

インド国・マハラシュトラ州揚水発電開発計画 予備調査団報告書

# インド国

## マハラシュトラ州揚水発電開発計画

### 予備調査団報告書

平成6年3月

国際協力事業団  
鉦工業計画調査部

平成6年3月

07  
43  
199  
LIBRARY

JR  
94-077

鉦 調 査
JR
94-077



JICA LIBRARY



1120601181



国際協力事業団

27967

インド国

マハラシュトラ州揚水発電開発計画

予備調査団報告書

平成6年3月

国際協力事業団  
鉦工業計画調査部

# インド国・マハラシュトラ州揚水発電開発計画 予備調査団報告書

基本地形図

関連写真

1. 概要 .....	1
1. 1 先方要請の概要 .....	1
1. 2 予備調査団の概要 .....	1
1. 3 調査団予備調査の概要 .....	4
2. インドの社会経済情勢 .....	8
3. インドの電力情勢 .....	11
4. マハラシュトラ州の社会経済情勢 .....	16
5. マハラシュトラ州の電力情勢 .....	21
6. マハラシュトラ州揚水発電計画 .....	23
7. 合意された開発調査の内容 .....	36
添附資料 .....	41
合意されたSWのコピー .....	115
収集資料リスト .....	137

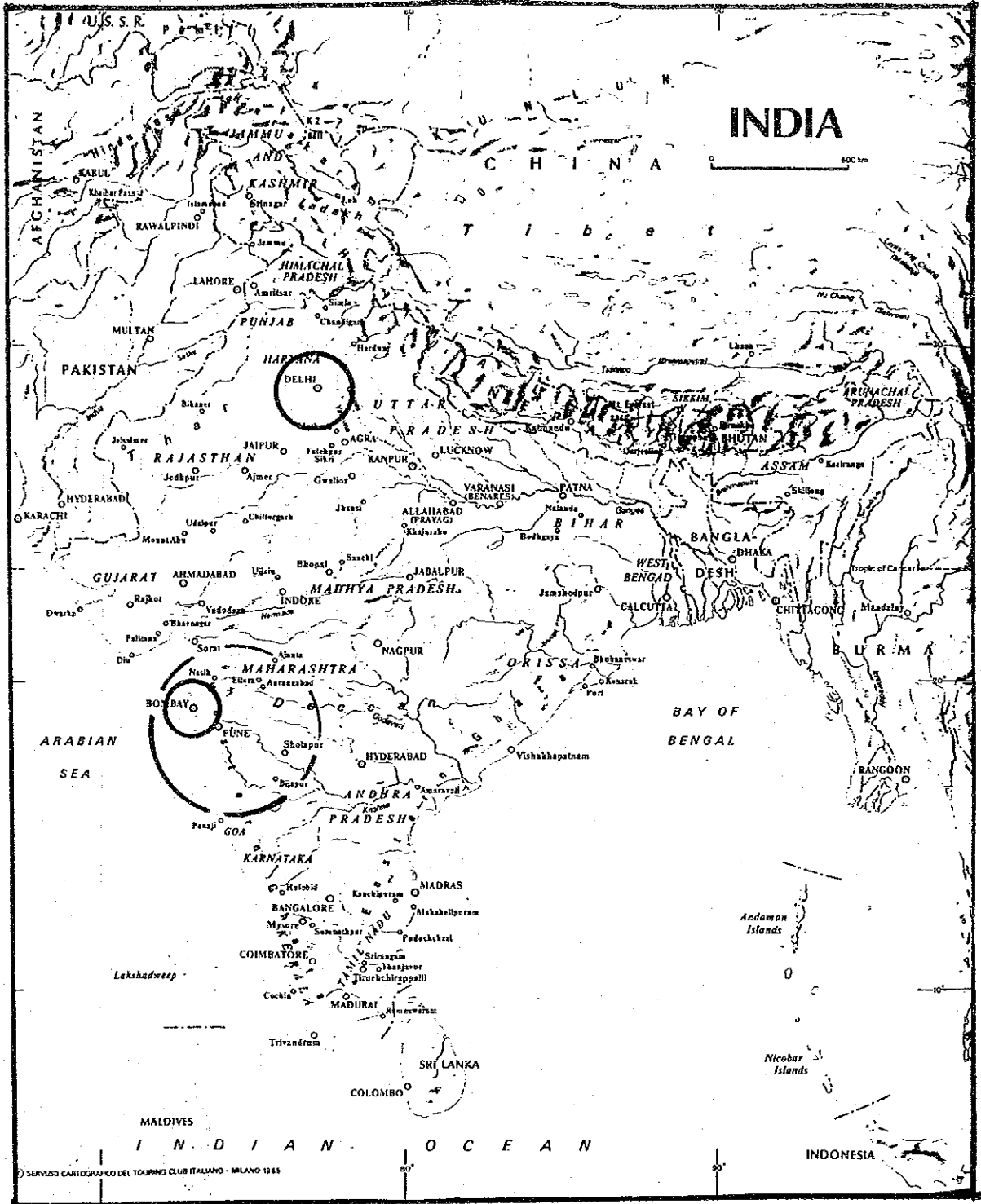
## 基本地形図

基本地形図 1	インド全土地勢
基本地形図 2	インド全土・マハラシュトラ州位置図
基本地形図 3	マハラシュトラ州全図
基本地形図 4	マハラシュトラ州行政区分
基本地形図 5	マハラシュトラ西海岸交通図
基本地形図 6	マハラシュトラ西海岸計画位置図（北部）
基本地形図 7	マハラシュトラ西海岸計画位置図（南部）

