

中西地域の広域連系系統に係る計画策定プロセス － 関門連系線増強について－

2023年12月 8日

広域系統整備委員会事務局

- 中西地域の計画策定プロセスは、2022年7月の開始以降、中地域増強および関門連系線増強について、作業会にて増強方策等の検討を進め、逐次、本委員会にて検討状況をご説明してきた。
- 第71回の本委員会では、関門連系線増強について、直流の海底ケーブルルートとインフラ活用ルートの検討結果をご確認いただき、工事の実現可能性や工事費面で有利な直流海底ケーブル連系を基本に工事費・工期の精査等を進めていくこととした。
- 今回は、関門連系線の増強案の概要（設備構成）等について、ご確認いただきたい。

<今回ご説明の内容>

1. 関門連系線増強の増強案の概要
2. 今後の進め方

#71広域系統整備委 資料1-2
(2023/11/10)

2-3. 関門連系線増強の送電ルートについて 今後の進め方

- 今回、関門連系線増強を直流で行う場合について、海底ケーブルルートとインフラ活用ルートの検討結果を整理した。
- その結果、海底ケーブルルートについては、海峡横断部では露岩域等に対して埋設・防護・迂回が必要となる見込みだが、ルート確保に大きな障害は確認されていない。
- 一方、インフラ活用ルートについては、橋梁やトンネルにおいて道路法等の規制や狭隘等の制約があり、ケーブル布設の実現性は乏しいことを確認した。

さらに、既設500kV系統からインフラまで市街化区域経過が必要となり、長距離の架空線・地中線での連系となることから、工事費においても、海底ケーブルルートよりも劣後する見込みであることを確認した。

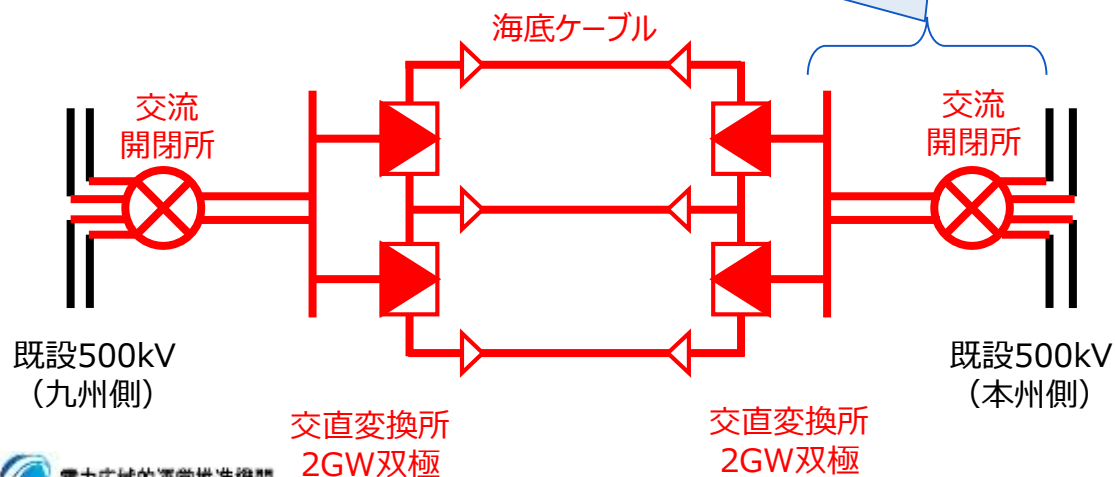
- このため、関門連系線増強は、実現可能性や工事費で優位な直流海底ケーブル連系を基本とし、引き続き、工事費・工期の精査を進めていく。

1. 関門連系線増強の増強案の概要
2. 今後の進め方

- 関門増強は、マスタープランで示された規模である2GW双極について、検討しているところ（基本的な設備構成は以下のとおり）。
- 既設500kV系統との接続は、九州側・本州側ともに地域間連系線である直流設備の信頼度確保の観点から、既設500kV系統からの4回線引込とする設備を基本とする。
- なお、関門海峡周辺は市街化区域や山間部が主であり、**用地確保の観点から、交直変換所と交流開閉所を分ける構成も選択肢**として考慮する。

