第４章　電力セクター

目　次

頁

第4章　電力セクター調査 4-1
4.1　はじめに 4-1
4.2　ブータン国電力セクター調査 4-1
4.2.1　概要 4-1
4.2.2　電力セクターのレビューと考察 4-2
4.2.3　ブータン国電力調査 4-6
4.3　インド電力セクター調査 4-13
4.3.1　概要 4-13
4.3.2　インド国の電力調査 4-14
4.3.3　西ベンガル州における電力調査 4-26
4.3.4　アッサム州における電力調査 4-33
4.4　インドのマクロ経済調査 4-40
4.5　インドにおける電力売買事業調査 4-44

Appendix

第4章　電力セクター調査

4.1　はじめに

電力セクター調査の目的は、本計画の位置付けとその妥当性を明らかにするためにブータン国と買電受け入れ国側の電力需給状況を把握することである。

本計画の位置付けはブータン国としての電力関連政策と法令、計画実行機関の能力と運開後の運営体制、社会経済状況と資金調達計画等のすべての面から検討する必要がある。

また、妥当性についてはブータン国の需給状況のみならず、売電国側の電力需給状況の把握が必要となる。本計画では、売電国をインド国とすることが地域的かつ既設Chhukha発電所における実績から最適であるが、社会経済状況と資金調達計画等の面からさらにその妥当性を検証する。

この様な背景のもと現地調査において、ブータン国とインド国において電力セクター調査を実施した。ブータン国においては、本調査団が情報収集と資料の整理と分析を実施した。また、インド国における電力セクター調査は、現地業者と委託契約を結び資料収集を実施し、本調査団が資料の分析・まとめを行った。

4.2　ブータン国電力セクター調査

4.2.1　概要

ブータン国の電力需給状況を把握するため現地調査において、ブータン国電力セクター資料収集調査を実施した。

ブータン国の実質GDP（名目）は、1988年1,993.6（3,850.9）百万Nu.から1998年3,514.3（15,660.7）百万Nu.（貨幣単位：1 Nu.ﾇﾙﾀﾑ≒3.1円、1998年12月現在）と約1.7（4.0）倍に増加した。このGDPの増加に伴い電力の需要も増大し、第7次5ヶ年計画の1995年中期では、政府総収入の約25％を電力部門が占め、年間国内電力消費は1994/95年275.95 GWhから1998/99年 396.57 GWhへ、総設備容量は1998/99年で356.67 MWである。また、全国の最大電力は1990年の22 MWから1999年には80 MWと約3.6倍に急増した。1986/88年、大型水力発電のChhukha発電所が完成し、ブータンは実質的にインドへの重要な電力輸出国となった。

市・町村の電化数は約２倍となり電力消費者数は1990年の15,629人から1999年の33,710人に倍増した。特に化石燃料の石油・ガス・石炭などは山岳国であるブータンにとっては、その輸送手段が困難で、国民の消費エネルギー源は必然的に炭・材木、電気に頼らざるを得ず、将来の電力需要の伸びが期待できる。産業開発が進んでいないブータン国にとっては、インドへの輸出電力は唯一の外貨（インド・ルピー）獲得の手段であり国家財政収入源として重要な役割を占めていて、今後開発される大型水力発電所Tala（1,020 MW）や本

計画のプナチャンチュ（870 MW）の水力電源は、インド国の水力・火力とのベストミックス電力電源として大いに期待されている。

4.2.2 電力セクターのレビューと考察

ブータン国においては、本調査団が情報収集と資料の整理・分析を実施した。なお、整理と分析に当たってはブータン国の1998/99年最新版を使用したが、一部の資料は未発行のため、1998年以前の資料を使用した。

(1) ブータン国における開発とエネルギー

1) 国内総生産

a) 国内総生産の実績

ブータン国は、1996年を最終年度とした第7次5ヶ年計画（1996/97）までの25年間に、目覚しい発展を遂げた。今日までの25年間の発展は、すべてのセクターで同一ではないが、人々に急速な生活向上をもたらし、さらに第8次5ヶ年計画（1996/97 - 2001/02）においては、新規事業、民間事業の拡大等の新しい試みをもってその完成に寄与するものである。

1985年から1995年の10年間で、ブータン人の平均余命は48から66.1才に延び、実質GDP（名目）は、1988年1,993.6（3,850.9）百万Nu.から1998年3,514.3（15,660.7）百万Nu.（貨幣単位：1 Nu.ﾇﾙﾀﾑ≒3.1円、1998年12月現在）と約1.7（4.0）倍に増加した。

ブータン国は1985年末までに24年間にわたり従前の開発計画を終了した。それにもかかわらず、ブータン国経済は農業が支配的で大多数は農業により生計を立てている。GDPに占める農業の割合は、1985年において54.9 %であったが1998年は36.2 %に低下している。

農業の次の主要な部門は社会・公共・政府で10.9 %を占め、また最も大きな増加を示したものは電力部門で0.4から10.3 %となり、これは1986/88年のChhukha発電所の運開が寄与している。

GDPはこの10年間（1987-97）で年平均成長率は5.2 %であり、また第7次5ヶ年計画期間（1992-97）では6.5%であった。（Table 4.1～4.4参照）

b) 国内総生産の予測

第8次5ヶ年計画（1996/97 - 2001/02）においてGDP年平均成長率は、6.4 %を予測している。

8年次計画以降のGDPの詳細な予測は、長期間にわたり、かつ多様な資金計画となり予測困難である。

GDPの予測方法は、経済を底流とした予測をベースとし、2005/06年までは、その年平均値を5%、それ以降を4.5 %と予測している。

2) 産業開発

産業開発は地域にとって経済と将来の電力消費予測の面から重要な問題点である。

既設事業の拡大のみならず新規事業への投資がなされ、産業部門は安定した歩みであった。ブータン国における産業部門は貿易産業省MTIがそのガイダンスのもとすべての責務を負っている。

産業局には以下の事業機関がThimphu, Phuntsholing, Gelephu およびS/Jongkharに所在する。

- プロジェクト開発セクション
- 事業者促進センタ
- 産業許可監督セクション
- 工業地区開発セクション
- 精油開発セクション
- 地区産業貿易事務所

第８次５ヶ年計画における産業開発プログラムは、下記の計画で始まっている。

小産業開発

- MTIは小産業開発プログラムを通して民間事業の促進を続けていく。そのプログラムは新規事業の開始を援助し、研修の実行により既存事業者の事業管理技術向上をはかる。

産業開発プログラム

- 民間事業の援助のため、生育可能な産業プロジェクの促進と認知についての中・大型のF/S調査
- 環境上の共生産業開発促進のための再生利用調査
- プロジェクト開発計画に役立つ産業マスタープランの準備

産業監督プログラム

- ブータン国工業生産品と輸出入品の品質管理規定のモニターのためのブータン標準規定の設立。
- 職業安全健康ネットワークセンタによる安全健康対策活動の適用補助。

工業団地開発

- 工業団地とサービスセンタ開発は地域の平衡開発と工業グループを通じて雇用と所得収入を高める。

石油精製開発

- 本計画は、第７次５ヶ年計画から続けられ、第８次５ヶ年計画では多様化、実行機関設置そしてプロジェクト範囲の拡大の可能性等に焦点が当てられる。

3) エネルギー需給

エネルギー部門の開発は国にとってきわめて重要であり、近年においてはきわめて優先度が位置にある。ブータン国における主要なエネルギーは広大な国有林からの豊富な木材が伝統的である。ケロシンやLPGも地方においては、輸送の優位性からガソリンやディーゼル油とともにまだ広く利用されている。

近年、電力はマイクロ水力、ディーゼル発電が基本であり、一部の限定された地域は送電線によりインドからの輸入電力で供給されている。

1986/87年、大型水力発電のChhukha発電所が完成し、ブータンは実質的にインドへの重要な電力輸出国となった。

現在、水力発電は首都や大都市ではエネルギー消費の先導的役割を負っている。

水力発電

- ブータン国には大きな包蔵水力があり、推定総容量は約30,000 MWである。
  1990 - 93のマスタープラン調査では、10 MW以上の水力発電地点91ヶ所にのぼる。
  1985年時点における最新の調査によれば技術経済的に開発可能な水力は、約16,280 MWである。
  第７次５ヶ年計画の1995年中期では、政府総収入の約25 %を電力部門が占め、年間国内電力消費は1994/95年 275.95 GWh, 1998/99年 396.57 GWhであった。総設備容量は1998/99年で360.53 MWである。

太陽光エネルギー

- ブータン国は長日照時間の地域であり、遠隔地における公共施設の電灯電源に太陽光発電の建設に乗り出している。
  第７次５ヶ年計画の終わりまでには、1,316個の太陽パネルが学校、教会、診療所そしていくつかの畜産農場等に配置された。

木材エネルギー

- 地方村落における光熱および料理用エネルギー源は木材が主要である。
  全国レベルでは、エネルギー消費の75%以上が木材による。木材の消費を最小限に押さえるためには、連続した５ヶ年計画のもと地方電化の拡充に努めなければならない。

化石燃料（石油・石炭・天然ガス）

- 通信や輸送設備の急激な拡大により、ガソリンやディーゼル油の消費は増加し、ケロシンもまた地方村落においては光熱用として消費が増している。近年、LPGは料理用に都市部において利用されている。

第７次５ヶ年計画における輸入燃料と電力の消費量について下表に示す。

Import of Petroleum Products and Electricity

Year	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95
Fuel Imported					
LPG（ton）	—	720	1,800	1,741	1,675
Kerosene（KL）	6,253	7,122	8,078	6,691	7,961
Diesel（KL）	16,173	16,778	16,461	17,647	20,035
Petrol（KL）	3,574	3,506	3,469	3,530	3,690
Electricity（GWh）	144.665	159.713	173.823	176.509	275.951
Domestic	18.327	18.293	21.500	17.037	16.790
Commercial & GOV	10.713	9.871	12.896	17.912	23.600
Industries	110.628	123.928	31.675	136.281	228.200
Bulk Supply	4.914	7.397	107.309	4.861	7.021
Public Lighting	0.083	0.224	0.443	0.418	0.340

Source: 8th 5-Year Plan of Bhutan,1996

(2)　ブータン国におけるエネルギー政策

エネルギー開発

石油依存度を低下させるためのブータン国政府の政策は、国内に包蔵する水力発電による電力を最優先としている。

もう一つのエネルギー政策目標は、枯渇のない代替資源として、水力、バイオマス、太陽光そして風力といった再生可能代替エネルギー利用によるエネルギー源の多様化を図ることであるが、現状はこれらの再生資源の寄与度は小さい。これらの資源の積極的な利用についての検討は続けられている。さらに、エネルギー効率の改善も緊急の政策課題である。94年以降、政府政策として民営化を勧め、民間投資は着実に増加している。

地方電化は、たとえ社会事業として遠隔地や地方村落の電化が有益な評価を得られなくとも、ブータン全国を通じて生活水準の実質的改善となり、政府政策に沿った重要項目である。

全国人口は1998年の約63.8万人から2016/17年頃には93.2万人弱と予想され、エネルギーの消費の増加が見込まれる。

主として、工業部門の急激な消費により、電力エネルギーの供給はその消費にかろうじて追随してきている。この状態は、ブータン国政府の電力開発と地方電化における基本政策の努力のあらわれである。

4.2.3 ブータン国電力調査

(1) 既設設備の状況

現在、ブータン国の電力系統は西部、中部、東部の３系統で構成され都市部・村落をカバーしているが、３系統間には高い山岳部や人口のない地域があり、連系されていない。

電力局（Division of Power: DoP）は貿易産業省（Ministry of Trade and Industry: MTI）の管轄下にありブータン国における電力エネルギーの供給と開発事業の責務を負っている。

一方、５つの民間産業者は単独系統のディーゼル発電所を運転していて、近隣の消費者にも電力を供給している。

MTIの将来拡張計画によると、第8次5ヶ年計画（2002年）末までに220 k V, 66kVの送電線や配電線の拡充ならびに連系によって主要都市部、地方の電化を計画している。

しかし、MTIは経済的な難問を抱えている。それは電力供給が広い範囲にわたり、しかも電力消費がいまだ小さいという問題である。

1) 組織

DoPの組織図をFig. 4.1に本プロジェクト（プナチャンチュ計画）組織図をFig. 4.2に示す。

DoPはJoint Secretaryを責任者とする約819名の組織である（2000年2月現在）。

本プロジェクトはDoPの水力部（Hydrology Unit）が管理しNational Project Managerが統括している。

2) ブータン国の発電設備

a)既設発電設備

既設発電設備の概要をTable 4.5～4.6に示す。

1998/99年現在の総発電設備容量は356.67 MWで、その内の94 %（336 MW）の設備はChhukha水力発電所で占めている。DoPの設備は約14.15 MWでマイクロ（小）水力発電、ディーゼル発電であり、残りは民間産業のディーゼル発電による6.52 MWである。マイクロ水力とディーゼル発電による電力供給は、限定された地域であり（全域を連係してない）、中部と東部の一部地域ではインドからの電力輸入で補完されている。

b) Chhukha発電所

Chhukha発電所は1986/88年にかけて完成し、出力336 MW（84 MW×４台）の電力は220 kV送電線でインド東部地区の送電系統に接続されている。

この計画はブータン国政府とインド国政府の共同企業体（J.V）方式でブータン国の社会経済開発の一環として完成した。1991年からは独立企業として

Chhukha水力発電公社（Chhukha Hydro Power Corporation: CHPC）で運営されている。

Fig. 4.3に示すように、CHPCは1998/99年時点で年間1,732.92 GWhを発電し1,302.2GWhをインドの送電会社（Power Grid Corporation of India Ltd.: PGCI）に輸出した。このうち国内供給分は、DoPに398.17 GWhであった。

Chhukha発電所は非常に運転実績が良く、1997年で年間28,489時間（４台合計運転時間）平均7,122時間、利用率81.3 %、負荷率60.3 %である。

CHPCは一般顧客のみならずBCCL（ブータンカーバイト化学会社）、PCAL（ペンデンセメント公社）、ゲドまき木材製造公社等に配電している。

3) 既設送配電線および変電所

a) 既設送配電線

ブータン電力系統は西部、中部、東部の３系統で構成され、それぞれ220 kV、66 kVの高圧送電線で結ばれ、33 kV、11 kV、6.6 kVおよび400 Vの配電線で都市部・村落をカバーしているが、それらの３系統間は連係されていない。

既設送配電線の概要をTable 4.7および Fig. 4.4に示す。

1998/99年における主要送電線の総設置距離は、220 kV 71 km（２回線）、87.7 km（１回線）、132 kV 0.3 kmおよび66 kV 234.8 kmである。

配電線の総設置距離は、高圧（HV）クラス33 kV 174.86 km、11 kV 952.85 km（内地下ケーブル14.2 km）。小水力発電用の配電線は6.6 kV 89.4 km、400/230 V 64 kmで日本の資金援助で建設された。

消費者向け配電線は総計928.7 km（内地下ケーブル40.9 km）の低圧（LV）400V３相４線式、230Vの単相で配電されている。

電圧の変動許容値は高圧、低圧クラスにおいて±5%、周波数は50ヘルツ（Hz）で変動許容値は±3 %である。

西部系統

西部系統は首都Thimphu を始めPhuntsholing、Phunaka等の大消費地を抱え、系統内は220 kV、66 kVの送電線で連系され、33 kV、11 kV、400 Vの配電線で供給されている。

1986/88年にChhukha発電所が運開されて以来、系統は整備されChhukhaの電力は220 kV送電線を通じて、インドに輸出されている。

この地域におけるGasa地区の学校、診療所、公共施設等に太陽光発電が設置されている。

中央系統

この系統は、ブータン国の中央部に位置し系統内は連系されていない、Gaylegphugはインドの国境に近くインドからの電力輸入（Assam州電力）にたより、Tongsa, Jakar, Shemgang地区はそれぞれ単独系統で小水力に頼っている。

東部系統

東部のTashigang, Mongar, SamdrupおよびJonkharの町村の系統をカバーし、北部のTashigang, Mongar地区は小水力による、また南部のSamdrup, Jonkharおよび Deothang地区には33kVの配電線でインドからの輸入電力に頼っている。

b) 既設変電所

既設変電所の設備容量を下記に示す。詳細はTable s4.8に示す。

Substations	Voltage (kV/kV)	Capacity (MVA)
1 Substations		
220 kV	220 / 66	150
	220 / 11	420
132 kV	132 / 66	50
66 kV	66 / 33 / 11	25
	66 / 22	28.5
	66 / 11	134
Total	66 / 6.6	10
		817.5
2. Step up/down Substations (total capacity)	-	484.3
3. Distribution Substations (total capacity)	-	116.1

Source: Division of Power, 1998/99

4) 電力需給

a) 発電量

1998/99年における発電量の実績は下表に示すように、総発電量は1,746.08 GWhでChhukha水力発電所がその内の99.2 % (1,732.9 GWh) を占めシステムの重要な役割を果たしている。一方、小水力や単独なディーゼル発電所の合計発電量は、13.18 GWhである。

総発電量と発電所別比率

発電所種類	1998/99年発電量	
	GWh	Share %
Chhukha水力	1,732.9	99.2
小水力	13.1	0.75
ディーゼル発電	0.08	0.05
合計	1,746.08	100.0

Source : Statistical Year Book of Bhutan, 1998/99

b) 最大電力量

1998/99年におけるブータン国系統の最大電力量は80 MWで年々増加している、これは都市部や地方の電化の促進により、電気ヒータ、電気炊飯器等の個別の消費量の増加を意味する。

年	最大電力(MW)	消費者数	村／町市電化数
1990	22.0	15,629	221 / 28
1991	22.8	18,806	254 / 30
1992	22.0	19,626	270 / 36
1993	23.0	19,501,	277 / 37
1994	33.0	19,901	282 / 37
1995	70.4	21,797	297 / 38
1996	70.4	29,265	331 / 39
1997	72	30,321	363 / 39
1998	77	31,639	370 / 39
1998/99	80	33,710	443 / 40

Souce : DoP Power Data, 1998/99

5) 電力ロス

1995/96年における電力系統の送配電線のロス率は12.2 %であった。DoPは8FYP終了までにこのロス率を10 %までに低下させる計画である。ロス率を10 %以下に低減することは種々の改善対策が必要で困難であり下記の対策が考えられる。配電系統の増強により1998/99年のロス率は6.5 %となり、目的を達成した。

a) 所内ロス

水力発電所設備はディーゼル発電に比較して、所内使用電力量が少ない。したがって、水力発電設備の開発促進により所内ロス率の低減を図る。

b) 送電線ロス

高圧送電はロスを減らす上で有効である。したがって、220 kVや66 kV送電線の拡張は改善に役立つ。

c) 配電網

負荷の中心となる地区には出来るだけ変電所を増設する。

Energy Losses in the System

Year	Losses (%)	peak demand (MW)	Total Energy Sales (GWh)
1991	10.5	22.8	1,549.9
1992	14.4	22	1,563.88
1993	11	23	1,683.89
1994	11.1	33	1,685.81
1995	7.5	70.4	1,629.98
1996	12.2	70.4	1,972.18
1997	4.5	72	1,828.06
1998	4.0	77	1,801.02
1998/99	6.5	80	1,746.13

Source : DoP, Power Data, 1998/99

（参考）1995年におけるASEAN 4カ国他の電力系統におけるロス率は以下であった。
(source: World bank, 1998)

タイ	8%	フィリピン	16%
マレーシア	10%	日本	4%
インドネシア	12%	インド	18%

6) 電気料金

ブータン国内の電気料金は都市部と農村部の２区分に別れている。1988年Chhukha水力発電所の完成により電気料金は一旦、0.7 Nu/kWhから0.4 Nu/kWhに値下げされたが、その後数回の料金改定により現在に至っている。2000年7月現在の電気料金を下表に示す。

電力種別	区分	料金（Nu/kWh）
国内一般用	都市部（民生用と産業・商業用電力）	0.7
国内一般用	農村部電力	0.5
輸出用	インド輸出用	1.5

出所：DoP, 2000

この料金区分の他に契約電力、使用目的に応じて異なる基本料金が設定されている。農村部ではメータ制でなく、定額制となっている場合がある。売電限界コストは1.8Nu/kWhと言われていて、差額は政府の補助金で賄われている。

ブータン国内個人消費量は、1888/89年の90 kWh/capitaから1997/98年の609.8 kWh/capitaと急激に増加しているが、未だ日本（1997年の人口1人当たり電力消費量は6,273 kWh、USA:12,434 kWh）の10分の1以下であり、国内電力販売は国家の収入源とはなりえていない。

一方、輸出電気料金は、1995年まで0.37 Nu/kWhと低く設定されていたが、過去3回の料金改定により現在1.5 Nu/kWhとなった。産業開発が進んでいないブータン国にとっては、インドへの輸出電力は唯一の外貨（インド・ルピー）獲得の手段であり国家財政収入源として重要な役割を占めている。

