

混雑が見込まれる地内系統の運用容量の算出等 の確認について

2026年6月26日

将来の運用容量等の在り方に関する作業会 事務局

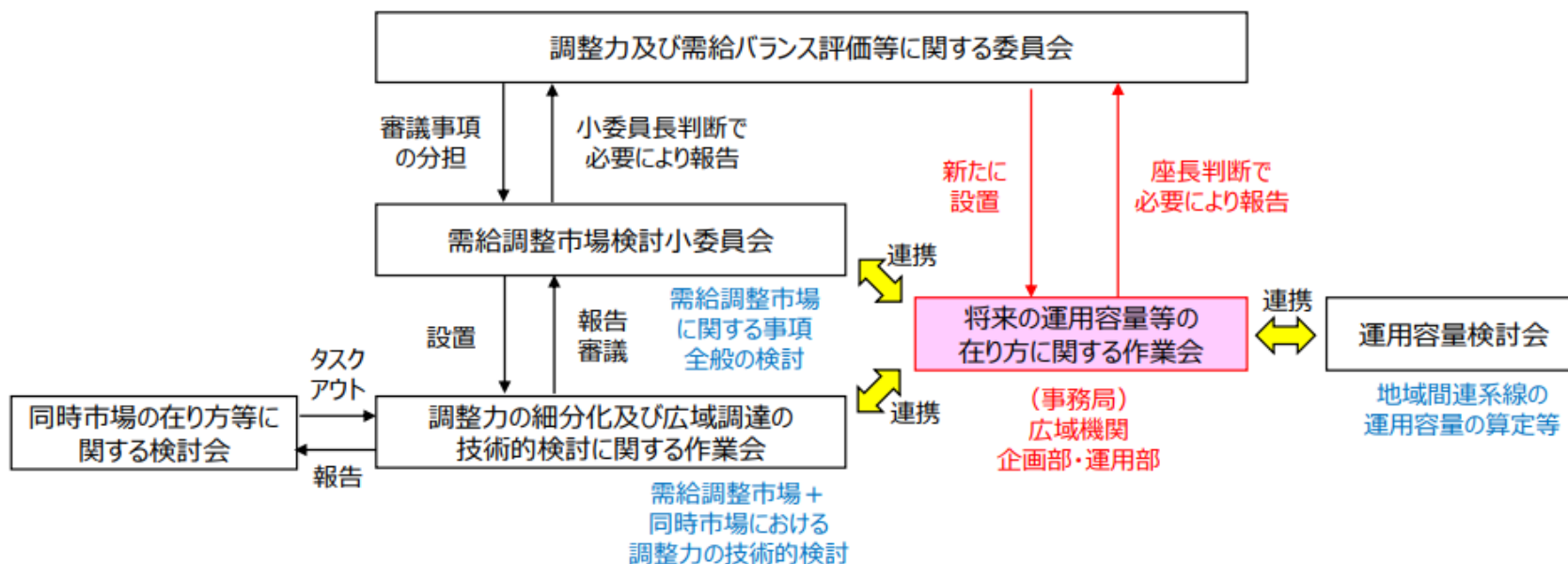
- 将来の運用容量等の在り方に関する作業会（以下、本作業会という）は、2024年度以降の状況変化（調整力調達の変化、系統混雑の進展等）が地域間連系線および地内送電線の運用容量等にも影響を及ぼすことから、**制度と運用が両立した最適な運用容量等の在り方を目指し、調整力及び需給バランス評価等に関する委員会の下に設置された。**
- 本作業会では、**一般送配電事業者の協力のもと、運用容量設定における各課題について検討を進め、第8回本作業会（2025年6月13日）にて概ね結論や今後の方向性について整理した。**他方、将来の同時市場導入や次期中給システム運開に向けて、継続検討となっている残論点もある。

大項目	中項目	No.	論点	
共通	クライテリア（想定故障等）	1-1-1	N-1,N-2故障の具体的様相や社会的影響の考え方の違いは妥当か	検討完了
	フリンジ	1-2-1	各決定要因におけるフリンジの取り扱いをどうするか	継続検討
		1-2-2	地域間連系線とエリア内送電線のフリンジの取り扱いを統一することが可能か	継続検討
	緊急な運用容量拡大	1-3-1	地内混雑の進展を見据え、地内系統における緊急な運用容量の拡大スキームが必要かどうか	継続検討
熱	短時間容量	2-1-1	地内送電線へ適用している短時間容量を地域間連系線へ適用できない理由は何か	検討完了
	電源制限	2-2-1	N-1電制量上限の考え方は妥当か	検討完了
同期安定性	中西安定度	3-1-1	中西 θ を運用容量の新たな制約として追加する必要があるか	継続検討
	電源制限	3-2-1	電制対象箇所の考え方の整理が必要か	検討完了
	低下補填	3-3-1	将来的な同期安定性の低下を補う方策は何か	検討完了
電圧安定性	算出・判定方法・低下補填	4-1-1	電圧安定性の妥当な算出方法・評価方法・補う方策は何か	継続検討
	電源制限	4-2-1	電制対象箇所の考え方の整理が必要か	検討完了
周波数維持	EPPS	5-1-1	周波数品質を踏まえ、考え方の見直しやその影響評価が必要かどうか	検討完了
	負荷制限	5-2-1	N-2故障時に負荷制限を織り込まないことの（EUE算定への影響も含めて）理由は何か	検討完了
	電源制限	5-3-1	電制対象箇所の考え方の整理が必要か	検討完了
	系統特性定数	5-4-1	系統特性定数を用いた算出方法・判定方法・補う方策は妥当か	検討完了
		5-4-2	調整力調達の在り方や系統構成、周波数制御方式が変化していく中でも系統特性定数は必要か	検討完了
5-4-3		調整力必要量の見直しや負荷特性の変化等を踏まえ、系統特性定数の再算定が必要か	継続検討	

検討体制について

21

- 検討体制としては、現在（需給調整市場）ならびに将来（同時市場）の調整力に係る制度設計議論、ならびに運用容量算定に係る系統（運用）技術が関係し、現状はこれらを包含した各種委員会・検討会は存在しないことから、新たに調整力等委の下に作業会を立ち上げる（設置する）こととしたい。
- また、上記にあたっては、それぞれの議論を扱っている需給調整市場検討小委、細分化作業会、運用容量検討会とも連携を密にするために、各事務局を担っている、電力広域的運営推進機関の企画部・運用部の共同事務局としたうえで、作業会を進めていくこととしたい。



- 第8回本作業会（2025年6月13日）において、地内送電線においても系統混雑が進展し、広域的な取引・運用に影響を与えることが考えられることから、**混雑が見込まれる地域間連系線・地内送電線を対象**として、本作業会で整理した内容をもとに**合理的な運用容量の算出等が行われているか、定期的に確認すること**とした。
- 今回、**一般送配電事業者にアンケートを実施し、混雑が見込まれる地内系統に対する運用容量の算出等について確認したため、ご報告**させていただきます。

本作業会の今後の進め方について（2 / 2）

30

- また、今後、地域間連系線だけではなく、地内送電線においても系統混雑が進展し、広域的な取引・運用に影響を与えることが考えられることから、混雑が見込まれる地域間連系線・地内送電線を対象として、本作業会で整理した内容をもとに合理的な運用容量の算出等が行われているか、定期的に確認することとしてはどうか。
- 確認のタイミングとしては、広域系統整備委員会において、毎年、地内送電線を対象に系統混雑に関する中長期見通し（5年後）の想定を行っていることを踏まえて、そのタイミングに合わせて確認することを基本としつつ、その他事由により混雑が見込まれた場合には都度確認をする*こととしたい。
- また、前述の残論点の検討ならびにフォローアップと合わせて、上記の定期確認において、運用容量に関する新たな課題が確認された場合は、その課題にも取り組んでいくこととしたい。

* 地域間連系線については、毎年、市場分率から検討断面の細分化要否等を検討していることから、そのような機会を利用して混雑状況を把握をした上で、合理的な算出方法について確認し、運用容量を算出することとする。

