

「石炭火力発電輸出ファクト集 2020」に関する分析レポート

2020年5月
ファクト検討会

この分析レポートは、石炭火力発電輸出への公的支援に関する有識者によるファクト検討会（以下「ファクト検討会」という。）において収集・整理した「石炭火力輸出ファクト集 2020」に関して、ファクト検討会としての視点を提供するものとして、ファクト検討会がまとめたものである。

石炭火力発電輸出への公的支援を見る視点

- インフラ輸出をとりまく状況は、これまでになく急速かつ大きく変化している。再生可能エネルギーのコスト低下に牽引されたエネルギー転換、温室効果ガスのゼロエミッションを志向する企業や金融の動きなどが特徴的な変化である。こうした変化は、インフラ輸出に関わる市場の見通し、企業のビジネス戦略、投資家・金融機関の投資・与信方針にも影響を与えている。
- 石炭火力発電の輸出については、極めて厳しい競争環境にある。石炭火力発電所は、完工までの期間が長いことに加え、平均的に50年以上の稼働が見込まれ、相手国のエネルギー構造を長期的にロックインするおそれもある。気候変動対策の強化や、再エネの導入拡大など脱炭素社会への移行に伴う事業環境の変化などの移行リスク（座礁資産化）も指摘されている。輸出金融から投資金融へと支援の形態がシフトしている中、今後、石炭火力発電事業のリスク評価には、脱炭素社会への移行、エネルギー情勢の変化の方向性、ビジネス・金融の動向といったより長期的な視点が求められる。
- パリ協定の目標達成に向けて、相手国も脱炭素化を進める必要がある中、こうした長期的な課題認識や視点がないまま、今後、新たな公的支援を実施することは、パリ協定長期成長戦略に示す「今世紀後半のできるだけ早期に『脱炭素社会』の実現」を目指すこと、そのために「パリ協定の長期目標と整合的に世界のCO2排出削減に貢献するエネルギーインフラの国際展開」を進めていくという方針に反することとなる。
- 以上の点を踏まえると、今後の公的支援を、ビジネスへの支援という観点にとどまることなく、相手国の脱炭素化という長期的な視点を併せ持ち、脱炭素社会への現実的かつ着実な移行に整合的な「脱炭素移行ソリューション」提供型の支援へと転換していく重要性について、認識を共有した。
- こうした取組は、脱炭素社会に向かう政策が、将来の気候変動リスクの低減だけでなく、エネルギーアクセスの改善、大気汚染対策、化石燃料輸入額の縮小など、相手国に多面的な便益をもたらし得るという分析にも整合的である。

- 公的支援に関わって、OECD 輸出信用アレンジメントの石炭火力発電セクター了解における見直し規定は、気候変動への対応という共通の目標に貢献するために、また非効率石炭火力の利用削減を含む石炭火力発電所への公的支援を段階的に縮小し続けるために、規約と条件の更なる厳格化を目的に見直されるとしている。
- 他方、既設の石炭火力発電に関しては、IEA も指摘しているように、追加的に低炭素化、脱炭素化を進めていく重要性はさらに増すと見込まれている。我が国の事業者は、エネルギー効率改善（O&M 事業）、グリーン燃料への転換、CCUS など幅広い技術開発・実装・普及に取り組んでいる。
- 相手国が脱炭素社会に向けて長期的視点を持った「移行」を進める中で、低炭素化、脱炭素化への取組や公害防止技術など信頼性のある技術へのニーズが創出されることを踏まえれば、
- ・インフラ輸出に当たって「CO2 排出削減に資するあらゆる選択肢」の提示とともに、相手国との緊密な対話を進めながら、脱炭素社会への移行の方針を示す長期戦略の策定などの政策的な支援を併せてしていくこと
 - ・実態面では、相手国の入札制度や調達プロセスなどが重要であり、政策転換支援はこうした点にアプローチする嚆矢となり得ること
- について、ファクト検討会として認識を共有した。
- また、公的支援の対象となるインフラ輸出案件については、
- ・G20 大阪サミットでの「質の高いインフラ投資に関する G20 原則」のとおり、現地の環境影響や地域社会に十分な配慮が行われることを確保することが重要であること
 - ・我が国の公害防止技術も活かしながら、現地の法令遵守はもとより、国際的な基準なども参照してよりよい環境・社会配慮をめざして、利害関係者と連携し、透明性高く丁寧にインフラ輸出案件を進めていくこと。このことが、二国間関係の強化にも資すること
- といった点について、ファクト検討会として認識を共有した。
- 関連する状況が急速にかつ大きく変化していることに加え、新型コロナウイルスの世界的流行が与える途上国のマクロ経済、エネルギーの需要や関連政策への影響など、今後さらに大きな状況の変化が生じることも考えられる。こうしたことから、今後も継続的に情報を更新していく重要性について一致した。
- 我が国は、長期戦略において「環境と成長の好循環」というコンセプトを打ち出し、昨年の G20 において合意された。パリ協定の目標達成に向けて、上述の様々な状況の変化とその影響を慎重に考慮しつつ、このコンセプトのもと、最新のファクトに基づき、公的支援を含む世界に貢献する我が国の政策の在り方について議論がなされることを期待する。

