

インド共和国
オリッサ州

カヌプール灌漑農業開発計画
レンガリ右岸幹線水路建設計画

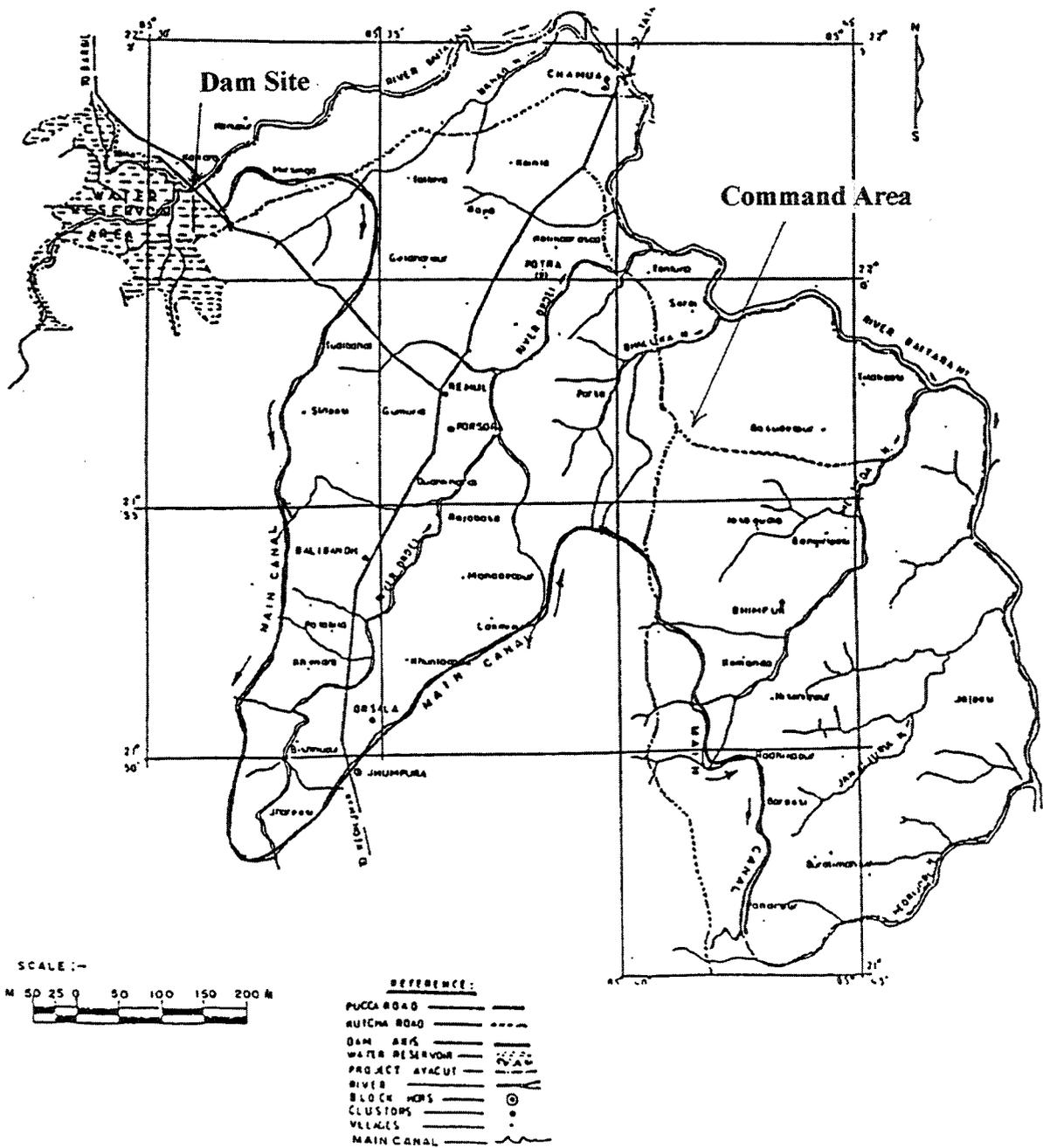
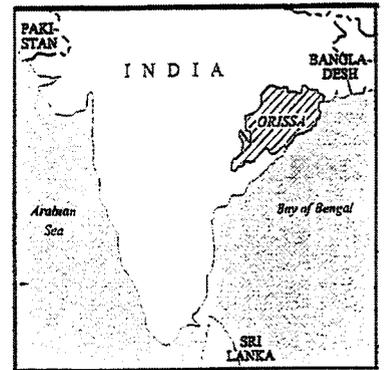
プロジェクト・ファイナディング調査報告書

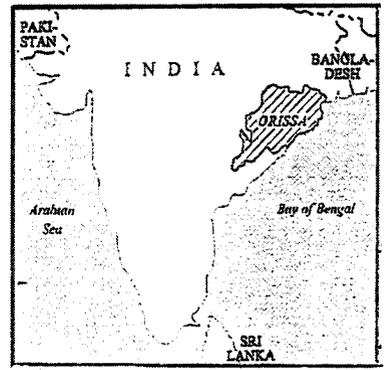
平成 12 年 9 月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

