

# 中地域交流ループの早期実現に向けた 一部工事の先行的な実施について

2022年4月8日

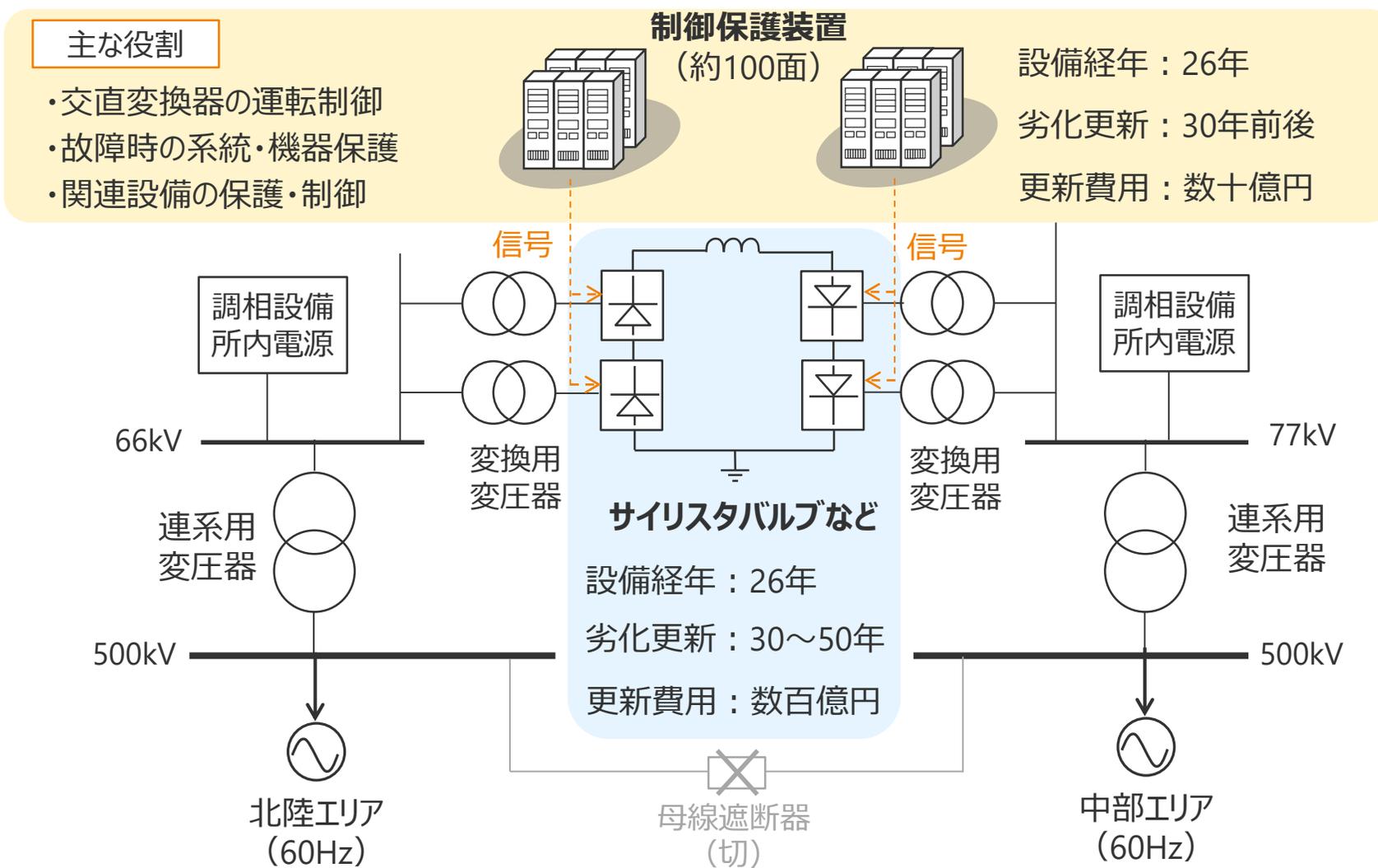
中部電力パワーグリッド株式会社  
北陸電力送配電株式会社  
関西電力送配電株式会社

