

中国四国間連系線（四国向）および北陸フェンス（北陸向） の翌年度以降のマージン設定について

2021年2月12日

<経緯等>

- 中国四国間連系線（四国向）および北陸フェンス※（北陸向）については、各エリアの最大電源ユニット相当が脱落しても、エリア内の予備力とマージンを使用した受電によって需要の3%の予備力を確保できるようマージン（A1）を設定している。
年間および長期断面におけるマージン値については、実需給断面で設定する蓋然性のある値として、至近の設定実績を基に、最小～最大値の範囲で示すこととしている。
- 今回、A1マージンを設定しない状況における最大電源ユニット脱落時のリスクを確認するとともに、直流連系設備を活用した受電によるマージン値の低減を検討する。

※北陸フェンス：中部北陸間連系設備及び北陸関西間連系線と合わせて確保する。以下同じ。

<2021年度以降のマージン設定にあたって>

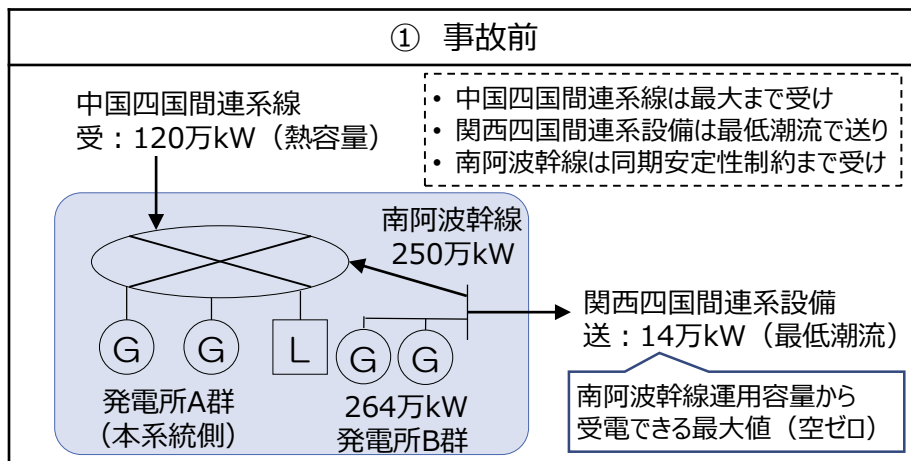
- 2021年度以降のA1マージンについては、マージン設定の考え方のうちエリア内予備力に「直流連系設備からの受電期待量」を考慮して設定することとしてはどうか。

