

昨年度から運用容量算出の考え方を見直した事項

2021年3月1日

- 2021～2030年度の運用容量（年間・長期）算出にあたり、昨年度から算出方法を見直したのは、意見募集を実施した以下の5項目である。算出方法を見直すことにより、運用容量を維持、増加することができる。

	項目	見直し内容	運用容量への影響
共通	(1)東北東京間連系線（東京向）熱容量限度値の算出方法（追加）	<ul style="list-style-type: none"> 熱容量限度値の算出方法に「下げ代不足が想定される期間の運用容量算出方法」を新たに設定する 再エネ出力自動抑制システムが運開となる2021年4月以降に反映する。 	下げ代不足が想定される場合、電制電源が抑制され運用容量は低下するが、再エネ抑制分を織り込み、運用容量の低下を30万kW程度緩和
共通	(2)関西中国間連系線（関西向）電圧安定性限度値の算出方法（見直し）	<ul style="list-style-type: none"> 潮流実績や電源の稼働状況を考慮した軽負荷期（その他季）の潮流想定方法で運用容量が30万kW程度増加することが確認できた2021年度以降の軽負荷期に、この算出方法を反映する。 	その他季において、2020年度と比べ、運用容量30万kW程度増加 なお、夏季・冬季への適用は継続検討
平常	(3)中国四国間連系線（中国向）熱容量限度値の算出方法（追加）	<ul style="list-style-type: none"> 熱容量限度値の算出方法に「下げ代不足が想定される期間の運用容量算出方法」を新たに設定する 再エネ出力自動抑制システムが運開となる2021年10月以降に反映する。 	下げ代不足が想定される場合、運用容量145万kWに拡大（+25万kW）
平常	(4)中国四国間連系線（四国向・中国向）周波数維持限度値の算出方法（変更）	<ul style="list-style-type: none"> 四国向周波数維持限度値算術式に無制御潮流を織り込み、算出断面を細分化する 中国向周波数維持限度値算術式に織り込まれている無制御潮流の算出断面を細分化する 2021年度以降に反映する。 	2020年度と同様、運用容量120万kWを維持
作業	(5)中国四国間連系線（四国向）設備停止時の運用容量の算出方法（変更）	<ul style="list-style-type: none"> 周波数維持限度値算術式に阿南紀北直流幹線EPPS制御量を織り込む 2021年度以降に反映する。 	2020年度と比べ、運用容量100万kW程度増加

地域間連系線運用容量の算出方法見直しに対する意見募集（募集期間：2020年12月24日～2021年1月20日）

【算出方法見直しの概要】

- オンライン制御可能な再エネの抑制分を電制量として織込んだ「下げ代不足が想定される期間の運用容量算出方法」を新たに設定することで、運用容量の低下を緩和させる。

【背景】

- 東北エリアにおいては、再エネ導入が拡大しており、今後さらに再エネ導入が加速すると春秋の需要が低くなる時期には下げ代不足が懸念され、再エネ出力制御の可能性が高まっている。
- 東北東京間連系線の運用容量は、熱容量限度値に火力機の電源制限量を加算しており、再エネ高稼働時において電制電源が抑制されると、その分運用容量が低下する。

【理由】

- 下げ代不足時に再エネ出力制御を実施する前には優先給電ルールに従って、揚水発電機の揚水運転、火力発電機の出力抑制、地域間連系線の活用（他エリアへ送電）により、再エネ出力制御を極力回避する。
- 下げ代不足時において連系線事故が発生した際、オンライン制御可能な再エネを追加抑制することで、運用容量低下を緩和できることを確認したため、これを反映させる。

- 東北東京間連系線（東京向）熱容量限度値に加算している電源制限量について
相馬双葉幹線2回線事故時に、いわき幹線の過負荷を解消させるために発電機を電源制限（遮断）する量

運用容量算出 方法への反映

- 相馬双葉幹線2回線事故時に動作する系統安定化装置とオンライン制御可能な再エネを自動で抑制するシステムを組み合わせたシステムが運用となる2021年4月以降、下げ代不足が想定される期間に限定し、この方法で運用容量を算出する。