(2) 開発計画

1) 発電設備開発計画

水力発電所開発計画を下表に示す。

Status	Project Name	District	Description	Scheme type
Under Construction	Basochhu	Wangdue Phodrang	Installed Capacity: 61 MW Firm Capacity: 12 MW Energy:291 GWh Completion: July 2001	Run of River (ROR)
	Kurichhu	Mongar	Installed Capacity: 60 MW Firm Capacity: 24 MW Energy:322/400 GWh Completion: 2002	ROR
	Tala	Chhukha	Installed Capacity:1,020 MW Firm Capacity: 168 MW Energy: 3,962 GWh Completion: 2006/07	ROR
Planned and Studied	Bunakha Reservoir	Chhukha	Installed Capacity: 180 MW Firm Capacity: - MW Energy:688 GWh	STORAGE
	Mangdechhu	Trongsa	Installed Capacity: 425 MW Firm Capacity: - MW Energy:1,800 GWh	ROR
	Punatsangchhu	Wangdue Phodrang	Installed Capacity: 760 MW Firm Capacity: 125 MW Energy:3,305 GWh	ROR

Source : Division of Power, 1998/99

a) Basochu計画

本計画はオーストリアの無償援助によるもので現在建設中であり、西部系統に送電し、Chhukhaの国内向け電力を節減する計画で、Basochu川の支流を導水路トンネル約3kmでRurichu川に転流し発電する。完成は8FPY、2,001年7月を予定している。

b) Kurichu計画

本計画（第１期45MW）は、インド政府による60％無償援助、40％のローンプロジェクトであり、インド国家水力発電公社（National Hydro Electric Power Cor.）のターンキー契約。発電電力は東部の５地区とNanglamのDungsumセメントプロジェクトに供給する予定である。第２期計画として15MWの増設計画

がある。

c) Tala計画

インド政府による60％無償援助、40％のローンプロジェクトである。1996年インドとの電力売買契約が結ばれた。完成は9 FYP（2006/07年）期間を予定している。

d) Bunakha Reservoir計画

本計画は既設Chhukha水力発電所の上流に位置する。

詳細設計は開始され、Chhukha発電所のピーク対応（年間101 GWh）のみならずTala計画を含めた下流総合開発である。

e) Trongsa計画

フィジビリティ・スタディが開始された。他国への電力輸出を見据えた民間投資が考慮されているプロジェクトである。

2) 送電線・変電所増強計画

第8次5ヶ年計画（8FYP：1997 - 2002年）における建設計画はBasochu発電所の電力輸送と系統拡充のために

220 kV	Basochu－Semtokha	27km
66 kV	Basochu－Tsrang－Dagana	－

Kurichu発電所の電力輸送として

132 kV	Gyeloposhing－Nanglam
66 kV	Gyeloposhing－Thtashugang－Mongar/Pemagatsel－Deothang

変電所の増強計画

66/33kV 5 MVA	Samtse（新設）	近隣村落地区の電化
66/33kV 20 MVA	Gedu（既設増強）	工業用およびTala計画の電源
66/11kV 10 MVA	Singyegaon（既設増強）	Pasakhaマッシュルーム工場およびBhalujoraGewog地区の電化

4.3 インド電力セクター調査

4.3.1 概要

本調査団による電力セクター調査は、本計画の位置付けとその妥当性を明らかにするため、開発対象国であるブータン国と売電対象国であるインド国の電力需給について実施するものである。

インド国の電力セクター調査対象の州は、西ベンガル州（West Bengal）およびアッサム州（Assam）とした。その理由として、両州はブータン国からの発生電力が送電線で結ばれる電力消費地として、一番近隣の州であること、さらに、両州を結ぶ400kV送電線が1999年末に完成し、他各州間連系線も結ばれていて、全国連系による電力の分配が可能である。

なお、両州の電力セクター調査の結果、次の分析結果が判明した。1) Assam州の位置する北東地域は11次計画（2011-12年）までの電力消費量の伸びが他州より大きいが、その消費量がWest Bengal州の位置する東部地域の約10 %に過ぎない事、2) West Bengal州を含む東部地域の将来の水力・火力電源のベストミックス、さらには、3) West Bengal州電力局の電力輸入政策・実績を考慮するとブータンからの水力電源は、West Bengal州を含む東地域へ送電されることが妥当である。従って、需要想定と系統解析はWest Bengal州を対象として実施した。

インド国電力セクター調査については、インド国のコンサルタントを雇用し、1998年、2000年に委託契約による資料収集調査を実施した。なお、報告書の収集資料は1997/98年度最新版をベースに使用したが、未発行の資料、あるいは1999/2000年度に入手した資料も一部使用した。

(1) インド国電力調査の実施

インド国のコンサルタントであるWAPCOS（Water and Power Consultancy Service INDIA Ltd.）は、プナチャンチュ水力発電事業計画のJICA F/S実施調査団との委託契約により下記の調査を実施した。

1) 作業期間　　第一回調査　　1999年2月9日から3月19日
　　第二回調査　　2000年6月23日から7月29日

2) 調査業務内容

1. インドにおける社会経済指標
2. 電力セクター調査（西ベンガルおよびアッサム州）
3. インドにおける電力売買事業

3) 資料収集機関

WAPCOSは、下記の機関より調査資料の収集を実施した。

1. CEA　Central Electric Authority, Govt. of India
2. WBSEB　West Bengal State Electricity Board, Govt. of West Bengal
3. ASEB　Assam State Electricity Board, Govt. of Assam
4. MOP　Ministry of Power, Govt. of India
5. CSODS　Central Statistical Organization Department of Statistics
6. MOP&PI　Ministry of Planning & Program Implementation, Govt. of India
7. NEEPCO　North Eastern Electric Power Corporation
8. CPU　Council of Power Utilities
9. CBI&P　Central Board of Irrigation and Power

4) 収集資料

インド国電力調査に関する収集資料を章末に記載した。

4.3.2 インド国の電力調査

至近年におけるインド国電力調査は、インド政府の第15回電力調査会において1994年3月実施され（1995年発刊）、９次計画（2001－02）のレビューと2011－12年（11次計画）までの需要想定を含んでいる。JICA調査団は、これらの調査資料をもとに1950年代からのインド国の電力事情の推移と将来の電力需給について調査を実施した。

(1) インド電力セクターの概要

電力セクターにおいては、1950年に開始された経済開発計画の進展により、大きな伸びを記録した。電力の主電源は水力発電やベース電源としての石炭火力である。原子力発電は、60年代後半に導入され、ゆっくりしたペースで開発されている。

電力系統は、行政システムによる州区とともに各地域連系をベースに60年代前半に構築された。今日まで国全体の開発が行われてきたのにも関わらず、電力の需要と供給のギャップが埋められていない状況である。

- 全国電力系統

インドの電力系統は５つの管理地域（Region）に分けられ、1989年に電力省（MOP）にインド送電公社（NPTC）が設置され、1991年にPOWERGRIDに名称変更され、すべての運転・保守業務が移管された。即ち、Northern, Western, Southern, EasternおよびNorth-Eastern Regionである。EasternとNorth-Eastern Regionを除いて、他の地域はそれぞれ独立して運営されている。よく開発されている地域は、Northern, Western, SouthernおよびEastern Regionで、これらの地域の総発電電力量（他地域からの電力購入量を含む）はそれぞれ1998年3月末で約

116,914 GWh 、 132,163 GWh, 101,711 GWh および44,591 GWh 、 また North-Eastern Regionは3,157 GWhで、インド全国の最大負荷は65,435 MWであった。（1999/2000年の全インドの最大負荷は72,669 MWまで延びている）。

各地域間には、地域連系線・直流設備が存在または、建設中である。9次5ヶ年計画では1万km以上の運開を予定している。

WesternとNorthern Regionは、直流送電（HVDC）で結ばれている。また、Southern系統は独立しているが、Western 系統とは地区単位で連系されている。Eastern系統は、供給力に余裕があり、North-Eastern Region、Western等と交流あるいは直流連系されている。地域間の電力潮流は全国 5個所の地域電力協議会（REB）で監視され、電力運用制度により各地域・州間の電力融通が積極的に行われている。Fig. 4.5 and 4.6に全インドの最大負荷と消費量1998～2000年3月末を示す。

- 電力不足と設備増強

インド電力系統では、10 %～12 %の電力不足に悩んでいる（ピーク時には15 %～20 %に上る）。総発電設備容量は2000年3月末で約110.8 GW（火力83.1 GW、水力23.8 GW、原子力2.7 GW、風力1.2 GW）であるが、現在の最大電力消費量480,340 GWhに対して電力供給可能量は、450,594 GWhであり、合致するには明らかに不足している。低稼働率（PLF：63 %）や送配電線の高いロス（20.7 %）はさらに状態を悪化させている。現時点での経済成長の伸び率による需要予測や、今までの発電予備力を考慮すると、将来の10年間には、年間8～10 GWの電力開発が必要であろう。電力省自身は、2010年までに80 GWの追加開発とそれに応じた送配電設備投資にねらいを設定している。

これらの設備投資における9次5ヶ年計画（1997-2002年）は、新規計画 約57.7 GWで,この内プライベートセクターは28.2 GW、州セクターは17.6 GWそして中央セクターは11.8 GWを予定している。しかし、初期の段階では、IPPからの申請は少なく、メガプロジェクト・カテゴリー（Mega Power Project：1,000MW以上で複数の州に供給する条件）としてこれらの困難につきあたっている。中央電力庁（CEA）は９次計画において10,445 MWの認可に合意したに過ぎない。（Fast-Trackと呼び、1996年時点で8件が政府のギャランテーを得、その内の４件がメガプロジェクト、その後1997-98年末では、12件のIPP（2,277 MW）が完成し、５件（748 MW）は1部分完成、また14件（3,352 MW）はCEAの認可得て、ファイナンシャル・クローズを待っている。）

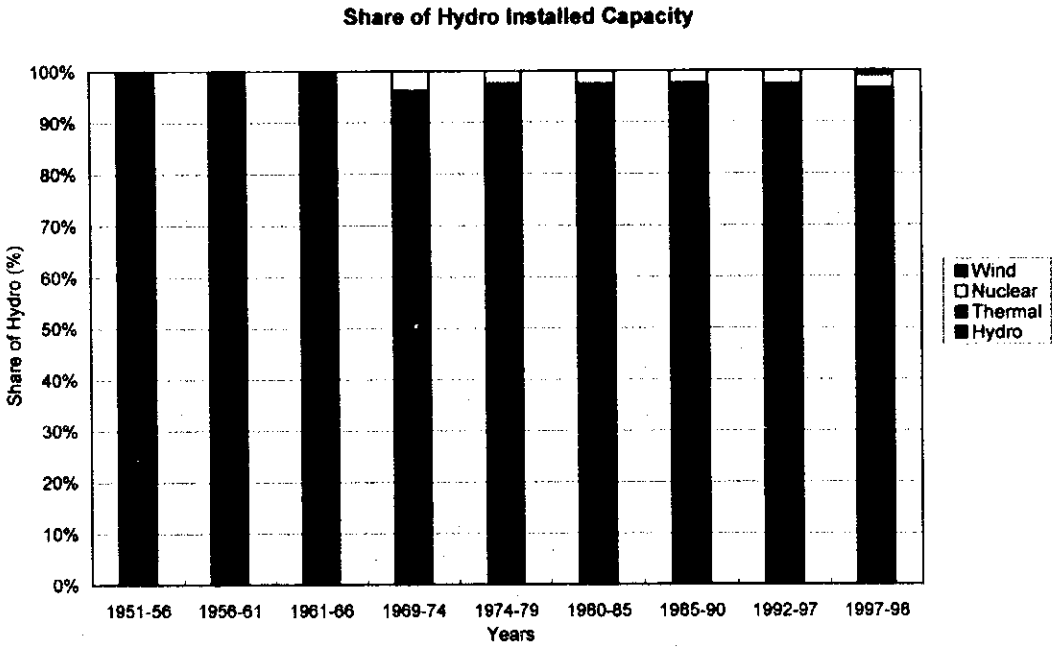
- 水力開発政策

インドの1960年代前半における水力の比率は総発電設備の約50 %に達していたが、現在、24 %弱に過ぎない、そして5 %の増強は（電力省の目標電源比率が水力40：火力60）新規水力10,000 MWに等しく、その追加を余儀なくされる。（下図参照）

水力と火力の構成がアンバランスで、水力発電設備比率が低い場合、多くの火力発電所は、オフ・ピーク時発電量の低下を要求される。

一方、既設全設備の40 %に相当する発電所は、緊急に修復あるいは能力増加が必要であるが、管理責務部門の州電力局（SEB）では、進んでいない。

下表はインド全国におけるエネルギー電源別発電設備容量を示す。



1991年からのプライベート・セクターの参画は、インドにおける水力開発に少なからず影響を与えた。IPPはわずか２件（いずれもインドのデベロッパー）合計700 MWがCEAの最終認可を得たにすぎない。

水力は現存するエネルギー源としては、環境上無公害で再生利用可能なものである。水力発電所は瞬時の起動・停止、負荷の変更などによる系統信頼度を改善する要素が本来備わっている。水力発電所は、ピーク負荷に見合った最良の選択である。それらは50年以上に渡って利用でき、化石燃料の保存に役立ち、それらはまた、遠隔地や未電化地域開発への運営の手助けとなる。

本調査を通じて浮かび上がった、インド電力セクターにおける課題と解決策について具体的に列記する。

1) インド電力セクターにおける課題

- 長期戦略計画における開発ペース促進のための選択自由な新政策の試み
  （1955年から1996年の40年間の電力消費平均伸長率は9.19 %）
- 段階的なボトルネック解消のための、最新かつダイナミックな改善方法
- 短期戦略計画におけるプロジェクト期間の短縮

- 送配電ロスの低減（1997/98年の送配電ロスは20.7 %）
- 既設発電設備における可能発電量による電力広域運用および消費者側のエネルギー保護・管理
- 全電力部門（発電・送電・配電）へのプライベートセクターの参加促進とメガパワープロジェクト共同開発の適用
- 長期戦略計画における水力、原子力の開発促進
- 国内・外投資家による信頼あるマーケットとしてのインド電力セクターへ、効果的かつ国家的手法の適用

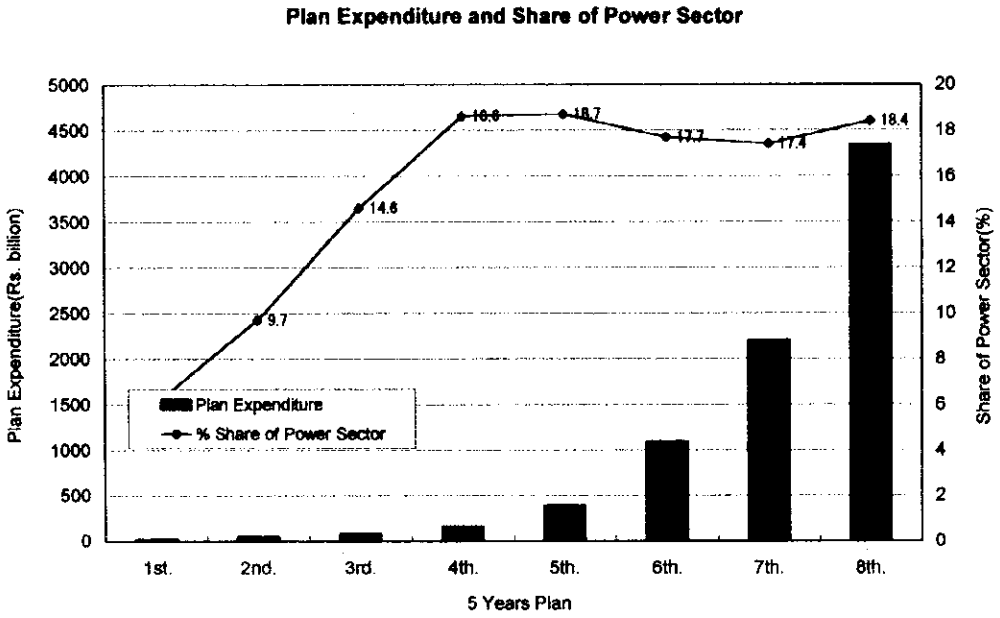
2) 解決策

- 早急なる既設発電所の改修・容量増および近代化の実施
  新設発電所と比較して改修費はMW単価当たり25～50 %と安価であり、かつ短期間で改修可能、近代化による高効率化を期待。
- 水力の優先開発
  全水力開発計画は既に承認または、開発申請許可の段階にあり、最優先で出来るだけ短期間に開発されるべきである。
- 全国連系線
  直流送電（HVDC）を含めた全国連系線増強の最短開発準備。
- 消費者側の管理と新助成金の考慮
  総合的な無計測電力・盗電の撲滅とフラット料金制度の提案。
  最大負荷と最低負荷の実在（日負荷カーブのいわゆる；ピークと谷間）を踏まえ、オフピークに適応した電気料金の考慮。
- 電気機器の効率向上
  電気機器・器具などの規格・標準化（インド規格）による仕様の統一。力率改善のために蛍光灯、モータなどへのコンデンサー付加の義務化の導入。
- 省エネルギー
  電子メデアを介した政府、NGOなどによる消費者への電灯・器具などに関する経済的使用のための省エネルギー教育。

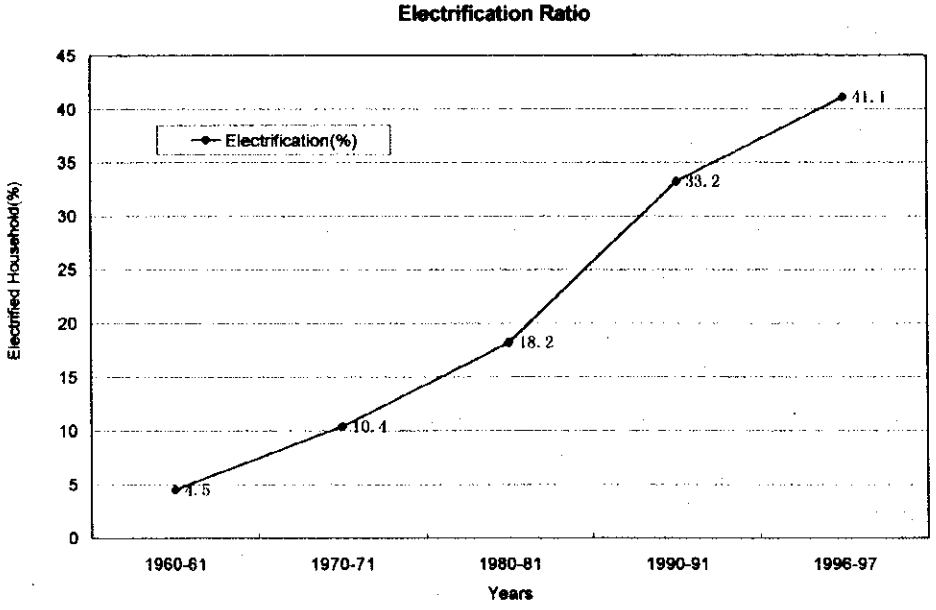
(2) 電力セクターの推移

1950年代に開始された経済開発計画の進展は、各５ヶ年計画の成功とともに、特に電力消費の大伸長と進展は注目に値する。後半の48年間（1950 – 1998/3）においては、公益事業用発電電力量が82倍（5,107 GWhから421,747 GWh）となった。

電力セクターにおける総投資額は、１次５ヶ年計画（1951-56）では19.6 Rs.billion が８次計画（1992-97）では4,341 Rs.billionに上昇した。これは、一般公共総投資額の6.1%から18.4%に増加した事を示している（下図参照）。Table 4.9に48年間の電力推移を示す。



地方電化に関しては、1950/51年時点の3,061村に対し、1995/96年までには50万村（全体の86 %）が電化され約163倍となった。下図に過去40年間の電化率の推移を示す。



(3) 電力設備と運用

1) 発電設備容量

総発電設備容量は、1950年のわずか2,300MWから急速な伸びを示し、1998年３月末102,000MWで1950年の約44倍で（2000年3月末：110,855.32 MW），その内公益事業用電力設備は89,167 MW、電源構成比は水力24.6 %：火力71.9 %：原子力2.5 %および風力1.0 %となっている。また、2000年3月末では:97,836.9 MW、水力24.3 %：火力71.7 %：原子力2.8 %：風力1.2%である。 Table 4.10に2000年3月末の地域毎の内訳を示す。

下表は、1998年3月末（公益事業用電力設備）の電源別・セクター別構成を示す。

Source	Central Power (MW)	State Power (MW)	Private Power (MW)	Total (MW)	% share of Total
Thermal total	22,645.5 (35.3 %)	36,439.7 (56.8 %)	5,065.6 (7.9 %)	64,150.8 (100 %)	71.9
Coal	19,057.5	33,860.6	3,051.4	55,969.5	62.8
Gas	3,588	2,203.5	2,013.9	7,805.4	8.7
Liquid	0	375.6	0.3	375.9	0.4
Hydro	2,509 (11.5 %)	18,921.1* (86.5 %)	456 (2 %)	21,891.1 (100 %)	24.6
Nuclear	2,225 (100 %)	0	0	2,225 (100 %)	2.5
Wind	0	49.9 (5 %)	850.1 (95 %)	900 (100 %)	1.0
Total	27,379.5	55,415.7	6,371.7	89,166.9	100
Share (%)	30.7	62.1	7.2	100	

* Including 2,704.5MW of BBMB in joint sector

最大供給電力の不足推移を見ると（下表）、６次計画では14.4 %、７次計画では16.7 %、８次計画では18 %と年々増加の傾向にある。電源開発が需要の伸びに追いつかずこのままでは、電力系統の質・量ともに大きな問題となる。また、火力電源が約70 %以上と偏っているためピーク電力対応可能な揚水発電などの建設が増加している。

