

第35回需給調整市場検討小委員会
第45回調整力の細分化及び広域調達の
技術的検討に関する作業会 資料4別紙

三次調整力②に関する事後検証について

2023年1月24日

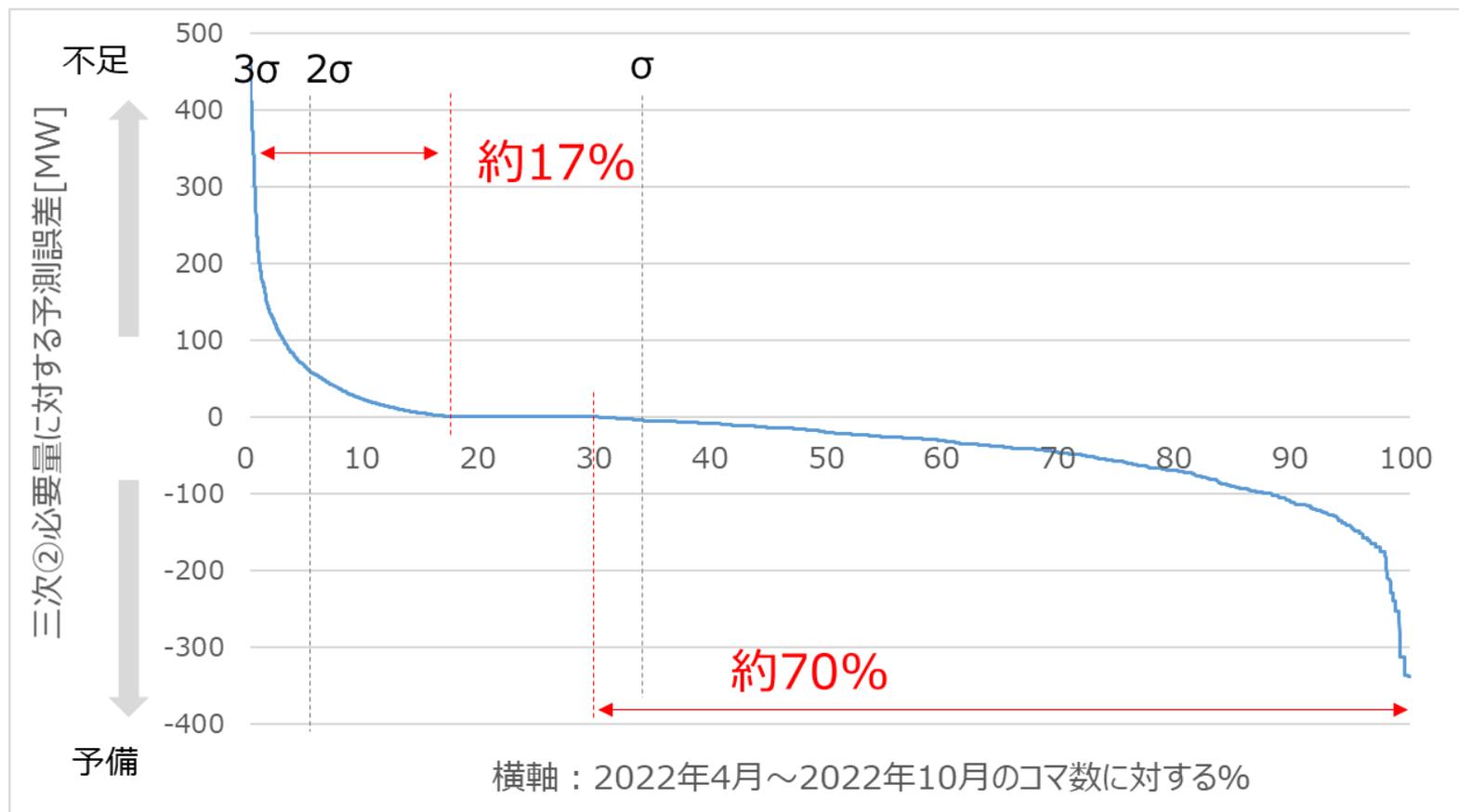
一般送配電事業者（9社）

2022年度三次調整力②の必要量に係る 事後検証の結果について

2023年1月24日
北海道電力ネットワーク(株)

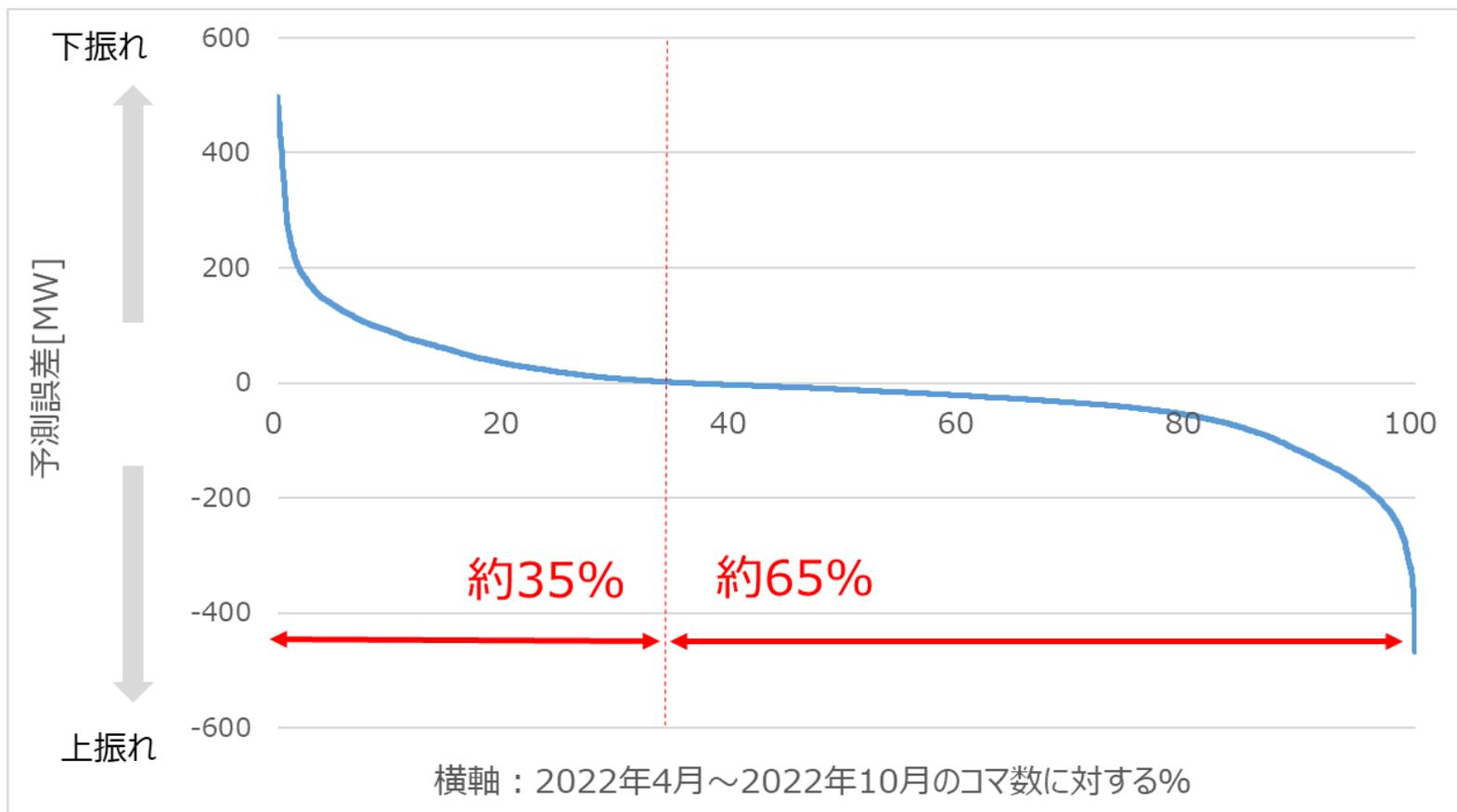
- 2022年4月～2022年10月において、三次②必要量に対する予測誤差（前日予測値－GC予測値）を確認したところ、約17%のコマで不足(三次②必要量<予測誤差)、約73%のコマで予備(三次②必要量>予測誤差)となっていた。

FIT配分～GCの実績誤差のデューションカーブ
(縦軸：前日予測値－GC予測値－三次②必要量)

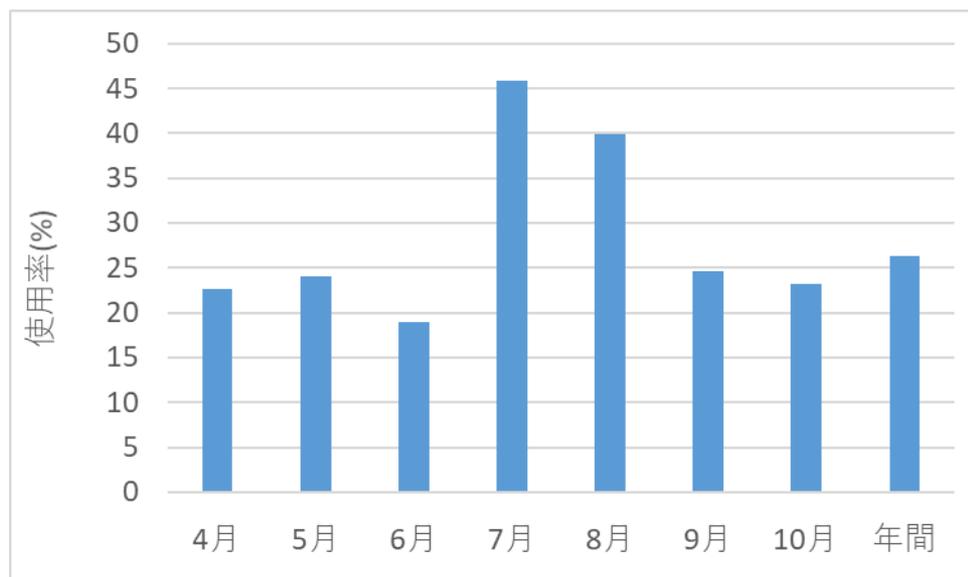


- 2022年4月～2022年10月のGC予測値に対する前日予測値（予測誤差）は下図の通り。
- 誤差が不足となるコマ数と比べて、余剰となるコマ数が多い傾向にあった。

GC予測値に対する前日予測値のデュレーションカーブ (縦軸：前日予測値 - GC予測値)

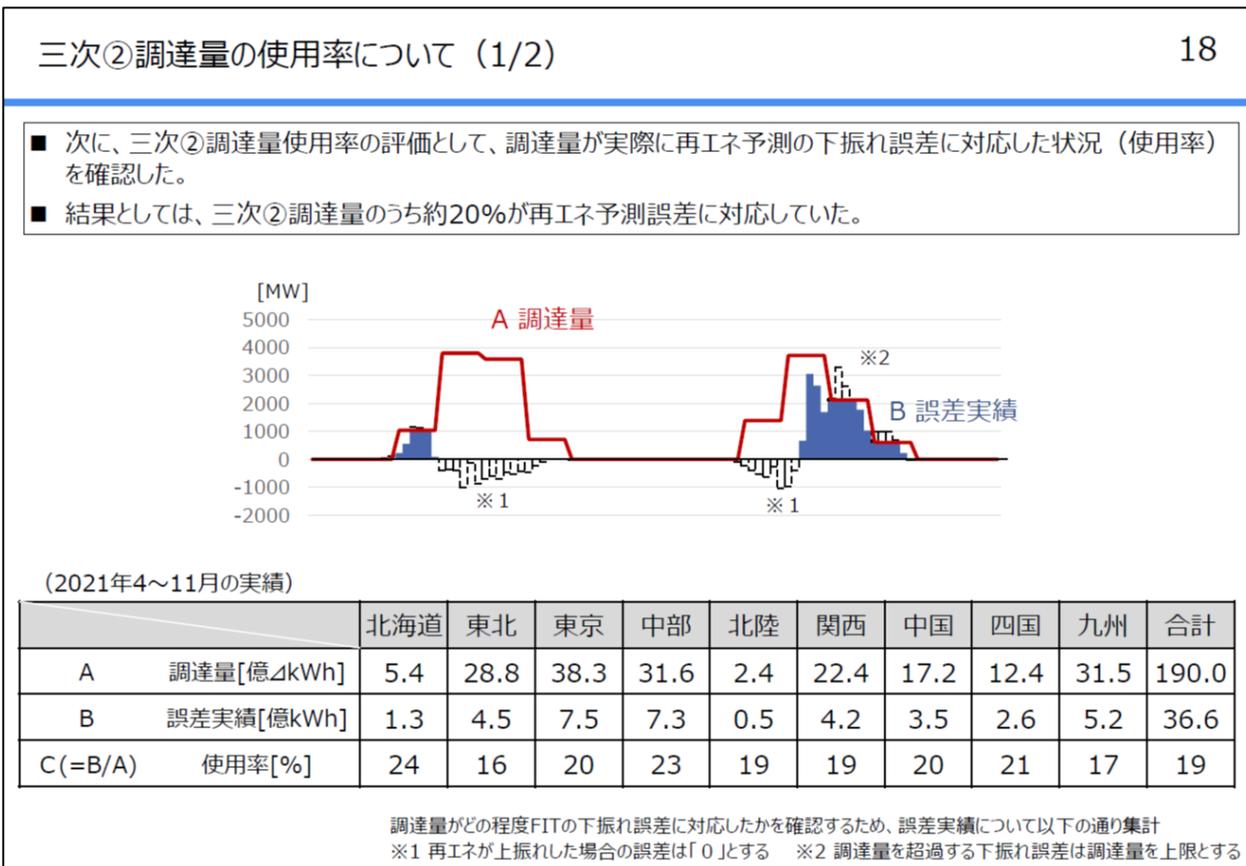


- 2022年4月～2022年10月において、三次②必要量が予測誤差に対して対応した状況を確認したところ、約26%となっていた。
- なお、再エネ予測は上振れと下振れが発生するものであり、また安定供給の観点から三次②は大幅な下振れに備えるため確保しているため、すべての三次②を活用する頻度は高くなく、一般的に使用率は高くないものと考えられる。



■ 三次②必要量がどの程度下振れ予測誤差に対応するか評価するため、以下の考え方に基づき集計を行った。

- 再エネ上振れ時には再エネ予測誤差は0と扱う。
- 必要量を超えて下振れが生じた場合には、予測誤差を必要量と同値にする。



出所) 第28回需給調整市場検討小委員会 (2022.2.24) 資料4

https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/jukyuchousei/2021/files/jukyushijyo_28_04.pdf

- 三次②必要量に対する予測誤差で、不足が3 σ を超えて発生した要因について、2022年度が特異的な気象状況による一過性の事象か、または継続的に発生しうるものか確認した。
- 具体的には、2022年度の三次②必要量テーブルと2021年度の前日予測値・GC予測値^{※1}を用いて三次②必要量を算出した場合の不足・予備を確認し、2021年度の予測値を用いた場合の不足・予備と比較した。

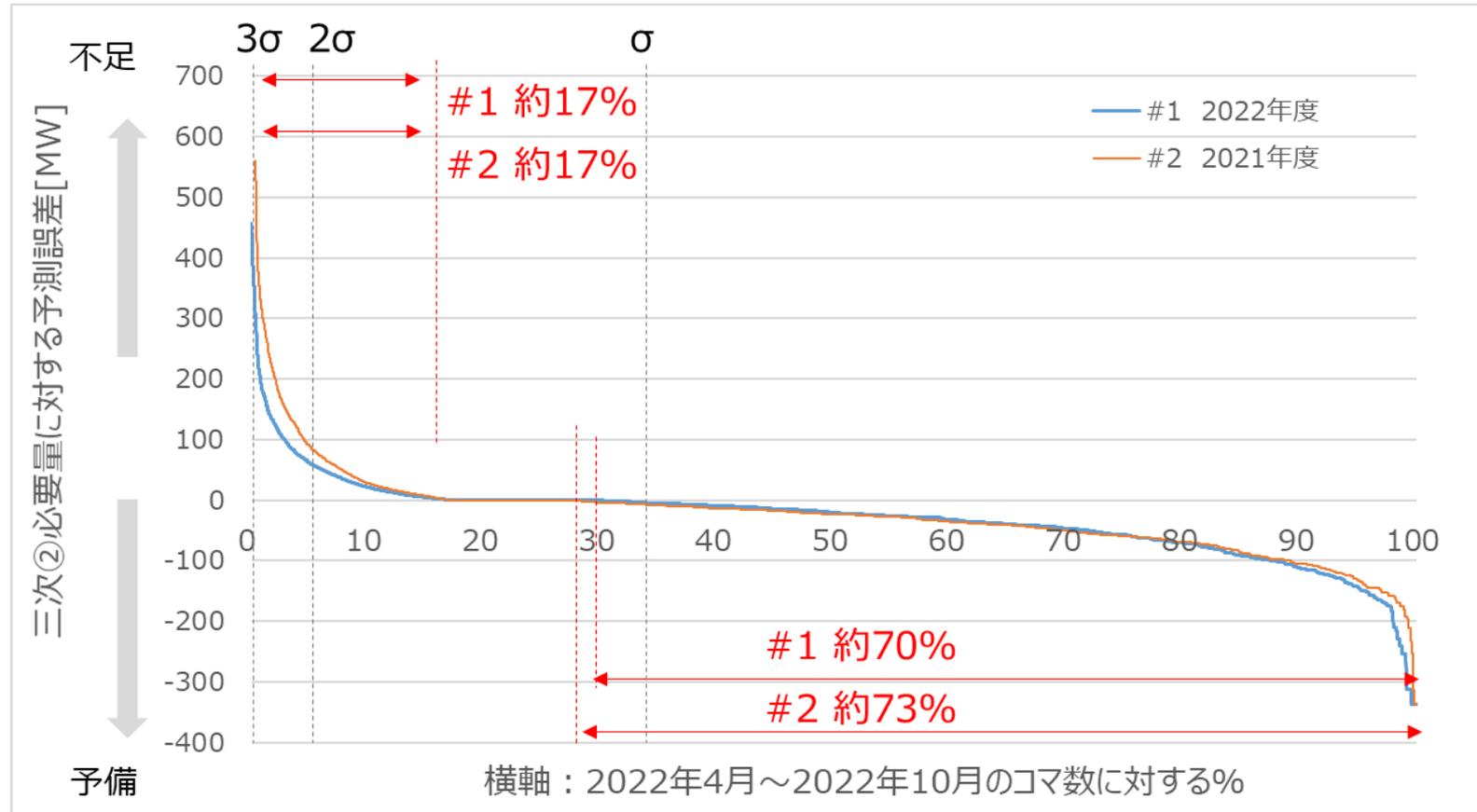
<気象による影響を確認するため用いるデータ>

#	前日予測値 GC予測値	三次②必要量テーブル	補 足
1	2022年4月～2022年10月	2022年度の実取引に用いたテーブル	2022年度の必要量実績
2	2021年4月～2021年10月 ^{※1}	同 上	2021年度の前日予測値から算定した必要量

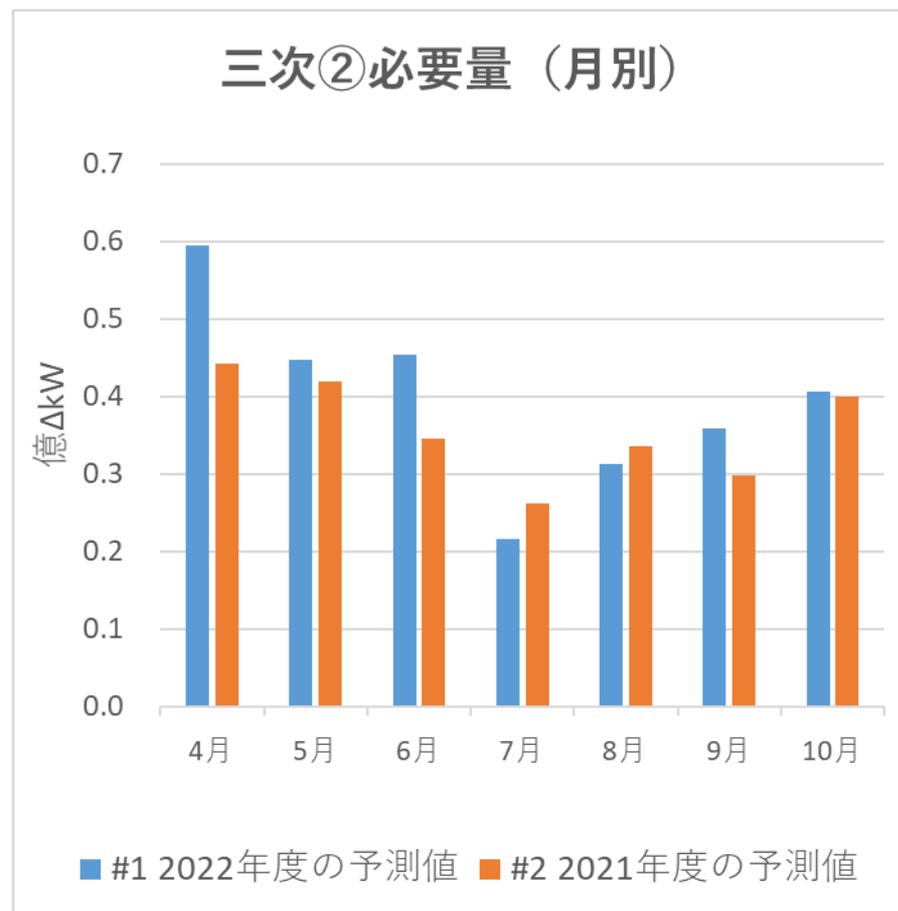
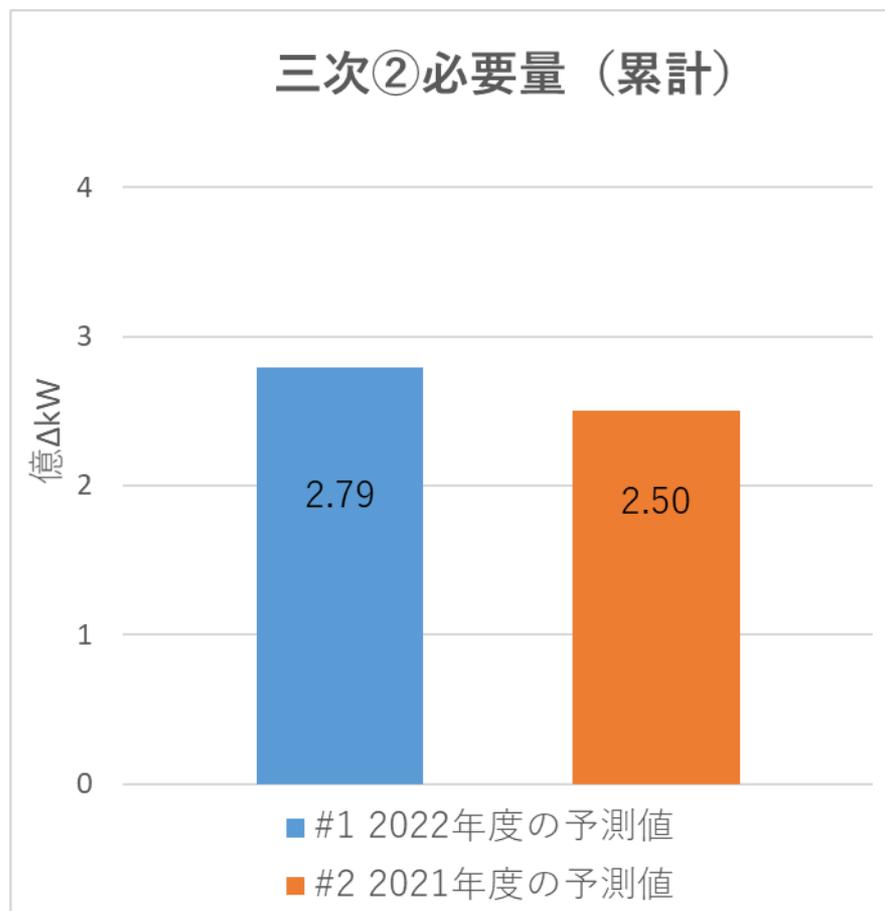
※1 前日予測値およびGC予測値は2022年度設備量の伸び率にて補正

- 2022年度の三次②必要量テーブルに2021年度の前日予測値・GC予測値を用いた結果、約17%のコマが不足、約73%のコマが予備であった。
- 2022年度の前日予測値・GC予測値を用いた結果と比較しても有意差はなく、この不足が2022年度の気象による特異な事象ではないと考えられる。

前日予測値・GC予測値の使用年度を変更した場合のデュレーションカーブ比較



■ 累計必要量においても、気象要因による有意差はなかった。

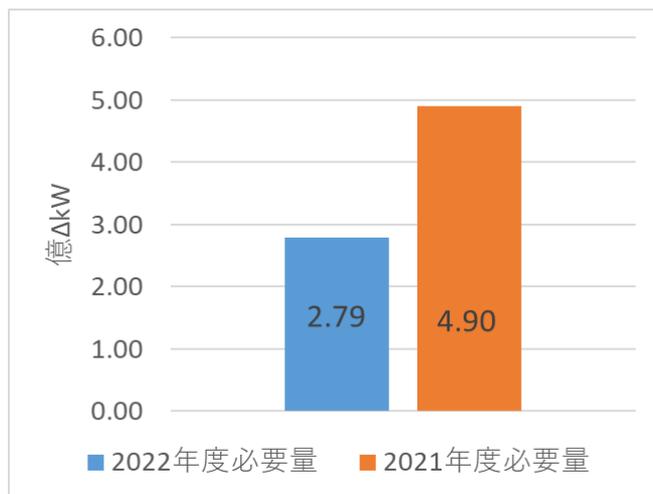


- 三次②必要量の比較評価として、2021年同期間の必要量との比較評価を行った。なお、三次②必要量はFIT設備量の変化にも影響を受けることから、2021年度の必要量は2022年度との設備増加率にて補正を行っている。
- 2022年度必要量は約43%程度減少しているが、これは複数の気象モデルによる予測を導入した結果によるものである。

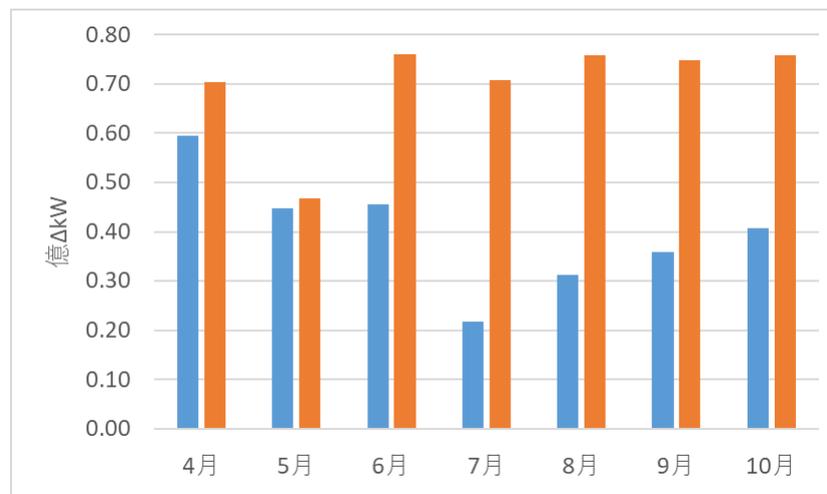
＜必要量の諸元＞

#	三次②必要量	三次②必要量テーブル	前日予測値
1	2022年4月～10月の実績	2022度の実取引に用いたテーブル	2022年4月～2022年10月
2	2021年4月～10月の実績を設備増加率で補正	2021度の実取引に用いたテーブル	2021年4月～2021年10月

三次②必要量（累計）

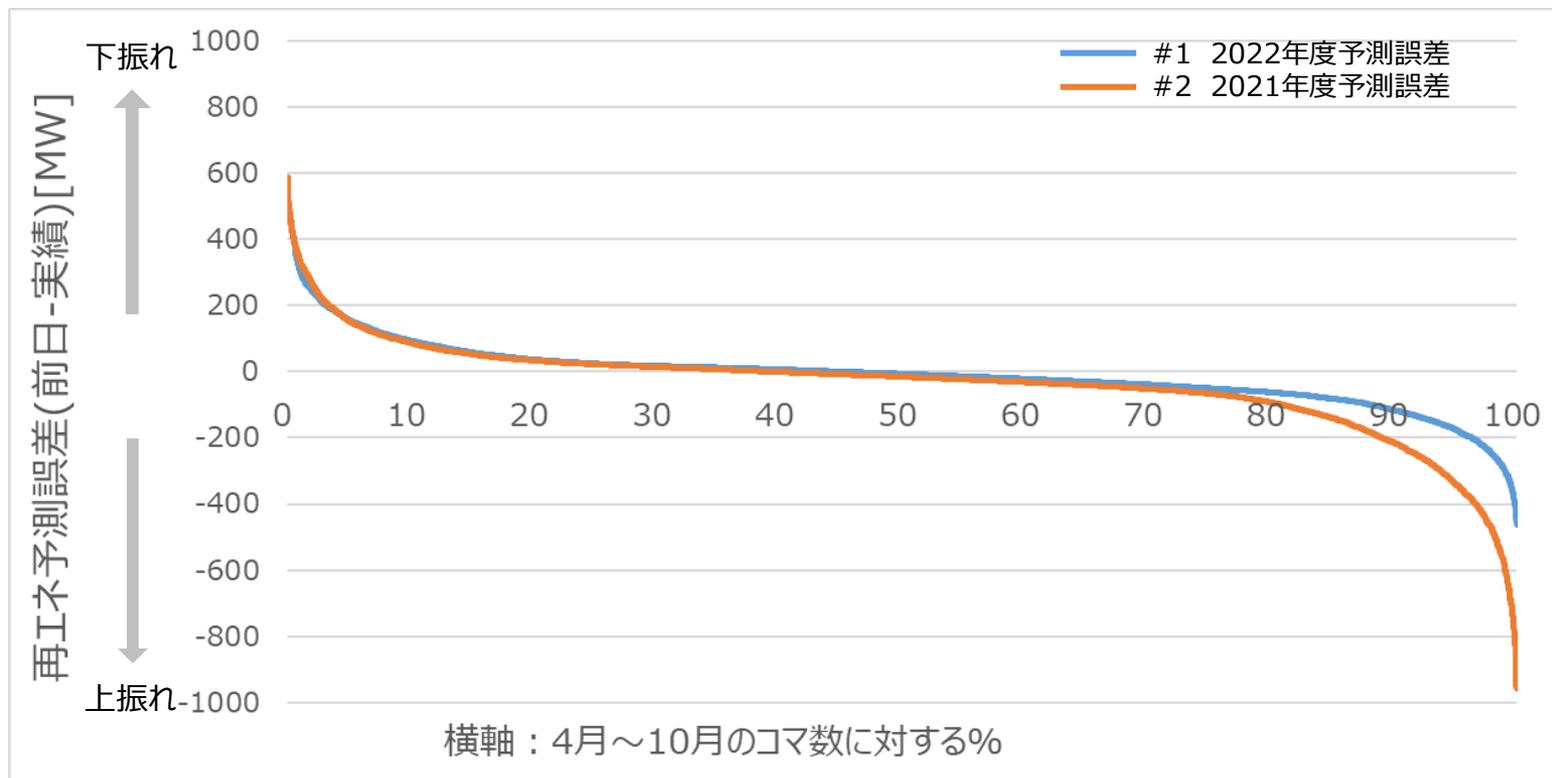


三次②必要量（月別）



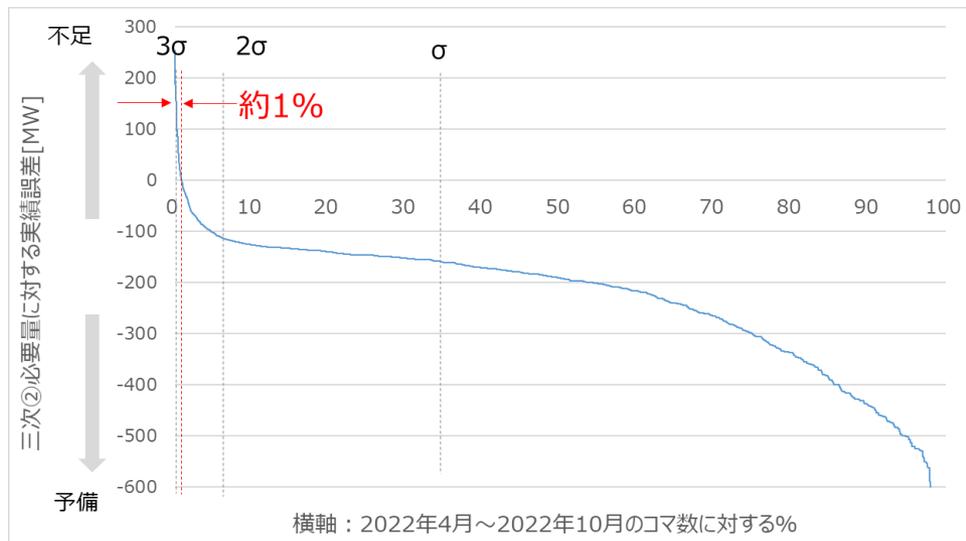
- 三次②必要量は再エネ予測精度に影響を受けることから、2021年度と2022年度での前日予測値と実績値の差について比較評価を行った。なお、FIT設備量の変化にも影響を受けることから、設備増加率にて補正を行っている。
- 2021年度と2022年度を比較して、再エネ予測精度に大きな違いはないと考えられる。

実績に対する前日予測値のデュレーションカーブ
(縦軸：前日予測値 - 実績値)



- 2022年度における予測誤差 (前日予測値-GC予測値)と三次②必要量を比較したところ、約13%の不足が発生していたものの、三次①の取引開始から現在まで、大幅な周波数低下等の事象は発生していない。
- これは、実需給断面では、三次②・三次①に加えて電源Ⅰや電源Ⅱの余力を用いて、再エネ予測誤差に対応しているためと考えられる。このため、実需給断面における“再エネ予測誤差”と“活用可能な調整力”を比較した(下図)。その結果、約99%のコマで実績の誤差に対応できたことを確認できた。
- 一方、残り1%は、電源Ⅱの余力に頼る運用となっていた。

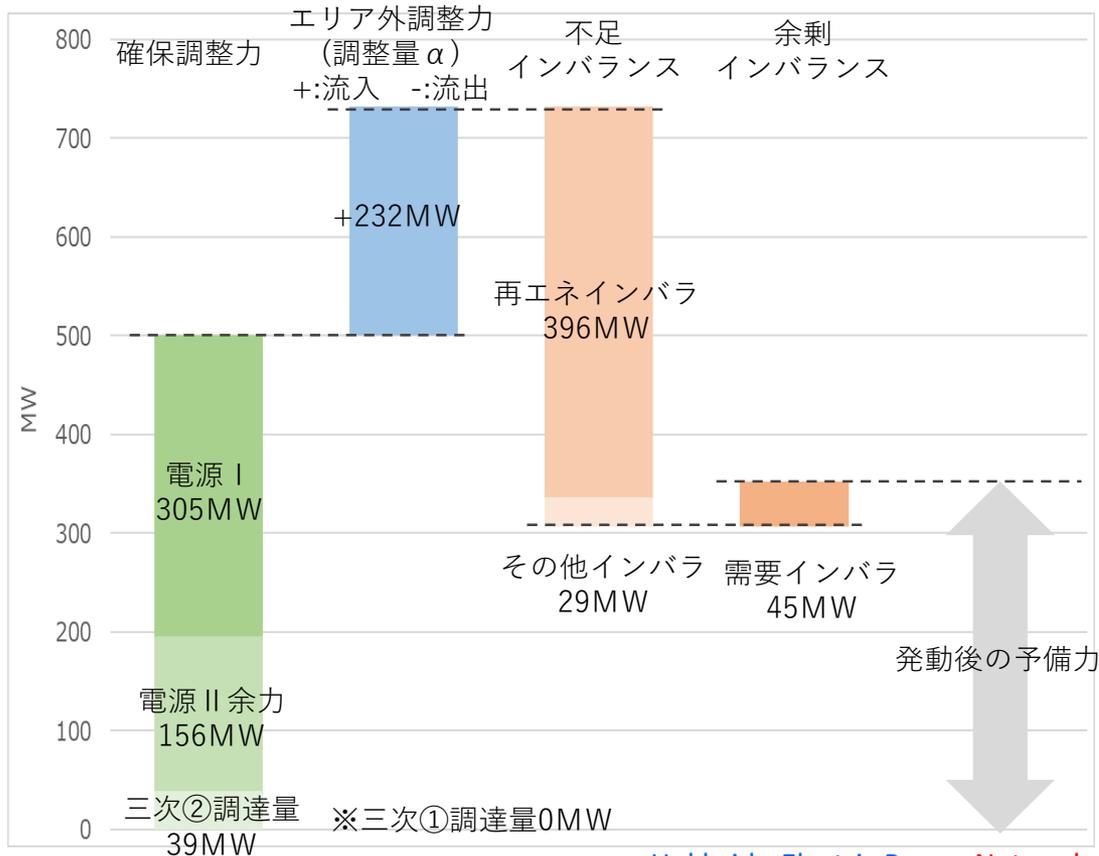
『三次②必要量+電源Ⅰ(予測誤差分)』に対する
『実需給における予測誤差(前日予測値-実績値)』のデュレーションカーブ
(縦軸：前日予測値 - 実績値 - 三次②必要量 - 三次① - 電源Ⅰ(予測誤差分))



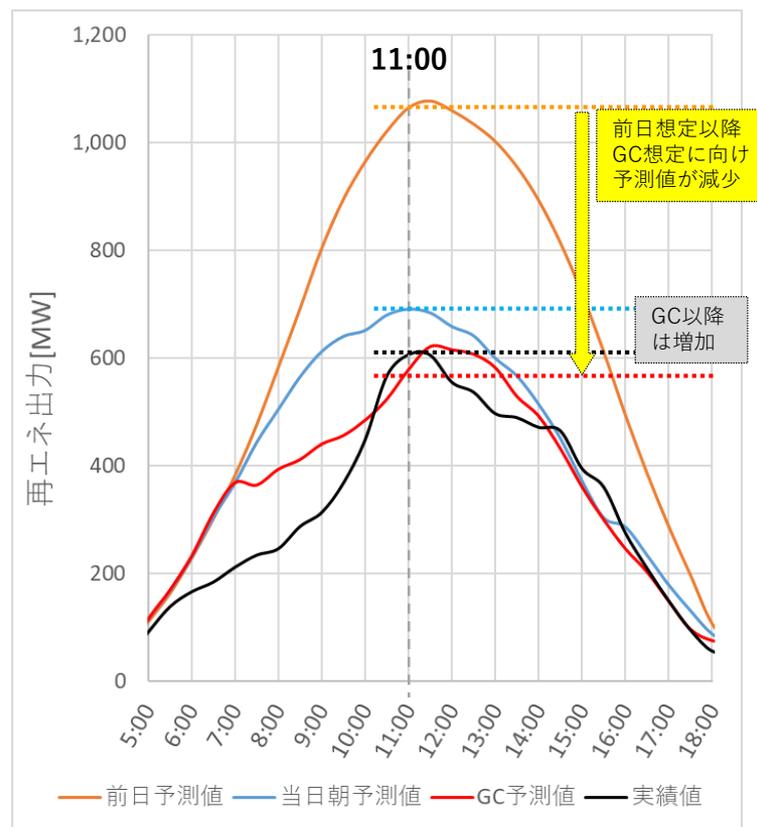
- 2022年度で、三次②不足量が最大の断面について、実運用の状況を確認したところ、需要ならびに再エネインバランスに対して、三次②、電源Ⅰ、電源Ⅱの余力および広域需給調整による調整力で対応できていた。

8/10の状況

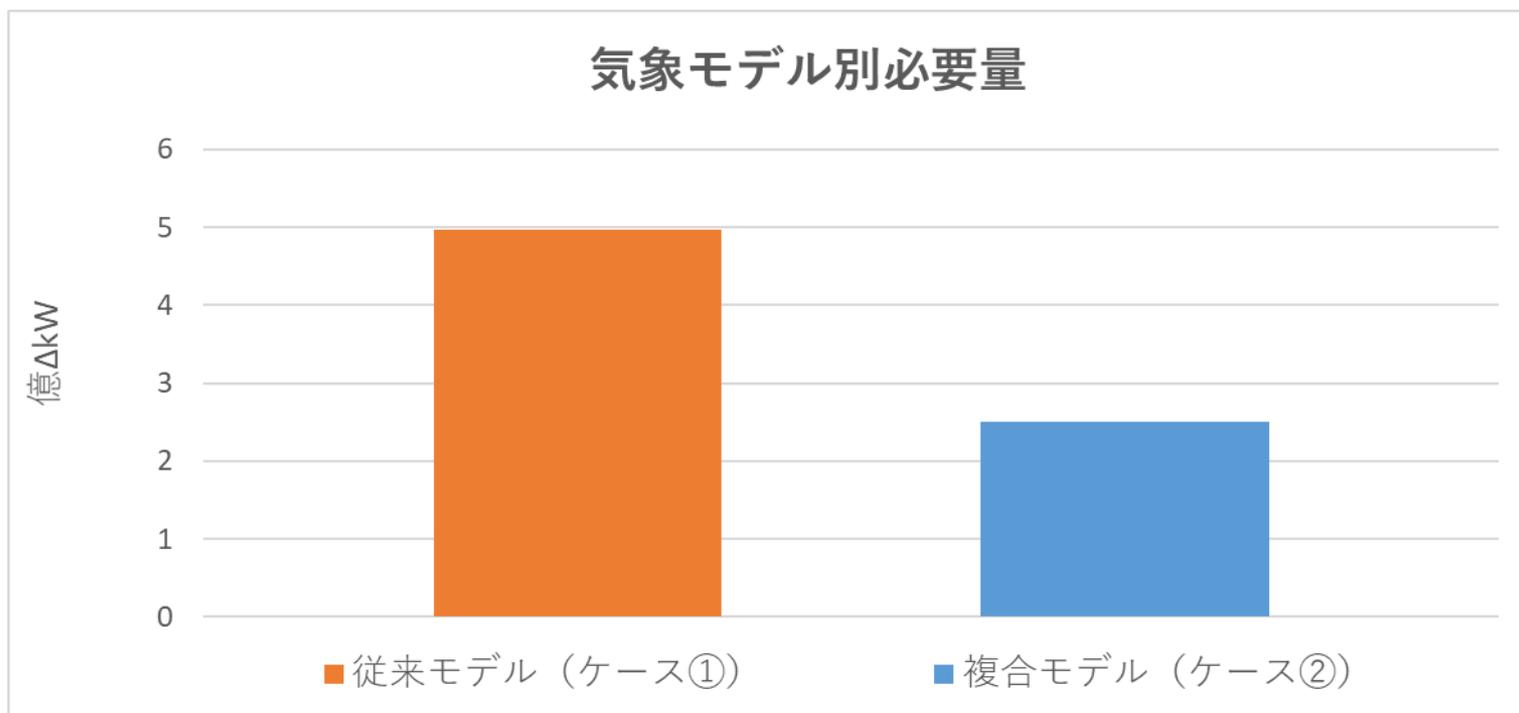
三次②不足量が最大の断面(11:00)



再エネ予測値と実績値



- 一般送配電事業者では、第65回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会にてご紹介があったとおり、再エネ予測精度の向上の取り組みとして、複数の気象モデルを導入を進めてきた。
- 加えて、本モデルによる予測精度の向上を早急に三次②必要量に反映するため、過去に遡って、本モデルの予測に置き換えて必要量テーブルを作成する取り組みを実施してきた。
- この取り組みを行った場合、2022年度の想定必要量について、導入効果を見ると、約50%程度の低減効果が見られる。



■ 前シートの必要量の算出方法は下表のとおり。

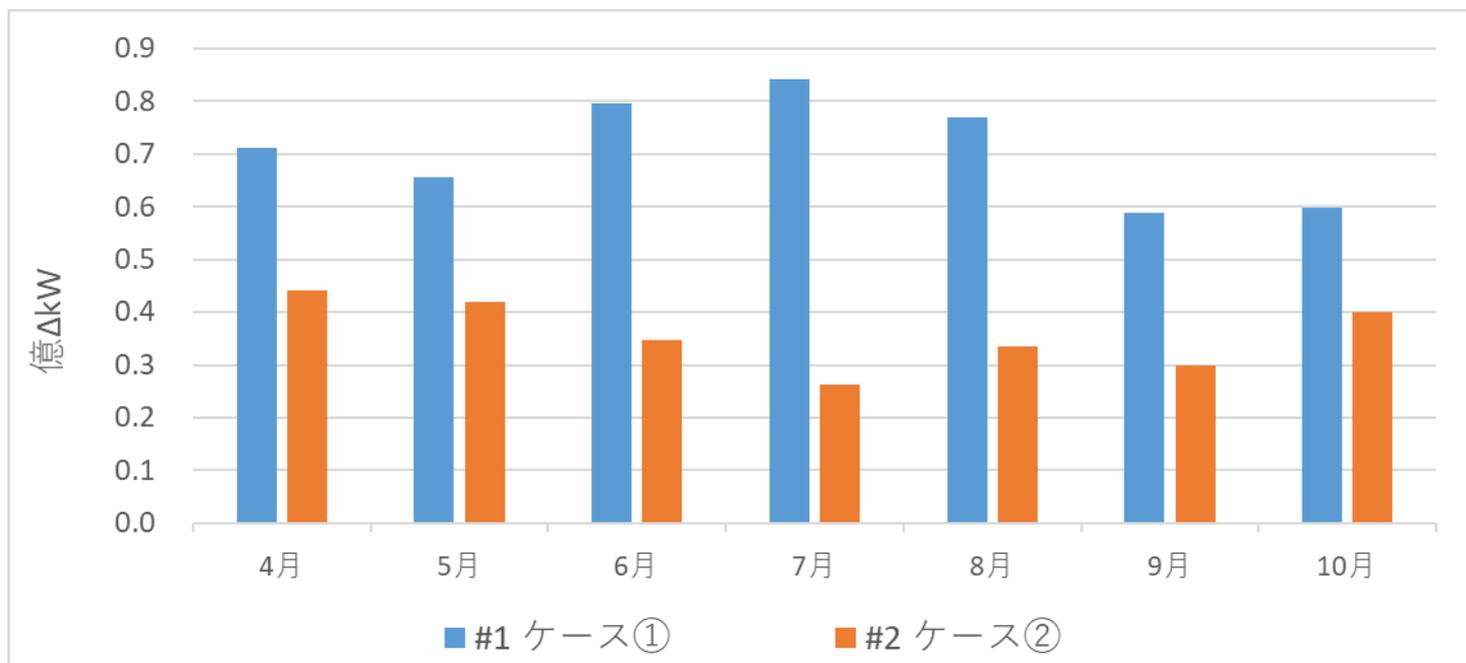
ケース	項目	期間		
		2020年度	2021年度	2022年度
①	必要量テーブル※1	従来モデル		
	前日予測値※2、3		従来モデル 	従来モデル（模擬） 
②	必要量テーブル	複数モデル		
	前日予測値※3		複数モデル 	複数モデル（模擬） 

※1 2021年10月以降は複数モデルの予測値を使用してテーブルを作成。

※2 2021年10月以降は複数モデルによる前日予測値。

※3 2021年度前日予測値を2022年度に向け設備量増加比で延伸して模擬。

- 気象モデル別の必要量を月別で確認したところ、概ね複数モデルの方が必要量が低減する結果となった。
- 複数モデルを活用した必要量算出は2022年4月から適用しており、年度毎の気象実績の違いも影響することから、今後も引き続き確認していく。



- 三次②必要量テーブルは、月別・予測出力帯・時間帯別に分類するため、十分なデータが蓄積できていない区分において特異値が発生しているため、テーブル内で隣接する予測誤差発生状況を用いて補正処理を実施している。
- 補正処理による効果を確認するため、三次②必要量テーブルについて補正処理の有/無毎に必要量に対する予測誤差を算出し、比較する。

第20回需給調整市場検討小委 資料3

※気象情報の精度向上に向けた取り組みは調整力等委員会で検討中。

再エネ設備導入量の補正

- 過去の予測値および実績値を、当時の設備量に対する取引年度の設備量の比率で引き延ばす補正処理をしてテーブルを作成

【N年前】

(設備導入量)
3,000MW

日時	予測	実績
4/1 00:00~00:30	9	5
4/1 00:30~01:00	25	15
⋮	⋮	
4/1 03:00~03:30	20	10
⋮	⋮	

【取引年度】

(設備導入量)
4,000MW

日時	予測	実績
4/1 00:00~00:30	12	7
4/1 00:30~01:00	33	20
⋮	⋮	
4/1 03:00~03:30	27	13
⋮	⋮	

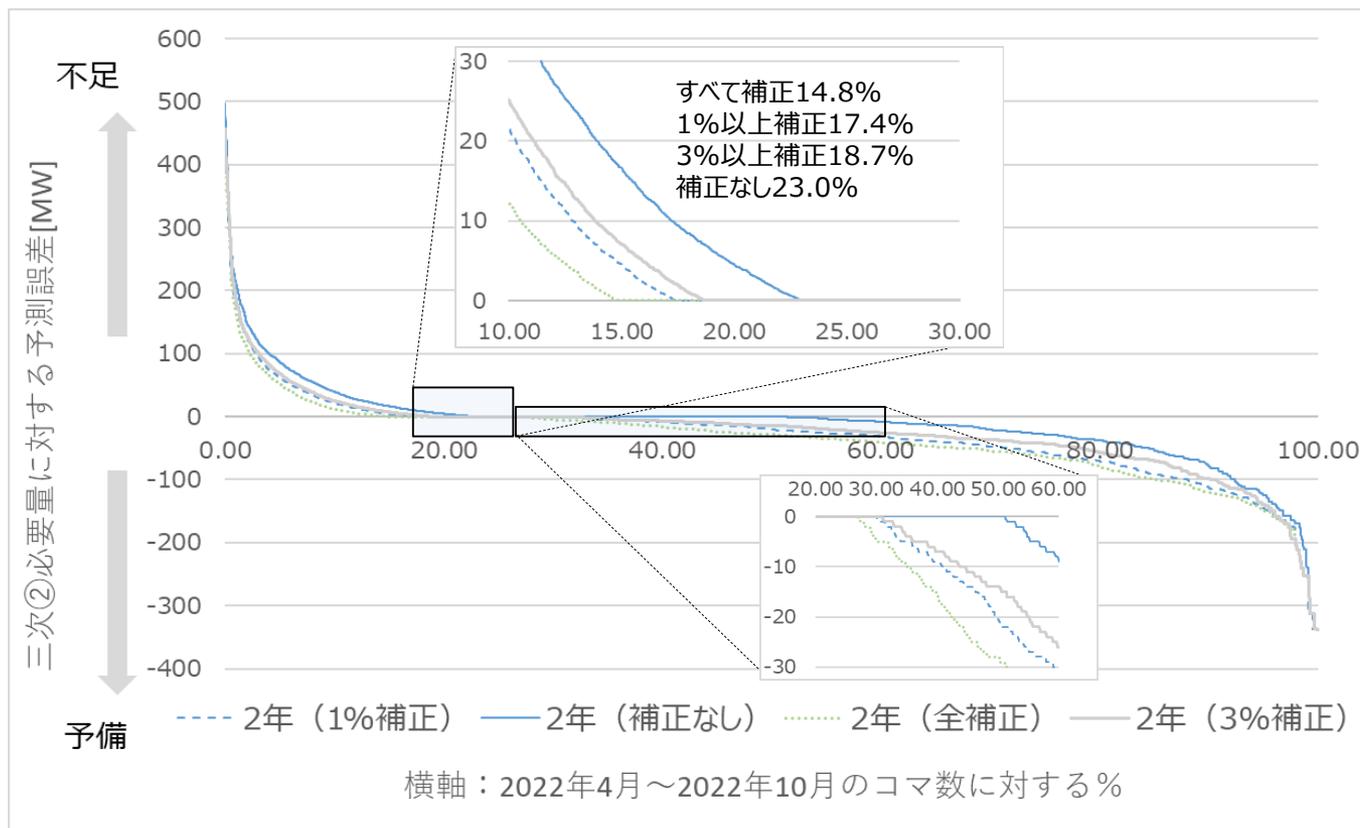
$\times \frac{4,000}{3,000}$

テーブル内で隣接する予測誤差を用いた補正

- データ欠損等に対して、上下（予測出力帯）、左右（時間帯）の予測誤差値を平均した値に線形補正

6月	ポ01 (0時~3時)	ポ02 (3時~6時)	ポ03 (6時~9時)	ポ04 (9時~12時)	ポ05 (12時~15時)	ポ06 (15時~18時)	ポ07 (18時~21時)	ポ08 (21時~24時)
0~10%	0	0	0	0	0	0	0	0
10~20%	0	0	0	188	0	98	0	0
20~30%	0	0	0	0	20	80	0	0
30~40%	0	0	0	1784	2374	320	0	0
40~50%	0	0	1033	1473	1830	683	32	0
50~60%	0	0	45	2316	2220	1081	18	0
60~70%	0	48	301	2133	2476	1803	0	0
70~80%	0	37	1029	3614	332	3371	29	0
80~90%	0	52	1949	4261	5491	1437	33	0
90~100%	0	55	1201	2376	1822	1273	114	0

- 不足側では、補正処理をすることにより、高さおよび期間が減少している。一方、予備側では、補正処理をすることにより、高さおよび期間が増加しているが、補正することにより不足が減少しているため、安定供給の観点から、妥当であったと考えられる。
- また、現状、線形補正は、前後の必要量差が系統規模比1%以上の箇所を補正している。
- “1%補正した場合”と“すべて補正した場合”で対応できている断面は同程度であり、安定供給面からは1%とすることは妥当であったと考えている。



- 2022年度の予測誤差（前日予測値－GC予測値）に対して、三次②必要量が不足する断面があったが、電源Ⅰや電源Ⅱ余力や三次②や広域需給調整によって、安定供給上は問題なく対応できたことから、2022年度の必要量テーブルは補正処理も含めて、概ね妥当であったと考える。
- 一方、予測誤差に対して、必要量が大きい断面があったが、必要な調整力は過去の誤差実績の3 σ 値を採用しているため、統計的には考えうる事象であると考える。
- 引き続き、再エネ予測精度向上等により、必要量の低減および調達精度の向上を図っていく。

2022年度三次調整力②の必要量に係る 事後評価の結果について

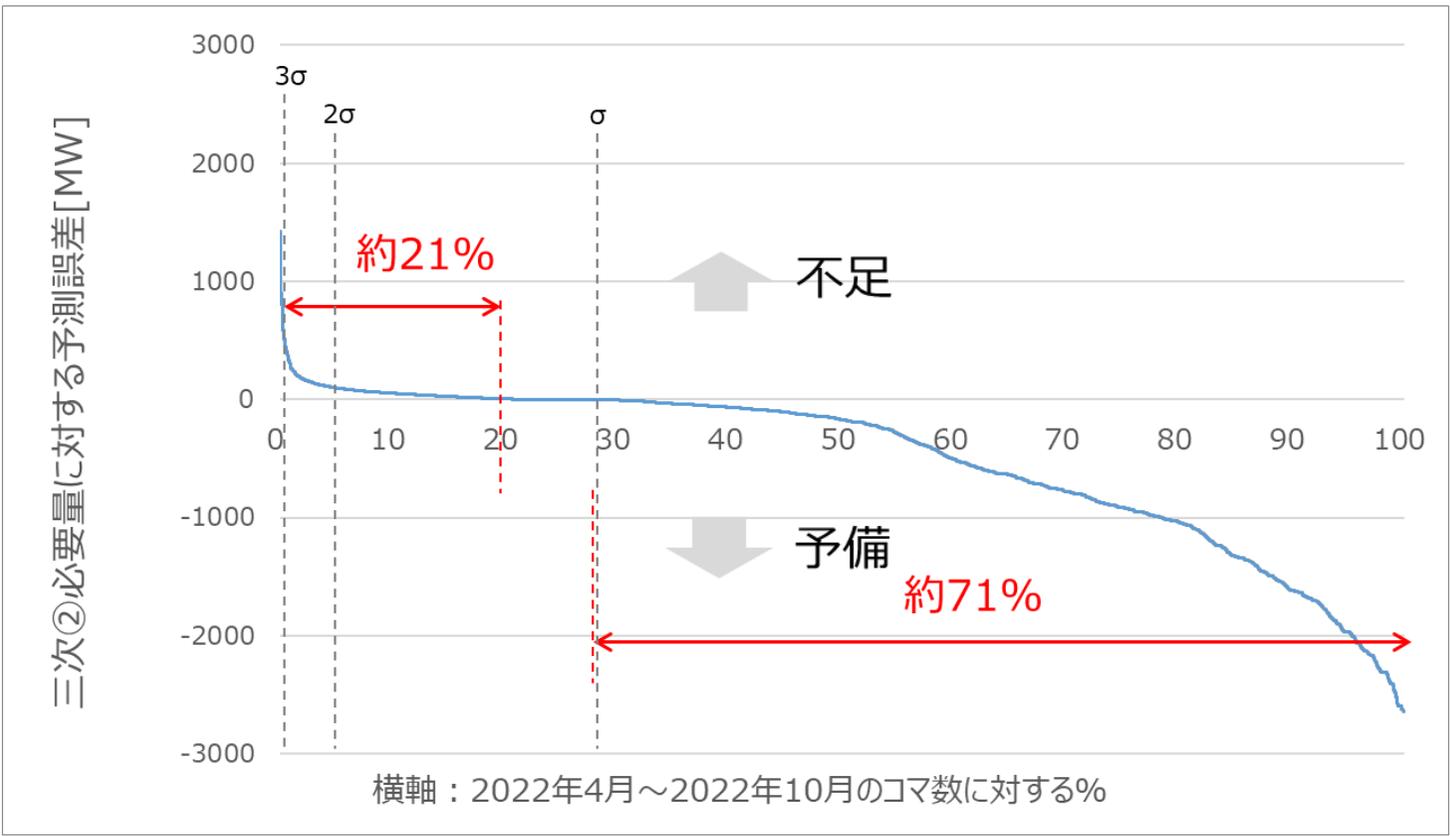
2023年1月24日

東北電力ネットワーク(株)

1-1. 三次②必要量に対する予測誤差

■ 2022年4月～10月において、三次②必要量に対する予測誤差（前日予測値－GC予測値）を確認したところ、約21%のコマで不足(三次②必要量<予測誤差)、約71%のコマで予備(三次②必要量>予測誤差)となっていた。

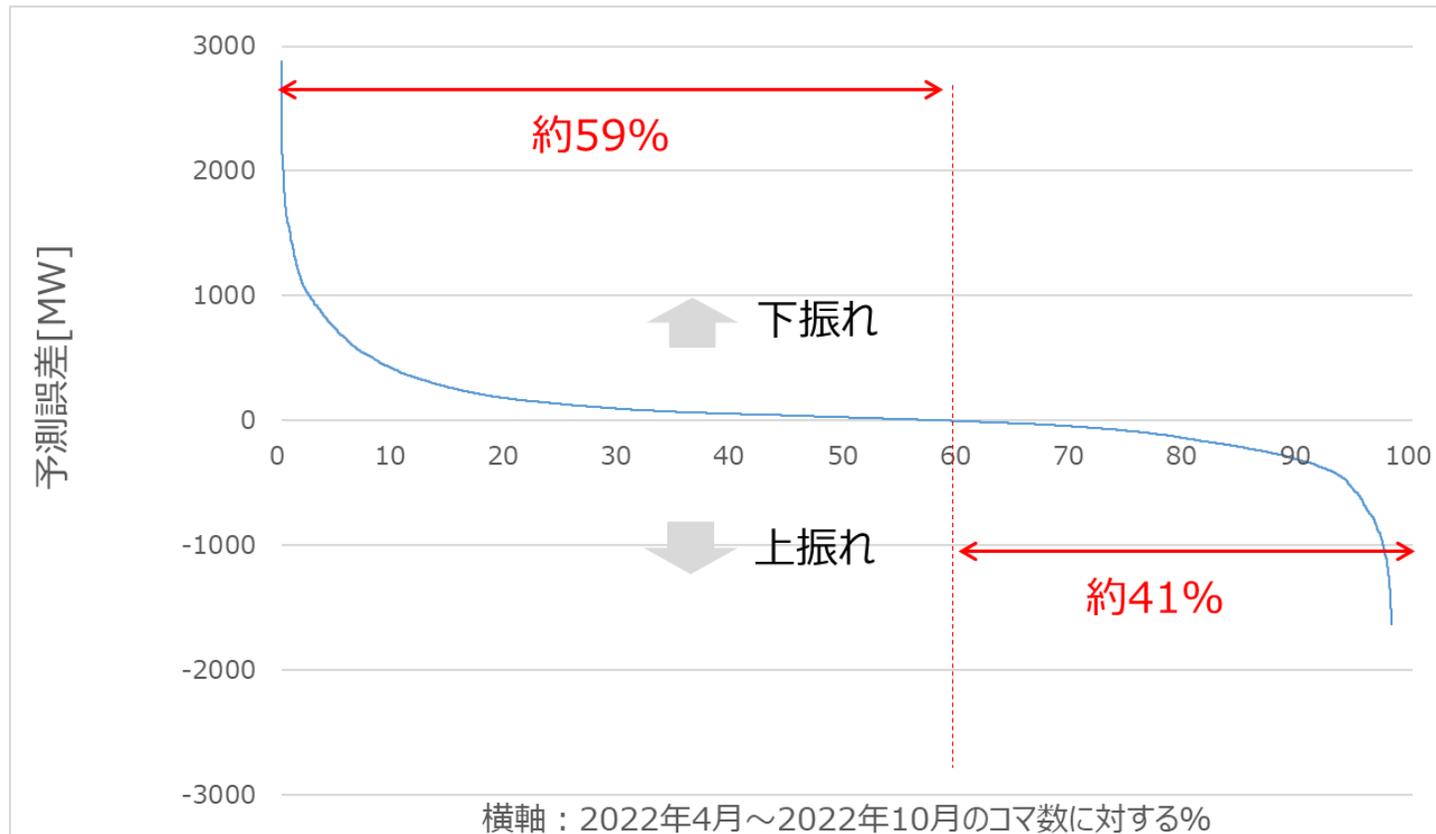
三次②必要量に対する予測誤差のデュレーションカーブ (縦軸：前日予測値 - GC予測値 - 三次②必要量)



【参考】GC予測値に対する前日予測値（予測誤差）

- 2022年4月～10月のGC予測値に対する前日予測値（予測誤差）は、下図の通り。
- 誤差が不足となるコマ数の方が約18%（下振れ予測誤差－上振れ予測誤差）多い結果となった。

GC予測値に対する前日予測値のデュレーションカーブ （縦軸：前日予測値－GC予測値）



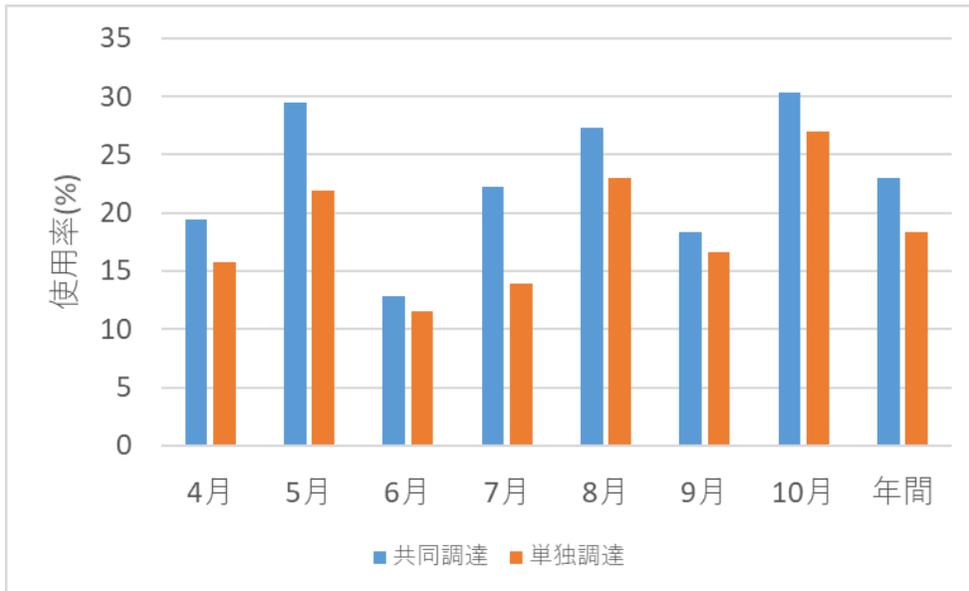
1-2. 募集量使用率

- 2022年4月～10月の個別エリアの募集量および自エリアが属する共同調達のブロックの募集量に対する使用率は、下図のとおり。
- 三次②使用率を東ブロックで3%、東北エリアのみでは5%向上することができた。

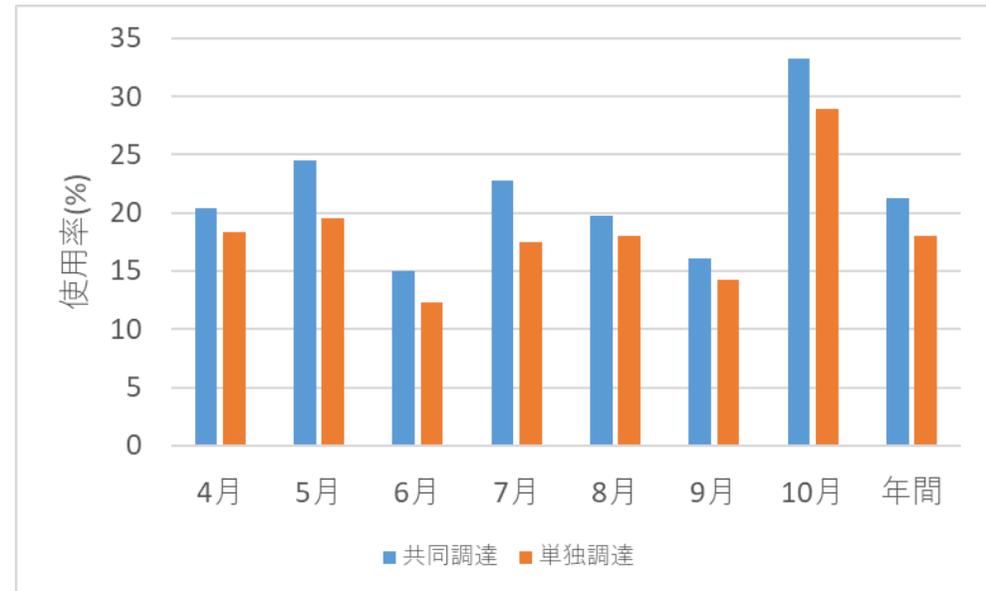
募集量に対する使用率

(縦軸：使用率)

東北エリアの募集量に対する使用率



東ブロックの募集量に対する使用率



1-3. 気象状況による影響 (1/2)

- 三次②必要量について、2022年度が特異的な気象状況によるものか確認した。
- 具体的には、2022年度の三次②必要量テーブルと2021年度の前日予測値・GC予測値※1を用いて三次②必要量を算出した場合の不足・予備を確認し、2022年度の予測値を用いた場合の不足・予備と比較した。

