

インドの電力事情および電力政策の考察 ～ 成功した電力改革「グジャラート州モデル」の全国展開 ～

牧田 淳*

要旨

インドは電力を含む旺盛なインフラ需要が大きく、モノ造りの拠点かつ巨大な市場として、今後の世界経済を牽引していくことが期待されている一方、現在も国民の5分の1近い約2.4億人が電気の無い生活を送り、度々停電が生じる不安定な電力環境にある。2014年5月に第18代インド首相に選出されたナレンドラ・モディ首相は、「1日24時間・週7日停電することなく電気を供給する」という公約を掲げ、国内の電力整備を進める決意を示している。モディ首相が、グジャラート州の州首相（2001～2014年）であった時代の州政策における成功、特に「グジャラート州モデル」として高く評価された電力改革の成功が、インド首相に選出された最大の要因といわれる。その改革の成果を国全体に広げて欲しいという強い国民の願望を受け、決意を実現すべく全国展開を進めている。安定的な電力供給は、それほどまでに国の発展の基盤を支える重要な政策課題であるといえる。

本稿では、まず第1章で、インドの現状と今後の見通しを、経済・エネルギー・電力需給面、および生じている需給ギャップの面から確認する。その後第2章で、インドの現在の電気事業体制と電力事情、および直面している多くの課題について、各々整理する。そして第3章では、副題に挙げた「グジャラート州モデル」について分析する。モディ首相が、グジャラート州の州首相であった時代に、停電ゼロを目指し先駆けて電力改革を進めたこれまでの取組みと、電力品質の改善等の成果について、深く掘り下げる。

最後に第4章・第5章で、近年の電力改革における民間参入の状況について、主に発電セクターおよび配電セクターを中心に実績を分析する。参入している民間電力会社3社(Tata Power, Reliance Power, Torrent Power)の概要や事業状況、参入によってもたらされた効果等に焦点を当て考察する。

これら参入した民間電力会社が、電力損失減少等の電力品質向上や供給効率化に向け、国営会社や州営会社と切磋琢磨してきたことでもたらされた改善効果は、随所で確認することができた。未だ恵まれない電力環境下にある多くのインド国民の生活向上に資するものであり、今後もその役割と一層の改善が期待される。

* (財)日本エネルギー経済研究所 化石エネルギー・電力ユニット 電力グループ 主任研究員

はじめに

インドの人口は、2017年1月現在、13億1,689万人で中国の13億9,084万人に接近しており¹、遅くとも2020年までに中国を逆転し世界1位となる見通しである。また2050年には17億人にまで達することが予想されている。経済成長が先行した中国が、所得水準の増加に伴って世界の工場から巨大な消費地に転換しつつある一方、インドは電力を含む旺盛なインフラ整備需要が大きく、モノ造りの拠点かつ巨大な市場として、今後の世界経済の牽引が期待されている。2014年5月に当選したナレンドラ・モディ首相は、「1日24時間・週7日停電することなく電気を供給する」という公約を掲げ、国内の電力整備を進める決意を示している。

実際、第12次5ヵ年計画（2012年4月～2017年3月）では、インフラ整備に56兆ルピー（約97兆円）を投資し、そのうち電力セクターにはその3分の1に相当する18兆ルピー（約31兆円）を投資している²。現在も国民の5分の1近い約2.4億人が電気の無い生活を送っているといわれる無電化地域の解消と、電力不足により度々生じる停電の解消に向け、電力政策における様々な改革に取り組んでいるところである。

政府が電力政策に力を入れる背景には、電力消費量が上がれば、経済成長もそれに伴い加速するという狙いがある。遅れている地方の無電化地域でインフラ整備を行うことで、まずは、蛍光灯やLED電灯といった国民生活の必需品の普及に加え、洗濯機やエアコンといった電気製品等の新たな需要を生み出す。そしてそれら電気製品が普及するに伴って電力消費量が上昇し、併せて消費購買行動および商業活動の活性化に伴う経済成長が見込める。加えて電力品質および電力供給の安定性が向上することで、製造業を中心とした産業の誘致、および外国からの企業誘致が実現できる。このような観点で、政府は電力政策を重点的に進めている。

インドでは中央政府が法制化等電力改革の環境・道筋作りを行うが、実施は州政府ごとで判断されており、進捗度合いには差が生じている。国内で最も成功したといわれている州はグジャラート州で、電力省（MOP）が定めた「2003年電気法（Electricity Act）」に沿った電気事業の多面的な制度改革をいち早く実行し、停電ゼロを目指した。電力損失は大幅に下がり、特に盗電防止策で他州の模範とされている。2014年の連邦下院選挙の結果、モディ氏が第18代インド首相に選出されたのも、州首相4期目（2001～2014年）に入っていた同州での成功、特に「グジャラート州モデル」として高く評価された電力改革の成功が最大の要因といわれる。

2014年にモディ首相が誕生した背景には、人口3万人の小さな町の裕福ではない家庭で生まれた出自、チャイの販売員や現場作業等の経験、インド人民党（BJP）の州・中央レベルにおける幅広い分野での実務経験、汚職から離れた清廉潔白な政治運営に対する、国民の大きな期待があったといわれる。それに加え、グジャラート州における電力改革の成功を国全体に広げて欲しいという、強い国民の願望もあった。安定的な電力供給は、それほどまでに国の発展の基盤を支える重要な政策課題であるといえるであろう。

本稿では、インド国内における電力事情と直面している課題について整理するとともに、先駆けて電力改革が進められたグジャラート州のこれまでの取組みと、その成果について分析と評価を行う。また、グジャラート州をモデルとしてインド全体に拡大が図られている電力政策、とりわけ電力セクターに参入した民間電力会社の概要や事業状況、参入によってもたらされた電力環境の改善効果等に焦点を当て考察を行う。

¹ 中国の人口1,390.848百万人は2017年1月28日現在のデータ、インドの人口1,316.896百万人は2017年1月25日現在のデータに基づく。（出所）IMF World Economic Outlook Database

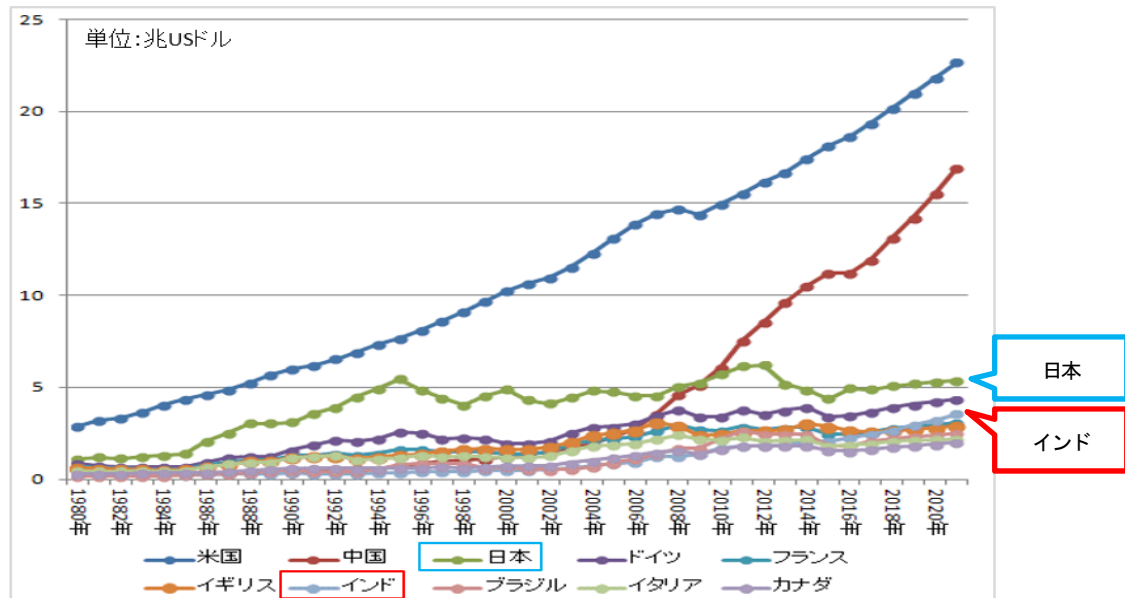
² 為替レート：1ルピー＝1.7407円（2018年1月平均）として換算

1. インドの現状と今後の見通し

1-1 経済およびエネルギー需要

1-1-1 世界の主要国との比較

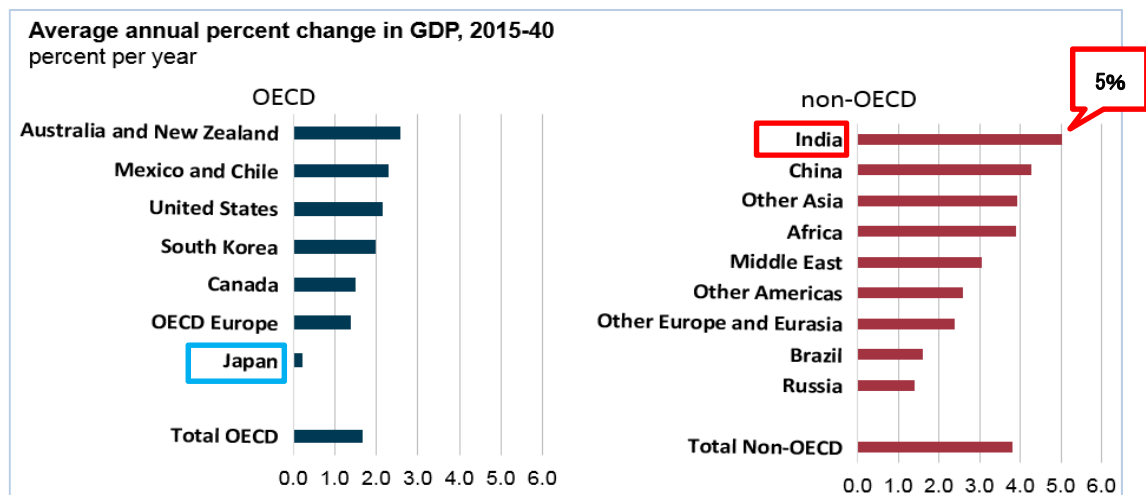
図 1-1 世界主要国 名目 GDP 推移 (1980-2020) [※IMF 予想含む]



(出所) IMF World Economic Outlook Databases

最初にインドの経済状況について確認してみたい。図 1-1 は 2016 年 10 月に IMF が発表している世界主要国の名目 GDP の推移を示した統計であるが、インドの名目 GDP³ は 2.6 兆ドルで、2016 年現在、世界第 7 位であり、2020 年までにはイギリスとフランスを抜き、第 5 位になると予想されている。

図 1-2 世界主要国 GDP 経済成長率 見通し (2015-2040)



(出所) U.S EIA International Energy Outlook 2017

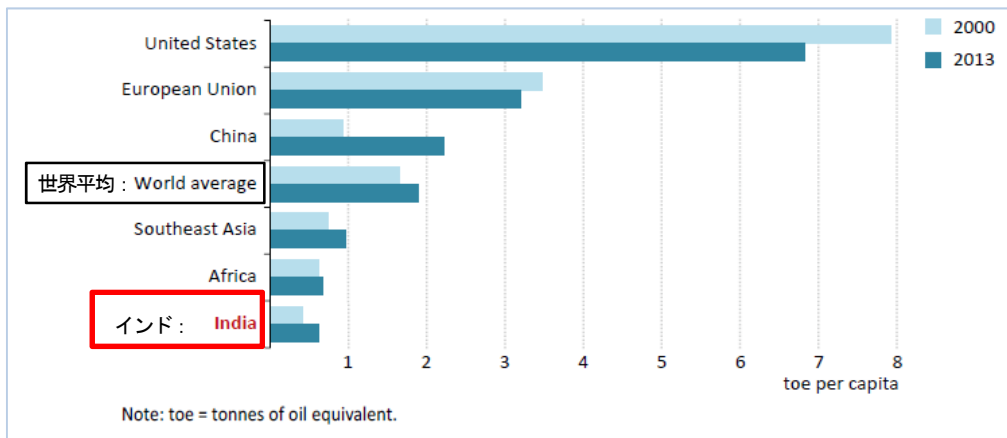
³ IMF が毎年発表している各国（対象: 191 ヶ国）の名目 GDP の金額データに基づく。GDP（国内総生産）は、国内の生産活動による商品・サービスの産出額から原材料等の中間投入額を控除した付加価値の総額。当年の為替レートにより、US ドルに換算している。

また経済成長率に注目すると、インドは2015年に7.9%、2016年には6.8%を記録している。数年前まで著しい経済成長を遂げていた中国の成長速度が徐々に鈍化し始めている一方で、インドは2017年に7.2%、2018年に7.7%の高い経済成長を継続する見通しが発表されている。もし7%の成長が今後も10年間続くとなると、GDPは2倍になると試算されている。

図1-2は米国EIAが発表したグラフで、2015-2040年の平均経済成長率を、OECD加盟国と非OECD加盟国に分けて示したものである。非OECD加盟国であるインドが5%と最も高く、世界の経済成長を今後も牽引していく国であることがわかる。

1-1-2 エネルギー消費の現状

図1-3 インドと他国・他地域との1人あたりエネルギー消費量の比較（2000-2013）

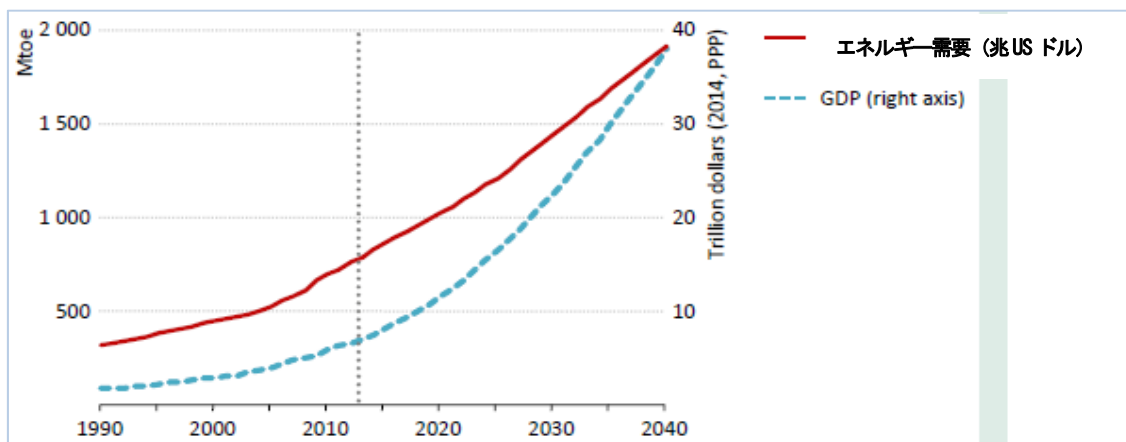


(出所) OECD/IEA India Energy Outlook 2015

このように経済成長の著しいインドであるが、1人あたりエネルギー消費量を他国・他地域と比較した図1-3のグラフからわかるとおり、インドは2000年から2013年の間、エネルギー消費量は増えてはいるものの、世界平均と比べるとまだ著しく低く、最上位の米国と比べると約10分の1の水準に過ぎない、未だ発展途上の国であることがわかる。