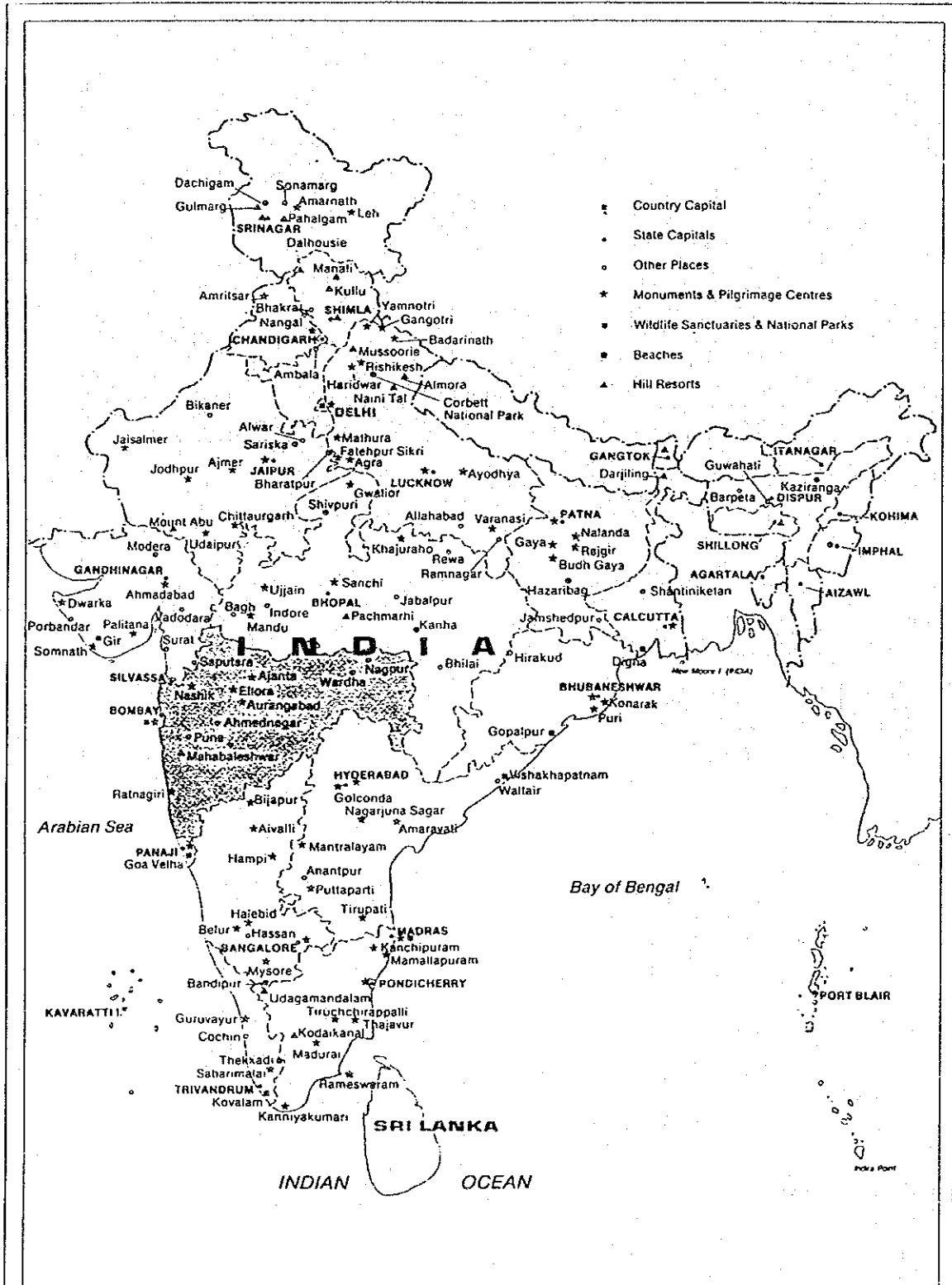




インド全土地勢

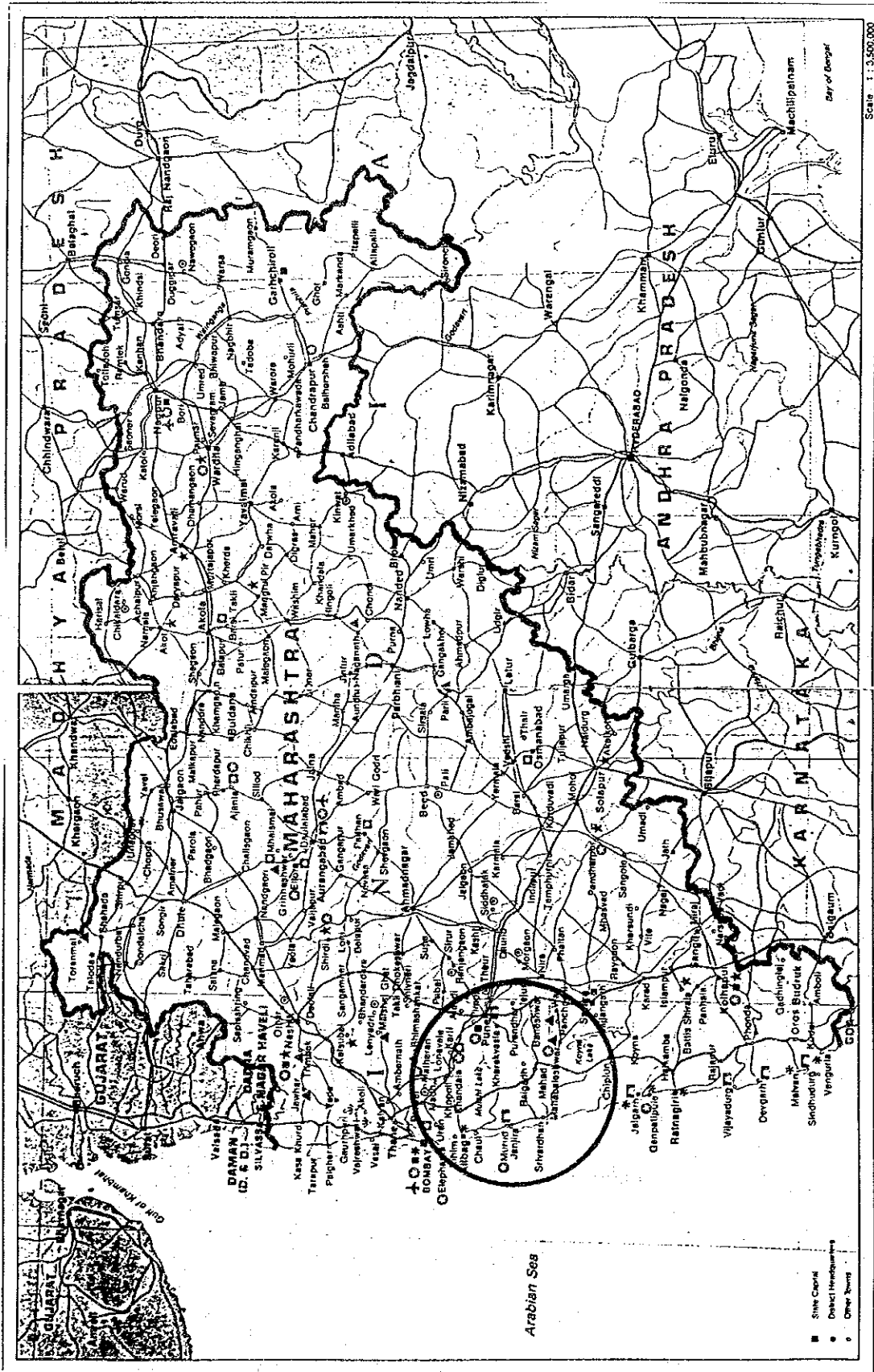


インド全土・マハラシュトラ州位置



Scale: 1:15,000,000

マハラシュトラ州全図



- State Capital
- District Headquarters
- Other Towns

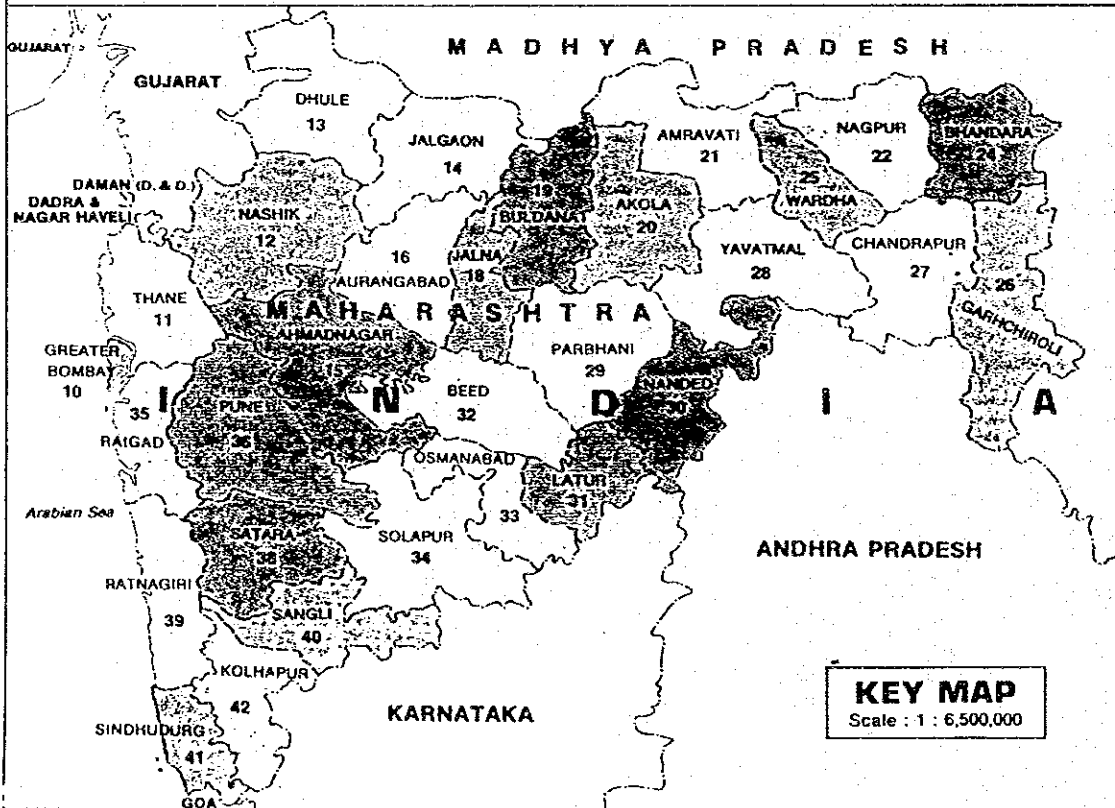
マハラシュトラ州行政区分

**CONTENTS**

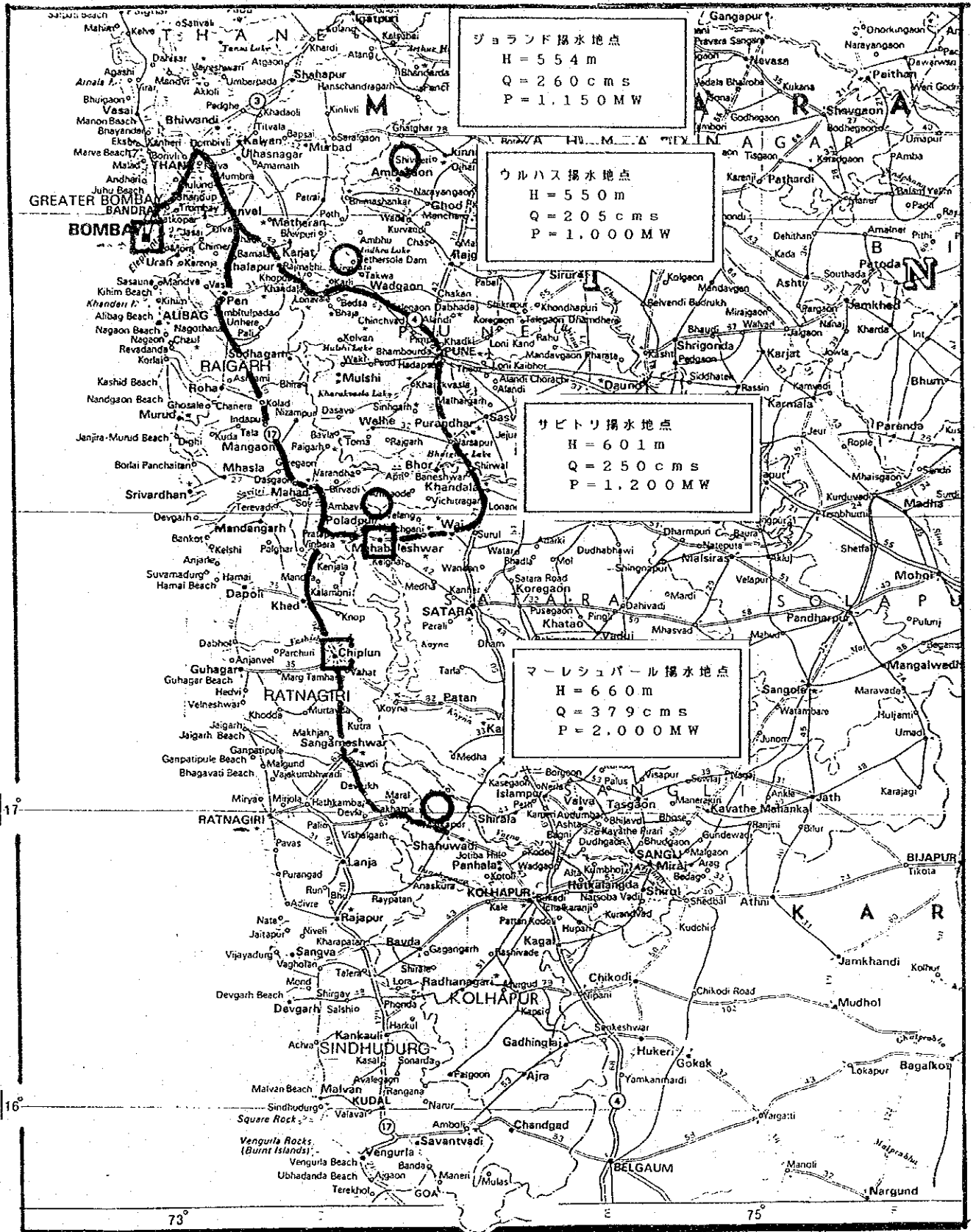
Page	Title	Page	Title	Page	Title
3	India-Tourist Places	18	Jalna District	31	Latur District
4 & 5	Maharashtra-Tourist Places	19	Buldana District	32	Beed District
6	Distance Chart	20	Akola District	33	Osmanabad District
7	Bombay-Fort	21	Amravati District	34	Solapur District
8-9	Bombay-Main	22	Nagpur District	35	Raigarh District
10	Greater Bombay	23	Nagpur City	36	Pune District
11	Thane District	24	Bhandara District	37	Pune City
12	Nashik District	25	Wardha District	38	Satara District
13	Dhule District	26	Garhchiroli District	39	Ratnagiri District
14	Jalgaon District	27	Chandrapur District	40	Sangli District
15	Ahmadnagar District	28	Yavatmal District	41	Sindhudurg District
16	Aurangabad District	29	Parbhani District	42	Kolhapur District
17	Aurangabad City	30	Nanded District	43-48	Guide to Districts
				COVER II	All India Road Signs
				COVER III	Index

**LEGEND**

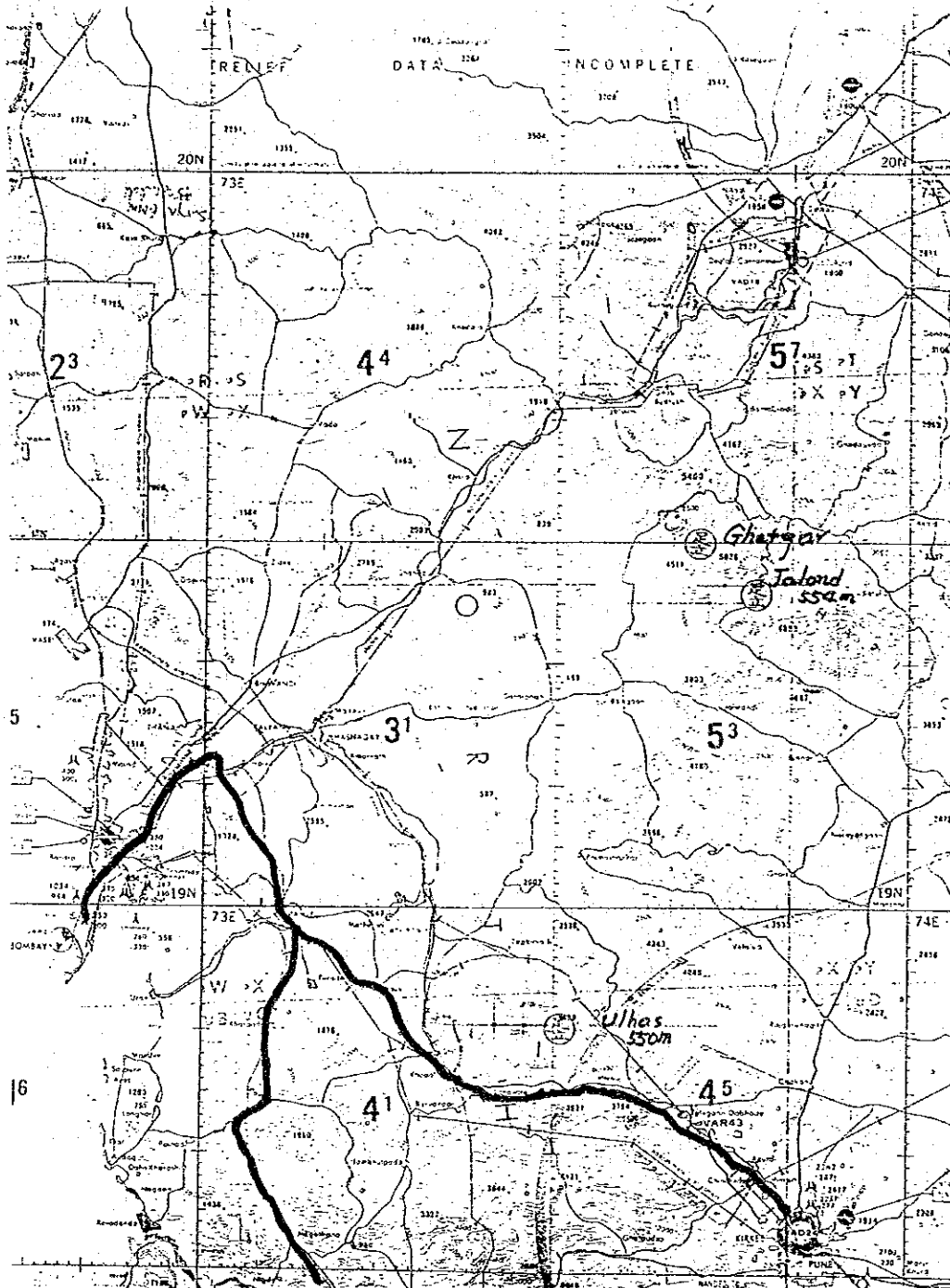
- |                             |                      |                              |
|-----------------------------|----------------------|------------------------------|
| ■ State Capital             | ⛖ Accommodation      | ⊙ Ashtavinayaka              |
| ● District Headquarters     | * Beach              | ⊕ Major Tourist Destinations |
| • Taluk Headquarters        | ▲ Hill Station       | ✈ Aerodrome                  |
| ○ Other Towns               | 🏰 Historical Fort    | — National Highway           |
| — International Boundary    | ♨ Hot Spring         | — State Highway              |
| — State Boundary            | ☪ Sanctuaries        | — Other Road                 |
| — District Boundary         | ★ Religious Places   | 99 Distances in Kilometres   |
| — Railway Line with Station | ■ Industrial Centres | — River                      |
| □ Archaeological            | ▲ Jyotirlingas       |                              |



