

第 72 回 広域系統整備委員会議事録

日時 2023 年 12 月 8 日（金）18:00～19:15

場所 Web 会議

出席者：

<委員>

加藤 政一 委員長（東京電機大学 工学部電気電子工学科 教授）
岩船 由美子 委員（東京大学 生産技術研究所 教授）
大橋 弘 委員（東京大学大学院 副学長 大学院経済学研究科 教授）
木山 二郎 委員（森・濱田松本法律事務所 弁護士）
坂本 織江 委員（上智大学 理工学部機能創造理工学科 准教授）
田中 誠 委員（政策研究大学院大学 教授）
藤本 祐太郎 委員（長島・大野・常松法律事務所 弁護士）
松村 敏弘 委員（東京大学 社会科学研究所 教授）

<オブザーバー>

黒田 雄一 （出光興産株式会社 電力・再生可能エネルギー事業部 電源統括部長）
鈴村 隆 （株式会社ユーラスエナジーホールディングス 技術ユニット長 補佐）
下河内 克倫 （大阪ガス株式会社 ガス製造・発電・エンジニアリング事業部
電力事業推進部 事業戦略チーム 課長）代理出席
中谷 竜二 （中部電力株式会社 執行役員 経営戦略本部 部長）
洞口 明史 （東海旅客鉄道株式会社 執行役員 新幹線鉄道事業本部副本部長・電気部長）
望月 達也 （東京電力パワーグリッド株式会社 技術統括室長）

欠席者：

高見 順彦 委員（株式会社三井住友銀行 執行役員 ストラクチャードファイナンス営業部長）
矢野 匡 （大阪ガス株式会社 執行役員 ガス製造・発電・エンジニアリング事業部
電力事業推進部長）

配布資料

- 資料 1－1 東地域および中西地域の広域連系系統に係る計画策定プロセスー広域系統整備計画の前
提条件についてー
- 資料 1－2 東地域の広域連系系統に係る計画策定プロセス
- 資料 1－3 中西地域の広域連系系統に係る計画策定プロセスー関門連系線増強についてー

1. 東地域および中西地域の広域連系系統に係る計画策定プロセスの検討状況について

- ・事務局から資料 1-1 により説明を行った。
- ・主な議論は以下のとおり。

[主な議論]

(望月オブザーバー) 今回は検討の前提条件ということで非常に重要なポイントが提案されたものと認識した。需要想定に関して二点発言したい。3ページ目の2ポツ目、蓋然性の高い10年先の需要・電源の動向を考慮と記載がある。それを踏まえて、3～5ページを見ると、いずれも比較的蓋然性の高いポテンシャルが考慮されているのは電源に対してであって、こちらはすでに申し込まれたものに加えていまだ申し込みされていないもの、こちらがプッシュ型ということ反映されていると理解している。一方で需要を見ると、10年程度先として供給計画の最終年度をベースとする旨が記載されているが、供給計画における需要というふうにと考えると、人口動態とか経済指標等に基づくマクロ想定によるものと認識している。この場合はマクロ想定とは異なる背景で作成されてくるデータセンターや半導体工場など、個別に申し込まれる大規模事業というのは、マクロ需要のトレンドから外れてくるのではないかと考える。すでに系統接続が申し込まれた大規模需要を個別に反映することも考えられるし、例えば足元の具体的な動きとして言えば、総務省が行っているデジタルインフラ整備に関する有識者会議、こちらではデータセンターの分散立地の提言がされていて、国の補助金公募に基づくデータセンター計画が公表されていると認識しており、こういった社会的な動きと整合性をとることも一案として考えられるのではないかと。仮にこれら蓋然性の高い大規模需要が反映されないという条件で検討が進んでしまいますと、再生可能エネルギーの地産地消可能性を見誤ってしまって、結果して稼働率が低い広域連系系統になることも考えられる。ということで、まず一点目は、蓋然性の高い大規模需要の織り込みについてマクロ想定との供給計画と違うのではないかとということについて事務局見解をお願いしたい。

