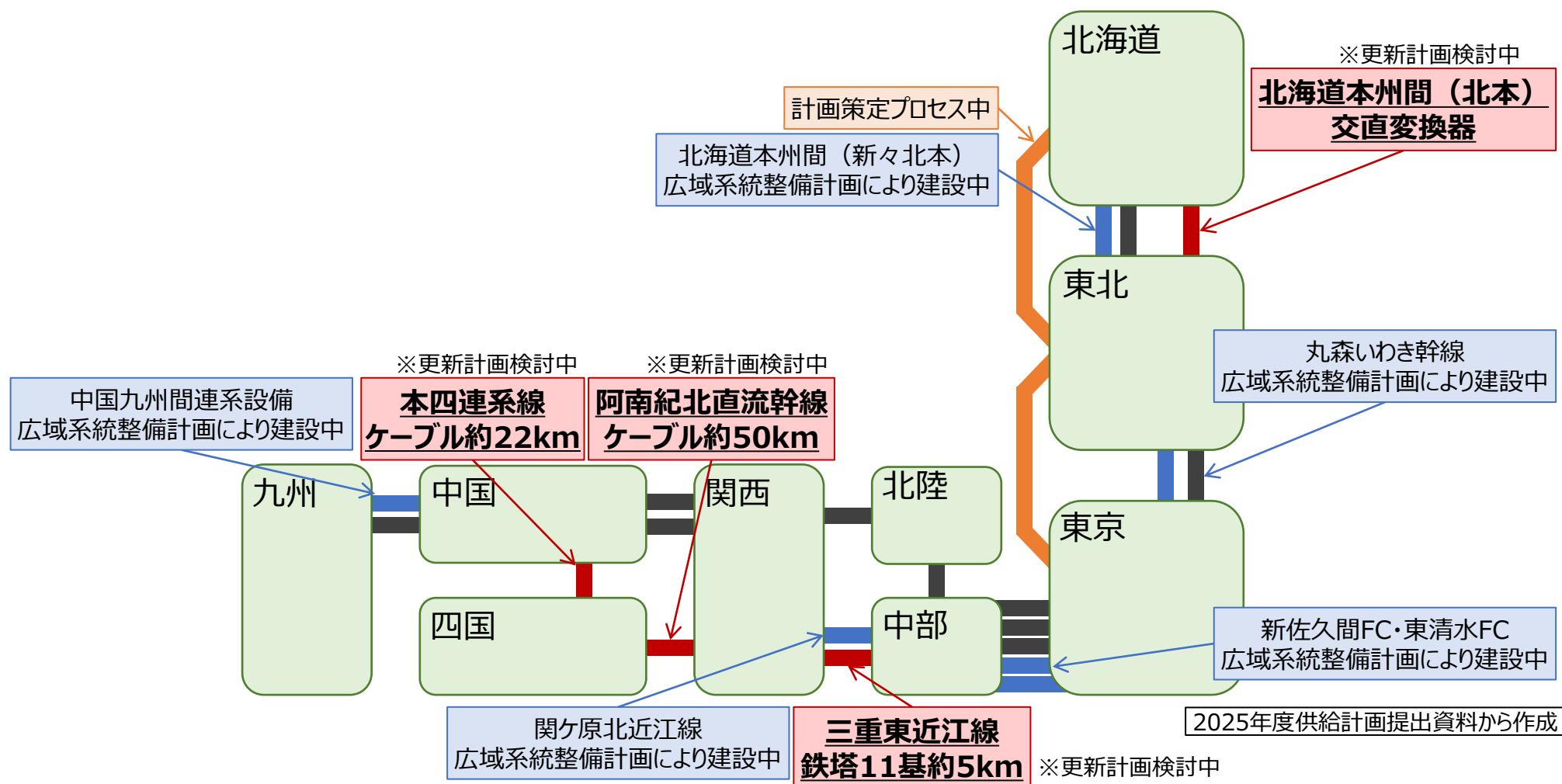


既設連系線の更新に係る検討について

2026年3月30日

広域系統整備委員会 事務局

- 今後、複数の地域間連系線のケーブルや交直変換器等が経年等により更新時期を迎えることから、地域間連系線の更新のあり方について第89回広域系統整備委員会（2025/5/30）において論点を挙げ検討を開始した。



- 現行のマスタープラン（広域系統長期方針）では、既設の地域間連系線（以下「既設連系線」という。）は同容量で更新されることを前提として増強方策を検討しており、更新に係る考え方に関しては整理していない。
- そこで、検討結果の示し方、更新容量・判断に係る考え方、費用負担等について検討を進めた。

第89回広域系統整備委員会（2025/5/30）資料3

連系線の更新に向けた論点



- 現行の広域系統長期方針では、既設連系線を同容量で更新していくことを前提とした増強方策を検討した。
- 2024年6月には中部関西間連系線の増強に係る広域系統整備計画を策定し、現在も北海道本州間および中国九州間の連系線増強に係る検討を進めている。
- こうした中、地域間連系線に係る様々な更新工事も行われる。既設設備の更新に際し、必要な場合にはスリム化も含めた全体最適の観点から更新の計画を検討し、設備容量等を見直すことが必要と考えられる。
- こうした合理的な設備形成を主な目的として、既設連系線の更新に係る論点の検討と整理を進める。

	論点	具体的な内容
①	検討対象と結果の示し方	様々な設備の更新に対して <u>どのような設備を対象とし、どのように検討結果を示すか</u>
②	必要性や容量の考え方	安定供給や広域的取引の便益を考慮して <u>どのように合理的な設備形成とするか</u>
③	更新に係る費用負担	建設当時の考え方に基づく負担により維持してきたが今後は <u>どのような負担とするか</u>
④	更新のプロセス・進め方	計画策定プロセスの対象とならない更新の場合に <u>どのような更新プロセスとするか</u>

広域系統長期方針（広域連系系統のマスタープラン）（2023年3月29日）

- 今回の広域系統長期方針では、既設連系線を所与としており、既設連系線の同容量更新を前提とした将来的な系統増強の方策を示したこととなるが、ここでは、設備更新時の具体的な設備形態を決めたものではない。
- 例えば、今回の検討の中にもある中地域交流ループのようにBTB更新回避によりコスト低減を図ることのできるケースもあることから、既設設備の更新要否も含めた系統増強の検討が必要である。
- このため、今後、この長期展望に示す増強方策から整備計画を具体化していく中では、将来的な需要や電源の動向だけでなく、既設連系線の更新計画や設備のスリム化など各エリアの特徴を踏まえた設備合理化等の検討状況も踏まえて検討し、費用対効果を考慮しつつ、全体最適の観点から合理的、効率的な設備形成が求められる。

1. 連系線の更新の基本的な考え方

①更新容量・更新判断

②更新を行う事業者

③費用負担

2. 全国の地域間連系線の状況と今後の更新

3. まとめ

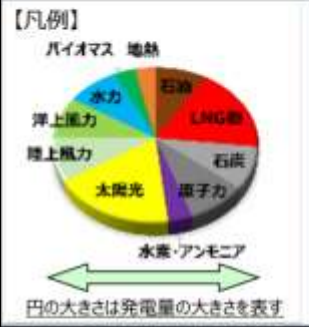
- 現行のマスタープランでは、将来の連系線潮流を想定し、混雑が想定される区間の連系線新設や既設連系線の増強等を比較した。その結果として全国の連系線の新設を進めてきた。

7. 全国の増強方策

(6-1) エリア別 燃種別発電量・連系線潮流 (増強前)

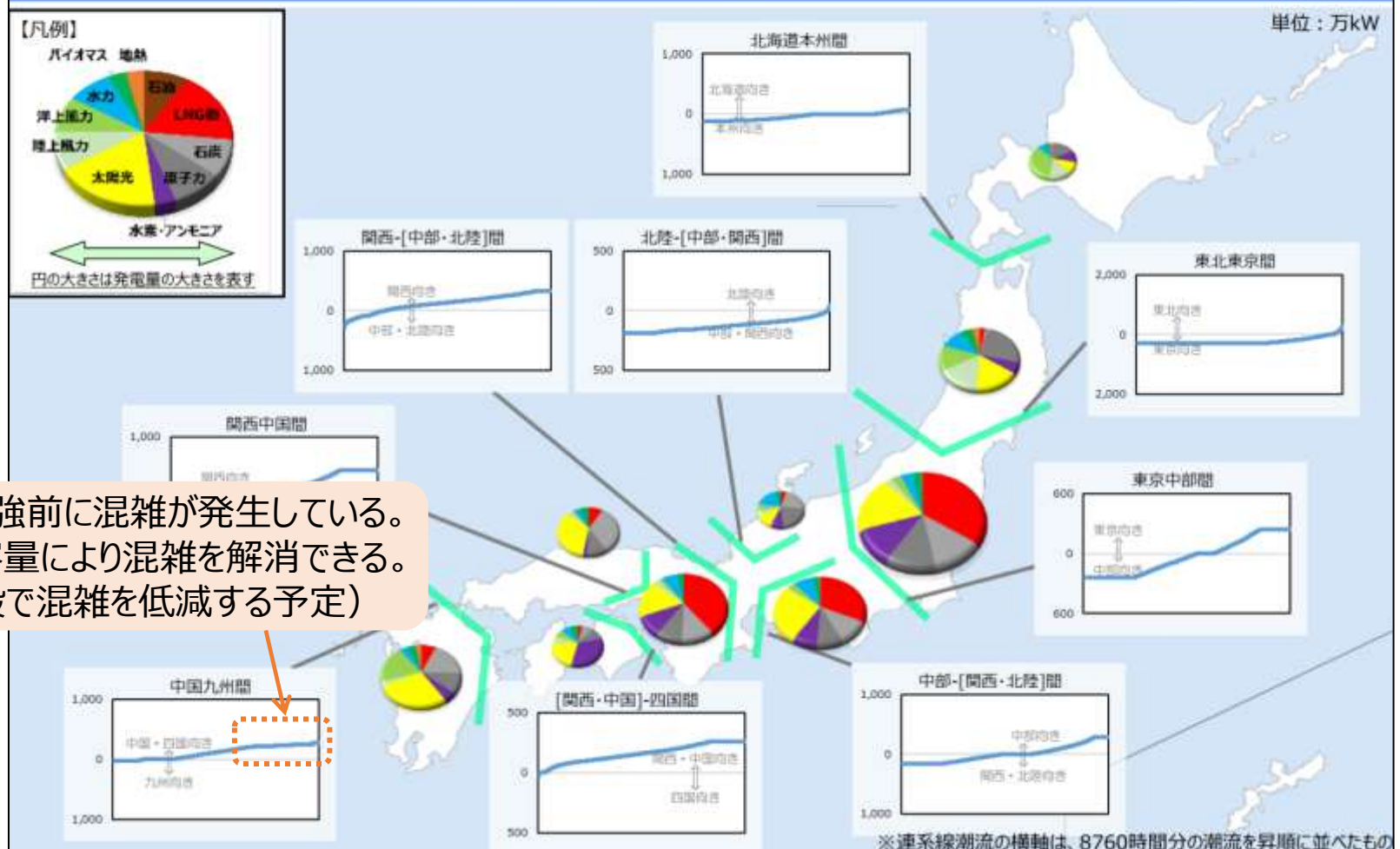
広域系統長期方針（広域連系系統のマスタープラン）（2023/3/29）別冊（資料編）一部加工

ベースシナリオ 85



単位：万kW

- 中国九州間はその増強前に混雑が発生している。
- 連系線の新設や増容量により混雑を解消できる。
(中国九州間是新設で混雑を低減する予定)



- ENTSO-Eが策定する10か年のインフラ投資計画である“TYNDP”では、2030年・2040年・2050年における各国間の連系線の増強必要性を示している。

2040 System Needs

Cross-border capacity increases in 2040
(additional to 2040 starting grid)



Figure 3.1 – Opportunities for increases in cross-border capacity and hybrid offshore corridors in 2040, additional to the 2030 grid for cross-border transmission.