カヌプール灌漑農業開発計画

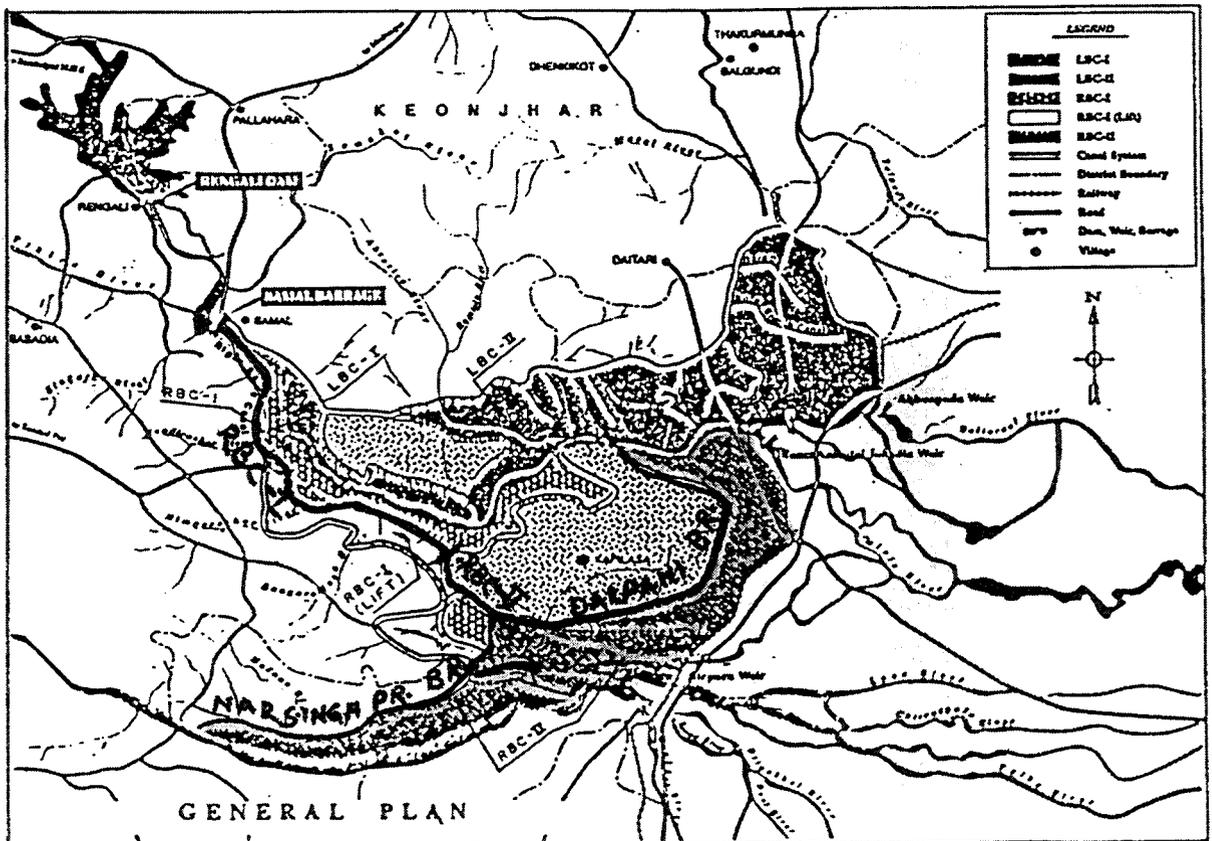
計画対象地域位置図





レンガリ右岸幹線水路建設計画

計画対象地域位置図



オリッサ州政府

インド共和国

カヌプール灌漑農業開発計画 及び レンガリ右岸幹線水路建設計画

プロジェクト・ファイナディング調査報告書

位置図

目 次

	頁
1. 背景および国家開発政策	1
1.1 背景	1
1.2 第9次国家開発計画	1
(1) 主たる内容	2
(2) 目的	2
(3) 主たる課題	2
(4) 農業部門	3
(5) 灌漑、末端整備および洪水管理	3
2. オリッサ州	4
2.1 州政策の目的	4
(1) 生活の質	4
(2) 雇 用	4
(3) 地域バランス	4
2.2 地 勢	5
2.3 人 口	5
2.4 気 候	5
2.5 経 済	5
3. カヌプール灌漑農業開発計画	6
3.1 事業の必要性	6
(1) 指定カースト/部族	6

	頁
(2) 識字/職業	6
(3) 貧困家庭	6
3.2 計画対象地域	6
(1) 位置	6
(2) 気象および水文	7
(3) 土地利用および土壌	7
(4) 基盤施設	8
3.3 開発計画	8
(1) 測量および調査	8
(2) 水資源	8
(3) 作付計画と灌漑用水量	9
(4) ダムおよび水路	10
(5) 農村給水	10
(6) 洪水管理および排水	10
(7) 小水力発電	10
(8) 事業実施	11
(9) 事業費および便益概算	11
3.4 関連課題	12
(1) ダム建設に伴う移住問題	12
(2) 技術諮問委員会の認可	13
(3) 森林面での認可	13
(4) 環境面での認可	13
(5) 福祉面での認可	13
4. レンガリ右岸幹線水路建設計画	13
4.1 事業の背景	13
4.2 事業の内容	14
4.3 事業計画	14
4.4 関連課題	14
(1) 土地収用	14
(2) 住民移転	14

- 添付資料-1：ミッションリスト
- 添付資料-2：調査日程
- 添付資料-3：面会者リスト
- 添付資料-4：収集資料のリスト
- 添付資料-5：現地写真集
- 添付資料-6：Terms of Reference (Draft)

**インド共和国
オリッサ州政府**

プロジェクト・ファイディング調査報告書

1. 背景および国家開発政策

1.1 背景

インドにおける農業は、国内総生産の 35 %および雇用の 65 %を占め、当国の経済を支える主要セクターである。独立以来、インド政府は農業開発に力を注いで来たが、その成長率は、過去 20 年間で平均 2.6 %と低い。農業生産の安定および成長に、灌漑施設の整備は必要不可欠で、これは過去に実施した灌漑開発が、1950 年代および 1960 年代に生じた地域的な食料不足の穴埋めに大きく貢献したことからも十分に伺える。しかしながら、このような事実および開発の可能性が高いにもかかわらず、灌漑施設の整備が遅れていることから、今後灌漑施設の整備を促進していくことが強く求められている。

農業生産資材の導入や普及サービスも農業セクターの成長にとって重要で、これらの面についても今後強化していく必要がある。

現在、農民の多くは、貧困、失業および食料の安全保障に起因する問題に直面している。1980 年代に、一人当たりの国内総生産が年 2.8 %の割合で伸びてきたが、急激な人口増が、これを凌駕し、生活水準の向上や失業率の低下へと結びつかなかった。10 億人の総人口のうち、4 億人が貧困層に属すると言われている。また、総人口の 74 %が農村部に住み、直接的および間接的に農業活動に関連している。農業人口の約 2/3 は女性で、農業が農村部の女性の主たる雇用機会を提供している。農業活動および農業生産の成長の主たる根源である灌漑は、インドの貧困緩和の目的と本質的に結びついている。

このような厳しい状況の中で、貧困緩和や食料の確保は、政策や開発案の起草時に、中央政府や州政府の主要課題として、いつも取り上げられている。

1.2 第 9 次国家開発計画

(1) 主たる内容

インド政府は州政府と共同で、第 9 次国家開発計画(1997 年-2002 年)へのアプローチの草案を作成した。この草案で強調されているのは、人間として基本的に必要なもの、貧困緩和、貧困者への雇用機会などを満足すべき手段の適用等の下記活動プログラムが強調されている。

- (a) 指定カースト、指定部族、その他後進階級、少数民族、女性、子供、身体障害者等社会的弱者に適切な機会を提供する州政府の介入計画
- (b) 貧困層向けの特別雇用プログラムは、第 8 次計画で行われた通り継続する。組織化されていない労働者や農地を持たない労働者への貸金支払いには特に注意を要する。

- (c) 自発的分野も含め、協同組合その他国民機関及びグループを通して、国民参加を強化する。
- (d) 財政面の限界を十分に考慮に入れ、政府の財政健全化の必要性を認識する。
- (e) 基盤施設分野では、民間部門の参加、最適利用、農村地域のニーズの充足に配慮する。
- (f) 第9次国家開発計画は、持続的開発に向けて努力する。

