

中国石炭火力の現状と展望

Present Status and Outlook of Coal-fired Power in China

井上洋文*
Inoue Yobun

As a solution to serious air pollution, the Chinese government aims to increase the use of non-fossil energy and to reduce coal-fired power generation. While China has the excessive power generation by the coal-fired power plants in operation, projected to increase to 150 GW by 2030, however, there has emerged a rising concern that shutdown of coal-fired power plants will have a negative impact not only on power companies' business condition, but also local economy and employment. Meanwhile, Chinese power sector is beginning to find new opportunities to export its overcapacity to overseas especially in accordance with the "One Belt, One Road" strategy. This paper explores the current situation of coal-fired power in China and its future prospects.

Keywords : China, Coal, Environmental Problem, Global Warming

1. はじめに

中国の大気汚染は深刻で、冬季には首都周辺や東北地域ではPM2.5の数値が1,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超える日も見られ、大気汚染対策は中国政府の重要な政治課題となっている。大気汚染の原因は石炭利用による汚染物質の排出が相当部分を占めると分析されており、その削減が急務の状況にある。

さらに2016年8月、中国は国連気候変動枠組条約が採択した「パリ協定」を批准し、CO₂の削減目標を世界に向けて発表した。大気汚染の主原因の一つで、且つCO₂排出量の多い石炭利用の削減はこれらの目標達成のための重要な柱であり、石炭利用の主体を占める石炭火力発電所の開発抑制、発電電力量の削減が中国のエネルギー政策の重点目標と位置付けられている。本稿では、数十年に亘って中国の電力供給の主役を担ってきた石炭火力の現状と、取巻く環境の劇的変化により、設備量、発電電力量の削減に向け舵を切った石炭火力政策を分析し、これらを踏まえた今後の石炭火力の展望を取り纏めた。

2. 中国の石炭火力の現状

2.1 石炭火力の開発状況

中国は世界最大の石炭生産国であり、2016年の生産量は39.6億トンを記録したが、そのほぼ半分を石炭火力で消費している。また過去10年に亘って、高い経済成長に基づく旺盛な電力需要に支えられ石炭火力は毎年5,000万kW規模の

新規開発を継続しており、2016年末の設備量は9.4億kWに達する世界最大の石炭火力発電設備保有国でもある。電力需要は長年に亘って高い伸びを示してきたが、2013年頃より現れた経済減速によりその伸びは鈍化を始め、2015年には伸び率0.5%、第2次産業の伸び率は-2%を記録するなど急激な停滞局面が出現した。

その一方で、国家発展改革委員会は2014年、地方分権化の一環として新規電源開発の許認可権を地方政府に移管した。地方政府は地方経済の成長に直結する新規電源開発計画を積極的に批准する傾向を強め、電力重要の伸びが停滞する中で新規石炭火力開発が継続実施されることとなった。

2.2 非化石エネルギーの拡大

環境負荷低減、CO₂排出削減を進める中国政府は、再生可能エネルギーを拡大させており、2016年末の設備量は水力発電、風力発電、太陽光発電ともに世界最大規模を誇っている。また原子力の開発も積極的に推進しており、2016年末の稼働中設備量は3,363万kWとなっている。

これら非化石エネルギーの導入拡大に加え電力需要の伸びの鈍化により、石炭火力の稼働率は大幅に低下している。2016年の稼働時間は約4,000時間、率にして45%にまで低下しており、火力発電所の経営を圧迫している。本来、石炭火力の新規開発に係る政府の許認可は、稼働時間5,500時間（稼働率63%）で内部収益率8%が基本条件だが、現状はこれを大きく下回っており、多数の発電所が赤字に転落したと報道されている。稼働率の低下は需要を上回る設