2050 System Needs

Cross-border capacity increases in 2050
(additional to 2050 starting grid)

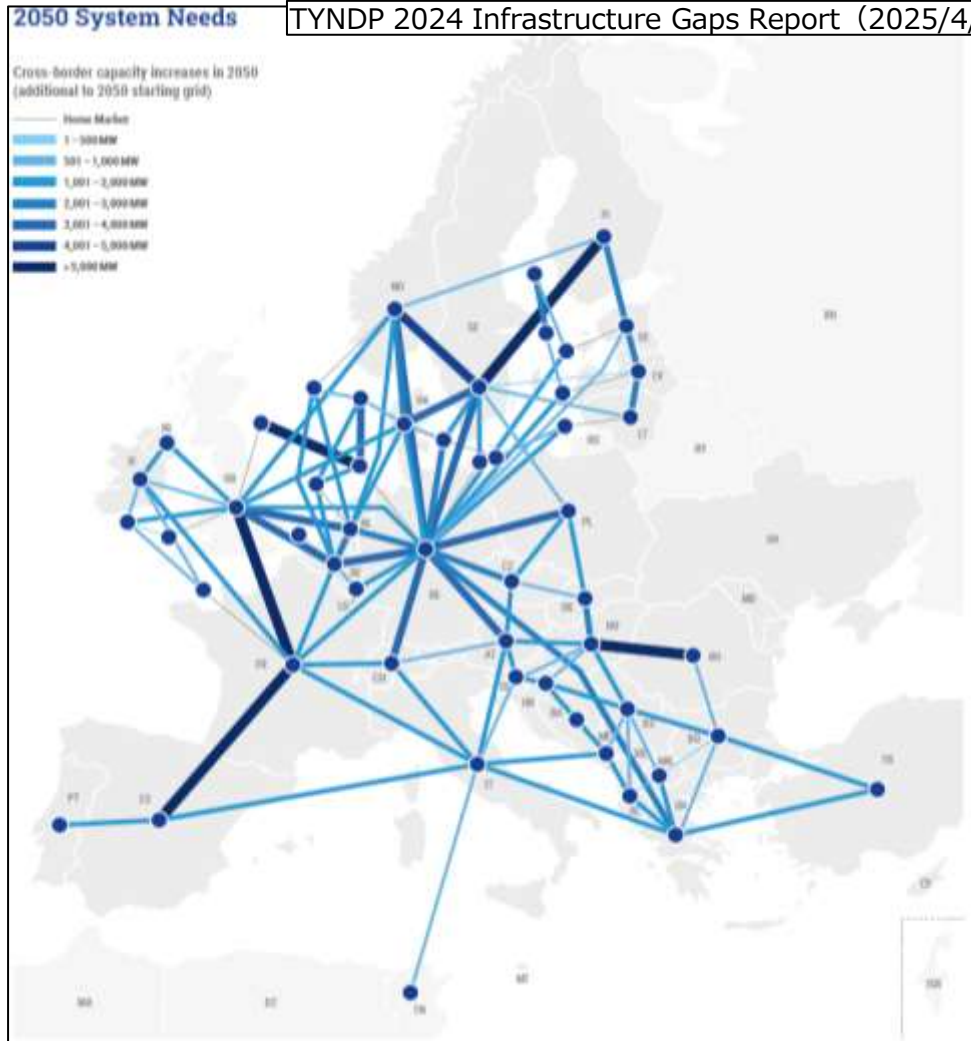


Figure 4.1 – Cross-border capacity increases to achieve a cost-efficient energy system in 2050, additional to the 2030 grid visible in Figure 1.4.

TYNDP 2024 Infrastructure Gaps Report (2025/4/9)

- EUエネルギーインフラ整備ガイドライン“TEN-E規則”は、環境面等に配慮し、既設設備の有効活用を推奨している。
- TYNDPでも既設設備を含めた送電網の増強が必要であるとされ、実際に費用便益評価に基づいて、更新のタイミングに限らず、国境をまたぐ送電線の昇圧や耐熱電線化による増容量を進めている。

Regulation (EU) 2022/869 on guidelines for trans-European energy infrastructure

(36) The planning and implementation of Union projects of common interest in the areas of energy, transport and telecommunication infrastructure should be coordinated to generate synergies where it is feasible from an overall economic, technical, environmental, climate or spatial planning point of view and with due regard to the relevant safety aspects. Thus, during the planning of the various European networks, it should be possible to give preference to integrating transport, communication and energy networks in order to ensure that as little land as possible is taken up. A common vision of the networks is necessary for energy system integration in the various sectors, whilst ensuring, **where possible, that existing or disused routes are reused, in order to reduce to a minimum any negative social, economic, environmental, climate and financial impact.**

TYNDP 2024 Infrastructure Gaps Report (2025/4/9)

5 Europe needs to accelerate infrastructure development

(前略) TSOs across Europe are investing every year more and more at national level in new transmission infrastructure and equipment. **The projects in the investment pipeline to either enhance existing infrastructure or to expand it,** to accommodate the expected high volume of RES capacities located in remote areas and transfer the produced energy to the load centers, to ensure security of supply of isolated areas, to ensure voltage levels within the limits and to replace ageing equipment are equally of outmost importance to support Europe’s energy transition.

TYNDP上の計画件名（既設設備の増容量として確認できたもの）	TYNDP番号	区間	方策	増容量	状況
Westtirol(AT)-Vöhringen(DE)	47	ドイツ-オーストリア	昇圧	600MW	計画中
Beznau-Tiengen	231	スイス-ドイツ	昇圧	600MW	計画中
Vigy-Uchtelfangen area	244	フランス-ドイツ	耐熱化	1,500MW	許認可中
Obersielach(AT)-Podlog(SI)	325	オーストリア-スロベニア	昇圧	700MW	計画中
Upgrade BE-NL interconnector VanEyck-Maasbracht	377	ベルギー-オランダ	耐熱化	1,000MW	計画中
Reinforcement of the existing CZ-DE interconnector (Hradec-Röhrsdorf) on the CZ side	1100	チェコ-ドイツ	建替え	500MW	許認可中
Bauler-Roost	1104	ドイツ-ルクセンブルク	耐熱化	400MW	計画中
Bofferdange-Bertrange	1219	ドイツ-ルクセンブルク	昇圧	2,400MW	計画中

- 現状は、既設連系線が経年を迎える際に、将来まで見据えた更新方針が示されていないため、増容量等の可能性を都度検討することが必要になっている。
- そこで、今後もマスタープランにおいて既設設備の有効活用を含めた増強方策を検討した上で、**経年状況と更新時期を迎えた場合の増容量の可能性等を更新方針としてマスタープランに示し、これを踏まえて各設備所有者は更新に向けた対応を進めることとしてはどうか。**
- 実際に更新する際は、供給計画等で更新内容や見通しを共有し、広域機関は更新を事前に把握することができる。

10. 流通設備の経年状況

(2-5) 地域間連系線等の経年状況

広域系統長期方針（広域連系系統のマスタープラン）（2023/3/29）別冊（資料編）一部加工

■ 中部関西間連系線

- 第2ルート（関ヶ原北近江間）は、計画策定プロセスにて検討中。
- **一部鉄塔（10基）で部材劣化が進展しているため、建替更新計画を検討している。**



- ・現行マスタープランでは連系線の経年状況を取りまとめた。
- ・これに加え、増容量の可能性等の更新の方針も示す。

設備	区間	電圧 (kV)	鉄塔基数	更新済み鉄塔基数	製造年	更新計画等
三重東近江線	三重開閉所 中部電力PG R25 (1 L) 関西電力送配電乙1 (2 L)	500	14	0		・1回線2ルート区間（No.18～1972 R25, No.18～L23）について、部材の腐食が進展しているため、2回線1ルートにて2034年度までの建替更新計画を検討
	中部電力PG R25 関西電力送配電乙1 (2 L) 東近江開閉所	500	78	0*	1972	

※78基のうち4基については東近江開閉所建設時（1991年）に系統変更のため建替済み

■ 現行のマスタープランにおける増強方策では、既設設備の増容量も検討した。

広域系統長期方針（広域連系系統のマスタープラン）（2023/3/29）別冊（資料編）一部加工

4. 東地域の増強方策

(4-2) ベースシナリオ工事費内訳

ベースシナリオ 55

	増強対象	工事概要	工事費計
東地域	連系線増強	北海道東北間HVDC400万kW新設(日本海側,600km) 北海道東北間HVDC200万kW新設(太平洋側,300km) ※ 北海道地内系統とHVDCは、HVDC脱落等による周波数影響を考慮した容量(今回の検討では100万kW)で制約した単位での接続としている。	約13,400～ 約18,000億円
		東北東京間HVDC(800万kW) 東北～東京間HVDC400万kW新設(日本海側,400km) 東北～東京間HVDC400万kW新設(太平洋側,500km)	約11,600～ 約16,400億円
		東北東京間連系線(交流系統) 500kV送電線新設 <u>既設275kV送電線、変電所昇圧(275kV→500kV)</u> <u>既設500kV送電線引込方法変更</u> ほか	約2,000億円
	北海道	275kV送電線新設 HUB設備、開閉所新設ほか 275kV送電線新設 HUB設備、開閉所新設 <u>既設187kV送電線、変電所昇圧</u> ほか	約11,000億円
	東北	500kV送電線新設 HUB設備新設ほか 500kV送電線新設 HUB設備新設 ほか	約6,500億円
	東京	UHV設備昇圧他 <u>既設500kV変電所、開閉所UHV昇圧</u> 開閉所新設 <u>既設500kV送電線鉄塔建替</u> ほか	約6,700億円
	小 計		約51,200～ 約60,600億円