(2) 目的

(a) 政府の共通最小限プログラムおよび (b) 基本的最小限サービスに関する首相の会議により、第9次国家開発計画の目的が明確になった。主たる目的は「公平な成長」であり、この達成には、下記事項を伴う。

- 適切な生産的雇用及び貧困撲滅のために農業及び農村開発を優先する。
- 国民全体、特に社会的弱者に関して食糧及び栄養の安全保障を確実にする。
- 国民全体に、適宜に安全な飲料水、公衆衛生施設、初等教育、保護等基本的最小限サービスを提供する。
- 社会的動員及び全レベルでの国民参加を通して、開発プロセスの環境的持続性を確実にする。
- 女性、指定カースト、指定部族、その他後進階級、少数民族等社会的弱者に、社会経済学的変化及び開発の代行者としての権限を与える。
- パンチャヤット組織、協同組合、自助グループ等国民参加機関の推進及び開発。

(3) 主たる課題

(a) 特定の社会グループへの権限付与

- 特定の社会グループ（指定カースト、指定部族、その他後進階級、少数民族）に自由と尊厳を確実にし、権利及び特権を行使できる権限を与える。
- 政府その他機関による資材投入を通して、対象とする社会グループとその他の社会層との間の格差を減らす。
- 対象とする社会グループに関しては、教育、保健、雇用、及び基本的共通サービスを重視する。
- 2010年までに教育の一般化を実現する。
- 指定カースト、指定部族及び財政開発協会を強化し、経済的自立を確実にする。

(b) 食糧及び栄養の安全保障達成に向けて

- 長引く飢餓や栄養失調、栄養不足撲滅のために長期的対策をとる。
- 下記等の早急な対策をとる。
 - 食糧有用性の増加
 - 購買力の増加

- RPDs 及び最小限サービスを通しての利便性の確保
- 健康及び栄養に意識を持たせる。
- 女性及び子供に重点を置き、たんぱく質エネルギー栄養失調問題に取り組む。
- 指定部族や未開部族等、人里離れ顧みられなかった地域をカバーする。
- 栄養状況モニタリング／調査システム) を設立する。

(4) 農業部門

第9次国家開発計画の農業部門では、下記事項に重点が置かれている。

- (a) 長引く飢餓や栄養失調、栄養不足撲滅のために長期的対策をとる。
- (b) 農業への資金量を増やし土地の生産性を高め、土地改革を実施する。
- (c) 水及び土壌の効率的利用を確実にする。
- (d) 弱者、貧者、極度の欠乏地域用反貧困／雇用プログラムを対象とする。
- (e) 反貧困戦略としての土地改革プログラムには、下記事項を盛り込む。
 - 最高限度余剰地の留保及び再分配
 - 定期的な土地記録の更新
 - 借用者及び分益小作人の記録権に関する小作地改革
 - 借地統合
 - 部族土地の疎外阻止
 - 貧困グループに荒廃地及び共有財産を利用させる。
 - 最高限度内でのリースの許可
 - 最高限度地分配において女性を優遇し、女性の土地に関する権利を保護する。

(5) 灌漑、末端整備および洪水管理

水の効率的利用に関して第9次計画は下記事項をカバーする。

- 末端受益者への効率的な配水
- 地表／地下水の連結利用及び降雨の最適利用の促進
- 水の受益者利用に関する意識向上の為に、コミュニティー参加を促進する。
- 農業システムにおける運搬ロスの漸次的削減
- CAD 組織を強化し、潜在的な創造と活用との間のギャップを埋める。
- 早期収穫高を獲得するため、進行中の灌漑事業を完了する。
- 近代化による小規模灌漑工事の復旧
- 賢明な灌漑プラクティス及び水の有用性と一貫性を持った新たな小規模灌漑工事の施行
- 農業用水供給に関しての合理的価格設定
- 容積測定に基づいた利用評価への移行
- 余剰水の流域間移転による水開発の国家的展望

- 水資源管理における遠隔検出技術の活用及び適応性のある研究開発の重視

2. オリッサ州

2.1 州政策の目的

第9次計画の目的は、州政策に明記された良質な生活、雇用、および地域バランスに関連していると言える。

(1) 生活の質

- (a) 貧困撲滅及び基本的最小限サービスの提供は、生活の質的向上の戦略に欠かせない要素である。
- (b) 貧困プログラムには、貧者の資産贈与の増加及び、成長プロセスから恩恵を受ける事のできない地域での地域経済調整等の対策を盛り込むべきである。
- (c) 女性や女性組織の公的範囲における社会的インフラストラクチャーの管理付与に重点を置く必要がある。
- (d) 社会的弱者の栄養ニーズに効率良く対処できない状況を打破するための雇用／貧困緩和プログラムと、食糧生産／分配システムの統合に重点を置く。
- (e) 反貧困プログラムは、成長プロセスから適切な恩恵を受けない地域に移行される。

(2) 雇 用

- (a) 失業率が高く不完全就業状態にある地域では、労働集約型生産的雇用の創出が主たる目的となる。
- (b) 生活／労働条件及び労働者の尊厳の向上につながる雇用機会創出戦略が焦点となる。
- (c) ごみあさりや子供の労働は、世帯収入を維持しつつ、撲滅しなければならない。
- (d) 貧者の雇用機会を拡大しなければならない。そのためには、国家雇用保証計画の実施が求められる。

(3) 地域バランス

- (a) 生活基盤施設への公共投資を比較的裕福でない州に重点的に行い、投資可能な資源を創出する努力の強化や資源を他の用途に転換しない事を確実にするべきである。
- (b) 近隣各州が、調整を図り、共通の後進地域開発戦略を採択する協力的連邦主義への移行が必要である。
- (c) 農業生産性及び農村部と国内他地域との統合を強化すべきである。

2.2 地 勢

オリッサ州はベンガル湾沿いの東海岸にあり、北部はビハール州、西部はマディヤ プラデッシュ州、北東部は西ベンガル州、南部はアンドラ プラデッシュ州と隣接している。海岸線は概して滑らかで、このため適切な港が無い。同州は4地帯—北部の台地、東部の山脈、中央地域、沿岸の平地—に地勢上明確に区分される。

全体が比較的外洋に近いので、オリッサ州には極端に高い山は無いが、東部には隆起し始め最終的には東部山脈に入る丘陵が存在する。沿岸地域は狭く、平坦で、極めて肥沃である。同州の南西部各郡は最も早魃の被害を受けやすい地域で、かつ貧困であり、慢性的栄養失調と飢餓に瀕している。このような地域の面積は、47,810 km²で、オリッサ州の面積(155,782 km²)の約30%を占める。