A1マージン = 最大電源ユニット相当 + 翌々日需要想定値 × 3% - エリア内予備力※

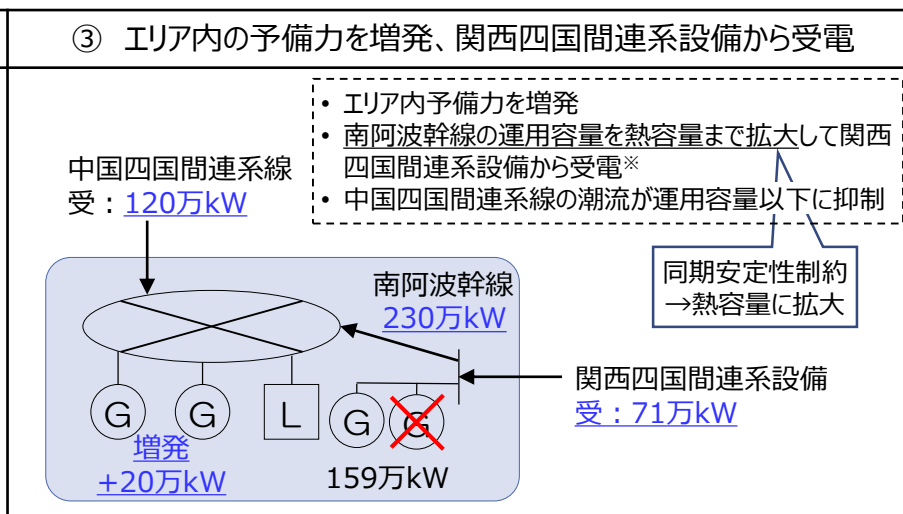
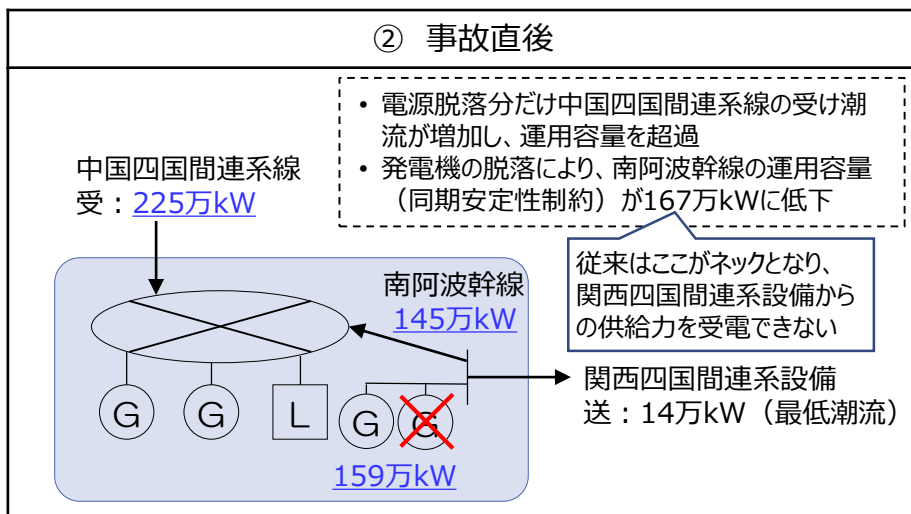
※エリア内予備力には直流連系設備からの受電期待量を含む

- 最大電源ユニット脱落時のリスクを確認するため、四国エリアおよび北陸エリアにおいて、A1マージンを設定しない状況下で最大電源ユニットが脱落した場合の連系線の潮流状況や、脱落からエリア内の電源が立ち上がり需給バランスが回復するまでの間にさらなる事故が発生した場合に想定されるリスクを確認する。

- A1マージンをゼロとした状況で最大電源ユニットが脱落すると、四国エリア内の予備力を増発しても供給力を確保できない場合、中国四国間連系線の潮流は運用容量を超過する。
- このような状況となった場合、不足する供給力を関西四国間連系設備から受電することにより、中国四国間連系線の潮流を運用容量以内に抑制することが可能と考えられる。



		想定断面	備考
エリア需要		490万kW	重負荷期
予備力		34万kW	エリア需要7%想定
電源脱落量		105万kW	最大電源ユニット
エリア内増発量		20万kW	予備力4%分（3%残し）
連系線潮流	中国四国間連系線	120万kW（四国向き）	運用容量（熱容量限度値）まで受電
	関西四国間連系設備	14万kW（関西向き）	双極運転時の最低潮流（運用容量は140万kW）



※但し、関西四国間連系設備を送電から受電に切り替える操作は1時間程度を要する

- 前項のとおり関西四国間連系設備から受電することで中国四国間連系線の潮流を運用容量以内に抑制することを考えるが、関西四国間連系設備の空容量は、地内基幹送電線である南阿波幹線の運用容量（地内基幹送電線の2回線故障時の同期安定性制約）により実質的に常時ゼロとなっている。
- そこで本事象が電源ユニット脱落による需給ひっ迫時の対応であることを踏まえ、南阿波幹線の運用容量を熱容量(329万kW)まで拡大※することで、関西四国間連系設備からの受電を可能とする。
- このような対応とすることで中国四国間連系線または関西四国間連系設備にさらなる2回線故障が発生しても同連系線に流れる潮流は運用容量以下となっているため、四国エリアの系統の安定運用を維持することが可能である。

