

東北東京間連系線における「潮流抑制マージン」の 運用の一部変更について

2019年9月24日

- 東北東京間連系線（東京向き）の連系線潮流抑制のためのマージン（以下「潮流抑制マージン」という。）は、2017年度以降、広域機関及び関係一般送配電事業者が雷、台風、暴風・暴風雪等の予見可能なリスクが高まっていると判断した場合にのみ、実需給断面でマージンを設定※する運用としている。

※2018年10月の間接オークション導入以前は翌々日の空容量の算出・公表時に原則開放、間接オークション導入以降は翌々日の空容量の算出・公表までは原則設定しない運用としている。
なお、潮流抑制マージンとは別に、北海道風力実証に係るマージンを常時設定している。

- 本運用の開始時点では、北海道風力実証に係るマージンの設定方法が確立していない等の実務上の課題から、実需給断面で予見可能なリスクが高まっていると判断した場合、連系線の運用容量の決定要因は考慮せず、東京エリアの発電機の並解列状況等に応じて潮流抑制マージンを設定する運用とした。
- 一方で、2017～2018年度の設定実績等を確認した結果、運用容量が熱容量限度で定まる断面において、潮流抑制マージンの設定により潮流調整が発生した実績が認められた。
- このような潮流調整の機会を減少させるとともに、連系線利用機会を拡大させることを目的に、連系線の運用容量の決定要因を考慮して潮流抑制マージンを設定する運用について検討した。

■ 潮流抑制マーシンを設定する理由は以下のとおり

- 運用容量の最大付近まで計画潮流が流れている状況で、東京エリアの電源脱落による供給力喪失事故が発生した場合に、連系線を介して東北エリアから自動的に流入してくる電力により、同期安定性で決定している運用容量を超過しないようにするために、マーシンを設定して、あらかじめ潮流を抑制している。

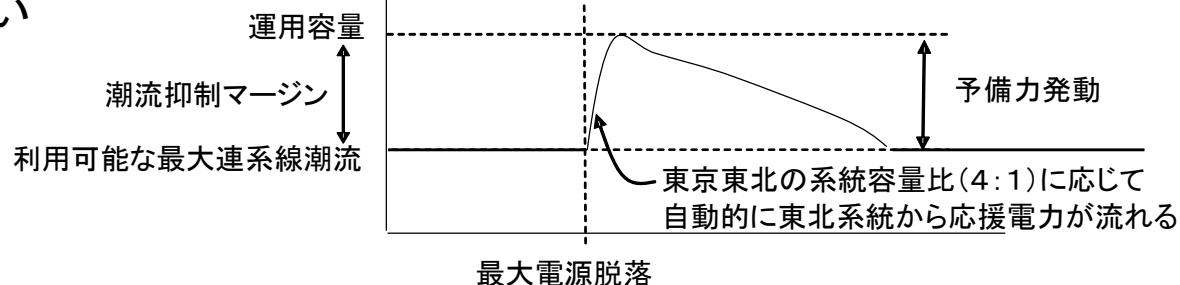
マーシンを設定しなかった場合、上記の事故発生後、運用容量を超過している間（東京エリアの運転予備力を発動して運用容量の超過が解消できるまでの約5～10分間）に、同期安定性の運用容量算出時の想定事故である特定送電線のルート断故障（N-2故障）が発生したとき、東北エリアの全域で停電（全停）の発生と東京エリアの一部の負荷遮断が発生するため、そのリスクに対応するためにマーシンを設定しているものである。（当該事象については、広域機関の系統解析でも確認できている。）

- 具体的には、東京エリアのN-1故障による最大供給力喪失事故※が発生した場合に東北エリア、東京エリアの系統容量比に応じて自動的に流入することが想定される電力量をマーシンとして設定している。

※ 東京エリアで想定されるN-1故障による供給力喪失事故の中で最大のもの（母線分割運用を実施しているため、N-1故障で複数の電源脱落につながる供給力喪失事故が発生するもの。）

