

インドにおける政府の電源見通しと石炭火力発電の位置づけ

化石燃料・電力ユニット

石炭グループ

伊藤葉子

要旨

本稿では、インドの「国家電力計画（National Electricity Plan）」素案（2016年12月発表）及び、「国家エネルギー政策（National Energy Policy）」素案（2017年6月発表）を概観し、インドのエネルギー・環境政策の方向性と、石炭火力発電の位置づけについて整理した。

インド政府はこれまでに、急増する電力需要を満たすために、石炭火力を中心とした発電能力の増強及び国内炭の増産に取り組んできた。しかし近年は、発電設備導入が計画を上回るペースで進展する一方、経済成長及び電力需要の伸びは想定を下回っている。このため今般の電力計画（案）は今後10年間にわたり石炭火力発電所の新設は不要としており、エネルギー政策（案）は石炭の増産体制を緩める可能性も示唆している。ただしこうした見通しは、再生可能エネルギーをはじめ非化石電源の大幅な導入拡大を織り込んでいること等から、実現可能性に注意が必要である。また日本は、高効率火力発電の国際的な普及を目指しており、すでに取組事例もあるが、インドにおいては今後のエネルギー情勢の変化に注意しながら、既存設備のリプレースや将来の新設に向けた技術協力等を早期に展開して行くことが重要と考えられる。

以下では、はじめにエネルギー政策案に基づきエネルギー・環境政策について概観し、次に電力設備容量見通しの内容を整理する。続いて、石炭火力発電の位置づけ及び石炭生産の今後の方向性について述べる。

1. インドにおけるエネルギー政策の概要

インドでは、1951年以降、国家計画委員会（Planning Commission）が策定する5ヵ年計画に基づく政策運営がなされていたが、Narendra Modi 首相（2014年5月就任）は、同委員会を解散し、政府の諮問機関として NITI Aayog（National Institute for Transforming India、以下 NITI）を2015年に新設した。NITI は予算措置等、行政の執行権限はないが¹、エネルギー政策の長期見通しや政策提言、省庁横断的な取組の推進等、重要な役割を担っている。Modi 政権はまた、エネルギー関連3省（電力省、石炭省、及び、新・再生可能エネルギー省）を統括する大臣（Piyush Goyal 氏）を任命する等、エネルギー政策の執行体制の強化を図っている。

現在 NITI は、5ヵ年計画に代わる行動計画案を作成中だが、エネルギー政策については、旧来のエネルギー政策（Integrated Energy Policy、2008年）に代わるものとして「国家エネルギー政策（National Energy Policy）」の素案（以下、NEP 案）を2017年6月に発表した²。NEP 案は、2040年までの長期のエネルギー政策の方向性を示すとともに、これまでにインド政府が掲げた2022年までのエネルギー政策目標（図表1）の実現に向けた政策提言を行っている。

¹ NITI が作成する行動計画等の文書は連合内閣（Union Cabinet）の承認を必要とせず政府に対する拘束力はない。The Economic Times, 2017/4/13

² Draft National Energy Policy, NITI Aayog, Government of India, Version as on 27.06.2017

図表 1 インドにおけるエネルギー政策目標

- | |
|---|
| 1) 2018年までに無電化村をなくし、2022年までに電気の安定供給を実現
2) 2022年までにGDPに占める製造部門の割合を25%に引き上げ（現在16%）
3) 2022年までに原油輸入を2014-15年の水準から10ポイント引き下げ（現在82%）
4) 2022年までに再生可能エネルギー発電設備を175GW導入 |
|---|

出所：Draft National Energy Policy, NITI Aayog, Government of India, Version as on 27.06.2017 より作成

NEP案の作成にあたり、昨今の国内外のエネルギー情勢の変化として以下を挙げている：1) 化石燃料の役割の低下、2) 天然ガスの大幅な供給増、3) 原油・ガスの市場価格の低下、4) 太陽光・風力発電技術の成熟、及び、5) 環境問題（気候変動及び都市部の大気汚染）。NEP案は、これらは既存のエネルギー政策の道筋に重要な変化をもたらすと同時に、インドにおける新たなエネルギーインフラの建設に際し好機ともなると述べている。特に、インドにおける豊富な再生可能エネルギー発電ポテンシャルとコストの低下を踏まえ、今後のエネルギー政策においては、大規模集中型電源と分散型電源の優劣に関する結論を待つことなく、後者に道を開くべきと述べている³。

化石燃料、とりわけ石炭及び石油は、将来的には役割が縮小するとしている。他方、ベースロード電源の役割を担い得る唯一の“グリーンなエネルギー”として、原子力発電を促進すると述べている。