- マスタープランにおいて将来の混雑が想定される区間の増強を検討する。他方で、混雑が想定されない区間は、供給信頼度を確保の上で減容量することもある。
- しかしながら、既設連系線の減容量は、供給信頼度だけでなく、各事業者の市場取引の予見性や調整力等の広域融通の制約により電力品質等が低下する懸念がある。
- また、再エネ等の連系拡大に向けた系統の整備や検討が進められ、さらなる広域的な融通・運用も拡大していく中では、一部連系線の減容量が電力システムに広く影響を及ぼすこともある。
- そのため、現在の環境では、混雑が想定されない区間であっても基本的には既設連系線を維持していく必要があるのではないか。
- そこで、将来の混雑の想定に対して既に増強を進めている区間や増強を検討している区間の既設連系線だけでなく、それ以外の区間の既設連系線も同容量以上で更新することを基本としてはどうか。
- 他方で、複数の設備を合理化する場合等には、エリアの供給信頼度を確保できることや短期・中長期断面における運用等に対する影響を確認した上で、送電容量が減少する検討を行うこともある。これには個別に慎重な検討が必要であることから、詳細は本委員会の実例に基づいて議論することとしたい。

- 将来の需要想定は増加傾向であり、電源構成も大きく変わる中で、全国の連系線は今後も活用されると想定される。
- 多くの区間の連系線が増強を行う中で減容量となれば、他の連系線に流れる潮流も減少するといった影響を及ぼすことになる。

第89回広域系統整備委員会 (2025/5/30) 資料2 一部加工

燃料費 + CO2対策コストの変化が連系線潮流へ与える影響 (概算)

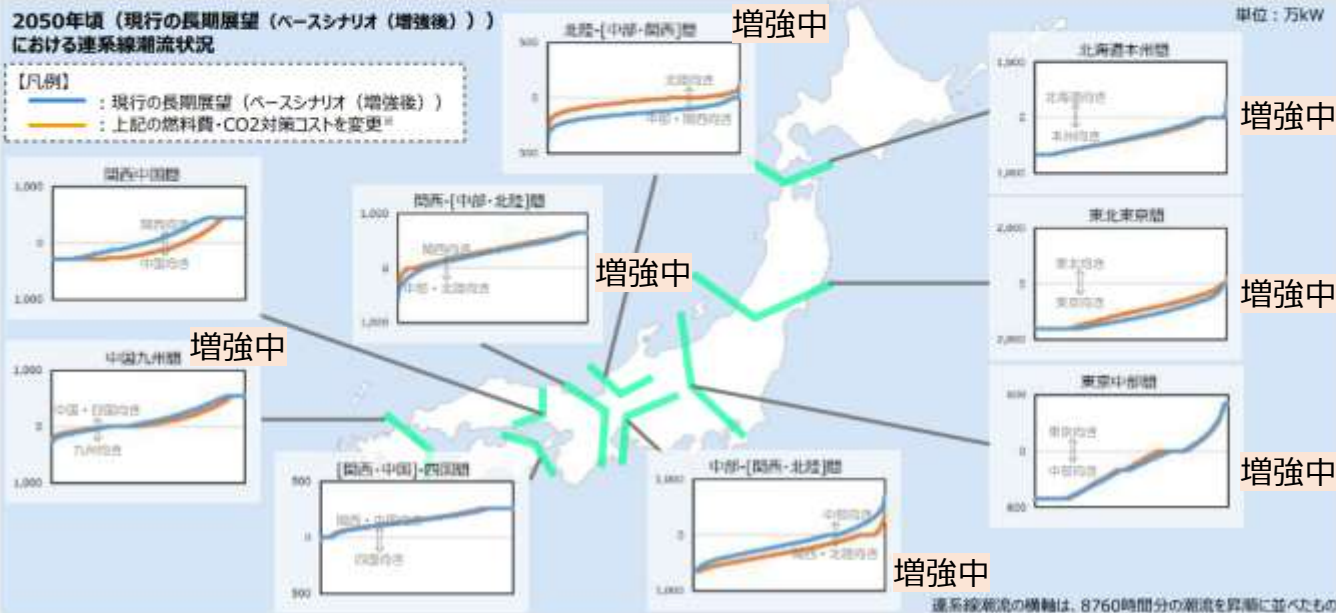
32

- 前頁のメ리트オーダーの変化が連系線潮流へ与える影響として、現行の長期展望 (ベースケース (増強後)) において前提条件 (燃料費・CO2対策コスト) ※を変更した場合の連系線潮流状況を比較した。
- 東地域では、東京エリアのLNGが広域的に取引されることで、北向き潮流がやや増加し、中西地域では、主に関西・中部エリアのLNGが広域的に取引されることで、西向き潮流がやや増加する傾向となった。

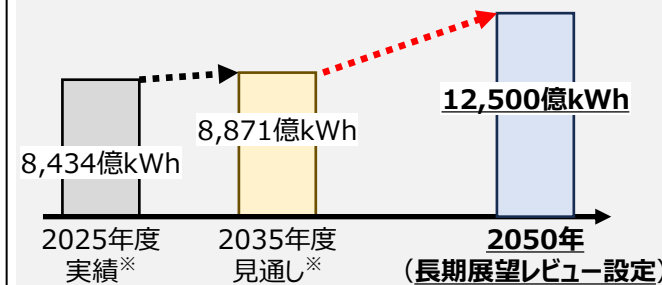
※ 燃料費・CO2対策コストの変更に伴い、関連する所内率・熱効率も発電コスト検証ワーキンググループ報告書 (2025年2月6日) を反映

2050年頃 (現行の長期展望 (ベースシナリオ (増強後)) における連系線潮流状況

【凡例】
 〓 現行の長期展望 (ベースシナリオ (増強後))
 〓 上記の燃料費・CO2対策コストを変更※

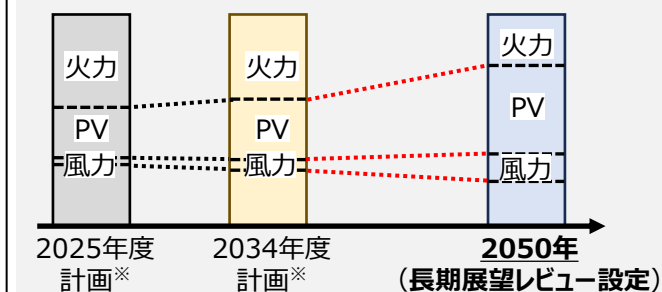


年間需要電力量



※第117回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会 (2026/3/17) 資料1

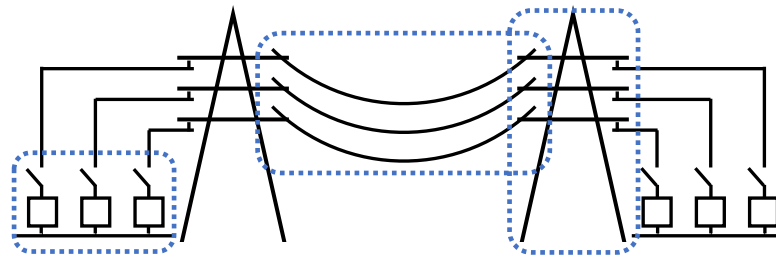
設備構成比率



※2025年度供給計画の取りまとめ (2025/3/28)

- 既設連系線の維持を基本とする場合、将来の混雑が想定される区間は、増容量に要する費用と生ずる社会便益を比較して、増容量を判断することが基本と考えられる。
- この際には、区間全体を増容量できるように一部の設備だけでなく連系線全体を建て替える増強を評価する。すなわち、各設備の経年・更新状況によらず**全体を建て替えて増容量できるように費用便益評価することを基本とする。**

既設の地域間連系線の増容量の評価



- 部分的ではなく全体を建て替えて増容量できるように評価する。
- 増容量による燃料費・CO2対策コストの低減やアデカシーの向上等を便益とする。

- 中国九州間は、2030年頃・2050年の断面において30%以上の混雑が発生しており、この混雑が解消されることにより生ずる便益に基づいて増強を判断した。なお、中部関西間の増強前後も同程度の混雑状況であった。
- このように混雑が一定以上想定されることで増強時の便益が十分に見込めるようになると考えられる。

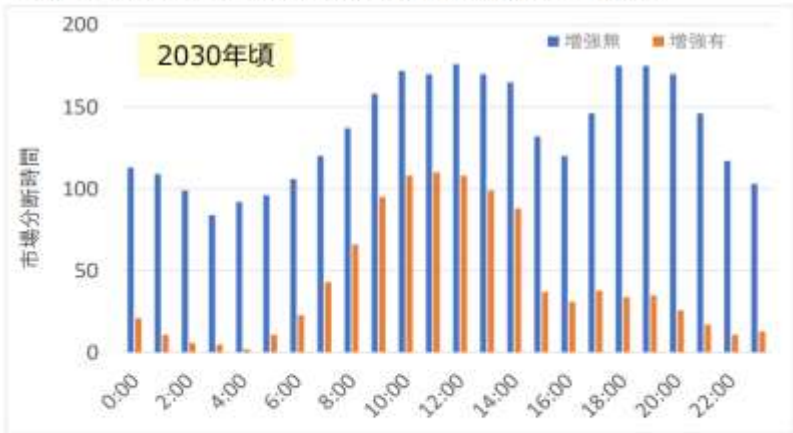
第91回広域系統整備委員会（2025/8/8）資料1 一部加工

(参考) 非貨幣価値項目：市場分断緩和による競争促進等

34

- スポット市場の2024年度実績では、年間の約24%の時間帯で九州エリアと中国エリア間で市場分断が発生しており、シミュレーションによる試算では、2030年頃には年間の約37%の時間帯まで拡大する見通し。
- こうした状況に対して、中国九州間連系設備を1GW増強することで、市場分断が発生する時間帯は1/3程度まで減少する結果となり、より安価な電力の活用が期待される。