①潮流抑制マーシンを設定した場合

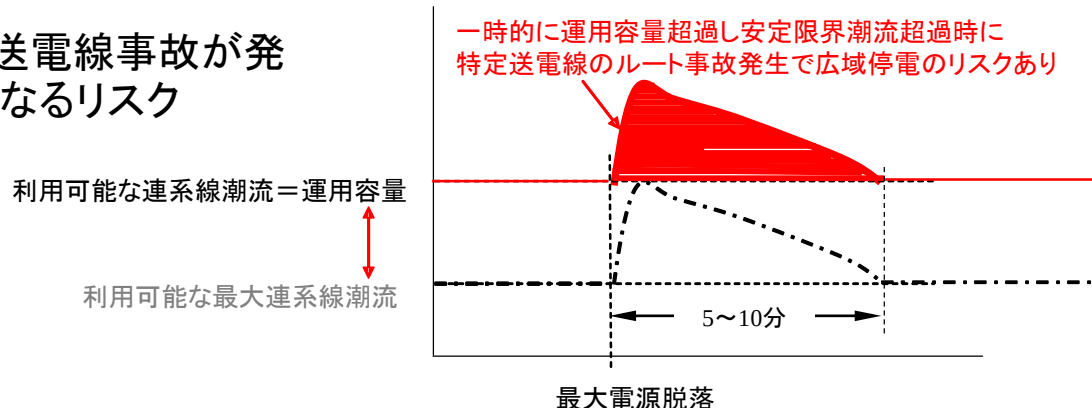
➤一時的な運用容量の超過もない



②潮流抑制マーシンを設定しなかった場合

(必要な地内予備力は確保)

➤予備力発動までの間に万一送電線事故が発生した場合、広域的な停電となるリスク



〔事務局補足〕

- 運用容量を超過した状態で、運用容量算定時に想定する最過酷事故（東京エリアの50万V A線又は東北エリアの50万V B線のルート断（N-2））が発生した場合の停電リスクに対応して、マーシンを設定している。
- 広域的な停電とは、東北エリアが全停するとともに、東京エリアの一部負荷遮断を想定している。

出典：広域的運営推進機関設立準備組合 第2回マージン及び予備力に関する勉強会（H26.11.6）東京電力殿説明資料一部編集

【出典】第11回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会（H28.11.24） 資料3-1 一部修正

- 現状は、気象条件のみを潮流抑制マージン設定要否の判断基準としている

- 判断基準の透明性を確保するため、気象庁が発表する情報とする。

マージン設定の要否判断に用いる気象庁発表の情報※

(※ 当該送電線が通過する地域に発表される情報)

雷 ➤ 「雷注意報」 (予想される現象が発生する概ね3～6時間前に発表)

台風 ➤ 「暴風域に入る確率 (地域ごとの時間変化)」 (72時間先までの情報を発表)

暴風雪 ➤ 「気象情報」 24時間から2～3日先に災害に結びつくような激しい現象が発生する可能性のあるときに発表

又は

種類	気象情報	暴風、暴風雪、大雪、風雪、低気圧、強い冬型の気圧配置
	注意報・警報	暴風警報、暴風雪警報、大雪警報、着氷注意報、着雪注意報

➤ 「注意報・警報」 (予想される現象が発生する概ね3～6時間前に発表)

