

北海道風力実証試験にかかる マージンの設定について

2017年9月21日

- 北海道本州間連系設備（双方向）および東北東京間連系線（双方向）のマーシ
ンについて、10月28日分*から、北海道風力実証試験にかかるマーシ
ン（以下、「風力実証マーシ」）を新たに設定する。
- 風力実証マーシについては、第9回系統ワーキンググループにおいて広域機
関に対し、北海道風力実証試験が実施可能となるようルール整備の検討要請が
あったことを受けて、広域機関業務規程および送配電等業務指針を改正してい
る。
- 風力実証マーシの設定方法は、広域機関が設置する調整力及び需給バランス
評価等に関する委員会（以下、「調整力等委員会」とする）における検討結果
を踏まえたもので、具体的な運用方法については別途、マーシ検討会にて検
討すると同委員会で整理された。
- このため、マーシ検討会で整理するとされた課題、および運用上検討が必要
な項目について詳細検討を行った。

※風力実証試験機の試運転の日程変更等により変更となる場合がある

- 設定する連系線：北海道本州間連系設備、東北東京間連系線
- 設定する方向：順逆双方向
- 設定する量：風力発電設備量の20%
- 設定方法：既存マージンに加算
- 設定タイミング：
 - ・2017年度：翌々日空容量算出時点で、空容量の範囲内で設定
 - ・2018年度以降：年間利用計画の受付前に設定
(電力市場取引の環境整備のためのマージンの一部を置き換え)
- マージンの減少について：風力実証マージン設定量を減少できるケースでは減少を検討

- 調整力等委員会で整理した課題のうち、マージン検討会で整理するとされた課題に関する対応は以下の通りとする。

課題	対応 (詳細は、別スライド参照)
①翌々日空容量算出時でマージン設定できなかった場合のその後のマージン追加確保方法(2017年度)	▶ スポット市場後、翌日策定後、当日GC前などのタイミングに再度空容量を確認し、不足個所のマージンを追加確保※する。
②出力予測値・スポット約定結果が0付近または上限出力付近の場合のマージン設定量減少の具体的な運用方法・マージン減少量・タイミング	▶ スポット市場前・後の風力実証出力予測値・約定結果により、0付近または上限付近の場合は、マージンを減少する。
③定期点検による実証試験風力発電停止時のマージン設定量減少の具体的な運用方法・マージン減少量・タイミング	▶ 翌々日空容量算出時のマージン設定時に、風力実証サイト停止や電源線停止などの停止作業を反映し、マージン設定量の低減を行う。

※確保できなかったコマについては、基本的に停止または出力抑制を実施。

参考) その他課題

- 調整力等委員会において、調整力等委員会で継続検討するとしたその他課題は以下の通り

課題	整理の方向性 (調整力等委員会で整理済)
④下げ代不足の場合の順方向マージン設定量の減少による系統全体の出力制御量抑制の具体的な運用方法	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 今後検討を進める。 エリア全体での出力制御の運用方法を検討することから、今後、エリア全体の再エネ抑制運用に係る検討とあわせて検討を進める
⑤北海道エリアの長周期調整力に余力がある場合の順逆両方向マージン設定量の減少	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 実証試験終了までに検討する。
⑥スポット約定量を上限とした出力制御を容認した場合の順方向マージン設定量の減少	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 順方向の潮流状況を注視しつつ、将来に備え検討を進める。
⑦北本停止時の周波数上昇対策を実施した場合の順方向マージン設定量の減少	

- 関係する一般送配電事業者との検討WGにおいて、実証試験の中で継続検討するとしたその他課題は以下の通り

課題	整理の方向性
⑧例えば、前日22時等の予測値に基づき再予測をすることによる時間前取引向けのマージン減少	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 実証試験データを蓄積した上で検討を進める。
⑨風力実証サイトの部分停止におけるマージン減少	