第7回本作業会（2025年4月22日）閉会時のコメント

（市村座長）

様々意見をいただき感謝する。全体を通じて私から一件だけコメントさせていただきます。今回の議題にのみ関わることではないが、この作業会は現在の運用の在り方や、将来についての検討とかなり幅広く検討いただいているが、こういったところ、今後の運用容量の考え方や在り方等、同時市場に向けたところということで、非常に重要なところを含んでいると考えている。こういった中で、今後どのようにマイルストーンを確認していくのか、既にルール化できるところについてはルール化を検討していただくことも大事だと考えているし、その上で、今回色々議論していただいているところについては、今後こういった形で確認や検証を進めていくのかといったところ、全体像を今後整理していただければ考える。

1. 運用容量の制約要因について
2. 制約要因を緩和するための方策
3. 運用容量の算出等に関する確認について
4. まとめと今後の予定

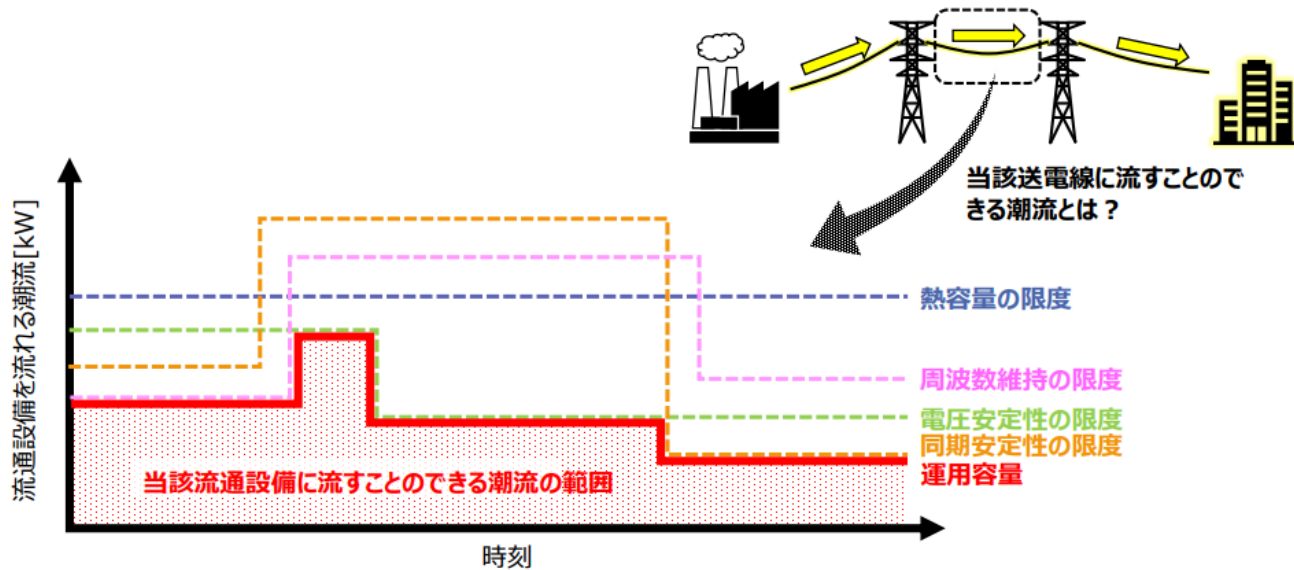
1. 運用容量の制約要因について
2. 制約要因を緩和するための方策
3. 運用容量の算出等に関する確認について
4. まとめと今後の予定

- 通常想定し得る故障が発生した場合においても、電力システムを安定的に運用する（設備故障時にも供給・発電支障や設備寿命への影響を最小限に留める）ために、**①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持**それぞれの制約要因があり、**運用容量は当該要因をすべて満たす限界潮流値**として定めている。

運用容量を制約する4つの要因（熱容量、同期安定性、電圧安定性、周波数維持）

6

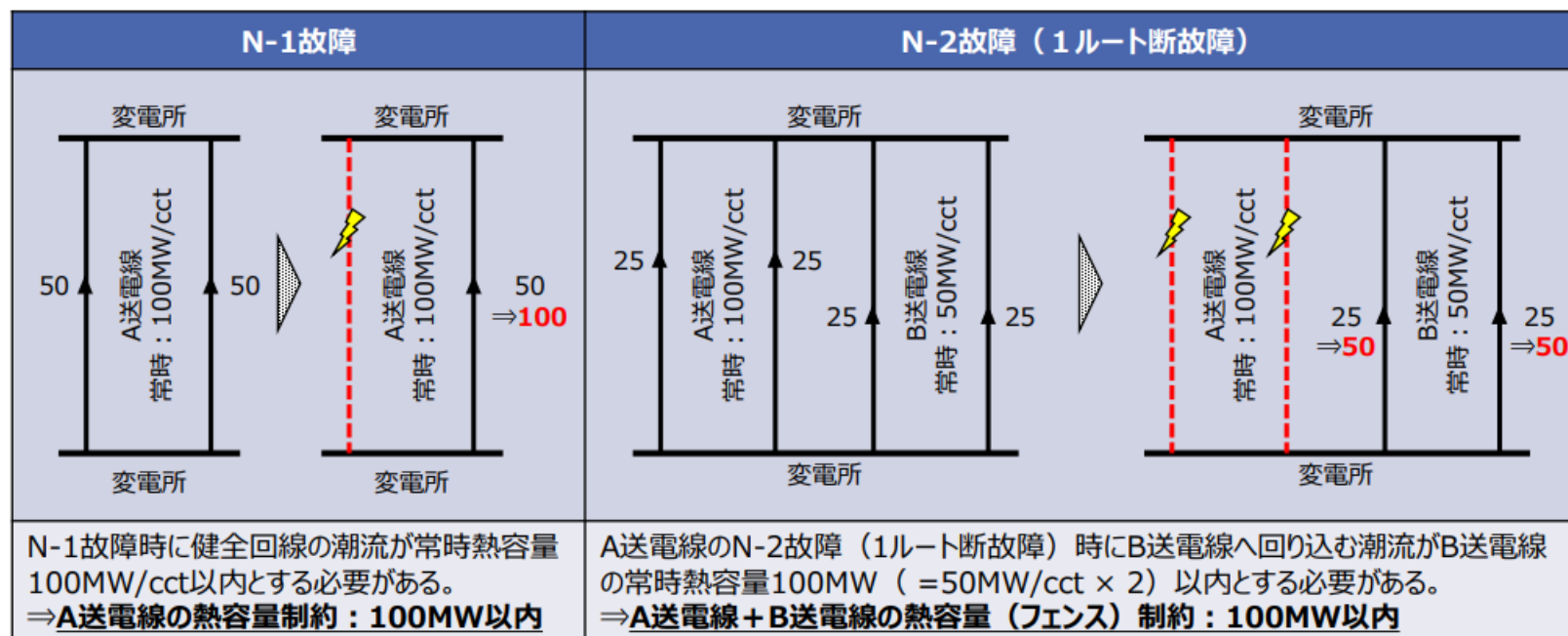
- 発電所等で発電された電力（以下、潮流）は、電力システムを介して、需要家（以下、負荷）へ送電される。
- 広域機関や一般送配電事業者では、**通常想定し得る故障**が発生した場合においても、電力システムを**安定的に運用する（設備故障時にも供給・発電支障や設備寿命への影響を最小限に留める）**ために、**熱容量、同期安定性、電圧安定性、周波数維持**それぞれの制約要因をすべて満たす**限界潮流値を運用容量**として定めている。



熱容量制約の概要 (2 / 2)

