

第2回 計画評価及び検証小委員会議事録

日時 2025年3月26日(水) 10:00～12:00

場所 Web 会議

出席者：

<委員>

田中 誠	委員長	(政策研究大学院大学 教授)
河辺 賢一	委員	(東京科学大学 工学院 電気電子系 准教授)
草薙 真一	委員	(兵庫県立大学 副学長 国際商経学部 教授)
造賀 芳文	委員	(広島大学大学院 先進理工系科学研究科 教授)
東條 吉純	委員	(立教大学 法学部 教授)
原 亮一	委員	(北海道大学 大学院情報科学研究院 准教授)
北條 昌秀	委員	(徳島大学 大学院社会産業理工学研究部 教授)

<オブザーバー>

伊佐治 圭介	(送配電網協議会 電力技術部長)
甲斐 正彦	(東海旅客鉄道株式会社 建設工事部 担当部長)
黒田 嘉彰	(電力・ガス取引監視等委員会 ネットワーク事業監視課長)
筑紫 正宏	(資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 電力基盤整備課長)

【有資格事業者(議題2)】

藤井 俊英	(中国電力ネットワーク株式会社 ネットワーク設備部長)
中島 孝志	(九州電力送配電株式会社 系統技術本部 技術計画部長)
小畑 雅照	(九州電力送配電株式会社 送変電本部 工務部長)
古川 裕之	(電源開発送変電ネットワーク株式会社 審議役)
寺本 正英	(電源開発送変電ネットワーク株式会社 設備計画部長)
佐川 誠司	(電源開発送変電ネットワーク株式会社 設備計画部 プロジェクト計画グループ課長)

【事業実施主体(議題3)】

伊藤 康雄	(電源開発送変電ネットワーク株式会社 執行役員)
山崎 剛	(電源開発送変電ネットワーク株式会社 企画部長)
川上 真一	(電源開発送変電ネットワーク株式会社 送電部長)
加藤 厚志	(電源開発送変電ネットワーク株式会社 送電部長代理)

配布資料

資料1 計画評価及び検証小委員会について(報告)

- 資料 2－1 実施案の評価について（中国九州間連系設備）
- 資料 2－2 中国九州間連系設備に係る広域系統整備計画 実施案について（中国 NW・九州送配・電発 NW）
- 資料 3－1 佐久間東幹線（山線）他増強工事の工程影響について（電発 NW）
- 資料 3－2 「東京中部間連系設備に係る広域系統整備計画」佐久間東幹線（山線）他増強工事の工期遅延について

1. 計画評価及び検証小委員会について

- ・事務局から資料により説明した。
- ・主な議論は以下の通り。

[主な議論]

- （ 草 薙 委 員 ） 3 ページに関して質問させていただきたい。基本的にフェーズ 1 もフェーズ 2 も会議は非公開で、資料も非公表であるが、表の“左記以外”の部分では、会議は公開、資料も公表となっている。この議題 1 に関しては、会議は公開、資料も公表されるが、実質的な審議に関しては、非公開・非公表となるという理解でよいか。
- （ 事 務 局 ） ご理解のとおりである。フェーズ 1 の実施案の評価における公開等の対応方針は、表の一番左の列のとおりである。また、コスト評価における対応についても表の真ん中のとおり整理されている。例えば、今回の議題 1 のような委員会の運営に関わる内容については、“左記以外”として公開していく。ただし、個別に議題や資料内容を確認のうえ判断する場合もある。
- （ 田 中 委 員 長 ） 事務局提案に異論はなかったので、議題 1 については以上とする。

2. 実施案及び事業実施主体の評価について（中国九州間連系設備）

※機微情報が含まれることから委員、オブザーバー及び有資格事業者に限定し非公開で議論。

- ・事務局から資料 2-1 により説明した。
- ・中国電力ネットワーク株式会社・九州電力送配電株式会社・電源開発送変電ネットワーク株式会社から資料 2-2 により説明した
- ・主な議論は以下のとおり

[主な議論]

- （ 造 賀 委 員 ） 2 点確認させていただきたい。1 点目は、設備形成の観点についてだが、海底ケーブルルートに関する説明のなかで、風力の準備区域は避けるということだった。回避したほうが良いというのは理解できるが、具体的に、回避しなかった場合に想定される影響について分かる範囲で説明いただきたい。2 点目は、中国 NW の施工範囲について、開閉所を作ることの合理性については理解したものの、普通に考えると新山口変電所へ引き込むほうが、新設送電線も短くなり、2 ルートどちらも確保す