■ 風力実証マージン設定・減少については、以下のタイミングで行う。

	タイミング	風力実証マージン設定・減少の判断に用いる情報 (設定・減少の内容)
①	前々日14時頃 (翌々日空容量算出時)	➤ 風力実証設備容量および作業停止予定 (風力実証サイト作業停止などを考慮してマージン設定)
②	前日8時頃* (スポット取引用空容量算出時)	➤ 対象風力発電出力予測 (0付近または上限付近の場合、マージン減少)
③	前日11時頃* (スポット取引約定後)	➤ スポット約定結果 (約定結果が、0付近または上限付近の場合、マージン減少) (前々日時点で空容量不足によりマージンが設定できなかったコマに、空容量があった場合に設定)
④	前日16時半頃 (翌日策定完了後)	(1月以降まで、②、③で減少できなかった部分を減少) (前々日時点で空容量不足によりマージンが設定できなかったコマに、空容量があった場合に設定)
⑤	前日22時半頃 (当日GC前)	(前々日時点で空容量不足によりマージンが設定できなかったコマに、空容量があった場合に設定)

※ 一部システムの開発遅延により対応にリスクがあることから、システム改修(1月予定)以降に実施

風力実証マージン設定・減少タイミングのイメージ

前々日	前日					当日
① 15H ▽ 翌々日 空容量 公表	8H ▽ 予測値 算出	② 10H ▽ スポット市場入札 受付×切 (空容量参照)	10H過ぎ ▽ スポット市場約 定処理 結果通知	③ 12H ▽ 翌日計 画提出 ×切	④ 17H ▽ 翌日 空容量 公表	⑤ 1H前 ▽ GC

- 急遽の連系線作業による混雑発生時等の実証試験の扱いについては、以下の通りとする。

- 風力実証マージン確保後に、急遽の連系線作業等に伴い運用容量が減少し、混雑が発生する場合は以下の通りとする。
 - ・ スポット入札前においては、風力実証分のスポット分の入札を行わず、風力実証マージンを減少する。
 - ・ スポット入札後においては、風力実証マージンを減少すると、調整力が不足する虞があるため、混雑処理を行ったうえで、更に空容量が不足する場合に、風力実証マージンを減少する。
- 風力実証マージン確保後に、東北東京間連系線において、台風・暴風雪等の予見可能なリスクが高まった際に空容量の範囲内で設定するマージンが空容量不足の場合は、以下の通りとする。
 - ・ スポット入札前においては、風力実証分のスポット分の入札を行わず、風力実証マージンを減少する。
 - ・ スポット入札後においては、風力実証マージンを減少すると、調整力が不足する虞があるため、空容量の範囲内で東北東京間連系線（順方向）マージンを設定する。

- 現時点における実証風力の試運転開始予定、出力等は、以下のとおり。
 - 風力実証発電連系規模20万kWの試運転時期に対し、風力実証マージンを設定する。
 - 風力実証マージン設定単位は、以下のことから「0.1万kW」刻みとする。
 - ・ 実証試験のための特殊なマージンであること
 - ・ 従来マージンに加算するため既存の空容量を減少させることから、極力小さくする必要があること
 - ・ 連系出力が小さく1万kW刻みでは大きいこと
 - ・ 実証試験の出力予測の単位が「0.1万kW」であること
 - ・ システムの設定刻みが最小「0.1万kW」であること
- なお、設定したマージンを超過すると、調整力が不足する虞があることから切り上げとする

(万kW)

試運転開始予定※1	出力	累計出力	風力実証マージン設定量※1
2017年10月	3.00	3.00	0.6
2017年11月	0.66	3.66	0.8
2018年8月	0.46	4.12	0.9
2018年10月	2.00	6.12	1.3
2018年12月	2.53	8.65	1.8
2019年5月	5.00	13.65	2.8
2020年度※2	6.35	20.00	4.0
2021年度※3	—	20.00	4.0
合計	20.00	—	—

※1:現時点の予定時期・設定量であり、変更になる可能性がある。

広域機関システム都合等により、2018年度は次回年間計画策定時、2019年度以降は間接オークション導入時に、広域機関システムに設定量を反映する。

※2:2020年度の6.35万kWは、現時点では試運転月が不確定(2020年度中)であるため、長期2020年度の設定量は、全規模が連系した20万kWに対するマージンで設定する。(電力市場取引環境整備のマージンにより確保済みのため、連系線利用者への影響はない)