End of Plan	6th (1880-85)	7th (19985-90)	8th (1992-97)
Peak Demand (MW)	25,730	40,385	63,853
Dependable Capacity (MW)	22,016	33,658	52,376
Shortages (%)	14.4	16.7	18

2) 発電電力量

1997/98年3月末の総発電電力量は465,824.9 GWhでその内、公益事業用電力発電量は421,747.3 MWh、電源構成比は水力17.7 % : 火力 79.7% : 原子力2.4 % : 風力0.2 %となっている。Table 4.11に地域毎の内訳を示す。

3) 送配電設備

インドの全国連系送電線亘長は、1950年29,271 ckt-kmに比較して1998年3月現在の設備は5.5百万ckt-km以上である。主要幹線は400kV（36,497km）で、各地域幹線は220 kV（83,390 km），132 kVおよび110 kV（103,902 km）で各州内は66 kV、33 kVおよび22 kVで連系され、その下に11 kVの配電線があり、400/230 Vの配電線で配電されている。Table 4.12に電圧毎の設備亘長を示す。

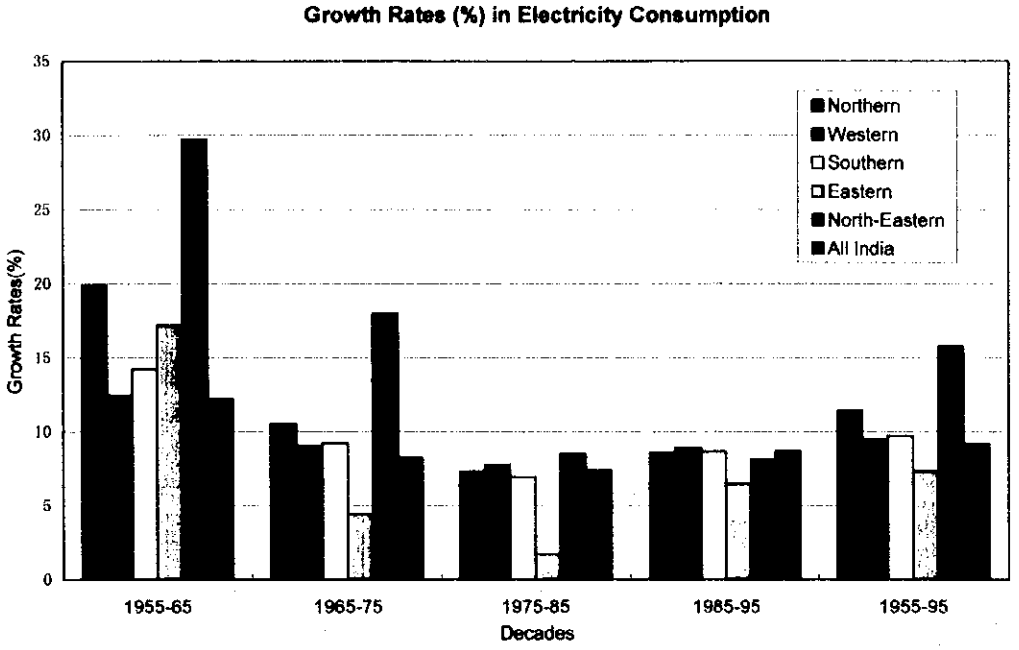
各地域間を結ぶ主な連系用のBack-to-Back（直流連系）設備は下記である。

Northern － Western Region	HVDC（500 MW）
Western － Southern Region	HVDC（1,000 MW）
Southern － Eastern Region	HVDC（500 MW）
Northern － Eastern Region	HVDC（500 MW）建設中
Eastern － North-Eastern Region	AC 220 kV, 132 kV, 400 kV

上位電圧系統で無効電力の供給体制が貧弱で、超高圧系の電圧調整が十分に出来ないため送電電圧の変動幅が大きく、電圧の管理値は±5 %であるが、通常は既定値の105～80 %であり、従って送電ロスも大きくなる。また、農業用負荷（ポンプなど）は力率が悪く、多くの無効電力を消費し、下位系統の配電線は過負荷であり、電圧低下の原因となっている。

4) 業種別の電力消費量

インド各州における電力消費量の推移は、1955年から1965/66年の10年間の平均伸び率が12.23 %、1965年から1975/76年は8.25 %、1975年から1985/86年は7.35 %にそれぞれ下降したが、1985年から1995/96年は8.71 %に上昇した。また、Northern地区は他地域に比べて高い伸びを示した。Eastern地区（West Bengal州など）は伸び率が下降したにもかかわらず、Western, SouthernおよびNorth-Eastern地区（Assam州など）はそれぞれ安定した伸びを維持した。（下図参照）



業種別にみると電力消費は一般家庭、商業、工業、農業用の４つの大きなカテゴリーに別れ、その他には公共照明、上下水道、鉄道などが含まれる。全インドの業種別電力消費量の構成比は1997/98年で一般家庭18.9％：商業6.1％：工業44.8％：農業28.6％：その他1.6％である。もちろん各地域の気候・経済発展・農工業などの違いにより電力消費も違っている。Table 4.13に地域毎-業種別の電力消費量を示す。

5) 送電ロス

インド電力系統における送電線・配電線の送電ロスは他国にくらべて非常に大きく、1997/98年は20.7％であった。

これらの内訳は、送電線ロス6～7％、配電線ロス14～16％で、この要因は（i）遠隔地への配電網の拡大、（ii）需要密度が低いことによる長距離送電、（iii）計測をしないまま農業ポンプ等への配電、（iv）盗電・非契約使用などである。この内（i）と（ii）は、テクニカルロスに分類され、システム上の不備であり、送電距離や使用電圧の技術対策、調相設備（シャントキャパシターなど）の設置等により向上できる。

6) 電気料金

電気料金は高圧(HT)と低圧(LT)に大別される。高圧用は大口の産業需要家、共同組合、配電専業の免許取得者、鉄道および地方公営などを対象としている。一方、低圧用は住宅用、産業用、灌漑用や小口の産業用需要家に適用される。

高圧用料金表は最大契約電力(kW)料金と使用電力量(kWh)料金からなる２部料金制度である。また、低圧料金は多くの場合、フラット料金やブロック料金を加味した電力量料金で１部料金制度である。農業用、灌漑用および低所得家庭用の需要家には、州政府が補助金を与えている。５馬力までの需要を無料にしたり、電力量計無しで定額供給している電力局もある。産業開発や農業開発を促進するために原価割れで電力を供給しているのが実態である。

1994年3月時点の平均電気料金を下表に示す。

1994年3月時点の平均電気料金

(unit: paise/kWh)

Electric Charge	Domestic/ House	Commercial	Agriculture	Industrial Power		
				Low Volt	Middle Volt	High Volt
All India in 1992/93 (Average)	66.8	161.7	42.6	121.2	130.8	153.8
Actual in 1992/93 (Average)	75.57	158.12	16.61	166.14		
Actual in 1996/97 (Average)	112.3	284.89	46.44	224.93		
Private Power in 1992/93 (major company)	55 ～ 106	118.7 ～ 275	N.A	98.8 ～ 278	119.8 ～ 346.2	100.6 ～ 212.1

Note: 1 Rupee = 100 paise
Source: JEPIC, 1995 and 1998

(4) 電力需要予測

1998年現地調査時、中央電力庁（CEA）より入手した全インドにおける需要予測は、インド政府の第15回電力調査会において1994年3月実施され（1995年発刊）、9次計画（2001-02年）のレビューと、長期予想による10次（2006-07年）、11次（2011-12年）計画を想定したもので、2001-02年の具体的需要想定を基に予測され、それらの予想成長率は1993-94から2001-02年の伸び率と自由化経済政策をベースに求められている。第15回インド電力調査会の予測によると、発電電力量はそれぞれ 781,863 GWh（2006-07年）、1,058,440 GWh（2011-12年）、また最大電力は130,944 MW（2006-07年）、176,647 MW（2011-12年）を予想している。下表にCEAが予測した11次計画（2011-12年）までの全インドにおける需要想定値を示す。

Region (地域別)	電力消費量（GWh）			最大電力（MW）		
	2001-02年	2006-07年	2011-12年	2001-02年	2006-07年	2011-12年
	9次計画	10次計画	11次計画	9次計画	10次計画	11次計画
Northern	181,649	254,161	350,185	31,735	44,009	60,077
Western	176,732	239,731	320,956	28,430	38,538	51,562
Southern	134,671	178,690	234,164	21,975	29,070	37,996
Eastern	68,243	96,884	135,049	12,438	16,722	23,228
North Eastern	8,148	12,062	17,553	1,808	2,652	3,844
A & N Islands	180	295	475	41	67	108
Lakshad-weep	27	40	58	8	11	15
All India (合計)	569,650	781,863	1,058,440	95,759	130,944	176,647

Source: CEA（Central Electricity Authority）,1998

(5) 開発計画

８次５ヶ年計画における発電設備開発計画の未達率は46%で、これは、８次計画の年間平均開発量6,108 MWに対して3,285 MWである。特に水力は74%と高い未達率であった。

また、９次５ヶ年計画・ドラフト（1997-2002年）では、建設中、新規計画・認可などを考慮して40,245 MWが追加可能としている。（下表参照）

Northern地区の全州（Himachal Pradeshを除く）において発電電力量や最大電力の供給力不足に直面している。Western地区は、Gujarat, Madhya Pradeshが最大電力不足が続いているにも係らず、比較的に良好である。他の３地区に関しては、まあまあ良好であるが、もし不足の場合は、セントラル・セクターからの電力配給を受ける。

９次５ヶ年開発計画（1997-2002年） Unit : MW

Source	On-going/sanctioned schemes	CEA Cleared/new schemes	Total
Hydro	9,126.7	693	98,198
Thermal	12,047	16,898.5	29,545.5
Nuclear	880	-	880
Total	22,654	17,591	40,245.

９次５ヶ年計画・ドラフト（1997-2002年）の40,245 MW増強開発計画を基に、10次、11次計画ではそれぞれ57,698 MW、58,047 MWの開発が要求されている。

CEAは10次開発計画の内7,330 MWはすでに承認、10,556 MWは開発許可を与えた。また、新規計画38,812 MWは需要に応じて考慮される。また、11次開発計画の内9,086 MWはすでに許可を与えたもので、新規計画48,961 MWは需要に応じて考慮される。

特に、11次開発計画には他国からの電力輸入が計画されていて、具体的には、Eastern地区の水力発電電源としてBhutan国からプナチャンチュ（Punatsanchhu）870 MWおよびTala 1,020 MW、また、Northern地区においてもNepal国から Pancheswar 6,480 MWを含んでいる。

下記に電源別・地区別の、10次、11次開発計画をそれぞれ示す。

10次５ヶ年計画（2002-07年）

Unit: MW

Region	Hydro	Thermal	Nuclear	Total
Northern	2,086	10,745	1,000	13,831
Western	2,250	17,744	1,000	20,994
Southern	1,711	6,321	2,880	10,912
Eastern	2,261	8,230	0	10,491
North Eastern	710	760	0	1,470
All India	9,018	43,800	4,880	57,698

11次５ヶ年計画（2007-12年）

Unit: MW

Region	Hydro	Thermal	Nuclear	Total
Northern	13,322*	3,300	1,000	17,332
Western	3,836	5,441	-	9,277
Southern	4,204	11,111	-	15,315
Eastern	5,852**	8,690	-	14,542
North Eastern	1,381	-	-	1,381
All India	28,505	28,542	1,000	58,047

* Including 6,480MW imports from Nepal.
** Including 1,900MW imports from Bhutan.

なお、当調査団は、これらのデータおよび開発計画を参考に、売買電対象地域であるブータン国とWest Bengal州についての2020年までの需要想定を実施した。 詳細は後述する5章「電力需要想定および供給計画」に記載した。

(6) エネルギー資源

インドのエネルギー資源は石炭・リグナイト・石油・天然ガス・原子力そして水力が主である。その他に自然再生エネルギーとしての風力・太陽光・バイオマス・地熱発電などが開発可能であるが、いまだ初期の開発段階である。

1) 水力

1950年代前半に実施された、包蔵水力開発調査の試算によれば、600 TWh・年間が可能潜在量といわれ、1987年のCEA再試算では、7,845の大・中・小発電所候補

地点と可能出力84,044 MW（稼動率60 %）が推定された。これらの内1997年3月末現在約15.07 %が開発され5,881 MWに相当する約7.23 %が開発途中にあり、未開発の包蔵水力はいまだ77.7 %と大きい。

Table 4.14に河川別包蔵水力開発量を、Table 4.15に地域別包蔵水力開発量を示す。

2) 石炭

1996年1月の資源評価によれば、1,200 m深層に2,019億トンが埋蔵されているが、その約85%はnon-coking coal（一般炭に分類され主に電力、セメント業界で消費する：かつ炭などで非粘結性）でcoking coal（原料炭に分類され主に鉄鋼業・コークス用に消費する：瀝青炭などで粘結性）は僅かである。埋蔵地区の約73%は、東部州のBihar、Orissa地区,西ベンガル州とMadhya Pradesh州である。Table 4.16に地域毎の埋蔵推定量を示す。

3) リグナイト

リグナイトの推定埋蔵量は24.40 billion tonsでその約80 %はタミール（Tamil Nadu）地方に存在する。リグナイトの主な消費先は火力発電である。現状は、僅かな量のリグナイトが利用されているに過ぎない。火力発電用としてのリグナイト利用が期待される。発電用のリグナイト利用技術は、すでに確立されていて、さらに低カロリーや高水分含有のリグナイト利用技術も研究されている。Table 4.17に地域毎の推定埋蔵量を示す。

4) 石油と天然ガス

インドは原油と天然ガスは不足しており、輸入原油に頼らざるを得ない。２つの主要石油会社である石油ガス公社（ONGC）とインド石油会社（OIL）の提携により石油探査・ボーリング・生産がなされている。最近示された埋蔵量は石油728 百万トン、天然ガス6,800億立方メータである。

地域毎の石油とガス埋蔵量をTable 4.18に示す。

5) 原子力

インドの原子力発電は、アメリカの援助のもとTarapur 160 MW×２基 軽水炉（BWR）が1969年開始された。これに続くすべての原子力計画は重水炉（PHWR）で初号機はカナダの支援をうけ開発された。現在PHWR型の原子力発電所はKalpakkam、Narora、Kakrapar, Rajasthanなど８基でインド独自の技術で開発され運転されている。10基合計設備容量1,940MWが稼働中で、さらに、６基のPHWR（計1,880 MW）が建設中である。

6) コージェネレイション（熱併給発電）

1996年の報告によれば、工業用発電での熱併給発電化の潜在力は6,500～8,000 MWとされている。Table 4.19に工業別の熱併給発電化の潜在力を示す。

(7) 電力産業の組織構成

インドにおける電力産業は、中央政府により電力エネルギー政策、管理、法規・規則、プロジェクト監理、資本投資など総括的な運営が行われている。また、発電、送電、開発調査などを掌っている。主要構成は下記の組織である。

1.	電力省：	Ministry of Power
2.	中央電力庁：	Central Electricity Authority (CEA)
3.	ﾊﾞｰｸﾗ・ﾋﾞｰｽ渓谷監理公社：	Bhakra Beas Management Board (BBMB)
4.	ｲﾝﾄﾞ水力発電公社：	National Hydro Power Corporation (NHPC)
5.	北東電力公社：	North Eastern Electric Power Corporation (NEEPCO)
6.	ﾃﾘｰ水力発電公社：	Tehri Hydro Development Corporation (THDC)
7.	ﾅﾄﾌｧ・ｼﾞｬｸﾘ電力公社：	Natpha Jhakri Power Corporation (NJPC)
8.	ｲﾝﾄﾞ火力発電公社：	National Thermal Power Corporation (NTPC)
9.	ﾀﾞﾓﾀﾞﾙ渓谷開発公社：	Damdar Valley Corporation (DVC)
10.	ﾅｲﾍﾞﾘ・ﾘｸﾞﾅｲﾄ公社：	Neyveli Lignite Corporation (NLC)
11.	農村電化公社：	Rural Electrification Corporation (REC)
12.	中央電力研究所：	Central Power Research Institute (CPRI)
13.	電力技術者訓練所：	Power Engineers Training Society (PETS)
14.	ｴﾈﾙｷﾞｰ管理ｾﾝﾀｰ：	Energy Management Center (EMC)
15.	電力融資公社：	Power Finance Corporation (PFC)
16.	ﾊﾟﾜｰ・ｸﾞﾘｯﾄﾞ公社：	Power Grid Corporation of India Limited (PGCIL)
17.	中央灌漑・電力委員会：	Central Board of irrigation and power (CBI & P)
18.	原子力発電公社：	Nuclear Power Corporation
19.	電気事業連合会：	Council Power Utilities

各州における電力開発に関しては、政府電力委員会の管轄のもと、民間発電会社と電力局が実施している。

4.3.3 西ベンガル州における電力調査

(1) 西ベンガル州電力セクター調査の概要

西ベンガル州（West Bengal）における1998年3月末の電力設備容量は3,792 MW（2000年3月末の電力設備容量は4,580 MWに増加）で、ほとんど火力発電に頼っていて水力発電は、わずか4.0 %弱である。最大負荷は2,800 MW（2000年3月末は3,217 MWに増加）であり供給力には余裕が在る。州内の総供給電力量は19,166.29 GWhで、この内発電所

での発電電力量は13,192.4 GWh、他州・他国などからの購入電力量 5,973. 9GWh（この内Bhutan国から輸入量1,357 GWh）であった。Fig. 4.7～4.9にWest Bengalの最大負荷と消費量を示す。

一方、総販売電力量は15,266.08 GWhであった。この内、州内の消費量は14,467.2 MWh、West Bengalから他州への電力融通量798.88 GWh（内Bhutanへの輸出4.5 GWhを含む）であり、残りの3,900.21 GWhはロス（率は20.35 %）であった。

各地域における州間の電力融通は積極的である。POWERGRID公社が所有する地域間の基幹送電網設備を利用して、全国５個所の地域電力協議会（REB）が全国電力融通として地域レベルの調整・運用を行っている。従って、この全国電力融通制度を利用するため、西ベンガル州は保有発電設備の割合に対して輸入電力量が多い、その理由は、外国の安価な電力*や、他州からの安価な電力の輸入であり、全体の約31 %を占めている。一方、保守の不備による停止や効率の悪い火力発電所の稼働率は低く（1997年火力発電設備州平均稼働率P.L.Fは52 %）、技術面・財務面からの稼働率向上が課題である。

POWERGRID公社が最優先プロジェクトとして進めている連系線は北部と東部を結ぶものであり、両地域の水力・火力のベストミックスの促進として、特に、東部地域（West Bengal州など）の余剰オフピーク電力**を北部地域に供給する期待が高い。電力系統全体から見ると水力電源の投入は起動停止の即応性や負荷調整能力、CO_2低減など大きな効果があり、ブータン国からの水力電力輸入の妥当性は充分あると言える。

* 火力の建設単価 Rs 2～3/ kWhに対してブータン国・Chhukha発電所からの購入単価は Rs 1～1.5/ kWh

** West Bengal州カルカッタ市のオフピーク時：AM10:00頃周波数は52.2 Hzまで上昇、夕方のピーク時は約47 Hzぐらいまで低下（1998年11月30日、天候晴れ、調査時点ﾃﾞｰﾀ）

以下にWest Bengal州の電力セクター調査の詳細について記述する。

(2) 電力設備と運用

1) 発電設備容量

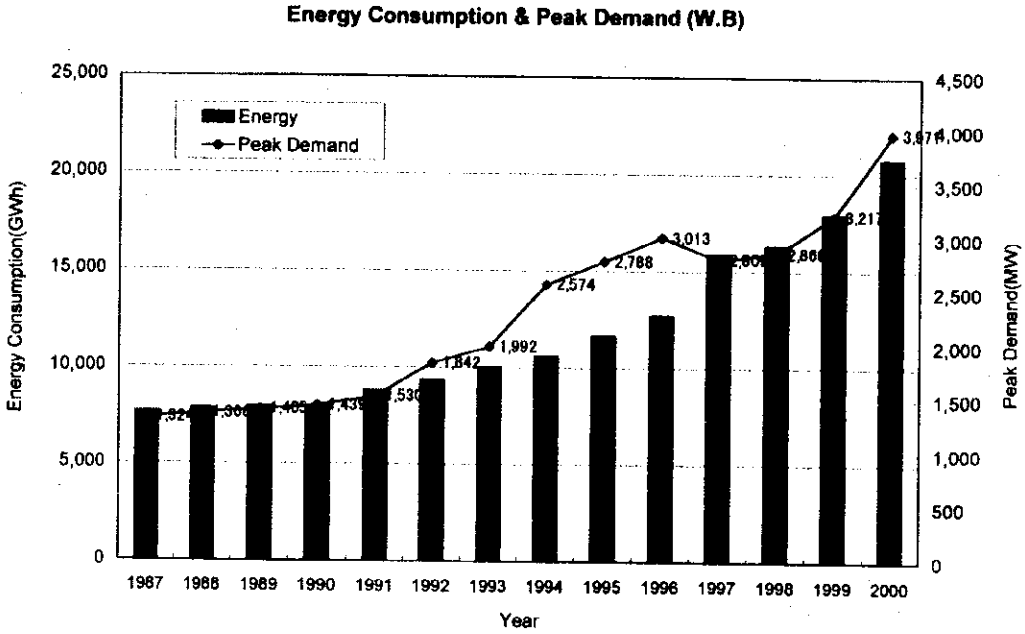
West Bengal州を統括する電力組織はWest Bengal State Electricity Board（WBSEB）でる。Fig. 4.9に組織図を示す。

