

【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

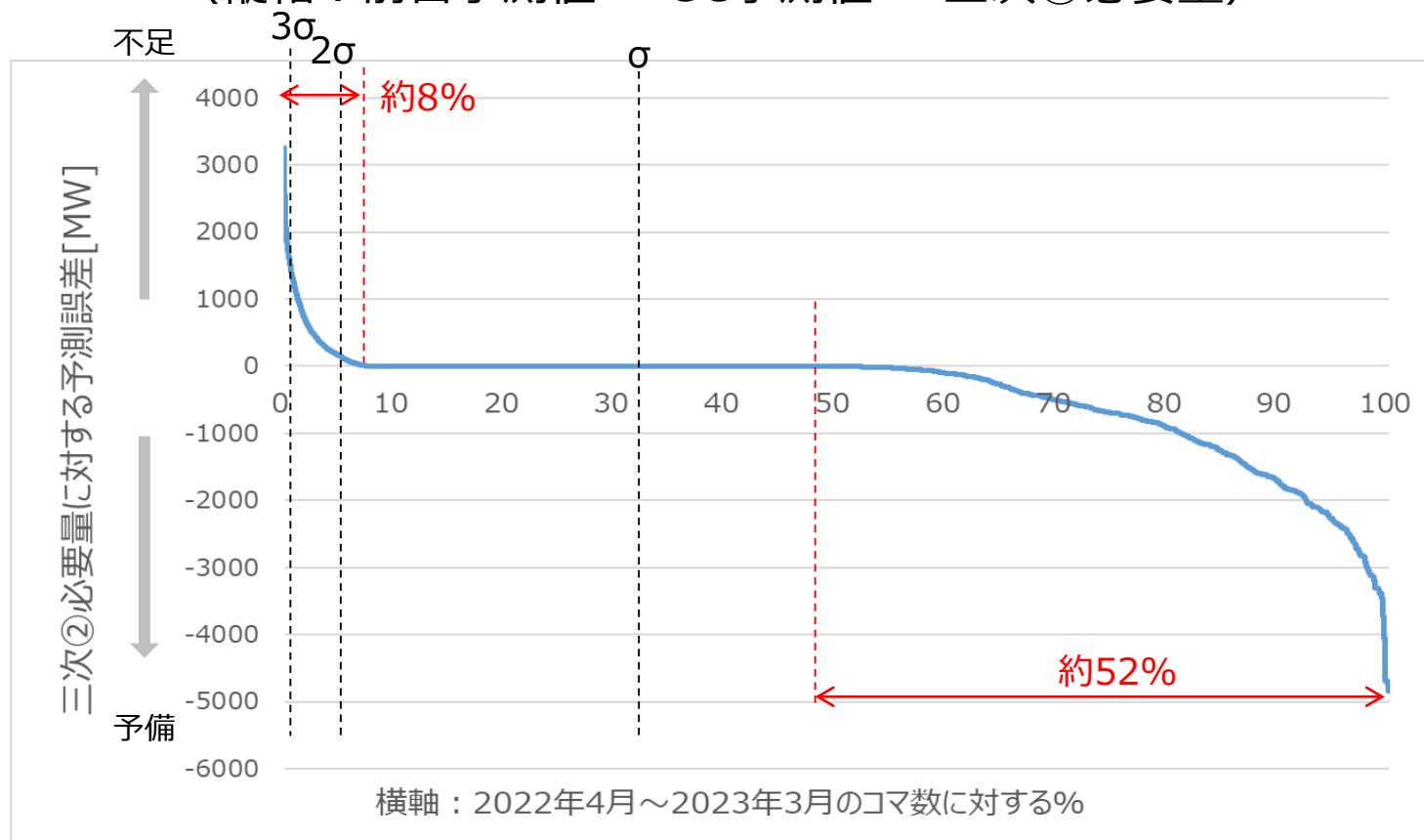
2023年7月31日

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～2023年3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52%のコマで予備(三次②必要量＞予測誤差)となっていた。

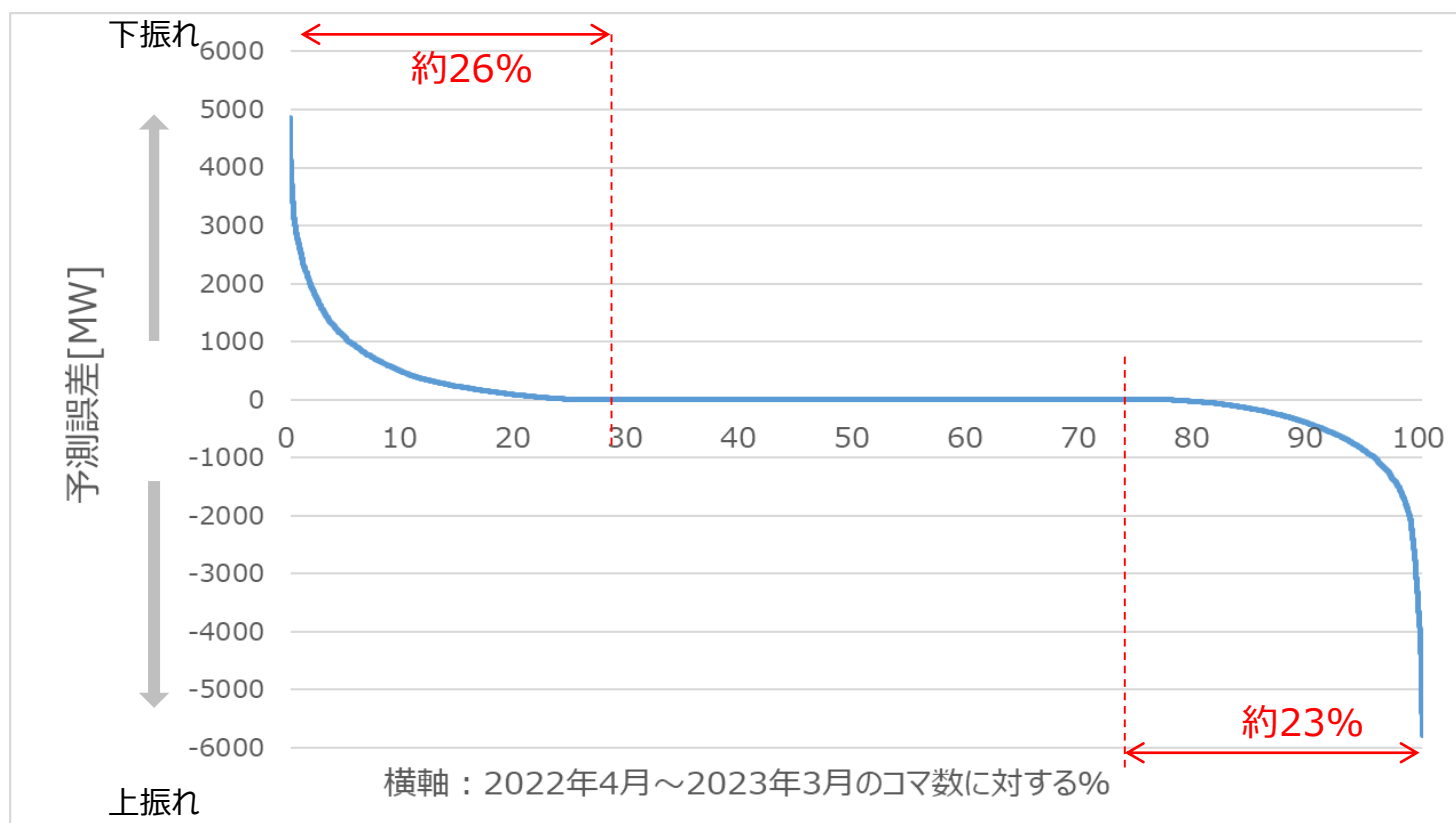
三次②必要量に対する予測誤差のデュレーションカーブ (縦軸：前日予測値－GC予測値－三次②必要量)