※南阿波幹線の運用容量拡大時に、さらなる事故が発生した場合のリスクを確認したところ、以下の理由から緊急時の一時的な対応として可能と判断した。

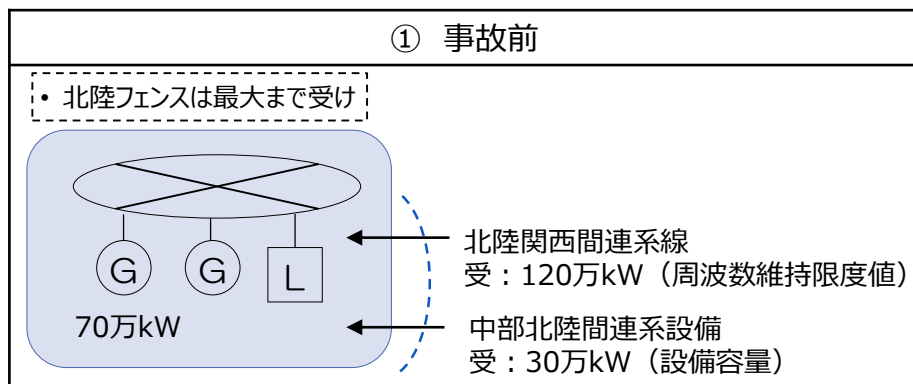
- ✓ 南阿波幹線の運用容量を決定している地内基幹送電線の2回線故障時は、特定の発電所の発電機が不安定になるため、系統安定化装置により発電機が電制される。
- ✓ 2019年度 第5回運用容量検討会資料1-6より、特定の発電所の発電機運転台数がゼロ台となれば、関西四国間連系設備の運用容量は、南阿波幹線欠相故障発生後の過電圧抑制面の制約により低下するものの、系統の安定運用は可能である。

- 関西四国間連系設備が作業等で双極停止している場合は当該設備からの受電ができないため、四国エリア内の予備力を増発しても供給量を確保できない場合、同エリア内にある火力電源等が並列するまでの間、中国四国間連系線の潮流は運用容量を超過し続けることになる。
- このような状況下で中国四国間連系線にさらなる2回線故障が発生すると、四国エリアの周波数が低下し、系統の安定運用が困難となる。
- 同エリア内にある火力電源等が並列するまで長期間に亘り供給信頼度が低下するリスクがある。