WBSEBの総発電設備容量は、1986-87年の2,694.4 MWから2000年３月末には4,856 MWと13年間で約1.8倍となった。電源構成比は2000年3月末水力3.4 %：火力96.6 %でほとんど火力に頼っている。2000年3月末における電源別の構成を下表に示す。

Source	Installed Capacity (MW)	Dependable Capacity (MW)	Share of Total (%)
Hydro	163.5	163	3.4
- Steam	4,570	4,460	96.6
- Gas Turbine	100.0	100.0	
- Diesel	22.5	19.7	
Thermal total	4,692.5	4,579.7	
Total Capacity	4,856	4,742.7	100

2) 発電電力量

1987年3月末の総販売電力量は8,078 GWhで、内訳は発電量6,953 GWh、購入電力2,747 GWhでロス率は16.7 %であった。この11年間の総販売電力量の伸びは急激で、1998年3月末15,266.08 GWhとなり、約1.88倍を記録した（2000年3月末では17,951 MWに増加）。



3) 送配電設備

West Bengal州連系送電線亘長は、1997年3月末400 kV送電線 1,228 ckt-km、220kV 2,337 ckt-km、132 kV 2,697 ckt-kmである。主要幹線は400 kVで、各地域幹線は220 kV, 132 kVおよび110 kVで各州内は66 kV、33 kVおよび22 kVで連係され、その下に11 kVの一次配電線があり、400/230 Vの配電線で配電されている。

9次計画における新規増強計画は下表であるが計画通りには進んでいないのが現状である。Fig. 4.10にEastern Regionの電力送電系統図を示す。

Voltage Level	Line length (km)	No. of Circuits
400 kV	60 10	Double Circuits (D/C) Single Circuit (S/C)
220 kV	432 181	D/C S/C
132 kV	692 260	D/C S/C

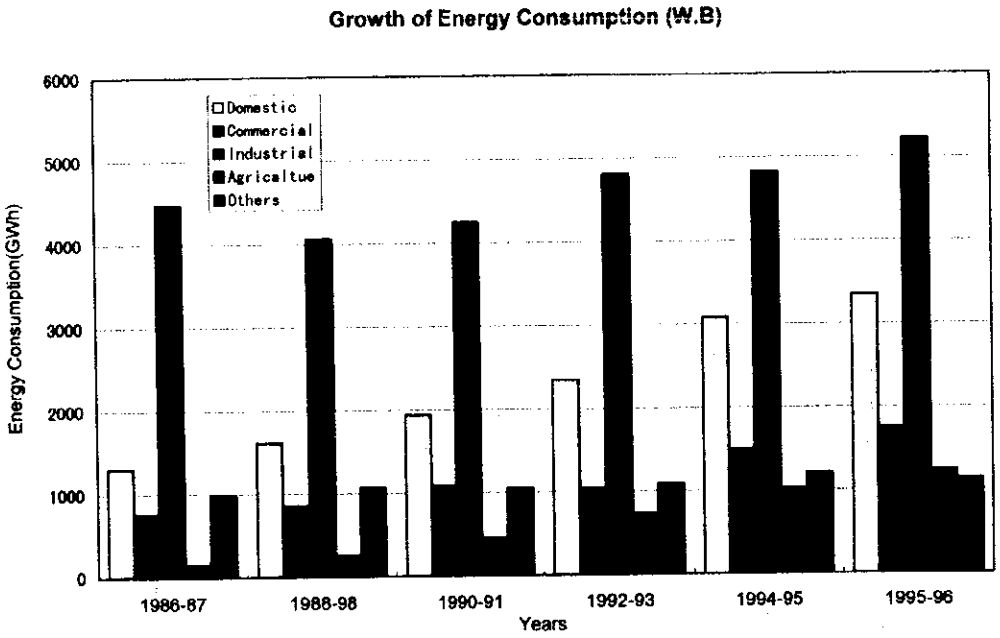
4) 変電設備

下表に主要変電所の電圧別設備容量を示す。

Transformer Voltage (kV/kV)	Total Capacity (MVA) as of 1988/3	Total Capacity (MVA) as of 1999/3
400 / 220	630	1,050
220 / 132	800	1,890
132 / 66 132 / 25 132 / 33 total	1,395	2,957.5
66 / 33 / 100 66 / 33 66 / 11 66 / 6.6 total	248.3	295.1
33 / 66 33 / 11 total	95	241.3

5) 業種別の電力消費量

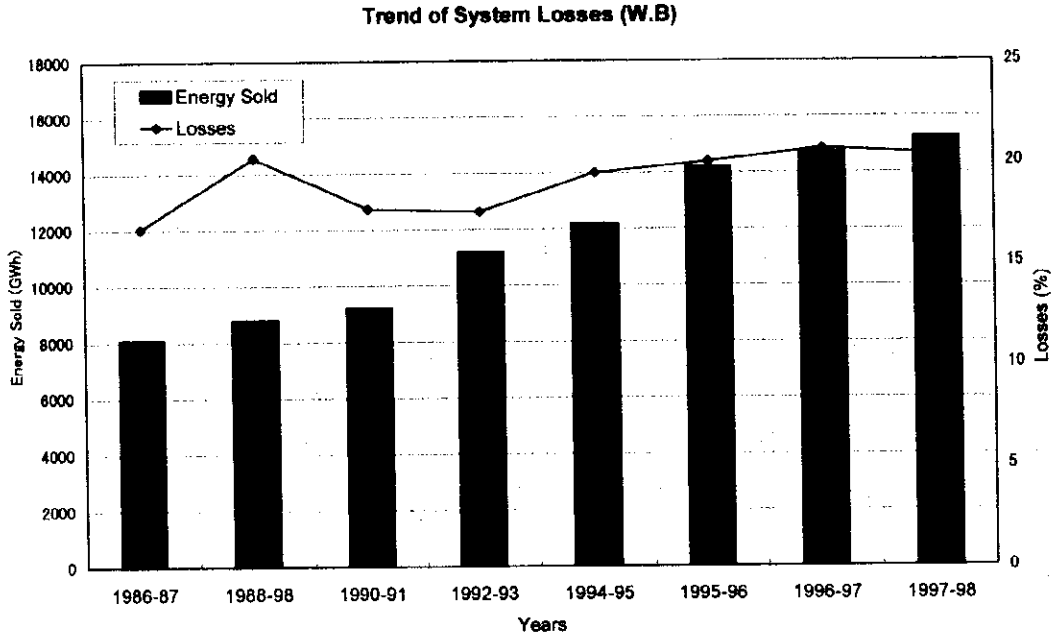
West Bengal州における電力消費量の推移は、1987年7,668 GWhで1998年3月末は14,340.14 GWhで、この11年間で約1.87倍となった。業種別にみると電力消費は一般家庭、商業、工業、農業用の４つの大きなカテゴリーに別れ、その他には公共照明、上下水道、鉄道などが含まれる。業種別電力消費量1998年の構成比は一般家庭27 %：商業12 %：工業40 %：農業10.3 %：その他10.7 %である。もちろん各地域の気候・経済発展・農工業などの違いにより電力消費も違っている。下図に業種別の電力消費量推移を示す。



6) 送電ロス

West Bengal州電力系統における送電線・配電線の送電ロスは他州にくらべてほぼ横並びで、1997/98年は20.35 %であった。他の州と同様、無計測器（積算電力計の不備）による農業ポンプ等への配電や盗電・非契約使用などのコマーシャル・ロスが大きな割合を占めている。

下図にロスの推移を示す



7) 電気料金

電気料金は高圧(HT)と低圧(LT)に大別される。高圧用は大口の産業需要家、共同組合、配電専業の免許取得者、鉄道および地方公営などを対象としている。一方、低圧用は住宅用、産業用、灌漑用や小口の産業用需要家に適用される。1996年11月時点の業種別代表的電気料金（都市部）を下表に示す。

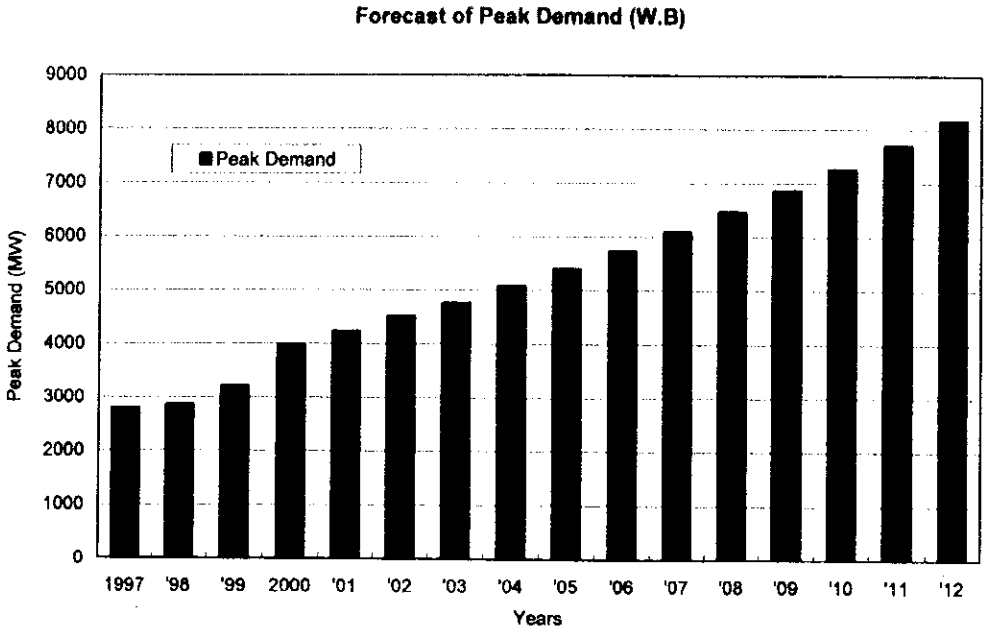
(unit: paise/kWh)

Electric Charge	Domestic/ House	Commercial	Agriculture	Industrial Power		
				Low Volt	Middle Volt	High Volt
All India in 1992/93 (Average)	66.8	161.7	42.6	121.2	130.8	153.8
West Bengal in 1996/97 (For Example)	75.65 1kW 30kWh/M	260.04 5kW 200kWh/M	41.67 5HP 15%LF 408kWh/M	191.94 5HP 15%LF 681kWh/M	312.14 5HP 40%LF 14.6GWh/M	286.79 5,000kW 70%LF 2,555MWh/M

Note:1 Rupee = 100 paise
Source: JICA Survey Team,1999 and JEPIC,1995

(3) 電力需要予測

1998年現地調査時、中央電力庁（CEA）より入手した全インドにおける需要予測は、インド政府の第15回電力調査会において1994年3月実施され（1995年発刊）、9次計画（2001-02年）のレビューと、長期予想による10次（2006-07年）、11次（2011-12年）計画を想定したもので、2001-02年の具体的需要想定を基に予測され、それらの予想成長率は1993-94から2001-02年の伸び率と自由化経済政策をベースに求められている。第15回電力調査会の予測によると、West Bengal州の発電電力量はそれぞれ32,100 GWh（2006-07年）、42,957 GWh（2011-12年）、また最大電力は6,107 MW（2006-07年）、8,173 MW（2011-12年）を予想している。下表にCEAが予測した11次計画（2011-12年）までの需要想定値を示す。



(4) 開発計画

９次５ヶ年計画以降におけるWest Bengal州の発電設備開発計画は、5,660 MWで水力は2,110 MW（37%）、火力3,550 MW（63%）を計画している。特に、２個所の揚水発電計画は1,800 MWと水力開発の内約85%を占めていて、電力系統におけるピーク負荷対応や、火力開発優先に対する施策であると言える。下表に９次計画以降の開発計画を示す。

Power Development Plan （ Planned / on going projects）

Unit : MW

Name of Projects	Hydro	Thermal
Farakka barrage	125	
Purulia（pump）	900	
Rammam st-1	36	
Teesta Canal	46	
Jal Dhaka（extension）	13	
Rammam st-3	90	
Togra（pump）	900	
Bakreshwar 1-5		1,050
Balagarh		500
Sagardighi –1		1,000
Sagardighi –2		1,000
Total	2,110	3,550

CEA: Central Electric Authority, 1998

4.3.4 アッサム州における電力調査

(1) アッサム州電力セクター調査の概要

アッサム州（Assam）における2000年3月末の電力供給可能量は1,217 MWで、水力発電設備は20%で残りは火力発電に頼っている。一方、最大負荷は約565 MWであり需給バランスは正常である。1998年3月末の州内総供給電力量は2,582.64 GWhで発電電力量は 936.32 GWh、他州などからの購入電力量は1,646.32 GWhであった。一方、総販売電力量は 1,876.98 GWhで、残りの705.66 GWhはロス（率は27.32 %）である。なお、他州への電力融通量は5.38 GWh（Bhutanへの輸出 2.7 GWhを含む）と少ない。POWERGRID公社が所有する地域間の基幹送電網設備を利用して、全国５個所の地域電力協議会（REB）が電力融通として地域レベルの調整・運用を行っている。従って、この購入電力融通量は、発電設備能力の割合に対して半分近くを他州からの融通電力にたよっている。その理由は、他州からの安価な電力の輸入であり、財政面からは、発電設備の開発遅れが需要の伸びに追随できないためと言える。さらに、他州と比べてロス率が高いのは、長距離送電線を経由しての電力購入量が多いためのテクニカル・ロスと共に、計測器なしの使用や料金徴収制度の不備等によるコマーシャル・ロスが大きな要因である。一方、他州と同様に保守の不備による停止や効率の悪い火力発電所の稼働率は低く（火力発電設備州平均稼働率P.L.Fは40.6 %）、技術面・財務面からの稼働率向上が課題である。

なお、Assam、West Bengal両州の電力調査の結果、インド国の電力大消費地が東部、西部、北部地域であり、1）Assamの電力消費量がWest Bengal州の位置する東部地域の約10 %に過ぎない事、2）水力・火力のベストミックスの構成面、さらには、3）州電力局の開発計画と電力輸入政策・実績を考慮すると、West Bengal州を含めた東部地域への売電が妥当であると言える。

以下にAssam州の電力セクター調査の詳細について記述する。

(2) 電力設備と運用

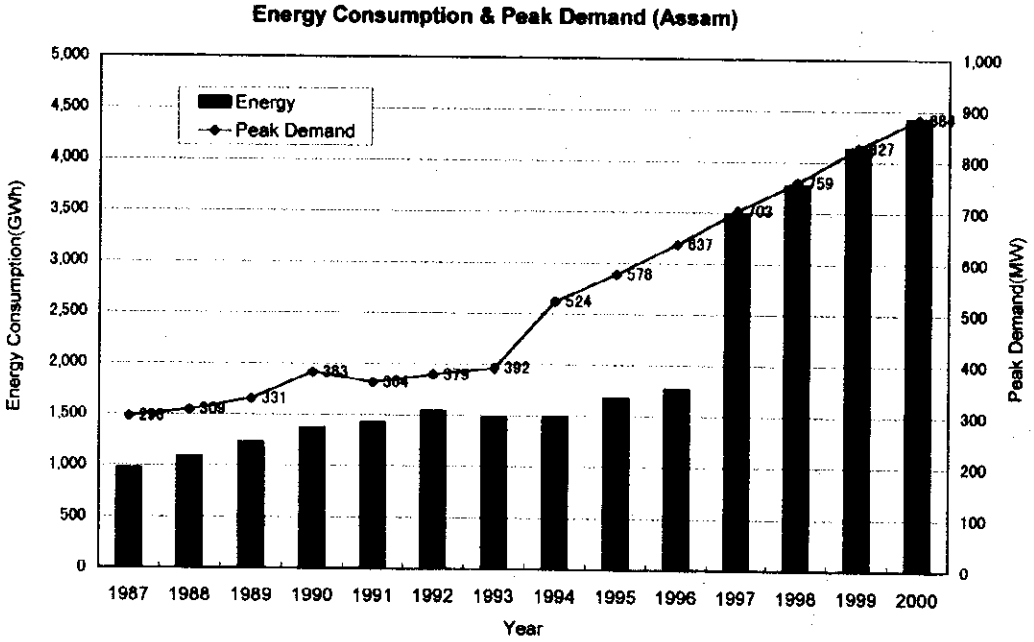
1) 発電設備容量

Assam州を統括する電力組織はAssam State Electricity Board（ASEB）であるASEBの総発電設備容量は、1986-87年の432.19 MWから1997年3月末には958.92 MWと10年間で約2.2倍となった。電源構成比は1997年3月末水力21 %：火力79 %でほとんど火力に頼っている。1997年3月末における電源別の構成を下表に示す。

Source	Installed Capacity (MW)	Dependable Capacity (MW)	Share of Total (%)
Hydro	202.0	202.0	16.5
- Steam	570	570	
- Gas Turbine	445.5	443.4	
- Diesel	3.42	1.9	
Thermal total	1,018.92	1,015.3	83.5
Total Capacity	1,220.92	1,217.3	100

2) 発電電力量

1987年3月末の総販売電力量は1,051 GWhで、内訳は発電量936 GWh、購入電力513 GWhでロス率は27.44 %であった。この10年間の伸びは急激で、1998年3月末1,876.98 GWhとなり、約1.79倍を記録した（内訳は発電量936.32 GWh、購入電力1,646.32 GWhでロス率は27.6 %）。特に一般家庭用（3.1倍）、商業用（1.7倍）および農業用（2.8倍）が急増している。しかし、発電量に比べて購入電力量の伸びが大きいという事は、新規発電所の開発遅れと、火力の稼働率の低下を意味している。



3) 送配電設備

Assam州の連系送電線亘長は、1997年3月末400 kV送電線2,142 ckt-km、220 kV 2,818 ckt-km、132 kV 1,179 ckt-kmである。主要幹線は400 kVで、各地域幹線は220 kV, 132 kVおよび110 kVで各州内は66 kV、33 kVおよび22 kVで連係され、その下に11 kVの一次配電線があり、400/230 Vの配電線で配電されている。

９次計画における新規増強計画はAssam州とWest Bengal州を結ぶ400 kVの基幹送電線1,200km－２回線が1999年末に完成されたことにより、ブータン国よりの電力輸入受け入れ態勢が整ったと言える（Assamu州のKathalguri火力発電所を起点にMisa変電所、Bongaigaon変電所（Punatsangchhu計画の送電線引き込み予定の変電所）、Birpara変電所West Bengal州のMolda変電所に至る幹線）。Fig. 4.11にNorth Eastern Regionの電力系統図を示す。

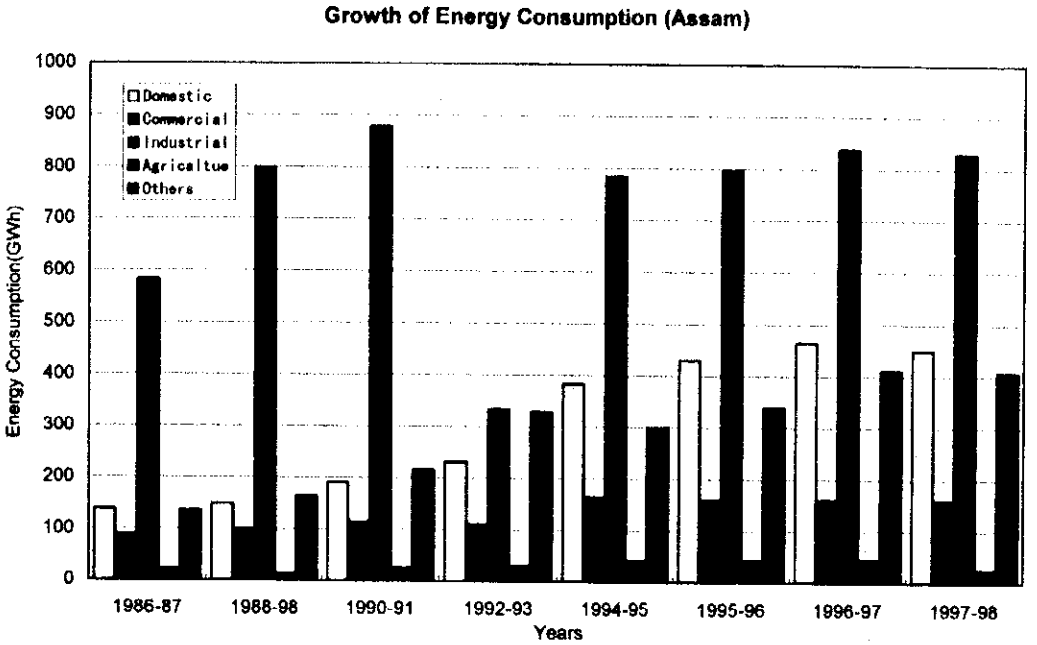
4) 変電設備

下表に主要変電所の電圧別設備容量を示す。

Transformer Voltage (kV/kV)	Transformer Capacity (MVA)	No. of units	Total Capacity (MVA)
400/220	105	3	345
Sub-total	315	1	315
			660
220/132	326	1	326
	160	1	160
	150	3	450
Sub-total	100	1	100
	80	2	160
	50	1	50
			1,246
132/66	111	1	111
	100	1	100
	72	1	72
	60	2	120
	40	1	40
	20	2	40
	18	1	18
Sub-total			501
132/11	150	1	150
	80	1	80
Sub-total			230

