

IEEJ Outlook 2020

エネルギー・
環境・経済

——深刻化するエネルギートリレンマの克服に向けて——

「IEEJ Outlook 2020」は、2050年までの世界のエネルギー需給見通しに加え、3Eの視点からエネルギー変革に向けた課題を分析する。新興・途上国の需要は急増するが、2050年以降もまだ伸びる余地を残している。輸入が拡大するアジアでは、北米からの輸入拡大の可能性など供給元の多様化は進むものの中東依存度が過半となり、供給障害リスクの緩和が課題であり続ける。

アジアの液化天然ガス(LNG)需要は拡大を続けるが、価格競争力の影響を大きく受ける。LNG輸入の増大は供給安全保障をさらに重要なものとし、国際市場を活用した取り組みの強化が必要。

低炭素化・持続可能性の必要性から、コストが急速に低下している太陽光・風力発電などの再生可能エネルギーが大きな役割を果たす。ただし、その自然変動性のため、大量導入には克服すべき複数の課題がある。持続的な導入拡大には、中長期的に政策的支援の継続が不可欠である。また、気候変動の対応には長期を見据えた実践的アプローチが重要。

2050年までの世界エネルギー市場を俯瞰する

エネルギー輸入が拡大するアジアでは、北米からの輸入拡大の可能性など供給元の多様化は進むものの、化石燃料輸入の中東依存度が5割を超え、供給障害リスクの緩和が課題。一方、中東の石油・ガス収入はシナリオ間で1兆3,000億ドルもの差が生じる。

- 需要が急増する新興・途上国では、2050年でも1人当たり消費量は先進国の半分以下で、需要がまだ伸びる余地を残している。現状の趨勢が続くとする「レファレンスシナリオ」では、天然ガスが発電部門を中心に大きく伸び、2040年頃にピークを打つ石炭を抜いて石油に次ぐ第二のエネルギー源に。再生可能エネルギーは大きく増えるが、脱化石燃料の進展はわずか。
- アジア地域にエネルギー需要増分の6割以上が集中する。一方で、域内生産が需要増に追いつかず輸入が拡大、国際貿易で取引されるエネルギーの約8割がアジアに向かう。北米からの輸入が増加するなど供給元の多様化は進むが、原油輸入の中東依存度は7割を超え、供給障害リスクの緩和が課題であり続ける。
- エネルギー・環境政策の強化を考慮した「技術進展シナリオ」では、化石燃料需要の増加がレファレンスシナリオに比べ抑制され、価格も安くなる。中東の石油・ガス輸出収入の減少幅はGDP比13%に相当。先行き不透明な燃料輸出に過度に依存しない経済への移行が急務。
- 技術進展シナリオでは、二酸化炭素(CO₂)を排出しない電源が発電構成の約8割を占める。変動性再生可能エネルギー(VRE)の発電能力が最大需要を超える地域もあり、抜本的な系統安

定対策が必要に。CO₂排出量は2020年代半ばがピーク、2050年には2017年比で23%減となる。ただし、温室効果ガス排出半減には遠く及ばない。

気候変動問題には長期の視点を踏まえた実践的なアプローチが重要

気温上昇を2°Cに抑えるには、技術進展シナリオ以上に削減策や革新的技術の開発が必要。長期の視点で、総合コストの最小化を実現する知恵と工夫が不可欠である。

- コスト最小化アプローチ(または費用便益分析)には多くの不確実性がつきまとう。また、Tipping elementsと呼ばれる地球システムの不可逆的な変化により「熱室的な地球」へと移行するリスクも指摘されている。
- ただし、Tipping elementsが発現するまでには多くの場合、非常に長い時間がかかるため、足元の対策動向が与える影響は比較的小さい。このような点も含めて分析をさらに精緻化し、適切な政策のあり方を検討することは、人類にとっての重要な課題である。

価格競争力がアジアのLNG需要を左右、供給安全保障がさらに重要に

アジアのLNG需要は増えるが、価格競争力が拡大の程度を大きく左右する。同時に、国際市場を活用した供給セキュリティ確保への取り組み強化が望まれる。

- アジアの天然ガス需要は拡大する見通しだが、特に需要ポテンシャルが大きい発電部門での価格競争力が、LNG需要を大きく左右する。低価格ケース(\$5.4/MBtu@2050年)では年率6.1%で需要が増える一方、高価格ケース(\$17.5/MBtu@2050年)では年率2.4%に止まる。
- 輸入依存が2017年32%から2050年49%に高まり供給安全保障がさらに重要に。国際LNG市場では液化能力の拡大、柔軟な供給量の増加が進展。これを安全保障強化に活用することが必要。米欧や中国等と協力しつつこれらの需給調整機能を活用した安全保障強化の検討も重要。

再生可能エネルギー大量導入の課題

太陽光/風力は発電コスト低下に伴い急速に普及拡大する。同時に大量導入による統合コスト上昇、「共食い効果」、自然変動性由来の供給途絶リスクが大きな課題となる。

- 発電コスト低減が進むVREは、2050年にかけて世界各地で急速に普及する。ただし、その資源の賦存量は国・地域による差も大きく、地域ごとに異なる動向を示す。
- VREの大量導入に際しては、出力の間欠性を補い電力系統の安定を保つための特有の費用(統合コスト)が増大する。統合コストも含めた全体最適の観点が重要。
- VRE比率が極度に上昇すると、電力価格低下がもたらす「共食い効果」によるVRE自身の価値低下や、無風期間等「自然変動性由来の供給途絶リスク」が大きな課題となり、政策的対応が必要となる。更に大規模土地利用に対する「社会的受容性」も課題となる可能性がある。
- 極めて高いVRE比率の達成には、電力貯蔵が欠かせない。時間・日単位の変動に対応するバッテリーや揚水発電に加え、季節間変動に対応する水素貯蔵等も有用な手段となり得る。