地域間連系線運用容量の算出方法見直しに対する意見募集（募集期間：2020年12月24日～2021年1月20日）

<参考> 運用容量と電源制限量（電制量）の関係

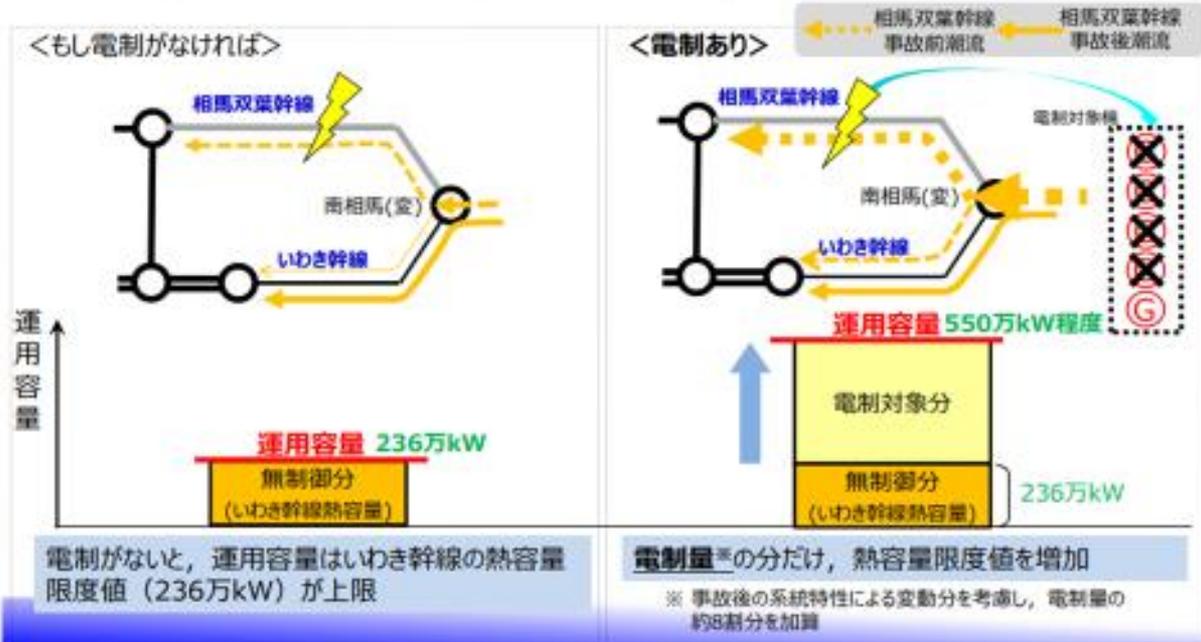
6

第27回系統ワーキンググループ 資料2より抜粋

4. 運用容量と電制量の関係について

P4

- 500kV相馬双葉幹線2回線事故が発生した場合、残回線の275kVいわき幹線に潮流が回り込むことになるため、いわき幹線の過負荷を回避する必要がある。対策を講じなければ運用容量における熱容量限度値はいわき幹線熱容量値となるが、当社では、系統安定化装置により東北エリア内の火力機の電制を実施することで、熱容量限度値を増加させている。