【関門連系線増強（直流）のイメージ】

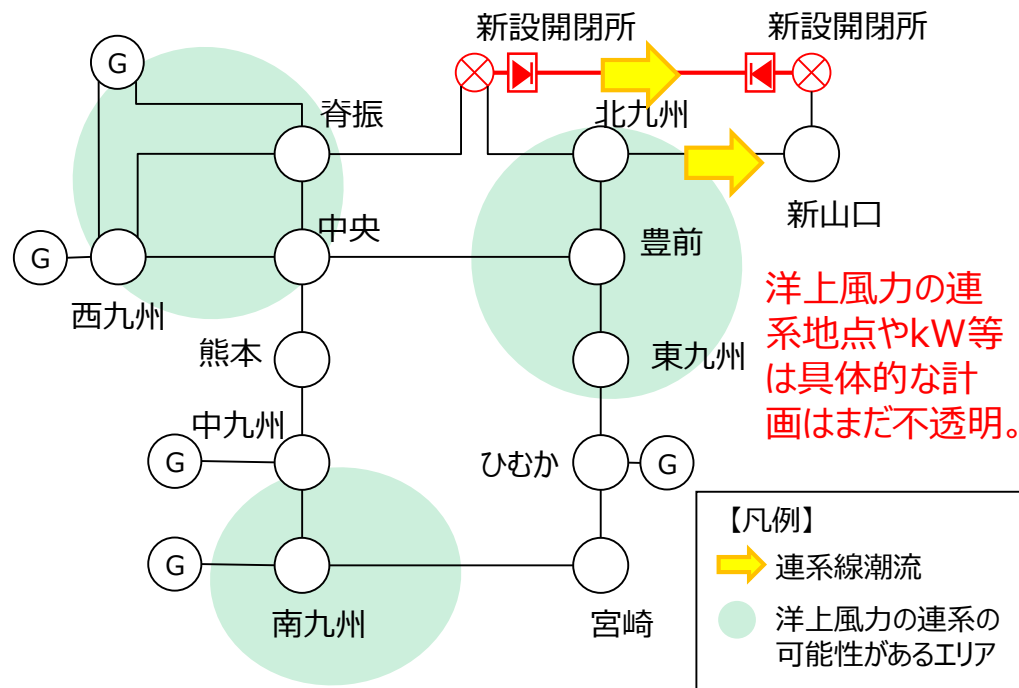
九州側・中国側、開閉所と交直変換所の機能の分離も選択肢



関門海峡周辺の状況

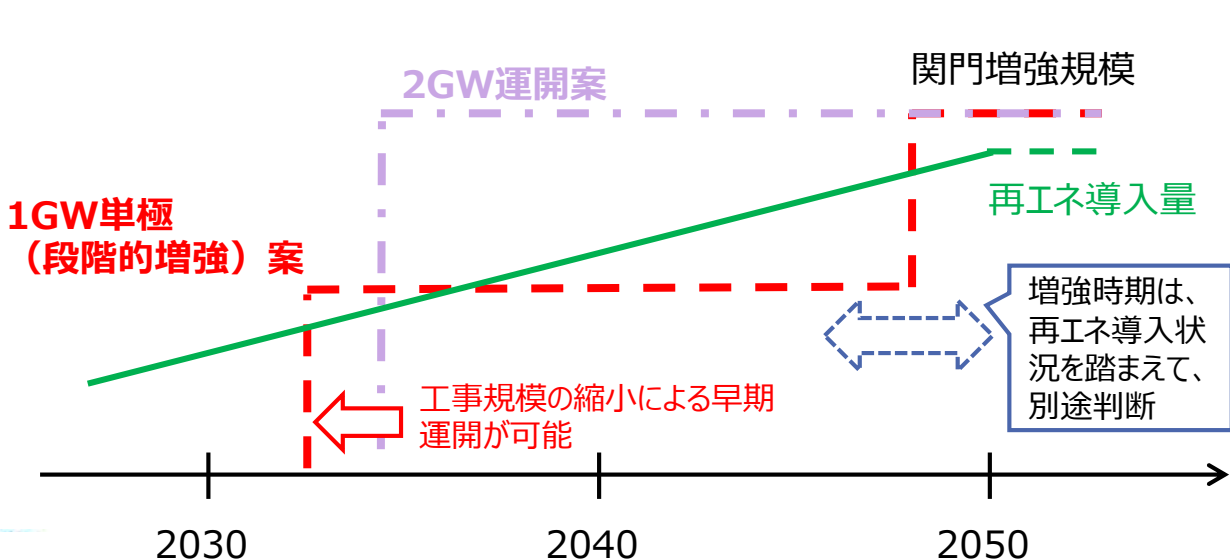
- 増強した関門連系線を最大限活用して、九州から本州向きに送電するには、交流系統の系統安定度度も考慮する必要がある。
- 現時点で想定される**増強設備運開時点（2030年頃）の系統状況では、系統安定度に大きな問題はない見通しだが、洋上風力の連系が拡大した将来の系統状況においては連系線運用容量最大限の送電にはSTATCOM等の対策が必要となる可能性がある。**
- **ただし、洋上風力の連系には不確実性があることから、連系地点や規模等が具体化したのち、具体的な対策を検討することが合理的な設備形成を実現する上で望ましい。**

