

第16回 広域連系システムのマスタープラン及びシステム利用ルールの在り方等に関する検討委員会議事録

○日時 : 2022年3月11日(金) 16:00~17:20

○場所 : Web会議

出席者:

<委員>

- 秋元 圭吾 委員長(公益財団法人地球環境産業技術研究機構(RITE)システム研究グループ  
グループリーダー・主席研究員)
- 岩船 由美子 委員(東京大学 生産技術研究所 特任教授)
- 小野 透 委員((一社)日本経済団体連合会資源・エネルギー対策委員会企画部会長代行)
- 北 裕幸 委員(北海道大学大学院 情報科学研究院 教授)
- 城所 幸弘 委員(政策研究大学院大学 教授)
- 辻 隆男 委員(横浜国立大学 大学院工学研究院 准教授)
- 永田 真幸 委員(一般財団法人電力中央研究所 グリッドイノベーション研究本部  
ネットワーク技術研究部門長)
- 藤井 康正 委員(東京大学 大学院工学系研究科 教授)
- 松村 敏弘 委員(東京大学 社会科学研究所 教授)
- 圓尾 雅則 委員(SMBC日興証券株式会社 マネージング・ディレクター)
- 村上 千里 委員((公社)日本消費者生活アドバイザー・コンサルタント・相談員協会 環境委員長)

<オブザーバー>

- 伊藤 英臣 (東京ガス株式会社 電力事業部 担当部長)
- 岡本 浩 (東京電力パワーグリッド株式会社 取締役副社長)
- 西田 篤史 (関西電力送配電株式会社 執行役員 工務部・系統運用部担当)
- 浅見 佳郎 (株式会社JERA 経営企画本部 調査部長)
- 祓川 清 (一般社団法人日本風力発電協会 副代表理事)
- 増川 武昭 (一般社団法人太陽光発電協会 企画部長)

欠席者:

- 高村 ゆかり 委員(東京大学 未来ビジョン研究センター 教授)
- 佐藤 悦緒 (電力・ガス取引監視等委員会 事務局長)

(敬称略・五十音順)

配布資料

- 資料1 : マスタープラン策定に向けたシナリオの検討状況について(複数シナリオおよび感度分析)

## 1. マスタープラン策定に向けたシナリオの検討状況について(複数シナリオおよび感度分析)

- ・事務局から資料1により説明を行った。
- ・主な議論は以下の通り。

### [主な議論]

(祓川オブザーバー) 広域機関の方で資料をご検討頂き感謝申し上げます。内容的には異存はない。最後にまとめて頂いているスライド15の1ポツ目は事務局のご提案のとおりであると考えているが、マスタープランであるため、日本の電力システムの再構築、あるいはあるべき姿の追及のような視点も織り込んで頂ければと感じた。事務局からのスライド7のご説明で、その趣旨が口頭では伝わったが、書面化することもご検討賜ればと思う。また、積極的に対応頂いているが、ご提案を漏れなく対応頂き、ポテンシャルを最大限活かし、海底直流送電線を含む連系線整備の具体化が遅れることのないように進めて頂きたく、あわせて願います。