【参考】GC予測値に対する前日予測値（予測誤差）

- GC予測値と前日予測値の誤差実績を確認した結果、2022年4月～2023年3月の下振れと上振れがほぼ同じコマ数であることを確認。

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)

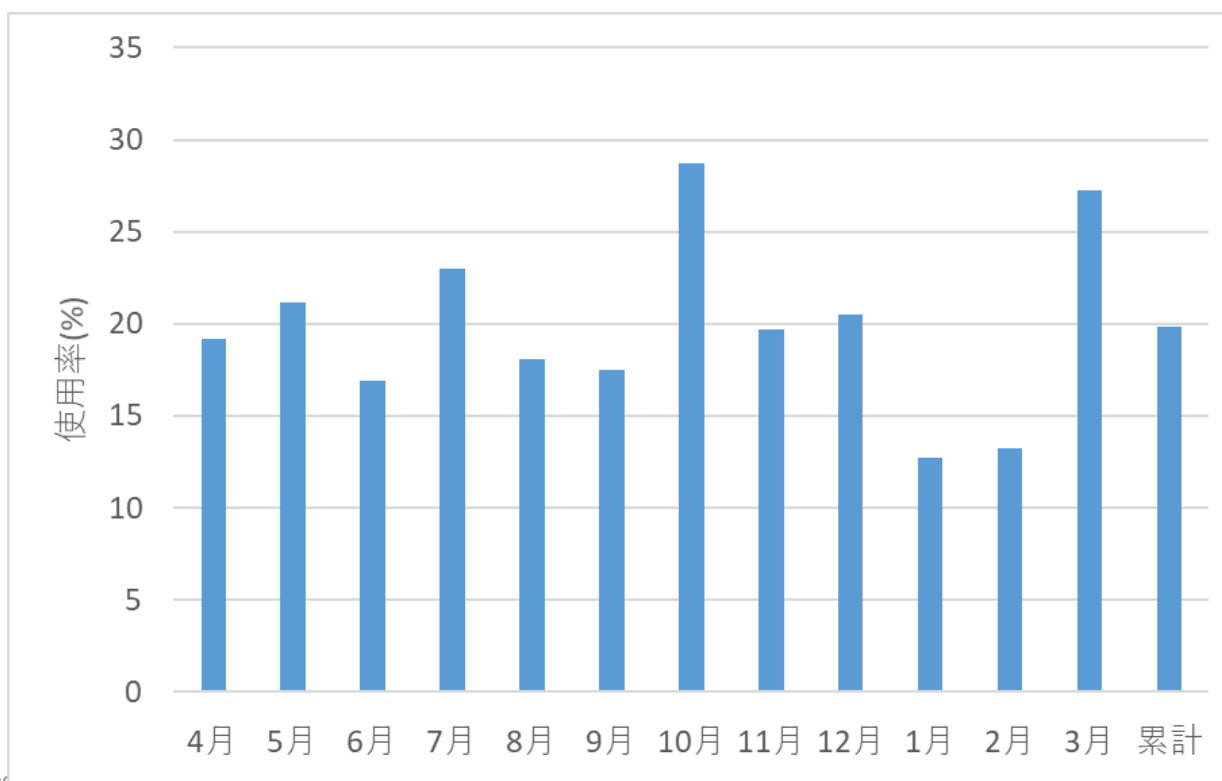


1-2. 三次②必要量の使用率

- 2022年4月～2023年3月において、三次②必要量が再エネの下振れ誤差に対応した状況（使用率）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。

三次②使用率

$(\text{予測誤差実績}[\text{前日予測値} - \text{GC予測値}] \div \text{三次②募集量})$



【参考】使用率の算定方法

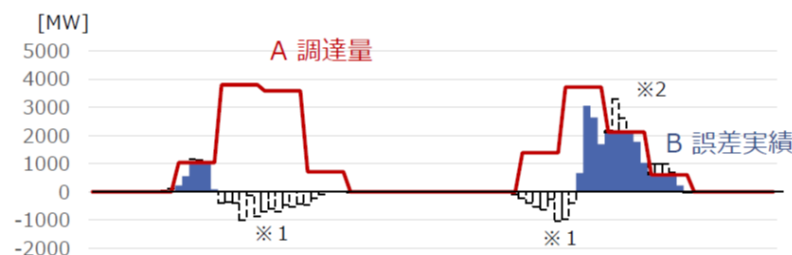
- 三次②必要量がどの程度下振れ予測誤差に対応するか評価するため、以下の考え方に基づき集計を行った。

- 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 調達量を超過す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年度の必要量テーブルに対して、2021年度※¹と2022年度実績を用いて算出した“不足コマ数”と“予備となったコマ数”を比較し確認した。

＜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～2023年3月	2022年度の実取引に用いたテーブル	2022年4月～2023年3月の必要量実績
2	2021年4月～2022年3月※ ¹	同 上	前年の前日予測値から算定した必要量

