	251	71	37,504
Total	603	-	362,795

出典：水資源省現場事務所

水管理に関しては、本事業において 835 の水利組織を形成する計画になっており、現在 317 の組織が形成されている。

## (2) トウンガバドゥラ灌漑近代化計画

### 現況

4.3.1 で述べたとおり、州政府からの要望は左岸側低位幹線水路システムの改修である。この水路は 89 の支線水路を持ち、受益面積は 243,912ha である（すべての受益地がカルナタカ州のみに位置）。本水路受益地の現況作付計画は、米 21,028ha、サトウキビ 8,436ha、綿花 29,968ha、その他畑作等作物 184,481ha、合計 243,912ha であり、ほぼ 9 割近くを、米、サトウキビ以外の水要求量の比較的少ない畑作園芸作物を栽培する計画となっている。

### 現況の問題点

幹線、支線水路の損傷が激しい。幹線水路では、ライニングコンクリートのひび割れ、崩壊、すべり等が、支線水路でも水路断面が土壌流失により不規則に広がっている。また支線水路では沈砂も激しく計画流量が流れていない。また水門や多くの構造物が損傷を受けており、漏水がはげしい状況である。

州政府は、1982 年より幹線水路の一部約 57km 分の改修工事を行ったが充分ではなく、その他の部分においては未だに決壊や漏水が頻発している状況である。

### 計画

州政府では包括的な左岸側低位幹線水路システムの改修計画を立案している。改修工事は水路堤体内部の強化、外部のライニング、各種構造物の改修、支線水路断面の再区画、水管理システムの導入が含まれている。

## 4.3.3 所見

バドゥラ灌漑と同様、本計画の水源（トウンガバドゥラ貯水池）には水が確認された。踏査中に農民に対してインタビューをした結果、やはり水が貴重であるとのことで、水路改修による水の供給を望んでいた。施設の損傷度合は激しく、一刻も早い改修が望まれている。今後政府作成の改修計画の根拠の精査、左岸側低位幹線水路受益地の水管理（特に現況作付と計画作付との乖離による水不足）・水利組織の状況について今後確認する必要がある。

## 4.4 総合所見

カルナタカ州は上述の通り水セクターに関し水政策を制定し、灌漑セクターの改革にも積極的に取り組んでいる。州政府から要望のあった本 2 案件はいずれも既存灌漑システムの近代化、改修であり、既存システムのパフォーマンス向上の観点から既述

の水政策、灌漑セクター改革に合致している。既存システムの改修工事であり、用地取得、住民移転等の社会問題も発生しないと考えられ、またいずれも水源が豊富であり、灌漑水路の改修によって即効性のある効果が期待される。インドではまだ水が貴重であり、灌漑を通じた農村部における水の安定供給が地域経済の発展に大きく貢献するものと考えられる。

本2案件は既存灌漑システムであり、政府の決めた作付体系とは別途数十年も農民が独自に作り上げてきた水使用システムつまり現行作付形態が存在し、その差異が水管理上大きな問題となっている。このようなケースはインドでは多くみられ、水管理分野（ここで言う水管理には農業分野の作付体系ももちろん含む）は同国の灌漑事業効果に係る重要なコンポーネントである。カルナタカ州では州政府が水利組織強化に力を入れているということもあり、本近代化事業を行う際には水管理分野を強化する必要があると思料される。

現在 JBIC の借款による既存の灌漑システム近代化事業として KC 水路近代化計画がアンドラプラディッシュ州で実施されている。この計画は灌漑施設整備、水管理に主眼がおかれており、本2案件と非常に似通ったものである。この経験はかなりの程度本案件に適用できるものであり、我が国の支援が州を越えてより効果的に展開されるものとする。

両案件とも州政府は実施を期待しており、日本の JBIC 円借款事業を念頭においている。しかし、事業のコンポーネントについては施設改修工事の内容とともに水管理分野についてもきちんと詰める必要があり、借款に先立ち有償資金協力促進調査の SAPROF<sup>vii</sup>等のスキームにより深く調査することが必要である。



