

RITE の 2050 年カーボンニュートラルのシナリオ分析への 内閣府再生可能エネルギータスクフォースの指摘事項に対する解説

内閣府再生可能エネルギー規制総点検タスクフォース構成員の大林ミカ氏、川本明氏、高橋洋氏、原英史氏は、RITE が 2021 年 5 月 13 日に総合資源エネルギー調査会基本政策分科会で報告した資料（「2050 年カーボンニュートラルのシナリオ分析（中間報告）」https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/2021/043/043_005.pdf）に対して、2021 年 6 月 3 日の再生可能エネルギー規制総点検タスクフォース会合において、意見書を公表し（<https://www8.cao.go.jp/kisei-kaikaku/kisei/conference/energy/20210603/210603energy05.pdf>）、以下のような指摘を行っている。

様々な議論を頂くことは歓迎するが、誤解をしていると見られるため、本資料で解説をするものである。以下に、具体的に解説する。

1. 指摘事項「再エネ電力 100%含む全シナリオにおいて、化石燃料の大量の利用を前提としている。また、他のケースでは、カーボンニュートラル目標との辻褄を合わせるために、毎年 2 億 3 千万トン以上の CO₂ を海外に輸出することを想定している。世界全体でカーボンニュートラルを目指している今、日本の排出削減の不足分を他国に押し付けるような考え方が国際的に理解されるのか、大きな疑問がある」について

⇒ RITE の基本政策分科会資料のモデル分析では、提示したモデル前提条件の下で、2050 年カーボンニュートラルを実現できる最も費用効率的な対策を提示したものである。非電力の対策は、電力以上に対策が難しく対策費用を要するものであり、そのため、DAC を含め回収した CO₂ を海外に輸送しても費用効率的と示されたものである。

なお、ブルー水素（もしくはブルーアンモニア）を輸入することは CO₂ の燃焼前回収・貯留にあたるので、燃焼後の回収 CO₂ を海外に輸送し貯留することも、輸送手段が異なるものの、大きな視点では原理上差異はない。大量の CO₂ の海外輸送が容易にできると考えているわけではないが、費用効率的な可能性があるオプションの評価を恣意的に除外することは、透明性のある科学的な評価に反するものと考えられる。

2. 指摘事項「国際エネルギー機関（IEA）の報告書「Net Zero by 2050」でも、2050 年には世界の電力供給の約 90%が再生可能エネルギーで供給されることを想定している。こう

した世界の動向に比して、現在の「エネルギー基本計画」の議論では、再エネ優先のみならず、2030年の46%削減、2050年のカーボンニュートラルの実現もおぼつかないのではないか、大いに懸念する」について

⇒ 2050年カーボンニュートラルを最も費用効率的に実現する手段を系統的に評価しているものであり、特定の技術に偏った対策は、却ってカーボンニュートラルの実現を困難にする可能性がある。

IEAのシナリオは、地域分割した評価はしていると考えられるものの、世界を対象に欧州の視点が強い形で分析されているものと考えている。今回のRITEのモデル分析においては、再エネのポテンシャル・コストや系統対策費用など、日本固有の事情をより良く分析することに留意して分析をしている。当然ながら、モデルの前提条件の想定によってはIEAの分析もRITEの分析も差異が生じるものであり、単純な予測をしているものではない。前提条件を踏まえ、それぞれのシナリオにおいて乗り越えなければならない課題を認識することが重要と考えられる。

3. 指摘事項「再エネ 53.4 円/kWh」への5つの疑問」について

(1) 実勢やエネ庁推計すら上回る再エネ自体のコスト設定

「各時点の導入設備ストックの平均的なコストであり、当該時点に導入される新規設備に限ったコストではない」とされているが、2030年代以降の発電コストについて、太陽光では、2020年時点の落札価格に10円がでていること、資源エネルギー庁のコスト目標が2025年に7円であることを踏まえると、2050年で下限値想定が10円/kWh付近というのは非現実的である。加えて「再エネイノベーションシナリオ」の数値も2030年のコストレベルにしかっていない。」

⇒ まず、目標値と見直しには差異がある。その上で、この指摘で比べるべき数字は、ストックの数字ではなく、フローのコストである。RITEの5月13日の基本政策分科会資料の付録に記載のように、太陽光発電のフローとしてのコスト想定は、再エネイノベーションケースでは、2030年に6～9円/kWh程度を想定しており、政府のコスト目標の2025年7円は、本分析の再エネイノベーションケースでは2030年6円/kWhと比較すべき数字と考えられ、ほぼ整合的であり大きな差異はない。

(2) 再エネ供給可能量を過少に設定することやセクターインタグレーションや多様な再エネの利用のあり方を考慮しないことの疑問

「国際エネルギー機関、環境省など、国内外のさまざまな研究では、日本の現在の電力需

要を大きく上回る膨大な再生可能エネルギーの供給可能性が明らかになっているが、今回は予め太陽光と風力の発電電力量に上限が設けられている。また、カーボンニュートラルを目指す通常の再エネ電力 100%シナリオでは、交通の電化にみられるようなセクターインタグレーションを拡大し、再エネから製造した水素や合成燃料も利用しながら、再エネ電力でエネルギーのほとんどを賄うシナリオを描くのが常道だが、今回はなぜかそれが行われていない。」

⇒ 太陽光と風力の発電ポテンシャルは、GISにより推計しており太陽光と風力だけで現在の日本の全電力需要を上回るようなポテンシャルをモデル前提条件として想定している。その上で、経済合理的なエネルギーシステムをモデル最適化結果として求めているものであり、「予め太陽光と風力の発電電力量に上限」を設けるような設定はしてない。コスト最小化の結果として、再エネの比率がモデル計算により内生的に決まっている。