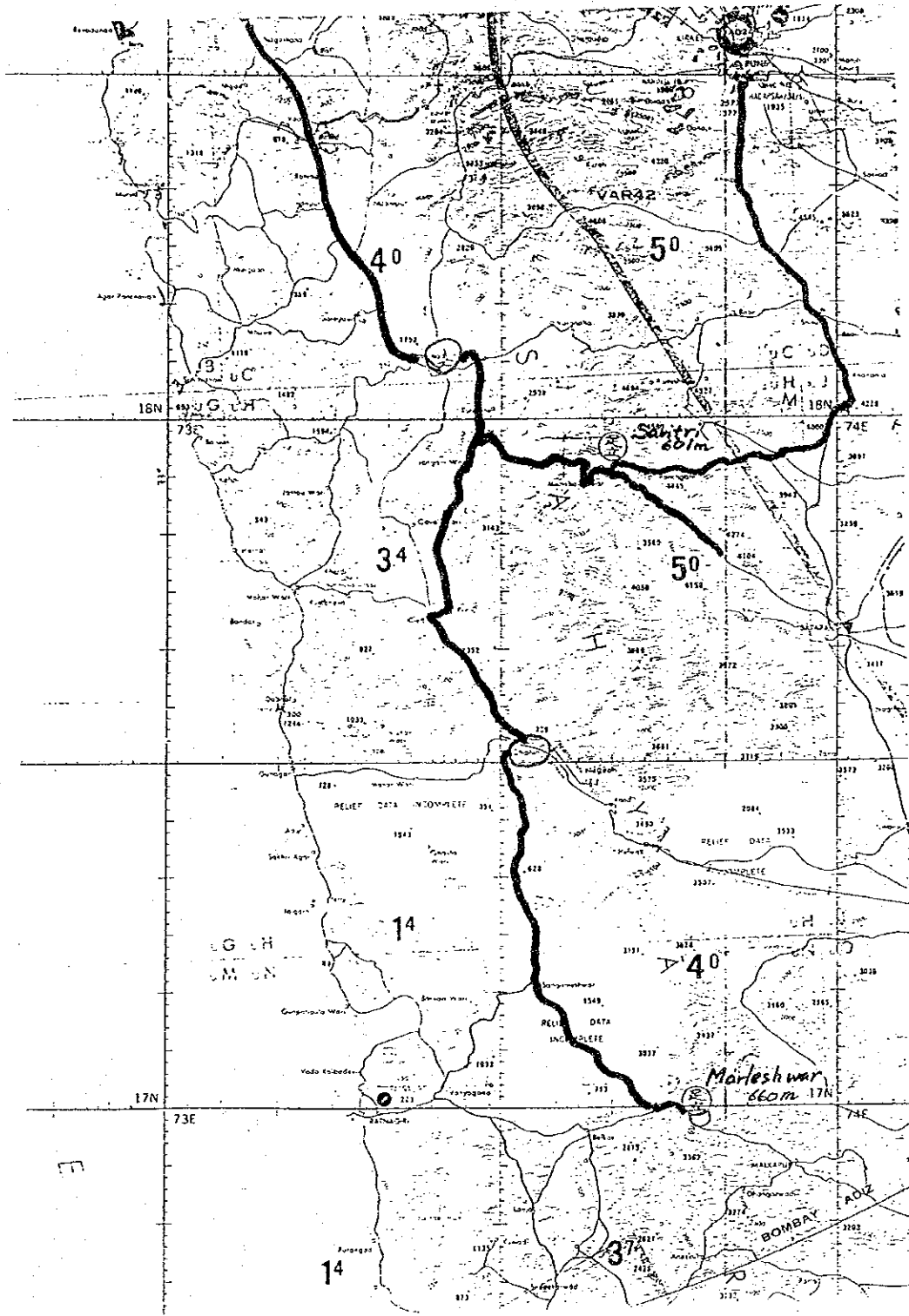
マハラシュトラ西海岸交通図



マハラシュトラ西海岸計画位置図（北部）

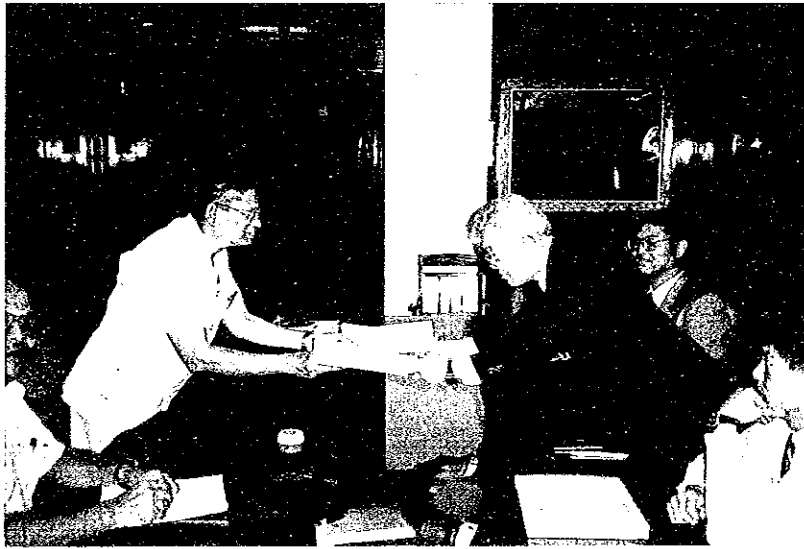


マハラシュトラ西海岸計画位置図(南部)



## 関連写真

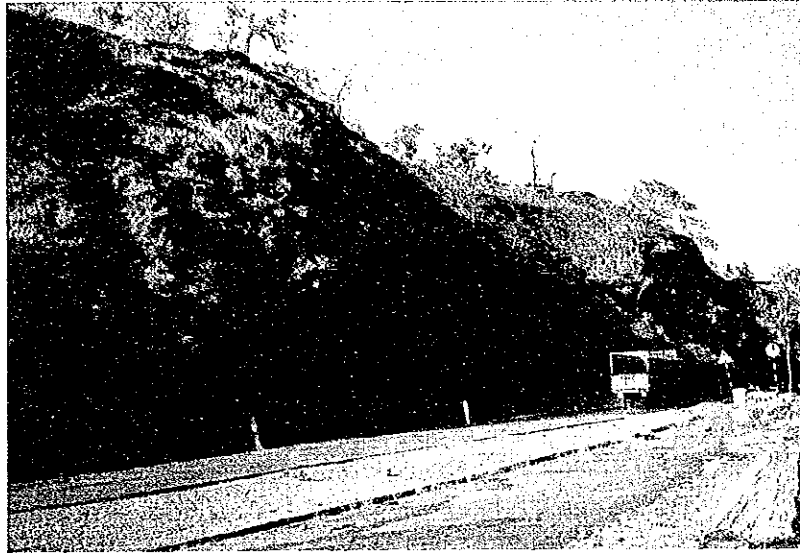




合意文書の交換



(1) Panvelのマ州政府レストハウス



(2) Bombay～Chiplun間の道路状況  
(National Highway 17, Khed付近)



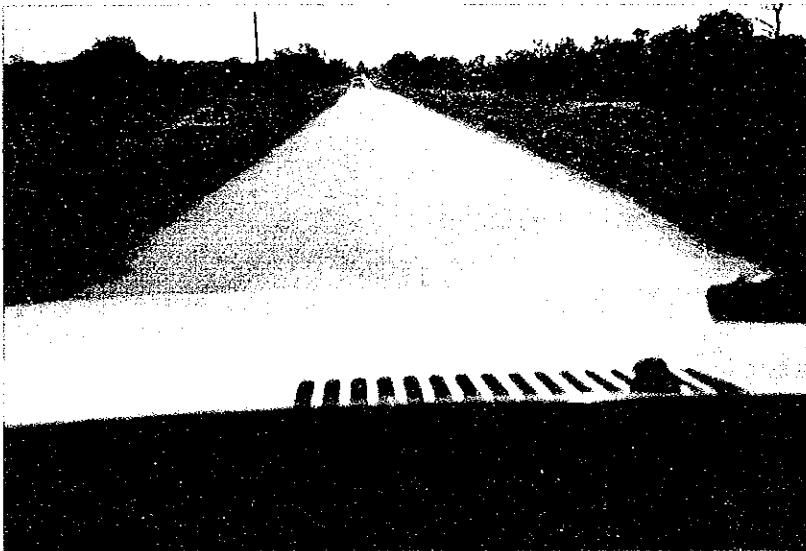
(3) Chiplunの宿舎 (Gateway River Viaw Lodge)



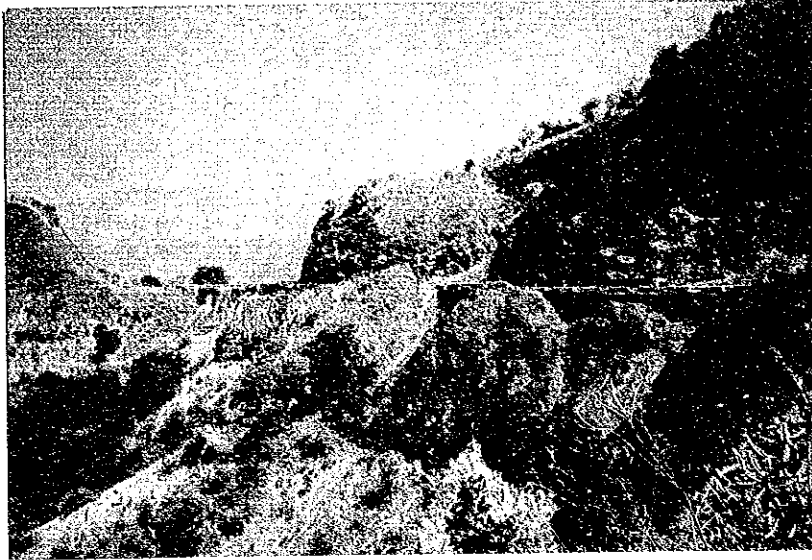
(4) Chiplunのガソリンスタンド



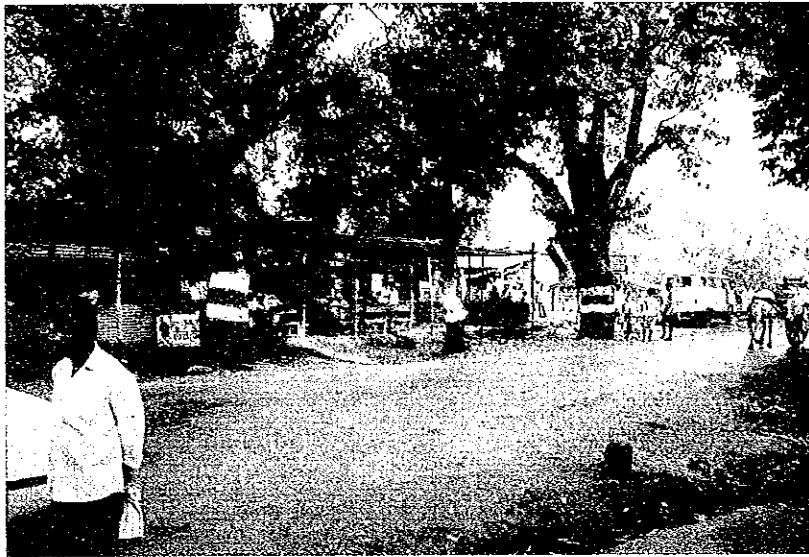
(5) Devrukh



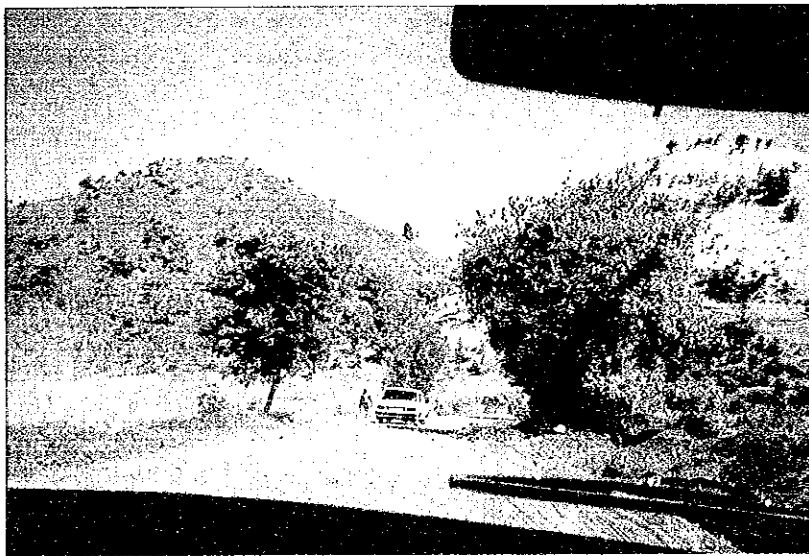
(6) Sukharpa付近の道路状況



(7) Sukharpa~Amba間の峠道



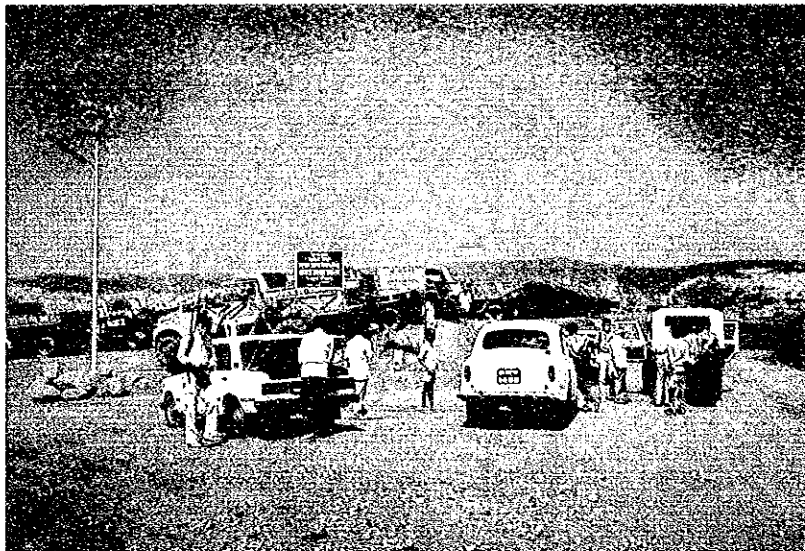
(8) Lavale



(9) Lavale~マ州灌漑

コロニー

間の道路状況



(10) マ州灌漑コロニー  
(Jeepに乗りかえ)