＜気象による影響を確認するため用いるデータ＞

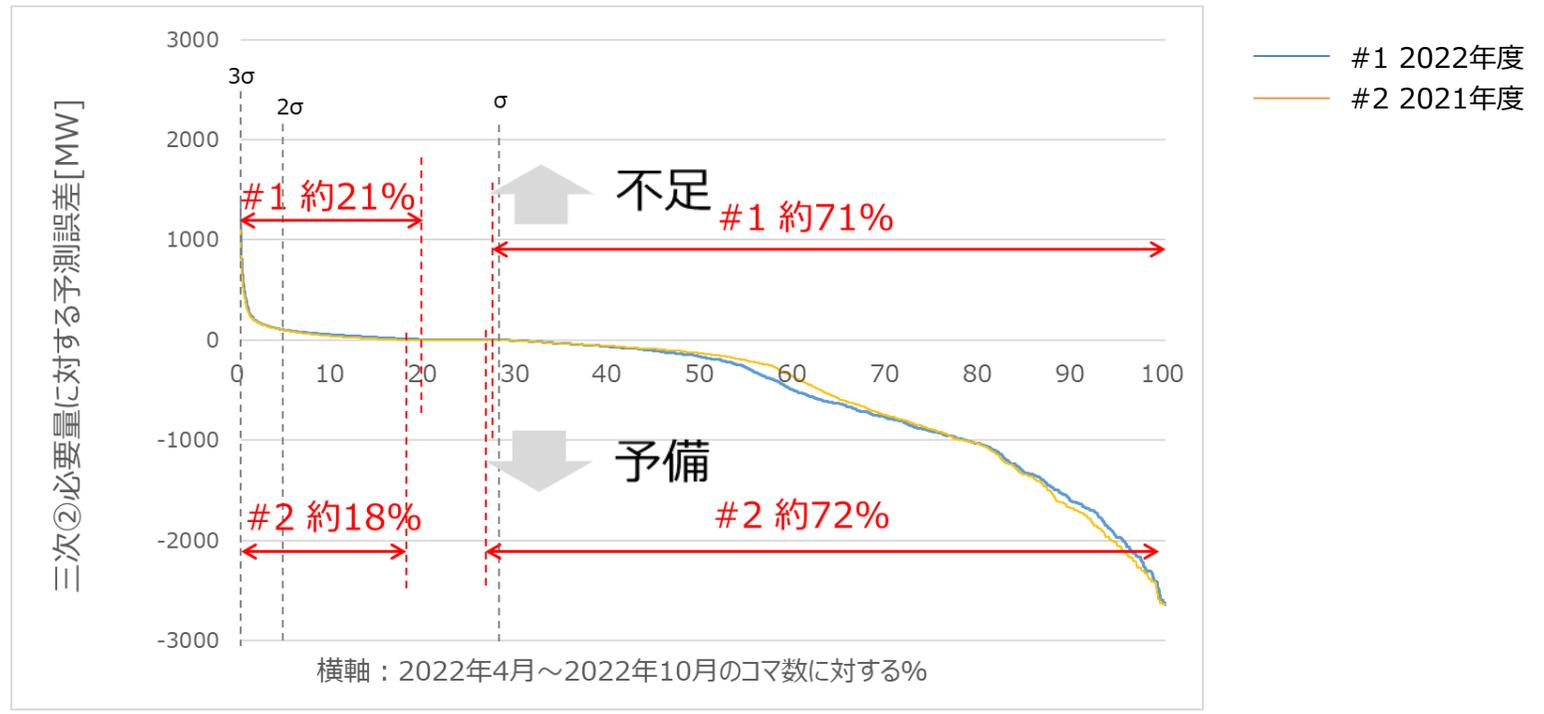
#	前日予測値 GC予測値	三次②必要量テーブル	補 足
1	2022年4月～2022年10月	2022年度の実取引に用いたテーブル	2022年4月～2022年10月の必要量実績
2	2021年4月～2021年10月※1	同 上	2021年度の前日予測値・GC予測値から算定した必要量

※1 前日予測値およびGC予測値は2022年度設備量の伸び率にて補正

1-3. 気象状況による影響 (2/2)

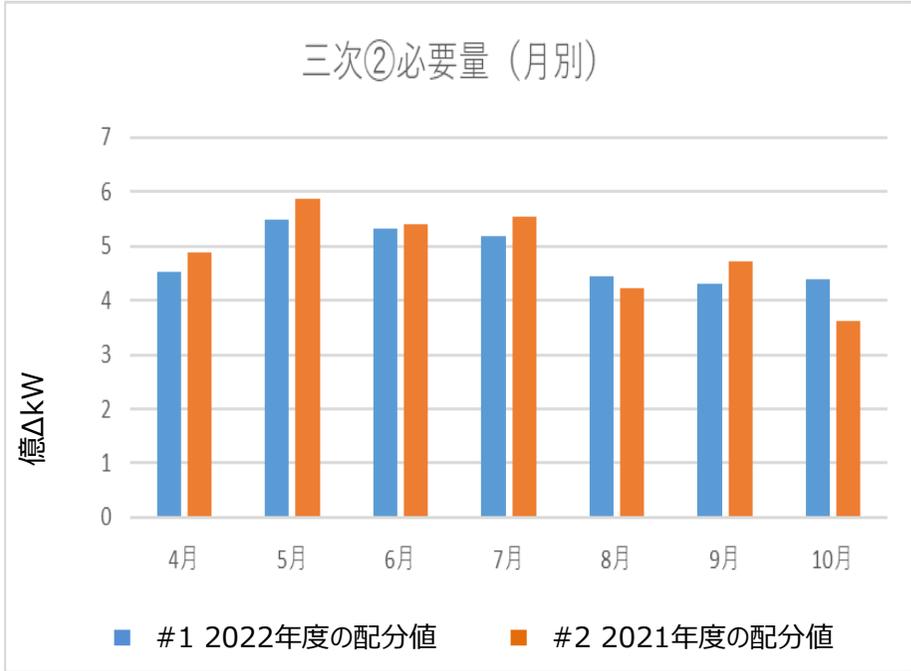
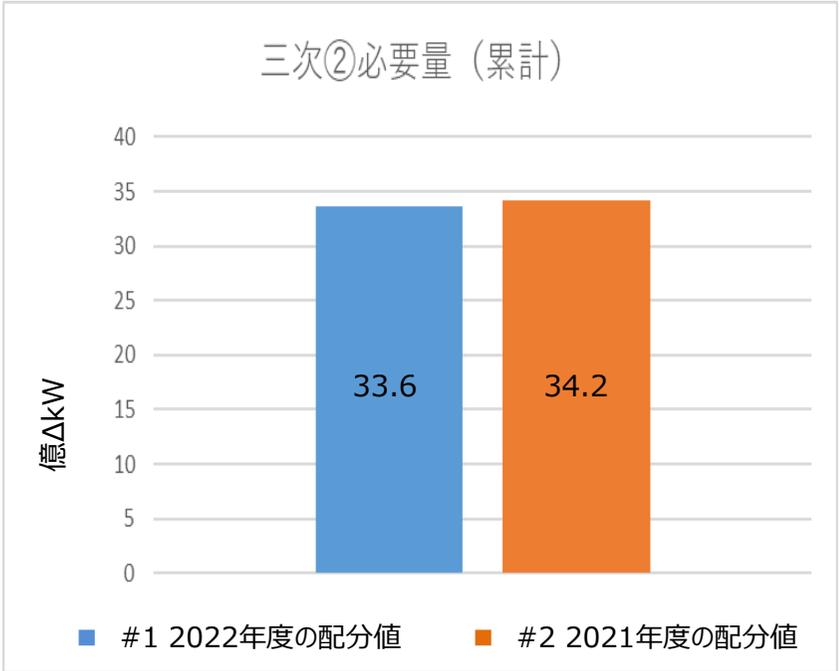
- 2022年度の三次②必要量テーブルに2021年度の前日予測値・GC予測値を用いた結果、約18%のコマが不足、約72%のコマが予備であった。
- 2021年度と2022年度の結果に大きな差はなく、2022年度の状況が気象による特異な事象ではないと考えられる。

前日予測値・GC予測値の使用年度を変更した場合のデュレーションカーブ比較 (縦軸：前日予測値 - GC予測値 - 三次②必要量)



【参考】気象による累計必要量への影響

■ 累計必要量において、2021年度と2022年度で大きな差はない。



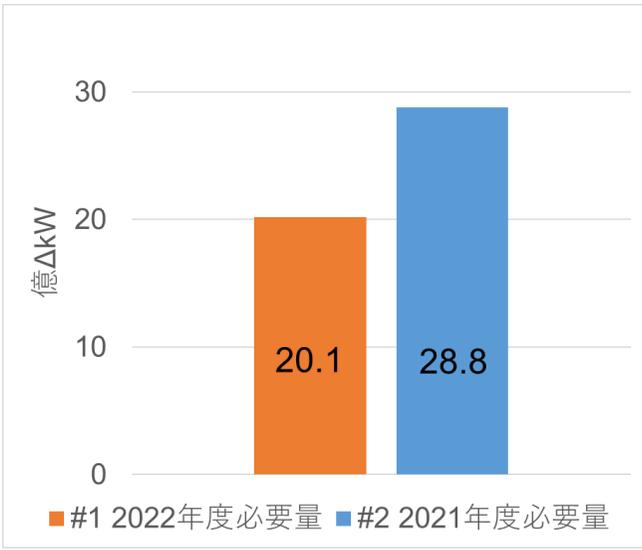
1-5. 三次②必要量の前年度との比較

- 三次②必要量の比較評価として、2021年度同期間の必要量との比較評価を行った。なお、三次②必要量はFIT設備量の変化にも影響を受けることから、2021年度の必要量は2022年度との設備増加率にて補正を行っている。
- 2022年度必要量は約30%程度減少しているが、これは主に共同調達の活用によるものと考えられる。

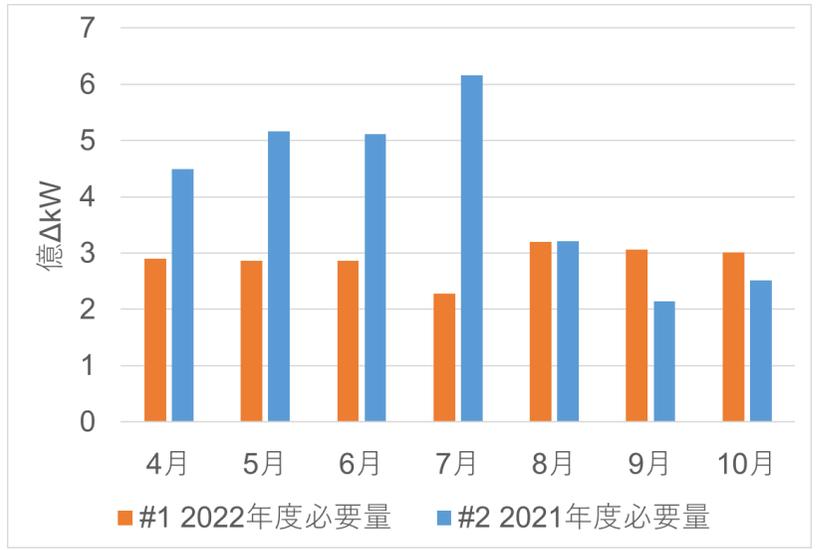
<必要量の諸元>

#	三次②必要量	三次②必要量テーブル	前日予測値
1	2022年4月～10月の実績	2022度の実取引に用いたテーブル	2022年4月～2022年10月
2	2021年4月～10月の実績を設備増加率で補正	2021度の実取引に用いたテーブル	2021年4月～2021年10月

三次②必要量（累計）



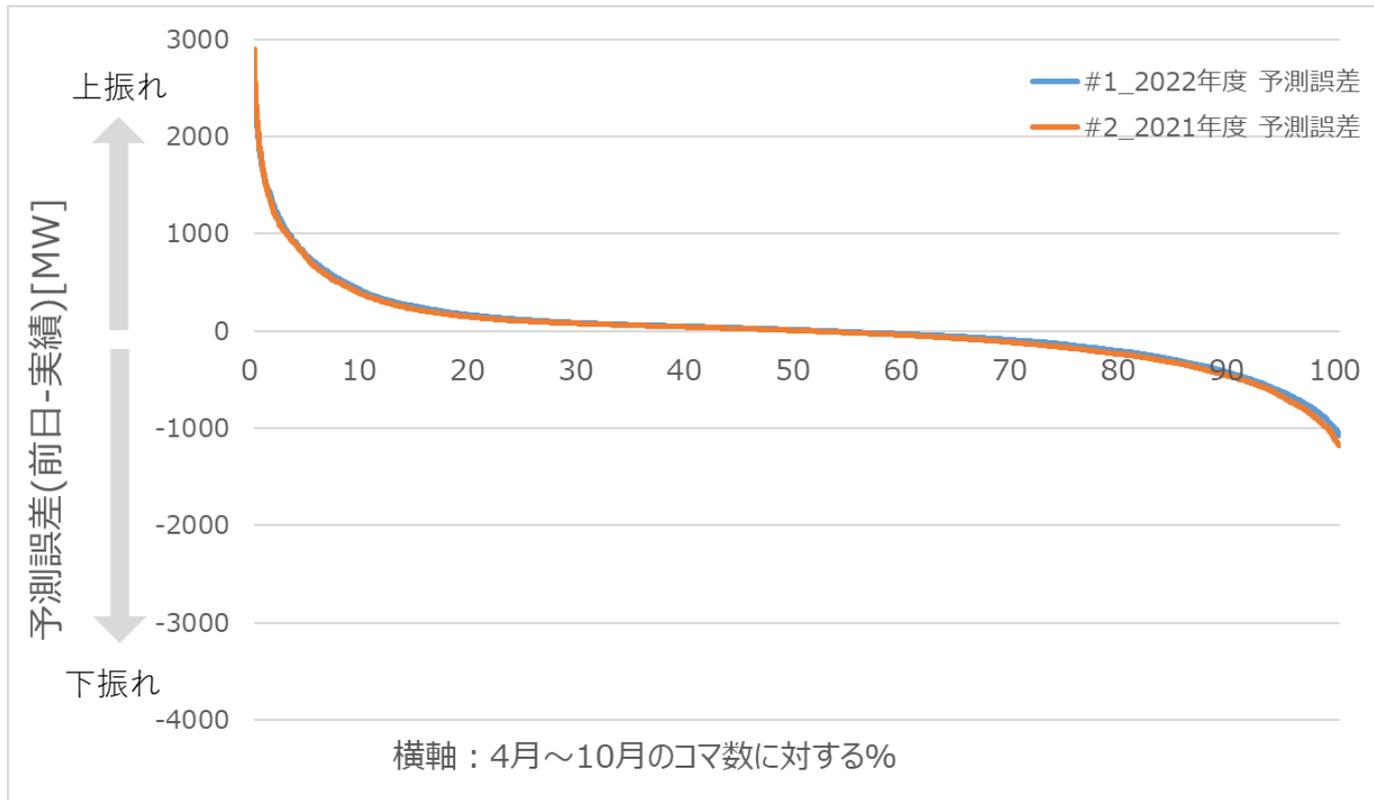
三次②必要量（月別）



1-4. 再エネ予測精度の前年度との比較

- 三次②必要量は再エネ予測精度に影響を受けることから、2021年度と2022年度での前日予測値と実績値の差について比較評価を行った。なお、FIT設備量の変化にも影響を受けることから、設備増加率にて補正を行っている。
- 2021年度と2022年度を比較して、再エネ予測精度に大きな違いはないと考えられる。

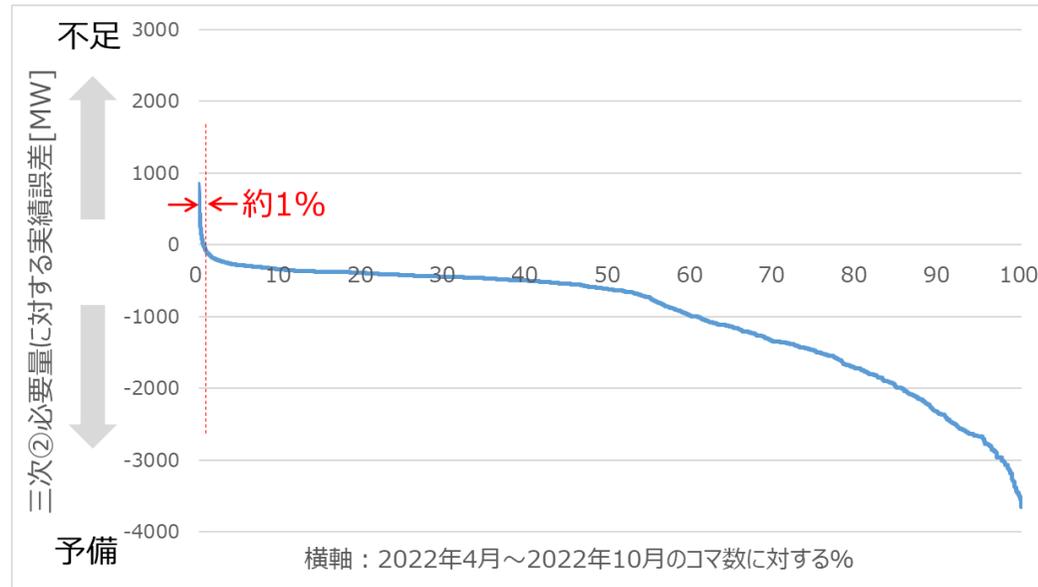
実績に対する前日予測値のデュレーションカーブ
 (縦軸：前日予測値 - 実績値)



2-1. 実需給における再エネ予測誤差対応

- 2022年度における予測誤差（前日予測値－GC予測値）と三次②必要量を比較したところ、約21%の不足が発生していたものの、再エネ予測外しによる大幅な周波数低下等の事象は発生していない。
- これは、実需給断面では、三次②に加えて三次①、電源Ⅰ、電源Ⅱの余力を用いて再エネ予測誤差に対応しているためと考えられる。このため、実需給断面における“再エネ予測誤差”と“活用可能な調整力”を比較した(下図)。その結果、約99%のコマで実績の誤差に対応できたことを確認できた。
- 一方、残り約1%は、電源Ⅱの余力に頼る運用となっていた。

『三次②必要量+電源Ⅰ(予測誤差分)』に対する
 『実需給における予測誤差(前日予測値－実績値)』のデュレーションカーブ
 (縦軸：前日予測値－実績値－三次②必要量－三次①－電源Ⅰ(予測誤差分))

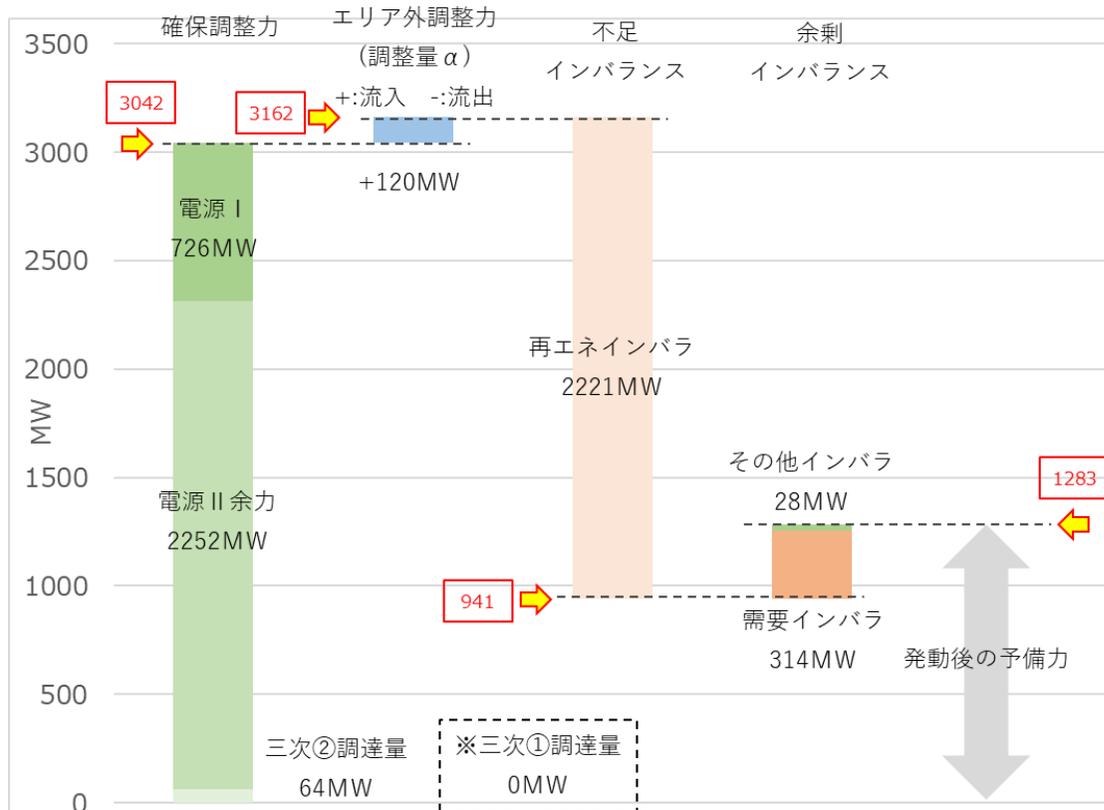


2-2. 不足した断面での実需給の運用状況

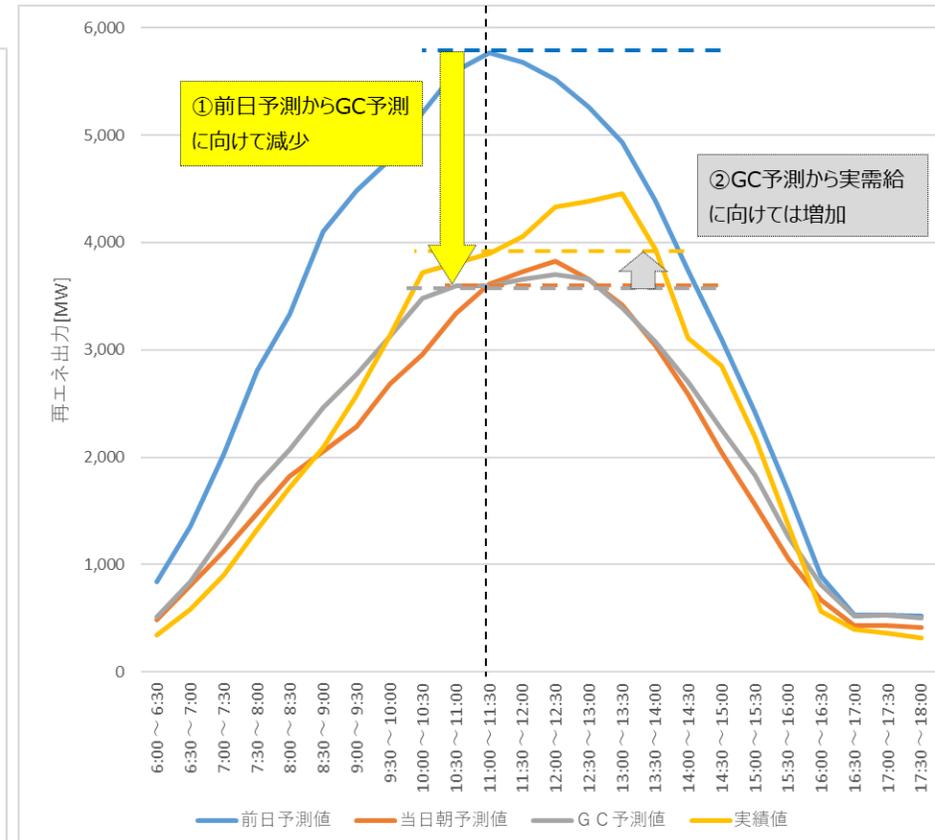
- 2022年度における三次②不足量が最大の断面について、実運用の状況を確認したところ、需要ならびに再エネインバランスに対して、三次②、電源Ⅰ、電源Ⅱの余力および広域需給調整による調整力で対応できていた。

三次②不足量が最大の断面時の運用状況
(10/24 23コマ目 (11:00~11:30) 最大不足量 2112MWの断面)

運用状況



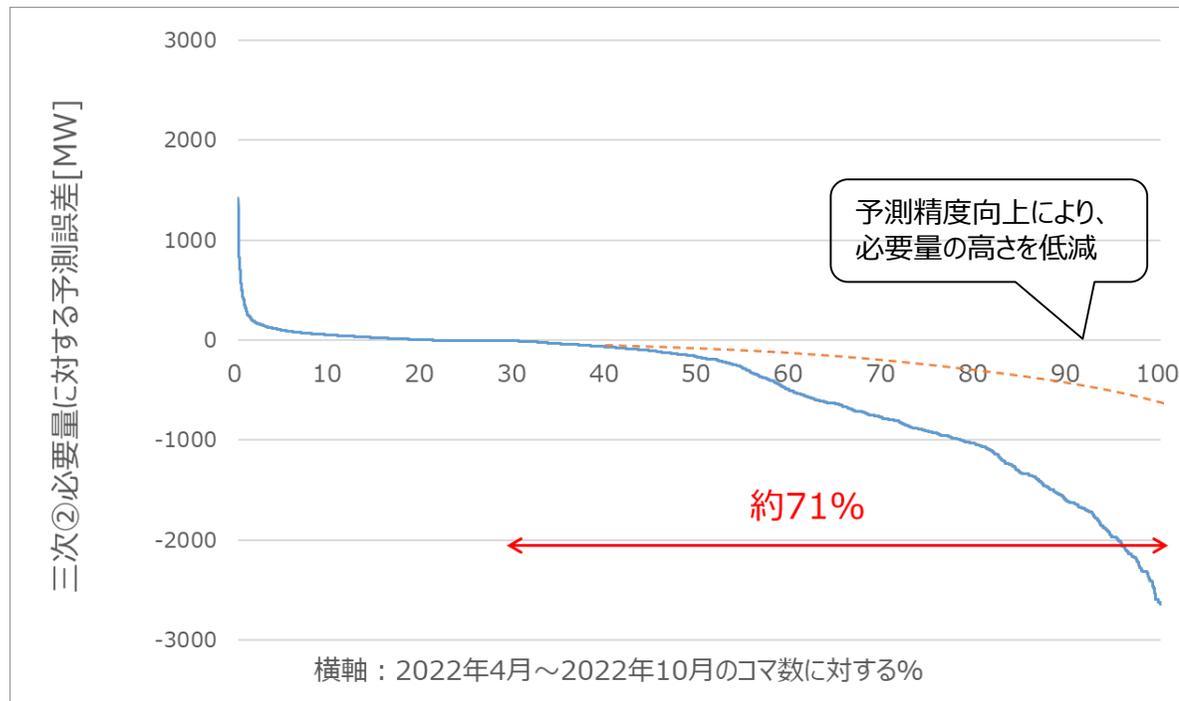
再エネ予測値と実績値



3-1. 必要量より予測誤差が小さくなる断面が多い理由

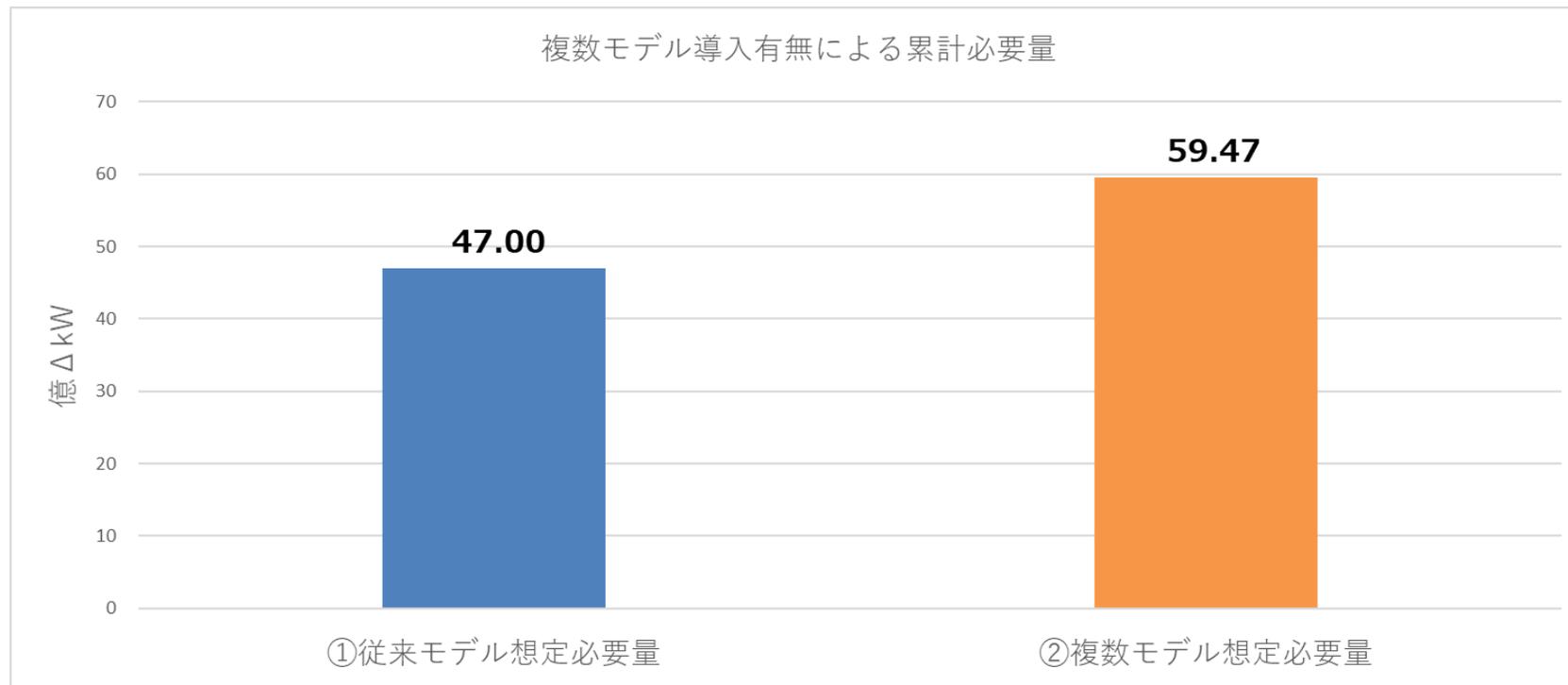
- 予測誤差（前日予測値－GC予測値）に対する三次②必要量を確認したところ、約71%のコマは必要量より予測誤差が小さくなった。これは、安定供給の観点から、必要な調整力は過去の予測誤差実績の3 σ 値を採用しているため、統計的には考えうる事象である。
- 一方、再エネ予測精度を向上することで、高さ(kW)を小さくすることは可能であり、一般送配電事業者としても、再エネ予測誤差の予測手法の改善を図ってきたところ。

三次②必要量に対する予測誤差のデュレーションカーブ （縦軸：前日予測値－GC予測値－三次②必要量）



4-1. 2022年度における取り組み（1 / 2）

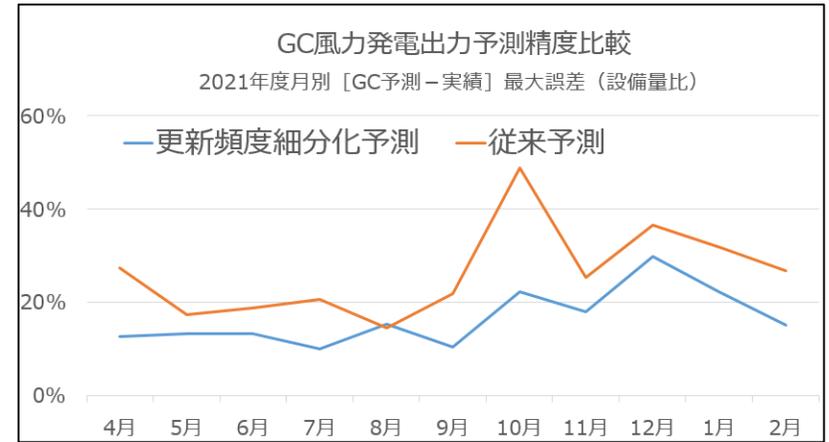
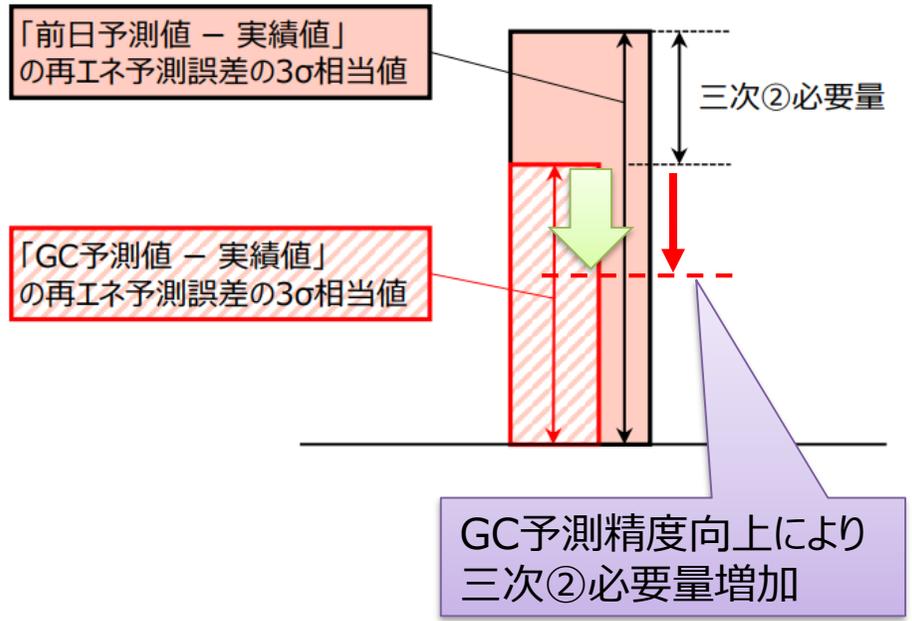
- 一般送配電事業者では、第65回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会にてご紹介があったとおり、再エネ予測精度の向上の取り組みとして、複数の気象モデルを導入を進めてきた。
- 加えて、本モデルによる予測精度の向上を早急に三次②必要量に反映するため、過去に遡って、本モデルの予測に置き換えて必要量テーブルを作成する取り組みを実施してきた。
- 2022年度の想定必要量については、従来の予測手法に比べ約27%増となった。
- 増加の主な要因として、風力発電出力予測の更新頻度細分化により、年間を通じてGC予測精度が向上したことが考えられる。



4-1. 2022年度における取り組み (2 / 2)

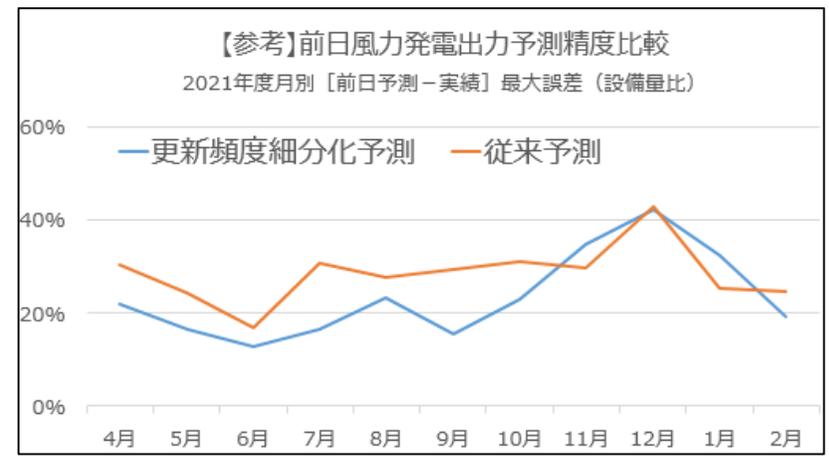
- 当社は2022年3月より、風力発電出力予測の更新頻度を細分化しており、細分化による予測精度の向上効果を必要量テーブルに反映している。
- 更新頻度細分化によって前日予測精度は向上したものの、GC予測精度の方が年間を通じて大きく向上したことから、必要量増加の要因となった。

三次②必要量算出のイメージ



予測精度 良

※ 2022年3月より予測更新頻度を細分化したため、2月までの比較



予測精度 良

【参考】三次②想定必要量算出方法

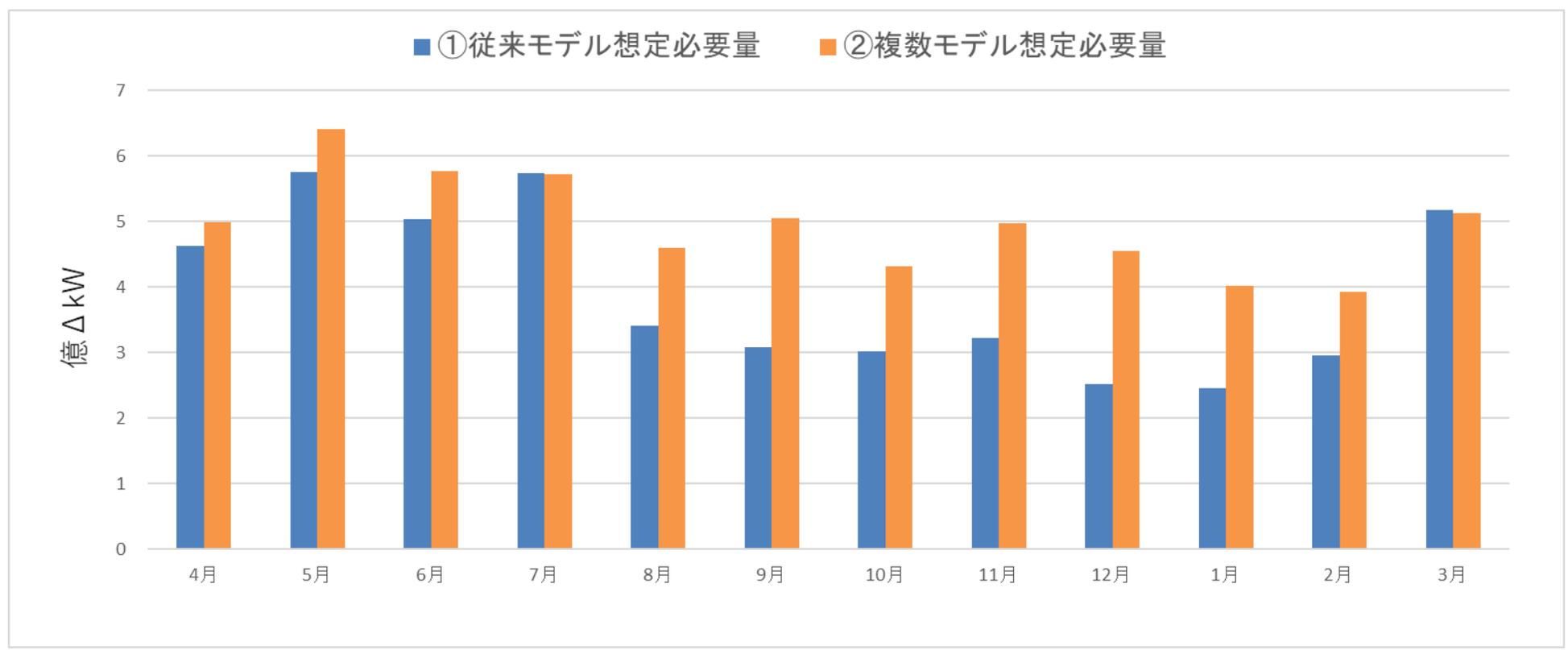
■ 前シートの想定必要量の算出方法は下表のとおり。

ケース	項目	期間		
		2020年度	2021年度	2022年度
①	必要量テーブル※1	従来モデル		
	前日予測値※2※3		従来モデル 	従来モデル(模擬) 
②	必要量テーブル	複数モデル		
	前日予測値※2※3		複数モデル 	複数モデル(模擬) 

※1 2022年3月以降は複数モデルの予測値を使用しテーブルを作成。
 ※2 2022年3月以降は複数モデルによる前日予測値。
 ※3 2021年度前日予測値を2022年度に向け設備量増加比で延伸して模擬。

【参考】気象モデル別の各月三次②必要量

- 主な要因として、風力発電出力のGC予測精度が向上したことで従来の予測手法より必要量が増加する結果となった。
- 気象信頼度を活用した必要量算定や学習モデル改良による前日予測精度向上に取り組み、必要量の低減を図っていく。



必要量テーブルの特異値補正による不足量の変化

- 三次②必要量テーブルは、月別・予測出力帯・時間帯別に分類するため、十分なデータが蓄積できていない区分において特異値が発生しているため、テーブル内で隣接する予測誤差発生状況を用いて補正処理を実施している。
- 補正処理による効果を確認するため、三次②必要量テーブルについて補正処理の有/無毎に必要量に対する予測誤差を算出し、比較する。

第20回需給調整市場検討小委 資料3

※気象情報の精度向上に向けた取り組みは調整力等委員会で検討中。

再エネ設備導入量の補正

- 過去の予測値および実績値を、当時の設備量に対する取引年度の設備量の比率で引き延ばす補正処理をしてテーブルを作成

【N年前】

(設備導入量)
3,000MW

日時	予測	実績
4/1 00:00~00:30	9	5
4/1 00:30~01:00	25	15
⋮	⋮	⋮
4/1 03:00~03:30	20	10
⋮	⋮	⋮

× $\frac{4,000}{3,000}$

【取引年度】

(設備導入量)
4,000MW

日時	予測	実績
4/1 00:00~00:30	12	7
4/1 00:30~01:00	33	20
⋮	⋮	⋮
4/1 03:00~03:30	27	13
⋮	⋮	⋮

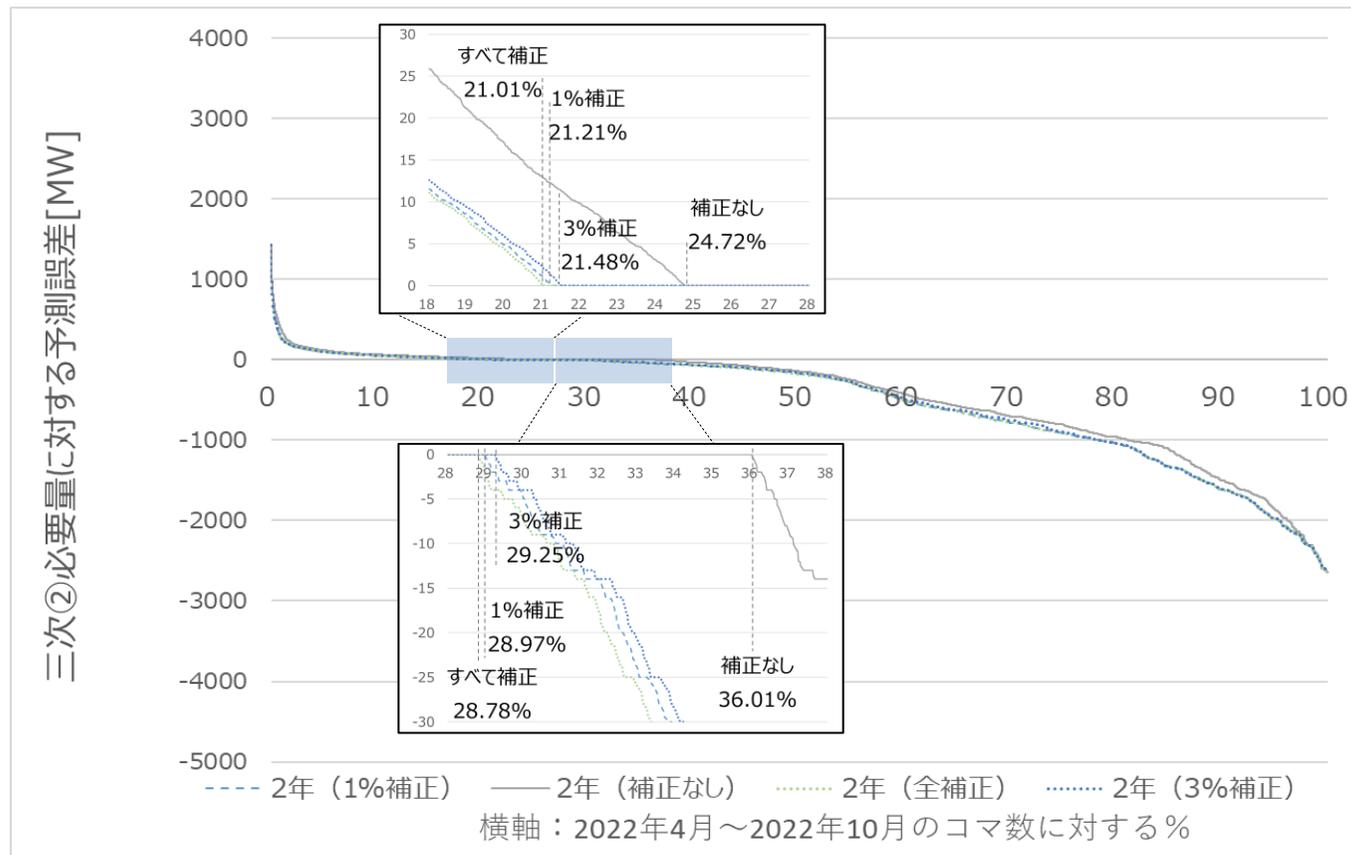
テーブル内で隣接する予測誤差を用いた補正

- データ欠損等に対して、上下（予測出力帯）、左右（時間帯）の予測誤差値を平均した値に線形補正

6月	力帯1 (0時~3時)	力帯2 (3時~6時)	力帯3 (6時~9時)	力帯4 (9時~12時)	力帯5 (12時~15時)	力帯6 (15時~18時)	力帯7 (18時~21時)	力帯8 (21時~24時)
0~10%	0	0	0	0	0	0	0	0
10~20%	0	0	0	188	0	98	0	0
20~30%	0	0	0	0	20	80	0	0
30~40%	0	0	0	1784	2374	320	0	0
40~50%	0	0	1033	1473	1830	683	32	0
50~60%	0	0	45	2316	2220	1081	18	0
60~70%	0	48	301	2133	2476	1803	0	0
70~80%	0	37	1029	3614	332	3371	29	0
80~90%	0	52	1949	4261	5491	1437	33	0
90~100%	0	55	1201	2376	1822	1273	114	0

特異値を補正する閾値

- 不足側では、補正処理をすることにより、高さおよび期間が減少している。一方、予備側では、補正処理をすることにより、高さおよび期間が増加している。
- また、現状は前後の必要量差が系統規模比1%以上の箇所を補正している。
- “1%補正した場合”と“すべて補正した場合”で対応できている断面は概ね同程度であり、安定供給面からは1%とすることは妥当であったと考えている。



6. まとめ

- 2022年4月～10月の予測誤差（前日予測値－GC予測値）に対して、三次②必要量が不足する断面があったが、三次①、電源Ⅰ、電源Ⅱの余力および広域需給調整によって、安定供給上は問題なく対応できた。
- 一方、予測誤差の実績に対して、必要量が大きい断面があったが、必要な調整力は過去の誤差実績の3 σ 値を採用しているため、統計的には考えうる事象である。
- 2023年度までは、電源Ⅰや電源Ⅱ契約が併存するものの、2024年度以降は余力活用契約により、一般送配電事業者からの起動指令が原則として行われず。このため、三次②が不足する場合の対応については、広域機関殿と共同して検討していく必要がある。
- 引き続き、共同調達や再エネ予測精度向上等により、必要量の低減および調達精度の向上を図っていく。

【東京】2022年度三次調整力②の必要量に係る 事後検証の結果について

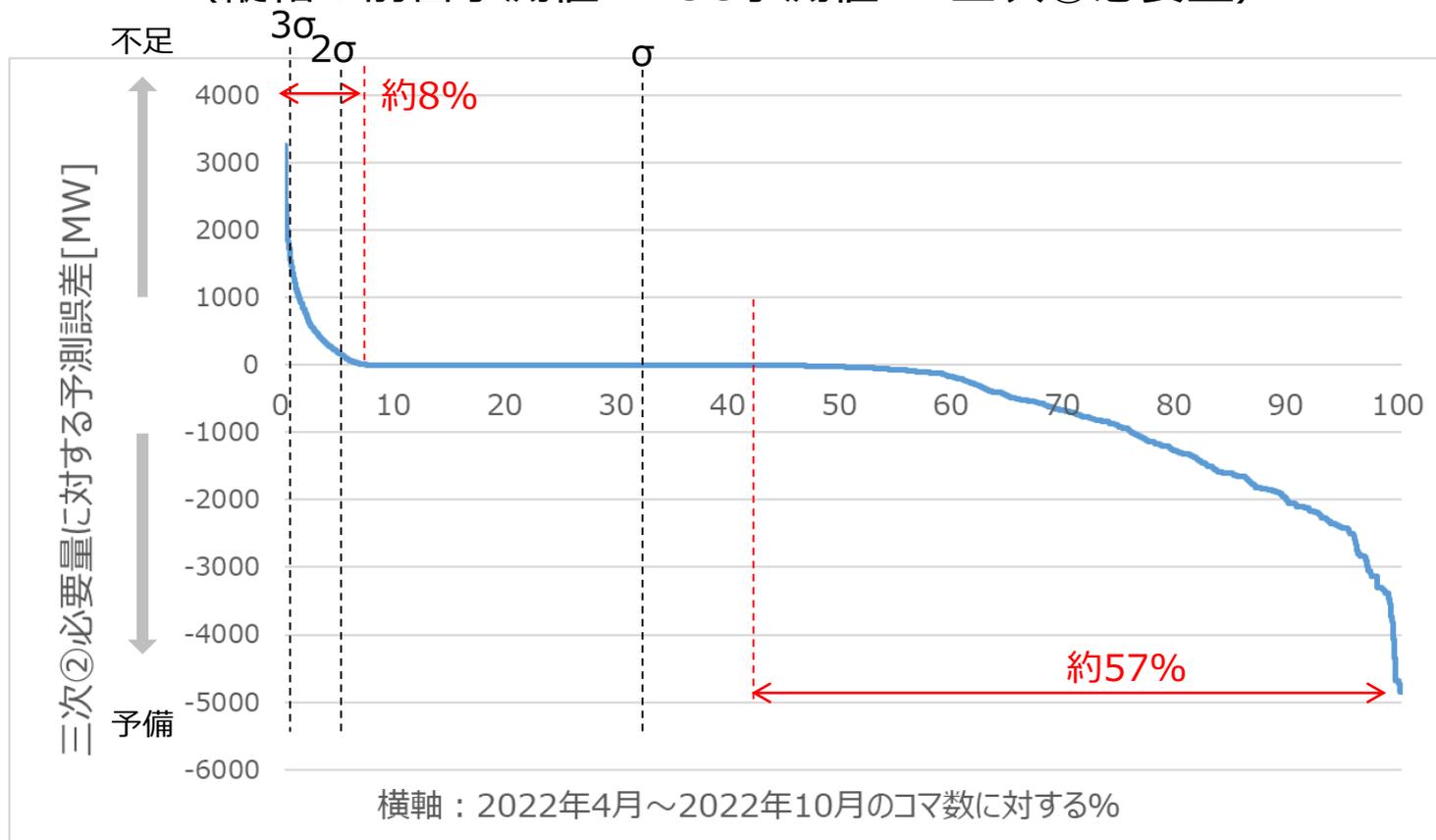
2023年1月24日

東京電力パワーグリッド株式会社

1-1. 三次②必要量に対する予測誤差

- 2022年4月～2022年10月において、三次②必要量に対する予測誤差（前日予測値－GC予測値）を確認したところ、約8%のコマで不足(三次②必要量<予測誤差)、約57%のコマで予備(三次②必要量>予測誤差)となっていた。

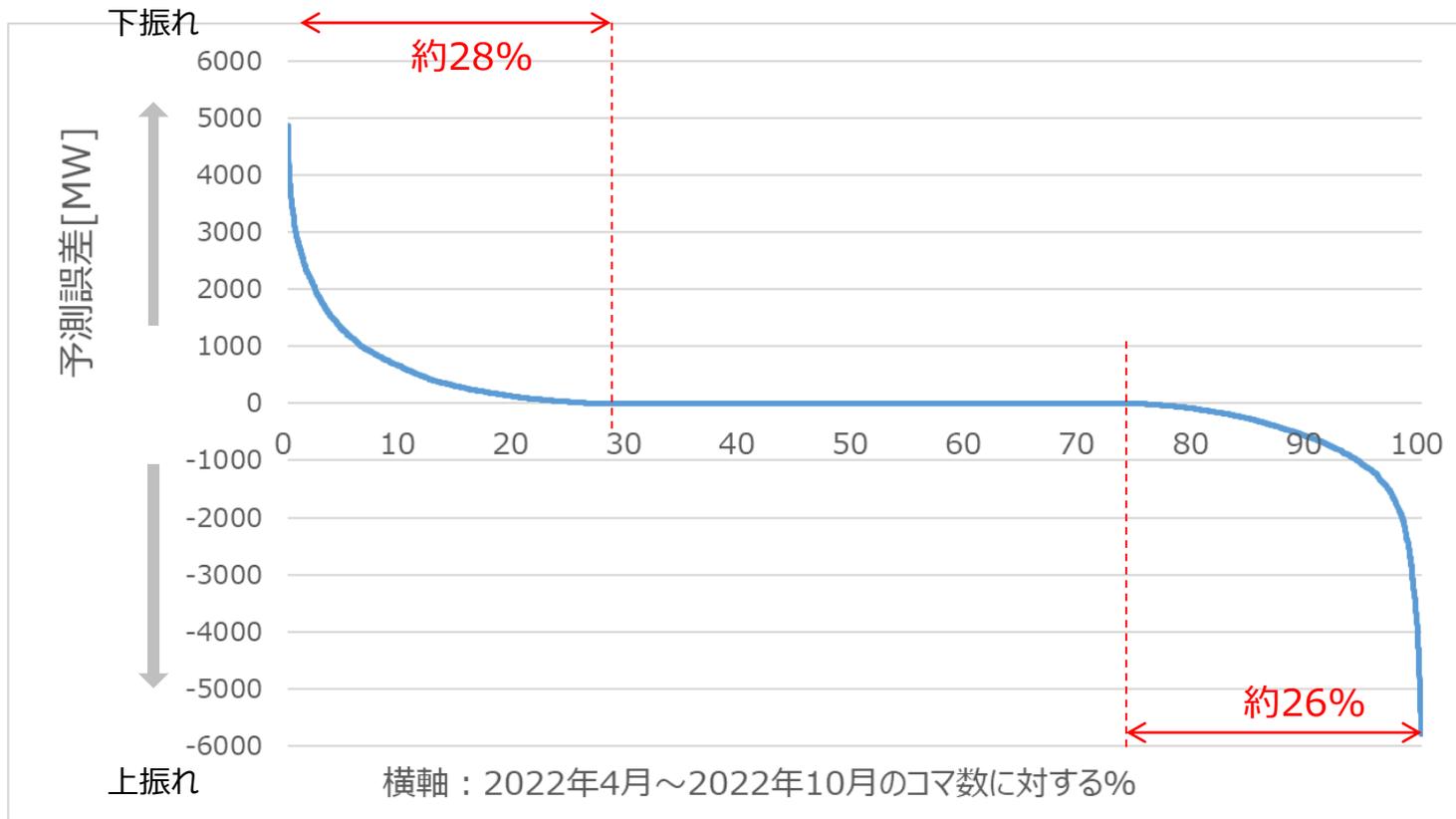
三次②必要量に対する予測誤差のデュレーションカーブ (縦軸：前日予測値－GC予測値－三次②必要量)



【参考】GC予測値に対する前日予測値（予測誤差）

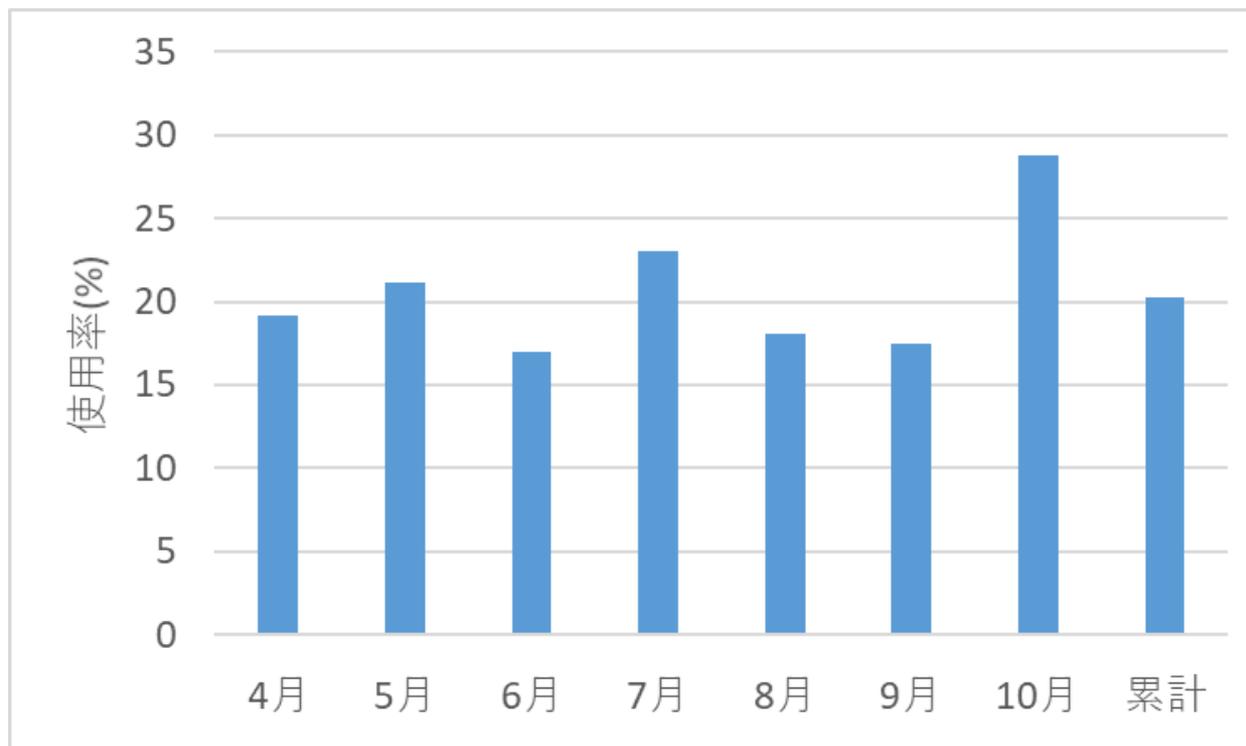
- 2022年4月～2022年10月のGC予測値に対する前日予測値（予測誤差）は下図の通り。
- 誤差が不足となるコマ数と余剰となるコマ数は、ほぼ同じであった。

GC予測値に対する前日予測値のデュレーションカーブ （縦軸：前日予測値 - GC予測値）



1-2. 三次②必要量の使用率

- 2022年4月～2022年10月において、三次②必要量が予測誤差に対して対応した状況を確認したところ、約20%となっていた。
- なお、再エネ予測は上振れと下振れが発生するものであり、また安定供給の観点から三次②は大幅な下振れに備えるため確保しているため、すべての三次②を活用する頻度は高くなく、一般的に使用率は高くないものと考えられる。



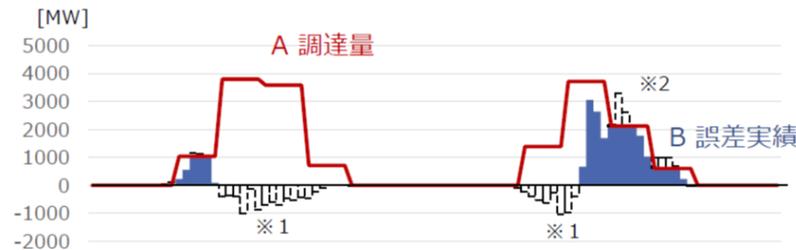
【参考】使用率の算定方法

- 三次②必要量がどの程度下振れ予測誤差に対応するか評価するため、以下の考え方に基づき集計を行った。
 - 再エネ上振れ時には再エネ予測誤差は0と扱う。
 - 必要量を超えて下振れが生じた場合には、予測誤差を必要量と同値にする。

三次②調達量の使用率について（1/2）

18

- 次に、三次②調達量使用率の評価として、調達量が実際に再エネ予測の下振れ誤差に対応した状況（使用率）を確認した。
- 結果としては、三次②調達量のうち約20%が再エネ予測誤差に対応していた。



（2021年4～11月の実績）

	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	合計
A 調達量[億kWh]	5.4	28.8	38.3	31.6	2.4	22.4	17.2	12.4	31.5	190.0
B 誤差実績[億kWh]	1.3	4.5	7.5	7.3	0.5	4.2	3.5	2.6	5.2	36.6
C(=B/A) 使用率[%]	24	16	20	23	19	19	20	21	17	19

調達量がどの程度FITの下振れ誤差に対応したかを確認するため、誤差実績について以下の通り集計

※1 再エネが上振れした場合の誤差は「0」とする ※2 調達量を超える下振れ誤差は調達量を上限とする

出所) 第28回需給調整市場検討小委員会（2022.2.24）資料4

https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/jukyuchousei/2021/files/jukyushijyo_28_04.pdf



1-3. 気象状況による影響 (1/2)

- 三次②必要量が2022年度が特異的な気象状況によるものか確認した。
- 具体的には、2022年度の三次②必要量テーブルと2021年度の4月～10月の前日予測値・GC予測値※¹を用いて三次②必要量を算出した場合の不足・予備を確認し、2022年度の予測値を用いた場合の不足・予備と比較した。

<気象による影響を確認するため用いるデータ>

#	前日予測値・GC予測値	三次②必要量テーブル	補 足
1	2022年4月～2022年10月	2022年度の実取引に用いたテーブル	2022年4月～2022年10月の必要量実績
2	2021年4月～2021年10月※ ¹	同 上	前年の前日予測値から算定した必要量

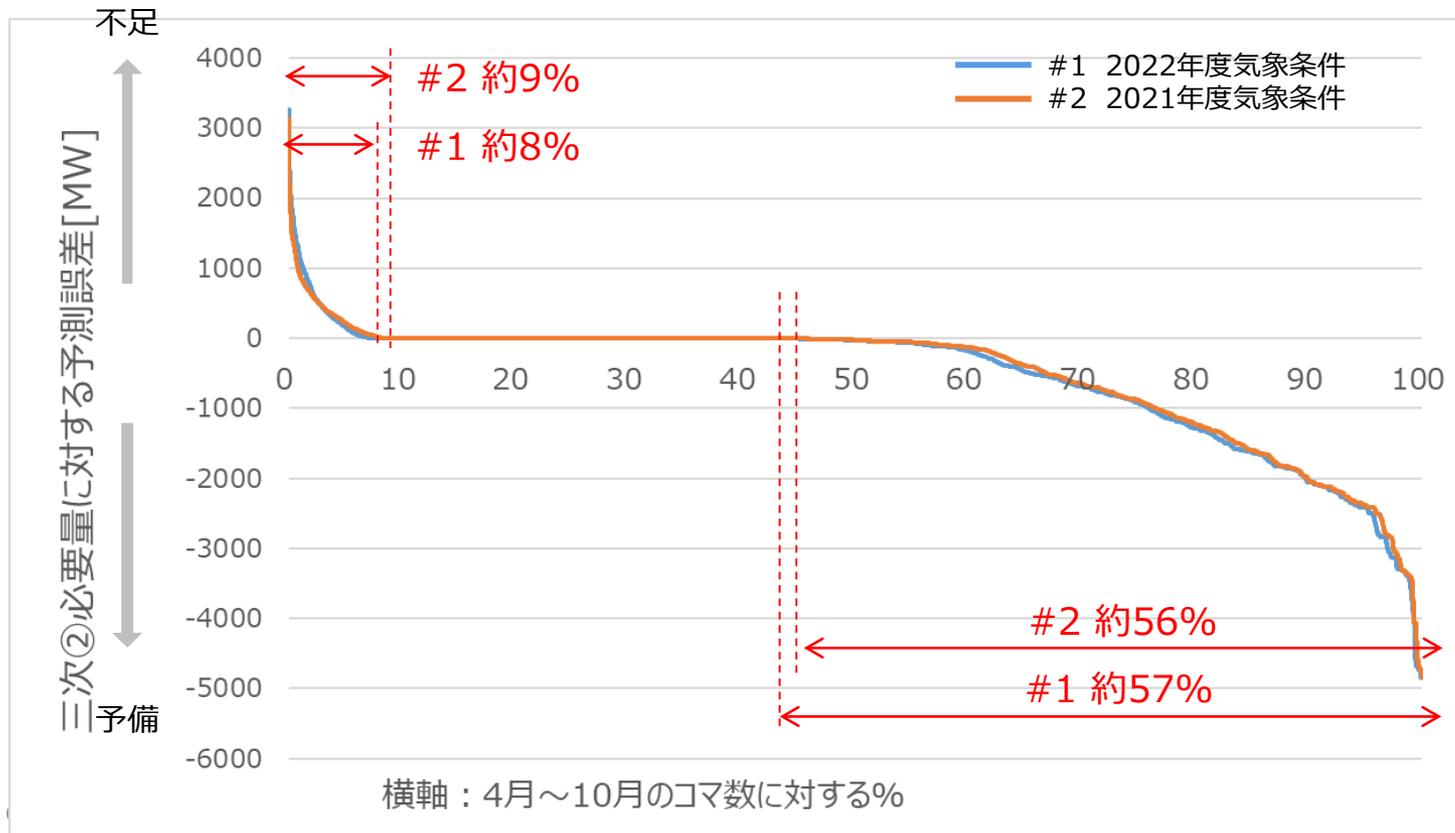
※ 1 前日予測値およびGC予測値は2022年度設備量の伸び率にて補正



1-4. 気象状況による影響 (2/2)

- 2022年度の三次②必要量テーブルに2021年度の前日予測値・GC予測値を用いた結果、約9%のコマが不足、約56%のコマが予備であった。
- 2022年度の前日予測値・GC予測値を用いた結果と比較しても有意差はなく、今年度の状況が2022年度の気象による特異な事象ではないと考えられる。

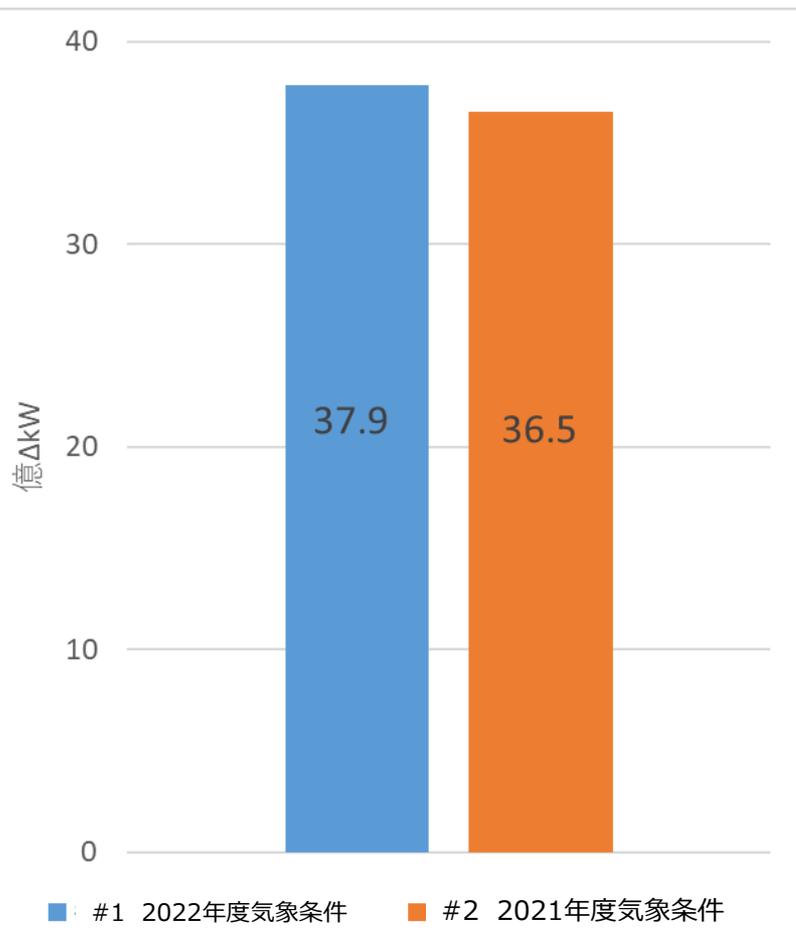
前日予測値・GC予測値の使用年度を変更した場合のデューレーションカーブ比較 (縦軸：前日予測値 - GC予測値 - 三次②必要量)