地域間連系線運用容量の算出方法見直しに対する意見募集（募集期間：2020年12月24日～2021年1月20日）

<参考> 下げ代不足時の運用容量

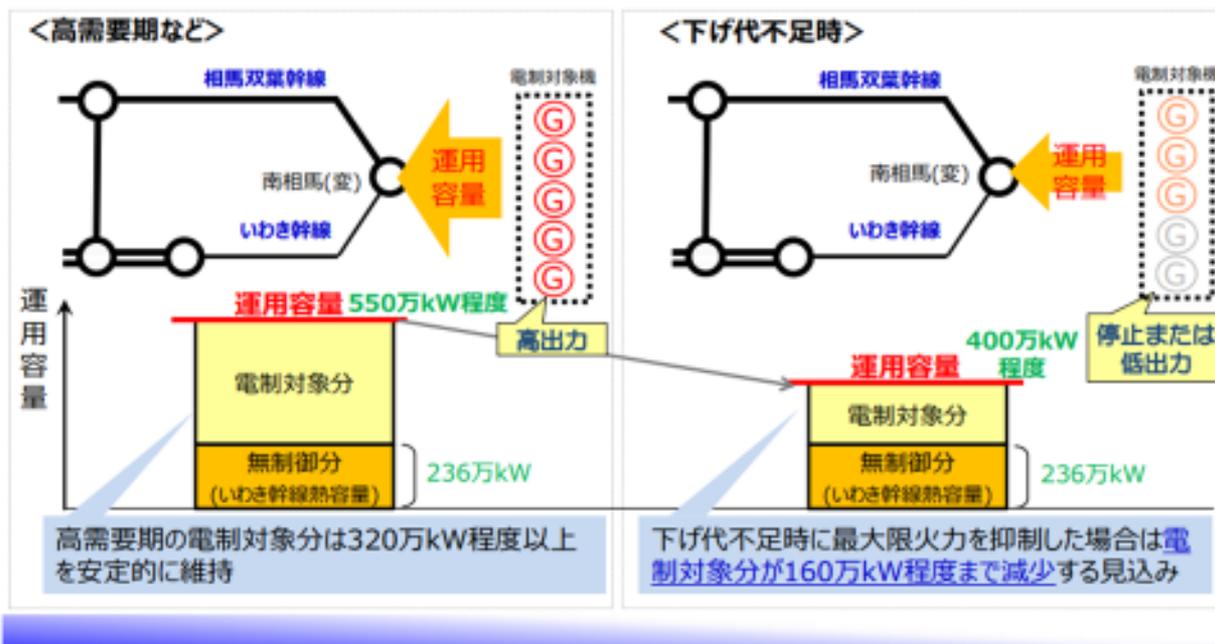
7

第27回系統ワーキンググループ 資料2より抜粋

5. 下げ代不足時の運用容量について

P5

- 再エネ高稼働による下げ代不足時には、優先給電ルールに基づき、電制対象機を含めて火力が低出力となるため、相馬双葉幹線2回線事故時の電制量が減少し、運用容量が低下することになる。



地域間連系線運用容量の算出方法見直しに対する意見募集（募集期間：2020年12月24日～2021年1月20日）

<参考> 再エネ追加抑制を考慮した運用容量低下緩和策

8

第27回系統ワーキンググループ 資料2より抜粋

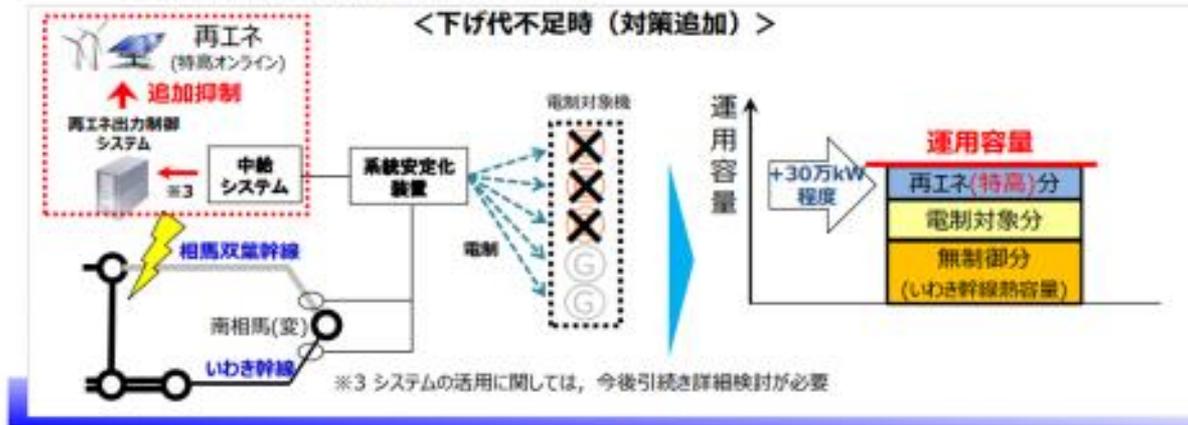
6. 再エネ追加抑制を考慮した運用容量低下緩和策の検討について

P6

- 当社では、東北エリアで近い将来想定される再エネ出力制御実施時の出力制御回避または制御量低減のために、下げ代不足時における運用容量低下の緩和策を検討している。
- 具体的には、再エネ出力制御システムを活用し、相馬双葉幹線2回線事故時にオンライン制御可能な再エネ(特高太陽光・風力)*1を追加抑制することにより、約30万kW程度*2を電制量として追加確保する。
- 本対策により、下げ代不足時における運用容量低下を一定程度緩和することが可能な見込みである。