2.3 人 口

1991年センサスによるオリッサ州の人口は31.2百万人である。指定カースト及び指定部族の人口は、それぞれ5.1百万人、指定部族が7.0百万人で、オリッサ州の人口の16%および22%を占める。13の未開部族を含め、62もの部族コミュニティがある。

1991年センサスよれば、オリッサ州の総識字率は49.1%である。男性の識字率は63.1%だが、女性の識字率は34.7%に過ぎない。これに対して、貧困地域の識字率は29.2% (男性:42.5%、女性:15.9%)と低い。

2.4 気 候

州全体が熱帯に位置しており、気候は暑すぎず寒すぎず安定している。12月の気温は、16℃～28℃である。5月の気温は、27℃～38℃である。オリッサ州は、洪水、早魃、サイクロン、時にはトルネード等の天災によく見舞われる。平均降雨量は1,500 mmであり、北部と東部山脈一帯の降雨量が最も多い。

2.5 経 済

計画委員会が作成した1987-88年報告書によれば、オリッサ州は、人口の58%が貧困線を下回る生活をしており、インドの貧困の典型である。

オリッサ州の人口の約38% (インドで最高の州の1つ) が指定部族/カースト、および一般に最も恩恵を受けないグループに属している。13の未開部族を含め、62もの部族コミュニティがある。農業部門が全労働力の約80%を吸収しており、州内生産品の50%に寄与している。このため、一般的経済発展と、特にオリッサの社会的弱者の福祉向上における今後の進展は、農業部門の生産性及び収入増加によるところが大きい。

3 カヌプール灌漑農業開発計画

3.1 計画の必要性

州政府が明記した政策と合わせて、この部族／後進地域に関心が向けられた。1993年2月に、オリッサ農工大学が、計画対象地域に関する社会／農業経済学上の詳細な調査を実施した。調査結果は早急な救済措置の実施を提言している。

(1) 指定カースト／部族

計画対象地域は5ブロックにまたがり、247カ村から成る。同地域の人口は144,888人(1991年センサス)であり、男性が49.8%、女性が50.2%である。指定部族の総人口が43.8%を占め、指定カーストが8.2%を占める。同地域の世帯数は28,004戸であり、1世帯当たりの家族規模は5.2人である。

(2) 識字／職業

コマンド地域の総識字率は38.5%であり、男性の識字率は51.9%、女性の識字率は25.1%である。全労働者の約66%が農業に従事しており、職業として家内工業を行っているのは2.2%不足である。

(3) 貧困家庭

貧困線収入は、第8次計画中に1年につきRs. 11,000と定められた。郡農村開発当局の実施した調査によれば、農村世帯211,580戸の内、177,708世帯が依然として貧困線を下回っている。つまり、農村人口の84%が貧困線を下回る生活をしている。とりわけ、全体の3分の2が貧困であり、極貧である。詳細なデータは以下の通りである。

貧困状況による収入別人口配分

年収入 (ルピー)	分類	世帯数	人口	割合 (%)
4,000 以下	貧困	59,292	321,955	33.4
4,000 - 6,000	極々貧	63,197	343,160	35.6
6,000 - 8,500	極貧	37,474	203,484	21.1
8,500 - 11,000	貧乏	17,745	96,355	9.9
合計		177,708	964,954	100.0

3.2 計画対象地域

(1) 位置

同計画はバリビル、チャンプア、およびケオンジャル サダルの行政管轄支区を管轄とするオリッサ州ケオンジャル郡に位置する。貯水池地域の大半はバリビル行政管轄支区下に入る。同地域の緯度は22°4'52"N～21°46'24"Nであり、経度は85°28'07"E～85°49'07"Eである。灌漑開発地域は、西部および南西部で幹線水路に、北部および東部でバイテルニ川に、南東部でネリジャハリナラ(バイテルニ川の支流)に、それぞれ隣接している。

(2) 気象および水文

事業対象地域の気候は亜熱帯で、酷暑の夏、高湿度、冬の嵐が特徴である。同地域は、湿度が極端に低くなる気候である。連続 90 日間もの乾季の為に、土壌は hyperthermic に分類される。年気候は高温期（2 月中旬～6 月中旬）、雨期（6 月中旬～10 月中旬）、涼期（10 月中旬～2 月中旬）に分類される。

降雨の大半は、南西モンスーンの影響を受け、6 月に始まり 10 月まで続く。年間平均降雨量は、1,435 mm であり、その内 1,343 mm はモンスーン期間のものである。変差／偏差係数は極めて高く、月によっては年間降雨量は 656 mm と低い。

年平均気温は 25.1℃である。夏には、最高気温が 44℃まで上昇する。冬の最低気温は 3.0℃に達する。

31 年間の降雨－流出の相関関係に基づき、行われた水文学的分析によれば、ダム用地の集水池面積は 1,525 km² である。75 % の確率による貯水量は 642.7 Mm³ となる。将来使用するための保留分 30%と合わせた純貯水量は 449.9 Mm³ と査定されている。提案されている作付計画に必要とする平均年間利用量は 450.8 Mm³ である。

(3) 土地利用および土壌

同事業の対象となる地理学上の総面積は、耕作可能な土地（49,134 ha）と併せて、69,874 ha である。総世帯数は 28,923 戸であり、総人口は 144,888 人である。世帯当たりの耕作可能地は合計で 1.7 ha であり、1 人当たりでは 0.3 ha である。同事業に関して行われた社会経済的調査によれば、土地所有状況は以下の通りである。

- (a) 該当する土地の 13.7 %を、最大 1.0 ha を所有する土地所有者の 37.7 % が占めている。
- (b) 土地の 25.0 %を、1.0 ha～2.0ha を所有する土地所有者の 37.7 % が占めている。
- (c) 土地の 28.0 %を、2.0 ha～4.0ha を所有する土地所有者の 18.7 % が占めている。
- (d) 該当する土地の 33.4 %を、4.0ha 強の土地を所有する土地所有者の 10.0 % が占めている。

事業対象地域の詳細な土壌調査が行われた。この結果によれば、灌漑開発地域の土壌は、15 統の土壌に分類される。土壌の 94.3%は、C.S.S.A. 分類による 'Alfisols-Ustalfs' である。水文学的には、灌漑開発地域の 85.6 %は水文学的グループ 'C' である。灌漑可能性分類では、灌漑開発地域の 86.5 %の土壌が Class-II および Class-III の土地である。

地形上、灌漑開発地域は 5 種類の土地領域に区分される。すなわち、山麓斜傾／山麓丘陵地帯、腐食状態の谷頂点、谷の斜面、谷底、及び沈殿状態の沖積堤である。同地域の 87%は、谷頂点及び谷斜面である。

