第２回　計画評価及び検証小委員会
資料2－1

実施案の評価について
（中国九州間連系設備）

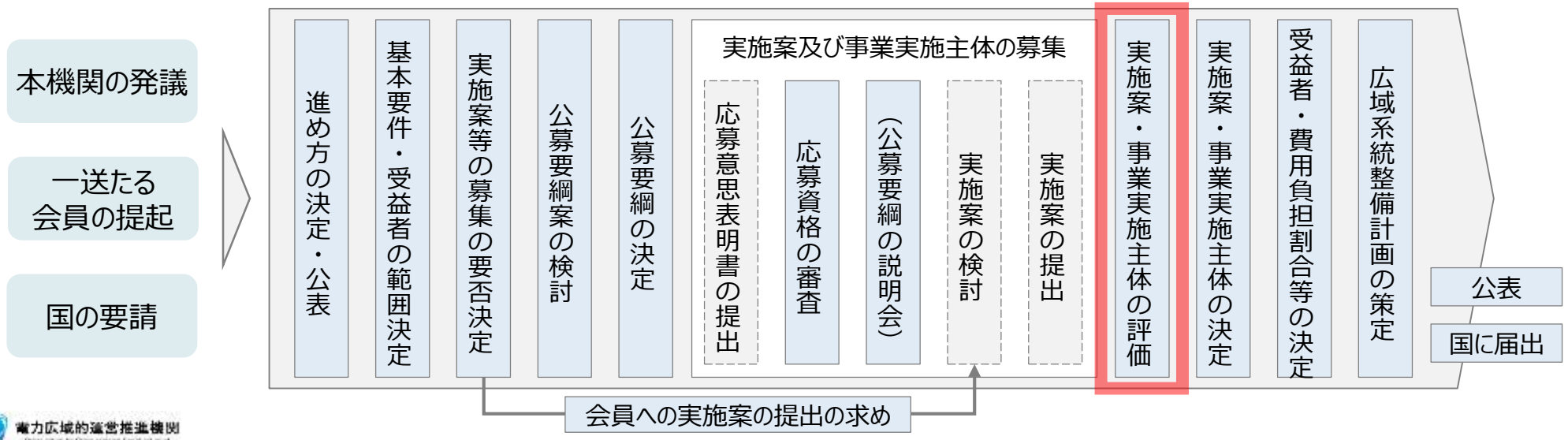
2025年３月26日

計画評価及び検証小委員会事務局

本日の審議事項

- 中国九州間連系設備の増強について、第474回理事会（2024/9/4）にて、中国電力ネットワーク株式会社（以下、「中国NW」という。）・九州電力送配電株式会社（以下、「九州送配」という。）・電源開発送変電ネットワーク株式会社（以下、「電発NW」という。）（以下、「３者」という。）を公募要綱に定める応募資格を満たす事業者（以下、「有資格事業者」という。）として選定している。
- その後、３者にて実施案の検討を進め、今般、公募要綱に定める所定の期限（本年２/28）付で３者より実施案を提出いただいたところ。
- 本日は提出された実施案について、増強の設備形成及び電力系統性能評価等の公募要綱への適合性について、ご確認いただきたい。

《計画策定プロセスについて》



目次

１．提出された実施案の概要について
２．設備形成について
（１）直流海底ケーブルのルート選定
（２）開閉所の必要性
（３）将来拡張性の考慮
３．公募要綱等への適合性について
（１）送配電等業務指針に定める電力系統性能基準の充足性
（２）必要な運用容量の確保
４．今後の進め方について

１．提出された実施案の概要について

２．設備形成について

（１）直流海底ケーブルのルート選定

（２）開閉所の必要性

（３）将来拡張性の考慮

３．公募要綱等への適合性について

（１）送配電等業務指針に定める電力系統性能基準の充足性

（２）必要な運用容量の確保

４．今後の進め方について

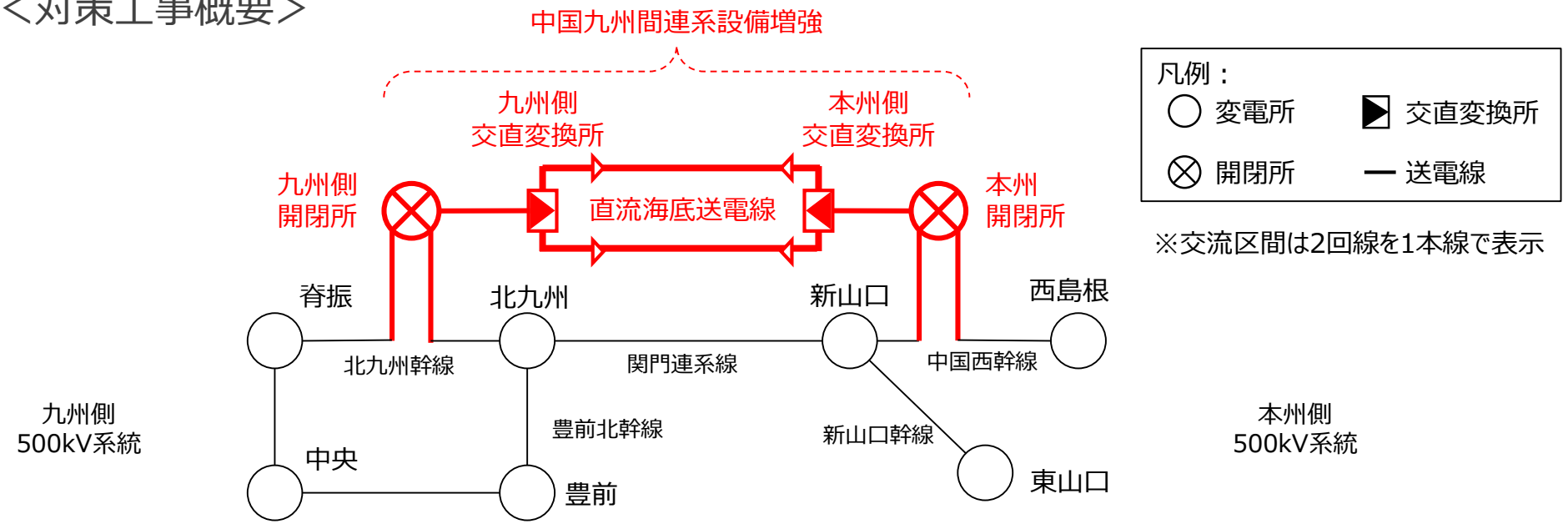
（１）対策工事概要

- 実施案の工事概要は以下のとおり、３者が分担して中国九州間連系設備を増強する案。
- 増強する設備の構成は基本要件から大きな変更ない。

	実施案　対策工事概要	主な仕様	施工分担
交直変換所	九州側変換所新設	・交直変換設備（自励式・非対称単極） 1,000MW±300Mvar、直流電圧525kV	九州送配
	本州側変換所新設	・交直変換設備（自励式・非対称単極） 1,000MW±300Mvar、直流電圧525kV	電発NW
開閉所	九州側開閉所新設	500kV GIS ６回線引出し	九州送配
	本州側開閉所新設	500kV GIS ６回線引出し	中国NW
直流送電線	525kV直流架空送電線新設（九州側）	・架空１回線９km、鉄塔23基新設（２回線仕様）	九州送配
	525kV直流海底送電線新設（九州側～本州側）	・海底１回線55km新設、架空-地中接続所新設　他	九州送配
	525kV直流架空送電線新設（本州側）	・架空１回線4km、鉄塔14基新設（２回線仕様）	電発NW
交流送電線	500kV交流送電線新設（九州側開閉所～九州側変換所）	・架空２回線４km、鉄塔12基新設	九州送配
	500kV北九州幹線　九州側開閉所π引込	・架空４回線５km、鉄塔14基新設、鉄塔6基撤去	九州送配
	500kV交流送電線新設（本州側開閉所～本州側変換所）	・架空2回線26km、鉄塔67基新設	中国NW
	500kV中国西幹線　本州側開閉所π引込	・架空４回線２km、鉄塔６基新設、鉄塔３基撤去	中国NW
その他	調相設備	・SC100MVA×4、ShR100MVA	中国NW
	系統安定化装置・給電システム改修	・系統安定化装置新設、給電システム改修　他	中国NW・九州送配