空白

変更の概要

実需給断面における潮流抑制マージン設定要否の判断基準に運用容量の決定要因を追加し、決定要因ごとの潮流限度値を考慮し設定する。

（潮流抑制マージン設定時の考慮事項）

- ① 雷、台風、暴風・暴風雪等の予見可能なリスク
- ② 東京エリアの発電機の並解列状況等
- ③ 運用容量決定要因ごとの潮流限度値

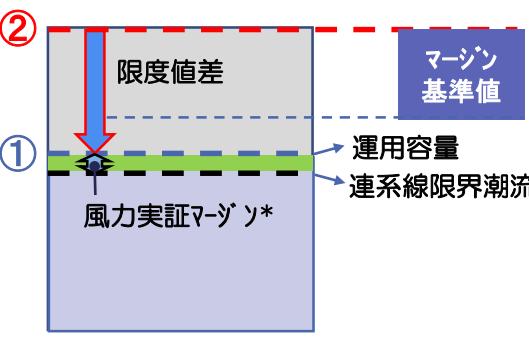
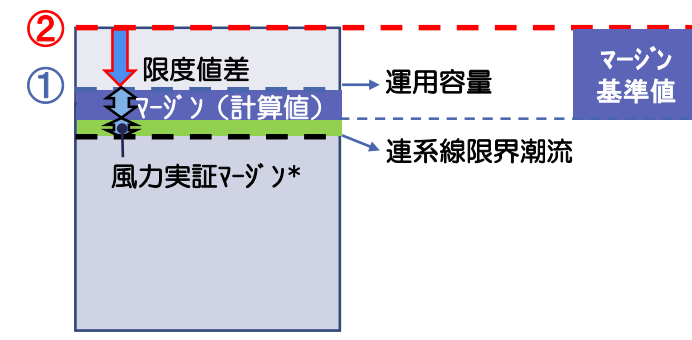
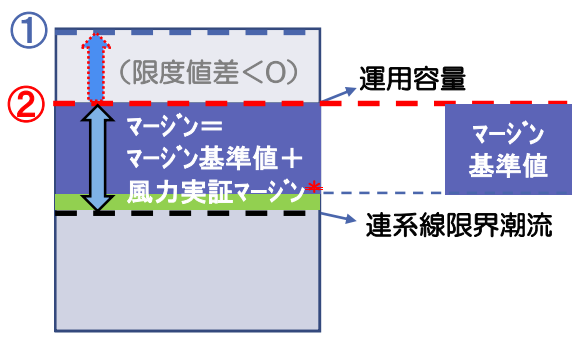
【補足】

- 潮流抑制マージン（区分C2）は、同期安定性限度に起因するマージンである。
- 東北東京間連系線の運用容量は、熱容量限度または同期安定性限度で決定される※が、現状では実務上の課題から、運用容量の決定要因ごとの潮流限度値を考慮せず設定していた。
- 実運用段階における熱容量限度値や同期安定性限度値の効率的な管理方法や、気象情報発令時の関係一般送配電事業者および広域運用センター間の迅速な業務運行方法が整理できたことから、潮流抑制マージンの設定要否及び設定量の判断基準に運用容量の決定要因を追加するもの。
- 運用容量の決定要因が同期安定性限度の場合に対し、或いは（決定要因が熱容量の場合でも）同期安定性限度値に対して必要な量を設定することで、潮流抑制マージンの設定機会と設定量の減少を図るもの。