※3:2022年度以降は、実証試験期間が未確定(20万kW連系から1,2年の予定)のことから、別途設定する。

- 翌々日空容量不足により、マージン設定できなかった場合を考慮し、複数回設定機会を設ける。

	タイミング	風力実証マージン設定・減少の判断に用いる情報 (設定・減少の内容)
①	前々日14時頃 (翌々日空容量算出時)	➤ 風力実証設備容量および作業停止予定 (風力実証サイト作業停止などを考慮してマージン設定)
②	前日8時頃* (スポット取引用空容量算出時)	➤ 風力実証出力予測 (0付近または上限付近の場合、マージン減少)
③	前日11時頃* (スポット取引約定後)	➤ スポット約定結果 (約定結果が、0付近または上限付近の場合、マージン減少) <u>(前々日時点で空容量不足によりマージンが設定できなかったコマに、空容量があった場合に設定)</u>
④	前日16時半頃 (翌日策定完了後)	(1月以降まで、②、③で減少できなかった部分を減少) <u>(前々日時点で空容量不足によりマージンが設定できなかったコマに、空容量があった場合に設定)</u>
⑤	前日22時半頃 (当日GC前)	<u>(前々日時点で空容量不足によりマージンが設定できなかったコマに、空容量があった場合に設定)</u>

※ 一部システムの開発遅延により対応にリスクがあることから、システム改修（1月予定）以降に実施

風力実証マージン設定・減少タイミングのイメージ

	前々日	前日				当日
	① 15H ▼ 翌々日 空容量 公表	8H ② ▼ 予測値 算出	10H ▼ スポット市場入 札受付切 (空容量参照)	10H過ぎ ③ ▼ スポット市場 約定処理 結果通知	12H ▼ 翌日計 画提出 切	④ 17H ▼ 翌日 空容量 公表

■ スポット市場前・後の風力実証出力予測・約定結果により、0付近または上限付近の場合は、マージンを減少する。

	前々日	前日
風力実証出力予測		(7時頃)
マージン減少可能個所確認		(7時~8時) 黄色個所のマージン減少が可能
マージン設定	マージン = 設備容量 × 20% 順方向 0 逆方向	(8時頃および11時頃) マージン設定量の送信 順方向 0 逆方向

- 風力実証出力予測後の前日8時頃にマージン必要量を送信することで、マージン減少量分をスポット市場に反映する
- スポット約定後の前日11時頃に、約定結果に基づきマージン減少が可能な時間帯がある場合は、マージン必要量を送信する。
- 風力実証サイトにおける部分停止（サイト内の一部分の発電機の停止）におけるマージンの減少については、今後、実証試験の中でデータを蓄積しながら検討を進めていく。

■ 翌々日空容量算出時のマージン設定時に、風力実証サイト停止や電源線停止などの停止作業を反映し、マージン設定量の減少を行う。

	風力実証サイト停止や電源線停止などの停止作業なし	風力実証サイト停止や電源線停止などの停止作業あり
前々日でのマージン設定	<p>マージン = 設備容量 × 20%</p> <p>順方向</p> <p>0</p> <p>逆方向</p>	<p>マージン = 設備容量 (停止分除く) × 20%</p> <p>順方向</p> <p>0</p> <p>逆方向</p> <p>黄色個所のマージン減少</p>

- 風力実証サイト停止や電源線停止など受電CB切となる停止作業により、風力実証設備容量が減少する場合は、前々日でのマージン設定時に、停止分を考慮したマージンで設定することで、マージン設定量の低減を行う。

○業務規程(平成29年4月1日)

「マージン」とは、電力系統の異常時若しくは需給ひっ迫時その他の緊急的な状況において他の供給区域から連系線を介して電気を受給するため若しくは電力系統を安定に保つため、電力市場取引の環境整備のため、又は調整力の供給区域外からの調達のために、連系線の潮流方向ごとの運用容量の和の一部として本機関が管理する容量をいう。

○送配電等業務指針 附則(平成29年4月1日)

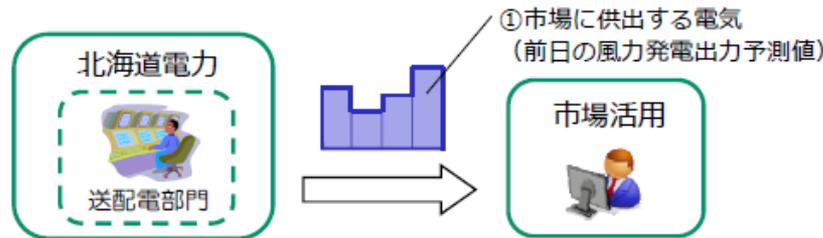
(北海道風力実証試験の実施)