二点目、7ページ目は参考としてのマスタープラン資料ということで承知している。こちらの需要に関する前提条件では、蓄電池の記載がある。今回の計画策定プロセスにおいては、5ページ目において需要というのは供給計画の最終年次と記載があり、蓄電池については読み取ることができない。蓄電池は現時点でも系統接続が盛んな状況にあり、再エネ活用に向けた重要な設備と捉えている。そのため、将来の導入量等に反映することが、一点目の質問と同じ関係、稼働率の改善をしっかりと作っていくという観点で重要と考えられる。そのため、今回の計画策定プロセスに反映する需要としての蓄電池量について、すでに申し込まれたものも含め、その具体的な想定について事務局見解をお願いしたい。

(藤 本 委 員) 5ページ目の需要について、供給計画の需要で設定するということだが、需要の立地についてはどの場所にどれくらいの需要がつくかといったものが、この供給計画のデータをベースにすることでどれくらい考慮できるかという点をご説明願いたい。

(事 務 局) まず望月オブザーバーからいただいたご質問について、蓋然性の高い需要の動向や蓄電池などについては織り込むべきということかと思う。最新動向はいろいろなものがあると思うが、現在、各一般送配電事業者で新しい供給計画に向けた需要想定を行っ

ておられると思う。これらとの整合性を踏まえながら、各エリアがどういったものを最新状況として反映すべきと考えているか会話をしながら一緒に検討を進めさせていただきたい。

次に藤本委員からのいただいた需要の立地に関するご質問について、今回その情報についてはお示しできませんので、次回以降に示して参りたい。

(加藤委員長) 資料 1-1 については以上とさせていただく。東地域および中西地域の広域連系系統に係る計画策定プロセスのうち、広域系統整備計画の前提条件については、異論がありませんでしたので、この方向で検討を進めていくということによってよろしく願います。

- ・事務局から資料 1-2 により説明を行った。
- ・主な議論は以下のとおり。

[主な議論]

(坂本委員) 6ページ目のB案について、東北連系点（当初は揚陸のみ）という記載があるが、いただいたご説明からすると連系はしないものと思うが、記載内容からすると後で連系するようにも読めるので、その点についてご説明いただきたい。

次に、全体的に意見になるが、7ページ目について、記載の内容自体はそのとおりだと思うし、引き続き検討を進めると記載があるので強く反対するものではない。しかし、現状表現が文章だけになっており、それぞれの特質についてどの程度差があるかわからないので、このタイミングでA案を基本とすることを判断するのが少々難しいと感じた。ケーブルルートの話もありまだ具体的な検討が難しいところがあるというのは十分理解できるが、引き続きの検討の中で根拠となる値を示していただきたい。例えば、再エネの連系可能量、連系線の運用容量をどれくらい増やすことができ、それに対してどれくらいコストや工期がかかるのかを比べながら判断していくのがよいかと考える。もう一点懸念点がある。7ページ目の評価軸や比較検討の情報が少ないように感じた。例えば、信頼度や費用対効果について考えるとしても、信頼度に関してB案に課題があると記載があるが、A案やC案と比較したらどうなのかというのは読み取れない。また、必ずしもすべての評価軸でいずれかの案が一番よくなるとは限らない。そうなった場合に、どの評価軸を重視して判断するかということを議論して進めていくのが望ましいかと考える。次に、15ページ目についても文章で得失が表現されているので、前のコメントと同じようなことを感じているというのはあるが、交直変換装置に関しては、多くの実運用実績があることを重視して、確実性を期して進めていった方がよいと考えるので、この点については賛同する。また、多端子構成の案を除外するものではないと記載があり、理解できる。最後に10ページ目の海底ケーブルルートの調査結果について、全区間においてルート確保が技術的に可能であることが確認できたと明記されており、良かったと思う。これまでの精査に感謝申し上げる。