※東北東京間連系線は、同期安定性限度に比べ、周波数維持限度と電圧安定性限度は小さくならない。

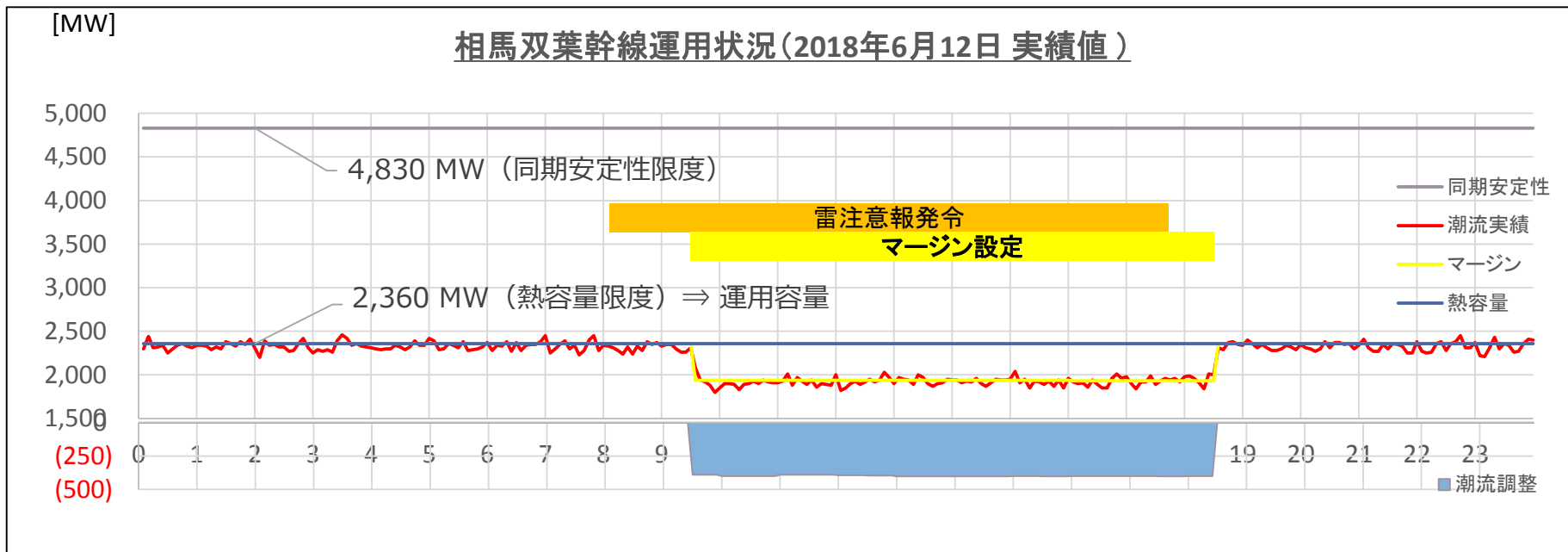
■ 潮流抑制マージン設定量の設定方法は、以下の通り

- 発電機の並解列状況等に応じて決定される潮流抑制の必要量（以下、マージン基準値という。）について、以下の通り、運用容量とその決定要因である各限度値との比較を行う。
- A：決定要因が熱容量限度の場合で、運用容量値と同期安定性限度値との間にマージン基準値以上の差分が有る時は、マージン設定を不要とする。
- B：決定要因が熱容量限度の場合で、運用容量値と同期安定性限度値の差分がマージン基準値に比べ小さい時は、潮流抑制マージンの必要量を算出し設定する。
- C：運用容量の決定要因が同期安定性限度である場合は、マージン基準値をそのまま潮流抑制マージンとして設定する。

A. 同期安定性限度 $\geq$ 熱容量限度 で、 限度値差がマージン基準値以上	B. 同期安定性限度 $\geq$ 熱容量限度 で、 限度値差がマージン基準値以下	C. 同期安定性限度 $<$ 熱容量限度 (限度値差が0未満)
 ② 限度値差 ① 運用容量 連系線限界潮流 風力実証マージン* マージン基準値 潮流抑制マージン設定不要 マージン：（風力実証マージン）MW	 ② 限度値差 ① マージン (計算値) 運用容量 連系線限界潮流 風力実証マージン* マージン基準値 ※同期安定性・熱容量限度値差 = (② - ①) ※潮流抑制マージンの計算値 = マージン基準値 - (② - ①) マージン：（マージン基準値 - 限度値差 + 風力実証マージン）MW	 ① (限度値差$<$0) ② 運用容量 連系線限界潮流 マージン基準値 マージン = マージン基準値 + 風力実証マージン 潮流抑制マージンは、マージン基準値となる マージン：（マージン基準値 + 風力実証マージン）MW

- ①：熱容量限度値
- ②：同期安定性限度値
- マージン基準値：発電機の並解列状況等に応じて決定される潮流抑制の必要量
- 限度値差：同期安定性限度値と熱容量限度値の差 (② - ①)

■ 雷によるマージン設定時 (2018年6月12日) における適用例



【当日の状況】 福島県-浜通り・中通りに8:05～17:45 雷注意報が発令

【現状の潮流抑制マージン設定要否判断による運用 (変更前)】

①雷注意報発令、②マージン基準値420MW

- ①の条件により、「マージン設定要」の判断となり、9:30～18:30の間、気象リスクに伴うマージンとして、②を設定。
- 但し、十分な空容量が無く、潮流抑制マージンを設定するために**潮流調整が発生**した (計3,586MWh)。