第2条 北海道地域内における風力発電導入拡大に向けた実証試験(平成23年9月30日 北海道電力株式会社、東北電力株式会社及び東京電力株式会社公表。以下「北海道風力実証試験」という。)に関する一般送配電事業者は、北海道風力実証試験が終了するまでの間、設定されたマージンの範囲内において、北海道風力実証試験を実施する。

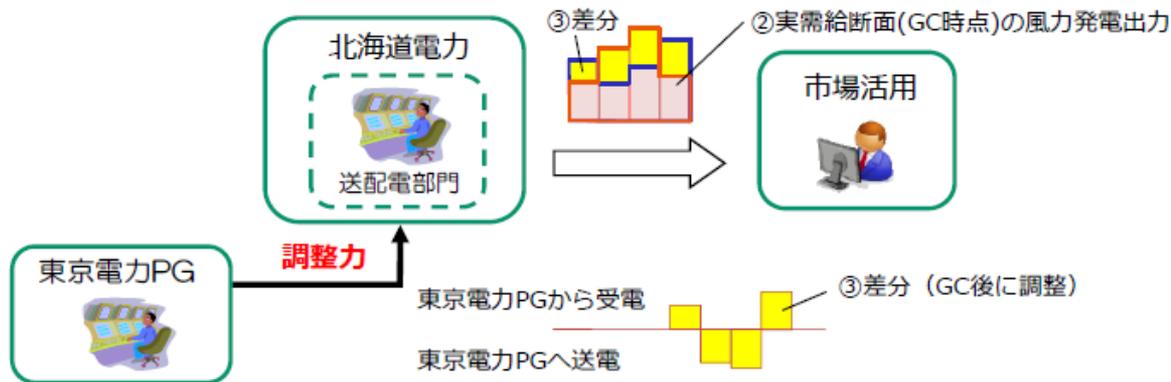
		広域機関	北海道電力 (送配電)	東京・東北電力 (送配電)	備考
前々日	14:00				
前日	7:00				
	8:00※				11:00※、16:30 22:30にも実施
当日	実需給 断面				

- 広域機関システムの短周期周波数調整の機能を活用し、風力実証マージン設定・減少および調整力の調達を行う。
 - 実証試験では、前日7時時点の発電予測とGC（60分前）時点の発電予測を元に、必要調整力を算定し、PO（連系線に流すべき潮流値）を変更する必要があるが、通常のマージン設定ではPOの変更ができないため、短周期周波数調整の機能を活用することによって対応する。

<前日断面>



<実需給断面>



実証試験のための調整力調達の考え方
 出典: 第14回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会資料2-2

- 風力実証マージンは、前々日～当日断面においては、短周期周波数調整の機能を活用し設定するため、系統情報サービス上では、「広域調整枠※」として表示される。

※広域調整枠＝短周期周波数調整枠

⇒よって、「広域調整枠」に表示される数値は、「北海道風力実証試験にかかるマージンであること」を明記する。

風力実証マージンは、「広域調整枠」に表示されることを明記する

系統情報サービス画面イメージ

連系線	年月日	時間	方向	空容量	計画潮流	広域調整枠	マージン	運用容量
北海道・本州間電力連系設備	2017/08/25	00:30	順方向	390.000	-70.000	0.000	280.000	600.000
北海道・本州間電力連系設備	2017/08/25	01:00	順方向	390.000	-70.000	0.000	280.000	600.000
北海道・本州間電力連系設備	2017/08/25	01:30	順方向	390.000	-70.000	0.000	280.000	600.000
北海道・本州間電力連系設備	2017/08/25	02:00	順方向	390.000	-70.000	0.000	280.000	600.000
北海道・本州間電力連系設備	2017/08/25	02:30	順方向	390.000	-70.000	0.000	280.000	600.000