また、「交通の電化にみられるようなセクターインタグレーションを拡大し、再エネから製造した水素や合成燃料も利用」するオプションもモデルでは考慮しており、実際にそのような結果が見られる。ただ、海外と国内の再エネのコスト差により、水素・アンモニアや合成燃料は海外製造を多く利用した方が全体費用を小さくできる、ということがモデルの計算結果として示されている。

再エネタスクフォースのご指摘は当たらない。

(3) 既存の研究に比べても、異様に高い統合費用推計の謎

「昨年 12 月 14 日に開催された基本政策分科会に日本エネルギー経済研究所が報告した内容では、「曇天・無風期間」を想定しても、再エネ 100%シナリオにおける統合費用を含めた発電コストは最大でも約 25 円/kWh となっている。また、今回の他のシナリオにおいては、再エネのシステム統合費用は 4 円程度とされている。再エネ 100%ケースの統合費用は示されていないが、再エネ自体のコストから推測すれば、30 数円から 40 円程度になるとみられる。再エネ 100%ケースだけが、こうしたはるかに大きな統合費用になるのはなぜなのか、明確な説明が必要である。」

⇒ 本指摘内容については、別途 RITE が公表した「RITE の 2050 年カーボンニュートラルのシナリオ分析への IGES の指摘事項に対する解説」に詳細を記載しているので、そちらを参照されたいが、本指摘は、「平均費用」と「限界費用」を混同した議論である。基本政策分科会資料でも明記しているように、RITE の推計値は「限界費用」であり、「昨年 12 月 14 日に開催された基本政策分科会に日本エネルギー経済研究所が報告」されている推計値は「平均費用」であり、費用概念が異なっている。

電力の限界費用は、その状態（例えば再エネ 100%で電力が供給されている状態）において、1 kWh の電気を更に調達しようとするときに必要となる費用である。一方、電気料

金は、従来、総括原価方式の下で、平均費用で形成されてきた。よって、平均費用の方が馴染み深いことは理解できる。しかし、電力自由化の下で、市場システムが導入されてきており、電力においても他の財同様に、限界費用での価格形成も進む可能性があり、限界費用での把握は重要と考えられる。

(4) 「曇天・無風期間」想定の不透明さと対応策への疑問

「「曇天・無風期間」の何 TWh の対応が必要なのか、これをどのような方法で対応し、そのコストをどう計算したのか明らかではない。こうした対応策には、DR や、EV バッテリーの利用、グリーン水素、合成燃料、国際送電など、対応できる多くの方法があるが、それらを検討していない。」

⇒ 今回の日本エネルギー経済研究所のモデル分析では、曇天無風期間において VRE が発電せずに不足する電力量を、事前に蓄電池などのリソースにより満たすべき kWh 確保しておくために、必要となる蓄電池リソースを導入している（参考値のケースで 870 GWh、再エネ 100% ケースで 3980 GWh 程度）。なお、今回の分析では曇天無風期間が完全予見の下（先にいつ曇天無風期間があるかがわかっているとの仮定）でモデル計算を行っている。現実にはいつ、どの程度の期間、起こるかわからないため、リスク回避的に対応する必要があると考えられ、今回のモデル分析結果よりもバックアップコストはさらに増大する可能性もあると考えられる。

また、ダイヤモンドレスポンス（DR）や水素製造、合成燃料製造は既に現在の分析において織り込まれている。ただし、国際送電については想定していない。

更なる DR や EV の活用などによりコスト低減の可能性もあるが、コスト想定次第であり、こうした要素を織り込んだ分析には、透明性のある前提条件の説明が必要と考えている。また、こういったバックアップシステムの導入に際しては、当然ながら電源導入と同様に乗り越えるべき課題が存在する点に留意が必要である。いずれにしても、需要側の対策については、更に検討を深めていきたい。

(5) モデルについての疑問

「今回の分析は、統合費用を外生的に与えていることから、使用された「DNE21+」モデルでは、太陽光発電や風力発電の発電量プロファイルを考慮したシミュレーションが行われたのか疑問が残る。すなわち、モデルの性質上、再生可能エネルギーの変動性を考慮した発電コスト算出に向いていないのではないかと懸念がある」

⇒ 日本エネルギー経済研究所の電力需給モデルにおいて発電量プロファイルごとの統合費用を算出し、電力の需給バランスについては RITE DNE21+モデルにおいて評価している。RITE モデルにおいては国内は 1 地域区分であり、また電力需給についても 1 年を 4

時間帯のみの分割としており、詳細ではない。これは、むしろ再エネに対して現実よりも楽観的な結果を示しやすくなっており、ご指摘の意図とは真逆の傾向がある。

今回の分析ではそのような DNE21+の再エネが楽観的な推計になりやすいモデル特性を補うため、日本国内を地域分割し、日本国内の地域間連系線制約を考慮したり、より細かい時間解像度で分析しているモデルによって統合費用を算定し、それを DNE21+で利用することで、より現実に近い評価としたものである。なお、日本エネルギー経済研究所のモデルも、太陽光や風力の発電電力量や電力需要を完全予見の下（時間帯によって電力供給、需要ともに不確実性がなく予測どおりとなると想定）で解いており、この点においては、むしろ、再エネに対して、現実の状況よりも楽観的な結果を示しているとも考えられる。

3. おわりに

再エネタスクフォース構成員の指摘は、RITE が行ったモデル分析の内容の理解が十分に浸透していないことによるものと考えられる。RITE としては、モデル分析の内容の理解をより良くして頂けるように、引き続き必要な情報提供を進めていきたい。

以上