

# 昨年度から運用容量算出方法を見直した事項と運用容量への影響

2025年3月1日  
電力広域的運営推進機関

- 第4回 将来の運用容量等の在り方に関する作業会において、周波数維持制約の論点として、将来の変化（再エネ導入により不特定多数で混雑発生）や、個別の連系線（中部関西間（中部向き）・中国九州間（九州向き））に関する技術的検討と並行し、負荷制限の在るべき姿を整理することとした。
- 中部関西間連系線（中部向）において、2026年度の中地域交流ループ運用開始までの短期的な運用容量拡大策として、システム改修を伴わない負荷制限の織込みについて検討された。
- 九州中国間連系線（九州向）において、レジリエンス対応で設置している59.1Hzの負荷側UFRを活用し、負荷制限量として織り込むことで運用容量の拡大策が検討された。

まとめと今後の進め方（1 / 2）

36

まとめと今後の進め方（2 / 2）

37

- 今回、負荷制限の在るべき姿について、下記のとおり、基本的な考え方や制度的・技術的論点の整理を行った。

## 【基本的な考え方（議論の前提）】

- 地域間連系線と地内系統、ならびに電源線と系統線の故障時の影響等を踏まえつつ、既に負荷制限を織り込み済の箇所を含め、本質的な考え方を区別することなく議論する
- 系統増強に対する補完的な方策というのが、系統制御（負荷制限）を用いた運用容量拡大の建付け
- 今回の検討対象は、想定故障（N-2故障まで）において、連鎖的な発電機停止や系統分離に至らない範囲

## 【制度的・技術的論点の検討結果】

| 分類    | 項目                 | 整理（検討結果）                                                          |
|-------|--------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 制度的論点 | 1-1 負荷制限の適用目的      | 負荷制限は「供給力確保」および「経済取引」の両方に資する                                      |
|       | 1-2 負荷制限の社会的影響     | 停電コストとのトレードオフ関係は実質的に成立しないため、基本的には、技術的に可能、かつ必要な分だけ、負荷制限を織り込む考え方を適用 |
|       | 1-3 永久事故時の復旧影響     | 早期復旧に関する定量的な基準を設けない（定性的な項目として扱う）                                  |
|       | 1-4 広域負荷制限の在り方     | 広域ブロック単位の計画停電の考え方と同様（必要性等、引続き検討）                                  |
| 技術的論点 | 2-1 対応可能な電源脱落率     | 系統規模に対する電源脱落の割合により負荷制限の技術的限界を決定                                   |
|       | 2-2 再エネ逆潮流時の負荷制限確保 | 負荷UFRの場合、当面、設定を一律として制限量を算定する必要がある（夜間帯に比べ昼間帯の制限量・割合が目減りすることが考えられる） |
|       | 2-3 ブラックアウトリスクへの対応 | 負荷制限確保量の一部は控除した上で、負荷制限の技術的限界を決定                                   |
|       | 2-4 負荷制限時の混雑対応     | 非混雑系統内に一時的な運用容量超過の解消のための余力が必要                                     |

- また、個別連系線に関する検討状況について、中部電力PG、九州電力送配電から検討進捗を報告頂いたことを踏まえ、今後、下記のとおり進めていくこととどうか。

## 【中部関西間連系線（中部向き）】

- 前述の負荷制限の在るべき姿の整理を踏まえ、主に、「再エネ逆潮流時の負荷制限確保」「ブラックアウトリスクへの対応」の観点から、システム改修を伴わない短期的な運用容量の拡大方法について検討
- 技術的には、需要が大きく、太陽光による逆潮流の影響を受けにくい平日の夜間帯に+20～50万kWほど拡大可能な見込み（拡大可能コマは、市場分断の発生コマの15%に相当）
- 上記検討結果を踏まえて、運用容量拡大の手続きならびに適用については、一般送配電事業者とも連携の上、可能な限り、早急に進めていくこととしてはどうか