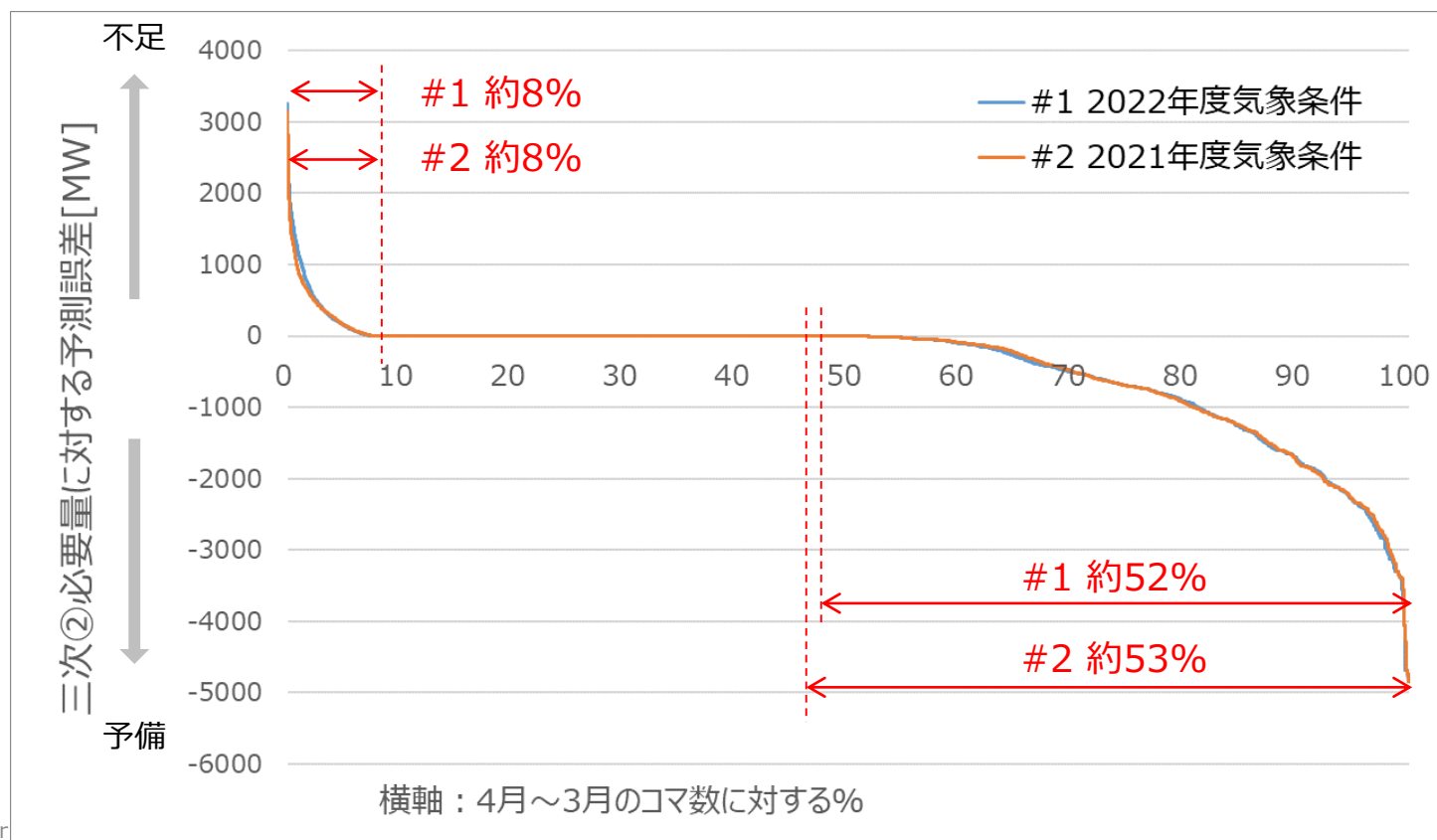
※ 1 前日予測値およびGC予測値は2022年度設備量の伸び率にて補正



1-4. 気象状況による影響 (2/2)

- 2021年度実績値では、約8%のコマが不足、約53%のコマが予備であった。
- 2022年度の実績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。

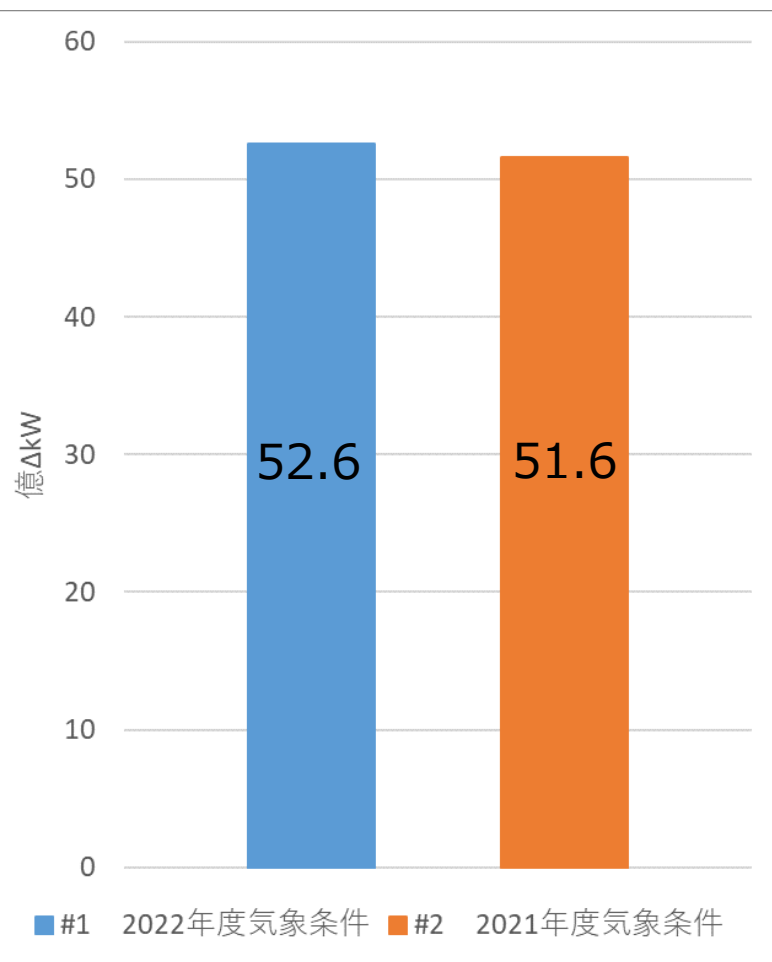
前日予測値・GC予測値の使用年度を変更した場合のデューションカーブ比較 (縦軸：前日予測値 - GC予測値 - 三次②必要量)