(岡本オブザーバー) 今回、広域機関の方で整理頂きありがとうございます。スライド9で3要因に分解され、これを振っていくということで、判りやすく、仰るとおりと思う。その上で、3点確認させて頂きたい。1点目は政策との整合性という観点、2点目は計画が継ぎ接ぎとならないようにという点、3点目は費用便益評価をする際の視点についてである。1点目は、2050年カーボンニュートラルという政策目標の範囲の中でということ、それはその通りだと思う。今回は3つのシナリオと感度分析で振るということであるが、3つのシナリオの再エネの導入量は、我が国のカーボンニュートラルに向けた政策目標であると理解してよいのか。再エネ導入量がカーボンニュートラルのための更に増えるという場合もあり、なかなか上手くいかない場合もあるかと思うが、感度分析では振るがシナリオでは固定されており、カーボンニュートラルに向けた国の政策目標と理解してよいのかという質問である。2点目は、継ぎ接ぎにならないようにと言うのは仰るとおりと思う。特に再エネ導入量は重要なパラメータであり、システムの増強を検討する際には先を見越して増強規模を考える必要がある。弊社の場合は、発電所の最終規模に合わせて50万Vの拡張の余地を残しながら27.5万Vで運開し、状況に合わせて50万Vに昇圧するというような送電線の設計を最初からしておくことがある。そうしなければ何ルートも送電線を作らなければならなくなり、後でコストが余分にかかるということがあると思っており、マスタープランはそのような量の部分も含めて、複数の案の中でリーストリグレットの考えでやっていくのがよいと思っているため、今申し上げたのは1つの例であるが、ある特定のシナリオに対して最適ではないかもしれないが、変動ということを考えると、リーストリグレット的にやっていかないといけない。そうするとシナリオの置き方が問題になってくると思っており、継ぎ接ぎにならないようにどのように設定するのかということをお聞きしたい。また、是非継ぎ接ぎにならないようお願いしする。2050年に向けて当面のスタートも切らなければならないのもわかるが、継ぎ接ぎになると非常に時間がかかることとなり、2050年に追いつかない可能性も懸念されるのではないかとこの観点で申し上げた。3点目は便益について、燃料費が変わり得るということに記載されており、その通りと思うが、至近の情勢を見ても燃料費は高騰するおそれがあり、そのあたりの不確実性の織り込みもお願いしたい。また、便益の考え方は中間整理でもまとめて頂いたが、欧米の事例では、市場分断が解消されることで小売りの負担がどれだけ減るかという観点も含まれており、発電コストやCO2対策コストの減少プラスアルファで見込む

というやり方もあるようなので、そのあたりも考慮して費用便益分析を進めて頂ければと思う。

(永田委員) 前回、不確実性についてとりまとめて頂いた内容をベースに、難しい話をこのような形でわかりやすく整理頂き感謝申し上げます。今回、シナリオと感度分析の仕分けについてご提案頂いているが、先ほど岡本オブザーバーからご意見があったとおり、電源側の不確実性については感度分析ということで整理されており、このあたりは色々な考え方があるものと受け止めている。中間整理でも示されているとおり、電源の配置などが変われば結果に大きく影響すると考えている。具体的にどのように分析していくかの詳細な部分については、今後提示頂くものと認識しているが、電源側の影響をどのように評価するかという点でも非常に重要になってくるため、今後お示し頂いて議論させて頂きながら進めてほしい。

(辻委員) 今回、増強規模が変わるようなシナリオを軸として検討するという点で、シナリオ毎に増強規模が変わると思うが、シナリオ毎に感度分析として所与の増強のパラメータを変化させ、増強の便益に与える影響を見るという理解でよいか。また、感度分析により便益が変わると思うが、増強の在り方に影響する場合は、あらためて感度分析に基づいた増強の検討を行っていくことになるのかイメージをお聞かせ願いたい。

(事務局) いろいろご意見頂きありがとうございます。岡本オブザーバーからご質問のあった政策との整合性について、第6次エネルギー基本計画に記載されている再エネ最優先の原則の下で最大限導入するという方針をシナリオに反映すると整理させて頂いている。シナリオ間の連続性については、我々は2050年カーボンニュートラルが実現されている系統の絵姿を描きたいと考えており、そこへ向けて基本シナリオを軸として幅を持って設定したいと考えており、具体的な系統整備の計画になると、足元の電源ポテンシャルや需要などの状況を踏まえながら広域系統整備計画を策定していくこととなる。その際に、これから示していく複数シナリオの範囲の中にあるということを確認し、増強規模が過不足ないことを方向性として確認しながら進めていけるようなものを示していきたい。マスタープランはこれで終わりではなく、エネルギー基本計画が改正されるような5年毎のタイミングで見直しを図っていくものと考えており、その際に基本シナリオの位置がこれでよかったのか、その時の状況を踏まえて複数シナリオの幅についても微修正しながら、足下の増強工事を見ていく上で将来この方向でいけば、少しブレても大丈夫だというような確認をしながら進めていくものと考えている。感度分析については、足下の燃料価格の状況をマスタープランでどのように扱うのかということも引続き検討していきたい。永田委員からの感度分析のやり方が重要というご意見について、事務局も同様に考えているが、今後複数シナリオの分析を進めながら、感度分析で見る幅や方向が相応しいものになるように検討を進めて参る。感度分析の詳細については今後お示しさせて頂く。辻委員からのご質問について、ご認識のとおりシナリオ毎に感度分析を行い、便益や再エネの抑制率や導入率がどのように変化するかを評価することで、そのシナリオの方向に行かなかった場合にどのような状況になるかをお示ししたいと考えている。更にその先の最適化については現時点では考えていないが、マスタープランもこれで終わりということではなく、今後見直していくことにもなるため、その際には情勢変化も踏まえて最適化をしていくことになるのではないかと考えている。