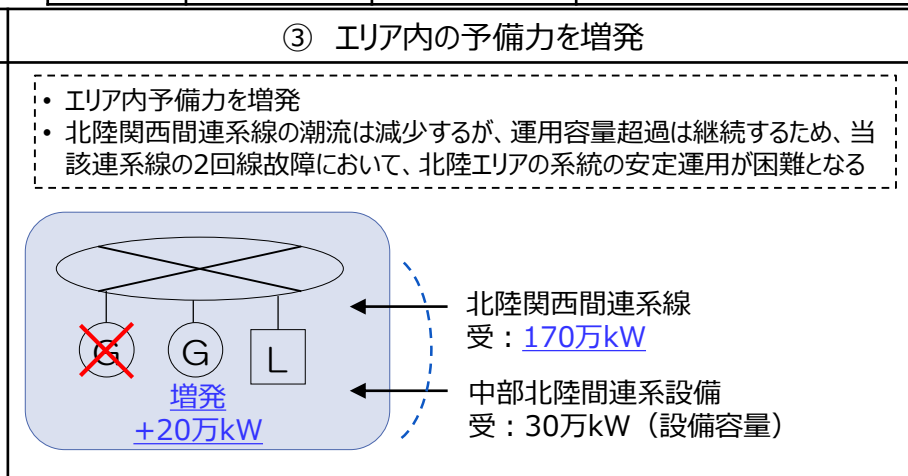
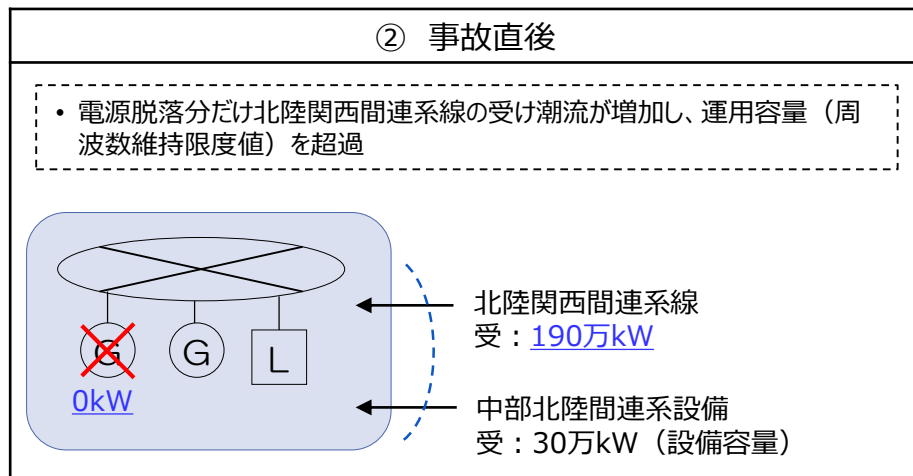
① 事故前		想定断面	備考	
<p>中国四国間連系線受：120万kW（熱容量）</p> <ul style="list-style-type: none"> 中国四国間連系線は最大まで受け 南阿波幹線は同期安定性制約まで受け <p>南阿波幹線 250万kW</p> <p>関西四国間連系設備 双極停止</p> <p>発電所A群 (本系統側)</p> <p>250万kW 発電所B群</p>		エリア需要	490万kW	重負荷期
		予備力	34万kW	エリア需要7%想定
		電源脱落量	105万kW	最大電源ユニット
		エリア内増発量	20万kW	予備力4%分（3%残し）
		連系線潮流	中国四国間連系線	120万kW（四国向き）
	関西四国間連系設備	0万kW	双極停止	

② 事故直後		③ エリア内の予備力を増発	
<p>中国四国間連系線受：<u>225万kW</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 電源脱落分だけ中国四国間連系線の受け潮流が増加し、運用容量を超過 <p>南阿波幹線 <u>145万kW</u></p> <p>関西四国間連系設備 双極停止</p> <p><u>145万kW</u></p>		<p>中国四国間連系線受：<u>205万kW</u></p> <ul style="list-style-type: none"> エリア内予備力を増発 中国四国間連系線の潮流は減少するが、運用容量の超過は継続するため、当該連系線の2回線故障において、四国エリアの系統の安定運用が困難となる <p>南阿波幹線 145万kW</p> <p>関西四国間連系設備 双極停止</p> <p>増発 +20万kW</p> <p>145万kW</p>	

- A1マージンをゼロとした状況で最大電源ユニットが脱落すると、北陸エリア内の予備力を増発しても供給力を確保できない場合、同エリア内にある火力電源等が並列するまでの間、北陸関西間連系線の潮流は運用容量（周波数維持限度値）を超過し続けることになる。
- このような状況下で北陸関西間連系線にさらなる2回線故障が発生すると、北陸エリアの周波数が低下し、システムの安定運用が困難となる。
- 同エリア内にある火力電源等が並列するまで長期間に亘り供給信頼度が低下するリスクがある。



		想定断面	備考
エリア需要		500万kW	重負荷期
予備力		35万kW	エリア需要7%想定
電源脱落量		70万kW	最大電源ユニット
エリア内増発量		20万kW	予備力4%分（3%残し）
北陸フェンス	北陸関西間連系線	120万kW（北陸向き）	運用容量（周波数維持限度値）まで受電
	中部北陸間連系設備	30万kW（北陸向き）	南福光BTBの設備容量（30万kW）まで受電