(11) Marleshwar上池  
ダムサイト上流の部落

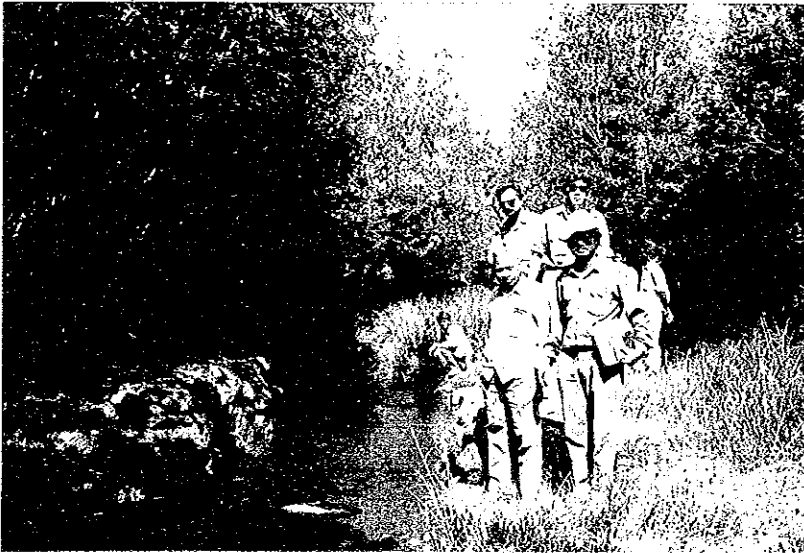


(12) 同上

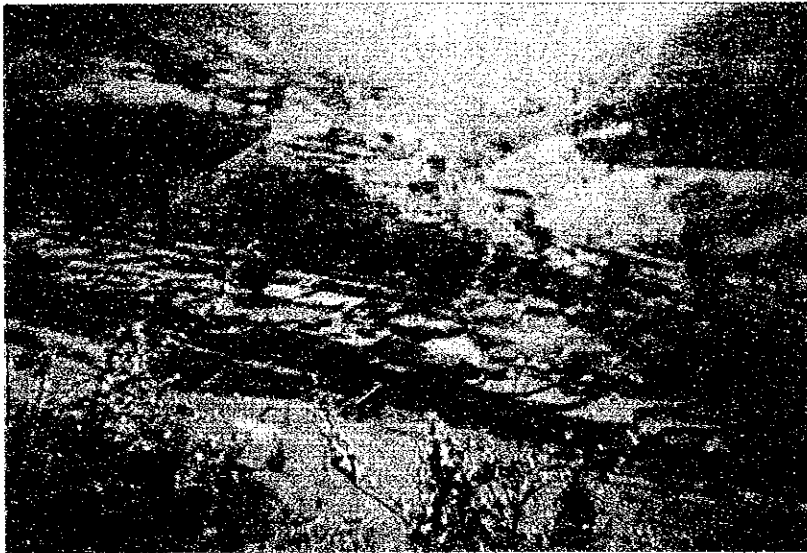
Maeleshwar上池



(13)左岸から右岸を望む



(14)河床



(15) Lahulseの集落



(16) Lahulseの出迎え

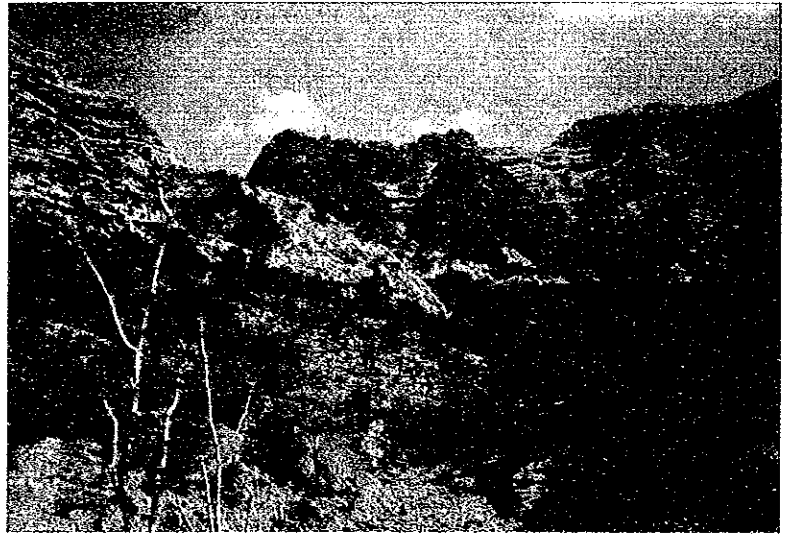


(17) Lahulseから  
Savitri下池サイト方向  
の遠望





(18) Lahulse〜ダムサイト  
のフットパス



(19) Savitri川河床付近



(20) 枝おろし中の部落民  
周辺のハゲ山

Savitri下池ダムサイト



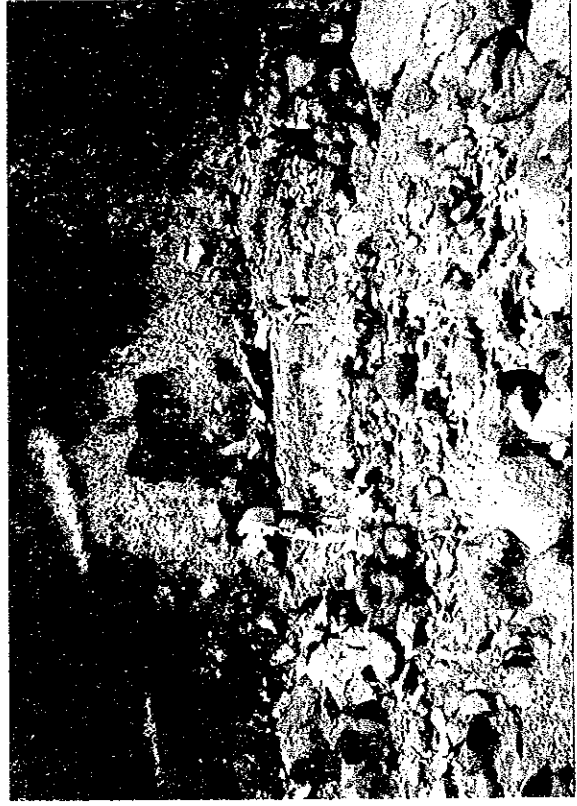
(21) 右岸

(下流から望む)



(22) 左岸

(対岸から望む)



(23) 河床

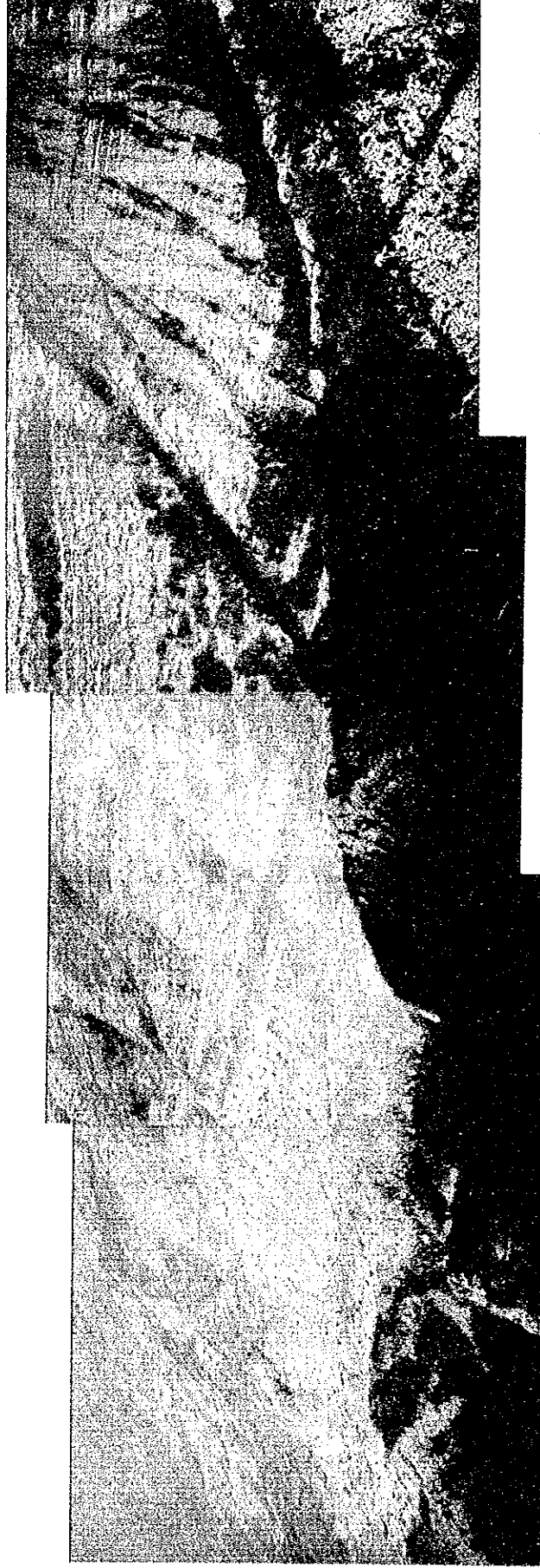




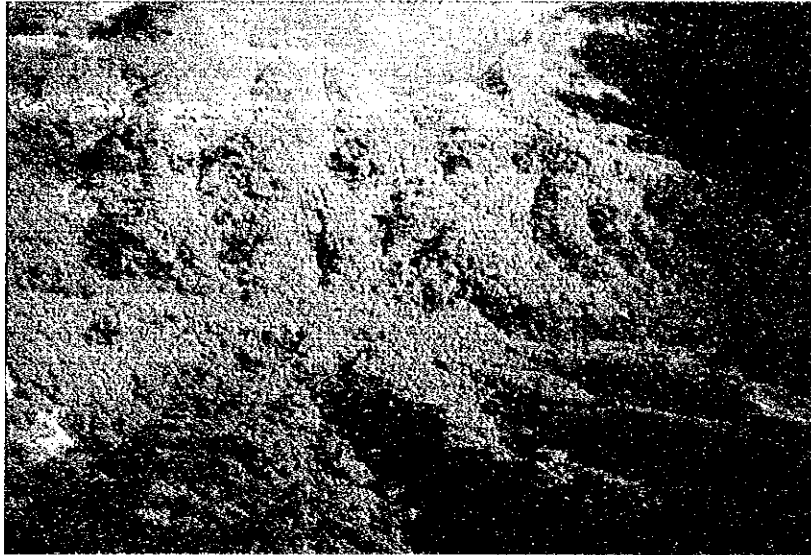
(24) Paladpur~Mahabalshwar  
(デカン高原(High Land)に  
至る崖沿いの道)



(25) Mahabalshwar  
上記ゲストハウスの  
ビレッジ入口



(26) Arthur's Seat Pointから見たSavitri下池サイトと貯水池全景 (Mahabalshwar)



(27)

Authur's Seat Pointからみた

(Mahabalshwar)

Savitri上池ダムサイト遠景



(28) Wai付近道路状況



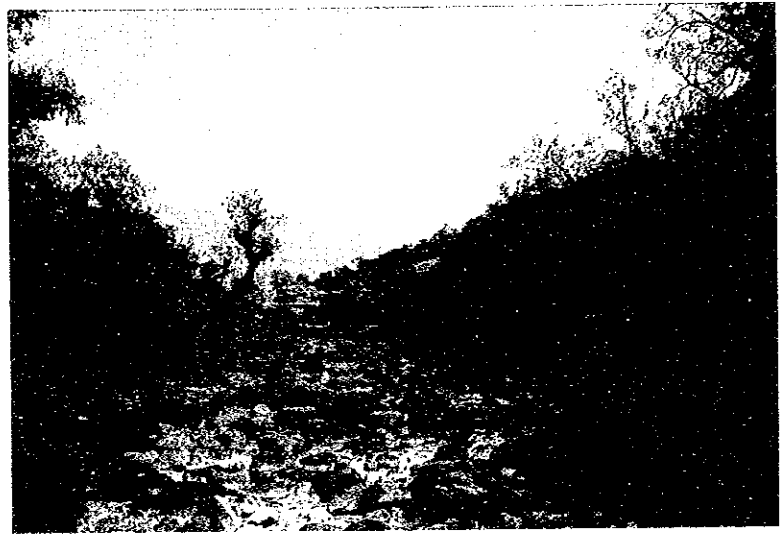
(29) Wai付近

Savitri上池

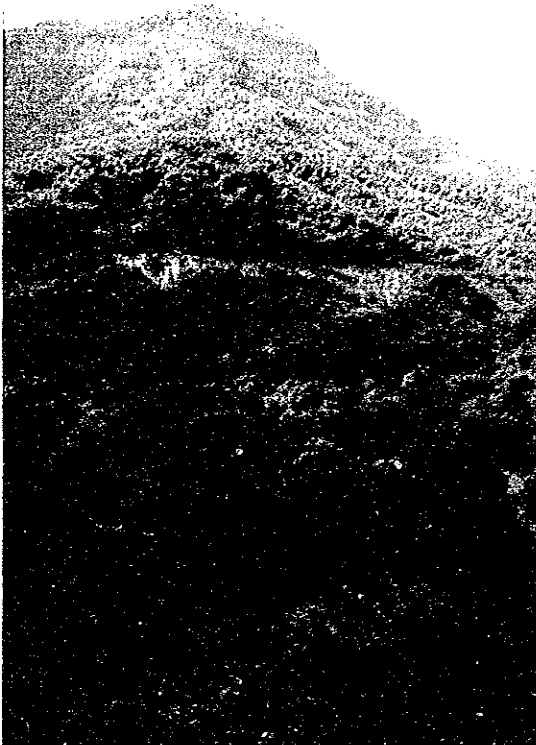
ダムサイト



(30)左 岸



(31)河 床



(32)右 岸



(33)Savitri上池ダムサイト  
直下流の農作業小屋



(34)Savitri上池ダムサイト  
直下流の農地状況



(35)団長及びカウンターパート  
作業風景

## 本文



# 1. 概 要

## 1. 1. 先方要請の概要

案件名「マハラシュトラ州揚水発電計画マスタープラン (Master Plan on Pumped Storage Schemes in Maharashtra)」にて要請された本開発調査は、「マ」州灌漑庁 (M I D: Maharashtra Irrigation Department) をカウンターパートとして、具体的調査をつぎの通りとして開発調査を行う内容となっている。

- 一 電力調査 (需要予測・負荷パターン予測等) 及び揚水電力源検討
- 一 発電規模及び電力系統の検討
- 一 机上検討 (5万分の1地形図) による計画地点の絞り込み
- 一 現地調査 (地形・地質・環境・補償・アクセス等) による絞り込み
- 一 有望地点の地質調査工事 (ボーリング・弾性波探査)
- 一 図面作成及び工事費算出
- 一 経済評価

## 1. 2. 予備調査団の概要

### (1) 調査団の構成

- |      |   |
|------|---|
| 足立隼夫 | (団長・総括)<br>J I C A 国際協力専門員 (発電水力)               |
| 田中孝典 | (技術協力行政)<br>通商産業省 資源エネルギー庁公益事業部<br>発電課 開発班 開発係長 |
| 井上文隆 | (調査企画)<br>J I C A 鉱工業開発調査部 資源開発調査課職員            |
| 岡田 誠 | (地質)<br>(株) アイ・エヌ・エー海外部員                        |
| 大沼洋康 | (環境)<br>国際耕種 (株)                                |