(村上委員) 複数シナリオと感度分析に関して、不確実な項目がいくつもある中で、課題の整理と対応方針をご説明頂きありがとうございました。お示し頂いた方向でシミュレーションをスター

トすることに異論はない。今後、シミュレーション結果が出たときに検討することかもしれないが、2点発言させて頂く。1点目は、需要のロケーションについてである。水素製造のロケーションについて、以前、発電所の近傍へ設置することが合理的ではないかと発言したが、これは間違いだったかもしれないと思っている。例えば、北海道で大量の水素を製造して、その消費地が関東エリアだとすれば、水素を運ぶためのパイプラインのようなものが必要になり、そのコストは今回のシミュレーションには計上されないと聞いている。国全体としては、送電線の強化とパイプラインの敷設のどちらが合理的かということを考えて水素製造プラントの立地を検討していくことが必要と思った次第である。水素製造の立地をこの場で議論するものではないと認識しているが、今回のシミュレーションのケースとして電源近傍と需要地近傍の複数シナリオで結果を出し、例えば水素製造を検討するような場にそれを参考データとして提供していくということが大切であると思った。2点目は結果の示し方について、スライド13のご説明の際に、これからどうわかりやすく示していくかを検討していきたいと説明頂いたが、我々市民にもわかりやすく、ついていけるようなものにできればよいと思っているため、宜しくお願いする。

(伊藤オブザーバー) ご説明ありがとうございました。検討の方向性について異論はないが、1点だけコメントさせて頂く。感度分析の具体的な方法は今後議論していくものと思うが、その際にどの範囲で条件を振っていくのかについては、丁寧な検討が必要と考えている。例えば、スライド10の表の一番下に、燃料費とCO2対策コストの記載があるが、今の記載では燃料費とCO2対策コストを合わせた価格を振らせるように読めるが、この2つの要因はそれぞれ独立していると思うので、それぞれを振らせて感度分析する必要があると考えている。CO2排出権の単価が変動した場合には、CO2対策コストの変化量が電源種によっても変わると思われるため、その点は丁寧な対応をお願いしたい。

(増川オブザーバー) 3点コメントさせて頂く。1点目は細かなことであるが、スライド10のロケーションの欄に、太陽光の荒廃地活用などによる立地誘導とあるが、現実的には、例えば開発を進めている軽量の太陽電池モジュールが出てきて、建物の屋根や壁面といった需要地に導入されることも考えていくということによいか。2点目は岡本オブザーバーからも話があったが、将来の導入量はなかなか読めず、太陽光発電協会の目標も2050年に300GWや2030年に200GWと我々の業界でも過小評価してきた歴史もあり、先が読めないところであるため、感度分析でもよいかかもしれないが、更に導入されるケースや導入されないケースも適切に検討して頂きたいと思う。3点目は、昨今エネルギーセキュリティや燃料価格の高騰が注目されている。シナリオだと相当増えるので対応が難しいかもしれないが、エネルギーセキュリティの観点でいくと、エネルギー自給率を考慮し海外依存度を下げることが国としても大きな方針が出てくるかもしれないので、それを汲み取りながら感度分析の中に入れるのかどうするのかを開示いただく必要があるが、エネルギーセキュリティの観点で自給率を制約として何割以上とした場合に、系統増強や消費者負担がどのように増えるのかということ想定しながら検討して頂ければよいと思った。