インドは依然として貧困問題を抱えており、これまでもエネルギー分野においては国民一人当たりのエネルギー・電力消費量を引き上げることが重要な政策目標であった。インドの人口は2040年までに16億人に達する見通しであり、NEP案は、エネルギー需要は2040年までに2.7 - 3.2倍に、電力需要は4.5倍に拡大するとしている⁴。

これらのエネルギー政策の基本的な方向性を踏まえ、今後の具体的な政策措置は大きく分けて次の7分野を対象としている⁵：①省エネルギー、②石油・ガスの供給増加、③石油・ガスの精製・輸送、④再生可能エネルギーの導入、⑤石炭の生産と輸送、⑥発電及び送配電、⑦ガバナンス。

このうち石炭の生産と輸送（上記⑤）については、エネルギー見通しを踏まえた今後の国内炭の生産方針について述べている他（3. 及び4. 参照）、商業生産の拡大・競争促進、供給ルートの合理化・輸送コストの削減等に取り組むとしている。

再生可能エネルギーについては、これまでの政府補助による導入促進から市場原理に基づく拡大への移行や、系統安定化対策、導入が遅れている水力発電及びバイオマスの利用拡大等を挙げている。

なおインド政府は、パリ協定の約束草案（INDC）においては、前述の再生可能エネルギー導入目標（175GW）を踏まえ、温室効果ガスのGDPあたり排出係数を2005年比33 - 35%削減す

³ Draft National Energy Policy, NITI Aayog, Government of India, Version as on 27.06.2017, p3

⁴ 一人当たりの年間エネルギー消費量は、現在（2014年）の521 kgoeから2040年までに1,055-1,184 kgoe、一人当たりの年間電力消費量は1,075kWh（2015-16年）から2040年までに2,911-2,924kWhに増大するとしている。

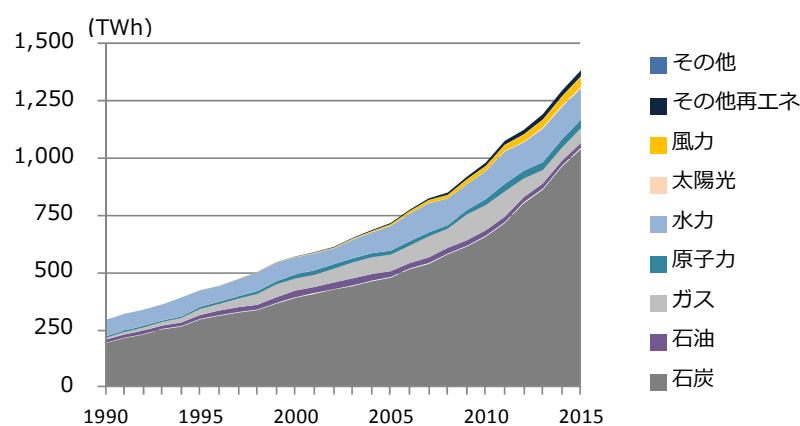
⁵ India's Energy Strategy: Draft National Energy Policy (NEP) 2040, Anil Kumar Jain, NITI Aayog, 12th July, 2017

る目標を掲げ、また、先進国からの資金・技術支援を前提に、2030年までに非化石電源の割合（容量ベース）を40%に引き上げるとしている⁶。

2. インドにおける発電設備の導入状況等

インドの発電電力量（2015年）は1,383TWhであり、1990年以降の年平均伸び率は6.4%となっている。電源構成は、石炭火力が最も多く全体の75.3%を占め、次いで水力10.0%、ガス4.9%等となっている。原子力を導入しているが、発電電力量に占める割合は3%未満である。再生可能エネルギー電力は2010年頃から増加し始め、現在のシェアは5.4%（風力3.1%、太陽光0.4%等）となっている（図表1）。

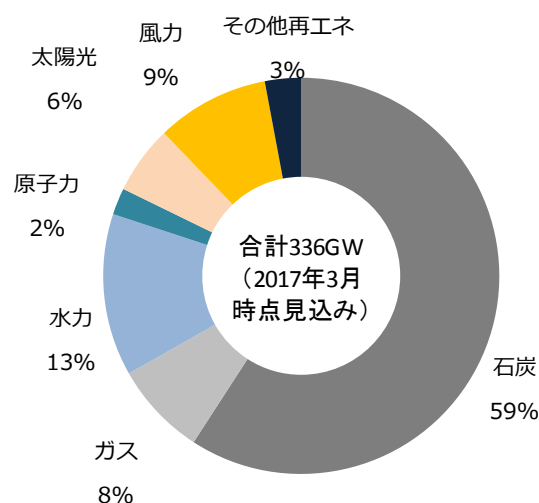
図表1 電源別発電電力量の推移



出所：IEA, World Energy Statistics 2017 より作成

図表2 発電設備容量

	2016年	2017年 (見込み)
	MW	MW
石炭	185,173	198,488
ガス	25,502	25,628
水力	42,784	44,498
原子力	5,780	7,280
太陽光	6,763	18,763
風力	26,866	30,966
その他再エネ	9,220	9,945
再エネ合計	42,849	59,674
合計	302,088	335,568