※1 今年度末時点において100万kW以上の設備量を確保できる見込み。

※2 再エネ抑制開始から完了まで10分程度を要するため、再エネ追加抑制量は、相馬双葉幹線2回線事故後のいわき幹線潮流が30分熱容量以下となるように設定。



■ 東北東京間連系線では、下げ代不足が想定される期間において電制電源が低出力となり、運用容量が下がることから、公表には工夫が必要。

- 3月1日の年間（2021,2022年度）の運用容量の公表にあたっては、下げ代不足が想定される期間の運用容量を資料「各連系線の運用容量算出方法・結果」に記載し、公表する。
- 実需給の直前となる週間や翌々日段階で運用容量を下げる場合の系統利用者の予見性を勘案すれば、年間の運用容量の公表から「下げ代不足が想定される特殊日」として系統情報サービスで設定する。
設定にあたっては、東北エリアの昨年の需給バランス実績と2021,2022年度の需給バランス想定から妥当性が確認できた場合に設定する。（妥当性が確認できなければ特殊日は設定しない）
- また、年度途中で下げ代不足となる事例が発生した場合は、年間で公表した運用容量の「下げ代不足が想定される特殊日」の設定を見直す。

業務規程より抜粋

第2条 本規程で使用する用語は、本規程に特に定めるもののほか、法並びに法に基づいて規定された政令、省令及び本機関の定款において使用する用語の例による。

2 本規程において、次の各号に掲げる用語の定義は、それぞれ各号に定めるところによる。

十「下げ代不足」とは、供給区域において下げ調整力が不足し、一般送配電事業者たる会員がオンラインで調整ができない発電機の出力抑制によっても電気の余剰が解消できない場合をいう。

<参考> 下げ代不足が想定される特殊日

- 2021、2022年度の東北東京間連系線の下げ代不足が想定される特殊日は、2020年度運用容量（熱容量限度値）における相馬双葉幹線2回線事故時に必要な電源制限対象分が再エネ出力増加により低下した実績から想定して設定する。

再エネ出力の実績と想定

太陽光及び風力の想定出力は設備量の想定値と2020.5.2の実績の出力比率から算出した

	2020年5月2日実績	2021年度GW想定	2022年度GW想定
太陽光出力	434万kW	502万kW	569万kW
風力出力	83万kW	88万kW	115万kW
合計	517万kW	590万kW	684万kW

運用容量（熱容量限度値）の実績と想定

特殊日設定

特殊日設定

	2020年5月2日実績	2021年度GW想定	2022年度GW想定
①電源制限対象分	271万kW	234万kW	186万kW
②再エネ抑制分	0万kW	30万kW	30万kW
③いわき幹線熱容量	236万kW	236万kW	236万kW
運用容量（熱容量限度値） ① + ② + ③	507万kW	500万kW	452万kW
特殊日と設定しない場合の 運用容量	—	530万kW	505万kW

地域間連系線運用容量の算出方法見直しに対する意見募集（募集期間：2020年12月24日～2021年1月20日）

【算出方法見直しの概要】

- 軽負荷期（その他季）に限定して、潮流想定方法を潮流実績や電源の稼働状況を考慮した方法に見直すことで、運用容量を増加させる。

【背景】

- 軽負荷期の昼間帯において空き容量が小さくなってきており、今後、再エネ高稼働時には市場分断の発生が懸念されることから、対応策が必要となった。
- 再エネ導入が進んだことで、軽負荷期の想定潮流が潮流実績に比べてかい離してきており、これまで想定していた電圧安定性を検討する条件は、電圧低下に対して厳しめの評価となり、運用容量は小さくなりやすい。

【理由】

- これまで電圧安定性の検討に用いる想定潮流は、中国エリア内の発電機の出力を西側から優先で増加していたため、重潮流となり非常に厳しい条件となっていたが、軽負荷期の潮流想定方法に潮流実績や電源の稼働状況を織り込むことで、条件としては緩和方向となり、電圧安定性限度値が上がることから、運用容量の増加が期待できることを確認したため、これを反映する。