(浅見オブザーバー) マスタープラン策定に向けた複数シナリオと感度分析の考え方について、複雑な条件の中で整理頂き感謝申し上げます。その上で、検討に関する意見を1点、今後の検討に向けた要望を2点申し上げさせて頂く。まず初めに、検討の方向性に関する意見であるが、複数のシナリオを検討する際には、各技術の不確実性について配慮しつつ、幅広く検討する必

要があると考えている。特に再エネについては、最優先という方針で検討されるとのことであり、他のオブザーバーからもあったとおり、再エネの kWh としては FIX していると思うが、太陽光や風力の設備量は 260GW や 90GW のように FIX するのではなく、その導入の度合いは変わってくる可能性があるため、その不確実性についてはシナリオとして設定して検討して頂くのがよいと考えている。続いては、今後の検討に向けての要望になるが、スライド 10 の下に、「個別電源が接続する系統により増強規模への影響は一概に評価できず、それぞれの増減によりアンバランスを打ち消す方向となる」という記載があるが、水力、原子力、水素・アンモニアの電源構成に占める比率が変わらないとした場合、感度分析による各電源の内訳の違いによる系統増強への影響は、その立地のみで判断されると理解している。例えば水素・アンモニアが増加する場合、国内製造や需要が増加することが考えられると思っており、そうすると、需要側が一定程度変化しているため、そのあたりも感度分析等で考慮頂ければと思う。2 点目は増川オブザーバーからもあったとおり、燃料費・CO2 対策コストについて、昨今の情勢により世界的に脱炭素の機運から、エネルギー安全保障の機運が高まっていると認識している。燃料価格の高騰については短期的な影響に留まるかは不透明な状況であるが、燃料価格の状況によっては、発電単価の見合いで電源ラインナップは少なからず変わってくるものと思う。そのような観点からも、他の変動要因にどのように影響するかについて、今後の感度分析の中で検討頂ければと思う。

(岩船委員) 今回の整理は非常にわかりやすく、考えなくてはならないことをシナリオとして 3 種類とある程度理解しやすいレベルかと思うのでよい方向かと思った。先ほど辻委員からご指摘があった点について、シナリオは 3 種類あり、増強規模は固定した上で感度分析するのかというご質問に対し、事務局の回答が本当にそうなのかわかりにくかったのでもう一度確認させて頂きたい。そうするとシナリオが非常に強烈になり、ある程度増強規模を固めたうえで感度分析だとすれば、電源のロケーションが主なのではないかという気がしている。電源配置の増強規模への影響が大きいと考えられるので、考え方の整理が必要と思った。政策誘導できる対策としては、需要を動かせるかは需要家に依存するため難しく、電源配置を誘導する方がやりやすいかと思われるのでご検討頂ければと思った。また、様々なバリエーションがあり最終的な解釈が難しいかと思うので、見せ方をどうするか今後検討が必要と思った。

(北委員) スライド 12 にあるように、基本シナリオを中心として、系統増強の拡大シナリオ、縮小シナリオについて検討していくという考え方については基本的に賛同する。シナリオとしては、再エネについては同じ条件にするという点についても、国の政策として再エネが最優先のものとしてあり、プッシュ型で設備形成をしていくことを考えると、ある程度は理解できる。とはいえ、先ほどから議論があるように、今から 30 年後の話であり、需要だけでなく再エネについてもかなりの不確実性があり、実際のところどうなるのか予測が難しいのが実態化と思う。そのような状況の中で、継ぎ接ぎのない設備形成を目指していくためには、先ほどから説明があるようにシナリオ間での連続性が重要だと言われており、確かにそうかと思う。もう少し手前の 10 年先や 20 年先の比較的不確実性が小さく、ある程度蓋然性が見込めるような時点における計画との連続性についても考慮していく必要があるのではないかと考えている。中間整理で検討頂いた再エネ 4 割のシナリオなど、比較的手前の時点における計画との連続性についても検討して頂ければと思う。