出所：Draft National Electricity Plan, Government of India, Ministry of Power, Central Electricity Authority, December 2016 より作成

⁶ UNFCCC, 2 May 2016

発電設備容量合計（2017年3月末時点見込み）は335,568MWであり、このうち石炭火力は198,488MWと全体の59%を占める。再生可能エネルギーは59,674MWとなっており、発電設備容量で見たシェア（18%）は石炭に次ぐ規模となっている（図表2）。

インドでは中央電力庁（Central Electricity Authority）が国家電力計画（National Electricity Plan）を策定している⁷。これまでの「第12次計画」（2012-2017年⁸）に代わる新たな計画案（以下、電力計画案）が2016年12月に発表され⁹、現在コンサルテーションに付されている。

電力計画案によれば、これまでの5ヵ年計画においては、発電設備容量の追加目標の達成率は40% - 60%台にとどまっていたのに対し、第12次計画では目標を上回る見込みとなっている（図表3）。石炭火力発電は合計87,540MWが導入され¹⁰、後述するように、さらに50,025MWが現在建設中となっている。再生可能エネルギーは、今次計画期間中に政府の導入目標（175GW、前述）が策定されたこともあいまって、太陽光発電の導入が大きく拡大した。他方で、水力・原子力は目標の未達が続いている¹¹。

図表3 第12次計画（2012-2017年）の発電設備容量の追加目標及び結果（見込み）

	目標 MW	結果（見込み） MW	達成率
一般炭	69,280	86,250	124%
褐炭	520	1,290	248%
ガス	2,540	6,080	239%
（火力合計）	72,340	93,620	129%
水力	10,897	5,250	48%
原子力	5,300	2,500	47%
（在来型合計）	88,537	101,645	115%
太陽光	10,000	17,823	178%
風力	15,000	13,609	91%
その他再エネ	5,000	3,323	66%
（再エネ合計）	30,000	34,755	116%
合計	279,414	331,391	119%

出所：Draft National Electricity Plan, Government of India, Ministry of Power, Central Electricity Authority, December 2016 より作成

⁷ 2003年電力法

⁸ インドの会計年度は4月-3月。

⁹ Draft National Electricity Plan, Government of India, Ministry of Power, Central Electricity Authority, December 2016

¹⁰ 一般炭火力の追加見込み容量（86,250MW）のうち39%が出力660MW以上の超臨界設備となっている。

¹¹ Draft National Electricity Plan, Government of India, Ministry of Power, Central Electricity Authority, December 2016, p2.10

3. インド政府による発電設備容量等の見通し

電力計画案は、2017 - 2022 年の 5 年間と 2022 - 2027 年までの 5 年間について、今後の発電設備容量の見通しを示している。また、前述の NEP 案も 2022 年と 2040 年の見通しを示している¹²。以下にこれらについて概観する。

3-1. 電力計画案による見通し

電力計画案では、今後の電力需要や電力供給の信頼度に関する諸条件を満たし、且つ費用最小となる電源構成を推計している。ただし、再生可能エネルギーの導入レベルや、ガス火力、水力及び原子力発電の追加容量は所与としており、石炭火力発電設備の必要追加容量及び、再生可能エネルギー発電設備のエネルギー源別内訳を推計している。

また、低炭素化推進の観点から、再生可能エネルギーや、2017 - 2022 年に運転開始予定の水力及び原子力、さらにガス火力発電についても、優先する設備（マストラン設備）とする前提を置いている。電力需要(図表 4)に関しては、需要サイドの対応(DSM: Demand Side Management)によるピーク需要の減少等も勘案している。

再生可能エネルギーについては、2017 - 2022 年は、再生可能エネルギーの政府目標（2022 年までに 175GW）を達成するシナリオをベースケースとし、あわせて、目標を下回るシナリオ（150GW 及び 125GW）を設定している（図表 5）。2022 - 2027 年については、上記ベースケースを基に、再生可能エネルギー発電設備をさらに 100GW 追加したケースを設定している。