（1）対策工事概要

＜対策工事概要＞



	提出された実施案		（参考）基本要件
増強後の運用容量	＜5月平日昼間＞ ・九州⇒本州向き運用容量：301万kW （現状201万kW） ・本州⇒九州向き運用容量：115万kW （現状　15万kW）	＜8月平日昼間＞ ・九州⇒本州向き運用容量：322万kW （現状222万kW） ・本州⇒九州向き運用容量：127万kW （現状　27万kW）	＋100万kW程度

１．提出された実施案の概要について

２．設備形成について

（１）直流海底ケーブルのルート選定

（２）開閉所の必要性

（３）将来拡張性の考慮

３．公募要綱等への適合性について

（１）送配電等業務指針に定める電力系統性能基準の充足性

（２）必要な運用容量の確保

４．今後の進め方について

- ３者から提出された実施案の設備構成について、合理的な設備形成の観点で論点と考えられる主な事項は以下の３点。

論点（１）直流海底ケーブルのルート選定

論点（２）開閉所の必要性

論点（３）将来拡張性の考慮

＜論点の概要＞

論点１　直流海底ケーブルのルート選定

- 直流海底ケーブルのルート（以下、「ケーブルルート」という。）について、極力短いルートとすることが合理的な一方で、海底ケーブルの設備信頼度や保守面を考慮したルート選定が求められている。また、当該海域は、洋上風力の建設が検討されていることから、洋上風力との協調も考慮する必要がある。

論点２　開閉所の必要性

- 一般的には、既設送電線を直接、交直変換所へ引込むことが合理的なところ、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、交直変換所と開閉所を分ける構成も選択肢となっている。

論点３　将来拡張性の考慮

- 基本要件において、実施案に将来拡張性（200万kWへの拡張性）の考慮を求めている。一方で、100万kW時点の工事として、合理的な範囲に留める必要がある。

（１）直流海底ケーブルのルート選定

- ケーブルルートについて、海峡横断部は阿南紀北連系線と同等の最大水深70m程度、海底質は砂質となっている。ルート確保に大きな障害は確認されていないが、一部に露岩域、大型船舶が頻繁に航行することや洋上風力の準備区域※になっている海域であること等から、ケーブルの設備信頼度や保守面を考慮したルート選定が求められている。

  ※海洋再生可能エネルギー発電設備整備促進区域指定ガイドラインに基づき、有望区域の要件は満たさないものの、都道府県として、今後協議会を設置して具体的な協議を行うことを念頭に、利害関係者等との調整に着手している区域。

- これらの条件を踏まえ、九州送配でケーブルルートを検討した結果、海底ケーブルは埋設・防護に加え、露岩域や洋上風力準備区域の迂回による対応が基本との考え。

- 洋上風力の開発が想定される響灘沖では、現時点では、促進区域の指定や洋上風力事業者選定には至っていないものの、中国九州間の増強は再エネ導入促進を目的としていることを考えると、洋上風力との共存を図りつつ、経済性と海底ケーブルの信頼度を考慮したケーブルルートが適切と考えられる。

- そのうえで、実施案で考慮された洋上風力予定範囲と準備区域の情報を比較すると、ケーブルルートは数km程度短縮できる可能性があることから、九州送配にて国や自治体と連携のうえ、短縮案を検討することとしてはどうか。なお、ケーブルルートについては、広域系統整備計画策定以降においても、事業実施主体にて、国や自治体と連携し、海域指定の状況を踏まえつつ、最適化することが必要。

  【参考】特別高圧の海底ケーブルは損傷を受けるおそれのない場所に、危険のおそれがないように敷設することが定められている（電気設備の技術基準の解釈　第127条第2項第1号）。また、洋上風力の占有海域における海底ケーブルの敷設については、公募占用計画の認定後は、選定事業者以外の者は当該占用の区域については、占用許可の申請をすることができない。（海底ケーブルが敷設できないことが想定される）。（海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律 第19条第3項）。

（１）直流海底ケーブルのルート選定

（参考）洋上風力の促進区域等

現在の各地域における区域の状況

促進区域、有望な区域等の指定・整理状況（2025年1月時点）

区域名			万kW
促進区域	事業者選定済	①長崎県五島市沖（浮体）	1.7
		②秋田県能代市・三種町・男鹿市沖	49.4
		③秋田県由利本荘市沖	84.5
		④千葉県銚子市沖	40.3
		⑤秋田県八峰町能代市沖	37.5
		⑥秋田県男鹿市・潟上市・秋田市沖	31.5
		⑦新潟県村上市・胎内市沖	68.4
		⑧長崎県西海市江島沖	42
		⑨青森県沖日本海(南側)	61.5
		⑩山形県遊佐町沖	45.0
有望区域		⑪北海道石狩市沖	91～114
		⑫北海道岩宇・南後志地区沖	56～71
		⑬北海道島牧沖	44～56
		⑭北海道檜山沖	91～114
		⑮北海道松前沖	25～32
		⑯青森県沖日本海（北側）	30
		⑰山形県酒田市沖	50
		⑱千葉県九十九里沖	40
		⑲千葉県いすみ市沖	41
準備区域		⑳北海道岩宇・南後志地区沖(浮体)	㉖福井県あわら沖
		㉑北海道島牧沖(浮体)	㉗和歌山県沖（東側）
		㉒青森県陸奥湾	㉘和歌山県沖（西側・浮体）
		㉓岩手県久慈市沖(浮体)	㉙福岡県響灘沖
		㉔秋田県秋田市沖	㉚佐賀県唐津市沖
		㉕富山県東部沖(浮体)	

※容量の記載について、事業者選定後の案件は選定事業者の計画に基づく発電設備出力量。
それ以外は、系統確保容量又は調査事業で算定した当該区域において想定する出力規模。

出典：資源エネルギー庁

（促進区域内海域の占用等に係る許可）
第十条　海洋再生可能エネルギー発電設備整備促進区域内の海域（政令で定めるその上空及び海底の区域を含む。以下「促進区域内海域」という。）において、次の各号のいずれかに該当する行為をしようとする者は、国土交通省令で定めるところにより、国土交通大臣の許可を受けなければならない。ただし、促進区域内海域の利用又は保全に支障を及ぼすおそれがないものとして政令で定める行為については、この限りでない。
一　促進区域内海域の占用
二　土砂の採取
三　施設又は工作物の新設又は改築（第一号の占用を伴うものを除く。）
四　前三号に掲げるもののほか、促進区域内海域の利用又は保全に支障を与えるおそれのある政令で定める行為