## 00 | はじめに

- 中地域交流ループは、マスタープランの中間整理において、中部関西間第二連系線とともに複数のシナリオで共通する増強案となり、広域系統整備計画の策定に向け、その具体化について検討を進めていくとされた。
- また、国の審議会においては、できる限り早期の計画策定プロセス開始に向けて検討を加速するとされており、一般送配電事業者としてもその検討に最大限協力してまいりたい。
- 他方、中地域交流ループは、南福光BTBの制御保護装置が経年によりメーカーの保守期限を超過する中で、同装置の故障に備えて代替部品の確保に努めながら、設備形成の最適化を図るべくこれまで検討を進めてきたものであり、技術的にも実現の目途がたった昨今においては、可能な限り早期に実現することが望ましい。
- このため、事業者としては、南福光BTBの停止リスクを低減する観点から、中地域交流ループの最短工期での運用開始（2026年度当初）を目指し、マスタープランや広域系統整備計画に関する国や広域機関の検討と並行して、2022年度当初から一部工事を先行的に実施（以下、「先行着手」という。）したいと考えている。
- 本日は、南福光BTBの経年状況と、先行着手する工事の概要をご説明する。

# 01 | 南福光BTBの制御保護装置の経年化

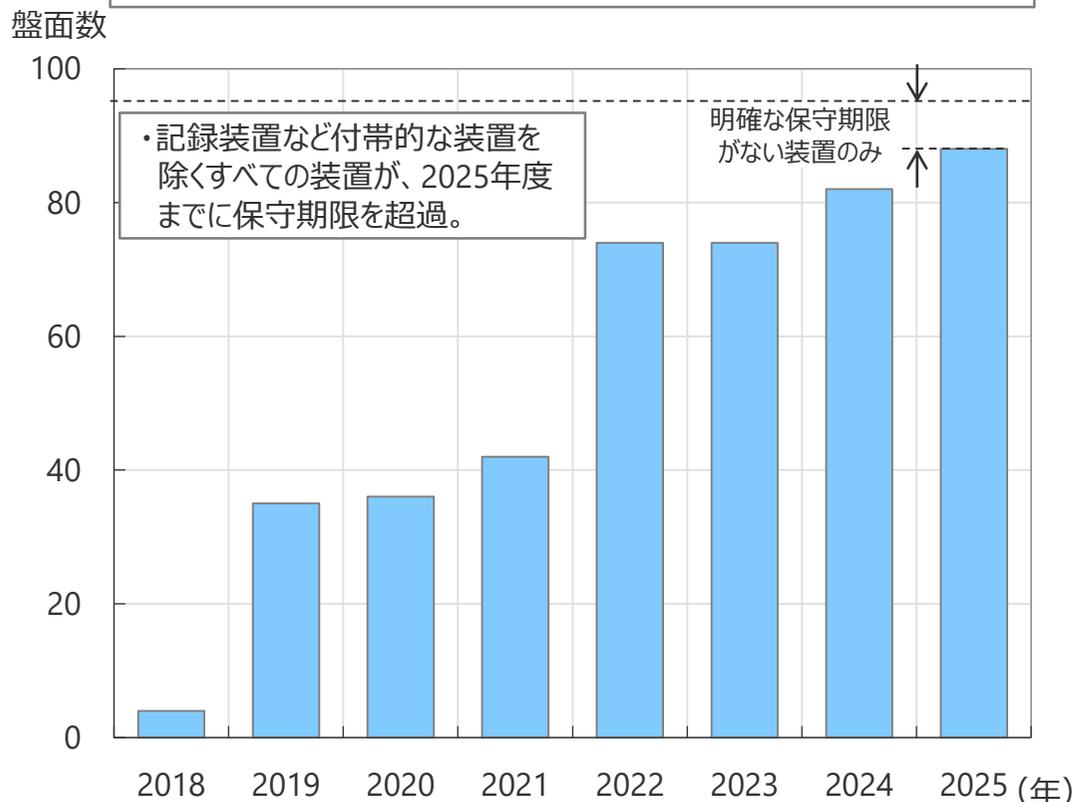
- 南福光BTBの主な制御保護装置は、1996年製（経年26年）であり、他の直流連系設備と同様に、順次主要部品の製造中止やメーカーの保守対応期限を迎えている。
- 保守期限を迎えた装置は、メーカーにて部品を保管しないため装置不良が発生しても修理できず、故障箇所によっては南福光BTB本体の長期運用停止に至るリスクを抱えることとなる。



# 01 | 制御保護装置の保守対応期限と南福光BTBの長期停止リスク

- 制御保護装置のうち、交直変換器の運転や保護に関するものを中心として、その大半が既にメーカーの保守対応期限を迎えており、今後、2025年度末までに主要な装置がすべて同期限に達する。
- 事業者としては、予め確保している部品に加え、他の直流サイトにおける撤去品からの部品流用を図るなどの対策を検討しているものの、同流用に関してはメーカーからの健全性保証が得られていない。
- また、部品確保以外の対策がない中で、至近では経年劣化による故障が増加しており、今後、代替部品の不足による長期の装置停止およびこれに伴う南福光BTB停止が懸念される。