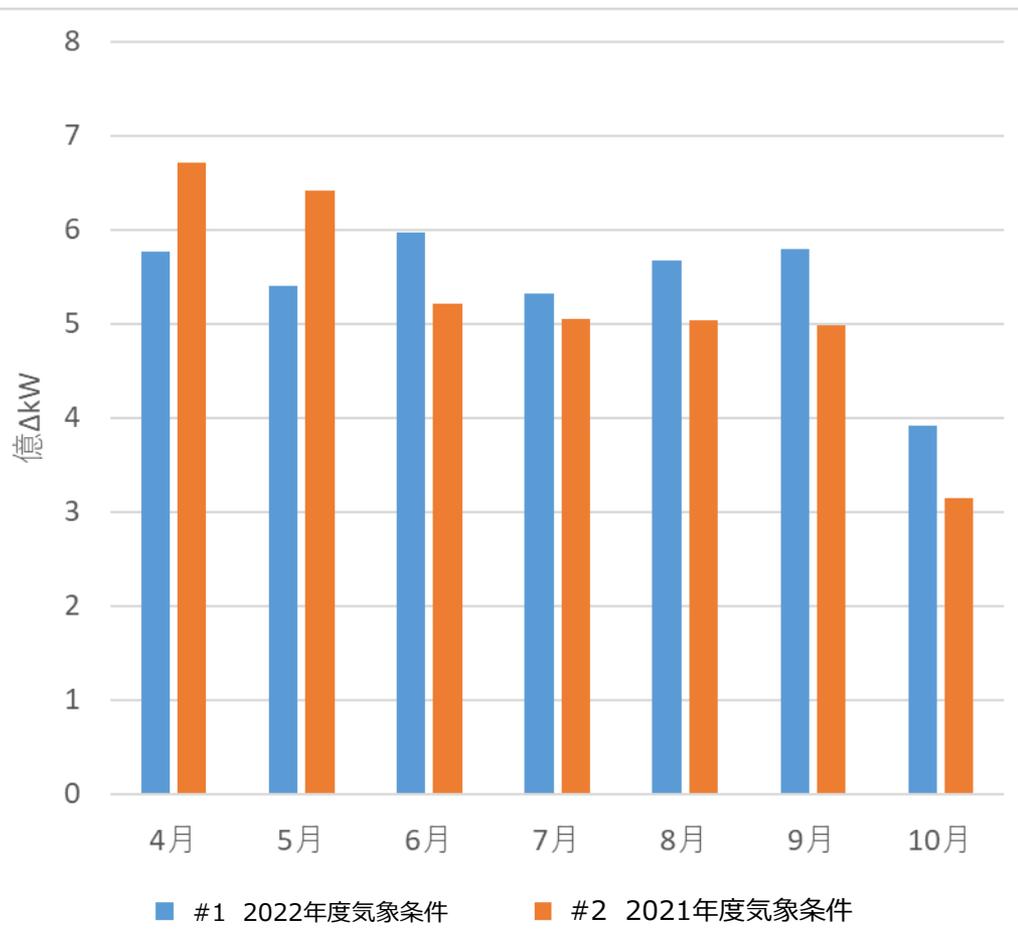
【参考】気象による累計必要量への影響

- 累計必要量においても、気象要因による有意差はなかった。

三次②必要量（累計）



三次②必要量（月別）



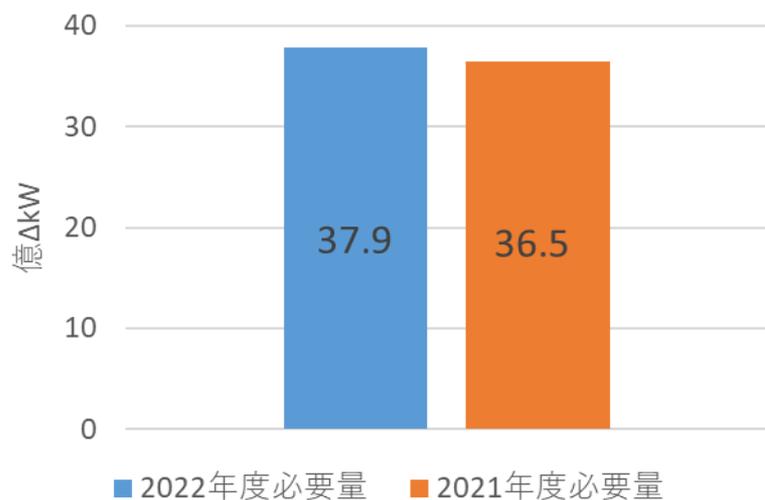
1-5. 三次②必要量の前年度との比較

- 三次②必要量の比較評価として、2021年度同期間の必要量との比較評価を行った。なお、三次②必要量はFIT設備量の変化にも影響を受けることから、2021年度の必要量は2022年度との設備増加率にて補正を行っている。
- 2022年度必要量は約4%程度増加しているが、これは気象条件の違いや、必要量テーブル作成に用いる諸元データの違いによるものと考えられる。

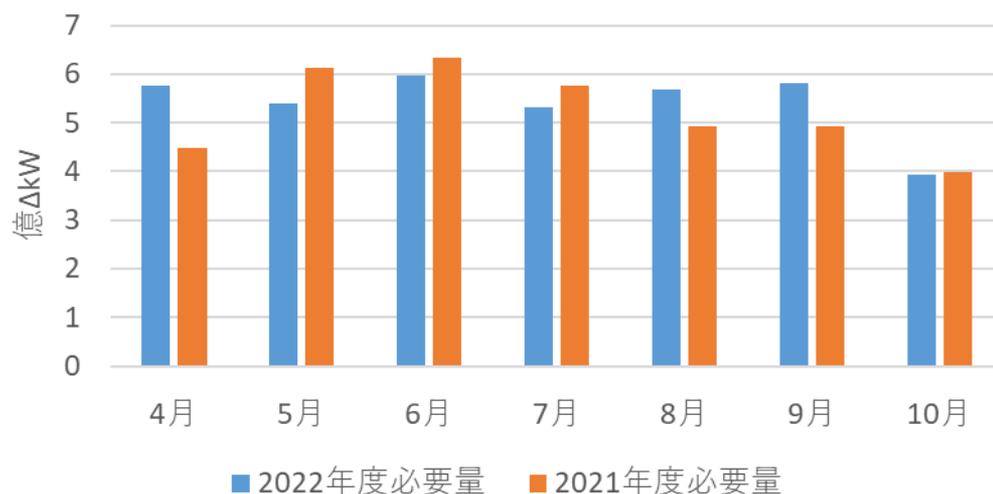
<必要量の諸元>

#	三次②必要量	三次②必要量テーブル	前日予測値
1	2022年4月～10月の実績	2022度の実取引に用いたテーブル	2022年4月～2022年10月
2	2021年4月～10月の実績を設備増加率で補正	2021度の実取引に用いたテーブル	2021年4月～2021年10月

三次②必要量（累計）



三次②必要量（月別）

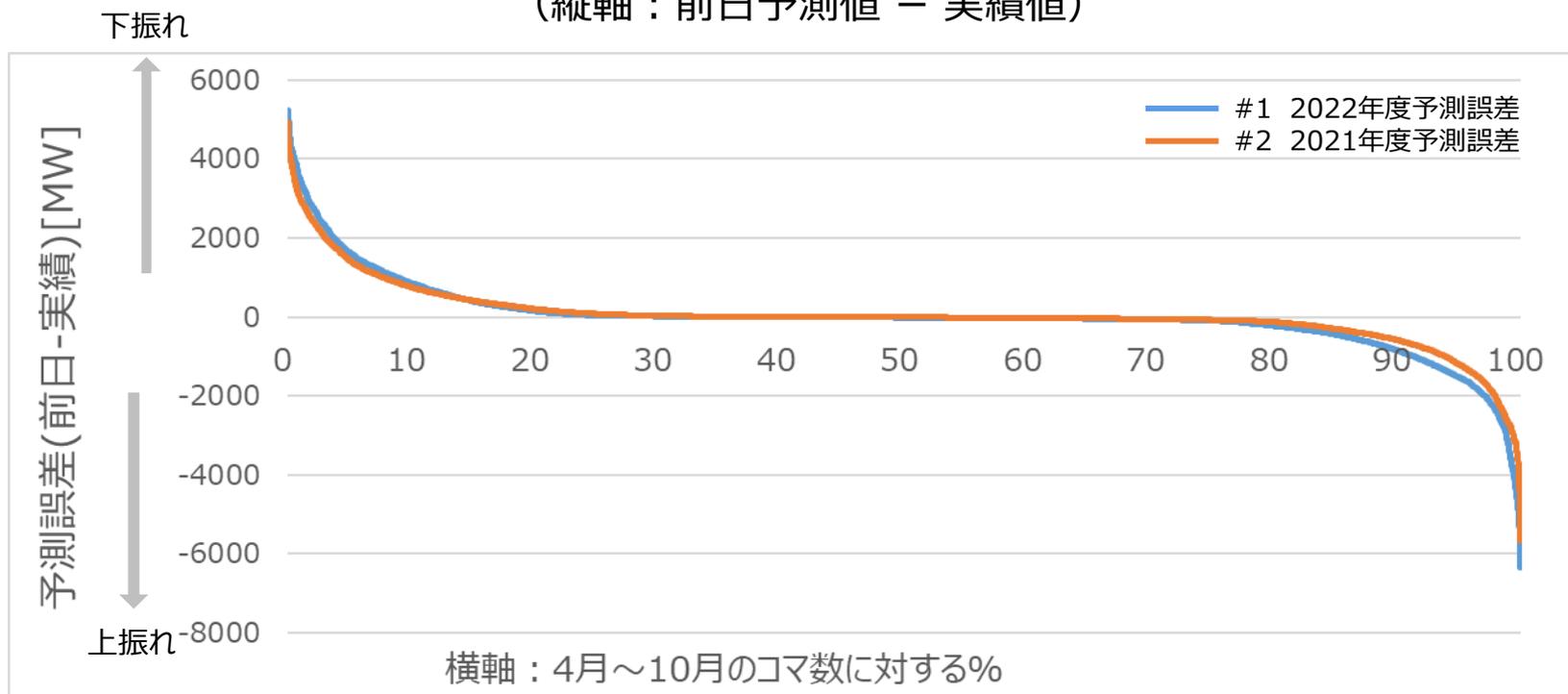


1-6. 再エネ予測精度の前年度との比較

- 三次②必要量は再エネ予測精度に影響を受けることから、2021年度と2022年度での前日予測値と実績値の差について比較評価を行った。なお、FIT設備量の変化にも影響を受けることから、設備増加率にて補正を行っている。
- 2021年度と2022年度を比較して、再エネ予測精度に大きな違いはないと考えられる。

実績に対する前日予測値のデュレーションカーブ

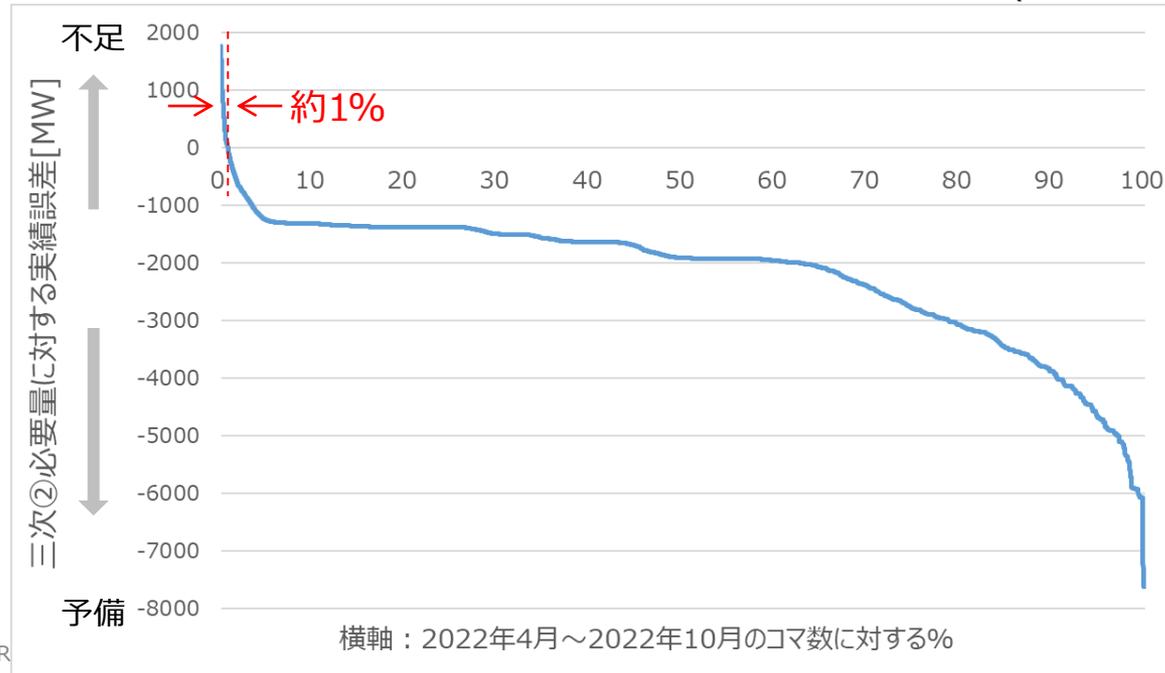
(縦軸：前日予測値 - 実績値)



2-1. 実需給における再エネ予測誤差対応

- 2022年度における予測誤差（前日予測値－GC予測値）と三次②必要量を比較したところ、約8%の不足が発生していたものの、再エネ予測外しによる大幅な周波数低下等の事象は発生していない。
- これは、実需給断面では、三次②に加えて三次①、電源Ⅰ、および電源Ⅱの余力を用いて、再エネ予測誤差に対応しているためと考えられる。このため、実需給断面における“再エネ予測誤差”と“活用可能な調整力”を比較した(下図)。その結果、約99%のコマで実績の誤差に対応できたことを確認できた。
- 一方、残り1%は、電源Ⅱの余力に頼る運用となっていた。

『三次①②必要量+電源Ⅰ(予測誤差分)』に対する『実需給における予測誤差(前日予測値－実績値)』のデレーションカーブ
 (縦軸：前日予測値－実績値－三次②必要量－三次①必要量－電源Ⅰ(予測誤差分))

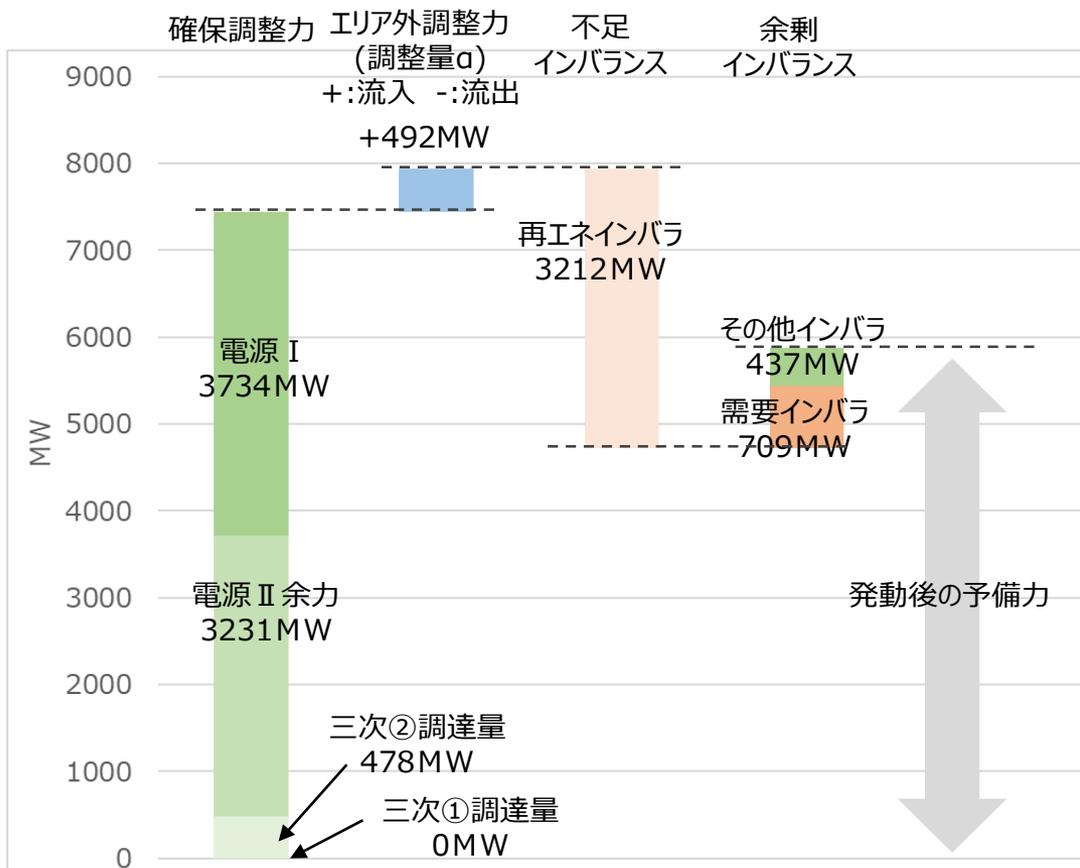


2-2. 不足した断面での実需給の運用状況

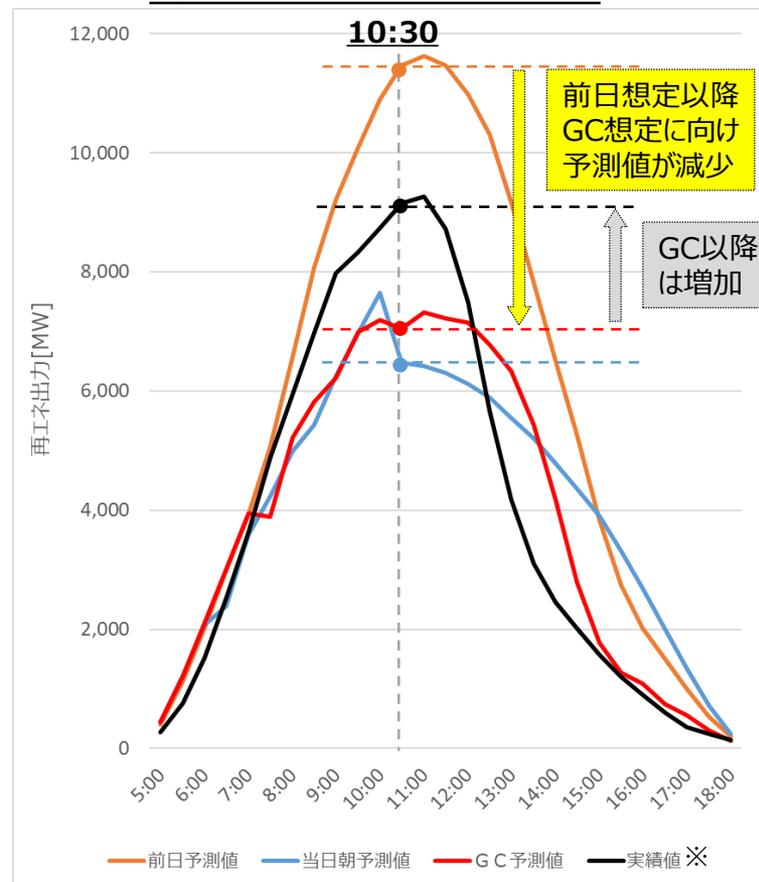
- 2022年4月～2022年10月で、三次②不足量が最大の断面について、実運用の状況を確認したところ、需要ならびに再エネインバランスに対して、三次②、電源Ⅰ、電源Ⅱの余力および広域需給調整による調整力で対応できていた。

2022/7/3の状況(不足量3258MW)

三次②不足量が最大の断面(10:30)



再エネ予測値と実績値



【参考】三次②必要量が不足する断面が生じる要因

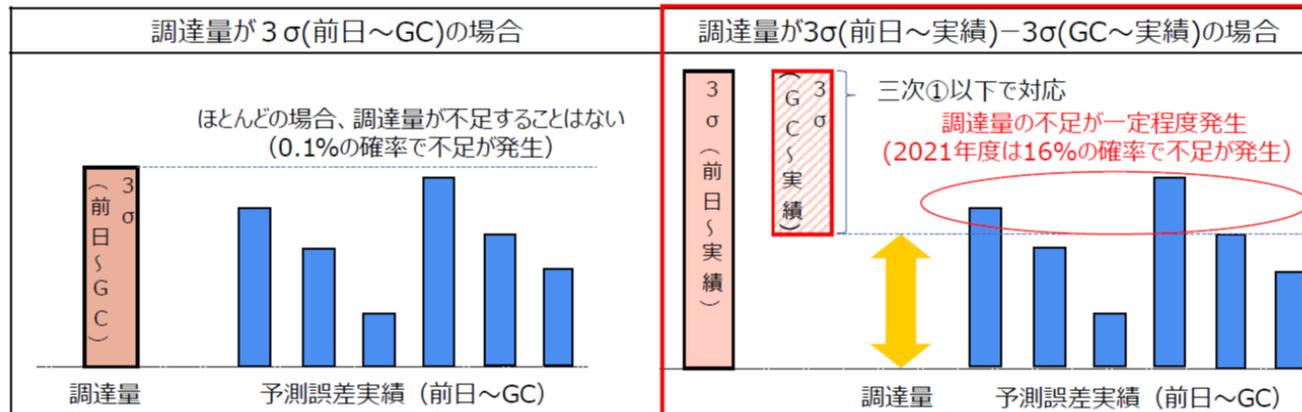
- 三次②必要量は「前日から実績値の予測誤差の 3σ 」－「GCから実績値の予測誤差の 3σ 」により算定を行っているため、実際に生じる前日からGCまでの予測誤差に対しては三次②必要量が不足する断面が一定程度発生することになる。

三次②調達量が不足となるコマの発生について

13

- 三次②必要量は、前日からGC時点までの再エネ予測誤差に確実に対応するために、「前日予測値－GC予測値」の再エネ予測誤差の 3σ 相当値とするところ、GC以降の調整力（現時点では電源Ⅰおよび電源Ⅱ余力）が適切に確保されていれば、前日から実需給の再エネ予測誤差の全ての量に対応できることを前提に、現在の三次②必要量は、「前日から実績値の予測誤差の 3σ 」－「GCから実績値の予測誤差の 3σ 」で算出している。
- そのため、安定供給面の評価として、GC時点までの再エネ予測誤差に対して、三次②調達量が不足している断面において、GC以降の調整力余力も踏まえた再エネ予測誤差への対応状況を確認することとした。

現在の調達量の算定方法



3-1. 必要量テーブルの特異値補正による不足量の変化

- 三次②必要量テーブルは、月別・予測出力帯・時間帯別に分類するため、十分なデータが蓄積できていない区分において特異値が発生しているため、テーブル内で隣接する予測誤差発生状況を用いて補正処理を実施している。
- 補正処理による効果を確認するため、三次②必要量テーブルについて補正処理の有/無毎に必要な量に対する予測誤差を算出し、比較する。

※気象情報の精度向上に向けた取り組みは調整力等委員会で検討中。

再エネ設備導入量の補正

テーブル内で隣接する予測誤差を用いた補正

- 過去の予測値および実績値を、当時の設備量に対する取引年度の設備量の比率で引き延ばす補正処理をしてテーブルを作成

- データ欠損等に対して、上下（予測出力帯）、左右（時間帯）の予測誤差値を平均した値に線形補正

【N年前】

【取引年度】

(設備導入量)
3,000MW

(設備導入量)
4,000MW

日時	予測	実績
4/1 00:00~00:30	9	5
4/1 00:30~01:00	25	15
⋮	⋮	
4/1 03:00~03:30	20	10
⋮	⋮	

× $\frac{4,000}{3,000}$

日時	予測	実績
4/1 00:00~00:30	12	7
4/1 00:30~01:00	33	20
⋮	⋮	
4/1 03:00~03:30	27	13
⋮	⋮	

6月	July1 (0時~3時)	July2 (3時~6時)	July3 (6時~9時)	July4 (9時~12時)	July5 (12時~15時)	July6 (15時~18時)	July7 (18時~21時)	July8 (21時~24時)
0~10%	0	0	0	0	0	0	0	0
10~20%	0	0	0	188	0	98	0	0
20~30%	0	0	0	0	20	80	0	0
30~40%	0	0	0	1764	2374	320	0	0
40~50%	0	0	1033	1473	1830	683	32	0
50~60%	0	0	45	2316	2220	1081	18	0
60~70%	0	48	301	2133	2476	1803	0	0
70~80%	0	37	1029	3614	332	3371	29	0
80~90%	0	52	1949	4261	5491	1437	33	0
90~100%	0	55	1201	2376	1822	1273	114	0

出所) 第20回需給調整市場検討小委員会 (2020.12.11) 資料3

https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/jukyuchousei/2020/files/jukyushijyo_20_03.pdf

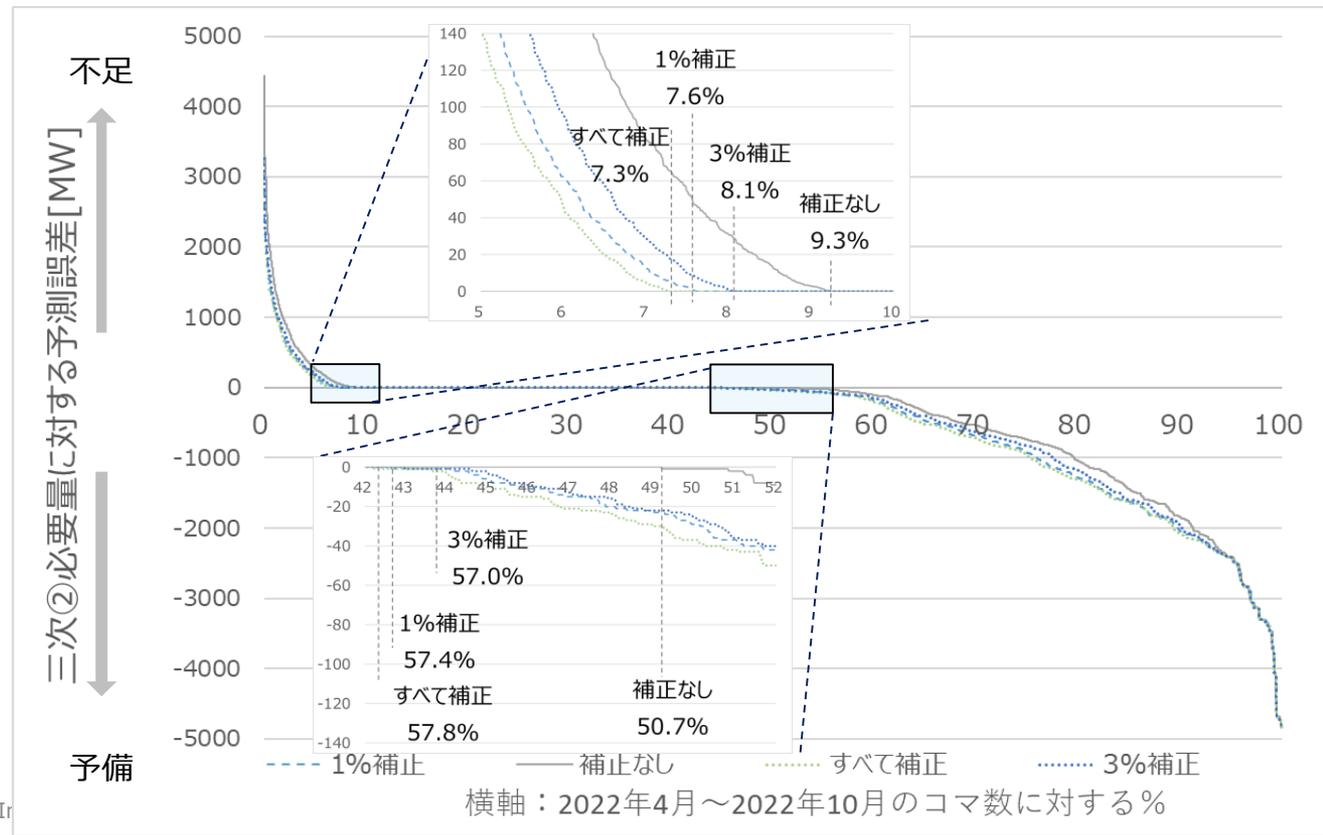


3-2. 特異値を補正する閾値

- 不足側では、補正処理をすることにより、高さおよび期間が減少している。一方、予備側では、補正処理をすることにより、高さおよび期間が増加しているが、補正することにより不足が減少しているため、安定供給の観点から、妥当であったと考えられる。
- また、現状の補正は、前後の必要量差が系統規模比1%以上の箇所を補正している。
- “1%補正した場合”と“すべて補正した場合”で対応できている断面は同程度であった。

三次①②必要量（各補正）に対する予測誤差のデレーションカーブ

(縦軸：前日予測値 - 実績値 - 三次②必要量 (補正值1%、補正值0%、すべて補正、補正值3%))



- 2022年4月～2022年10月の予測誤差（前日予測値－GC予測値）に対して、三次②必要量が不足する断面があったが、三次①や電源Ⅰや電源Ⅱ余力や広域需給調整によって、安定供給上は問題なく対応できた。
- 一方、予測誤差に対して必要量が大きい断面があったが、必要な調整力は過去の誤差実績の3 σ 値を採用しているため、統計的には考えうる事象であると考える。
- 引き続き、再エネ予測精度向上等により、必要量の低減および調達精度の向上を図っていく。





中部電力パワーグリッド



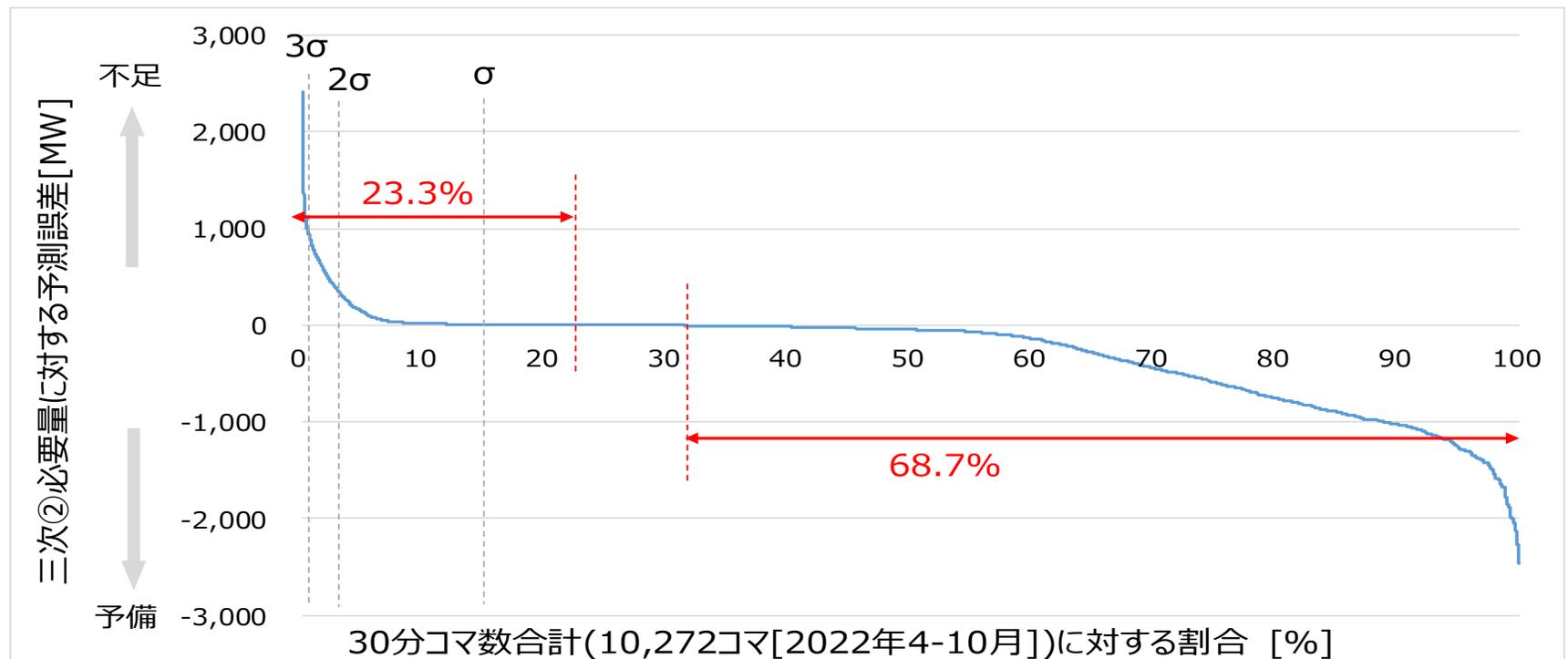
2022年度三次調整力②の必要量に係る 事後検証の結果について

2023年1月24日
中部電力パワーグリッド

1-1. 三次②必要量に対する予測誤差

2022年4月から10月における**三次②必要量に対する予測誤差**(予測誤差: 前日予測値 - GC予測値)を確認したところ、全コマ中の**約23%が不足**(三次②必要量 < 予測誤差)、**約69%が予備**(三次②必要量 > 予測誤差)となった。

三次②必要量に対する予測誤差のデュレーションカーブ
 (縦軸：予測誤差[前日予測値 - GC予測値] - 三次②必要量)

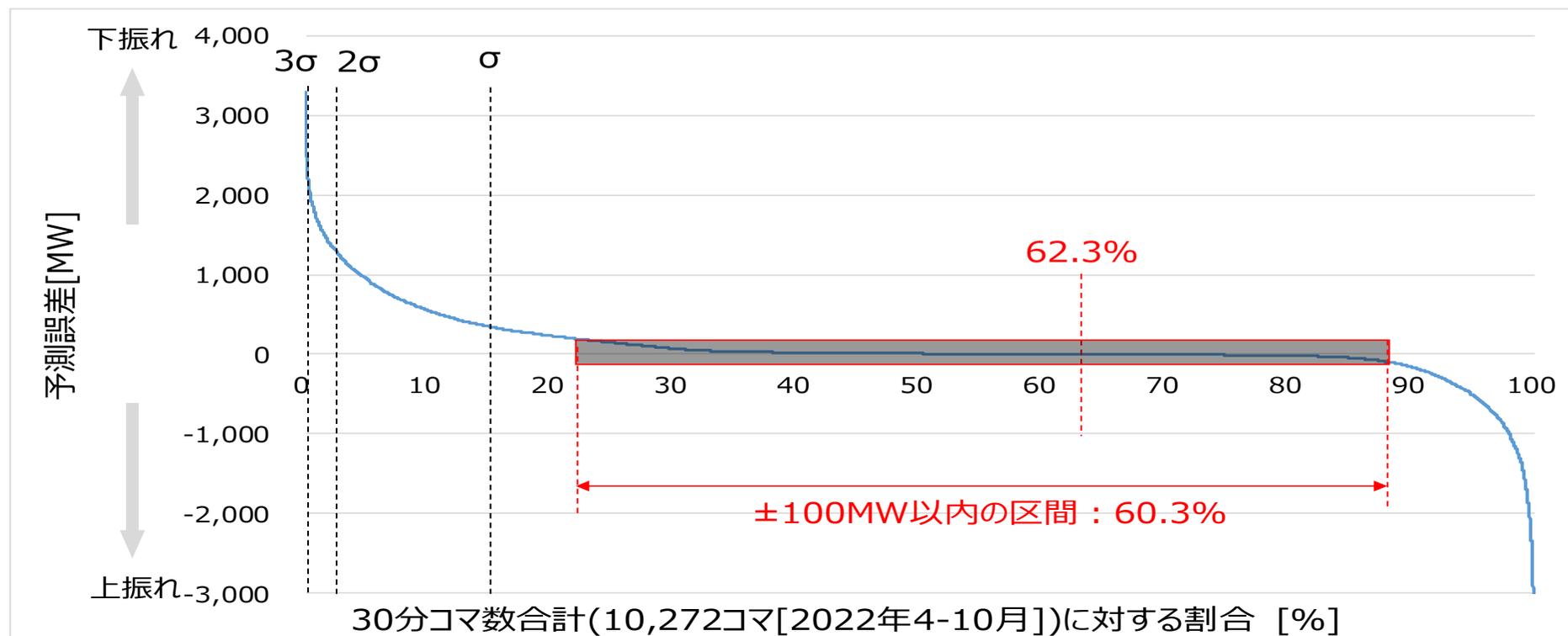


【参考】 予測誤差（GC予測値に対する前日予測値）

- ✓ 予測誤差（GC予測値に対する前日予測値）は、全コマ中の約62%が予測から下振れ(前日予測 > GC予測)、約38%が予測から上振れ(前日予測 < GC予測)となった。
- ✓ 予測誤差が±100MW以内に収まる区間は、全コマ中の約60%を占めた。

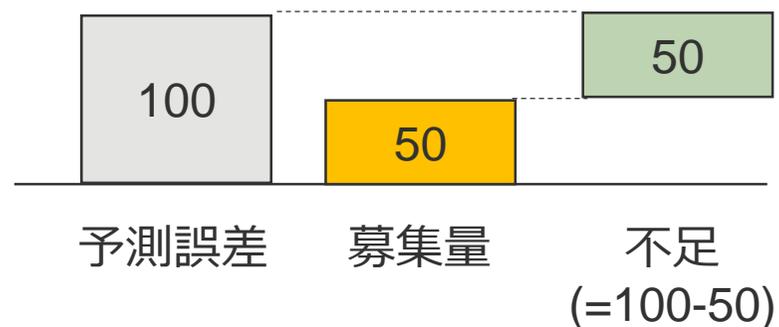
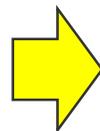
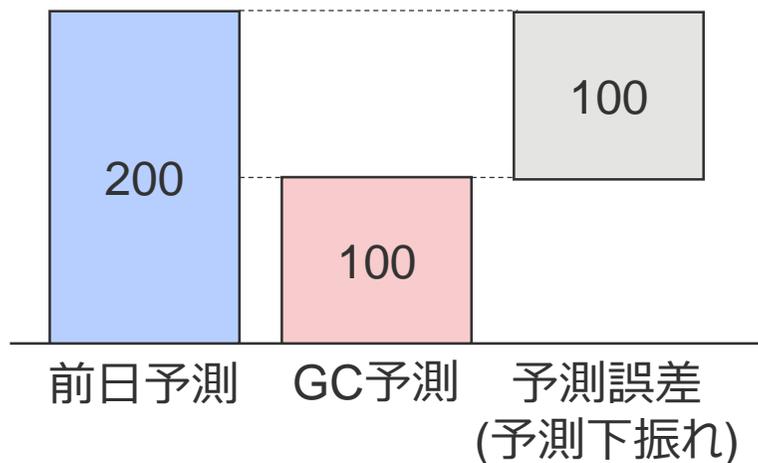
予測誤差のデュレーションカーブ

(縦軸：予測誤差[前日予測値-GC予測値])

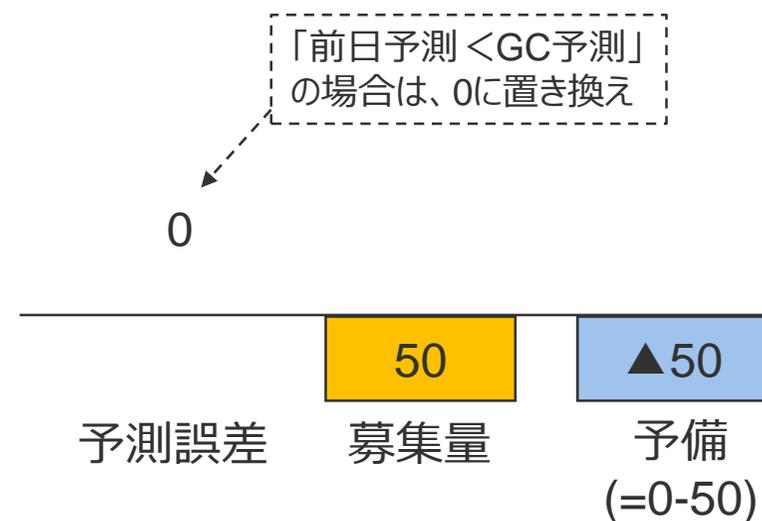
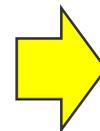
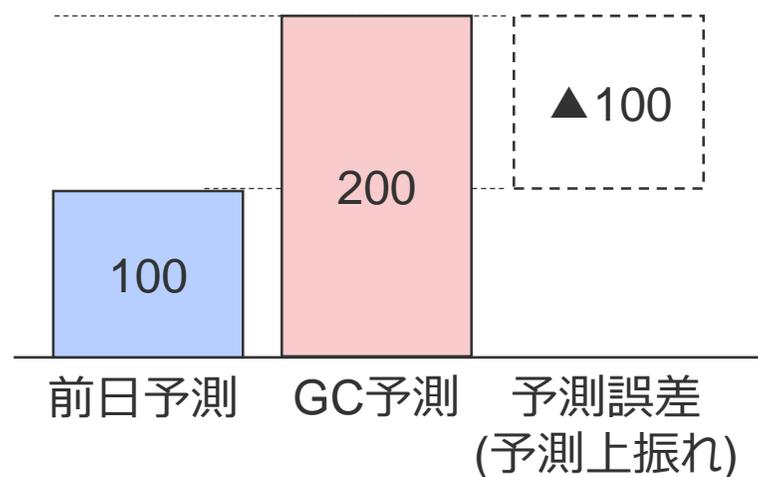


【参考】三次②必要量に対する予測誤差の算出方法

○不足



○予備

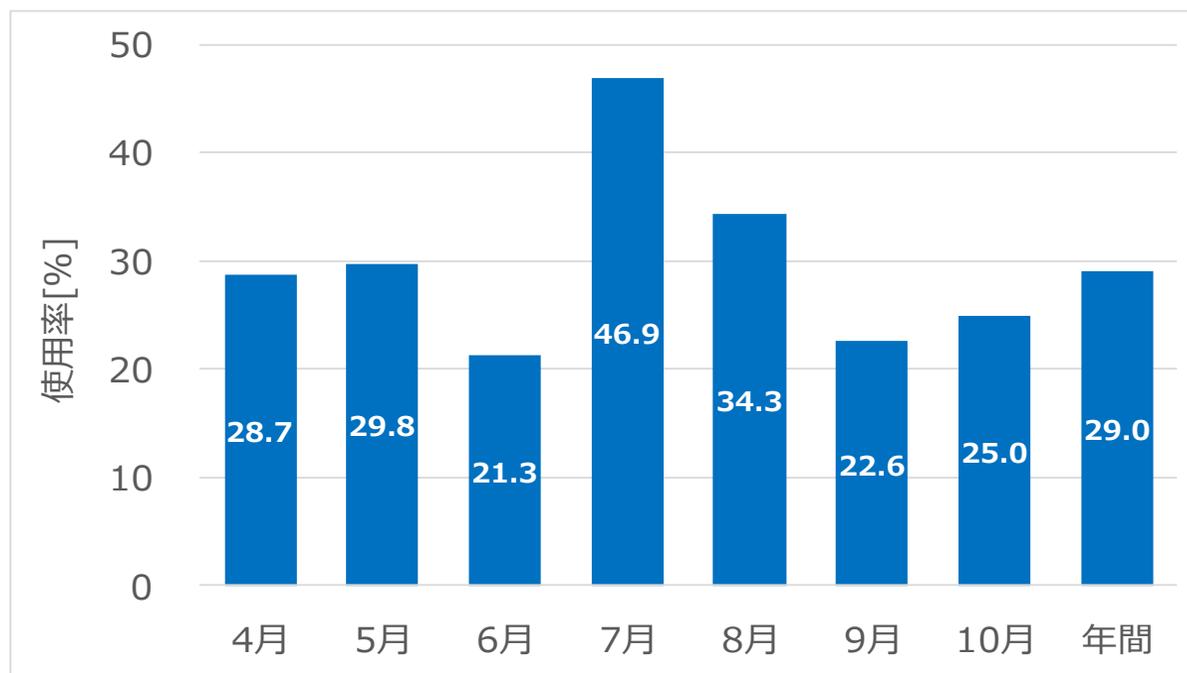


1-2.三次②必要量の使用率

- ✓ 2022年4月から10月における三次②募集量使用率の評価として、**募集量が実際に再エネ予測の下振れ誤差に対応した状況(使用率)**を確認したところ、必要量のうち**約29%**が再エネ予測誤差に対応していた。
- ✓ 三次②は、再エネ予測の大幅な下振れに備えるために確保しており、上振れ時は使用されないこと、下振れ時であっても調達量が全て使用されることから、**妥当な調達量**であったと判断。

三次②使用率

(予測誤差実績[前日予測値-GC予測値]※÷調達量)



※再エネが上振れした場合の誤差は「0」、調達量を超す下振れ誤差は調達量を上限とする。

1-3. 気象状況による影響

- ✓ 2022年度の三次②必要量が特異的な気象状況によるものかどうか確認した。
- ✓ 具体的には、今年度の三次②必要量テーブルと昨年度の4月～10月の前日予測値・GC予測値※1を用いて三次②必要量を算出した場合の不足・予備を確認し、今年度の予測値を用いた場合の不足・予備と比較した。

<気象による影響を確認するため用いるデータ>

#	前日予測値 GC予測値	三次②必要量テーブル	補 足
1	2022年4月～2022年10月	2022年度の実取引に 用いたテーブル	2022年4月～10月の必要量 実績
2	2021年4月～2021年10月※1	同 上	昨年の前日予測値から算定した 必要量

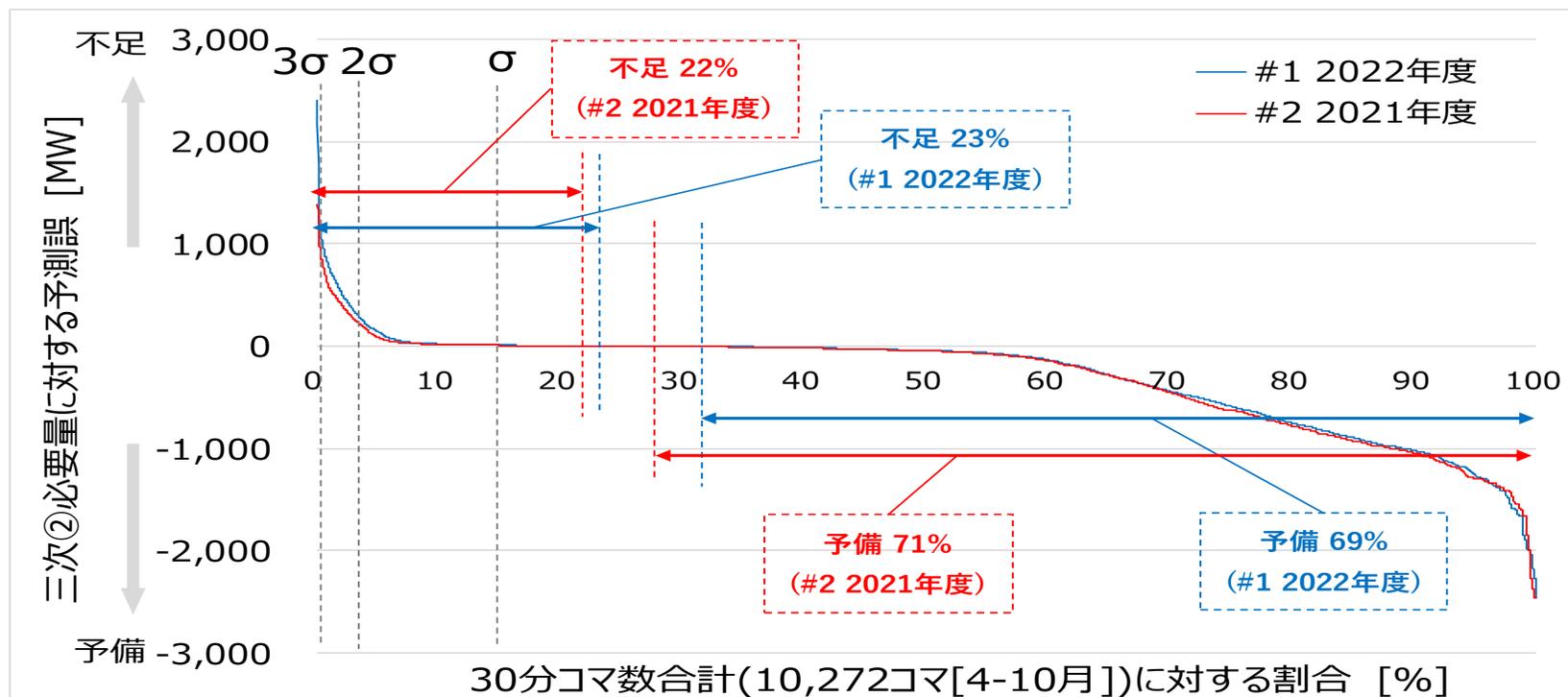
※1 前日予測値およびGC予測値は2022年度設備量の伸び率にて補正

1-3.気象状況による影響

- ✓ 下図のとおり、今年度の三次②必要量に対する予測誤差と昨年度実績から算定した三次②必要量に対する予測誤差を比較したが、特段の**有意差は見られなかった**。
- ✓ このため、今年度（または昨年度）においては、**気象状況に起因して実績誤差に影響を及ぼした事象は確認できず、ほぼ前年度並み**であったものと考えられる。

三次②必要量に対する予測誤差のデュレーションカーブ

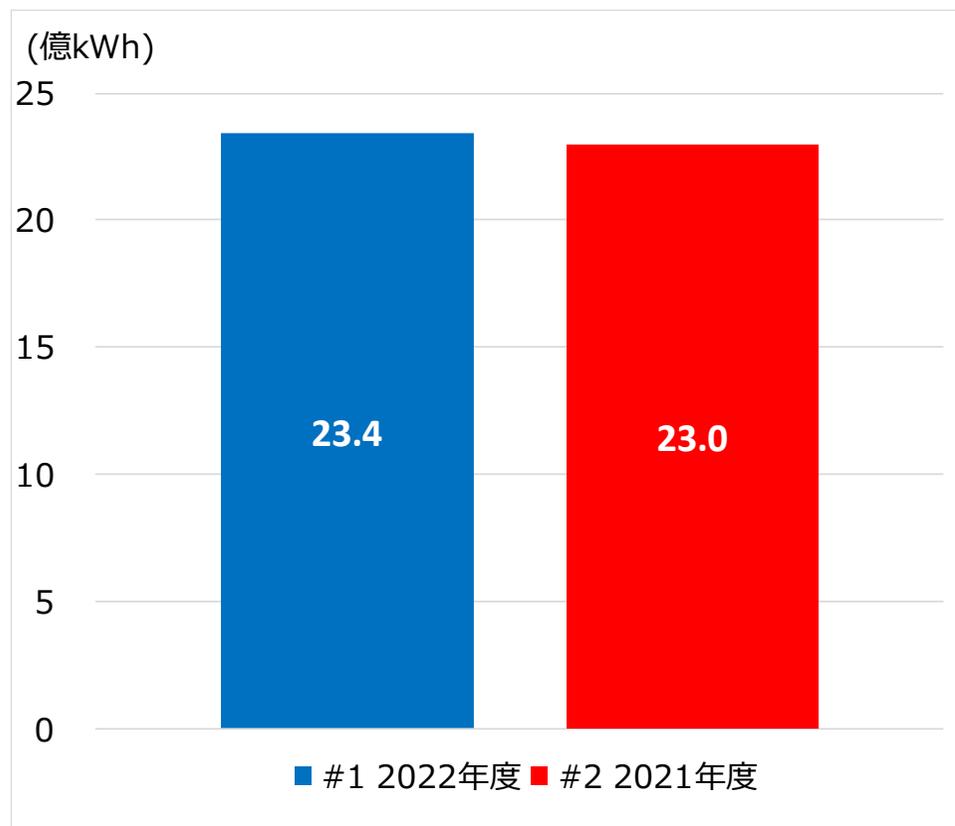
(縦軸：予測誤差[前日予測値-GC予測値]-三次②必要量)



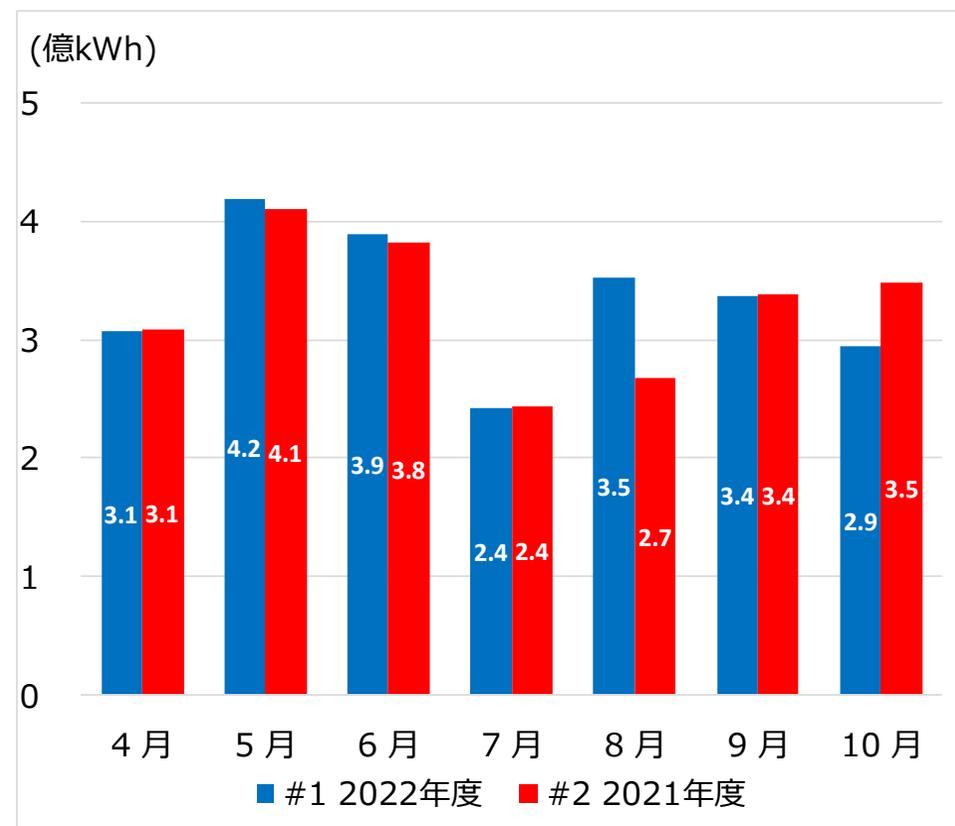
【参考】三次②必要量への影響

三次②必要量（累計、月別）についても、気象影響による特段の**有意差は見られなかった。**

三次②必要量（累計）



三次②必要量（月別）



1-4.三次②必要量の前年度との比較

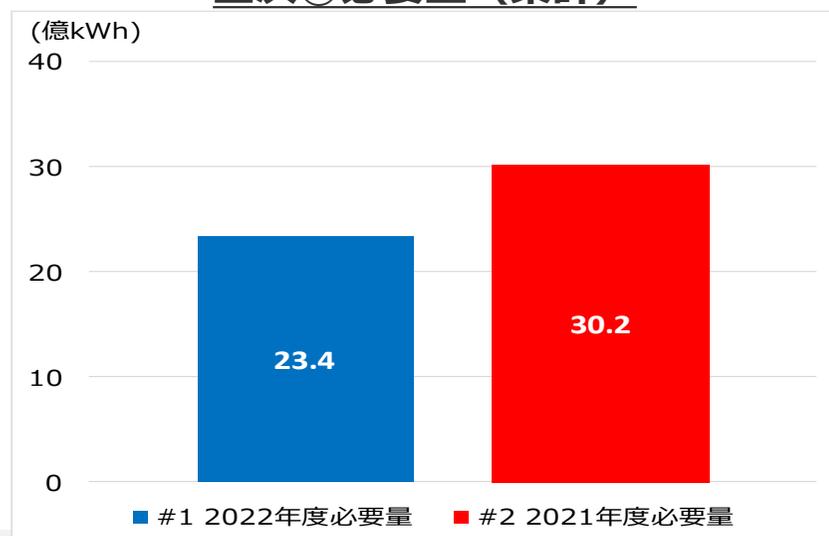
- ✓ 三次②必要量の比較評価として、2021年度の同期間の必要量との比較評価を行った。
- ✓ 2022年度必要量は2021年度と比較し約23%低減した。これは、後述する**気象信頼度に応じた必要量の算定手法の導入**や、**必要量テーブル作成に用いる諸元データの違いによるもの**と考えられる。

<比較対象データ>

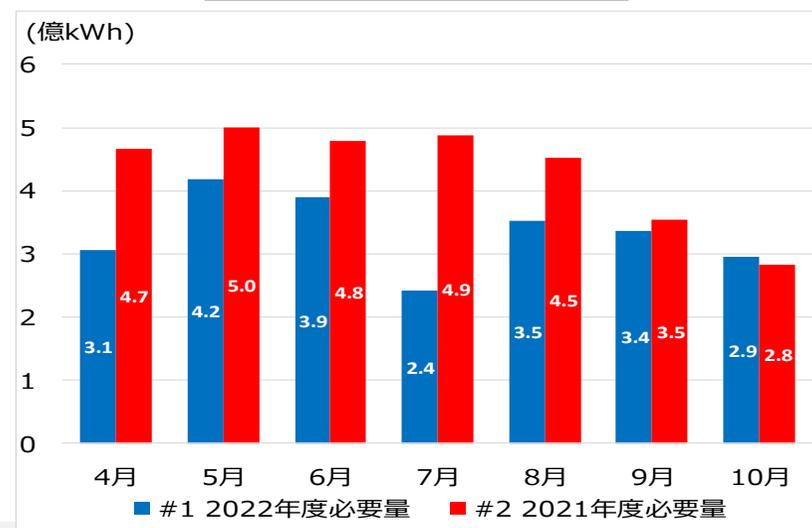
#	三次②必要量	三次②必要量テーブル	前日予測値
1	2022年4月～10月の実績	2022年度の実取引に用いたテーブル	2022年4月～10月
2	2021年4月～10月の実績※ ¹	2021年度の実取引に用いたテーブル	2021年4月～10月

※1 2022年度設備量の伸び率にて補正

三次②必要量（累計）



三次②必要量（月別）



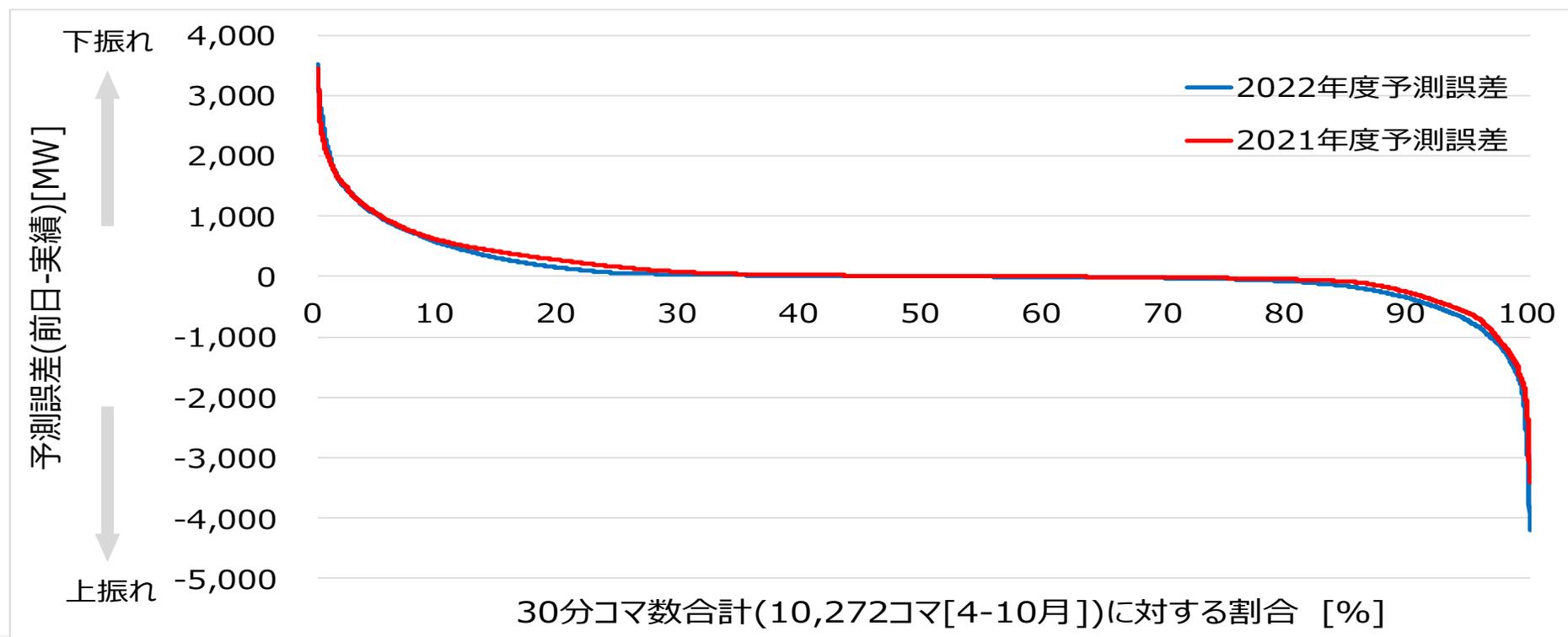
1-5.再エネ予測精度の前年度との比較

- ✓ 三次②必要量は再エネ予測精度に影響を受けることから、2021年度と2022年度の予測誤差[前日予測値-実績値]^{※1}の比較評価を行った。
- ✓ 2021年度と2022年度を比較して、**再エネ予測精度に大きな違いはない**と考えられる。

※1 2021年度予測誤差は2022年度設備量の伸び率にて補正

予測誤差(前日-実績)のデュレーションカーブ

(縦軸：予測誤差[前日予測値-実績値])

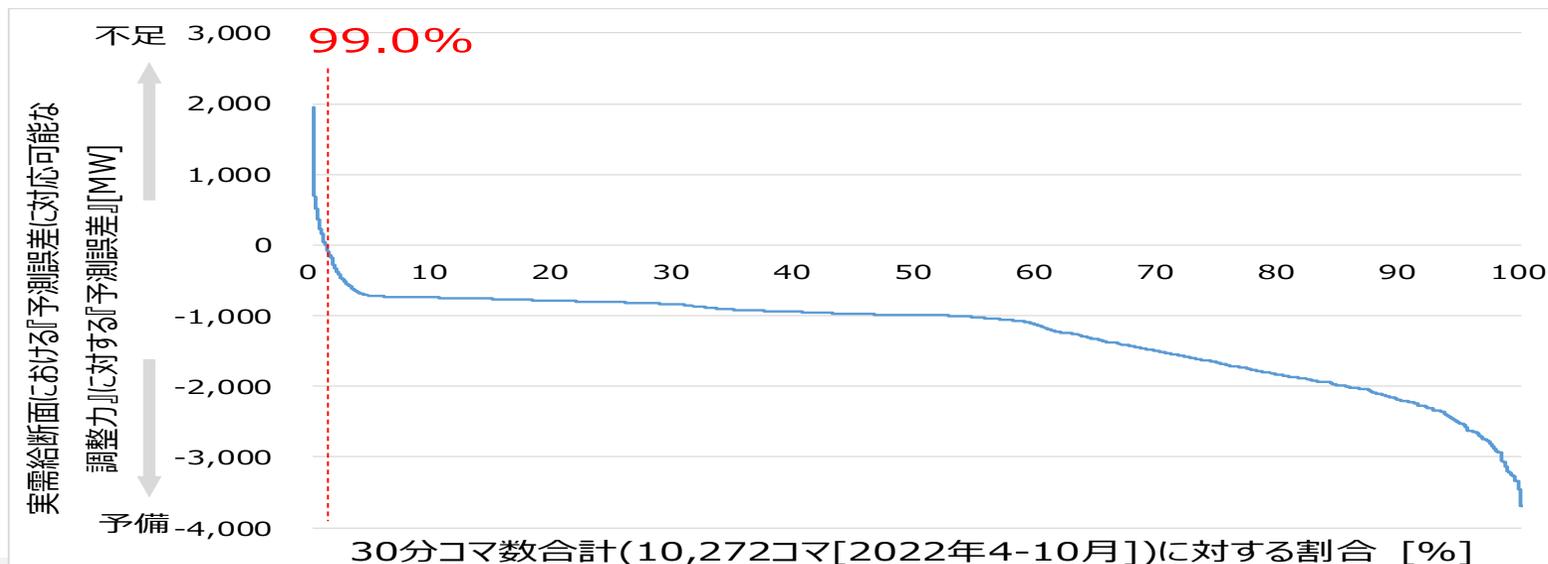


2-1.実需給における予測誤差

- ✓ 前述(1-1.)のとおり、全コマ中の約23%が不足(三次②必要量 < 予測誤差)が発生していたものの、これまでの間、**予測誤差に起因した大幅な周波数低下等の事象は発生していない。**
- ✓ その理由として、**実需給断面では三次②に加えて、三次①、電源Ⅰ等により対応していることが考えられるため、実需給断面における『予測誤差に対応可能な調整力(三次②必要量 + 電源Ⅰ(予測誤差分) + 三次①募集量)』に対する『予測誤差(前日予測値 - 実績値)』を確認した。**
- ✓ 全コマ中の**約99.0%**が、**あらかじめ予定していた調整力を使用して予測誤差に対応していたことを確認した。**他方、約1.0%は予測誤差分を除く電源Ⅰないし、電源Ⅱ余力により対応していた。