ることが出来るが、今回、北側のルートに繋いだ理由について分かる範囲で教えていただきたい。

(原 委 員) 今回、将来拡張性を考慮するということで、用地確保についても検討していただいているが、2GW へ拡張した場合でも、同期安定性等についても問題ないかは検証されているのか。2GW 拡張時の運用上の制約を確認しておかないと、1GW 時点で先行して色々対応していることが、後々、無駄にならないのかを懸念している。

(九州電力送配電) 造賀委員からいただいたケーブルルートのご質問についてだが、風力建設工事時の船舶や建設機材等からのケーブル損傷を避けるために風力の建設予定地は避けてルート選定している。

(中国電力 NW) 造賀委員からの2点目のご質問については、新山口変電所から新設送電線を引き出すことで、開閉所の建設費用の削減や送電線ルートが短くできるのではないかと、というご質問だと理解。今回の増強により、中国九州間が既設連系線と合わせて2ルートになることに伴い、各種レジリエンスが向上すると考えているが、仮に、新山口変電所から新設送電線を引出してしまうと、新山口変電所が地震等で被災したときに、新山口変電所の1つの被災で中国九州間が分断されるリスクがあると認識している。コスト面では、新山口変電所からの引出しが有利なのは認識しているものの、あえて新山口変電所以外の場所に建設する計画としている。なお、既設の関門連系線の途中に開閉所を建設する案も検討したものの、既設関門連系線の事故での中国九州間分断リスク、送電線の熱容量等の制約から、その案についても採用には至らなかった。

(九州電力送配電) 原委員からいただいた2GW拡張時の安定性に関するご質問について、広域機関殿から再エネ導入量などの前提条件を提供いただき、同期安定性・周波数・電圧の安定性について確認した。また、STATCOM の必要容量を検討している。

(中国電力NW) 中国も同様に、将来2GW に拡張した場合での安定性等の評価について確認している。

(河 辺 委 員) 2点質問させていただきたい。1点目は、資料2-1_18 ページに、「将来を見据えた機器選定であり」と記載があるが、例えば開閉器の寿命に対し、どのくらいの時点想定しているのか。今回のご説明では、「将来」という部分について具体的な説明まではなかったので、分かる範囲で教えていただきたい。2点目は、自励式変換器を設置するということで、自励式変換器の容量や機能を拡張しておくことで、無効電力制御を行うことは技術的には選択肢となり得ると思う。自励式変換器での無効電力制御と比較評価したうえで、結果として、STATCOM を設置する方向で計画しているのか。経緯や判断根拠についてご教授いただきたい。

(北 條 委 員) 3点質問させていただきたい。1点目は中国側の交直変換所の位置についてだが、九州側と比較すると海の近傍に建設するものと理解。例えば碍子では洗浄の実施なども含めて、必要に応じて塩害対策を実施しなくてはならないが、コスト増を伴うものと認識している。今回、海の近傍に建設することによる塩害対策などのコスト増部分について説明がなかったが、検討済みであれば補足で説明いただきたい。2点

目は、19 ページの図を見ると片端接地となっている。これは、九州側か本州側かどちらなのか教えていただきたい。3 点目は、27 ページで発電機の同期安定性の確認についてだが、具体的にどの発電機の動揺を確認するかが重要だと認識しており、例えば、今回の検討では、長周期動揺などの確認の有無や、そこまで考慮が必要なのか検討の必要性についてご説明いただきたい。また、今回提示していただいた現時点での検討結果をもって問題ないと判断してよいのか、検討課題がまだあるのかについても教えていただきたい。