1. パリ協定の目標達成に向けて

(P. 4~P. 13)

- パリ協定**：世界の平均気温上昇を工業化前と比して 2度を十分下回るように抑え、1.5度に抑える努力を追求すること、資金の流れを温室効果ガスについて低排出型である発展に適合させること、という長期目標を定めている。
- 各国のNDCの積み上げとのギャップ**：パリ協定の 2度目標（21世紀末までにCO2排出正味ゼロ）、1.5度目標（2050年前後にCO2排出正味ゼロ）達成に向けた経路と、各国のNDC¹の積み上げとのギャップは大きく、更なる削減努力が必要とされている。
- 長期戦略**：我が国は、パリ協定に基づく成長戦略としての 長期戦略を策定。
 - － 今世紀後半のできるだけ早期に「脱炭素社会」の実現を目指すこと、国内での大幅削減を目指すとともに、世界全体の排出削減に最大限貢献すること、パリ協定の掲げる長期目標の実現に向けて日本の貢献を示すことなどの長期的なビジョンが示されている。
 - － こうしたビジョンの実現を目指す施策の方向性として、エネルギー部門については、再エネ主力電源化やパリ協定長期目標と整合的に火力発電からのCO2排出削減に取り組むこと等が示されている。
 - － ビジネス主導の国際展開・国際協力については、世界の脱炭素化を牽引する国際的リーダーシップを発揮するべく、資金についてこれまで以上に気候変動の観点を取り入れること、世界が従来型の化石燃料利用への依存度を可能な限り引き下げていけるよう、相手国のニーズに応じたCO2排出削減に資するあらゆる選択肢を提示し、パリ協定の長期目標と整合的に世界のCO2排出削減に貢献するインフラ輸出の強化や、相手国における緩和計画策定支援等を進めることとされている。

2. エネルギー情勢の変化等

(P. 14~P. 48)

(1) 国際機関の分析

- エネルギー転換**：持続可能な開発シナリオ²では、2050年までに電力部門の大部分が脱炭素化（23g CO2/kWh）され、石炭需要は絶対量及び相対的割合の両方で減少し、2050年には総エネルギー消費量の8%に、CO2排出量は現在から90%減少するとされている。
公表政策シナリオ³では、パリ協定の目標を達成するのに必要な削減量からは大きく乖離。
- エネルギーアクセス**：現在、電気を使用できない人の数は、8億6,000万人（2018年）。2030年までに6割以上の人々が再エネによりエネルギーアクセスを得る見通し（2000年～2015年の間に、送電網の拡大と化石燃料により多くの人がアクセスを得た（石炭45%、

¹ Nationally Determined Contribution（自国が決定する貢献）：パリ協定に基づき各国が5年ごとに国連に提出する自国の削減目標と緩和努力

² Sustainable Development Scenario：IEA（国際エネルギー機関）の分析シナリオの一つ。パリ協定の長期目標やエネルギーに関連するSDGs（持続可能な開発目標）の実現などの達成されるべき成果を設定し、その成果を得るためのアクションの組合せや達成のための経路などを分析・評価したシナリオ

³ Stated Policies Scenario：IEAの分析シナリオの一つ。エネルギーに関連する現在の政策における方向性を積み上げたシナリオ

化石燃料全体で 68%、再エネは 34%))。地方部では、エネルギーアクセスを得る人の 3 分の 2 以上は、分散型電力システムが最も費用対効果の高いエネルギーアクセス獲得の手段となる。