1-1-3 経済成長に伴うエネルギー需要

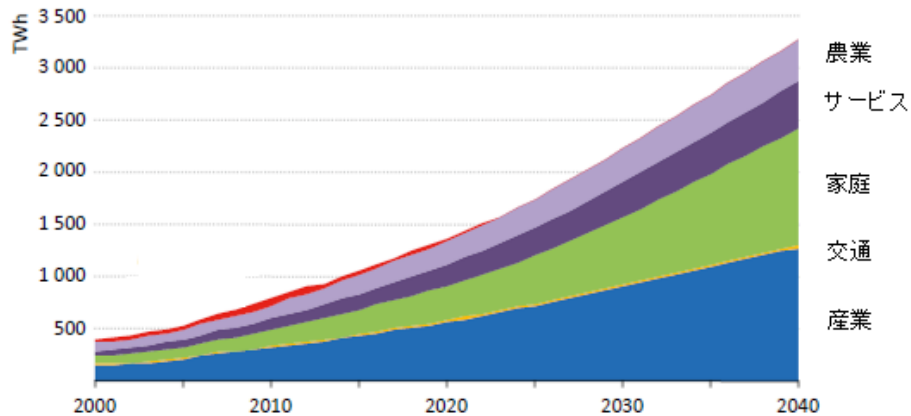
図1-4 インド GDP とエネルギー需要の推移（1990-2040）[※IEA 予想含む]



(出所) OECD/IEA India Energy Outlook 2015

図 1-4 は、インドの GDP 成長とエネルギー需要の伸びについて、1990 年から 2013 年までの実績と、今後 2040 年までの予想推移を示したグラフである。IEA の長期展望によれば、今後もインドのエネルギー需要は 2040 年まで年間 4.5% のペースで増加し、世界全体のエネルギー消費の 4 分の 1 を占めると予想されている。

図 1-5 インド 電力需要 [セクター別] の推移 (2000-2040) [※IEA 予想含む]

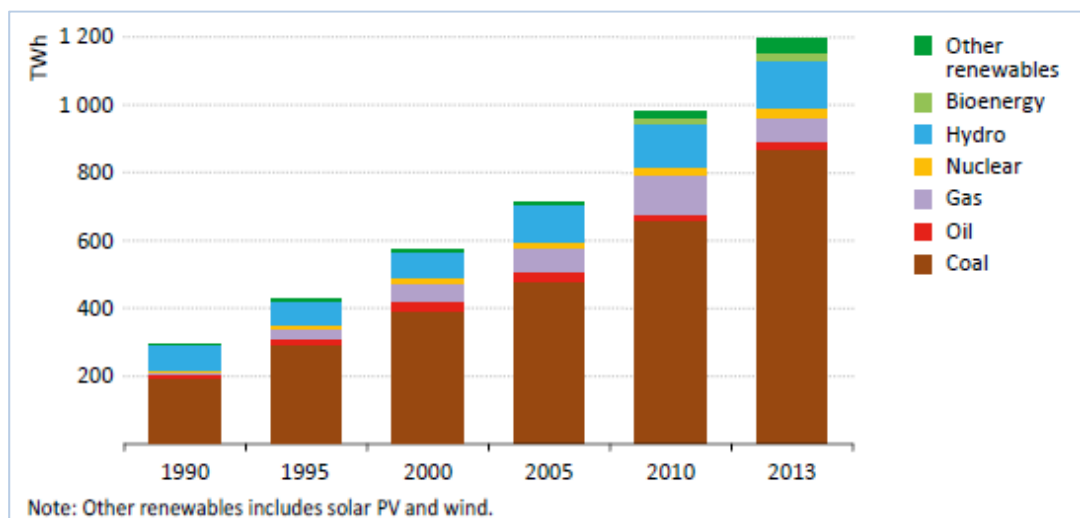


(出所) OECD/IEA India Energy Outlook 2015

エネルギー需要の中でも電力需要は、図 1-5 で示されるとおり、2000 年から 2040 年までの 40 年間で 8 倍の増加が見込まれている。セクター別に見ると、特に、家庭分野および産業分野での電力需要が、非常に大きく伸びる見通しである。

1-2 電力需給および需給ギャップの現状

図 1-6 インド 電源別発電電力量 推移 (1990-2013)



(出所) OECD/IEA India Energy Outlook 2015

インドでは、1980 年に入り、経済成長および人口増加と都市化の進展を背景に電力需要が大きく伸びた一方、発電所の新增設が追いつかず、電力の供給制限が日常的に行われ、経済成長が阻害される大きな要因となってきた。図 1-6 は、1990 年以降の発電電力量の推移を電源別に示したグラフであるが、石炭火力を中心に大型発電所の新增設が行われてきたことがわかる。このように発電電力量は 13 年間で、約 4 倍に増加した。

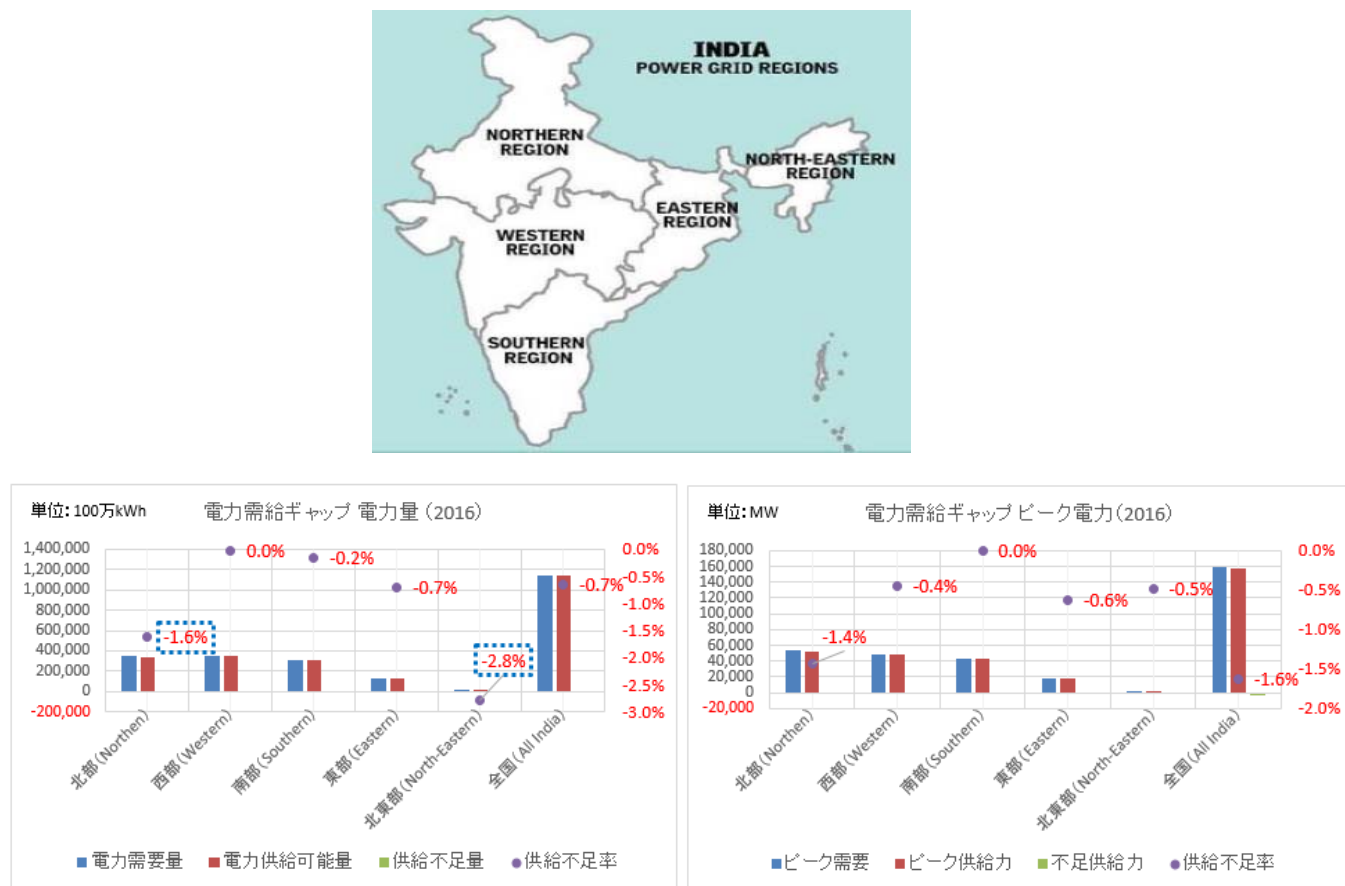
図1-7 インド 電力需給ギャップ（電力量／ピーク電力）推移（2009-2016）



(出所) Ministry of Power of India (MOP) HP を元に著者作成

図1-7は、2009～2016年の電力需給ギャップの推移を、電力量（需要量・供給可能量）とピーク電力（ピーク需要・ピーク供給力）に分けて示したグラフである。2009年時点では、電力量に対する不足率は-10.1%、ピーク電力に対する不足率は-12.7%と大幅に開いていたが、2016年には、それぞれ、-0.7%、-1.6%と、改善されてきたことがわかる。このように、需要の伸びに対し、追いついていなかった発電所不足の状態は、近年、解消されてきていることがわかる。

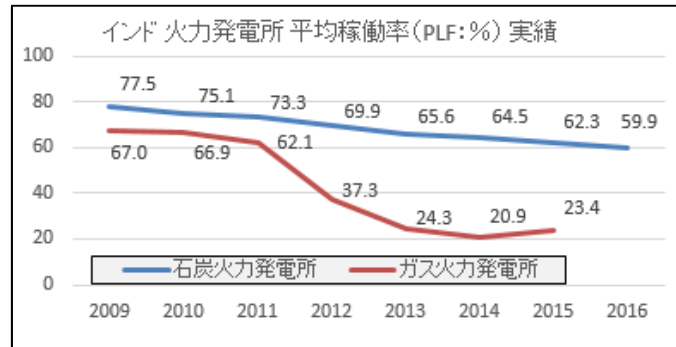
図1-8 インド地域別 電力需給ギャップ（電力量／ピーク電力）（2006-2017）

(出所) Central Electricity Authority of India (CEA), Annual Report および Hindu, <http://www.thehindu.com> を元に著者作成

しかし、地域別（北部・西部・南部・東部・北東部）に、2016年時点の電力量（需要量・供給可能量）の需給ギャップを見ると、需要が伸びている北部地域は-1.6%、電源開発の遅れている北東部地域では-2.8%と、供給不足の状態である。そのため、地域別に需給バランスを見て、ギャップの解消に努めていく必要があることがわかる。

ここでいう電力需給は、あくまで送配電線や変電設備等の電力系統が整備されている地域の需要家に対し、電力供給を行える状態であることを前提としている。貧しい無電化地域については、発電した電力の供給を行える送配電線等が整備されておらず、電力需要の対象には含まれていないことに留意する必要がある。

図 1-9 インド火力発電所 PLF（平均設備利用率：%）実績推移（2009-2016）



（出所）Ministry of Power of India (MOP) HP, Power Sector at a Glance ALL INDIA を元に著者作成

図 1-9 はインド国内の火力発電所の PLF（平均設備利用率）⁴ の実績である。近年低下傾向にあり、特に石炭火力については、2016 年に 60%を下回っている⁵。またガス火力についても、2013 年以降、20%台の低い PLF であり、あまり発電をしていない状況である⁶。このように国内では電源の整備が進み、発電所不足の状態は解消されてきている一方で、送配電網の整備が追いついていないため電気を送ることができていない。そのため、依然として農村地域を中心に、5 分の 1 近い国民が電気のない生活を送らざるを得ない状況である。本当の意味での電力需要は、統計上顕在化しておらず、満たされていない状況であることを改めて認識する必要がある。国内では 100 件以上の送電線の建設プロジェクト⁷があるものの、土地収用の遅れや州政府の許認可が滞る等の理由で棚上げになっており、なかなか進んでいない。このように、地域によって生じている電力環境の格差は正が課題となっている。

以下の章より、インドの電力事情および電力政策について、これまでの経緯を振り返るとともに、抱えている課題等を掘り下げて見ていきたい。

⁴ 設備利用率（Plant Load Factor）

発電設備の総供給設備容量に対する発電電力量の比を表す指標。設備がどのくらい有効に使われているかを示す。

設備利用率(%) = 年間発電電力量 (kWh/年) / (年間時間数 (365 日×24 時間) ×設備容量 (kW)) ×100 (%)

⁵ 石炭火力の稼働率が下がってきている背景は 2 つあり、1 つは 2013～2015 年の間に石炭の供給不足があったこと、もう 1 つは、電力需要が計画していたほど高くなかったことである。電力需要が低下した一方で、再生可能エネルギーによる発電が増加し供給が増えたため、その分石炭火力の発電量は減少した。

⁶ 発電会社は、2013 年以降、配電会社からの調達オファーがないため、発電所を稼働させなくなっている状況。配電会社は、石炭火力を差し置いてコストの高いガス火力から電力購入することに関心がないため、国内のガス価格が安価とならない限り、当面増える見込みがうすいことが予想されている。

⁷ （出所）CEA, National Electricity Plan(Vol-II) Transmission, 2016

7.8 EXPECTED TRANSMISSION SYSTEM ADDITION DURING 13TH PLAN (i.e. 2017 – 22)

2. インドの電力事情

2-1 インドの電気事業体制

図 2-1 インド 中央政府・州政府・民間 電気事業体制

	<中央政府>	<州政府>	<民間>
政府機関	電力省(MOP) 中央電力庁(CEA) 中央電力規制委員会(CERC)	原子力委員会(AEC) 原子力庁(DAE) 原子力規制委員会(AERB) 各州エネルギー省 各州電力規制委員会(SERC)	
発電	<中央政府系発電会社> 火力発電公社(NTPC) 水力発電公社(NHPC) 原子力発電公社(NPCL)	<州政府系発電会社> 各州営発電会社 州電力公社(SEB)	独立系発電会社(IPP) 民間電力会社
送電	<国営送電会社> 国営送電公社(PGCIL)	<州営送電会社> 各州営送電会社	
配電・小売		各州営配電会社(DISCOM)	各民間配電会社
最終需要家			

(出所) Ministry of Power of India(MOP) および Government of India Department of Atomic Energy 等を元に著者作成

図 2-1 は、インドにおける電気事業体制を、中央政府・州政府・民間の 3 つのセクターに大別して表した図である。現状、中央政府が全国大の政策立案と複数州にまたがる送電・発電（原子力・水力・火力）事業を、州政府がそれぞれの州内における政策立案と発電・送電・配電事業を行っており、州政府に対して原子力・石炭政策への関与は制限されているが、電力政策および再生可能エネルギー導入分野では独自の政策立案・実施を図る自由度が付与されている。民間セクターについては、第 4 章以降で状況を詳しく。

インドでは、1990 年代の自由経済への移行を機に、欧米等の先進国同様、電力セクターにおいて自由化や規制緩和等の電力改革が実施されてきた。具体的には、発電部門への IPP（独立系民間発電事業者）の参入、SEB（州電力公社）の民営化、送配電ネットワークの開放、電気料金体系の整備等といった様々な施策である。

本格的に電力改革が進む基盤となったのは、2003 年 2 月に成立した「電気法（Electricity Act 2003）」⁸ である。電力セクターを占有してきた SEB の発電・配電および電力売買から送電セクターを分離し、消費者利益を保護する目的で、競争と効率性の向上を促した。同法は SEB の分割のほか、州電力規制委員会（SERC）の設置義務付け、水力を除く発電事業の許認可制度の廃止、オープンアクセスの実施、電気料金体系の適正化等を盛り込んだ包括的なもので、実施は主に州単位で行うこととされた。ただし州首相の政治力等が州の政策に大きな影響を与えているため、SEB の分割・民営化については、積極的に実施した州もあれば、実質的に一体経営のままとなっている州もあり、改革の進展度合い等によって異なっているのが現状である⁹。