*一般財団法人日本エネルギー経済研究所
〒104-0054 東京都中央区勝どき1-13-1 伊化ビル4F
戦略研究ユニット、研究主幹

備過剰が原因だが、許認可状況から今後数年に亘って新設火力の建設が続くと見込まれており、石炭火力は中国を代表する過剰生産産業に分類される状況となっている。

3. 中国の石炭火力政策

3.1 エネルギー政策と石炭火力の開発抑制

中国政府は2016年3月、「国民経済と社会発展、第13次5カ年計画」を発表し、そのうちのエネルギー部門に係る「エネルギー発展、13・5計画」を2017年1月に、さらに2030年までの長期計画として「エネルギー生産と消費革命戦略（2016～2030）」を2017年4月に発表した。計画では、エネルギー消費量の伸びの抑制と石炭消費量の削減を進める一方、天然ガスと非化石エネルギーの利用を高め、2030年には発電電力量に占める非化石エネルギー比率を50%とする目標を発表している。また電源設備量では2016年末に9.4億kWであった石炭火力設備量を2020年に11億kW以内にするとの数値目標を発表している。

2016年の電源別の発電電力量でみると、石炭火力の比率は65%、またガス火力等を含む全火力発電による電力量比率は72%に達しているが、長期計画では2030年にこれを50%にまで引き下げるとしている。これらの計画を元に2030年の電源別設備量を予測すると、石炭火力は2020年の11億kWから10.2億kWに減少する一方、風力、太陽光発電は大幅に拡大し、再生可能エネルギーは2016年の5.6億kWが15億kW程度にまで拡大すると見込まれる。¹⁾

3.2 環境汚染への対応

政府発表によれば、石炭利用に由来する大気汚染は汚染全体の1/4程度と分析されている。中国電力企業連合会（以下「中電連」という。）の発表によると、石炭火力は脱硫、脱硝、除塵等の環境設備の設置により、世界最高水準の環境対策を実施しており、石炭火力が環境に与える影響は小さい。環境汚染の多くは鉄鋼、セメント等の一般工場や家庭での石炭燃焼が原因であると分析している。このため、一般工場や家庭の電化、燃料の天然ガス転換により大気汚染は相当レベルで軽減可能であり、且つ今後も電力消費量は伸びることになると指摘している。

中国政府は、既設石炭火力での環境負荷低減対策として、設備改造による石炭燃焼効率の向上を進めるとし、2015年に全石炭火力平均の燃焼効率318g/kWhの実績を、2020年に310g/kWhに向上させるとする数値目標を発表した。このため、既設火力では低排出改造、省エネ改造、負荷追従性能向上に向けた改造という3種の改造を実施するとしており、既に2017年6月段階で全石炭火力のうち5.7億kWで改造工事を完了したと発表している。²⁾

さらに中電連は今後も高効率石炭利用技術の導入を進め、

今後開発する石炭火力は超々臨界圧（USC）に、2段再熱等の技術を付加してさらなる高効率化を目指すとする一方で、13次5カ年計画で示されたA-USCやIGCC等の石炭高効率発電技術の導入は、コストが割にあわず2020年までに導入される可能性は低いと分析している。

3.3 石炭火力の新規開発の抑制政策

中国政府は「エネルギー発展、13・5計画」において、2020年の石炭火力設備量を11億kW以内とすると発表した。石炭火力の開発抑制の方針が示される中、2016年9月以降、中央政府は石炭火力の過剰リスクを度々指摘し、さらに石炭火力削減に向けた政策を次々に発表している。主なものは以下の5点。

- ① 2016年9月、国家能源局は着工済も含めて1,240万kWの新規石炭火力の建設許可を取消し。
- ② 2017年3月、国家発展改革委員会は石炭火力を供給側構造改革の対象事業に指定。
- ③ 2017年3月、全国人民代表大会の政府活動報告において、李克強首相は2017年中に廃止、工事停止・延期措置を講じる石炭火力は5,000万kW以上と発表。
- ④ 2017年5月、国家能源局は新規石炭火力の建設妥当性を判断する基準として、「2020年までの石炭火力新規建設リスク警報」を発表。
- ⑤ 2017年8月、国家能源局は「石炭火力過剰リスクに関する意見」を発表、2020年までに1.5億kWの新規石炭火力の建設工事を停止・延期し、老朽設備2,000万kWを廃止すると発表。

