

## 第4章 アンドラプラデシュ州

アンドラプラデシュ州は南部地域に位置し、広さは 28 万平方 km で、76 百万人の人口を有し、州都はハイデラバード市である。

### 4.1 電力セクターの再編と構造改革の状況

電力省(MOP) が各州電力局(SEB) に対して 1996 年に示達した CMNAPP (A Common Minimum National Action Plan for Power) に沿って、世界銀行支援の下、オリッサ州と同じ時期に、他の州に先駆けて改革に着手し、1999 年 2 月に発電と送配電それぞれ 1 社を設立し、2000 年 2 月には送配電会社が送電 1 社と配電 4 社に分離した。

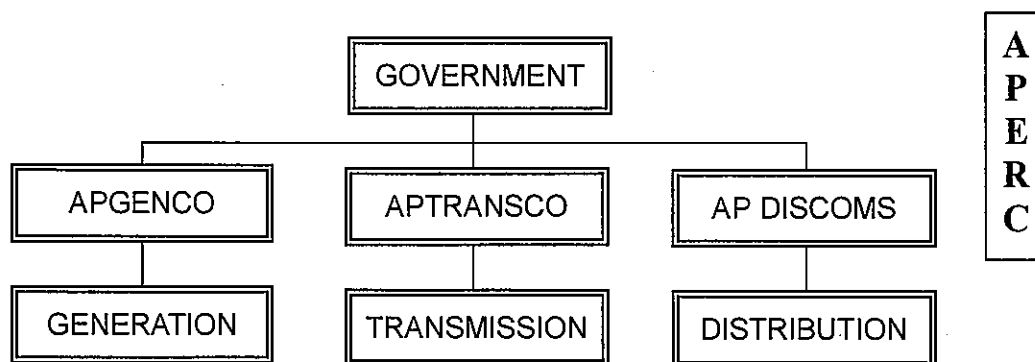
現在は、図 4.1 に示すように、発電を APGENCO (1 社) が、送電を APTRANSCO (1 社) が、配電を APDISCOMS (4 社) が扱っている。配電会社 4 社は、Vishakhapatnam・Tirupati・Wwarangal・Hyderabad に所在する。

事業者は形の上では、APGENCO・APTRANSCO・APDISCOMS の 3 段階に分離独立されたとはいえ、それぞれの機関の資本は未だ政府が 100%保有している。それぞれの組織の人事・給与制度も旧 APSEB (AP 州電力局) のそれを踏襲し、統一的なものである。事業経営についても、それぞれの独立採算体制は未だ確立されていない。

現状においては、発電コストと末端売電収入との間に不釣り合いが生じているが、まず、発電、配電各社における経営の採算を確保する発電・送電卸売電力価格を設定した上、APTRANSCO の財務上に損益として計上し、これを政府補助によりまかなう形となっている。今後、電力料金の改訂と事業効率化を進め、2005 年を目途として同損益分の解消を図る計画となっており、人事・経営についても同時点で各社が完全に分離される計画である。

図 4.1 AP 州電力セクターの REFORM 現状

### EXISTING STRUCTURE OF POWER SECTOR IN ANDHRA PRADESH



## 4.2 電気料金

REFORM の形作りはほぼ完了し、今後進められる課題は「各機関の財政健全化」である。電気料金は Independent Regulatory Commission が管理を所管しており、電気料金の値上げは財政健全化に不可欠であるが、最近発表した 2000 年 6 月 4 日から 2001 年 3 月 31 日に適用される「大口産業用=6%、家庭用=31%、灌漑用=60%、平均=16%」の電気料金値上げに対し反対運動騒ぎも起きている。

APSEB が公表している 1998~1999 の Annual Report によれば、総費用（法により定められた資産額の 3%相当の利益を含む）に対し、総収入は 58.6%しかなく、残り 41.4%は州政府補助によりまかなわれている。

赤字の原因として下記の 3 点が挙げられる。

- ① ・ 灌漑用ポンプの電気料が極めて低額であるとともに、配電先に占める同カテゴリーでの割合が高い。
  - ・ 大部分のポンプはメーターなしの定額制がとられており、使用量の歯止めがかからない。
  - ・ 目下メーター取付けを進めているようだがメーターを取り付けても電力量単価が極めて安く、焼け石に水の状態。
- ② ・ 送配電ロスが 35%にも達する。送電ロス 5%程度、配電ロス 15%程度、残りの 15%が不正使用による。
- ③ ・ 料金未収は kWh ベースで約 4%と見られる。