九州エリアと中国エリアのエリアプライスの値差発生状況

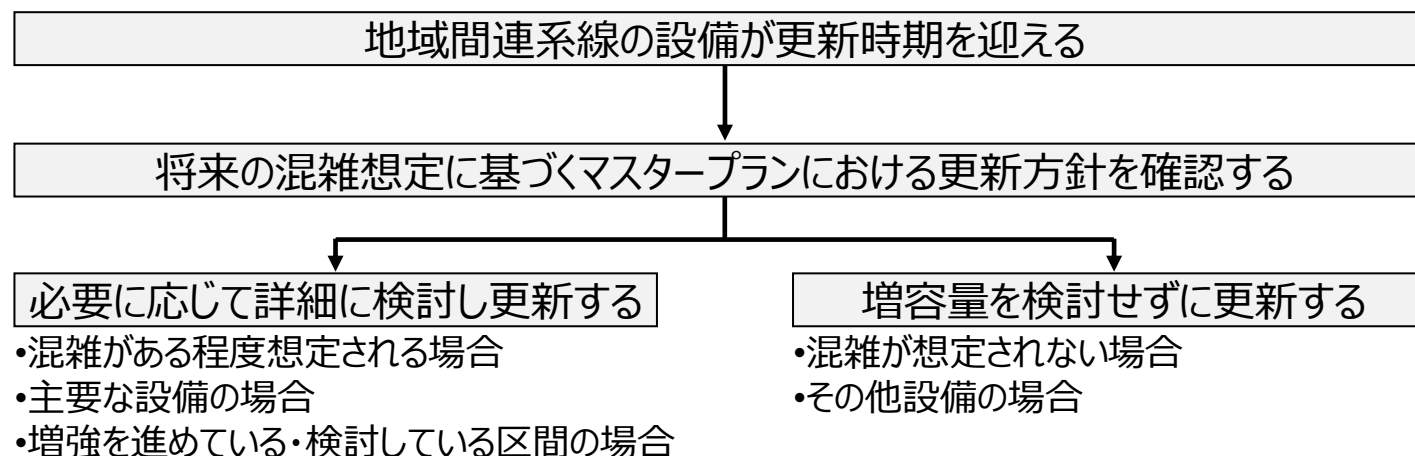


		増強無	増強有
2030年頃	市場分断発生 [時間]	3,251	1,038 (▲2,213)
	年間発生割合 [%]	37.1%	11.8% (▲25.3)
2050年	市場分断発生 [時間]	3,449	1,372 (▲2,077)
	年間発生割合 [%]	39.4%	15.7% (▲23.7)

※シミュレーションにおいて、中国九州間連系線の両端の地点別限界価格LMPに価格差が発生している時間を市場分断と仮定。

- 既設連系線の更新は、電線や鉄塔、開閉設備等を部分的に更新することが基本的であり、全体を一括に更新する場合は少ない。
- 増容量する場合は更新のタイミングに合わせることで効率的に整備できるが、部分的な設備更新のタイミングでは、例えば経年を迎えていない設備も建て替え等が必要となるため、区間の増容量に一定程度の追加的な費用を要す。
- マスタープランではこうした追加的な費用も勘案し将来の混雑を踏まえた増強方策を検討するが、実際の更新を迎えるタイミングに応じ、費用や状況が変化することが考えられる。
- そこで、マスタープランに示す更新方針に加え、**将来の混雑が想定される連系線を構成する主要な設備（鉄塔・電線・ケーブル・交直変換器）が更新時期を迎える場合は、必要に応じて詳細に増容量を検討すること**としてはどうか。
- また、その他の設備（開閉設備や制御装置等）の場合は、経年を迎えていない主要な設備の増容量に追加的な費用を要すことも踏まえ、**区間全体の送電容量を維持できるように順次更新すること**としてはどうか。

- マスタープランにおいて経年状況を取りまとめ、既設連系線の増容量等の可能性を示し、各設備所有者はこれを踏まえて更新に向けた対応を進める。
- 将来の混雑が想定されない区間は、選択肢として減容量も考えられるが、短期的な断面における事業者の予見性や電力品質の低下等が考えられるため、現在の環境では、基本的に既設連系線を維持していく必要がある。
- 増強を進めている・検討している区間の既設連系線は、同容量以上を維持するように更新する。将来の混雑が想定されない区間も既設連系線の維持を基本としつつ、設備の合理化等も含め、広域系統整備委員会で実例に基づいて議論する。
- 連系線を構成する主要な設備（鉄塔・電線・ケーブル・交直変換器）が実際に更新時期を迎える場合は、必要に応じて詳細に検討し増容量を判断する。その他の設備（開閉設備や制御装置等）は、区間全体の送電容量を維持できるように順次更新する。



1. 連系線の更新の基本的な考え方

①更新容量・更新判断

②更新を行う事業者

③費用負担

2. 全国の地域間連系線の状況と今後の更新

3. まとめ

- 設備の更新は設備等を部分的に更新する場合が基本的であり、設備や敷地を流用する部分が多いことから、既設設備等を熟知している設備所有者が効率的に更新できると考えられる。
- この点から、北本連系設備の交直変換器の更新は、設備所有者である電源開発送変電ネットワークが実施することとして、更新を進めている。また、中部関西間連系線の増強も、既設設備等を活用していることから、これらを保有する中部電力パワーグリッド・関西電力送配電による整備が進められている。
- そこで、**既設連系線の更新は設備所有者が実施する**ことを基本としてはどうか。

まとめ

第90回広域系統整備委員会（2025/6/25）資料2 一部加工

- 経年状況や設備保有事業者等の技術検討等を踏まえれば、変換器及び変換器用変圧器の更新を早期に進める必要性がある状況にある。
- 検討の結果、今般の更新が増容量や減容量を検討する適当なタイミングや状況ではないことを確認したことから、**更新後の容量は同容量として、経年等による故障に伴う長期停止を回避する観点から、2031年度更新を目途に速やかに更新を進めることとしたい。**また、その実施については、第1極の一部機器の更新であることを踏まえ、**既設設備の状況を熟知している設備所有者である電源開発送変電ネットワーク株式会社にて行うこととしたい。**
- また、**第1極更新設備の必要性（役割）やその費用負担については、他の連系線の状況も踏まえて、引き続き整理・検討し、その結果を適用することとしたい。**
- 北本連系設備（第1極・第2極）の増容量等については、変換器・変換器用変圧器に加えて本線ケーブルも対象となる第2極の更新を検討する際に、更なるHVDC増強も踏まえて検討した上で判断していく。
- なお、本日で議論いただいた北本連系設備の更新について、「既設連系線更新のあるべき姿」を今後検討する上で、いくつかの示唆があった。
- 例えば、更新後の容量に関しては、時間軸を拡げ、将来の不確実性も考慮した拡張性（柔軟性）の視点や広域連系系統のマスタープランと設備更新が連動した増容量の可能性などを踏まえた検討を行うことが考えられる。
- こうした点について、次回以降、本委員会においてご議論いただきたい。

1. 連系線の更新の基本的な考え方

①更新容量・更新判断

②更新を行う事業者

③費用負担

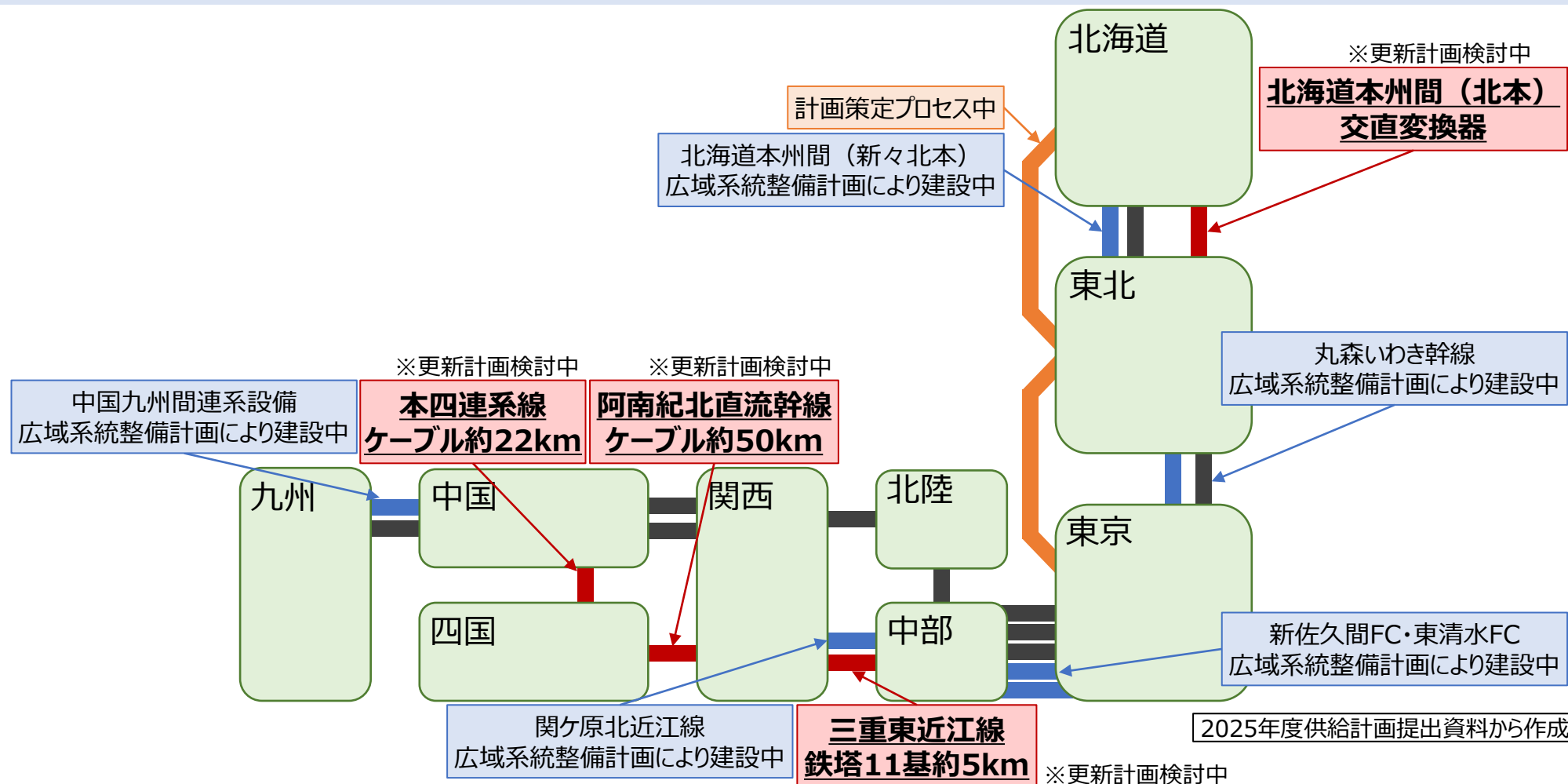
2. 全国の地域間連系線の状況と今後の更新

3. まとめ

- 今後、今回提案した考えに基づいて既設連系線を更新するにあたって、各社の受益を踏まえ、その更新・維持費用の負担方法についても検討する必要がある。
- 既設連系線は、各エリアにおける安定供給の確保等を目的として整備された経緯を踏まえ、各エリアが更新・維持費用を負担している。設備所有者である連系線の両端エリアが負担している場合や広域的な複数エリア（3社、9社など）が整備当初の割合に基づいて負担している場合がある。
- 経年が近づく地域間連系線（北本連系設備、三重東近江線、本四連系線、阿南紀北直流幹線）の更新は、実際の投資額や負担方法が決まれば、第二規制期間に向けた電力・ガス取引監視等委員会による審査に計上する必要がある。そのため、**2026年度中に改めて基本的な考え方を示し、ご議論いただく**こととする。
- なお、仮に負担方法を見直す場合は、今回更新しない設備の扱いや、さらに全国の他の既設連系線の負担方法の扱いも検討する必要がある。また、各エリアの負担が変わることになれば、託送料金等への影響も考えられる。
- したがって、具体的な更新・維持費用の負担方法については、設備を所有する事業者、一般送配電事業者、国、および電力・ガス取引監視等委員会と連携し、十分に精査しながら方向性の整理を進めることとしたい。