また、2017 - 2022 年においては、ガス火力 4,340MW、水力 15,330MW、原子力 2,800MW の追加が見込まれるとし（committed）、2022 - 2027 年は、原子力 4,800MW 及び水力 12,000MW の追加を所与としている。ガス火力は、天然ガスの供給確保が困難であり、現状の稼働率が 23% と極めて低い等、課題を抱えており、2017 - 2022 年の追加容量（4,340MW）についても、天然ガスの供給不足により稼働の見通しがたたない状況であるため、2022 - 2027 年の追加容量はゼロとしている。

図表 4 電力計画案における電力需要の見通し

	電力需要 (TWh)	ピーク需要 (MW)
2022 年	1,611	235,317
2027 年	2,131	317,674

注：電力需要は DSM を反映した値。

出所：Draft National Electricity Plan, Government of India, Ministry of Power, Central Electricity Authority, December 2016

図表 5 電力計画案による再生可能エネルギー発電設備の追加容量の想定

		MW				
		太陽光	風力	バイオマス	小水力	合計
2017-2022年	シナリオ1（政府目標）	100,000	60,000	10,000	5,000	175,000
	シナリオ2	80,000	55,000	10,000	5,000	150,000
	シナリオ3	60,000	50,000	10,000	5,000	125,000
2022-2027年		50,000	40,000	7,000	3,000	100,000

出所：Draft National Electricity Plan, Government of India, Ministry of Power, Central Electricity Authority, December 2016 より作成

¹² 電力計画の策定には NEP の作成を担う NITI Aayog も委員として参画しているが、CEA が作成する電力計画と NITI Aayog が発表した NEP の発電容量見込みには開きがある。

以上の前提や想定を置いた上での試算結果を図表 6、試算結果に基づく電源計画を図表 7 に示す。石炭火力は、2017 - 2022 年においてはいずれのシナリオにおいても必要追加容量はゼロ、2022 - 2027 年においては 44,085MW と算定している（図表 6）。しかし実際の追加容量は 2022 - 2027 年も同じくゼロとしている（図表 7）。その理由は、インドでは現在建設中の石炭火力発電の設備容量が 50,025MW にのぼり、2022 年までにはそれらの運転開始が見込まれるためである¹³。

また、2022-2027 年については、水力発電について、2017 - 2022 年の追加容量が 11,788MW と想定を下回り、且つ、2022 - 2027 年の追加容量が 5,000MW にとどまるケースを想定した追加シナリオを検討しており、その場合の石炭火力発電の必要追加容量を 50,025MW と推計しており（図表 6）、換言すれば、このようなケースでも、現在建設中の設備で必要量を満たすことができるとの予想となっている。

図表 6 電力計画案による必要追加容量の推計結果

	2017-2027年			2022-2027年	
	(175GWシナリオ)	(150GWシナリオ)	(125GWシナリオ)	(ベースケース)	(水力低位)
石炭	0	0	0	44,085	50,025
ガス	4,340	4,340	4,340	0	0
水力	15,330	15,330	15,330	12,000	5,000
原子力	2,800	2,800	2,800	4,800	4,800
在来型合計	22,470	22,470	22,470	60,885	59,825
太陽光	29,034	24,034	19,034	50,000	50,000
風力	81,237	61,237	41,237	40,000	40,000
その他再エネ	5,055	5,055	5,055	10,000	10,000
再エネ合計	115,326	90,326	65,326	100,000	100,000
合計	137,796	112,796	87,796	160,885	159,825

注：

- ・斜体は所与の値。
- ・ベースケースは 175GW シナリオ。

出所：Draft National Electricity Plan, Government of India, Ministry of Power, Central Electricity Authority, December 2016 より作成

¹³ 2017-2022 年の石炭火力発電の追加容量がゼロであり、且つ、現在建設中の設備は 2017-2022 年においても追加容量として計上されていないため、算定上は 2022 - 2027 年の必要追加容量は 44,085MW となるが、実際には建設中の設備が稼働するため、必要容量を満たすことができる。