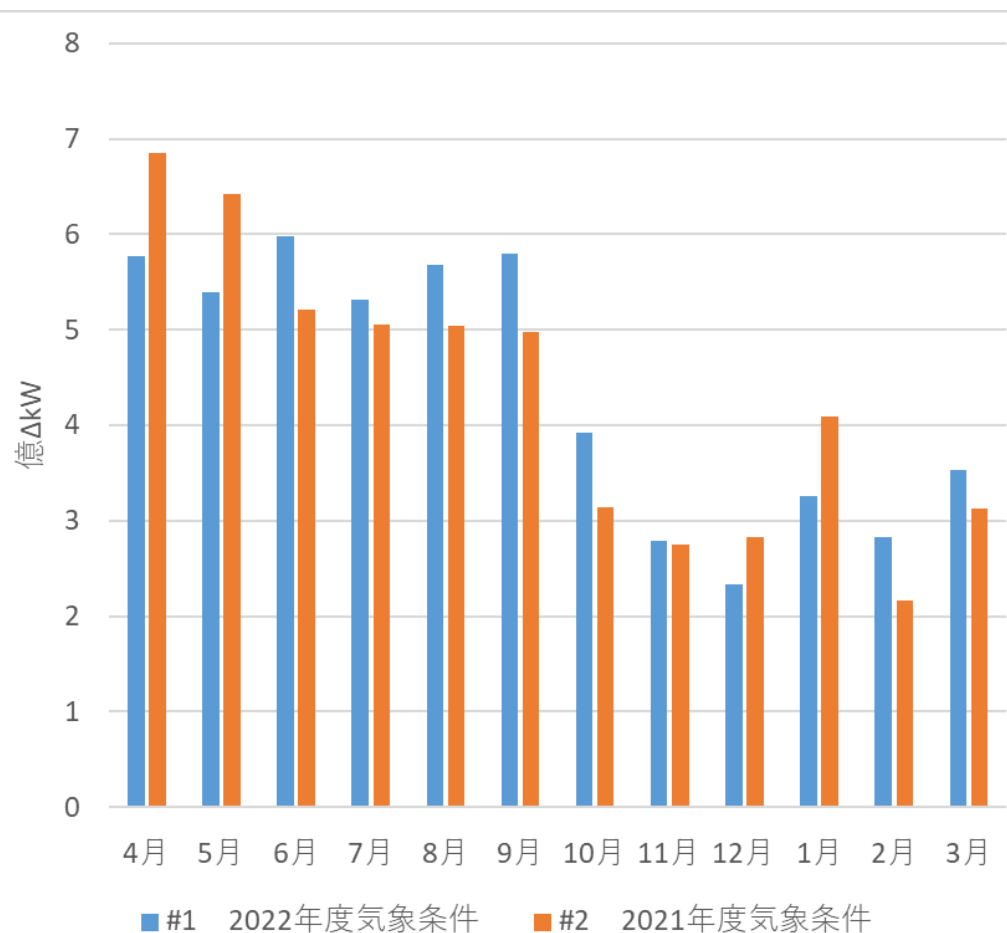
【参考】気象による累計必要量への影響

■ 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

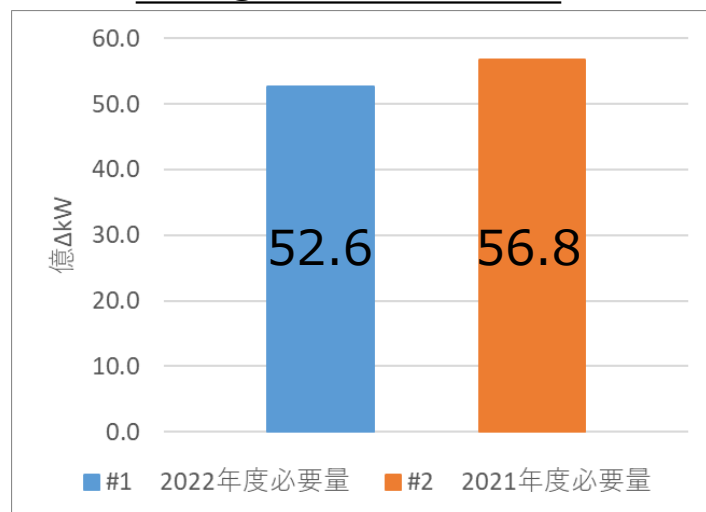
- 2022年度と2021年度の同期間※の必要量との比較評価を行った結果、2022年度必要量は約7%程度減少しているが、これは気象条件の違いや、必要量テーブル作成に用いる諸元データの違い、後述する新たな取り組みによるものと考えられる。

※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実施

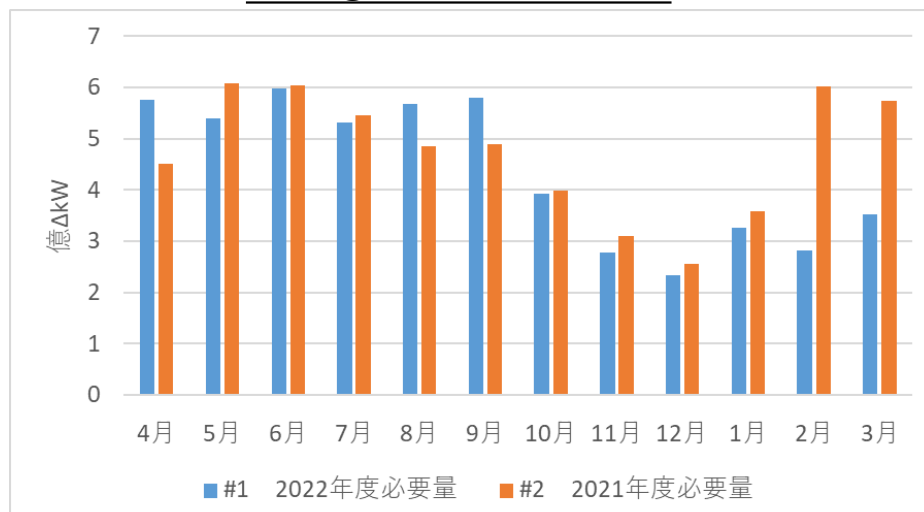
<必要量の諸元>

#	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～2023年3月の実績	2022度の実取引に用いたテーブル	2022年4月～2023年3月
2	2021年4月～2022年3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～2022年3月