3.4 石炭火力の開発状況と過剰設備の原因

中電連は2017年4月時点の新規石炭火力の状況の分析結果を公表した。これによると、政府の開発許認可を取得し建設工事を着工しているプロジェクトは合計165件、総出力は1.78億kWに達しており、さらに政府の許認可は取得済で未着工のプロジェクトが2,000万kWあり、政府許認可を取得済のプロジェクトは合計で約2億kW存在することが明らかとなった。また政府の許認可を取得せず、建設工事に違法に着手しているプロジェクトが3,800万kW存在し、さらに建設許可取得手続き中のプロジェクトが1億kW以上存在すると指摘している³⁾。既設火力との合計でみると、この段階で2億kW相当が過剰とみなされる。

通常、新規電源開発計画は電力需給の状況を踏まえ、将来の需要の伸びを想定して設定されるものであり、数億kWに上る新規開発の過剰は世界でも例のない状況と思われる。この発生原因を分析すると、以下の6点が推測される。

- ① 過去10年以上に亘って世界で例がないほどの電力需要の大幅な伸びが出現した。しかし近年、一転

して需要の伸びの鈍化という急激な需要変化が発生したが、電力長期計画の策定においてこの変化を予測できず、政府も十分な対応ができなかった。

- ② 過去の需要拡大を踏まえて、大手発電会社は規模拡大による電力卸売りや燃料調達市場での発言力・交渉力の強化を狙い、過度な開発競争を展開してきた。
- ③ 投資額が大きく、地域経済への波及効果が大きい電源開発に対し、地方政府が積極支援を行った。
- ④ 新規電源開発は計画から運転開始まで長期間を要することから、複数年に亘って大規模開発計画が存在することとなった。
- ⑤ 新規プロジェクトの早期運転開始と収益確保のため、事業者は許認可手続きと並行して建設工事を進める違法行為が横行し、地方政府もこれを黙認した。
- ⑥ 2000年頃より発生した電力供給不足の解決策として電力多消費産業による自家発電開発が進められたが、政府のコントロールを外れる中で拡大を続け、2016年末現在の設備量は1.15億kWに達している。自家発電も電力ネットワークに接続しているため、電力の供給過剰に拍車をかけることとなった。

3.5 供給過剰対策の問題点

中国では過去10年に亘って小規模・老朽火力を廃止し、大型・高効率火力への建替えを推奨する「上大圧小」政策を推進してきた。政府は上大圧小に対し早期の許認可付与等の優遇策を取ったため、同政策に基づく小規模火力の建替えは大きく進むこととなった。このため中国の老朽・小規模火力は既にほぼ廃止済の状況で、新たな廃止対象設備は少ない。現在主力となっている石炭火力は2000年以降に運転を開始した30万kW以上の設備が大多数を占めており、耐用年数からこれらの即時廃止は不可能な状況にある。

華北電力大学は2017年5月、新規石炭火力の建設中止・廃止に伴う経済的影響の試算結果を発表した。2020年時点の過剰設備量を1.4億kW、60万kW級石炭火力233基分と推測し、この廃止コストを2.45兆元(約40兆円)と試算している⁴⁾。2008年のリーマンショック時の中国政府の財政出動規模は4兆元(約50兆円)と言われているが、開発中止に伴い発生する巨額損失の負担を考えると、開発プロジェクトの廃止措置の実現性に疑問を持たざるを得ない。

さらに、開発抑制、供給過剰対策は、電気事業者以外の電力関連企業への影響も大きい。報道によると、2016年の新規石炭火力開発量は、中国3大主機メーカー(ハルビン・上海・東方の3大電気集団)の製造能力の3分の1に留まり⁵⁾、各メーカーの収益悪化をもたらすと指摘されている。2017年以降の開発量は2016年以上に抑制されることは確