図表7 電力計画案による電源開発計画概要

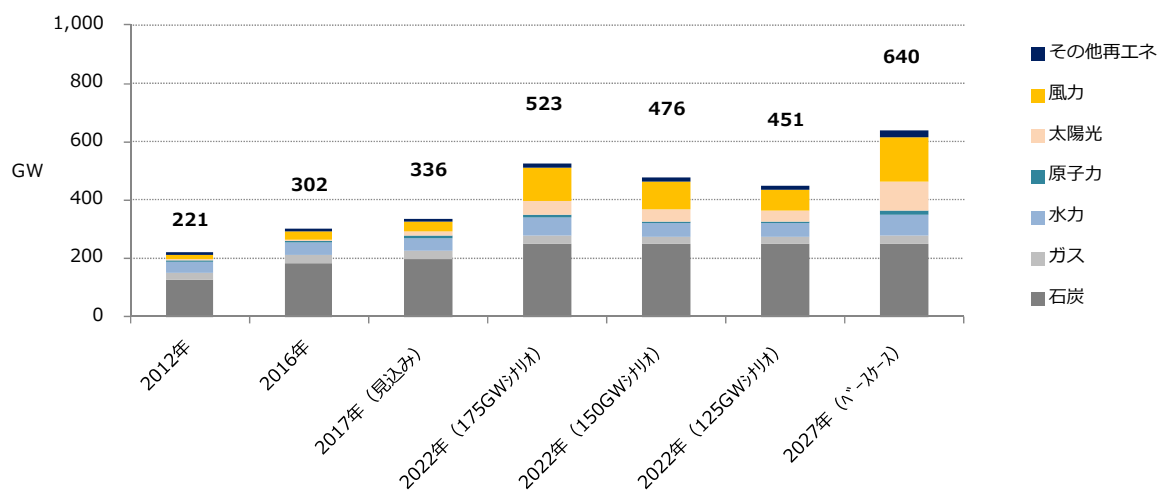
		2017年	2017-2022年	2022年	2022-2027年	2027年
		(見込み)	(175GWシナリオ)	(175GWシナリオ)	(ベースケース)	(ベースケース)
		累積	追加	累積	追加	累積
MW	石炭	198,488	50,025*	248,513	0	248,513
	ガス	25,628	4,340	29,968	0	29,968
	水力	44,498	15,330	59,828	12,000	71,828
	原子力	7,280	2,800	10,080	4,800	14,880
	在来型合計	275,894	22,470	348,389	16,800	365,189
	太陽光	18,763	29,034	47,797	50,000	97,797
	風力	30,966	81,237	112,203	40,000	152,203
	その他再エネ	9,945	5,055	15,000	10,000	25,000
	再エネ合計	59,674	115,326	175,000	100,000	275,000
	合計	335,568	137,796	523,389	116,800	640,189
%	石炭	59%		47%		39%
	ガス	8%		6%		5%
	非化石	33%		47%		57%
	(うち再エネ)	18%		33%		43%

注：

- 斜体は所与の値。
- ベースケースは175GWシナリオ。
- 2017-2022年の石炭火力の追加容量(50,025MW*)は現在建設中の設備容量。

出所：Draft National Electricity Plan, Government of India, Ministry of Power, Central Electricity Authority, December 2016 より作成

図表8 電力計画案によるシナリオ別設備容量見通し



注：予測は隣接国からの水力発電輸入(2017-22年5,100MW、2022-27年21,600MW)を勘案していない。

出所：Draft National Electricity Plan, Government of India, Ministry of Power, Central Electricity Authority, December 2016 より作成。2012年の設備容量はDraft National Energy Policy, NITI Aayog, Government of India, Version as on 27.06.2017に基づく概数。

上記の推計結果に対する感度分析として、2017 - 2022 年に水力発電の設備追加や電力需要の年平均伸び率を変化させたケースが検討されている。再生可能エネルギーの設備追加が 125,000MW と最も少ないシナリオで、電力需要が高位（6.34%の前提に対し 8.34%）、水力発電の追加が低位（11,788MW）となる組み合わせでも、石炭火力発電の必要追加容量は 27,600MW と推計され（図表 9）、現在建設中の石炭火力発電の容量はこれを大きく上回っている。

図表 9 電源開発計画（2017-2022 年）に関する感度分析（抜粋）

電力需要の年平均伸び率 %	電力需要 TWh	ピーク需要 GW	再エネ追加容量 MW	水力追加容量 MW	石炭火力の必要追加容量 MW
6.34	1611	235			0
7.34	1704	248	175,000	15,330	7,020
8.34	1802	261			21,370
6.34	1611	235			0
7.34	1704	248	125,000	11,788	12,040
8.34	1802	261			27,600

出所：Draft National Electricity Plan, Government of India, Ministry of Power, Central Electricity Authority, December 2016 より作成

以上のように、第 12 次計画では石炭火力発電の必要追加容量を 69,280MW としていたのに対し（前述）、今般の見通しでは、今後少なくとも 2027 年までは、石炭火力発電容量を追加することなく電力の需要及び安定供給の要件を満たすことが可能と結論づけている。

発電設備の累積容量は、2022 年時点では、ベースケースで合計 523,389MW であり、このうち石炭火力は 248,513MW と全体に占めるシェアは 47%に低下、2027 年時点においては 39%に低下するとしている（図表 7）。