## 【中国九州間連系線（九州向き）】

- 前述の負荷制限の在るべき姿の整理を踏まえ、主に、「再エネ逆潮流時の負荷制限確保」「広域負荷制限の在り方」の観点から、まずはシステム改修が不要な負荷UFRを用いた運用容量の拡大方法について検討
- 技術的には、太陽光による逆潮流の影響を受けにくい点灯帯を中心に+10～60万kWほど年間の運用容量を拡大可能な見込み（昼間帯については、PV出力予測活用により、前々日の運用容量を拡大できる可能性）
- 上記検討結果を踏まえて、運用容量拡大の手続きならびに供給信頼度（EUE）評価への反映については、既に検討の進め方が示されている調整力等委等とも連携の上、可能な限り、早急に進めていくこととしてはどうか
- また、更なる追加対策の検討要否については、必要な技術検討（系統安定化システムの改造等）を進めつつ、供給信頼度（EUE）の改善状況も踏まえながら、引き続き検討していくこととどうか

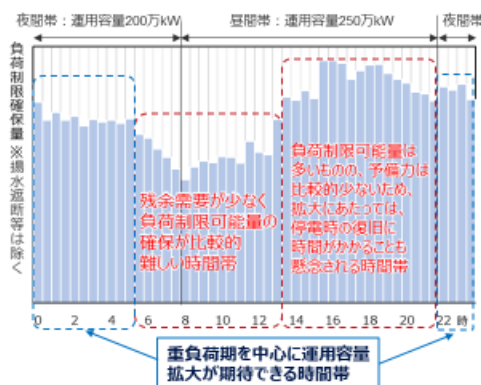
- 平日および土曜日の夜間に負荷制限量が確保できる見込みであるが、負荷制限は周波数回復の最終手段であるため、系統崩壊を防ぐための負荷制限量を考慮したうえで運用容量に織込み可能量を確認した。
- また短期的に実現できる運用容量拡大方法としては、設備やシステム改修を伴わない対応として既存の運用・計画システムを利用する必要がある。
- 既存のシステムでは、月別に平日2断面+休日1断面にて管理値を設定できるシステムとなっており、運用者が設定値を適宜変更することとする。

## 2. 運用容量の拡大にむけた考え方

3

- 中部関西間連系線の運用容量（中部向き）は、平日および土曜日の昼間帯は250万kW、それ以外は200万kWとしているが、運用容量に織込み可能な負荷制限量に余裕がある場合は、運用容量の拡大が期待できる。
- ただし、負荷制限は、周波数回復の最終手段であり、他にバックアップがなく、これをもって周波数が回復できない場合は、ブラックアウトにいたる可能性がある。そのため、想定外故障（N-3故障以上）において、系統崩壊を防止するための負荷制限量は考慮した上で運用容量に織込み可能な負荷制限量を評価する必要がある。

## 【負荷制限可能量のイメージ】



## 【技術2-3】ブラックアウトリスクへの対応（2/2）

30

- 最大電源サイトの脱落等によるブラックアウト発生リスクへの対応としても負荷制限は有効である一方で、負荷制限の確保には限り（技術的な限界）があること。
- この点、負荷制限の確保量は、想定故障（N-2故障まで）の領域にだけでなく、想定外故障（N-3故障以上）の領域にも共通されるため、電力レジリエンス観点（ブラックアウトリスクの削減）という観点からは、負荷制限確保量の一部は控除し、負荷制限の技術的限界（運用容量の拡大幅）を決定することになる。



第4回将来の運用容量等の在り方に関する作業会 資料3-1 (2024.12.5)

## 3. システム改修を伴わない範囲での対応

4

- 運用容量の拡大を速やかに実現するため、監視や運用・計画システムは現状のシステムを利用する必要がある。
- 基幹系統の送電線は、熱容量・安定度・周波数などさまざまな制約の中で運用する必要があり、運転者が各送電線の潮流値が適切であることを24時間監視している。この監視にあたり、中部エリアでは、これまでの運用容量を前提に、中部関西間連系線は平日2断面+休日1断面にて管理値を設定できるシステムを利用している。（年間共通の管理値）
- システム改修を伴わない短期的な運用容量の拡大方法としては、運用容量を月別に平日2断面+休日1断面とし、運用者が設定値を適宜変更して監視することとする。この範囲であれば、その他の運用・計画システムも対応できる見込みである。