AP 州の電気料金体系は、改定の都度主要新聞に公示されるもので、料金体系および料率とも非常に細かすぎるくらいで、余りに詳細・細かすぎて現実的でないと感じる。

原則は 2 部料金制（基本料金+電力量料金）、但し灌漑ポンプは年間の定額制。ピーク、オフピークの時間帯別料金制度は未だ導入されていない。

REFORM により 4 配電公社が設置されたが、消費者への料金体系・料率は全て同一で変わっていない。また、送電公社より配電公社への卸料金・供給条件は未定である。

今年の値上げに反対運動がおきているのは、住民の最大多数を占める農家関連の値上げ率が大幅であったためではあろうが、料金体系・料率が複雑すぎて、そのため農民以外の人々の理解が得にくかったためも一因と見られる。

## 4.3 電力需給

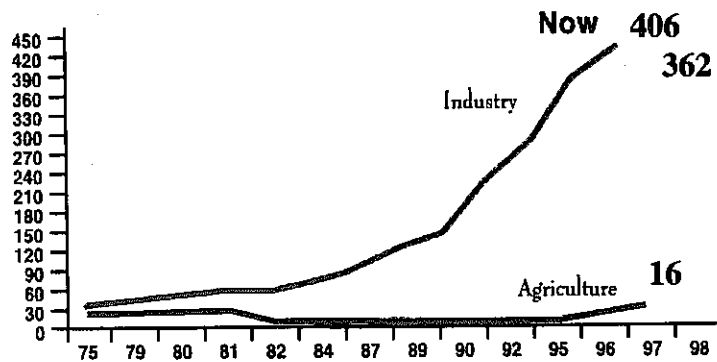
AP 州での電力消費は、産業用の伸びが停滞する一方農業用（灌漑用ポンプ）の消費が伸びる傾向

にあり、セメント・鉄鋼等の多大な電力消費を伴う主要産業が州外に逃げたり新企業の誘致が停滞することが懸念されている。

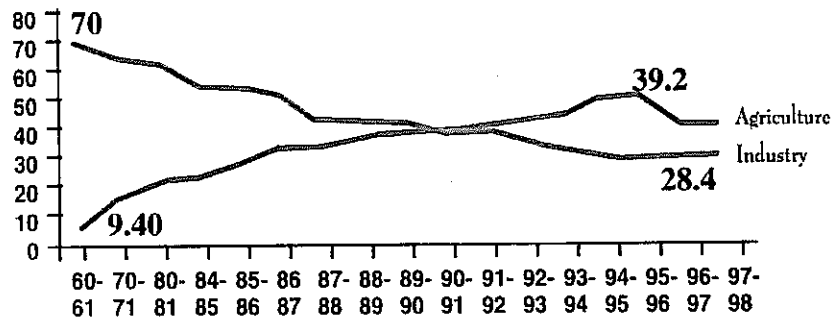
図 4.2 に農業と工業での需要経年変化を示した。

図 4.2 農業と工業における電力需要の経年変化

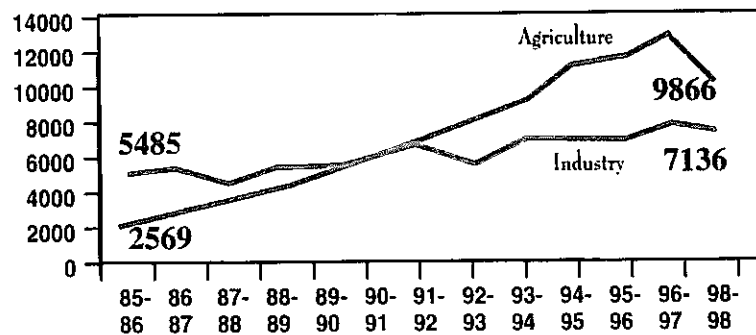
**Graphs showing Agricultural and Industrial Consumption of Power  
Tariff Comparison – Agriculture versus Industry (Paise)**



**Pattern of Electricity consumption Agriculture versus Industry (Percent)**



**Growth of Consumption – Agriculture versus Industry (MU)**



#### 4.4 発電設備

発電事業を所管している APGENCO は、AP 州に電力を供給する発電設備容量の約 74%を所有・運営している。

表 4.1 AP 州の発電設備容量 (2000.07.31 現在)