【今後の課題】

- 通年の適用に向けて、引き続きデメリットがないか他の断面（夏季・冬季）においても確認していく。

運用容量算出 方法への反映

- この算出方法で運用容量が30万kW程度増加することが確認できた2021年度以降の軽負荷期にこの算出方法を反映する。なお、夏季・冬季への反映は継続検討する。

地域間連系線運用容量の算出方法見直しに対する意見募集（募集期間：2020年12月24日～2021年1月20日）

<参考> 潮流想定方法の見直し

10

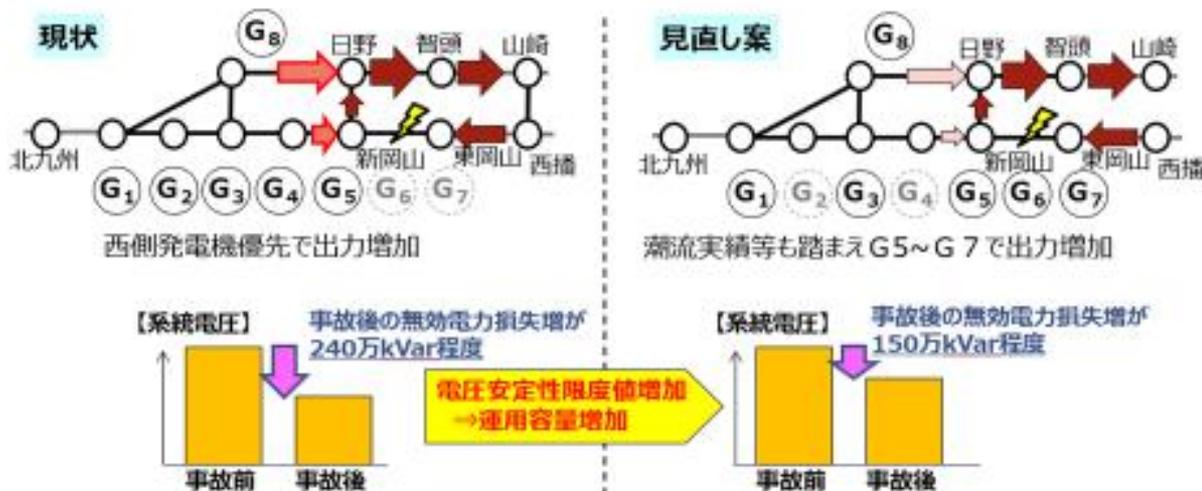
2020年度第3回運用容量検討会 資料5より抜粋



3-3. 軽負荷期における潮流想定方法の見直しについて

P6

- 軽負荷期における実績と想定のかい離を確認したことから、潮流実績等も踏まえた電源の稼働状況を想定し運用容量を試算した
⇒ 試算結果（現状）401万kW → （見直し後）430万kW（+29万kW）
- 見直し後の想定では、中国エリア内の西側の送電線潮流が減少しており、事故後の無効電力損失増が90万kVar 抑えられている。これにより、電圧安定性限度値が増加し、運用容量が増加する



- 今回見直す電圧安定性限度値の算出方法は、想定潮流方法を見直すことにより、系統での消費する無効電力を軽減させ、電圧安定性限度値を増加させるもの。
- この算出方法によって無効電力の消費が軽減することは確認できており、中長期的に見ても流通設備が変わらなければ、見直し前の算出方法より電圧安定性限度が増加することは変わらないため、妥当であると考える。
- 今後は、夏季・冬季についても同様に効果と要因を確認でき次第、反映させる。

【妥当性の確認と結論】

- ✓ 関西中国間連系線（関西向）の2020年度電圧安定性算出時に用いたデータを用いて、見直し前後における無効電力の消費を86.1万kVar軽減することを確認した。

潮流想定方法	見直し前	見直し後
①事故前の無効電力消費	134.4万kVar	23.9万kVar
②事故後の無効電力消費	371.2万kVar	174.6万kVar
事故による無効電力消費の変化量 ② - ①	+236.8万kVar	+150.7万kVar

- ✓ 平常時・事故時ともに、主に**中国エリア西側の無効電力消費量が軽減され、電圧安定性限度値が増加する。（30万kW程度）**

地域間連系線運用容量の算出方法見直しに対する意見募集（募集期間：2020年12月24日～2021年1月20日）

【算出方法見直しの概要】

- オンライン制御可能な再エネの抑制を電制量として織込んだ「下げ代不足が想定される期間の運用容量算出方法」を新たに設定することで、2回線運用時の運用容量を拡大させる。

【背景】

- 四国エリアにおいては、再エネの導入が進展しており、春秋の電力需要が低くなる時期を中心に、再エネの出力制御の可能性が高まってきていることから、再エネ出力制御量の低減策が必要となった。