(事務局) いろいろとご意見頂きありがとうございます。村上委員から良い示唆になるようにというご

意見を頂き、その方向でとりまとめの検討を進めていきたい。オブザーバーの皆さまからご意見を頂いた点について、特に感度分析のやり方、幅や具体的な事例についてご意見を頂いたと思っており、感度分析のやり方次第で確認すべきところが出ていないようなことが無いように、どのような組み合わせや幅で見れば確認できるか、丁寧に検討しながら進めて参りたい。増川オブザーバーから太陽光のロケーションについてご意見があったが、ロケーションをシミュレーション上動かす考え方として、需要地近傍に導入されるような技術開発という要素もあると思っており、そこは感度分析の幅のところで、そのようなことを意識した数字を考えていくのではないかと考えている。岩船委員からご意見のあった電源の影響については、今回の複数シナリオの幅について、電源と需要のアンバランスの大きさということで、中間整理の際には需要を固定した解析を行い、電源側でアンバランスを表現した分析であったが、今回は電源を固定して需要を動かしてアンバランスを拡げて見ているということで、シナリオとしての幅はあるのではないかと考えているところである。最終的な見せ方については、感度分析まで含めた色々な数字が出てくると思う。B/C や再エネ出力制御率等の色々な数字を見る中で、この方向にいけばこのようになる、そうならないようにするためにはどうする必要があるというような示唆ができればと思う。最終的な取りまとめの見せ方については引き続き検討し、後日ご議論頂ければと思う。北委員からのご意見について、我々は 2050 年の絵姿を 3 つのシナリオで幅を持って示し、10 年先や 20 年先は系統整備を具体化する検討の中で、10 年先 +  $\alpha$  の時点の電源ポテンシャル等を確認するため、その際に需要や電源で織込めるものはしっかり織込んだ上で、マスタープランの考えているシナリオの幅の中で進んでいることを確認しながら、増強が無駄にならない、足りないようなことが無いことを確認しながら進めていくことになると思う。

(共同事務局/小川課長) 共同事務局の立場から、ご質問があった点について補足的に説明させて頂く。まず、シナリオにおいて再エネ導入量が固定となっており、振れないかという話があった。仰るように、再エネ導入量について幅を持って見るのはあると思うが、シナリオに関しては他の項目もそうであるように、ボリュームは固定する考えとしている。その背景としては、国の政策という時に、カーボンニュートラルに向けた複数シナリオの道筋ができていない中で、マスタープラン検討の新しいシナリオを作るのが難しいということを事務局側でもいろいろ議論した結果である。その中で、感度分析であれば、色々な数値を置いて機械的にやることは可能であるが、それをシナリオに織り込む場合には、考え方や一定の根拠について、まとめ切るのは難しいということで、今回はこのような形で出させて頂いている。また、関連して需要だけではなく電源側の入り方が影響するという点についても仰るとおりと考えており、需要を振ることで結果的に電源側が偏在する影響が反映できると考え、今回は需要のところでも立地誘導を考慮した形にしているということになる。

(秋元委員長) ご説明ありがとうございました。電源配置については、需要側を振ることによりアンバランス部分をどうロケーション的に見るかということや、時間的なスケールでアンバランスを見る観点もあり、希釈されるため、そういう部分に関して集約化したということだと理解している。おそらく、振る方法や組合せはたくさんあると思うが、あまり振りすぎると何をやっているのかわからなくなるので、今回の整理としては、地理的な違いと時間的な違いをシナリオとしてまとめて織込んだということだと理解しているし、ボリューム感については国の政策があるため、あまりここで解として出すのは難しいということがあり、このような

形になったものと思う。

(西田オブザーバー) 2点コメントさせて頂く。全般のシナリオ設定と感度分析については、ご検討頂いた通りでよいと思う。電源の感度分析について、スライド12の洋上風力は、前回も風況データと官民協議会での設定量が九州などにずれがあると発言した。この実際の風況データについても感度分析の中で取扱われると思っているので、この点についても評価分析をお願いしたいと考えている。また、2点目は先ほど岩船委員からご意見のあった結果の解釈が大切と思っており、今回、シナリオ設定と感度分析では幅を持った答えが出てくるので、増強を担う事業者としては、その幅をどう考えるかがポイントだと考えている。電源については電源等開発動向調査があるが、水素製造やDACのように、今は無いが今後現れてくる需要は再エネ拡大と同列でゼロカーボンのパッケージの中で考えていくような需要だと思うので、見極めは難しいと考えている。こうした見極めが難しいパラメータを含んだシナリオや感度分析であると思うので、結果を考えていく際には、是非とも需要の非連続性に関する観点でのコメントを加えて頂ければと思う。