実需給断面における『予測誤差に対応可能な調整力』 に対する『予測誤差』のデュレーションカーブ

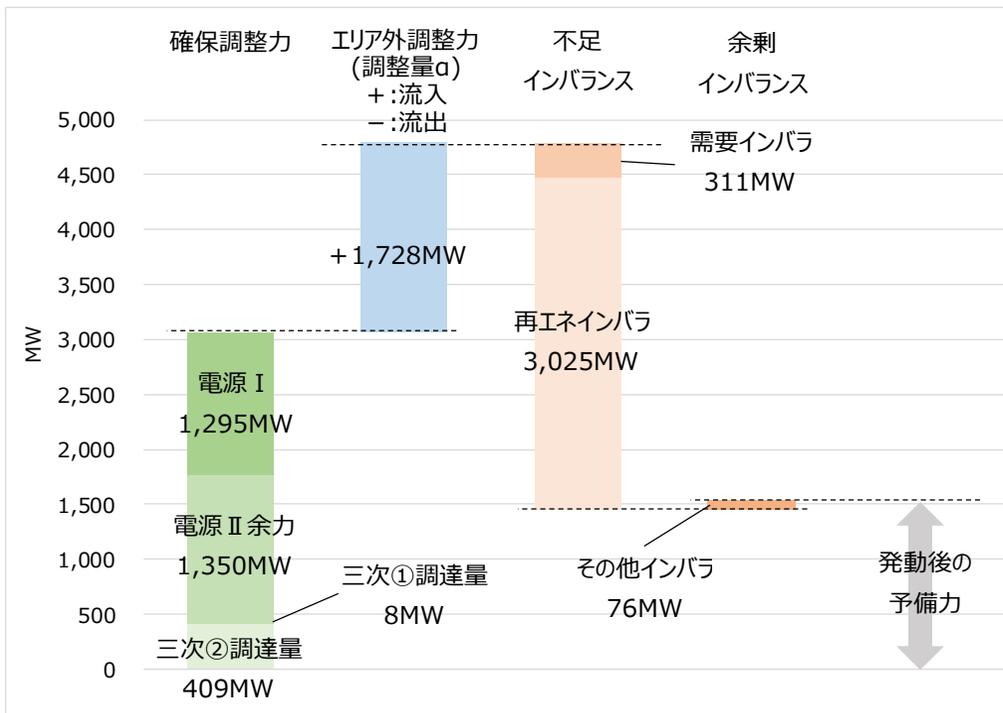
(縦軸：『前日予測値 - 実績値』 - 『三次②必要量 + 電源Ⅰ(予測誤差分) + 三次①募集量』)



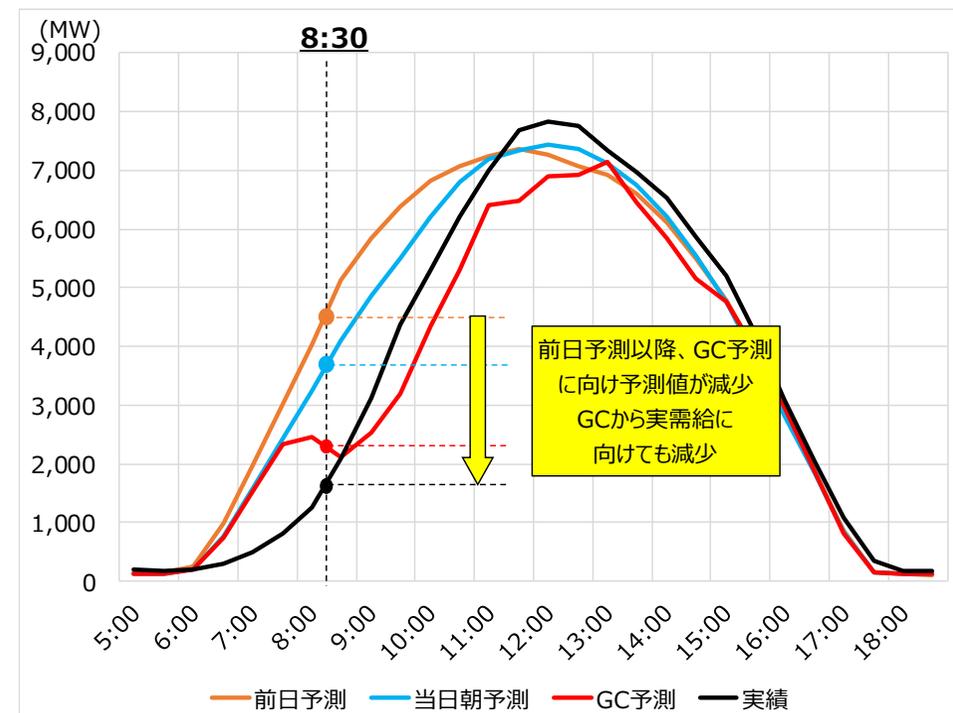
2-2. 不足した断面での実需給の運用状況

✓ 2022年4月から10月の間で三次②不足量が最大となった断面について、実運用の状況を確認したところ、三次②不足量に対して**確保していた調整力等で適切に対応していたことを確認。**

三次②不足量が最大の断面 (4/1 8:30 不足量2411MW)



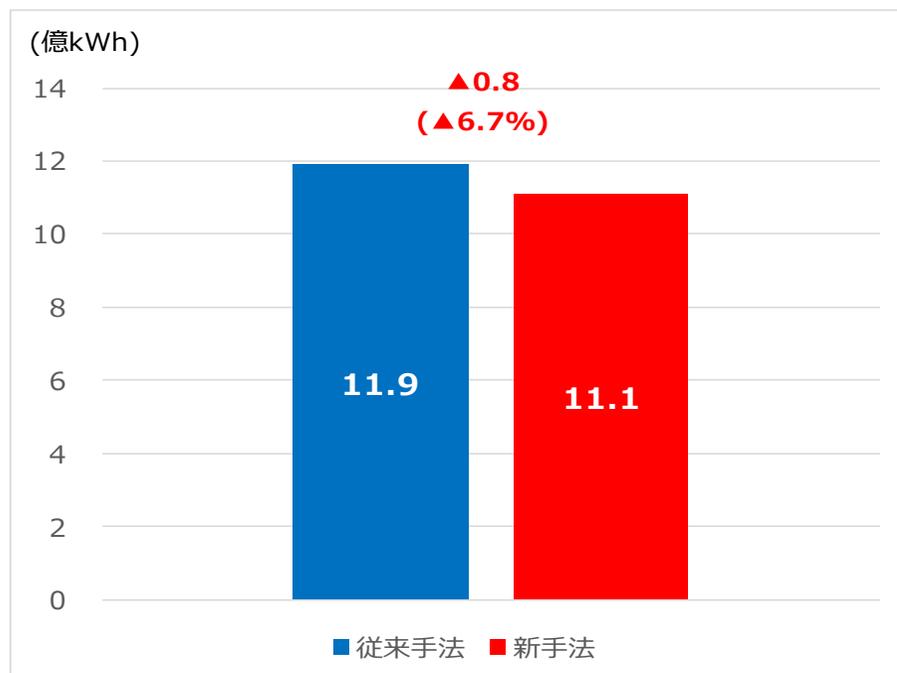
FIT配分予測とFIT発電実績(4/1)



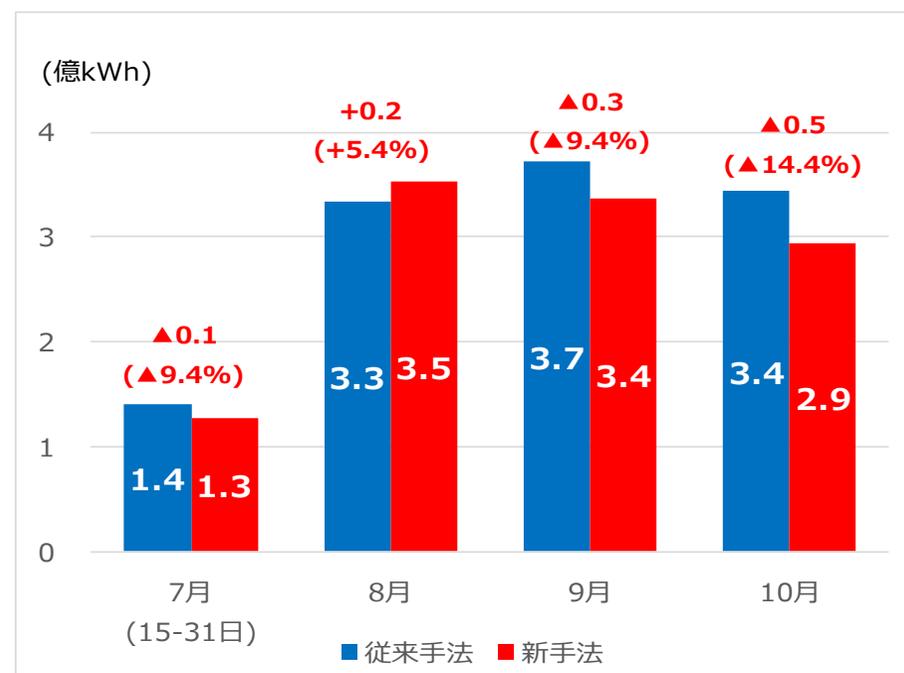
3-1.2022年度における新たな取り組み

- ✓ 中部エリアでは、第30回本小委員会(2022年7月13日開催)で先行的な導入をご了承いただいた**気象予測の信頼度に応じた必要量の算定手法(新手法)**について、**7月15日受渡し分より運用を開始**。
- ✓ 運用開始から10月までについて、気象信頼度を活用していない必要量テーブルで必要量算定を行った場合(従来手法)と比較した場合、**累計約7%の必要量低減効果**があったことを確認した。
- ✓ 月別の必要量を確認したところ、**8月は新手法の必要量が従来手法よりも増加した**。年度毎の気象実績の違いも影響することから、今後も引き続き確認していく。

三次②必要量 (累計)



三次②必要量 (月別)



3-2.新手法による運用の確認

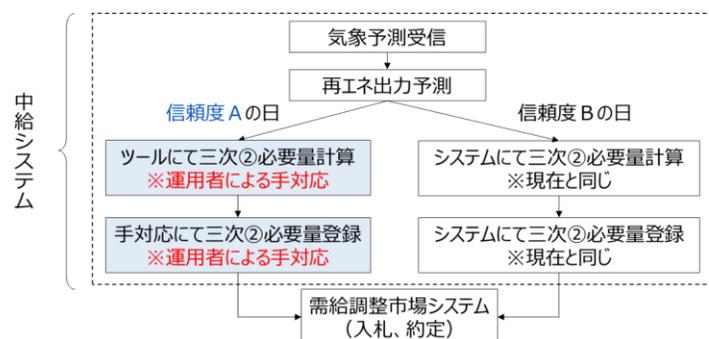
- ✓ 新手法の運用においては、気象会社からの予測信頼度に基づいて、適切にテーブルを選択し、募集を行う必要がある。
- ✓ 当社は、気象会社からの予測信頼度に基づき、自動的にテーブル選択するシステムを導入する予定としているが、このシステムが導入されるまでの間は、手動にてテーブルの選択を行うこととなるため、適切なテーブルを選択しているかどうかについて確認を行った。

今回手法を利用した場合の運用方法について

25

- 今回手法導入後、三次②必要量テーブルの公表については、従来のBテーブルに加えてAテーブルも新たに公表することとしてはどうか。
- また、Aテーブルの妥当性について検証を行ったが、今回手法導入後の需給調整市場での三次②募集にあたっては、契約している気象会社から入手した予測信頼度に基づいて、適切にテーブルを選択し、募集をする必要がある。
- 中部電力PGにおいては、気象会社からの予測信頼度に基づき、自動的にテーブル選択するシステムを導入する予定となっている一方、このシステムが導入されるまでの間は、手動にてテーブルの選択を行うこととなるため、適切なテーブルを選択しているかどうかは、事後検証において広域機関が確認することとしてはどうか。

(参考) 中部電力PGにおける三次②必要量算定フロー



3-2.新手法による運用の確認

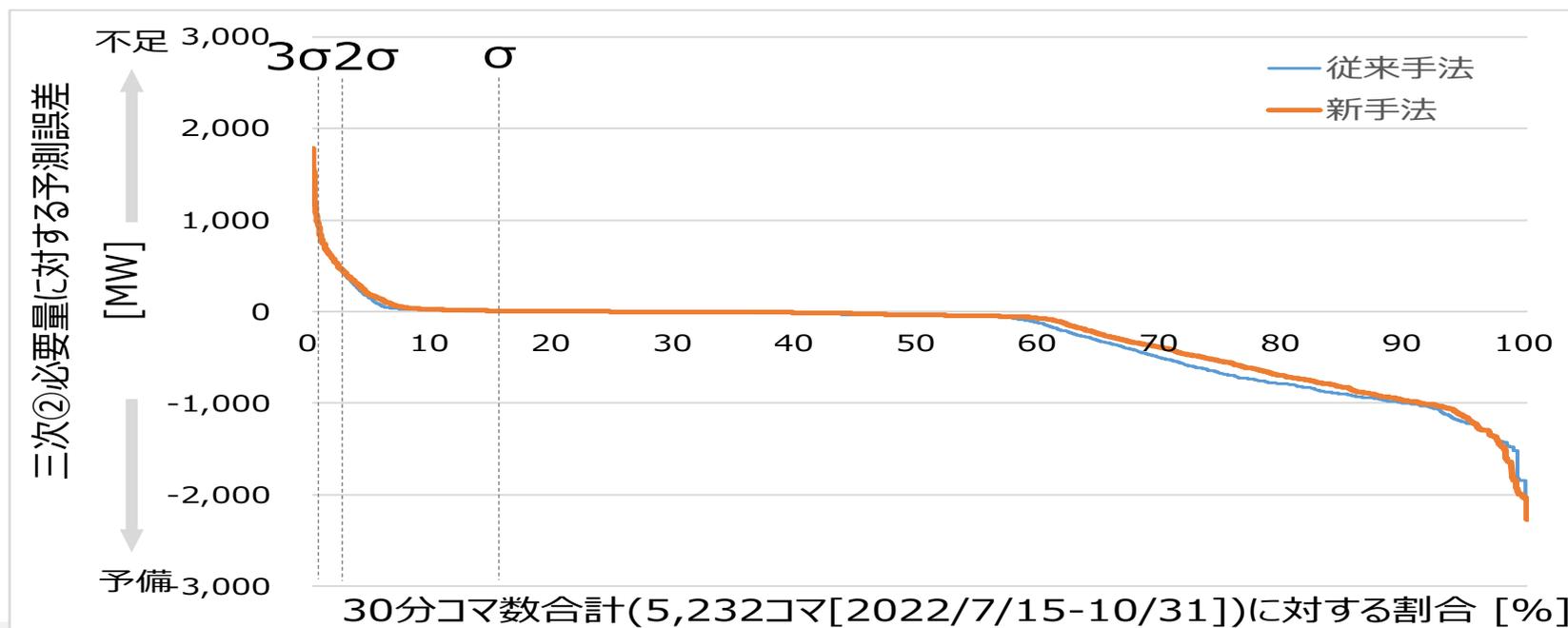
✓ 新手法の運用開始から10月末まで、**全ての日において気象会社からの予測信頼度に応じたテーブルの選択を適切に実施していたことを確認。**

受渡日	気象信頼度	選択テーブル	受渡日	気象信頼度	選択テーブル	受渡日	気象信頼度	選択テーブル									
7/15	B	従来	8/4	A	A	8/24	A	A	9/13	A	A	10/3	A	A	10/23	B	従来
7/16	A	A	8/5	A	A	8/25	A	A	9/14	A	A	10/4	A	A	10/24	B	従来
7/17	B	従来	8/6	A	A	8/26	A	A	9/15	A	A	10/5	B	従来	10/25	B	従来
7/18	A	A	8/7	B	従来	8/27	B	従来	9/16	B	従来	10/6	A	A	10/26	B	従来
7/19	A	A	8/8	A	A	8/28	B	従来	9/17	B	従来	10/7	A	A	10/27	B	従来
7/20	A	A	8/9	B	従来	8/29	B	従来	9/18	A	A	10/8	B	従来	10/28	B	従来
7/21	A	A	8/10	A	A	8/30	B	従来	9/19	A	A	10/9	B	従来	10/29	A	A
7/22	B	従来	8/11	B	従来	8/31	A	A	9/20	B	従来	10/10	B	従来	10/30	B	従来
7/23	A	A	8/12	A	A	9/1	B	従来	9/21	B	従来	10/11	A	A	10/31	B	従来
7/24	B	従来	8/13	B	従来	9/2	B	従来	9/22	A	A	10/12	A	A			
7/25	B	従来	8/14	B	従来	9/3	B	従来	9/23	A	A	10/13	B	従来			
7/26	B	従来	8/15	B	従来	9/4	B	従来	9/24	B	従来	10/14	A	A			
7/27	A	A	8/16	A	A	9/5	B	従来	9/25	A	A	10/15	B	従来			
7/28	A	A	8/17	A	A	9/6	A	A	9/26	B	従来	10/16	B	従来			
7/29	A	A	8/18	B	従来	9/7	B	従来	9/27	B	従来	10/17	A	A			
7/30	B	従来	8/19	B	従来	9/8	A	A	9/28	B	従来	10/18	B	従来			
7/31	B	従来	8/20	B	従来	9/9	B	従来	9/29	B	従来	10/19	B	従来			
8/1	A	A	8/21	A	A	9/10	A	A	9/30	A	A	10/20	A	A			
8/2	A	A	8/22	A	A	9/11	A	A	10/1	B	従来	10/21	B	従来			
8/3	B	従来	8/23	A	A	9/12	A	A	10/2	A	A	10/22	A	A			

- ✓ 新手法の導入により安定供給に影響になかったかどうかを、三次②必要量に対する予測誤差で確認した。
- ✓ 不足の割合は従来手法が22%に対して、新手法が25%で、おおよそ同等の水準となった。また、不足の最大値(デューションカーブ第1位)は従来手法と新手法で同一であった。
- ✓ 上記を踏まえると、新手法における不足側の三次②必要量に対する予測誤差(≒需給悪化のリスク)は、**従来手法と同程度(≒非悪化)**と考察。

三次②必要量に対する予測誤差のデューションカーブ

(縦軸：予測誤差[前日予測値-GC予測値]-三次②必要量)

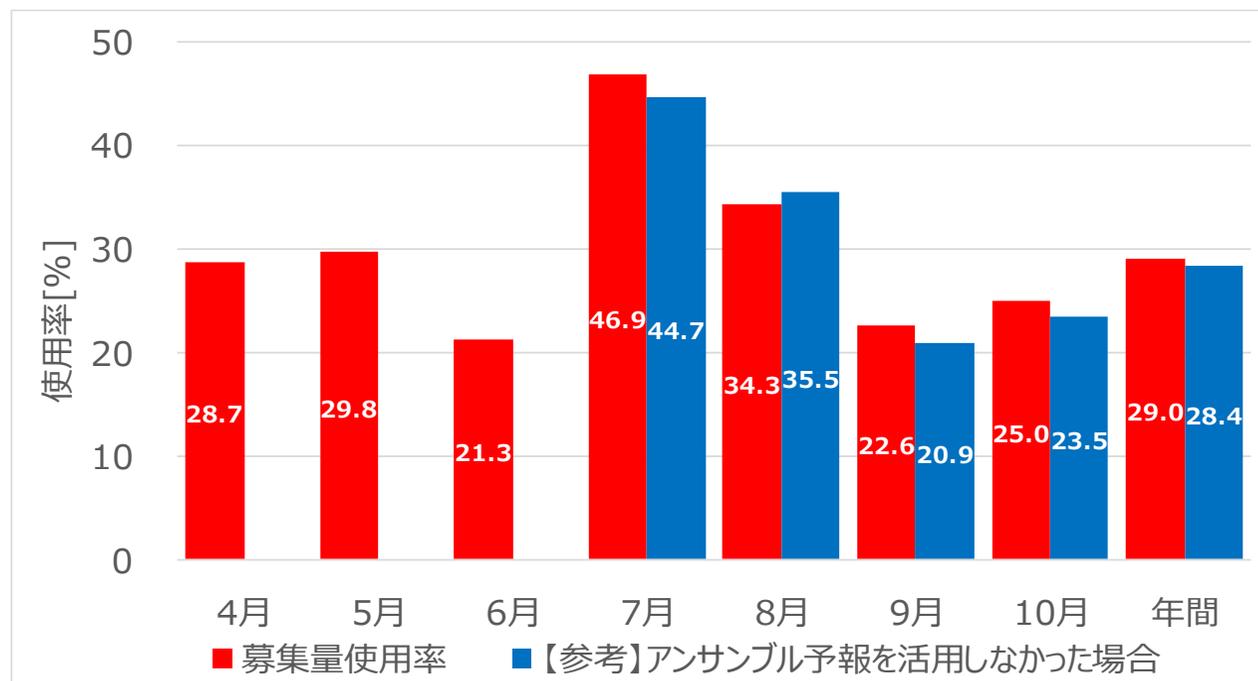


【参考】新手法の募集量使用率への影響

- ✓ 新手法を導入した場合としなかった場合で三次②募集量使用率を比較した結果は下記のとおり。
- ✓ 新手法の導入により、**募集量使用率向上にも一定程度の効果があったことを確認。**

三次②使用率

(予測誤差実績[前日予測値-GC予測値]※÷調達量)



※再エネが上振れした場合の誤差は「0」、調達量を超過する下振れ誤差は調達量を上限とする。

4. 必要量テーブルの線形補正による不足量の変化

- ✓ 三次②必要量テーブルは、月別・予測出力帯・時間帯別に分類するため、十分なデータが蓄積できていない区分において特異値が発生しているため、テーブル内で隣接する予測誤差発生状況を用いて補正処理を実施している。
- ✓ 今年度は、**前後の必要量差が系統規模比1%以上の箇所を補正処理の対象**としている。
- ✓ 補正処理による効果を確認するため、三次②必要量テーブルについて補正処理の有/無毎に必要量に対する予測誤差を算出し、比較する。

再エネ設備導入量の補正

- 過去の予測値および実績値を、当時の設備量に対する取引年度の設備量の比率で引き延ばす補正処理をしてテーブルを作成

【N年前】

(設備導入量)
3,000MW

日時	予測	実績
4/1 00:00~00:30	9	5
4/1 00:30~01:00	25	15
⋮	⋮	⋮
4/1 03:00~03:30	20	10
⋮	⋮	⋮

$\times \frac{4,000}{3,000}$

【取引年度】

(設備導入量)
4,000MW

日時	予測	実績
4/1 00:00~00:30	12	7
4/1 00:30~01:00	33	20
⋮	⋮	⋮
4/1 03:00~03:30	27	13
⋮	⋮	⋮

テーブル内で隣接する予測誤差を用いた補正

- データ欠損等に対して、上下（予測出力帯）、左右（時間帯）の予測誤差値を平均した値に線形補正

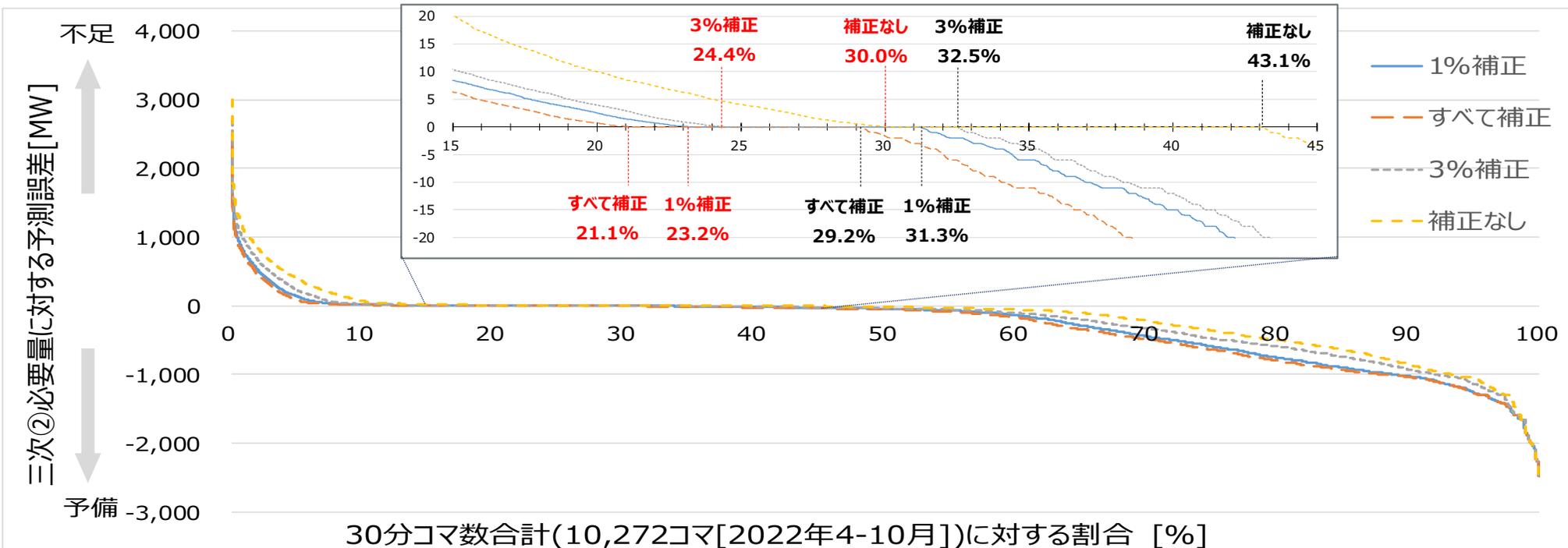
6月	ブロック1 (0時~3時)	ブロック2 (3時~6時)	ブロック3 (6時~9時)	ブロック4 (9時~12時)	ブロック5 (12時~15時)	ブロック6 (15時~18時)	ブロック7 (18時~21時)	ブロック8 (21時~24時)
0~10%	0	0	0	0	0	0	0	0
10~20%	0	0	0	188	0	98	0	0
20~30%	0	0	0	0	0	80	0	0
30~40%	0	0	0	1784	2374	320	0	0
40~50%	0	0	1033	1473	1830	683	32	0
50~60%	0	0	45	2316	2220	1081	18	0
60~70%	0	48	301	2133	2476	1803	0	0
70~80%	0	37	1029	3614	332	3371	29	0
80~90%	0	52	1949	4261	5491	1437	33	0
90~100%	0	55	1201	2376	1822	1273	114	0

4.必要量テーブルの線形補正による不足量の変化

- ✓ 下図のとおり、補正処理の違いによる三次②必要量に対する予測誤差を比較したところ、補正処理を行うことで補正処理なしの場合に比して、不足側では高さ(kW)、コマ数ともに減少し、他方、予備側では高さ(kW)、コマ数ともに増加した。
- ✓ 加えて、現在の補正処理（1%）は、**閾値を設けずにすべて補正処理を行った場合と同程度**であったことも踏まえると、**安定供給面からは妥当**であったと考える。

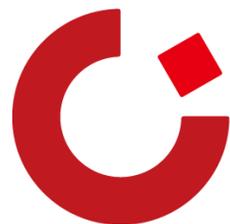
三次②必要量に対する予測誤差のデュレーションカーブ

(縦軸：予測誤差[前日予測値-GC予測値]-三次②必要量)



5.まとめ

- ✓ 予測誤差の実績に対して、必要量が不足する断面があったが、電源Ⅰ、電源Ⅱ余力および広域需給調整によって、安定供給上は問題なく対応できたことから、**2022年度の三次②必要量テーブルは補正処理も含めておおむね妥当**であったと考える。
- ✓ 一方、三次②必要量が予測誤差を上回る断面があったが、**過去の予測誤差実績の3σ値から三次②必要量テーブルを作成**しているため、統計的には自然なことであると考え。
- ✓ 引き続き、予測誤差の傾向を注視するとともに、予測精度の向上にかかる検討を進めていきたいと考える。



中部電力パワーグリッド



2022年度三次調整力②の必要量に係る事後検証結果

2022年1月24日

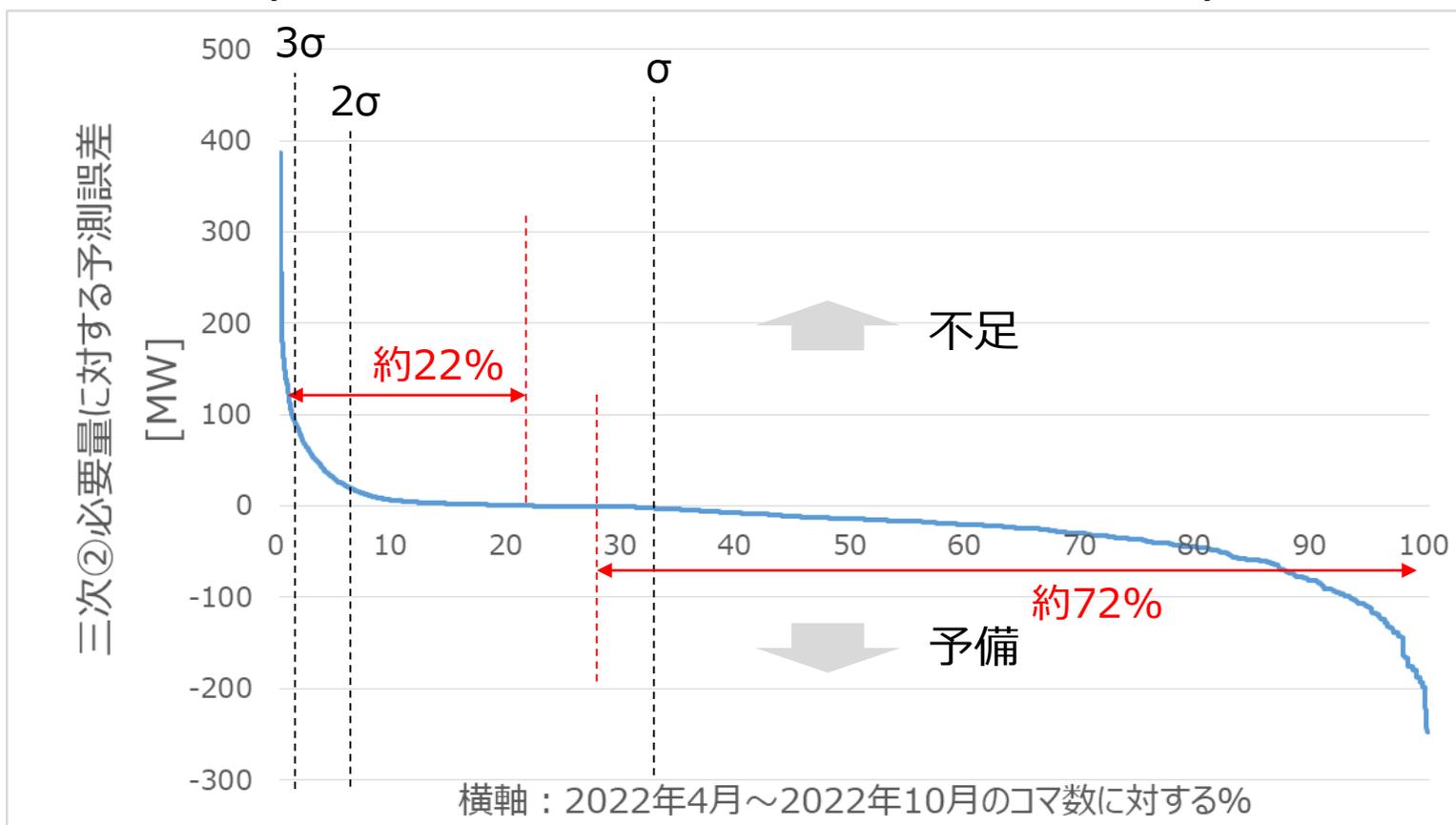
北陸電力送配電株式会社

1-1. 必要量に対する前日予測～GCまでの実績誤差(単独調達)

- 2022年度4月～10月において、三次②必要量に対する前日予測～GCまでの再エネ予測誤差を比較したところ、約22%のコマで三次②必要量が不足、約72%のコマで三次②必要量が予備となった。

前日予測～GCの実績誤差のデレーションカーブ(単独調達)

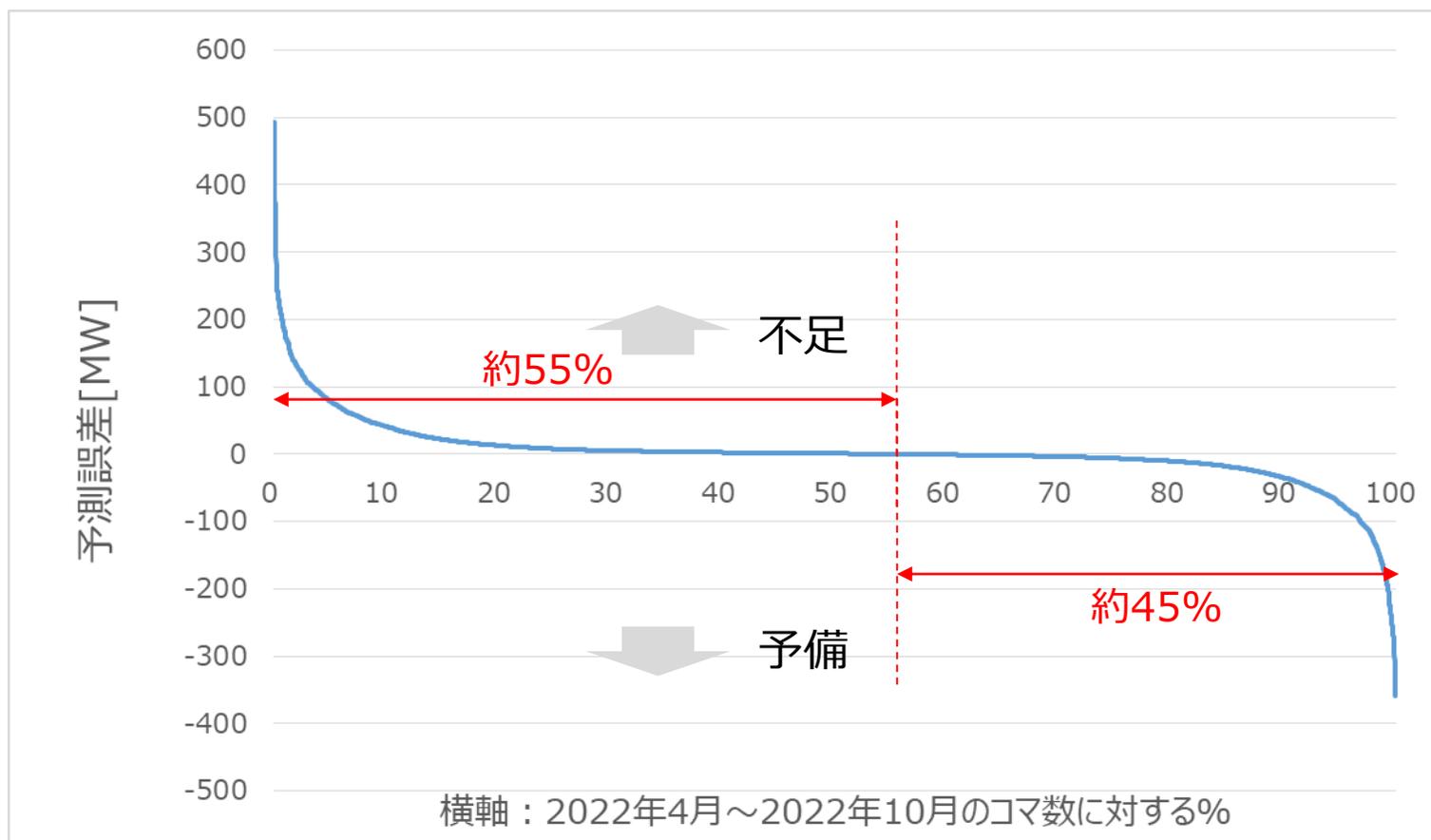
(縦軸：前日予測値－GC予測値－三次②必要量)



【参考】 GC予測値に対する前日予測値(予測誤差)

- 2022年度4月～10月の前日予測～GCまでの再エネ予測誤差は、下図のとおり。
- 予測誤差が下振れ(不足)となるコマ数と上振れ(予備)となるコマ数に大きな差異はなかった。

GC予測値に対する前日予測値のデュレーションカーブ (縦軸：前日予測値-GC予測値)



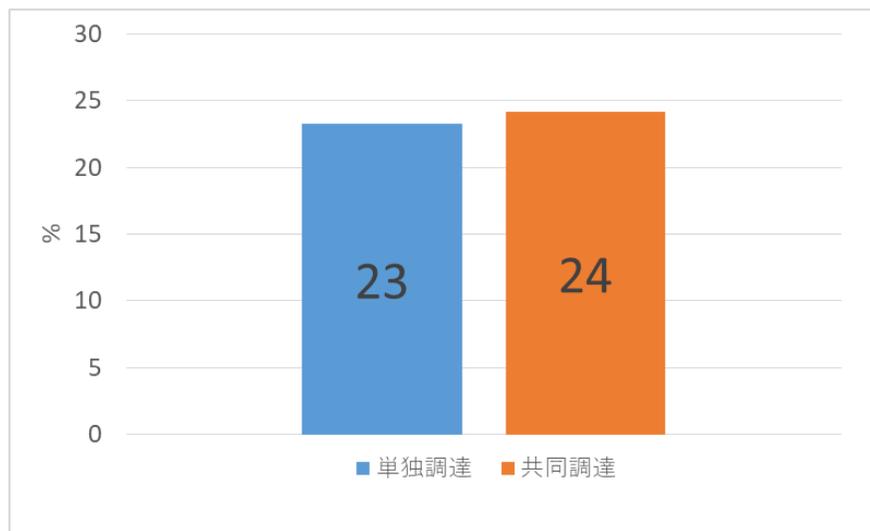
1-2. 三次②募集量に対する使用率

- 2022年度4月～10月における三次②募集量に対する使用率は、期間平均で共同調達の場合は約24%、単独調達の場合は約23%であり各月の傾向を見ても両者に大きな差はなかった。
- なお、再エネ予測は上振れと下振れが発生するものであり、また安定供給の観点から三次②は大幅な下振れに備えるため確保しているため、すべての三次②を活用する頻度は高くなく、一般的に使用率は高くないものと考えられる。

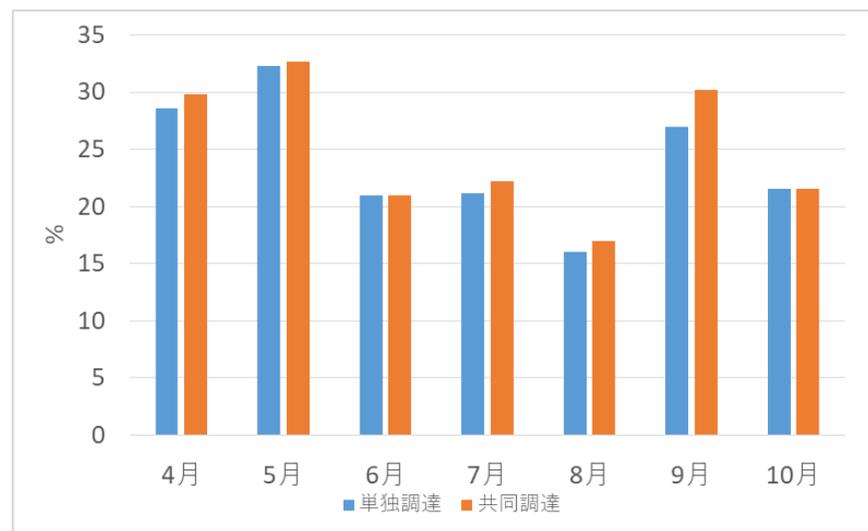
三次②募集量に対する使用率

(予測誤差実績[前日予測値-GC予測値]※÷調達量)

使用率 (2022年度4月～10月)



使用率 (月別)



※再エネが上振れした場合の誤差は「0」、調達量を超過する下振れ誤差は調達量を上限とする。

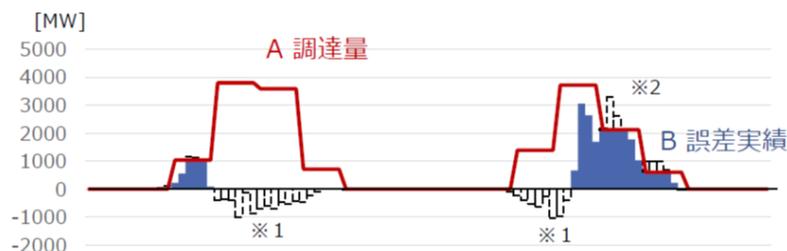
【参考】使用率の算定方法

- 三次②必要量がどの程度下振れ予測誤差に対応するか評価するため、以下の考え方に基づき集計を行った。
 - 再エネ上振れ時には再エネ予測誤差は0と扱う。
 - 必要量を超えて下振れが生じた場合には、予測誤差を必要量と同値にする。

三次②調達量の使用率について (1/2)

18

- 次に、三次②調達量使用率の評価として、調達量が実際に再エネ予測の下振れ誤差に対応した状況（使用率）を確認した。
- 結果としては、三次②調達量のうち約20%が再エネ予測誤差に対応していた。



(2021年4～11月の実績)

	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	合計
A 調達量[億kWh]	5.4	28.8	38.3	31.6	2.4	22.4	17.2	12.4	31.5	190.0
B 誤差実績[億kWh]	1.3	4.5	7.5	7.3	0.5	4.2	3.5	2.6	5.2	36.6
C(=B/A) 使用率[%]	24	16	20	23	19	19	20	21	17	19

調達量がどの程度FITの下振れ誤差に対応したかを確認するため、誤差実績について以下の通り集計
 ※1 再エネが上振れした場合の誤差は「0」とする ※2 調達量を超える下振れ誤差は調達量を上限とする

出所) 第28回需給調整市場検討小委員会 (2022.2.24) 資料4

https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/jukyuchousei/2021/files/jukyuu_shijyo_28_04.pdf

1-3. 気象状況による影響 (1/2)

- 2022年度の三次②必要量が、特異な気象により生じたものかを確認。
- 具体的には、今年度の必要量の算出テーブルに、昨年度の前日予測値^{※1}を用いて、必要量を調達した場合の予測誤差を算出し、今年度の予測誤差の実績と比較・評価を行った。

<気象による影響を確認するため用いるデータ>

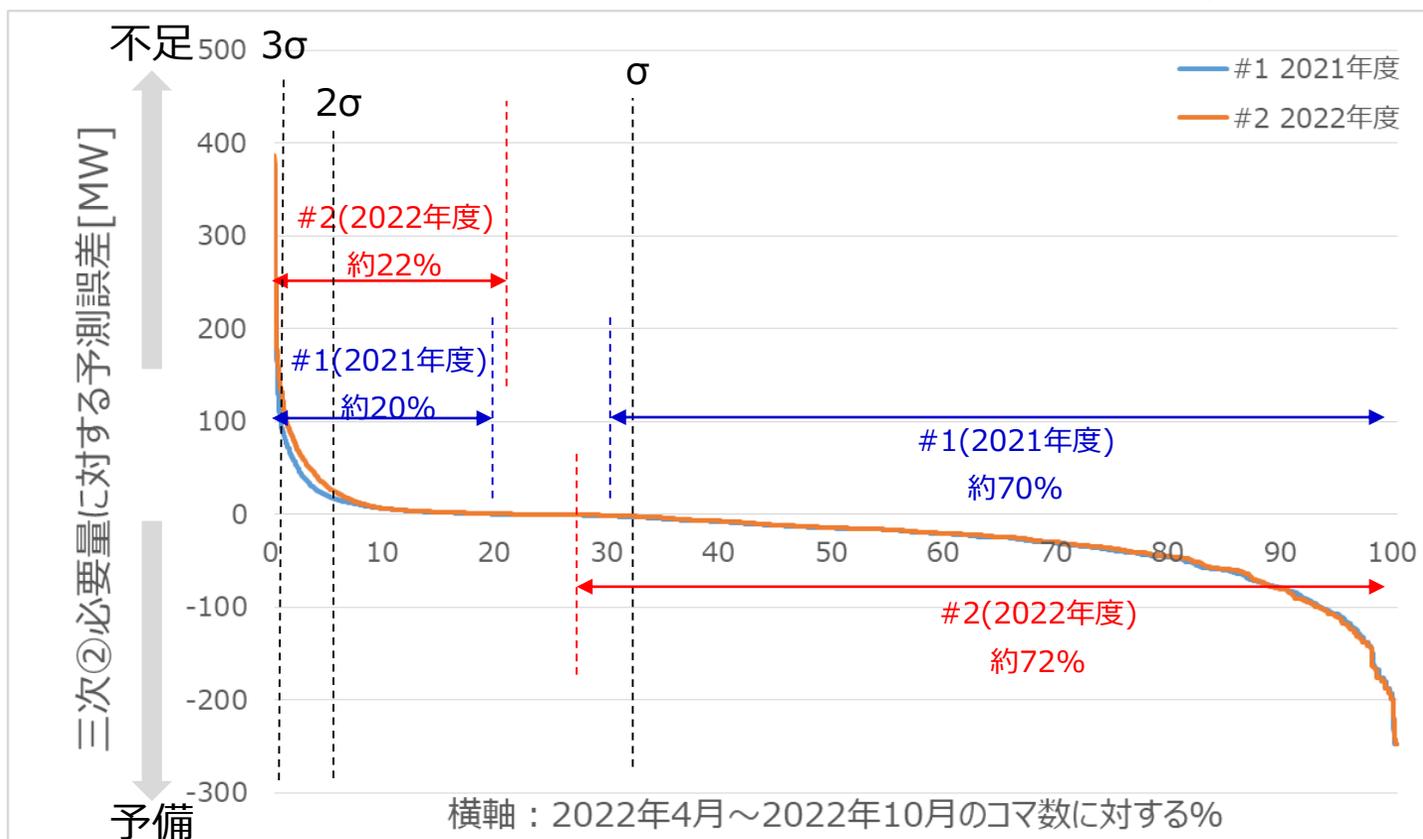
#	前日予測値のデータ	必要量テーブル	補 足
1	2022年4月～2022年10月	2022年度の実取引に用いたテーブル	2022年4月～2022年10月の必要量実績
2	2021年4月～2021年10月 ^{※1}	同 上	前年の前日予測値から算定した必要量

※1 前日予測値およびGC予測値は2022年度設備量の伸び率にて補正

1-3. 気象状況による影響 (2/2)

- 2022年度の三次②必要量テーブルに2021年度の前日予測値・GC予測値を用いた結果、約20%のコマが不足、約70%のコマが予備であった。
- 2022年度の前日予測値・GC予測値を用いた結果と比較しても有意差はなく、2022年度の気象による特異な事象ではないと考えられる。

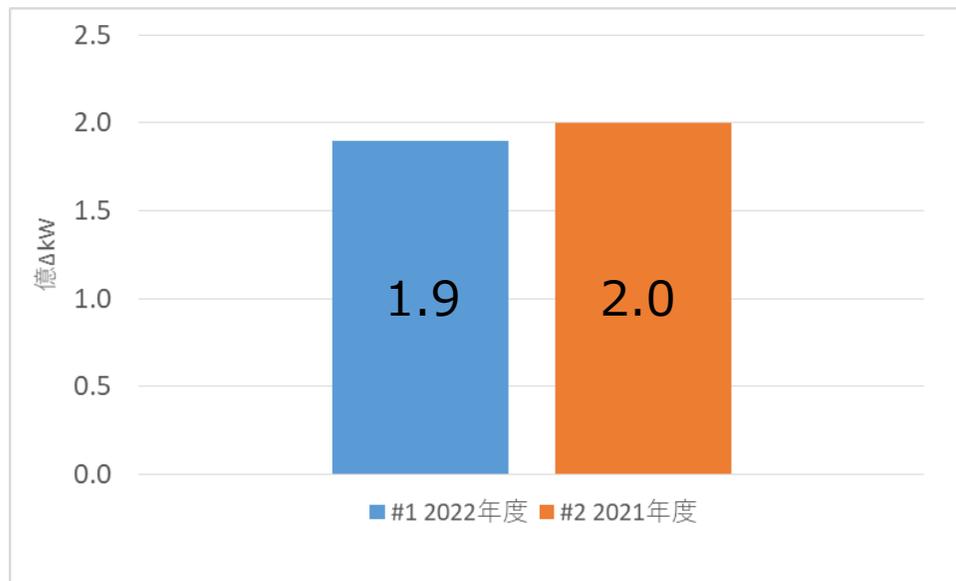
前日予測値・GC予測値の使用年度を変更した場合のデュレーションカーブ比較 (縦軸：前日予測値-GC予測値-三次②必要量)



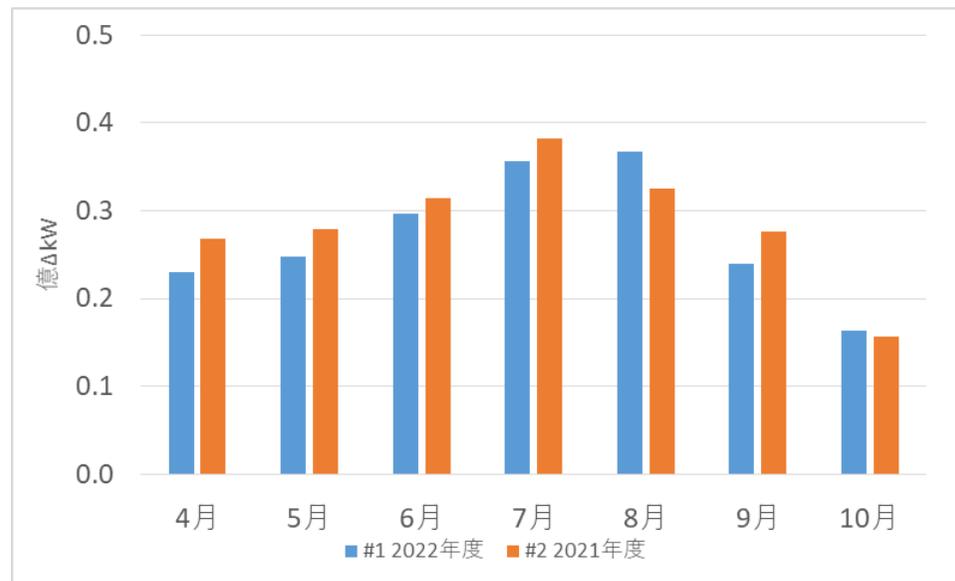
【参考】 気象による累計必要量への影響

■ 月別の必要量においては、必要量にばらつきが見られるものの、気象による差と考えられ、累計の必要量においては有意差は見られなかった。

三次②必要量（累計）



三次②必要量（月別）

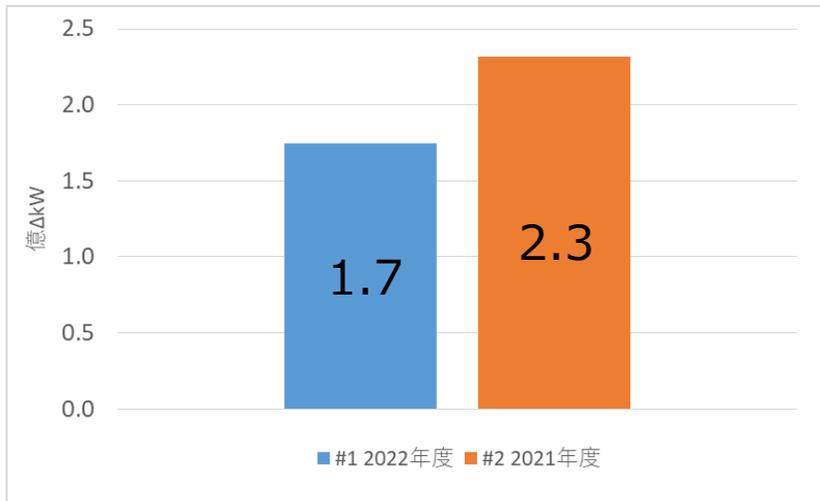
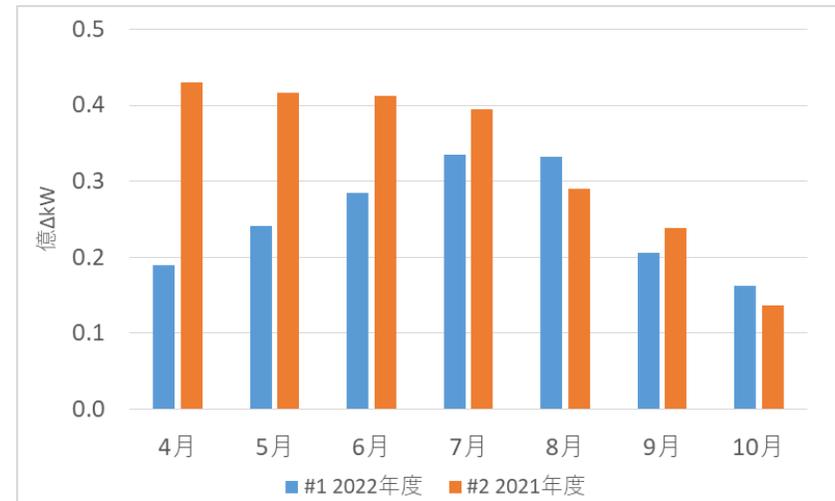


1-5. 三次②必要量の前年度との比較

- 三次②必要量の比較評価として、2021年度同期間の必要量との比較評価を行った。なお、三次②必要量はFIT設備量の変化にも影響を受けることから、2021年度の必要量は2022年度との設備増加率にて補正を行っている。
- 2022年度必要量は約25%程度減少しているが、これは気象条件の違いや、必要量テーブル作成に用いる諸元データ、共同調達実施有無の違いによるものと考えられる。

<必要量の諸元>

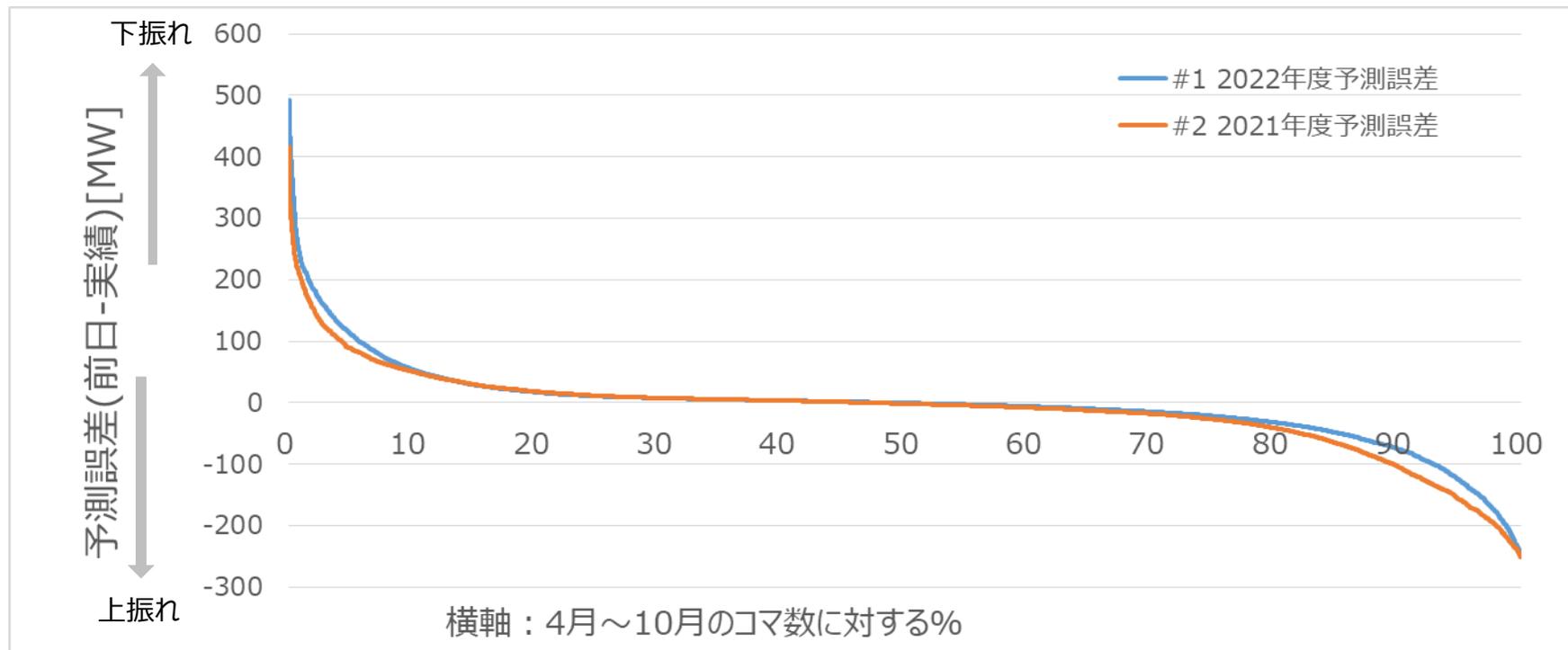
#	三次②必要量	三次②必要量テーブル	前日予測値
1	2022年4月～10月の実績	2022年度の実取引に用いたテーブル	2022年4月～2022年10月
2	2021年4月～10月の実績を設備増加率で補正	2021年度の実取引に用いたテーブル	2021年4月～2021年10月

三次②必要量（累計）三次②必要量（月別）

1-6. 再エネ予測精度の前年度との比較

- 三次②必要量は再エネ予測精度に影響を受けることから、2021年度と2022年度での前日予測値と実績値の差について比較評価を行った。なお、FIT設備量の変化にも影響を受けることから、設備増加率にて補正を行っている。
- 2021年度と2022年度を比較して、再エネ予測精度に大きな違いはないと考えられる。

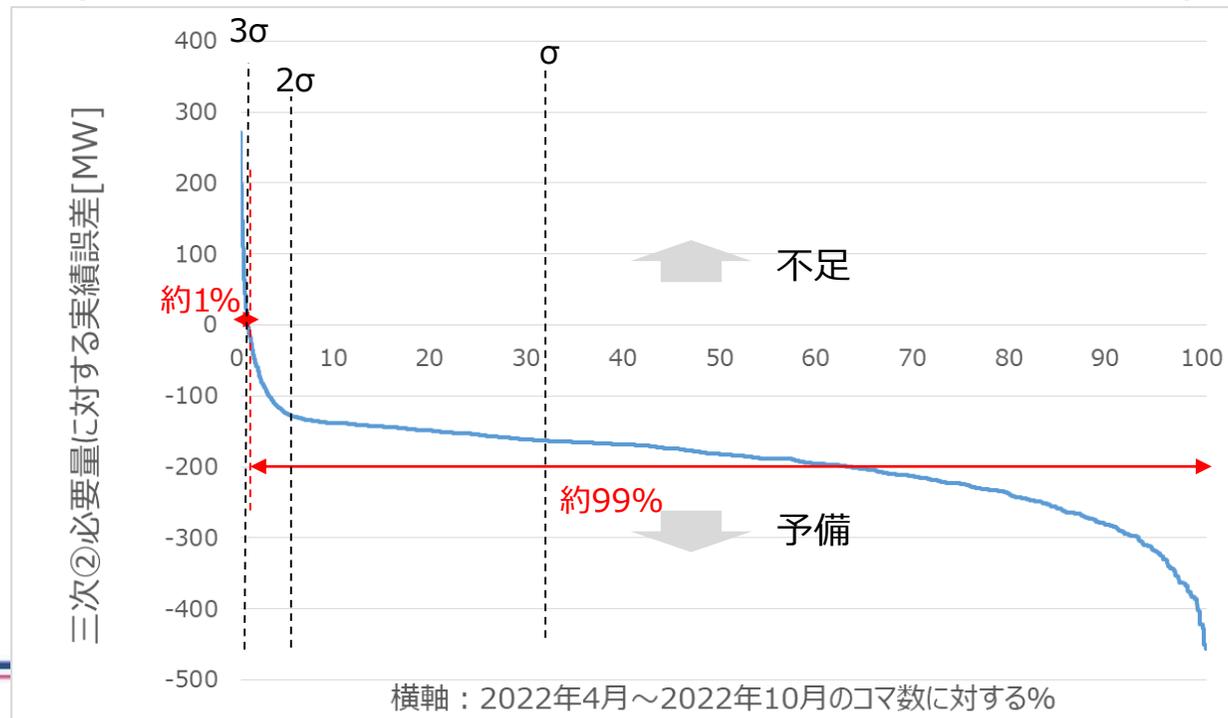
実績に対する前日予測値のデュレーションカーブ (縦軸：前日予測値 - 実績値)



2-1. 実需給における予測誤差の実績

- 2022年度4月～10月において、三次②必要量に対する前日予測～GCまでの再エネ予測誤差を比較したところ、約22%のコマで不足が発生したものの、再エネ予測外しによる大幅な周波数低下等の事象は発生していない。
- これは、実需給断面では、三次②に加えて三次①、電源Ⅰ、および電源Ⅱの余力を用いて、再エネ予測誤差に対応しているためと考えられる。このため、実需給断面における“再エネ予測誤差”と“活用可能な調整力”を比較した(下図)。その結果、約99%のコマで実績の誤差に対応できたことを確認できた。
- 一方、残り1%は、電源Ⅱの余力に頼る運用となっていた。

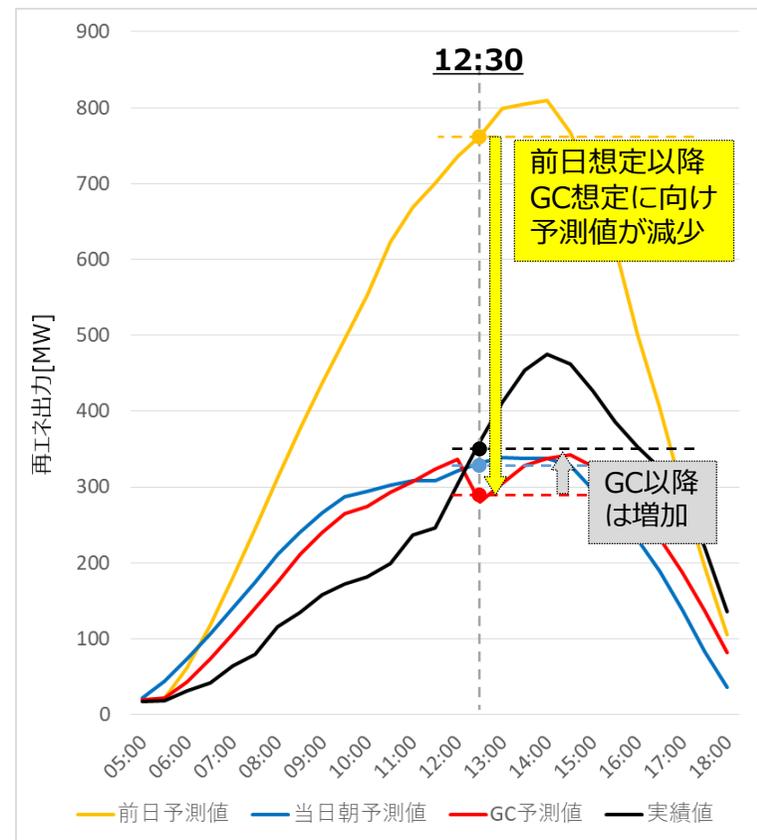
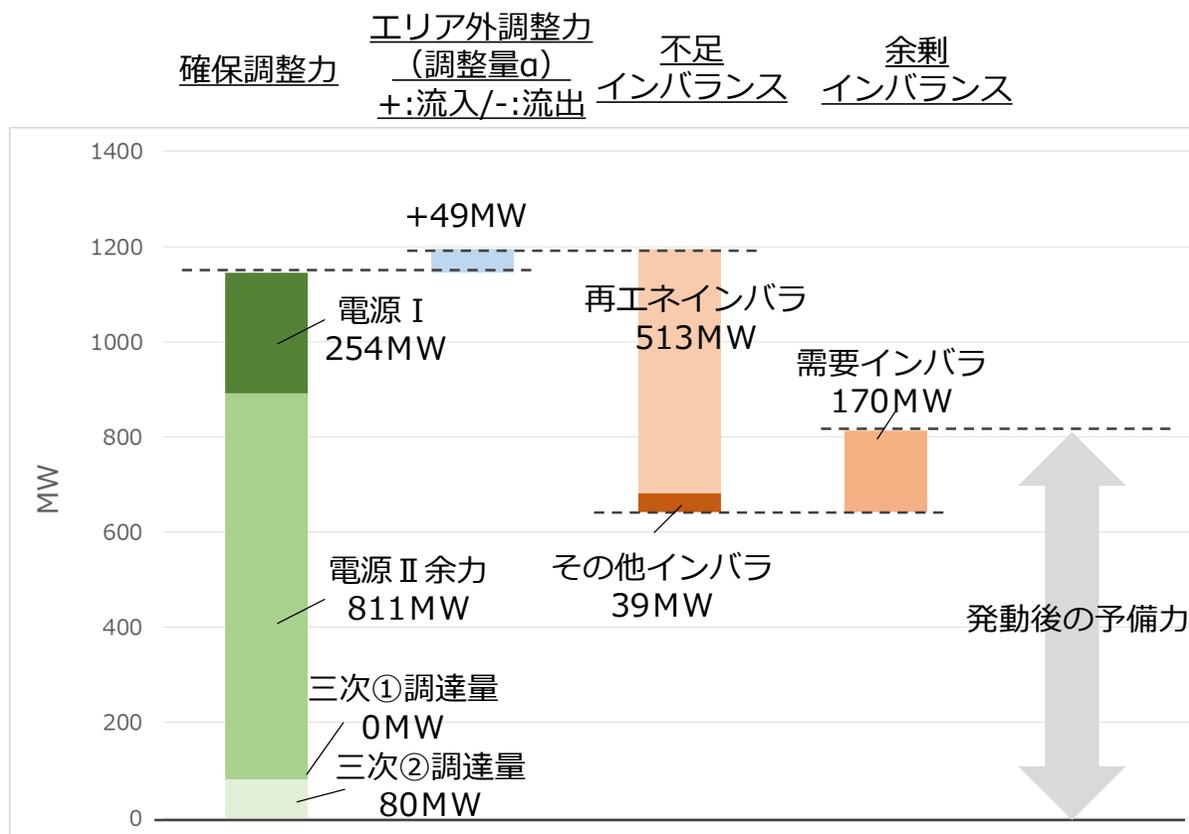
『三次②必要量+電源Ⅰ』に対する『実需給における実績誤差(前日予測値～実需給)』のデレーションカーブ
(縦軸：前日予測値-実績値-三次②必要量-三次①必要量-電源Ⅰ)



2-2. 不足量最大断面での実需給の運用状況

■ 2022年度4月～10月の実績で、三次②不足量最大断面での需給状況を確認したところ、再エネインバランスに対して、三次②、電源Ⅰ、電源Ⅱの余力、および広域需給調整により対応できていた。

2022/5/9 12:30 ~ 13:00の状況 不足量414MW



【参考】三次②必要量が不足する断面が生じる要因

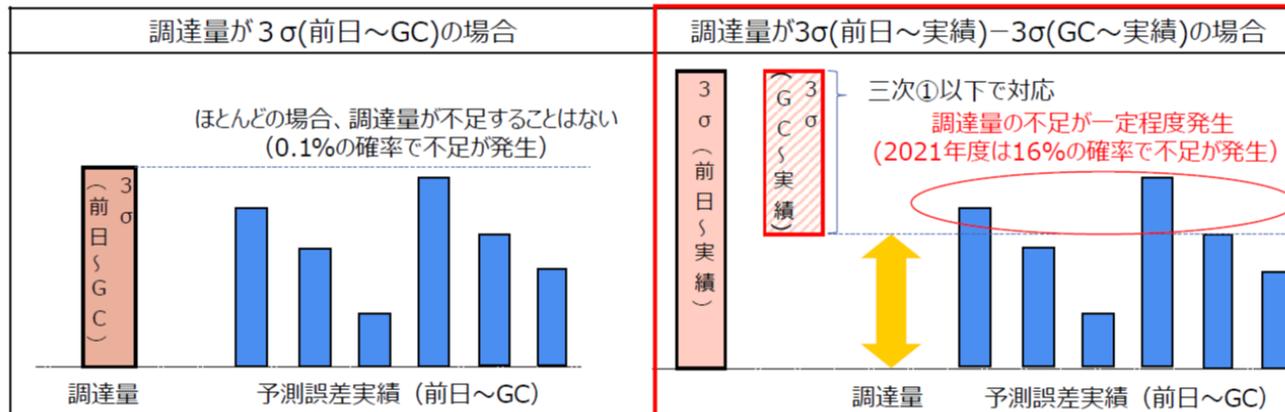
- 三次②必要量は「前日から実績値の予測誤差の 3σ 」－「GCから実績値の予測誤差の 3σ 」により算定を行っているため、実際に生じる前日からGCまでの予測誤差に対しては三次②必要量が不足する断面が一定程度発生することになる。