背景色が緑色は、初期空容量と値が異なる場合です。過去の表示不具合は注意事項を参照下さい。

「北海道-本州間」、「東北-東京間」連系線における「広域調整枠」は、北海道風力実証試験にかかるマージンを表示しています。

北海道における風力発電の連系拡大に向けた対応方策②

4

○各種対応方策の具体的内容

対応方策	内容	対応の方向性	将来的な検討課題
①解列条件付の接続受入	火力による調整力不足の場合の解列を条件に蓄電池容量を低減。	・火力3台運転時の解列(停止)を条件とした新たな接続受入(蓄電池の必要容量の大幅低減が可能)。	自然変動電源の増大に伴う、調整力の確保の在り方について、検討が必要ではないか。
②実証試験の空き枠の再募集 ※1※2	20万kWの風力導入実証試験について、空き枠(6.3万kW)を活用。	<ul style="list-style-type: none"> ・本実証試験が実施可能となるように、広域機関において連系線利用ルールの整備を速やかに検討するように要請する。 ・年明けに再募集を開始、年度内目途の実施案件確定に向けて進める。 	実証枠20万kWの実証結果等を踏まえ、更なる拡大方策について、今後、検討が必要ではないか。
③系統側蓄電池の活用※2	各サイト毎ではなく、系統の変電所等に蓄電池を設置。	<ul style="list-style-type: none"> ・南早来蓄電池実証の中間評価(年末予定)を踏まえて、系統側に必要な蓄電池容量等を確定。 ・系統側蓄電池の設置費用を共同負担することを前提とした連系希望案件募集プロセスを、年度末目途に試行的に実施。 ・募集の方法、費用負担の在り方等は募集プロセス開始までに別途、検討を進める。 	周波数調定率制御が可能な風力発電所や、スペインの再エネ監視・制御センター(CERCRE)のようなリアルタイム制御の導入可能性について、今後、検討が必要ではないか。
④LNG火力発電所の活用	建設中の石狩湾新港発電所(平成31年2月に1号機運転開始予定)を調整力として活用。	<ul style="list-style-type: none"> ・運転開始後に調整力として活用することにより系統側蓄電池の必要容量の低減を図る。 ・火力3台運転時の石炭火力との差替費用の負担の在り方について、別途、検討を進める。 	出力変化速度等に優れたLNG火力発電機の導入により、調整力の増大可能性について検討が必要ではないか。
⑤京極発電所(揚水)、北本連系線の活用状況の確認	京極揚水や北本連系線の最大限活用が行われているか検証。	・今後とも活用状況を確認	北本連系線の平常時AFC(平常時AFC幅は±60MW)の拡大可能性について、検討が必要ではないか。

※1 北海道電力・東京電力の共同実証事業として、連系線利用による広域的な調整を通じ、北海道地域における風力発電の導入拡大を行う。

※2 北海道電力においては、②実証試験の空き枠再募集又は③系統側蓄電池の募集プロセスの参加を前提として、南早来蓄電池実証の中間評価(年末予定)や再生可能エネルギー導入促進関連制度改革小委員会(1月開催予定)等において、系統側に必要な蓄電池容量や募集の方法等の準備が整い次第、可及的速やかに風力事業者からの接続申込を受付開始予定。

論点3:2017年度のマージン設定のタイミングと設定方法

- 前回の議論では、2017年度だけの問題であること※1、及び、翌々日空容量算出時のマージン設定の細分化の影響で空容量が増加し実証試験のマージンを設定できるケースが多いことから、現行ルールに沿った連系線利用登録を優先し、翌々日空容量算出時に空容量の範囲内でマージンを設定する案(前回の「案A-2」)の方向のご意見が大勢であった。

→ **翌々日空容量算出時に空容量の範囲でマージンを設定する**(前回の「案A-2」)ことでよいか※2。

※1: 間接オークション導入は2018年4月を目指す、システム開発の状況により見直す可能性がある(第3回 電力・ガス基本政策小委員会 制度検討作業部会 資料4 電力広域的運営推進機関提出資料)。しかし、実証事業参加者の予見性を考慮し、間接オークション導入時期が見直された場合でも、2018年度以降については、年間利用登録の受付前に本マージンを確保する。

※2: 翌々日空容量算出時点でマージンを設定できなかった場合でも、例えば、スポット取引終了後の翌日計画策定時点等で空容量ができれば、追加確保できる可能性がある。その後のマージン追加確保については、実務上、システム上の制約等も考慮の上、マージン検討会で検討する。

【案A-2】翌々日空容量算出時に空容量の範囲でマージンを設定する(混雑処理は実施しない。)



※グラフは、北海道本州間連系設備逆方向(北海道向き)の2016年度(一部)の空容量実績

※赤線は、2017年度のマージン必要量である0.8万kWのライン

※2016年度実績ベースでの評価であり、2017年度も同傾向になるかどうかは分からないことに留意が必要

追加論点: マージン設定量の減少の検討について

11

- 前回の議論において、マージンの設定量を減少できるケースでは、マージンの減少を検討すべきというご意見があったことから、マージン設定量の減少について検討した。
- マージン設定量の減少に関する検討については、以下の案が考えられる。
 - 【案①】スポット約定結果が0付近または上限出力付近の場合の順逆両方向マージン設定量の減少
 - 【案②】実証試験の風力発電や電源線等の定期点検により、実証試験の風力発電が停止している場合の順逆両方向マージン設定量の減少
 - 【案③】下げ代不足の場合の順方向マージン設定量の減少
 - 【案④】北海道エリアの長周期調整力に余力がある場合の順逆両方向マージン設定量の減少

