

2019（令和元）年8月16日（金曜日）第7835号

特集号

「2050年のCO₂大規模削減を
実現するための経済および
エネルギー・電力需給の定量分析」

電力中央研究所
社会経済研究所
事業制度・経済分析領域 主任研究員

浜潟 純大

Sumio Hamagata

- ▼分析の前提となる経済環境と省エネの想定
- ▼目標達成には省エネの深掘りや原子力利用が不可欠
- ▼既設原子力のみ、CCUSは目標の1割超に
- ▼成長鈍化での排出量削減は大きな経済的損失
- ▼容易でない目標達成、合意形成し原子力確保

▼ 分析の前提となる経済環境と省エネの想定

15年に採択されたパリ協定に基づき、わが国では今年6月に「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」(以下、長期戦略)が閣議決定された。この長期戦略では、50年までの温室効果ガス80%排出削減に向け、CCUS(CO₂の回収・利用・貯留)等の新技術の活用が示されている。こうした新技術は、温室効果ガスの大規模削減の姿を定量的に示す既存研究においても、その役割が期待されている。しかしながら、こうした新技術は現状では未だ確立されておらず、50年までにどの程度実現可能となるかも不確実である。そこで、本分析ではまず、既存のゼロエミッション技術である原子力や再生可能エネルギーを活用し、50年にCO₂排出量の80%削減(13年の12・4億tから、2.5億tに減少)を達成する電力需給の姿を示す。

分析にあたり必要となる前提条件として、30年までは**経済産業省**による「長期エネルギー需給見通し」(以下、需給見通し)の想定を利用し、30～50年については当所独自の想定を利用した。まず、電力需要の規模に影響を及ぼす経済環境と省エネについての想定を述べる。経済成長率は、30年までを需給見通しの年率1.7%、50年までを独自に同0.5%と想定した。日本銀行などの試算によれば、経済の実力を示す潜在成長率は足元で1%を下回る程度と指摘されている。今後さらに進む人口減少を考慮すれば、30年以降の経済成長率は現在の潜在成長率を上回ることはない。この前提に立っている。また、産業の姿は、30年までは需給見通しにおける実質GDP成長率の下、足元で進展する

サービス化が継続すると想定した。30～50年にかけては、製造業、非製造業ともにその成長は鈍化することを見込んだ。しかし、人口減少・高齢化を背景とした医療関連サービスの拡大や、技術革新の進む情報関連産業の成長等により、第三次産業のシェアは拡大が続くことを想定した。省エネは、実質GDPあたりでみた最終エネルギー消費量の低下とし、30年までは需給見通し並みの年率2.3%、30年以降は足元の20年間(96～15年)の平均である同1.3%で進展すると想定した。30年以降は省エネのスピードが鈍化することを見込んでいる。

▼ 目標達成には省エネの深掘りや原子力利用が不可欠

次に、再生可能エネルギーについては、他の発電方法で発電された電力と比較しても、50年ではコスト面で競争力のある技術になっている可能性が指摘されている。そこで本分析では、**環境省**の試算や、当所での独自の分析に基づき、太陽光で3.6億kW、風力で7500万kWと、想定される最大規模の再エネが導入されるとした。蓄電池も近年コストの低下が進んでいることから、その傾向は今後も継続すると想定し、再エネの余剰電力を全て回収する規模に導入が進むとした。こうした想定に基づいて分析した結果、非電力部門のCO₂排出量だけで80%削減の制約である2.5億tを超え、電力部門が仮に排出量ゼロであっても排出量目標を達成できない結果となった。これは、50年の排出量目標を達成するために、さらなる省エネの深掘りが必要であることを示すものである。

る。電力部門におけるこの0.7億tというCO₂排出量を維持し、かつ、再エネについては出力制御をせず、既に想定したように、最大規模で導入された場合の50年の電源構成を試算した(4ページの図1参照)。

その結果、ゼロエミッション電源比率は84%、そのうち原子力は18%(2200億kWh)となった。また厳しい排出量制約のため、火力はLNGのみで発電電力量は1900億kWhとなり、石炭火力は利用されない結果となった。