設備所有者	設備容量(MW)
APGENCO	5,626.50
Thermal	2,952.50
Hydro	2,672.00
Wind	2.00
CENTRAL STATION	942.50
JOINT SECTOR	272.00
PRIVATE SECTOR	775.00
Gas/Naphtha	536.08
CO-Generation	67.55
Wind	84.99
Mini Hydro	46.25
Mini P.P	40.00
GRAND TOTAL	7,616.00

APGENCO が所有・運営している火力発電所と水力発電所はそれぞれ表 4.2 と表 4.3 に示した。

表 4.2 APGENCO 所有の火力発電所設備容量

STATION	UNIT	CAPACITY(MW)	YEAR of COMMISSIONING
VTPS	1	210	1979.11.01
	2	210	1980.10.10
	3	210	1989.10.05
	4	210	1990.08.23
	5	210	1994.03.31
	6	210	1995.02.24
RTPP	1	210	1994.03.31
	2	210	1995.02.25
KTPS *1)	1	60	1966.07.04
	2	60	1966.11.27
	3	60	1967.05.27
	4	60	1967.07.08
	5	110/105	1974.08.13
	6	110/105	1974.12.19
	7	110	1977.03.10
	8	110	1978.01.10
KTPS V	9	250	1997.03.27
	10	250	1998.02.28
RTS 'B	1	62.5	1971.10.17
NTS	1	30	1965.05.13
Thermal	20	2952.5	

\*1) : コタグダム火力 (KTPS) の Unit1 ~ 4 は円借でリハビリ実施中。

表 4.3 APGENCO 所有の水力発電所設備容量

NAME of STATION	CAPACITY(MW)	YEAR of COMMISSIONING
Nagarjunasagar	810.0	1978-85
Nagarjunasagar RCPH	90.0	1983-90
Nagarjunasagar LCPH	60.0	1992
Srisaïlam RBPH	770.0	1982-87
Upper Sileru	240.0	1967-68, 1994-95
Donkarayi	25.0	1983
Lower Sileru	460.0	1976-78
Pochampad	27.0	1987-88
Nizmsagar	10.0	1954-56
Penna Ahobilam	20.0	1994
Singur	15.0	16-12-99, 31-03-2000
Mini Hydel	7.0	1984-88, 1994-95
A.P. share from Machkund	80.0	1955-59
A.P. share from TB System	58.0	1957-58, 1964
Total Hydel	2672.0	

インド中央政府の第9次計画により AP 州内では、State Sector = 1,020MW、 Joint Sector = 60MW、 Private Sector = 2,029MW、 NTPC = 500MW、 中央政府からの分配 = 221MW、 新エネルギー = 575MW の発電設備の増強が計画されている。

日本の電源開発株式会社などが JBIC などの支援下で進めているラマゲンダム IPP プロジェクトの建設開始には料金設定の認可などまだ解決すべき問題があるようである。

水力発電所については、老朽化の問題が見られるもののピークカット等、未だ重要な役割を占めており、年数を経た発電所について構築物（ダム、水路鉄管等）はそのまま、機械（水車発電機）の一式取り替え（場合によっては台数を減らし大容量化）を進めることにより、機能維持・強化を図ることが計画されている。同計画についても日本の技術支援が期待されている。

なお、表 4.3 発電所中、Nagarjunasagar、Nagarjunasagar RCPH、Nagarjunasagar LCPH、Srisaïlam RBPH に対しては、円借款による協力の実績がある。

#### 4.5 送配電

アンドラプラデシュ州電力系統運用の特徴は以下に述べるとおりであり、電力需給バランスに起因すると見られる問題を抱えている。

- 1) 訪問日、前日（日曜）の負荷（供給）曲線と周波数カーブを手交されたがこれで見ると負荷は殆どフラットで高 LF 運用されている。
- 2) 周波数は最高でも 48.59Hz、最低 48.05Hz である。運転周波数の最低を 48.00Hz とし、これ以下になりそうな時は Load Shielding（負荷遮断）を実施している模様。

- 3) 州の中央給電指令所視察時に 220kV 系母線電圧を CRT に表示を依頼した際には、いずれも定格電圧を下回り、180kV 未満（数字が赤色となる）箇所が 2～3 箇所あった。
- 4) AP 州はタミールナドゥ、ケララ、カルナタカ州と共に系統連系していると考えられることから、南部地域全体が 48Hz ぎりぎりの低周波運転、そして恐らく低電圧運転とみられる。

