

第 61 回 広域系統整備委員会議事録

日時 2022 年 6 月 3 日（金）17:00～18:10

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 特任教授）
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）
久保 克之 委員（株式会社三井住友銀行 ストラクチャードファイナンス営業部長）
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）
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）
下河内 克倫 （大阪ガス株式会社 理事 ガス製造・発電・エンジニアリング事業部
事業推進部 戦略企画チーム 課長）代理出席
花井 浩一 （中部電力株式会社 執行役員 経営戦略本部 部長）
松島 聡 （日本風力開発株式会社 常務執行役員）
森 厚人 （東海旅客鉄道株式会社 取締役 専務執行役員）
劉 伸行 （東京電力パワーグリッド株式会社 技術統括室長）

欠席者：

- 木山 二郎 委員（森・濱田松本法律事務所 弁護士）

配布資料

- 資料 1 今後の広域系統整備に関する検討について
資料 2 広域系統整備計画の進捗状況について（報告）
資料 3 計画策定プロセス検討開始要件の適否状況（報告）
資料 4 流通設備効率の向上に向けて（コネクト&マネージに関する取組について）（報告）
資料 5 コスト等検証小委員会（報告）

1. 今後の広域系統整備に関する検討について

- ・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]

(坂本委員) 全体の方針としては、整理してもらった方向に賛成。特に東地域の広域系統整備について、直流系統は規模や洋上という観点で新しい取り組みになると思うので、工期やコストも大事だと思うが、さらに系統特性、安定度、周波数、レジリエンスも考えて、最適な構成を早い段階から検討していく方向に賛成。その上で質問したい点がある。直流系統でだいぶ距離が長いということがあり、私自身、あまり直流に知見がないので、素人の質問になって恐縮だが、今までこの委員会で検討してきた陸上の系統の増強に関しては、費用便益評価をする際に、工期や故障の確率などがある程度の確実性をもって見込めるものだとして進んできていると思う。今後これから新しい技術開発の動向も踏まえながら、HVDCの最適なルートや構成を検討していくとなったときに、個人的にこれだけ長いケーブルが洋上の深いところにあると万一に故障が起きた場合に、故障の確率自体は低かったとしても長期停止する確率が高くなると思う。その不確実性の幅が大きくなっているように感じている。

また、工期に関しても、予定通りのコストや時間で収まっていくのかということも、特に新しい工事の場合には、評価が難しいこともあるのではないかと感じている。ところどころ既に織り込んでいただいているが、今までのB/C評価と同じように進めていくことができるものなのか、それとも、不確実性が少し大きくなっていくなどでブレ幅が大きくなるため、考え方についてはある程度整理しながら進めていく必要があるという見込みなのか、もし考えていることがあれば教えていただきたい。

(田中委員) 海底ケーブルの件で、太平洋側にすると北海道の地内の系統増強が起きるかもしれないという話であった。海底ケーブルは本州側の接続もあるが、本州側の接続で本州の地内系統の影響はありそうなのか。太平洋ルートと日本海ルートで本州の地内系統の影響に差があるのか、そもそも影響がないのか、そのあたりを教えていただきたいのが1点目である。

もう1点は、洋上風力のアクセスケーブルとHVDCの交差があるとメンテナンス上問題がありそうだという話があった。もちろん、交差しないのがいいかもしれないが、交差したからといって技術的に大きな問題がでてくるのかイメージが湧かなかった。交差していても立体交差にしてメンテナンスできるとか、何かしら技術的に出来そうだと素人考えとしては思えるが、技術的に交差はそれほど大きな問題になるのかという質問である。

(岩船委員) 資料の3ページに大量導入小委の議論を受けて、北海道一本州間ルート新設の検討を加速するとあるが、今回加速する場合のスケジュール感というのは資料になかったように思うが、どのぐらいの時点を考えているのかを伺いたい。やはり海底ケーブルの

場合、途中でご説明があったように、双極多端子に洋上風力を接続する場合には技術開発が必要であり、通常の架空線とはまた異なるレベルの技術的なリスクもあると思うので、基本要件等しっかり作るためにも、あまり拙速なことにはならないようにした方が良いのではないかと思った。