注釈

---

- i Karnataka at a glance 2000-2001, Directorate of Economics & Statistics Bangalore 参照。
- ii Statistical Abstract of Karnataka 1993-94, Directorate of Economics and Statistics Bangalore 1997 参照。
- iii Million cubic meter (TMC: Thousand Million Cubic Feet)
- iv State Water Policy, Water Resources Department, Government of Karnataka 参照。
- v Government Order No.ID 100 Veebae 2000, Bangalore, Dated: 3-11-2000 参照。
- vi cubic meter per second
- vii 案件形成促進調査 Special Assistance for Project Formation

## 添付資料

- 添付資料 - 1 調査員名並びに経歴
- 添付資料 - 2 調査行程表
- 添付資料 - 3 面談者リスト
- 添付資料 - 4 収集資料リスト
- 添付資料 - 5 現場写真

## 調査員名並びに経歴

---

神谷 保広	昭和 16 年 5 月 9 日生
昭和 39 年 3 月	三重大学農学部農業土木科卒業
昭和 39 年 4 月	日本工営株式会社入社
(昭和 46 年 9 月	サザンプトン大学大学院灌漑工学コース修士課程修了)
	現在に至る
中河 卓也	昭和 50 年 9 月 7 日生
平成 10 年 3 月	東京大学農学部応用生命科学課程卒業
平成 12 年 03 月	東京大学大学院農学生命科学研究科修士課程修了
平成 12 年 04 月	日本工営株式会社入社
	現在に至る
	技術士補 (農業部門)
インデル モハン	昭和 15 年 1 月 29 日生
昭和 36 年	パンジャブ大学土木学科卒業
昭和 36 年	インド政府水資源省入省
平成 9 年	日本工営株式会社入社
	現在に至る

---

## 調査行程表

日数	年 月 日	曜日	滞在地	備考
1	2003年3月19日	水	東京、ニューデリー/ハイデラバード	中河 東京→ハイデラバード インデルモハン ニューデリー→ハイデラバード 神谷 現地参加
2	2003年3月20日	木	ハイデラバード	アンドラプラディッシュ州灌漑農村開発省 表敬・協議、資料収集
3	2003年3月21日	金	ハイデラバード/ガドワル	灌漑農村開発省にて会議 サンガンバンダ現場踏査
4	2003年3月22日	土	ガドワル/夜移動	ビマ現場踏査 クダバ移動
5	2003年3月23日	日	クダバ/バンガロール	ベリガル現場踏査 バンガロール移動
6	2003年3月24日	月	バンガロール	カルナタカ州水資源省表敬、資料収集
7	2003年3月25日	火	バンガロール/夜移動	資料収集、整理、水資源省大臣と会議 現場へ移動
8	2003年3月26日	水	現場	トウンガバドゥラ現場踏査 バドゥラ移動
9	2003年3月27日	木	バンガロール/ニューデリー	バドゥラ現場踏査 バンガロールへ移動 ニューデリーへ移動
10	2003年3月28日	金	ニューデリー/ハイデラバード、機中	JBIC 表敬 水資源省表敬 大使館表敬 神谷ハイデラバード移動、中河東京移動、インデルモハン現地解散
11	2003年3月29日	土	東京	中河東京着

12	2003年3月30日	日	ハイデラバード/現場	神谷 ハイデラバード→ビシャカバトナム トタバリ現場踏査
13	2003年3月31日	月	ビシャカバトナム/ハイデラバード	神谷 ハイデラバード着

**面談者リスト**  
List of Persons Met

**1. インド政府水資源省 (Ministry of Water Resources)**

V.B. Kumar                      Director (External Assistance)

**2. アンドラプラディッシュ州 (Andhra Pradesh State)**

灌漑農村開発省 (Irrigation and Command Area Development Department)

K. Raju                              Secretary to Government (Projects)

M. Venkata Ranga Reddy      Chief Engineer (Medium Irrigation)

G. Ashok Kumar                  Deputy Chief Engineer (Medium Irrigation)

M. Ramakrishna Reddy        Executive Engineer (Medium Irrigation)

(Sangambanda Bhima)

N. D. Gopal Rao                  Superintending Engineer

A. Krishnaiah                    Executive Engineer

M. Ramu Krishina Reddy       Executive Engineer

V. Raja Ram Mohan Rao        Executive Engineer

(Veligalu)

C. Krishna Reddy                Superintending Engineer

Koteswarao                        Superintending Engineer

K. Satyanarayana Reddy        Executive Engineer

その他

(Veligallu)

Vedamurthy Reddy                Village Secretary (Revenue Dept.)