2　国土交通大臣は、前項の行為が促進区域内海域の利用若しくは保全又は周辺港湾の機能の維持に著しく支障を与えるものであるときは、許可をしてはならない。
（後略）

（公募占用計画の認定）
第十七条　経済産業大臣及び国土交通大臣は、選定事業者が提出した公募占用計画について、促進区域内海域の占用の区域及び占用の期間を指定して、当該公募占用計画が適当である旨の認定をするものとする。

2　経済産業大臣及び国土交通大臣は、前項の認定をしたときは、経済産業省令・国土交通省令で定めるところにより、当該認定を受けた公募占用計画の概要、当該認定をした日及び当該認定の有効期間並びに同項の規定により指定した促進区域内海域の占用の区域及び占用の期間を公示しなければならない。

（促進区域内海域における海洋再生可能エネルギー発電設備に係る占用の許可等）
第十九条　選定事業者は、第十七条第一項の認定（前条第一項の規定による変更の認定を含む。以下「公募占用計画の認定」という。）を受けたときは、公募占用計画の認定を受けた公募占用計画（変更があったときは、その変更後のもの。以下「認定公募占用計画」という。）に従って海洋再生可能エネルギー発電設備の設置及び維持管理をしなければならない。

2　国土交通大臣は、選定事業者から認定公募占用計画に基づき第十条第一項の許可（同項第一号に係るものに限る。次項及び第二十一条第三項において同じ。）の申請があった場合においては、当該許可を与えなければならない。

3　公募占用計画の認定がされた場合においては、選定事業者以外の者は、第十七条第二項（前条第三項において準用する場合を含む。以下この項において同じ。）の占用の期間内は、第十七条第二項の促進区域内海域の占用の区域については、第十条第一項の許可の申請をすることができない。

（２）開閉所の必要性（本州側）

- 交直変換所と既設系統の接続について、一般的には、既設500kV送電線から直接、交直変換所へ引込むことが合理的なところ、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、交直変換所と開閉所を分ける構成も選択肢として考慮することとしていた（第72回 広域系統整備委員会（2023/12/8））。
- 本州側開閉所について、提出された実施案は中国NW・電発NWの直流送電工事の実績や施工力面を勘案し、交直変換所～500kV中国西幹線間が30km程度となっている。
- 新設区間の亘長を考えると中国西幹線近傍に開閉所を設置する案が合理的と言える。また、直流送電線区間は、将来拡張時まで１回線運用になるのに対して、交流送電線区間（交直変換所～本州側開閉所）は２回線の構成であり、信頼度のより高い構成と言える。
- なお、提出された実施案は開閉所の地点を基本要件時の検討よりも中国西幹線や新山口変電所のより近傍とすることで工事規模を抑え、工事費低減を考慮した案となっている。

●本州側工事（交流）の概算工事費比較

		開閉所設置	交直変換所へ中国西幹線引込	［参考］基本要件
本州側開閉所新設		６回線引出し、４ﾌﾞｽﾀｲ方式、交差引込 億円	－	６回線引出し、１ﾌﾞｽﾀｲ方式
500kV 交流送電線	既設送電線～開閉所	４回線、２km、６基 億円	４回線、60km程度、140基程度 億円以上	４回線、８km程度
	開閉所～交直変換所	２回線、26km、67基 億円		２回線、34km程度
交直変換所引出し		２回線 億円	４回線 億円	2回線
合計		752億円	880億円以上	

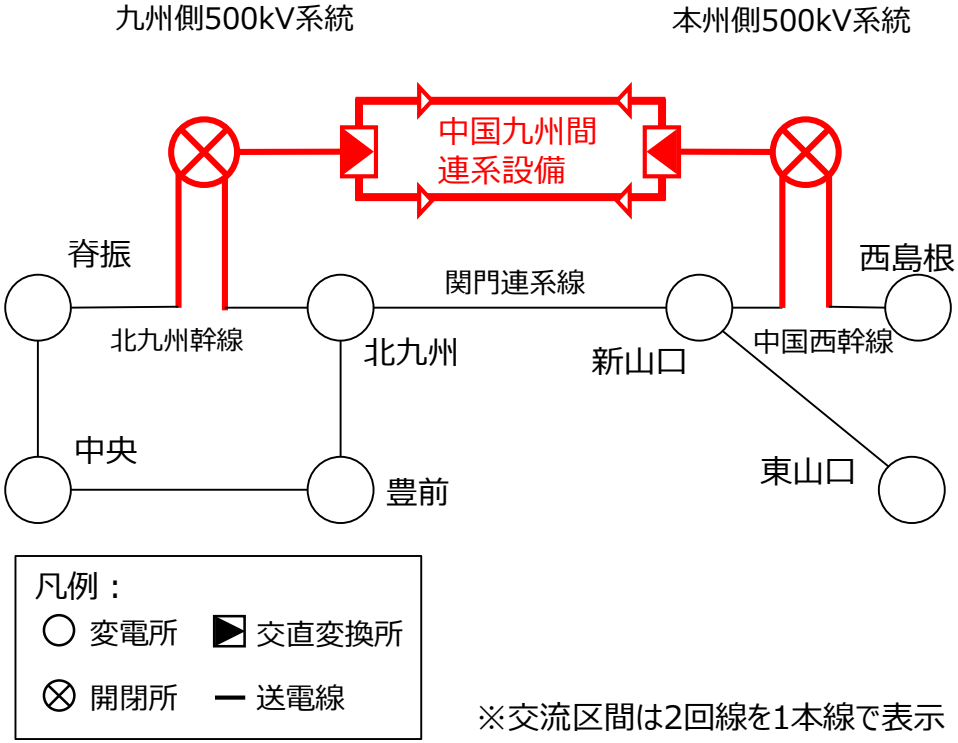
（２）開閉所の必要性（本州側）

（２）開閉所の必要性（九州側）

- 九州側については、交直変換所への500kV北九州幹線の引込が可能な区間は、住宅密集地や用地対策面から送電線の集中を極力避けると、北九州幹線の近傍のみに限定される。
- また、将来拡張時にSTATCOMを設置する可能性を考えると、北九州幹線近傍においては、交直変換所に適する用地の確保は困難との九州送配の検討結果。
- このように、提出された実施案は用地取得の実現性の観点から交直変換所と開閉所を分割するものであり、合理的と考えられる。

●北九州幹線～交直変換所間送電ルート（イメージ）

●中国九州間連系設備増強の設備構成（+100万kW）



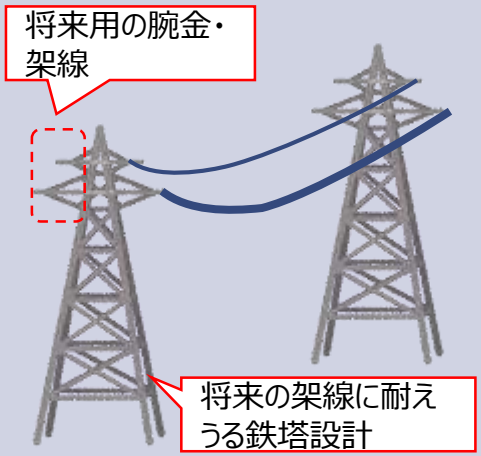
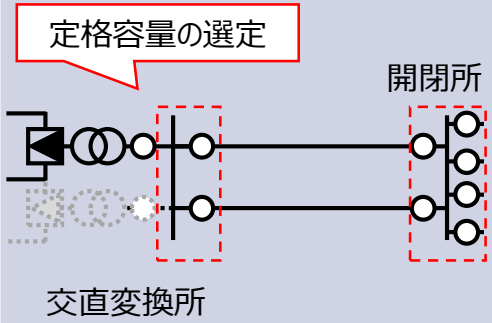
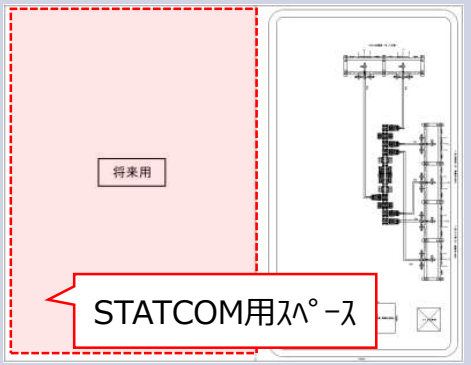
※交流区間は2回線を1本線で表示