三次②調達量が不足となるコマの発生について

13

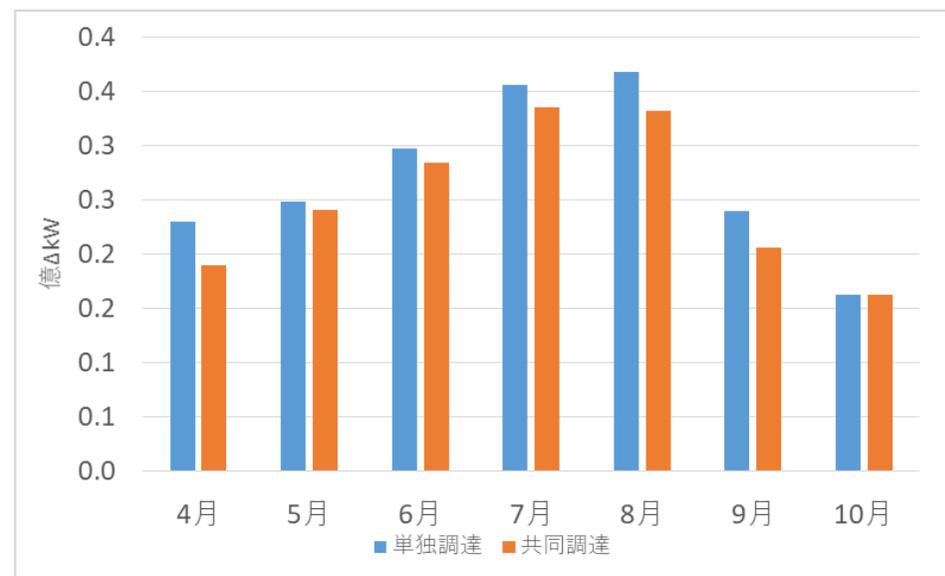
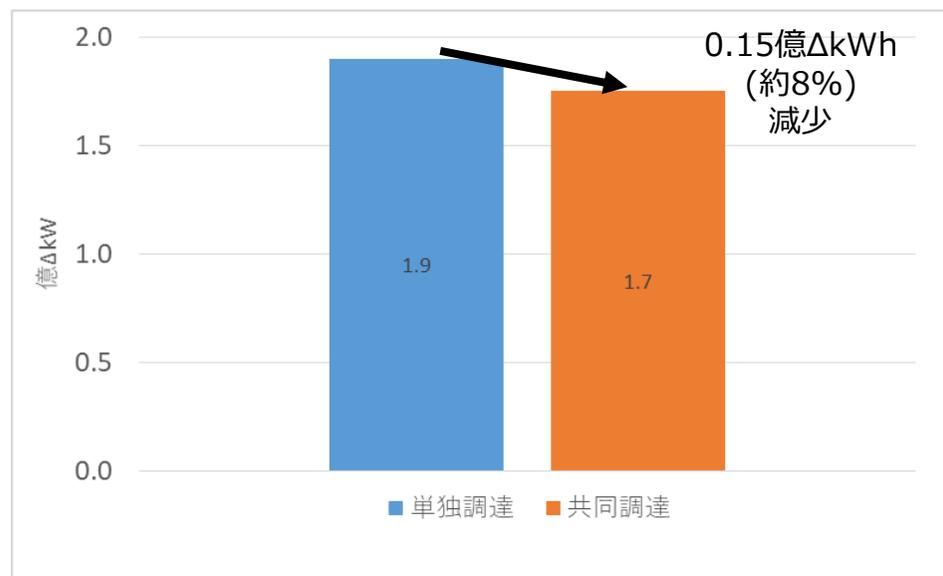
- 三次②必要量は、前日からGC時点までの再エネ予測誤差に確実に対応するために、「前日予測値－GC予測値」の再エネ予測誤差の 3σ 相当値とするところ、GC以降の調整力（現時点では電源Ⅰおよび電源Ⅱ余力）が適切に確保されていれば、前日から実需給の再エネ予測誤差の全ての量に対応できることを前提に、現在の三次②必要量は、「前日から実績値の予測誤差の 3σ 」－「GCから実績値の予測誤差の 3σ 」で算出している。
- そのため、安定供給面の評価として、GC時点までの再エネ予測誤差に対して、三次②調達量が不足している断面において、GC以降の調整力余力も踏まえた再エネ予測誤差への対応状況を確認することとした。

現在の調達量の算定方法



3. 共同調達による必要量低減効果

■ 2022年度4月～10月における共同調達での必要量は単独調達での必要量を比較した結果は以下のとおり。共同調達により累計で約8%必要量を低減できている。



4. 線形補正の閾値の評価 (1/2)

- 三次②必要量テーブルは、月別・予測出力帯・時間帯別に分類するため、十分なデータが蓄積できていない区分において特異値が発生していることから、テーブル内で隣接する予測誤差発生状況を用いて補正処理を実施。
- 補正処理による効果を確認するため、補正処理の有無による比較・評価を行う。

第20回需給調整市場検討小委 資料3

※気象情報の精度向上に向けた取り組みは調整力等委員会で検討中。

再エネ設備導入量の補正

- 過去の予測値および実績値を、当時の設備量に対する取引年度の設備量の比率で引き延ばす補正処理をしてテーブルを作成

【N年前】

(設備導入量)
3,000MW

日時	予測	実績
4/1 00:00~00:30	9	5
4/1 00:30~01:00	25	15
⋮	⋮	⋮
4/1 03:00~03:30	20	10
⋮	⋮	⋮

【取引年度】

(設備導入量)
4,000MW

日時	予測	実績
4/1 00:00~00:30	12	7
4/1 00:30~01:00	33	20
⋮	⋮	⋮
4/1 03:00~03:30	27	13
⋮	⋮	⋮

$\times \frac{4,000}{3,000}$

テーブル内で隣接する予測誤差を用いた補正

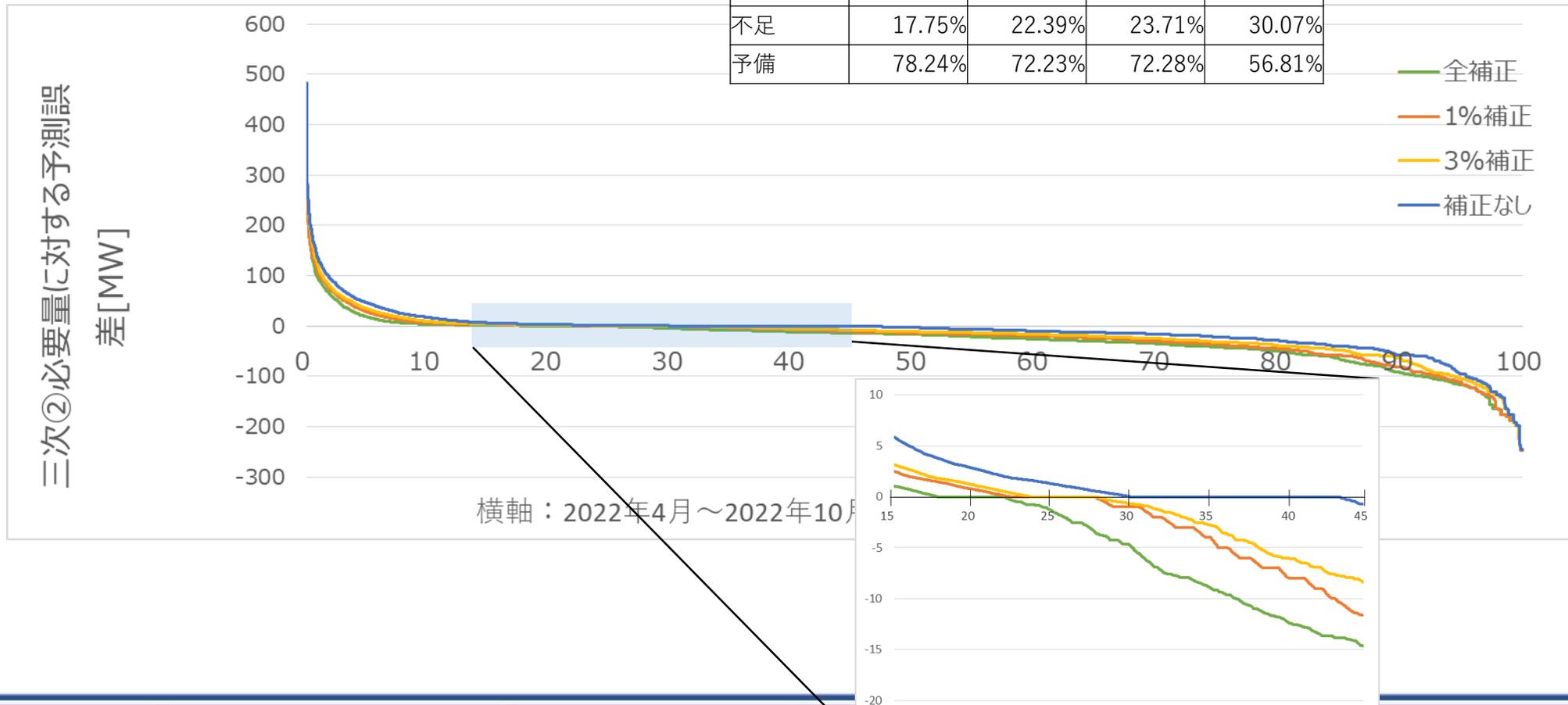
- データ欠損等に対して、上下（予測出力帯）、左右（時間帯）の予測誤差値を平均した値に線形補正

6月	ポ071 (0時~3時)	ポ072 (3時~6時)	ポ073 (6時~9時)	ポ074 (9時~12時)	ポ075 (12時~15時)	ポ076 (15時~18時)	ポ077 (18時~21時)	ポ078 (21時~24時)
0~10%	0	0	0	0	0	0	0	0
10~20%	0	0	0	188	0	98	0	0
20~30%	0	0	0	0	20	80	0	0
30~40%	0	0	0	1764	2374	320	0	0
40~50%	0	0	1033	1473	1830	683	32	0
50~60%	0	0	45	2316	2220	1081	18	0
60~70%	0	48	301	2133	2476	1803	0	0
70~80%	0	37	1029	3614	332	3371	29	0
80~90%	0	52	1949	4261	5491	1437	33	0
90~100%	0	55	1201	2376	1822	1273	114	0

4. 線形補正の閾値の評価 (2/2)

- 不足側では、補正処理をすることにより、高さおよび期間が減少している。一方、予備側では、補正処理をすることにより、高さおよび期間が増加している。
- また、現状は、前後の必要量差が系統規模比1%以上の箇所を補正している。
- “1%補正した場合”と“すべて補正した場合”で対応できている断面は同程度であった。

コマの割合	全補正	1%補正	3%補正	補正なし
不足	17.75%	22.39%	23.71%	30.07%
予備	78.24%	72.23%	72.28%	56.81%



5. まとめ

- 予測誤差の実績に対して、必要量が不足する断面があったが、
 - 必要な調整力は過去の予測誤差の実績の3σ値を採用
 - 電源Ⅰ、電源Ⅱ余力や広域需給調整を活用によって、安定供給上は問題なく対応できた。
- 2023年度については、引き続き、電源Ⅰや電源Ⅱが併存することから、現状と同じ考え方に加え、再エネ予測精度向上等により、調達精度を高め、必要量の低減を図ることとする。

【関西】2022年度三次調整力②の必要量に係る 事後検証の結果について

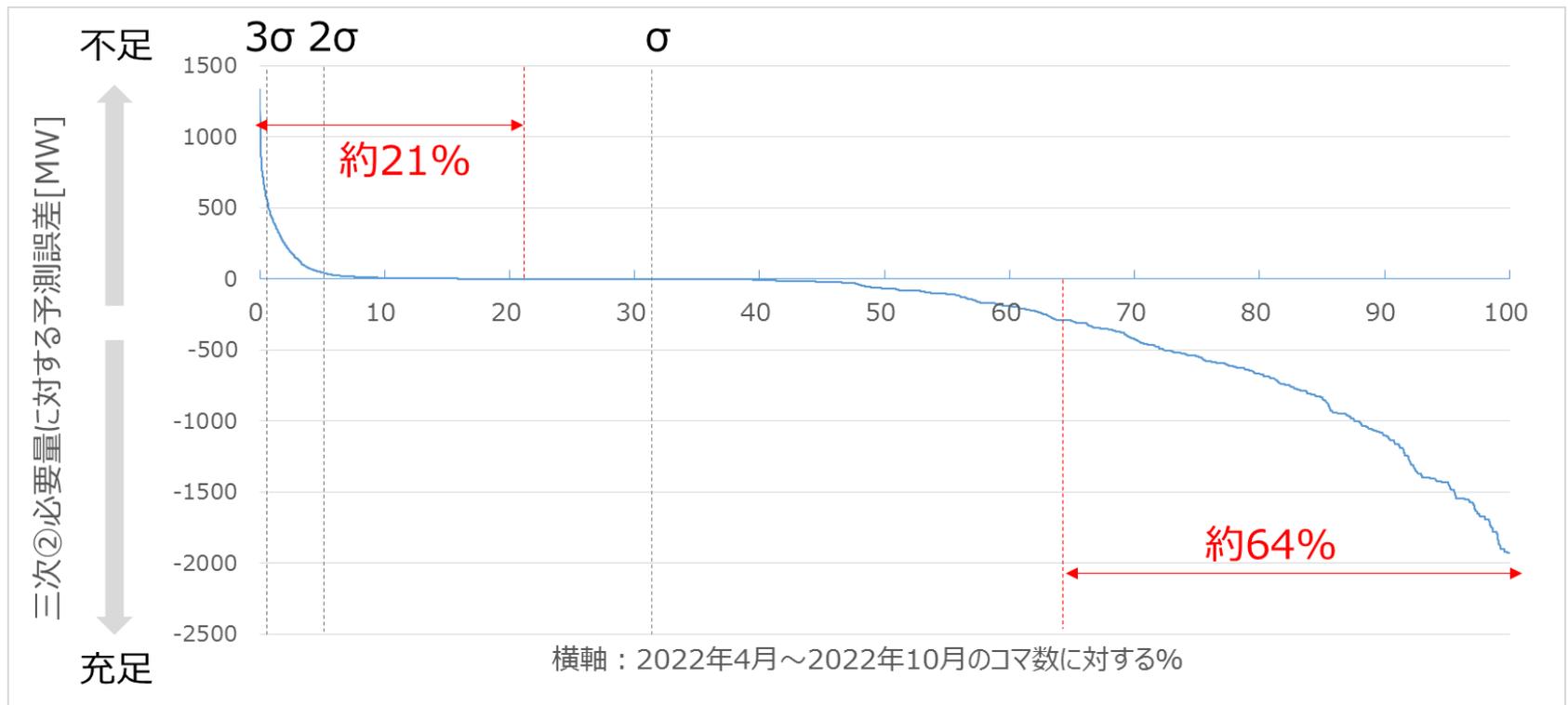
関西電力送配電株式会社

2023/1/24



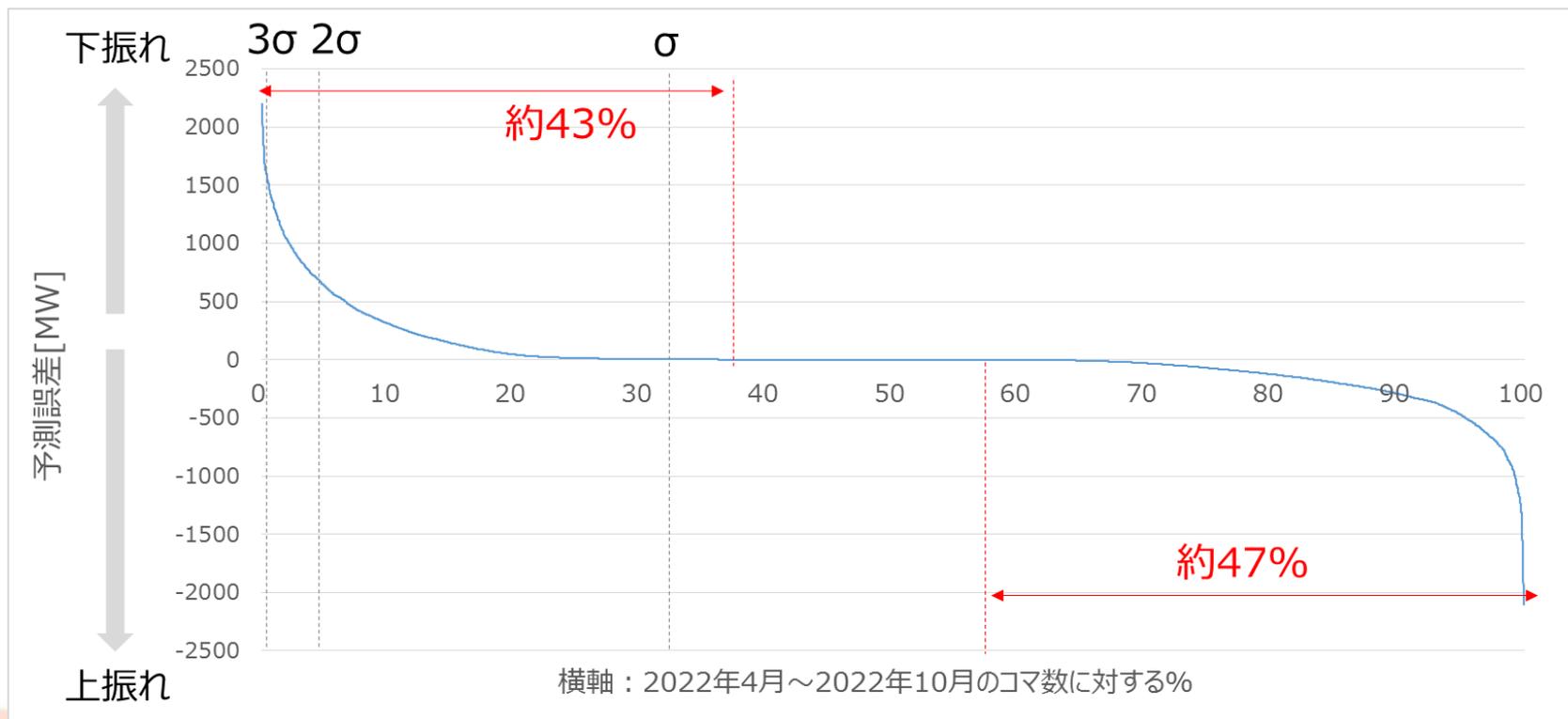
- 2022年4月～2022年10月において、三次②必要量に対する予測誤差(前日予測値-GC予測値)を確認したところ、約21%のコマで不足(三次②必要量 < 予測誤差)、約64%のコマで予備(三次②必要量 > 予測誤差)となっていた。

三次②必要量に対する予測誤差のデュレーションカーブ (縦軸：前日予測値 - GC予測値 - 三次②必要量)



- 2022年4月～2022年10月のGC予測値に対する前日予測値(予測誤差)は、下図の通り。
- 誤差が余剰となるコマ数のほうが不足となるコマ数より若干多いが、概ね同程度であった。

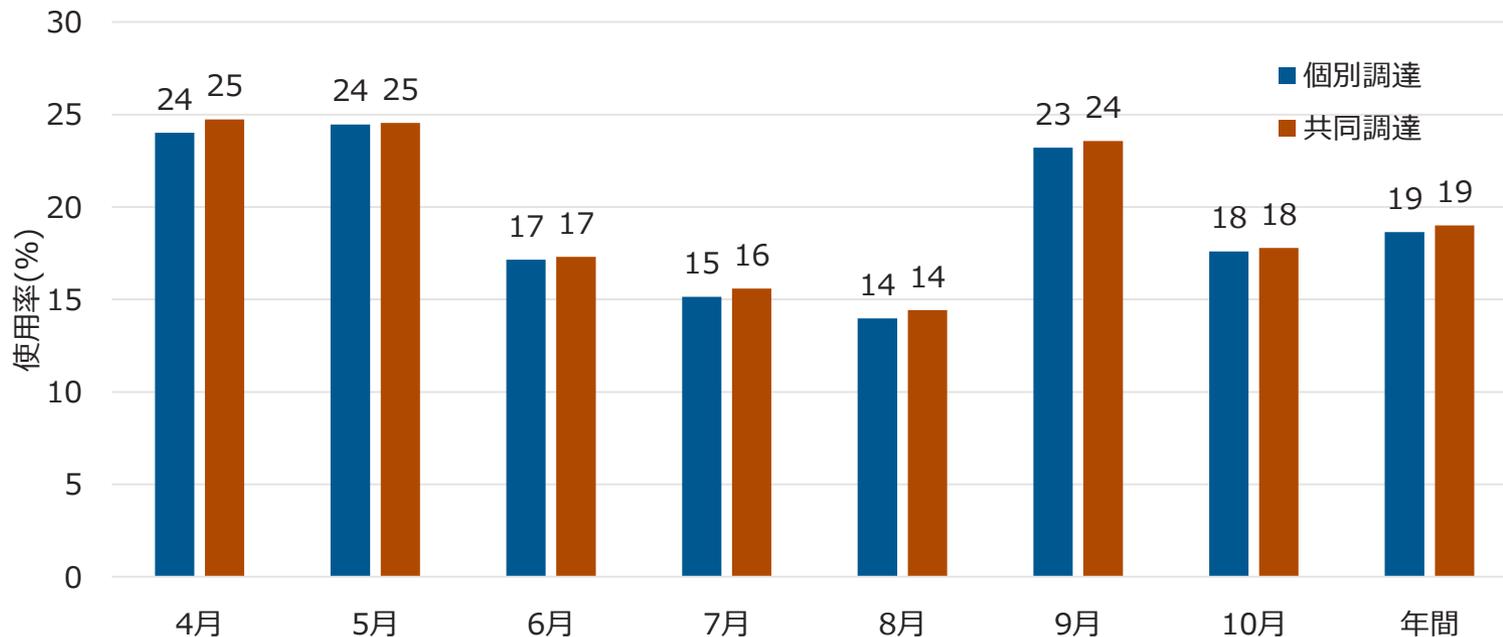
GC予測値に対する前日予測値のデュレーションカーブ (縦軸：前日予測値 - GC予測値)



- 2022年4月～2022年10月において、三次②必要量が予測誤差に対して対応した状況を確認したところ、約19%となっていた。
- なお、再エネ予測は上振れと下振れが発生するものであり、また安定供給の観点から三次②は大幅な下振れに備えるため確保しているため、すべての三次②を活用する頻度は高くなく、一般的に利用率は高くないものと考えられる

三次②必要量の利用率

(縦軸： (前日予測値-GC予測値) / 三次②募集量)



- 三次②必要量が2022年度の特異的な気象状況によるものかを確認した。
- 具体的には、2022年度の三次②必要量テーブルと2021年度の前日予測値※1を用いて、三次②必要量を調達した場合の予測誤差を算出し、2022年度の予測誤差の実績と比較・評価を行った。

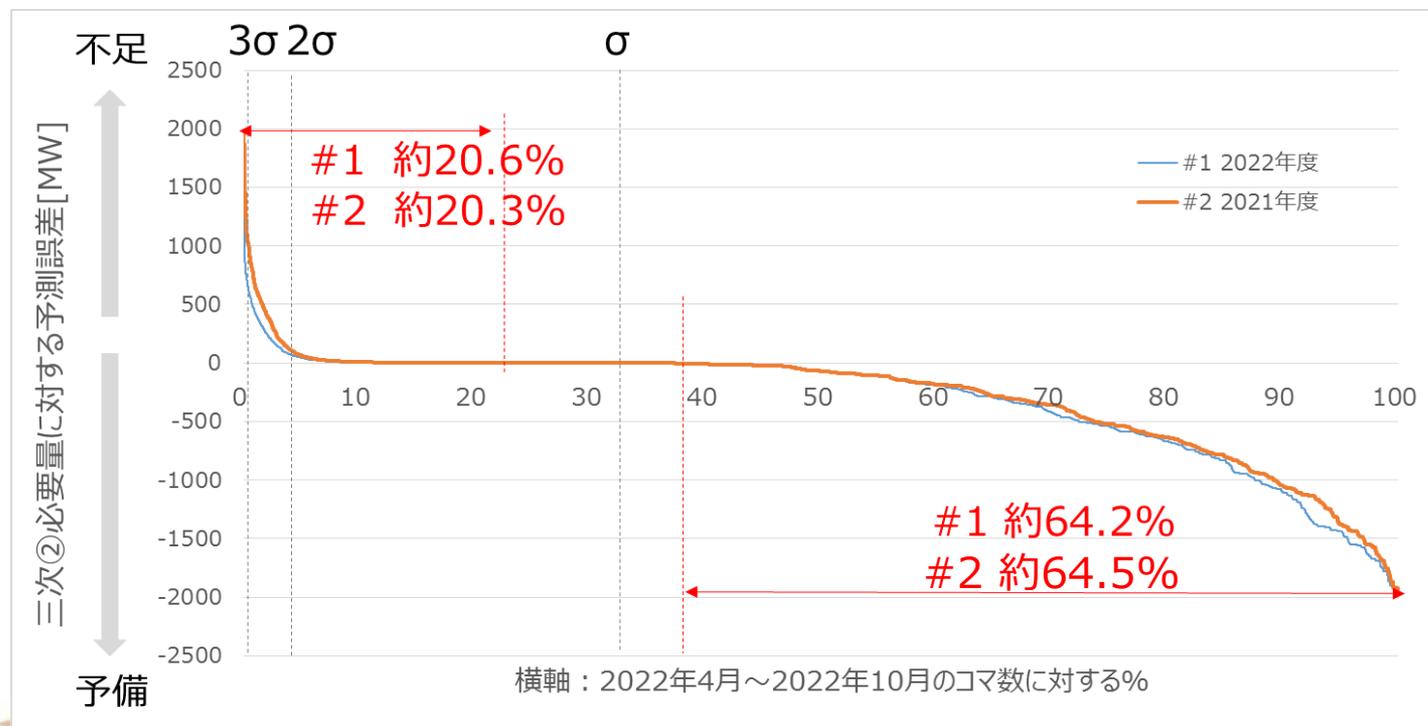
<気象による影響を確認するため用いるデータ>

#	前日予測値 GC予測値	三次②必要量テーブル	補 足
1	2022年4月～2022年10月	2022年度の実取引に用いた テーブル	2022年4月～2022年10月 の必要量実績
2	2021年4月～2021年10月※1	同 上	前年の再エネ予測値で算定し た必要量

※1 再エネ予測値は2022年度設備量の伸び率にて補正

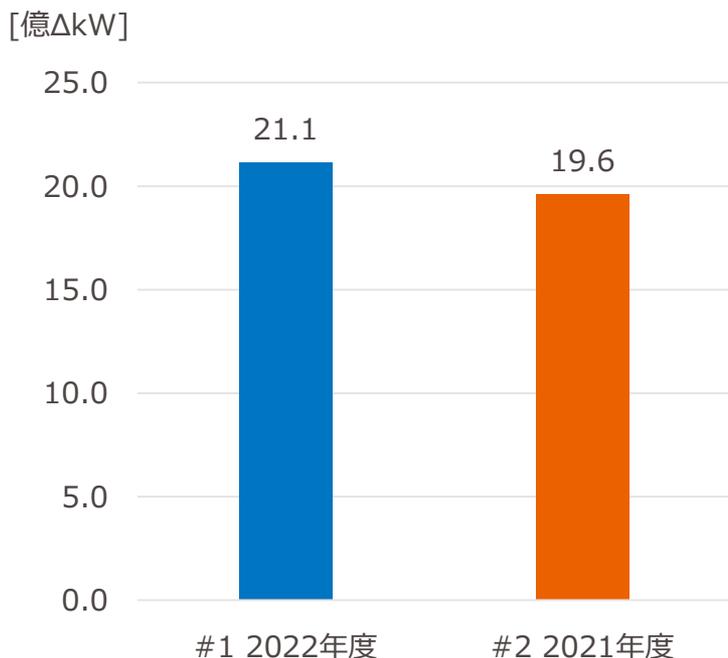
- 2022年度の三次②必要量テーブルに2021年度の前日予測値・GC予測値を用いた結果、約20.3%のコマが不足、約64.5%のコマが予備であった。
- 2022年度の前日予測値を用いた結果と比較しても有意差はなく、この不足が2022年度の気象による特異な事象ではないと考えられる。

前日予測値の使用年度を変更した場合のデュレーションカーブ比較 (縦軸：前日予測値 - GC予測値 - 三次②必要量)

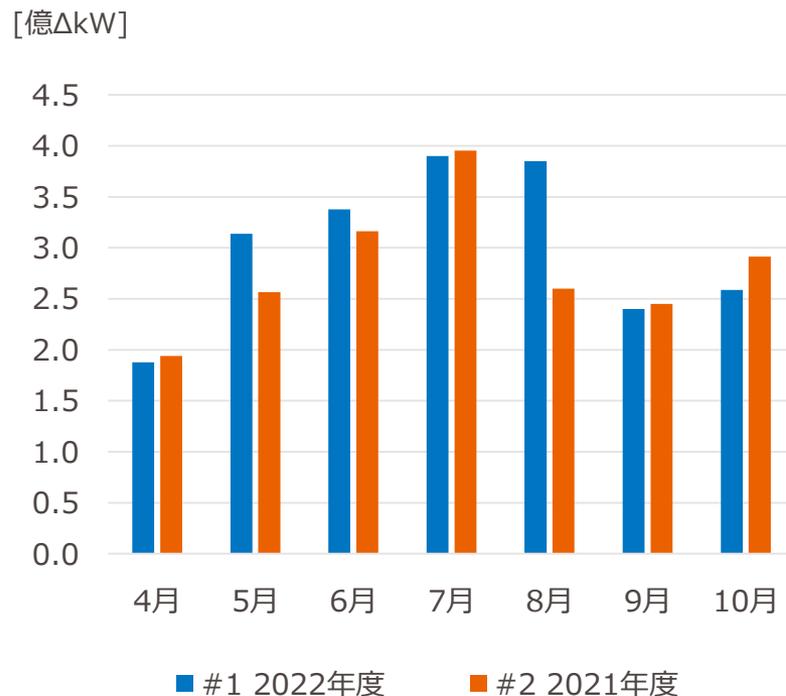


○ 各月の必要量において月単位で差はあるが、合計の必要量については気象要因による有意差はなかった。

三次②必要量（累計）

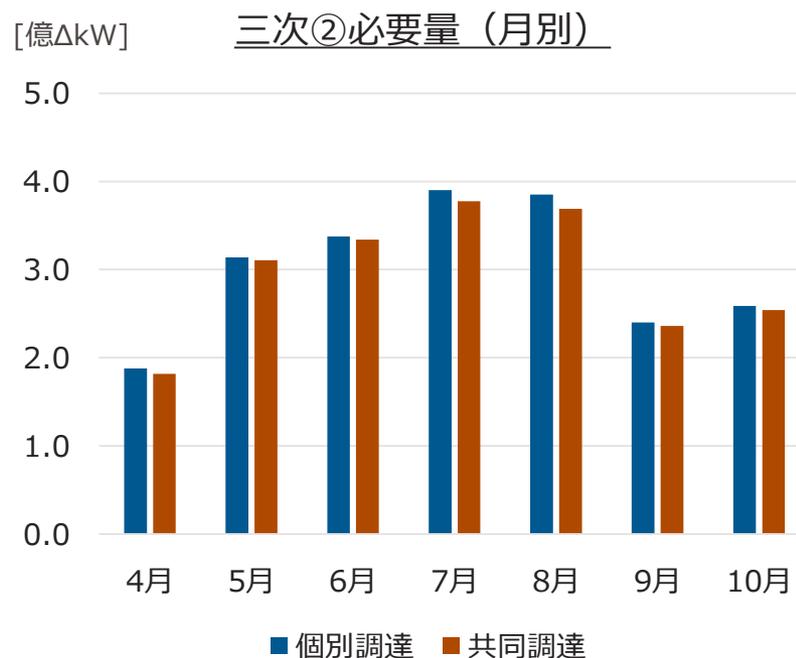
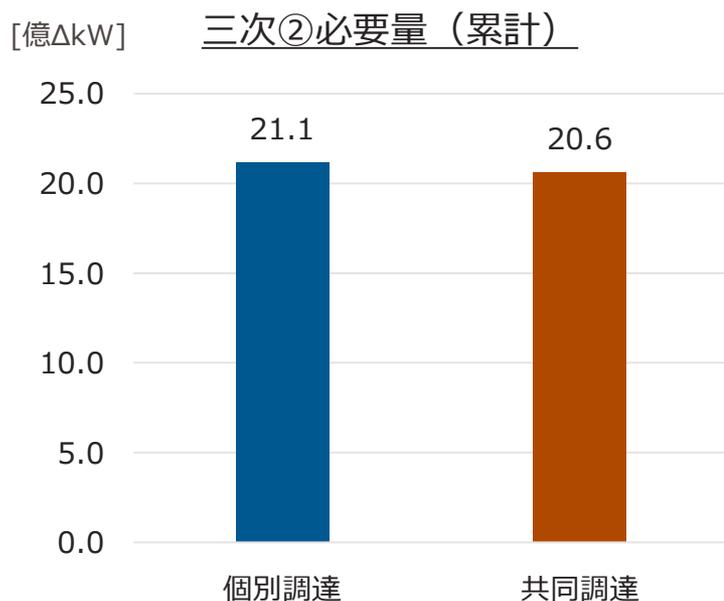


三次②必要量（月別）



1-4.共同調達による必要量低減効果

○共同調達を行った場合、2022年4月～10月の必要量について、導入効果は対22年度必要量▲約0.5億ΔkW（▲約2%）となった。



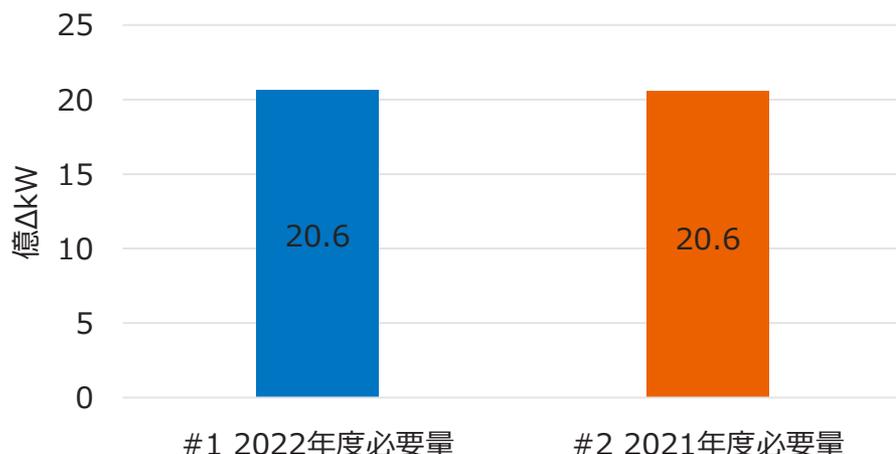
1-5.三次②必要量の前年度との比較

○三次②必要量の比較評価として、2021年度同期間の必要量との比較評価を行った。
なお、三次②必要量はFIT設備量の変化にも影響を受けることから、2021年度の必要量は2022年度との設備増加率にて補正を行っている。
○2022年度必要量は月別でみると増減しているが、これは気象条件の違いや、必要量テーブル作成に用いる諸元データの違いによるものと考えられる。

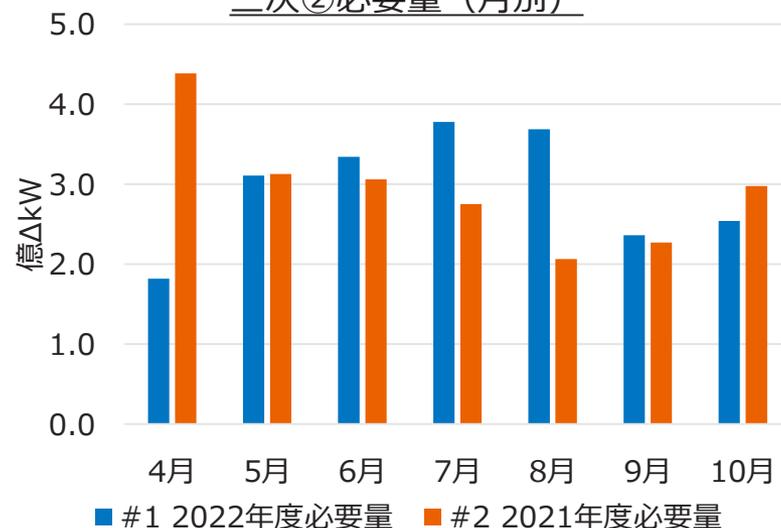
＜必要量の諸元＞

#	三次②必要量	三次②必要量テーブル	前日予測値
1	2022年4月～10月の実績	2022度の実取引に用いたテーブル	2022年4月～2022年10月
2	2021年4月～10月の実績を設備増加率で補正	2021度の実取引に用いたテーブル	2021年4月～2021年10月

三次②必要量（累計）

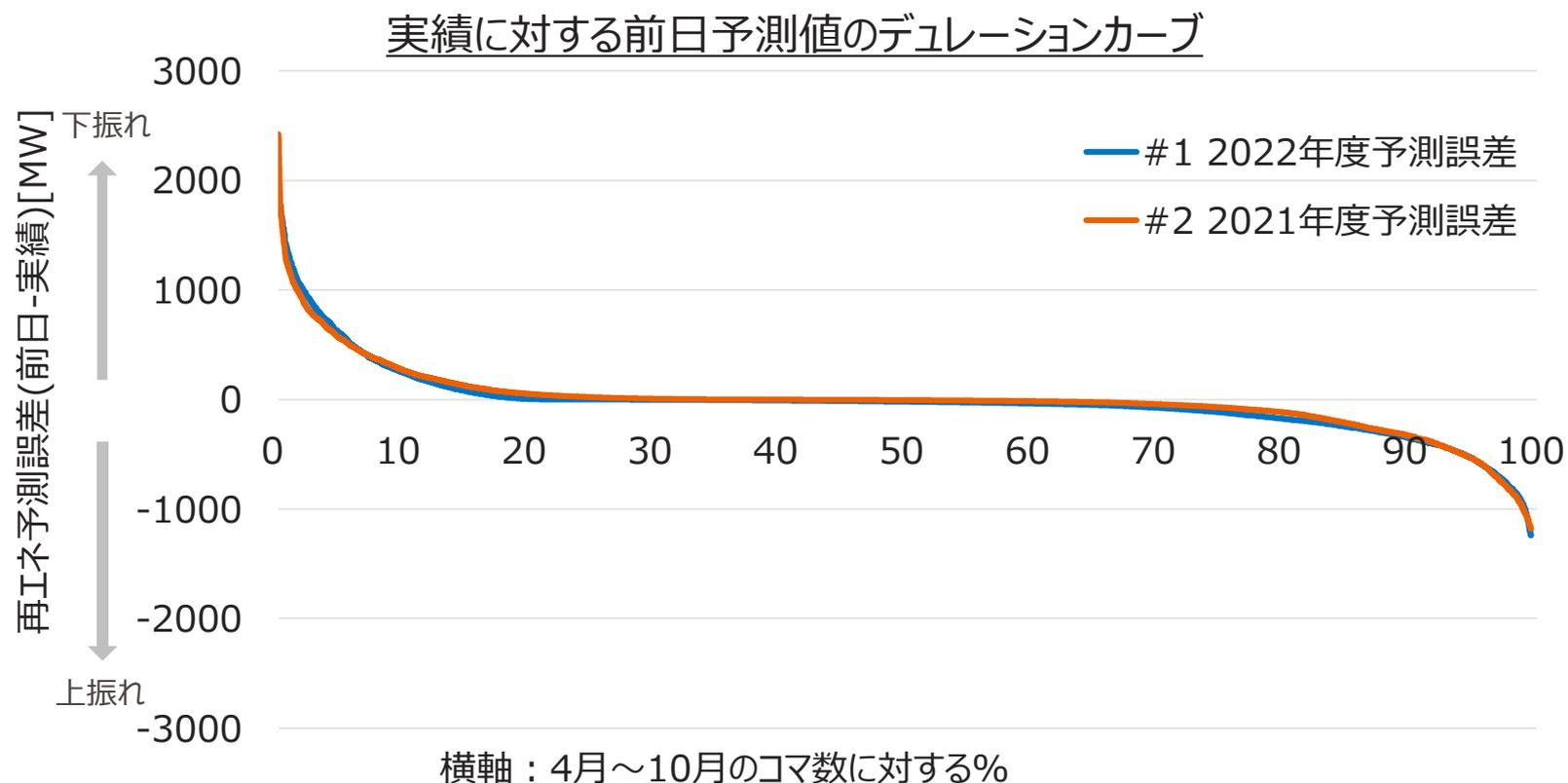


三次②必要量（月別）



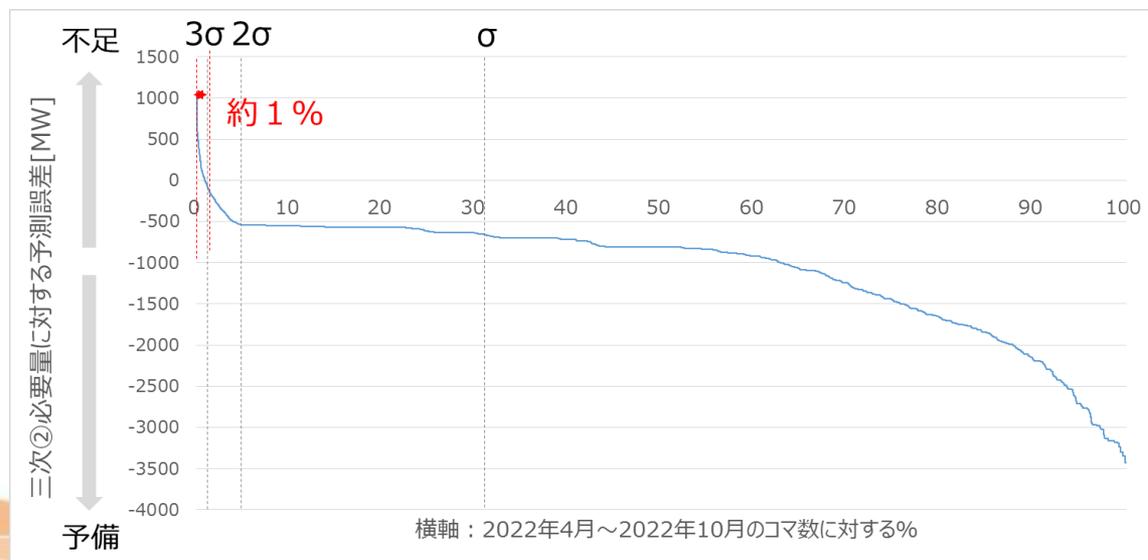
1-6.再エネ予測精度の前年度との比較

- 三次②必要量は再エネ予測精度に影響を受けることから、2021年度と2022年度での前日予測値と実績値の差について比較評価を行った。なお、FIT設備量の変化にも影響を受けることから、設備増加率にて補正を行っている。
- 2021年度と2022年度を比較して、再エネ予測精度に大きな違いはないと考えられる。



- 2022年度における予測誤差（前日予測値－GC予測値）と三次②必要量を比較したところ、約21%の不足が発生していたものの、再エネ予測外による大幅な周波数低下等の事象は発生していない。
- これは、実需給断面では、三次②に加えて三次①や電源Ⅰ、電源Ⅱの余力を用いて、再エネ予測誤差に対応しているためと考えられる。このため、実需給断面における“再エネ予測誤差”と“活用可能な調整力”を比較した(下図)。その結果、約99%のコマで実績の誤差に対応できたことを確認できた。
- 一方、残り1%は、電源Ⅱの余力に頼る運用となっていた。

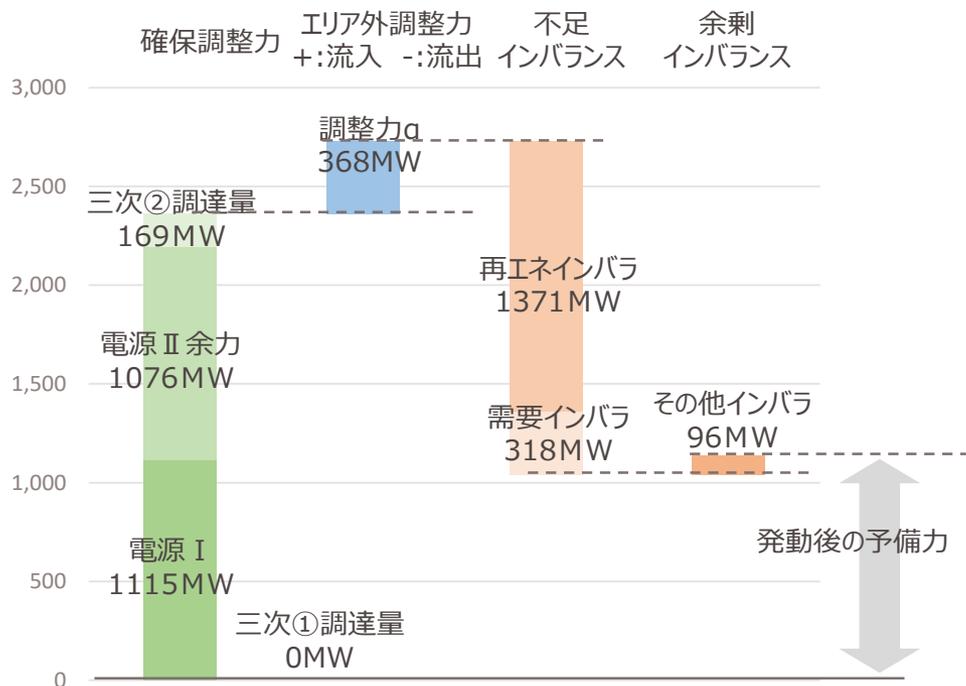
『三次②必要量+三次①必要量+電源Ⅰ(予測誤差分)』に対する
『実需給における実績誤差(前日予測値～実需給)』のデュレーションカーブ
(縦軸：前日予測値－実績値－三次②必要量－三次①必要量－電源Ⅰ(予測誤差分))



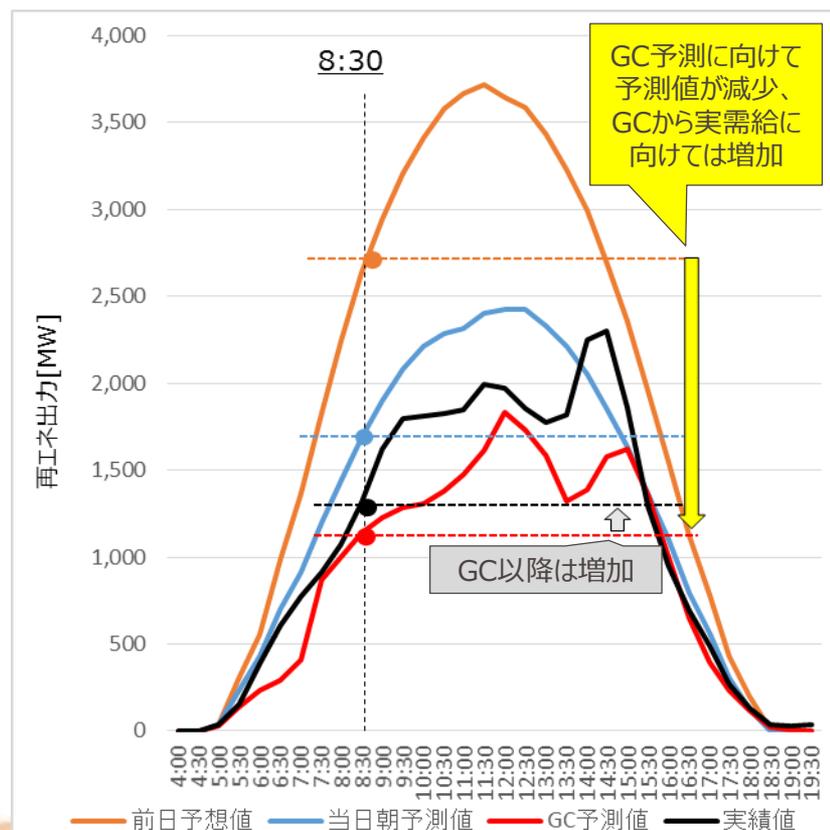
○ 2022年4月～10月の実績で、三次②不足量が最大の断面について、実運用の状況を確認したところ、需要ならびに再エネインバランスに対して、三次②、電源Ⅰ、電源Ⅱの余力および広域需給調整による調整力で対応できていた。

2022/5/20の状況（不足量1,333MW）

三次②不足量が最大の断面(8:30)



再エネ予測値と実績値



3. 必要量テーブルの特異値補正による不足量の変化

- 三次②必要量テーブルは、月別・予測出力帯・時間帯別に分類するため、十分なデータが蓄積できていない区分において特異値が発生しているため、テーブル内で隣接する予測誤差発生状況を用いて補正処理を実施している。
- 補正処理による効果を確認するため、三次②必要量テーブルについて補正処理の有/無毎に必要量に対する予測誤差を算出し、比較する。

第20回需給調整市場検討小委 資料3

※気象情報の精度向上に向けた取り組みは調整力等委員会で検討中。

再エネ設備導入量の補正

- 過去の予測値および実績値を、当時の設備量に対する取引年度の設備量の比率で引き延ばす補正処理をしてテーブルを作成

【N年前】

(設備導入量)
3,000MW

日時	予測	実績
4/1 00:00~00:30	9	5
4/1 00:30~01:00	25	15
⋮	⋮	
4/1 03:00~03:30	20	10
⋮	⋮	

【取引年度】

(設備導入量)
4,000MW

日時	予測	実績
4/1 00:00~00:30	12	7
4/1 00:30~01:00	33	20
⋮	⋮	
4/1 03:00~03:30	27	13
⋮	⋮	

× $\frac{4,000}{3,000}$

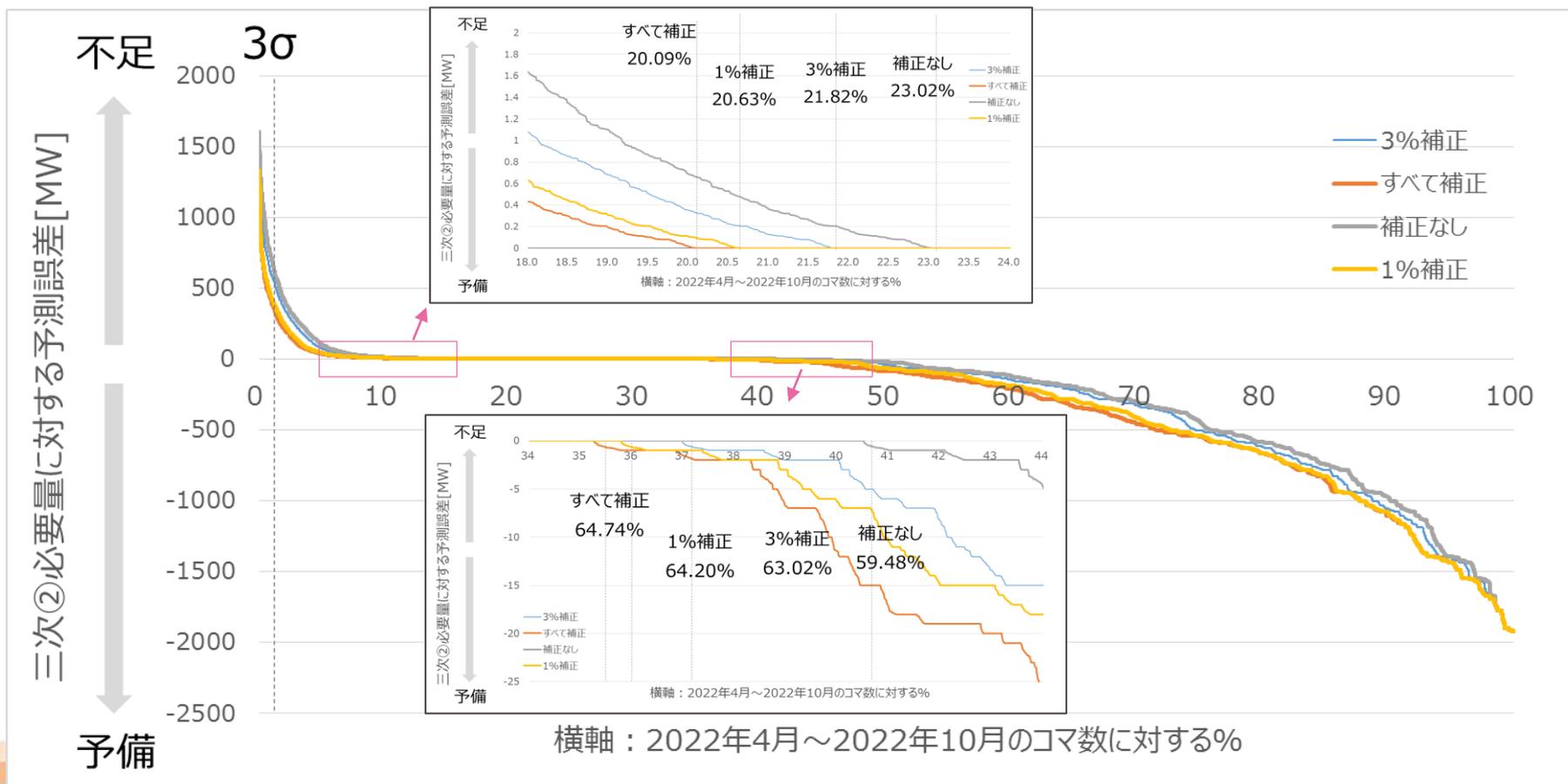
テーブル内で隣接する予測誤差を用いた補正

- データ欠損等に対して、上下（予測出力帯）、左右（時間帯）の予測誤差値を平均した値に線形補正

6月	ポワ1 (0時~3時)	ポワ2 (3時~6時)	ポワ3 (6時~9時)	ポワ4 (9時~12時)	ポワ5 (12時~15時)	ポワ6 (15時~18時)	ポワ7 (18時~21時)	ポワ8 (21時~24時)
0~10%	0	0	0	0	0	0	0	0
10~20%	0	0	0	188	0	98	0	0
20~30%	0	0	0	0	20	80	0	0
30~40%	0	0	0	1784	2374	320	0	0
40~50%	0	0	1033	1473	1830	683	32	0
50~60%	0	0	45	2316	2220	1081	18	0
60~70%	0	48	301	2133	2476	1803	0	0
70~80%	0	37	1029	3614	332	3371	29	0
80~90%	0	52	1949	4261	5491	1437	33	0
90~100%	0	55	1201	2376	1822	1273	114	0

3-1.特異値を補正する閾値

- 不足側では、補正処理をすることにより、高さおよび期間が減少している。一方、予備側では、補正処理をすることにより、高さおよび期間が増加している。
- また、現状は前後の必要量差が系統規模比1%以上の箇所を補正している。
- “1%補正した場合”と“すべて補正した場合”で対応できている断面は同程度であった。



- 2022年4月～2022年10月の予測誤差（前日予測値－GC予測値）に対して、三次②必要量が不足する断面があったが、電源Ⅰや電源Ⅱ余力、広域需給調整によって、安定供給上は問題なく対応できた。
- 一方、予測誤差に対して、必要量が大きい断面があったが、必要な調整力は過去の誤差実績の3 σ 相当値を採用しているため、統計的には考えうる事象であると考える。
- 引き続き、再エネ予測精度向上等により、必要量の低減および調達精度の向上を図っていく。

Thank you.



【中国】2022年度三次調整力②の必要量に係る 事後検証の結果について

2023年1月24日

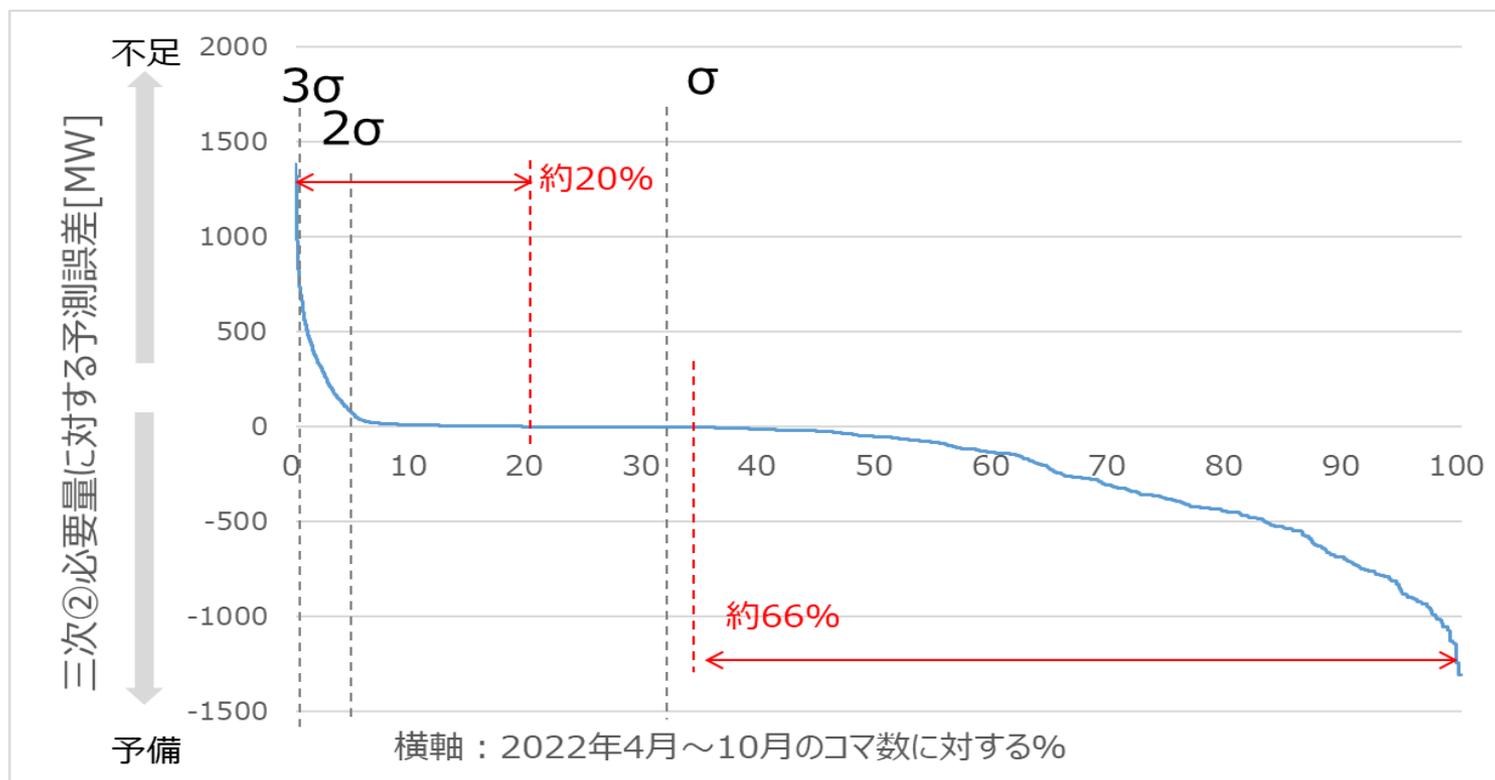
中国電力ネットワーク株式会社



1-1. 三次②必要量に対する予測誤差

- 2022年4月～10月において、三次②必要量に対する予測誤差（前日予測値－GC予測値）を確認したところ、約20%のコマで不足(三次②必要量 < 予測誤差)、約66%のコマで予備(三次②必要量 > 予測誤差)となっていた。

三次②必要量に対する予測誤差のデュレーションカーブ
(縦軸：前日予測値 - GC予測値 - 三次②必要量※)



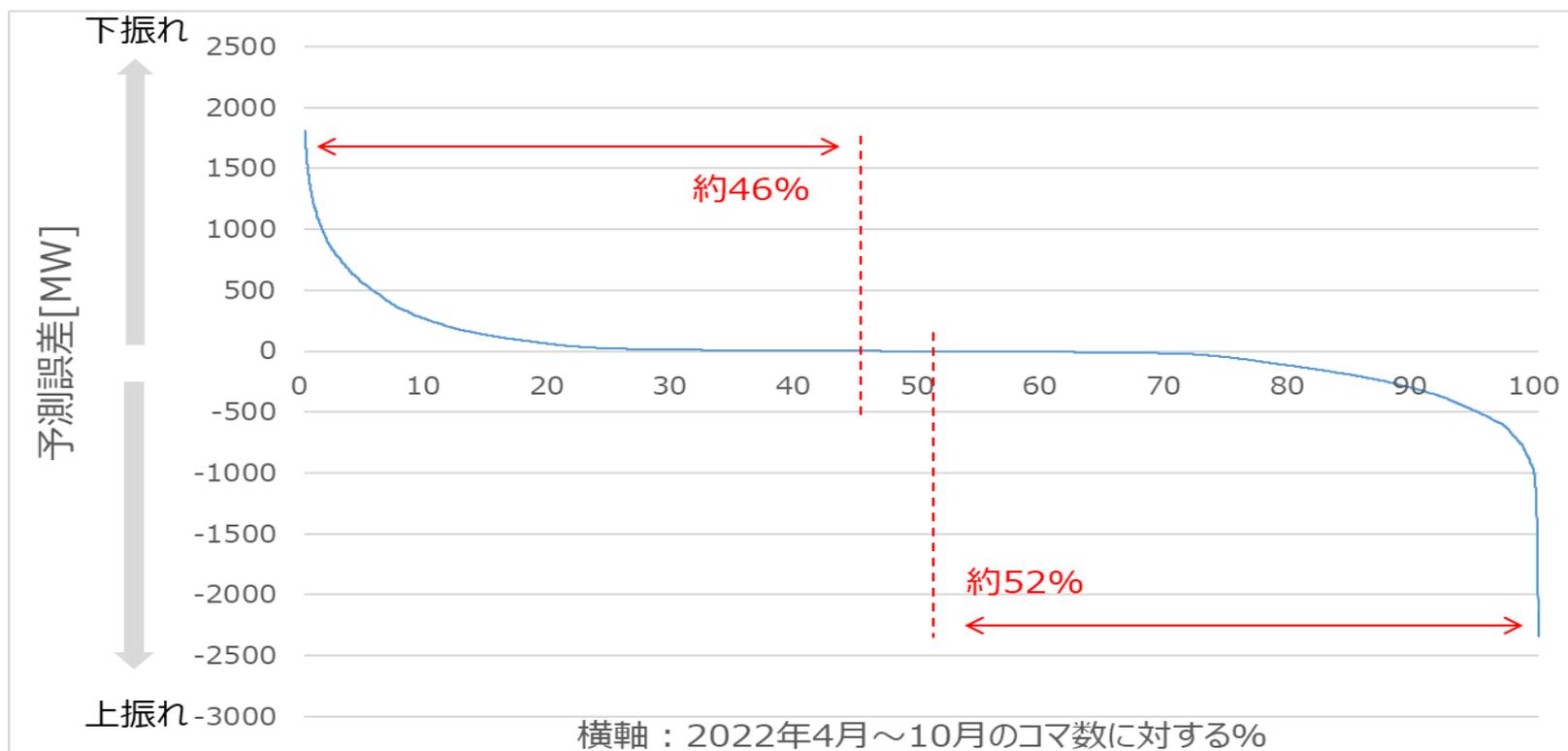
※ 「共同調達なかりせば」三次②必要量



【参考】GC予測値に対する前日予測値（予測誤差）

- 2022年4月～10月のGC予測値に対する前日予測値（予測誤差）は、下図の通り。
- 誤差が余剰となるコマ数のほうが不足となるコマ数より若干多いが、概ね同程度であった。

GC予測値に対する前日予測値のデュレーションカーブ
(縦軸：前日予測値 - GC予測値)

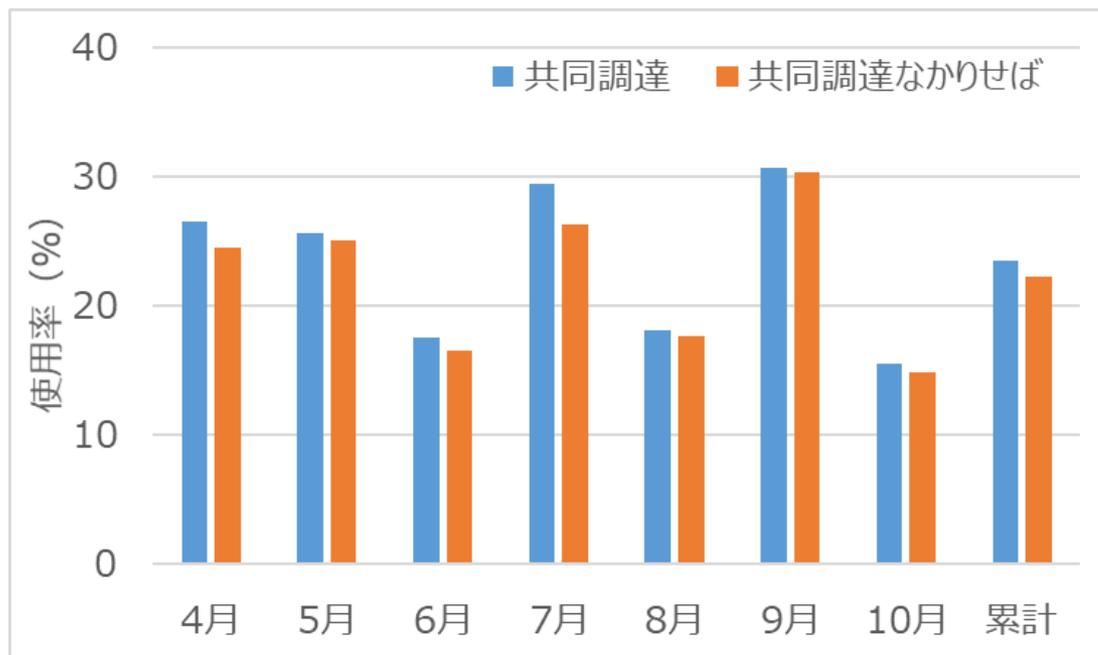




1-2. 三次②使用率

- 2022年4月～10月において、三次②必要量が予測誤差に対して対応した状況を確認したところ、共同調達実施で約23%、共同調達なかりせばでは、約22%となった。
- なお、再エネ予測は上振れと下振れが発生するものであり、また安定供給の観点から三次②は大幅な下振れに備えるため確保しているため、すべての三次②を活用する頻度は高くなく、一般的に使用率は高くないものと考えられる。