Nageswaramma                    Social Worker (NGO)

G. Reddamma                      Worker (Satya Sai Self Help Group)

**3. カルナタカ州 (Karnataka State)**

水資源省 (Department of Water Resources)

H. K. Patil                         Minister for Water Resources

S. J. Channabasappa             Secretary to Government

R. Hrushikesh                     Joint Secretary to Government

K. L. Lokanatha	Deputy Secretary to Government
K. L. Nanjundaswamy	Deputy Secretary (Krishna Bhagya Jala Nigam Ltd.)
R. Shivashakar (Bhadra)	Under Secretary (Tech-I)
S. Ramakrishna	Superintending Engineer
R. Vykuntaiah (Tungabhadra)	Executive Engineer
S. Isaq Auar	Executive Engineer

4. 日本国関係者

木下 光明	一等書記官、日本大使館
田中 耕太郎	駐在員、JBIC ニューデリー駐在員事務所

資料収集リスト  
List of Collected Data

No.	Title	Publisher
インド全体		
1.	Draft Approach Paper to the Tenth Five Year Plan	Planning Commission, Government of India
2.	Census of India 2001 Paper 1 of 2001 Supplement, Provisional Population Totals, District Totals, Series - 1 India	Registrar General & Census Commissioner, India
3.	Agricultural Statistics At A Glance 2002	Agricultural Statistics Division, Directorate of Economics & Statistics, Department of Agriculture & Cooperation, Ministry of Agriculture, Government of India
アンドラプラディッシュ州		
General Information		
1.	Statistical Abstract 2001	Directorate of Economics & Statistics, Government of Andhra Pradesh
2.	Andhra Pradesh Vision 2020	Government of Andhra Pradesh
3.	Brief Note on Sangambanda Balancing Reservoir (Part of ) Bheema Lift Irrigation Project, Mahaboob nagar (Dist.)	Government of Andhra Pradesh, Irrigation & CAD Department
4.	Note for Consideration of the Advisory Committee on Irrigation, Flood Control & Multi Purpose Projects. Bhima Lift Irrigation Project	Government of India, Central Water Commission, Project Appraisal Organisation
5.	Note for Consideration of the Advisory Committee on Irrigation, Flood Control & Multi Purpose Projects Veligallu Reservoir Project	Government of India, Central Water Commission, Project Appraisal Organisation
カルナタカ州		
1.	Karnataka At A Glance 2000-2001	Directorate of Economics & Statistics Bangalore
2.	Statistical Abstract of Karnataka 1993-94	Directorate of Economics & Statistics Bangalore
3.	Economic Survey 2002-2003	Planning, Statistics & Science



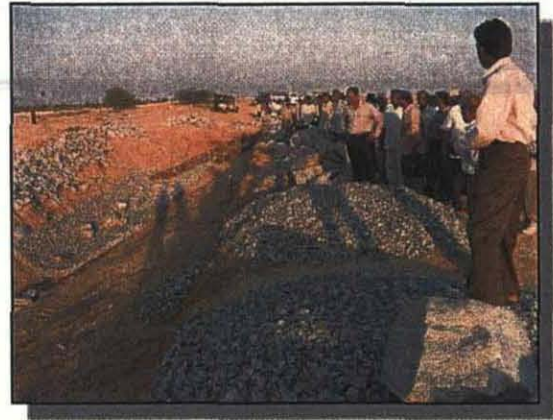
		and Technology Department
4.	Fully Revised Estimates of Principal Crops in Karnataka for The Year 1999-2000	Directorate of Economics & Statistics Bangalore
5.	Irrigation in Karnataka 2001-2002	Water Resources Department
6.	State Water Policy	Water Resources Department
7.	Bhadra Reservoir Project 1998	Chief Engineer, Upper Tunga Project, Irrigation Department, Government of Karnataka
8.	Proposal for Modernisation of Canal System of Bhadra Reservoir Project	Bhadra project Circle, Bhadra Reservoir Project, Water Resources Department, Government of Karnataka