11

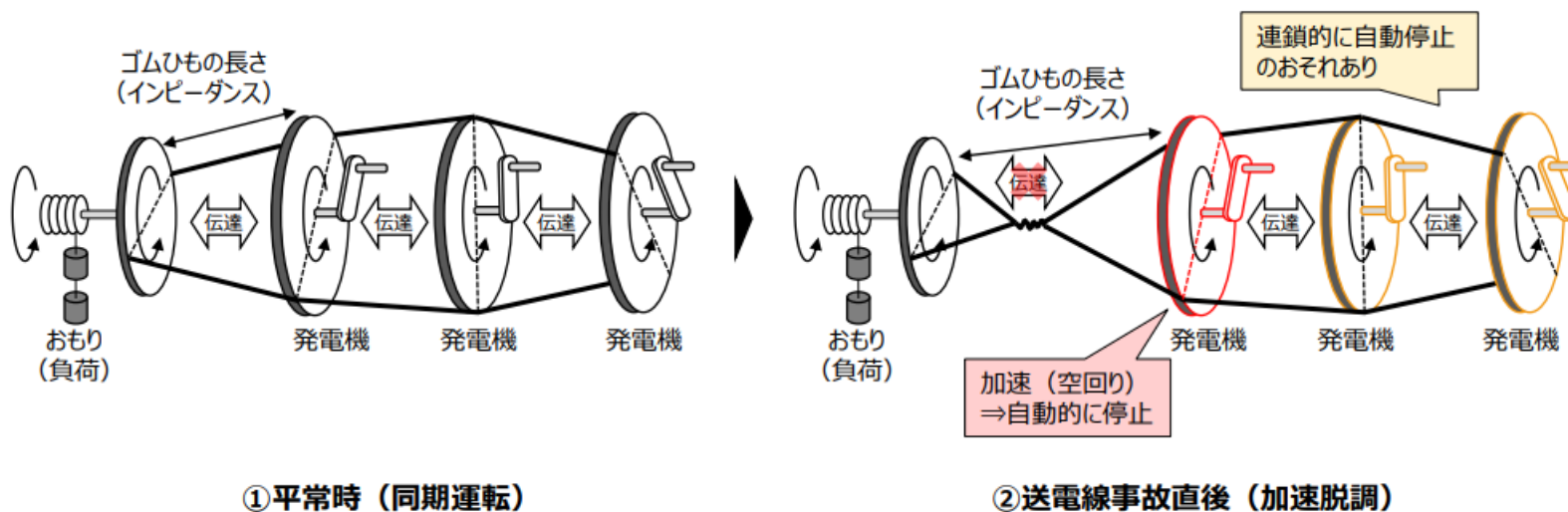
- 電力設備に流れる潮流は、当該設備でN-1故障が生じた場合であっても、**健全回線の潮流が100%である常時熱容量以内（次頁の条件を満たせば150%である短時間熱容量以内）**である必要がある。
- 加えて、ループ系統を構成する送電線では、**N-2故障（1ルート断故障）が生じた場合であっても、健全設備に回り込む潮流が常時熱容量（2回線残っているため200%となる）以内である必要がある。**このような場合には、ループ系統の送電線に流れる潮流合計で限界潮流を定めるフェンス管理方式が適用されている。
- これら**N-1故障、N-2故障を考慮して流すことのできる限界潮流を熱容量制約**として定めている。



同期安定性制約の概要 (2 / 3)

25

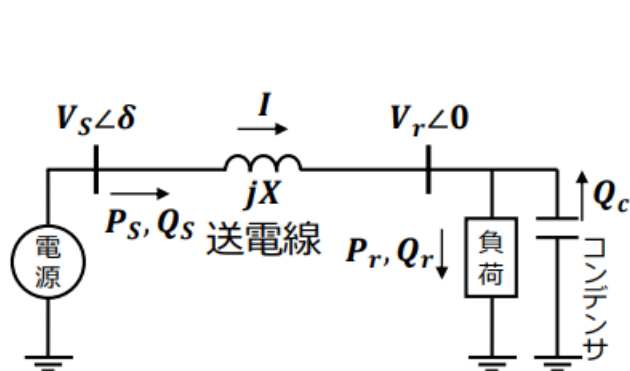
- 電力系統において、落雷等を原因とした送電線1回線故障 (N-1故障) が生じた場合を例に挙げる。
- 併行2回線の内、1回線が故障した場合、当該送電線区間の電氣的距離は倍になり (下図の力学系モデルでは、ゴム紐が長くなることで例えられる)、発電機が脱調する可能性がある (発電支障)。
- そのため、電力設備に流れる潮流は、**N-1故障時に、原則、同期発電機が脱調することなく同期運転を安定的に継続できる潮流以内である必要**があり、N-2故障時は、一部の同期発電機の発電支障を許容しつつ、影響範囲を考慮した潮流以内である必要がある。
- これら、**N-1故障、N-2故障を考慮して流すことのできる限界潮流を同期安定性制約**として定めている。



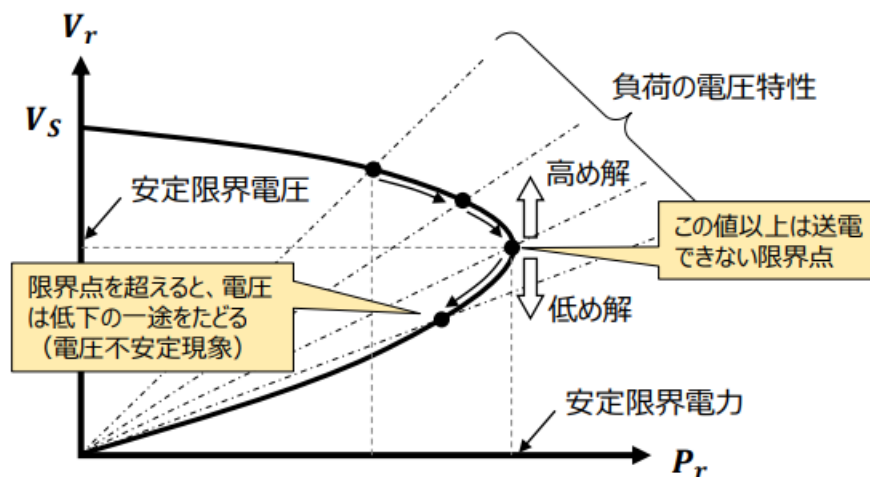
電圧安定性制約の概要 (2 / 3)

38

- 前頁の潮流と電圧の関係性を理論的に示したものは、P-V曲線（ノーズカーブ）と呼ばれている。
- 負荷側の電圧 V_r は、負荷の電圧特性とP-V曲線との交点で求まることとなり、**安定限界電力を超える潮流を流そうとすれば、低め解領域で交点が定まるため、電圧は低下していくこととなる（電圧不安定現象）**。こうした現象は**数十分オーダーで起こることが分かっている**。
- この低め解領域では、前頁のような電圧調整装置等での電圧回復が不可能となることから、電力システムの安定的な運用にあたっては、**安定限界電力を超えない高め解領域で運用することが重要**となる。



(モデル系統)