保守対応期限を迎える制御保護装置（累計数）



制御保護装置の故障発生状況

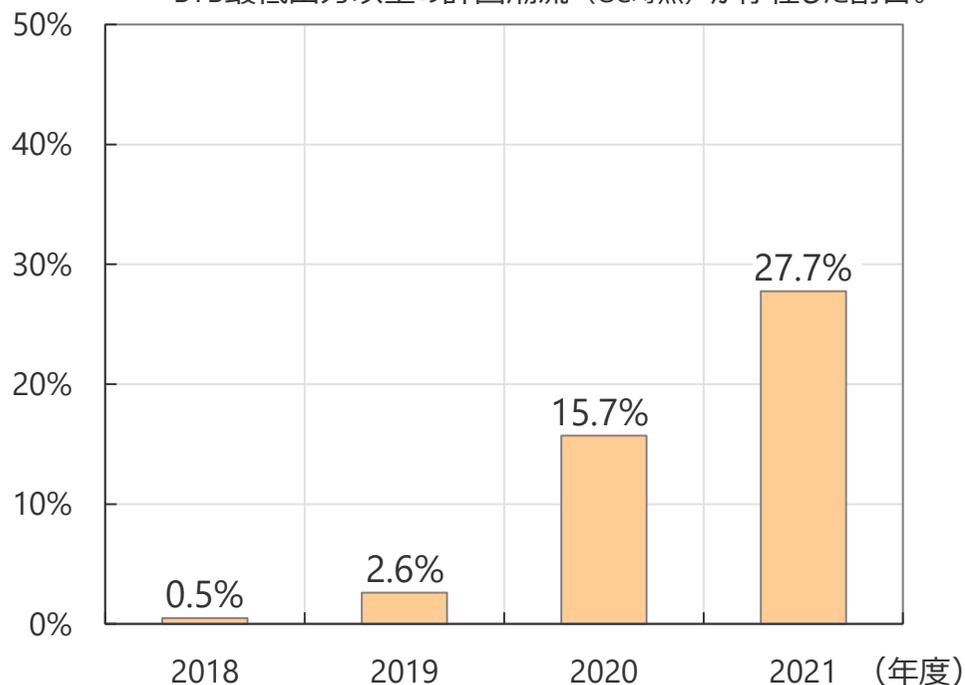
		制御保護装置の故障発生回数	
		うち経年劣化	
1999～2003年 (運開後5年)		2.4回/年	0.2回/年
2004～2016年		1.9回/年	0.8回/年
至近5年	2017年	2回	1回
	2018年	1回	1回
	2019年	1回	1回
	2020年	2回	2回
	2021年	1回	1回

## 02 | 至近における中部北陸間連系設備の活用状況

- 中地域の各エリアをつなぐ連系線・設備は、間接オークション開始以降、交流連系線を優先的に使用しており、南福光BTBは、当初稼働率が低かったものの、昨今では広域化の進展とともに稼働率が高まっている。
- また、2021年初頭の需給ひっ迫では、ひっ迫エリアに電気を融通するため、南福光BTBを最大限使用するとともに三重東近江線の運用容量を拡大しており、これらの連系線・設備は両端エリアに限らず、広域的な安定供給確保においても重要な役割を果たしてきた。
- これらの点に鑑み、南福光BTBの長期停止リスクは、可能な限り低減しておくことが望ましい。

### 中部北陸間連系設備の利用率推移

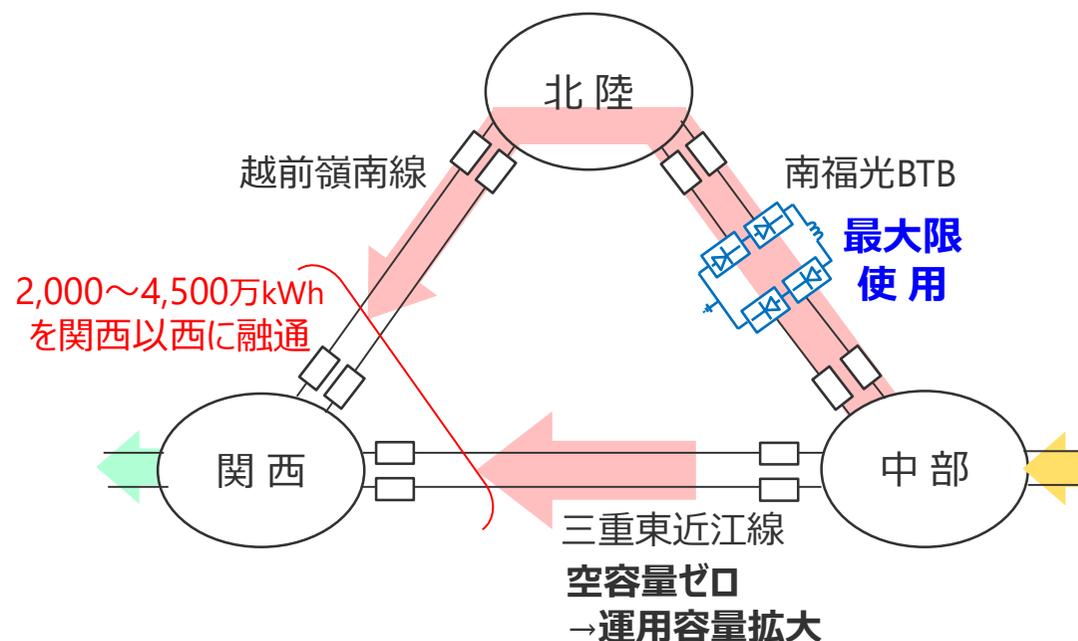
利用率は、設備停止・交流連系時を除く需給コマに対してBTB最低出力以上の計画潮流（GC時点）が存在した割合。