⁸ 2003 年 6 月に施行。発電、送電、配電、電力売買と利用に関連する既存の法律の統合化が図られるとともに、中央政府と州政府の役割分担、発電部門と送電部門の分離推進、再生可能エネルギーの利用推進等を定めている。中央政府の主な役割として、州政府および CEA と協議して国家電力策および電気料金の料率政策を策定・検証すること、規制機関（州電力規制委員会（SERC））を傘下に設置すること、国および地域レベルの給電所（Load Dispatch Center）の設置、盗電特別裁判所の設置等が規定された。また、州内の配電に責任を担ってきた州政府傘下の SEB を州営送電会社、州営発電会社、州営配電会社へと再編すること等が、州政府の重要な役割として規定された。

⁹ 例えば電気料金の体系等は、各州のエネルギー規制委員会が決定することになっているが、法的な強制力を有しておらず指示が徹底されないため、実質的には州首相の政治的配慮が働く場合が多い。この背景にはインドでは約 7 割の住民が農村地域に住んでおり、農業用の電気料金を値上げすると、次の選挙で大量の農民票を失う可能性が高く、そのため選挙を意識し農業用電気料金の値下げや無料化を行う対応をとる等の現状がある。

また、CEA（中央電力庁）が、電力省（MOP）の傘下機関として電力政策の助言を中央政府に行い、技術面における電力系統の調整機関として、整備計画の策定や調整機能を担うことが定められた。具体的には、1) 発電所建設、電力系統の構築およびグリッド接続の技術基準、2) 発電所および電力系統の建設・運転・保守のための安全要件、3) 送電系統の運転・保守のためのグリッド標準、4) 送配電メーターの設置条件、5) 発電、送電、電力売買、配電、電力の利活用等に関するデータの収集および記録、6) コスト、効率性および競争力に関連する調査、等の設定や実施を行うといった内容であった。

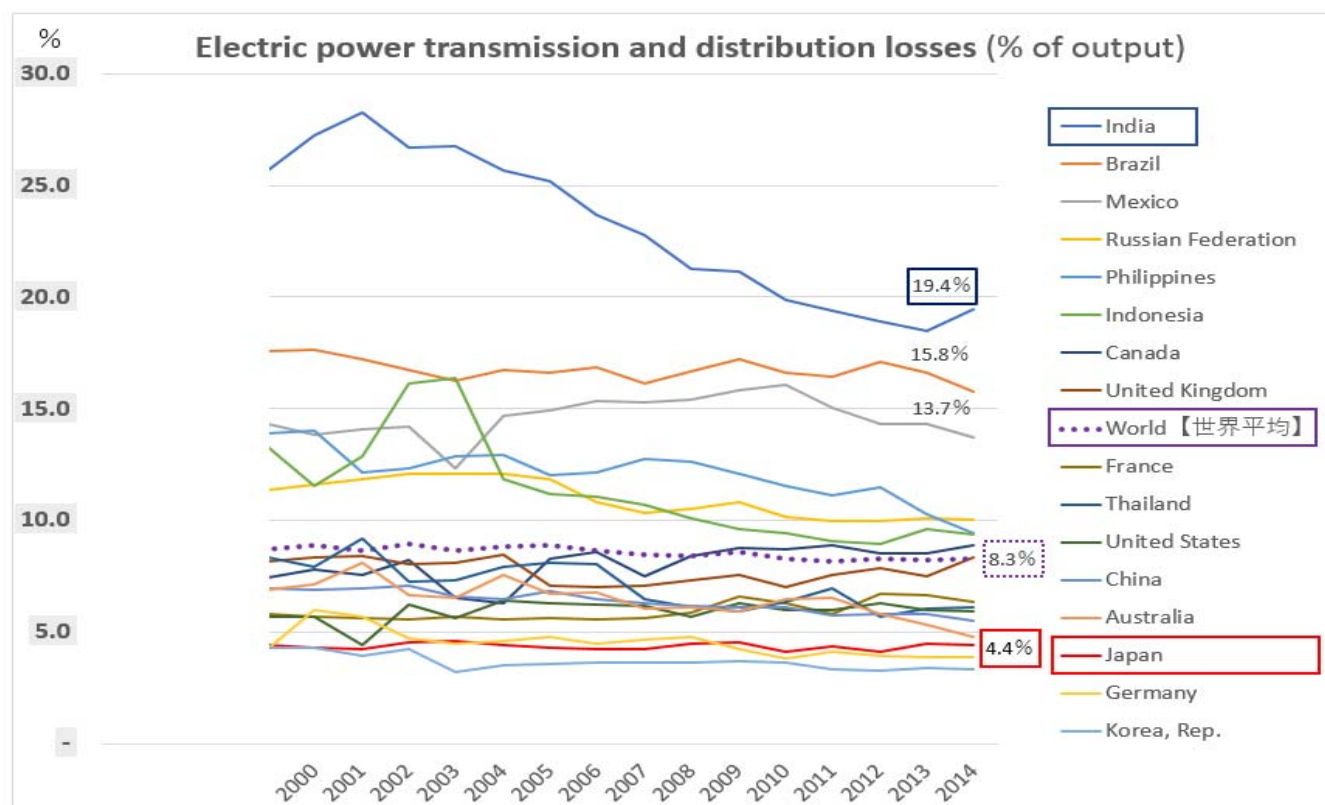
さらに2005年に公表された「国家電力政策（National Electricity Policy）¹⁰」では、1) 農村の電化、2) 100,000 MWの発電設備の増強、3) 国際競争入札の導入による競争と民間参入の促進、4) 供給コストの回収と最貧層への補助金の支給、5) CERC（中央電力規制委員会）およびSERC（州電力規制委員会）の協働によるナショナルグリッドと州グリッドの拡張、6) 採算性を度外視した配電事業の改善、等を進める方針が示された。

このほか、2010年に国営送電会社（PGCIL）の子会社としてPOSOCO（Power System Operation Corporation Limited：電力系統運用会社）¹¹を設立し、全国大の中央給電指令所の運用（地域系統間の調整）が行われた。

2-2 インドの電力事情と課題

2-2-1 電力損失の改善

図2-2 世界主要国 電力損失率 [T&D Loss] の推移 (1996-2014)



(出所) IEA Statistics © OECD/IEA 2014 Electric power transmission and distribution losses を元に著者作成

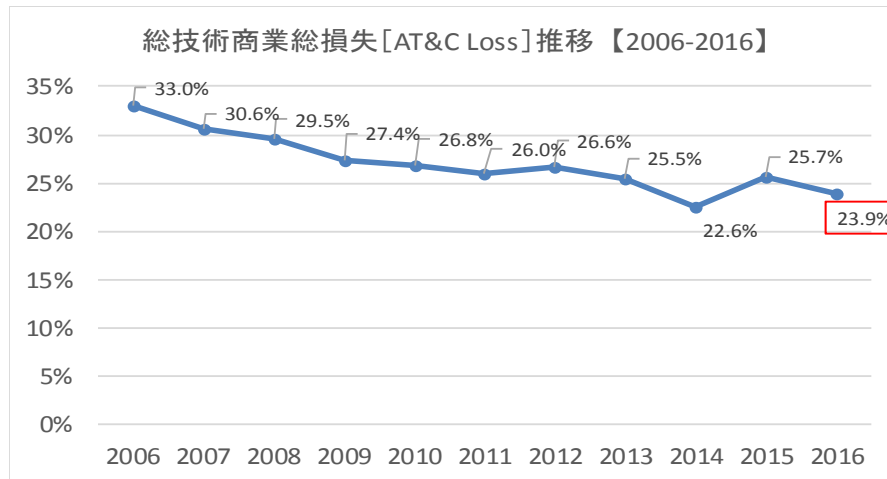
¹⁰ 中央政府は2005年2月に施行した政策において、実現すべき目標を次のように明記した。

- (1) 今後5年以内に全世帯が電気を利用できるアクセスを確保する。
- (2) 2012年までに電力需要を完全に満たし、エネルギーおよびピーク時の電力不足の問題を解決する。
- (3) 効率的な方法かつ適正な料金で、信頼性と質の高い電力を供給する。
- (4) 電力セクターの財務状態を改善し、採算見通しを確保すること。

¹¹ POSOCOは中央給電指令所と地域給電指令所を管轄し、州給電指令所は各州で運用している。系統運用は、3階層になっており、中央給電指令所の下に5つの地域給電指令所、その下に33カ所の州給電指令所が組織されている。

図2-2は、IEA統計からインドをはじめとする世界主要国をピックアップし、電力損失率【T&D Loss¹²⁾】の実績推移を比較したグラフである。1996年以降、世界平均が8%前後で推移してきた中、インドは他国と比較して群を抜いて損失率が高い。2000年前半に28%近くまで上昇し、2003年の電力改革以降は減少傾向にあるものの、2014年現在の損失率は19.4%で、依然として世界で最も高い国であることがわかる。電力の供給プロセスで生じる熱ロス等の技術面に起因する問題に加え、不正メータリングや盗電等の商業面に起因する問題が、他国と比較して多いことが背景にある。

図2-3 インド 総技術商業総損失【AT&C Loss】の推移 (2006-2016)



(出所) REPORT ON "The Performance of State Power Utilities for the years"
Power Finance Corporation Ltd. (A Govt. of India Undertaking)

前述の T&D Loss の指標と別に、インドでは、盗電、計量誤差、メータ値改ざんの不正、メータ不設置、検針員の誤記等にかかる請求効率 (Billing efficiency) と、電気料金の未払いに起因する回収効率 (Collection efficiency) の2つを合わせた、総技術商業総損失【AT&C Loss¹³⁾】という指標も用いられている。図2-3のグラフのとおり、2015-16年の AT&C Loss の実績は23.9%である。このように高い損失が生じている背景には、州配電公社 (DISCOM) の貧弱なマネジメントと効率性の悪い事業運用等がある。そのため、IT を活用したメータリングによる請求や、プリペイド方式の導入といった料金回収システムの改善等の対応が求められている。

近年、発電設備容量が着実に増設されてきたにもかかわらず、需給ギャップが生じている最大の理由は、前章で述べたとおり、この AT&C Loss の問題を解決できていないことにある。

第12次5ヵ年計画 (2012年4月1日～2017年3月31日) で掲げられた送配電セクターの重要政策課題は、送配電網整備の強化と、特に配電セクターが主因である AT&C Loss 問題の解決、そしてその担い手である州営配電会社の立て直しである。低く統制されてきた電気料金の水準では供給コストを賄えず、州配電会社の累積損失額は膨れ上がっている状況である。このため配電システムのメンテナンスや設備更新を行えず、停電や周波数の低下が引き起こされている。

¹²⁾ T & D Losses (Transmission & Distribution losses) = {1 - (Total energy Billed / Total energy Input in the system)} x 100

¹³⁾ AT&C Losses (Aggregate technical and commercial losses) = {1 - (Billing Efficiency x Collection Efficiency)} x 100

・ Billing efficiency (請求効率) = Total unit Billed / Total unit Inputs

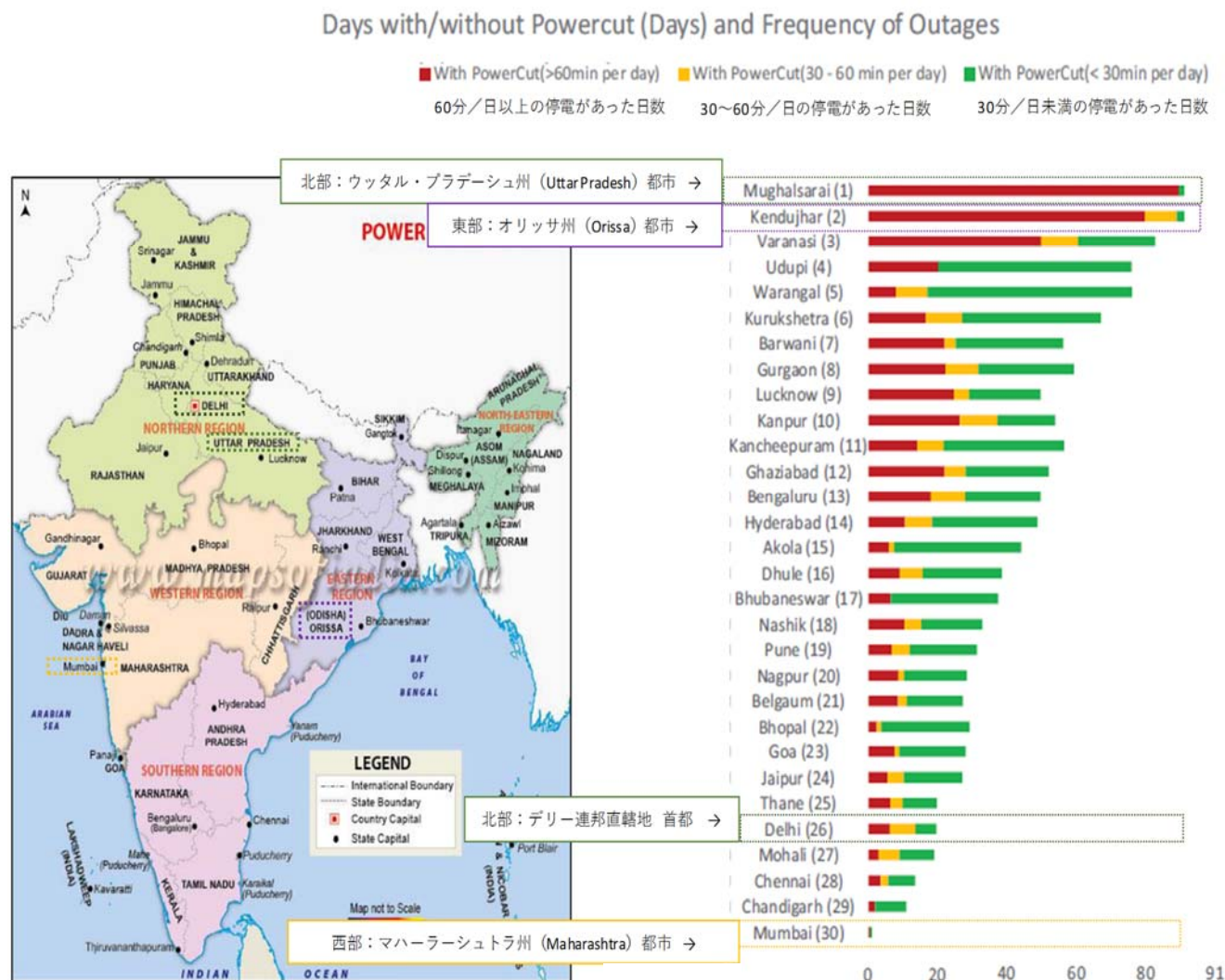
盗電、計量誤差、メータ値改ざんの不正、メータ不設置、検針員の誤記等によって、電力供給量に相当する対価全体に対して金額請求できている割合

・ Collection efficiency (回収効率) = Revenue collected / Amount Billed

請求金額に対し需要家から支払いを受け回収ができている割合

2-2-2 停電時間および周波数の改善

図 2-4 インド 地域別 停電頻度および停電時間 (2015. 12ー2016. 2)