【理由】

- 中国四国間連系線は、架空＋ケーブル区間で構成され、ケーブル区間の熱容量が制約となっており、その短時間過負荷容量は145万kW、許容時間は4時間と比較的長い。
- 2回線運用時の熱容量限度値を連続容量120万kWから4時間容量145万kWに拡大すると、下げ代不足時の中国四国間連系線2回線事故を想定した四国エリアの周波数維持に必要な系統安定化装置による電制量が不足する。
- 系統安定化装置と再エネ出力制御システムを組み合わせたシステムを構築することにより、運用容量拡大分を阿南紀北直流幹線EPPSにより四国エリア外に送電している間に、オンライン制御可能な再エネを自動抑制することで、事故時の四国エリアの周波数維持が可能となり、運用容量を拡大できることを確認したため、これを反映する。
 - 阿南紀北直流幹線EPPS制御について
中国四国間連系線2回線故障時、系統安定化装置からの指令により阿南紀北直流幹線の潮流を自動調整することで、周波数維持などを図る機能



運用容量算出 方法への反映

- 中国四国間連系線2回線事故時に動作する系統安定化装置とオンライン制御可能な再エネを自動で抑制するシステム組み合わせたシステムが運用となる2021年10月以降、下げ代不足が想定される期間に限定し、この方法で運用容量を算出する。

地域間連系線運用容量の算出方法見直しに対する意見募集（募集期間：2020年12月24日～2021年1月20日）

<参考> 中国四国間連系線の熱容量

12

第27回系統ワーキンググループ 資料1より抜粋

3. 中国四国間連系線の運用容量拡大の方向性について

3

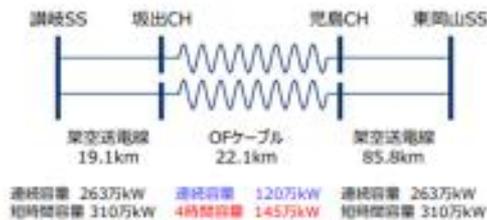
- 中国四国間連系線の運用容量については、運用容量 = 熱容量となっており^{*1}、熱容量の見直し以外には、拡大は困難な状況である
- ここで、中国四国間連系線については、架空+ケーブル区間からなっており、熱容量はケーブル区間で決定されているが、その短時間過負荷容量は145万kW、許容時間は4時間と比較的長い^{*2}
- このため、運用容量（熱容量）を短時間過負荷潮流としても、4時間あれば、1回線故障時に給電指令によりエリア内の電源を抑制する時間は十分確保できると考えられる

^{*1} 中国九州間連系線（関門連系線）は熱容量もしくは周波数制約（熱容量より小さい）より定まり、拡大対象は周波数制約

^{*2} 当社では架空送電線の短時間過負荷許容時間は15分程度

短時間過負荷許容時間が長い中国四国間連系線の特殊性を考慮し、
2回線運用時の運用容量を120万kWから145万kWに見直すこととしたい

○中国四国間連系線の構成



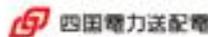
○運用容量拡大のイメージ

	拡大前	拡大後
平常時	1L: 60万kW 2L: 60万kW → 120万kW	1L: 72.5万kW 2L: 72.5万kW → 145万kW
1回線故障時	1L: × 2L: 120万kW → 120万kW	1L: × 2L: 145万→120万kW → 145万kW

連続容量内であり潮流抑制等の対応不要

4時間以内に調整電源等を抑制し、潮流を120万kWまで抑制

^{*3} 作業停止等による1回線停止時は運用容量(熱容量)は120万kW



All Rights Reserved©2020 Shikoku Electric Power Transmission & Distribution Co.,Inc.