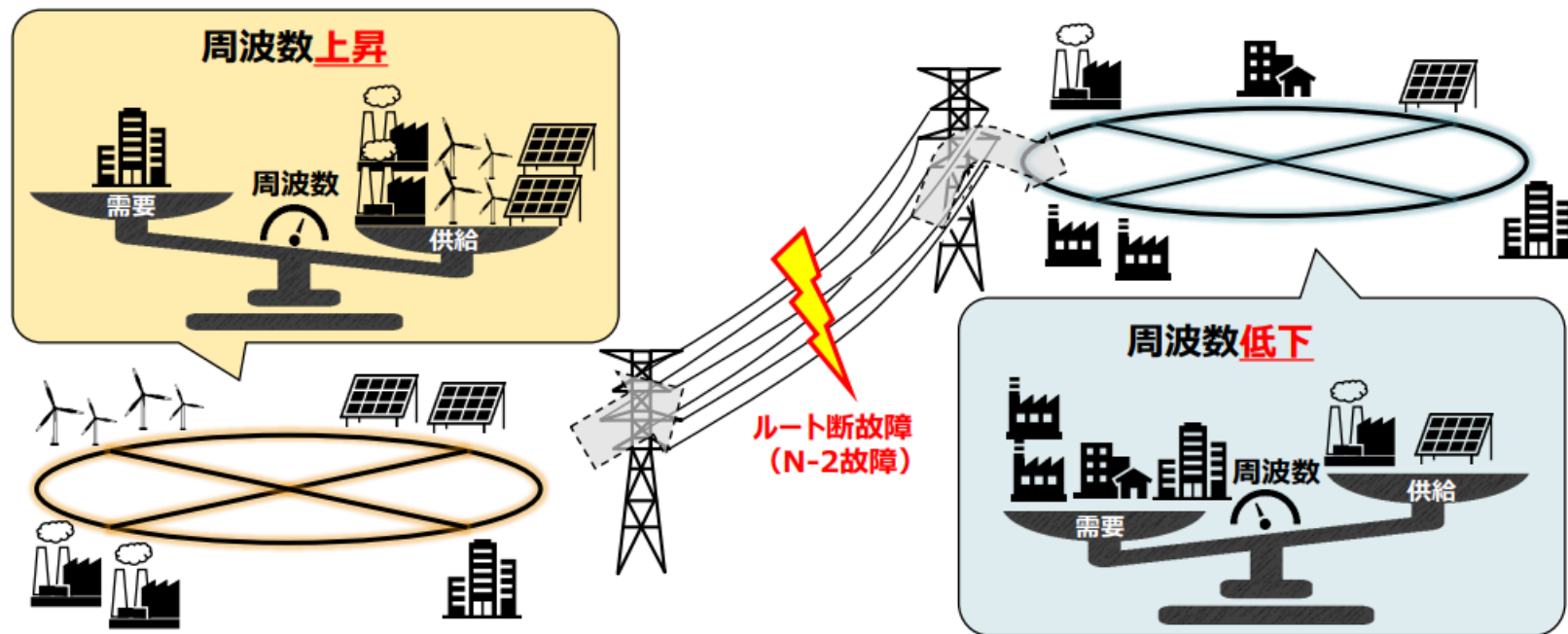


(P-V曲線)

周波数維持制約の概要 (1 / 2)

48

- 電力は大容量を貯めることができないため、需要と供給を常にバランスさせる必要がある。
- 送電線のルート断故障 (N-2故障) 等により需給バランスが大きく崩れると、片側の系統では、発電機の機械入力 (供給) が電気出力 (需要) を上回り、回転数上昇により系統周波数が上昇する (もう片側では、供給が需要を下回り、回転数減少により系統周波数が低下する)。こうした現象は**数秒オーダーで起こる**ことが分かっている。
- そのため、N-2故障で需給バランスが大きく変わる設備に流すことのできる潮流は、電力系統の周波数を安定的に維持できる限界までとする必要がある (周波数維持制約)。



1. 運用容量の制約要因について
2. 制約要因を緩和するための方策
3. 運用容量の算出等に関する確認について
4. まとめと今後の予定

■ 制約要因を緩和するための主な運用対策は下表のとおり。**短時間容量の採用や発電機を電力系統から強制的に解列する電源制限（以下、電制）の適用等がある。**

制約要因	制約要因を緩和するための主な方策（運用対策※）
熱容量	<ul style="list-style-type: none"> 短時間容量の採用（供給支障を伴わずに短時間で常時容量までの調整が可能な場合） 電制の適用（N-1故障時における電制の実施）
同期安定性	<ul style="list-style-type: none"> 電制の適用 算出断面の細分化
電圧安定性	<ul style="list-style-type: none"> 電制の適用 算出断面の細分化
周波数維持制約	<ul style="list-style-type: none"> N-2故障時に電源制限

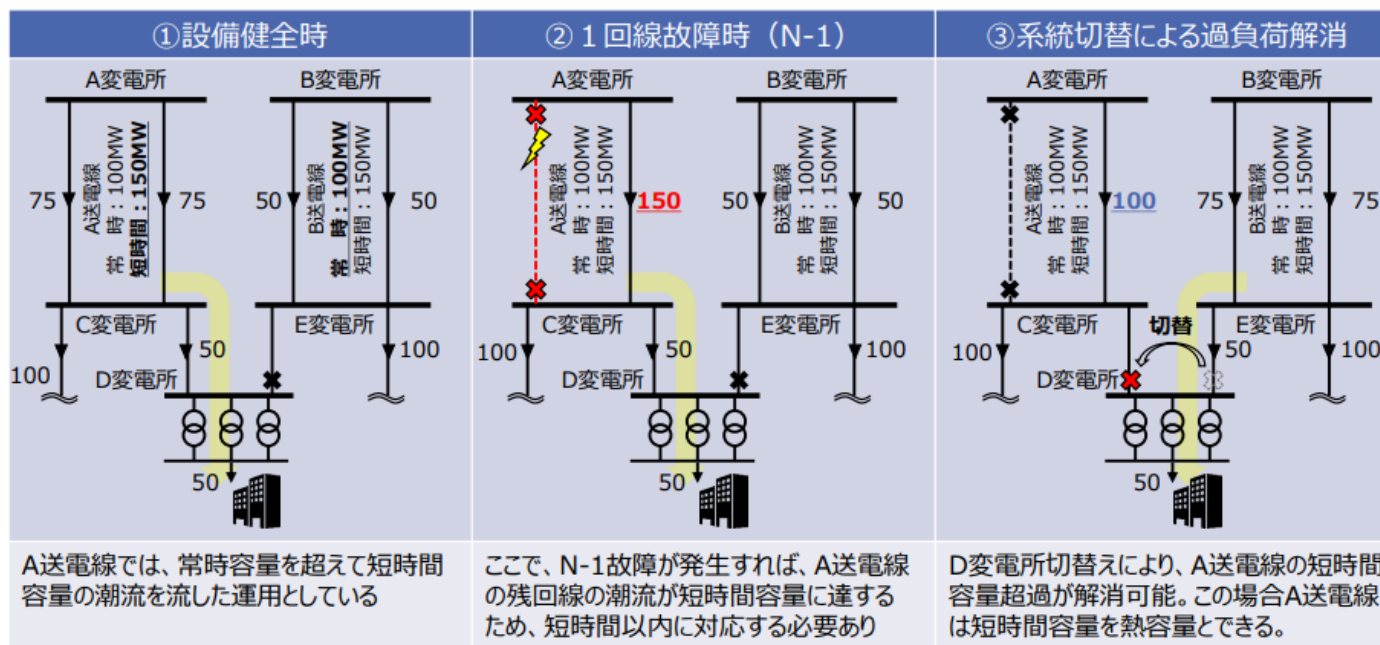
※ 運用対策以外には、主回路対策（送電線の太線化・耐熱化・多ルート化、変圧器の大容量化・増強、直列コンデンサ（SrC）・電力用コンデンサ・STATCOMの設置等）もある

- 送電線1回線故障時に健全回線の潮流が常時容量（100%）を超過する場合であっても、負荷への送電経路の変更や発電機出力調整等により、供給支障を伴わずに短時間で常時容量までの調整が可能な場合には、短時間容量（150%）を熱容量制約としている。

(参考) 短時間容量を採用する場合の一例

12

- A送電線のように、送電線1回線故障時に健全回線の潮流が常時容量（100%）を超過する場合であっても、負荷への送電経路の変更や発電機出力調整等（下図では一例として送電経路の変更を記載）により、供給支障を伴わずに短時間で常時容量までの調整が可能な場合には、短時間容量（150%）を熱容量制約としている。



A送電線では、常時容量を超えて短時間容量の潮流を流した運用としている

ここで、N-1故障が発生すれば、A送電線の残回線の潮流が短時間容量に達するため、短時間以内に対応する必要あり

D変電所切替えにより、A送電線の短時間容量超過が解消可能。この場合A送電線は短時間容量を熱容量とできる。

- N-1電制は、N-1故障（送配電線 1 回線、変圧器 1 台その他の電力設備の単一故障）時に瞬時に発電出力の抑制（または遮断）する装置を電源や送電線等に設置することにより、平常時の運用容量を拡大する取り組みであり、平常時の運用容量が拡大できる。*