3-2. 国家エネルギー政策（NEP）案による見通し

続いて、NEP 案における発電設備容量見通しを示す。NEP 案では、BAU シナリオと、省エネルギー等を野心的に進めた場合のシナリオ（NAS: NITI Ambitious Scenario）を作成し、2022 年断面と 2040 年断面の見通しを示している。電力需要の見通しは、2022 年は BAU 1,511TWh、NAS 1,420TWh、2040 年は BAU 3,678TWh、NAS 3,439TWh となっており、NAS では 2040 年時点の電力需要を BAU 比 6.5%削減できるとしている。

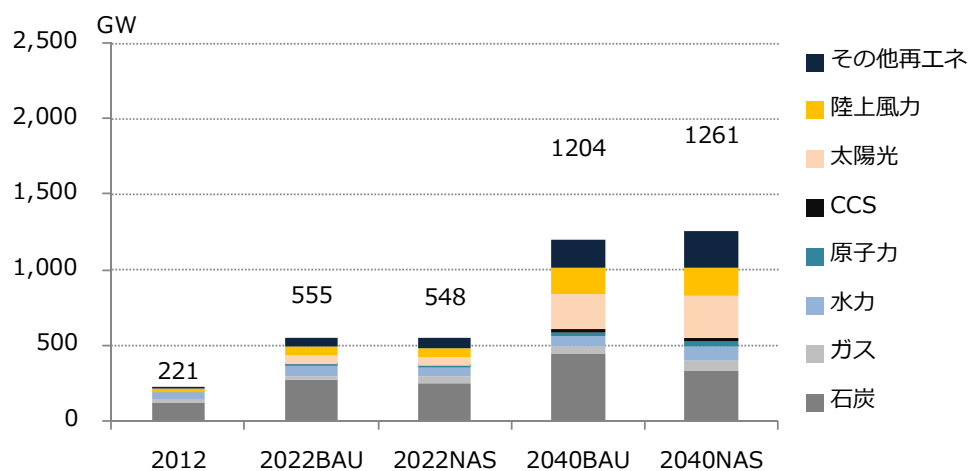
発電設備容量は、2022 年時点では石炭火力は BAU で 266GW（全体の 48%）、NAS で 251GW（同 46%）、2040 年時点では BAU で 441GW（全体の 37%）、NAS で 330GW（同 26%）としている（図表 10）。

電力計画案と同様に、NEP 案も再生可能エネルギーの大幅な導入拡大を想定しており、太陽熱発電（CSP）や洋上風力発電も含め 2022 年時点の再生可能エネルギー発電の設備容量合計は 181 - 184GW と、政府目標（2022 年 175GW）を上回る内容となっている。

なお NEP 案によれば、発電電力量ベースでは、2022 年時点の石炭火力のシェアは BAU で 65%、NAS で 63%、2040 年時点では BAU で 55%、NAS で 42%に低下する。他方、再生可能エネルギーは 2022 年には BAU でも 16%にまでシェアを拡大し、2040 年には最大 35%を占める見通しとなっている（図表 11）。

図表 10 NEP 案の発電設備容量見通し

		GW				
		2012	2022		2040	
			BAU	NAS	BAU	NAS
MW	石炭	125	266	251	441	330
	ガス	24	34	39	46	70
	水力	41	61	61	71	92
	原子力	5	12	12	23	34
	CCS	0	1	1	26	26
	太陽光	1	59	59	237	275
	陸上風力	17	62	62	168	181
	その他再エネ	8	60	63	192	253
	再エネ合計	26	181	184	597	709
	合計	221	555	548	1204	1261
	%	石炭	57%	48%	46%	37%
ガス		11%	6%	7%	4%	6%
非化石 (うち再エネ)		33%	46%	47%	57%	66%
		12%	33%	34%	50%	56%



注：

- NAS : NITI Ambitious Scenario。
- その他再エネは、洋上風力、太陽熱 (CSP)、分散型太陽光を含む。
- NEP は、これまでに政府が掲げた原子力発電の設備導入目標は 2030 年までに 63GW と言及しているが、同目標と今回の見通しとの関係については述べていない。

出所：Draft National Energy Policy, NITI Aayog, Government of India, Version as on 27.06.2017 より作成

図表 11 NEP 案における発電電力量見通し

		TWh				
		2012	2022		2040	
			BAU	NAS	BAU	NAS
MW	石炭	708	1,526	1,482	2,606	1,984
	ガス	115	128	154	181	302
	水力	144	214	214	248	324
	原子力	27	82	87	164	237
	CCS	0	5	5	137	137
	太陽光	2	99	99	422	489
	陸上風力	32	129	129	390	423
	その他再エネ	46	158	176	534	751
	電力輸入	5	15	25	71	126
	再エネ合計	80	386	404	1,346	1,663
	合計	1,079	2,356	2,371	4,753	4,773
%	石炭	66%	65%	63%	55%	42%
	ガス	11%	5%	6%	4%	6%
	非化石	23%	29%	30%	37%	47%
	(うち再エネ)	7%	16%	17%	28%	35%