(4) 基盤施設

ダム用地は、パニコイリでラジャムンダ行き NH-5 国道に接続する国道 No. 215 の脇にある。ケオンジャハルの郡本部からダム用地までの距離は 53 km である。建設作業に便宜を図るため、水路コロニー (Canal Colonies) (宿泊設備付きのコロニーと設備の無いコロニー) が既に設置されている。監督技術者 (Superintending Engineer)、北部灌漑サークル (North Irrigation Circle)、必要な支援スタッフを持つ特別土地収用担当者一名の監督の下、実施部門 2 部門が既に活動している。設計業務は、ブバネスワールにある中央設計局により行われる。

3.3 開発計画

(1) 測量および調査

1979 年以降、調査及び捜査が行われている。貯水池及び灌漑開発地域の双方を網羅する全対象地域に関する地形図作成が、測量庁により実施された。測量庁事務局は、貯水池地域用に縮尺 1:15,840、灌漑開発地域用に 1:15,000 の地形図を作成した。さらに、当局は、縮尺 16"=1 ミリの村地図 (地籍地図) で全対象地域を調査し、詳細な計画用に 1m 間隔の地形図を作成した。

地質調査も完了している。地表下のボーリング及び漏水試験も実施されており、同地区は地質学的にダム候補地として問題ない事が確認されている。

(2) 水資源

ベンガル湾河口でのバイタルニ川の集水池総面積は 10,982 km² である。この内、オリッサ州内の集水池面積は 10,246 km² であり、残る 736 km² はビハール州にある。終点 (アクアパダ) までのオリッサ州内の同河川の集水池面積は 9,687 km² である。同河川の年間推定総流出量は 14,700 Mm³ であり、最大利用可能収穫高は 3,500 Mm³ である。この流出量を活用するために、9 の大規模/中規模灌漑スキームにより 0.38 百万ヘクタールの面積を灌漑するマスタープランが作成されている。利用状況を次表に示す。

水資源利用状況

S.No	事業名	灌漑開発面積 ha	状態
1	Remal Irrigation Project	4,913	完了
2	Salandi Irrigation Project	85,408	完了
3	Akhupada Anicut System	32,700	完了
4	Kanjhari Irrigation Project	9,800	完了
5	Jokadia Anicut System	42,484	完了
6	Kanupur Integrated Irrigation and Agriculture Project	29,578	申請中
7	Deo Irrigation Project	9,900	建設中
8	Bhimkund Project	83,600	調査中
9	Other five projects	81,617	調査中
	Total	380,000	

(3) 作付計画と灌漑用水量

州農業部の実施した土壌調査、過去の実績、将来予測に基づき、作付計画が策定された。相当する作付用水は、FAO の「灌漑／排水白書」No. 24 (Irrigation and Drainage Paper) に則り算出された。ここでは、有効降雨量は USBR が規定する方法により平均降雨量から算出された。気象データはケオンジャルの測候所のデータを用いた。

搬送効率に関しては、7 月が 70%、その他の月が 60%、適用効率に関しては、水田が 90%、畑地が 60%として取水地点での総灌漑用水量を 431.5 Mm³と算定した。貯水池蒸発損失は 19.4 Mm³と推定されており、総使用量は 450.8 Mm³であり、使用可能水量と一致する。詳細を以下に示す。

(a) 既存の作付パターン (Khrif)

計画対象面積 = 29,578 ha

S. No	作物名	作付け率%	面積 ha
1	Paddy	72.0	21,296
2	Pulses	2.5	739
3	Oil-seeds	1.0	294
4	Millet and Maize	4.0	1,183
5	Groundnut	2.0	592
6	Other Crops	2.0	592
7	Vegetables	1.5	444
	Total	85.0	25,140

(b) 作付パターン案と灌漑用水

S. No	作物名	作付率%	面積 ha	取水量 Mm ³
A. Karif				
1	Early Paddy	20.0	5,916	54.6
2	Medium Paddy	35.0	10,352	110.5
3	Normal Paddy	5.0	1,479	20.5
4	Maize	2.0	327	1.9
5	Vegetables	5.0	299	4.4
6	Groundnut	16.0	4,737	15.7
	Sub-total	83.0	24,555	207.6
B. Rabi				
1	Potato	10.0	2,958	20.0
2	Vegetables	10.0	2,958	15.6
3	Groundnut	10.0	2,958	28.5
4	Mustard	7.0	2,070	15.4
5	Wheat	7.0	2,070	13.0
6	Pulses	7.0	2,070	13.2
7	Paddy	7.0	2,070	58.2
	Sub-total	58.0	17,154	163.8
C. Summer Season				
1	Til (Oil seed)	10.1	3,000	30.8
2	Vegetables	10.1	3,000	29.3
	Sub-total	20.2	6,000	60.1
Grand Total A+B+C		161.2	47,709	431.5

水路始点での灌漑総用水量	431.5 Mm ³
貯水池蒸発損失	19.4 Mm ³
年間使用量	450.8 Mm ³
水路始点での使用可能水量	449.9 Mm ³

[更に、30% (192.8 Mm³)が今後の使用の為に貯水されるので、使用可能総水量は 642.7 Mm³である。]

(4) ダムおよび水路

同計画は、オリッサ州ケオンジャル郡バイタルニ川上流の統合開発構想に基づいている。同計画の主なコンポーネントは以下の通りである。

- (a) アースフィルダムー長さ 3,247m、バイタルニ川をにまたがる高さ 39.5 m、総貯留量 331.0 Mm³/未使用貯留量 269.0 Mm³
- (b) コンクリート余水路ー長さ 213 m、15m x 12mの水門 12 門 (設計放出量 14,450 m³用)
- (c) 29,578 ha の事業対象地域を灌漑するための 77,673 m の右岸幹線水路 (取水地点での容量 45.0 m³)
- (d) 配水路網 905 km
- (e) 関連諸施設

(5) 農村給水

計画対象地域はケオンジャル郡の 5 ブロックに分けられる。現在、全ブロックが井戸により生活用水を供給している。これらのブロック内には、農村集落配水計画により、給水されている村もある。しかしながら、将来需要が増えることを予測して、貯水量 192.8 Mm³の内、10.0 Mm³を計画対象地域内の生活用水増として確保する。

(6) 洪水管理および排水

同計画の基本的な趣旨は灌漑及び農業開発であり、洪水管理対策の構想は無い。しかしながら、貯水池からの放出水の経路設定により、下流への川の流れには、幾分、洪水が緩和されるだろう。