三次②必要量（累計）



三次②必要量（月別）

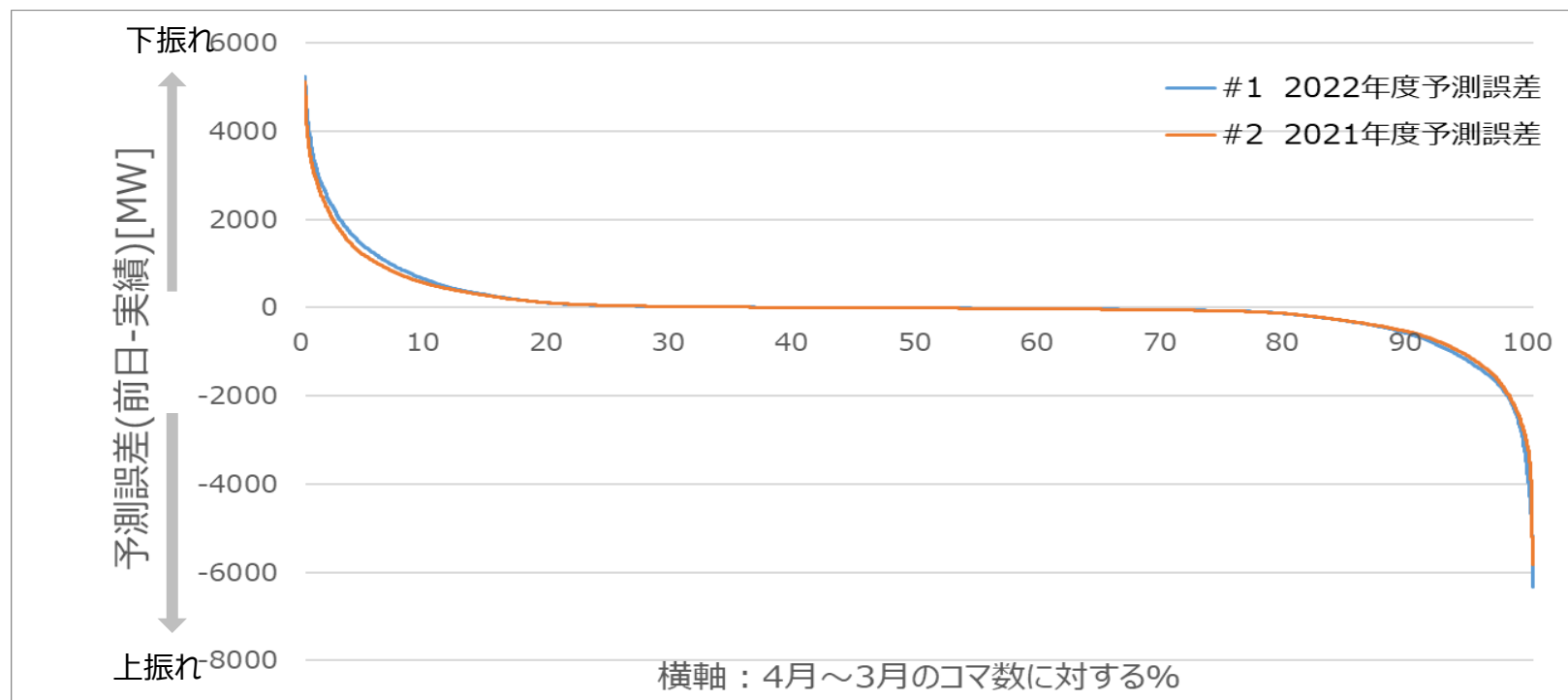


1-6. 再エネ予測精度の前年度との比較

- 前日予測から実績値との差を用いて、2021年度※と2022年度の再エネ予測精度を比較した結果、大きな違いはないと考えられる。

※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

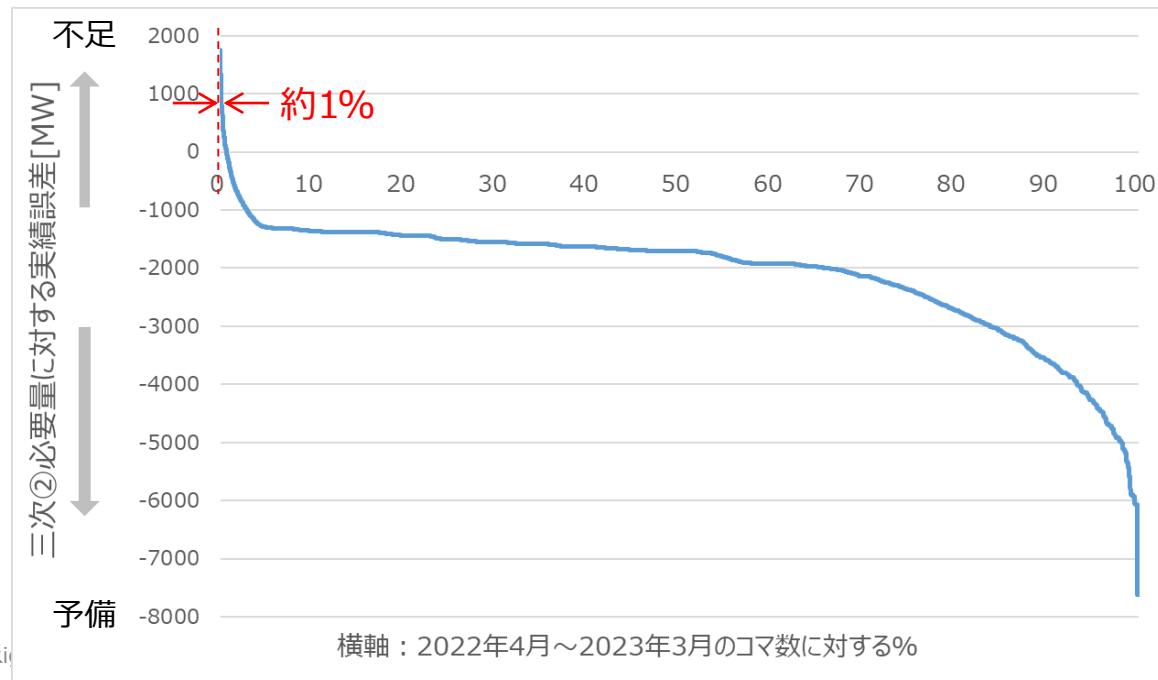
実績に対する前日予測値のデュレーションカーブ (縦軸：前日予測値 - 実績値)



2-1. 実需給における再エネ予測誤差対応

- 前述のとおり、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“事前に確保した調整力”を比較した結果、約99%のコマで実績の誤差に対応できていたことを確認。
- 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）)

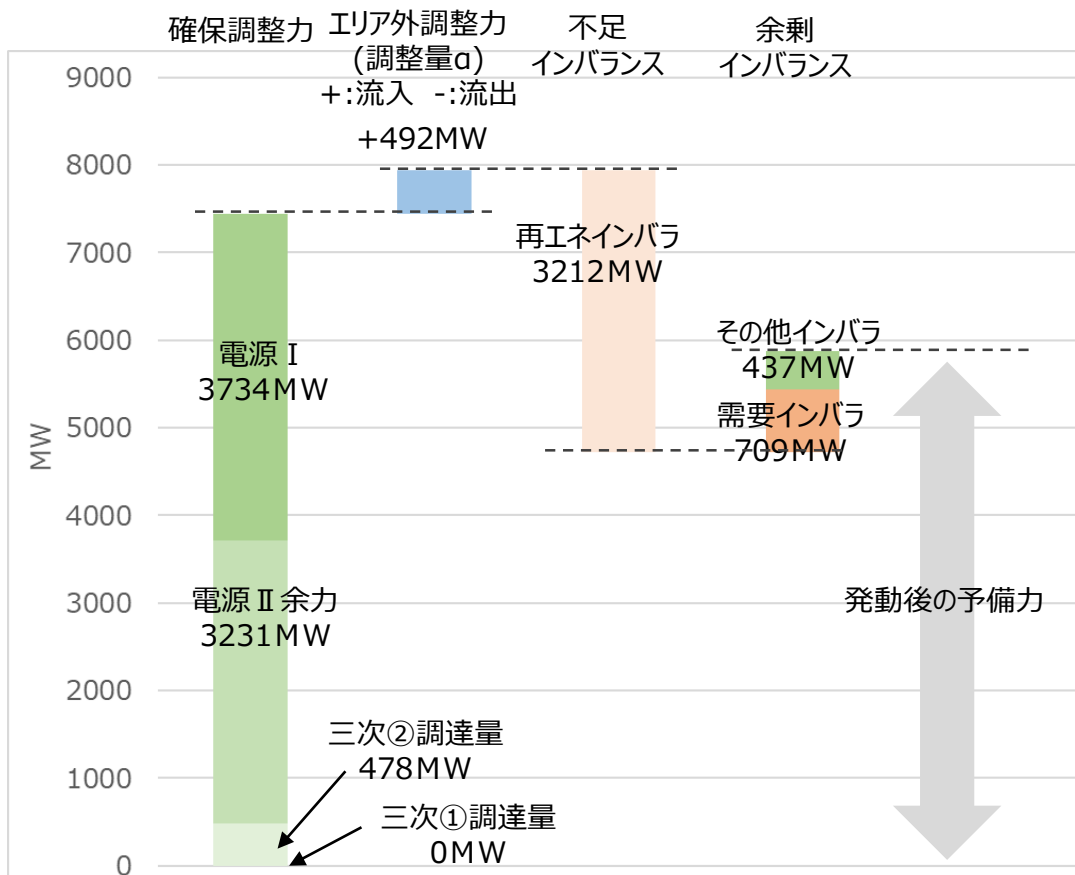


2-2. 不足した断面での実需給の運用状況

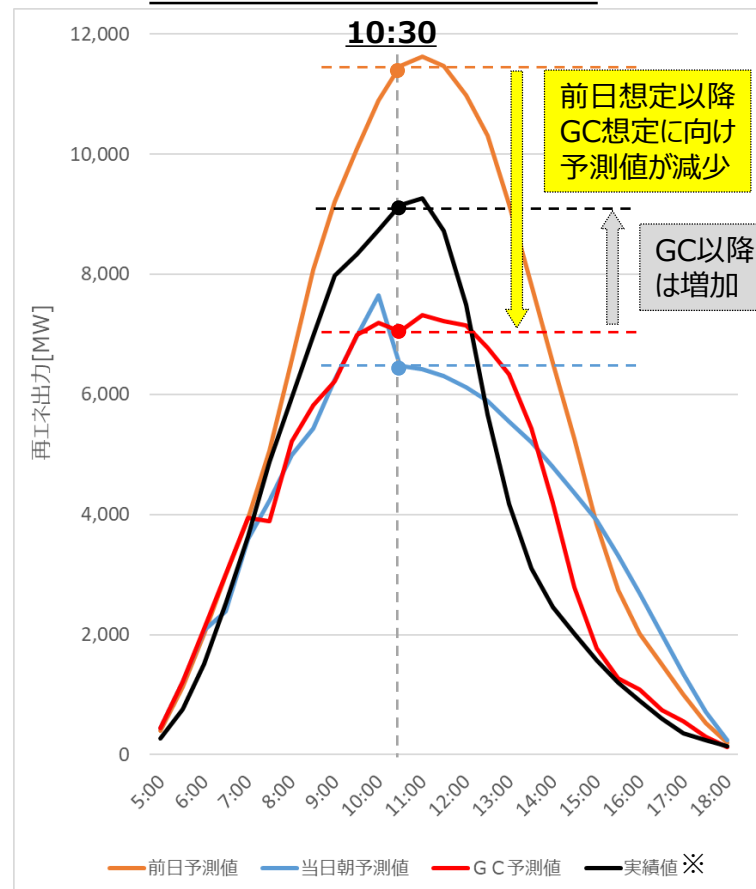
- 2022年4月～2023年3月で三次②不足量が最大の断面について、実運用の状況を確認したところ、需要ならびに再エネインバランスに対して、三次②、電源Ⅰ、電源Ⅱの余力および広域需給調整による調整力で対応できていた。