三次②調達量の使用率
(縦軸：誤差実績 / 調達量)





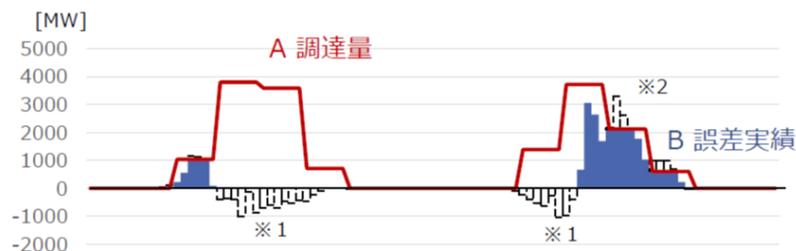
【参考】使用率の算定方法

- 三次②必要量がどの程度下振れ予測誤差に対応するか評価するため、以下の考え方に基づき集計を行った。
 - 再エネ上振れ時には再エネ予測誤差は0と扱う。
 - 必要量を超えて下振れが生じた場合には、予測誤差を必要量と同値にする。

三次②調達量の使用率について (1/2)

18

- 次に、三次②調達量使用率の評価として、調達量が実際に再エネ予測の下振れ誤差に対応した状況（使用率）を確認した。
- 結果としては、三次②調達量のうち約20%が再エネ予測誤差に対応していた。



(2021年4～11月の実績)

	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	合計
A 調達量[億kWh]	5.4	28.8	38.3	31.6	2.4	22.4	17.2	12.4	31.5	190.0
B 誤差実績[億kWh]	1.3	4.5	7.5	7.3	0.5	4.2	3.5	2.6	5.2	36.6
C(=B/A) 使用率[%]	24	16	20	23	19	19	20	21	17	19

調達量がどの程度FITの下振れ誤差に対応したかを確認するため、誤差実績について以下の通り集計
 ※1 再エネが上振れした場合の誤差は「0」とする ※2 調達量を超える下振れ誤差は調達量を上限とする

出所) 第28回需給調整市場検討小委員会 (2022.2.24) 資料4

https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/jukyuchousei/2021/files/jukyu_shijyo_28_04.pdf



1-3. 気象状況による影響 (1/2)

- 2022年度の三次②必要量が特異的な気象状況によるものか確認した。
- 具体的には、2022年度の三次②必要量テーブルと2021年度の前日予測値・GC予測値※1を用いて三次②必要量を算出した場合の不足・予備を確認し、2022年度の予測値を用いた場合の不足・予備と比較した。

<気象による影響を確認するため用いるデータ>

#	前日予測値・GC予測値	必要量テーブル	補 足
1	2022年4月～2022年10月	2022年度の実取引に用いたテーブル	2022年4月～2022年10月の必要量実績
2	2021年4月～2021年10月※1	同 上	2021年の再エネ予測値で算定した必要量

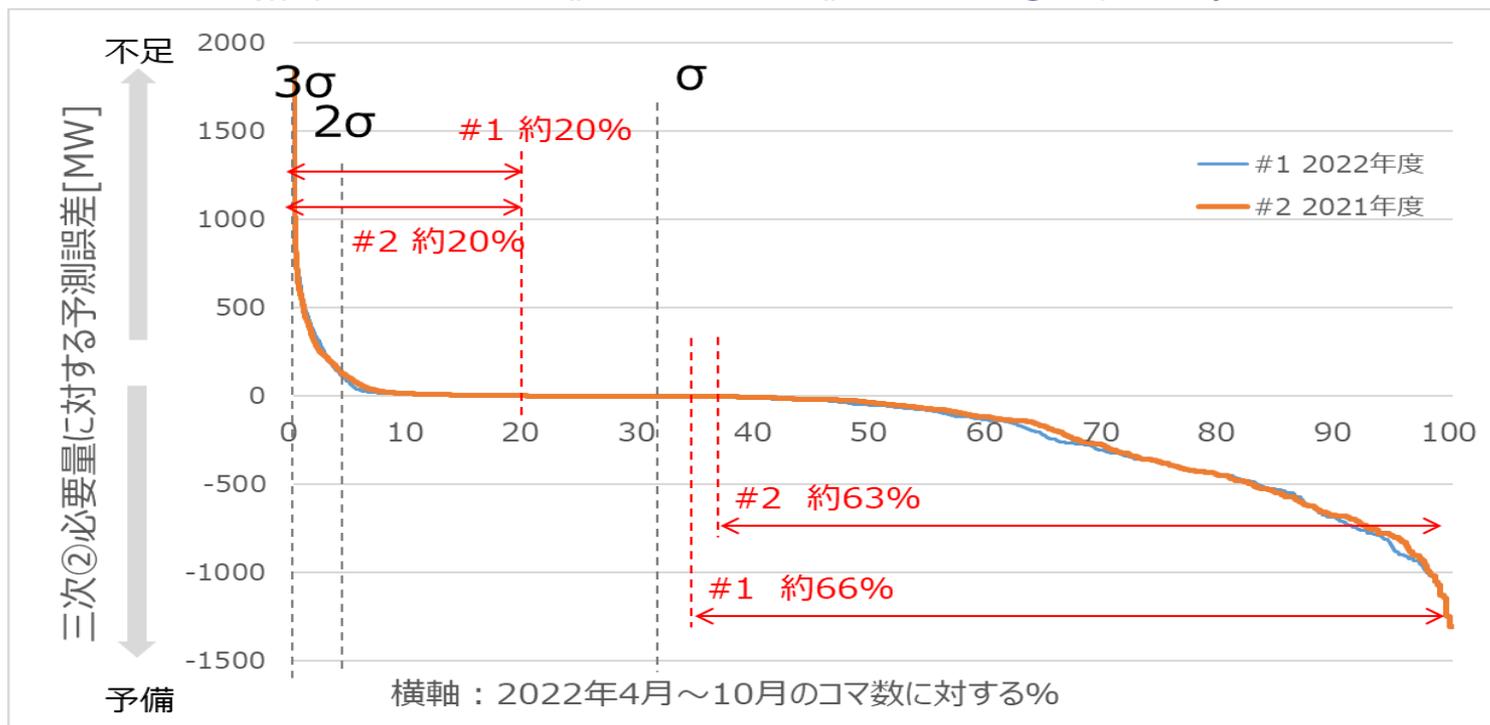
※1 2022年度設備量の伸び率にて補正



1-4. 気象状況による影響 (2/2)

- 2022年度の三次②必要量テーブルに2021年度の前日予測値・GC予測値を用いた結果、約20%のコマが不足、約63%のコマが予備であった。
- 2022年度の前日予測値・GC予測値を用いた結果と比較しても有意差はなく、2022年度の気象による特異な事象ではないと考えられる。

前日予測値・GC予測値の使用年度を変更した場合のデュレーションカーブ比較
 (縦軸：前日予測値 - GC予測値 - 三次②必要量※)



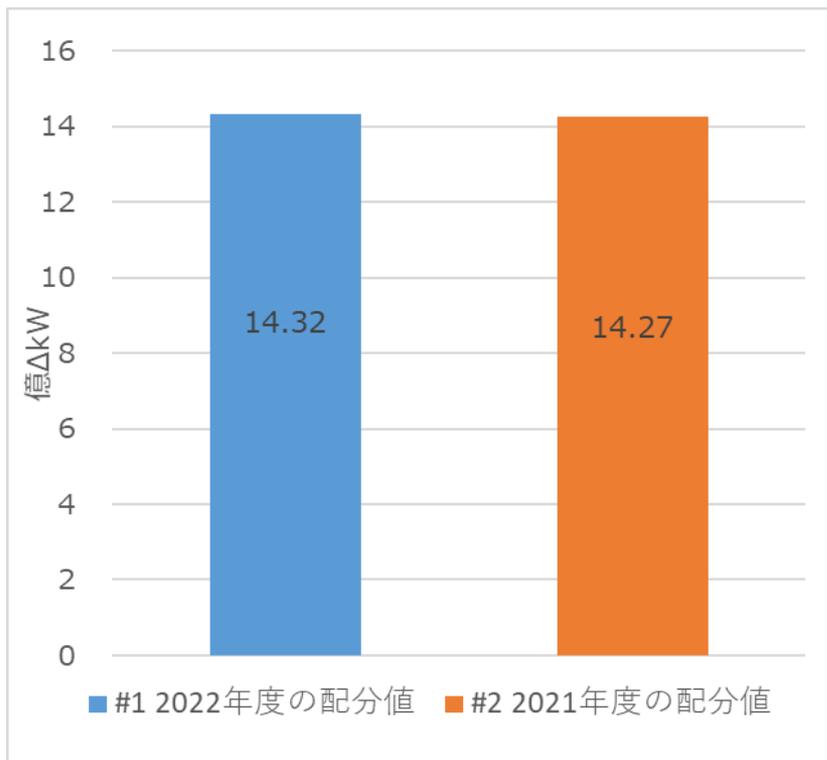
※ 「共同調達なかりせば」三次②必要量



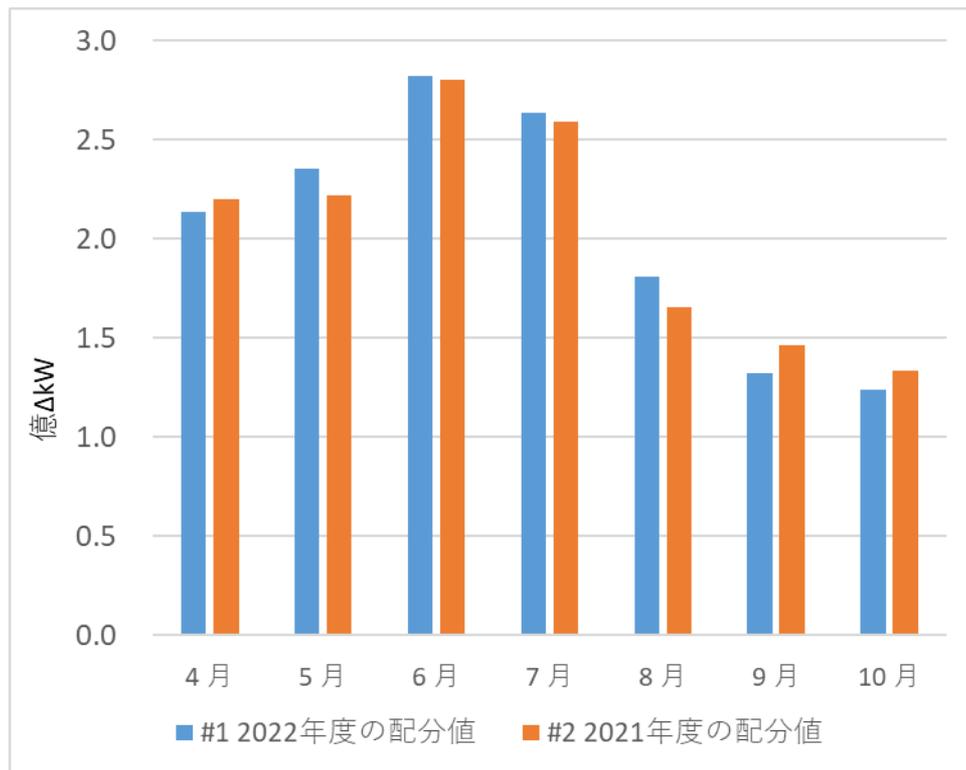
【参考】気象による累計必要量への影響

■ 累計の必要量について、有意差はなかった。

三次②必要量（累計）



三次②必要量（月別）



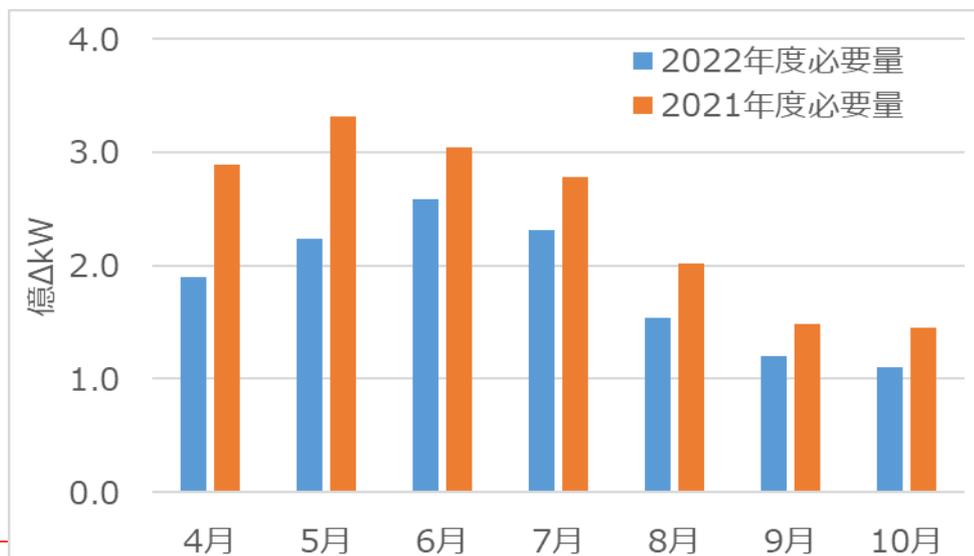
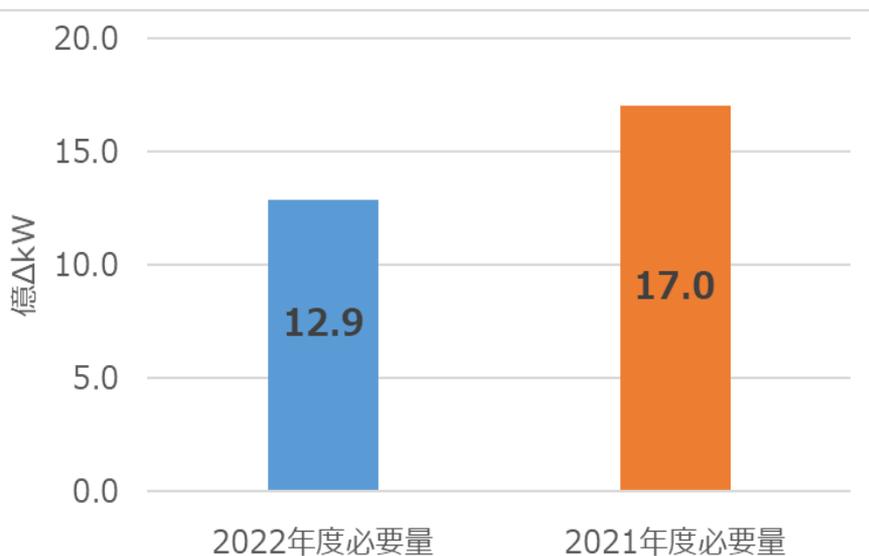


1-5. 三次②必要量の前年度との比較

- 三次②必要量の比較評価として、2021年度同期間の必要量との比較評価を行った。なお、三次②必要量はFIT設備量の変化にも影響を受けることから、2021年度の必要量は2022年度との設備増加率にて補正を行っている。
- 2022年度必要量は約24%低減しているが、これは共同調達による必要量低減によるものと考えられる。

＜必要量の諸元＞

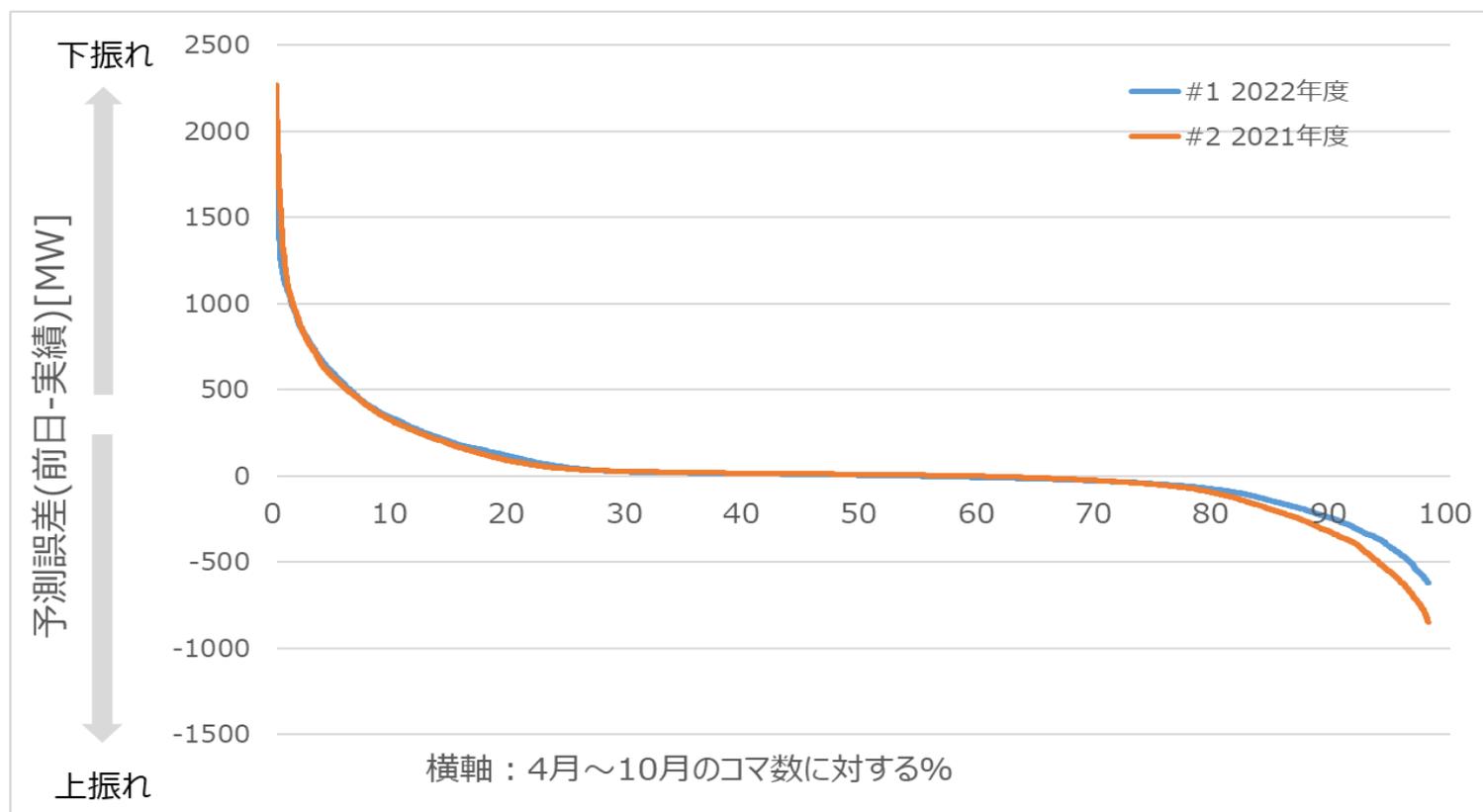
#	三次②必要量	三次②必要量テーブル	前日予測値
1	2022年4月～10月の実績	2022度の実取引に用いたテーブル	2022年4月～2022年10月
2	2021年4月～10月の実績を設備増加率で補正	2021度の実取引に用いたテーブル	2021年4月～2021年10月





1-6. 再エネ予測精度の前年度との比較

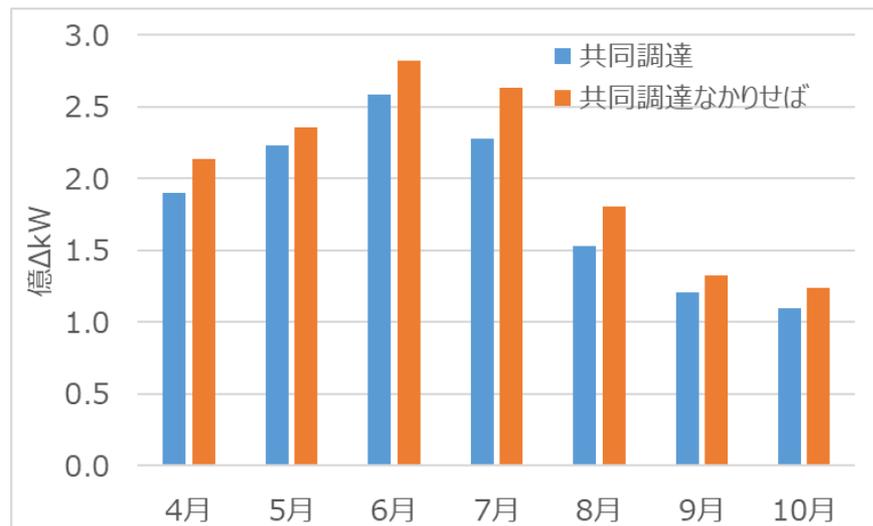
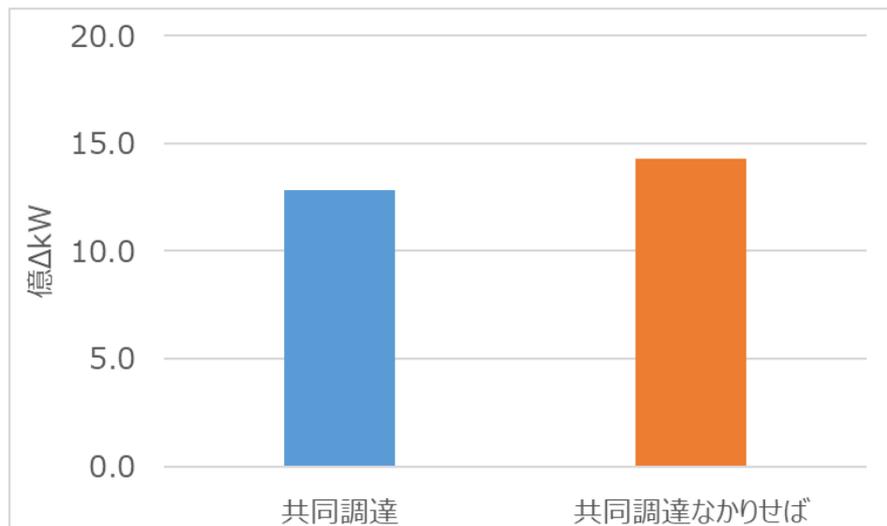
- 三次②必要量は再エネ予測精度に影響を受けることから、2021年度と2022年度での前日予測値と実績値の差について比較評価を行った。なお、FIT設備量の変化にも影響を受けることから、設備増加率にて補正を行っている。
- 2021年度と2022年度を比較して、再エネ予測精度に大きな違いはないと考えられる。





1-7. 三次②共同調達による低減効果

■ 共同調達を行ったことにより、2022年4月～10月の必要量について、導入効果は対22年度必要量▲約1.4億ΔkW（▲約10%）となった。



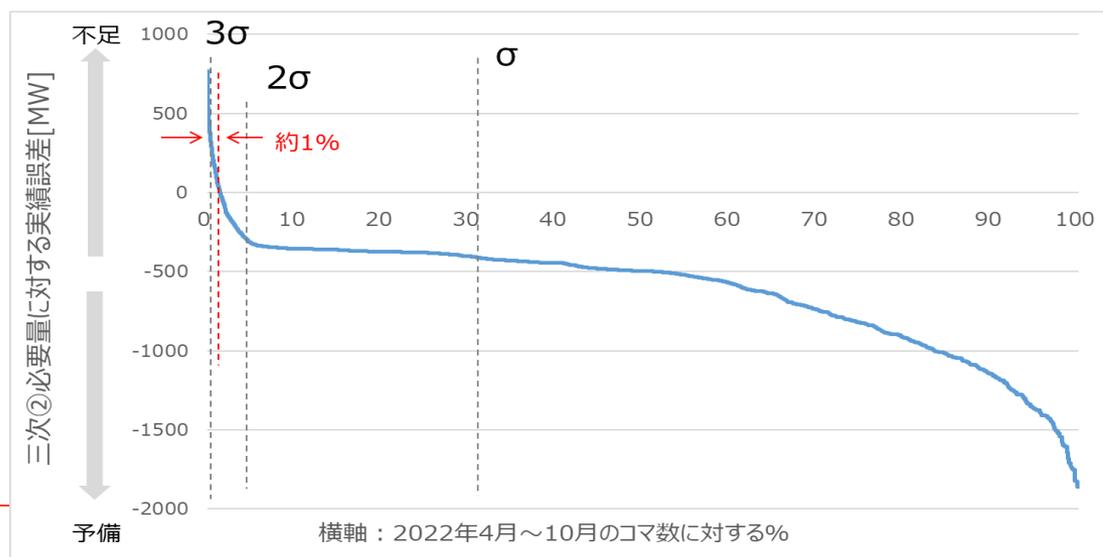


2-1. 実需給における予測誤差実績

- 2022年度における予測誤差（前日予測値－GC予測値）と三次②必要量を比較したところ、約20%の不足が発生していたものの、再エネ予測外しによる大幅な周波数低下等の事象は発生していない。
- これは、実需給断面では、三次②に加えて三次①、電源Ⅰや電源Ⅱの余力を用いて、再エネ予測誤差に対応しているためと考えられる。このため、実需給断面における“再エネ予測誤差”と“活用可能な調整力”を比較した(下図)。その結果、約99%のコマで実績の誤差に対応できたことを確認できた。
- 一方、残り1%は、電源Ⅱの余力等に頼る運用となっていた。

『三次②必要量+三次①必要量+電源Ⅰ(予測誤差分)』に対する 『実需給における予測誤差(前日予測値－実績値)』のデュレーションカーブ

(縦軸：前日予測値－実績値－三次②必要量※－三次①必要量－電源Ⅰ(予測誤差分))





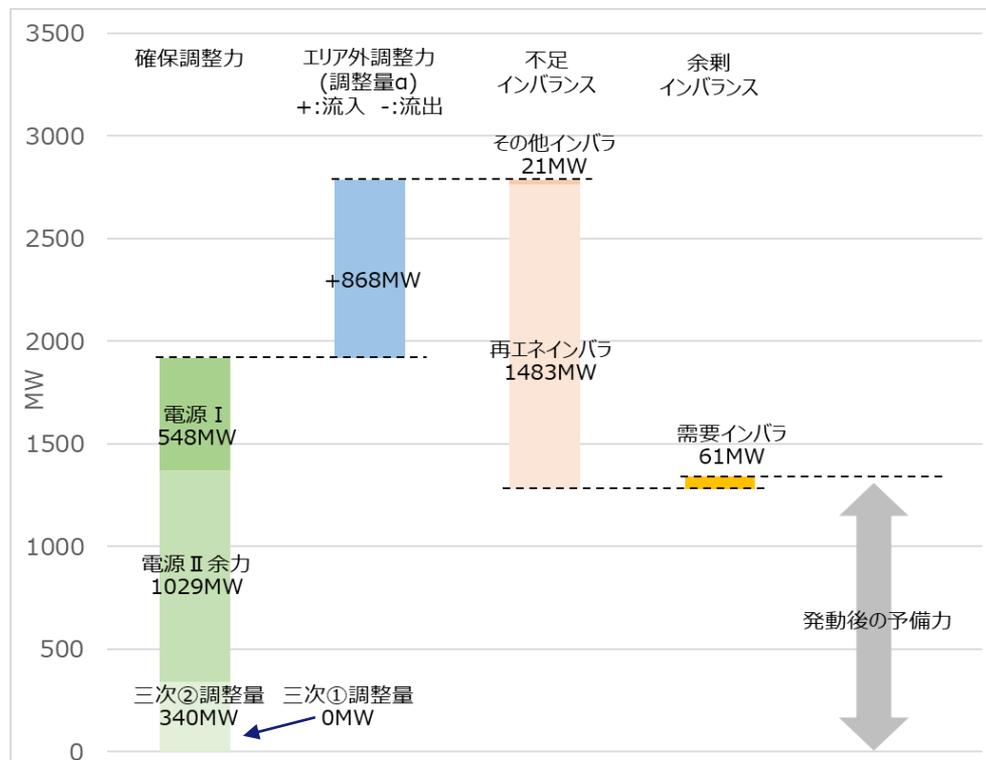
2. 必要量が不足した断面における需給運用の状況

2-2. 不足した断面での実需給の運用状況

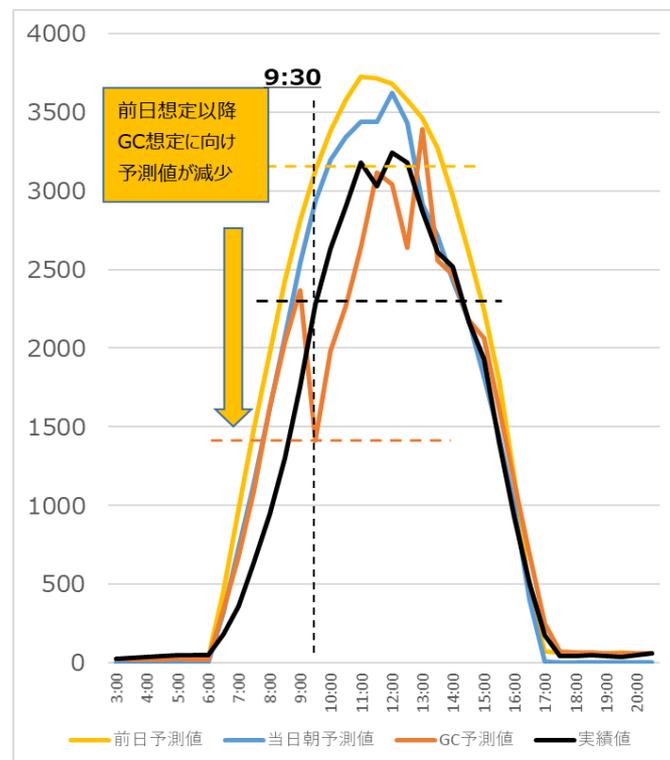
- 2022年4月～10月で、三次②不足量が最大の断面について、実運用の状況を確認したところ、再エネインバランスに対して、三次②、三次①、電源Ⅰ、電源Ⅱの余力および広域需給調整による調整力で対応できていた。

10/12 9:30の状況(不足量1381MW)

三次②不足量が最大の断面(10:00)



再エネ予測値と実績値





【参考】三次②必要量が不足する断面が生じる要因

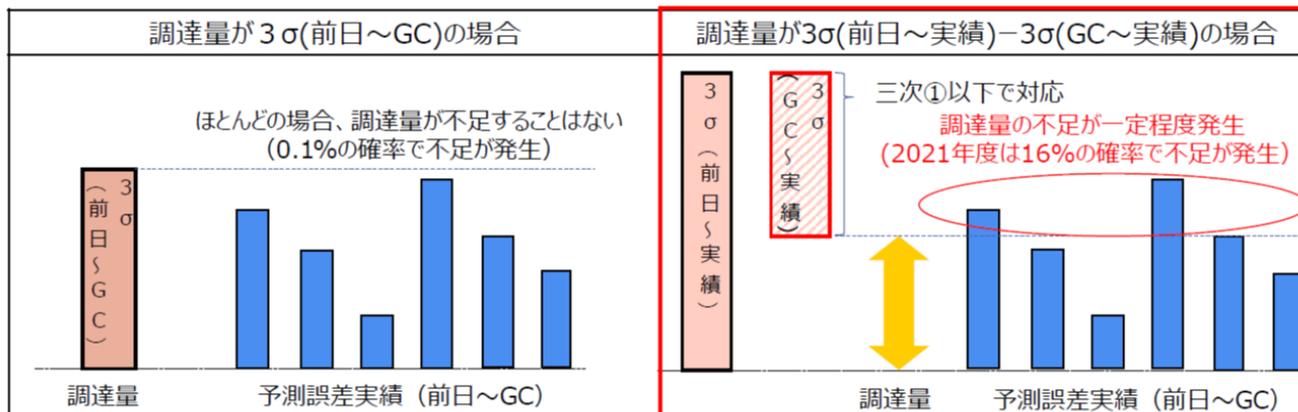
- 三次②必要量は「前日から実績値の予測誤差の3σ」－「GCから実績値の予測誤差の3σ」により算定を行っているため、実際に生じる前日からGCまでの予測誤差に対しては三次②必要量が不足する断面が一定程度発生することになる。

三次②調達量が不足となるコマの発生について

13

- 三次②必要量は、前日からGC時点までの再エネ予測誤差に確実に対応するために、「前日予測値－GC予測値」の再エネ予測誤差の3σ相当値とするところ、GC以降の調整力（現時点では電源Ⅰおよび電源Ⅱ余力）が適切に確保されていれば、前日から実需給の再エネ予測誤差の全ての量に対応できることを前提に、現在の三次②必要量は、「前日から実績値の予測誤差の3σ」－「GCから実績値の予測誤差の3σ」で算出している。
- そのため、安定供給面の評価として、GC時点までの再エネ予測誤差に対して、三次②調達量が不足している断面において、GC以降の調整力余力も踏まえた再エネ予測誤差への対応状況を確認することとした。

現在の調達量の算定方法





3. 必要量テーブルの線形補正による不足量の変化

- 三次②必要量テーブルは、月別・予測出力帯・時間帯別に分類するため、十分なデータが蓄積できていない区分において特異値が発生しているため、テーブル内で隣接する予測誤差発生状況を用いて補正処理を実施している。
- 補正処理による効果を確認するため、三次②必要量テーブルについて補正処理の有/無毎に必要量に対する予測誤差を算出し、比較する。

第20回需給調整市場検討小委 資料3

※気象情報の精度向上に向けた取り組みは調整力等委員会で検討中。

再エネ設備導入量の補正

- 過去の予測値および実績値を、当時の設備量に対する取引年度の設備量の比率で引き延ばす補正処理をしてテーブルを作成

【N年前】

(設備導入量)
3,000mw

日時	予測	実績
4/1 00:00~00:30	9	5
4/1 00:30~01:00	25	15
⋮	⋮	⋮
4/1 03:00~03:30	20	10
⋮	⋮	⋮

【取引年度】

(設備導入量)
4,000mw

日時	予測	実績
4/1 00:00~00:30	12	7
4/1 00:30~01:00	33	20
⋮	⋮	⋮
4/1 03:00~03:30	27	13
⋮	⋮	⋮

$\times \frac{4,000}{3,000}$

テーブル内で隣接する予測誤差を用いた補正

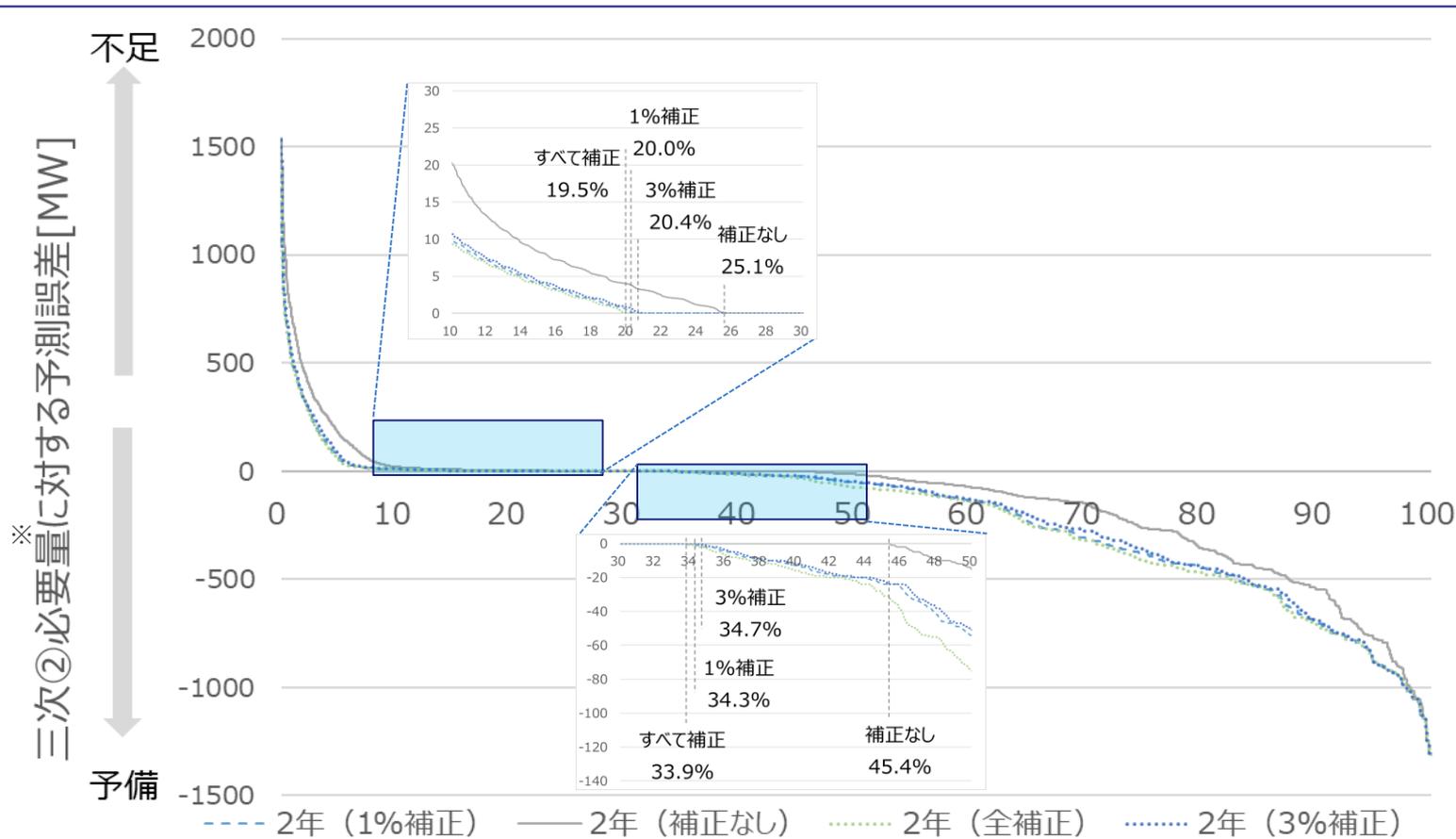
- データ欠損等に対して、上下（予測出力帯）、左右（時間帯）の予測誤差値を平均した値に線形補正

6月	00:00~03:00	03:00~06:00	06:00~09:00	09:00~12:00	12:00~15:00	15:00~18:00	18:00~21:00	21:00~24:00
0~10%	0	0	0	0	0	0	0	0
10~20%	0	0	0	188	0	98	0	0
20~30%	0	0	0	0	20	80	0	0
30~40%	0	0	0	1784	2374	320	0	0
40~50%	0	0	1033	1473	1830	683	32	0
50~60%	0	0	45	2316	2220	1081	18	0
60~70%	0	48	301	2133	2476	1803	0	0
70~80%	0	37	1029	3614	332	3371	29	0
80~90%	0	52	1949	4261	5491	1437	33	0
90~100%	0	55	1201	2376	1822	1273	114	0



3. 特異値を補正する閾値

- 不足側では、補正処理をすることにより、高さおよび期間が減少している。一方、予備側では、補正処理をすることにより、増加している。
- また、現状は、前後の必要量差が系統規模比1%以上の箇所を補正している。
- “1%補正した場合”と“すべて補正した場合”で対応できている断面は同程度であった。



※ 「共同調達なかりせば」三次②必要量

横軸：2022年4月～10月のコマ数に対する%



4. まとめ

- 2022年4月～10月の予測誤差（前日予測値－GC予測値）に対して、三次②必要量が不足する断面があったが、電源Ⅰや電源Ⅱ余力や広域需給調整によって、安定供給上は問題なく対応できた。
- 一方、予測誤差に対して、必要量が大きい断面があったが、必要な調整力は過去の誤差実績の3 σ 値を採用しているため、統計的には考えうる事象であると考える。
- 引き続き、再エネ予測精度向上等により、必要量の低減および調達精度の向上を図っていく。

【四国】2022年度三次調整力②の必要量に係る 事後検証の結果について

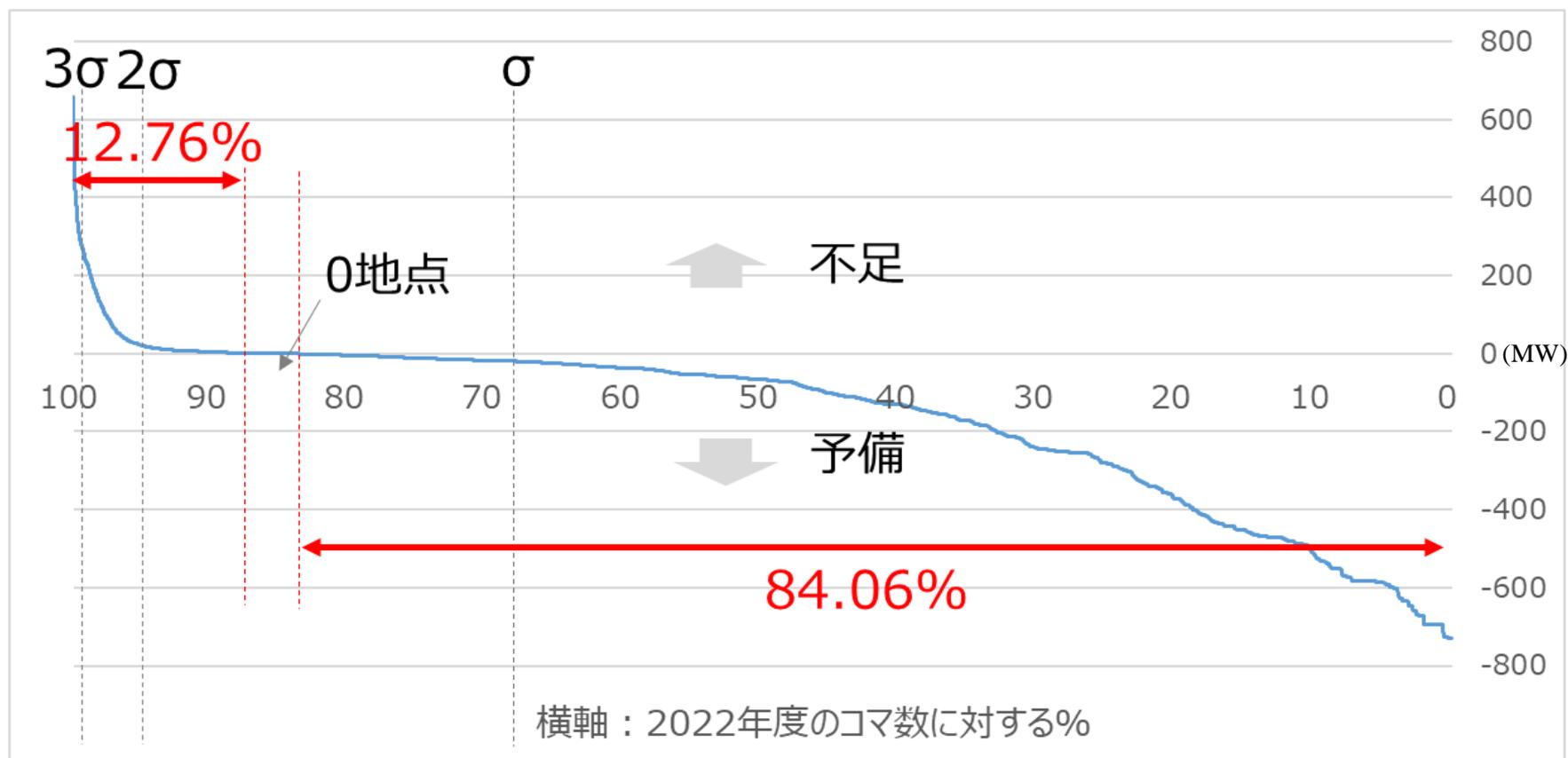
2023年1月24日

四国電力送配電株式会社

1-1. 三次②必要量に対する予測誤差

- 2022年4月～2022年10月において、三次②必要量に対する予測誤差（前日予測値－GC予測値）を確認したところ、約13%のコマで不足（三次②必要量 < 予測誤差）、約84%のコマで予備（三次②必要量 > 予測誤差）となっていた。

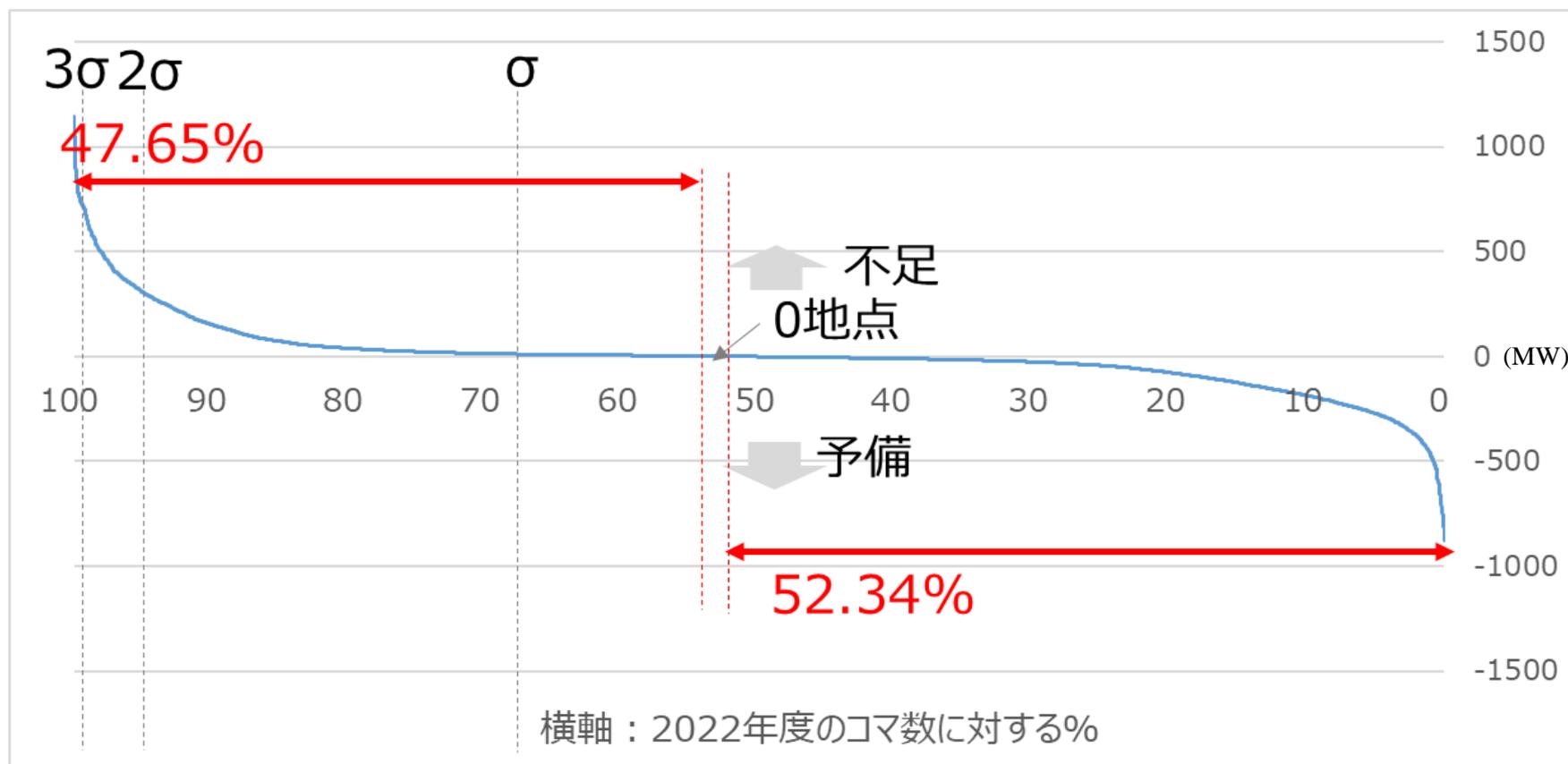
三次②必要量に対する予測誤差のデュレーションカーブ
(縦軸：前日予測値－GC予測値－三次②必要量)



【参考】 GC予測値に対する前日予測値(予測誤差)

- 2022年4月～2022年10月のGC予測値に対する前日予測値（予測誤差）は、下図の通り。
- 誤差が不足となるコマ数と余剰となるコマ数は、ほぼ同じであった。

GC予測値に対する前日予測値のデュレーションカーブ
(縦軸：前日予測値-GC予測値)



- 三次②必要量が2022年度の特異的な気象状況によるものかを確認した。
- 具体的には、2022年度の三次②必要量テーブルと2021年度の4月～10月の前日予測値・GC予測値※1を用いて三次②必要量を算出した場合の不足・予備を確認し、2022年度の前日予測値を用いた場合の不足・予備と比較した。

<気象による影響を確認するため用いるデータ>

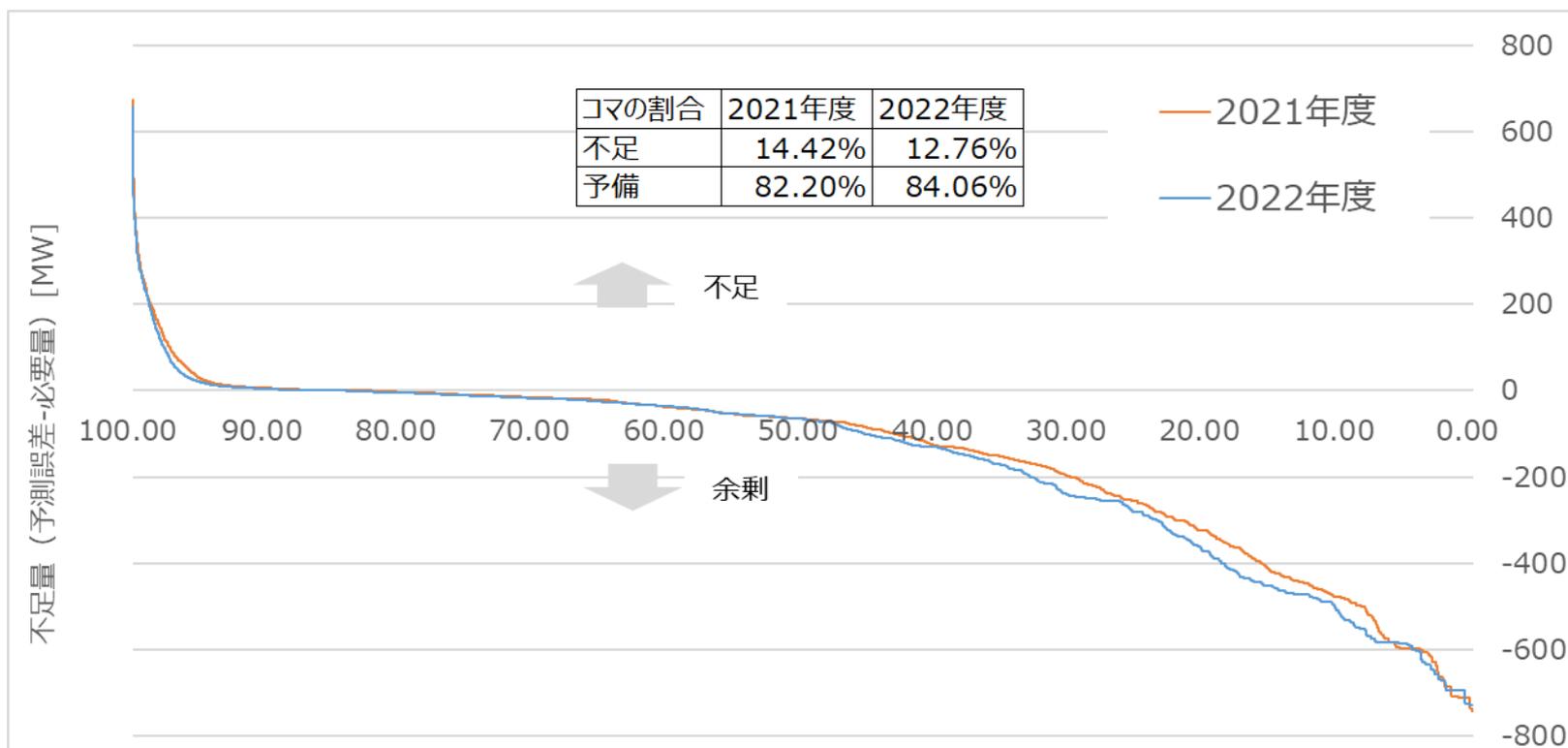
#	前日予測値 GC予測値	三次②必要量テーブル	補 足
1	2022年4月～2022年10月	2022年度の実取引に用いたテーブル	2022年4月～2022年10月の必要量実績
2	2021年4月～2021年10月※1	同 上	2021年の再エネ予測値で算定した必要量

※1 前日予測値およびGC予測値は2022年度設備量の伸び率にて補正

1-2. 気象状況による影響 (2/2)

- 2022年度の三次②必要量テーブルに2021年度の前日予測値・GC予測値を用いた結果、約14%のコマが不足、約82%のコマが予備であった。
- 2022年度の前日予測値・GC予測値を用いた結果と比較しても有意差はなく、今年度の状況が2022年度の気象による特異な事象ではないと考えられる。

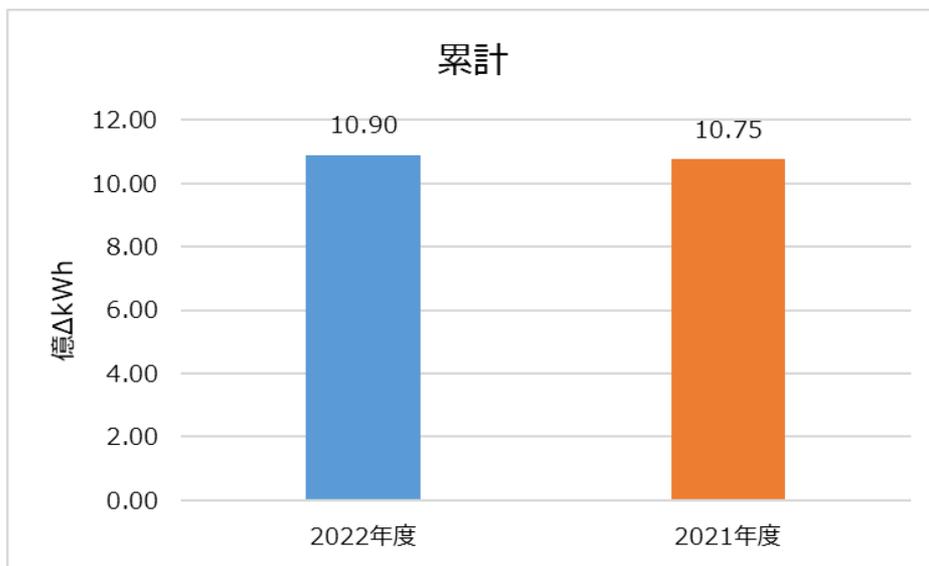
前日予測値・GC予測値の使用年度を変更した場合のデュレーションカーブ比較
(縦軸：前日予測値-GC予測値-三次②必要量)



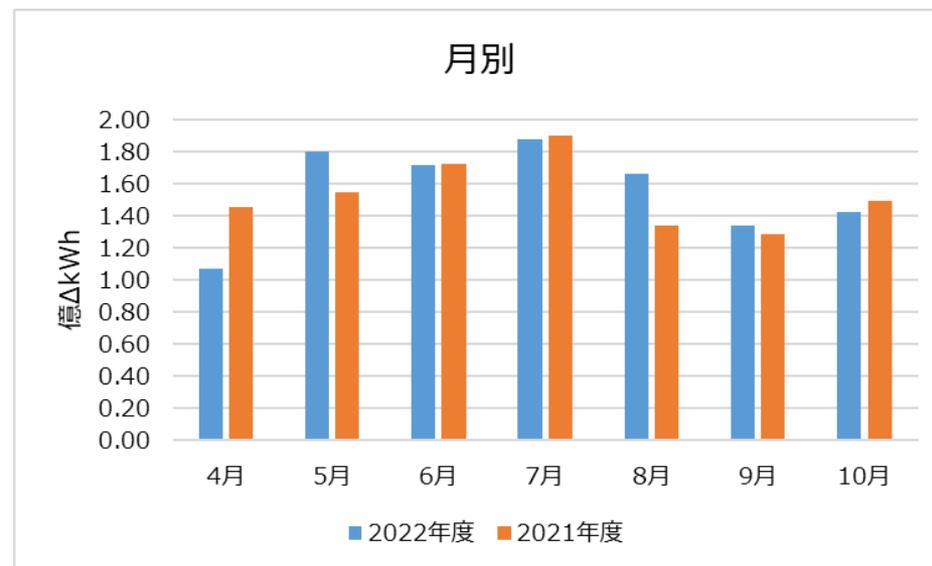
- 各月の必要量において月単位で差はあるが、合計の必要量については気象要因による有意差はなかった。

気象による累計必要量への影響

三次②必要量（累計）



三次②必要量（月別）



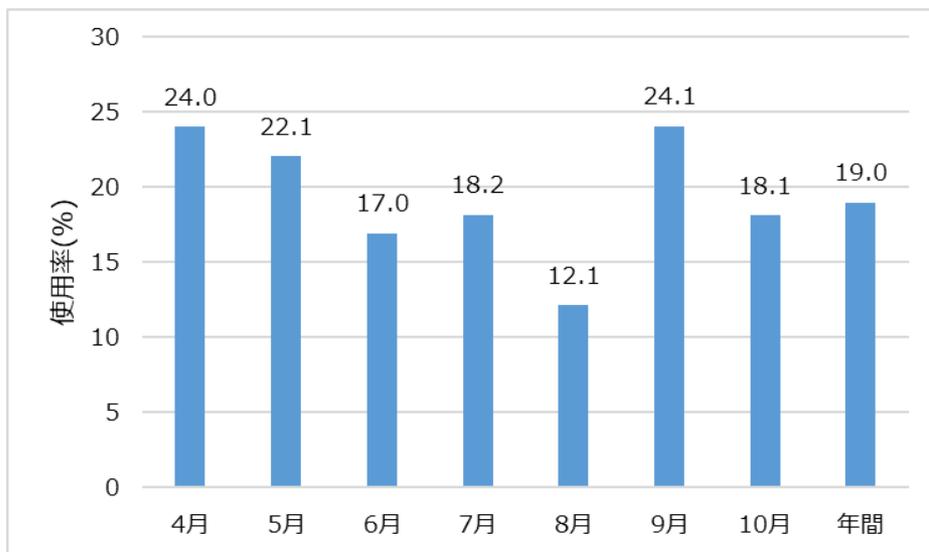
1-3. 三次②募集量に対する使用率

- 2022年4月～2022年10月における三次②募集量に対する使用率は以下のとおり。
- 三次②の使用率は、単独調達で約12～24%、共同調達で約14～25%であった。

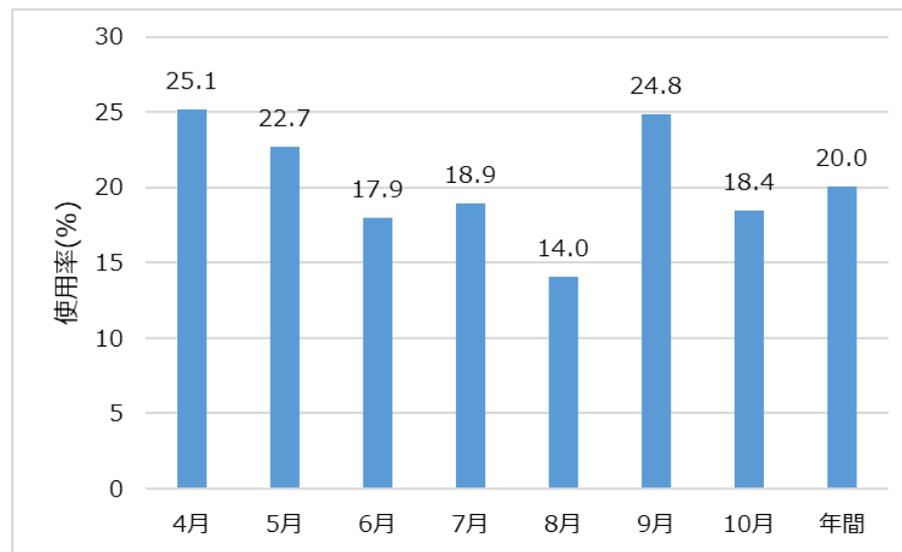
三次②募集量に対する使用率

(縦軸：(前日予測値-GC時点予測値)÷三次②募集量)

単独調達



共同調達



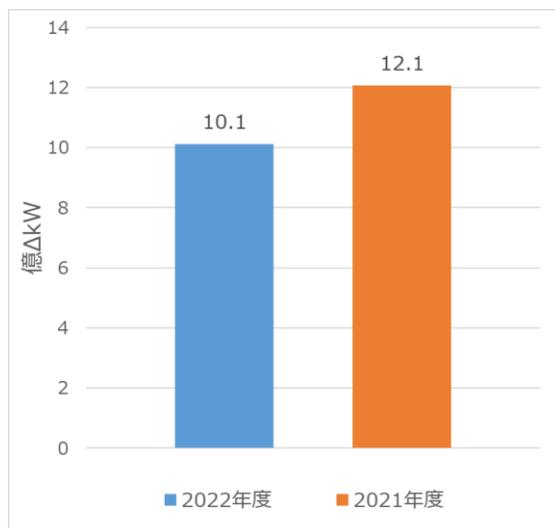
1-4. 三次②必要量の前年度との比較

- 三次②必要量の比較評価として、2021年度同期間の必要量との比較評価を行った。なお、三次②必要量はFIT設備量の変化にも影響を受けることから、2021年度の必要量は2022年度との設備増加率にて補正を行っている。
- 2022年度必要量は約17%程度減少しているが、これは気象条件の違いや、必要量テーブル作成に用いる諸元データ、共同調達実施有無の違いによるものと考えられる。

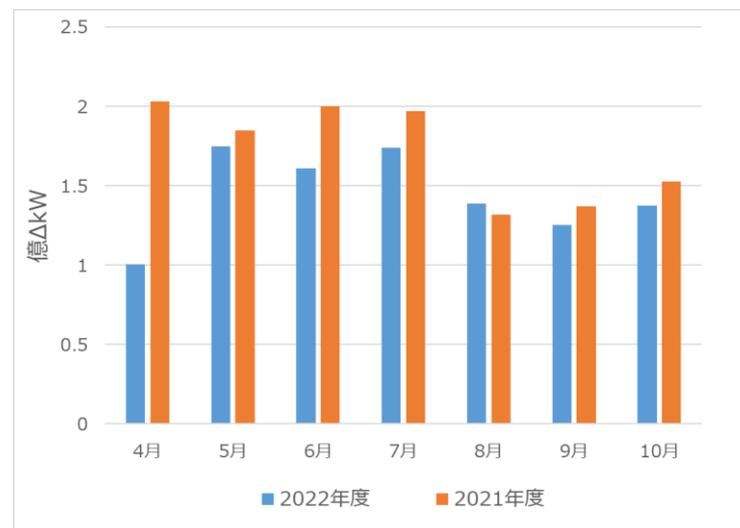
＜必要量の諸元＞

#	三次②必要量	三次②必要量テーブル	前日予測値
1	2022年4月～10月の実績	2022度の実取引に用いたテーブル	2022年4月～2022年10月
2	2021年4月～10月の実績を設備増加率で補正	2021度の実取引に用いたテーブル	2021年4月～2021年10月

三次②必要量（累計）



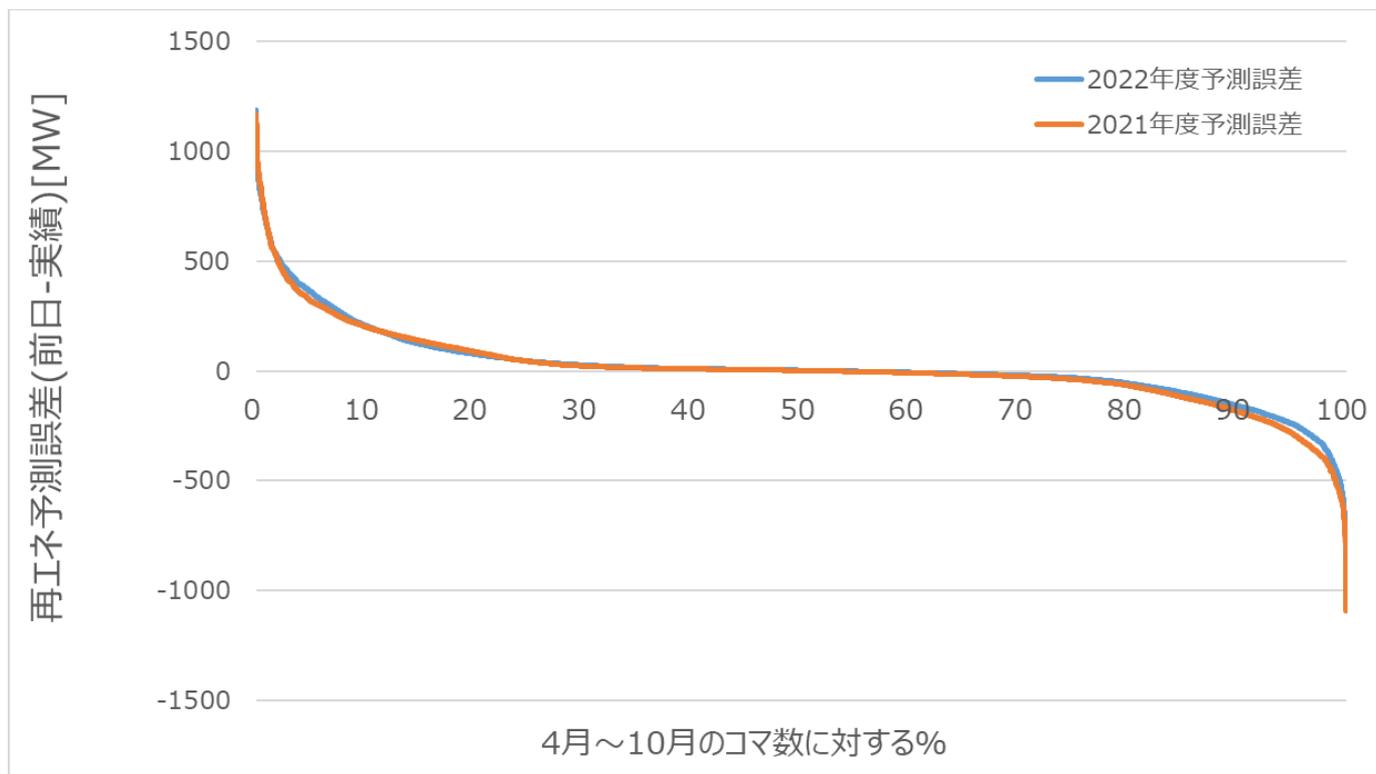
三次②必要量（月別）



1-5. 再エネ予測精度の前年度との比較

- 三次②必要量は再エネ予測精度に影響を受けることから、2021年度と2022年度での前日予測値と実績値の差について比較評価を行った。なお、FIT設備量の変化にも影響を受けることから、設備増加率にて補正を行っている。
- 2021年度と2022年度を比較して、再エネ予測精度に大きな違いはないと考えられる。