- (事 務 局) 河辺委員からご質問のあった将来の拡張性については、洋上風力の進展を踏まえて、今後検討ということとしている。現時点では、時期は明示できないものの、2050 年カーボンニュートラル実現を見据えた将来の広域連系系統の具体的な絵姿を示す長期展望と、これを具体化する取組をまとめたものとして、マスタープランを定めていることから、2050 年を目指してということと考えている。
- (九州電力送配電) 河辺委員からのご質問である無効電力制御について、自励式変換器に±300Mvar の無効電力を織り込んで検討している。
- (中国電力 NW) 河辺委員からのご質問について、事務局から想定する将来拡張時は 2050 年と説明があったが、我々も 2050 年と想定したうえで、GIS などの機器の寿命は約 50 年と想定している。機器設置から 15 年程度で 2050 年を迎えることを考慮すると、2GW 拡張以降も十分使う余力はあり、将来を見据えた機器仕様とすることが妥当と考えている。九州送配電殿もこの点同様だと理解している。2 点目のご質問に関してだが、変換器の無効電力調整能力のみでは、事故が発生した場合の電圧維持能力が小さく、場合によっては、運用容量が下がることが想定される。このため、将来的には STATCOM を設置するほうが、運用容量の拡大や、事故対応の面でも有利であることをシミュレーション結果から確認している。
- (電源開発 NW) 北條委員からの 1・2 点目の質問に対し、回答させていただく。1 点目については、変換器メーカーとは、塩害の影響も考慮した機器配置・レイアウトとなるように協議している。2 点目については、九州側が接地端となる。非接地端となる本州側では MRTS の設置が必要となるものの、大きな設備ではないことから、図面上表現していない
- (九州電力送配電) 北條委員からの 3 点目のご質問に対し、回答させていただく。九州と中国それぞれで厳しい条件で検討している。具体的には、九州側では関門連系線から電氣的に遠い(相边角の開く)玄海原子力発電所や川内原子力発電所などに注目して同期安定性を確認している。
- (甲斐ワザバー) 資料 2-2_5 ページで、中国側の開閉所の位置が新山口変電所と比較的近いので、信頼度向上のため二重母線 4 ブスタイ方式を採用したとのことだが、一方で、九州側ではそのような方式は採用されていない。これは、九州側の開閉所は、北九州変電所から距離が離れているため、地震などによる同時被災は考えにくいという理解でよいのか。考え方を合わせる必要がないのか少し気になったところ。

- (河 辺 委 員) 中国さまから頂いた、回答内容について確認させていただきたい。今回の案では、変換器と STATCOM が系統的に近い位置に接続されているため、交流系統の事故ケース次第では、変換器と STATCOM の両方が停止してしまう場合があると思う。一方、直流系統での事故に対しては、変換器の運転が停止した場合でも、交流系統に別途設置した STATCOM の無効電力制御能力に期待できるため STATCOM を設置しているという理解でよいか。
- (九州電力送配電) 甲斐ワヰザ―からのご質問については、九州側の開閉所は北九州変電所から 15km 程度、脊振変電所から 30～40km 程度離れており、同時被災のリスクは低いと考えている。
- (中国電力 NW) 河辺委員からご質問について回答させていただく。九州エリアから大潮流が中国エリアを通過することに伴い、交流系統事故による同期安定性が悪化することの影響を抑えるために、STATCOM を必要としている。変換器の無効電力制御能力のみでは将来断面における事故時の電圧維持能力が小さく、平常時の運用容量が下がるリスクがあるため、STATCOM に交流系統事故時の同期安定性維持の役割を担ってもらい、連系線の平常時の運用容量を犠牲にしないという考え。
- (河 辺 委 員) 先ほどの質問の意図としては、例えば、STATCOM では 200Mvar の容量が必要になった場合に、同様の無効電力供給能力を自励式変換器から得るためには、200MVA より小さい容量増強でおさまると認識している。このため、将来の拡張性を考慮するということであれば、現時点で設置する自励式変換器容量を 2GW 拡大時に必要となるところまで引き上げるという方法も、選択肢としてあり得ると思ったところ。ただし、将来の不確実性が高いという点を踏まえると、先行的に容量を引き上げることがコスト的に見合わないため、必要となる状況が訪れた際に、STATCOM を設置するということで理解しているが、複数の選択肢を比較したのか。
- (中国電力 NW) 不確実性があるなかで先行的な投資を抑制する、また交直変換器の仕様はコスト低減のため標準的なものを極力採用する、という 2 つの観点で今回の仕様としている。
- (伊佐治ワヰザ―) 「将来拡張性の考慮」についてコメントさせていただく。基本要件や公募要綱では、将来拡張性を考慮することになっている一方で、STATCOM の必要容量は特定できないことを踏まえると、事務局資料にもあるように、機器の設置スペースや、掘削・盛土等の造成工事面などから必要最小限の範囲とするなど合理的な計画となるよう、工事施工面などについても評価のうえ、引き続き丁寧なご議論をお願いしたい。
- (田中委員長) 九州送配電から、用地造成も一括で行うことが提案されているが、これは土地の形状やアクセス面などの観点から、将来拡張時に再度実施するとコスト的に不利となるという理解でよいか。なにか考慮すべき特殊な事情があるのかご説明いただきたい。

