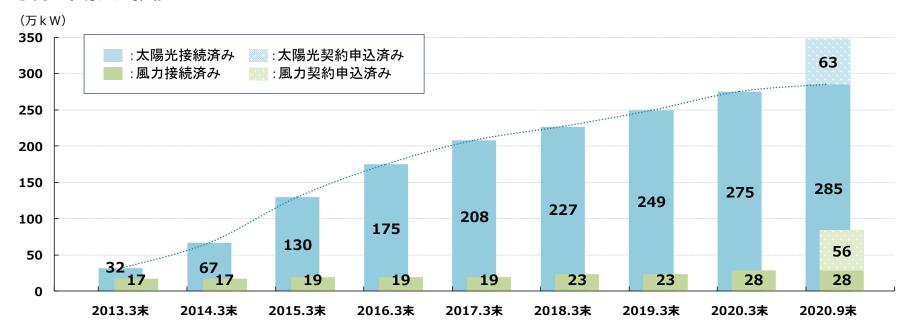


中国四国間連系線の運用容量拡大について

2020年11月18日 四国電力送配電株式会社 ○ 四国エリアでは再生可能エネルギー電源(以下、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、出力制御量の低減策として、中国四国間連系線の運用容量拡大について検討したので、今回ご報告する。

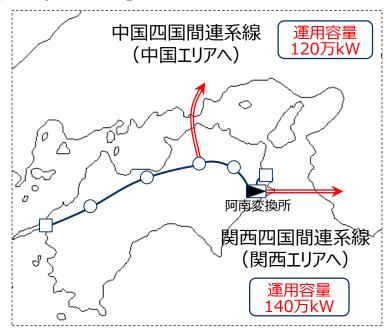
○再エネ導入の推移



※ 太陽光は2015年3月以降、風力は2010年3月以降、淡路島南部地域における接続量を含む

四国エリアにおいては、中国四国間連系線(本四連系線)および関西四国間連系線(阿南紀北 直流幹線)で本州と連系している。

【連系線の概要】





本四連系線 (瀬戸大橋に敷設の) ケーブル区間



阿南変換所

連系線	運用容量
中国四国間連系線 (本四連系線)	120万kW(熱容量)
関西四国間連系線 (阿南紀北直流幹線)	140万kW(設備容量)

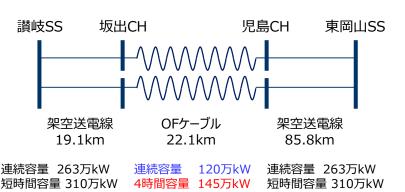
3. 中国四国間連系線の運用容量拡大の方向性について

- 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

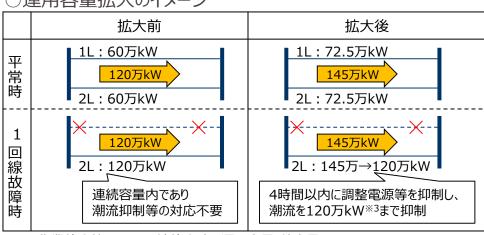


短時間過負荷許容時間が長い中国四国間連系線の特殊性を考慮し、 2回線運用時の運用容量を120万kWから145万kWに見直すこととしたい

○中国四国間連系線の構成



○運用容量拡大のイメージ



※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



4. 中国四国間連系線の運用容量拡大における課題について

- 中国四国間連系線の運用容量の拡大において、1回線故障時の過負荷解消は、前述のとおり速やかに電源抑制にて対応できる
- 一方、<u>ルート断故障(2回線故障)時には、四国エリアの周波数維持のための電制電源等の確保面の</u> 課題がある

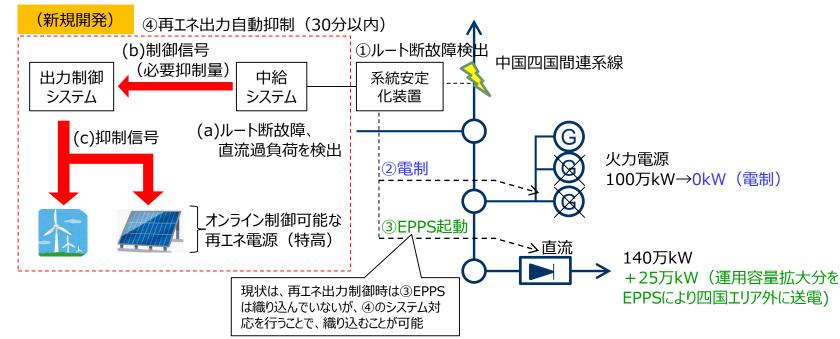
(電制電源と運用容量の関係)

- 運用容量(周波数維持限度値)は、以下の式により算出される
 - 運用容量 = 無制御潮流※1 + 電制対象電源の発電分(阿南紀北直流幹線のEPPS※2を含む)
 - = 20万kW +100万kW以上
 - =120万kW^{※3}
 - ※1 中国四国間連系線ルート断故障時に電制を行わなくても、四国エリアの周波数が大幅に上昇しない潮流。
 - ※2 中国四国間連系線ルート断故障時等に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、周波数維持等をはかる機能。最大で設備容量の25%(2回線時は35万kW)の短時間過負荷運転制御を行うことが可能(30分後に過負荷運転は自動終了)。 なお、再エネ出力制御時等の下げ調整力が低下する断面では、直流過負荷解消のための十分な下げ調整力がないため、EPPSの織り込み量はゼロ。
 - ※3 中国四国間連系線の熱容量(120万kW)を上限としている。
- 中国四国間連系線の運用容量を拡大した場合、ルート断故障時の電制対象電源の確保は以下のとおりとなる。
 - ✓ 通常は、電制対象電源(阿南紀北直流幹線のEPPSを含む)は十分に確保できている
 - ✓ 再工ネ出力制御時等の下げ調整力が低下する断面における電制対象電源の確保が課題であり、何らかの対策が必要



5. 再エネ出力制御時の電制量の確保について

- 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



- 再エネの最大限活用を目指して、中国四国間連系線の運用容量拡大策(中国四国間連系線2回線運用時の運用容量を120万kWから145万kWに見直す)について検討を行った結果、
 - N-1故障時は、速やかに過負荷解消が可能
 - ルート断故障時は、電制や「阿南紀北直流幹線のEPPS+既存の再エネ出力制御システム」※を活用することで四国エリアの周波数維持が可能

であることから、再エネ出力制御の可能性が高まった場合の出力制御量の低減策として、中国四国間連系線2回線運用時の運用容量を145万kWまで拡大可能と考えられる。

○ 今後は、上記の検討結果を踏まえ、<u>関係箇所と協議のうえ運用容量の拡大に向けた諸準備を進めたい</u>。

※システム開発に1年程度要する見込み

ご清聴ありがとうございました。





