

地域間連系線運用容量の算出方法見直しについて

2021年10月25日

- 本機関は、業務規程第126条第1項の規定に基づき、運用容量検討会において翌年度以降の長期及び年間における連系線の運用容量を算出するにあたり、連系線の運用容量算出における検討条件を定めております。

- 今回、連系線の運用容量算出における検討条件について、今年度実施した運用容量検討会の検討結果に基づき、2022年度以降の運用容量算出において、以下の算出方法の見直しを行うため、意見募集を実施いたします。
 - (1) 同期・電圧安定性限度値の算出方法
 - (2) 熱容量限度値の算出方法

(1) 同期・電圧安定性限度値の算出方法

【見直しの背景】

- 昨冬の需給ひっ迫時においては、マージン使用その他の対策を行ってもなお一部の連系線の空容量が不足しており、需給ひっ迫のおそれがあったことから、緊急時の運用容量への拡大を実施した。
- 周波数維持限度値が運用容量となる連系線においては、その他要因である熱容量、同期安定性、電圧安定性それぞれの限度値は周波数維持限度値より大きい値となる。
- 同期・電圧安定性が制約とならないことを確認するため、周波数維持限度値までの同期・電圧安定性が安定となるか確認が必要であるが、緊急時において運用容量を拡大する際には、周波数維持限度値を緩和して限界となる同期・電圧安定性限度値を改めて算出する必要があり、事前に設備上の上限値である熱容量限度値まで確認することが望ましい。

【見直しの内容】

- 新たに明確となった冬季熱容量限度値は夏季熱容量限度値、周波数維持限度値より大きいいため、同期・電圧安定性限度値を算出する際、同期・電圧安定性限度値を冬季熱容量限度値まで確認すれば、夏季熱容量限度値と周波数維持限度値までの同期・電圧安定性の確認をしていることになるため、以下の連系線については、同期・電圧安定性限度値を冬季熱容量限度値まで確認し算出する。
 - 中部関西間連系線
 - 北陸関西間連系線
 - 中国九州間連系線

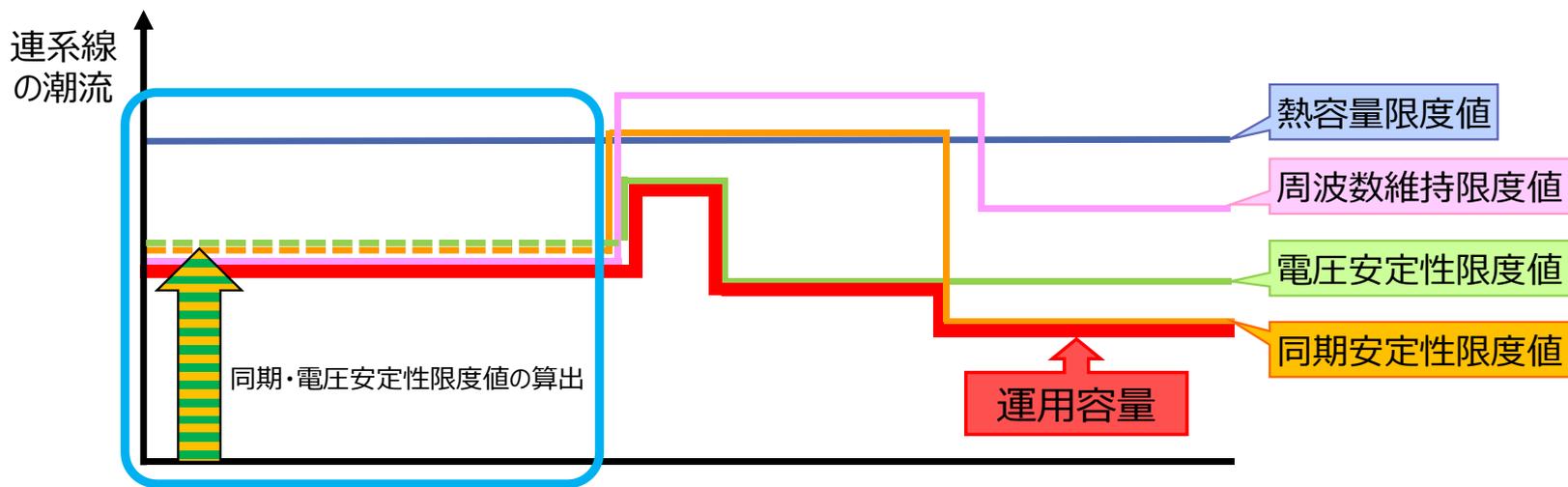
【見直しによる効果】

- 緊急時において運用容量を拡大する場合に必要な熱容量限度値（設備上の上限値）までの同期・電圧安定性限度値が明確となり、より迅速な緊急時の運用容量への拡大対応が期待できる。