※ 今回のアンケートで確認したN-1電制は、N-1電制本格適用（2022年7月5日）開始前に一般送配電事業者で個別に設置している遮断装置等を含む。

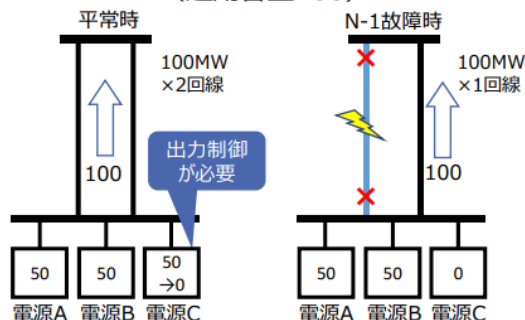
(参考) N-1電制の概要

3

- 系統の信頼性の観点から、2 回線送電線に流れる平常時の潮流は、万が一のN-1故障（単一設備故障：送電線 1 回線故障など）発生時でも安定的に送電が継続できるよう、1 回線分の設備容量を上限に運用している。（この上限を「運用容量」と言う）
- 「N-1電制」はN-1故障時に瞬時に発電出力の抑制（または遮断）する装置を電源や送電線等に設置することにより、平常時の運用容量を拡大する取り組み。装置の設置だけで平常時の運用容量が拡大できるため、送電線の張替などを行う増強工事より効率的。

「N-1電制」なし

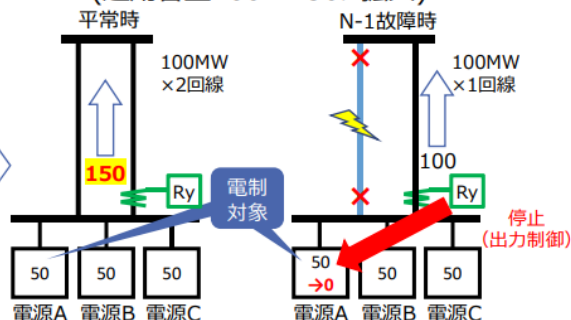
(運用容量100)



N-1故障が発生した時でも安定的に電気を送電できるように事前に運用容量内に収まるよう出力制御を行う
(上記の例では電源Cの出力制御を実施)

「N-1電制」適用

(運用容量100→150に拡大)



N-1故障が発生した場合は電制装置 (Ry) により瞬時に1回線の容量まで発電出力を抑制できるため、平常時は1回線容量以上に運用することが可能になる
(上記では電源Aに装置を設置することで運用容量を拡大)

1. 運用容量の制約要因について
2. 制約要因を緩和するための方策
3. 運用容量の算出等に関する確認について
4. まとめと今後の予定

- 今回、**混雑の虞がある地内系統を対象に合理的な運用容量の算出等が行われているか以下の観点から確認した。**
 - ✓ 至近の混雑の虞がある基幹系統（もしくは混雑が確認された基幹系統）に対して、混雑緩和策（制約要因を緩和するための方策）が適用されているか
 - ✓ 適用されていない場合は、適用可否の検討状況
- **具体的には下表の内容にて一般送配電事業者にアンケートを実施した。**

<一般送配電事業者へのアンケート（概要）>

項目	内容
目的	足元の運用容量の確認・精緻化を目的とする
対象系統	混雑の虞がある基幹系統（上位2電圧）を対象 （2030年度混雑見通しにおける現行シナリオの検討において混雑対象となった基幹系統、至近のうちに混雑の虞がある箇所、現時点で混雑が確認された基幹系統）
制約要因	熱容量、同期安定性、電圧安定性、周波数維持制約
混雑緩和策	【A.短時間熱容量値適用、B.N-1電制の適用、C.算出断面の細分化（夏季・冬季の2断面で細分化等）】の適用有無
（混雑緩和策が適用されていない場合）	対象系統への混雑緩和策の適用可否検討状況

- 一般送配電事業者にアンケートを実施し、混雑が見込まれる地内系統（基幹系統（上位2電圧））の送電線や変電所（変圧器）等を抽出※した。
- 制約要因については熱容量が大半を占めている（一部同期安定性や電圧安定性もある）。
- 抽出した地内系統に対して、混雑緩和策が実施されているか確認したところ、基本的にはN-1電制の適用や算出断面の細分化等が適用されていた（もしくは今後適用される予定）。

<混雑緩和策の確認結果（一部抜粋）>

- 東京エリア：東京北線（熱容量制約）について、N-1電制を適用することで混雑が緩和する見通し。
 - 関西エリア：Aフェンスについて、季節別に足元の電源態勢を反映させ、運用容量を再算出することで年間の運用容量よりも精緻化された運用容量を算出済。
- また、一部の地内系統に関しては混雑緩和策適用可否について検討中となっており、引き続き一般送配電事業者と連携しながら状況を確認していく。

※ 今回は常時系統（あるいは蓋然性の高い系統）を条件に抽出しているが、系統や潮流が変わった場合、今回該当として挙げた箇所以外が混雑となることもある。

<混雑緩和策の凡例>

A.短時間熱容量の適用 A-1. 発電機による潮流抑制、 A-2.系統変更による潮流調整

B.電制適用 B-1.N-1故障時の電制適用、 B-2.N-2故障時の電制適用

C.細分化 C-1.算出断面の細分化（夏季・冬季の2断面等）、 C-2.電源態勢等を踏まえた見直し

エリア	電圧[kV]	送電線・フェンス名等	方向	制約要因	適用済の混雑緩和策	その他混雑緩和策の適用可否の検討状況等 (制約要因に影響を与える対策ではない場合は検討対象外)	混雑緩和量 【万kW】	
北海道	187	函館幹線	北長万部SW/S ⇒双葉SW/S	熱容量	C-1	A-1:潮流調整が可能となる調整電源がなく、適用不可 A-2:潮流調整が可能となる系統変更箇所がなく、適用不可 B-1:ループ系統であり、電制装置が複雑となる（もしくは効果量が小さい）等の理由からN-1電制の適用困難	-	
		函館幹線	西八雲SW/S ⇒北長万部SW/S	熱容量	C-1		-	
		函館幹線	北七飯S/S ⇒西八雲SW/S	熱容量	C-1		-	
		他社線	他社P/S ⇒北新得S/S	熱容量	C-1		-	
	187/100	名寄幹線	西名寄S/S ⇒旭川嵐山SW/S	熱容量	B-1,C-1	A-1:潮流調整が可能となる調整電源がなく、適用不可 A-2:潮流調整が可能となる系統変更箇所がなく、適用不可	-	
		北幌延線	西中川S/S ⇒西名寄S/S	熱容量	B-1,C-1		-	
		西中川変圧器	二次側電圧 ⇒一次側電圧	熱容量	未適用		A-1:潮流調整が可能となる調整電源がなく、適用不可 A-2:潮流調整が可能となる系統変更箇所がなく、適用不可 B-1:N-1電制装置設置可能ではあるものの、現状の混雑量からは費用対便益が成り立たず、適用は見送り	-
		宇円別変圧器		熱容量	未適用			-
		女満別変圧器		熱容量	未適用			-
		東釧路変圧器		熱容量	未適用			-
北静内変圧器	熱容量	未適用		-				
西春別変圧器	熱容量	未適用		B-1:見直し検討中	検討中			
187/66	西伊達変圧器	熱容量	未適用	A-1:潮流調整が可能となる調整電源がなく、適用不可 A-2:潮流調整が可能となる系統変更箇所がなく、適用不可 B-1:変圧器1台のためN-1電制適用不可	-			