排水に関しては、地域の地勢および地下水位を見る限り、排水問題の発生する可能性は低い。

(7) 小水力発電

同計画は、基本的に灌漑/農業開発である。ただ、ダム貯水位と水路始点での水位および水路の取水量を利用して、発電が可能である。これを検討するために、予備調査が行われた。この結果、州水力発電設計理事会および電力事業調査協会が、幹線水路の制御施設に 10.9 百万ユニットの季節電力発電を擁する 3 MW (2 ユニット: 各 1.5 MW)を設置する事の可能性を確認した。

(8) 事業実施

(a) 設計組織

州都ブハネスワールに計画／設計チーフエンジニア率いる中央設計局がある。同局には、(i) 頭首工、(ii)水路、(iii)ダム of 安全管理の 3 つの理事会がある。各理事会を、それぞれ 4 人の副ディレクターが補佐している。1 m³ を超える設計流量を有する水路構造物に関しては同局に照会することが求められている。設計流量が 1 m³ 未満の構造物の設計は、チーフエンジニア／流域マネージャーの事務局及び関連監督エンジニアの事務局で行う。

(b) 事務局及び宿泊設備

宿泊設備のある建造物及び無い建造物を有する 4 つのコロニーが既に同事業用に設置されている。

- ケオンジャルの水路コロニーには非居住用建造物が 6 棟、居住用建造物が 42 棟ある。現在、このコロニーは、部門事務局及びその支援スタッフの宿泊用に一部利用されている。
- ジュンプラの水路コロニーには非居住用建造物が 1 棟、居住用建造物が 27 棟ある。同コロニーは事業対象地域内に位置する。
- レムリの水路コロニーには非居住用建造物が 1 棟、保管／地下室が 1 棟、居住用建造物が 40 棟ある。建造物の一部は建設中である。同コロニーはコマンド地域内に位置する。
- ジーバンドラの水路コロニーはダム用地に位置しており、254 棟の建造物の建設が提案されている。63 棟の建造物が完成しており、一部は建設中である。

(c) プラント及び機械類

D-120A ブルドーザー、トラック、トレッカー、クレーン、クラッシャー、コンプレッサー、ジープ等の少量の機械類も利用できる。

(d) 実施期間

同計画は 7 年間での完了が提案されている。

(e) 工法

同計画の大部分は、LBC 入札により請負業者が執行する。調達日程は、事業のコンポーネント毎に作成される。水資源チーフエンジニア事務局の調達ディレクター (Director) が、工事調達の全プロセスを監視する。

(9) 事業費および便益概算

1998-99年の物価レベルでの同事業の概算費用は Rs. 4,283 百万である。この仮見積もりでは、物価上昇分は考慮されていない。これまでの支出は Rs. 216 百万である。土地及び修復及び入植費用はしめて Rs. 1,085 百万であるが、これは同見積りに含まれている。随時発生するコンサルタントサービスの費用も、同見積りに含まれている。

開発における年間利益は推計 Rs. 923 million である。利益対費用比は利息10%でしめて 1.72 である。費用及び利益の詳細な分析に関しては、16.2%の内部償還率 (Internal Rate of Return) (IRR) of 16.2 に示す。

事業対象地域内で、同事業により恩恵を被る村は 244 か村 (人口 144,888 人) である。(1991年センサス) 農業生産高に関しては、240,718 トン増が見込まれる。同事業は、3 MW の季節的電力発電により恩恵を受ける。

必要な年次資金量を以下に示す。

1年目	396 百万ルピー
2年目	580 百万ルピー
3年目	700 百万ルピー
4年目	800 百万ルピー
5年目	750 百万ルピー
6年目	700 百万ルピー
7年目	357 百万ルピー
総額	4,283 百万ルピー

3.4 関連課題

(1) ダム建設に伴う移住問題

影響を受ける世帯が、政府の政策 (通称「事業関連人のオリッサ州再入植及び修復政策 1994年」 "The Orissa Resettlement and Rehabilitation of Projects Affected Persons Policy, 1994") に従い、入植/復帰する。該当する世帯は、以下の事項をカバーする。

- (a) 該当者、その配偶者、未成年の息子、未婚の娘、その他扶養家族
- (b) 未婚既婚に係わらず、年齢が18才を超える一人息子
- (c) 年齢が30才を超える未婚の娘
- (d) 肉体的精神的に成長が遅れている人等。

上記の政府政策は極めて包括的であり、関連課題や普及施設は全てカバーしている。灌漑された農業用地 2 acres (1.36 ha)。または灌漑されていない農業用地 4 acres (2.72 ha)、および家屋敷用@ 0.20 acre (0.136)が、派遣世帯1世帯につき、他の施設と共に割り当てられる。農業用地や家屋敷の代わりに助成金が以下の通り提案されている。

灌漑地 1 ha につき Rs. 37,600

非灌漑地 1 ha につき Rs. 18, 800

とりわけ、市民施設としては、500 世帯毎に、小学校、飲料水用井戸、村池、コミュニティーセンター、薬局がある。助成金や管理料も提案されている。

本事業に関しては、1991 年センサスにより約 3,000 世帯の転置が予想される。現状によっては、その数は最高 5,000 世帯に上る可能性もある。上述の政策規定を鑑みて、以下の評価が、発表されている。(1999 年 5 月 5 日付け決議 (Resolution) No. 5915 を参照。)

(2) 技術諮問委員会の認可

同事業報告書は、1993 年 3 月 26 日、インド政府立案委員会技術諮問委員会 (Technical Advisory Committee of the Planning Commission) の第 54 回会合で検討及び承認された。

(3) 森林面の許可

同計画案によれば、林地 236 ha が、事業実施により影響を受ける。環境／森林／野生生物部門 (Department of Environment, Forests and Wild Life)、環境森林省 (Ministry of Environment and Forests) 及びインド政府の承認を受けて、非林地相当量が、代償造林用に、オリッサ州森林部門に既に引き渡されている。土地 236 ha の代償造林は、同森林部門により既に完了している。

(4) 環境面での認可

同計画に関する環境認可も、環境森林省 (Ministry of Environment and Forests) の同意を得ている。

(5) 福祉面での認可

同計画により土地を追われる人の福祉認可は、インド政府福祉省 (Ministry of Welfare) の同意を得ている。

3.5 計画調査の仕様

本計画調査の仕様書を添付資料-6 に示す。

4 レンガリ右岸幹線水路建設計画

4.1 事業の背景

レンガリ右岸幹線水路建設計画 (RBC-II) は、1975 年から建設が開始された「レンガリ川多目的開発計画」の一部を構成するもので、オリッサ州に位置し、同州で 2 番目に大きなブラマニ川の右岸に展開している。「レンガリ川多目的開発計画」は、1) ブラマニ川デルタ地域の洪水防御、2) 水力発電開発、3) 灌漑開発を目的とする総合多目的開発計画で、第 I 期事業として 1985 年までに貯水ダム (高さ : 71m、貯