（参考）九州側送電ルートにおける制約

（３）将来拡張性の考慮

- 基本要件において、将来拡張性を考慮した設計を求めている。
- 有資格事業者３者からは将来拡張性として、①直流送電線の支持物等、②開閉器他の仕様、③交直変換所・接続所の用地造成他、並びに④開閉所のSTATCOM用用地造成の４点を考慮した実施案が提出されている。

将来拡張性を考慮した設計の概要

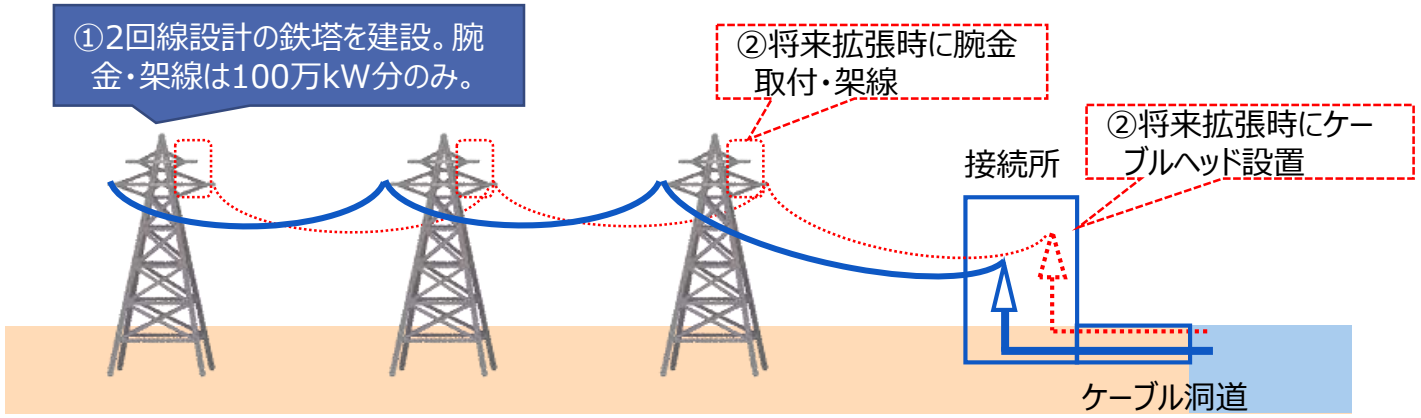
①直流送電線の支持物等	②開閉器他の仕様	③交直変換所・接続所の用地造成他	④開閉所のSTATCOM用用地造成
			
将来の架線に対応可能な鉄塔設計としておくか。	200万kWの潮流に対応可能な定格容量としておくか。	交直変換器等の増設スペースも造成しておくか。	STATCOM設置スペースも造成しておくか。

①直流送電線の支持物等

- 直流送電線の鉄塔・接続所について、提出された実施案は200万kW送電が可能な２回線鉄塔等の設計としたうえで、腕金・電線等については、100万kW対応分の1回線分のみ取付・架線するとしている。
- 交直変換所～接続所間は数kmと比較的近接している中で住宅地やJR横断等を可能な限り避ける必要があるため、送電ルートが１ルートに限定されている。仮に、この拡張性を考慮しない鉄塔の設計とした場合には、拡張時には鉄塔の建替（元位置建替）での対応となる。建替期間において、連系設備の停止が必要になることも勘案すると、実施案の設計は合理的と考えられる。
- 一方、ケーブル洞道については、点検などの作業性を考慮すると、拡張時に必要なケーブル架の設置も可能であり、自然体で将来拡張性を充足したものとなる。

●直流送電線の支持物に関する将来拡張性考慮（イメージ）

【送電鉄塔・接続所】



※帰線は記載省略

【ケーブル洞道】

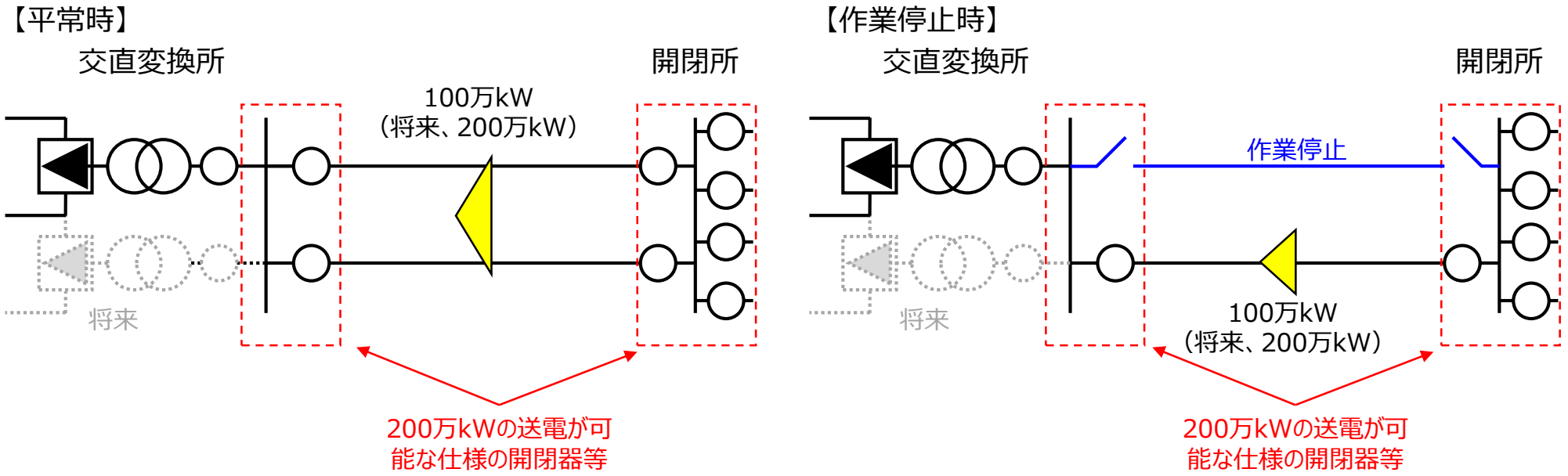
ケーブル洞道は作業スペースを考慮した設計が必要

②交直変換所等の機器仕様

- 交直変換所・開閉所の機器について、提出された実施案は１回線あたり200万kW分の潮流が流せる開閉器・母線の容量を選定している。

  ※500kV交流送電線では、コロナ騒音対策のため、一定の電線サイズ・条数（ACSR410×4：送電容量278万kW）以上を採用する必要あり。
- 継ぎ接ぎの増強とならないよう将来を見据えた機器選定であり、合理的と考えられる。