5) 業種別の電力消費量

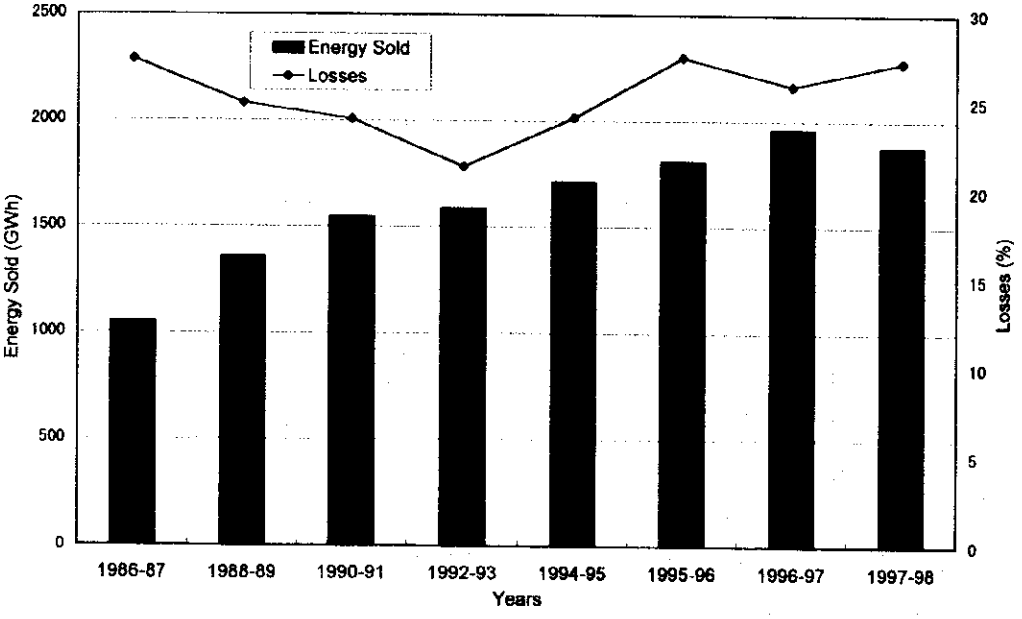
Assam州における電力消費量の推移は、1987年970 GWhで1998年3月末は1,876.98 GWh、この11年間で約1.9倍となったが、ゆっくりした伸び率である。種別にみると電力消費は一般家庭、商業、工業、農業用の４つの大きなカテゴリーに別れ、その他には公共照明、上下水道、鉄道などが含まれる。業種別電力消費量1998年の構成比は一般家庭24 %：商業9 %：工業45 %：農業1 %：その他21 %である。もちろん各地域の気候・経済発展・農工業などの違いにより電力消費も違っている。下図に業種別の電力消費量推移を示す。



6) 送電ロス

Assam州電力系統における送電線・配電線の送電ロスは他州にくらべて特出し、この10年間ロス率は減少せず、あまり変化していない。1997/98年は27.32 %であった。この事は、流通設備である送配電線の老朽化と設備不足や、他州からの購入電力量の比率が多いため、送電電力ロスが 増加するなどのテクニカル・ロスが大きな割合を占めている事と、他の州と同様無計測器（積算電力量計の不備）による農業

ポンプ等への配電や盗電・非契約使用などのコマーシャル・ロスが要因と推定される。前図にロスの推移を示す。



7) 電気料金

電気料金は高圧(HT)と低圧(LT)に大別される。高圧用は大口の産業需要家、共同組合、配電専業の免許取得者、鉄道および地方公営などを対象としている。一方、低圧用は住宅用、産業用、灌漑用や小口の産業用需要家に適用される。1996年11月時点の業種別の最低契約電気料金（都市部）を下表に示す。

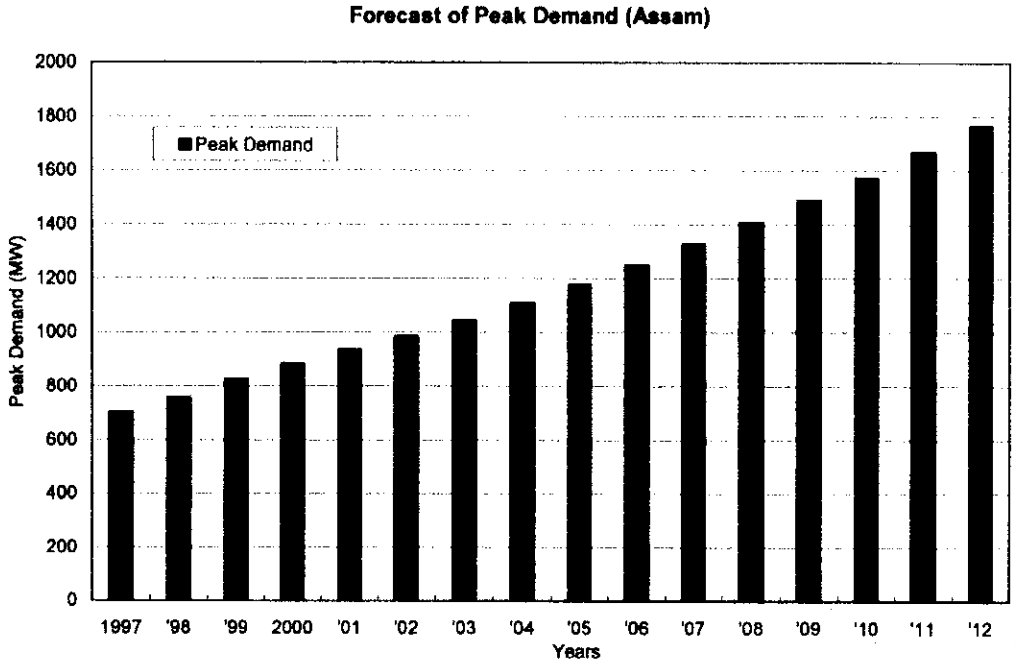
(unit: paise/kWh)

Electric Charge	Domestic/ House	Commercial	Agriculture	Industrial Power		
				Low Volt	Middle Volt	High Volt
All India in 1992/93 (Average)	66.8	161.7	42.6	121.2	130.8	153.8
Assam in 1996/97 (For Example)	105 1kW 30kWh/M	315.4 5kW 200kWh/M	90 3HP 10%LF 163kWh/M	N.A 5HP 25%LF 681kWh/M	227.1 5HP 40%LF 14.6MWh/M	224.71 250kW 50%LF 91.3MWh/M

Note: 1 Rupee = 100 paise
Source: JICA Survey Team, 1999 and JEPIC, 1995

(3) 電力需要予測

1998年現地調査時、中央電力庁（CEA）より入手した全インドにおける需要予測は、インド政府の第15回インド電力調査会において1994年3月実施され（1995年発刊）、9次計画（2001-02年）のレビューと、長期予想による10次（2006-07年）、11次（2011-12年）計画を想定したもので、2001-02年の具体的需要想定を基に予測され、それらの予想成長率は1993-94から2001-02年の伸び率と自由化経済政策をベースに求められている。第15回インド電力調査会の予測によると、Assam州の発電電力量はそれぞれ6,818 GWh（2006-07年）、9,124 GWh（2011-12年）、また最大電力は1,333 MW（2006-07年）、1,765 MW（2011-12年）を予想している。下表にCEAが予測した11次計画（2011-12年）までの需要想定値を示す。



(4) 開発計画

９次５ヶ年計画以降における発電設備開発計画は、468MWで水力は240 MW（51 %）、火力228 MW（49 %）を計画している。２個所の中型水力発電計画100 MWと120 MWは、電力系統におけるピーク負荷対応や、火力とのベスト・ミックスに対する施策であると言える。下表に９次計画以降の開発計画を示す。

Power Development Plan （ Planned / on going projects）

Unit : MW

Name of Projects	Hydro	Thermal
Dhansiri	20	
Lower Borpani	120	
Lower Kopili	100	
Kathalguri		60
Lakwa		48
Namrup		120
Total	240	228

CEA: Central Electric Authority, 1998

[電力セクター調査収集資料]

West Bengal州とAssam州に関する収集資料は下記である。

- 最大電力1985/86年から1997/98年
- 消費電力1986/87～1997/98における消費電力実積値（部門別）
- 2011/12までの長期需要予測（最大電力および消費電力）
- 既設発電設備の概要・水力・火力（石炭およびガス）発電所設備一覧
- 既設送電設備の概要・400 kV、220 kV、132 kV基幹送電線設備一覧
- 既設変電設備の概要・400 kV、220 kV、132 kV主要変電所設備一覧
- 1986/87～1995/96における需要・供給電力実積値
- 電力料金工業部門別電力料金（平均）
- 石炭・石油の燃料費と水力、火力、送電線の建設費
- 水力・火力（石炭およびガス）発電所設備開発計画一覧
- 400 kV、220 kV、132 kV基幹送電線開発計画一覧
- 水力発電所の稼動状況
- 火力発電所の稼動状況
- WEBSEBの電力組織図
- 東部地域の電力系統図

4.4 インドのマクロ経済調査

(1) 一般情報

インドは世界で７番目の広大な国であり、２番目に人口が多い国である。

• 首都	ニューデリー	
• 面積	3,288 million sq km	
• 人口（1998年推定）	971.832 million	
• 地方人口（1998年推定）	西ベンガル州	77.25 million
	アッサム州	25.646 million
• 人口増加率（10年間1985-95平均）	1.9 %	
• 人口密度	275人/sq km	
• 出生率（1,000人）	27.2 （1997）	
• 死亡率（1,000人）	8.9 （1997）	
• 電力消費量（per capita）	348 kWh（1996）	

出典：インド統計資料1998年およびIDE-JETRO1999年

(2) 経済概要

世界経済の減速により、インド経済も影響を受け、GDP成長率でみれば、1993-94年ベースで1996-97年の7.8 %から1997-98年は5.0 %に減少した。1997-98年のGDP成長率低下は、農業部門の一時的落ち込みが大きかった。3年間続いていたインド輸出の伸びの減速は、1997-98年初頭からの９ヶ月間の落ち込みがマイナス要因となった。

食用穀類の生産予想192.4百万トンは、先の計画199.4 百万トンからの落ち込みであった。ただし、この中で工業生産量は1997年5.6 %から1998年6.6 %、電力消費量は1997年3.8 %から1998年6.6 %、とそれぞれ増加を示した。GNP,GDPおよび各産業別の成長率をTable 4.20に示す。

政府は、工業生産の成長促進策の再構築を開始した。インフラ部門において、送電部門への民間参加準備のために、インド電力供給事業法1948年が改正された。

国庫財政赤字は、マクロ経済の主要なパラメータである。インフレ、利子、投資の伸長、財務システム収支バランスに影響するばかりでなく、政府マクロ経済政策の信用性を左右する。明らかなように、国庫歳入の健全化に、インフレの抑制、利子の引き下げ、投資の伸長促進そして財務システムの合理的な育成および輸出の促進がもちろん必要である。

(3) 社会経済指標調査

下記の項目に関して、インド全土、West Bengal州および東北・Assam州の社会経済指標の調査を実施した。入手資料をもとに分析し、その評価と概要を述べる。

- 人口
- 保健・衛生
- 教育
- 人的資源
- 工業
- 運輸・通信
- エネルギー
- 観光
- 物価
- マクロ経済

1) 人口

1991年度国勢調査による性別人口統計と1992-1998年までの人口予測を下表に示す。詳細はAppendixのTable 4.21に示す。また、国勢調査による人口の伸び（1901～1991年）をFig. 4.12に示す。

州	面積（million sq km）	人口（million）	
		1991	1998（推定）
全インド	3,288	846.3	971.832
西ベンガル州	89	68.1	77.25
アッサム州	79	22.4	25.646

1997年標本調査方式による出生率・死亡率・幼児死亡率統計を示す。詳細はTable 4.22に示す。

（単位：1,000人に対し）

州	出生率	死亡率	幼児死亡率
全インド	27.2	8.9	71
西ベンガル州	22.4	7.7	55
アッサム州	28.27	9.9	76

2) 保健・衛生

病院、診療所およびベッド数をTable 4.23に、開業医師と看護婦の登録数をTable 4.24にそれぞれ示す。

3) 教育

Table 4.25に各種教育機関の登録学校数、登録教員数および登録入学生数を示す。

4) 人的資源

経済活動（耕作労働、農業労務、家内工業、その他など）による人口の比率（州単位）をTable 4.26と4.27に示す。 労働人口比率（男）をみると、インド全体では約48 %が非労働層で就労層の約54 %が農業労働に就いているが、West Bengal州では88 %、Assam州では約93 %以上である。

（単位： 1,000人）

州	耕作労働者		農業労務者		家内工業者		その他	
	男	女	男	女	男	女	男	女
全インド	88,480	22,221	14,164	28,433	4,555	2,249	82,457	11,371
西ベンガル州	5,424	4,205	4,074	982	510	294	7,981	896
アッサム州	2,871	689	683	162	32	39	2,055	472

5) 工業

鉱業・製造業に従事する従業員数の統計を示す。Table 4.28は、鉱工業者数とその従事者を燃料別、鉄・非鉄別について、Table 4.29は生産に関する従業員数である。これらの中で、総雇用従業員数については、給与、生産過程に関係なく、管理・技術・事務および労働者を含めた工場で雇っている総人員である。

6) 運輸・通信

インドの道路網はそれぞれの政府機関（国、州、地方）により維持運営されている。国道高速道路は輸送量の約40%以上を提供する主要幹線である。政府は道路部門における民間投資事業を開始した。外国民間投資に対する規則の自由化を更に進めている。外国参加資本は、Rs. 1500 crore（ｲﾝﾄﾞﾙﾋﾟｰRs.150億）までは自動承認許可している。現在モデル許可契約によるBOTプロジェクトが最終段階にある。

インドはアジアにおいては、最大の通信網設備を運営している、1998年11月現在の設備は、23,527交換局、総容量2,264万回線、実動1,913万回線である。新設備の年増加率は着実に伸びている。

Table 4.30に各種別道路長を、Table 4.31に各種別自動車登録数を、Table 4.32に通信設備容量をそれぞれ示す。

7) エネルギー

エネルギーに関する情報は前述の4.3.2項「インド国の電力調査」に記載した。

8) 観光

1998年の外国人総旅行者数は、約236万人で西ヨーロッパからの旅行者が約35%を占めている。以下南アジア、北アメリカ、東南アジアの順である。Table 4.33に国別全旅行者数の詳細を示す。

9) 物価

各カテゴリー別についての卸・消費者物価指数を示す。Table 4.34に工業生産者1982年をベースとした、平均的労働者家庭の消費者物価指数。Table 4.35に都市部の非肉体労働者の家庭費用調査を基にした消費者物価指数。非肉体労働者の家庭費用調査は、農業を除く50％以上の従事者参考月の収入を参考とした（1984-85年ベース）。Table 4.36に農業従事者の消費者物価指数を、Table 4.37に全インドにおける主要項目の卸し売り物価指数を示す。

10) マクロ経済

a) GDP（Gross Domestic Production）およびNDP（Net Domestic Production）に関する調査資料をTable 4.38から4.43に示す。

b) 開発5ヶ年計画をTable 4.44から4.47に示す。

c) 国家予算計画をTable 4.48、また国家総収支をTable 4.49にそれぞれ示す。

d) 海外貿易については、Table 4.50に輸出入額の推移を示す（1990-1996）。貿易形態は海上・陸上・航空で、すべての貿易の数値を示す。

e) 国際収支と海外資本投資については、インド国標準様式に従いTable 4.51に示す。

4.5 インドにおける電力売買事業調査

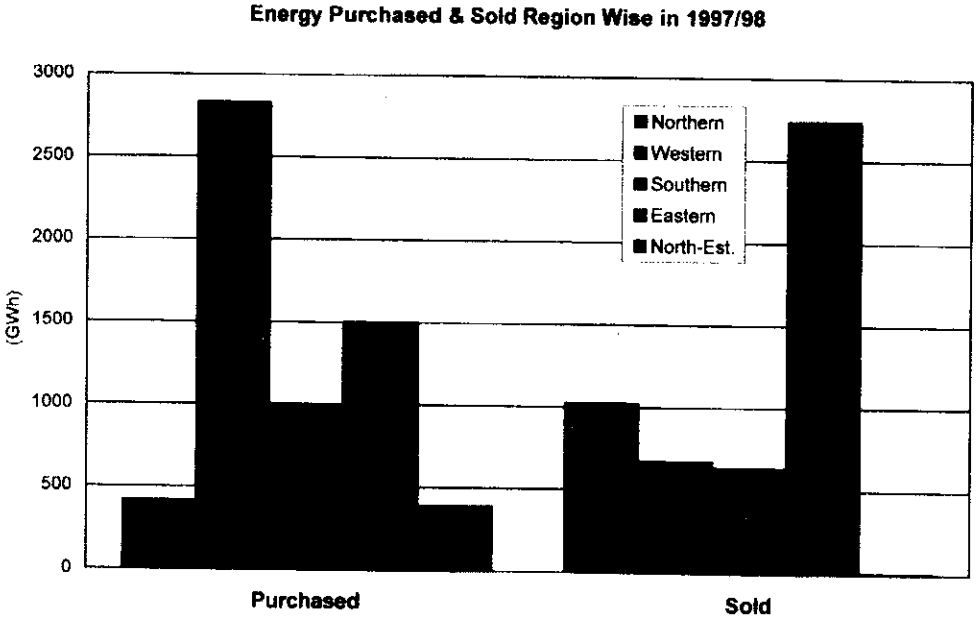
(1) インド国における売買電力量の現状

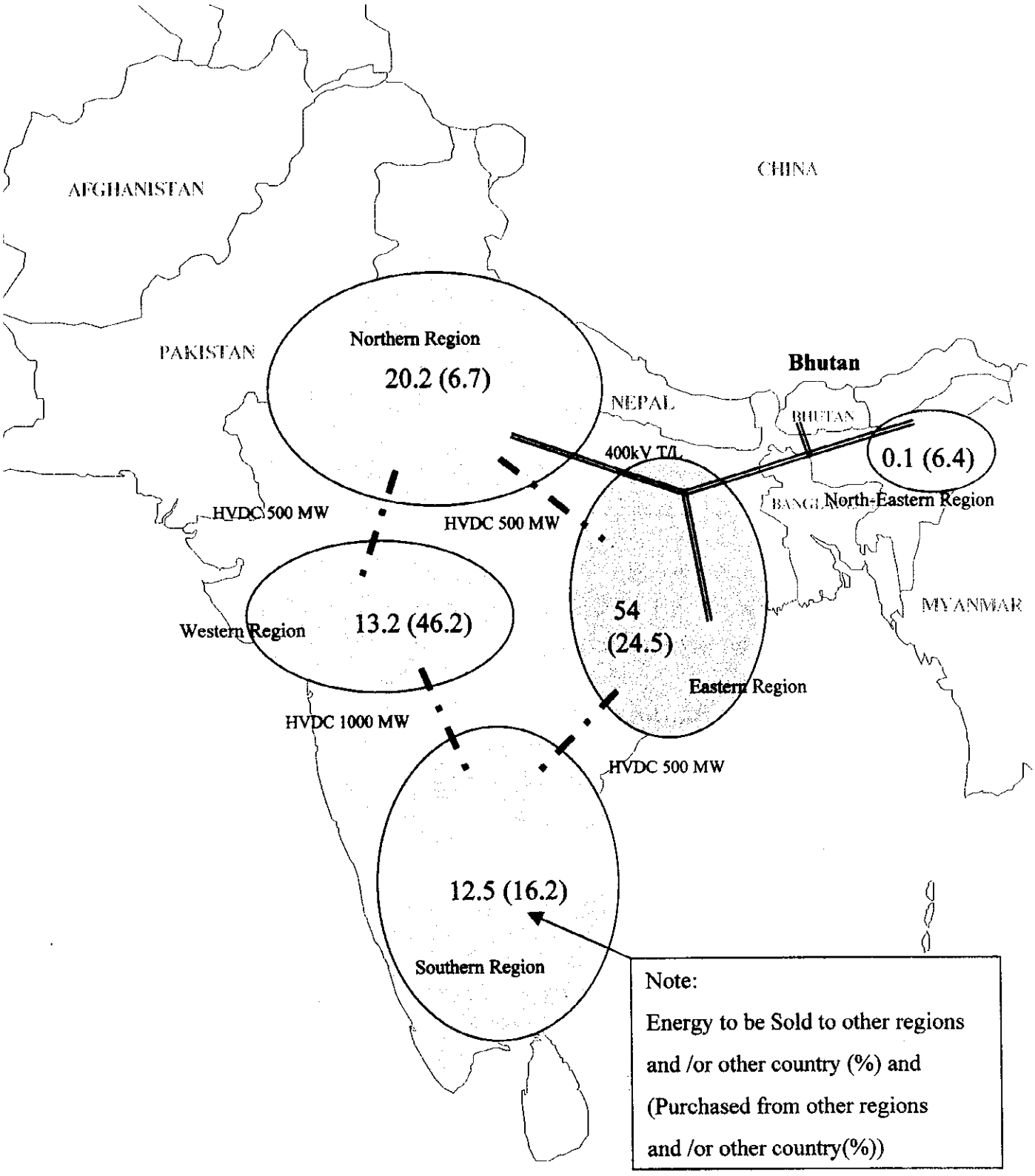
全インドにおける1998年3月末の公益事業用総発電電力量は421,747.28 GWhで、その内、所内電力消費量30,684.2 GWh（7.28 %）を除いた発電端電力量391,063.08 GWh（92.72 %）と、非公益事業からの電力購入量2,541.51 GWh (0.74 %)、他国から（Bhutan）の輸入電力量1,384.66 GWh（0.42 %）の合計394,989.25 GWhが供給可能電力量である。