注：NAS は NITI Ambitious Scenario。その他再エネは、洋上風力、太陽熱（CSP）、分散型太陽光を含む。
出所：Draft National Energy Policy, NITI Aayog, Government of India, Version as on 27.06.2017 より作成

4. インドにおける石炭火力発電の位置づけ及び石炭生産の今後の方向性

以上の見通しについて、石炭火力発電及び石炭生産の観点から見たポイントを整理する。

4-1. 石炭火力発電

石炭火力発電については、以下に挙げる要素により、過不足の見通しが変化すると考えられる：

- **経済成長・電力需要の伸び**：NEP 案は GDP 成長率について 2017 - 2022 年は 8.0%、2022 年以降 2040 年までは 8.0%前半で推移するとしている¹⁴。しかし、「第 12 次 5 ヶ年計画（2012-2017 年）」では年平均 8.0%を目標としていたのに対し、実績値は 6.8%と目標を下回っており、経済成長の減速が見られる点に注意が必要である。エネルギー需要の年平均伸び率は、2012-2016 年の実績値が 4.42%であったのに対し、電力計画案は、2017-2022 年は 6.34%（前述）としており、直近のトレンドと比べ高い想定となっている。政府の電化推進政策プログラム（Power for All）をはじめとする政策効果が見込まれるためとしているが、そうした政策が奏功しなければ、設備過剰となる可能性もある。
- **再生可能エネルギー電力**：電力計画案・NEP 案ともに、再生可能エネルギーの大幅な導入拡大を想定しており、政府の非化石電源目標（2030 年までに 40%）も前倒しで達成する内容となっている（図表 7 及び 8）。インドの再生可能エネルギーの発電コストは、2017 年の電力調達入札では太陽光発電で 2.44 ルピー/kWh（3.8 セント/kWh）、風力発電で 3.46 ルピー/kWh（5.4 セント/kWh）となる等、大幅な低下が報じられているが¹⁵、事業の実現可能性を懸念す

¹⁴ India's Energy Strategy: Draft National Energy Policy (NEP) 2040, Anil Kumar Jain, NITI Aayog, 12th July, 2017

¹⁵ 「インド：入札により再生可能エネルギーの価格が急速に低下」、2017 年 8 月、日本エネルギー経済研究所

る見方もあり、2022年までに約115GWにのぼる追加導入が達成できるかは今後注視する必要がある。

- **非化石電源**：水力・原子力の容量追加は長年に亘り低迷している。石炭火力発電と比較しリードタイムの長いこれらの電源開発は、不確実性がより高いと考えられる。他方で、見通し通りに進展した場合には、石炭火力発電の新設を抑制する動きが強まる可能性も考えられる。
- **石炭火力発電**：電力計画案は、低炭素電源を優先するアプローチ（前述）により、再生可能エネルギー電力の増加に連れ、石炭火力発電の稼働率は低下することを示している。近年の低下（2012-13年69.9%、2015-16年62.3%）に加え、2017-2022年のベースケースシナリオ（建設中の約50GWの運転開始も含む）では47.9%に低下する見込みである。これに伴う採算性への影響が今後の石炭火力発電プロジェクトを減退させる可能性も考えられる。ただし、電力計画案ではガス火力をマストラン設備としているが、経済面では石炭火力の方が優位性が高いと考えられるため、実際の電力供給における石炭火力の役割は、見通しよりも大きくなる可能性があると考えられる。

4-2. 石炭生産

このように石炭火力発電の過不足には不確実性もあるが、以下に述べるように、電力計画案・NEP案のいずれも、石炭生産に関するこれまでの取組を見直す方向性を示唆している。

インドでは、国営石炭会社（CIL: Coal India Limited）が主たる石炭生産事業者である¹⁶。政府は2009年に「石炭供給新計画（New Coal Distribution Policy）」を策定し、石炭火力発電所等の特定の需要家には、燃料供給契約（FSA: Fuel Supply Agreement）により、あらかじめ決められた価格でCILが安定的に石炭供給を行い、同時に、CILの生産量の10%をオークション市場（e-auctions）に投入しコモディティ取引の活性化を促進する政策を打ち出した。しかしながら、発電部門における石炭需要の増加に対し国内の石炭生産が追い付かず、石炭輸入が増大した。

こうした中で「第12次5ヵ年計画」は、発電用石炭の供給確保をエネルギー政策の主要課題のひとつに挙げ、2015年にはCILの石炭生産量を倍増させ2019年までに年間10億トンに引き上げる目標が策定された¹⁷。また、商業開発の促進により、国営火力発電公社（NTPC）の他、民間企業も石炭事業に参入している。