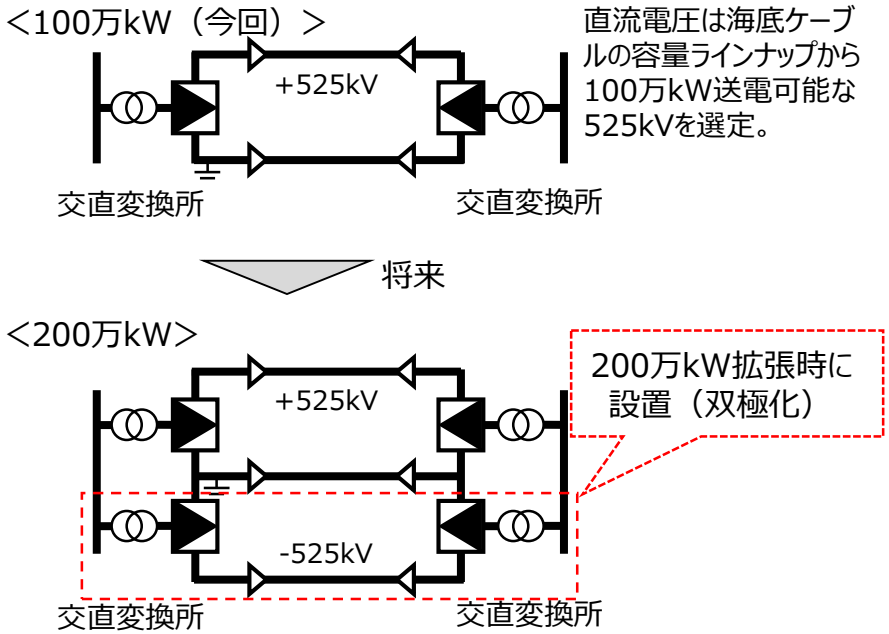
●交直変換所等の機器仕様に関する拡張性考慮（イメージ）



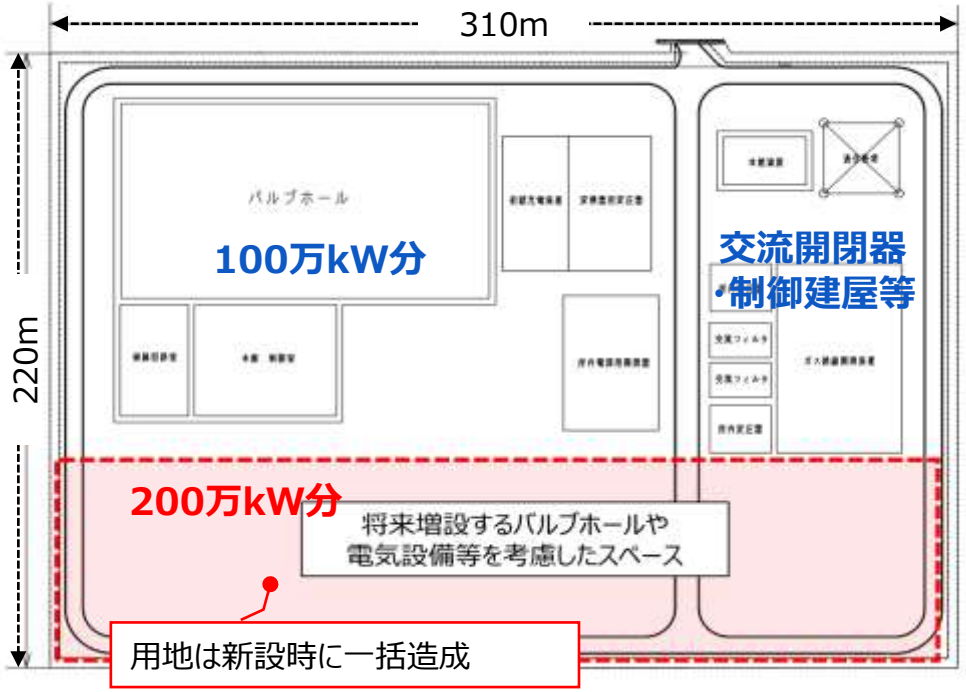
③交直変換所・接続所の用地造成他

- 交直変換器について、提出された実施案は、拡張時に交直変換器の設置や海底ケーブルの敷設等の追加工事が少なく、比較的安価となる双極構成への展開が可能な非対称単極を採用している。
- そのうえで、交直変換所・接続所の用地造成や制御建屋等の建物工事についても、拡張時の掘削・盛土等の追加工事を必要最小限とする観点及び運転中機器への影響防止に伴う工事費・工期影響等を勘案し、今回、一括して造成等する考え方であり、合理的と考えられる。