## (2) 調査日程

調査日程は、第1班(足立団長、田中・井上団員)は1994年1月29日より2月15日まで、第2班(岡田・大沼団員)は1994年1月30日より2月15日までであった。詳細日程は、下表の通りである。

日順	月日	行程	調査内容
1	1/29 土	マニラ→バンコク	移動( ) 第1班 足立団長
		成田→バンコク	移動(JL717) 第1班 田中・井上団員
2	1/30 日	成田→バンコク	移動(JL717) 第2班
		バンコク→デリー	移動(TG315) 全員
3	1/31 月		JICA事務所表敬 日本大使館表敬 DEAとのS/W協議 MOP, CEAとのS/W協議
4	2/1 火	デリー→ボンベイ	移動(9W-302) GOMID表敬、S/W協議
5	2/2 水		GOMIDとのS/W協議 在ボンベイ日本総領事館表敬
6	2/3 木	ボンベイ→チプルン	車にて移動(乗用車)
7	2/4 金	チプルン→チプルン	マーバレシュワール上池・下池踏査 (上池付近ジープ、他は乗用車)
8	2/5 土	チプルン→マーバレシュワール	サビトリ下池地点踏査 (下池付近ジープ、他は乗用車)
9	2/6 日	マーバレシュワール →ボンベイ	サビトリ上池地点踏査 (上池付近ジープ、他は乗用車)
10	2/7 月		GOMIDとのS/W協議
11	2/8 火		GOMIDとのS/W協議
12	2/9 水		GOMIDとのS/W協議
13	2/10 木		GOMIDとのS/W協議(第1班) 現地調査会社ヒアリング(第2班)
14	2/11 金		GOMIDとのS/W協議・署名 現地調査会社ヒアリング(第2班)
15	2/12 土	ボンベイ→デリー	移動(M9-102)
16	2/13 日		資料整理
17	2/14		JICA事務所報告 日本大使館報告 DEAとのS/W協議・確認 CEAとのS/W協議・カウンターサイン
18	2/15 火	デリー→バンコク	移動(TG-316)
		バンコク→成田	移動(TG-672)

DEA (Dep. Economic Affairs) : 経済局, MOP (Ministry of Power) : 電力省  
CEA (Central Electricity Authority) : 中央電力庁  
GOMID (Maharashtra Irrigation Dep.) : 州灌漑局

(3) 主要面談者

1) マハラシュトラ周灌漑局 (Maharashtra Irrigation Dept.: GOMID)

Mr. S. E. Bhelke	Secretary, Govt. of Maharashtra
Mr. R. G. Kulkarni	Chief Engineer, Konkan Region
Mr. D. S. Taware	Chief Engineer, Hydro Projects
Mr. S. V. Datar	Senior Engineer, Hydro Circle
Mr. A. V. Patil	Senior Engineer, Thana Irrigation Circle
Mr. A. S. Pathak	Assistant Chief Engineer, Konkan Region
Mr. A. M. Tendulkar	Assistant Chief Engineer, Hydro Projects
Mr. V. B. Wagh	Assistant Senior Engineer, Thana Irrigation Circle
Mr. S. D. Patil	Senior Deputy Engineer, CEIDKR
Mr. E. B. Rajeevan	Deputy Engineer, Electrical
Mr. N. S. Kanvinde	Deputy Engineer, Electrical
Mr. D. S. More	Second Engineer, Thana Irrigation Circle
Mr. M. G. Waghmare	Assistant Engineer, Hydro Projects
Mr. K. S. Jawaddehar	Executive Engineer, Hydro Circle
Mr. S. S. Hedao	Executive Engineer, Hydro Projects Investigation
Mr. A. B. Mahendrakar	Deputy Secretary
Mr. S. K. Ghanebat	Under Secretary

現地説明

Mr. G. P. Shinde	Assistant Engineer-II
Mr. M. Waghmare	Assistant Engineer-II
Mr. A. S. Suryavanshi	Assistant Engineer-I

2) 中央電力庁 (Central Electric Authority : CEA)

Mr. A. K. Agnihotri	Director
---------------------	----------

3) 電力省 (Ministry of Power)

Ms. R. Banerjee	Officer
-----------------	---------

4) 経済省 (Department of Economic Affairs : DEA)

Mrs. Rama Murali	Joint Secretary
Mr. G. S. Grewal	Under Secretary

5) 在インド日本大使館

松尾 元	一等書記官
------	-------

7) 在インド JICA 事務所

笹子 実	所 長
野村 昌弘	次 長
酒井 利文	職 員

### 1. 3 調査団予備調査の概要

調査団は、予定の通り関係機関との協議及び現地踏査を終了して、2月11日、マハラシュトラ州政府灌漑省ベルケ長官との間、続いて2月14日、中央政府電力省デワン次官との間で、それぞれ標記プロジェクトに関して合意に達し、SWへの署名を終了し、予定通り2月15日帰国した。ここに、帰国にともない協議の概要を報告するものである。

(1) 対先方大蔵省： 調査団は、予定通り1月30日深夜ニューデリーに到着し、翌31日大使館・JICA事務所との調整を行った後、全正午より約1時間に亘って日印の経済協力を担当する先方大蔵省経済協力局ムラリ局次長と協議を行った。当方のSW案に盛り込まれている先方政府のとりべき一般的な措置の確認を行ったが、既に実施中又は完了したプロジェクトで先例があることから、特に問題となることはなく、基本的な合意が得られた。更に本調査団に対応すべき先方機関として、既に要請書に盛り込まれたマハラシュトラ州政府灌漑省について確認を行った結果、本件が電源開発に関することから、中央政府電力省に打診する必要があるとの意見で、先方の照会により同省で協議を続けることとなった。

(2) 対先方電力省： 全31日午後3時より中央政府電力省スプハドラ経済協力局次長と協議を行い、インド全土の電力事情に関する情報収集を行うと同時に、今回協議の今後の進め方について打合せを行った。

全土電力事情： 1993年末に於ける全土の電力設備は、843.9百万人(1991年末)の人口に対して、82,458MWに達しているものと推定され(92/93会計年度計画増分4,458MWの一部未確認ながらこれを含む)、中国の人口に対する電力規模にかなり近接しているものと思われる。発生電力量から見た需要は、91/92年度の実績286.7千GWhに対して現在集計中の92/93年度は302.7千GWhと推定されているので、年間6%の伸びを示している。これらのインド全土に関する電力指標に対して、今回対象となるマハラシュトラ州は人口78.7百万人で、最大の商業都市ボンベイを含んで全国34州の第3位(1位ウタルプラデッシュ138.8百万人、2位ビハール86.3百万人)の位置にあり、93年3月末の電力設備は10,359MW(全国の13%)に達している。更に、この「マ」州の電力系統は、全国最大の西部電力系統(西部系32%、北部系29%、南部系24%、東部系15%)の中核である。かかる観点から調査団は、全国の電力運営のうえから極めて「マ」州が重要な州であり、今回開発調査を「マ」州で実施することが緊急且つ重要と判断した。

電力省協議内容： 中央政府電力省においても、今回開発調査の先方実施機関が「マ」州政府灌漑局であるとの両国外交当局の認識の上に立ちながらも、今回合意予定の内容について強い関心を持ち、必要な場合には合意書に州政府とともに署名を行って責任の一部を分担したいとの意向を表明したが、調査団の「マ」州との協議結果を待って調整を行うこととした。最終的には、「マ」州側が、先方政府のとりべき一般責務の条項について、中央政府の合意を条件とするとの立場をとったため、「マ」州にて合意署名後2月14日、中央政府電力省デワン次官の合意書に対する傍署が行われ、これを以て合意書が発効する結果となった。

(3) 対「マ」州協議： 調査団は予定通り2月1日ニューデリーより空路ボンベイに入り、資料収集及び「マ」州政府関係機関との一連の協議を開始した。先方の主たる機関並びに担当官は、「マ」州政府灌漑省のベルケ長官、全省コンカ

ン地区（海岸地域）担当クルカルニ首席技官（灌漑担当），全タワレ首席技官（水力発電担当），全ヘダウ上級技官（調査所担当）等が中心で，協議の内容は，「マ」州電力事情・計画地点・水文・地質・環境等資料の収集，開発調査の実施方法の具体的事項に亘った。特に注目すべき諸点を要約して報告する。

1) 「マ」州電力事情：1993年3月末に於ける州の総電力設備は，10,359 MW（全国の13%）で，直接，州電力庁（SEB）が管理しているものが7,450 MW（州の72%），民間のタタ電力会社が管理するものが1,622 MW（16%），その他中央のNTPC（国家火力発電公社）他が1,287 MW（12%）となっており，水火の比率は火力（原子力・ガスタービン含む）が83%に対して水力17%となっている。主たる発電所としては，チャンドラプール石炭火力（6機1,840 MW），コラディ火力（7機1,100 MW），ナシック火力（910 MW），コイナ水力（880 MW），パルリ火力（690 MW），トロンベイ火力（6機1,337.5 MW），タラプール原子力（2機190 MW），ピラ水力（141 MW）等がある。1993年3月までに於ける最大需要は6,828 MWで，この時点では適正な予備力を確保して電力供給は安定しているが，水力地点の枯渇によるピーク供給力の不足による至近年の需給が懸念されている。かかる観点から調査団は，揚水発電計画を対象とした開発調査が重要と判断した。

2) 現地調査分担：今回開発調査の中で次年乾期に実施が必要な現地調査工事のうち，航空測量による地形図作成及びボーリング等の地形地質調査の費用の分担について，先方政府は次年度予算の逼迫を理由に，JICAで負担するよう求めてきた。調査団は，協議を通じて調査の円滑な進捗を図るためにはこれらをJICAで負担する必要があるとの判断に達し，他の調査，環境・補償・水文について，当方の指示に基づき先方が費用を負担して実施することを条件に，地形地質調査を費用とも分担することに同意した。地形図作成は，国家測量庁（SOI）以外に実施が許されていないが，他の地質調査工事については適切な能力を有する地元業者が存在することを確認しており，JICAが負担すべき地形地質調査に必要な費用は，現段階で約50百万円と推定している。

3) 既存地形図の取扱：インドに於いては，全土を1/5万縮尺の地形図がカバーして整備されているが，この種の地形図は陸軍測量部に於いて厳重に管理されており，公的用途と言えども，使用の許可は容易に得られない現状である。今回の現地踏査に於いては，灌漑局の地図保管責任者が同行して現場に立ったときの説明に使用されたのみで，保管責任者には他の者が乗車できない特別の車両が用意されていて，夜間に於いても責任者のベッド上に置いて極めて厳重な管理の下に置かれている。この種の地形図は，今回のようなマスタープランを含んだ開発調査には欠かせないもので，調査団は強硬にこの地形図の本格調査団による使用の許可を申し入れた。この結果，先方は直ちにこの中央政府に対する許可手続きを開始することに同意し，この旨議事録に記して双方で確認を行った。

4) 調査用車両：基本的に先方が本格調査団に対して調査用車両を無償提供すべきものとして協議に臨んだが，先方の車両設備は質量とも極めて劣悪で，当方で準備しなければ本格調査の致命的な障害になるものと判断した。日本からの輸入には高額関税を，公的使用とは言っても法制上先方機関がこれを免れることが出来ず，質的な問題を考慮しても，インド国産又は賃借りベースで対応せざるを得ない模様である。現地の苛酷な計画地点の立地条件を考えると，インド国産4輪駆動車を調査して，本格調査への参考資料とした。

5) 航空写真測量：航空写真測量は，インド国内に於いては国家測量庁（SOI）

のみに実施が許可される。従って、今回の開発調査に於いては、地形調査にこの機関を使わざるを得ない。しかしながら、SOIは国家機関であり当方本格調査団が請負契約を結ぶ必要があることから、このことを先方が認識し、且つ適正な契約金額の交渉が行われるよう先方の協力が必要である。この旨先方に説明し、議事録に記して双方が確認した。

6) 調査用機材及び研修：先方より、SOIの地形調査を強化するための諸測量器具の本格調査団の持ち込み並びに州政府技術者の日本に於ける研修の要請があったので、この要請を本格調査の目的に適切かどうかを判断したうえ、日本側関係機関に伝える旨議事録に記して確認した。特に、測量器具については、今回の対象計画が全て落差600mを越す苛酷な測量条件を必要としていることから、従来考えられている設備のみで地上標定作業等を実施することに困難が伴うものと判断した結果である。

7) 先方責務一般条項：州政府等を協議相手に選んだ際に常に問題となる点であるが、先方のとるべき免税等の一般的な措置について先方大蔵省当局の了解の下に交渉に臨んだにも係わらず、今回も州政府との協議に於いて難航し合意が予定より一日遅れた。結局、先方は「中央政府が同意するとの条件の下に」の一文を議事録に挿入して全体合意に至ったが、この議事録中の記述は、当方としては問題を残すものであり、ニューデリー帰着時に再度電力省を訪ね確認し、了解する旨の傍署を得て合意書を持ち帰ったものである。今後、このようなケースに於いては、州政府との協議前に大蔵省との議事録を作成、双方署名のうえ、これを州政府との協議に持ち込むべきとの教訓を得た。

(4) 現地踏査：調査団は当初予定の通り2月3日ボンベイを発ち、陸路、有力候補地点群が位置するコンカン地区の踏査に出発した。2月6日深夜陸路ボンベイに帰着するまで、マハレシュバル、サビトリの2候補地点の上下部貯水池を中心に、地形・地質・環境に重点を於いて、本格調査の準備に備えて感触を探った。

踏査一般：今回の揚水発電候補地点は、現今のポンプ水車の技術革新を基礎に、落差が600mを越す超高落差大規模純揚水を目指して開発調査を行うもので、デカン高原の西端から急激にインド洋に落ち込んでいる地形を利用する。落差600m以上を2~4kmの水路で結ぶこの地形的条件は甚だ苛酷で、本格調査に当たっては、アクセス・宿営・計画域内踏査・調査工事実施等全般に亘って周到な準備が必要であり、特に調査用車両、測量機器の補強、調査団の装備等に十分な配慮が必要と思われる。一般的な初期の踏査に当たっては、政府用宿舎・一般ホテルが比較的完備し問題はないが、地質踏査・調査工事監理等やや長期に亘る現場活動に際しては、近傍の民家の借り上げ等で対処する必要があり、食糧・日用品等事前の準備が欠かせない。