## 基幹給電制御所

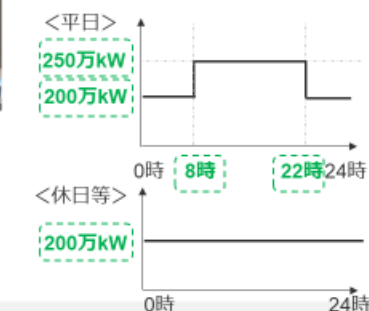


運用容量を超過した場合は速やかに調整を指示する。  
負荷制限にも影響するため、割り切った監視は回避する。

（参考）広域機関 送配電等業務指針

（電力系統の監視）  
第152条 一般送配電事業者及び配電事業者は、自らの供給区域における電力系統に関し、次の各号に掲げる事項を監視する。  
（略）  
七 流通設備に流れる潮流の状況

緑色の数値は、運用者のメンテナンスで変更可能。



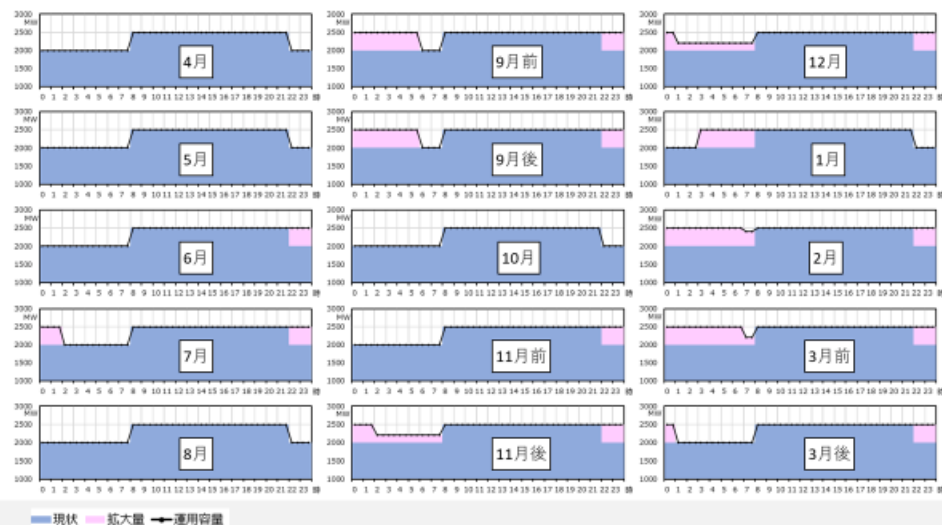
出所) 第4回将来の運用容量等の在り方に関する作業会 (2024年12月5日) 資料3-2

- システム改修を伴わない範囲での運用容量拡大量を算定したところ、需要が大きく、太陽光による逆潮流の影響を受けにくい平日の夜間帯の一部で+20～50万kW程度が拡大可能である。
- この拡大において連系線潮流が運用容量の際に中部関西間連系線がルート断した場合、負荷制限量が増加し停電量と復旧時間は増加するものの、復旧可能である。

## 4. 分析結果

5

○ 2021・2022・2023年度の過去実績を平日・休日・特殊日に区分して分析し、コマごとの運用容量に織り込み可能な負荷制限量を確認し、3σ相当値から拡大可能な運用容量を算定したところ、平日の夜間帯の一部で+20～50万kWほど拡大可能と考えられる。一方で、休日および特殊日は、拡大できない結果となった。



## 7. まとめ

11

- 近年、夜間を中心に中部関西間連系線の市場分断の発生率が上昇している。2026年度の中地域交流ループ運用の開始によって中部関西間連系線の周波数維持制約は解消予定となっているが、短期的な運用容量拡大策として、負荷制限の織り込み拡大について負荷制限量の確保の観点やシステム改修を伴わない対応について検討した。
- 中部関西間連系線ルート断故障時における中部エリアのブラックアウトを防止する観点から、ルート断故障に伴って追加的に発生する想定外故障（N-3故障以上）に対応するために必要な負荷制限量を考慮し、運用容量に織り込み可能な負荷制限量を評価する必要がある。
- システム改修を伴わない短期的な運用容量の拡大方法としては、現在の監視システムを活用し、運用容量を月別で平日2断面+休日1断面での細分化とする。
- 以上をふまえ、過去の運用実績を分析したところ、技術的には、需要が大きく、太陽光による逆潮流の影響を受けにくい平日の夜間帯に+20～50万kWほど拡大可能と考えられる。この拡大可能コマは、市場分断の発生コマの15%に相当する。
- 連系線の運用容量拡大によって受電潮流が増えた場合、ルート断故障時の負荷制限量が増加し、停電量と復旧時間も増加するものの、今回の夜間帯の運用容量拡大は復旧可能な範囲と考えられる。
- なお、運用容量の拡大にむけては、方針の整理後に遅滞なく実施できるよう、必要な準備を進めることとしたい。また、2026年度からの中地域ループ運用は、信頼度を確保しながら、更なる運用容量の拡大が期待できることから着実に対応を進めていく。