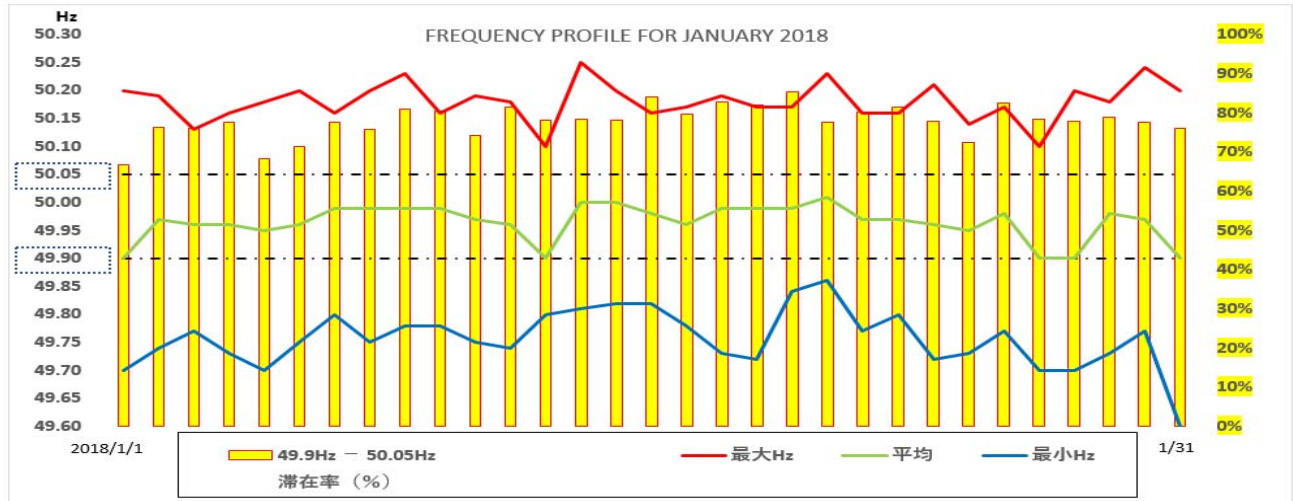
(出所) Energy Storage in India Applications in the Renewable Energy Segment 2016

(Council on Energy, Environment and Water (CEEW))

図 2-4 右図のグラフは、各地域における主要 30 都市で、2015 年 12 月 1 日から 2016 年 2 月 29 日までの 3 ヶ月（合計 91 日）の間に発生した停電日数と停電時間の実績調査を行った結果を表したものである。最も停電の多かったムガル・サライ (Mughal Sarai) は、北部地域のウッタル・プラデーシュ (Uttar Pradesh) 州の都市であるが、ほぼ毎日、60 分以上の停電が発生していたことがわかる。全体的に見ると、半分の 15 都市については、2 日に 1 回の頻度で停電が発生している状況であるが、首都のデリー (Delhi) や最大の経済都市であるムンバイ (Mumbai) は、他都市と比較して停電が少なく、特にムンバイについては、ほとんど停電がない恵まれた電力環境にある。

このように、中心部の都市と地方の都市では、電力品質に格差が生じている状況である。

図 2-5 インド 系統周波数実績 (2018.1)



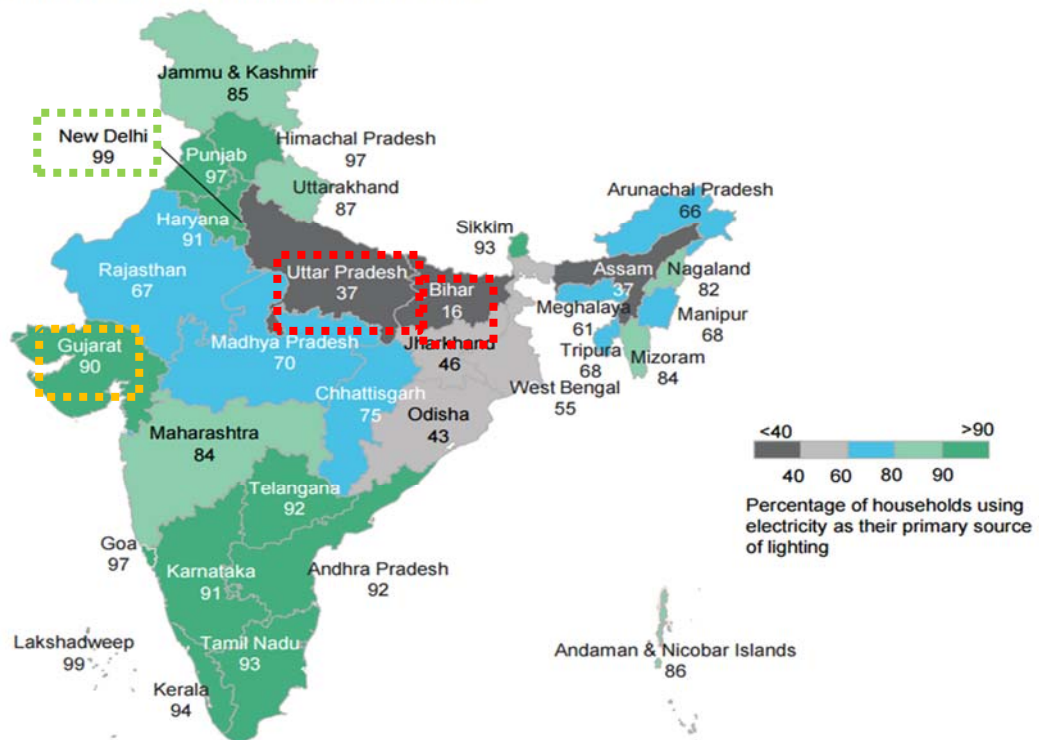
(出所) Power System Operation Corporation Limited (POSOCO), Monthly report (2018.1) より著者作成

図 2-5 は、インド国内の 2018 年 1 月の系統周波数の実績を示したグラフである。周波数の各日の平均値は POSOCO が掲げる周波数制御目標範囲 (49.09Hz~50.05Hz) 内に収まっているが、各日の最大値・最小値を見ると、制御目標範囲から逸脱していることがわかる。このように、同範囲内の滞在率が 80% 近くに達する日は出ているものの、日本を含む先進諸国のように 95% を上回るような正確さはないため、まだまだ系統安定化のための取組みが必要な状況である。

2-2-3 無電化地域の電化

図 2-6 インド 州別電化人口割合 (電氣を使うことができる環境下にある人の割合) (2011)

Electrification rate across various Indian states



(出所) National Commission on Population, 2011 and Bloomberg New Energy Finance

図 2-6 は、2011 年時点で電気を使うことができる環境下にある人口割合について、州別に示した表である。先ほど図 2-4 でもふれたとおり、ほぼ毎日 60 分以上の停電が発生している北部地域のウッタル・プラデーシュ (Uttar Pradesh) 州では、恒常的に 37%の人しか電気を使用できず、また東部地域のビハール (Bihar) 州では、わずか 16%の人しか電気を使用できない。一方、首都ニューデリー (New Delhi) のような中心部の都市では 99%，また電力改革を早くから進めた西部地域のグジャラート (Gujarat) 州等は 90%が電気を使用できている都市（主に南部・西部地域）と、そうでない地方の都市（主に北部・東部地域）とで、明暗が分かれているような状況である。

図 2-7 主な途上国の電化人口割合（電気を使うことができる環境下にある人の割合）の推移（2000-2016）

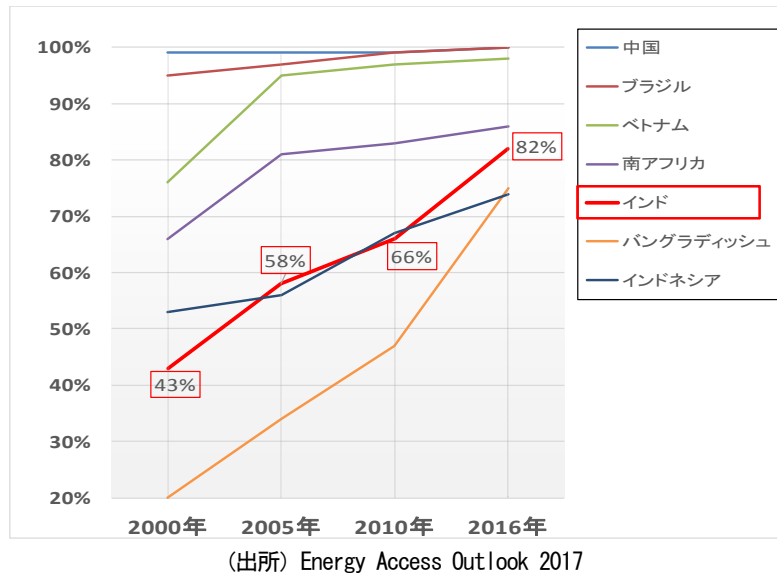


図 2-7 は、インドと他の主な途上国における電化人口割合について、2000 年以降の推移を比較したものである。2016 年時点において、中国やブラジルが 100%まで達成している一方、インドでは 82%，バングラディッシュやインドネシアでは 75%前後と、これら各国の国民の 2～3 割がまだ電気の無い生活を送っている状態であることがわかる。

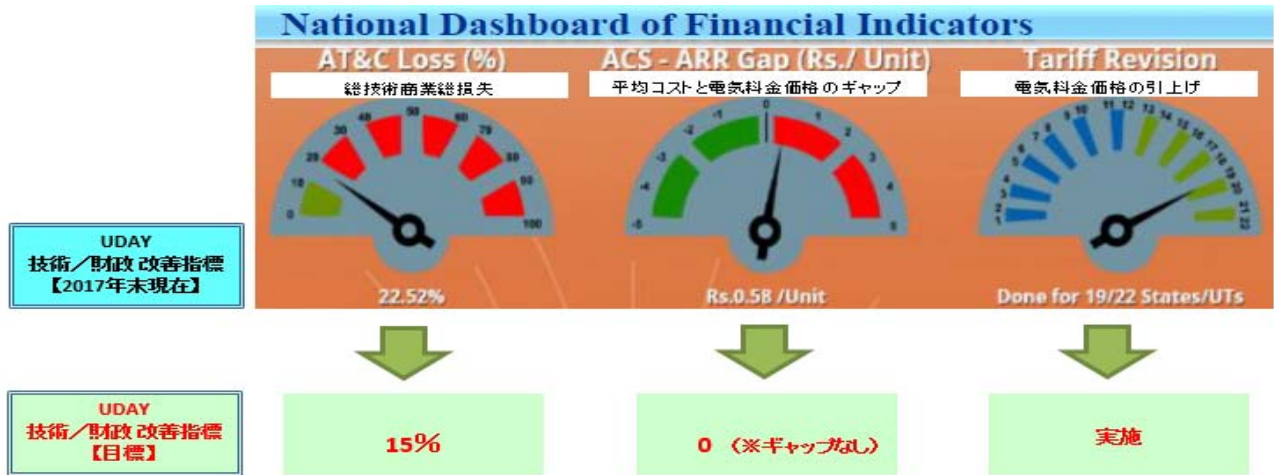
インドでは、モディ首相が、2017 年 9 月、このような国内の状況の克服に向け、2018 年 12 月までに農村・都市部の 4,000 万世帯余りの電化を目指す「Saubhagya (サウバギヤ)」計画を始動させている¹⁴。

2-2-4 配電会社の債務解消

各州の州営配電会社は、債務解消に向けて改革に取り組んでいるものの、多額の借入金の金利負担が大きいいため、資金運営が円滑に進まず、なかなか財務面の健全化が進んでいない。州営配電会社は、小売供給を行うために発電会社から必要な電力を調達するが、調達のための資金繰りができず、発電会社への支払いが慢性的に滞るような状況となっている。小売電気料金の価格は、発電コストを超えない水準に設定されていることが多いため、回収の難しい不足分を州政府が補助金で補う形となっているが、それでも支払いが数ヶ月以上遅れる傾向にある。そのため、発電会社が、州営配電会社への発電供給を停止するような事態が生じている。また配電会社自身が、電力供給して赤字になるよりは、むしろ発電会社から調達せず供給しない方がよいと判断し、需要家への負荷遮断を安易に行うといった深刻な状況に陥っている。

¹⁴ モディ首相が 2017 年 9 月に始動させた「Saubhagya (サウバギヤ)」計画では、主に太陽光や風力によるマイクログリッドやミニグリッドを中心に、総額 1,600 億ルピー（約 2,780 億円）を投資する予定である。オフグリッド（送電網と非連系）の形で再生エネ活用（太陽光発電と照明器具を組合わせた独立型照明）は、送配電網が未整備の農村部において、電化率の向上を早期に図るソリューションとして期待されている。

図 2-8 州営配電会社の債務解消プログラム (UDAY) 改善指標



(出所) Journey of Ujwal Discom Assurance Yojana (UDAY) March, 2017

このような州営配電会社の状況を打開するため、中央政府は、2015年11月、インドの電力部門を根本から変革する債務解消プログラム (UDAY)¹⁵ を、救済措置として認可している。これにより、各州政府は、州営配電会社から2015年9月末時点の負債額の75%を引き取り、2年かけて証券化し売却することが認められた。また残りの25%は、配電会社自身が証券化し売却することが認められた。

図2-8で示したとおり、このような政府の後押しを受けて、技術指標 (AT&T Loss) の改善、および、財政指標 (供給コストと電気料金価格の間に生じているギャップ) の改善に取り組んだことで、2016年末時点で5,159億ドルであった全国の州営配電会社の負債総額は、2017年末時点で3,883億ドルまで減少を図ることができた。

¹⁵ UDAY (Ujwal Discom Assurance Yojana) は、電力省、州政府、州営配電会社の間で交わされる覚書への署名によって運用開始となり、2017年末現在、25の州がこの措置を選択し参加している。州政府は、州営配電会社に対し、財政健全化に向けた解決策を提供するとともに、目標年において損益分岐点へ到達できるよう促進を図る。業績の改善と引換えに、州営配電会社の債務を州政府が肩代わりするものである。(出所) 電力省 HP <https://www.uday.gov.in/Salient-Features.php>

3. グジャラート州の電力改革

前章では、インドの電気事業体制と、国全体の電力事情や直面している課題について概観したが、一部の州や都市部を除き、安定した電力環境にある状況ではなかった。そのため、このような不安定な電力環境の克服に向け、中央政府は、他州に先駆けて電力改革が進められたグジャラート州をモデルケースに、全国に政策を広めていく取組みを展開している。グジャラート州も、もともとは停電が頻発して、大きな電力損失が発生していた。また州電力公社の経営は慢性的に逼迫し、送配電設備や発電設備等への投資が困難な状況に陥っていた。

図3-1 グジャラート州 基本情報

項目	内容	備考
面積	19.6万km ²	全国土の約6.0%
人口	約6,000万人	
首相	ビジェイ・ルパニ(Vijay Rupani)氏	2016年8月～
農産物	綿花・タバコ・落花生・サウキビ・米	
工業	綿織物・石油化学・製薬業・自動車・機械	
州都	ガンディーナガル(Gandhinagar)	独立運動指導者 マハトマ・ガンディー生誕の地
最大都市	アーメダバード(Ahmedabad)	人口558万人(2011年)
宗教	ヒンズー教約9割・イスラム教約1割	
その他	インドで唯一州法により飲酒を禁止 厳格な菜食主義者が多い	



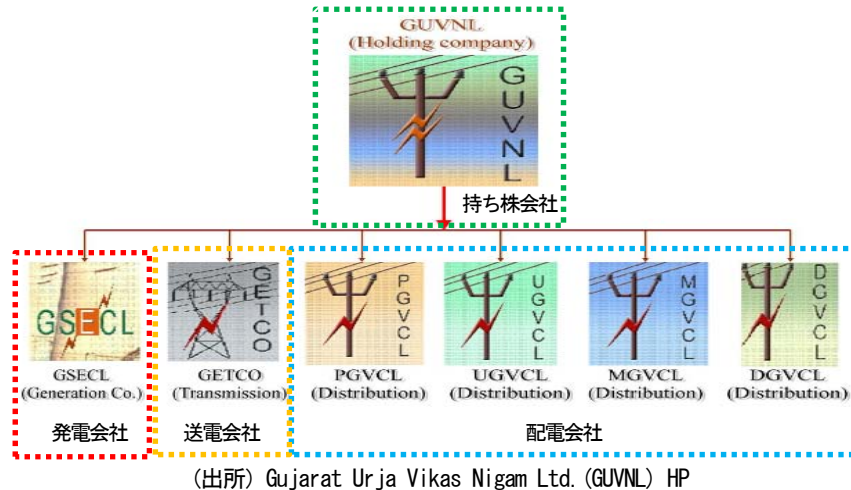
(出所) 各種資料を元に著者作成

図3-1は、グジャラート州の基本情報をまとめたものである。国の中の1つの州にすぎないとはいえ、東京都の人口の約5倍に相当する約6,000万人が居住する。2001年以降、当時のモディ州首相（現インド首相）が進めた電力政策の主な内容を、以下順に把握していきたい。