- 柔軟性**：自然変動性のある再生可能エネルギー（太陽光、風力）の導入拡大に伴い、電力システムの柔軟性が重要となる。現在、柔軟性の大部分を火力発電所が担っており、公表政策シナリオでは、2040 年においても一定の役割を果たすとされている。調整力の低炭素化、脱炭素化が課題。一般に柔軟性の高いガス火力、水力、系統の広域運用、蓄電、需要サイドによる柔軟性の提供など、柔軟性には多様なポートフォリオが必要とされている。
- 既設の石炭火力発電所対策**：持続可能な開発シナリオでは、約 6 割の既設石炭火力発電所に対し、①CCUS⁴又はバイオマス混焼施設への改修や②柔軟性にフォーカスした用途変更、約 4 割に対し③早期廃炉が必要とされている。
- 発電コスト**：新設の電源について、2014 年には、大半の国で石炭・ガス火力の発電コストが最も安かったが、2019 年には、世界の約 3 分の 2 の国・地域において、石炭より再エネが安くなっており、中国、インドを含むアジア地域の多くの国で再エネが最も安い電源となっている⁵。立地など諸条件によって発電コストには幅がある点に留意が必要だが、現状の対策に基づく見通しでは、IEA によれば、中国は、2020 年代半ばには太陽光が、2030 年代半ばには陸上風力が、既設の石炭火力よりも安くなる。他方、インドなどアジアの途上国ではなお既設石炭が 2040 年にかけて競争力を持つと見込まれている。

(2) 諸外国の状況

- アジア諸国の気候変動政策**：2030 年の温室効果ガス排出削減目標に掲げる NDC を策定済みであるが、排出量は基準年比で約 1.3~3.5 倍になる国もある。長期戦略は未策定。
- 東南アジアにおける持続可能な開発シナリオ**：IEA⁶は、公表政策シナリオでは約 90GW が新設されるとする一方、持続可能シナリオでは、2020 年代をピークに新設の石炭火力発電の容量は大きく減少する見通しとしている。同時に、持続可能な開発シナリオは、公表政策シナリオに比べて、エネルギーアクセスをより改善し、貿易赤字を縮小させ、大気汚染による健康リスクの低減等を確保するとしている。
- アジア諸国のエネルギー計画**：今後、石炭火力の容量増が計画されているが、近年、計画改定ごとに石炭火力の導入見込み容量が減少し、再エネの比率を増加させている国が多い。
- こうしたエネルギー転換の進展に伴う市場が拡大していく見込み。(「3. ビジネス・金融の動向」へ)

3. ビジネス・金融の動向

(P. 49~P. 67)

- エネルギー市場の見通し**：エネルギー転換に向けた投資は増加の見通し。2 度目標達成のためには、再生可能エネルギー、ネットワーク更新、貯蔵などの低炭素技術、エネルギー効率の改善への投資を増やし、CCS 無しの火力発電等への投資を減らすことが必要とさ

⁴ Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage：二酸化炭素を回収・有効利用・貯留する技術。

⁵ Bloomberg NEF。各技術の標準的事業を比較し、その国で最も安価な技術を示したもの。

⁶ IEA, Southeast Asia Energy Outlook 2019

れている。

- 市場動向：近年の再エネ、電力ネットワークへの投資額は概ね堅調で、いずれも化石燃料投資を大きく上回る。他方で石炭火力の新設実績は大幅に縮小。

<ビジネスの動向>

- メーカー：USC ボイラーの輸出は一定の実績。O&M⁷ビジネスも多く展開。
- 電力事業者：海外での事業展開を積極的に推進。再エネやガス火力などに関して事業拡大の方針が示されている。
- 大手商社：新規石炭火力発電事業の原則中止、ないし持分発電比率の引下げを表明。電力・エネルギー事業者同様、パリ協定の目標達成、脱炭素化の流れを受けた新たなビジネスの展開を計画、実施している

<金融の動向>

- 機関投資家：PRI⁸への署名やエンゲージメントなど企業の脱炭素社会への移行を促す取組が拡大しており、ESG 金融が国際的な広がりを見せている。
- 国内金融：3大メガバンクは全て新設の石炭火力発電所へのファイナンスは原則行わないとしつつ、脱炭素に向けた移行技術に関しては支持することとしている。2019年9月、SDGs とパリ協定が示す目標と経営戦略の整合性をとるという原則を含むPRB⁹に署名
- 国際開発金融機関：石炭火力からの撤退など、世界の開発銀行は石炭火力への支援方針を厳格化。脱炭素化に資する場合は支援する方針としている開発銀行もある。

4. 技術

(P.68~P.85)