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

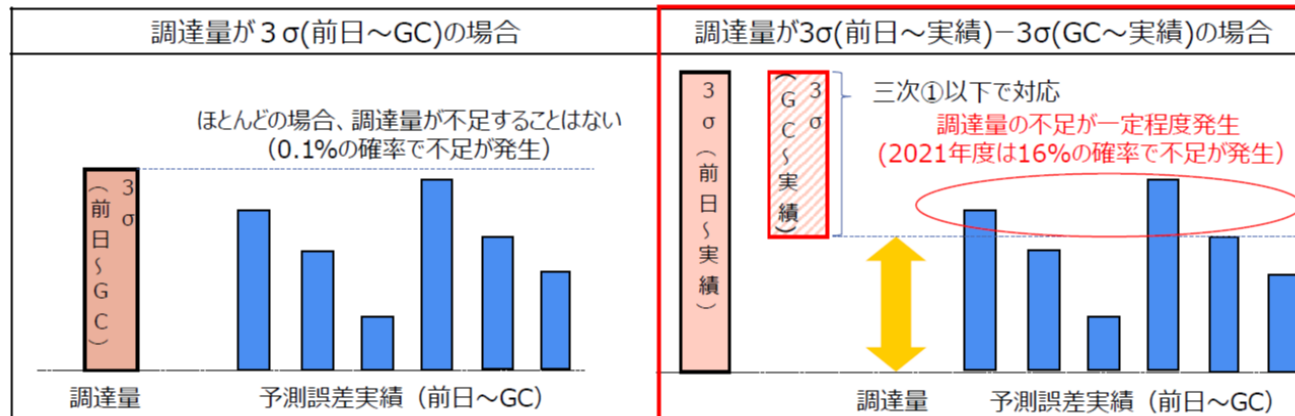
- 三次②必要量は「前日から実績値の予測誤差の 3σ 」－「GCから実績値の予測誤差の 3σ 」により算定を行っているため、実際に生じる前日からGCまでの予測誤差に対しては三次②必要量が不足する断面が一定程度発生することになる。

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。

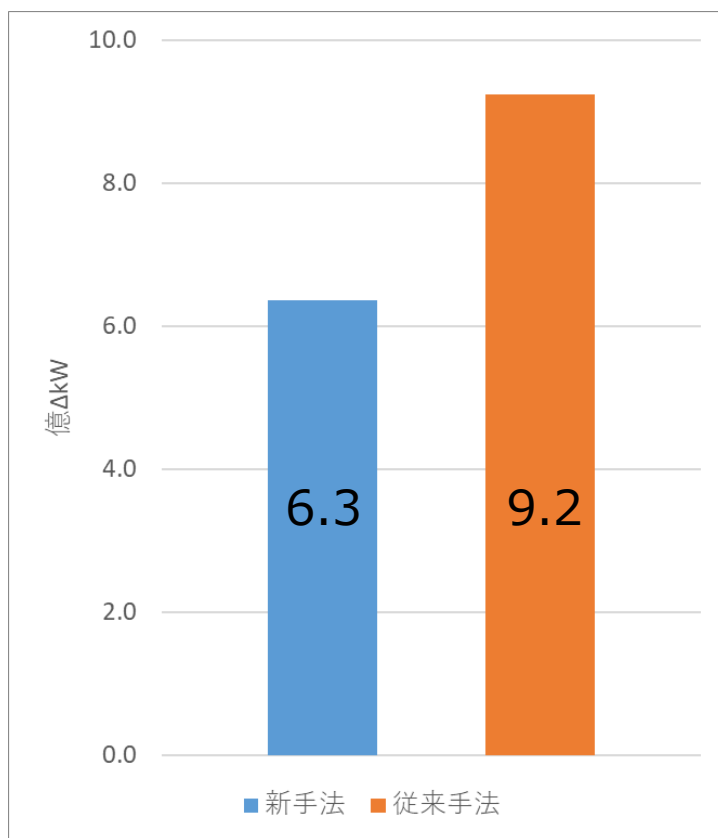
現在の調達量の算定方法



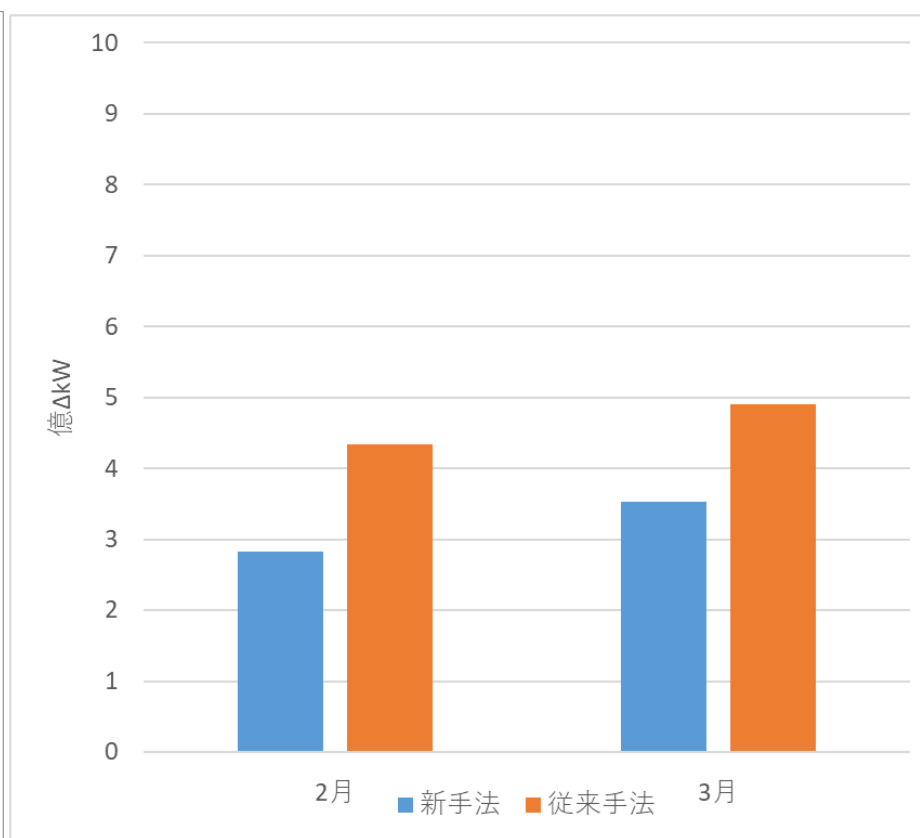
3-1.2022年度における新たな取り組み

- 第30回需給調整市場検討小委にて整理され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、東京エリアでは2月受渡し分より運用を開始。
- 従来手法と比較した場合、累計約32%の必要量低減効果があったことを確認した。