一方、消費電力は,国内販売電力量296,748.92 GWh（75.13 %）で、残りの電力消費は他国（NepalおよびBhutan）への輸出電力量321.43 GWh（0.08 %）と、送配電系統のテクニカル・ロスおよびコマーシャル・ロスの合計97,918.9 MWh（24.79 %）である。Tables 4.52から4.54に内訳の一覧を示す。

各地域（Region）別にみた外国からの電力輸入は、ブータン国Chhukha発電所からインド東地域（West Bengal州）のみであり、電力輸入量は1,384.66 GWh（0.42 %）であった。

下図に地域毎の他地域からの電力売買量を示す、また売買電力の比率を次ページに示す。





Percentage of Power Sold and Purchased

in Region Wise, India in 1997/98

(2) インド国における電力輸入計画

11次開発計画（2011-12年）には他国からの電力輸入が計画されていて、具体的には、Eastern地区の水力発電電源としてBhutan国からプナチャンチュ870 MWおよびTala 1,020 MW、また、Northern地区においてもNepal国から Pancheswar 6,480 MWである。

(3) インド国における事業背景

インドにおける電力の発電および供給は、全般的に公共部門に集約されるが、その財政的な制約を認め、インド政府は1991年発電、供給、配電に民間セクターの参加を奨励した。更なる政策や料金の通達は、時々に応じて変更されてきた。詳細なガイドラインもまた、競争入札の適用のために発行されてきている。下記のようなインセンティブが民間参加をより活発にするため、投資家への提案がなされている。

- 投下資本利益率16%上限とする電力販売価格設定の許容
  - ：火力発電の場合は設備利用率（PLF）68.5 %
  - ：水力発電の場合は設備利用率一般値
- 減価償却の自由基準
- 外貨変動からの投下資本利益率16 %上限の政府保護
- 電力機器の輸入税の軽減
- 電力プロジェクトには稼動後５年間の非課税措置（100 %のTax holiday）：建設期間中の総資本利子（IDC）の実勢水準への引き上げ
- 二段階料金
- 100 %海外株主資本の投資の容認と輸出義務の免除
- 火力68.5 %PLFおよび水力一般値を超える優良設備利用率に関する追加のインセンティブ
- 水力プロジェクトの資本投資の援助と導入、水文に起因する一般レベル未到達発電量の場合の資本利益率保証

インド政府、公営セクター、公共/政府、独立事業者（IPP）の電力供給に関する事業取扱いは、電力分野における民間参加のガイドライン試案の通達や決議が発行されている。

重要なガイドライン試案の通達や決議は、（i）発布1991年10月22日電力法（ii） 決議1991年10月22日財務・環境行政およびｲﾝﾄﾞ電力供給事業法1910年および1984年の改正案（iii）通達1992年3月31日電気売電料金協定（iv）通達1994年3月29日減価償却協定（v）通達1995年1月13日水力発電料金協定である。

(4) インド国における売買電気料金

インドの輸入電力は、1986/88年に運開されたブータン国のChhukha発電所からだけであり、輸入電気料金は、1995年までは0.37Nu/kWhと低く設定されていたが、過去3回の

料金改定により1998年の1.0 Nu/kWhから現在1.5 Nu/kWhとなった。

産業開発が進んでいないブータン国にとっては、インドへの輸出電力は唯一の外貨（インド・ルピー）獲得の手段であり国家財政収入源として重要な役割を占めていて、今後開発される大型水力発電所Tala（1,020 MW）や本計画のプナチャンチュ（870 MW）の水力電源は、インド国のベストミックス電力電源として大いに期待されている。

TABLE 4.1 GROSS DOMESTIC PRODUCT AT FACTOR COST IN CURRENT PRICES BY KIND OF ACTIVITY, 1985 TO 1998, Bhutan

(millions Nu.)

Activity	1985	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998*
Agriculture, livestock, forestry and fishing	1,236.2	1,924.3	2,094.9	2,305.1	2,460.2	2,801.9	3,427.1	3,897.6	4,538.0	5,276.0	5,975.9
Agriculture	580.6	937.7	1,057.6	1,180.8	1,363.0	1,526.6	1,814.6	2,043.2	2,253.7	2,485.8	2,808.9
Livestock	276.0	441.2	474.8	528. 6	487.4	545.9	703.5	805.5	910.2	1,237.5	1,398.4
Forestry & logging	379.6	545.4	562.5	595.7	610.1	729.4	909.0	1,048.9	1,374.1	1,552.7	1,768.6
Fishing	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mining and quarrying	20.2	41.8	44.8	90.0	98.8	102.3	172.4	193.1	467.3	308.7	385.9
Manufacturing	128.3	302.5	396.7	499.5	647.4	752.3	875.2	1,088.8	1,393.4	1,588.5	1,810.9
Electricy and gas	6.8	391.0	384.7	384.4	445.3	560.9	574.2	1,058.7	1,101.6	1,729.5	1,784.9
Construction	290.5	365.4	398.7	359.7	595.1	616.8	787.2	930.7	1,040.0	1,466.4	1,730.4
Wholesale, retail trade, hotels and restaurants	203.0	282.3	321.6	382.9	479.7	551.2	647.2	730.7	903.5	1,014.4	1,146.2
Transport, storage and communications	104.1	235.6	346.7	398.5	471.2	587.4	638.0	687.6	855.8	1,022.6	1,216.9
Finance, insurance and real estate	149.3	306.9	378.0	409.4	438.8	457.7	468.2	503.0	441.9	729.2	838.6
Community, social services (government)	262.2	525.1	540.5	564.4	608.9	645.0	709.2	751.4	1,013.7	1,362.7	1,398.2
Less: Imputed bank service charges	-51.0	-67.0	-58.4	-51.8	-68.1	-68.0	-148.2	-231.0	-350.0	-526.9	-627.9
Gross domestic product	2,349.6	4,307.9	4,848.2	5,342.1	6,177.9	7,007.4	8,150.5	9,610.7	11,405.2	13,971.1	15,660.7
Annual growth rate (%)		11.9	12.5	10.2	15.6	13.4	16.3	17.9	18.7	23.0	12.1

Note: * Provisional

Source; CSO, Planning Commission, Thimphu.

TABLE 4.2 GROSS DOMESTIC PRODUCT AT FACTOR COST IN 1980 PRICES BY KIND OF ACTIVITY, 1985 TO 1998, Bhutan

(millions Nu.)

Activity	1985	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998*	Share of %
Agriculture, livestock, forestry and fishing	833.9	962.9	992.8	1,024.6	1,004.0	1,040.2	1,081.2	1,108.2	1,196.2	1,233.3	1,275.6	36.2
Agriculture	411.6	51.4.7	530.9	544.8	555.6	563.9	578.7	585.1	599;7	619.5	644.3	
Livestock	168.6	201.7	212.2	221.43	201.6	226.1	227.6	234.4	256.0	259.7	263.0	
Forestry & logging	253.7	246.5	249.7	258.5	246.8	250.2	274.9	288.7	340.5	354.1	368.3	
Fishing	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Mining & quarrying	12.6	21.7	19.3	27.4	23.5	26.2	32.7	34.8	46.2	43.7	48.9	1.4
Manufacturing	75.4	129.2	158.1	186.7	208.8	218.9	233.0	269.7	314.0	325.3	367.6	10.5
Electricity and gas	6.0	222.3	204.1	200.4	210.0	232.0	258.8	365.6	342.6	353.6	361.3	10.3
Construction	169.0	136.2	136.8	116.2	168.5	178.0	221.5	243.0	243.1	259.2	276.0	7.9
Wholesale, retail trade, hotels & restaurants	132.4	133.6	134.7	145.1	160.7	163.8	170.2	178.0	203.1	218.2	226.9	6.5
Transport, storage & communications	79.4	142.4	172.1	182.0	192.3	234.6	241.5	242.6	274.5	313.0	349.6	9.9
Finance, insurance & real estate	110.1	162.9	212.2	208.8	215.4	238.1	245.4	263.2	256.2	319.9	348.7	9.9
Community, social services (government)	126.0	217.0	223.3	233.2	251.6	266.5	293.0	310.5	334.5	360.5	385.7	10.9
Less: Imputed bank service charges	-25.0	-41.1	-28.8	-21.0	-28.1	-45.0	-61.2	-95.4	-115.8	-106.0	-126.2	-3.5
Gross domestic product	1,519.8	2,087.1	2,224.6	2,303.4	2,406.6	2,553.3	2,716.1	2,290.1	3,094.6	3,320.7	3,514.3	100
Annual growth rate (%)	3.7	4.7	6.6	3.5	4.5	6.1	6.4	7.5	6.1	7.3	5.8	

Note: * Provisional

Source; CSO, Planning Commission, Thimphu.

TABLE 4.3 COMPOUND GROWTH RATE OF GROSS DOMESTIC PRODUCT DURING FIFTH TO EIGHTH PLAN BY KIND OF ACTIVITY, Bhutan

(percent)

Activities	Growth Rate in Current Price				Growth Rate in 1980 Prices			
	Vth Plan (1980-87)	VIth Plan (1987-91)	VIIth Plan (1992-97)	VIII Plan* (1997-2002)	Vth Plan (1980-87)	VIth Plan (1987-91)	VIIth Plan (1992-97)	VIIIth Plan (1997-2002)
Agriculture, livestock & forestry and fishing	17.6	9.2	16.5	11.8	6.7	2.6	4.5	1.4
Agriculture proper	15.8	13.4	13.4	13.6	6.9	4.4	1.9	3.1
Livestock production	18.3	9.2	16.9	13.0	4.2	5.6	6.2	3.4
Forestry and logging	20.2	2.7	22.5	7.5	8.3	-0.3	8.4	-3.4
Fishing	-	-	-	-	-	-	-	-
Mining and quarrying	40.6	24.9	28.5	30.3	20.1	6.1	18.4	28.7
Manufacturing	30.8	25.0	21.1	22.6	3.7	15.5	10.7	13.5
Electricity and gas	107.7	0.5	25.4	11.9	86.2	-3.3	13.0	-0.4
Construction	24.8	0.7	15.0	13.0	1.6	-6.5	9.6	16.8
Wholesale, ratail trade, hotels and restaurants	14.0	11.4	17.1	12.1	0.4	0.5	6.0	0.5
Transport, storage & communications	19.0	33.4	16.1	19.0	8.9	18.8	9.3	6.4
Finance, insurance & real estate	19.4	18.4	0.2	19.8	9.5	11.4	4.4	11.5
Community, social & personal services	23.8	7.9	13.6	7.7	6.8	3.9	7.4	5.6
Gross domestic product	20.3	10.9	16.4	15.0	6.8	3.9	6.5	6.4

Note: *8th Five Year Plan (FYP) projected @ contains 6 years.
Source: CSO, Planning Commission, Thimphu.

TABLE 4.4 PERCENTAGE COMPOSITION OF GROSS DOMESTIC PRODUCT BY VARIOUS ACTIVITIES, 1989 TO 1998, Bhutan

Activities	1989	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998*
Agriculture Sector	42.7	42.7	39.4	39.6	41.3	39.6	38.6	36.4	36.7
Agriculture proper	21.6	21.9	21.8	21.6	21.9	20.8	19.2	17.1	17.2
Livestock production	9.7	9.8	7.8	7.7	8.5	8.2	7.7	8.5	8.6
Forestry and logging	11.5	11.0	9.8	10.3	11.0	10.7	11.7	10.7	10.9
Fishing	-	-	-	-	-	-	-	-	-
.Mining and quarrying	0.9	1.7	1.6	1.4	2.1	2.0	4.0	2.1	2.4
Manufacturing	8.1	9.3	10.4	10.6	10.5	11.1	11.9	11.0	11.1
Electricity and gas	7.8	7.1	7.1	7.9	6.9	10.8	9.4	11.9	11.0
Construction	8.1	6.7	9.5	8.7	9.5	9.5	8.8	10.1	10.6
Wholesale, retail trade, hotels ' restaurants	6.6	7.1	7.7	7.8	7.8	7.4	7.7	7.0	7.0
Transport, storage & communications	7.1	7.4	7.5	8.3	7.7	7.0	7.3	7.1	7.5
Finance, insurance and real estate	7.7	7.6	7.0	6.5	5.6	5.1	3.8	5.0	5.1
Community, social and personal services	11.0	10.4	9.7	9.1	8.5	7.6	8.6	9.4	8.6
Gross domestic product	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Note: Provisional
Source: CSO, Planning Commission, Thimphu.

TABLE 4.5 ELECTRICITY GENERATING STATIONS AND THEIR CAPACITIES, FY 1996/97, Bhutan

Power Stations		Installed capacity (No. × MW)	Generating capacity (MW)	Peak Genertaion (MW)	Energy Generated (GWh)
Hydro stations (a)					
Chhukha		4 × 84.00	336.000	363.000	1,828.062
Chumey	(Bumthang)	3 × 00.50	2.000	0.435	2.368
Gidakom	(Thimphu)	5 × 00.25	0.500	0.000	0.000
Jushina	(Thimphu)	4 × 00.09	0.090	0.000	0.000
Rangjung	(Trashigang)	2 × 01.10	2.200	0.790	3.832
Chenari	(Trashigang)	3 × 00.25	0.250	0.000	0.000
Khaling	(Trashigang)	3 × 00.20	0.400	0.215	1.523
Khalangzi	(Mongar)	3 × 00.13	0.260	0.256	0.040
Wangduephodrang		3 × 00.10	0.200	0.115	0.263
Micro hydels		..	..	..	..
Lhuntse	(Lhuntse)	1 × 0.020	..	..	..
Thinleygang	(Thimphu)	1 × 0.030	..	..	..
Rukubji	(Wangduephodrang)	1 × 0.040	..	..	..
Tangsibi	(Trongsa)	1 × 0.030	..	..	.
Trongsa	(Trongsa)	1 × 0.050	..	..	..
Bubja	(Trongsa)	1 × 0.030	..	..	..
Tamshing	(Bjakar)	1 × 0.050	..	..	..
Ura	(Bjakar)	1 × 0.030	..	..	..
Yadi	(Mongar)	1 × 0.020	..	..	..
Kekhar	(Zhemgang)	1 × 0.070	..	..	..
Surey	(Sarpang)	2 × 0.010	..	..	..
Damphu	(Tsirang)	2 × 0.010	0.200	..	..
Tingtibi	(Zhemgang)	2 × 0.010	0.200	..	..
Dagana	(Dagana)	2 × 0.010	0.200	..	..
Diesel generation stations		..	..	..	..
Thimphu		9	..	..	..
Paro		1	..	..	..
Phuentsholing		4	..	..	..
Damphu		2	..	..	..
Trongsa		1	..	..	..
Gelephu		2	..	..	..
Sarpang		1	..	..	..
Kalikhola		1	..	..	..
Zhemgang		1	..	..	..
Dagana		1	..	..	..
Trashigang		1	..	..	..
Bjakar		1	..	..	..
Other diesel stations					
Penden Cememt Authority Lt		4	..	..	..
Bhutan Board Products Ltd.		2	..	..	..
Chhukha Hydro Power Corp.		5	..	..	..
Bhutan Chemical & Carbide		2	..	..	..
Bhutan Ferro Alloys Ltd.		1	..	..	..

Note: The energy generated by micro hydels is the cumulated generation till date

Source: Division of Power, Thimphu.

TABLE 4.6 TOTAL ELECTRICITY GENERATION AND SUPPLY, 1989/90 TO 1997/98, **Bhutan**

Details	1989/90	1990/91	991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98
Installed capacity	348.85	347.01	347.56	347.57	347.94	347.94	350.14	350.14	350.17
Chhukha hydro power	336.00	336.00	336.00	336.00	336.00	336.00	336.00	336.00	336.00
Other hydro power	5.56	5.56	6.06	6.06	6.15	6.15	8.35	8.35	8.35
All diesel generators	5.13	5.45	5.50	5.51	5.79	5.79	5.79	5.79	5.82
Electricity generation	1,556.90	1,549.90	1,563.88	1,683.89	1,685.81	1,629.98	1,972.18	1,838.38	1,801.02
Chhukha hydro power	1,554.30	1,542.41	1,554.37	1,677.81	1,679.24	1,623.91	1,964.63	1,828.06	1,789.98
Other hydropower	2.58	7.45	8.20	5.05	5.49	5.89	7.50	10.25	10.97
All diesel generators	0.02	0.04	1.31	1.04	1.09	0.18	0.06	0.07	0.06
Exports (MU)	1,395.59	1,374.62	1,336.87	1,464.96	1,456.34	1,311.84	1,564.04	1,430.29	1,357.20
Imports (MU)	3.31	4.44	4.98	5.10	4.62	5.34	7.24	7.03	7.54
Total energy requirement	142.30	161.62	186.70	195.26	198.50	298.16	390.43	378.02	389.90
Total energy sales	127.57	144.67	159.71	173.82	176.51	275.95	342.79	361.04	375.24
Energy losses	14.77	16.95	26.99	21.43	21.99	22.21	47.64	16.98	14.66
Percentage losses	10.38	10.49	10.45	10.98	11.08	7.45	12.20	4.49	3.76
Peak system demand	22.00	22.80	19.22	23.00	33.00	70.42	70.42	72.00	77.00
Length of HT lines									
Overhead lines	624.58	751.04	765.14	764.78	820.14	841.22	872.26	923.82	954.41
Underground lines	8.60	8.60	8.60	8.60	8.60	9.01	9.01	9.01	12.27
Length of LT lines									
Overhead lines	560.66	730.31	732.44	733.87	736.89	736.89	809.70	863.11	885.74
Underground lines	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	29.05	29.05	29.05	37.63

Note: Diesel generators excludes those owned by private organization. HT = High tension, LT = Low tension
Source: Division of Power, Thimphu.

TABLE 4.7 MAJOR TRANSMISSION LINES FOR EVACUATING CHUUKHA POWER PLANT, 1998/99, Bhutan

(Line lengths in km)

No.	Particulars	220 kV	132 kV	66 kV
1	CHPC-BIRPARA	71.000 (D/C)	-	-
2	CHPC – SINGHIGAON	33.320	-	-
3	CHPC – SIMTOKHA (II)	54.367	-	-
4	INDIAN BORDER – GELEPHUG	-	0.300	-
5	CHPC – GEDU	-	-	20.100
6	GEDU-PHUENTSHOLING	-	-	17.700
7	CHPC – CONFLUENCE	-	-	36.700
8	CONFLUENCE-SIMTOKHA (I)	-	-	18.300
9	CONFLUENCE-HA	-	-	33.522
10	CONFLUENCE-PARO	-	-	24.022
11	SIMTOKHA-WANGDUEPHODRANG	-	-	26.023
12	PHUENTSHOLING-GOMTU	-	-	27.002
13	PHUENTSHOLING-SINGHIGAON	-	-	8.380
14	LOBEYSA-BASOCHHU	-	-	23.023
	TOTAL	71(D/C)::87.69(S/C)	0.300	234.772

*: 5&6 are one continuous line.