- 中国四国間連系線および北陸フェンスにおいて、A1マージンをゼロとした場合のリスクを整理する。

迂回ルート の直流連系設備の状態	中国四国間連系線		北陸フェンス
	双極健全	双極停止	健全／停止
最大電源ユニット脱落后に連系線に流れる潮流を運用容量以内に抑制することが可能か	○ 関西四国間連系設備からの受電に切り替えることで可能	×	×
火力電源等が並列するまでの間に連系線2回線故障が発生した場合、系統の安定運用が可能か	○	×	×
火力電源等が並列するまでの間に地内送電線2回線故障が発生した場合、系統の安定運用が可能か	○	—	—
A1マージンの低減が可能か	○	×	×

- 検討結果より、関西四国間連系設備が健全時の中国四国間連系線においては、A1マージンをゼロとした場合でも電源ユニット脱落后に関西四国間連系設備からの受電に切り替えることにより、系統の安定運用が可能である。
- 一方、関西四国間連系設備が双極停止時の中国四国間連系線および北陸フェンスにおいては、A1マージンをゼロとした場合、エリア内にある火力電源等が並列するまでの間、長期間に亘り連系線潮流が運用容量を超過し続け供給信頼度が低下することとなる。

- 実需給断面（翌々日計画断面以降）におけるA1マージン設定の考え方は、各エリアの最大電源ユニット相当が脱落しても、エリア内の予備力とマージンを使用した受電によって需要の3%の予備力が確保できる量としている

今後、エリア内予備力には「直流連系設備からの受電期待量」を考慮することとしてはどうか。

$$\text{A1マージン} = \text{最大電源ユニット相当} + \text{翌々日需要想定値} \times 3\% - \text{エリア内予備力}^*$$

※エリア内予備力には直流連系設備からの受電期待量を含む

- 直流連系設備からの受電期待量は、実需給断面において蓋然性の高い値を設定する必要があるが、翌々日計画時点はスポット前であるため計画潮流が確定しておらず想定が難しい。
- 一方、四国エリアの電源脱落発生時においては、南阿波幹線の運用容量を拡大することにより直流連系設備からの受電が可能であり、運用容量拡大分は事故前に使用されることがなく、蓋然性の高い値といえる。したがって、事故前後の南阿波幹線の運用容量の差分（同期安定性限度と熱容量限度の差分）を直流連系設備からの受電期待量として上式に考慮してはどうか。

4スライドの図①において、

発電所A群の電源脱落の場合は79万kW（329万kW－250万kW＝79万kW）、

発電所B群の電源脱落の場合は79万kWに電源脱落量を加算した値※となる。

※ 関西四国間連系設備の運用容量に事故前の関西向き潮流を加えた値が上限となる

- なお、関西四国間連系設備が双極停止時の中国四国間連系線および北陸フェンスにおいては、最大電源ユニット脱落后に連系線に流れる潮流を運用容量以内に抑制することができない場合があるため、従来通りのA1マージンの設定となる。

- 長期・年間計画算出における中国四国間連系線と北陸フェンスのマージン設定の考え方は、過去1年間程度のマージン設定実績の最大値を実需給断面で設定する蓋然性のあるマージンの値の最大値とすることを基本に設定している。
- 中国四国間連系線においては、前項より直流連系設備が健全であれば79万kW（片極停止時は77万kW※）の融通が可能であるため、現在A1マージンとして設定しているマージン設定実績の最大値70万kWからこれを差し引いてゼロとしてはどうか。

※発電所B群の発電機が2台以上運転の場合

- また、直流連系設備の双極停止が停止計画（年間）で計画されている場合には、従来と同じ考え方にに基づきマージンを設定することとしてはどうか。

（2019年度第4回マージン検討会資料2より抜粋）

- ✓ 過去1年間程度のマージン設定実績の最大値を実需給断面で設定する蓋然性のあるマージンの値の最大値とすることを基本とする。
- ✓ 供給計画の想定最大需要（夏季重負荷期）から求まる試算値と大きな乖離がないことを確認する。
- ✓ 年間断面の月ごとの設定値は、電源停止計画を考慮し設定する。

- 北陸フェンスにおいては前項の理由により、過去1年間程度のマージン設定実績に基づき51万kWを設定する。