こうした流れを受けNEP案は、鉱区の取得や石炭販売に柔軟性をもたせ、民間事業者による商業開発をさらに促進する方針を示している。同時に、現状のインドの石炭供給のあり方について、市場原理が機能せず調達コストが高いことや、石炭価格は電気料金に転嫁されるため、効率改善のインセンティブが機能しないといった課題へ取り組む姿勢を示している¹⁸。

しかしながら、上記（3.）見通しにも表されたように、インドにおける石炭の位置づけは国内外のエネルギー事情に応じ変化している。電力計画案は、石炭の在庫状況が改善し、2015-16年の在庫量は39Mtと過去最大とり、石炭の供給不足による発電機会の逸失は解消したと述べている¹⁹。また、電力需要の伸びが予測を下回っていることから（上述4-1.）、石炭の供給過剰や²⁰、

¹⁶ 2015-2016年の石炭生産量約640Mtのうち540Mt（約8割）をCIL関連会社が生産（Ministry of Coal, Coal Controller's Organization, "Coal Directory of India (Coal Statistics) 2015-2016"より）。

¹⁷ <http://www.climatechangenews.com/2016/09/02/india-shelves-coal-mining-target-on-weak-demand/>

¹⁸ India's Energy Strategy: Draft National Energy Policy (NEP) 2040, Anil Kumar Jain, NITI Aayog, 12th July, 2017

¹⁹ Draft National Electricity Plan, Government of India, Ministry of Power, Central Electricity Authority,

備蓄の増大による自然発火リスクも報じられている²¹。

NEP 案は、石炭火力発電が基幹電源であることには変わりなく、今後も高い水準の石炭供給を維持する必要があるとしながらも、再生可能エネルギー電力の追加により、在来型発電容量の追加が抑制される状況がすでに発生しており、これまでの政府目標ほどの石炭生産は不要となる可能性があるとして述べている。現在政府は CIL に対し年間 10 億ドルを投じ増産を進めているが、NEP 案は、政府の目標生産量は、石炭火力発電容量を現状から倍増することに匹敵する水準であるため、CIL への投資が座礁化しないよう、石炭火力発電の需要をあらためて精査する必要があるとしている。電力需要が年間 5%程度となっている現状を踏まえ、生産目標ありきではなく、石炭生産と需要・市場動向との連動性を高めることが望ましいと述べている。

5. 日本への示唆

こうしたインドにおける動向は、主に、1) 世界、特にアジアの石炭市場へ及ぼす影響、及び、2) 石炭火力発電所のインフラ輸出や投資の観点から日本にとり重要である。

詳しい分析は別稿に譲るが、1) については、インドの電力需要・石炭火力発電の伸びによっては、石炭輸入が増大し、市況へ影響を及ぼす可能性がある。2014 年以降、インドの石炭輸入量(2016 年 200.1Mt) は日本 (同 189.4Mt) を追い抜き、世界第 2 位の規模となっている。石炭需要が増大すれば、インド政府はさらなる増産を進めると考えられるが、火力発電所に対する大気・水質汚染対策の強化も進めており、事業者は、灰分の高い国内炭を避け、より高品質な豪州炭の炭鉱開発に乗り出す等、海外炭の調達を増やす動きも出ている。石炭調達の大半を豪州やインドネシアに依存する日本は、安価で良質な石炭の供給確保の観点から、インドの動向を注視する必要がある。

2) については、日本政府は高効率火力発電の海外展開を官民一体となり戦略的に推進し、世界レベルでの気候変動対策に貢献する方針を示しており²²、インドにおいても本邦企業による高効率発電設備の導入事例がある。しかし、インドのようにすでに石炭火力発電の建設計画が進展している国では、先進技術を導入する余地が限られることになる。電力計画案は、先進型超々臨界 (A-USC)、石炭ガス化コンバインドサイクル (IGCC)、石炭灰の有効利用等の技術開発のニーズには言及しており、日本は、これらの技術開発への取組を進めるとともに、インドにおける既存設備のリプレースや将来の新設に向けた技術協力を早期に展開して行くことが重要と考えられる。

December 2016, p9.6

²⁰ <http://www.climatechangenews.com/2016/09/02/india-shelves-coal-mining-target-on-weak-demand/>

²¹ Financial Express, 2016/7/7

²² 「総合資源エネルギー調査会資源・燃料分科会報告書」平成 29 年 6 月、「長期地球温暖化対策プラットフォーム報告書」平成 29 年 4 月、「次世代火力発電に係る技術ロードマップ」平成 28 年 6 月等。