1. 連系線の更新の基本的な考え方
2. 全国の地域間連系線の状況と今後の更新
 - A : 北本連系設備
 - B : 三重東近江線
 - C : 本四連系線
 - D : 阿南紀北直流幹線
3. まとめ

- 今回、経年により更新タイミングとなる連系線のうち、既設連系線を維持していく方針を踏まえ、北本連系設備と三重東近江線は、送電容量を維持できるように更新していくこととしてはどうか。
- 他方で、現時点で増強を検討していない関西・中国・四国の3エリアで構成する区間についても、北本連系設備、三重東近江線と合わせて、その更新の概要と方針を示す。



1. 連系線の更新の基本的な考え方
2. 全国の地域間連系線の状況と今後の更新
 - A : 北本連系設備
 - B : 三重東近江線
 - C : 本四連系線
 - D : 阿南紀北直流幹線
3. まとめ

- 北本連系設備のうち、最も経年している第1極の交直変換器他が更新対象である。

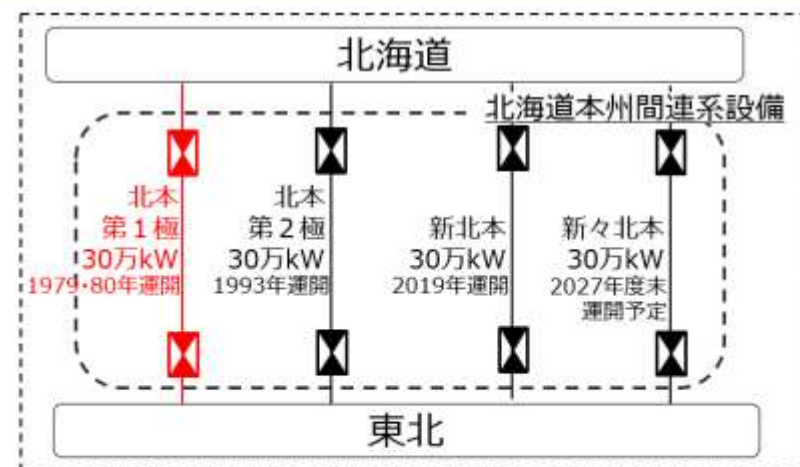
第90回広域系統整備委員会（2025/6/25）資料2 一部加工

北海道本州間連系設備の概況

3

- 現在、北海道本州間連系設備には、函館変換所と上北変換所をつなぐ北本連系設備の第1極及び第2極、北斗変換所と今別変換所をつなぐ新北本及び新々北本があり、段階的な増強によりそれぞれの経年が異なる。
- うち第1極は1979・80年に運開し、経年45～46年に達しており、主要設備の劣化等を踏まえた設備更新について検討を行う時期となっている。
- 第1極の主回路は、変換器、変換器用変圧器、ケーブル及び架空送電線で構成されており、各主回路機器の経年劣化状況は異なる。

<北海道本州間連系設備の概要>



<主回路の概略図>



- 第90回本委員会において同容量で更新することとし、設備所有者により既に更新に向けた作業を進めている。

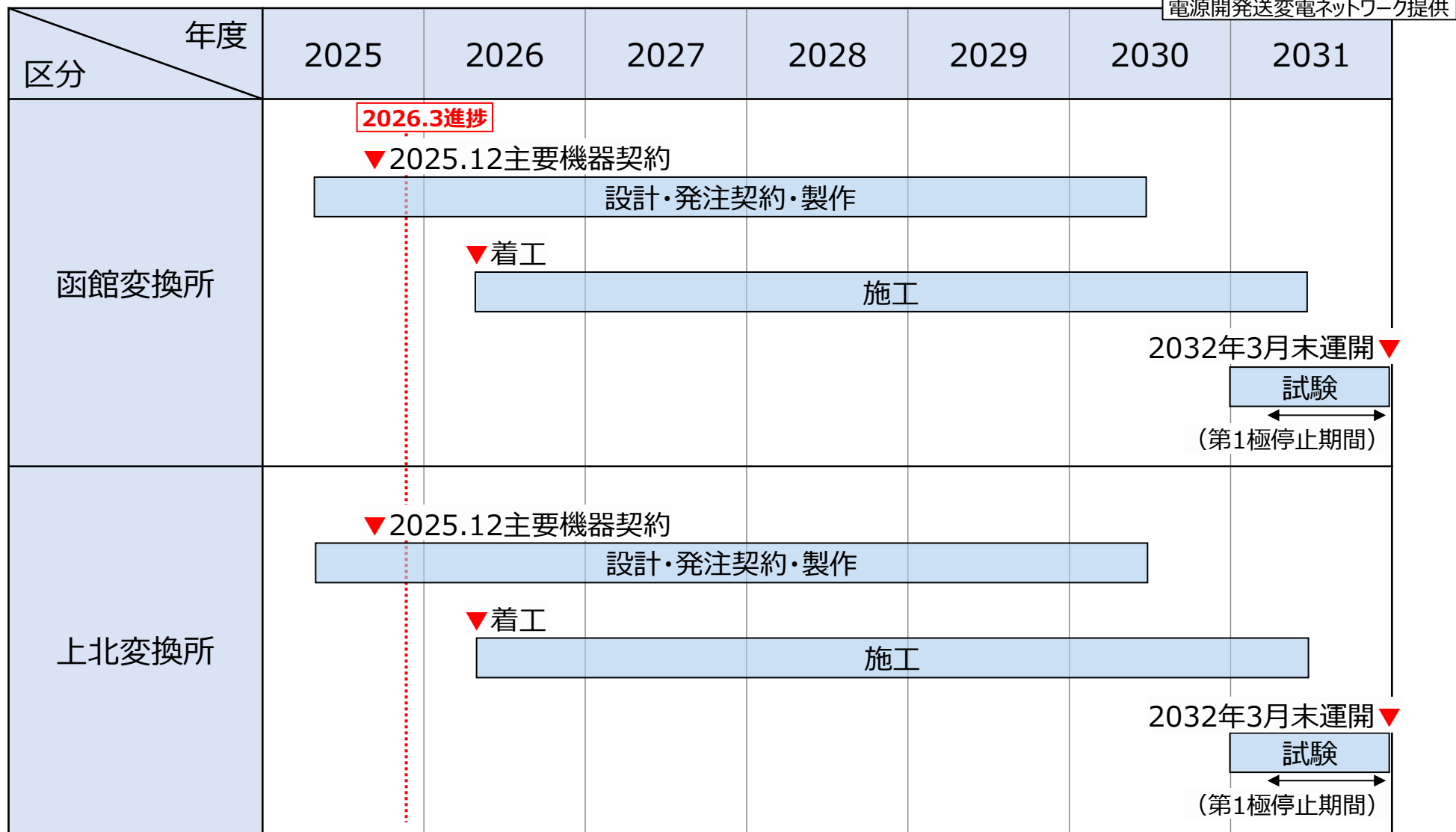
第90回広域系統整備委員会（2025/6/25）資料2 一部加工

まとめ

25

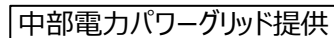
- 経年状況や設備保有事業者等の技術検討等を踏まえれば、変換器及び変換器用変圧器の更新を早期に進める必要性がある状況にある。
- 検討の結果、今般の更新が増容量や減容量を検討する適当なタイミングや状況ではないことを確認したことから、**更新後の容量は同容量**として、経年等による故障に伴う長期停止を回避する観点から、2031年度更新を目途に速やかに更新を進めることとしたい。また、その実施については、第1極の一部機器の更新であることを踏まえ、既設設備の状況を熟知している**設備所有者である電源開発送変電ネットワーク株式会社にて行うこととしたい**。
- また、**第1極更新設備の必要性（役割）やその費用負担については**、他の連系線の状況も踏まえて、引き続き整理・検討し、**その結果を適用することとしたい**。
- 北本連系設備（第1極・第2極）の増容量等については、変換器・変換器用変圧器に加えて本線ケーブルも対象となる第2極の更新を検討する際に、更なるHVDC増強も踏まえて検討した上で判断していく。
- なお、本日まで議論いただいた北本連系設備の更新について、「既設連系線更新のあるべき姿」を今後検討する上で、いくつかの示唆があった。
- 例えば、更新後の容量に関しては、時間軸を拡げ、将来の不確実性も考慮した拡張性（柔軟性）の視点や広域連系系統のマスタープランと設備更新が連動した増容量の可能性などを踏まえた検討を行うことが考えられる。
- こうした点について、次回以降、本委員会においてご議論いただきたい。