送配電分野で解決すべき問題は以下の 2 項目であるとの説明を受けた。

(1) Bypass 防止付き High Quality Meter :

AP 州では送配電ロス（発電所所内消費は含まず）は約 35% で、内訳は送電ロスが 5% 程度、配電ロスが 30% 位となっている。配電ロス 30% を減少させるには高品質の電気使用メーターが必要。

(2) 高効率の農業灌漑用ポンプ :

AP 州の電力消費は、前出図 4-2 にも示すとおり、産業用電力は近年、量的にはさほど増大していない一方、農業用電力については、大きな増大が見られる。この結果、農業用電力は、電力消費の約 40% を占めるにいたっている（産業用は 30% 弱）。

農業用電力消費の多くは灌漑用ポンプによるものであるが、同ポンプのうち 4 割には使用量メーターがつけられておらず、定額での料金負担となっている。また、ポンプ効率の悪さも問題視されており、推計では 18% 程度と見られている。このため、農業用水汲み上げのための電力消費が過大なものとなっている。

前述のとおり、農業用電力は、政策的にコストを反映しない低料金となっていることから、こうした事態は電力事業経営の上からも大きな問題であり、ポンプ効率の改善が望まれている。

しかしながら、論理的にはポンプ効率の改善は電力消費の節減をもたらすものであるが、農業用電力料金が極めて低額でかつ定額制のものが多い現状では、電力使用の抑制効果は低く、逆に地下水の過剰揚水につながる懸念もなされている。

太陽光発電等、再生可能エネルギーによる独立型電源を用い、こうした灌漑用途に当てることも電力事業経営における農業用電力供給の負担を回避するための一案ではある。しかしながら AP 州全体を見た場合、同州の農業用ポンプの数は、インド国内ではマハラシュトラ州の約 220 万台に次ぐ約 200 万台にのぼり、施設整備のイニシャルコストが莫大となることから現実的な選択とは言えないとの判断がなされている。

なお、送配電設備の暦年経過については表 4.4 に示すとおりである。

**表 4.4 AP 州送配電設備の経年状況**

Year	Substations (Nos.)					Lines (CKM)				Investment (Rs.Crores)		
	220 KV	132 KV	33 KV	Total SS	DTRs	220 KV	132 KV	33 KV	11 KV	Transm.	Distn.	Total T&D
1990-91	2	6	60	68	7635	203	224	254	6000	77.26	65.15	142.41
1991-92	6	11	79	96	13322	391	813	720	5500	107.90	70.60	178.50
1992-93	4	12	71	87	10691	266	549	2221	8265	142.85	197.97	340.82
1993-94	4	20	129	153	7624	778	675	1097	5675	123.34	309.06	432.40
1994-95	3	4	75	82	12001	478	261	1232	5201	141.54	358.50	500.04
1995-96	3	1	80	84	10147	289	44	735	2439	99.57	209.18	308.75
1996-97	3	2	50	55	6185	189	188	409	2624	60.96	230.29	291.25
1997-98	3	3	50	56	11979	446	215	1227	3711	115.29	144.56	259.85
1998-99	3	3	72	78	11763	368	233	553	3323	235.93	296.62	532.55
1999-2000 (Nov '99) completed	1	6	86	93	9808	275	90	617		488.90	610.16	1099.06
Programmed	12	32	170	214						621.95	719.00	1340.95

#### 4.6 地方電化

アンドラプラデシュ州の 1998 年時点での電化率は 100%と公表されているが、電化済みといっても灌漑ポンプだけが設置されている場合もあると見られる。

インド国政府は第 9 次 5 ヶ年計画でようやく従来の電化率定義「村の境界内で電気使用の箇所があれば電化」を改め、「村の境界内で人が居住する建物等で電気の使用箇所があれば電化」としている。

#### 4.7 その他

APGENCO より下記プロジェクトに関する資料が、日本側検討用として、提供された。

- 1) Renovation and Modernisation of MACHKUND H.E.(Jt.) Scheme
- 2) Renovation and Modernization of TUNGABHADRA HE(Jt.) Scheme
- 3) TB Dam & Hampi Power Houses
- 4) 700MW Gas based Combined Cycle in Krishna- Godavari
- 5) 584MW IGCC (Refinery Residue based Power Project)
- 6) Priyadarshini Jurala Hydro Electric Project (6x36.9MW)
- 7) Nagarjuna Sagar TAIL. Pond Dam Hydro Electric Scheme (2x25MW)