※2018年度は間接オークション開始（10/1）以降。

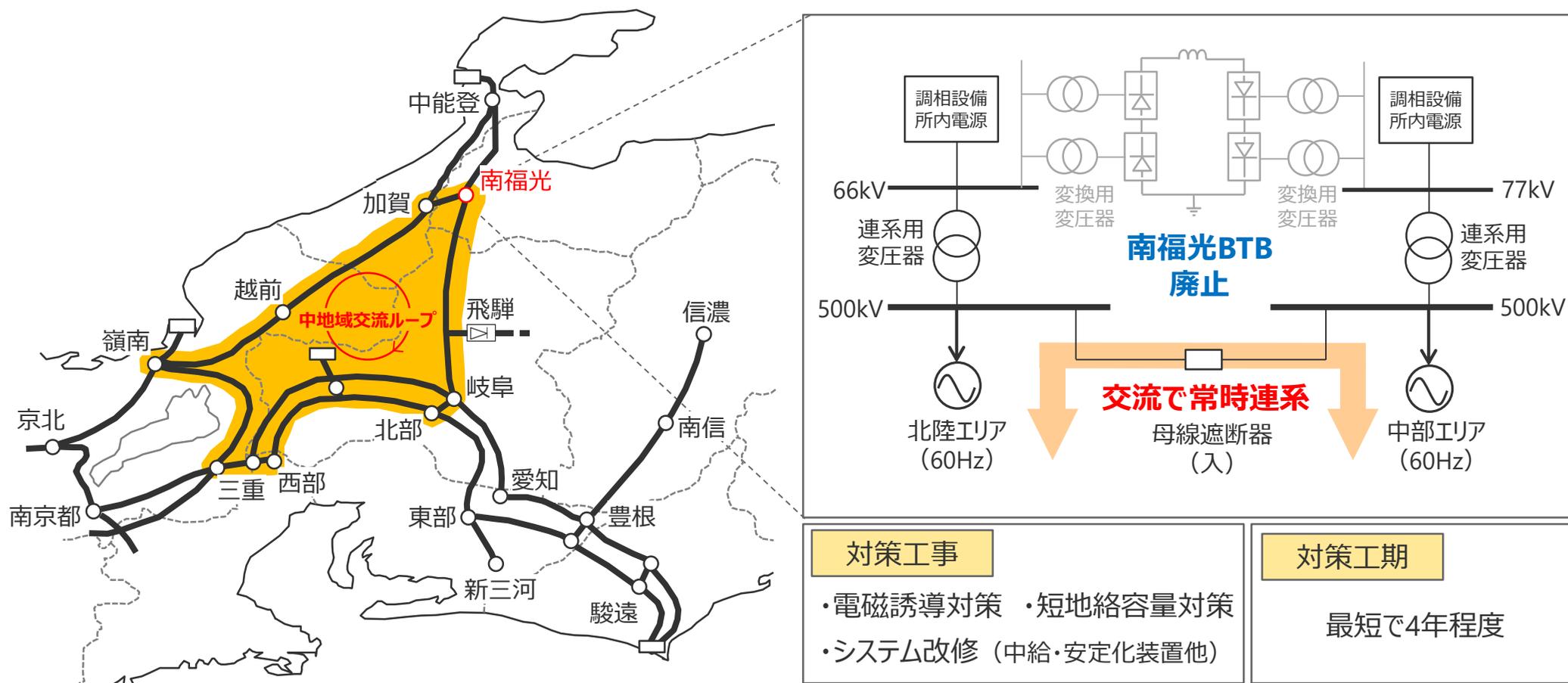
### 2021年初頭の需給ひっ迫における連系線の利用状況

- 1月8～13日にかけて運用容量も拡大しつつ西向きに融通。
- 広域的な安定供給の観点からも、南福光BTBの健全性は確保しておくことが望ましい。



## 03 | 中地域交流ループの概要（対策工事と工期）

- 中地域交流ループは、制御保護装置の高経年化を契機に、南福光の母線遮断器を常時投入し広域的な交流ループを形成するものであり、これにより**南福光BTBを廃止し、制御保護装置の保守リスクを解消できる。**
- 他方、交流ループの形成にあたり、電磁誘導対策や遮断器の遮断容量増加（短地絡容量対策）、システムの改修等が必要となるため、**運用開始までに最短でも4年程度の工期を要すると想定している。**
- 同対策は、運用容量の増加にも寄与するため、今後、増強案の1つとしてマスタープランや計画策定プロセスにて検討が進められていくものの、**長期停止リスクを低減する観点からは早期に工事着手することが望ましい。**



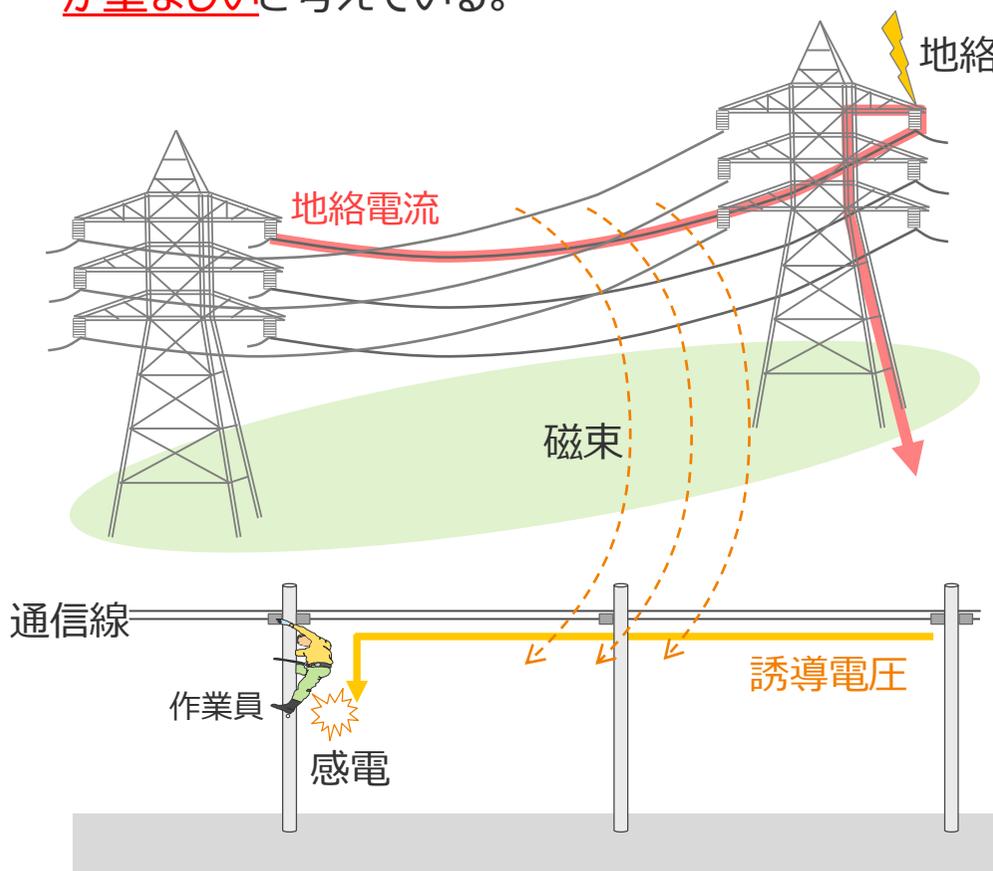
## 03 | 一部工事を先行着手した場合の運用開始時期

- 計画策定プロセスは標準的には2年程度要するため、制御保護装置の故障に伴う南福光BTBの長期停止リスクを低減する観点から、同プロセスに並行して一部の工事を先行的に着手していくことが望ましい。
- 特に、制御保護装置の保守期限を見据え、最短工期で運用開始するためには、本年4月より電磁誘導対策に着手する必要がある（システム改修等は今後の進捗により、別途先行着手の必要性をご判断いただきたい）。