(加藤委員長) いまの坂本委員のご質問について確認したい。系統構成案に関するご質問の中で、A

案、B案及びC案以外も検討すべき、例えば、D案やE案も考えるべきという意味の質問ではないという理解でよろしいか。

(坂 本 委 員) そういった意味ではない。A案を基本とすることでよいのか、または案を絞りすぎずにB案とC案も検討した方がよいか、といった意味であった。

(田 中 委 員) 6ページ目の系統構成案について意見を述べたい。A案では、北海道と東北の両エリアからの再エネ電力を東京エリアに送電可能と記載がある。そうであれば、東北東京間の海底ケーブルは2GWより大きな容量のケーブルを敷設するという案があっても良いのではないかと思った。もし北海道の再エネの発電量が少ない時には、東北からの再エネをHVDCで東京に送れると理解している。しかし、もし北海道の再エネが2GWだとすると、北海道から東京まで通して海底ケーブル容量の2GWを占めることになるので、東北からの再エネをHVDCで東京に送るのが不可能になると理解した。これは風力ののならし効果とか何か考えてこのような案となっているのかもしれないが、だとしても、東北エリアの再エネを東京へ送るというのも重要なことであり、今日の説明の中では東北エリアでの地内系統の制約が顕在化するという話もあった。そのような中で、東北東京間のHVDCの容量を大きくする案というのも検討すべきではないかと思う。そのときには、東北東京間のHVDCの容量をもっと大きくすることと、東北エリアの地内の増強を行うのとでは、どちらが望ましいのかということを検討する必要があるのではないかと思う。

(事 務 局) 坂本委員からは、まず系統構成案のB案について、東北と後で連系するようにみえるという点については、ご指摘のとおり、後々東北の連系量に応じて変換器を置くことができる案となっている。資料に記載したとおり、ケーブル事故時の故障点探査の期間短縮が期待できるといった理由もあるが、主な理由は、マスタープランでは先々の絵姿として東北でも連系すると描いており、そちらへの連続性を考えて東北で一旦揚陸するという案で考えている。

次に、7ページ目の系統構成案の比較は文章のみの比較ではなく、評価軸を整理した上で値をもって比較すべきというご意見かと思う。今回お出ししたのは文章のみの説明となっているので、評価軸を設定し何かしら数値を出して検討を進めて参りたい。

最後に、10ページ目の海底ケーブルルートについて、今回技術的にルート確保が可能であると確認できるところまできた。資料には記載していないが、ケーブルルートについては先行利用者との協議が必要となっており、そういったことも引き続き検討する必要があると考えている。

続いて、田中委員からご指摘いただいた系統構成案のうちA案について東北東京間の容量を大きくしておくのも一案ではないかという点について、8ページ目の2ポツ目に記載したが、東北エリアの電源は既設の東北東京間連系線を活用してある程度送電可能と考えている。しかし、送電可能な容量は限界があるので、今後の検討が必要と考えている。マスタープランでは将来的な絵姿として、北海道東北間の6GWに対し、東北東京間を8GWとしている。マスタープランへの連続性を考えると、ご指摘のとおり

り必要な検討だと思う。ただ、今回の計画策定プロセスについては第一弾としてどこまで計画するかというところで、まずは2GWを考えているところ。今後必要に応じて、C案のように交流系統を増強するといった変化ケースについても考えていかなければならない。

(望月オブザーバー) 三点発言したい。一点目、6ページ目の系統構成案について、一送としても発言させていただきたい。前回委員会で、北海道エリアだけでなく東北エリアの再エネポテンシャルを考えれば、南ほど太い方が自然だということを発言しており、この点については7ページ目の1ポツ目で拾っていただいたようにお見受けするが、結局のところ事務局提案としてはA案となっている。この案で進めていく場合だが、北海道か東北のどちらかの変換器、またはケーブルを含めて稼働率が低くなってしまうことがあるのではないかと考えている。前々回の委員会で同様の発言をした際、事務局からは、費用対便益の効果を提示いただくと回答いただいたので、こちらを期待しつつ、各設備の稼働率などを併せて提示いただくことで納得性のある系統構成、または将来の投資ということにもなるかと考える。