(事 務 局) 伊佐治オブザーバーからのコメントについては、次回の本小委員会で九州送配電より必要な造成範囲について提示いただいたうえで、引き続き議論させていただきたい。

(九州電力送配電) 田中委員長からのご質問に関して、回答させていただく。現状の計画では、将来、拡張するにあたって影響を及ぼさない範囲で、必要なものを行うこととしている。将来拡張する場合に再施工の手戻りや、切土・盛土を考えると敷地外への土砂搬入出が難しくなることも想定される。そのため、今回、将来必要なところまでは造成する方向で実施案を作成している。段階的な造成が可能かどうかについて、工事の実現性や周辺環境への影響等を踏まえて検討し、次回以降説明させていただく。

(中国電力 NW) 中国の実施案について、補足させていただく。今回、中国電力 NW としては、1GW 時点で必要となる範囲だけ造成する予定だが、これはあくまで机上検討に基づく計画であり、詳細検討を進めていくなかで、一括造成が有利な場合は一括造成へと変更する可能性があるという点については、申し上げておく。今回のような大規模な整備として、中国電力 NW 管内の 500kV 変電所の建設実績を振り返ると、一括造成と部分造成の実績があるが、どちらもコストを最小にする前提のもと、選択したものである。今回も、同様の対応と考えている。

(田中委員長) 資料 2-1_8,9 ページで、海底ケーブルの短縮の可能性について、事務局から提案されているが、9 ページに示されている準備区域の範囲が正しいのであれば、現計画で、既に限界に近いぐらい距離を短縮できているように見える。ここからさらに距離短縮の可能性があるというのは、どういう根拠に基づく提案なのか教えていただきたい。

(事 務 局) 準備区域の具体的な範囲は事業者との関係もあり、明示できないが、ピンクの部分が全部準備区域として指定されるわけでは無いと認識している。海底ケーブルが準備区域を通るとどういう問題が起こるのかを含めて、迂回するのか、0 か 1 かで考えてはいけなく考えている。コスト低減を図りたいというのは、九州殿も同じ考えと思っているので、準備区域や露岩域を通過すると一体どれくらいコストがかかるのか、锚害がないように防護するにはどういう方法があるのか、それでも迂回しなければいけないのか、もう少し検討しないといけない。結果、迂回するにしても、実施案のケーブルルートよりも準備区域のもう少し近いところに寄せられるのではないかと、もう少し精緻な検討をやっていかなければならない。九州だけで準備区域の話は対応できない部分があるが、関係者が理解を深めながら進めていかなければいけないと考えている。

(田中委員長) その他、特段ご意見等がないため、議題 2 については以上とさせていただく。「中国九州間連系設備に係る実施案等の評価」に関して、設備構成や増加する運用容量等については事務局案に異論はなかった。ただし、事務局から提案があったように、事業者には、海底ケーブルルートや開閉所の用地造成について再検討いただきたい。次回の本小委員会では、検討結果を確認したうえで、工事費等を含めた実施案全体を評価できるようにすすめていただくようお願いする。

3. 「東京中部間連系設備に係る広域系統整備計画」佐久間東幹線（山線）他増強工事の工期遅延について

※機微情報が含まれることから委員、オブザーバー及び関連事業者に限定し非公開で議論。議事については、議事要旨として公表。

- ・電源開発送変電ネットワーク株式会社から資料 3-1 及び事務局から資料 3-2 により「東京中部間連系設備に係る広域系統整備計画」佐久間東幹線（山線）他増強工事の工期遅延に関して、説明があった。

（主な意見、質疑等）

- ・電源開発送変電ネットワーク株式会社から説明のあった内容について質疑があった。

「東京中部間連系設備に係る広域系統整備計画」佐久間東幹線（山線）他増強工事の工期遅延について、引き続き内容の確認をしていくこととした。