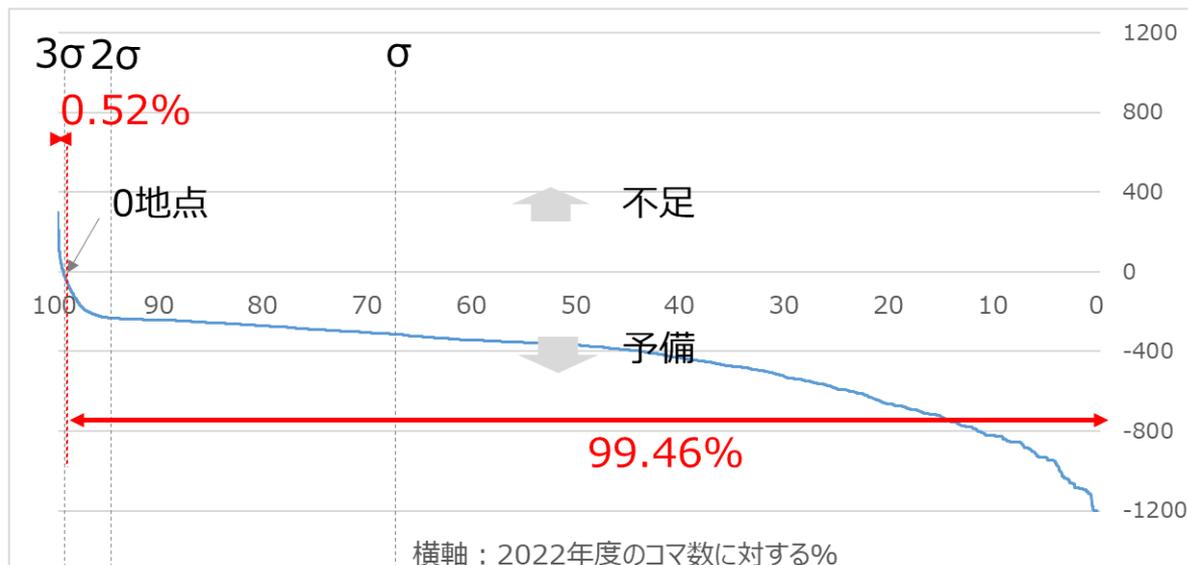
実績に対する前日予測値のデュレーションカーブ
(縦軸：前日予測値 - 実績値)



1-6. 実需給における予測誤差の実績

- 2022年度における予測誤差（前日予測値－GC予測値）と三次②必要量を比較したところ、約13%の不足が発生していたものの、再エネ予測外しによる大幅な周波数低下等の事象は発生していない。
- これは、実需給断面では、三次②に加えて三次①、電源Ⅰ、電源Ⅱの余力を用いて、再エネ予測誤差に対応しているためと考えられる。このため、実需給断面における“再エネ予測誤差”と“活用可能な調整力”を比較した(下図)。その結果、約99.5%のコマで実績の誤差に対応できたことを確認できた。
- 一方、残り0.5%は、電源Ⅱの余力に頼る運用となっていた。

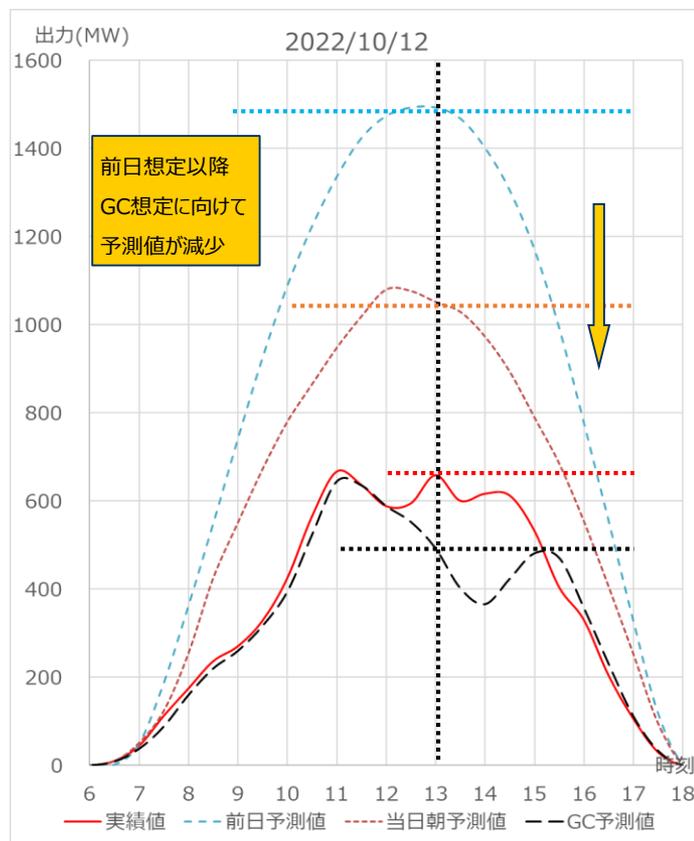
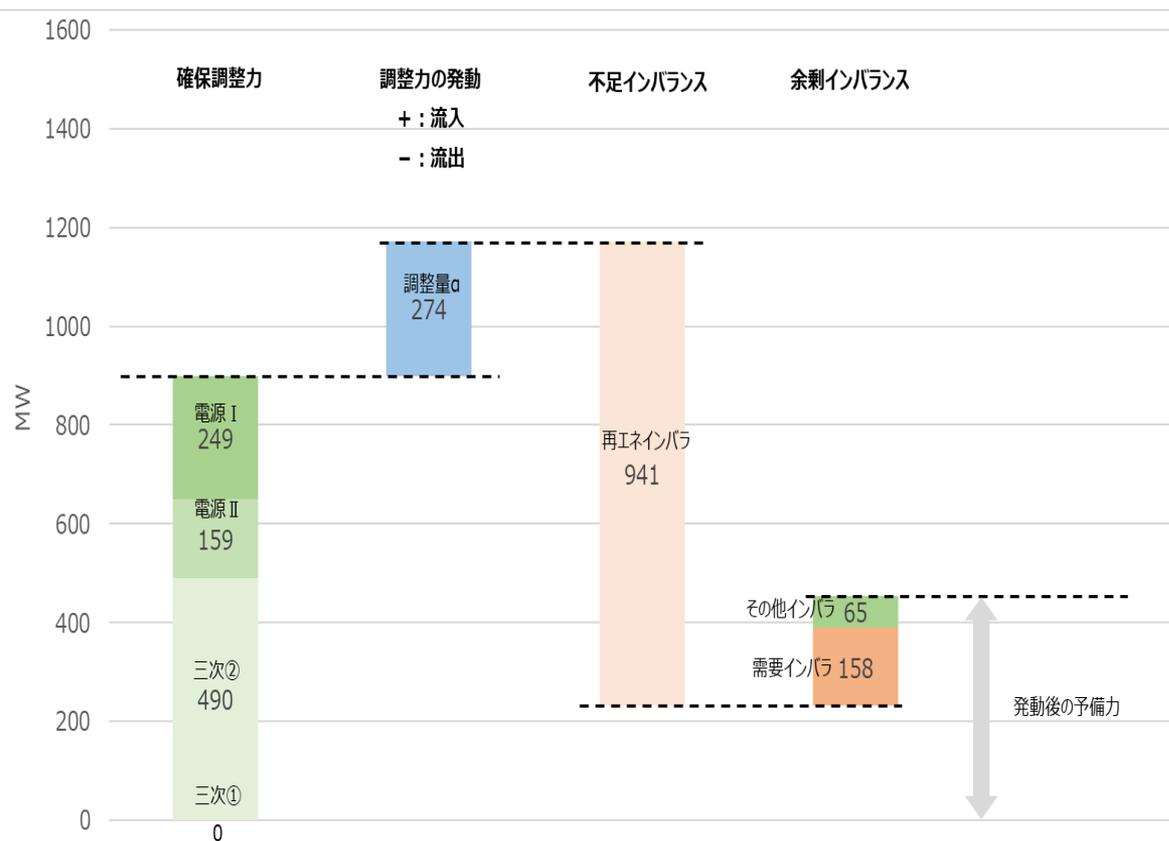
『三次①②必要量＋電源Ⅰ（予測誤差分）』に対する
『実需給における実績誤差（前日予測値－実績値）』のデュレーションカーブ
(縦軸：前日予測値－実績値－三次②必要量－三次①必要量－電源Ⅰ（予測誤差分))



1-7. 不足量最大断面での実需給の運用状況

■ 2022年4月～10月で、三次②不足量が最大の断面について、実運用の状況を確認したところ、需要ならびに再エネインバランスに対して、三次②、電源Ⅰ、電源Ⅱの余力および広域需給調整による調整力で対応できていた。

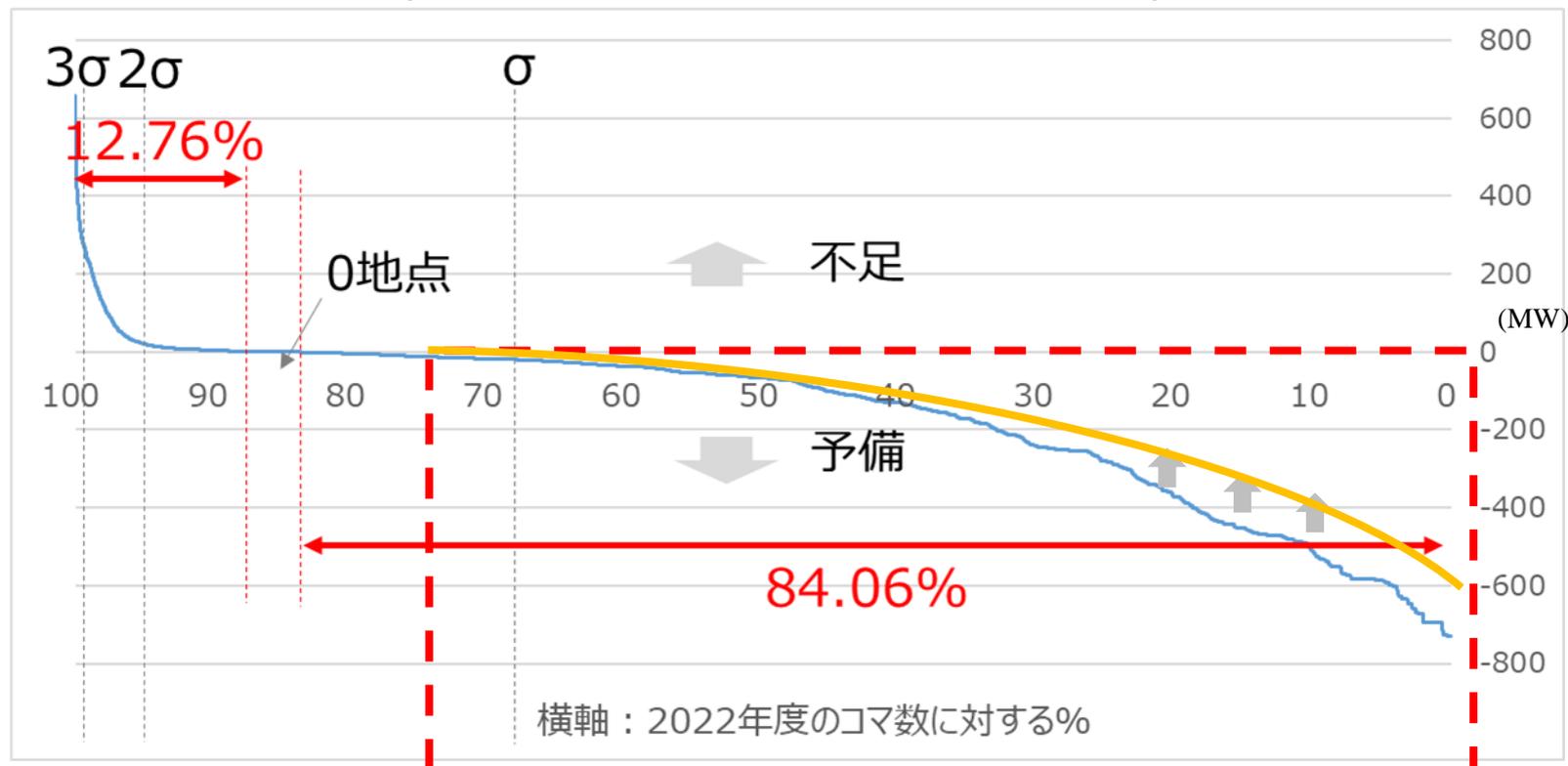
2022年10月12日 13:00～13:30の状況 (不足量656MW)



- 前日予測～GCまでの予測誤差の実績と三次②必要量の実績とを比較したところ、約84%のコマにおいて予備となったが、これは安定供給の観点から、過去の予測誤差の実績の3σ値を採用しているためである。
- 一方、再エネ予測精度を向上することで、予測誤差の実績の高さ（kW）を小さくできるため、引き続き、再エネ予測精度の向上に取り組んでいる。

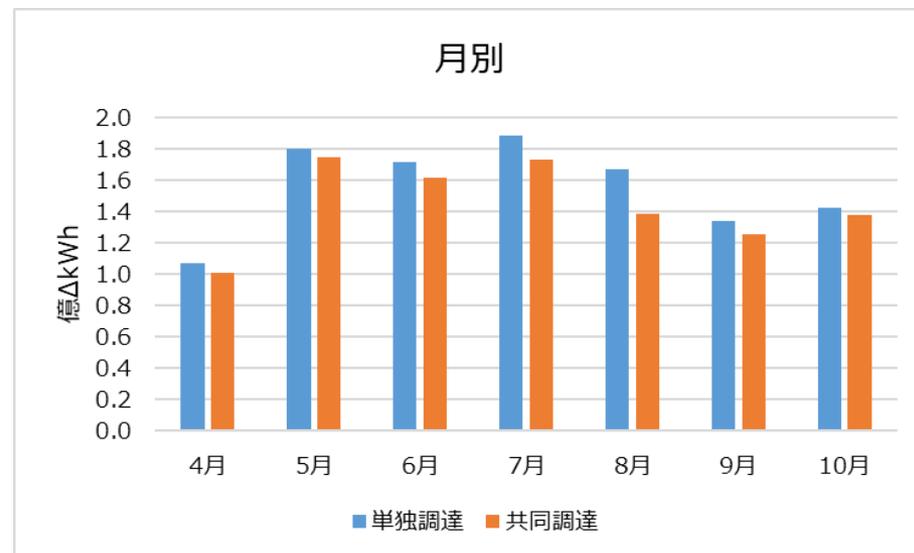
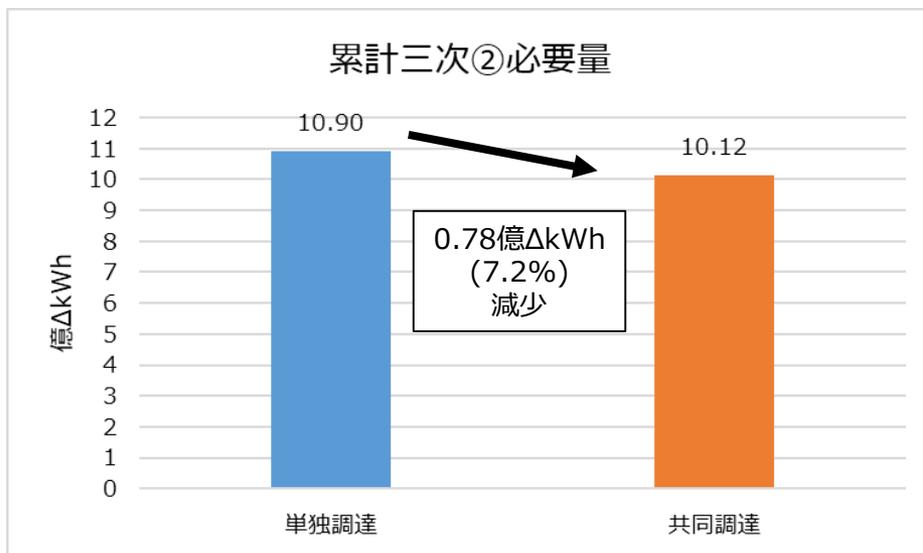
三次②必要量に対する予測誤差のデュレーションカーブ

(縦軸：前日予測値-GC予測値-三次②必要量)



2. 共同調達による必要量低減効果

- 2022年4月～2022年10月における共同調達での必要量と単独調達での必要量を比較した結果は以下のとおり。
- 共同調達により累計で7%程度必要量を低減できている。



3. 必要量テーブルの線形補正による不足量の変化

- 三次②必要量テーブルは、月別・予測出力帯・時間帯別に分類するため、十分なデータが蓄積できていない区分において特異値が発生していることから、テーブル内で隣接する予測誤差発生状況を用いて補正処理を実施。
- 補正処理による効果を確認するため、三次②必要量テーブルについて補正処理の有/無毎に必要量に対する予測誤差を算出し、比較する。

第20回需給調整市場検討小委 資料3

※気象情報の精度向上に向けた取り組みは調整力等委員会で検討中。

再エネ設備導入量の補正

テーブル内で隣接する予測誤差を用いた補正

■ 過去の予測値および実績値を、当時の設備量に対する取引年度の設備量の比率で引き延ばす補正処理をしてテーブルを作成

■ データ欠損等に対して、上下（予測出力帯）、左右（時間帯）の予測誤差値を平均した値に線形補正

【N年前】

【取引年度】

(設備導入量)
3,000MW

(設備導入量)
4,000MW

日時	予測	実績
4/1 00:00~00:30	9	5
4/1 00:30~01:00	25	15
⋮	⋮	⋮
4/1 03:00~03:30	20	10
⋮	⋮	⋮

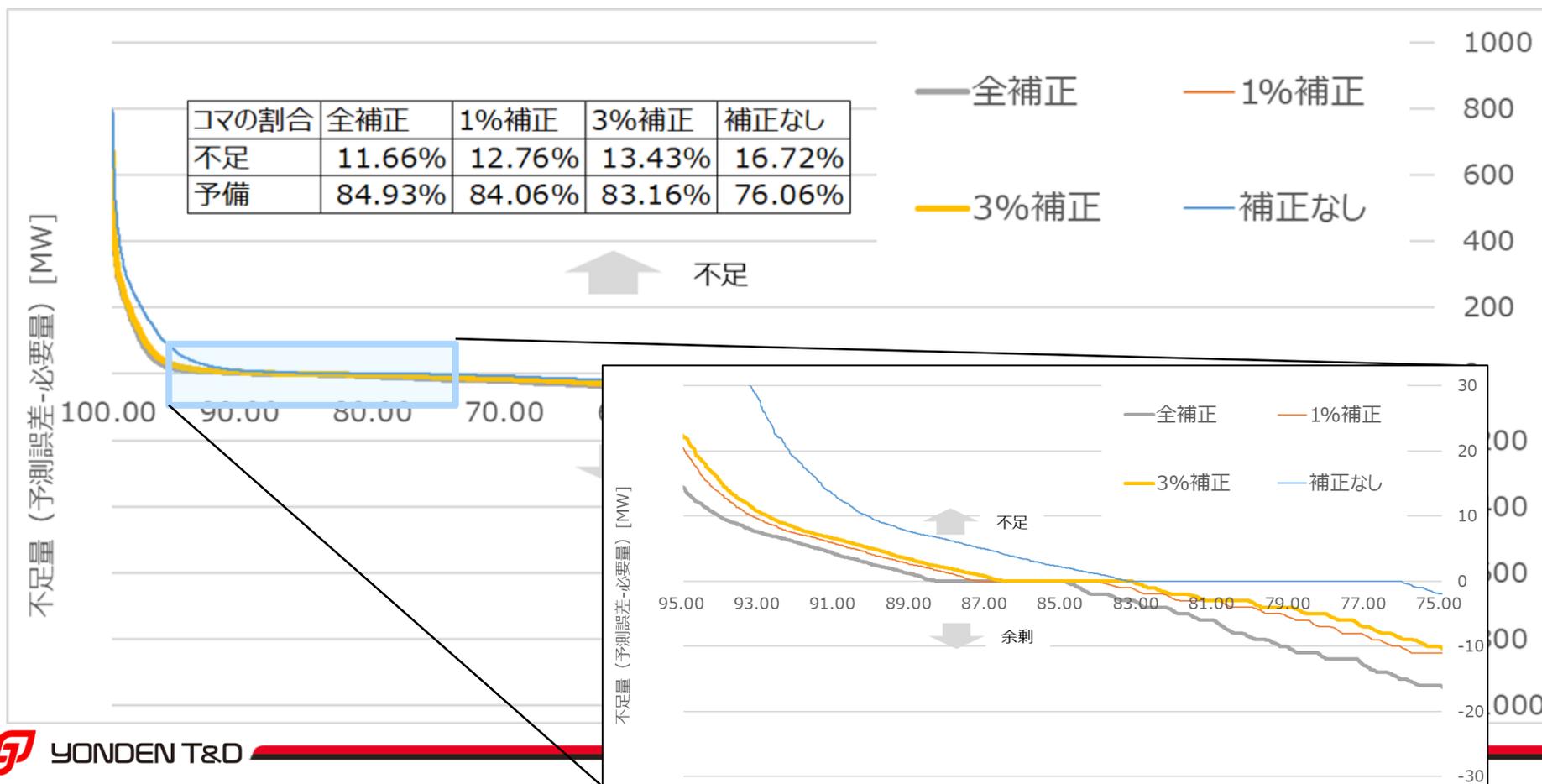
× $\frac{4,000}{3,000}$

日時	予測	実績
4/1 00:00~00:30	12	7
4/1 00:30~01:00	33	20
⋮	⋮	⋮
4/1 03:00~03:30	27	13
⋮	⋮	⋮

6月	力071 (0時~3時)	力072 (3時~6時)	力073 (6時~9時)	力074 (9時~12時)	力075 (12時~15時)	力076 (15時~18時)	力077 (18時~21時)	力078 (21時~24時)
0~10%	0	0	0	0	0	0	0	0
10~20%	0	0	0	188	0	98	0	0
20~30%	0	0	0	0	20	80	0	0
30~40%	0	0	0	1784	2374	320	0	0
40~50%	0	0	1033	1473	1830	683	32	0
50~60%	0	0	45	2316	2220	1081	18	0
60~70%	0	48	301	2133	2476	1803	0	0
70~80%	0	37	1029	3614	332	3371	29	0
80~90%	0	52	1949	4261	5491	1437	33	0
90~100%	0	55	1201	2376	1822	1273	114	0

3. 線形補正の閾値の評価

- 不足側では、補正処理をすることにより、高さおよび期間が減少している。一方、予備側では、補正処理をすることにより、高さおよび期間が増加している。
- また、現状は、前後の必要量差が系統規模比1%以上の箇所を補正している。
- “1%補正した場合”と“すべて補正した場合”で対応できている断面は同程度であった。



- 2022年4月～2022年10月の予測誤差（前日予測値－GC予測値）に対して、三次②必要量が不足する断面があったが、電源Ⅰや電源Ⅱ余力、広域需給調整によって、安定供給上は問題なく対応できた。
- 一方、予測誤差に対して、必要量が大きい断面があったが、必要な調整力は過去の誤差実績の3 σ 相当値を採用しているため、統計的には考えうる事象であると考える。
- 引き続き、再エネ予測精度向上等により、必要量の低減および調達精度の向上を図っていく。

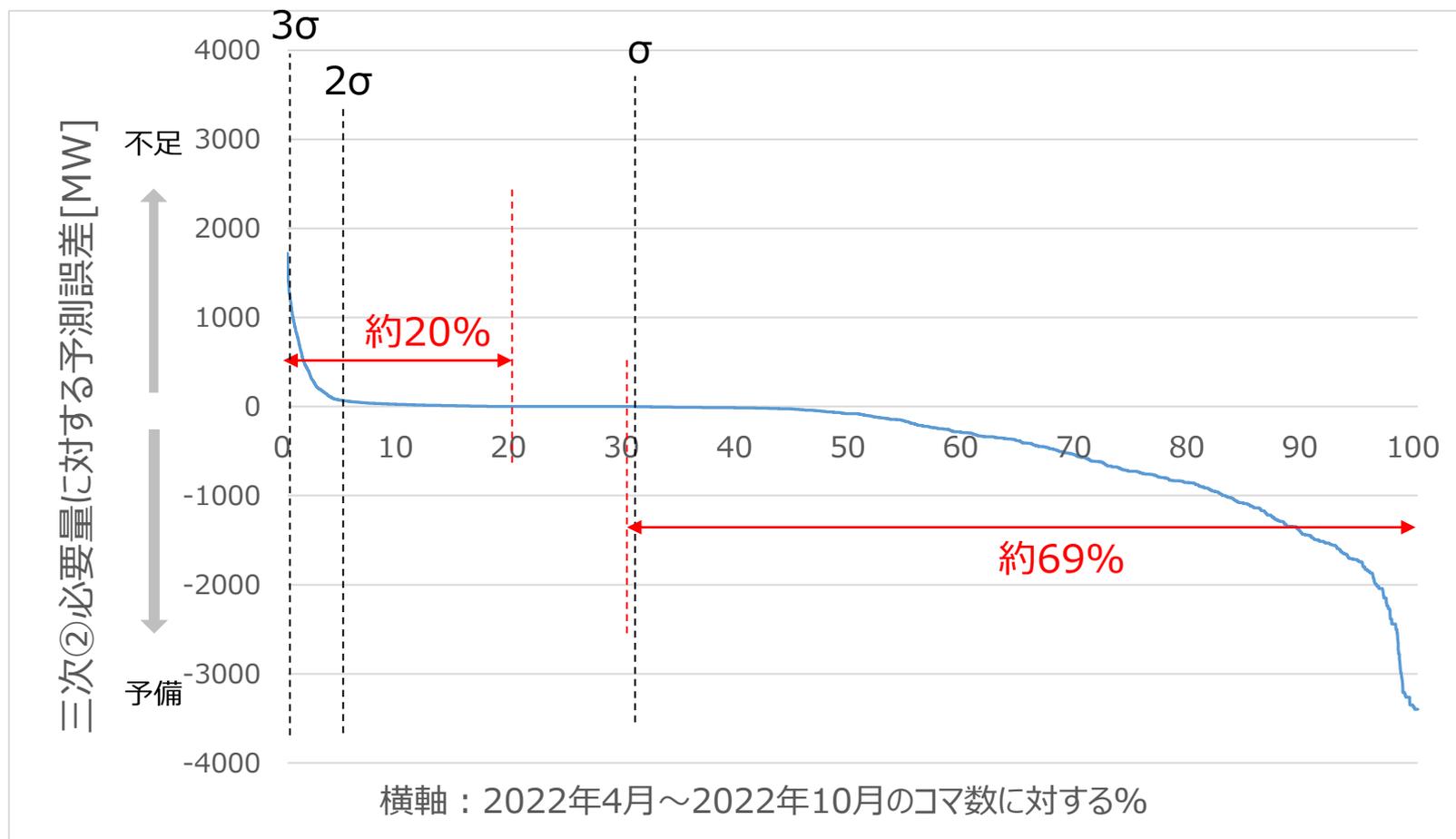
2022年度三次調整力②の必要量に係る 事後検証の結果について

2023年1月24日
九州電力送配電(株)

1-1. 三次②必要量に対する予測誤差

- 2022年4月～10月において、三次②必要量に対する予測誤差（前日予測値－GC予測値）を確認したところ、約20%のコマで不足(三次②必要量 < 予測誤差)、約69%のコマで予備(三次②必要量 > 予測誤差)となっていた。

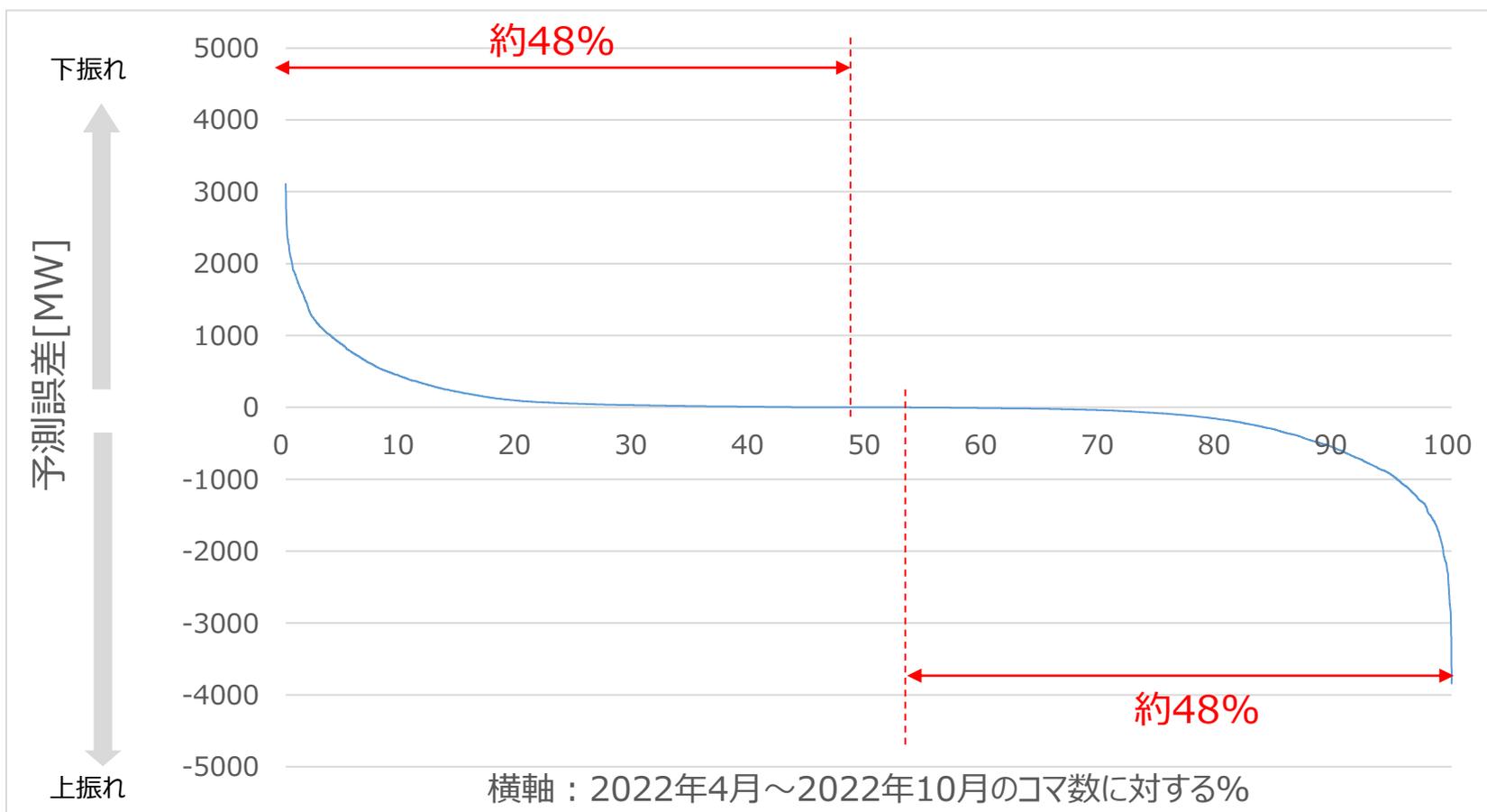
三次②必要量に対する予測誤差のデュレーションカーブ (縦軸：前日予測値 - GC予測値 - 三次②必要量)



【参考】GC予測値に対する前日予測値（予測誤差）

- 2022年4月～10月のGC予測値に対する前日予測値（予測誤差）は、下図の通り。
- 誤差が不足となるコマ数と余剰となるコマ数は、ほぼ同じであった。

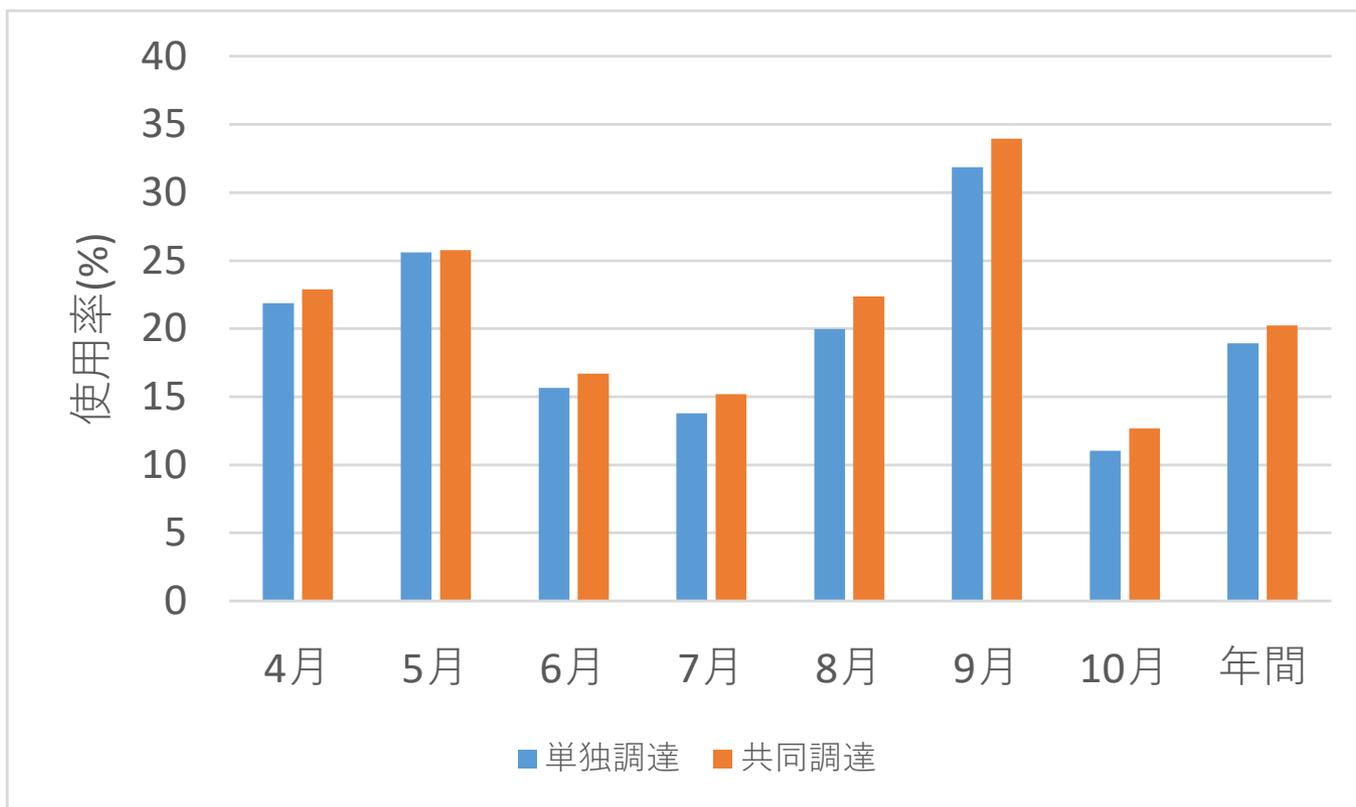
GC予測値に対する前日予測値のデュレーションカーブ (縦軸：前日予測値 - GC予測値)



1-2. 三次②必要量の使用率

- 2022年4月～2022年10月において、三次②必要量が予測誤差に対して対応した状況を確認したところ、共同調達実施で約20%、共同調達なかりせばでは、約19%となっていた。
- なお、再エネ予測は上振れと下振れが発生するものであり、また安定供給の観点から三次②は大幅な下振れに備えるため確保しているため、すべての三次②を活用する頻度は高くなく、一般的に使用率は高くないものと考えられる。

三次②調達量の使用率
(縦軸：誤差実績 / 調達量)



【参考】使用率の算定方法

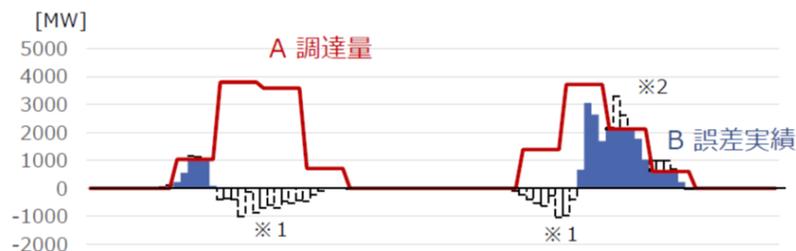
■ 三次②必要量がどの程度下振れ予測誤差に対応するか評価するため、以下の考え方に基づき集計を行った。

- ▶ 再エネ上振れ時には再エネ予測誤差は0と扱う。
- ▶ 必要量を超えて下振れが生じた場合には、予測誤差を必要量と同値にする。

三次②調達量の使用率について（1/2）

18

- 次に、三次②調達量使用率の評価として、調達量が実際に再エネ予測の下振れ誤差に対応した状況（使用率）を確認した。
- 結果としては、三次②調達量のうち約20%が再エネ予測誤差に対応していた。



(2021年4～11月の実績)

	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	合計
A 調達量[億kWh]	5.4	28.8	38.3	31.6	2.4	22.4	17.2	12.4	31.5	190.0
B 誤差実績[億kWh]	1.3	4.5	7.5	7.3	0.5	4.2	3.5	2.6	5.2	36.6
C(=B/A) 使用率[%]	24	16	20	23	19	19	20	21	17	19

調達量がどの程度FITの下振れ誤差に対応したかを確認するため、誤差実績について以下の通り集計

※1 再エネが上振れした場合の誤差は「0」とする ※2 調達量を超える下振れ誤差は調達量を上限とする

1-3. 気象状況による影響 (1/2)

- 三次②必要量が2022年度が特異的な気象状況によるものか確認した。
- 具体的には、今年度の三次②必要量テーブルと昨年度の4月～10月の前日予測値・GC予測値※¹を用いて三次②必要量を算出した場合の不足・予備を確認し、今年度の予測値を用いた場合の不足・予備と比較した。

＜気象による影響を確認するため用いるデータ＞

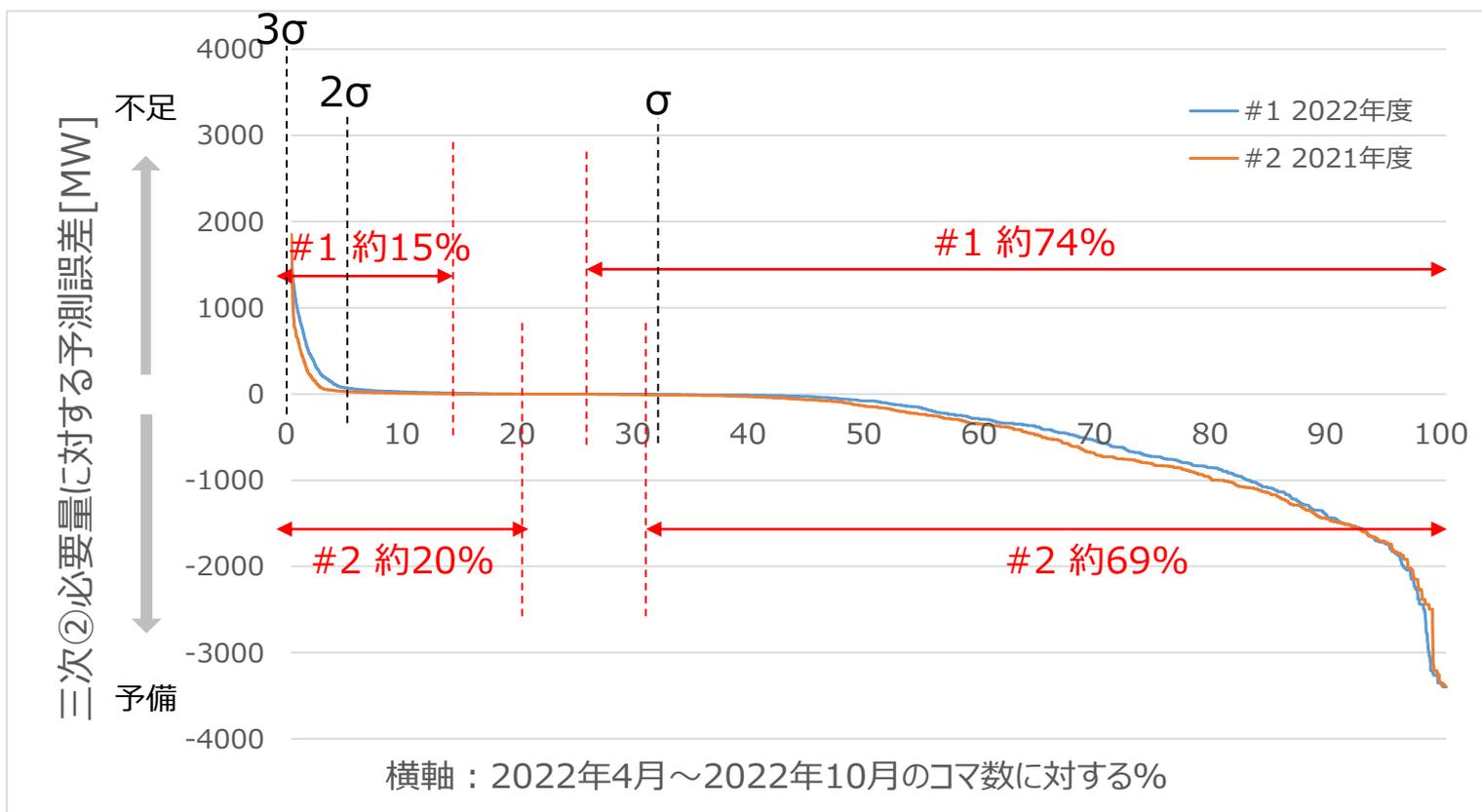
#	前日予測値 GC予測値	三次②必要量テーブル	補 足
1	2022年4月～2022年10月	2022年度の実取引に用いたテーブル	2022年4月～10月の必要量実績
2	2021年4月～2021年10月※ ¹	同 上	昨年の前日予測値から算定した必要量

※ 1 前日予測値およびGC予測値は2021年度設備量の伸び率にて補正

1-3. 気象状況による影響 (2/2)

- 今年度の三次②必要量テーブルに昨年度の4月～10月の前日予測値・GC予測値を用いた結果、約15%のコマが不足、約74%のコマが予備であった。
- 今年度の前日予測値・GC予測値を用いた結果と比較しても有意差はなく、今年度の状況が今年度の気象による特異な事象ではないと考えられる。

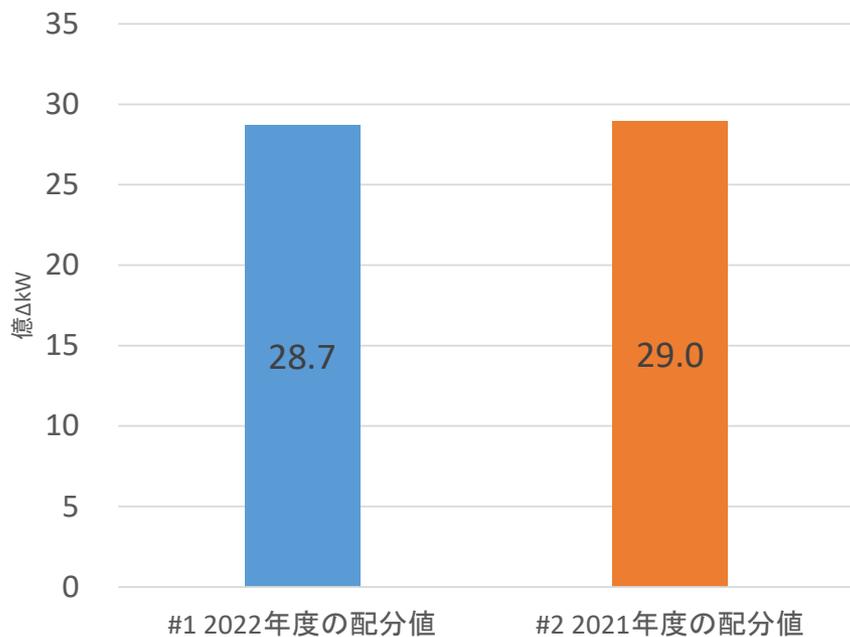
前日予測値・GC予測値の使用年度を変更した場合のデュレーションカーブ比較 (縦軸：前日予測値 - GC予測値 - 三次②必要量)



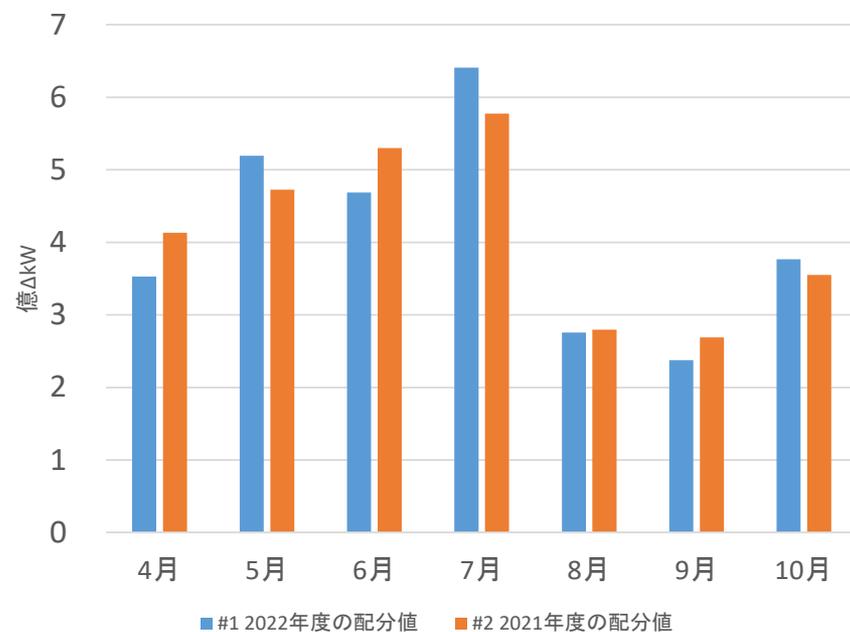
【参考】気象による累計必要量への影響

■ 累計必要量においても、気象要因による有意差はなかった。

三次②必要量(累計)



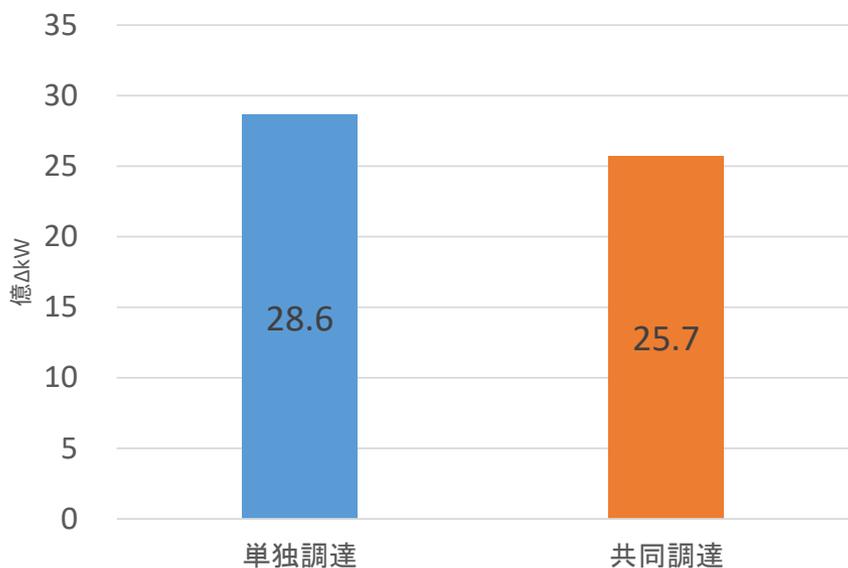
三次②必要量(月別)



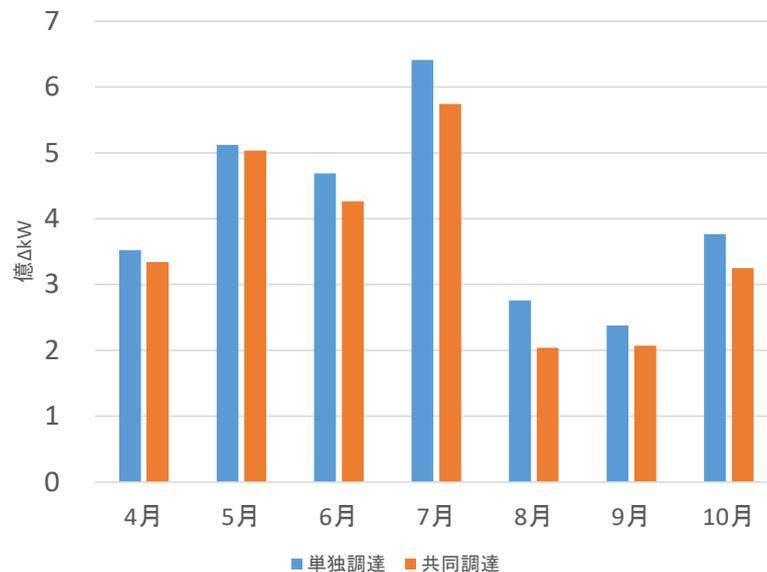
1-4. 共同調達による必要量低減効果

- 共同調達を行った場合、2022年4月～10月の必要量について、期中の導入効果は対22年度必要量▲約3億ΔkW（▲約10%）となった。

三次②必要量(累計)



三次②必要量(月別)



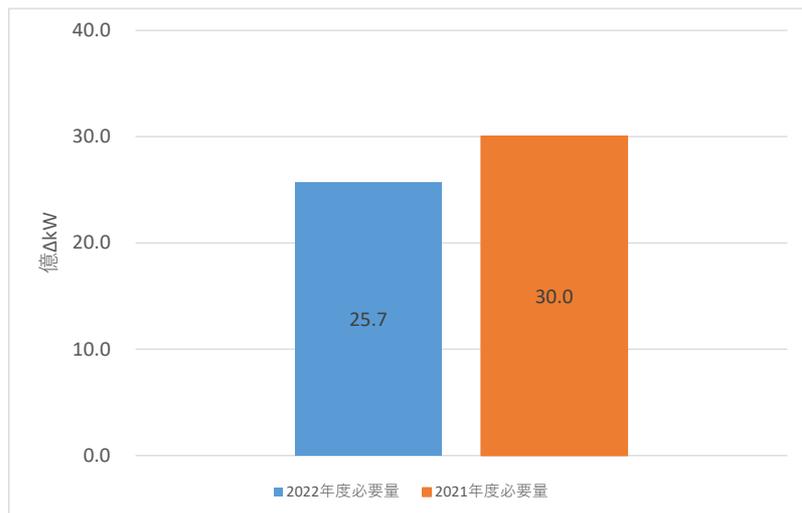
1-5. 三次②必要量の前年度との比較

- 三次②必要量の比較評価として、2021年度同期間の必要量との比較評価を行った。なお、三次②必要量はFIT設備量の変化にも影響を受けることから、2021年度の必要量は2022年度との設備増加率にて補正を行っている。
- 2022年度必要量は約14%程度減少しているが、これは気象条件の違いや、必要量テーブル作成に用いる諸元データ、共同調達実施有無の違いによるものと考えられる。

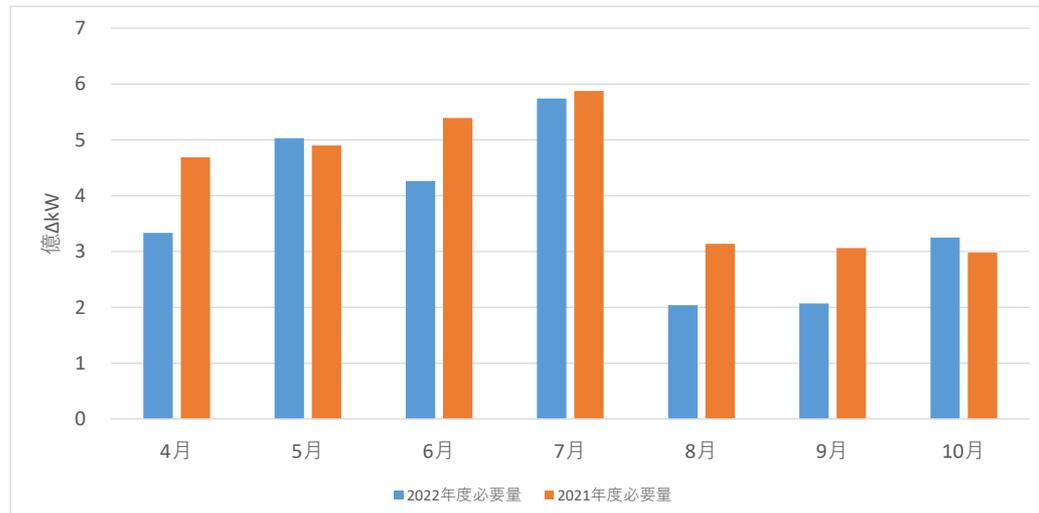
＜必要量の諸元＞

#	三次②必要量	三次②必要量テーブル	前日予測値
1	2022年4月～10月の実績	2022度の実取引に用いたテーブル	2022年4月～2022年10月
2	2021年4月～10月の実績を設備増加率で補正	2021度の実取引に用いたテーブル	2021年4月～2021年10月

三次②必要量（累計）



三次②必要量（月別）

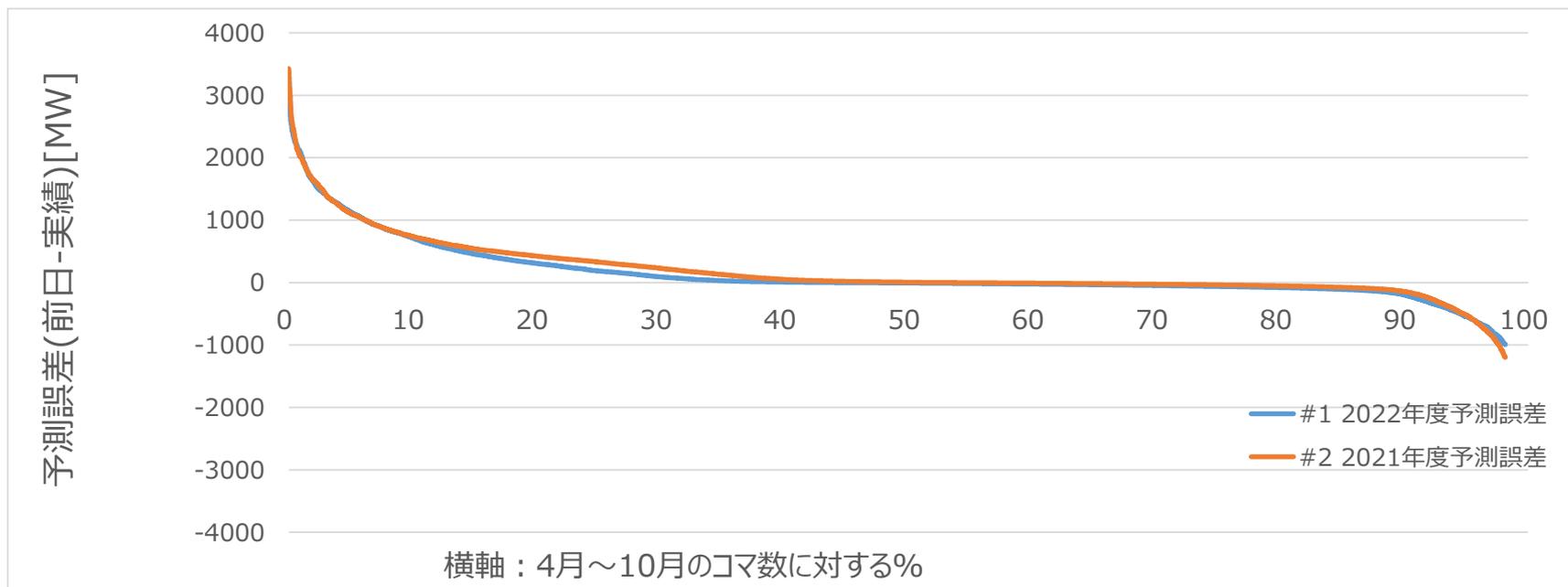


1-6. 再エネ予測精度の前年度との比較

- 三次②必要量は再エネ予測精度に影響を受けることから、2021年度と2022年度での前日予測値と実績値の差について比較評価を行った。なお、FIT設備量の変化にも影響を受けることから、設備増加率にて補正を行っている。
- 2021年度と2022年度を比較して、再エネ予測精度に大きな違いはないと考えられる。

実績に対する前日予測値のデレションカーブ

(縦軸：前日予測値 - 実績値)



2. 必要量が不足した断面における需給運用の状況

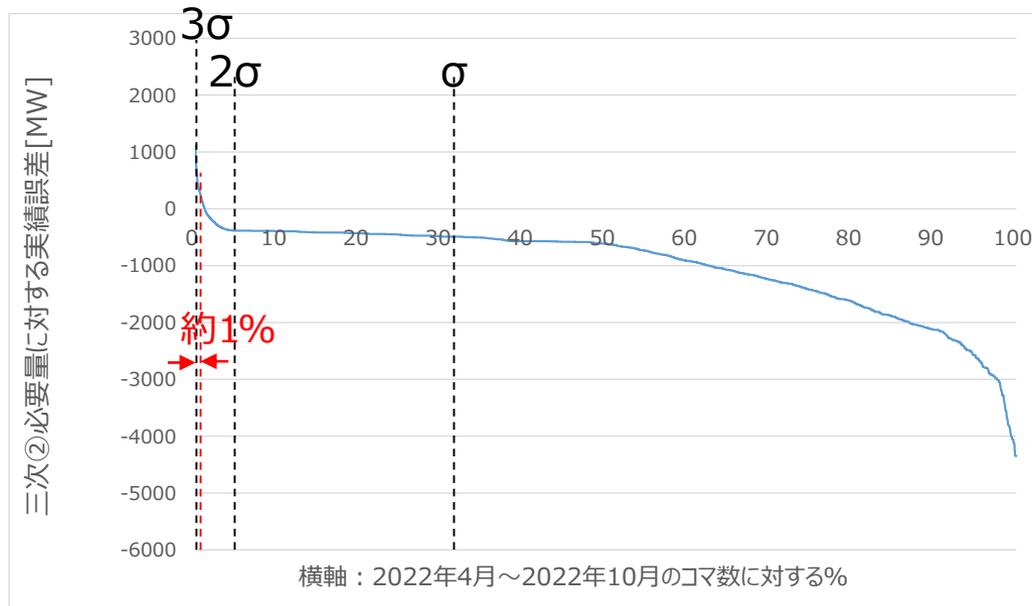
2-1. 実需給における再エネ予測誤差対応

- 2022年度における予測誤差（前日予測値－GC予測値）と三次②必要量を比較したところ、約20%の不足が発生していたものの、再エネ予測外しによる大幅な周波数低下等の事象は発生していない。
- これは、実需給断面では、三次②に加えて三次①、電源Ⅰや電源Ⅱの余力を用いて、再エネ予測誤差に対応しているためと考えられる。このため、実需給断面における“再エネ予測誤差”と“活用可能な調整力”を比較した(下図)。その結果、約99%のコマで実績の誤差に対応できたことを確認できた。
- 一方、残り1%は、電源Ⅱの余力に頼る運用となっていた。

『三次①②必要量+電源Ⅰ(予測誤差分)』に対する

『実需給における予測誤差(前日予測値－実績値)』のデュレーションカーブ

(縦軸：前日予測値－実績値－三次②必要量－三次①必要量－電源Ⅰ(予測誤差分))



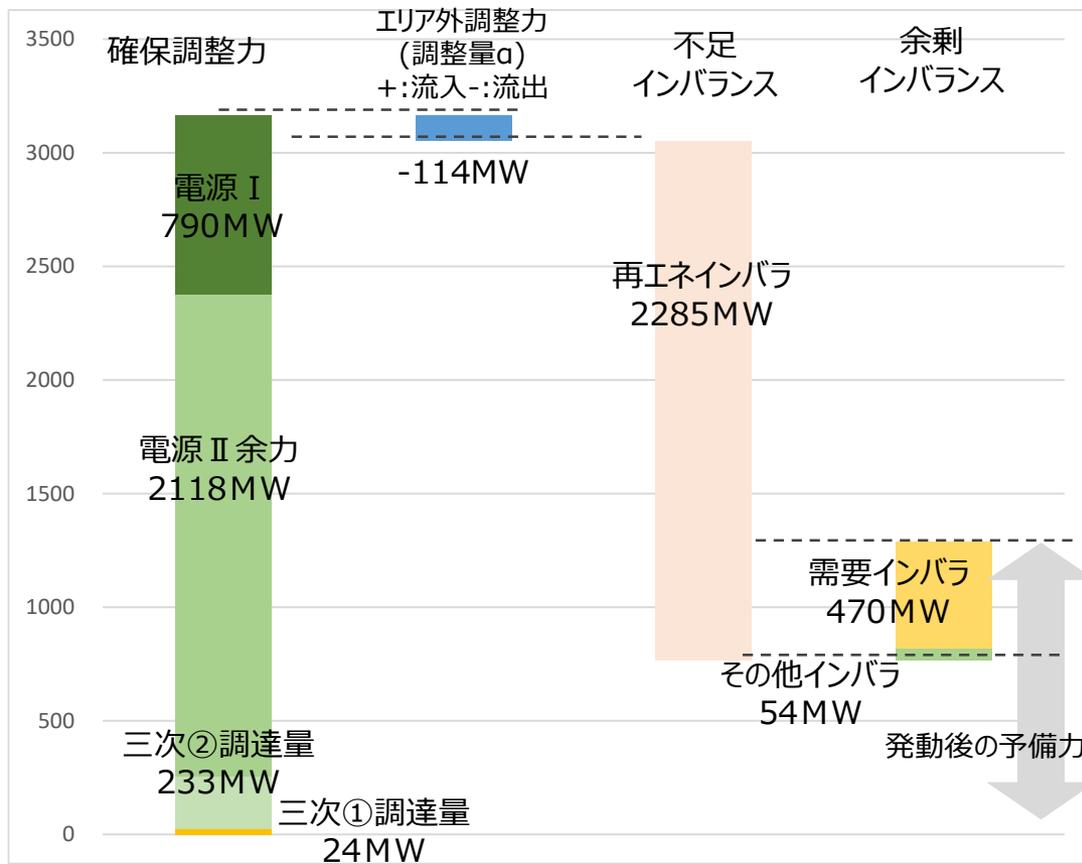
2. 必要量が不足した断面における需給運用の状況

2-2. 不足した断面での実需給の運用状況

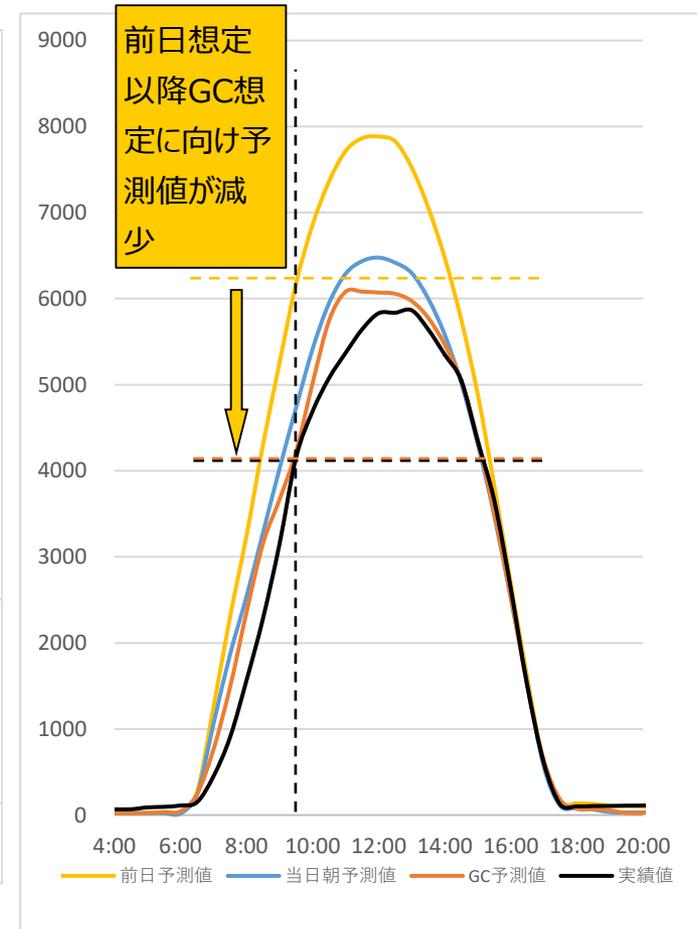
- 2022年4月～10月で、三次②不足量が最大の断面について、実運用の状況を確認したところ、需要ならびに再エネインバランスに対して、三次②、電源Ⅰ、電源Ⅱの余力および広域需給調整による調整力で対応できていた。

10/12の状況（不足量1722MW）

三次②不足量が最大の断面(9:30)



再エネ予測値と実績値



2. 必要量が不足した断面における需給運用の状況

【参考】三次②必要量が不足する断面が生じる要因

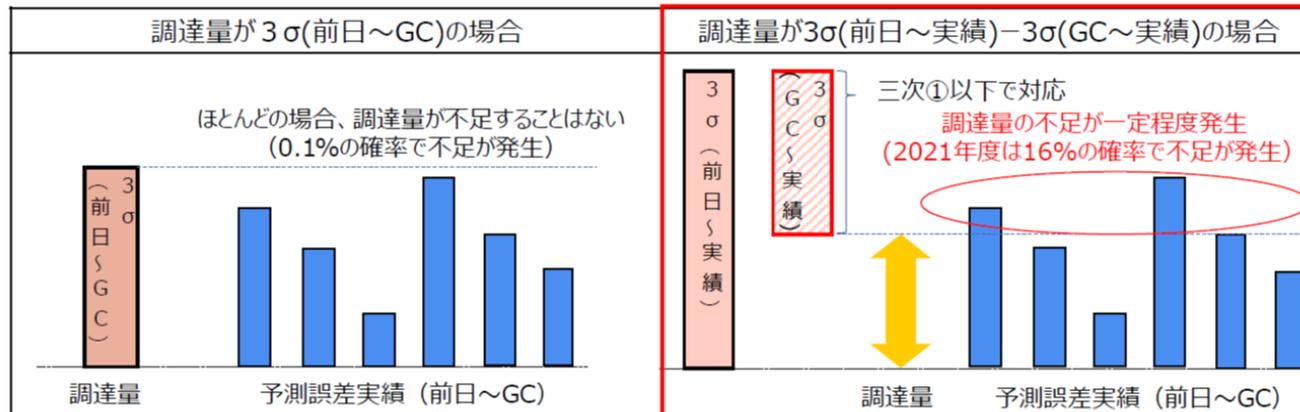
- 三次②必要量は「前日から実績値の予測誤差の 3σ 」－「GCから実績値の予測誤差の 3σ 」により算定を行っているため、実際に生じる前日からGCまでの予測誤差に対しては三次②必要量が不足する断面が一定程度発生することになる。

三次②調達量が不足となるコマの発生について

13

- 三次②必要量は、前日からGC時点までの再エネ予測誤差に確実に対応するために、「前日予測値－GC予測値」の再エネ予測誤差の 3σ 相当値とするところ、GC以降の調整力（現時点では電源Ⅰおよび電源Ⅱ余力）が適切に確保されていれば、前日から実需給の再エネ予測誤差の全ての量に対応できることを前提に、現在の三次②必要量は、「前日から実績値の予測誤差の 3σ 」－「GCから実績値の予測誤差の 3σ 」で算出している。
- そのため、安定供給面の評価として、GC時点までの再エネ予測誤差に対して、三次②調達量が不足している断面において、GC以降の調整力余力も踏まえた再エネ予測誤差への対応状況を確認することとした。