TABLE 4.8 HIGH VOLTAGE TRANSFORMATION CAPACITY OF SUBSTATIONS, 1998/99, Bhutan

No.	Station	Voltage Ratio (kV)	Transformers No.& Capacity (No.x MVA)	Total Capacity (MVA)
1	CHHUKHA HYDEL PROJECT	11/220	12 × 35	420
2	CHHUKHA HYDEL PROJECT	220/66	2 × 20	40
		66/11	2 × 3	6
3	SINGHIGAON	220/66	2 × 35	70
		66/11	2 × 3	6
4.	PASAKHA (BCCL)	66/11	2 × 20	40
5	PASAKHA (BFAL)	66/22	1 × 28.5	28.5
6	PENDEN	66/11	2 × 5	10
7	PENDEN (PCAL)	66/6.6	2 × 5	10
8	PHUENTSHOLING	66/11	2 × 3	6
9	GEDU	66/11	2 × 3	6
10	SIMTOKHA (I)	66/33/11	2 × 2.5/2.5	10
11	SIMTOKHA (II)	220/66	6 × 6.67	40
		66/11	2 × 10	20
12	PARO	66/33/11	2 × 2.5/2.5	10
13	HA	66/11	2 × 5	10
14	LOBEYSA	66/11	2 × 5	10
		66/33	1 × 5	5
15	GELEPHUG	132/66	2 × 25	50
		66/11	2 × 10	20
	TOTAL			817.5

Table 4.9 GROWTH OF POWER SECTOR IN THE COUNTRY, All India

No.	Items	Unit	Position In 1950	Position in In 1997	Increase No. of Times
1.	INSTALLED CAPACITY (UTILITIES)	MW	1713	89100	52
2.	INSTALLED CAPACITY (NON UTILITIES)	MW	588	12900	22
3.	ENERGY GENERATION (UTILITIES)	MU	5107	420600	82
4.	ENERGY GENERATION (NON UTILITIES))	GWh	1468	43800	30
5.	ELECTRICITY SALES (UTILITIES)	GWh	4157	277028	67
6.	NO. OF CONSUMERS	Million	1.5	91	60
7.	TRANSMISSION AND DISTRIBUTION LINES	Ckt Km	29271	5089696	162
8.	VILLAGES ELECTRIFIED	Nos.	3061	579132	164
9.	PUMPSETS ENERGISED	Nos.	21008	11104090	528
10.	T&D LOSSES	%	15.33	20.27	

Table 4.10 INSTALLED GENERATING CAPACITY, All India

As on 31st March '2000

Region	Installed Capacity (MW)			
	Hydro	Thermal	Nuclear	Total
Northern Region	7699.23	17452.99	1130.00	26284.22
Western Region	4265.18	25140.98	860.00	30535.05
Southern Region	9103.19	13358.32	690.00	24034.23
Eastern Region	2147.72	13084.88	0.00	15333.70
North-Eastern Region	600.69	1113.74	0.00	1628.95
Islands				
i) A & N Islands	0.00	28.33	0.00	28.33
ii) Lakshdweep	0.00	6.92	0.00	6.92
All India (Utilities)	23816.01	70186.16	2680.00	97851.40
All India (Non-Utilities)	20.75	12917.43	0.00	13003.92
All India (Total)	23936.76	83103.59	2680.00	110855.32

Table 4.11 GROSS POWER GENERATION DURING 1997-98 in India

REGION	HYDRO	THERMAL	NUCLEAR	WIND	TOTAL
1. Northern Region	30688.43	89399.53	3917.05	0.00	124005.01
2. Western Region	8508.97	126397.87	4273.55	143.00	139323.39
3. Southern Region	28696.87	75545.34	1892.00	845.43	106979.64
4. Eastern Region	4623.01	42705.1	0.00	0.00	47328.11
5. North-Eastern Region	2064.43	2046.7	0.00	0.00	4111.13
All India (Utilities)	74581.71	336094.54	10082.60	988.43	421747.28
All India (Non-Utilities)	78.84	36461.36		7537.39	44077.59
All India (Total)	74660.55	372555.9	10082.60	8525.82	465824.87

Table 4.12 LENGTH OF THE TRANSMISSION LINES

As on 31st March '1998

Voltage	Length of Lines (Cut kms)
HVDC	1667
400 kV	36497
230/220 kV	83390
132/110/90 kV	103902
33/22 kV	39028
15/11 kV	256160
6.6/3.3/2.2 kV	1593105
Distribution lines upto 500 volts	3405788
Total	5519537

Table 4.13 REGION WISE ELECTRICITY CONSUMPTION DURING 1997-98

Region	Domestic	Commercial	Industrial	Agricultural	Others	Total
Northern Region	19,714.75	6,548.11	49,972.73	24,841.08	1,876.90	102,953.57
Western Region	16,979.38	5,328.51	45,053.35	36,433.80	409.85	104,204.89
Southern Region	16,091.87	4,643.83	28,633.33	26,687.28	1,708.91	77,765.22
Eastern Region	6,489.99	2,569.16	18,146.23	3,184.03	639.10	31,028.51
North-Eastern Region	1,070.22	277.90	1,181.42	95.32	531.84	3,156.70
All India (Total)	60,346.21	19,367.51	142,987.06	91,241.51	5,166.60	319,108.89

Table 4.14 BASIN-WISE DISTRIBUTION OFHYDROELECTRIC POTENTIAL OF RIVER

As on 31st March '1997

S.No.	Name of River	No. of basins studied (MW)	Firm Potential	Potential at 60% LF	
				Economic (MW)	Theoretical (MW)
1.	Great Indus	6	11992.8	19988.0	50172
2.	Great Brahmpurta	9	23951.9	34919.8	146170
3.	Ganga	10	6428.8	10714.8	52938
4.	West flowing rivers of South India	7	6428.8	1071.8	52938
5.	East flowing rivers of South India	9	5719.0	9531.3	26972
6.	Central India	8	1644.2	2740.3	14888
	TOTAL	49	50426.1	84043.6	301117

Table 4.15 REGION-WISE DISTRIBUTION OF HYDROELECTRIC POTENTIAL

As on 31st March '1997

Region	Energy (TWh)	Potential 60% Load Factor (MW)	% developed	% under developed
Northern	225.0	21155	14.30	8.03
Western	31.4	5679	31.94	26.97
Southern	61.8	10763	49.21	10.27
Eastern	42.5	5590	16.41	12.73
North-Eastern	239.3	31857	1.02	0.96
ALL INDIA	**600.0**	**84044**	**15.07**	**7.23**

Table 4.16 DISTRIBUTION OF COAL RESERVES

S.No.	State	Million Tonnes
1.	Andhra Pradesh	13021
2.	Arunachal Pradesh	90
3.	Assam	320
4.	Bihar	65205
5.	Madhya Pradesh	41060
6.	Maharashtra	6636
7.	Meghalaya	459
8.	Nagaland	20
9.	Orissa	46722
10.	Uttar Pradesh	1062
11.	West Bengal	27358
	TOTAL	201953

Table 4.17 LIGNITE RESERVES

(Million Tonnes)

S.No.	State Location	Estimated Reserves
1.	Tamil nadu and Pondicherry	
	Neyveli	3300
	Bahur	575
	Jayamkondacholapuram	1150
	Mannargudi	15500
	East of Veeranam	1164
	Kadikadu	117
2.	Gujarat	932
3.	Rajasthan	1430
4.	Jammu & Kashmir	127
5.	Kerala	108
	TOTAL	24403

Table 4.18 OIL AND GAS RESERVES

Agency/Region		Crude Oil (MT)	Natural Gas (BCM)
ONGC			
(A)	On-Shore		
	Western Region	155.86	92.06
	Rajasthan	-	1.04
	Eastern Region	81.61	34.54
	Southern Region	1.79	16.36
	TOTAL ON-SHORE	239.26	144.52
(B)	Off-Shore		
	West Coast	418.80	446.40
	East Coast	13.33	10.95
	TOTAL OFF-SHORE	432.13	457.35
	TOTAL ONGC	671.39	601.87
OIL INDIA LIMITED		56.80	84.57
	TOTAL	728.19	686.44

Table 4.19 CO-GENERATION POTENTIAL IN THE INDUSTRY

S.No.	Industry	Potential (Surplus) (in MW)
1.	Sugar	3200
2.	Petrochemical	1500
3.	Steel Industry	800
4.	Fertilizer	600
5.	Cement	250
6.	Paper	180
	Total	6530

Table 4.20 Growth rates of GNP and GDP for industrial

Key Indicators								
	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99
	Absolute Values				Per cent changes over previous period			
Gross national product (Rs. Thousand crore)								
At current prices	1089.8	1272.2P	1413.2Q	NA	17.1	16.7P	11.1Q	NA
At 1993-94 prices	913.8	983.3P	1038.7Q	1099.7A	7.8	8.1P	5.1Q	5.9A
Gross domestic product (Rs. Thousand crore)								
At current prices	1103.2	1285.3P	1426.7Q	NA	16.9	16.5P	11.0Q	NA
At 1993-94 prices	926.4	999.0P	1049.2Q	1110.0A	7.6	7.8P	5.0Q	5.8A
Agricultural production(1)	160.7	175.4	164.9	171.3P	-2.7	9.1	-6.0	3.9P
Foodgrains production (million tonnes)	180.4	199.4	192.4	195.3P	-5.8	10.5	-3.5	1.5P
Industrial production(2)	122.3	129.1	137.6	139.2 #	12.8	5.6	6.6	3.5 #
Electricity generated (Billion, KWH)	379.9	394.5	420.6	392.4 #	8.4	3.8	6.6	6.6 #
Wholesale price Index(3)	299.5	320.1	337.1	353.9 *	4.4	6.9	5.3	4.6 #
Consumer price index for Industrial workers(4)	319.0	351.0	380.0	429.0 @	8.9	10.0	8.3	15.3 @
Money supply (M3) (Rs. Thousand crore)	604.0	701.8	825.4	934.7 (5)	13.7	16.2	17.6	13.2 @
Imports at current prices								
(Rs. crore)	122678	138920	151553	132447 #	36.4	13.2	9.0	23.2 #
(US$ million)	36678	39133	40779	31583 #	28.0	6.7	4.2	7.1 #
Exports at current prices								
(Rs. crore)	106353	118817	126286	101850 #	28.6	11.7	6.3	11.7 #
(US$ million)	31797	33470	33980	24287 #	20.7	5.3	1.5	-2.9 #
Foreign currency assets(7)								
(Rs. crore)	58446	80368	102507	116515 (8)	-11.5	37.5	27.5	13.7 (8)
(US$ million)	17044	22367	25975	27429 (8)	-18.1	31.2	16.1	5.6 (8)
Exchange rate (Rs/US$)(10)	33.45	35.50	37.16	41.99 (9)	-6.1	-5.8	-4.5	-11.5 (9)

Note: Gross national product and Gross domestic product figures are at factor cost (new series with base 1993-94).
Q-Quick estimates; A-advance estimates; P-Provisional ; NA- Not available
1. Index of agricultural production (of 46 crops including plantations) with base triennium ending 1981-82=100
2. Index of industrial Production 1993-94=100
3. Index with base 1981-82=100, at the end of fiscal year
4. Index with base 1982=100, at the end of fiscal year
5. Outstanding as on January 15, 1999 for 1998-99 and end of financial year for previous years.
6. April 1, 1998 to January 15, 1999
7. Outstanding at the end of fiscal year
8. At the end of January ,1999.
9. April-January, 1998-99
10. Per cent change indicates the rate of appreciation/depreciation (-) of the Rupee vis-à-vis the US dollar.
* As on 30.1.1999(Provisional). @Dec.1998 #April-December, 1998

Source : Economy Survey, 1998-99, Ministry of Finance, Government of India

Table 4.21 POPULATION BY SEX AND ESTIMATED MID YEAR POPULATION PROJECTION

(No in Thousand)

S.No	State	Area in Sq. Km.	Population(1991 census)			Projection (as on 21st July)						
			Males	Females	Persons	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
1	**India**	3,287,263	439,230	407,072	846,302	867,818	883,910	899,953	915,964	939,540	955,219	971,832
2	**State:**											
2.1	West Bengal	88,752	35,511	32,567	68,078	69,662	70,871	72,082	73,271	74,988	76,141	77,250
3	**Northestern States**											
3.1	Arunachal Pradesh	83,743	465	399	864	893	915	938	961	1,047	1,087	1,128
3.2	Assam	78,438	11,658	10,756	22,414	23,084	23,593	24,105	24,616	24,866	25,275	25,646
3.3	Manipur	22,327	938	899	1,837	1,895	1,939	1,984	2,031	2,217	2,301	2,385
3.4	Maghalaya	22,429	908	867	1,774	1,830	1,872	1,916	1,960	2,143	2,224	2,305
3.5	Mizoram	21,081	359	331	690	719	742	765	789	836	868	901
3.6	Nagaland	16,579	641	568	1,209	1,261	1,302	1,343	1,386	1,474	1,532	1,591
3.7	Tripura	10,486	1,418	1,339	2,757	2,843	2,909	2,976	3,045	3,229	3,455	3,582

Source: Statistical abstract India 1998, Central Statistical Organisation, Department of Statistics, Government of India

Table 4.22 Summary of Demographic Indicators (1997)

(Per Thousand)

S.No	State	Birth Rate			Death Rate			Infant Mortality Rate		
		Total	Rural	Urban	Total	Rural	Urban	Total	Rural	Urban
1	**India**	27.2	28.9	21.5	8.9	9.6	6.5	71	77	45
2	**State:**									
2.1	West Bengal	22.4	24.8	15.9	7.7	7.9	7.2	55	58	43
3	**Northestern States**									
3.1	Arunachal Pradesh	21.4	22.3	12.2	5.8	6.1	2.0	47	49	17
3.2	Assam	28.2	29.0	20.7	9.9	10.3	5.9	76	79	37
3.3	Manipur	19.7	20.5	17.6	5.9	5.8	6.2	30	21	28
3.4	Maghalaya	30.2	32.9	16.6	8.8	9.7	4.4	54	56	52
3.5	Tripura	18.3	18.9	15.5	6.8	6.9	5.8	51	53	39

Source: Statistical abstract India 1998, Central Statistical Organisation, Department of Statistics, Government of India

Table 4.23 Summary of Health Facilities (1995)

S.No	State	Number of Hospitals	Number of Dispensaries	Number of Beds
1	**India**	15,097	28,225	870
2	**State:**			
2.1	West Bengal	399	551	68
3	**Northestern States**			
3.1	Arunachal Pradesh	262	11	2
3.2	Assam	268	325	16
3.3	Manipur	32	42	2
3.4	Maghalaya	9	21	3
3.5	Mizoram	17	18	2
3.6	Nagaland	31	16	2
3.7	Tripura	26	474	2

Source: Statistical abstract India 1998, Central Statiatical Organisation, Department of Statistics, Government of India

Table 4.24 Health Personnel

S.No	State	Number of Registered Medical Practioners 1998	Number of Registered Nursing Personnel 1997		
			Nurses	Health Visitors	Auxiliary Nurses/Midwives
1	**India**	503,947	565,696	26,578	283,195
2	**State:**				
2.1	West Bengal	46,941	34,701	2,983	36,094
2.2	Assam	13,293	2,270	46	2,054

Table 4.25 Number of Institutes, Teachers & Enrollment

S.No	State	Number of Institutions		Number of Institutions		Number of Institutions	
		Colleges(1993-94)	Schools(91-92)	Colleges(1993-94)	Schools(91-92)	Colleges(1993-94)	Schools(91-92)
1	**India**	9,003	1,016,313	291,048	4,079,713	5,817,247	164,907,524
2	**State:**						
2.1	West Bengal	403	90,318	53,442	316,284	344,167	17,211,704
3	**Northestern States**						
3.1	Arunachal Paradesh	5	2,486	851	6,601	3,204	199,623
3.2	Assam	229	49,255	19,489	153,205	144,113	5,225,131
3.3	Manipur	51	6,787	4,240	27,345	29,710	555,102
3.4	Maghalaya	27	7,190	3,302	14,633	20,526	453,405
3.5	Mizoram	12	2,196	2,452	8,543		179,874
3.6	Nagaland	14	2,540	716	13,742		320,660
3.7	Tripura	21	8,139	2,703	26,275		769,909

Source: Statistical abstract India 1998, Central Statistical Organisation, Department of Statistics, Government of India

Table 4.26 Population according to economic activities(1/2)
(1991 Census)

S.No	State	Main Workes							
		Cultivators		Agricultural Labourers		Household Industries		Other Workers	
		Males	Females	Males	Females	Males	Females	Males	Females
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	**India**	88,480,942	22,221,404	14,164,747	28,432,997	4,555,016	2,249,005	82,457,879	11,370,503
2	**State:**								
2.1	West Bengal	5,424,497	420,496	4,073,895	981,583	510,048	293,635	7,981,065	895,829
3	**Northestern States**								
3.1	Arunachal Pradesh	116,931	119,056	12,780	7,274	531	211	118,634	15,559
3.2	Assam	2,870,583	688,534	682,573	162,391	32,134	39,321	2,054,897	471,623
3.3	Manipur	243,267	194,232	19,151	28,199	6,024	35,065	146,370	35,975
3.4	Maghalaya	228,196	167,608	52,177	37,315	1,634	1,251	167,618	59,788
3.5	Mizoram	94,878	83,223	6,181	3,346	1,997	961	74,955	24,776
3.6	Nagaland	178,974	192,623	5,109	2,124	896	1,095	114,458	16,218
3.7	Tripura	254,550	50,973	146,092	41,456	7,933	3,451	257,722	39,896

Source: Statistical abstract India 1998, Central Statistical Organisation, Department of Statistics, Government of India

Table 4.26 Population according to economic activities(2/2)
(1991 Census)

S.No	State	Total Main Workers			Marginal Workers			Non Workers		
		Males	Females	Persons	Males	Females	Persons	Males	Females	Persons
1	**India**	221,658,584	64,273,909	285,932,493	2,705,223	25,493,654	28,198,877	210,844,351	313,592,215	524,436,566
2	**State:**									
2.1	West Bengal	17,989,505	2,591,543	20,581,048	262,414	1,071,312	1,333,726	17,258,714	28,904,477	46,163,191
3	**Northestern States**									
3.1	Arunachal Pradesh	248,876	142,100	390,976	1,117	7,689	8,806	215,011	249,765	464,776
3.2	Assam	5,640,187	1,351,869	6,992,056	124,213	972,666	1,096,879	5,893,589	8,431,798	14,325,387
3.3	Manipur	414,812	293,471	708,283	9,958	56,663	66,621	513,589	548,656	1,062,245
3.4	Maghalaya	449,625	265,962	715,587	4,844	36,891	41,735	453,218	564,238	1,017,456
3.5	Mizoram	178,011	112,306	290,317	15,370	31,658	47,028	165,597	186,814	352,411
3.6	Nagaland	299,437	212,060	511,497	1,078	3,662	4,740	340,767	352,542	693,309
3.7	Tripura	666,287	135,776	802,063	7,897	48,557	56,454	743,746	1,154,942	1,898,688

Source: Statistical abstract India 1998, Central Statistical Organisation, Department of Statistics, Government of India

Table 4.27 ESTIMATED EMPLOYMENT IN THE PUBLIC AND PRIVATE SECTORS
(As on 31st March,1995-96)

State	Public Sector				Private Sector			
	Central Govt. establish-ments	State Govt. establish-ments	Quasi Govt. establishments		Local Bodies	Large establish-ments	Small establish-ments	Grand Total
			Central	State				
India	3,365.9	7,413.8	3,538.0	2,920.0	2,191.6	7,550.3	961.3	27,940.9
State:								
Assam	83.2	301.6	78.7	59.7	13.1	562.8	9.2	1,108.2
Manipur	4.6	61.4	3.8	3.6	3.4	1.3	0.5	78.6
Meghalaya	13.5	35.2	5.9	7.8	2.3	5.4	1.9	72.0
Mizoram	0.8	33.7	1.2	1.4	1.8	1.7	-	40.6
Nagaland	5.6	60.3	2.0	2.3	0.3	1.2	1.4	73.1
Tripura	4.0	80.1	4.4	3.1	3.0	15.0	0.7	110.3
West Bengal	417.1	307.2	507.0	169.9	149.6	776.1	35.4	2,362.2

Source: Statistical abstract India 1998, Central Statistical Organisation, Department of Statistics, Government of India

Table 4.28 Number of Mines (1997-98)

S.No	State	Total	Fuels	Metallic Minerals	Non-Metallic Minerarls	Employment in Mines (1995) (*)
1	**India**	3,195	578	558	2,059	716,183
2	**State:**					
2.1	West Bengal	127	111	-	16	99,767
3	**Northestern States**					
3.1	Arunachal Pradesh	-	-	-	-	505
3.2	Assam	9	6	-	3	18,271
3.3	Manipur	1	-	1	-	-
3.4	Maghalaya	2	-	-	2	174

Source: Statistical abstract India 1998, Central Statistical Organisation, Department of Statistics, Government of Indi

(*) Average daily number of workers employed

( ) Other mines

Table 4.29 Number of Manufacturing Industries (Factory Sector) (1994-95)

S.No	State	No. of Factories	Persons engaged		Man days Employees (lakh)
			Total('000)	Workers('000)	
1	**India**	123,010	9,227	6,970	28,548
2	**State:**				
2.1	West Bengal	5,593	751	581	2,354
3	**Northestern States**				
3.1	Assam	1,514	125	101	373
3.2	Manipur	74	2	1	4
3.3	Maghalaya	30	1	1	3
3.4	Nagaland	85	5	3	12
3.5	Tripura	157	8	7	20

Source: Statistical abstract India 1998, Central Statistical Organisation, Department of Statistics, Government of India

Table 4.30 Road Network-length of Highway By Authorities
(as on 31st March, 1996)

(in Kilometer)

S.No	State	National Highway	State Highway	Other PWD Roads	Zilla Parishad Roads	Village Panchayat Road	CD/Panchayat Samiti Road	Rural Road	Total Highway
1	**India**	34,508	135,187	763,959	435,716	406,575	179,516	916,010	2,871,471
2	**State:**								
2.1	West Bengal	1,651	3,388	17,366	29,383	28,524	-		51,808
3	**Northestern States**								
3.1	Arunachal Pradesh	3,686	-	6,151	-	-	-		9,150
3.2	Assam	2,254	1,811	26,416	-	2,631	27,371		57,582
3.3	Manipur	438	1,437	6,342	-	-	1,991		10,208
3.4	Maghalaya	464	988	5,094	-	-	572		7,218
3.5	Mizoram	566	240	3,682	-	1,664	1,664		6,152
3.6	Nagaland	131	390	6,273	-	-	6,273		13,057
3.7	Tripura	198	136	5,569	-	7,183	7,183		13,086

Source: Statistical abstract India 1998, Central StatisticalOrganisation, Department of Statistics, Government of India

Table 4.31 Number of Registered Vehicles (1996-97)