(第14回委員会で提示した内容の再掲)

- 【案⑤】スポット約定量を上限とした出力制御を容認した場合の順方向マージン設定量の減少
- 【案⑥】北本停止時の周波数上昇対策を実施した場合の順方向マージン設定量の減少

※なお、上記以外の方法(例えば、風力発電出力予測誤差が想定より小さい場合の設定量の見直し)については、実証試験の中で検討していく。

追加論点:【案①】スポット約定結果が0付近または上限出力付近の場合の順逆両方向マージン設定量の減少

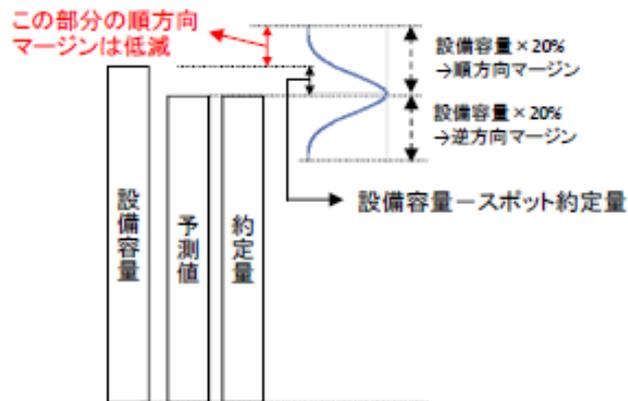
12

- 風力発電出力の予測値(かつスポット約定量)が設備容量に近い場合、設備容量を上回る出力は発生しないため、予測誤差は設備容量の20%も発生しない。逆に、予測値が0付近の場合についても同様である。
- 従って、下図のように、出力予測値+予測誤差相当分(設備容量の±20%)が、0~設備容量の範囲を超過する場合、その超過分はマージンを減少できると考えられる。

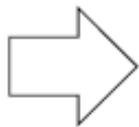
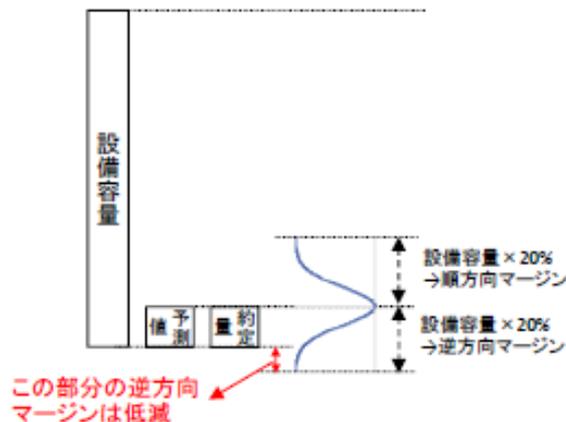
→当該超過分については、マージンを減少することとし、今後、具体的な運用方法等を検討する※。

※具体的な運用方法・マージン減少量・タイミング等については、マージン検討会で検討する。

【上限出力付近のケース】



【下限出力付近のケース】



順方向マージン:「設備容量 × 20%」と「設備容量 - スポット約定量」の小さい方
 逆方向マージン:「設備容量 × 20%」と「スポット約定量」の小さい方

追加論点:【案②】実証試験の風力発電や電源線等の定期点検により、実証試験の風力発電が停止している場合の順逆両方向のマージン設定量の減少

13

- 風力発電が定期点検等により停止している場合は、設備容量が減少するため、予測誤差も減少すると考えられ、下記の量のマージンを減少できる可能性がある。

$$\text{マージン減少量} = \text{停止設備容量 (定期点検等で停止する設備容量)} \times 20\%$$

→実際の風力発電設備等の定期点検の状況や運用面等の対応可否を含めて、マージンを減少する方向で検討する※。

※具体的な運用方法・マージン減少量・タイミング等については、マージン検討会で検討する。

【定期点検により停止している風力発電があるケース】