二点目、10ページ目の海底ケーブルルートについて、事務局としては技術的に可能であると言いつけられているが、ケーブルを技術的に確実に敷設するという観点だけでなく、地形だけでなく地質に着目することも大事だと考えている。今回は地形について海底谷を避けることで課題なしということと読み取った。念のためにこれに関連して発言すると、凡例の中の地質に相当するものとして、露岩域や礫帯については現時点でも防護方法に課題があり、また、沖積層が薄いかケーブル交差、埋設可否不明、これらを合わせると約45%となり、技術的課題が残っていると考え。また、事務局からも説明があったが、海底谷を避けた結果として先行利用者との協議がより一層難しくなっていくという課題が盛り上がってしまうこともあり得て、複雑化していくのではないかとということで、地形だけを着目すると、別のところにリスクが寄せられるため、こちらは慎重に検討を進めていく必要があると考える。つまり、10ページ目の2ポツ目は地形についてだけであって、その他の課題は先のこととして検討を進めていくということを受け止めている。

三点目、これは将来に想定されるリスクについて。例えば、先に発言したことで言うと、ケーブル敷設面または先行利用者との調整、こちらがリスクとして残っているということで触れたが、これが顕在化する可能性は捨てきれません。そういった場合にコストとか工程に影響が出てくるものと考え。特にコストの増嵩が顕在化する場合には、現時点の情報で行う費用対便益評価にも影響することが考えられ、その場合には将来のリスクが顕在化した時点の知見を踏まえて、例えば基本要件をもう一度考え直すといったことなど、ある程度検討に柔軟性を持たせておくことが必要ではないかと考えている。また、社内の知見によれば、ケーブルをはじめとする資材代が最近高騰しており、それから請負代なども非常に高騰しているといった傾向が確認されている。特に工事費は、これから積算していくと記載があるが、最新情報を反映いただくことで、より確実性の高い正確な議論ができると思ったのでお願いしたい。ま

た、今発言したようなコスト増嵩や工程遅延が顕在化した際には、そのリスクがどこに行くのかみたいなことについて、事業実施主体候補者や出資を行う事業者等が投資判断をしていくにあたって非常に重要な観点と考える。リスク分担といった参画・投資判断に必要な情報は、基本要件の中に示されることが望ましいと考えており、今後この点の整理がいつなされるのか、もし本委員会で整理されないということであれば、どの場で整理されていくのか、などを念頭に置いて、今後お示しいただくことが重要である。

(大橋委員) 今のご発言と重なるところあるかもしれませんが、需要を大幅に上回る再エネの導入があったときに、これをどの程度電力とするのか、或いは他のエネルギー媒体にすることが地域の産業クラスターの観点でみて効率的かどうかということについて、ちょっと検討は前提条件に必要なんじゃないかなとか思う。我が国がGXを進めるにあたって、国全体のある意味での産業クラスターの在り方という観点で、再エネの最も効率的な使い方はどうなのかという中において、2GWということも含めて、マスタープランとしてやっていくののかなと伺ってて思った。一つそうした視点も重要ななと思いい発言させていただいた次第です。

(事務局) まず、望月オブザーバーからのご意見について。一点目、6ページの系統構成案について、比較を行う際に稼働率といったものを提示すべきとのことについては、先ほど坂本委員のご質問に対する回答でも申し上げたが、何かしら数値を出し、それらを基に検討して参りたい。

二点目、10ページの海底ケーブルルートについて、今回わかってるのは地形だけで、この後に地質といった課題が出てくるといった話かと思う。ルート選定については、まず大きな観点として地形がある。もちろん地質については防護方法の検討として進める必要がある。12ページに示したステップのとおり、防護方法や工法といったものを検討進めていくといった段階に入っており、作業部会にて引き続き検討を進めて参りたい。