出所)第4回将来の運用容量等の在り方に関する作業会(2024年12月5日)資料3-2

- 至近年で実現可能な対応策として、59.1Hzの負荷側UFRの負荷制限量を織込むことで運用容量の拡大を検討した。
- 九州内に設置している負荷側UFRはアナログ型とデジタル型が混在し、アナログ型は整定ステップが0.25Hz刻みであることから、アナログ型からデジタル型への老朽更新を順次実施し、一定の負荷制限量が確保できる2026年度の適用を目指す。

## 3. 運用容量に負荷制限を織り込むことによる拡大（ステップ2）

4

## 3. 運用容量に負荷制限を織り込むことによる拡大（ステップ2）：実現方策

7

- 至近年で実現可能な対応策として、レジリエンス対応で設置している59.1Hz負荷側UFRを活用し、負荷制限量として織り込むことで運用容量が拡大可能であるかを検討。
- 北海道エリアのブラックアウトを機に、中西エリアでは大規模電源脱落時のレジリエンス対応として、「負荷遮断を59.1Hzで実施」するために、負荷側UFRを中西各社で一律設定のうえ設置。

- 九州内に設置している負荷側UFRはアナログ型とデジタル型が混在し、アナログ型は整定ステップが0.25Hz刻みであることから、59.1Hz整定はデジタル型を使用する必要がある。
- 59.1Hz負荷側UFRは公平性の観点から動作後に対象回線を変更させることで考えているが、現状九州内のデジタル型の設置数は限定的であることから、計画的にデジタル型の新規設置及びアナログ型の老朽更新を実施しているところ。
- このため、59.1Hz負荷側UFRの負荷制限量を織り込んだ運用容量拡大時期は、これらの設備対策並びに後述する運用対策検討（昼間帯の拡大：ステップ1-2、2-2）を踏まえ、2026年度頃を目指す。

## 59.1Hzにおける負荷側UFRによる負荷遮断について

3

■ 北海道エリアのブラックアウトを機に、大規模な電源脱落に対して、広域的な対策により信頼な電力系統の構築を目指すべく、中西エリアにおいて「負荷側UFRの整定変更」を以下のとおり実施することとした。

■ 対策  
太陽光・自家発電が59.0Hz以下で大量解列する現状を踏まえ、当該事象解消までの暫定対策とし、中西エリアの各一般送配電事業者が分担し、負荷側UFRによる負荷遮断を59.1Hzで実施する。（次スライド参照）

■ 開始時期  
2019年4月26日

## （参考）負荷側UFRの整定変更について（中西エリア）

4



出典：第1回運用容量検討会 資料1（2019.4.26）

- 短期的に実現できるシステム改修を伴わない範囲での運用容量拡大量を算定したところ、需要が大きく、太陽光による逆潮流の影響を受けにくい平日の夜間帯の一部で+20～50万kW程度が拡大可能である。

### 2024年度 周波数維持限度値（中部向）

| 中部関西間連系線潮流の向き | 運用容量                             |
|---------------|----------------------------------|
| 関西→中部         | 平日昼間 : 250万kW<br>平日昼間以外 : 200万kW |