地質：候補地点の地質は、比較的新しい火山噴出岩が主体で、全体に3~5m程度の水平な層をなしているが、各層の間には凝灰岩・礫岩等が挟在しているものと見られ、ダム基礎処理・地下発電所空洞掘削・水圧管路トンネル掘削の調査計画には、開発調査の段階から慎重な姿勢が臨まれる。今回の本格調査の段階では、水路経過地に物理的調査を投入することは不可能で、地質専門家の地表踏査に頼らざるを得ないが、デカン高原西端より海に向かつて落ちる断崖は人を寄せ付けない厳しさがあり、危険を避けた有効な踏査を計画的に試みる必要がある。ダムサイトは、両岸の急峻な斜面から崩落した崖錐に覆われている箇所があり、

河床のボーリングで噴出岩層の互層の確認と兩岸の崖錐の深さの調査が主体となる。

**環境：** 候補地点の比較選別の際に重要な要素となるものは、森林保護・水利既得権益侵害を主体とした環境の要素である。全体に森林の伐採が進んで、現在未だ存在する森林の殆どは保護地域に指定されており、この解除の手續きと代替手段が一つの鍵となる。森林保護法によると、開発に際して失われる森林面積の2倍の面積の植林が義務付けられており、特に、有力地点と思われるサビトリ地点の上部池の約5千haの近傍に於ける代替地域の手当の必要は、今回開発調査の基本論として重要な要素となるであろう。また、インドは水問題が常に地域の紛争を呼んでいるが、「マ」州当局者は西海岸流域のみの循環式純揚水を望んでおり、ボンベイから遠距離にあるマハレシュバル地点（両池とも西側流域）に拘っている理由がある。比較的ボンベイに近距離にあつて技術的にも有力と思われるサビトリ地点は、形態として東側流域から西側への分水となるが、純揚水の性格上実際に分水が行われることはないの、この点を如何に世論に説明できるか一つの鍵がある。また、このサビトリ地点の南側に接しているマハレシュバルの高原の町は、有名なリゾート地としてサビトリの断崖の景観を一つの観光の核としており、サビトリ地点開発に支障があるのではないかとの懸念を持った。先方技術者はこれを否定したが、本格調査に於いては再度この視点から見て欲しい。

**地点選定：** 今回調査団は、比較的情報が少なく先方が有力と推定している2ヶ地点の踏査を行って開発調査の方針の確立に資することを目的としたが、本格調査に於いては、海岸地域全域に亘る図上調査と先方抽出の20数ヶ地点の再検討から始める必要がある。先方は現段階で、北から、ジョランド・ウルハス・サビトリ・マハラシュバルの4ヶ地点を最有力と考えており、この中間結果を十分尊重しながら本格調査団による第一段階調査によつて、更に候補地点を絞つて地形地質等の現地詳細調査に臨む必要があるが、調査団は、このレベルの調査段階では、全体の様相から判断して、少なくとも3ヶ地点を詳細調査の対象としなければ所期の目的は達せられないものと判断した。

## 2. インドの社会経済情勢

### 2. 1. 地勢・行政区分・人口分布

アラビア海に沿って南北に走る西ガート山脈と、東のベンガル湾に沿って東北から南西方向に走る東ガート山脈に挟まれた中南部のデカン高原を、北のゴダバリ (Godavari) 川と南のクリシュナ (Krishna) 川が、南東から北西に向かって貫いている。緩やかに西の方向に向かって上ってゆくこの両河川の支流は、アラビア海沿岸に南北に横たわる西ガート山脈を分水嶺にして、急激に落ちる西ガート山脈西斜面の壁を形作っている。(基本地形図1参照)

インド全土の国土面積は、日本の約10倍に当たる3.287百万km<sup>2</sup>で、この広大な国土を16の主要州 (Major States) と10の小州 (Other States) 及びデリーを始めとする7の直轄区域 (Union Territories) に行政的に区分されている。面積から見て最大の州はボパール (Bhopal) 市を州都として中央部のデカン高原を含むマディヤプラデッシュ (Madhya Pradesh) 州 (0.443百万km<sup>2</sup>) で、これに続いてデリーの南西、パキスタンとの国境にあつてジャイプール (Jaipur) 市を州都とするラジャスタン (Rajasthan) 州 (0.342百万km<sup>2</sup>)、第3位は、ボンベイを州都とするマハラシュトラ (Maharashtra) 州 (0.308百万km<sup>2</sup>) の順となっている。他に、ウタールプラデッシュ (Uttar Pradesh)、アンディラプラデッシュ (Andhra Pradesh) 州が20万km<sup>2</sup>を越えている。(基本地形図1及び2並びに添付資料2-1参照)

インドの最新の人口センサスは1991年に行われたもので、843.9百万人との結果がでていますが、1994年時点の推定では約870百万人とされていて、電力計画等社会開発計画をこの想定の下に進められている。1991年センサスの結果を見ると、最大の州は中央部のウタールプラデッシュ州で138.8百万人となっており、これに続いてカルカッタ西のビハール (Bihar) 州の86.3百万人、ボンベイの9百万人を含むマハラシュトラ州の78.7百万人、カルカッタを含む西ベンガル (Bengal) 州の68.0百万人が続いている。デリーは特別区として扱われており、1991年時点で9.4百万人である。全土の人口密度は1km<sup>2</sup>当たり257人であり、行政区の中で最も人口密度の高いところはデリーの6,319人である。(添付資料2-1参照)

過去の人口の推移を見ると、1901年統計で示されている238.4百万人に対して、1951年361.1百万人、1981年685.3百万人となっており、1991年の843.9百万人に対して90年間で3.54倍である。年率で見ると、1960年代及び1970年代は2.2%を越える率で伸びてきたが、1980年代の年率は2.13%とやや落ちてきている。(添付資料2-2参照)

### 2. 2. インドの経済情勢

#### (1) 経済成長に見る経済情勢の変化

GDP/GNPの年率伸びは、1993年において概略4%であり、東南アジア諸国が、インドネシア6.2%、マレーシア7.6%、タイ8.0%、また中国が9.2%等の高い伸び率を示していることから見ればかなり低い水準にある。対ドル交換レートは、1991年において22.74ルピー、1992年に29.51と変化し、1993年末時点で30.9ルピーとなっている。(添



付資料2-3参照) 1992/93会計年度のGNP及びGDPの総額は、それぞれ、6.1兆ルピー(1,974億ドル)及び6.9兆ルピー(2,248億ドル)で、人口を87.3百万人とする一人当たりGNP/GDPは、それぞれ、6,987ルピー(226ドル)、7,959ルピー(258ドル)で、経済規模の割合にしては、人口圧力のために低位の経済情勢である。(添付資料2-4)

経済成長(GDP)を、農業・工業・サービスに分けてセクター別に見てみる。1990/91会計年度を見ると、農業32.4%、工業27.5%、サービス40.1%で、サービスの割合が大きいにもかかわらず工業が十分に伸びていない。過去の変遷をたどると、1985年頃までは急激に農業が工業及びサービスへシフトしていったが、1985年以降殆どこれらの割合は変わっていない。1950年には農業が55.8%を占めていたものが、今日の30%台にシフトしていったのは、1970年代後半から1980年始めにかけてで、現在の低位の経済成長とともに、構造面での停滞も見受けられる。(添付資料2-5参照)

### (2) 貿易に見る経済情勢の変化

貿易については、過去40年を振り返ってみると、僅かに2年間、1972/73と1976/77、が対外バランスがプラスに転じたのみで、40年間を通じて輸入の伸びが輸出の伸びを上回っている。1980年代には輸出の伸びが輸入を上回ったとはいえ、1990/91にはバランスは1,064億ルピー(約35億ドル)に達した。(添付資料2-6参照)

輸出品の主たるものは、宝石類、既製服類、機械類が上位を占めているのに対し、輸入では商品生産のために用いられる資本財と原油類が桁外れに大きく、両者で輸入全体の50%を占めている。そうしてそれらは1980年代に驚異的な伸びを示しており、10年間で原油類は2倍、資本財は3倍に達している。(添付資料2-7参照)輸出先は、1990/91年度において、米国、旧ソ連、日本、旧西独、英国の順であり、輸入先は、米国、旧西独、日本、英国の順となっている。(添付資料2-7及び2-8参照)

### (3) 政府予算並びに外国援助に見る経済情勢の変化

1992/93会計年度に於ける政府支出は、州政府及び直轄区域も含めて約2.5兆ルピー(840億ドル)に達した。開発予算と一般予算に分けると、前者が60%で、後者が40%である。一般予算のうち、外国への債務の支払いが全体の予算の18.5%(4,660億ルピーで155億ドル相当)と軍事費が6.9%(1,750億ルピーで58億ドル相当)で一般予算の62%を占めている。1991/92会計年度に対して1992/93年度の伸びは、国家予算全体で8%に対し、開発予算の伸びは6%であるが、軍事費は7%、債務支払いは19%の伸びとなっており、債務が大きく国家予算に負担を与えつつあることが推測できる。(添付資料2-9参照)

外国援助の状況を実質ベースで概観する。1980年初頭より借款・無償を合わせた合計額では順調な伸びを示しており、1990/91年度においては670億ルピー(22億ドル)に達している。この資料は国家予算の資料に比べて1年遅れているが、1991/92年度の国家予算のうちの開発予算が1.

4兆ルピーなので、開発予算に対しては微々たる貢献といえる。無償の有償に対する割合は9%であり、殆どの外国援助が有償である。(添付資料2-10参照)全体の外国援助に対して、IDAとIBRDで55.4%を占めており、世界最大の顧客である。(添付資料2-11参照)因みに、1992年度のOECFのインドに対する有償協力は1,119億円(約10億ドル)で、世銀とOECFで有償協力の殆どを賙っていることになる。

### 3. インドの電力情勢

#### 3.1 概要

1993年末に於ける全土の電力設備は、843.9百万人（1991年末）の人口に対して、82,458MWに達しているものと推定され（92/93会計年度計画増分4,458MWの一部未確認ながらこれを含む）、中国の人口に対する電力規模にかなり近接しているものと思われる。発生電力量から見た需要は、91/92年度の実績286.7千GWhに対して現在集計中の92/93年度は302.7千GWhと推定されているので、年間6%の伸びを示している。これらのインド全土に関する電力指標に対して、今回対象となるマハラシュトラ州は人口78.7百万人で、最大の商業都市ボンベイを含んで全国34州の第3位（1位ウタルプラデッシュ138.8百万人、2位ビハール86.3百万人）の位置にあり、93年3月末の電力設備は10,359MW（全国の13%）に達している。更に、この「マ」州の電力系統は、全国最大の西部電力系統（西部系32%、北部系29%、南部系24%、東部系15%）の中核である。かかる観点から調査団は、全国の電力運営のうえから極めて「マ」州が重要な州であり、今回開発調査を「マ」州で実施することが緊急且つ重要と判断した。

#### 3.2 発電設備及び発電実績の変遷

1950年に於いて2,300MWであった発電設備は、1992年3月末に於いて78,618MWに達し、この間年平均9.2%の拡大を続けて約34倍に膨れ上がったわけである。特に、1960年代は平均年率11.2%で伸びたことと、1970年に最初の原子力発電所が投入されていることに注目する必要がある。1950年から1960年代には、水力の設備が急速に伸びていったが、1979年代以降水力の伸びが落ちている。1970年に43%を占めた水力は、1992年においては28%に落ち込んでいる。なお、最近の10年の設備の伸びは、年率約8.7%である。（添付資料3-1参照）

水力について眺めてみる。インド全土の水力包蔵は84,000MWと言われているが、地域的には非常に偏り、その4分の3が北部又は東北部に位置している。全包蔵水力の5分の1が今日までやっと開発されたところであるが、これは北部地域の地質の問題の他、州の間の電力政策の違いや資金不足が原因しているものと思われる。一般に、インドに於いても水力と火力の比が、40:60が最適と言われており、年率13%の高い増分を示した1950及び60年代の水力開発の結果、60年代、70年代は理想的な水火の比率が保たれたが、80年代以降の水力開発の衰退から、現在では28%をやっと保っているに過ぎず、今後更に低下し続ける可能性が高い。

1992年3月末の設備の内訳を見る。設備は、公益事業と完全な企業内設備とに分けられており、78,000MWの国内総設備のうち、公益事業によって所有運営されているものは、69,075MW（89%）である。この公益事業分の内訳は、水力19,194MW（28%）、原子力1,735MW（3%）、石炭火力44,792MW（65%）、石油及びガス3,304MW（5%）となっており、電力供給の主力が石炭火力であることが窺える。（添付資料3-3に基づくが、3-1との間に若干の誤差があり、これは財政当局と電力省当局の統計の間に時間の差があったものと思われる。）

発生電力量の推移も、大要設備の経年の変化に従っているが、1970年に於ける設備利用率が43%、1980年には41%に、また1990年には43%と変化している。これは、個々の時点の予備力の比率にもよるが、30%の予備力をコンスタントに保持していたと仮定すると、系統の負荷率は60%程度でコンスタントに経過してきたものと考えられる。

### 3.3 電力供給に係わる中央組織

電力供給に関する中央の組織に関しては、1991年6月24日に改訂が行われて電力省が設立されたが、この時点で電力省に包含されていた特殊エネルギー担当（Non-conventional Energy Sources）部局が、1992年7月2日に電力省から切り放されて独立した省を設けた。この結果電力省は、総務水力局、火力局、投資促進局、計画調整エネルギー運営局、系統運用局、財務局のそれぞれに局長（Joint Secretary）を置いた6部局制となった。省の主たる任務は、1948年制定の電気供給法及び1910年制定の電気基本法に基づいて、国の電気エネルギーの開発を管理するもので、その結果、それらの計画・政策形成・投資決定過程・人材開発・総合管理等に深く係わってくる。特に、投資促進局は、最近の私企業の電力事業への参画を考慮に入れた新しい部局である。