- 電源開発送変電ネットワーク提供

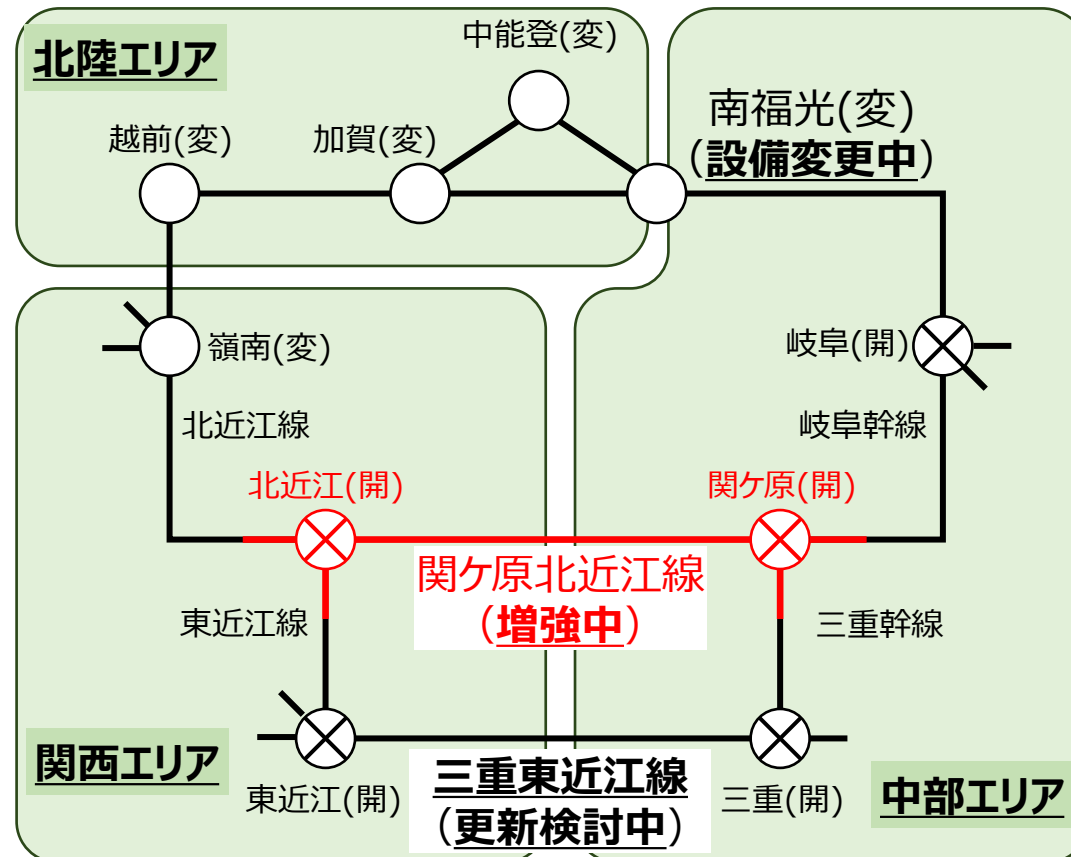


1. 連系線の更新の基本的な考え方
2. 全国の地域間連系線の状況と今後の更新
 - A : 北本連系設備
 - B : 三重東近江線
 - C : 本四連系線
 - D : 阿南紀北直流幹線
3. まとめ

- ・電線・地線の想定寿命は2040年、部材腐食・孔食部の寿命は2034年度末と推定している。
- ・年1回の点検と通常より手厚い防錆塗装により、設備の延命化に努めている。
- ・全長約20kmのうち、約5kmを更新する。



- 中部・関西・北陸エリアで構成する区間はフェンスとして一元的に送電容量が設定されている。
- 特に中部関西間は、マスタープランを踏まえて策定された広域系統整備計画に基づき、関ヶ原北近江線の建設が進められている。合わせて、中部北陸間の設備構成を変更することで送電容量の拡大が見込まれている。
- この増強により将来の混雑が減少し、さらなる増強の必要性は現時点では確認できないため、**三重東近江線は現状の送電容量を維持するように更新する**。また、関連設備が経年となる場合も同様に更新していく。



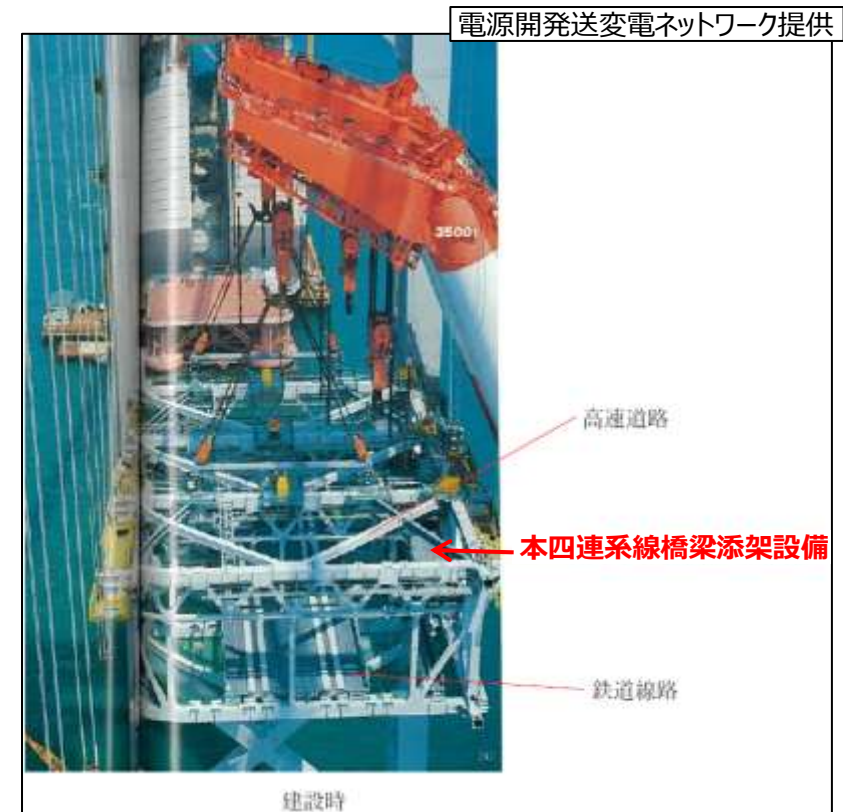
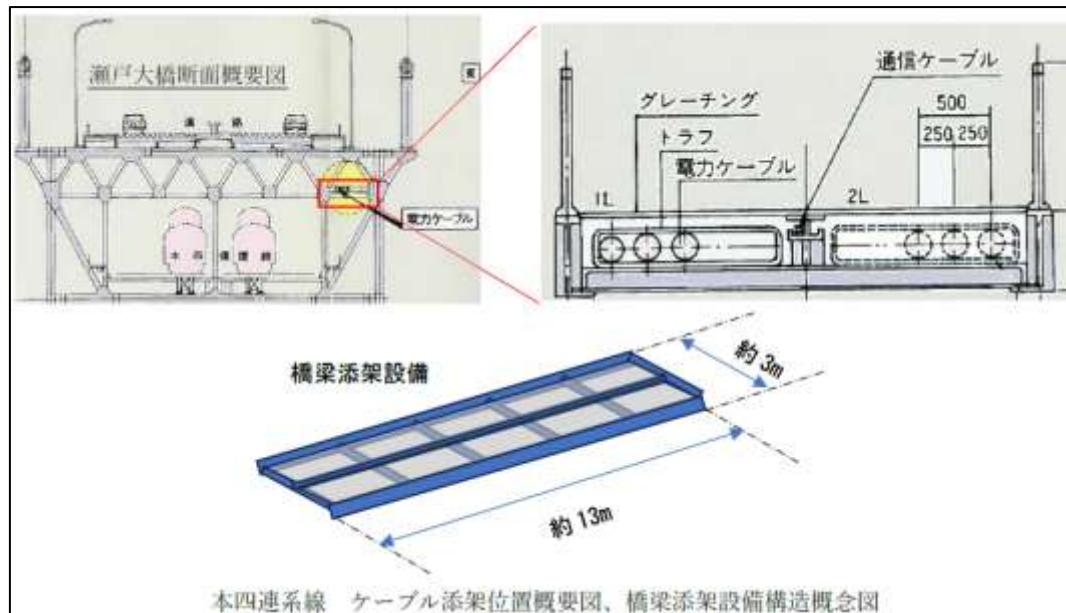
- | | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 |
|-------------|----------|-------|----------------|------|-------|---------|------|------|------|---------------------------|---------------------------|-----------------|--------------|------|
| 三重
東近江線 | | 測量・調査 | 設計 | | 伐採・仮設 | | | | | 架線工事
(1L)
240日間連続停止 | 架線工事
(2L)
240日間連続停止 | 架線工事
(1L) | 架線工事
(2L) | |
| | | | 法令対応
用地 | | | 基礎・組立工事 | | | | | | 調査進展により
2年短縮 | | |
| 中地域交流ループ | 計画策定プロセス | 対策工事 | | | 運開 | | | | | | | | | |
| 関ヶ原
北近江線 | 計画策定プロセス | | 調査設計・用地交渉／対策工事 | | | | | | | 運開 | | | | |

1. 連系線の更新の基本的な考え方
2. 全国の地域間連系線の状況と今後の更新
 - A : 北本連系設備
 - B : 三重東近江線
 - C : 本四連系線
 - D : 阿南紀北直流幹線
3. まとめ

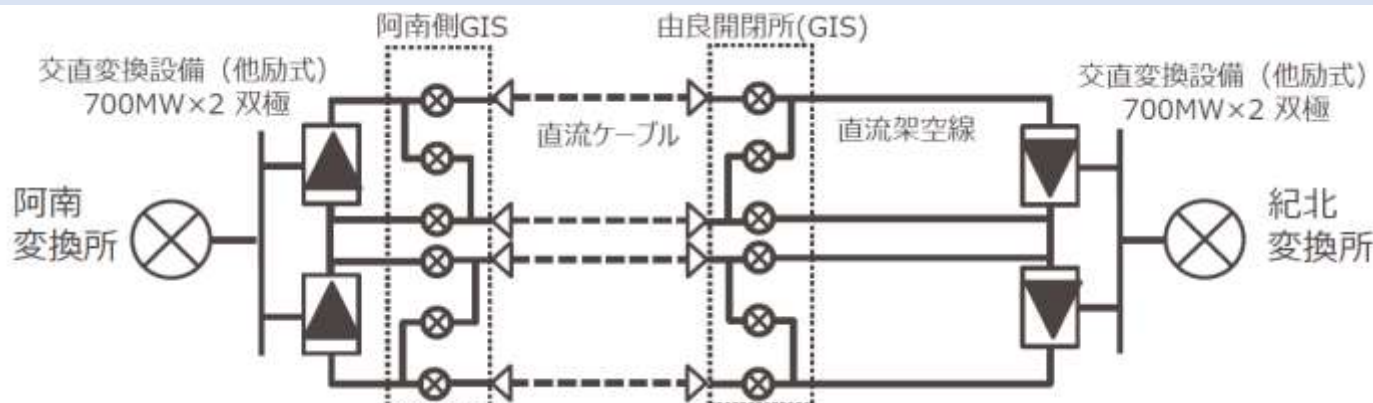
- 中国エリアと四国エリアを連系する本四連系線は、架空線とケーブルにより構成されている。
- ケーブル区間にOFケーブルを用いているが、OFケーブルは保守・保安の面から全国的にCVケーブルへの更新が進められており、今後資材やメカ保守作業員の確保が難しくなると想定されるため、CVケーブルへの更新が必要となる。