【運用容量決定要因での潮流抑制マージン設定要否判断による運用 (変更後)】

①雷注意報発令、②マージン基準値420MW

③運用容量の決定要因による判断：『 $4,830\text{MW} - 2,360\text{MW} \geq 420\text{MW}$ [限界値差 $\geq$ マージン基準値]』
(⇒ 8スライドのAの判断により、『マージン設定不要』)

- ①の条件はあるものの、③の判断により、マージンは設定0となる。
- マージン設定0により、**潮流調整は発生しない**。

空白

3. 運用変更の効果（2018年度実績から）

- 2018年度実績から運用変更後のマージン設定量を推算したところ、現状の設定手法と比較して潮流抑制対応の必要性は減少すると想定される。

	マージン設定実績 (現状の手法による)	運用容量決定要因毎にマージン設定したと 仮定した場合
マージン設定コマ数 (延べ日数)	1,939コマ (40.4日)	827コマ (17.2日)
1年間に対する割合	11.1%	4.7% (現状手法比 42.7%減)
マージン設定量 (MWh)	353,050	77,040 (現状手法比 21.8%)
設定するマージンの一日あたりの設定量 (MWh/日) *設定した日の平均	8,739.8	4,471.5 (現状手法比 51.2%)
設定するマージンの一コマあたりの平均値 (MW) *設定した日の平均	364.2 (最大 450)	186.3 (最大 380)
潮流調整対応日数 (コマ数)	9日 (48コマ)	1日 (1コマ)
設定するマージン設定量 (MWh) (一コマあたりの平均値 (MW))	5302 (220.9)	12 (24)

・年間30分コマ数は17520 (48コマ×365日)

※潮流抑制マージンの比較のため、上表で扱うマージンの値には、北海道風力実証マージンは含めていない。

2018年度実績から想定できる、運用容量決定要因を考慮しマージンを設定した場合に期待できる効果

- ✓ 2018年度のマージンを設定した時間は、現状では年間の11.1%で設定されているが、運用容量決定要因毎に設定した場合は、現状手法の42.7%まで減少する。（別紙参考資料2参照）
- ✓ 同じくマージン設定量（年間設定量）としては、現状手法の21.8%まで減少する。（別紙参考資料3参照）
- ✓ マージン設定による潮流調整は年間9日（48コマ）発生したが、マージン設定により運用容量決定要因に設定した場合は、殆ど発生しなかった（1日（1コマ））ことになる（別紙参考資料2,3）。

4. 運用変更の効果（2019、2020年度見通し）

- 2019・2020年度における年間マーシンの対して、運用容量決定要因を考慮し、実需給断面で気象リスクが高まった場合に設定され得るマーシンの時間量や設定量を推算した。

	2019年度	2020年度 (4月短工期対策完了予定)
マーシンの設定となる可能性のあるコマ数 (延べ日数)	4,896コマ (102.0日)	12732コマ (265.3日)
1年間に対する割合 (全時間帯マーシンの設定可能性との比)	27.9% (現状手法比 72.1%減)	72.7% (現状手法比 27.3%減)
マーシンの設定量 (MWh) (全時間帯マーシンの設定可能性との比)	947,040 (現状手法比 28.7%)	1,854,880 (現状手法比 56.0%)
設定するマーシンの一日あたりの設定量 (MWh/日) (全時間帯マーシンの設定可能性との比)	9284.7 (103.1%)	4,637.3 (77.1%)
設定するマーシンの一コマあたりの平均値 (MW)	386.9 (最大 450)	291.4 (最大 450)