	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度
広域機関			策定 ○				
広域系統整備計画	計画策定プロセス						
コスト検証小委			必要に応じ				
一般送配電			電磁誘導対策				
広域系統整備策定後に工事着手するケース				システム改修等			運用開始 ○
				短地絡容量対策			
計画策定プロセスと並行して一部を先行着手するケース	電磁誘導対策					運用開始 ●	
		システム改修等					
			短地絡容量対策				
主な制御保護装置の保守期限超過				故障時は確保した代替部品で対応。 (部品が不足すると長期停止となるリスク)			

# 03 | 電磁誘導対策の概要

- 電磁誘導対策は、送電線の地絡故障時に発生する大電流により、近隣の通信線路に誘導電圧が生じ、作業員の感電や通信障害等が起こることを防ぐため、関係法令等にもとづき対策するものである。
- 一般送配電事業者は、増強する電力系統周辺の通信線の誘導電圧を算出し、それをもとに通信事業者に対策を依頼しており、**通信事業者が誘導電圧や立地条件等にもとづき検討から実施までを行う。**
- なお、電力系統が交流で多点・複線化するほど地絡電流は大きくなり、**増強の都度、対策のやり直しが生じ非効率であるため、マスタープランで中地域増強として提起された増強案は、いずれも考慮して対策することが望ましい**と考えている。