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

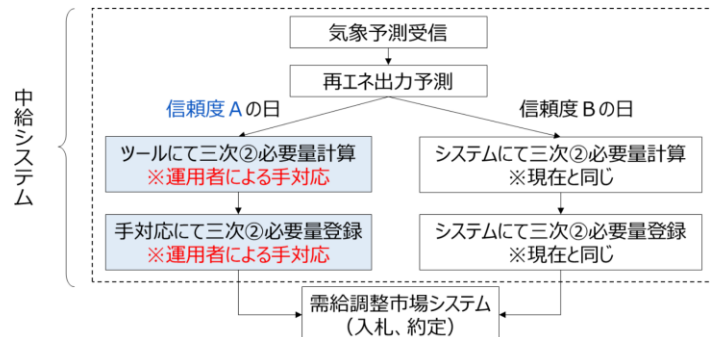
- 新手法の運用においては、気象会社からの予測信頼度に基づいて、適切にテーブルを選択し、募集を行う必要がある。
- 気象会社からの予測信頼度に基づき、自動的にテーブル選択するシステムを導入することが望ましいが、このシステムが導入されるまでの間は、手動にてテーブルの選択を行うこととなるため、適切なテーブル選択ができていたか確認を行った。

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



3-3.新手法による運用の確認

- 新手法の運用開始から3月まで、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。

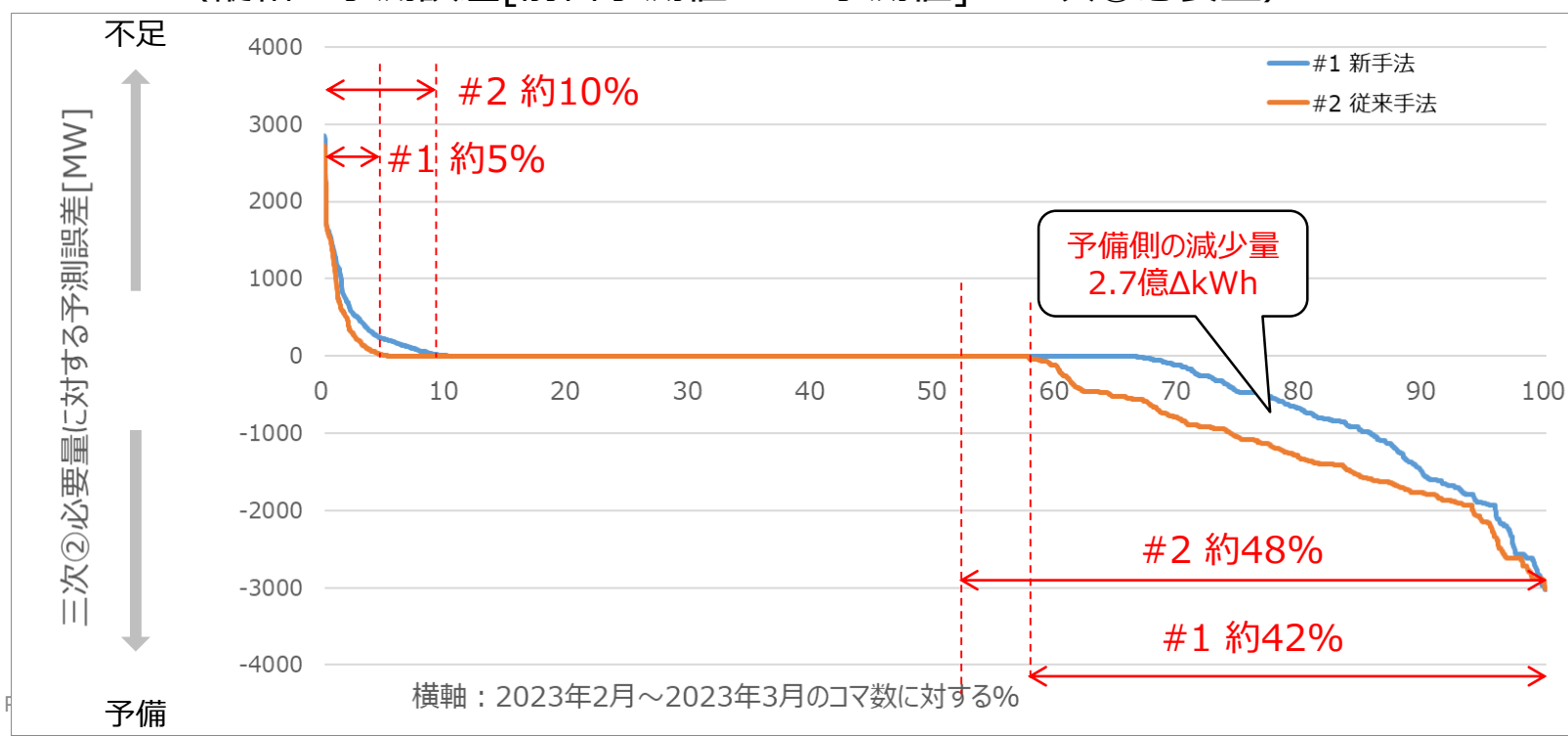
受渡日	気象 信頼度	選択 テーブル	受渡日	気象 信頼度	選択 テーブル	受渡日	気象 信頼度	選択 テーブル	受渡日	気象 信頼度	選択 テーブル
2023/2/1	B	B	2023/2/16	B	B	2023/3/1	B	B	2023/3/16	A	A
2023/2/2	A	A	2023/2/17	B	B	2023/3/2	B	B	2023/3/17	B	B
2023/2/3	B	B	2023/2/18	B	B	2023/3/3	A	A	2023/3/18	A	A
2023/2/4	B	B	2023/2/19	B	B	2023/3/4	A	A	2023/3/19	B	B
2023/2/5	B	B	2023/2/20	A	A	2023/3/5	B	B	2023/3/20	B	B
2023/2/6	B	B	2023/2/21	A	A	2023/3/6	B	B	2023/3/21	B	B
2023/2/7	B	B	2023/2/22	B	B	2023/3/7	A	A	2023/3/22	B	B
2023/2/8	B	B	2023/2/23	B	B	2023/3/8	A	A	2023/3/23	A	A
2023/2/9	A	A	2023/2/24	B	B	2023/3/9	A	A	2023/3/24	B	B
2023/2/10	A	A	2023/2/25	B	B	2023/3/10	B	B	2023/3/25	B	B
2023/2/11	B	B	2023/2/26	A	A	2023/3/11	A	A	2023/3/26	A	A
2023/2/12	A	A	2023/2/27	A	A	2023/3/12	A	A	2023/3/27	B	B
2023/2/13	A	A	2023/2/28	A	A	2023/3/13	B	B	2023/3/28	B	B
2023/2/14	A	A				2023/3/14	B	B	2023/3/29	A	A
2023/2/15	A	A				2023/3/15	A	A	2023/3/30	A	A
									2023/3/31	B	B