三点目、ケーブルルートについて、技術的にはルート確保が可能であったとしても、先行利用者との協議といった課題がある、という点について、先ほど述べたとおり今後の課題と認識しているので、引き続き検討を進めて参りたい。また、将来のリスク対応として、コストや工期などに影響するリスクが出てきた場合の取り扱いについては、ご意見いただいた点も参考しながら、今後検討を進めていきたい。リスクの分担について基本要件に記載すべきといったご意見であったが、どのように対応すべきか引き続き検討を進めて参りたい。

続いて、大橋委員からいただいたのは、再エネ導入見込みに対してどの程度まで系統増強で対応するのか、国の方向性についてのご意見かと思う。こちらについては、国とよく連携をして、どういった方向性にするのか、その方向性をこの計画策定プロセスにどう織り込んでいくかというところを相談して進めて参りたい。

(木山委員) 今議論している系統構成案などに異存があるわけではない。先ほど少し話が出ていたが、この工事が遅れた場合に工事費が想定より上回るということが、将来のリスクと

して起こりうると考えている。今後このプロジェクトを推進していくにあたって、やはり外部からファイナンスを受けるということになると、その様なリスクの取扱いが、ファイナンスの実現可能性に重要な影響を及ぼすと思っている。従いまして、基本要件の段階か、もしくはその後かというのはあるが、現実的にプロジェクトを進めていく上では重要な論点になりうるということは、少し念頭に置いていく必要があると考えられるので、その点のみコメントさせていただく。

(加藤委員長) 私の方からも1点申し上げたい。多くの委員の方、オブザーバーの方が心配されているように、非常に大きなプロジェクトであり、さらに技術的にも非常に難易度が高いといったことで、様々なリスクというものが避けられないと思う。それがコストにも工期にも影響を及ぼすということは十分に考えられるわけだが、ぜひこの後の検討においてこういったリスクが考えられてそれがコスト或いは工期にこういった影響を及ぼすのかということを、定量的には多分難しいかもしれないがある程度明確にさせていただくということが、検討する上で非常に重要ではないかと思う。

(事務局) 木山委員からご指摘いただいた工事費や工期といったリスクの取り扱いについて、ご意見いただいた点も考慮しながら、今後検討していきたいと思っている。

次に、加藤委員長からいただいたご指摘につきまして、今後どういうリスクが考えられるかを明確にしておく必要があると思うので、対応して参りたい。

(加藤委員長) 資料 1-2 については以上とさせていただく。東地域の広域連系系統に係る計画策定プロセスについては、異論がありませんでした。ただし、これからの検討の進め方については委員・オブザーバーの方々からコメントがございましたので、それを踏まえながらこの方向で検討を進めていくということでよろしくお願いします。

- ・事務局から資料 1-3 により説明を行った。
- ・主な議論は以下のとおり。

[主な議論]

(坂本委員) 事務局からご提案いただいた内容に異論はない。7ページ目の段階的増強について質問したい。追加の増強分を工事する際に、先に運開している1GWの設備をどのくらい止める必要があるか、または長期間止めることがないのかを伺いたい。あと、もし長期間止める必要がないのであれば、1GW分を先に運開して、必要な時期に増強していくというのはコストの点からも適切だと思うし、先に運開しておくことで、一部使いながら次の工事をしていくことができ、結果的に2GW目もちょうどよい時期に遅れることなく使うことができるというメリットもあるように感じられた。

(岩船委員) 私も今回の整理に異存はないが、1GWの段階的な工事の場合に、地内の状況が1GWと2GWとで変わるのか、そこをお伺いしたい。9ページ目にあったように九州の再エネ出力制御の話は確かに話題とはなっているが、結局、関門を出ても、四国・中国の辺りでも混雑するかもしれないという話もあり、そことの関係もあるかと思い伺った。

(事務局) まず坂本委員からいただいた、2GWに段階的に増強する際の運開済み設備の停止に関

するご質問について、2GW目を連系するときには運開済み設備の停止が必要になると思うが、長期間停止が必要だということではない。1GWを運転しながら2GW目の工事ができると想定している。