S.No	State	Two Wheelers	Autorickshaws	Jeeps	Cars	Trains	Buses	Goods Vehicles	Miscellaneous	Total No of Vehicles
1	**India**	23,111,385	1,008,974	667,894	3,139,444	382,029	448,970	2,028,840	2,769,990	33,557,526
2	**State:**									
2.1	West Bengal	663,801	14,789		282,526	41,298	25,575	140,645	30,090	1,198,733
3	**Northestern States**									
3.1	Arunachal Pradesh	7,352	209	1,615	1,168	207	1,493	2,256	521	14,821
3.2	Assam	195,110	9,875	10,019	38,943	6,164	10,033	57,717	30,803	358,664
3.3	Manipur	43,616	1,889	4,500	3,271	302	1,663	4,939	1,331	61,511
3.4	Maghalaya	12,581	246	7,142	7,513	2,671	1,884	9,874	2,804	44,715
3.5	Mizoram	6,825		4,965	1,414	1,328	604	2,770	332	18,238
3.6	Nagaland	20,427	6,367	21,098	20,533	1,904	3,213	23,329	4,250	101,121
3.7	Tripura	17,809	2,071	3,190	3,587	509	1,230	4,813	1,474	34,683

Source: Statistical abstract India 1998, Central StatisticalOrganisation, Department of Statistics, Government of India

Table 4.32 Communication Network in India

S.No	Particular	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97
1	Kilometers of Lines	718,000	761,000	782,000	NA	NA
2	Kilometers of Cables	526,000	538,000	528,000	NA	NA
3	Number of Exchange	17,455	18,956	20,169	21,160	22,199
4	Total Telephones	7,712,628	8,877,347	10,588,430	12,892,495	15,394,411

Source: Statistical abstract India 1998, Central StatisticalOrganisation, Department of Statistics, Government of India

Table 4.33 Number of Foreign Tourists to India

S.No	Nationality	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
1	North America	153,502	195,872	206,077	232,938	267,188	302,894	322,864	324,920
2	Central and South America	11,819	12,339	13,450	11,805	16,672	19,346	17,011	23,701
3	Africa	62,127	71,020	61,975	64,134	87,238	89,148	102,361	110,708
4	Australia	30,535	35,685	39,020	43,865	49,941	63,063	65,387	80,212
5	Western Europe	514,541	606,739	624,628	664,820	754,182	821,222	831,324	853,411
6	Eastern Europe	46,073	48,974	56,709	66,060	53,275	55,673	45,102	482,243
7	West Asia	118,530	135,874	118,223	114,096	114,748	114,262	112,607	98,589
8	South Asia	590,621	578,368	465,655	480,142	540,209	543,967	583,706	558,772
9	South East Asia	78,966	93,328	98,935	113,535	129,491	132,808	146,205	133,524
10	East Asia	67,793	85,940	77,058	93,844	109,916	144,266	146,880	129,366
11	Stateless	3,001	3,512	3,100	1,194	823	1,211	647	183
Grand Total		1,677,508	1,867,651	1,764,830	1,886,433	2,123,683	2,287,860	2,374,094	2,795,629

Source: Statistical abstract India 1998, Central StatisticalOrganisation, Department of Statistics, Government of India

Table 4.34 Consumer Price Index Number for Industrial Workers
(Base: 1982=100)

S.No	State	Weightage	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
1	**All India**									
	Food	57.00	222	251	265	296	331	359	380	437
	Clothing, bedding, footwear	8.54	164	182	197	219	247	267	281	293
	General	100.00	212	237	252	278	306	334	358	405
2	**West Bengal**									
	Calcutta									
	Food	2.62	227	248	269	292	330	359	373	451
	Clothing, bedding, footwear	0.22	160	174	145	217	252	268	278	290
	General	4.24	218	238	257	280	312	340	359	416
3	**Assam**									
	Guwahati									
	Food	0.38	219	251	270	297	331	363	379	429
	Clothing, bedding, footwear	0.06	179	202	225	254	299	327	326	342
	General	0.66	208	235	252	280	312	341	357	405

Source: Statistical abstract India 1998, Central StatisticalOrganisation, Department of Statistics, Government of India

Table 4.35 Consumer Price Index Number for Urban Non-Manual Employees
General Index
(Base: 1984-85=100)

S.No	State/Centre	Weight	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
1	**All India**	100	177	199	212	231	254	276	297	329
2	**West Bengal**									
	Calcutta	6.92	176	195	209	224	246	264	281	311
3	**Assam**									
	Guwahati	0.95	168	192	204	219	243	274	290	320

Source: Statistical abstract India 1998, Central StatisticalOrganisation, Department of Statistics, Government of India

Table 4.36 Consumer Price Index Number for Agricultural /Rural Labourers
(Base: Agrl. 1986-87=100)

S.No	State/Centre	Weight	1995-96	1996-97	1997-98
1	**All India**				
	Food Index	69.15	242	264	269
	General Index	100	238	260	269
2	**West Bengal**				
	Food Index	6.96	242	264	270
	General Index	9.17	232	248	260
3	**Assam**				
	Food Index	1.42	243	258	278
	General Index	1.9	244	259	273

Source: Statistical abstract India 1998, Central StatisticalOrganisation, Department of Statistics, Government of India

Table 4.37 Index Numbers of Wholesale Prices in India By Major Groups and Grops
(Base: 1981-82=100)

Major Groupu/Group	Commodity Weight	Financial Year Averages									
		1982-83	1985-86	1988-89	1989-90	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96
All Commodities	100.00	104.90	125.40	154.20	165.70	182.70	207.80	228.70	247.80	274.70	295.80
I.Primary Articles	32.30	106.70	125.70	160.10	163.60	184.90	218.30	234.60	250.90	283.20	304.10
A.Food Articles	17.39	111.10	134.10	177.10	179.30	200.60	241.10	271.00	284.40	312.70	335.70
B.Non-Food Articles	10.08	100.80	120.40	160.20	166.00	194.20	229.20	228.70	249.10	299.00	321.70
C.Minerals	4.83	103.30	106.50	98.50	102.20	109.90	113.50	116.10	133.90	143.60	135.00
II.Fuel,Power ,Light and Lubricants	10.66	106.50	129.80	151.20	156.60	175.80	199.00	227.10	262.40	280.40	285.40
III.Manufactured Products	57.04	103.50	124.50	151.50	168.60	182.80	203.40	225.60	243.20	268.80	293.10
A.Food Products	10.14	97.40	117.20	147.80	165.30	181.70	206.30	223.80	246.70	270.50	278.80
B.Beverages, Tabacco and Tabaco Products	2.15	100.20	123.20	180.70	207.70	242.10	265.70	293.70	306.60	342.10	373.90
C.Textiles	11.55	104.80	119.50	139.60	158.20	171.20	188.30	200.70	219.90	256.80	294.60
D.Wood and Wood Products	1.20	113.40	146.00	156.60	157.70	159.10	161.60	318.20	380.90	421.00	442.00
E.Paper and Paper Products	1.99	108.50	144.10	180.90	208.40	222.40	261.50	311.40	328.20	330.20	374.00
F.Leather and Leather Products	1.02	110.40	128.10	168.40	185.70	224.30	233.90	228.20	245.20	261.80	276.80
G.Rubber and Plastic Products	1.59	108.40	125.60	155.30	159.40	164.90	170.60	186.20	189.90	200.60	235.40
H.Chemicals and Chemical Products	7.36	103.50	118.30	135.80	140.00	147.90	168.40	192.60	207.80	232.60	249.90
I.Non-Metallic Mineral Products	2.48	114.50	141.10	152.40	167.00	185.60	215.70	232.80	255.10	275.70	315.80
J.Basic Metals, Alloys & Metal Products	7.63	104.50	139.60	176.40	205.60	219.90	234.80	256.60	276.60	300.50	329.00
K.Machinery & Machine Tools (incl. Electric Machinery)	6.27	102.80	121.40	150.80	166.20	180.20	208.30	230.60	237.90	262.80	282.80
L.Transport Equipment & Parts	2.71	103.60	123.00	148.90	166.20	181.30	202.50	218.10	223.80	238.50	254.50
M.Other Miscellaneous Manufacturing Industries	0.97	101.80	99.30	113.10	117.20	119.00	128.30	138.80	148.20	165.90	169.90

Source: Statistical abstract India 1998, Central StatisticalOrganisation, Department of Statistics, Government of India

Table 4.38 National Product At Factor Cost
(at current prices)

Item	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98
1	2	3	4	5	6
Gross National Product (GNP)(Rs. Crore)	786,997	930,325	1,089,754	1,272,177	1,413,231
Net National Product (NNP)(Rs. Crore)	704,038	833,325	975,645	1,140,895	1,265,167
Estimate Population (crore)	89	91	93	94	96
Per Capita Net National Product (Rupee)	7,902	9,178	10,525	12,099	13,193
Index Number (1980-81=100)					
GNP	100	118.2	138.5	161.6	179.6
NNP	100	118.4	138.6	162.1	179.7
Per Capita NNP	100	116.1	133.2	153.1	167.0

Source: Statistical abstract India 1998, Central StatisticalOrganisation, Department of Statistics, Government of India

Table 4.39 National Product At Factor Cost
(at 1980-81 prices)

Item	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98
1	2	3	4	5	6
Gross National Product (GNP)(Rs. Crore)	786,997	847,849	913,810	988,255	1,038,692
Net National Product (NNP)(Rs. Crore)	704,038	758,781	817,489	884,237	926,420
Estimate Population (crore)	89	91	93	94	96
Per Capita Net National Product (Rupee)	7,902	8,357	8,819	9,377	9,660
Index Number (1980-81=100)					
GNP	100	107.7	116.1	125.6	132.0
NNP	100	107.8	116.1	125.6	131.6
Per Capita NNP	100	105.8	111.6	118.7	122.2

Source: Statistical abstract India 1998, Central StatisticalOrganisation, Department of Statistics, Government of India

Table 4.40 Net Domestic Product at Factor Cost By Industry of Origin
(at current prices)

(Rs. crore)

Item	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98
1	6	7	8	9	
1. Agriculture, forestry and fishing	229,908	269,779	296,473	357,593	371,603
1.1 Agriculture	211,841	248,444	273,119	330,946	341,225
1.2 Forestry & logging	9,928	11,373	11,979	13,087	13,961
1.3 Fishing	8,139	9,962	11,375	13,560	16,417
2. Mining & quarrying	14,546	16,004	17,326	19,265	21,000
3. Manufacturing	105,214	129,320	160,385	177,049	194,676
3.1 Registered	67,009	84,072	103,725	114,364	125,757
3.2 Unregistered	38,205	45,248	56,660	62,685	68,919
4. Electricity, gas and water supply	8,618	11,742	13,862	14,160	18,349
5. Construction	38,531	44,218	52,960	60,057	64,505
6. Trade, hotels and restaurants	108,305	132,455	161,162	192,861	217,110
6.1 Trade	103,737	126,942	152,834	182,529	205,437
6.2 Hotels & restaurants	4,568	5,513	8,328	10,332	11,673
7. Transport, storage and communication	44,426	53,032	59,790	71,944	85,173
7.1 Railways	6,808	8,077	9,135	9,464	10,735
7.2 Transport by other means	29,619	34,898	38,680	48,088	57,493
7.3 Storage	558	682	781	859	921
7.4 Communication	7,441	9,375	11,194	13,533	16,024
8. Financing, insurance, real estate and business services	80,107	91,637	110,288	124,521	139,172
8.1 Banking & insurance	40,128	47,921	62,891	73,371	83,704
8.2 Real estate, ownership of dwellings & business services	39,979	43,716	47,397	51,150	55,468
9. Community, social & personal services	86,463	98,221	116,883	136,527	167,018
9.1 Public administration and defence	39,173	43,498	51,378	58,719	76,630
9.2 Other services	47,290	54,723	65,505	77,808	90,388
10. Net domestic product at factor cost	716,118	846,408	989,129	1,153,977	1,278,606

Source: Statistical abstract India 1998, Central StatisticalOrganisation, Department of Statistics, Government of India

Table 4.41 Net Domestic Product at Factor Cost By Industry of Origin
(at 1980-81 prices)

(Rs. crore)

Item	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98
1	2	3	4	5	6
1. Agriculture, forestry and fishing	229,908	252,566	242,549	266,046	262,703
1.1 Agriculture	211,841	223,418	222,711	244,870	241,075
1.2 Forestry & logging	9,928	10,355	10,499	10,863	11,242
1.3 Fishing	8,139	8,793	9,339	10,313	10,386
2. Mining & quarrying	14,546	15,633	16,925	17,124	17,765
3. Manufacturing	105,214	116,496	134,232	142,594	149,759
3.1 Registered	67,009	75,988	87,524	92,652	97,873
3.2 Unregistered	38,205	40,508	46,708	49,942	51,886
4. Electricity, gas and water supply	8,618	9,770	10,583	11,292	12,241
5. Construction	38,531	40,592	43,931	45,074	46,824
6. Trade, hotels and restaurants	108,305	124,639	140,729	152,561	160,679
6.1 Trade	103,737	119,599	133,998	145,061	152,713
6.2 Hotels & restaurants	4,568	5,040	6,731	7,500	7,966
7. Transport, storage and communication	44,426	48,569	53,157	58,162	61,869
7.1 Railways	6,808	6,926	7,647	8,048	8,310
7.2 Transport by other means	29,619	32,387	34,470	37,078	38,522
7.3 Storage	558	570	599	592	599
7.4 Communication	7,441	8,686	10,441	12,444	14,438
8. Financing, insurance, real estate and business services	80,107	84,462	91,558	99,108	107,761
8.1 Banking & insurance	40,128	43,184	48,788	55,134	62,452
8.2 Real estate, ownership of dwellings & business services	39,979	41,278	42,770	43,974	45,309
9. Community, social & personal services	86,463	89,269	96,427	102,999	117,318
9.1 Public administration and defence	39,173	39,515	42,349	44,296	54,018
9.2 Other services	47,290	49,754	54,078	58,703	63,300
10. Net domestic product at factor cost	716,118	771,996	830,091	894,960	963,919

Source: Statistical abstract India 1998, Central StatisticalOrganisation, Department of Statistics, Government of India

Table 4.42 Performance of Public Sector
(at current prices)

(Rs. Crore)

Item	1985-86	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Gross domestic product	233,799	477,814	552,768	630,772	732,874	868,019	1,006,286	1,149,215
1.1 Public	58,326	125,690	150,581	172,055	200,501	231,764	263,957	294,050
1.2 Private	175,473	352,124	402,187	458,717	532,373	636,255	742,329	855,165
2. Gross domestic saving	51,933	129,999	141,251	155,225	183,710	247,087	283,003	333,816
2.1 Public	8,457	5,436	11,888	10,765	4,557	17,491	25,195	24,728
2.2 Private	43,476	124,563	129,363	144,460	179,153	229,596	257,808	309,088
3. Gross domestic capital formation unadjusted	63,442	135,156	140,068	169,656	172,532	241,379	304,980	291,848
3.1 Public	29,417	52,151	56,537	62,763	69,523	86,749	88,477	64,215
3.2 Private	34,025	83,005	83,531	106,893	103,009	154,630	216,503	227,633
4. Final consumption expenditure	206,932	394,143	454,609	513,913	588,853	675,833	765,051	867,032
4.1 Public	29,174	61,779	69,459	78,596	89,926	100,498	115,957	132,166
4.2 Private	177,758	332,364	385,150	435,317	498,927	575,335	649,094	734,866
Percentage Share of Public Sector								
1. Gross domestic product	24.9	26.3	27.2	27.3	27.4	26.7	26.2	25.6
2. Gross domestic saving	16.3	4.2	8.4	6.9	2.5	7.1	8.9	7.4
3. Gross domestic capital formation unadjusted	46.4	38.6	40.4	37.0	40.3	35.9	29.0	29.3
4. Final consumption expenditure	14.1	15.7	15.3	15.3	15.3	14.9	15.2	15.2

Source: Statistical abstract India 1998, Central StatisticalOrganisation, Department of Statistics, Government of India

Table 4.43 Performance of Public Sector
(at 1980-81 prices)

(Rs. Crore)

Item	1985-86	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Gross domestic product	1,256,566	212,253	213,983	225,240	239,145	257,700	276,132	296,845
1.1 Public	34,842	50,334	53,743	55,593	59,783	62,435	66,059	69,238
1.2 Private	1,221,724	161,919	160,240	169,647	179,362	195,265	210,073	227,607
2. Gross domestic capital formation unadjusted	39,847	56,885	50,633	56,894	54,353	72,446	84,912	84,418
2.1 Public	18,504	21,592	20,047	20,583	21,546	24,945	22,937	22,992
2.2 Private	21,343	35,293	30,586	36,311	32,807	47,501	61,975	61,426
3. Final consumption expenditure	142,978	181,513	184,091	191,364	200,817	211,419	222,414	235,171
3.1 Public	18,924	26,059	25,912	26,779	28,495	29,034	30,441	31,997
3.2 Private	124,054	155,454	158,179	164,585	172,322	182,385	191,973	203,174
Percentage Share of Public Sector								
1. Gross domestic product	22.3	23.7	25.1	24.7	25.0	24.2	23.9	23.3
2. Gross domestic capital formation unadjusted	46.4	38.0	39.6	36.2	39.6	34.4	27.0	27.2
3. Final consumption expenditure	13.2	14.4	14.1	14.0	14.2	13.7	13.7	13.6

Source: Statistical abstract India 1998, Central StatisticalOrganisation, Department of Statistics, Government of India

Table 4.44 Plan Outlay / Expenditure for Public Sector By Heads of Development(1/2)

(Rs. Crore)

Head of Development	Annual Plan 1991-92		Eight Plan Outlay (1992-97)	Annual Plan 1992-93	
	Plan Outlay	Actual Expenditure		Plan Outlay	Actual Expenditure
Central Government:	42,969	37,846	247,865	48,407	43,694
1. Agriculture and allied activities	1,858	1,592	11,118	1,879	1,923
2. Rural Development	2,702	2,355	24,170	2,610	3,110
3. Special area programmes					
4. Irrigation and flood control	267	230	1,500	231	189
5. Energy	13,514	12,060	66,795	14,998	12,587
6. Industry and minerals	7,117	5,312	37,539	8,198	6,090
7. Transport	7,537	7,120	40,977	9,129	8,172
8. Communications, information and broadcasting	3,383	3,611	25,097	4,890	5,149
9. Science, technology and environment	961	819	5,139	935	890
10. Social services	4,956	4,325	34,445	5,128	4,519
11. Others	673	422	1,085	409	1,065
States and Union Territories:	29,348	26,905	186,235	32,365	29,159
1. Agriculture and allied activities	2,615	2,258	11,349	2,831	2,293
2. Rural Development	1,740	1,786	10,255	1,926	1,982
3. Special area programmes	1,143	1,067	6,750	1,180	1,284
4. Irrigation and flood control	4,432	4,002	31,025	4,704	4,516
5. Energy	7,788	7,674	48,766	8,576	7,703
6. Industry and minerals	1,500	1,252	9,383	1,686	1,354
7. Transport	2,380	2,194	14,948	2,627	2,491
8. Communications, information and broadcasting	2	2	13		2
9. Science, technology and environment	57	42	3,903	57	40
10. Social services	6,834	5,794	44,567	7,719	6,803
11. Others	857	652	5,275	1,059	691
Grand Total	72,317	64,751	434,100	80,772	72,852

Source: Statistical abstract India 1998, Central StatisticalOrganisation, Department of Statistics, Government of India

Table 4.44 Plan Outlay / Expenditure for Public Sector By Heads of Development(2/2)

(Rs. Crore)

Head of Development	Annual Plan 1993-94		Annual Plan 1994-95		Plan Outlay (1995-96) Expenditure	Approved Outlay (1996-97)
	Plan	Actual Outlay	Plan	Actual Outlay		
Central Government:	63,936	55,216	70,141	59,054	78,849	74,595
1. Agriculture and allied activities	2,436	1,764	2,637	2,504	3,022	2,708
2. Rural Development	4,229	4,660	6,036	5,702	6,540	6,095
3. Special area programmes						
4. Irrigation and flood control	275	256	261	221	288	250
5. Energy	21,911	18,701	22,857	17,880	23,795	20,268
6. Industry and minerals	9,634	6,897	10,394	7,019	11,598	10,817
7. Transport	10,893	9,010	11,343	8,703	14,088	11,963
8. Communications, information and broadcasting	6,245	6,199	7,191	7,271	8,318	9,776
9. Science, technology and environment	1,251	1,105	1,362	1,353	1,616	1,534
10. Social services	6,459	6,168	7,381	7,848	8,839	10,432
11. Others	603	466	678	553	745	752
States and Union Territories:	36,184	31,838	40,974	38,012	43,973	51,671
1. Agriculture and allied activities	2,973	2,499	3,208	2,846	3,386	3,706
2. Rural Development	1,959	2,374	2,591	3,015	3,380	4,869
3. Special area programmes	1,406	337	466	326	392	426
4. Irrigation and flood control	5,579	5,115	6,234	5,883	6,297	7,743
5. Energy	9,009	8,208	10,059	9,602	9,799	10,014
6. Industry and minerals	1,729	1,584	2,172	2,069	2,045	2,136
7. Transport	3,054	2,967	3,565	3,394	3,958	4,512
8. Communications, information and broadcasting	3	3	3	3	3	3
9. Science, technology and environment	66	48	73	55	98	98
10. Social services	8,971	7,859	10,668	9,561	12,806	16,080
11. Others	1,436	846	1,936	1,257	1,808	2,085
Grand Total	100,120	87,054	111,115	97,066	122,822	126,266

Source: Statistical abstract India 1998, Central StatisticalOrganisation, Department of Statistics, Government of India