他に外局又は関係団体として、1948年の電気事業法に基づいて、技術的経済的側面から電力省をアドバイスする目的で中央電力庁（CEA: Central Electricity Authority）が置かれている。また、中央政府は中央地域の電力開発並びに供給を直接担当するため、各種の公社をその傘下に持っているが、それらは、国家火力発電公社（NTPC: National Thermal Power Cooperation）、国家水力発電公社（NHPC: National Hydroelectric Power Cooperation）、北東部電力公社（North Eastern Electric Power Cooperation）、インド電力系統連携会社（PGCIL: Power Grid Corporation of India Limited）等が置かれているが、特にPGCILは、1989年10月23日に新たに設立されたもので、中央地域の全送電線設備の開発運営を行うとともに、インド全土の送電線連携を担当している。

更に、個別の計画を扱うために、電力省の監理を受ける共同企業体がある。それらは、ナトパ・ジャクリ水力発電計画を実施するためのナトパ・ジャクリ電力公社（Nathpa Jhakri Power Corporation）、テリ水力総合開発計画の実施を担当するテリ水力発電開発公社（Tehri Hydro Development Corporation）である。更に、1948年のDVC法に基づくダモダール渓谷公社（DVC: The Damodar Valley Corporation）、1966年のパンジャブ再組織立法に基づくバクラ・ビーズ運営委員会（BBMB: Bhakra Beas Management Board）も、電力省の直轄下にある。

その他に特殊な分野を扱うため外局として、中央電力研究所（CPRI: Central Power Research Institute）、電力技術者養成協会（PETS: Power Engineers Training Society）、エネルギー運用センター（EMC: Energy Management Center）があり、更に、農村電化を扱う農村電化公社（REC: Rural Electrification Corporation）、個々の計画への予算配分を行う電力融資公社（PFC: Power Finance Corporation）を持っている。

### 3.4 エネルギー政策

インド政府のエネルギー政策の基本は、最小のコストで適切なエネルギー供給を確保することにあるが、同時に、エネルギー供給の自給の確立と環境への悪影響を防止することを目指している。具体的には次の6項目をその政策として掲げている。

- (1) 石炭・水力・石油・原子力等の従来型エネルギー源の調査の促進
- (2) 石油を中心としたエネルギー形態の需要の調整
- (3) 現有電源等設備の利用の最適化
- (4) 農村社会の需要に応えた新規エネルギー源の調査と開発
- (5) 新規エネルギーの分野に於ける研究開発行動の強化
- (6) エネルギー・セクターに従事する人材の訓練の組織化

### 3.5 最近の電源開発実績

1991年3月末に於ける電源構成は総設備66,086 MWに対して、火力45,768 MW (70%)、水力18,753 MW (28%)、原子力1,565 MW (2%)であったが、1991/92年度の開発された電源は、総設備で3,026.5 MW (火力2,370.5 MW、水力436 MW、原子力220 MW)であった。この結果1992年3月末に於いて、総設備69,113 MWに対して、火力48,139 MW (70%)、水力19,189 MW (28%)、原子力1,785 MW (2%)となった。

1992/93年度の開発計画は、総設備4,458 MWに対して、火力3,359 MW、水力879 MW、原子力220 MWであり、これが達成されれば全電源設備は、総設備72,472 MWに対して、火力51,498 MW (71%)、水力20,068 MW (28%)、原子力2,005 MW (1%)となる計画である。1992/93年度に運開する予定の主な電源は、水力が、北部地域のチャメラ (Chamera) 水力3機合計510 MW、火力が、北部パンジャブ州のロパール (Ropar) 石炭火力210 MW、北部地域のニューキャピタル (N'Capital) 石炭火力2・3号機計420 MW、西部地域のカワス (Kawas) ガスタービン2・3・4号機計318 MW、南部タミールナルのネイベリ (Neyveli) 火力6号機210 MW、東部地域のカラガート (Kolaghat) 増設6号機210 MW、ファラッカ (Farakka) 石油火力4号機500 MW等である。原子力は、西部地域のシッカ (Sikka) 原子力2号機220 MWである。(添付資料3-6(1) および(2) 参照)

### 3.7 各地域間融通及び連携計画

インドの電力系統は基本的には、北部・西部・東部・南部に分割して構成されているが、最近では40万ボルト連携で地域間の融通が行われている。1992年4月から1992年12月の9カ月間の実績が、添付資料3-7に示されているが、現段階では微々たるものである。

地域間の連携計画は、全土の送電系統網建設計画として1980年に、時の閣議で基本方針が設定されている。その後、1992年までにこの一貫計画の中で、中央地域(デリー)を中心に、40万ボルト送電線18,315回線・km及び22万ボルト送電線5,408回線・kmの建設が終了している。これを基

にして、ビンダチャル500MWは、西部と北部地区で連携の上運用されている。1989年10月に、新たにインド送電系統建設会社が設立されて、全国連携の計画を進めているが、チャンドラプールの500MW容量の西部・南部連携の実施が決定されている。

### 3.8 国際間融通及び国際協力

ブータンのチュッカ(Chukka)水力発電所は、順調にインドへの電力輸出を続けており、1992年11月時点でインドからの借款の75%を返済完了している。この電力輸入の経験から、両国は更に水力開発を続けることで覚え書きを交わしており、それによるとチュッカの下流のタラ(Tala)水力計画1,000MW及びワンチュウ(Wangchu)水力175MW、上流のブナカ(Bunaka)水力120MWの調査報告書が近く完成して、開発への協議が行われることとなっている。

現在、インドとネパールは、カルナリ(Karnali)水力計画10,800MWとパンチェシュバル(Pancheshwar)水力計画1,500MWの二つの大水力の開発を意図して協力を進めている。その他、両国の技術者が協力して調査を進めているものに、ブリ・ガンドック(Buri Gandok)水力600MW、サブタ・コシ(Sapta-Koshi)高ダム多目的計画300MWがある。最近、両国の電力輸出入の総量を80MWにすることで合意を得ている。

1992/93年度に、外貨交換レート自由化制が導入されて、公式レートによる外貨交換が特定の物品にのみ許可されるようになり、今までと違って、電力省の自由原資に対する外貨交換が不可能となった。しかし、電力省は、マルチ又はバイ・ラテラル及び無償の援助計画については従来の通り外貨交換を省の責任において続行することとし、1993年1月末までの1年間に40億ルピー(約1.3億ドル)の外貨導入を行った。主たるものは、OECSFのベインブリッジ発電所ガスタービン機器輸入(13億ルピー)、IBRDのトロンベイ火力スイッチギア(9億ルピー)、同じくIBRDのピラ揚水発電機器部品(6.4億ルピー)、OECSFのカタルグリ・マルダ間40万ボルト送電線部品(3億ルピー)等がある。(添付資料3-8参照)

### 3.9 農村電化計画

農村電化は、農業用揚水ポンプの電化も含めて、農村電化公社が一元的に扱っており、目覚ましい成果を上げている。計画の当初に於いては、3,061村落(全体の0.5%)が電化されているに過ぎなかった状態から、1991年3月時点に於いて、481,124村落、全体の83.1%が電化されるに至った。(添付資料3-9参照)

### 3.10 揚水発電計画導入の機運

電力省は、インド全土の電力供給計画から見て、水力と火力の比率を40:60とするのが理想的としているが、水力の開発ペースが漸次落ちてきて、現在の水力の比率が28%に低下していることに危機感を持っている。このような観点から、全国的に揚水発電の効用を見直す段階にあり、特に、揚水が比較的

小規模の貯水池でもって大規模の出力を得れる点に着目している。電力省の有する地点素材の一覧表によると、比較的有望な地点として全国で63ヶ地点がリストアップされており、北部7ヶ地点13,065 MW、西部29ヶ地点38,220 MW、南部10ヶ地点16,650 MW、東部7ヶ地点9,085 MW、東北部10ヶ地点16,900 MWの内訳となっている。経済性を端的に示唆する地点の落差は、最大で1,070 mであるが、大部分は現今のポンプ水車技術革新の現状を考慮して、500 mから600 mの間にある。（添付資料3-10(1)から(3)参照）

## 4. マハラシュトラ州の社会経済情勢

### 4.1 概要

マハラシュトラ州は、正式には1960年5月1日に発足したものであるが、この多言語の人々を有する地域は、実質的には1956年に、ビダルバ (Vidarbha) とマラトワダ (Marathwada) がマハラシュトラ州に、ベルガウム (Belgaum) ・ダルワッド (Dharwad) ・カルワール (Karwar) ・カナラ (Canara) の4地区が南のカルナタカ (Karnataka) 州に併合された時点で今日の形を整えたといつてよい。現在の「マ」州は、大別して、西海岸・中央マハラシュトラ・マラトワダ・ビダルバの4つの地域に分けられる。州は、全長720 kmの海岸線を有し、タニ (Thane) ・大ボンベイ・ライガッド (Raigad) ・ラッタナギリ (Ratnagiri) ・シンドウドルグ (Sindhudurg) の4地区が海岸に面している。州の面積は307,690 km<sup>2</sup>で、これが31の地区に分割されているが、行政的には全州を6つの行政区に分けて管理されている。人口は、1991年のセンサスによれば、78.7百万人で、304種類の言語を有していると言われている。(基本地図4参照)

### 4.2 歴史と文化

マハラシュトラの歴史の中で、最近の800年、特にこの350年間は、インド全体にとって重要な意味を持つ。それは、18世紀に偉大な指導者シバジに率いられたマラタス (Marathas) 朝が、マハラシュトラに王国を建設してその版図を、北西のアトック (Attock), 南のタンジョール (Tanjore), 西のパンジャブ (Punjab), 東のベンガル (Bengal) まで拡張し、デリーの王位継承権まで恣にして、インドそのものの歴史を作り上げた。英国はムガル王朝からその政権を奪ってのではなく、マラタス王朝から主権を奪ったのであるということを理解する必要がある。また、2,000年前には、その後ヒンドウや回教が根付いたとはいえ、この地で仏教がその根を下ろしたことも記憶する必要がある。

20世紀にあって英国からの独立運動においては、パンジャブとベンガルとともにマハラシュトラが重要な役割を果たしており、「インド国民会議」は「マ」州において強い支持を受けた。また、19世紀前半の「インド・ルネッサンス」において、女性解放問題を中心に先進的な役割を果たしている。この時期には、ヒンドウの戒律が厳しいこともあって、1,000年ぶりに仏教の復活の機運が見られた。「マ」州は、その豊富な天然資源と労働力から、工業開発においても顕著な指導力を発揮している。

この地方で古くより使用されているマラティ語は、紀元前300年頃にその起源を遡ることができる。この後、サットバハナス朝の時代に大きな勢力となるが、これに続いてワタカス朝が紀元250年から550年までこの地域を支配した。その後、チャルキヤス朝がこれにとって替わり、続いてラシュトルクタス朝、チャルキヤス朝の復興、ヤダバス朝と続くが、このヤダバス朝がアラディン・キルジに征服されてデリーのサルタンの支配下に入り、更にムガル帝国への支配下へと移ってゆく。以上が、「マ」州の第1期と言える。

その後、モハメッド一派が支配することになるが、1347年にデカン高原を中心にハッサン・ガング・バハマニが、バハマニ王国を建設した。1481年



にこの王国のガバンが暗殺されて、王国は5つの都市を中心とした分割支配の時代となる。この混乱の時期に、外国勢力も含めた支配勢力に対する独立を目指した戦いが各地で起こる。この戦いには長い間指導者がなく混乱を極めたが、シバジが立ちスワラジャ同盟を結成することに成功し、ヒンドウ教を旗印にして結束を固めマラタ海軍を創設して、1674年独立を宣言した。その後このマラタスの運動はペシュワス政権(1707年)に引き継がれ、プニに首都を定めてインドの主要部分をその支配下に治め、ムガル帝国の支配を事実上効力のないものとして、18世紀の終わりまで続いた。

1885年から1947年まではインドにとって英国の支配から脱するための戦いの歴史であるが、この戦いもマハラシュトラ出身の指導者に率いられたものである。1885年に組織されたインド国民会議は、その基地をプニとボンベイに置いたが、急進派と穏健派に分裂したときの両派の指導者であるゴカールとティラクは、いずれもマハラシュトラ出身である。このティラクの死後、マハトマ・ガンジーが独立運動の主導権を握るが、マハラシュトラの人々には彼の無抵抗主義はそぐわないものであった。アンベッドカール博士は、カーストの最貧層の代表と見られていて、この階級制度解放のためのプーマ法は、ガンジーと彼によって署名されたものである。独立達成後、アンベッドカールは憲法作成委員会の委員長を務めたが、この間マハラシュトラは政治の中心から遠ざかってきた。

その後、マハラシュトラは二つの独立の州に分割されたが、マラティ語を話すベルガウム、カルワール、ニバニ及び南部の地区が、南のカルナタカ州に併合され、今日に至るも問題を残している。

#### 4.3 地勢及び自然

##### (1) 地域区分

「マ」州は地勢的に、コンカン(Konkan)・サヒヤドリ(Sahyadri)山地・東部デカン高原・北部サットプダ(Satpuda)山地及び近傍の丘陵地帯の4地域に分けて考えられる。

コンカン地域は、北のダマンガン( )溪谷から南の小河川で区切られた海岸地帯で、東はサヒヤドリ山地、西はベンガル湾に挟まれた南北に細長い地域で、幅は50から60km、長さは700kmの規模である。