3-1 電力改革の内容

インド政府は、1947年の独立後、1948年に制定した電気供給法に基づき、各州にSEB（州電力公社）を創設し、電力部門の開発を州政府に委託することを決めた。しかしその後、非効率で損失の多い設備運用や事業運営等によって州政府の財政は悪化し、定期的な保守や設備更新すら実施できない状態に陥っていた。州政府は、住民の生活と産業の経済振興には電力供給の安定が必須で、そのためにはSEBの経営を強化する必要があるとし、中央政府が2003年に成立させた「電気法（Electricity Act 2003）」に基づき、州電力公社の発電・配電および電力売買から、送電セクターを分離する組織改革に着手した。競争と効率性の向上を促し、コストの削減と経営効率化に取り組んだ。

図 3-2 グジャラート州電力持株会社（GUVNL）組織図



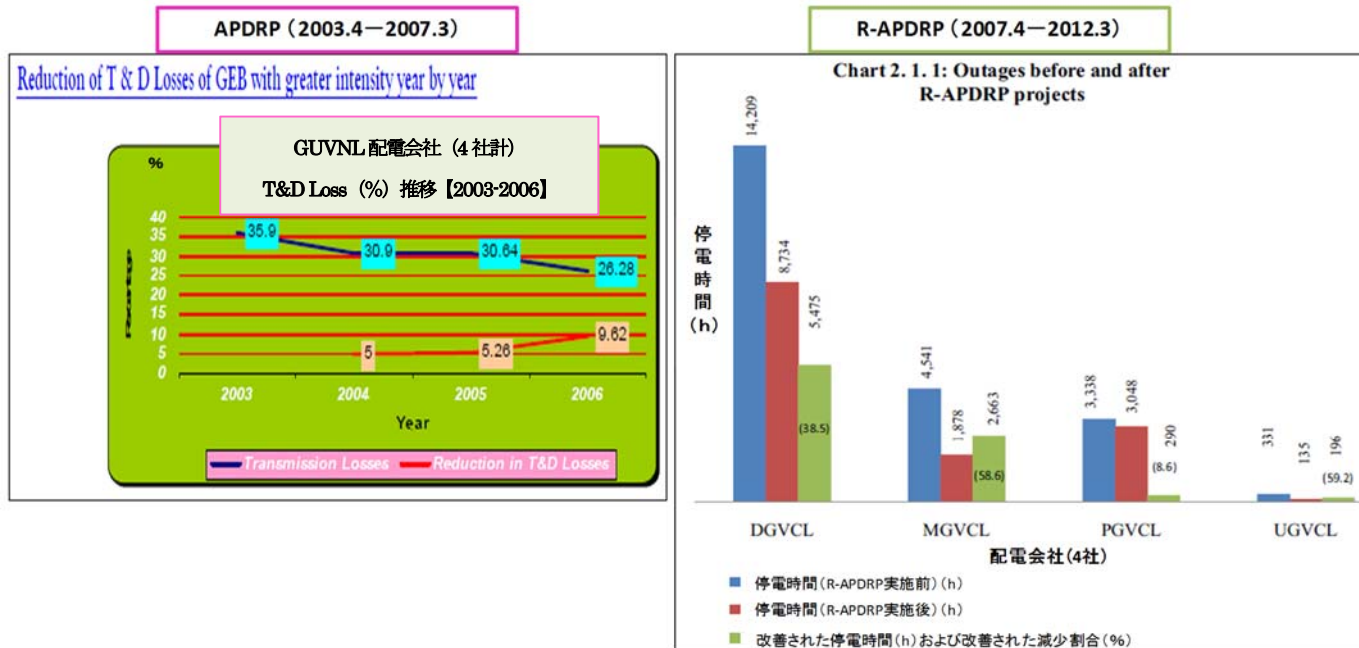
まず、肥大化して破産状況にあった、グジャラート州のSEBである、グジャラート州電力公社(GSEB: Gujarat State Electricity Board)の改革に着手した。図3-2に示したとおり、GSEBが管轄していた発電、送電、そして配電の機能を7つの別会社（発電会社1社、送電会社1社、配電会社4社、全体の計画調整等を担当する持ち株会社1社（GUVNL: Gujarat Urja Vikas Nigam Ltd.））に分割した。経営効率を上げるため、各々の会社の経営の裁量権を拡大し、相互に競争する仕組みとした。さらに、各セクターに対して、電気事業への民間参入の自由化を行った。またGSEBは多額の負債を抱えていたことから、借換え等で財務体質の改善や、在庫管理の徹底、管理費用の削減等、経営効率化に取り組んだ。この結果、発電会社と送電会社の経営状態は改善し、生まれた利益を、発電所・送電設備等インフラ建設への再投資に回せるようになった。

特に、盗電は経営の足を引っ張る大きな負担となっていたので、重点的に対策を行った。まず、盗電の取締まりを強化するため、法律を改定し、取締まる警察の権限の強化を図った¹⁶。また電力使用量の計量値の細工のされにくいメーターを設置したり、メーターを確認する検針員が賄賂を受け取ることを禁止したりする等の対応を図った。

¹⁶ 配電会社は約70か所の監視所を設置し、監視員として退役軍人を500人再雇用した。監視員は警察と密接に連携して監視活動を行う体制とした。

3-1-1 電力品質の改善

図 3-3 GUVNL 配電会社 4 社「ARDRP」および「R-ARDRP」実施による改善効果



(出所) Gujarat Electricity Board - A Benchmark in the progress of SEB reforms 2006

/ Audit Report (PSUs) for the year ended 31 March 2016 - Report No. 1 of 2017

また、州の電力供給量の約 1/3 を占める農業用電力の効率的な供給体制の整備および改善に積極的に取り組んだ。第 10 次 5 ヶ年計画（2002 年 4 月～2007 年 3 月）および第 11 次 5 ヶ年計画（2007 年 4 月～2012 年 3 月）として中央政府が計画した、配電セクターの改善を目的とする「ARDRP（早期電力開発・改革プログラム）」、および、農村地域における高圧配電網等の整備を内容とする「Restructured ARDRP (R-ARDRP)」を実施した¹⁷。

農業用電力は、州内に数百万台ある灌漑用ポンプの稼動に用いられるが、灌漑用ポンプへは大容量変圧器を通じ、低圧の裸電線により電力が供給されているため盗電が発生しやすい状況であった。また高圧配電線と比較して電力損失が高く、電圧変動が激しいため停電を引き起こし、ポンプが故障する原因になっていたことから、農作業の中断や農家によるポンプ修理費負担の増加等の問題が、頻繁に発生していた。

このような状況下、農村地域に高圧配電網の整備を行い、需要家への送電ラインを 2 系統に分離した。1 系統は農業用で、他の 1 系統は家庭用および農業以外用とし、農業用は 3 相 440V の電圧で日中 8 時間送電、農業用以外は単相 220V の電圧で各々送電することとした。この取組みは、農業用電力の他の目的への転用防止、盗電防止、電気料金の確実な徴収等の適正管理につながった。

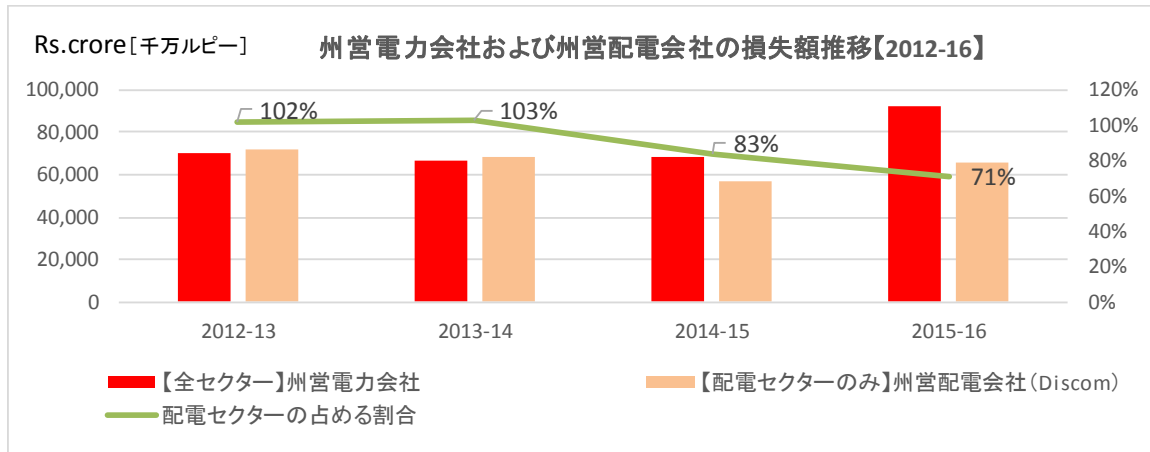
図 3-3 に示すとおり、電力損失は、2003 年には 35.9%だったが、2006 年には 26.2%まで減少した。そして、4 つの配電会社の停電時間は、2007 年から 2012 年にかけて大幅に減少した。中でも DGVCL と MGVCL は、半分近い大幅な改善に繋がったことがわかる。

¹⁷ 第 9 次 5 ヶ年計画までは、電力セクターでは「発電」に重点が置かれてきていたが、第 10 次 5 ヶ年計画では、初めて「送配電」に対する投資に重点を置くことに切り替えられた。具体的な施策は、各需要家への電力積算メーターの設置義務付け、電気料金の適正な回収の促進等である。世界銀行やアジア開発銀行も、インドにおける送配電セクターの改善は急務であるとして資金援助を行った。また第 11 次 5 ヶ年計画では、以下 4 つの計画が掲げられた。

- ① 78,600MW の新規電源開発
- ② 早期電力開発・改革プログラム (Accelerated Power Development & Reform Programme : APDRP) の継続実施による配電設備の整備を進め、送配電ロス率低下 (2005 年度の約 35%から、計画期間中に 15%達成)
- ③ 発電効率向上
- ④ 需要側の省エネルギーの推進 (約 10,000MW)

3-1-2 州営配電会社の経営改善と電気料金コストの回収

図 3-4 州営電力会社および配電会社 (Discom) 経常損失額の推移【2012-16】

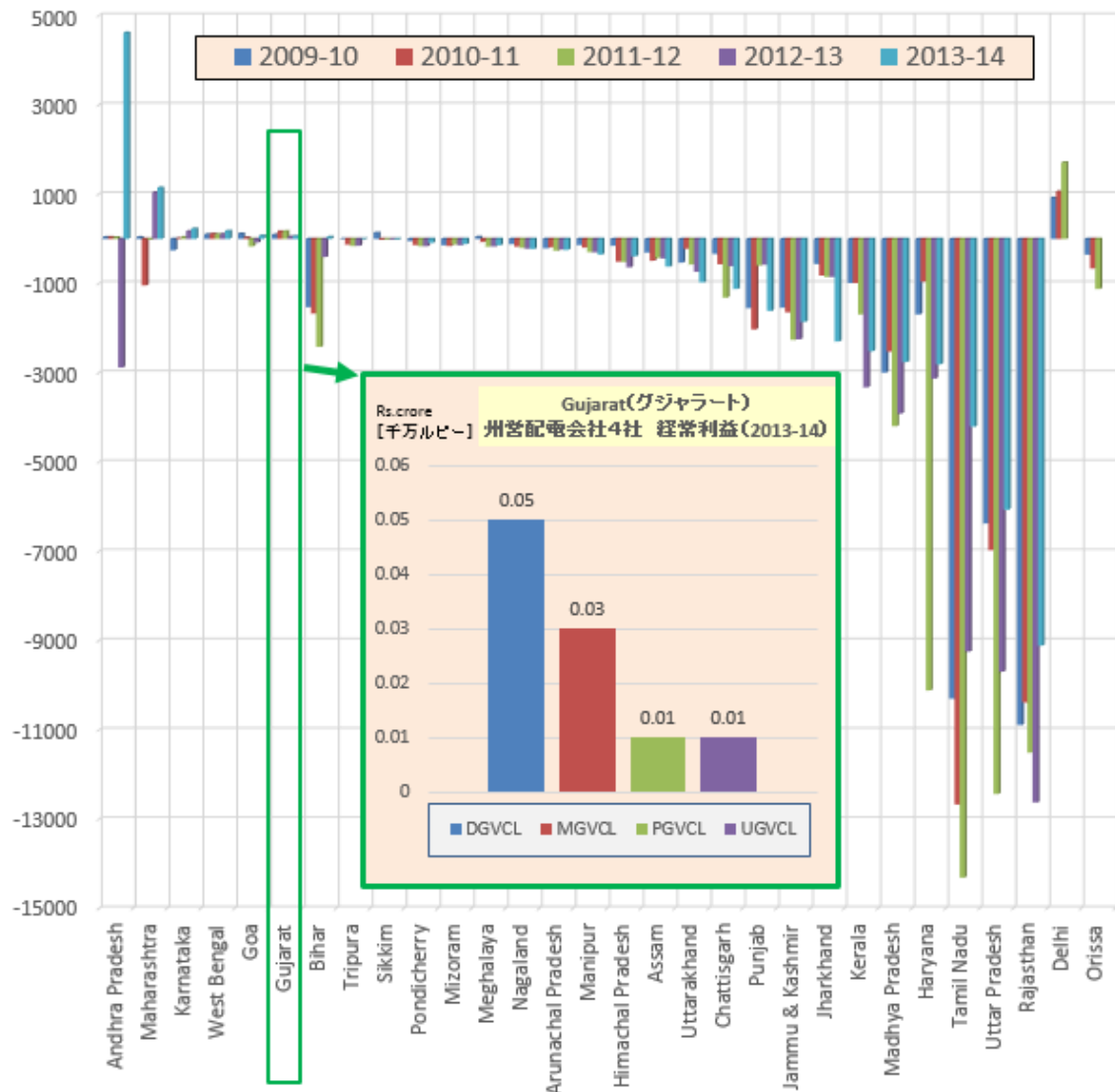


(出所) REPORT ON "The Performance of State Power Utilities for the years 2012-13 to 2015-16"
Power Finance Corporation Ltd. (A Govt. of India Undertaking)

図 3-4 は、近年の全州の州営電力会社【全セクター】の経常損失額（赤色棒グラフ）と、そのうちの州営配電会社（Discom）【配電セクターのみ】の経常損失額（オレンジ色棒グラフ）の推移を示している。また、折れ線グラフは、全体に占める州営配電会社の経常損失額の割合の推移を表したものである。州営電力会社の財務状況は悪く、慢性的に経常損失が発生し債務が累積している状況であり、特に州営配電会社が全体の 7～10 割を占め大きな原因になっていることがわかる¹⁸。これら州営電力会社の損失に対する補填や補助金支出による支援は、州財政の大きな負担となっている。中でも大きな割合を占める配電セクター（州営配電会社）での経営改善は、州財政の再建と州内における電力環境の改善の鍵を握っているといえる。

¹⁸ 緑色の折れ線グラフが示すとおり、2014 年以降、全セクターに占める配電セクター（州営配電会社）の割合は減少傾向にある。これは発電セクター（州営発電会社）の損失額が増加傾向にあるためであり、前述のとおり、火力発電の稼働率が低下し発電コストが上昇していること等が背景にある。

図 3-5 各州営電力会社の近年の経営状況【2009-14】およびグジャラート州営配電会社 4 社【2013-14】の状況
Rs.crore[千万ルピー]