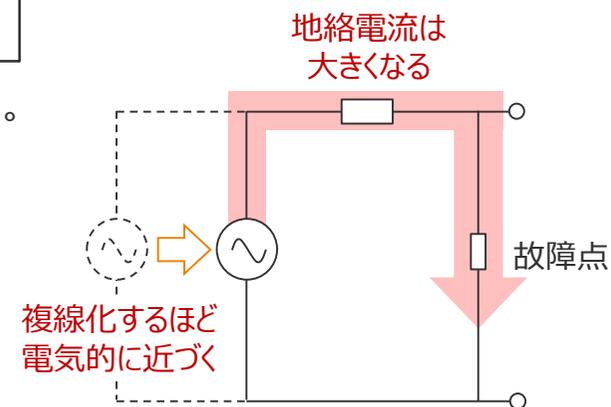
一般送配電

- ・対象の送電線を選定。
- ・地絡電流・誘導電圧を机上で算定。

対象通信線の  
対策を依頼

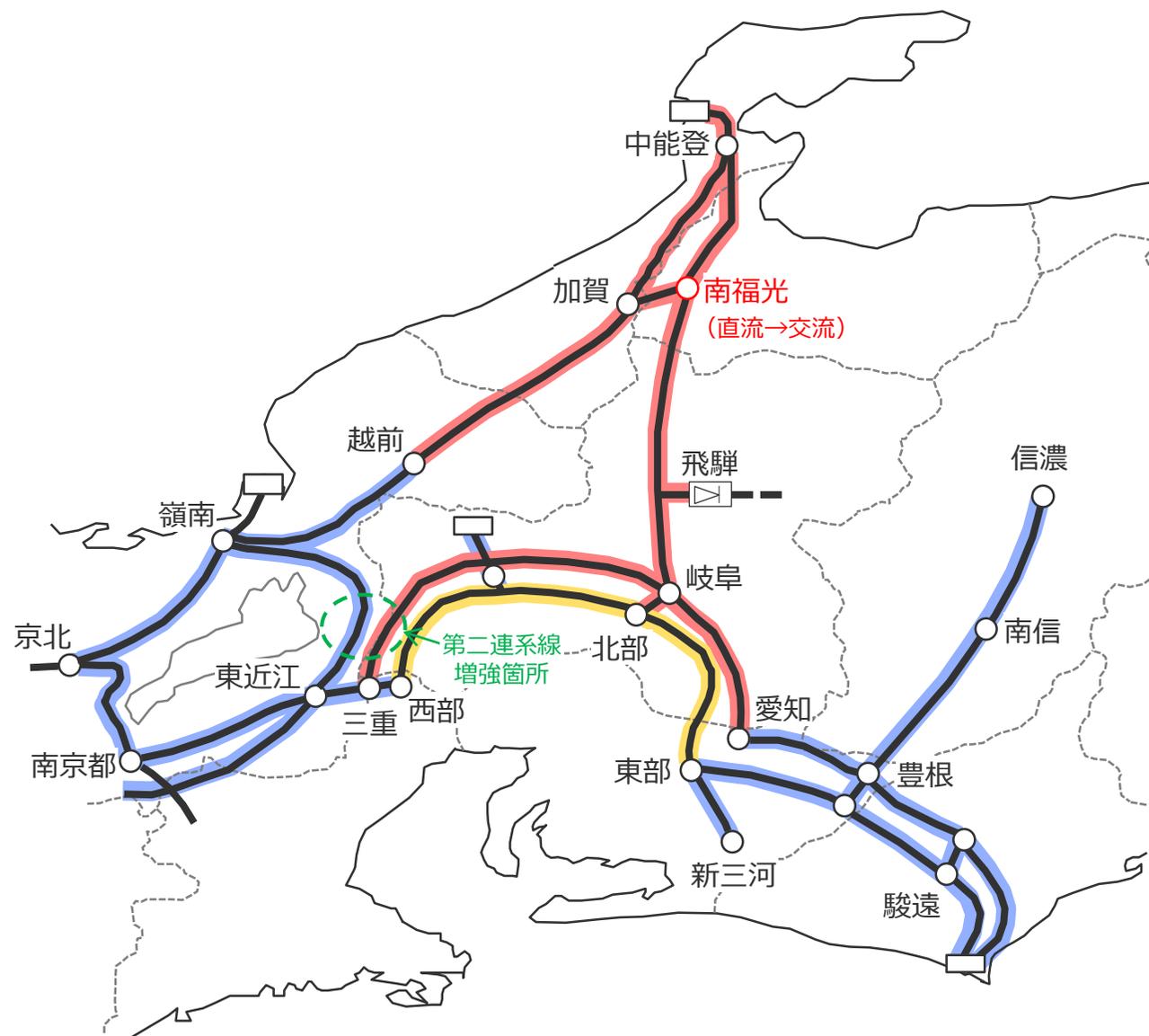
通信事業者

主な 対策	電磁しゃへいケーブルを使用する。
	光ファイバーケーブルに変更する。
	地中化など通信線のルートを変更する。



## 03 | <参考> 中地域交流ループに伴う地絡電流の増加

- 中地域交流ループを構成する送電線や、同ループと隣接する電力系統等において、放射状系統よりも地絡電流が増大するため、周辺の通信線に与える影響を通信事業者と相互に確認し、必要な対策を実施。



南福光地点を直流連系から交流連系に変更することに伴う地絡電流の増分

- : 地絡電流が20%以上増加
- : 地絡電流が10~20%増加
- : 地絡電流が増加 (10%未満)

※電磁誘導対策の範囲 (275kV系統含む) は、通信事業者と協議のうえ決定する。

中部関西間第二連系線増強の影響