水容量：44 億トン、ダムタイプ：練り石積み重力ダム）および発電所（250 MW）が建設された。

灌漑開発計画は、上記多目的開発計画の第 II 期事業として 1) 頭首工、2) 右岸水路システムおよび 3) 左岸水路システムの建設からなり、1987 年より開始され、貯水ダム下流 34km に全門可動取水堰（総長：560m、貯水容量：1 億トン）、および左岸・右岸取水施設が完成している。水路システムの建設は、右岸地区（121,200 ha）、および左岸地区（114,300 ha）とも RBC-I（0 - 79 km、8,483 ha）と RBC-II（79 - 112 km、112,717 ha）および LBC-I（0 - 30 km、12,157 ha）と LBC-II（30 - 141 km、102,143 ha）に 2 分割されて、RBC-I と-II は自国資金で、LBC-I は世銀借款で、LBC-II の一部（30 - 71 km）は国際協力銀行（JBIC）からの借款で建設工事が実施されている。

しかしながら、建設資金の不足から RBC-I と II の工事を実施できず、このままでは左岸水路システムとの同じ完成が危ぶまれている。

4.2 事業内容

本事業は、第 I 期に建設されたレンガリダムにより開発された水資源の有効利用を図り、灌漑システムの建設および圃場整備による農業生産の増大、食糧の安定生産を通じて地域貧困層の生活水準の向上および地域経済発展に貢献しようとするものである。

4.3 事業計画

本事業で、資金援助を仰いでいるのは、右岸幹線水路 95km とダルパニ支線水路 75 km、ナラシングプール支線水路 8 km の建設である。総工事費として約 27 億円が見積もられている。

4.4 関連課題

(1) 土地収用

右岸幹線水路 95km のうち、79km で 1,232ha の土地収用が必要である。このうち、787ha が私有地であるが 661ha の収用が既に終わっている。残りは来年度中に終える計画となっている。また、私有地以外の 445ha は、国有地であり問題はない。

(2) 住民移転

水路建設予定地には、住民移転問題はない。

調査団長略歴

島崎 斉

略 歴

1947年10月07日生	
1970年3月	東京教育大学農業工学科農業土木学卒業
1970年4月	日本工営(株)入社
1975年1月	ジャカルタ事務所
1979年11月	第一農業水利部
1983年11月	ジャカルタ事務所
1985年8月	第二農業水利部
1986年7月	カトマンズ事務所
1988年2月	第一農業水利部、課長
1992年6月	ジャカルタ事務所
1984年4月	農業水利部、課長
1995年7月	農業開発部、次長
1998年7月	農業開発部、専門部長

主な海外業務実績

案件名	対象国	従事期間	担当業務
ジャティルフル灌漑計画	インドネシア	1975年09月-1978年07月	灌漑排水計画
チパミングス灌漑計画	インドネシア	1975年08月-1979年10月	灌漑排水計画
ナラヤニ灌漑計画	ネパール	1980年04月-1982年10月	灌漑排水計画
ランケメ灌漑計画	インドネシア	1983年10月-1985年07月	副総括
スンサリモラン灌漑計画	ネパール	1986年07月-1991年01月	総括
ランケメ灌漑計画	インドネシア	1992年06月-1995年01月	総括
ガーナ既存灌漑施設改修計画	ガーナ	1995年10月-1996年07月	灌漑排水計画
ローアモシ農業農村総合開発	タンザニア	1997年03月-1998年06月	副総括

オリッサ州政府
インド共和国

調査日程表

1 ミッション・メンバー

島崎 斉、日本工営

インデル・モハン、日本工営

2 調査事業名

カヌプール灌漑農業開発計画

レンガリ右岸幹線水路建設計画

3 調査日程表

- | | |
|--------------------|-------------------------------|
| (1) 平成12年9月03日(日) | 成田発、ニューデリイー着 |
| (2) 平成12年9月04日(月) | ニューデリイー発、ブハネスプール着 |
| (3) 平成12年9月05日(火) | カヌプールプロジェクトサイト調査 |
| (4) 平成12年9月06日(水) | カヌプールプロジェクトサイト調査 |
| (5) 平成12年9月07日(木) | レンガリ右岸幹線水路路線調査 |
| (6) 平成12年9月08日(金) | レンガリ右岸幹線水路路線調査 |
| (7) 平成12年9月09日(土) | オリッサ州水資源省次官と面談 |
| (8) 平成12年9月10日(日) | ブハネスプール発、ニューデリイー着 |
| (9) 平成12年9月11日(月) | 日本大使館およびJBICに事業計画の説明後ニューデリイー発 |
| (10) 平成12年9月12日(火) | 成田着 |
-

面会者リスト

1. オリッサ州政府

Mr.Bijay Kumar Patnaik IAS	Secretary, Water Resources Department,
Mr.A.K. Mahanty	Engineer-in-Charge, Water Resources Department
Mr.R.C.Mcsra	Chief Engineer/Basin Manager, Brahunai Right Basin
Mr.S.B.Jena	Chief Engineer/Basin Manager, Brahunai Left Basin
Mr.J.P.Dash	Senior Engineer, Irrigation Canal Circle
Mr.B.Pradhan	Senior Engineer, Angul Circle
Mr.B.C.Bismal	Senior Engineer, Subernerakha Project
Mr.P.C.Behara	Senior Engineer, Northern Irrigation Circle
Mr.Biowajit Mohanty.	Liaison Officer, Subernerakha Project

2. 日本大使館

田中 秀治 一等書記官

3. JBIC

辻 一人 首席駐在員

収集資料リスト

1. Project Proposal for Kanupur Irrigation Project, August 2000.
2. Recast Estimate of Kanupur Project, Vol.1, report, June 1996.
3. Economic Survey 1999-2000, Directorate of Economic and Statistis.
4. District Statistical Handbook 1997, Keonjhar Distrcet.
5. Orissa Agricultural Statistics 1997-98.
6. Statistical Outline of Orissa 1997.
7. Orissa Water Resources Consolidation Project SAR 1995.
8. State Economy in Figures 1999.
9. Districts at a Glance 2000 Orissa.
10. Note on Geological Survey Report.
11. The Orissa Resettlement and Rehabilitation Policy 1994.
12. Note on R&R by Special Land Acquisition Officer Keonjhar.
13. TAC note prepared by TAC for Kanupur Project.
14. Note on Domestic Water Requirement.
15. Note on Rainfall Deviation for Last 5 Years.
16. Extraction of hydrological report giving rainfall and reservoir working table .
17. A set of drawings.
18. Socio and Agro-Economic Survey by Orissa University of Agriculture and Technology.