検討の背景

2

- 電力システムを安定的に運用するためには、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考慮する必要があり、4つの制約要因の限度値のうち最も小さいものを連系線の運用容量としている。
- 周波数維持限度値が運用容量となる連系線においては、其他要因である熱容量、同期安定性、電圧安定性それぞれの限度値は周波数維持限度値より大きい値となる。同期・電圧安定性の確認は、熱容量限度値で確認する連系線、周波数維持限度値で確認する連系線があり、決定要因以外の限度値の確認方法が異なっていた。



各限度値の算出結果 (例)

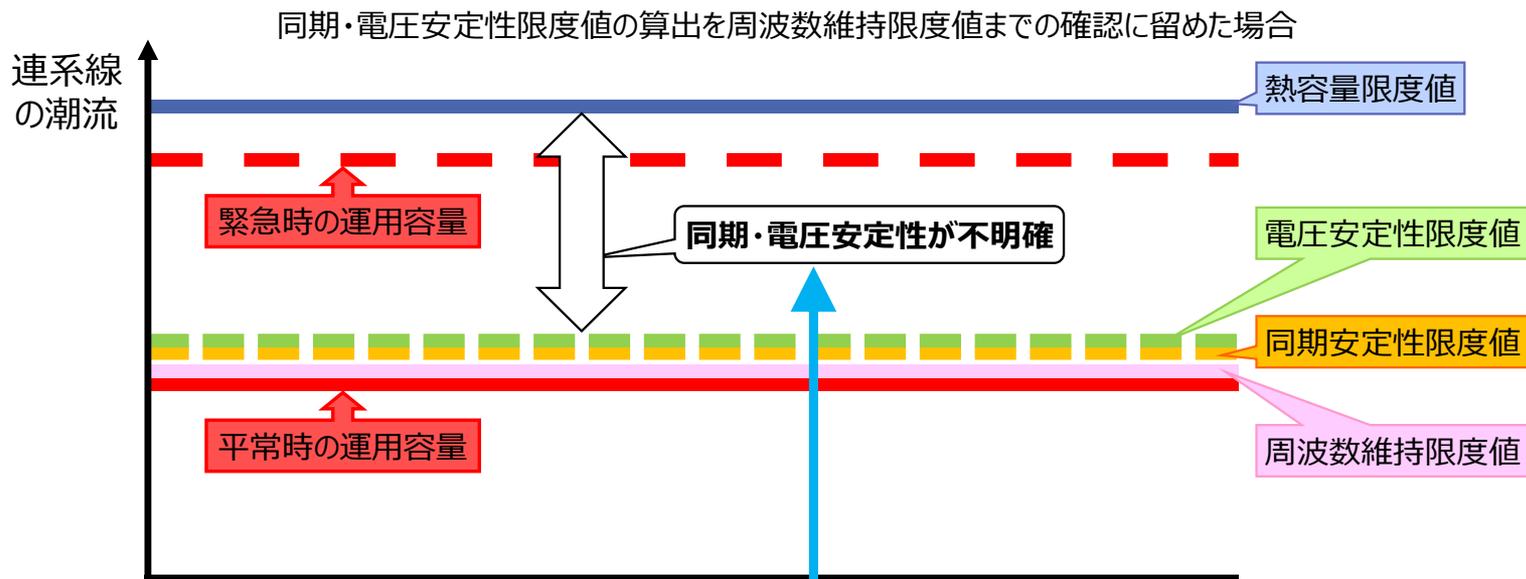
| 熱容量限度値 | 同期安定性限度値 | 電圧安定性限度値 | 周波数維持限度値 |
|--------|-----------------|-----------------|----------|
| 278万kW | 160万kW以上 | 160万kW以上 | 160万kW |