●交直変換所　将来拡張性考慮（イメージ）



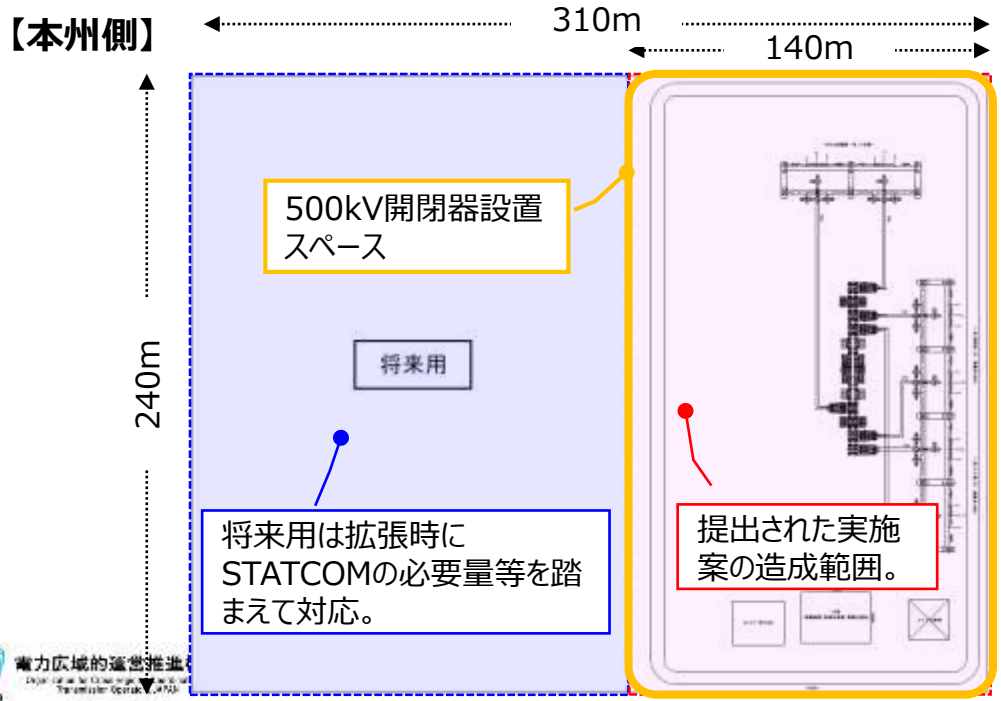
【用地造成イメージ（交直変換所）】

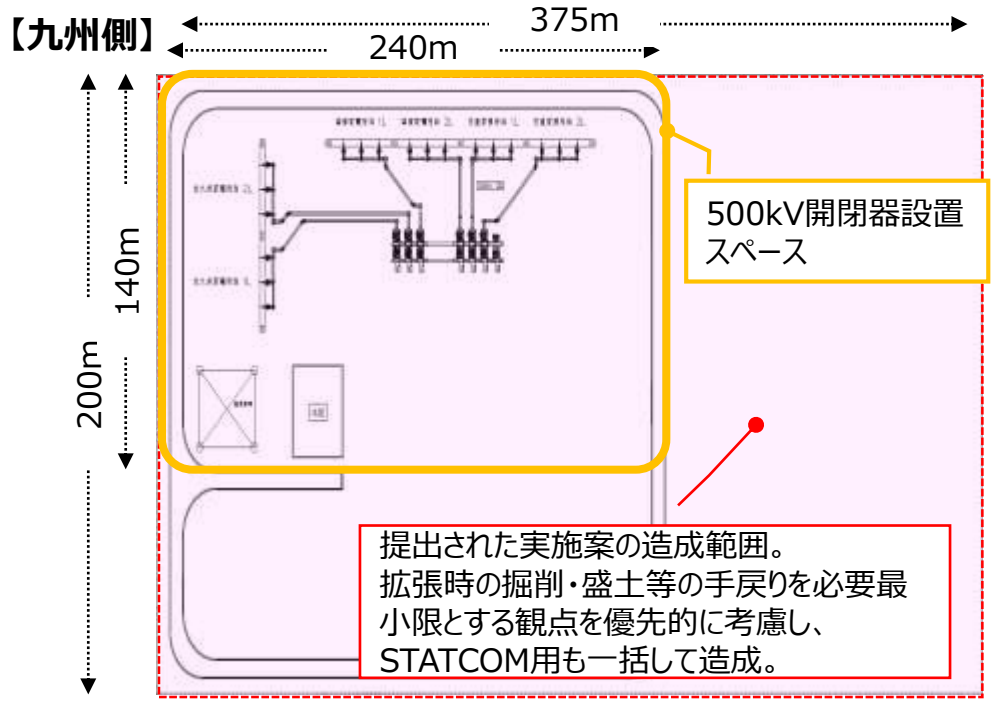


④STATCOM用の用地造成

- 提出された実施案の開閉所の地点について、洋上風力の不確実性から拡張時に必要になると見込まれるSTATCOMは、その必要容量や最適な設置場所を現時点では特定できないものの、既設500kV変電所では設置する十分なスペースの確保を担保できないことから、本州側・九州側開閉所ともに一定程度設置可能な地点が選定されている。一方、用地造成については、九州側では拡張時の手戻りに配慮し、将来のSTATCOM用用地まで一括造成する案となっている。
- 現時点では、STATCOMの必要容量等は未確定であることから、造成範囲については、開閉器設置スペース及び造成工事面から必要最小限の範囲とすることが合理的であり、九州側開閉所については、造成範囲を九州送配にて再検討する余地がある。

●開閉所用地造成（提出された実施案）





１．提出された実施案の概要について

２．設備形成について

（１）直流海底ケーブルのルート選定

（２）開閉所の必要性

（３）将来拡張性の考慮

３．公募要綱等への適合性について

（１）送配電等業務指針に定める電力系統性能基準の充足性

（２）必要な運用容量の確保

４．今後の進め方について

（１）送配電等業務指針に定める電力系統性能基準の充足性

■ 提出された実施案について、各エリアの地内運用制約を踏まえ、送配電等業務指針63～66条に定める熱容量等の電力系統性能基準を充足していることを確認した。

	確認項目	主な確認内容	送配電等業務指針	確認結果
Ⅰ	熱容量	• 設備健全時の潮流が連続容量を超過しない • 原則、１回線故障時において、各流通設備の潮流が短時間熱容量以内	• 第63条第１項１号 • 第64条第１項１号	良
Ⅱ	電圧、電圧安定性	• 設備健全時及び送電線１回線停止における電圧が、一般送配電事業者の定める範囲内に維持	• 第63条第１項２号 • 第64条第１項２号	良
Ⅲ	同期安定性	• 微小な擾乱に対し同期安定性を維持 • 送電線故障に対し、同期安定性を維持	• 第63条第１項３号 • 第64条第１項３号 • 第66条	良
Ⅳ	短絡等の故障電流	• 三相短絡電流、一線地絡電流が、設備の定格遮断電流を超過しない	• 第65条	良
Ⅴ	周波数維持	• 送電線ルート事故時等に対して周波数維持が可能	• 第66条	良

（参考）送配電等業務指針

（電力系統性能基準への充足性の評価における前提条件）

第62条　電力系統性能基準への充足性の評価は、流通設備の設備形成が完了した状態において、通常想定される範囲内で評価結果が最も過酷になる電源構成、発電設備等の出力（連系線以外の流通設備にあっては、平常時において混雑が発生する場合の出力抑制も考慮したもの。）、需要、系統構成等を前提に、これを行う。

（設備健全時の基準）

第63条　電力設備が健全に運用されている状態において、電力系統が充足すべき性能の基準は、次の各号に掲げるとおりとする。

一　熱容量　各流通設備を流れる潮流が当該流通設備を連続して使用することができる熱的な容量を超過しないこと。

二　電圧　電力系統の電圧が次に掲げる観点から適正に維持されること。

ア　流通設備の電圧が一般送配電事業者又は配電事業者の定める範囲内に維持されること。

イ　電圧安定性が維持されること。

三　同期安定性　電力系統に微小なじょう乱が加わった際に、発電機の同期運転の安定性が維持されること。

（電力設備の単一故障発生時の基準）

第64条　送配電線１回線、変圧器１台、発電機１台その他の電力設備の単一故障（以下「 N-1故障」という。）の発生時において、電力系統が充足すべき性能の基準は次の各号に掲げるとおりとする。

一　熱容量　電力系統からN-1故障の発生箇所が切り離された後の各流通設備の潮流が、短時間熱容量（流通設備に電流が流れた際の当該設備の温度が、当該設備を短時間に限り使用することができる上限の温度となる潮流の値をいう。以下同じ。）を超過しないこと。

二　電圧安定性　電力系統からN-1故障の発生箇所が切り離された後においても、電圧安定性が維持されること。

三　同期安定性　電力系統からN-1故障の発生箇所が切り離された後においても、発電機の同期運転の安定性が維持されること。

（短絡等の故障発生時の基準）

第65条　電力系統は、３相短絡故障時において、故障電流が各流通設備の許容量を超過してはならないものとする。ただし、直接接地方式の系統においては、１相地絡故障時においても、故障電流が各流通設備の許容量を超過してはならないものとする。