現在の調達量の算定方法



4. 必要量テーブルの補正処理

4-1. 必要量テーブルの線形補正による不足量の変化

- 三次②必要量テーブルは、月別・予測出力帯・時間帯別に分類するため、十分なデータが蓄積できていない区分において特異値が発生しているため、テーブル内で隣接する予測誤差発生状況を用いて補正処理を実施している。
- 補正処理による効果を確認するため、三次②必要量テーブルについて補正処理の有/無毎に必要な量に対する予測誤差を算出し、比較する。

第20回需給調整市場検討小委 資料3

※気象情報の精度向上に向けた取り組みは調整力等委員会で検討中。

再エネ設備導入量の補正

- 過去の予測値および実績値を、当時の設備量に対する取引年度の設備量の比率で引き延ばす補正処理をしてテーブルを作成

【N年前】

(設備導入量)
3,000MW

日時	予測	実績
4/1 00:00~00:30	9	5
4/1 00:30~01:00	25	15
⋮	⋮	
4/1 03:00~03:30	20	10
⋮	⋮	

【取引年度】

(設備導入量)
4,000MW

日時	予測	実績
4/1 00:00~00:30	12	7
4/1 00:30~01:00	33	20
⋮	⋮	
4/1 03:00~03:30	27	13
⋮	⋮	

$\times \frac{4,000}{3,000}$

テーブル内で隣接する予測誤差を用いた補正

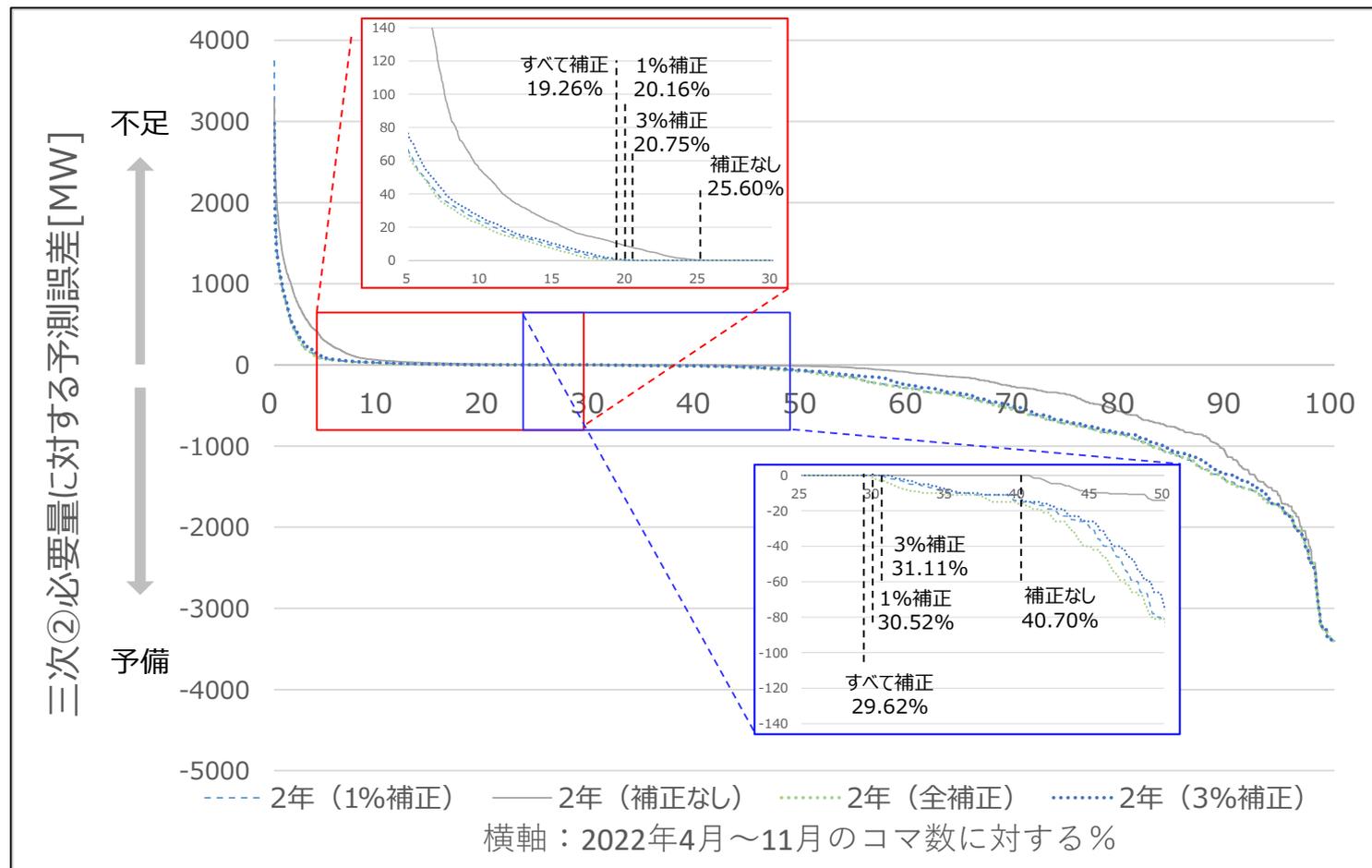
- データ欠損等に対して、上下（予測出力帯）、左右（時間帯）の予測誤差値を平均した値に線形補正

6月	ポ01 (0時~3時)	ポ02 (3時~6時)	ポ03 (6時~9時)	ポ04 (9時~12時)	ポ05 (12時~15時)	ポ06 (15時~18時)	ポ07 (18時~21時)	ポ08 (21時~24時)
0~10%	0	0	0	0	0	0	0	0
10~20%	0	0	0	188	0	98	0	0
20~30%	0	0	0	0	20	80	0	0
30~40%	0	0	0	1784	2374	320	0	0
40~50%	0	0	1033	1473	1830	683	32	0
50~60%	0	0	45	2316	2220	1081	18	0
60~70%	0	48	301	2133	2476	1803	0	0
70~80%	0	37	1029	3614	332	3371	29	0
80~90%	0	52	1949	4261	5491	1437	33	0
90~100%	0	55	1201	2376	1822	1273	114	0

4. 必要量テーブルの補正処理

4-2. 特異値を補正する閾値

- 不足側では、補正処理をすることにより、高さおよび期間が減少している。一方、予備側では、補正処理をすることにより、高さおよび期間が増加しているが、補正することにより不足が減少している。
- また、現状は、前後の必要量差が系統規模比1%以上の箇所を補正している。
- “1%補正した場合”と“すべて補正した場合”で対応できている断面は同程度であった。



- 2022年4月～2022年10月の予測誤差（前日予測値－GC予測値）に対して、三次②必要量が不足する断面があったが、三次①や電源Ⅰや電源Ⅱ余力や広域需給調整によって、安定供給上は問題なく対応できた。
- 一方、予測誤差に対して必要量が大きい断面があったが、必要な調整力は過去の誤差実績の3 σ 値を採用しているため、統計的には考えうる事象であると考える。
- 引き続き、再エネ予測精度向上等により、必要量の低減および調達精度の向上を図っていく。

三次調整力②共同調達に関する事後評価について

2023年1月24日

北海道電力ネットワーク株式会社
東北電力ネットワーク株式会社
東京電力パワーグリッド株式会社
中部電力パワーグリッド株式会社

北陸電力送配電株式会社
関西電力送配電株式会社
中国電力ネットワーク株式会社
四国電力送配電株式会社
九州電力送配電株式会社

1. はじめに
2. 共同調達ของ必需量低減効果について
3. 連系線活用実績の評価について

1. はじめに

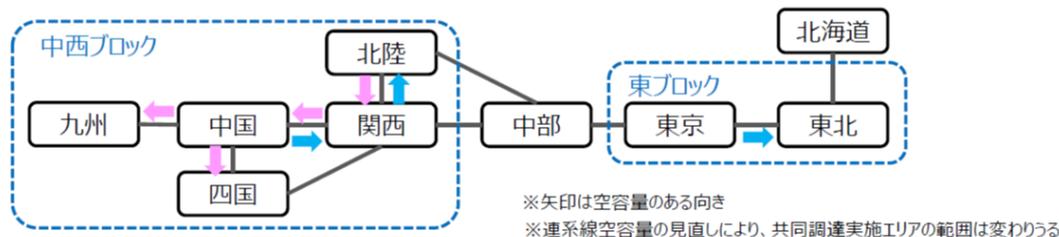
- 2022年度より必要量低減の取組として、連系線空容量実績を踏まえ東北・東京(東ブロック)、北陸・関西・中国・四国・九州(中西ブロック)の2か所で共同調達を実施することになった。
- 共同調達による必要量低減効果および連系線活用実績について事後評価を行ったため、ご報告させていただきます。

2022年度共同調達実施エリアについて

36

- 三次②共同調達は、複数エリア間で3σ相当の再エネ予測誤差は同時に発生しないという前提に立って、必要量を低減させる取り組みであり、第27回本小委員会において、2022年度の三次②事前検証にて、共同調達実施エリアやその効果量の詳細について確認するとしたところ。
- まず、2022年度の共同調達開始時点における実施エリアについては、最新の連系線空き容量実績値を踏まえ、東北・東京(東ブロック)と、北陸・関西・中国・四国・九州(中西ブロック)の2か所で実施することとした。
- なお、今回は、現時点で実績が揃っている2021年12月までの連系線空き容量実績値を用い、実施エリアを選定しており、今後、更に実績を蓄積すること等により、適宜、対象エリア拡大も含めて、実施エリアの見直しについて、一般送配電事業者と共に検討を進めることとする。

【2022年度共同調達可能予定エリア】

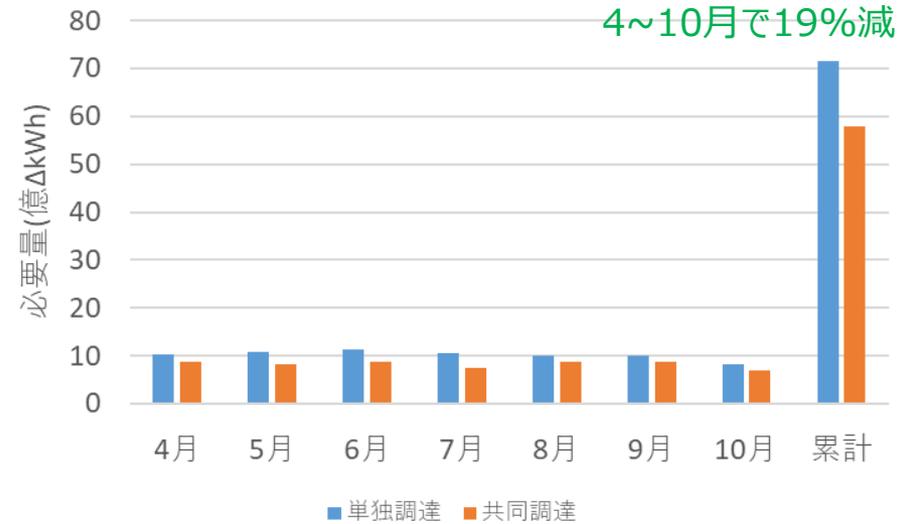
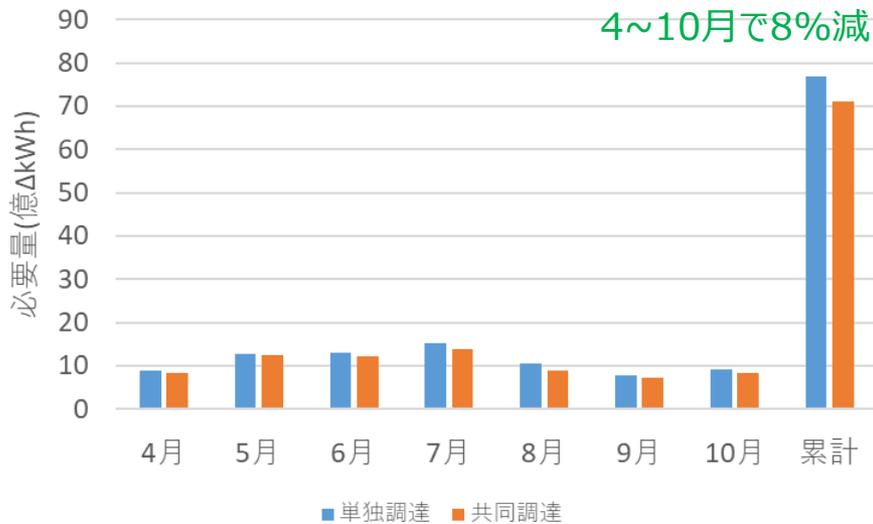


2. 共同調達の必要量低減効果について-必要量の低減-

- 2022年4月～10月において、共同調達の必要量低減効果として、東ブロックで19%減、中西ブロックで8%減となっており、概ね想定通り必要量を低減することができた。

中西ブロック全体（北陸・関西・中国・四国・九州）
における三次②必要量合計値

東ブロック全体（東北・東京）
における三次②必要量合計値



(参考) 事前評価における必要量低減効果

- 2022年度三次②必要量テーブルの事前評価において、共同調達の低減効果として、東ブロックで21%減、中西ブロックで8%減を想定していた。

三次②共同調達による低減効果について

39

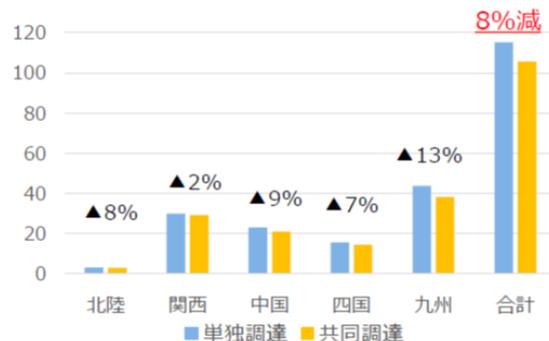
- 2022年度の三次②調達量について、共同調達を行うことによる年間調達量の低減効果は、東ブロックで21%減、中西ブロックで8%減となっている。
- なお、一般送配電事業者から提出された三次②共同調達テーブルについては、単独エリアの必要量テーブルと同様の方法で作成されていることを広域機関において確認している。
- また、今後、共同調達実施エリアを変更した場合は、都度、広域機関にて共同調達テーブルを再確認することとする。

年月	電力	ガス	熱	水	CO ₂	NO _x	SO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	その他
2022年1月	1,460	1,045	1,010	1,000	0	0	0	0	0	0
2022年2月	1,460	1,010	1,010	1,000	0	0	0	0	0	0
2022年3月	1,460	1,010	1,010	1,000	0	0	0	0	0	0
2022年4月	1,460	1,010	1,010	1,000	0	0	0	0	0	0

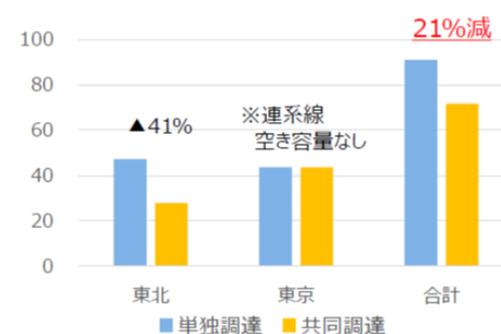
- ✓ 「採録期間」
- ✓ 「データ種別」
- ✓ 「再エネ設備補正」
- ✓ 「特異値補正」

単独テーブルと同様に
作成されていることを確認

中西エリア年間調達量（推定値）【億ΔkWh】

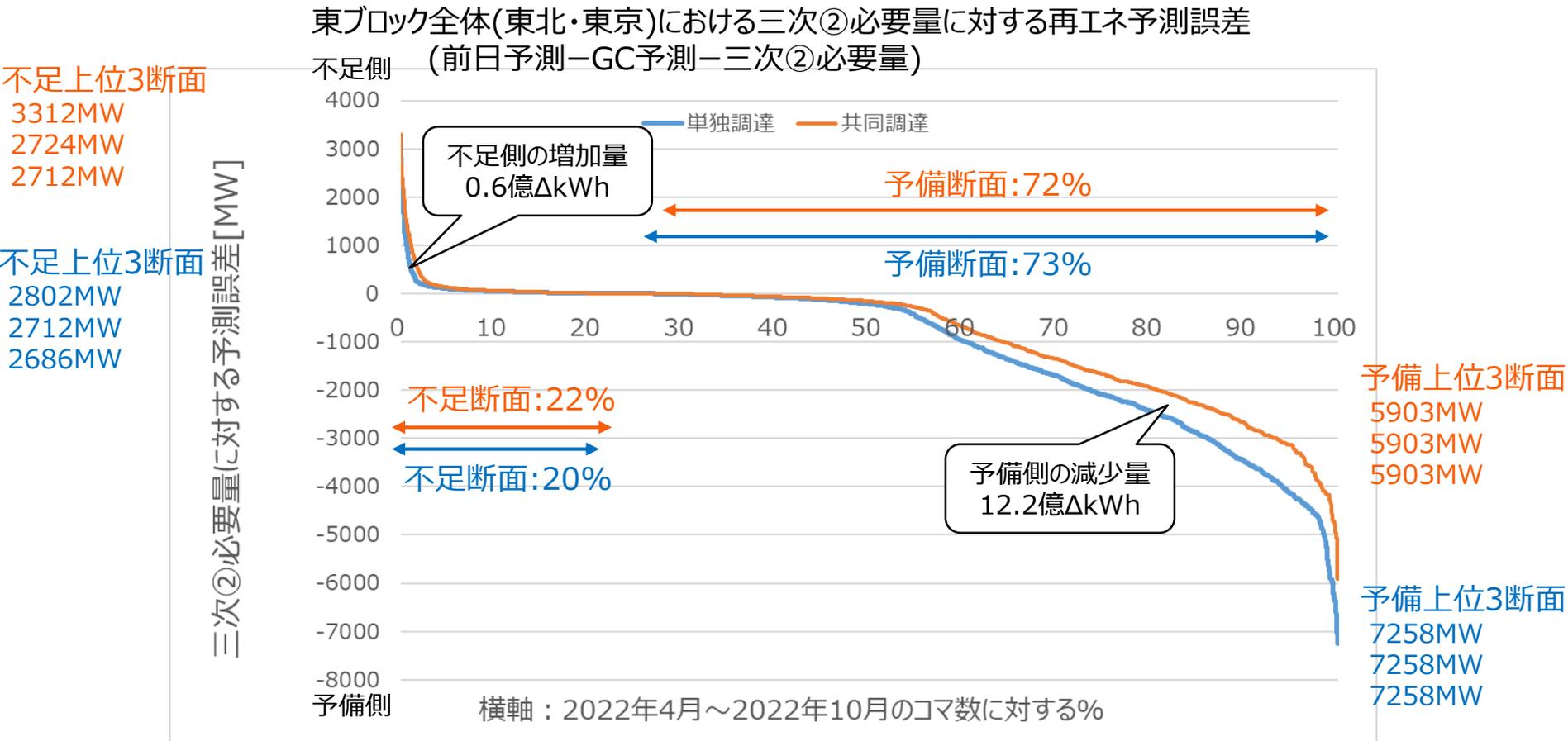


東エリア年間調達量（推定値）【億ΔkWh】



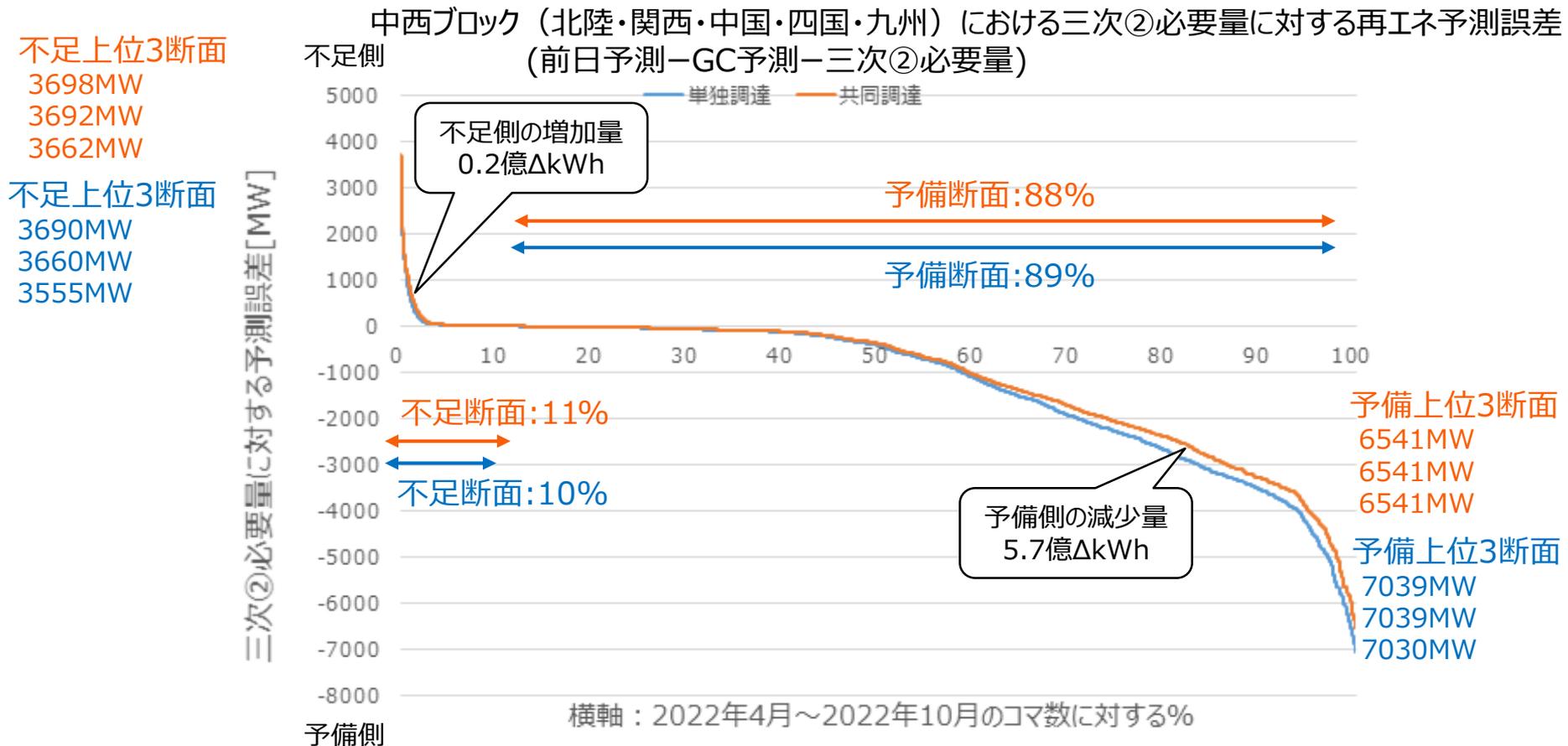
2. 共同調達の必要量低減効果について-必要量の低減および安定供給-

- 2022年4月～10月において、三次②必要量に対する予測誤差（前日予測値－GC予測値）を確認したところ、東ブロックで予備側となる断面は共同調達により、73%から72%に低減ができ、上位3断面の平均でも7258MWから5903MWに低減できた。
- また不足側は20%から22%への増加、上位3断面の平均も2734MWから2916MWへの増加にとどまっており、安定供給上、特段の問題は生じていなかった。



2. 共同調達の必要量低減効果について-必要量の低減および安定供給-

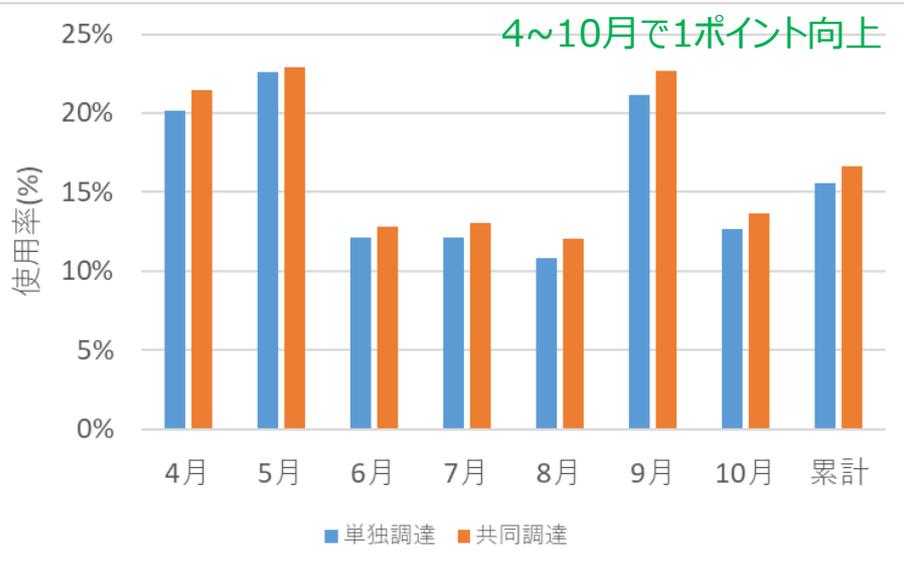
- 2022年4月～10月において、三次②必要量に対する予測誤差（前日予測値－GC予測値）を確認したところ、中西ブロックで予備側となる断面は共同調達により、89%から88%に低減ができ、上位3断面の平均でも7036MWから6541MWに低減できた。
- また不足側は10%から11%への増加、上位3断面の平均も3635MWから3684MWへの増加にとどまっており、安定供給上、特段の問題は生じていなかった。



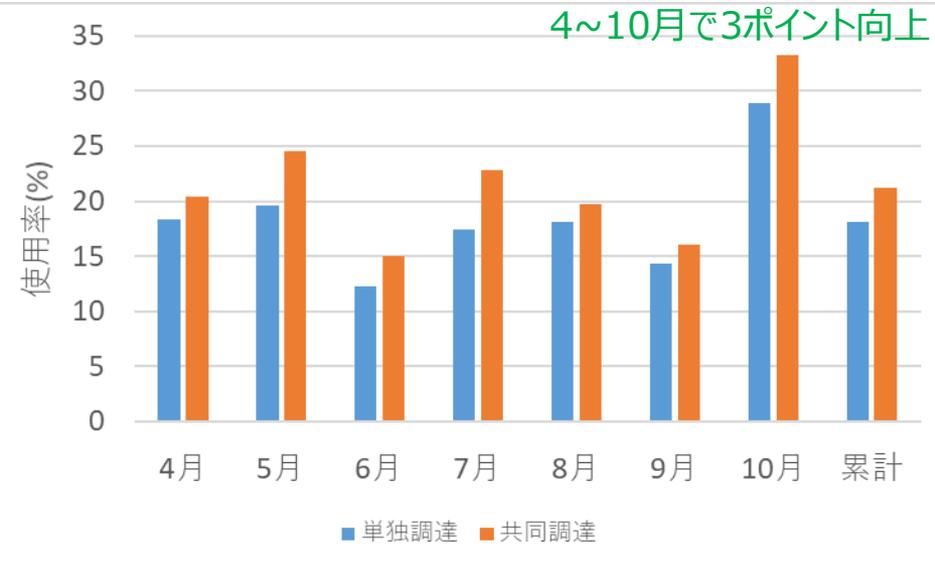
2. 共同調達に必要な量低減効果について-使用率の向上-

- 2022年4月～10月において、共同調達の必要量低減効果として、三次②使用率を東ブロックで3ポイント、中西ブロックで1ポイント向上することができ、調整力をより効率的に運用することができた。

中西ブロック全体（北陸・関西・中国・四国・九州）
における三次②使用率



東ブロック全体（東北・東京）
における三次②使用率



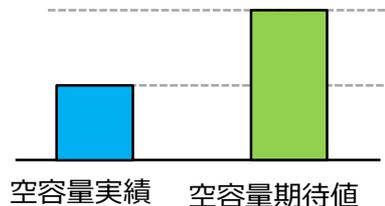
3. 連系線活用実績の評価について

- 共同調達においては、 Δ kWマージンを予め設定せず、過去の連系線実績を元に、空容量が
残存している蓋然性が高い範囲で連系線を活用することとしている。
- そのため実需給断面において、事前に想定した空容量がなく安定供給上の課題が生じるケース
や、空容量の想定方法見直しにより共同調達の拡大効果が可能となることも考えられる。
- 共同調達で空容量を活用する連系線について、以下の観点から分析・評価を行った。

観点	分析内容	評価内容
1 安定供給面	連系線空容量実績が連系線空容量期待値を下回るコマを確認	連系線空容量実績が連系線空容量期待値を下回っているコマの有無 (空容量実績 < 空容量期待値)
2 安定供給面	連系線空容量実績が連系線空容量期待値を下回り、かつ他エリアからの受電期待量が連系線空容量実績を上回っているコマを確認	連系線空容量実績が共同調達の他エリアからの受電期待量を下回っているコマの有無 (空容量実績 < 受電期待量)
3 効果の拡大	他エリアからの受電期待量が連系線空容量期待値以内でどこまで使用しているか確認	共同調達の他エリアからの受電期待量 = 連系線空容量期待値となっている箇所の有無

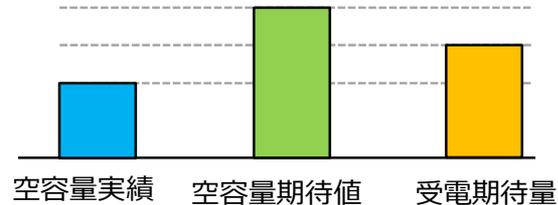
(補足) 空容量期待値：実需給断面で残存すると想定した空容量 受電期待量：他エリアからの融通を期待して低減した三次②必要量

【観点1のイメージ】



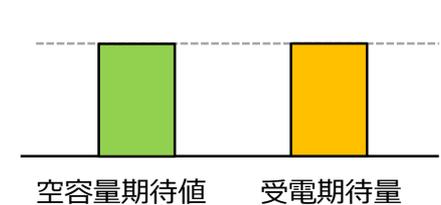
空容量が事前想定より小さいため安定供給に影響が
ある可能性がある

【観点2のイメージ】



空容量が事前想定より小さく、かつ空容量以上の
受電を期待していたため安定供給に影響が
ある可能性がある

【観点3のイメージ】

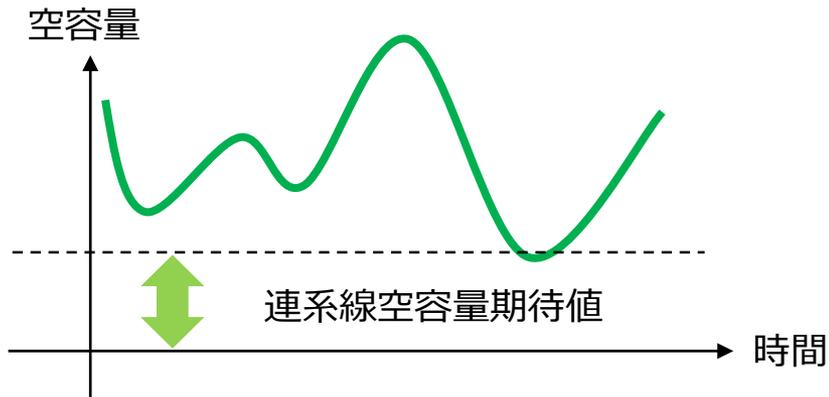


空容量期待値を拡大できれば、共同調達の必要量
低減効果の拡大が期待できる

(参考) 空容量期待値、受電期待量のイメージ

【連系線空容量期待値のイメージ】

過去の連系線空容量の小さい方から3 σ 相当値を『**連系線空容量期待値**』し、エリア間の三次②融通に活用

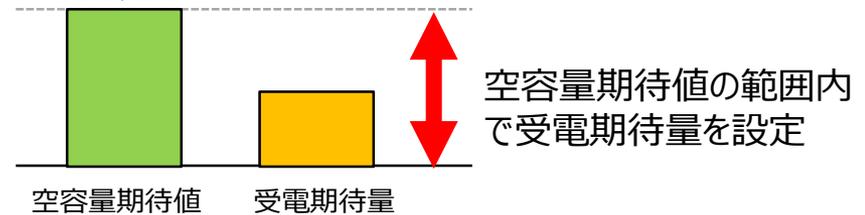


【受電期待量のイメージ】

共同調達では他エリアから融通受電することを期待して必要量を低減しており、その低減量を『**受電期待量**』としている



従来の必要量 : X
 共同調達時の必要量 : $X' = X - \alpha$



3. 連系線活用実績の評価について

- 安定供給の観点では、関西・中国間連系線の逆方向では、空容量実績が受電期待量を下回るコマが一部存在したが、広域予備率やその他の連系線潮流状況から安定供給面に影響を及ぼす状況ではなかったことが確認できており、その他の連系線に空容量がない断面でもエリア内で確保していた調整力で対応できていた。
- また効果拡大の観点では、中国・九州間連系線では受電期待量が空容量期待値に到達しているコマ数が一定程度発生しており、空容量期待値を拡大する方策を検討することで更なる共同調達の必要量低減効果を実現できる可能性がある。

【コマ数】

観点	評価内容	東北 東京 間 (逆)	北陸 関西 間 (順)	北陸 関西 間 (逆)	関西 中国 間 (順)	関西 中国 間 (逆)	中国 四国 間 (順)	中国 九州 間 (順)
1	安定供給面 連系線空容量実績が連系線空容量期待値を下回っているコマの有無 (空容量実績<空容量期待値)	505 (5%)	18 (0%)	8 (0%)	0 (0%)	325 (3%)	2 (0%)	0 (0%)
2	安定供給面 連系線空容量実績が共同調達の他エリアからの受電期待量を下回っているコマの有無 (空容量実績<受電期待量)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	64 (1%)	0 (0%)	0 (0%)
3	効果の拡大 共同調達の他エリアからの受電期待量＝連系線空容量期待値となっている箇所の有無	126 (1%)	66 (1%)	6 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	834 (9%)

備考：総コマ数9744

(参考) 共同調達における連系線の活用方法

- 3 σ 相当の再エネ予測誤差が発生しても融通を送受電できるよう、過去実績を元に、年間を通じて空容量が残存している蓋然性が高い連系線に接続しているエリアを、共同調達実施エリアとして選定している。

三次②共同調達を実施するエリアの考え方について

共同調達
エリア選定

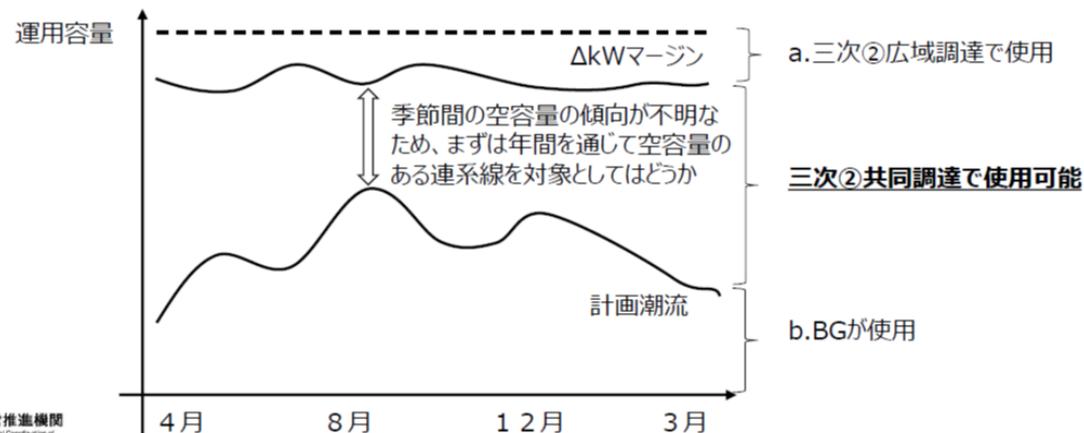
必要量
配分

推定
効果

8

- 足元で三次②の調達不足が生じていることや、調達に係る費用が高んでいることを踏まえると、三次②共同調達は極力早期に開始することが望ましいところ。そのため、3 σ 相当の再エネ予測誤差が発生しても融通を送受電できるよう、まずは、過去の実績をもとに、実運用において空容量が残存している蓋然性が高い連系線に接続しているエリアを、共同調達実施エリアとして選定することとしてはどうか。
- このエリア選定に当たっては、三次②共同調達に関する融通送受電は、連系線の運用容量から ΔkW マージン(a)と計画潮流(b)を除いた領域を利用できることから、三次②の広域調達に伴う ΔkW マージンが含まれる2021年度の連系線空容量実績を用いることとしたうえで、かつ、単年度では季節間で空容量の多寡に傾向が生じるのかを掴みたいことから、まずは年間を通じて空容量のある連系線を対象としてはどうか。

【共同調達で利用する連系線の空容量（イメージ）】



(参考) 分析対象とする連系線

- 分析対象は実需給で空容量があると想定した連系線とした。



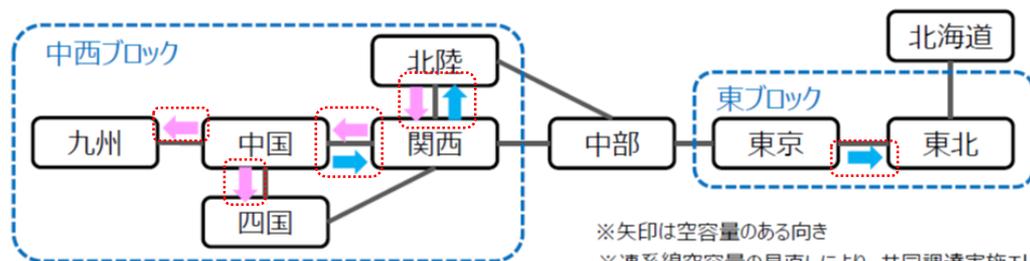
分析対象とする連系線および向き

2022年度共同調達実施エリアについて

36

- 三次②共同調達は、複数エリア間で3σ相当の再エネ予測誤差は同時に発生しないという前提に立って、必要量を低減させる取り組みであり、第27回本小委員会において、2022年度の三次②事前検証にて、共同調達実施エリアやその効果量の詳細について確認するとしたところ。
- まず、2022年度の共同調達開始時点における実施エリアについては、最新の連系線空き容量実績値を踏まえ、東北・東京（東ブロック）と、北陸・関西・中国・四国・九州（中西ブロック）の2か所で実施することとしたい。
- なお、今回は、現時点で実績が揃っている2021年12月までの連系線空き容量実績値を用い、実施エリアを選定しており、今後、更に実績を蓄積すること等により、適宜、対象エリア拡大も含めて、実施エリアの見直しについて、一般送配電事業者と共に検討を進めることとする。

【2022年度共同調達可能予定エリア】

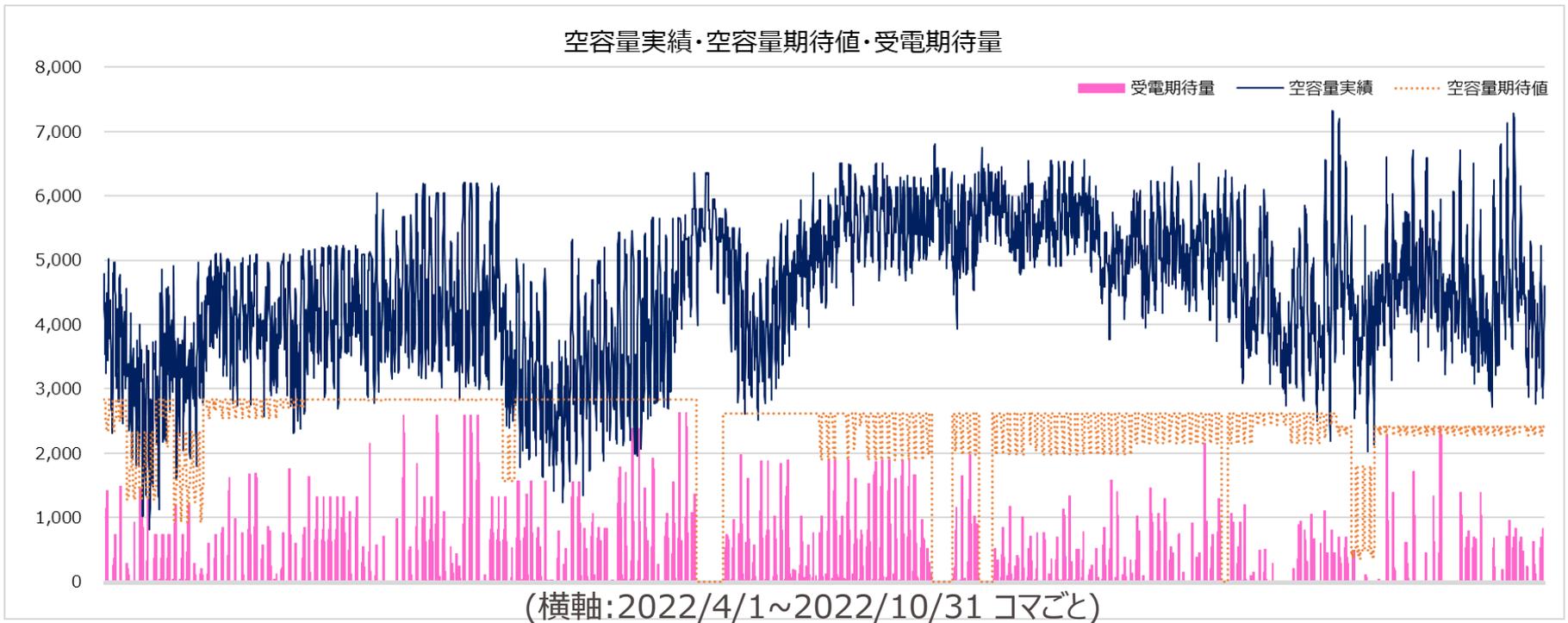


※矢印は空容量のある向き

※連系線空容量の見直しにより、共同調達実施エリアの範囲は変わらう

(参考) 各連系線に関する評価について (東北・東京間逆方向)

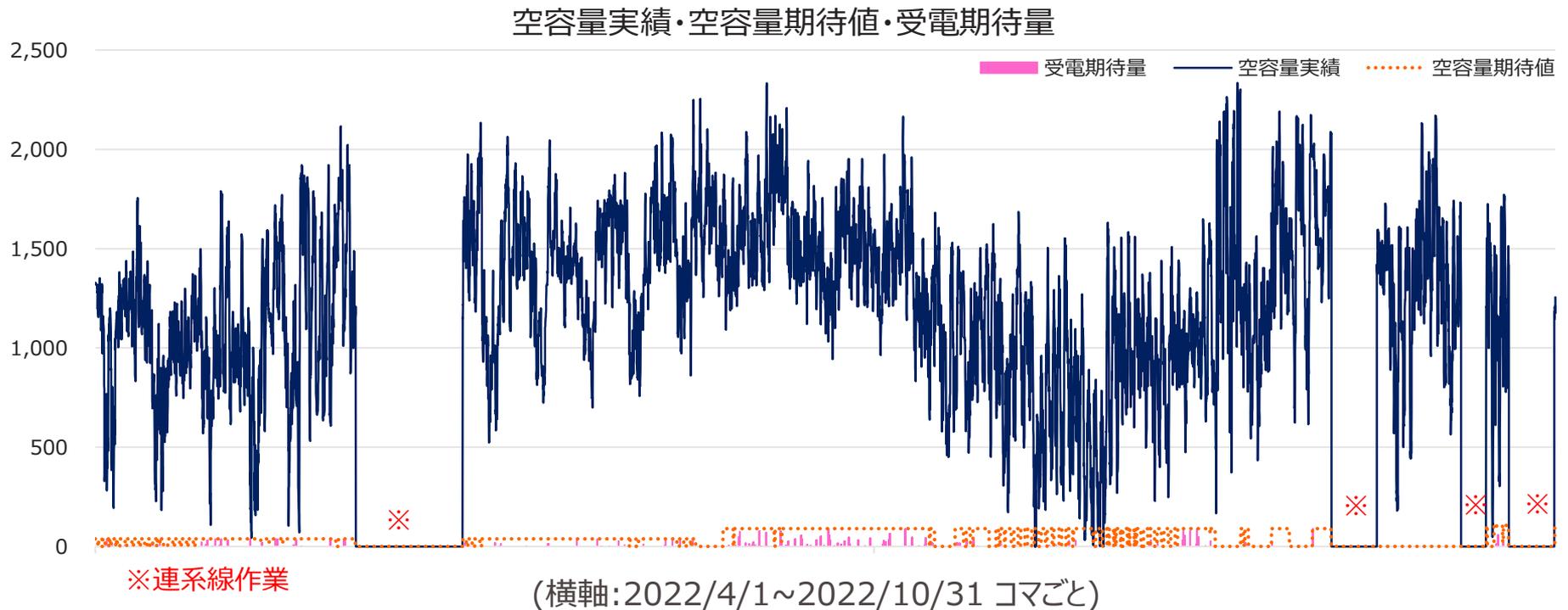
- 空容量実績が空容量期待値を下回るコマが505コマあったが、空容量実績が受電期待値を下回るコマは無く、安定供給面で支障となる状況はなかった。
- 受電期待量が空容量期待値と一致するコマが126コマあったことから、空容量期待値の拡大によって更なる拡大効果が見込める可能性がある。



観点	評価内容	評価結果
1 安定供給面	空容量実績 < 空容量期待値	発生コマ数 (発生率) 505 (5%)
2 安定供給面	空容量実績 < 受電期待量	発生コマ数 (発生率) 0 (0%)
3 効果の拡大	受電期待量 = 空容量期待値	発生コマ数 126 (1%)

(参考) 各連系線に関する評価について (北陸・関西間順方向)

- 空容量実績が空容量期待値を下回るコマは18コマあったが、空容量実績が受電期待量を下回る箇所は無く、安定供給面で支障となる状況はなかった。
- 受電期待量が空容量期待値と一致するコマが66コマあったため、空容量期待値が拡大できればさらなる必要量低減効果ができる可能性がある。

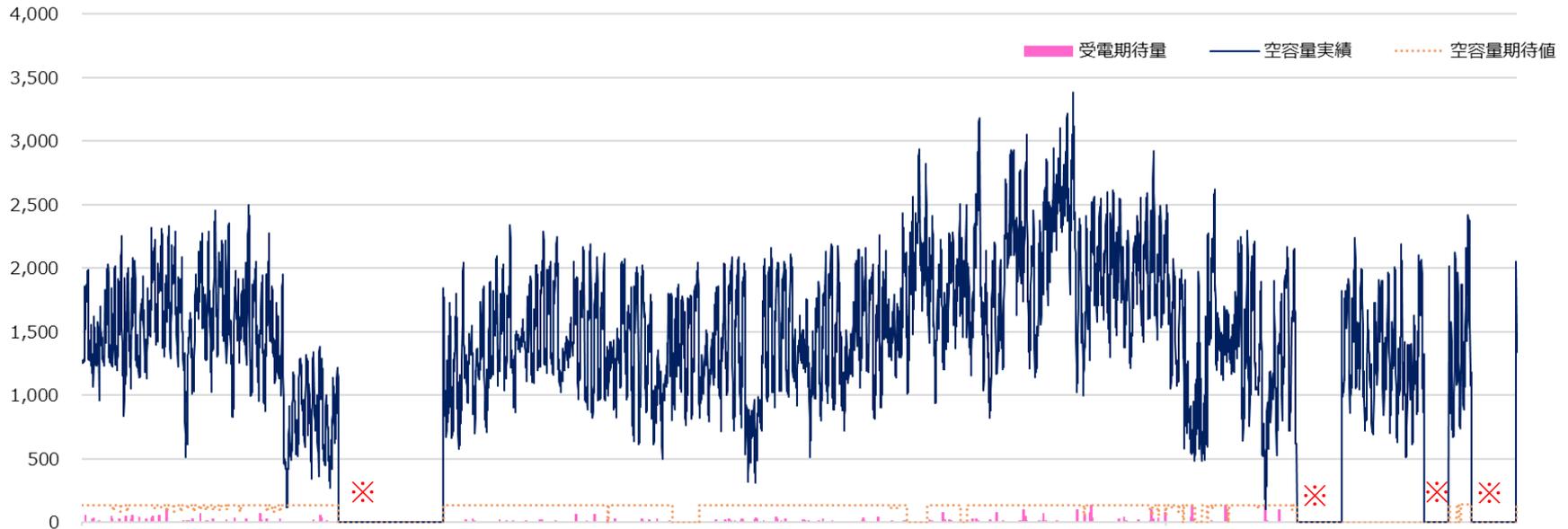


観点	評価内容	評価結果
1	安定供給面 空容量実績 < 空容量期待値	発生コマ数 (発生率) 18 (0%)
2	安定供給面 空容量実績 < 受電期待量	発生コマ数 (発生率) 0 (0%)
3	効果の拡大 受電期待量 = 空容量期待値	発生コマ数 66 (1%)

(参考) 各連系線に関する評価について (北陸・関西間逆方向)

- 空容量実績が空容量期待値を下回るコマは8コマあったが、空容量実績が受電期待量を下回る箇所は無く、安定供給面で支障となる状況はなかった。
- 受電期待量が空容量期待値と一致するコマが6コマあったため、空容量期待値が拡大できればさらなる必要量低減効果ができる可能性がある。

空容量実績・空容量期待値・受電期待量



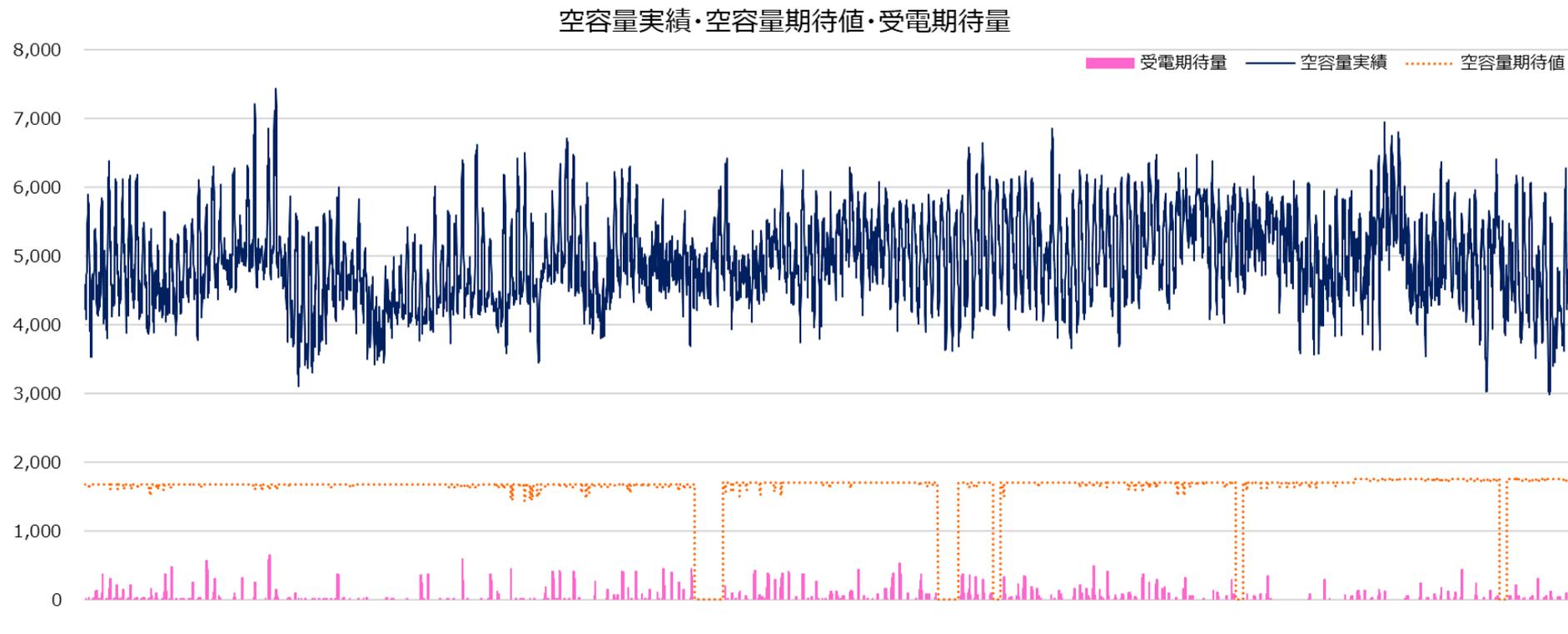
※連系線作業

(横軸:2022/4/1~2022/10/31 コマごと)

観点	評価内容	評価結果
1 安定供給面	空容量実績 < 空容量期待値	発生コマ数 (発生率) 8 (0%)
2 安定供給面	空容量実績 < 受電期待量	発生コマ数 (発生率) 0 (0%)
3 効果の拡大	受電期待量 = 空容量期待値	発生コマ数 6 (0%)

(参考) 各連系線に関する評価について (関西・中国間順方向)

- 空容量実績が空容量期待値を下回るコマはなく、また受電期待量に対して空容量期待値も十分に存在していた。



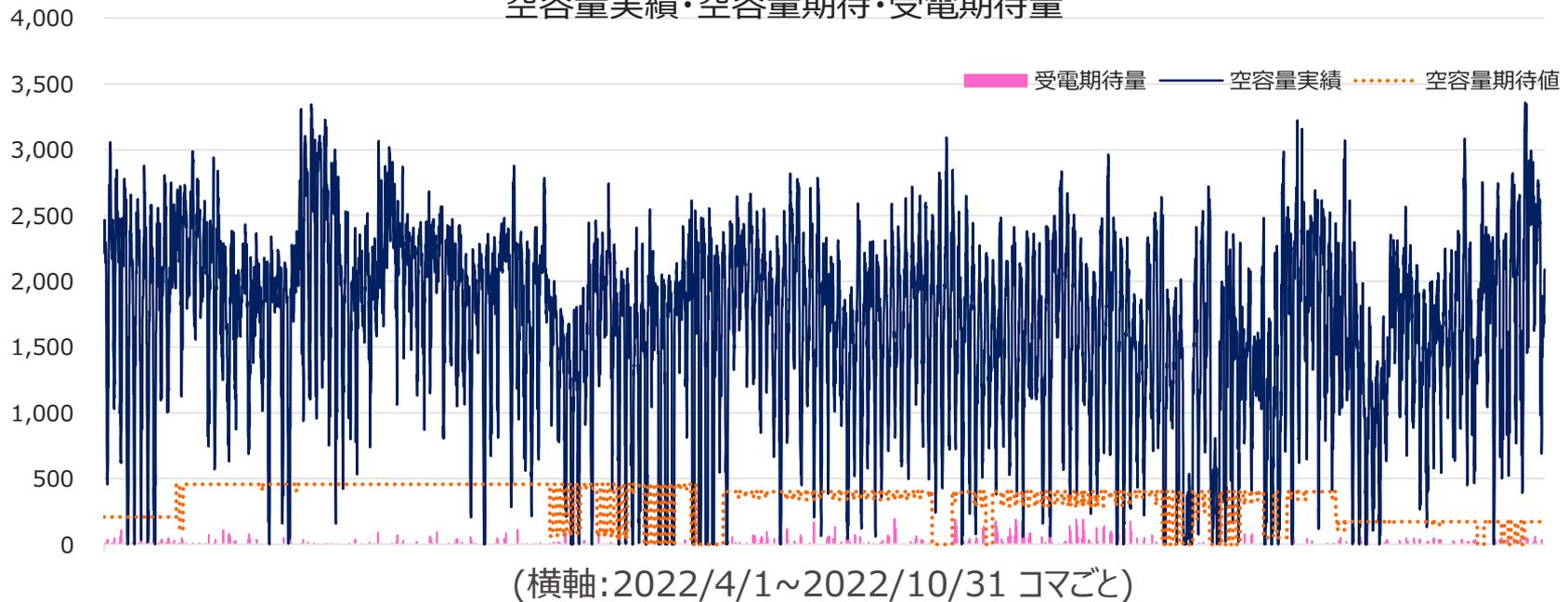
(横軸:2022/4/1~2022/10/31 コマごと)

観点	評価内容	評価結果
1 安定供給面	空容量実績 < 空容量期待値	発生コマ数 (発生率) 0 (0%)
2 安定供給面	空容量実績 < 受電期待量	発生コマ数 (発生率) 0 (0%)
3 効果の拡大	受電期待量 = 空容量期待値	発生コマ数 0 (0%)

(参考) 各連系線に関する評価について (関西・中国間逆方向)

- 空容量実績が空容量期待値を下回るコマが多数あり、中でも受電期待量を下回る空容量実績となったコマは64コマあった。
- 受電期待量に対して空容量期待値は十分に存在していた。

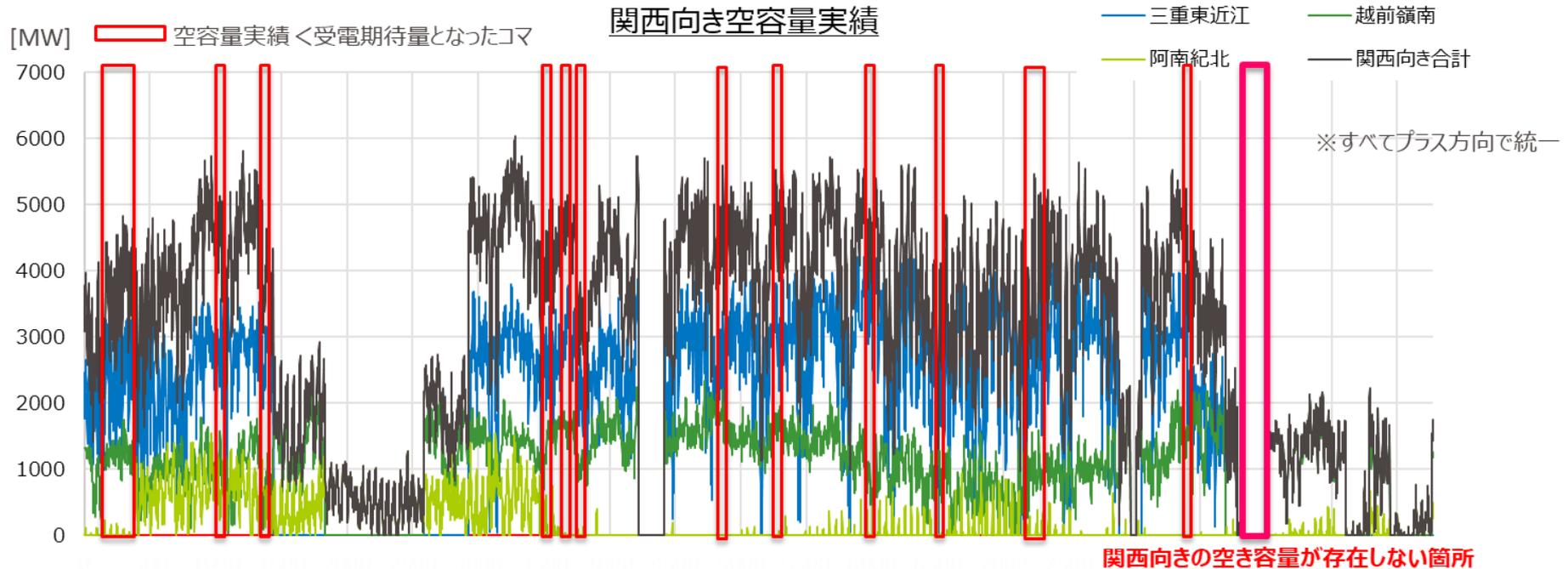
空容量実績・空容量期待・受電期待量



観点	評価内容	評価結果
1 安定供給面	空容量実績 < 空容量期待値	発生コマ数 (発生率) 325 (3%)
2 安定供給面	空容量実績 < 受電期待量	発生コマ数 (発生率) 64 (1%)
3 効果の拡大	受電期待量 = 空容量期待値	発生コマ数 0 (0%)

(参考) 各連系線に関する評価について (関西・中国間逆方向)

- 空容量実績 < 受電期待量となる断面において、関西に接続するその他連系線空容量は、概ね存在しており、連系線空容量「有」= 他エリアに調整力が存在し受電できる状況とは限らないものの、広域予備率上は余裕のある状況であった。
- 関西に接続する連系線の空容量が存在しない10/3,10/4,10/5の該当コマにおいても電源Ⅱの余力で対応可能な状況であったことを確認している。

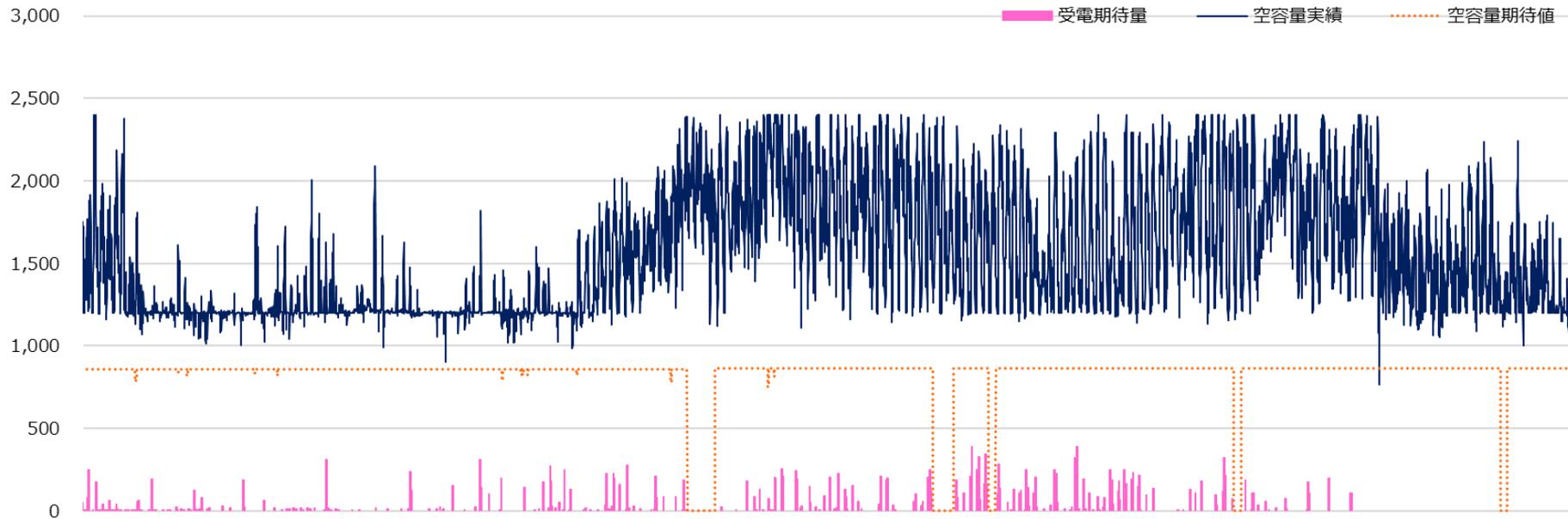


※KJCの調整量 α 等が含まれた実績潮流を元にした空容量でも、空容量期待値を下回っている状況

(参考) 各連系線に関する評価について (中国・四国間順方向)

- 空容量実績が空容量期待値を下回るコマは2コマあったが、空容量実績が受電期待量を下回る箇所は無く、安定供給面で支障となる状況はなかった。また受電期待量に対して空容量期待値も十分に存在していた。

空容量実績・空容量期待値・受電期待量

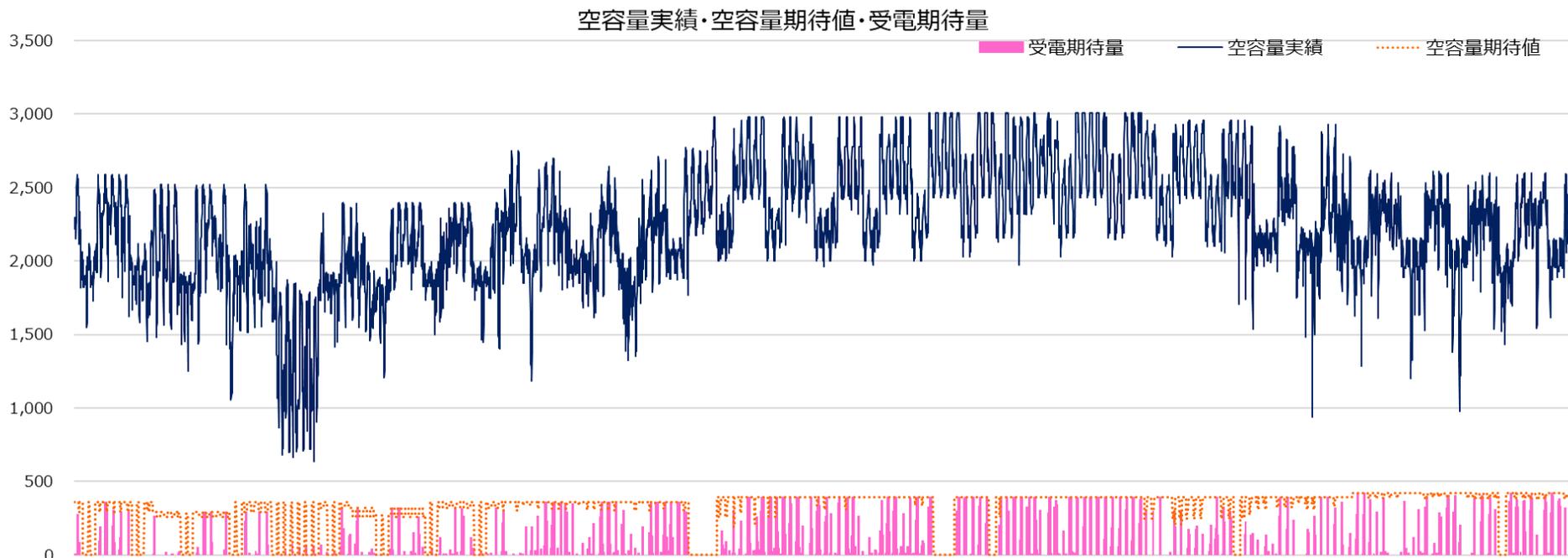


(横軸:2022/4/1~2022/10/31 コマごと)

観点		評価内容	評価結果	
1	安定供給面	空容量実績 < 空容量期待値	発生コマ数 (発生率)	2 (0%)
2	安定供給面	空容量実績 < 受電期待量	発生コマ数 (発生率)	0 (0%)
3	効果の拡大	受電期待量 = 空容量期待値	発生コマ数	0 (0%)

(参考) 各連系線に関する評価について (中国・九州間順方向)

- 空容量実績が空容量期待値を下回るコマは無く、安定供給面で支障となる状況はなかった。
- 受電期待量が空容量期待値と一致するコマが834コマあったため、空容量期待値が拡大できればさらなる必要量低減効果ができる可能性がある。



(横軸:2022/4/1~2022/10/31 コマごと)

観点		評価内容	評価結果	
1	安定供給面	空容量実績 < 空容量期待値	発生コマ数 (発生率)	0 (0%)
2	安定供給面	空容量実績 < 受電期待量	発生コマ数 (発生率)	0 (0%)
3	効果の拡大	受電期待量 = 空容量期待値	発生コマ数	834 (9%)

まとめ

- 2022年度より運用開始した三次②共同調達について、必要量の低減効果および連系線活用実績について、分析評価を行った。
 - ✓ 必要量については、概ね事前評価で想定した通りの低減効果があった。
 - ✓ 連系線については、概ね事前に想定した空容量が実運用時点で存在していたため、安定供給に影響を及ぼす状況ではなかった。
- 三次②必要量の低減に向けて、引き続き、共同調達の実績評価を行い、また広域機関殿とも連携させていただき、運用改善を進めていきたい。