実で、3大主機メーカーを含め、電力関連産業の経営状況は大幅に悪化すると見られている。

3.6 石炭火力抑制策の課題

石炭火力の開発は、地方経済に大きな恩恵をもたらしてきた。しかし現在直面している問題は、電力投資の抑制・削減に留まらず、産炭地経済や石炭輸送産業への影響等、地方経済に及ぼす影響は大きく、雇用問題が深刻化する可能性が高いと推測される。

2016年、国家発展改革委員会は供給過剰産業として鉄鋼・石炭産業の構造改革、供給削減対策を発表した。この対策により180万人の人員削減と配置転換等の雇用対策が必要とし、対策費用として1,000億元(約1.6兆円)を予算化したと発表している。石炭火力の過剰対策についても、電力事業者に留まらず、石炭産業、設備メーカー、施工業者等、影響は広範囲に及ぶと予想され、新たな雇用対策が必要となる可能性が大きいと考えられる。

中国の政治経済の特徴をみると、政治と政策の発動は中央集権だが、経済は各省、各地方が独立して運営を行っている部分の大きいとみられる。供給過剰対策はその影響が地方経済を直撃することから、新規石炭火力の廃止・開発抑制の実現には相当の困難が伴うものと思われる。

4. 中国の石炭火力の今後の見通し

4.1 今後の開発の見通し

日本の電気事業連合会の統計によると、2014年の中国の一人当たりの電力消費量は3,972kWh/人年で、米国の1/4、日本の1/2に留まっている。中国における2016年の民生用電力消費量は全電力消費量の14%に留まるが、今後国民生活の向上に伴い電力需要は拡大すると見込まれ、2020年の一人当たり電力消費量は5,000kWh/人年前後、2030年は7,000kWh/人年と拡大し⁶⁾、先進国に準ずるレベルに達すると予想されている。電力需要は2020年以降も拡大を続けるとの予測から今後も需要に応じた新規電源開発が必要であり、石炭火力は環境対策を実施しつつ開発を継続していくと見込まれる。具体的には、2020年までは13次5カ年計画に基づき開発量はスローダウンするが、電力需要の伸びにより2020年前後より建設停止・延期したプロジェクトは順次開発を再開していくと推測される。また2000年前後より開発された30万kW級亜臨界設備が2020年頃より順次耐用年数に到達することから、これらを廃止し、新規高効率発電設備へ建替えて行くという手法が取られると考えられる。

国内での新規石炭火力の開発は今後も継続するが、その開発規模は限度があるため、メーカー・施工業者の開発能力の過剰状態が解消されることは困難である。一方で、中

国政府が推し進める「一帯一路」戦略は、沿線国との関係強化、新たな中国経済圏の構築に加え、国内の供給過剰産業の海外への振向けを狙っている。中国の電力関連産業は余剰能力を国内消費だけで解決することはほぼ不可能であり、「一帯一路」戦略を活用して、海外へ展開せざるを得ない状況に置かれていると言える。

4.2 電力事業の海外展開

中国の電力企業による海外進出は、国有大手の華能集団による2003年の豪州 OzGen 社の買収でスタートした。それ以降、複数の事業者による海外投資が進められたが、国際経験に乏しく、技術レベルや人材の育成が不十分であることに加え、個別企業による単独進出であったためプロジェクトの情報収集やリスク分析能力が伴わず、多くの事業で問題が発生したと分析されている。