（電力設備の２箇所同時喪失を伴う故障発生時の対策）

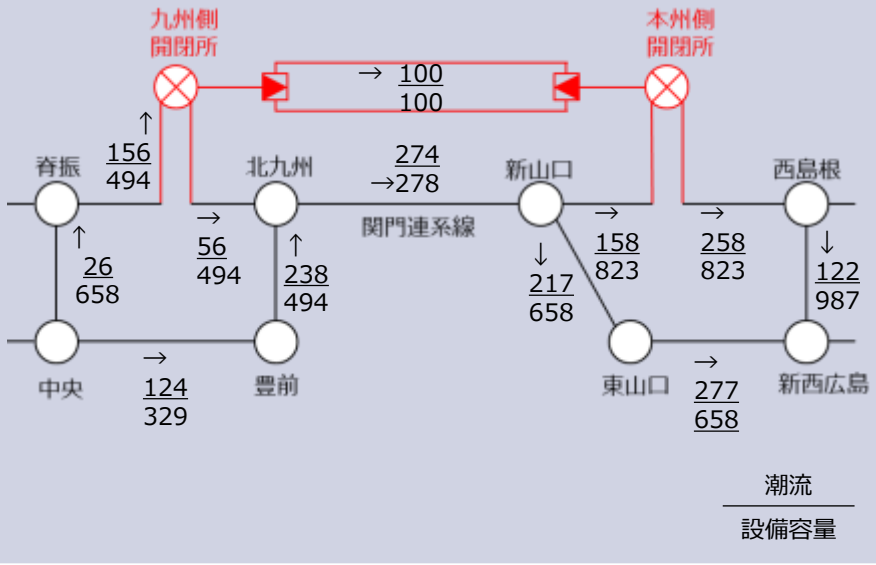
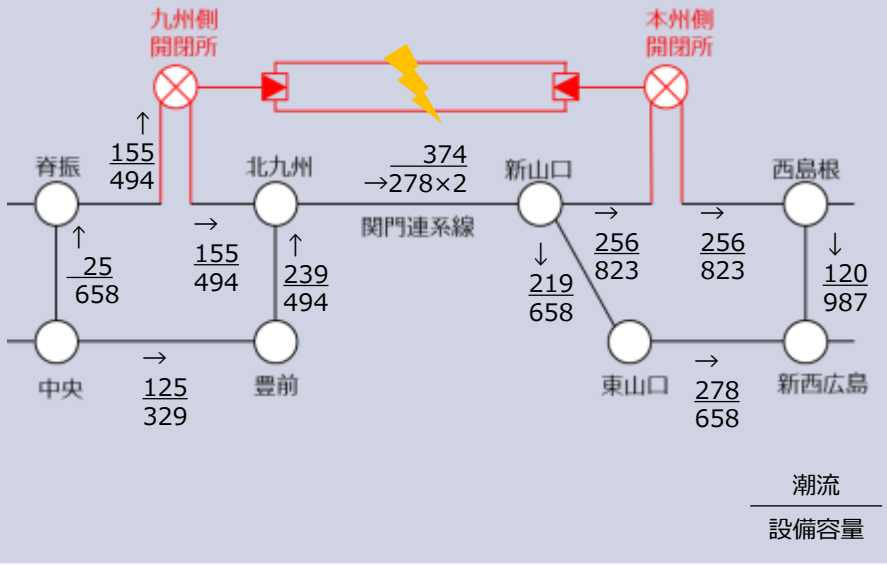
第66条　本機関又は一般送配電事業者若しくは配電事業者は、送配電線、変圧器、発電機その他の電力設備の２箇所同時喪失を伴う故障が発生した場合において、当該故障に伴う供給支障及び発電支障の規模や電力系統の安定性に対する影響を考慮し、社会的影響が大きいと懸念される場合には、これを軽減するための対策の実施について検討する。

Ⅰ.熱容量

■ 設備健全時及びN-1故障時における熱容量に関する電力系統性能基準を充足することを確認。

●判定基準
・設備健全時：各流通設備の潮流が連続容量を超過しないこと。
・N-1故障時：N-1故障発生箇所が切り離された後の各流通設備の潮流が、短時間熱容量を超過しないこと。

●予想潮流図（2030年頃 重負荷断面）　［単位：万kW］

	設備健全時	N-1故障時
潮流図		
判　定	良	良

※交流区間は2回線を1本線で表示

Ⅱ.電圧、電圧安定性（設備健全時）

■ 設備健全時において、変電所の電圧が、各エリアの判定基準内に維持されることを確認。

●各エリアの判定基準

	中国エリア	九州エリア
500kV系統	510kV±10kV（500～520kV）を維持できること	基準電圧値（500kV～電気所毎に定める上限値※）を維持できること ※例.北九州変電所・脊振変電所等：520kV
220kV系統	220kV±5%（209～230kV）を維持できること	基準電圧値（220～230kV）を維持できること

●設備健全時（（）内 最小となる電気所）　[重負荷期断面、潮流方向：九州→本州]

		中国エリア	九州エリア
500kV系統	最高	511.9kV (北松江変電所)	519.1kV (ひむか変電所)
	最低	509.6kV (新岡山変電所)	511.1kV (北九州変電所)
220kV系統	最高	224.0kV (智頭変電所)	229.7kV (唐津変電所)
	最低	218.0kV (新西広島変電所)	220.7kV (人吉変電所)
判　定		**良**	**良**

Ⅱ.電圧、電圧安定性（故障時）

■ N-2故障（送電線ルート事故）時、故障発生箇所が切り離された後において、変電所の電圧が各エリアの判定値内に維持されることを確認。

●各エリアの判定基準

	中国エリア	九州エリア
500kV系統	電圧変動がおおむね 10%以内におさまること	母線電圧が450kV以上に維持できること
220kV系統	電圧変動がおおむね 10%以内におさまること	母線電圧が200kV以上に維持できること

●送電線ルート故障時の電圧（（）内 最小となる電気所）［重負荷期断面、潮流方向：九州→本州］

ルート故障個所			中国エリアの電圧		九州エリアの電圧	
			500kV	220kV	500kV	220kV
500kV関門連系線			522.9kV (東岡山変電所)	227.0kV (笠岡変電所)	522.2kV (西九州変電所)	224.8kV (人吉変電所)
中国エリア	500kV 中国西幹線	新山口変電所 ～本州側開閉所	518.8kV (東岡山変電所)	225.8kV (笠岡変電所)	－	－
		本州側開閉所 ～西島根変電所	513.6kV (東岡山変電所)	224.6kV (東岡山変電所)	－	－
	500kV新山口幹線		517.8kV (東岡山変電所)	225.4kV (笠岡変電所)	－	－
九州エリア	500kV 北九州幹線	北九州変電所 ～九州側開閉所	－	－	502.9kV (北九州変電所)	217.3kV (人吉変電所)
		九州側開閉所 ～脊振変電所	－	－	511.4kV (脊振変電所)	218.4kV (人吉変電所)
	500kV豊前北幹線		－	－	507.6kV (九州側開閉所)	217.8kV (人吉変電所)
判　定			良		良	

Ⅲ.同期安定性

- 関門連系線等における微小な擾乱に対して、発電機の同期安定性が維持できることを確認。
- また、関門連系線等のN-1故障・N-2故障（新山口変電所・北九州変電所500kV母線事故含む）に対して、同期安定性が維持できること及び増強後の中国九州間の同期安定性限界潮流を確認。

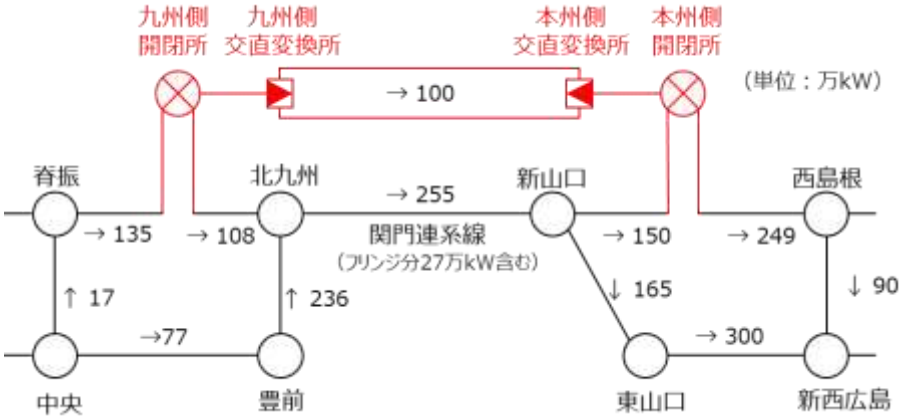
●判定基準：微小擾乱及び流通設備のN-1故障時等において、発電機の同期安定性が維持できること。