【参考】エリア別の導入イメージ

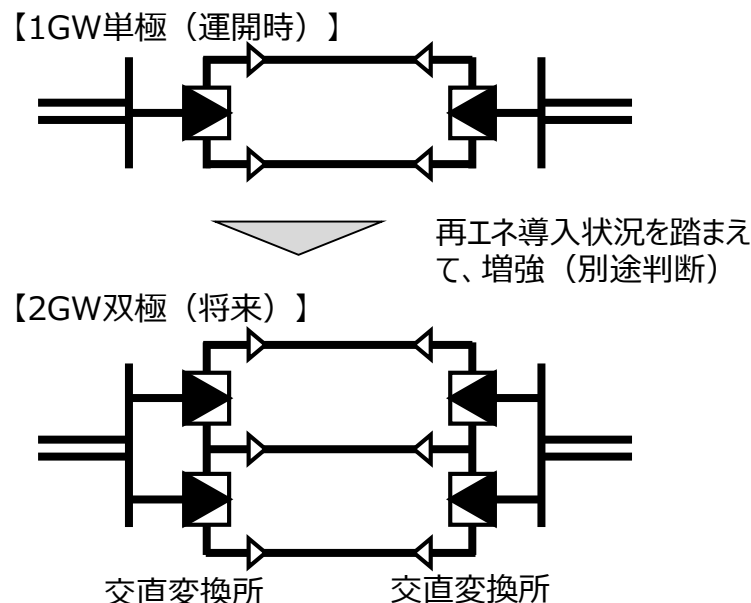


- 関門連系線増強の将来の設備構成としては、2GW双極を基本として検討しているものの、現時点では洋上風力の連系が具体的に見通せない状況にある。
- 他方、増強による足元での九州エリアの再エネ出力制御の緩和（p8~9 参照）および供給信頼度上の必要供給力がより安価に確保しやすくなる効果が期待されることを踏まえ、極力早期の運開を目指すことが、社会的ニーズの観点から望ましい。
- このため、関門連系線増強は、2GW双極への拡張性を考慮したうえで、まずは1GW単極運開とする段階的増強案も選択肢として考えられるのではないかと。なお、2GW目の増強時期を洋上風力の動向などを踏まえて別途判断とすることで、初期投資の低減も可能。

<再エネ導入拡大を踏まえた増強案のイメージ>



<1GW単極運開 (段階的増強) のイメージ>



新たな「出力制御対策パッケージ」の概要

3. 系統増強等

- レジリエンスを強化しつつ、再エネが全国大で活用されるよう、予算措置を通じた系統の運用見直しや、マスタープランを踏まえた地域間連系線の整備を着実に進めていく。

【具体的な対策】

① 連系線の運用見直し等による域外送電量の拡大

- 地域間連系線を通じた再エネ域外送電量拡大に向けて、電制電源の対象となる再エネ発電設備の拡大等に関する予算を措置（令和5年度補正予算（20億円））
※最大で設備量50万kW程度の変動再エネ電源に電源制御設備を設置

② 地域間連系線の更なる増強による域外送電量の拡大

- 東地域（北海道～東北～東京）及び中西地域（中地域、関門）の系統整備について、広域機関において計画策定プロセスを実施中。
- 2023年度内に基本要件を作成し、整備に向けた検討を進める予定。