- 環境性能：火力発電の高効率化、低炭素化の取組がなされている。技術的な進展見通しを踏まえても、石炭火力はLNG火力の2倍の温室効果ガスを排出。
- 脱炭素に向けた技術的取組：メーカー、電力事業者は、発電技術の低炭素化（IGCC等の高効率化、バイオマス混焼・専焼、アンモニア混焼、他社製ユニットの稼働率・効率改善等の多様な技術）、脱炭素化（水素発電、CCUS、BECCS、DAC等）に取り組んでいる。
- USC：カタログ値では他国と同等、またすべての主要ボイラーメーカーに製造実績があるなど他国から技術的なキャッチアップを受けているとの指摘やコスト競争力に課題があるとの指摘がある。他方で、発電効率の長期間に亘る維持、高い稼働率や設備利用率、高度な運転管理能力といった信頼性の高さが、我が国の技術的な強みとされている。
- 機器売り以外のビジネスの展開：商用運転実績等で勝る日本勢は、IoTを活用したO&Mや人材育成、公害防止インフラなど、新たなビジネスチャンスも活かしている。

⁷ Operation & Maintenance：運転・保守

⁸ Principles for Responsible Investment：責任投資原則。機関投資家が長期的に投資することを促進する枠組み。

⁹ Principles for Responsible Banking：責任銀行原則。銀行業務を国連持続可能な開発目標（SDGs）とパリ協定が定める社会的ゴールに整合するよう変えていくことを目標としている指針。

5. 環境・社会配慮

(P. 86~P. 95)

- G20 合意：2019 年に開催された G20 大阪サミットでは、「質の高いインフラ投資に関する G20 原則」に合意しており、我が国のインフラ輸出に当たって、適切な環境・社会配慮へ対応していくことは引き続き重要。
- 大気汚染状況：WHO¹⁰によると、屋外大気汚染により 420 万人の早期死亡が引き起こされたとされており、NO_x、SO_xともに、石炭火力発電からの排出量は全体のうち大きな割合を占めるとされている。
- 移行による便益：持続可能なエネルギーシステムへの移行によって、気候変動、屋内・屋外の大気汚染による外部不経済を縮減でき、福祉の向上も得られるとされている¹¹。
- 大気汚染対策：石炭火力発電所の設備のうち、ばい煙処理等の公害防止インフラの市場は大きく、今後も伸びが見込まれており、国内メーカーが大きなシェアを占めているものもある。

6. 公的支援

(P. 96~P. 106)

- 石炭火力発電の輸出¹²への公的支援：OECD 輸出信用アレンジメントを踏まえつつ、JICA（国際協力機構）、JBIC（国際協力銀行）、NEXI（日本貿易保険）が実施。
- OECD 輸出信用アレンジメント：当該アレンジメントの石炭火力発電セクター了解における見直し規定は、気候変動への対応という共通の目標に貢献するために、また非効率石炭火力の利用削減を含む石炭火力発電所への公的支援を段階的に縮小し続けるために、規約と条件の更なる厳格化を目的に見直されるとしている
- 投資金融へのシフト：国際協力銀行による出融資保証実績は輸出金融から投資金融にシフト。石炭火力についても同様。
- 投資金融・輸出金融の相違点：投資金融は、輸出金融と比較して投資回収が長期間にわたる。公的支援の判断に当たっては、事業のタイムスパンが異なる点などに留意が必要。

補足：コロナ禍によるエネルギー需要と CO2 排出への影響

(P. 107~P. 114)

- コロナ禍により、世界は歴史上先例のないエネルギー需要の落ち込みと CO2 排出の削減を経験している¹³。
- 安定的な電力供給は社会経済活動の重要な前提条件であり、今後、変動性再エネの増加と低い電力需要が相まって、電力システムの柔軟性はより必要になるとしている。
- この分析の中で、石炭の見通しは、電力需要レベルに強く依存すること等から、すべての燃料の中で最も不確実性が高いとの分析がなされている。
- IEA は、政府にとって今後の景気対策は、クリーンエネルギーへの移行と経済復興をリンクさせ、より持続可能な経路に導く重要な機会になるとしている。

¹⁰ World Health Organization：世界保健機関

¹¹ IRENA Global Renewables Outlook 2020

¹² ファクト集における「輸出」とは、ボイラーやタービンといった石炭火力発電の主要機器の輸出のみならず、石炭火力発電事業への事業投資も含んでいる。

¹³ IEA Global Energy Review 2020