地域間連系線運用容量の算出方法見直しに対する意見募集（募集期間：2020年12月24日～2021年1月20日）

<参考> 系統安定化装置と再エネ出力制御システム

13

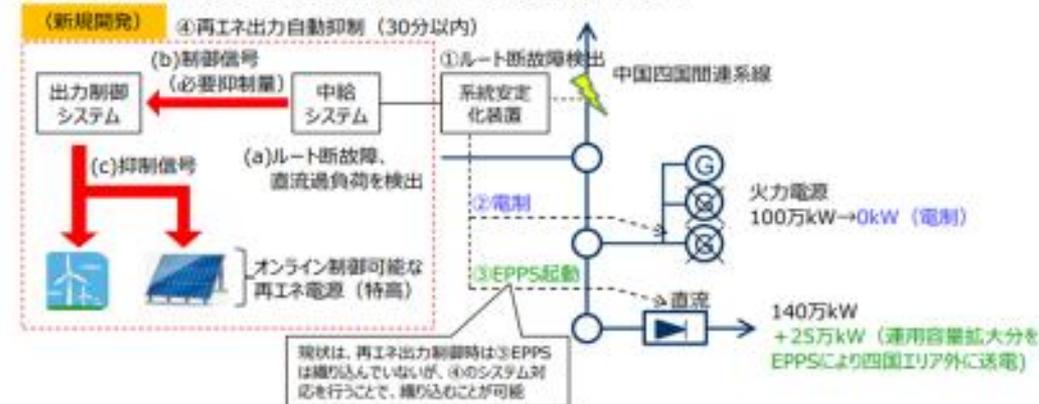
第27回系統ワーキンググループ 資料1より抜粋

5. 再エネ出力制御時の電制量の確保について

5

- 現在、再エネ出力制御時における中国四国間連系線ルート断故障時は、①系統安定化装置で事故を検出し、②エリア内の発電機を電制することで、四国エリアの周波数を維持しているところ。
- 今後は、**系統安定化装置と再エネ出力制御システムを組合わせた新たなシステムを構築**することにより、①、②による対応に加え、③運用容量拡大分をEPPSにより四国エリア外に送電している間に、④オンライン制御可能な特高の再エネ電源を30分以内に自動抑制することで、四国エリアの周波数維持に取り組むこととする。

○阿南紀北直流幹線のEPPS + 既存の再エネ制御システムの活用イメージ



四国電力送配電

All Rights Reserved©2020 Shikoku Electric Power Transmission & Distribution Co., Inc.

地域間連系線運用容量の算出方法見直しに対する意見募集（募集期間：2020年12月24日～2021年1月20日）

【算出方法の見直しの概要】

- 周波数維持限度値の算出方法を以下のとおり変更することで、運用容量を維持させる。
 - ✓ 四国向：算術式に無制御潮流を織込み、算出断面を細分化する。
年間1断面⇒年間60断面（48断面に加えて端境期である9月、11月、3月は前後半に区分）
 - ✓ 中国向：算術式に織り込まれている無制御潮流の算出断面を細分化する。
年間1断面⇒年間48断面（月別、平日／休日、昼間／夜間）
- 無制御潮流について
中国四国間連系線2回線故障時に阿南紀北直流幹線EPPSなどの制御が無くても、中国エリア、四国エリアの周波数が大きく変化しない潮流

【背景】

- 関西四国間連系設備（以下：阿南紀北直流幹線）の関西向き潮流の減少、阿南紀北直流幹線の停止作業により、阿南紀北直流幹線EPPS制御量を十分に見込めず、年間1断面での算出では周波数維持限度値が熱容量限度値を下回る可能性が出てきた。

【理由】

- 他連系線と同様に算出断面の細分化等により周波数維持限度値が熱容量限度値を下回らないことを確認したため、これを反映する。
 - 阿南紀北直流幹線EPPS制御について
中国四国間連系線2回線故障時、系統安定化装置からの指令により阿南紀北直流幹線の潮流を自動調整することで、周波数維持などを図る機能

運用容量算出
方法への反映

- 今年度算出する2021年度以降の運用容量について、この算出方法を反映する。

地域間連系線運用容量の算出方法見直しに対する意見募集（募集期間：2020年12月24日～2021年1月20日）

【算出方法の見直しの概要】

- 設備停止時の運用容量（周波数維持限度値）算出方法を以下のとおり変更することで、1回線停止時の運用容量低下を緩和させる。
 - ✓ 四国向き：算術式に阿南紀北直流幹線EPPS制御量を織込む。
 - 阿南紀北直流幹線EPPS制御について
中国四国間連系線故障時、系統安定化装置からの指令により阿南紀北直流幹線の潮流を自動調整することで、周波数維持などを図る機能

【背景】

- 中国四国間連系線が作業により1回線停止している期間において、連系線潮流が四国向きとなる断面で市場分断が発生しており、設備停止による運用容量の低下を緩和させる必要がある。

【理由】

- 阿南紀北直流幹線EPPSの動作信頼性が十分あることや中国四国間連系線と関西四国間連系設備を同時に停止しないよう停止調整を行っていることより、阿南紀北直流幹線のEPPS制御量を見込めることを確認したため、これを反映する。

運用容量算出
方法への反映

- 今年度算出する2021年度以降の運用容量について、この算出方法を反映する。