現場写真

アンドラプラディッシュ州 写真



灌漑農村開発省 Secretary との会議



＜サンガンバンダ溜池灌漑開発計画＞  
堤体の工事が自己資金で開始されている



＜サンガンバンダ溜池灌漑開発計画＞  
堤体基礎部（盛土前）



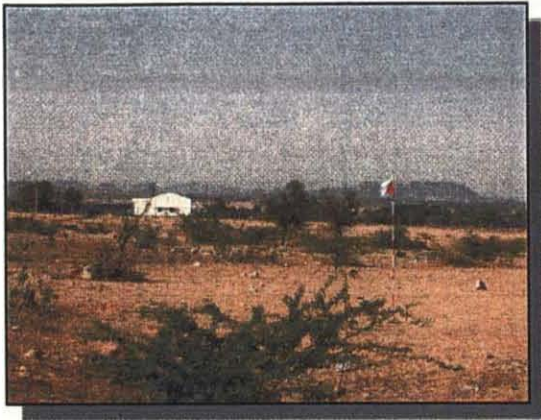
＜ビマポンプ灌漑開発計画＞  
Lift-I の取水予定地点



＜ビマポンプ灌漑開発計画＞  
Lift-I 受益予定地 地下水による灌漑で向  
日葵を栽培している



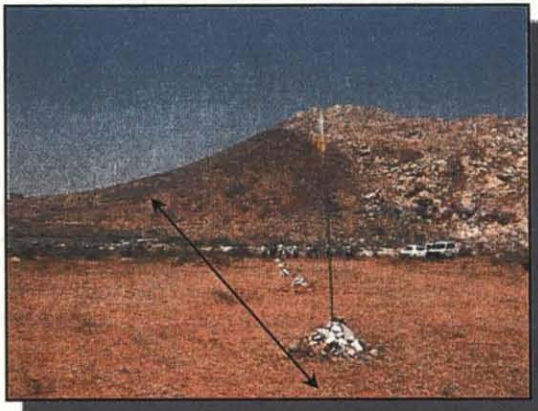
＜ビマポンプ灌漑開発計画＞  
Lift-II の取水予定地点



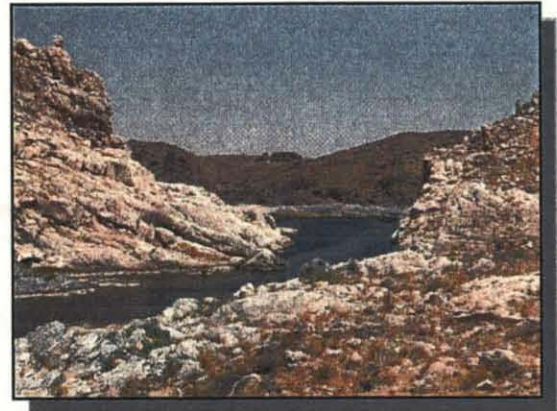
<ビマポンプ灌漑開発計画>  
Lift-II ポンプ導水路予定地点



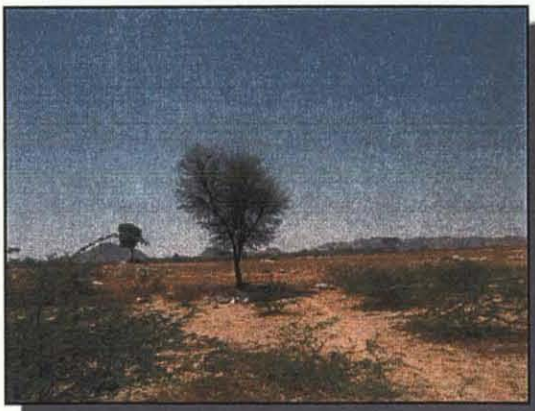
<ビマポンプ灌漑開発計画>  
Lift-II Shankara Samdram 調整貯水池 (既存)  
写真右手が貯水池側



<ベリガル溜池灌漑開発計画>  
ダム軸予定地点



<ベリガル溜池灌漑開発計画>  
水源の Papagni 川 (ダム軸から若干下流側)