- 三重や東近江、嶺南などの周辺を中心として、**地絡電流がさらに増大**。
- 地絡電流が増大する送電線周辺の電磁誘導対策が**やり直しとなる可能性**。  
(ex. 電磁しゃへいケーブルから光ケーブルに変更)

## 04 | まとめ

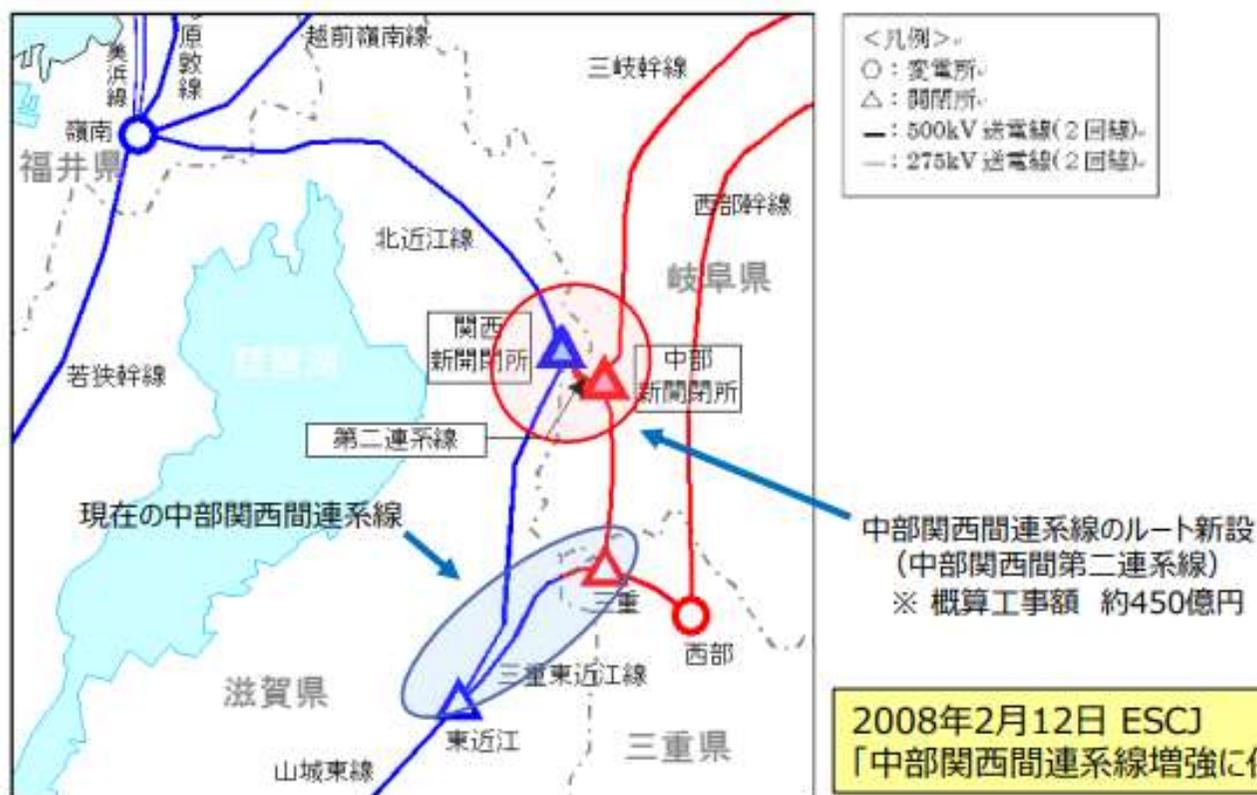
- 南福光BTBは、メーカーの保守期限を迎えた制御保護装置が故障した場合、代替部品を調達できず、長期に停止するリスクを抱える。このため、地域間連系線の重要性に鑑み、可能な限り早期に中地域交流ループを実現することが望ましく、最短工期である2026年度当初の運用開始を目指したい。
- また、2026年度の運用開始に向けて、中地域増強に関するマスタープランや計画策定プロセスの検討と並行して、電磁誘導対策については、速やかに着手していきたい。
- なお、電磁誘導対策は、増強の都度、対策のやり直しが生じて非効率とならないよう、マスタープランにおいて中地域交流ループとともに中地域増強案として掲げられた中部関西間の第二連系線増強も見据えて、通信事業者に依頼することとしたい。