周波数維持限度値までの算出となっている

検討の課題

3

- 同期・電圧安定性限度値の算出を周波数維持限度値までの確認に留めた場合、設備上の上限値である熱容量限度値までの同期・電圧安定性が不明確となる。
- 一方、昨冬の需給ひっ迫時においては、マージン使用その他の対策を行ってもなお一部の連系線の空容量が不足しており、需給ひっ迫のおそれがあったことから、緊急時の運用容量への拡大を実施した。
- 緊急時の運用容量へ拡大する際は、拡大量の算出と供給信頼度の低下レベルを評価のうえ拡大可否の判断を行うため、4つの制約要因の限度値を迅速に確認する必要がある。



各限度値の算出結果 (例)

| 熱容量限度値 | 同期安定性限度値 | 電圧安定性限度値 | 周波数維持限度値 |
|--------|----------|----------|----------|
| 278万kW | 160万kW以上 | 160万kW以上 | 160万kW |

検討の結果

4

- 周波数維持限度値が運用容量となる連系線においては、同期・電圧安定性が制約とならないことを確認するため、周波数維持限度値までの同期・電圧安定性が安定となるか確認が必要であるが、緊急時において運用容量を拡大する際には、周波数維持限度値を緩和して限界となる同期・電圧安定性限度値を改めて算出する必要があり、事前に設備上の上限値である熱容量限度値まで確認する。
- 一方、新たに明確になった冬季熱容量限度値は夏季熱容量限度値、周波数維持限度値より大きいいため、同期・電圧安定性限度値を算出する際、同期・電圧安定性限度値を冬季熱容量限度値まで確認すれば、夏季熱容量限度値と周波数維持限度値までの同期・電圧安定性の確認をしていることになるため、2022年度以降の**同期・電圧安定性限度値は冬季熱容量限度値まで確認し算出する**。
- これにより、緊急時において運用容量を拡大する場合に必要な熱容量限度値（設備上の上限値）までの同期・電圧安定性限度値が明確となり、より迅速な緊急時の運用容量への拡大対応が期待できる。

同期・電圧安定性限度値の算出方法の見直し

| 周波数維持限度値が運用容量となる連系線 | 方向 | 見直し前 | 見直し後 |
|---------------------|----|--|-----------------------|
| 中部関西間連系線 | 順 | 夏季熱容量限度値（278万kW）まで確認 | 冬季熱容量限度値（311万kW*）まで確認 |
| | 逆 | 夏季熱容量限度値（278万kW）まで確認 | 冬季熱容量限度値（311万kW*）まで確認 |
| 北陸関西間連系線 | 順 | 夏季熱容量限度値（278万kW）まで確認 | 冬季熱容量限度値（306万kW*）まで確認 |
| | 逆 | 周波数維持限度値（160万kW）まで確認 | 冬季熱容量限度値（306万kW*）まで確認 |
| 中国九州間連系線 | 順 | 夏季熱容量限度値（278万kW）まで確認 | 冬季熱容量限度値（326万kW）まで確認 |
| | 逆 | 夏季：夏季熱容量限度値（278万kW）まで確認 冬季：周波数維持限度値（315万kW）まで確認 | 冬季熱容量限度値（326万kW）まで確認 |

*新たに明確になった冬季熱容量限度値

(2) 熱容量限度値の算出方法

【見直しの背景】

- 昨冬の需給ひっ迫時においては、マージン使用その他の対策を行ってもなお一部の連系線の空容量が不足しており、需給ひっ迫のおそれがあったことから、緊急時の運用容量への拡大を実施した。
- 運用容量の算出において、夏季・冬季の熱容量を設定している連系線がある一方、年間を通じて同じ熱容量を設定している連系線においては冬季の熱容量限度値を算出していなかった。
- 緊急時において運用容量を拡大する際には、事前に設備上の上限値である熱容量限度値を正確に把握する必要がある。

【見直しの内容】

- 改めて夏季・冬季の熱容量を整理した結果、夏季熱容量より大きい冬季熱容量が明確になったため、以下の連系線において、夏季熱容量限度値に加えて、新たに冬季熱容量限度値を算出する。
 - 中部関西間連系線
 - 北陸関西間連系線
 - 関西中国間連系線

【見直しによる効果】

- 今回の見直しによって、運用容量の決定要因の一つである冬季の熱容量限度値が上がるとともに、緊急時に運用容量拡大の判断が必要な場合において、周波数維持限度値が制約となっている連系線に関しては、より迅速な運用容量拡大の判断を行えることが期待できる。

- 中部関西間連系線、北陸関西間連系線、関西中国間連系線の2022年度以降の熱容量限度値を算出する際は、夏季熱容量限度値に加えて、新たに整理された冬季の熱容量を用いて冬季熱容量限度値を算出する。
- 両端の冬季熱容量が異なる中部関西間連系線、北陸関西間連系線については、設備損壊リスクを考慮して、まずは小さい方の冬季の熱容量を用いることとする。