<ベリガル溜池灌漑開発計画>  
受益予定地



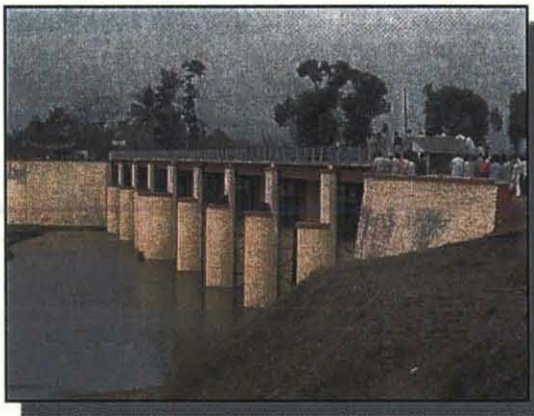
<ベリガル溜池灌漑開発計画>  
水没予定村での農民集会



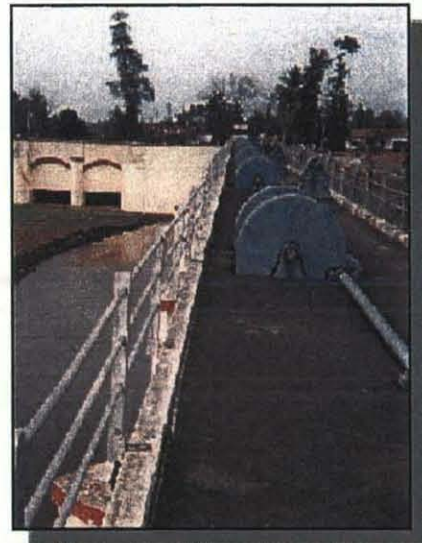
<ベリガル溜池灌漑開発計画>  
受益予定地 地下水を使用して水稲を栽培



<ベリガル溜池灌漑開発計画>  
受益予定農民へのインタビュー



<トタパリ灌漑近代化計画>  
既存頭首工



<トタパリ灌漑近代化計画>  
既存頭首工上の巻上機



<トタパリ灌漑近代化計画>  
既存左岸側水路取水口

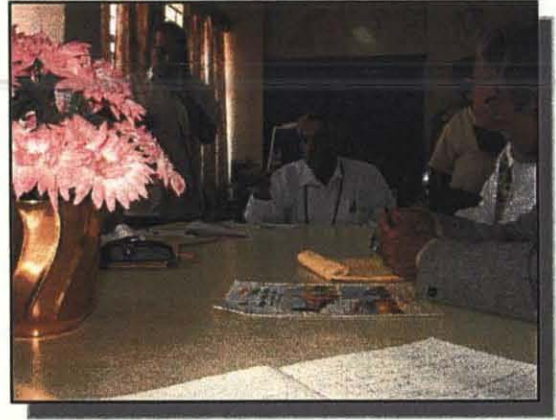


<トタパリ灌漑近代化計画>  
受益予定地

カルナタカ州 写真



水資源大臣との会議



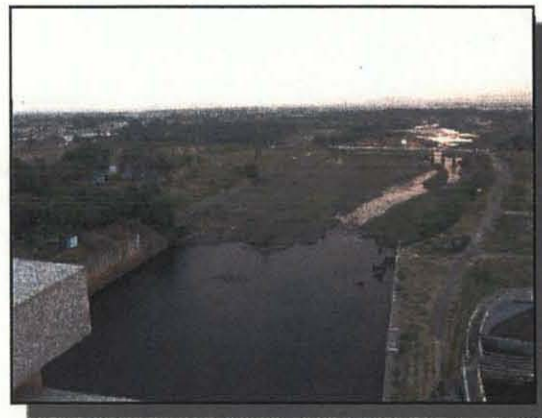
水資源省 Secretary との会議



＜バドゥラ灌漑近代化計画＞  
バドゥラダム（下流側から望む）



＜バドゥラ灌漑近代化計画＞  
バドゥラダム貯水池



＜バドゥラ灌漑近代化計画＞  
バドゥラダムより下流方面バドゥラ川を  
望む



＜バドゥラ灌漑近代化計画＞  
右岸高位幹線水路



<バドゥラ灌漑近代化計画>  
受益地



<トゥンガバドゥラ灌漑近代化計画>  
トゥンガバドゥラダムと貯水池



<トゥンガバドゥラ灌漑近代化計画>  
左岸側低位幹線水路  
ライニングが崩壊している



<トゥンガバドゥラ灌漑近代化計画>  
左岸側低位幹線水路  
ライニングが滑落している



<トゥンガバドゥラ灌漑近代化計画>  
左岸側低位幹線水路の支線水路  
水路断面が不規則に拡大している



<トゥンガバドゥラ灌漑近代化計画>  
受益地