現地写真集



ダム軸



余水吐サイト



ダムサイトのボーリングコア標本



幹線水路路線



灌漑予定地



現場事務所



レンガリ取水堰



右岸幹線水路の始点



工事中止中の幹線水路



灌漑予定地

Terms of Reference (Draft)

Kanupur Integrated Irrigation and Agricultural Development Project

Terms of Reference

1. Objective of Consulting Services

The objective of consulting services (the Services) is to assist and advise the Department of Water Resources of Orissa State (the Department) in facilitating the successful implementation of the Kanupur Integrated Irrigation and Agricultural Development Project (the Project).

2. Scope of Services

The Consultant shall assist the Department in implementation of the Project in accordance with the planned schedule, and the scope of services shall cover:

- (a) Overall project management
- (b) Planning and design
- (c) Pre-Construction and procurement
- (d) Construction supervision
- (e) Water management and operation & maintenance
- (f) Management of specific activities
- (g) Transfer of technology and training

3. Detailed Terms of Reference

(1) Overall Project Management

- (a) The Consultant shall assist in developing proper formats for maintaining records for monthly progress of construction works.
- (b) The Consultant shall assist and advise the Department in monitoring of the progress of the Project.
- (c) The Consultant shall assist the Department in preparation of quarterly Progress Report.

(2) Planning and Design

- (a) The Consultant shall assist the Department in updating socio-agro-economic base line survey for the beneficiarie already conducted for the Project.

(b) The Consultant shall assist and advise in evaluation procedure in the agricultural status, farmers livelihood, gender analysis for the development of women and future needs of the beneficiaries from the Project.

- The Consultant shall assist in improvement of all data, reports and design prepared by the Department for the implementation of the Project.
- The Consultant shall assist the Department in establishing improved design criteria through CAD hard and software products. The Consultant shall also assist in preparation of detailed design of major structures costing more than Yen 500 million.
- A set of guidelines have been prepared DOWR (Department of Water Resources) and DOA (Department of Agriculture) for Agricultural Intensification Program for improvement of agricultural production. The Consultant shall assist DOWR and DOA in establishment of Apex Committee Centre for training of farmers and also assist in preparation of training programme and guidelines for technical assistance for agricultural intensification.
- The Consultant shall assist the Department and Command Area Development Authority (CADA) in preparation of action plan for introduction of on-farm development program in the command area of the project which include topographical survey of command area, construction of field channels and field drains, land levelling and shaping, rotational water supply, farmer's training, crop demonstration and participatory irrigation management.
- The Consultant shall assist the Department in preparation of Rehabilitation and Resettlement (R&R) Action Plan for Project Affected Persons in line with the Orissa Re-settlement and Rehabilitation Policy 1994.
- The Consultant shall assist the Department in implementation of Environment Action Plan.

(c) Pre-construction and Procurement

- The Consultant shall assist the Department in finalisation of design and construction drawing, tender documents and in preparation of evaluation reports for tender and in finalizing the construction of works costing more than Yen 500 million.
- The Consultant shall assist in review of design and construction drawings of all other works irrespective of their value and if alternatives and modifications are advised based on necessity, these would be incorporated during the construction stage.

(d) Construction Supervision

The consultant would assist the Department for the contracts costing Yen 500 million and above in:

- Supervising and controlling the progress, quality, cost and safety of the construction work in accordance with the specifications and the drawing.
- Checking and approving the contractor's schedule and drawings for performance of construction work.
- Modifying the original design, technical specification, construction drawing, related calculation and estimation from time to time as per necessity.
- Checking and certifying the contractor's claim for progress payment.
- Settling contractor's claim in accordance with the contract.

The Consultant shall also assist the Department in keeping proper records necessary for preparation of completion report and in executing final inspection of all works executed by the Contractor and issuing the certification of completion.

The Consultant shall also overview general construction activities of the entire Project with the objectives of quality assurance and timely implementation.

(e) Water management and operation & maintenance

The Consultant shall assist the Department in:

- Improving the water management and maintenance manuals prepared by the Department in establishment of water management.
- Establishing an overall operation & maintenance system for the Project.
- Suggesting improvement for formation of Water Users' Association.
- Preparing program for introduction of Water Users' Association.
- Organizing Water Users' Association.
- Introducing Computerised Management Information System(MIS) and also in suggesting the Department in procurement of O & M equipment.

(f) Management of specific activities

The Consultant shall assist the Department in:

- Implementing Agriculture Intensification Programme in the command areas of the Project.

- Implementing on farm development plan in the command area of the Project.
- Implementing R & R Action Plan prepared for the Project Affected Persons.
- Implementing Environmental Action plan prepared for the Project.
- Monitoring the Environmental conditions during the construction period of the Project and suggesting additional Environmental safe guard measures.
- Monitoring the R & R of Project Affected persons during the construction period of the Project.

(g) **Transfer of Technology and Training**

The Consultant shall assist and advise the Department:

- In preparing the detailed training program.
- for imparting technical guidance and training to project staff in preparation of detailed design, construction supervision, project management.
- for imparting technical guidance and training to project staff and to farmers for O & M including water management.
- for imparting technical guidance and training to project staff, extension workers NGO and farmers for formation of Water Users' Association
- for imparting technical guidance and training to DOA staff, Extension workers and farmers for implementation of Agricultural Intencification Program.
- for implementation of training program.
- in arranging and managing overseas training program of DOWR staff particularly the field staff upto the rank of Assistant Engineers.

4. Required Experts

(1) **Expatriate Experts**

- (a) Team Leader
- (b) Planning Expert
- (c) Design Engineer (A)
- (d) Design Engineer (B)
- (e) Design Engineer (C)
- (f) Dam Design Engineer

- (g) Agronomist
 - (h) Water Management Expert
 - (i) Environmentalist
 - (j) Construction Engineer (A)
 - (k) Construction Engineer (B)
 - (l) Dam Construction Engineer
 - (m) Specialist as required
- (2) Local Experts (Local Consultant)
- (a) Co-Team Leader
 - (b) Planning Expert
 - (c) Design Engineer (A)
 - (d) Design Engineer (B)
 - (e) Design Engineer (C)
 - (f) Design Engineer (D)
 - (g) Dam Design Engineer
 - (h) Water Management Expert
 - (i) Construction Engineer (A)
 - (j) Construction Engineer (B)
 - (k) Construction Engineer (C)
 - (l) Construction Engineer (D)
 - (m) Dam Construction Engineer

5. Tentative Implementation Schedule

Stage	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	6th Year
Planning and Design Review	████████					
Pre-Construction		████████████████				
Construction			██			
Water Mangement					████████████████████	
Technology Transfer	████ █████	████ █████	████ █████	████ █████	████ █████	████ █████