(事務局) まず、坂本委員からのご指摘は、陸上と異なって万一の事故の時に長期停止するリスクがあるのではないかと、また工期が延び思い通りに計画が進まないのではないかとということだと思う。ご指摘のとおり、我々もケーブルがどの程度の事故確率を持っているのかということまでは把握しきれていないので、そのあたりは今後、ケーブルメーカーと確認しながら進めていくことになると思う。一方、資料の説明にもあったが、途中で揚陸しながらケーブルを上手く分割して工区を分けつつ、陸揚げすることにより900kmの全てが停止してしまうリスクを下げられるのではないかと考えている。また、今のままB/C評価できるのかというご指摘については、今の段階は工事費が明確に出ていないので正確なコストは算出できないが、便益は条件が整ってくればシミュレーションである程度計算できるのではないかと考えている。

次に、田中委員からのご質問は、日本海側と太平洋側で、それぞれ接続することで違った影響があるのかといったご質問だと受け止めたが、現状、どこにどのように接続していくかといったところまで詰め切れていない。このあたりは、一般送配電事業者と、どのあたりに連系すると、どのような影響があるのかといったところを評価しながら、今後詰めていくものと考えている。また、ケーブルの交差についてのご質問は、メーカーに聞き取りをしている限りでは、海の中で交差するといった事例もあるとは聞いている。上側のケーブルが下側のケーブルに影響を与えないような養生のようなことを上手くやることで、対応はできるのではないかとというメーカーの見解も一部もらっているところである。

最後に、岩船委員からあったスケジュール感であるが、こちらも国の議論と平行して進めていくところであって、明確にいつまでに基本要件を定めるのかといったところは、正直詰め切れていないのが実態である。ご指摘いただいたとおり、拙速の対応にならないように、しっかりと検討を深めた上で、計画策定を進めていきたいと考えている。

(花井オブザーバー) マスタープランの中間整理において、東地域、中西地域の増強案が示されており、今回はマスタープランから整備計画を具体化する方法案の一部を提示いただいたものと認識している。カーボンニュートラルとレジリエンス強化を実現するため、発電と需要をつなぐ送配電ネットワークが重要なことは言うまでもないが、本委員会で検討する系統整備計画は、マスタープランで示されたあるべき姿に、現状の系統形成から具体的にどうやってトランジションさせていくかを検討していくものと考えている。ご存じのとおり、設備建設にはリードタイムがあるため、どの断面でどれだけの電源がどこに入ってくるか、需要においても同様であるが、時間軸を考えて系統整備計画を検討する必要があるということだと思う。正にプッシュ型の系統形成をいかに達成していくかということである。

次に、22ページに「10年先+ α 」断面の電源導入見込みが示されているが、電源別の導入見込みを、マスタープラン中間整理の電源偏在シナリオの30GWにおける導入見込みと比較すると、陸上風力が約2倍、太陽光が約1.2倍を見込んでいるのに対し、洋上風力は約0.5倍しか見込まれていないというのが分かる。この導入見込みを踏まえると、「10年先+ α 」の断面では、洋上風力のポテンシャルが大きい北海道エリアよりも、陸上風力のポテンシャルが大きい東北エリアの方が発電抑制の生じる可能性が高い等、マスタープラン検討委員会で想定する2050年断面の潮流状況とは大きく異なっている可能性があると思う。マスタープランでは、2050年断面の費用便益評価を基に分析しているが、仮に「10年先+ α 」の断面で費用便益の大きな増強方策があったとしても、2050年断面で費用便益評価が1を下回ると、マスタープランからはその整備計画を具体化する流れに乗ってこないこともあり得るので、本委員会では、マスタープランの増強案の中で「10年先+ α 」断面を見て、どの増強方策を具体化すべきかを検討することが基本と考えるが、「10年先+ α 」の断面では、マスタープランにならない増強方策の必要性や有効性に気づくこともあると考える。その場合、その増強案が2050年断面で当該の増強方策の費用便益評価がどうなるかを踏まえ、「10年先+ α 」断面に向けた増強要否の判断をしていくことが必要になると思う。本委員会は、マスタープラン検討委員会と見ている年次も違うし、技術的実現性も踏まえた具体的な増強方策の検討をしていくものと認識している。これまでも発言させていただいたが、こういった観点も踏まえると、本委員会で検討して得た気づき等は、マスタープラン側にしっかり連携していくことが必要と考えるため、よろしくお願ひしたい。