サヒヤドリ山地地域は別名西ガート山脈と呼ばれているもので、平均の標高は900mで、一部にはマハバレシュバルのような高原を含んでいる。北から南にゆくに従って低くなるが、州の最高峰はカラスバイ(Kalashubai)山(標高1646m)で、続いて、サルヘル、マハバレシュバル(標高1438m)、トリムバケシュバルの山々がある。この山地は、西に向かって急斜面をなし、東は緩やかにデカン高原に向かっていく。いくつかの小山脈の集合体であるが、主たるものは、ナシック(Nashik)近傍のサットマラ(Satmala)山脈、アウランガバード(Aurangabad)の近くのアジャンタ(Ajantha)山脈、プネとナガール地区の境界をなすハリシュチャンドラ(Harishchandra)山脈、ナンデッド(Nanded)の近くのバラガート(Balaghat)山脈、サタラ(Satara)地区から東に伸びるマハデオ(Mahadeo)丘陵地が顕著である。

デカン高原地域は、サトプダ (Satpuda) 山脈と北のタピ (Tapi) 溪谷で区切られて、アジャンタ山脈、ゴダバリ (Godavari) 川の溪谷、ハリシュチャンドラ山脈、バラガート山脈、ビマ (Bhima) 川の溪谷、マハデオ丘陵地域を横切り、東に向かって300mの比高でバインガンガ (Vainganga) 流域に入っている。地質は溶岩性の玄武岩である。カンデッシュ (Khandesh)、マラトワダ (Marathwada) の各地区と西部マハラシュトラが、デカン高原の中に含まれている。

北部サトプダ山脈と周辺の丘陵地域は、タピ (Tapi) 川とプルナ (Purna) 川の流域を含んでおり、この山脈の中には、アムラバティ (Amravati) 地区のガビルガード (Gavilgad) とデューレ (Dhule) 地区のトランマール (Tranmal) 高原が存在する。トランマール高原の標高は1,461mで、ガビルガードの中の最高峰はチカルダーラ (Chikhaldara) の1,200mである。この地域には、アムラバティ (Amravati)、アコラ (Akola)、ブルダーナ (Buldhana)、ジャルガオン (Jalgaon)、デューレ (Dhule) の5地区が入っている。

## (2) 河川

州内を流れる河川には、サヒヤドリ山脈から発して西に流れアラビア海に注ぐものと、東に流れてベンガル湾に注ぐものの二つの系統がある。西に流れるものは、スリヤ (Surya)、バイタルナ (Vaitarna)、ダマンガング (Damangan ga)、ウルハス (Ulhas)、カーリ (Karli)、クンダリカ (Kundalika)、カル (Kal)、サビトリ (Savitri)、バシシュティ (Vasishthi)、シャストリ (Shastri)、テレコール (Terekhol) の諸川があり、平均の河川延長は10から150kmである。これらの河口には多くのクリークが存在し、中でも、バサイ (Vasai)、ダラムタール (Dharamtar)、マハド (Mhad)、チプルン (Chiplun)、ダポール (Dabhol)、ジャイガード (Jaigad)、ラジャプール (Rajapur)、ビジャイツルグ (Vijaydurg) 近辺に存在するものが重要である。これらの河川は、流路が短く流速が早いので洗掘を伴い、モンスーン期は洪水となるが、渇水期には殆ど流れがない。

デカン高原を流れる河川は西へ流れるものと東に流れるものがある。ナルマダ (Narmada) 川とタピ (Tapi) 川は西方向に流れてマディアプラデッシュとグジャラートを通過するが、ナルマダ川は54kmに亘ってデューレ地区を流れ、タピ川はマハラシュトラを出たり入ったりしながら流下する。タピ川の主たる支流は、プルナ (Purna)、ギルナ (Girna)、ボリ (Bori) 等である。

州にとって重要な河川は、ゴダバリ (Godavari) 川、クリシュナ (Krishna) 川、ビマ (Bhima) 川である。このうちゴダバリ川は最長で、ナシック地区のトリムバケシュバル (Trimbakeshwar) に発し、ナシック (Nashik)、コパールガオン (Kopergaon)、パイトン (Paithan)、ガンガケッド (Gangakhed)、ナンデッド (Nanded) の諸都市を通過して流れ下って行く。主たる支流は、ダラナ (Darana)、プラバラ (Pravara)、シンドファーナ (Sindfana)、ダクシンプルナ (Dakshinpurna)、プラニタ (Pranhita)、ドウダーナ (Dudhana)、インドラヤニ (Indrayani) の諸河川で、プラバナ川に沿ってサンガムナー (Sangamner) とネワース (Newase) の諸村落が位置する。バンドルダーラ (Bhandardara) にはダムが建設されている。

ビマ川は、ビマシャンカール (Bhimashankar) に発し、クカディ (Kukadi)、

パワナ (Pawana), インディラヤニ (Indirayani), ムラムタ (Mula-Mutha), ネーラ (Neera), カルハ (Karha) の諸支流を合して最後はカルナタカ州のライチュール (Raichur) でクリシュナ川に合流する。

クリシュナ川は、その源をマハブラシュバール (Mahabaleshwar) に発し、ベンナ (Venna), コイナ (Koyna), パンチガンガ (Panchganga) の諸支流を併せ、ワイ (Wai), サングリ (Sangli), ミラージュ (Miraj), ナルソバワディ (Narsobawadi) の諸都市を通過する。

### (3) 気候・降雨・森林・野生動物等

マハラシュトラ州は、モンスーン・タイプの気候帯に属し、明確に、夏・雨季・秋・冬の4季に分かれる。冬は、摂氏10から30度の間にあるが希に霜が降りる。夏は、ビダルバにおいて40度を越えるが、海岸部では海の影響で、湿度は高いが温度は高く20から25度である。モンスーンが終わると再び温度が上昇し「10月熱季」が訪れる。

マハラシュトラ州は、6月15日から10月15日まで、南東モンスーンの影響を受けた降雨に見舞われる。特に、コンカン地域は年間2,500から3,500mmの降水がある。サヒヤドリ山脈を越えると降水は減るが、一部の地域で冬季に北西モンスーンの影響を受けるところがあり、アンボリでは7,200mmの記録がある。

州の中でも、気候の差異によって植生も異なり、サヒヤドリ山脈とチャンドラプールの東では密度の高いジャングルが発達しているが、雨の量の少ないところでは薄くなって行く。州の21%が森林に覆われている。33%が理想的との学説があるが、インド全域では23%であり、最近の衛星観測によると、「マ」州は9%という厳しい数字が出ている。人口の増大に従って伐採が進んだためである。1974年に「マハラシュトラ森林開発機構」が発足し、植林計画が進行している。

マハラシュトラには、約80種の野生動物、約500種の鳥類、多種の魚類が生息している。100年前には、ソラプールとオスマナバード地区を除いた州の全域で虎の生息が認められたが、現在では僅かに、チャンドラプール、バンダラ、メルガートのジャングルの中で見出されるに過ぎない。豹は一般に見受けられ、鹿・熊・ジャッカル・狼等は、ジャングル等の聖域では生息している。

### 4.4 社会構造

マハラシュトラの州民は、ヒンドウ・回教・クリスチャン・仏教等多くの宗教に分かれているが、大部分を占めるヒンドウ信者は複雑なカースト制度に縛られている。特に農村では、この制度が厳格に守られていて、階級に従った分業をこなしているが、基本的に分かれている12の階級が、更に、社会的な慣習、伝統、職業、家族の儀式等によって、更に細分化されていて、複雑をきわめている。階級間の婚姻は認められておらず、問題は、最下層に属する人々は不浄として「アンタッチャブル」と称されて、最低位の職業にしか就けないことにある。この100年間、多くの社会改革者が無駄な努力を続け、憲法には「アンタッチャブル」は違法であると明記してあるにもかかわらず、これの解消は至難と思われている。

また、多くの少数民族を抱えていることも「マ」州の問題点である。山岳民族と遊牧民族に分けられるが、彼らはカースト制度を持っていない。英国統治下においては、1871年に法によって一部の少数民族を罪のあるものと規定したが、この法律は1952年に廃止されている。産業高度化が進むに従って、これらの少数民族は、古来の生活手段を失って農業に従事することもできず、都市へと流れ込み社会問題化してきたので、州政府は1987年に遊牧民族開発公団を設立して対処しようとしてきた。当時のアンベドカール博士は、一つの方法として、カーストの低位層と少数民族を仏教に宗旨替えし解消を図ろうとした。しかしその結果、「ナバ・ブーダス」という階層を生んでしまった。「マ」州にはこのとき作られた階層が、大きな人口構成をなしている。

1991年に実施された最新の人口センサスによると、「マ」州は78.7百万人で、10年前の1981年の62.8百万人に比して25%の増大となっている。1991年の識字率は、全国が43%に対して「マ」州では63%と高い数字を示した。産業高度化と都市化の進展に伴って、人口問題が大きく取り上げられており、今後進められる家族計画プログラムに期待がかかっている。

「マ」州の公用言語はマラティであるが、他の主要言語の影響を受けたり、中央政府がヒンディを公用語にしていることや、ビジネス等に英語が欠かせないことから、マラティを使用することに多くの問題を抱えている。ヒンディに漸次変えて行く努力も行われている。「マ」州では、マラティの他、ヒンディ、グジャラティ、カンナダ、テルグ、英語等も使用されている。

#### 4.5 工業開発

マハラシュトラは、前世紀半ば以来、工業開発の面では全国の中で主導的な役割を果たしてきた。この工業開発の背景となってきた要素は、地理的位置、良好な土地、豊富な海岸線と良好な港、道路及び鉄道網、資本、労働力、原材料等であろう。特に、繊維産業を全国の中で最も長い歴史を有している。更に、機械類生産や化学製品分野でも優位に立っている。しかし、全州ではバランスよく工業が発達して来たとは言い難く、マラタワダとビダルバの両地区の開発の遅れと、西マハラシュトラに於ける工業がタニ・プネ・ナシックを三角で囲んだ地域への集中が問題点である。

大ボンベイ・タニ・プネの3地区は、州の面積の8.4%を占めるに過ぎないが、人口の25%、工業の70%がこの地区に集中している。この結果、雇用・産業資本・生産高のそれぞれ70%がこの地区に集中する結果を招いている。この工業ベルトに於ける一人当たりの月平均所得は1,634ルピー（約54ドル）であるのに対して、州全体の平均は528ルピー（約18ドル）に過ぎない。

## 5. マハラシュトラ州の電力情勢

### 5.1 概要及び電源設備

1993年3月末に於ける州の総電力設備は、10,359MW（全国の13%）で、直接、州電力庁（SEB）が管理しているものが7,450MW（州の72%）、民間のタタ電力会社が管理するものが1,622MW（16%）、その他中央のNTPC（国家火力発電公社）他が1,287MW（12%）となっており、水火の比率は火力（原子力・ガスタービン含む）が83%に対して水力17%となっている。主たる発電所としては、チャンドラプール石炭火力（6機1,840MW）、コラディ火力（7機1,100MW）、ナシック火力（910MW）、コイナ水力（880MW）、バルリ火力（690MW）、トロンベイ火力（6機1,337.5MW）、タラプール原子力（2機190MW）、ピラ水力（141MW）等がある。1993年3月までに於ける最大需要は6,828MWで、この時点では適正な予備力を確保して電力供給は安定しているが、水力地点の枯渇によるピーク供給力の不足による至近年の需給が懸念されている。かかる観点から調査団は、揚水発電計画を対象とした開発調査が重要と判断した。（添付資料5-1から-4参照）

### 5.2 組織及び電力運営

マハラシュトラ州政府電力庁（MSEB：Maharashtra State Electricity Board）が、一元的に電力運営を行っているが、MSEBは、民間の電力会社及び中央の国家火力発電公社所有の発電設備からも一部電力を購入している。また、電源開発のうちで州政府が行う水力電源の開発は、州灌漑庁が担当しており、今回の開発調査の先方機関が州灌漑庁である所以である。

州電力庁は、長官の基に主として三つの系統によって構成されており、それらは、技術系統、監理系統、経理系統である。特に技術系統は4つの主要局によって構成されており、それらはそれぞれの局長によって統括されている。4つの主要局とは、電力運営管理を担当する電力運営局、電源の建設を担当する電源建設局、送電線の建設を担当する送電線建設局、配電を担当する配電局である。（添付資料5-5参照）

### 5.3 送電線設備

「マ」州又は西部地域電力系統を構成する33KV以上の送電線総延長は、1992年3月末に於いて39,779回線・kmに達している。最高圧の送電線は40万ボルト交流で、チャンドラプールを中心に、ボンベイへ2回線、南部のラムグンダムへ2回線、東部のビライへ2回線、北部のチンドワダへ1回線、コラディからボンベイへ2回線等が主要な幹線である。（添付資料5-6参照）

石炭火力の一大基地となっているチャンドラプールとボンベイ間は、近い将来送電能力の増強が必要と見られている。現在、州電力庁は、この間750kmを新たに50万ボルト超高圧直流送電線で結ぶ計画を推進中である。これは、チャンドラプール火力の500MW増設と他のNTPCの新規電源を考慮したもので、国際テNDERはターンキー制を提案しており、見積業者は建設費の外貨内貨をカバーする融資を提案しなければならない。（添付資料5-7参照）

#### 5.4 需給の変遷

1981年から1992年までの10年間の需給の変遷を見る。1981年に於ける設備容量3,736 MWに対してそのときの最大需要は3,082 MWであり、21%の予備力を保有していた。この10年間の変化を見ると、設備容量が1981年の約3.1倍に相当する9,315 MWに達したのに対し、1992年の最大需要は、1981年の2.2倍に相当する6,828 MWに達した。従って、現時点に於いては36%に相当する予備力を有していることになる。(添付資料5-8から-16参照)

過去5年間の需要家数の変遷を見ると、1988年に於いて6,473,071単位であったものが、1992年には37%増の8,836,511単位に増大した。1992年に於ける需要の分野別を見ると、工業が42.37%で最大であり、これに続く農業は24.30%である。生活需要は16.10%に過ぎない。(添付資料5-17から-20参照)電気料金収入及び財政状況は、添付資料5-21及び-22に見られるとおりである。