【参考】新手法導入後の三次②必要量に対する予測誤差

- 新手法の導入による安定供給への影響を、三次②必要量に対する予測誤差で確認した結果、不足の割合は従来手法が5%に対して新手法が10%で若干増加した。
- なお、不足の最大値は従来手法(2729MW)と新手法(2845MW)でおおよそ同等であった。
- 予備側は新手法の導入により2.7億 Δ kWhの低減効果があった。
- 上記を踏まえると、不足コマ数は若干増加したものの、実運用において安定供給への支障は確認されていないため、新手法の採用を継続して傾向を分析していく。

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)

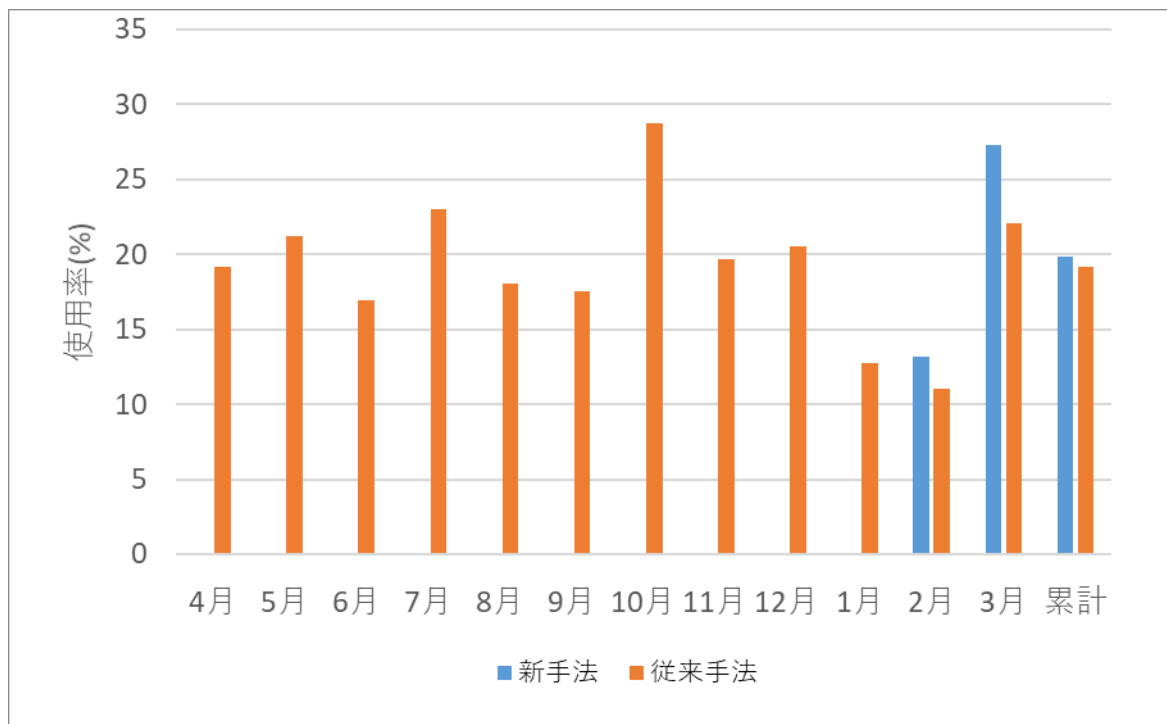


【参考】新手法の募集量使用率への影響

- 新手法の導入有無によって三次②募集量の使用率を比較した。
- 新手法の導入により、募集量の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]÷三次②募集量)



4-1. 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

【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
⋮	⋮	⋮

- 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	70y01 (0時~3時)	70y02 (3時~6時)	70y03 (6時~9時)	70y04 (9時~12時)	70y05 (12時~15時)	70y06 (15時~18時)	70y07 (18時~21時)	70y08 (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

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/jukyu_shijyo_20_03.pdf

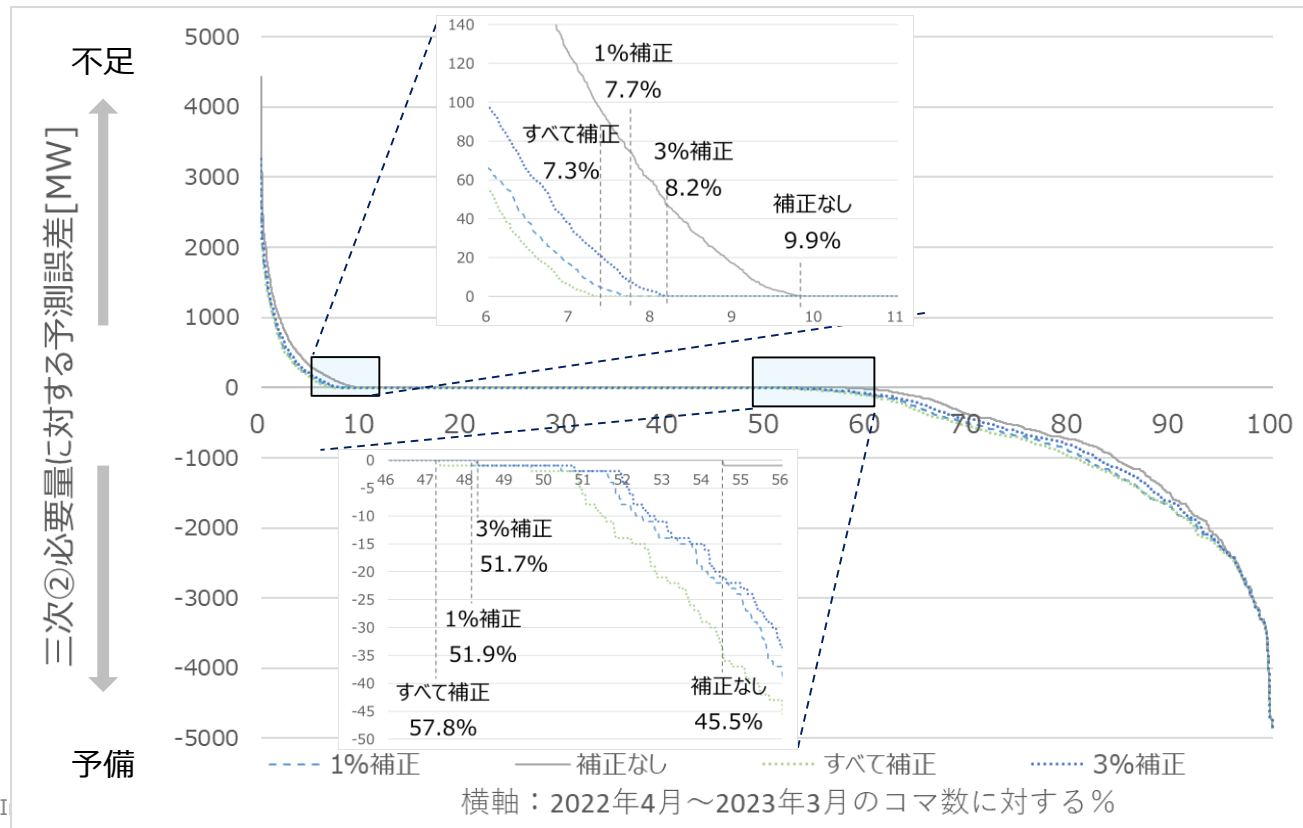


4-2. 特異値を補正する閾値

- 不足側では、補正処理をすることにより、不足側の最大値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、予備側の最大値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 - GC予測誤差 - 三次②必要量（補正值1%、補正值0%、すべて補正、補正值3%））



- 2022年度4月～3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する。
- 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。