(出所) REPORT ON "The Performance of State Power Utilities for the years 2012-13 to 2015-16"
Power Finance Corporation Ltd. (A Govt. of India Undertaking) を元に著者作成

このように各州の州営電力会社が慢性的に経営赤字に陥っている直接的な原因は、技術的要因による電力損失に加え、前述のとおり、盗電等の不正行為により配電プロセスで失われる商業損失が大きいことである。グジャラート州は、他州と比べ、早くからこれらの対策に取り組んできた。そのため、図 3-5 のグラフからわかるとおり、他州の州営電力会社が大幅な経常損失を慢性的に発生させている中、州営配電会社 4 社は、わずかではあるものの、経常利益を確保できていることがわかる。

図 3-6 電気料金価格の推移（平均／産業用／農業用）【1999-2013】



(出所) Annual Report (2013-14) (Power & Energy Division) PLANNING COMMISSION on the working of State Power Utilities & Electric Departments GOVERNMENT OF INDIA FEBURARY, 2014 を元に著者作成

そのほか、州営配電会社の経営を逼迫させている要因として、州政府による電気料金の価格統制が挙げられる。国民の経済的支払余力の乏しい生活水準を考慮して、電気料金の価格は、供給コストを大幅に下回る水準に設定されており、中でも、農業用や一般家庭の電気料金については優遇して低めに設定し、産業用や商業用の電気料金については高めに設定をしている。しかし未払いの需要家が多く回収率が低いこともあり、ほとんどの配電会社は、料金収入で供給コストを賄うことができていない状況である。

図 3-6 から、近年、インド全体として電気料金価格は上昇傾向にあるが、グジャラート州においては、2003 年の電力改革以降、農業用および産業用の電気料金を中心に、早くから適性水準に引上げ改善を図ってきたことが、折れ線グラフ（点線）の推移から読み取れる。電力品質向上のための各種対策および設備投資を行ったことで、電気料金水準は引き上げざるを得なかったものの、その分停電が大幅に減り、電圧や周波数も安定したため、高くても良いとして、産業界を中心に農村や一般家庭から高く評価を受けた¹⁹。州営配電会社は、電気料金の収入増加によって、さらなる配電設備の改善や電力計の改良、請求書発行による合理的なシステム導入等の対策投資に、前向きに取り組めるようになり、供給コストの回収率向上を図ることができた。

¹⁹ 農業従事者らは、従来まで 13～14 時間の不規則で信頼性の低い電源が供給されていたが、農業用電力の供給網を分離する新しい並列供給システムが構築されたことによって、8 時間の確実な電圧と電力が保証されるようになり、農業生産性が向上した。

3-2 電力改革の成果

グジャラート州は、2001年1月に発生したマグニチュード7.7の大規模なインド西部地震に見舞われ、壊滅的な被害を受けた²⁰。直後に就任したモディ州首相（現インド首相）は、壊滅したインフラの復旧および改修に尽力した。電力や道路・港湾等のインフラ整備を中心とした都市開発を進めるとともに、開発投資への手続きの簡素化にも取り組み、国内外の企業の誘致に成功して、経済成長への足掛かりを作った。インド国内自動車大手のタタ自動車だけでなく、海外からも米国のフォード・モーターや日本のスズキ等、自動車産業における多国籍企業を数多く誘致し、州内の産業振興に成功した。この背景には、官僚主義的な手続きを排除し迅速かつオープンな誘致プロセスを進めたグジャラート州政府と、国内外から州内への投資を誘致するモディ州首相の積極的なトップセールスがあったといわれる。

図3-7 インド（全国平均）とグジャラート州の経済成長率推移【2000-2012】



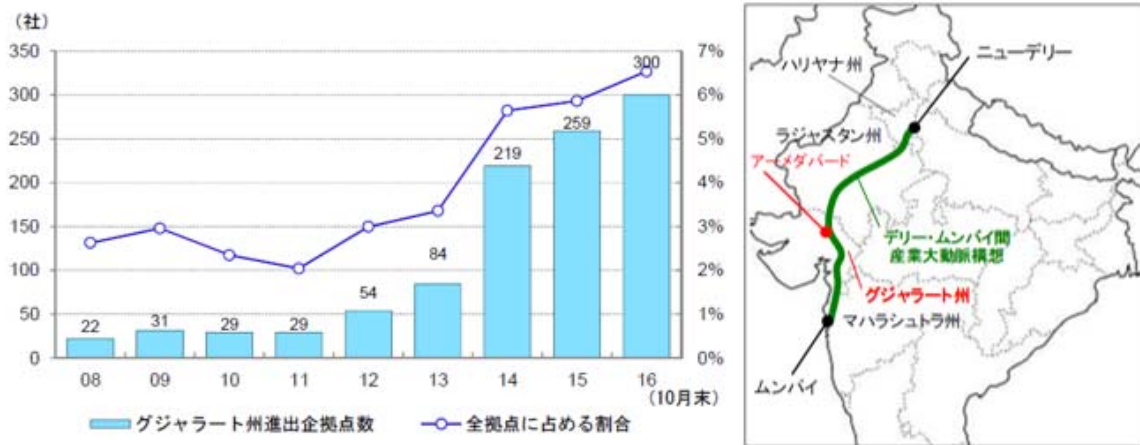
(出所) East spring Investments (Singapore) Limited.

広大な国土のインドでは、政治・経済運営に大きな影響力を持つ地方の州政府が、地域住民や既存の地場産業界の意向を優先し、内外の投資にとって妨げとなるケースがあるが、グジャラート州は、他州に比べ、積極的に投資推進の体制作りに取り組んだ。州内に多くの工業団地や特別経済区を設置・計画し、州政府の投資誘致機関であるグジャラート州工業局（Industrial Extension Bureau）が窓口となって関係各機関との橋渡し役を担った。

図3-7で示した過去8年の経済成長率の推移からわかるとおり、インド全国の平均が7.9%で推移する中、グジャラート州は、このような取り組みによって平均10.3%の高い水準で推移したことがわかる。

²⁰ 2001年1月26日にインド西部グジャラート州カッチ県で発生した巨大地震。内陸型地震で、規模はマグニチュード7.7、震源の深さは約16km。インド政府の発表によると、死者2万人・負傷者数16万6千人もの被害を出す大規模災害であった。

図 3-8 グジャラート州への進出日系企業数の推移【2008-2016】および デリー・ムンバイ間産業大動脈構想



(出所) 在インド日本国大使館「インド進出日系企業リスト (2017 年 1 月)」

日本をはじめとする外国企業が進出を検討する際、製造業の生産活動に直接大きな影響を及ぼす電力環境は、物流・道路インフラ等の整備状況に加え、重要なポイントである。グジャラート州には、他州への電力の輸出が行えるほど十分な発電設備容量 (2015年現在: 29GW) があり、工場・住宅団地とも停電が少ないため、電力環境の良さが国内で際立って恵まれている。図 3-8左図に示すとおり、多くの日本企業が、有望市場であるインドでの生産・販売の拠点としてグジャラート州を選び、進出を図っていることがわかる²¹。

また図 3-8右図は、2006年に日印両国政府の共同事業として合意した「デリー・ムンバイ間産業大動脈構想 (DMIC)」を示した図である。インド最大の都市ムンバイと首都ニューデリーを結ぶ貨物専用鉄道の建設を軸とし、沿線に工業団地、物流基地、発電所、道路、港湾、住居、商業施設等のインフラを民間投資主体で整備する壮大なプロジェクトである。その対象地域のうち約37%がグジャラート州に属している。また、州最大の都市アーメダバードとムンバイの約500kmの区間に、日本の新幹線方式を採用した高速鉄道が建設される予定である²²。そのため、新たなビジネスチャンスと今後の経済成長が、引続き大きく見込まれている。

このようなインド国内における活発な民間投資は、電力セクターにおいても活かす動きが見られる。前述のとおり、州政府による州営電力会社の経営は、損失が慢性的で債務が累積し、なかなか設備投資も進まない状況にある。そのような観点で、次章からは、電力セクターに参入する民間電力会社の参入状況、および、参入によってもたらされた効果等に焦点を当て、国営や州営の電力会社と比較しながら、掘り下げて見ていきたい。

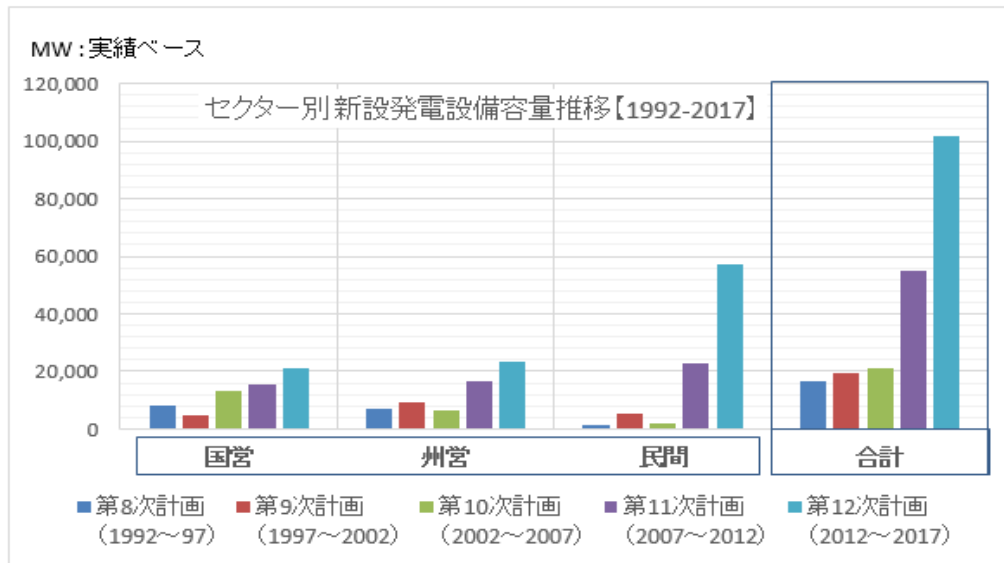
²¹ グジャラート州には、2017 年 1 月現在、日系企業 29 社 300 拠点が進出している。インドの乗用車シェアで 40%超を握る業界トップのスズキは、同州に単独資本で進出し、100%子会社「スズキ・モーター・グジャラート」として新たな大規模生産工場を稼働させた。ホンダ、米国のフォード等も同地に進出している。今後、周辺地域へのサプライヤーの進出や集積が予想される。

²² 2018 年着工、2023 年の開通を目指す。総事業費は約 9,800 億ルピー (約 1 兆 7,000 億円) で、日本は用地取得費用等を除く工事費の約 8 割を金利 0.1% の円借款で供与する予定。

4. 電力セクターへの民間参入状況

4-1 インド国内における民間参入状況

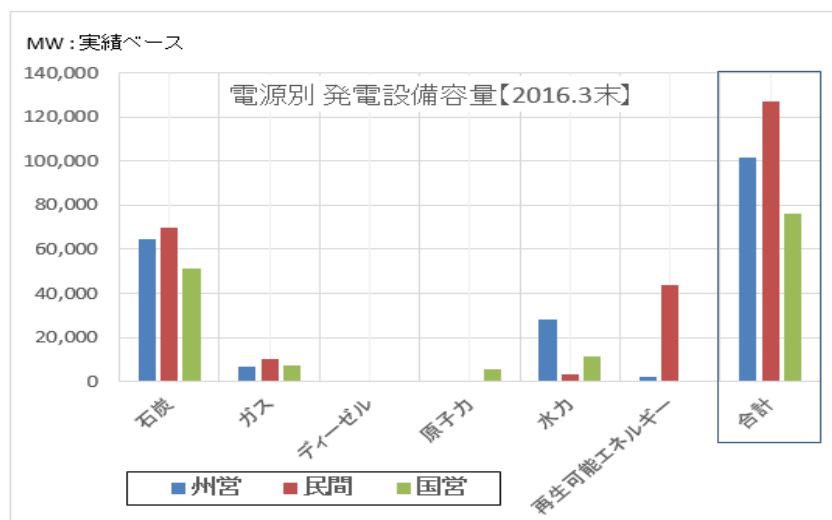
図 4-1 セクター別（国営・州営・民間）新設発電設備容量 の推移【1992-2017】



(出所) National Electricity Plan 2016, Central Electricity Authority of India (CEA) を元に著者作成

図4-1は、インドの第8次5ヵ年計画（1992～1997）から第12次5ヵ年計画（2012～2017）までの間に新設された発電設備容量を、国営・州営・民間のセクター別に比較し推移を見たグラフである。第8次～第10次（1992～2007）の期間は、国営または州営電力公社による発電所の新設が多かったが、第11次～第12次（2007～2017）においては、民間電力会社による発電所の新設が急増していることがわかる。

図 4-2 セクター別（国営・州営・民間）／電源別 発電設備容量【2016.3 末時点】

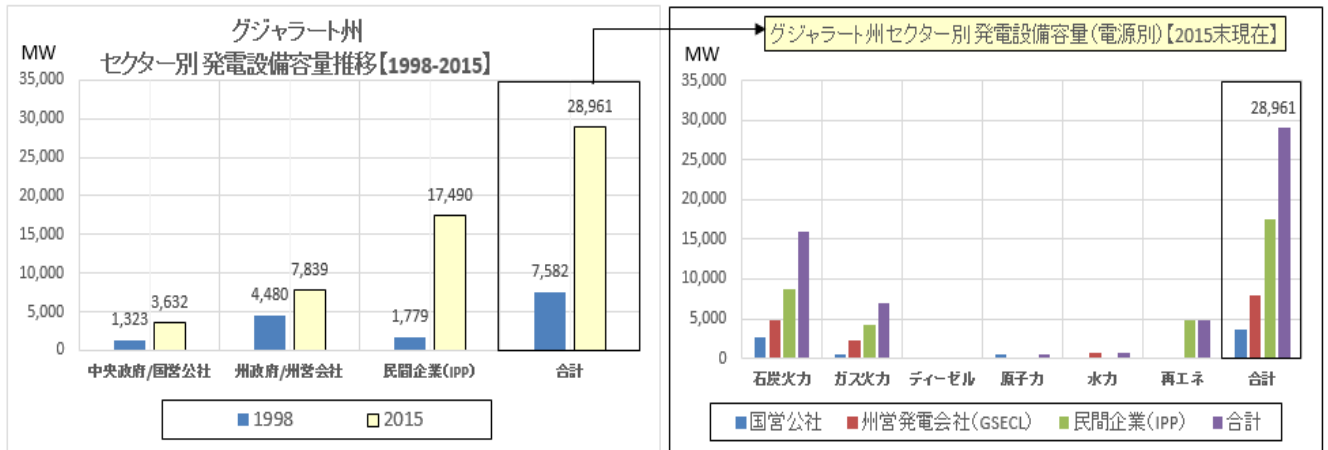


(出所) National Electricity Plan 2016, Central Electricity Authority of India (CEA) を元に著者作成

図4-2は、インドの2016年3月末時点の電源別の発電設備容量を、国営・州営・民間のセクター別に比較したグラフである。石炭火力の割合が全体の約6割を占め圧倒的に高いが、セクター別に見ると、水力は州営、再生エネについては民間企業の参入が多く、原子力については、国営で行われている状況であることがわかる。

