

第 451 回定例研究報告会

2025 年 10 月 17 日

統合コストを考慮した変動性再エネ電力の可能性

<報告要旨>

一般財団法人 日本エネルギー経済研究所
計量分析ユニット 計量・統計分析グループマネージャー
研究主幹 永富 悠

変動性再生可能エネルギーへの期待と課題

1. 脱炭素化に向けて二酸化炭素を排出しないエネルギー源の大幅な増加が必要となる。特に、最近まで大幅拡大が続いてきた太陽光発電、風力発電等の変動性再生可能エネルギー（VRE）のさらなる拡大継続への期待は高く、**IEEJ Outlook 2026** ではレファレンスシナリオにおいて足元から 2050 年にかけて VRE による発電量は約 5 倍、技術進展シナリオでは約 7 倍になると見込んでいる。
2. VRE は日射量や風速などの自然条件によって発電量が大きく変化するため、VRE の拡大は電力需給バランスの安定に大きな影響を及ぼしていくことになる。例えば、現在でも一部の国や地域（日本では九州地域など）で見られるように、VRE からの電力供給によって電力が余剰となる時間帯で一部発電設備の出力を抑制する事例が発生している。また自然条件によって VRE の発電量が急減する際、バックアップとしての火力発電が計画外停止するような場合、電力需給逼迫が生じる事例も散見されている。
3. 将来に向けて VRE がさらに拡大していくことが確実な中、VRE の発電量の正確な予測に加えて、発電設備の柔軟な運用、蓄電池の導入や系統の整備など VRE の変動に対応した電力システムの構築が求められる。

VRE の導入量と統合コスト

4. VRE の拡大を前提としたエネルギー転換期のコスト評価としてエネルギー（特に電力）システム全体のコストに着目し、VRE の供給変動に対応して系統への統合に必要なコスト（統合コスト）を勘案した分析が注目されている。
5. 統合コストの分析では、蓄電池や系統整備等の新たな設備の導入コストや柔軟な設備運用（バックアップとしての火力の維持・運営など）にかかるコスト等を勘案することで、新たなエネルギー転換に向けて必要な技術の

導入にかかる費用を、総合的・俯瞰的な視点から、より正確に把握することを重視している。

6. 日本での統合コストに関する分析事例として、資源エネルギー庁の発電コスト検証ワーキンググループでは発電コスト（LCOE）と統合コストの一部を考慮した発電コスト（LCOE*）の差分を要因分解し、充放電損失や出力抑制の影響が大きいことを示している。また、第7次エネルギー基本計画における2040年度のエネルギーミックス（電源構成）の分析でも統合コストを勘案した検討が行われている。

VREの導入量とシステムコストの変化（ASEANの分析例）

7. IEEJ Outlook 2026では、統合コストを考慮した分析としてASEANを対象に2060年までのVREの導入量と統合コストを分析した。
8. 本試算では、ASEANについてエネルギーシステムとしてコスト最小となる2060年断面でのVREシェアが約3割程度となることが示された。このコスト最小となるシェアからVREを増加させると、火力などの従来型発電等が置き換えられることで従来型発電の設備費用や燃料費が減少する。他方でVREの導入にかかるコストが増加するとともに、統合コストとして蓄電池等の対策費用が増加し、前者の費用減少分を上回り、全体としての費用が増加する。
9. ASEANにおいて、発電に占めるVREシェアが約8割となる場合は、コスト最小となるシェア（約3割）の場合に対して、2030－2060年の累積で約1.3兆ドルのコスト増になる。
10. ASEANにおける脱炭素化に向けたエネルギー転換推進に関しては、各国での取り組み強化とともに、ASEAN大での連携、協力が欠かせない。他方で、VREの拡大による対策強化に関しては、追加的コストが各国で大きく異なりうる点に留意が必要である。その背景には、地理的および自然条件やインフラの整備状況の差異があるため、VREの追加余地がASEAN各国で大きく異なることなどがある。
11. また、経済状況や国の規模によって追加的な費用への負担の能力にも差がある。VREの更なる活用に向けては国を越えた協力とともに各国で国情を踏まえた多様な道筋による脱炭素化が重要である。

以上