		現在の設備仕様	電源開発送変電ネットワーク提供
送電線	ケーブル	線種：2,500mm ² OFAZV 回線数：2回線（1回線あたり3条） 亘長：22.132km	 東岡山変電所（中国電力ネットワーク） 架空線 105km ケーブル 22km [地中 14km] [橋梁 8km]
	架空線	線種： （一般陸上部） 410mm ² ACSR×4、410mm ² ACSR/AC×4 （岡山水道横断部） 450mm ² I33ACSR/EST（中防食）×4 亘長/支持物：104.887km/259基	
ケーブルヘッド	分路リアクトル	定格容量：1・2L共通 250/3MVA×3 定格リアクタンス：1・2L共通 1,000Ω	児島ケーブルヘッド 坂出ケーブルヘッド 讃岐変電所（四国電力送配電）
	GIS	型式：1・2L共通 相分離型SF6ガス絶縁開閉装置 定格電流：1・2L共通 2,000A	

- 本四連系線のケーブルは、瀬戸大橋に添架する橋梁区間と、地中の洞道に施設する地中区間がある。
- 橋梁区間は、橋梁添架設備が瀬戸大橋の一部に組み込まれており、ケーブル径の拡大や橋梁内の別位置での施設ができない。
- また、橋梁添架部の重量制約があるため、**ケーブル径の拡大は重量の変化に伴う橋梁本体の主構造の変更が必要となるため現実的ではない。**



- 関西エリアと四国エリアを連系する阿南紀北直流幹線は直流ケーブル・架空線と交直変換器により構成されている。
- 本四連系線（C）と同様に、ケーブル区間にOFケーブルを用いているため、将来的な資材・メーカ保守作業員の確保の困難化および直流ケーブルの障害発生頻度も増加していることから、CVケーブルへの更新が必要となる。
- なお、CVケーブルへの更新完了の数年後に交直変換器も更新時期を迎えることから、一体的な更新を検討する。



現在の設備仕様

ケーブル

線種：3,000mm²OF
 回線数：双極1回線（本線2条・帰線2条）
 電圧：250kV（±500kV設計）
 亘長：48.9km

架空線

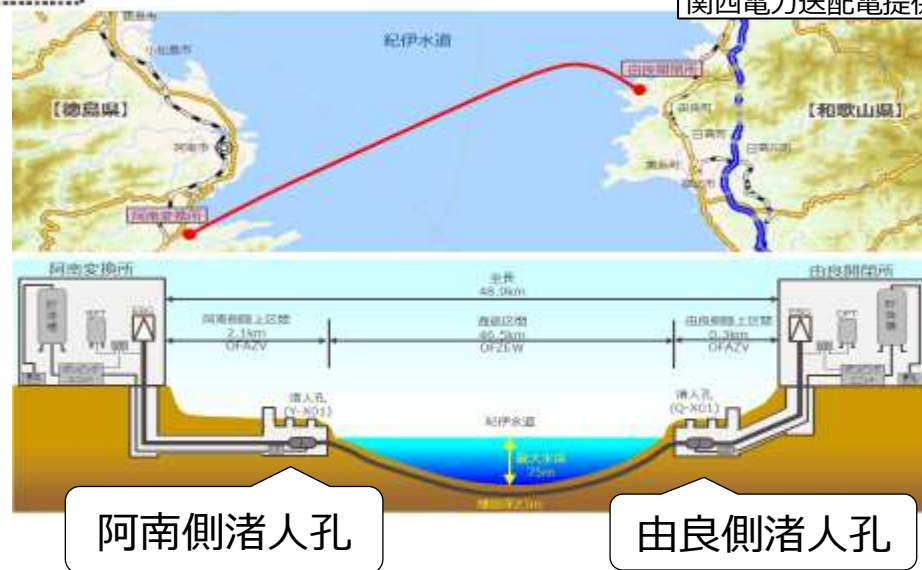
線種：
 （本線）810mm²TACSR×4、810mm²NS-TACSR×4
 （帰線）610mm²TACSR×2、610mm²NS-TACSR×2

紀北変換所
 阿南変換所

設備容量：1,400MW（700MW×2）
 変換器形式：他励式

由良開閉所
 直流GIS

関西電力送配電提供



阿南側渚人孔

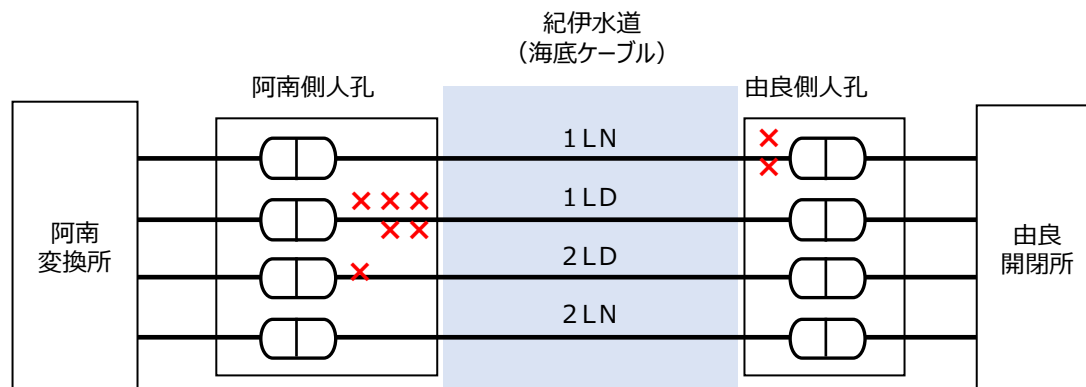
由良側渚人孔

- 2017年以降、潮流変動時のケーブル熱伸縮に伴い①鉛被疲労・②鉛被損傷が発生し、これを原因と推定される漏油障害が度々発生しており、特に2023年以降、漏油障害の発生頻度が急増している。

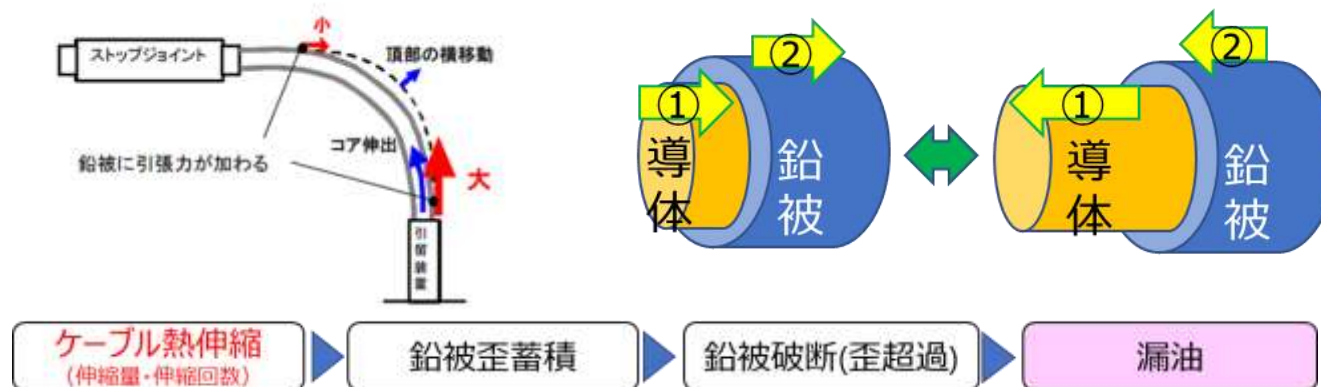
第116回調整力及び需給バランス 評価等に関する委員会（2026/2/16）資料1

阿南紀北直流幹線の漏油発生履歴

漏油判明年月日	回線	漏油個所	推定原因
2017.03.02	1 L D	阿南：ケーブル	鉛被疲労
2019.11.05	1 L D	阿南：ケーブル	鉛被損傷
2021.08.11	1 L D	阿南：ケーブル	鉛被損傷
2023.06.06	1 L D	阿南：ケーブル	鉛被損傷
2023.12.25	1 L N	由良：ケーブル	鉛被損傷
2024.03.26	2 L D	阿南：ケーブル	鉛被疲労
2024.04.29	1 L D	阿南：ケーブル	鉛被損傷
2024.06.22	1 L N	由良：ケーブル	鉛被損傷

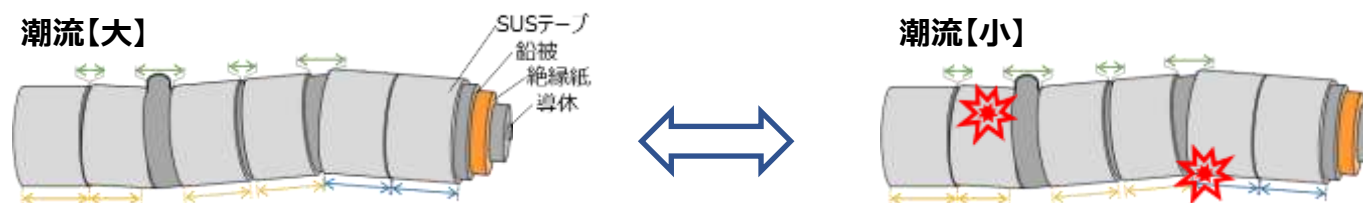


①鉛被疲労の発生メカニズム



潮流変動と変動回数によって鉛被に疲労が蓄積、蓄積した疲労が鉛の塑性限界値に達すると金属破断し漏油が発生

②鉛被損傷の発生メカニズム



SUSテープ：ステンステープ（油圧により鉛被が膨張しないように抑えるテープ）



潮流増加でケーブルに伸出しが生じると、SUSテープギャップ箇所での鉛被飛出しやうねりが発生する。潮流減少で収縮すると、当該箇所にSUSテープが刺さることで、漏油障害が発生