しかし、これは排出量制約のみを考慮した分析結果であり、エネルギーセキュリティ上の問題については別途検討が必要である。なお、太陽光や風力の出力制御をゼロとするためには、2億kWを超える蓄電池の導入がかわせて必要となる。原子力については13か月間運転し、2か月間の定期検査という運転サイクルにより、86・7%という高い設備利用率を想定した場合でも、設備容量は2900万kW必要となる。

この設備容量の達成には、稼働する原子力が全て60年運転可能である―と想定しても、現在再稼働している原子力に、新規制基準の下での設置許可申請済のもの或未申請のものを加え、さらに計画段階の発電所のうち700万kW程度の新增設が必要である。

また、計画段階のものが全て稼働した場合でも、50年以降の原子力の設備容量は減少し、特に50～60年の10年間で1400万kW程度の減少が生じる見込みである(6ページの図2参照)。50年以降のCO₂排出量の反動増を防ぐ観点からも、50年に留まらずそれ以降の原子力の在り方について検討することが重要である。

う排出量削減―という2点につき検討を行った。まず、C U Sについては、原子力の設備容量の減少をL N G火力で補うことにより、制約である25億tを超過したCO₂排出量を回収し貯留・利用することで、80%排出削減を達成するケースを考える。本分析では、目標とする総CO₂排出量の1割以上に相当する0.3億t程度を国内で回収し貯留・利用する必要がある―との結果を得た。

この規模は、化学や鉄鋼といった素材系産業の排出量の3分の1に相当し、非常に大規模なC C U Sの実施が求められる。仮にこれを産業界で実施するとした場合には、相応のコスト負担が重荷となり、わが国の製造業の国際競争力に影響が及ぶ可能性も否定できない。また本分析では、蓄電池の大量導入により再エネの余剰電力を全て活用するとの前提に立っている。そのため、CO₂排出量をこれ以上増やさず、かつ、回収したCO₂をメタネーションによって利用するとした場合、必要となる水素は輸入に依存するか、水素製造のために用いられるゼロエミッション電源の上積みが必要となる。

▼ 成長鈍化に伴う排出量削減は大きな経済的損失に

もう一つの選択肢である「経済成長の鈍化」については、どの程度経済活動が停滞すればCO₂排出量が制約内に収まり得るのか―というケースを考える。その結果、実質G D Pの水準が、30年以降横ばい(30～50年の経済成長率がゼロ)となるほどの経済活動の停滞が無ければ、排出量制約を満たすことができないことがわかった。

この時のCO₂排出量は非電力部門で1.5億tへと低下し、電力部門では1.0億tとなる。4ページの図1で示した80%削減を達成するケースと比べて、電力部門で許容されるCO₂排出量が0.7億tから増加するため、LNG火力の5400万kWに加え、石炭火力も1300万kW程度存在することになる。しかし、本ケースでは図1のケースと比べ経済成長率が低下している点に注意が必要である。

30年以降の経済成長率が0.5%から0%に低下することで、50年時点での実質GDPの水準が約80兆円程度低下するため、CO₂排出量の80%削減を達成するには、大きな経済的損失が生じる可能性がある。

▼容易ではない80%削減達成、国民合意形成で原子力確保

以上の分析により、50年の80%排出削減に向けた電力需給の全体像を明らかにした。50年時点で必要とされる原子力発電の操業を確保するためには、国民の合意形成に加え、設備投資や工事期間の確保などが求められ、具体的な議論と決断のための時間的な猶予は決して長くない。また、原子力の新增設が無い場合でも、本分析で示したように新技術である水素への依拠やその調達方法の検討、あるいは経済的な停滞の甘受などが求められ、80%削減達成への道は容易ではない。

(おわり)

☆

☆

【著者略歴】 浜渦純大（はまがた すみお）…筑波大学大学院システム情報工学研究科博士課程単位取得。修士（社会経済）。07年電力中央研究所入所、現在、社会経済研究所・主任研究員。