また、岩船委員の方からは1GWの増強と2GWの増強で地内増強がどれだけ変わるのかというご質問をいただいた。まず1GWの増強について、地内増強は不要な見通しである。次に2GWの増強についてだが、はっきりとしたことは言えないが、洋上風力がどの地点に入ってくるかによって少し変わってくるかと考えている。これについては今後詳細に検討する必要があると思っている。また、再エネ出力制御について、中国や四国で混雑すると、九州の再エネを外に出せるような状況ではなくなるのではないかという話もあったが、基本的には端境期で混雑しているということなので、端境期以外の部分では、まだ連系線を使って九州から外に再エネの電力を送電することができ、他のエリアでも再エネが活用できると考えている。

(松村委員) もうすでに出ているので大丈夫だと思うが、私も合理的な提案が今回されたと思う。1GWずつ段階的に増強することによって、メリットがこれだけあるのだから、当然それを主に考えることが合理的だと思うが、2GWを一挙に増強するのではなく1GWずつ増強することによってコストの増加が仮にあるとしても、あまり大幅ではないということだと理解した。つまり将来の2GWという増強も考えながら最初に1GW増強するので、不合理なことにはならないという印象は受けたが、コストは大幅増加しないこと、或いは増加するとしてもこの程度ということ、今後費用便益分析をする時に当然出てくるわけだが、その点の確認と説明をお願いしたい。

(事務局) 松村委員の方からは、1GWから2GWと段階的に増強した場合と2GWをいっぺんに増強した場合の工事費に関するご質問をいただいた。この点については今後、B/C評価とか工事費・工期の評価の中でお示ししたいと思っているが、現時点ではそれほど大幅に増えるという想定はしていないので、1GWの増強であったとしても、それなりのメリットは見込めるかと思っている。松村委員のご理解のとおり、例えば先行的に土地や鉄塔などについて2GW目を見越して作っておくことで、建て替えが必要な設備はなくなるため、工事費は大きく増えないとご理解いただきたい。

(望月オブザーバー) 一般送配電事業者からということでコメントさせていただきたい。7スライド目、私どもから見ても段階的増強については費用対便益がある前提として、早期運開や初期投資抑制の観点で非常に合理的な計画だと思う。これはマスタープランの系統構成を念頭に、設備の拡張性を前提としつつ、費用対効果を注視しながら段階的に増強を行うということがリーストリグレットの観点から重要だということで、非常に良いと思う。この観点は、広域連系系統の増強に際して条件に応じて、例えば東地域にも適用するなど合理的な方策として考えられるため、柔軟に適用いただきたい。

(加藤委員長) 今の望月オブザーバーのご発言とも関係するが、九州ではこういう段階的な計画を考えられているということであれば、例えば東地域であっても最初から2GWではなくて、1GWから2GWに増強するというようなことをやれば、中西地域と同様に工事規模の縮小による早期運開が可能だというようなこともあるので、そういった検討を東地域

の方では検討されないのかというのが、私からの質問である。

(事務局) 望月オブザーバーのコメントについて、1GW から段階的に増強することが早期運開或いはコスト削減というところで望ましいのではないかというご意見で、ありがたく思っている。我々もこの 1GW を選択肢の一つとして今後検討し、2GW より良いのかというところをまたこの委員会でお諮りさせていただきたい。作業会体制での検討を含めて、引き続きご支援のほどよろしくお願い申し上げます。また、望月オブザーバーと加藤委員長より、東地域でも 1GW から 2GW へ段階的に増強する案を検討できないのかというご質問をいただいたが、適用できるか今後検討して参りたい。

(加藤委員長) 資料 1-3 については以上とさせていただく。中西地域の広域連系系統に係る計画策定プロセスのうち、関門連系線増強については、異論がありませんでしたので、この方向で検討を進めていくということでよろしくお願いします。これにて本日の議事は全て終了した。第 72 回広域系統整備委員会を閉会する。