### 2025年度 周波数維持限度値（中部向）

【万kW】

| 連系線名称        | 断面 | 4月 | 5月  | 6月  | 7月  | 8月  | 9月  | 10月            | 11月 | 12月            | 1月  | 2月  | 3月                    |
|--------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----------------|-----|----------------|-----|-----|-----------------------|
| 中部関西間<br>連系線 | 平日 | 昼間 | 250 |     |     |     |     |                |     |                |     |     |                       |
|              |    | 夜間 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 前半200<br>後半200 | 200 | 前半200<br>後半220 | 220 | 200 | 240<br>前半220<br>後半200 |
|              | 休日 | 昼間 | 200 |     |     |     |     |                |     |                |     |     |                       |
|              |    | 夜間 | 200 |     |     |     |     |                |     |                |     |     |                       |

- 至近年で実現可能な対応策として、59.1Hzの負荷側UFRの負荷制限量を活用することで、2025年度に比べ2026年度の運用容量は約10～40万kW程度が拡大可能である。

### 2025年度 周波数維持限度値（九州向）

【万kW】

| 連系線名称        | 断面 |    | 4月               | 5月               | 6月    | 7月    | 8月    | 9月               | 10月   | 11月              | 12月   | 1月    | 2月    | 3月               |
|--------------|----|----|------------------|------------------|-------|-------|-------|------------------|-------|------------------|-------|-------|-------|------------------|
| 中国九州間<br>連系線 | 平日 | 昼間 | 18(④)<br>【8(④)】  | 15(④)<br>【4(④)】  | 13(④) | 27(④) | 27(④) | 前23(④)<br>後21(④) | 15(④) | 前16(④)<br>後16(④) | 19(④) | 21(④) | 22(④) | 前20(④)<br>後17(④) |
|              |    | 夜間 | 30(④)<br>【21(④)】 | 27(④)<br>【18(④)】 | 29(④) | 38(④) | 39(④) | 前38(④)<br>後36(④) | 37(④) | 前38(④)<br>後40(④) | 43(④) | 46(④) | 46(④) | 前41(④)<br>後38(④) |
|              | 休日 | 昼間 | 11(④)<br>【2(④)】  | 7(④)<br>【0(④)】   | 6(④)  | 16(④) | 21(④) | 前17(④)<br>後9(④)  | 7(④)  | 前10(④)<br>後11(④) | 11(④) | 13(④) | 11(④) | 前11(④)<br>後10(④) |
|              |    | 夜間 | 25(④)<br>【16(④)】 | 21(④)<br>【13(④)】 | 23(④) | 30(④) | 33(④) | 前32(④)<br>後28(④) | 30(④) | 前33(④)<br>後37(④) | 40(④) | 43(④) | 41(④) | 前36(④)<br>後31(④) |

### 2025年度 周波数維持限度値（九州向）

【万kW】

| 連系線名称        | 断面 |    | 4月               | 5月               | 6月    | 7月    | 8月    | 9月               | 10月   | 11月              | 12月   | 1月    | 2月    | 3月               |
|--------------|----|----|------------------|------------------|-------|-------|-------|------------------|-------|------------------|-------|-------|-------|------------------|
| 中国九州間<br>連系線 | 平日 | 昼間 | 30(④)<br>【8(④)】  | 29(④)<br>【4(④)】  | 33(④) | 60(④) | 62(④) | 前44(④)<br>後42(④) | 31(④) | 前32(④)<br>後33(④) | 39(④) | 43(④) | 40(④) | 前32(④)<br>後30(④) |
|              |    | 夜間 | 53(④)<br>【21(④)】 | 48(④)<br>【18(④)】 | 55(④) | 74(④) | 78(④) | 前67(④)<br>後65(④) | 61(④) | 前68(④)<br>後72(④) | 86(④) | 93(④) | 89(④) | 前65(④)<br>後62(④) |
|              | 休日 | 昼間 | 19(④)<br>【2(④)】  | 16(④)<br>【0(④)】  | 18(④) | 42(④) | 39(④) | 前31(④)<br>後23(④) | 16(④) | 前19(④)<br>後20(④) | 25(④) | 27(④) | 21(④) | 前19(④)<br>後18(④) |
|              |    | 夜間 | 40(④)<br>【16(④)】 | 33(④)<br>【13(④)】 | 36(④) | 57(④) | 55(④) | 前51(④)<br>後47(④) | 48(④) | 前51(④)<br>後55(④) | 74(④) | 83(④) | 74(④) | 前54(④)<br>後49(④) |