4-2 グジャラート州における民間参入状況

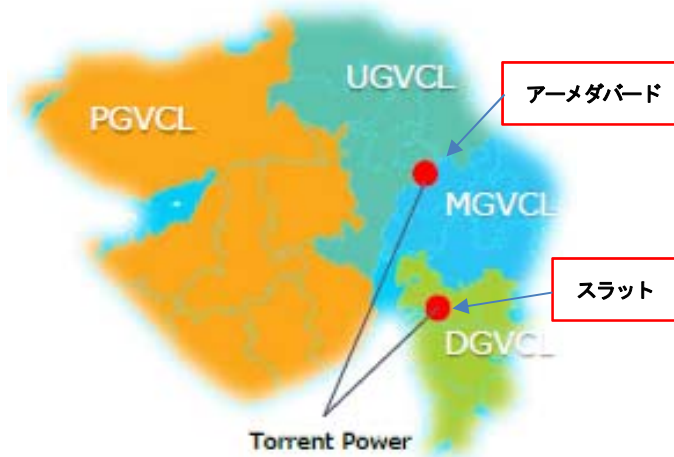
図 4-3 セクター別（国営・州営・民間）発電設備容量推移【1998-2015】および 電源別発電設備容量【2015】



(出所) Central Electricity Authority of India (CEA) Annual Report 等を元に著者作成

一方、グジャラート州における状況について見ると、1998年時点と2015年時点の発電設備容量をセクター別に比較した図4-3左図のグラフから、民間電力会社の保有発電設備容量がこの間に10倍以上も増加したことがわかる。また、2015年末時点の電源別の発電設備容量を比較した図4-3右図のグラフから、民間電力会社が保有する発電設備は石炭火力、ガス火力、再生可能エネルギーが多く、中でも再生可能エネルギーに関しては、全て民間電力会社の保有設備であることがわかる。

図 4-4 グジャラート州の州営配電会社と民間電力会社

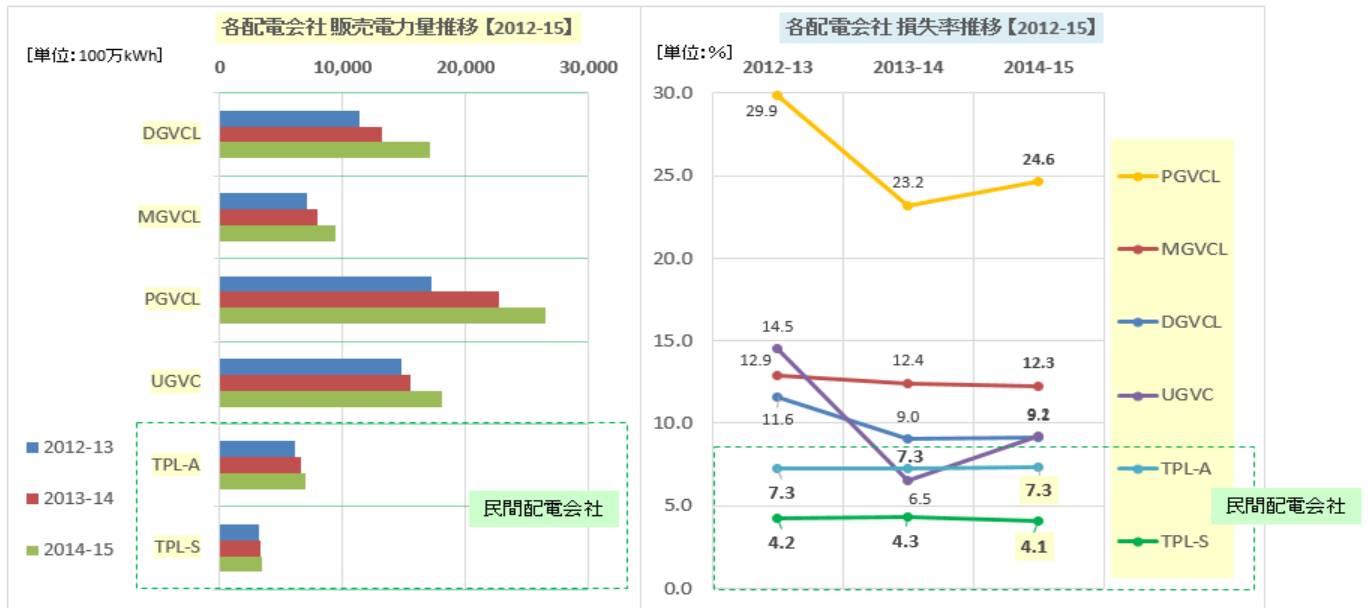


(出所) Gujarat Urja Vikas Nigam Ltd. (GUVNL) HP

また前述のとおり、グジャラート州においては、2003年4月以降、州営配電会社の4社（DGVCL・MGVCL・PGVCL・UGVCL）が供給を行ってきた中、民間電力会社であるTorrent Powerが新たに配電供給ライセンスを取得し、アーマダバードとスラットの2つの都市での販売供給に参入している²³。

²³ アーマダバードでは2025年、スラットでは2028年までが期限の配電供給ライセンスを取得し、事業を行っている。

図 4-5 州営配電会社と民間電力会社の実績比較（販売電力量/電力損失率）【2012-2015】



(出所) Gujarat Power Sector A Statistical Profile, GUJARAT ELECTRICITY REGULATORY COMMISSION (GERC)

図4-5のグラフにおけるTPL-Aはアーメダバードでの販売実績、TPL-Sはスラットでの販売実績を表している。左図のグラフからわかるとおり、既存の州営配電会社の4社と比較すると、販売電力量は少ないものの、右図の折れ線グラフの推移が示すとおり、電力損失率は、TPL-Aが7.3%、TPL-Sが4.1%と共に低く、民間電力会社の電力品質が高いことがわかる。

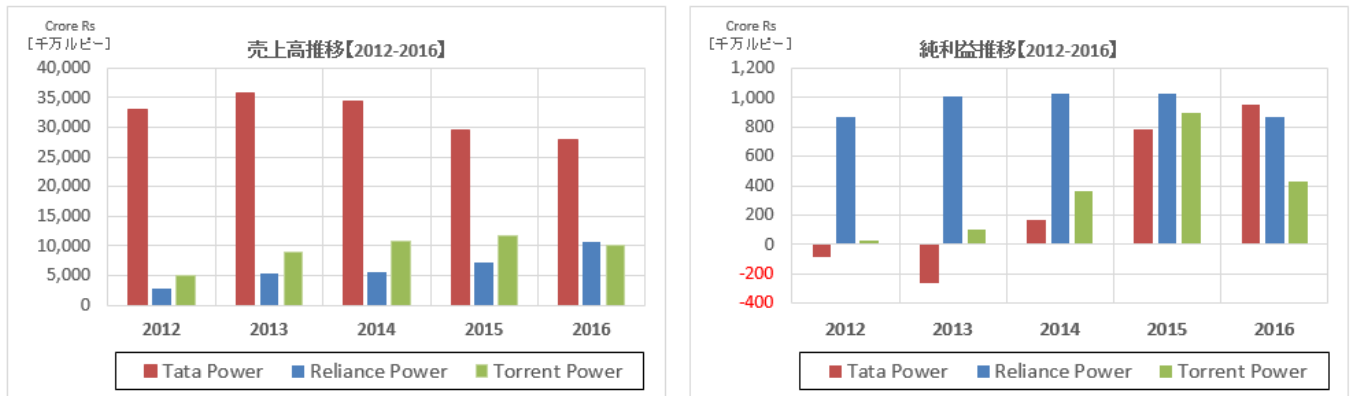
前章においてグジャラート州は、2003年の電力改革以降、様々な対策に積極的に関わり、他州よりも電力品質の高い恵まれた環境にあることを説明した。近年は、民間電力会社の参入が、州内の電力環境のさらなる向上に貢献していることがわかる²⁴。

²⁴ グジャラート州全体の2014-15年の配電損失の平均実績は14.2%であるが、セクター別の内訳は、州営配電会社の平均実績が15.3%、民間電力会社の平均実績が6.3%である。(出所) Gujarat Power Sector A Statistical Profile

5. インドの民間電力会社

インドでは、国営の電力公社である、国営発電公社（NTPC）²⁵ や国営送電公社（PGCIL）²⁶ と比べると規模は小さいものの、前述のとおり、資本力のある財閥系の Tata Power（タタパワー）や Reliance Power（リライアンスパワー）、医薬品・製薬会社系の Torrent Power（トレントパワー）等の民間電力会社が、発電・送電・配電セクターを中心に、多く参入している。

図 5-1 民間電力会社 3 社の実績比較（売上高/純利益）【2012-2016】



（出所）各社 ANNUAL REPORT より著者作成

図 5-1 は、インドにおける主な民間電力会社 3 社の近年の財務状況の推移を比較したグラフである。

タタ財閥の一部である Tata Power は、1910 年創設で歴史が古く、火力・水力発電の開発・発電を手掛けてきたインド最大の民間電力会社である。2000 年以降、買収合併によって現在の形になり、発電、送電、配電、電力供給、トレーディングまで幅広く事業を展開している。保有する発電設備容量の合計は約 10GW で、石炭火力、ガス火力、水力、風力等の発電設備の所有・運転を行う。また Tata Power は、PPP (Public- Private Partnership : 公民連携) 方式で送配電事業に参入している。売上高は他の 2 社と比較して倍以上の大きな規模である。純利益では、2011 年以降ガス価格の高騰等の影響を受けて損失が発生していた時期があったが、近年は利益を確保している。石炭火力では高効率型の超臨界方式のプラントを数多く建設し、原子力についても、国営原子力発電公社の建設プロジェクトへの参加を検討する等、今後も積極的に事業拡大を図っていく計画である。

Reliance Power は、リライアンス財閥の中核企業で、1995 年にデリーで電力事業を開始した、ムンバイが拠点の民間電力会社である。国内で約 6GW の石炭火力発電所を保有・運転している。また年間約 5,000 万トンの石炭を生産し、保有する石炭火力へ供給を行う一貫体制を敷いている。今後も石炭火力のほか、ガス火力、水力の新設等、発電セクターでの更なる事業拡大も計画している。既に建設中のものを含めると、計画中の発電設備容量は約 12GW にのぼる。推移グラフで示されるとおり、2012 年以降、売上高を着実に伸ばし、安定的に利益を確保している。

Torrent Power は、1959 年に創業した医薬・製薬会社 Torrent Pharmaceuticals グループの民間電力会社である。1997 年にグジャラート州政府からアーメダバード電力の株式を購入し電力事業に参入した。約 2.7GW のガス火力を中心に、計 3.3GW の発電設備を保有して発電事業を展開するとともに、前述のとおり、アーメダバードとスラットのほか、アグラ、ビワンディ、ガンディナガルの各都市で配電事業を展開している。またグジャラート州では、送配電事業と関連の深いケーブル製造事業も行い、近年、売上高・利益とも順調に伸ばしている。

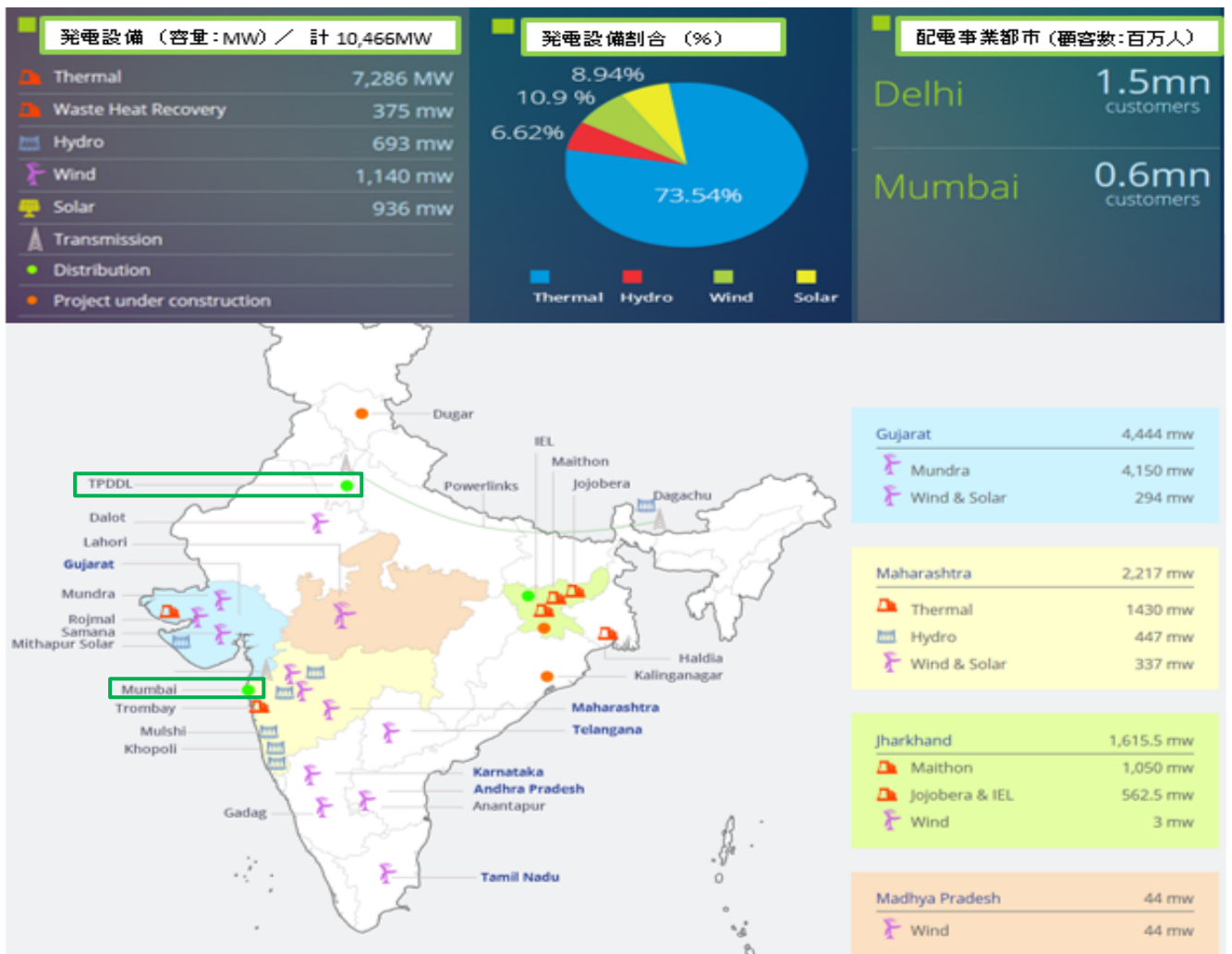
これら 3 社の概要と近年の状況について、主にインドで最も克服すべき電力品質の課題を抱える配電セクターと、今後も新設が続く発電セクターを中心に、以下掘り下げて見ていきたい。

²⁵ 2017 年末現在、国内に発電所 49 箇所、設備容量合計 52GW を保有する国内最大の発電会社。売上高は 8,300 億ルピー。

²⁶ 2017 年末現在、送電線全長 145,735 ckm、230 箇所の変電設備を保有する国内最大の送電会社。売上高は 2,628 億ルピー。

5-1 Tata Power (タタパワー)

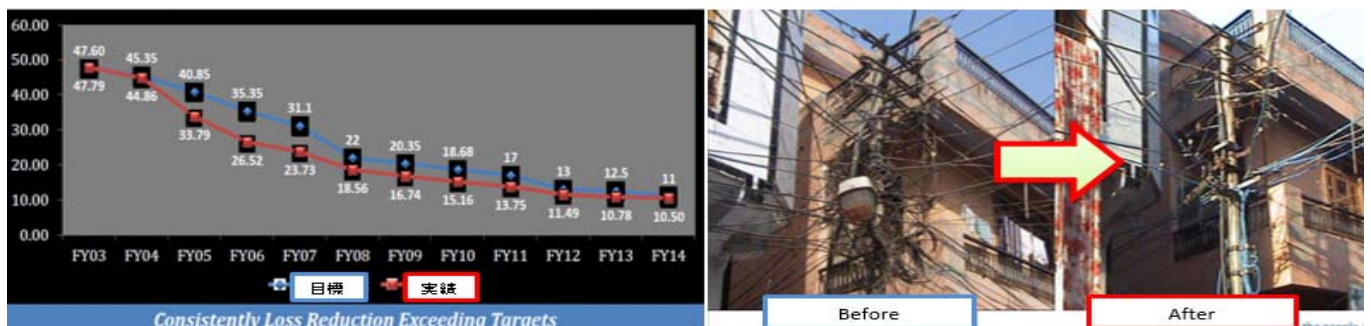
図 5-2 Tata Power の概要



(出所) Tata Power HP

図 5-2 から、発電事業については、東部の産炭地域に大型の石炭火力発電所、西部地域および南部地域に水力・風力発電所を多く保有し、特に西部地域のグジャラート州においては、計 4.4GW の風力発電所を保有していることがわかる。グジャラート州では、再生可能エネルギー分野における民間企業誘致の取組みが積極的に行われており、Tata Power 以外にも、多様な業種から多くの民間企業が事業参入している。