●同期安定性確認結果

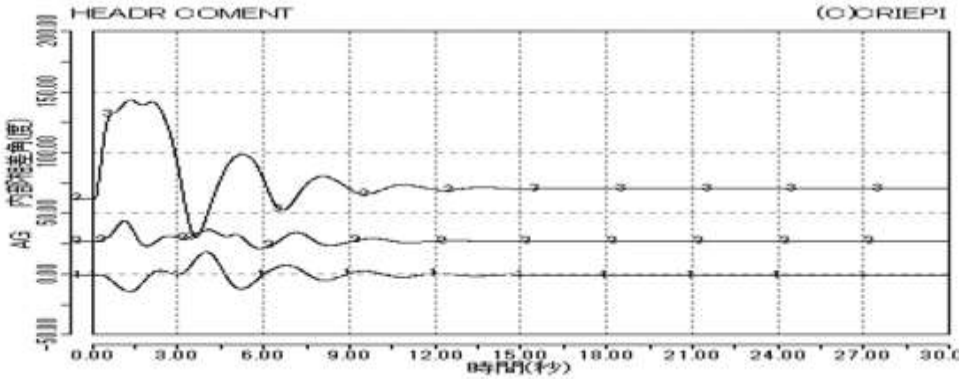
			微小擾乱での安定性	故障時の安定性	
				N-1故障	N-2故障
500kV関門連系線			安定	安定	安定
中国エリア	500kV中国西幹線	新山口変電所～本州側開閉所	安定	安定	安定
		本州側開閉所～西島根変電所	安定	安定	安定
	500kV新山口幹線		安定	安定	安定
九州エリア	500kV北九州幹線	北九州変電所～九州側開閉所	安定	安定	安定
		九州側開閉所～脊振変電所	安定	安定	安定
	500k豊前北幹線		安定	安定	安定
判　定			**良**	**良**	**良**

※中国エリア500kV送電線N-2故障での九州側洋上風力の電制を考慮

【同期安定性の確認断面（例.夏季昼間帯、潮流方向：九州→本州）】



【例．関門連系線N-1故障時の発電機の内部相差角】



Ⅳ.短絡等の故障電流

■ 短絡等の故障電流に関する電力系統性能基準を充足することを確認。

●判定基準
・三相短絡故障時及び一線地絡故障時において、故障電流が各流通設備の定格遮断電流を超過しないこと。

		500kV遮断器の定格遮断電流［kA］	故障電流［kA］	
			三相短絡	一線地絡
中国エリア	本州側変換所	50.0	30.9	18.9
	本州側開閉所	50.0	40.2	21.5
	新山口変電所	50.0	41.2	22.6
	西島根変電所	50.0	42.2	19.5
九州エリア	九州側変換所	50.0	32.9	29.1
	九州側開閉所	50.0	35.5	31.6
	北九州変電所	50.0	40.0	33.9
	脊振変電所	50.0	38.4	36.0
判　定			**良**	**良**

Ⅴ.周波数維持

■ 関門連系線N-2故障（ルート故障）時において、本州側・九州側の周波数が判定基準内に維持できる中国九州間の周波数維持限界潮流を確認。

●各エリアの判定基準
・本州側：59.0～60.6Hzの範囲を維持できること。
・九州側：59.0～60.5Hzの範囲を維持できること。

●増強後の中国九州間の周波数維持限界潮流（例．平日昼間）

［単位：万kW］

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	１０月	１１月	12月	1月	2月	3月
本州向き	303	301	311	337	322	前334 後320	308	前311 後324	341	352	345	前322 後310
九州向き※	118	115	113	127	127	前124 後121	116	前116 後117	119	122	122	前120 後117

※九州側の負荷制限は考慮せず

（２）必要な運用容量の確保

- 電力系統性能基準の充足性の確認結果より、提出された実施案は、基本要件の必要な増強容量（本州向き・九州向きともに＋100万kW程度）を確保していること、および地内系統における運用制約は概ねない※ことを確認した。※中国エリアの一部の送電線で夏季に運用容量上限に達すると想定されるが、制約は限定的。
- 増強後の中国九州間の運用容量については、関門連系線ルート断時の周波数維持制約、または関門連系線N-1事故時の同期安定性制約が決定要因となる。
- なお、同期安定性制約については、需要や電源の稼働状況により影響を受けることから、増強後の運用容量が＋100万kW程度を下回る断面もありうることに留意。

●運用容量（例．平日昼間）　［単位：万kW］

第4回運用容量検討会（2025/2/12）
資料1-2より作成※

【増強前】

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
本州向き	203(④)	201(④)	211(④)	237(④)	222(④)	前234(④) 後220(④)	208(④)	前211(④) 後224(④)	241(④)	252(④)	245(④)	前222(④) 後210(④)
九州向き	18(④)	15(④)	13(④)	27(④)	27(④)	前24(④) 後21(④)	16(④)	前16(④) 後17(④)	19(④)	22(④)	22(④)	前20(④) 後17(④)

【増強後】

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
本州向き	303(④) +100	301(④) +100	311(④) +100	328(②) +91	322(④) +100	前328(②) +94 後320(④) +100	308(④) +100	前311(④) +100 後324(④) +100	341(④) +100	343(②) +91	343(②) +98	前322(④) +100 後310(④) +100
九州向き	118（④） +100	115(④) +100	113(④) +100	127(④) +100	127(④) +100	前124(④) +100 後121(④) +100	116(④) +100	前116(④) +100 後117(④) +100	119(④) +100	122(④) +100	122(④) +100	前120(④) +100 後117(④) +100

（ ）内は運用容量決定要因（①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持）　※九州向き運用容量について、九州側の負荷制限は考慮しない値

１．提出された実施案の概要について

２．設備形成について

（１）直流海底ケーブルのルート選定

（２）開閉所の必要性

（３）将来拡張性の考慮

３．公募要綱等への適合性について

（１）送配電等業務指針に定める電力系統性能基準の充足性

（２）必要な運用容量の確保

４．今後の進め方について

４．今後の進め方について

- 今回は提出された実施案の設備形成と公募要綱への適合性について、ご確認いただいた。
- 実施案は、以下の再検討により、より合理的となると考えられることから、九州送配にて検討のうえ、次回の検証小委へ、その工事費・工期とともに報告・審議いただくこととしたい。そのうえで、実施案全体の工事費・工期について、確認していく。

  【再検討】
  - ケーブルルートの短縮案：国や自治体と連携のうえ、ケーブルルートの短縮の検討。
  - 九州側開閉所の用地造成範囲：開閉器設置スペース及び造成工事面から必要最小限の範囲の検討。

《今後のスケジュール案》

2025年３月26日（本日）	実施案の評価①（設備形成等）
４月	実施案の評価②
５月	実施案の評価③