(劉オブザーバー) 技術課題についてコメントさせていただく。東地域については、以前、北海道交流系統に大容量送電線を接続した場合の周波数の課題について指摘させていただいた。今回、中西地域でも周波数の話題が出ており、「周波数」は1つの大きな検討テーマになり得る気がする。

また、17ページでは、自励式変換設備を採用すれば、転流失敗リスクや再起動失敗リスクが、原理的にはないと記載されているが、18ページでは交流側の事故の影響により万一、再起動が失敗した場合、中西5エリア側の大幅な周波数低下を招く可能性があるとの懸念も指摘されている。原理的に大丈夫と言う話と、実現象・実運用は分けて考える必要があると考えており、開門連系については、自励式機能の一般的な評価に加えて、九州側が単独系統になる条件下でもFRT(Fault Ride Through)や再起動が期待通り機能するか、運用上考えられる様々な断面について、シミュレーションで確認するなど、また、19ページでもご指摘の通り、交流・直流両面について費用対便益を含めた丁寧な評価をお願ひしたい。

技術的リスクの評価については、例えば長距離海底直流送電検討会といった場もあるので、これらの会議体における専門家の見解も共有していただきながら、慎重に進めていただけますようお願いする。

(事務局) まず、花井オブザーバーからいただいた点について。説明いただいたとおり、中間整理の時の再エネ導入量と今後マスタープランとして策定していく再エネ導入量に若干

違う部分があるので、まずはマスタープランの導入量等を見ながら、こちらの具体化の方も進めていくと思っている。仰っていただいたとおり、今こちらでやっているのは「10年先+ α 」の部分の導入見込みを検討しているが、マスタープランでは2050年ということである。「10年先+ α 」でB/C評価して1以上であるといったところはもちろんであるが、マスタープランで評価する2050年断面の需要や電源構成においてもB/C評価が1以上になるといったところを評価していくことも必要になるのではないかと我々も考えている。こちらでの検討は適宜マスタープランの方にもフィードバックさせていただきながら並行して進めていくものと考えており、整合的になるように今後、進めていくと認識している。

劉オブザーバーからいただいた自励式変換設備に関するコメントについて、九州単独系統になるという事象は、原理的には無いということはメーカーには確認をしているが、仮にそのような事象になった時に運用面でどう対応していくか等については、いただいたコメントのとおりだと思っている。いくつかの断面で分析していく必要があるので、今後シミュレーション等による解析を行っていかうと考えている。実運用面でどのような事象まで考えておくか、シミュレーション自体も一般送配電事業者にも協力をいただきながら進めていきたいと思うので、その際にはご協力をよろしくお願いしたい。

(加藤委員長) 先程、岩船委員からも質問があったが、双極の多端子には技術開発が必要だという話で、海外でもこれは無いのか。国内に無いのは分かっているが、海外でもこのような例は無いのか、教えていただければと思う。

(事務局) 双極の多端子に対して、洋上風力を接続していくといったような事例はないというのは今確認している範囲。単極に洋上風力を接続するケースは海外でも事例があると承知している。

(森オブザーバー) 今日の説明を聞いて、これから起こりうる、より多くのケースに対応できるような設備構成が検討できればそれが一番良いが、そこはコスト論と技術論を考えながら評価していくことだと思う。これから技術論やコストを含めた検討は広域機関の中の技術陣を主体に進めていくのか。どんな方向で進めていくか考えがあれば教えていただきたい。