<混雑緩和策の凡例>

A.短時間熱容量の適用 A-1. 発電機による潮流抑制、 A-2. 系統変更による潮流調整

B. 電制適用 B-1. N-1故障時の電制適用、 B-2. N-2故障時の電制適用

C. 細分化 C-1. 算出断面の細分化（夏季・冬季の2断面等）、 C-2. 電源態勢等を踏まえた見直し

エリア	電圧[kV]	送電線・フェンス名等	方向	制約要因	適用済の混雑緩和策	その他混雑緩和策の適用可否の検討状況等 (制約要因に影響を与える対策ではない場合は検討対象外)	混雑緩和量 ※1 [万kW]
東北	275/154	上北変圧器	二次側電圧 ⇒一次側電圧	熱容量	未適用	A-1:潮流調整が可能となる調整電源がなく、適用不可 A-2:潮流調整が可能となる系統変更箇所がなく、適用不可 B-1:東北北部募集プロセスにおいて、N-1電制は適用しないと整理済（第16回系統ワーキンググループ）	—
	275/66	南相馬変圧器		熱容量	A-2,B-2	A-1:潮流調整が可能となる調整電源がなく、適用不可	—
東京	275	東京北線	新野田S/S ⇒北東京S/S	熱容量	(適用予定)	B-1:N-1電制適用予定	52※2
		豊島線	豊島S/S ⇒京北S/S	熱容量	C-1	現状C-1の混雑緩和策にて混雑解消となる	—
		東内幸町線	東内幸町S/S ⇒豊島S/S	熱容量	C-1	現状C-1の混雑緩和策にて混雑解消となる	—
	500/275	房総変電所 1号変圧器	二次側電圧 ⇒一次側電圧	熱容量	A-2	左記を除き、混雑を緩和できる策なし	—
中部	275	東名古屋東部線	東名古屋S/S ⇒東部S/S	熱容量	A-1,A-2, B-1,C-1	左記を除き、混雑を緩和できる策なし	—
	500/275	西部変圧器	二次側電圧 ⇒一次側電圧	熱容量	A-1,A-2, B-1,B-2		—
	275/154	川根変圧器		熱容量	A-2	B-1:N-1電制装置設置可能ではあるものの、現状の混雑量からは費用対便益が成り立たず、適用は見送り	—

※1 運用容量の見直し前と見直し後の差分を記載。なお、今回の確認により判明した緩和量を記載。適用済の混雑緩和策による緩和量は記載を省略。

※2 N-1電制対象発電機の定格出力。混雑緩和量は、N-1電制対象電源の運転出力によって変化することから、最大の量として定格出力を記載。

<混雑緩和策の凡例>

A.短時間熱容量の適用 A-1. 発電機による潮流抑制、 A-2. 系統変更による潮流調整
 B. 電制適用 B-1. N-1故障時の電制適用、 B-2. N-2故障時の電制適用
 C. 細分化 C-1. 算出断面の細分化（夏季・冬季の2断面等）、 C-2. 電源態勢等を踏まえた見直し

エリア※2	電圧[kV]	送電線・フェンス名等	方向	制約要因	適用済の混雑緩和策	その他混雑緩和策の適用可否の検討状況等 (制約要因に影響を与える対策ではない場合は検討対象外)	混雑緩和量 ※1【万kW】
関西	500	Aフェンス	東向き	電圧安定性	C-2	B-2:ループ系統であり、電制装置が複雑となる（もしくは効果量が小さい）等の理由からN-2電制の適用困難	-
	500	新綾部線	新綾部S/S ⇒西京都S/S	熱容量	C-2	B-1:ループ系統であり、電制装置が複雑となる（もしくは効果量が小さい）等の理由からN-1電制の適用困難	13
		北河内線	新生駒S/S ⇒西京都S/S	熱容量	C-2	B-1:ループ系統であり、電制装置が複雑となる（もしくは効果量が小さい）等の理由からN-1電制の適用困難	13
		丹波線	京北SW/S ⇒猪名川S/S	熱容量	C-2	B-1:ループ系統であり、電制装置が複雑となる（もしくは効果量が小さい）等の理由からN-1電制の適用困難	18
中国	500	Cフェンス	東向き	同期安定性	B-2,C-1, C-2	左記を除き、混雑を緩和できる策なし	-
	220	新小野田 火力山口線、 新小野田 火力連絡線	新小野田S/S ⇒山口変S/S 新小野田S/S ⇒新山口S/S	直列機器制約 による 熱制約	A-1,C-1	A-2:潮流調整が可能となる系統変更箇所がなく、適用不可 B-1:見直し検討中	検討中
	220/110	新徳山変圧器	二次側電圧 ⇒一次側電圧	熱容量	A-2,B-1	A-1:潮流調整が可能となる調整電源がなく、適用不可	-

■ 「流通設備の整備計画の策定（送配電等業務指針第55条関連）におけるN-1電制の考え方」において、基幹系ループ系統に対するN-1電制の適用は、複雑なシステム構成等が必要であり、個別系統毎に適切に判断することとしている。

表1-1 基幹系放射状系統と基幹系ループ系統の比較

	基幹系放射状系統	基幹系ループ系統
電制量	電制量 = 過負荷解消量 過負荷解消量と必要な電制量が同じ	電制量 > 過負荷解消量 過負荷解消のためには、多めに電制する必要がある
電制システム	シンプルなシステム構成 N-1故障時に残り回線の過負荷量を検出し、当該系統に接続される電源を電制する	複雑なシステム構成 ループ系統を構成する全ての系統状況（遮断器の入切、潮流、発電出力等）を取り込み、故障箇所に応じた最適な電制量・電制対象を計算し電制する
システム構築コスト	シンプルのため比較的安価 (数千万円以下)	系統安定化システムのような大規模なシステムとなり高額 (数十億円以上)
備考	シンプルなシステム構成であり、最小限の電制で過負荷解消可能 (適用事例多数)	システムが複雑かつ大規模となる一方、電制による過負荷解消効果が低いシステムが複雑となるため、システム不具合リスクが懸念

表1-2 N-1電制の適用系統の考え方

系統（特別高圧以上）	適用の考え方	
基幹系統 (上位2電圧)	ループ	前述の特徴を踏まえ、個別系統毎に適切に判断※1
	放射状	原則※2、適用
ローカル系統	原則※2、3、適用	

※1 シンプルな制御が可能と考えられるループ系統についてはN-1電制を適用する

※2 N-1故障対象設備1回の故障あたりの電制量が後述の目安を超える場合は除く

※3 基幹系統とループ系統を構成していてシンプルな制御が困難な場合は除く

- 第15回（2018年3月30日）系統ワーキンググループにて、東北北部エリア電源接続案件募集プロセスにおける入札対象工事完工までの暫定的な連系対策として、「事故時制御（N-1電制）」、「事故前制御」のそれぞれ適用した場合の比較検討の結果が報告された。
- その後、第16回（2018年6月15日）系統ワーキンググループにて、東北北部エリア電源接続案件募集プロセスにおける暫定的な連系対策については「事故時制御（N-1電制）」は適用しないことと整理された。

1. 暫定連系対策の制御方式

P7

<第15回系統WGにおける委員からのご意見>

- 局所的なループ系統、放射状系統には局所的な情報を使用する保護方式を採用し、基幹系統には広域的な情報を使用する保護方式を採用する考え方は妥当。
- 暫定対策として基幹系統にN-1電制を採用した場合、入札対象工事完工により暫定連系が終了した後は、構築したシステムの使い道はなくなるのではないかと懸念がある。また、基幹系統でのN-1電制は周波数変動面で懸念がある。太陽光PCSの連鎖脱落の懸念等もあり、事故時にさらに外乱を与える方式の採用は慎重に検討するべきで、事故前制御が良い。
- 前回の議論で事故前制御を行うことは合理的で、N-1電制を加えて行うかどうかの問題の焦点。N-1電制がなければ常時30万kW（1回線容量）に抑えるのが、N-1電制があれば60万kW（2回線容量）に抑えることになる。
- 今回、事故前制御とN-1電制の両方を行った場合の効果に大きな差がない検討結果を示しており、暫定連系対策として、基幹系統へN-1電制を適用しない結論は妥当。