図 5-3 Tata Power の AT&C Loss 削減実績【2003-2014】



(出所) Delhi Distribution Limited TPDDL Excellence Journey

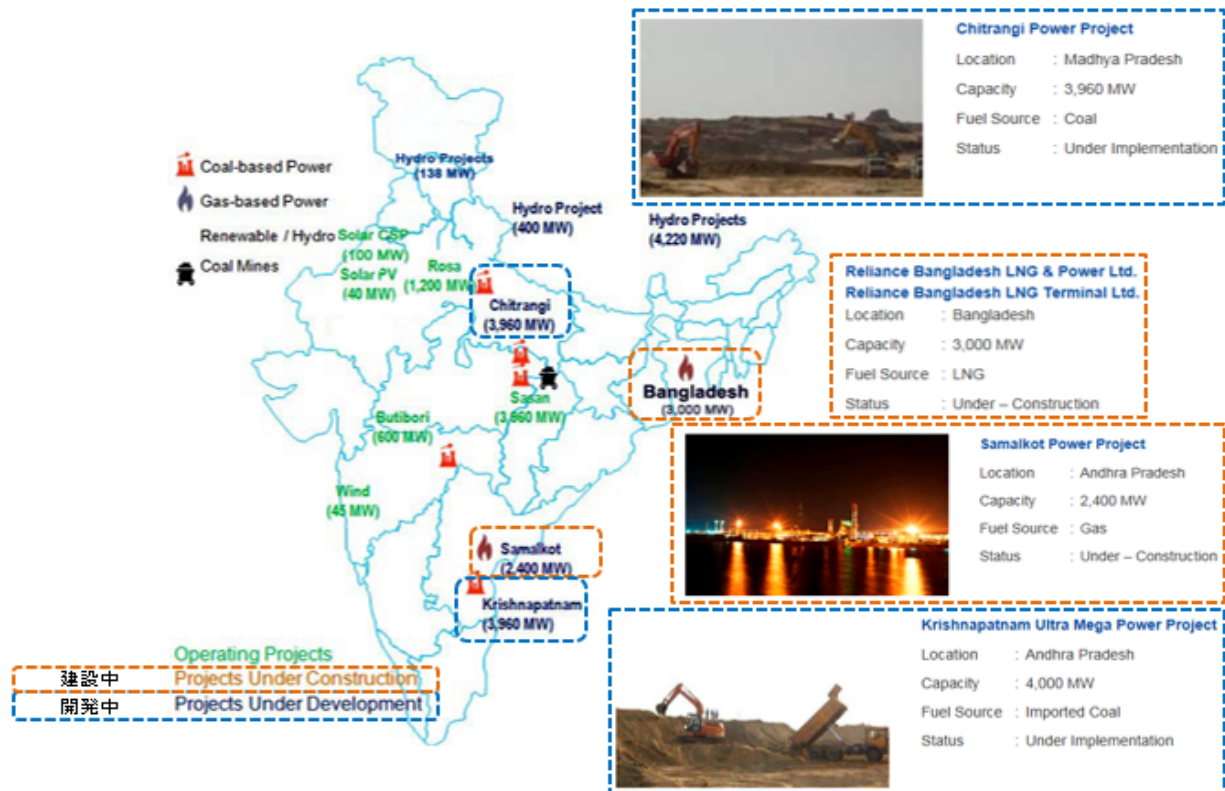
一方、配電事業については、2002 年 7 月に、首都デリー連邦政府直轄の配電公社（Delhi Vidyut Board for distribution）と共同で Tata Power Delhi Distribution Limited を設立し、参入を図っている。図 5-3 からわかるとおり、2003 年には 47.79%と約半分近くの電力が失われる非常に高い AT&C Loss（総技術商業総損失）が発生していたが、配電設備や計量メーターの改良、配電線の高圧化等、様々な盗電対策を実施することにより、2014 年には 10.5%まで AT&C Loss の削減を図ることができている。過去 12 年間に発生した AT&C Loss の削減によってもたらされた金額は、約 19 億ドルに相当し、その分を他のインフラ整備や州政府からの借入金約 1 億ドルの返済に充てられたと高く評価されている。また同じく中心都市であるムンバイでも、配電事業を行っている。

このほか、ラジャスタン州アジュメールムでは、公営配電会社（Ajmer Vidyut Vitran Nigam Limited (AVVNL)）とフランチャイズ契約を締結し、設立した SPC（特定目的会社）の TP Ajmer Distribution Limited (TPADL)に、運営・保守業務を委託する形で、配電事業に参入している。同様に、優れた改善実績によって高い評価が得られている²⁷。

また、国営送電公社（PGCIL）と共同で Power links Transmission Ltd を設立し、ブータンに建設した Dagachhu（ダガチュウ）水力発電所から、発電した電力 126MW をデリーに送電する事業を展開している。

5-2 Reliance Power（リライアンスパワー）

図 5-4 Reliance Power の概要



(出所) Reliance Power HP

図 5-4 で示したとおり、東部マドヤプラデシュ州 Chitrangi で石炭火力（3.9GW）、南部アンドラプラデシュ州 Krishnapatnam で石炭火力（4GW）、同じく南部アンドラプラデシュ州 Samalkot でガス火力（2.4GW）の国内 3 箇所で大規模な発電所建設プロジェクトを実施している。また、隣国のバングラデシュでは、LNG 火力（300MW）と浮体式の LNG 貯蔵設備を建設している。

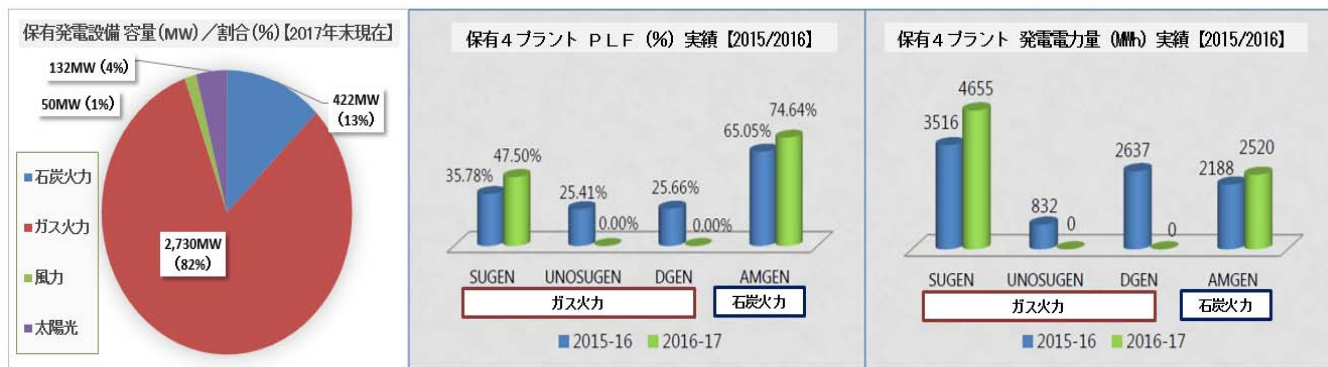
²⁷ 州営配電会社の効率的運営に民間企業のノウハウおよび資金力を活用する目的のもと、州営配電会社の運営・保守業務を民間企業に委託する配電フランチャイズも、近年、導入され始めている。

現在、発電事業の主力として保有・運転中のプラントは、ウタラプラデシュ州の Rosa 石炭火力 (1.2GW) と、Ultra Mega Power Project として建設された炭鉱併設の Sasan 石炭火力 (3.9GW)、およびマハラシュトラ州の Butibori 石炭火力 (600 MW) である。Sasan 石炭火力に併設される炭鉱の埋蔵量は 575MT (million tons) で、年間生産能力は 20MTPA (million tons per annum) である。インドネシアにも同 30MTPA の炭鉱を保有している。このようなコスト競争力と調達安定性を背景に、85%以上の高い水準の PLF で稼働できていることがわかる。

そのほか、ラジャスタン州ではインド最大規模のメガソーラー (40 MW) を保有し、マハラシュトラ州では風力発電 (45 MW) を保有する等、再生可能エネルギー分野への事業投資も積極的に行っている。

5-3 Torrent Power (トレントパワー)

図 5-5 Torrent Power の概要



(出所) Torrent Power HP

図 5-5 左図で示したとおり、発電事業においては、グジャラート州にガス火力 3 基 (計 2.7GW) と石炭火力 1 基 (400MW)、および風力 1 基 (50MW) とメガソーラー 2 基 (計 132MW) の再生可能エネルギー発電設備を保有している。メガソーラーについてはアジア最大級のソーラーパークとして運営されている。一方、図 5-5 右図の PLF を見ると、AMGEN 石炭火力が 2016 年実績で 74.6% と高く、また SUGEN ガス火力は 47.5% と比較的高めの実績であるものの、他のガス火力 2 基 (UNOSUGEN・DGEN) については、前述のとおり、ガス価格が高いため発電コストが高く、発電しても配電会社からの調達オファーがないため、2016 年の発電実績はゼロとなっている。

送電事業においては、SUGEN ガス火力発電所 (1.5GW) と連系する供給電圧 400kV の送電線設備を保有している。また前述のとおり、アーメダバードやスラット等の都市で、配電事業を行っている。このように、グジャラート州で保有する自社の発電所から、自社送電網および自社配電網を経由して最終需要家に到達するところまで、統合的な設備運用を図っている。加えて、自社グループでケーブル製造事業²⁸も運営しており、送配電損失を減らすための電力品質の向上や、効率的な事業運営による供給コストの低減、無電化地域への供給網拡大といった、複合的な課題解決への取組みを進めている。Torrent Power は、先駆けて改革を進めたグジャラート州の民間電力会社として、他州および他電力会社の模範となるべく存在であるといえよう。

²⁸ 2015 年に買収によって Torrent Power グループとなった Torrent Cables が、132 kV XLPE ケーブル (絶縁材 (電線被覆材) が架橋ポリエチレン、導体が銅線またはアルミニウムの電源ケーブル) を中心とした、品質の高い電源・通信ケーブルを製造している。

6. まとめ

高い無電化地域の割合や低い電力品質等の電力事情は、多くの発展途上国が共通して抱える大きな課題である。国連が定める「持続可能な開発目標（SDGs）²⁹」においても、まだ恩恵を受けていない貧困層への、電力の供給と生活の質の向上を目指した「エネルギーをみんなに、そしてクリーンに」が、目標の1項目として掲げられている。先進国である日本にとって、国際協力の観点から、同目標の達成に向けて積極的に支援すべきセクターである。

インドでは1990年代にSEB（州電力公社）の民営化が始まり、2003年に出された「電気法（Electricity Act 2003）」ではSEBの発電・配電および電力売買からの送電セクターの分離が義務付けられ、競争と効率性の向上が促された。また2010年には、国営送電会社（PGCIL）の子会社として設立したPOSOCO（Power System Operation Corporation Limited：電力系統運用会社）により、全国大の中央給電指令所の運用（地域系統間の調整）が開始されている。

そのように改革が進められてきてはいるが、インドの電力セクターにおいては、政府が、国民の生活水準を考慮して小売電気料金の価格を低く統制しているため、なかなか民間企業が参入しやすい事業環境とはいえなかった。今回取り上げたTata Power, Reliance Power, Torrent Powerの民間電力会社3社は、もともと電力事業以外が中心の民間企業であるため、未知の事業分野である電力セクターへの参入は、事業採算性のみならず、様々なリスクが伴うことから、決して容易ではなかったと推測する。そのような事業環境下、国営会社や州営会社と、AT&C Lossの減少等の電力品質向上や供給効率化に向け、切磋琢磨してきたことでもたらされた改善効果は、随所で確認することができた。未だ恵まれない電力環境下にある多くのインド国民の生活向上に資するものであり、今後もその役割が期待される。

今回、特有の電力事情や直面してきた多くの課題、そしてそれらの課題に向け取り組んできた民間参入の活用等の電力政策について、様々な観点から考察することができた。インドはあらゆる面で世界最大規模かつ経済成長の著しい国であるが、未だ発展途上の国であるため安定的な電力供給は不可欠であり、電力政策は今後も国の発展の基盤を支える重要な役割を担っていくものと推察する。

²⁹ 2015年9月25日、国連サミットで「持続可能な開発のための2030アジェンダ」が採択され、持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals：通称 SDGs）の17目標が設定された。SDGsでは、エネルギーのほか、貧困、飢餓と食料、水と衛生、教育、ジェンダー、消費と生産、気候変動、生物多様性等、17項目の目標が挙げられている。

参考

IMF World Economic Outlook Databases

U.S EIA (Energy Information Administration) International Energy Outlook 2017

OECD / IEA India Energy Outlook 2015

Ministry of Power of India (MOP) HP

Central Electricity Authority of India (CEA) Annual Report 2017

Government of India Department of Atomic Energy HP

The Hindu <http://www.thehindu.com>,

IEA Statistics © OECD/IEA 2014 Electric power transmission and distribution losses

REPORT ON "The Performance of State Power Utilities for the years 2013-14 to 2015-16"
Power Finance Corporation Ltd.(A Govt. of India Undertaking)

Energy Storage in India Applications in the Renewable Energy Segment 2016
Council on Energy, Environment and Water (CEEW)

Power System Operation Corporation Limited (POSOCO), Monthly report (2018.1)

National Commission on Population,2011 and Bloomberg New Energy Finance

Energy Access Outlook 2017

Journey of Ujwal Discom Assurance Yojana (UDAY) March, 2017

Gujarat Urja Vikas Nigam Ltd.(GUVNL) HP

Gujarat Electricity Board – A Benchmark in the progress of SEB reforms 2006 / Audit Report (PSUs) for the year ended 31 March 2016 - Report No. 1 of 2017

REPORT ON "The Performance of State Power Utilities for the years 2012-13 to 2015-16"
Power Finance Corporation Ltd. (A Govt. of India Undertaking)

Annual Report(2013-14) (Power & Energy Division) PLANNING COMMISSION on the working of State Power Utilities & Electric Departments GOVERNMENT OF INDIA FEBURARY,2014

East spring Investments (Singapore) Limited.

在インド日本国大使館「インド進出日系企業リスト（2017 年 1 月）」

平成 28 年度 質の高いエネルギーインフラシステム海外展開促進事業 インド電力事業環境に関する調査(NRI)

平成 28 年度 エネルギー環境総合戦略調査 エネルギー大消費国におけるエネルギー事情および政策動向に関する実態調査（アイ・ビーティ）

National Electricity Plan 2016, Central Electricity Authority of India (CEA)

Central Electricity Authority of India (CEA) Annual Report

Gujarat Power Sector A Statistical Profile, GUJARAT ELECTRICITY REGULATORY COMMISSION (GERC)

Tata Power HP

Tata Power Annual Report

Delhi Distribution Limited TPDDL Excellence Journey

Reliance Power HP

Reliance Power Annual Report

Torrent Power HP

Torrent Power Annual Report