・年間30分コマ数は、2019年度：17568（48コマ×366日）、2020年度：17520（48コマ×365日）

※潮流抑制マーシンの比較のため、上表で扱うマーシンの値には、北海道風力実証マーシンは含めていない。

2019・2020年度、運用容量決定要因を考慮しマーシンを設定した場合に期待できる効果

- ✓ 現状の手法である気象条件でのみマーシンを設定する場合（全時間帯マーシンの設定可能性あり）と比較すると、気象条件が出てもマーシンの設定省略可能な時間は2019年度では72.1%、2020年度では27.3%である。（別紙参考資料7,8参照）
- ✓ 同様に、現状の手法と比較すると、気象条件によりマーシンの設定の対象となる可能性のある全時間の合計マーシンの量（年間通してマーシンの基準値を設定した場合との比較）は、2019年度では28.7%、2020年度では56.0%まで設定量が減少する。（別紙参考資料7,8参照）
- ✓ 2020年度（短工期対策後）においての本手法の効果についても、導入しない場合と比較すれば一定の効果が期待される。なお、短工期対策による運用容量（熱容量限度）の拡大により、2019年度以前（短工期対策前）と比較して、同期安定性限度が決定要因となる断面が多くなるため、マーシンの省略可能日数は減少すると想定される（設定日数よりは、設定量の削減が期待できる）。（別紙参考資料8参照）

5. まとめ

- 運用容量決定要因を考慮してマージン設定した場合、2018年度のマージン設定実績の評価からも、潮流調整機会の減少や連系線利用機会の拡大に有効であり、2019・2020年度の見通しとしても一定程度のマージン設定時間と設定量の減少が見込める。
- 以上の検討結果より、「運用容量決定要因を考慮してマージン設定」する手法を運用に取り入れることとする。
- 本手法の導入は、今回のマージン検討会終了後、速やかに実施することとしたい。
- なお、引き続き、マージン設定の実績を継続監視していくとともに、本手法が有効に機能しているかを継続確認して行くこととする。

以下参考

【予備力・調整力に関連したマージン】

内は当該区分に該当する現状のマージン

マージンの目的 マージンの分類	通常考慮すべきリスクへの対応			稀頻度リスクへの対応
	(参考) エリアが確保する調整力分※1	左記のうち、 エリア外調達分	エリア外 期待分	エリア外 期待分
「需給バランスに対応したマージン」 需給バランスの確保を目的として、連系線を介して他エリアから電気を受給するために設定するマージン	電源Ⅰ	A0	A1 旧① 旧②	A2 旧⑤
		(該当なし)	・最大電源ユニット相当 ・系統容量3%相当※2	・系統容量3%相当※3
「周波数制御に対応したマージン」 電力系統の異常時に電力系統の周波数を安定に保つために設定するマージン ※周波数制御(電源脱落対応を除く)のためにマージンを設定する場合は、「異常時」の表現の見直しが必要。	電源Ⅰ-a	B0	B1 旧③	B2 旧③
		・北海道風力実証試験	・東京中部間連系設備 (EPPS:逆方向) ・北海道本州間連系設備 (緊急時AFC:逆方向)	・東京中部間連系設備 (EPPS:順方向) ・北海道本州間連系設備 (緊急時AFC:順方向)

※1: 表中には記載を省略しているが、電源Ⅱの余力も含む。

※2: 従来区分①の系統容量3%相当マージンについては、長期計画断面では区分Dのマージンのほうが大きいため必要性を検討する必要性が無くなっている。一方、現在、前々日時点でエリア予備力不足時にはマージンを確保していることから、ここに記載している。

※3: ESCJの整理において、系統容量3%相当マージンに従来区分⑤(稀頻度リスク対応)に該当する観点が含まれることから記載

【連系線潮流抑制による安定維持のためのマージン】

マージンの目的 マージンの分類	通常考慮すべき リスクへの対応	稀頻度 リスクへの対応
「連系線潮流抑制のためのマージン」 電力系統の異常時に電力系統を安定に保つ ことを目的として、当該連系線の潮流を予め抑 制するために設定するマージン	C1 旧④ ・北海道本州間連系設備 (潮流抑制)	C2 旧④ ・東北東京間連系線 (潮流抑制)

【電力市場取引環境整備のマージン】

マージンの目的 マージンの分類	電力市場取引 環境整備
「電力市場取引環境整備のマージン」 先着優先による連系線利用の登録によって競 争上の不公平性が発生することを防止するた めに設定するマージン	D (該当なし)