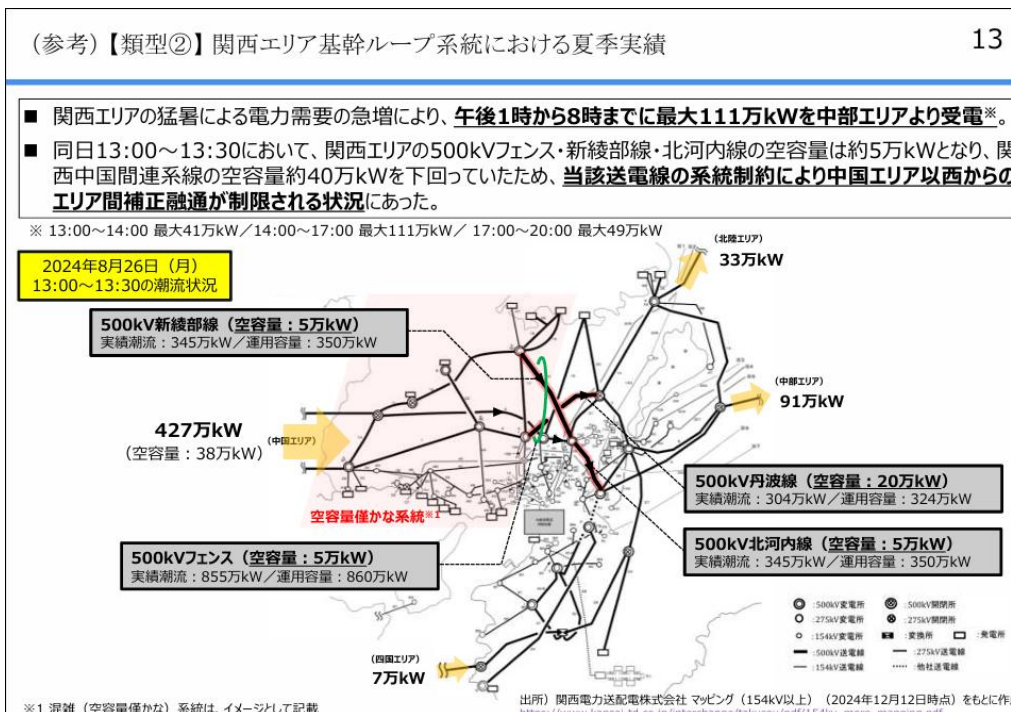
1. 暫定連系対策の制御方式

P8

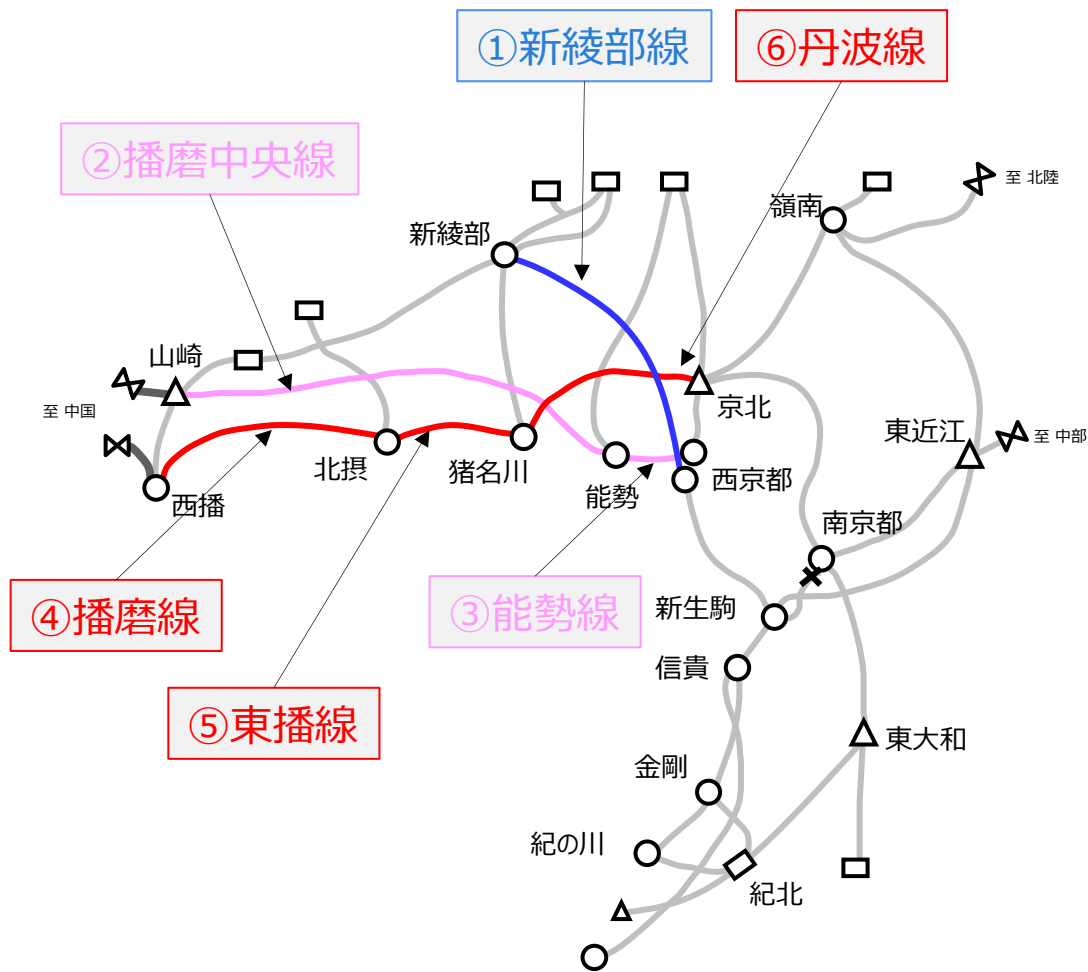
- ✓ 前回頂いたご意見と、制御システムの導入コスト、制御システムの信頼度から、暫定連系対策として、基幹系統（ループ系統）には「事故時制御（N-1電制）」は適用せず、前回系統WGで提案した「**事故前制御**」を前提に検討していく。
- ✓ 「局所的ループ系統」、「放射状系統」に対しては、「N-1電制」を最大限活用することで系統増強を回避し、連系拡大をはかっていく。

- 関西地内におけるAフェンス（東向き）は年間通じて830万kWの運用容量（電圧安定度制約）を公表（系統情報サービス）している。この電圧安定度制約は、原子力の運転台数が少ない過酷条件※で検討したものである。
- 2024年8月26日、関西エリアの500kVフェンスの空き容量が約5万kWとなり中国エリア以西からのエリア間補正融通が制限される状況となる潮流実績が生じた。（第86回広域系統整備委員会にて報告）
- このため、重負荷期（夏季・冬季）の混雑が予想される場合には、事前に最新の原子力稼働想定を用いて運用容量を再計算する運用に変更している。至近では、2026年夏の原子力稼働を考慮し、原子力4台もしくは5台でシミュレーションを実施し、5台稼働であれば890万kW（4台稼働は830万kW）までの拡大が可能と試算している。

※関西500kVフェンスの電圧安定度制約には、500kV系統の電圧を支える原子力機の稼働台数が大きく影響するため



■ 関西エリアのAフェンスは、青系、桃系、赤系の線路潮流の組み合わせ（最大6パターン）で下図のとおり。
 （ルート断による回り込み潮流による電圧安定性制約が決定要因）