(事務局) 我々で全て技術検討を完結できるとは思っていない。一般送配電事業者にも協力いただいて検討を進める必要はあるし、変換器であればメーカーの知見がかなり重要になると考えている。全体的な計画を進める部分は、我々が多くを担っていくものと考えているが、技術的な部分については、一般送配電事業者やメーカーと協議・相談させていただきながら進めるものと思っている。

(坂本委員) 今の技術的な知見に関して、メーカーの協力を得るという所で1点伺いたい。一般送配電事業者はネットワーク側の立場であり、知見はメーカーが持っているというのはその通りだとは思いますが、この大規模なプロジェクトについて実際に製品を納入するのもメーカーになると思うので、その利害関係のことを考えると、できれば研究者とか大学の方とか、もう少し利害関係のない方にも技術検討していただくのがいいのかな

と感じたのだが、コメントがあればお願いします。

(事務局) ご指摘いただいたとおり、この後、機器を発注していくという所ではメーカーとの利害関係というのが確かに発生するかと思っている。その辺りも我々としても今どうしたらいいかというのは決めきれていない部分であるので、いただいたご意見を踏まえて今後の進め方を検討していきたいと思う。

(加藤委員長) 東地域の進め方については、HVDCの系統構成、段階的な工事ステップについて検討をしていく。中西地域については、直流での連系も問題がないことが明らかになったので、交流案、直流案の費用便益の評価を行い、案を見定めていくという提案が事務局からあった。委員の皆さまからコメントはあったが、進め方に対する異論はなかったと思うので、事務局の提案に沿って進めていただきたい。

2. 広域系統整備計画の進捗状況について（報告）

- ・事務局から資料2により説明を行った。
- ・主な議論は以下の通り。

[主な議論]

(坂本委員) 11 ページで、運開時期には影響がないということなので、特に問題は無いと思うが、1年近く延びているため、念のため延びている理由とこれ以上は延びないか確認させて頂きたい。

(事務局) 保安林解除という手続きを行うが、この申請の資料作成に時間を要しており、着工が遅れる可能性が生じているため今回工程を見直させていただいた。全体の工程に対しては影響のない範囲で実施していくと聞いている。

3. 計画策定プロセス検討開始要件の適否状況（報告）

- ・事務局から資料3により説明を行った。
- ・特段の意見なし。

4. 流通設備効率の向上に向けて（コネクト&マネージに関する取組について）

- ・事務局から資料4により説明を行った。
- ・主な議論は以下の通り。

[主な議論]

(加藤委員長) パブコメ中でありその締め切りはまだ先であるが、現状何件くらいのコメントが来ているのか。

(事務局) 現時点では0件の状況である。

(劉オブザーバー) N-1電制のガイドラインの準備など、本格適用の反映に必要なルール整備を着実に進めていただき、感謝。今、説明のあったとおり、この7月以降、N-1電制本格適用の趣旨に則り、我々一般送配電事業者としても、引き続き、流通設備の効率向上に努めてまいりたい。

5. コスト等検証小委員会（報告）

- ・事務局から資料5により説明を行った。
- ・主な議論は以下の通り。

[主な議論]

(事務局) 4ページの電源開発送変電ネットワークの佐久間東幹線他の検証については、2021年度の第四半期に検証を実施したが、今回報告の対象から外している。この工事の事業実施主体である電源開発送変電ネットワークから、コスト等検証小委員会で確認した増強工事費に収まらず、それ以上のコスト増が避けられない状況という連絡があった。現在、電源開発送変電NWに対して、金額の精査や原因の確認の報告を求めており、詳しい情報はこの場では申し上げられないので、今回の報告は一旦保留させていただき、今後、電源開発送変電NWから詳しい報告があり次第、別途、報告させていただきたいと考えている。

(森オブザーバー) 2つのプロジェクトについて順調に進んでいるとの報告だと思う。コストの話について、物価についてはコメントがあったが、今、ウクライナ情勢等を踏まえて、現時点ではまだ大丈夫としても、今後原材料と言うか、物を作っていくということでリスクがあり得るかどうか。そのようなところをどのように見ているのか、現時点で分かっていることがあれば教えていただきたい。