4. 電力市場構造における対応（中長期的な検討課題）

- 事業者や需要家の行動変容を促すため、電力市場構造の在り方について電力システム全体に与える影響を踏まえ、詳細・丁寧に討を進めていく。

【具体的対策】

◆ 価格メカニズムを通じた供給・需要の調整・誘導

- 変動再エネの調整力としての活用の検討
- ネガティブプライスに関する検討

#49 系統WG資料1（2023/12/6）

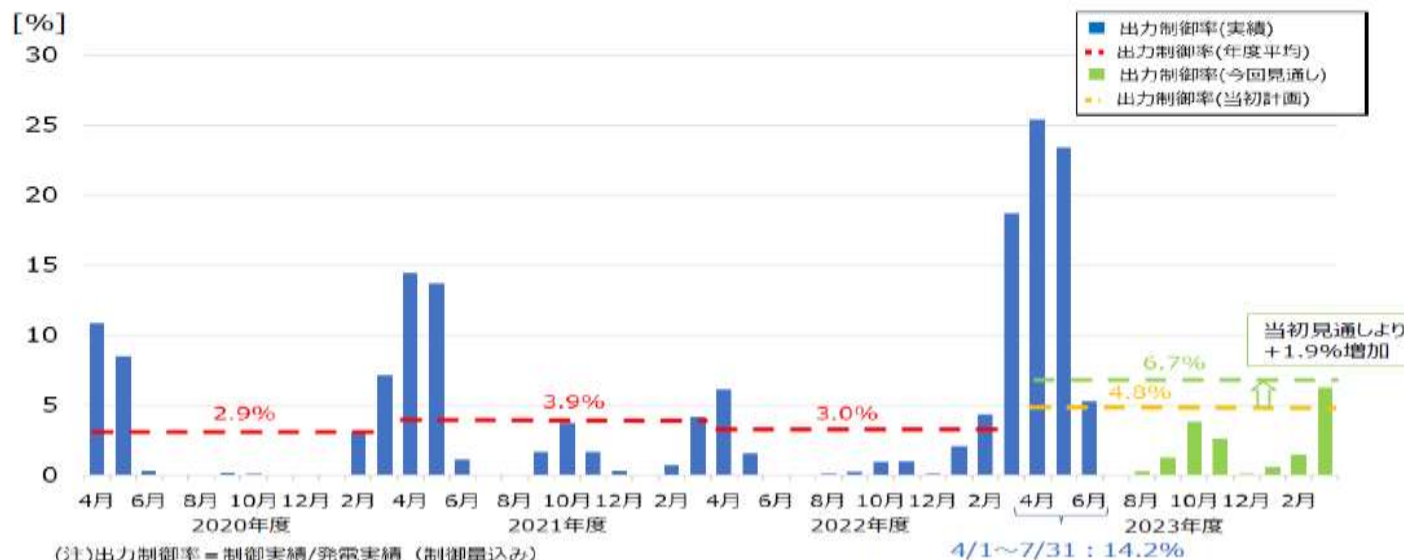
- 九州エリアでは、再エネ出力制御回避のため、本州向けの連系線運用容量を最大限に活用しており、2022年度は年間の約半分のコマで連系線の空き容量がゼロとなっていた。再エネの出力制御率は3.0%。
- 2023年度は他エリアでも再エネ連系が進み、端境期における連系線活用可能機会が減少したことで、**再エネの出力制御率は前年度の倍程度（6.7%）となる見通し。**

2. 再エネ（太陽光・風力）出力制御の推移

3

■ 再エネ出力制御は軽負荷期で太陽光出力が比較的高出力となる3～5月に集中しており、年間においては10%未満で推移。

〈月別・年間の再エネ出力制御率の推移（2020年度～2023年度（推実））〉



1. 関門連系線増強の増強案の概要
2. 今後の進め方

- 関門連系線の増強規模については、これまで2GW双極を意識した検討を行ってきたが、昨今の再エネ出力制御の状況等からの早期運開ニーズも勘案し、**将来2GWへの拡張を前提にした1GW単極増強案も選択肢として、費用便益評価の検討を進めていく。**
- また、費用便益評価においては、アデカシー向上効果等のメリットも勘案しながら検討し、年度内目途での基本要件決定を目指す。

■ 今後のスケジュール（案）

	'23年度							'24年度
	9	10	11	12	1	2	3	
広域系統整備委員会	★70回		★71回	★72回 ★73回	★74回	★75回	★76回	
中西地域作業会	▼9/19	▼10/13	(今後、開催時期を調整)					
中部関西間第二連系線 +	工事概要の確認・精査	増強方策案とりまとめ (工期・工事費等)		基本要件・受益範囲の決定		実施案の募集・評価・決定		工事着手
中地域交流ループ	工事概要精査		費用便益評価		整備計画の策定			
	工事先行着手							
関門連系線増強	直流通系の工事の確認・精査 (海底ルート検討・交直変換器検討)		増強方策案とりまとめ (工期・工事費等)		基本要件・受益範囲の決定		実施主体・案の募集・評価・決定	
	インフラ活用検討						整備計画の策定	
	地内系統増強		費用便益評価					

3. 整備計画具体化に向けた作業会の実施状況（報告） 各作業会の主な議題を報告

第7回 中西地域作業会（7/21）

第8回 中西地域作業会（8/29）

第9回 中西地域作業会（9/19）

第10回 中西地域作業会（10/13）

第11回 中西地域作業会（11/28）

（西地域作業部会と合同開催）

- ・関門連系線増強（直流海底ケーブル連系案）の検討状況（工事費・工期）について
など