## 05 | <参考> 中部関西間第二連系線の概要

### (参考) 中部関西間連系線のルート新設計画 (中部関西間第二連系線)

32

- 中部関西間連系線については、将来の電源連系に伴い容量超過が想定されることからルート新設 (250⇒556万kW)が計画されていた。
- その後、情勢変化があり、2020年度供給計画では「当該計画については、マスタープランの中で検討を行う」という整理となっている。



# 05 | <参考> 広域的な交流ループに関する技術的課題と対応

## 03 | 交流ループの課題に対する状況変化（技術進展）

- 広域的な交流ループは、これまでの技術進展に伴って、主な地域間連系線を建設してきた1990年代に **想定された技術課題や懸念された事項が解消されてきている。**
- なお、広域的なループが構成可能な中地域各社は、**南福光BTBの制御保護装置が更新時期を迎えつつあることも踏まえ**、直流連系から交流ループに変更していくことの技術検討を進めており、その効果と実現性に一定の見通しが得られている。

	主な連系線の新設時における考え方（1990年代）	今後の連系設備増強における考え方（現在）
潮流調整	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 系統状況により分流の仕方が異なるため、<b>複雑な潮流調整が想定された。</b></li> <li>○ 実需給に与える影響に鑑み、地内系統から段階的に交流ループの運用実績を重ね、ステップ・バイ・ステップでその範囲を拡大していく必要があった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 地内系統や一部地域間連系線におけるループ系統での運用実績を踏まえ、<b>基本的な考え方は確立されてきた。</b></li> <li>○ 基本的な考え方のもと、ループ系統の構成範囲に応じて、確実かつ効率的な潮流調整の仕組みを検討できる環境が整ってきた。</li> </ul>
広範囲の監視制御	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 保護リレー、中給・基幹給システム、安定化装置などにおいて、交流ループに対応した設計変更が必要となり、<b>膨大な検討が必要であった。</b></li> <li>○ 情報連携や監視制御のためにシステムが複雑化し、運用できないことが懸念された。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ループ系統にも対応した保護リレーや安定化装置が開発されており、<b>大規模な対策は不要となった。</b></li> <li>○ 調整力の広域調達・運用に伴い、エリアを超えた連携機会が増加しており、システムや実運用での懸念は解消されつつある。</li> </ul>
事故波及への対応	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 遮断器の不動作や制御失敗など、リスクケースの解析を多数のパターンで検証できる環境がなく、<b>定量的な評価が困難であった。</b></li> <li>○ 定量評価が困難な中、リスクケースを想定すると、広範囲に波及防止装置の設置が必要となり、対策が膨大となった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 解析技術の発展や計算機の性能向上に伴い、多数のパターンを定量的に評価できるようになった。</li> <li>○ 定量評価により必要な対策箇所を選定できるため、<b>現実的な安定化対策を計画できるようになった。</b></li> </ul>

10