(事務局) 東京電力PGの報告にもあったとおり、今後の物価の高騰により、昨今の動静が読めない状況となっている。今のところは、このようなリスクがあるということで報告もされている。今後のリスクを見極めながら、引き続きコスト低減に努めていくこととしておりが、動静を見ながら状況を確認してまいりたい。

(森オブザーバー) この小委員会はコストに関して検討する委員会であるため、コストの評価をしている、ということだとは思いますが、そもそもコストの前提としている物が、なかなか入らないとか作れないとか、そういうリスクが有りはしないかが気になるので、そのようなところもトレースしながら、より安いコストで作って頂くようリードしていただきたい。

(松村委員) 先ほど説明いただいた今回保留することにした電源開発送変電ネットワークの佐久間東幹線の工事について、念のために確認させていただきたい。コスト等検証小委員会では一旦確認したが、その後、示したとおりに出来そうにないことが明らかになったので、もう1回コスト等検証小委員会を開いて、新たに分かったことに関して再度検証し、その後に報告するということがよかったか。もしそうであれば、回答は不要だが、そうでなければその点も教えていただきたい。

わざわざこれに言及して非難するように聞こえるのはとてもまずいような気はしてい

て、先程、森オブザーバーからも話があったが、様々な事情で当初の目論見通りいかなくなること、あるいは急激に状況が変化することは充分あり得ると思うので、非難のトーンが出過ぎるのは良くないと思う。しかし、そうは言ってもこんな急に大きく変わるのはいかなり異例のことではあるので、何故こういうことが起こったのかは今後のためにも重要な情報になると思う。最初はこういう目論見であったけどこういう理由でこう変わったという点について、次回、新たに検証されたものだけを報告するのではなく、最初はこうで、こう変わったという点も含めて丁寧に報告頂ければと思う。繰り返して申し訳ないが、いろんな事情で工期が遅れるとか、工事費が膨らむことは原理的に充分ありうと思う。これを非難しすぎると最初からコストを高めに見積もる、あるいは工期を遅めに見積もることが出てきかねないので、非難のトーンで言っているつもりではないが、何が起こったのかを共有したいので、次回以降報告を丁寧にお願したい。

(事務局) 今後、増加の理由や対応策というのをまず我々としては見ていく。まずは電源開発送変電ネットワークの報告の中身を確認していき、そのうえで、どちらが先になるかというのはあるが、広域系統整備委員会またはコスト等検証小委員会で報告したうえで、工事がどこまで進んでいるかというところもあるが、増分工事費のまま進めていくべきかといった扱いも決める必要があるので、そのようなところも必要な手続きをしていきたいと思う。もちろん非難のトーンということではないが、発注方式など、どこかに誤りや課題があったならば、皆さまと確認しながら、課題に対してどう対応していくか考えていきたい。

(花井オブザーバー) 松村委員と事務局のやり取りがあったので、重複するところは省いてコメントする。コスト増が避けられないという事で、いろいろ事情があると思う。我々も送電線等を作る時、いろいろな事情で避けられないこともある。今後そこを詳しく検証していただく事で、その理由を報告いただきたい。工期が延びるとかそういった事情もあると思うので、どんな影響が出てくるかも含めて、しっかり検証いただき報告いただきたい。それと、コスト増が避けられないということではあるが、コスト削減努力でこういうことをやっているという事も報告の中には是非入れていただきたい。電源開発送変電NWにおいては、こういった部分でコスト削減努力をやっているという事も含めて、ご報告いただければ、我々もそれをもって納得感が得られると思っている。

(事務局) 我々も、そのような形で確りと理由等を確認しながら報告していきたいと思う。加えて、今後もコストダウンの努力をするというところもあると思うので、そういう点も確認し、報告していきたいと考えている。

(加藤委員長) これにて本日の議事は全て終了となったので、第61回広域系統整備委員会を閉会する。どうもありがとうございました。