赤字：熱容量限度値算出に用いる熱容量

| 連系線 | 夏季の熱容量 | 冬季の熱容量 |
|----------|--------|----------------------------|
| 中部関西間連系線 | 278万kW | 311万kW (中部) 326万kW (関西) |
| 北陸関西間連系線 | 278万kW | 306万kW (北陸) 326万kW (関西) |
| 関西中国間連系線 | 278万kW | 326万kW |

※ 熱容量は設計条件（周囲温度・日射量・風速等）により決定されるが、これらには地域差がある

新たに整理された冬季の熱容量

- 改めて冬季の熱容量を整理した結果、新たに中部関西間連系線、北陸関西間連系線、関西中国間連系線の熱容量の値が明確になった。

新たに明確になった熱容量の値

| 連系線名 | 設備所有 | 冬季熱容量 (万kW) ※1 | 決定要因 | 適用期間※1, 2 | 周囲温度※1, 2 |
|-------|----------|-----------------|---|-----------|-----------|
| 東北東京間 | 東北 東京 | 658 (相馬双葉幹線) | 直列設備 | — | — |
| | 東北 | 118 (いわき幹線) | ケーブル (1回線容量) CAZV 1600mm ² ×2導体 | — | — |
| 中部関西間 | 中部 | 311 | 架空線 (1回線容量) 三重東近江線 ACSR 410mm ² ×4導体 | 11~4月 | 30℃ |
| | 関西 | 326 | 架空線 (1回線容量) 三重東近江線 ACSR 410mm ² ×4導体 | 11~4月 | 25℃ |
| 北陸関西間 | 北陸 | 306 | 架空線 (1回線容量) 越前嶺南線 ACSR 410mm ² ×4導体 | 11~3月 | 25℃ |
| | 関西 | 326 | 架空線 (1回線容量) 越前嶺南線 ACSR 410mm ² ×4導体 | 11~4月 | 25℃ |
| 関西中国間 | 関西 | 326 | 架空線 (1回線容量) 西播東岡山線 ACSR 410mm ² ×4導体 | 11~4月 | 25℃ |
| 中国四国間 | 電発 | 120※3 | ケーブル (1回線容量) 本四連系線 OF 2,500mm ² | — | — |
| 中国九州間 | 電発 | 326 | 架空線 (1回線容量) 關門連系線 ACSR 410mm ² ×4導体 | 12~2月 | 25℃ |

※1 架空送電線の熱容量や適用期間は、設計条件 (周囲温度・日射量・風速等) により決定されるが、これらには地域差がある

※2 決定要因が架空線の場合のみ記載 ※3 冬季熱容量が設定されていないため、夏季熱容量を採用

- 中部関西間連系線及び北陸関西間連系線については、両端の設計条件が異なっている。
- 運用容量算出に用いる冬季の熱容量としては、設備損壊リスクを考慮して、小さい値を用いることとする。
- なお、中部関西間（中部側）及び北陸関西間（北陸側）については、他の連系線と設計条件を合わせることが可能か、技術的な詳細検討は引き続き行うこととする。

引き続き技術的な詳細検討を行う冬季熱容量

| 連系線名 | 設備所有 | 冬季熱容量 (万kW) | 決定要因 | 適用期間 | 周囲温度 | 運用容量算出に 用いる冬季熱容量 (万kW) |
|-------|------|----------------|--|-------|------|------------------------------|
| 中部関西間 | 中部 | 311 | 架空線（1回線容量） 三重東近江線 ACSR 410mm ² ×4導体 | 11～4月 | 30℃※ | 311 |
| | 関西 | 326 | 架空線（1回線容量） 三重東近江線 ACSR 410mm ² ×4導体 | 11～4月 | 25℃ | |
| 北陸関西間 | 北陸 | 306 | 架空線（1回線容量） 越前嶺南線 ACSR 410mm ² ×4導体 | 11～3月 | 25℃ | 306 |
| | 関西 | 326 | 架空線（1回線容量） 越前嶺南線 ACSR 410mm ² ×4導体 | 11～4月 | 25℃ | |

※ 最高気温が25℃を超える地点があるため、周囲温度として30℃を設定（2016～2020年度11～4月の最高気温実績：17.7～29.4℃）