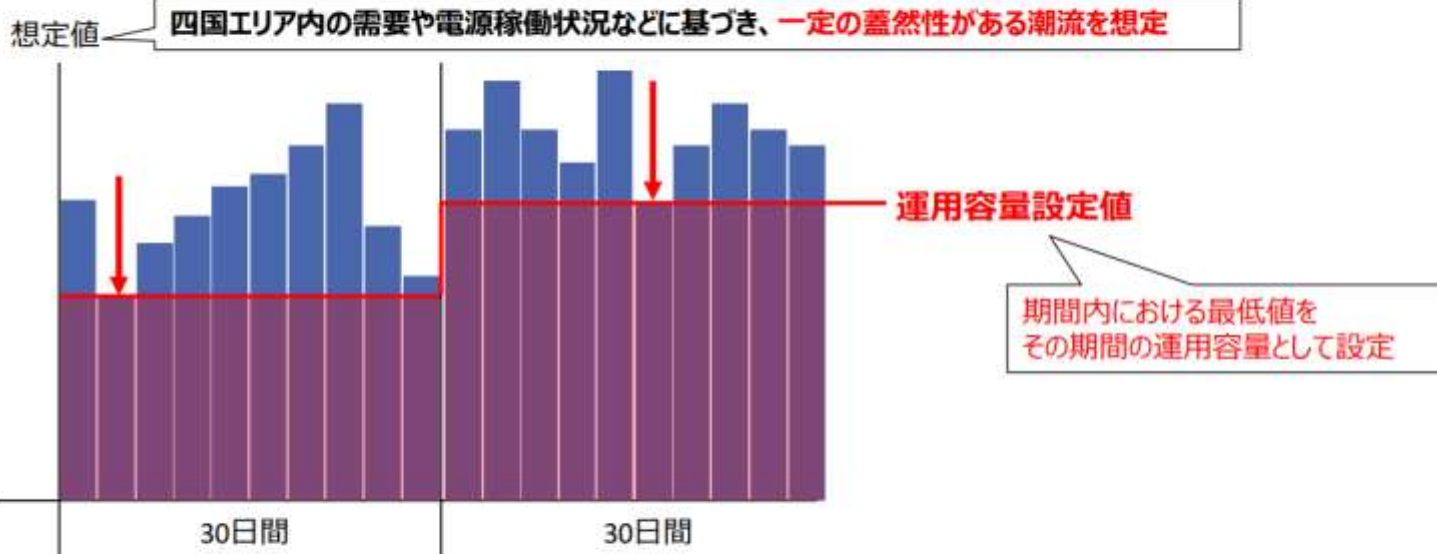
- 現状の設備を長期的かつ最大限活用するために、潮流変動を抑制する対策を2026/3/18から実施している。

第116回調整力及び需給バランス 評価等に関する委員会 (2026/2/16) 資料1

3-2.運用容量設定方式の概要

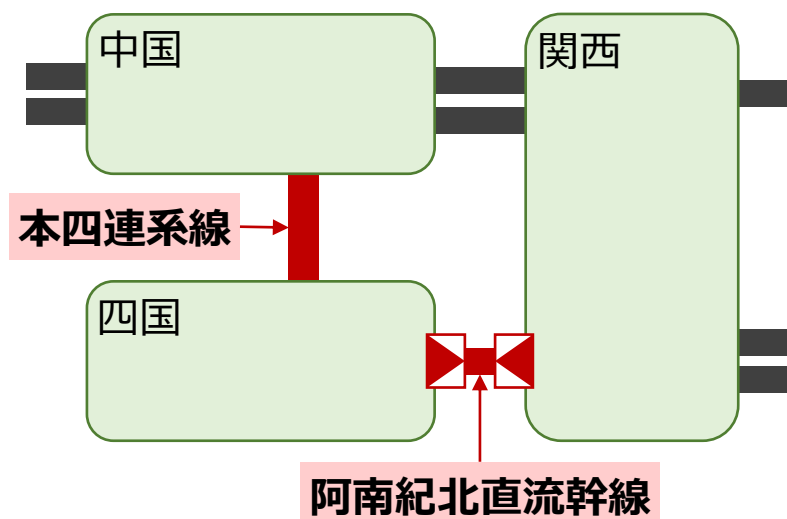
11

- 市場約定の蓋然性が高い数値を運用容量としてあらかじめ設定することで、市場約定の結果のみで潮流一定運転を目指す方法。



- ✓ 任意の期間における想定値のうち、最低値を運用容量として設定することで常に運用容量を満たし、潮流変動を発生させない。
- ✓ スポット市場の約定結果で潮流一定を実現することが出来るため原資確保、精算面での課題を解消できる。
- ✓ 万が一実需給断面において約定結果が運用容量を下回る場合、運用容量まで満たす潮流が必要となる。

- マスタープランでは、本州から九州に至る送電ルートについて、四国九州間のルートの新設する場合に阿南紀北直流幹線の増容量が必要となる可能性を示している。現在は中国九州間の連系線の整備を進めており、関西・中国・四国の3エリアで構成するルートは、これまで広域系統整備計画による増強を検討していない。
- 本四連系線は橋梁区間の構造上の制約から容量変更が難しいが、阿南紀北直流幹線は交直変換器と海底ケーブルを同時に更新することで、送電容量を変更できる。
- これらの連系線による供給信頼度に対する影響や現在行っている広域系統整備に関する長期展望のレビューを踏まえて、送電容量の維持を基本としつつ技術的な検討を進め、増容量の可能性等の更新の方針について検討していくこととしたい。



- マスタープランでは、九州中国間ルートまたは九州四国間ルートを選択肢として検討していた。

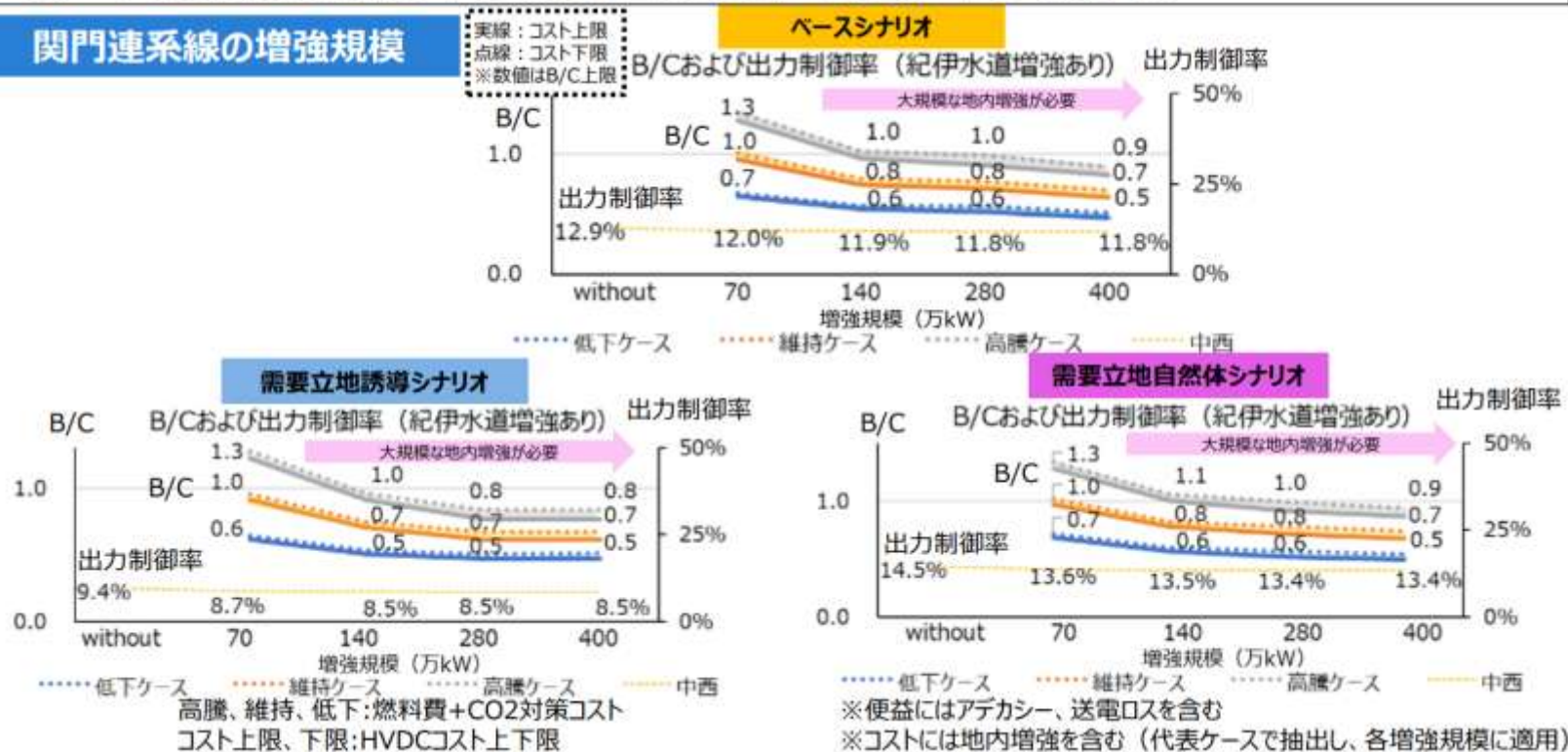
5. 中西地域の増強方策

(4-4) 四国ルート(紀伊水道増強あり)の費用便益評価

70

- 九州～四国間のHVDCルート新設に加え、さらに既設の関西四国間連系設備を増強(昇圧)した場合、運転コスト及びHVDCコスト次第では、ベースシナリオ、需要立地自然体シナリオにおいては280万kW程度、需要立地誘導シナリオにおいては140万kW程度で $B/C > 1$ となる。
- このため、今後の計画策定プロセスにおいて整備計画を具体化していく中で、需要等の動向を見極めながら、一つの選択肢として紀伊水道増強を含めた九州～四国ルートも考慮する。

関門連系線の増強規模



1. 連系線の更新の基本的な考え方
2. 全国の地域間連系線の状況と今後の更新
3. まとめ

- 今回は地域間連系線の更新に対する考え方を提案した。引き続き、更新・維持費用の負担方法を整理し、着実に地域間連系線を更新できるように進めて行く。
- 経年により更新のタイミングとなる設備として、すでに第90回の本委員会で更新を決定した北本連系設備や、今回の整理を踏まえ三重東近江線は、設備所有者により更新を進めていただく。
- また、本四連系線および阿南紀北直流幹線は、更新方針を検討のうえ、改めてご議論いただく。

既設連系線	更新方針・状況
北本連系設備	同容量（30万kW）に更新
三重東近江線	送電容量を維持できるように更新
本四連系線	長期展望レビューの結果や技術的な検討を踏まえ、 一体的に検討する
阿南紀北直流幹線	