他方、国有企業の最大手である中国国家電網は、電力企業の中でも積極的な海外展開を進め、対外投資額は累計で150億米ドルに達し、海外事業の年平均の収益率は10%を超えると発表されており⁷⁾、海外事業での成功事例として紹介されている。国家電網の海外進出は、投資に加え技術コンサル、設計・施工、設備輸出、EPC受注、OMまでの総合的な契約を締結する手法を取っており、国家電網を中心に、施工業者・メーカー等エネルギー関連企業による共同事業方式を採用している。近年、一帯一路戦略に沿って電力関連企業による海外展開が拡大する傾向が強まっているが、国家電網の手法は電力事業者による海外展開のモデルとみなされており、今後同様の手法が石炭火力での海外展開でも取り入れられることとなるとみられる。

4.3 石炭火力におけるアジアでの競合

温室効果ガス排出抑制の世界的な流れの中で石炭火力には逆風が吹くが、経済性と燃料調達の容易さから電力需要の大幅な伸びが見込まれるアジア諸国では、当面石炭火力建設が継続すると見込まれる。中国は石炭火力の海外展開先としてアジア市場をターゲットとしており、中国側はここでの日本企業との競合は避けられないと認識している。

アジア市場の中では、原子力の導入を放棄したベトナムが石炭火力新設の最大市場と目されている。中国の報道によると、「ベトナムは中国の火力発電企業にとって得難い市場だが、日本との競合は避けられない。しかし、USC技術、設備製造能力、OM技術等で既に中国企業は日本企業と遜色ないレベルに到達しており、コスト競争力から見れば中国企業が優位に立っている」と分析している。⁸⁾

4.4 石炭火力の海外展開と今後の展望

2017年5月、世界130カ国、70の国際機関が出席して、

「一帯一路」国際フォーラムが北京で開催された。これは習政権による2017年最大の国際イベントで、「一帯一路」の重要性を内外にアピールするものとなっており、今後は国を挙げて海外展開が拡大していくと予想される。

この環境下、中電連は「中国電力国際産能合作企業連合」を立ち上げた。過去の電力投資の反省と海外展開の成功事例である国家电网の手法を踏まえて、中国の電力関連産業の今後の海外展開をサポートする体制として組織したもので、業界を挙げて支援して行く姿勢を打ち出している。

4.5 中国企業への対応について

「一帯一路」戦略に対しては、国際社会からその急激な展開と手法に対し懸念が示され、批判の声も上がっている。EU議長は、中国企業のアフリカへの積極進出に対し、「アフリカは中国の植民地となる危険に晒されている」と批判。またフィナンシャルタイムズは「資金力を背景に影響力の拡大を狙う中国の手法は、21世紀版の植民地主義だ」と指摘し⁹⁾、「国内余剰産業救済のための輸出拡大とインフラ建設受注は、海外への不良資産の輸出拡大に他ならない」と批判している。中国は欧米からの批判に対して敏感に反応し、「中国は如何なる植民地主義の野望も持たない」¹⁰⁾と反論をしているが、中国政府にとってこのような批判は痛いところであろうと推測される。

中国にとって、諸外国の批判を避けつつ、海外優良案件への投資を実現させることは重要な課題であり、有力な海外企業との協力は、投資リスクの軽減に繋がることに加え、諸外国の批判も回避できるというメリットがある。

アジア市場を中心として、中国企業との競合が避けられない日本企業にとって、この機会を捉えてプロジェクトへの中国企業の取り込み、或いは中国企業の活用を進めるべきと考える。中国企業の中にも、日本企業の国際経験、技術力、海外投資の実力に関心を持つ企業は存在しており、石炭火力の事業機会の確保と拡大に向けて、中国企業の活用を図っていくべきと考える。

参考文献

- 1) 中国能源研究会「中国能源展望 2030」
- 2) 人民網 2017/9/25
- 3) 能源研究倶楽部 2017/7/25
- 4) 中国能源網 2017/5/19
- 5) 中国能源網 2016/12/23
- 6) 国家能源局、電力需給展望、2013/2/20、2016/11/7
- 7) 中国能源網 2017/5/15
- 8) 中国能源網 2017/2/6
- 9) フィナンシャルタイムズ 2017/5/16/
- 10) 人民網 2017/4/1