青系：①新綾部線
 桃系：②播磨中央線、③能勢線
 赤系：④播磨線、⑤東播線、⑥丹波線

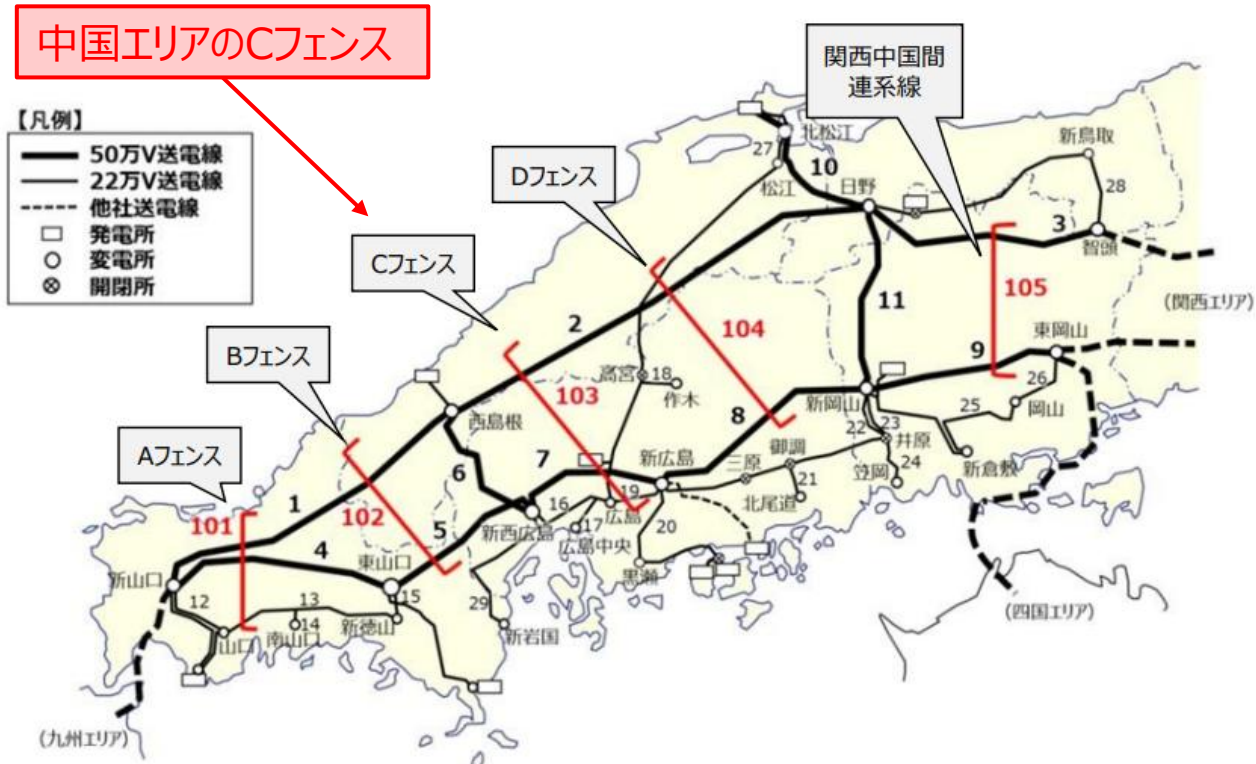
- A1：①新綾部線＋②播磨中央線＋④播磨線
- A2：①新綾部線＋②播磨中央線＋⑤東播線
- A3：①新綾部線＋②播磨中央線＋⑥丹波線
- A4：①新綾部線＋③能勢線＋④播磨線
- A5：①新綾部線＋③能勢線＋⑤東播線
- A6：①新綾部線＋③能勢線＋⑥丹波線

(参考) 中国エリアのA~Dフェンスについて

31

- 中国エリアの地内基幹系統は下図のとおり、主にA~Dの4つのフェンスで構成されている。
- 常時のフェンス潮流は東向き潮流となる蓋然性が高く、同期安定性もしくは電圧安定性制約となっている。

電力系統図 (22万V以上)



- 2026~2035年度の連系線の運用容量 (年間・長期) 算出結果を公表した。(2026年3月1日)
- **関西中国間連系線 (中国向き)** では、2024年度実績より中国向き潮流が確認されたことから、**夏季・冬季・その他季の同期・電圧安定限界を算出する方法に見直し、年間通して運用容量が増加。**
- **中国九州間連系線 (中国向き)** では、**国の補助事業で進めていた再エネを含む電制電源が、運用容量へ織り込む対象に追加**された。(周波数制約による運用容量は、「九州エリアの周波数上昇」「中西エリアの周波数低下」のうち数値が小さい方となり、本見直しは前者に影響)

4. 関西中国間連系線 (中国向き) の運用容量算出方法の見直し (2/2)

9

5. 中国九州間連系線 (中国向き) の運用容量算出方法の見直し

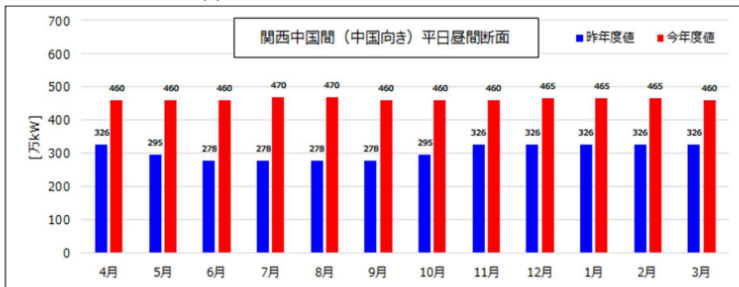
10

- 関西中国間連系線 (中国向き) の昨年度値、今年度値の2026年度年間運用容量を比較する。
- 昨年度値では西播磨岡山線1回線熱容量であった運用容量を季節ごとに同期・電圧安定性限度値まで算出することにより、年間通して運用容量が増加していることが確認できる。

▶ 平日昼間断面運用容量 (2026年度)

連系線	潮流方向	年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
関西中国間	中国向き	昨年度値	326	295	278	278	278	278	295	326	326	326	326	326
		今年度値	460(③) [435(③)]	460(③) [295(①)]	460(③) [278(①)]	470(③)	470(③)	前半470(③) 後半460(③) [329(①)]	460(③) [329(①)]	460(③) [326(①)]	465(③) [326(①)]	465(③)	465(③)	465(③)

() : 運用容量決定要因 (①熱容量等、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)、【】 : 作業時の最小運用容量



- 2026年4月より再エネを含む電制電源※を運用容量に反映する。
- ※ 国の実証事業で開発していた転送遮断システムは運用容量に織り込み済みであり、国の補助事業で追加した電制対象電源分
- 中国九州間連系線 (中国向き) の周波数制約による運用容量は、「九州エリアの周波数上昇」「中西エリアの周波数低下」のうち数値が小さい方となり、本見直しは前者に影響するものである。※
- ※ 「九州エリアの周波数上昇」が選択された場合、追加された電制電源出力分の運用容量が増加する。
- ※ 「中西エリアの周波数低下」が決定要因であった場合、最終的な運用容量への影響はない。
- ※ 年間運用容量算出段階では、「中西エリアの周波数低下」が支配的であるため、数値での確認はできない。

背景・概要

- 国の実証事業で開発した転送遮断システムについては、2019.4.1から運用容量の算出に適用
- 今回、国の補助事業で電制対象の追加を進めているため、運用容量の織り込みについて整理

転送遮断による電制量の運用容量の織り込みについて

○ 中国九州間連系線の運用容量について

- ・ 国の補助事業で転送遮断システムの電源制限対象に追加する電源については、2026.4.1から運用容量に反映予定
- ・ (中国九州間連系線の運用容量 (中国向き) のうち、九州エリアの周波数上昇の算出に用いる電源制限対象として織り込み)

※ 補助事業の目標と同程度の効果を見込み

[九州系統の周波数上昇側が制約の場合の運用容量算出イメージ]

見直し前

見直し後

【数値②】 海外送電線の概況 (再エネ電制電源拡大)

- ・ 再エネ電制電源の導入により、九州系統の周波数上昇側が制約となる場合、電圧制電源出力分の運用容量が増加する
- ・ 電圧制電源は、電圧制電源一機一機について、国による電圧制電源出力分の運用容量を算出する
- ・ 電圧制電源出力分の運用容量は、電圧制電源の出力分と電圧制電源の出力分を比較して算出する

2019年度 第2回運用容量検討委員会 資料4 (2019.5.24)

第5回 系統BVG 資料1 (2024.9.18)

1. 運用容量の制約要因について
2. 制約要因を緩和するための方策
3. 運用容量の算出等に関する確認について
4. まとめと今後の予定

- 混雑が見込まれる地内送電線を対象に、合理的な運用容量の算出等が行われているか確認した。確認した結果、**抽出された地内系統に対して混雑緩和策が実施されおり、現時点において不合理なものではなかった。**
- 今回確認した結果をもとに、**引き続き一般送配電事業者と連携のうえ、地域間連系線・地内送電線を対象に、合理的な運用容量の算出等について定期的に確認していく。**
- 確認のタイミングは第8回本作業会（2025年6月13日）にて整理したとおり、地内送電線は、系統混雑に関する中長期見通しの想定ของタイミング（広域系統整備委員会における議論）に合わせて確認することを基本としつつ、その他事由により混雑が見込まれた場合には都度確認をする。地域間連系線は、毎年、市場分断率から検討断面の細分化要否等を検討していることから、そのような機会を利用して混雑状況を把握をした上で、合理的な算出方法について確認し、運用容量を算出する。