(城所委員) 岡本オブザーバーが第3点としてご指摘になった点について事務局から返答がないように思うが、市場分断が解消される利益は、今回基本的には測定しないということでよいか確認させて頂きたい。

(事務局) 市場分断に伴う影響を具体的に数値化することは、現時点では考えていない。

(城所委員) 承知した。将来的な課題という認識でよいか。

(事務局) マスタープランのとりまとめの中で、そのような課題も我々の視点からしっかり示唆すべきということであれば、課題として整理するため今後検討していく。

(松村委員) 市場分断が解消することの利益について、それで発電コストが節約できる効果は既に織り込まれているものと理解している。送電線の容量が上がったことにより、より経済的な発電パターンになるという効果は既に入っているため、市場分断の解消の利益は既に入っていると思う。それに還元できない具体的な利益があるのか、岡本オブザーバーもその理屈についてはまだ十分わかっていないと説明されたと理解している。発電コストが低下することに帰着しない利益があるのか、小売事業者の負担が小さくなるかもしれないが、発電事業者の利益が減るといふ部分であれば、それは社会的な利益ではないので、発電コストが下がるという効果で、既に入っているはず。分断が解消することにより競争が促進されるなどの効果があるということであれば考えなければならないが、どのような理屈なのかを明らかにせずむやみに加えることはできないと思うので、どういう理屈を念頭に置いたかの説明があった後で加えるべきだと思う。理屈さえわかれば、それを加えることはすぐにできると考える。したがってこの段階で確定させる必要はないと思う。

(永田委員) 先ほど資源エネルギー庁の小川課長と秋元委員長から、発電側の不確実性を振る幅の考え方を需要側の条件で反映するという話があったが、そのようなことを考えておらず、そういう考え方もあるのかと拝聴した次第である。大きな方針としてそのような考え方もあると思うが、今回考えているのは、発電と需要を検討するという意味では、確かに置き換えということを考えて進むと思うが、ネットワークということで面的に広がるという点がある。発電機としては、超高圧に繋がる大規模なものから低圧に繋がる分散型電源もあり、そのようなものと需要側に等価性がどこまであるのか、ロケーションとしても電源と需要がある場所との置き換えとしての等価性がどこまであるのかは丁寧に見ないといけなといけないと思う。

その意味で、需要側の条件で発電側の部分を考慮するという方向性を考えておられるということであれば、等価性や条件の置き換えがどこまでできるのかという点を丁寧に見て頂いた方がよいと思う。

(事務局) たくさんのご意見ありがとうございます。西田オブザーバーからご意見のあった洋上風力については、感度分析の中で見ていくものと考えており、皆さま方からご意見頂いたところは今後の分析の仕方の考え方として参考にさせて頂き、とりまとめの検討を進めて参りたい。

(秋元委員長) 多くのご意見を頂きありがとうございました。色々なご意見はあったものの、今回の整理について、大枠としては賛同いただいたものと思っている。引き続き進めるにあたって、感度分析の振れ幅の話は必要と思うが、今回は少し大胆にシナリオの部分ボリューム、ロケーション、時間の差でアンバランスを集約しており、ボリュームの部分に関しては政府が検討を中心的に行うべきもので、そこをこの委員会として振るものではないという整理のもと、ロケーション、時間の差の部分を集約化した形で振っていくことでシナリオを考えるとということと理解している。感度分析は多数必要であるため、今回頂いたご意見を踏まえ、具体的な検討を進めていくということだと思う。一部、これからの検討の課題が提示されたかと思うが、この方向で検討を進めて頂ければと思う。

それでは、これにて本日の議事は全て終了となりましたので、第 16 回広域連系システムのマスタープラン及び系統利用ルールの在り方等に関する検討委員会を閉会する。ありがとうございました。