

【東京】2021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

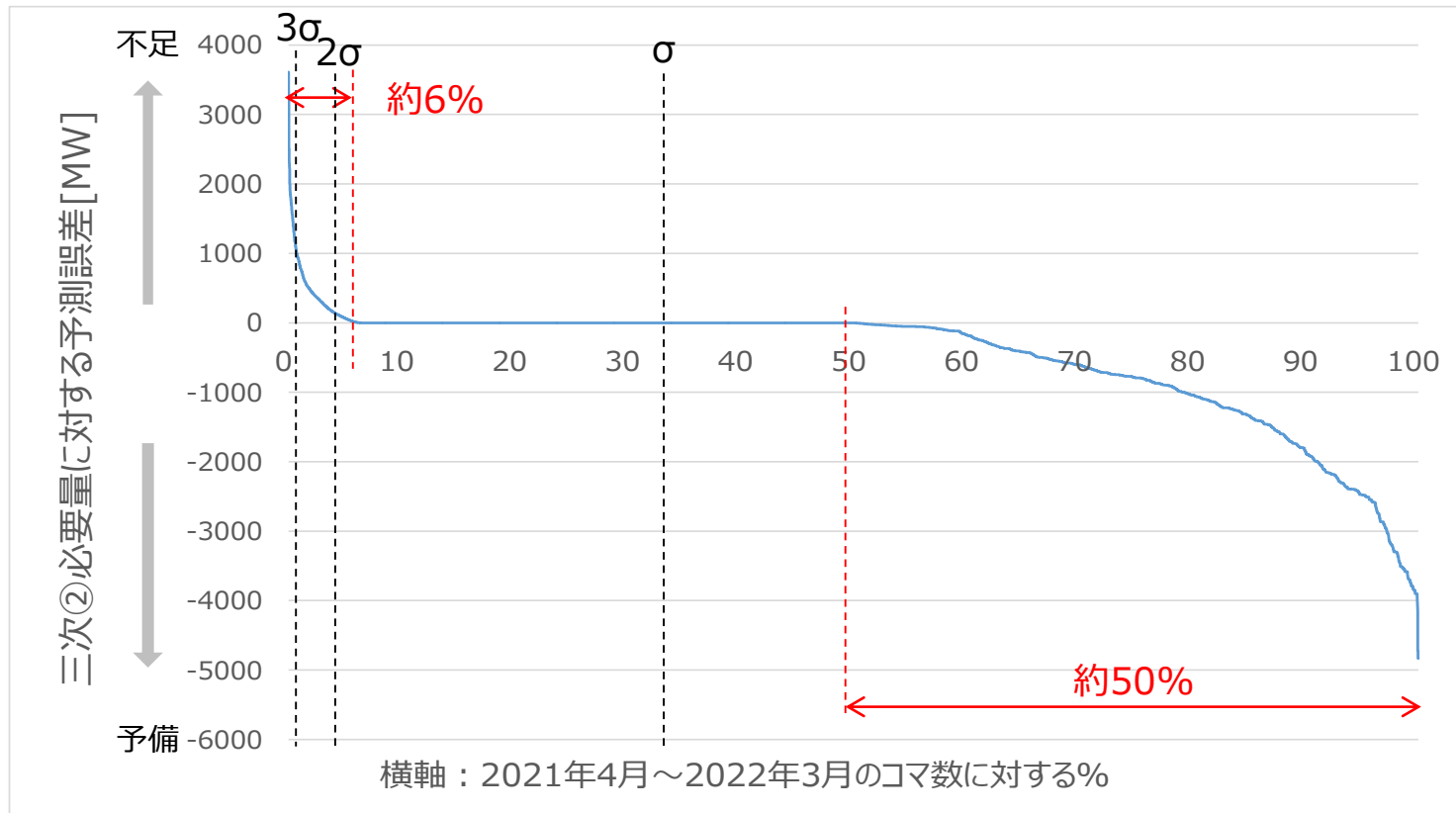
2022年7月29日

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

- 2021年4月～2022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6%のコマで不足(三次②必要量<予測誤差)、約50%のコマで予備(三次②必要量>予測誤差)となっていた。

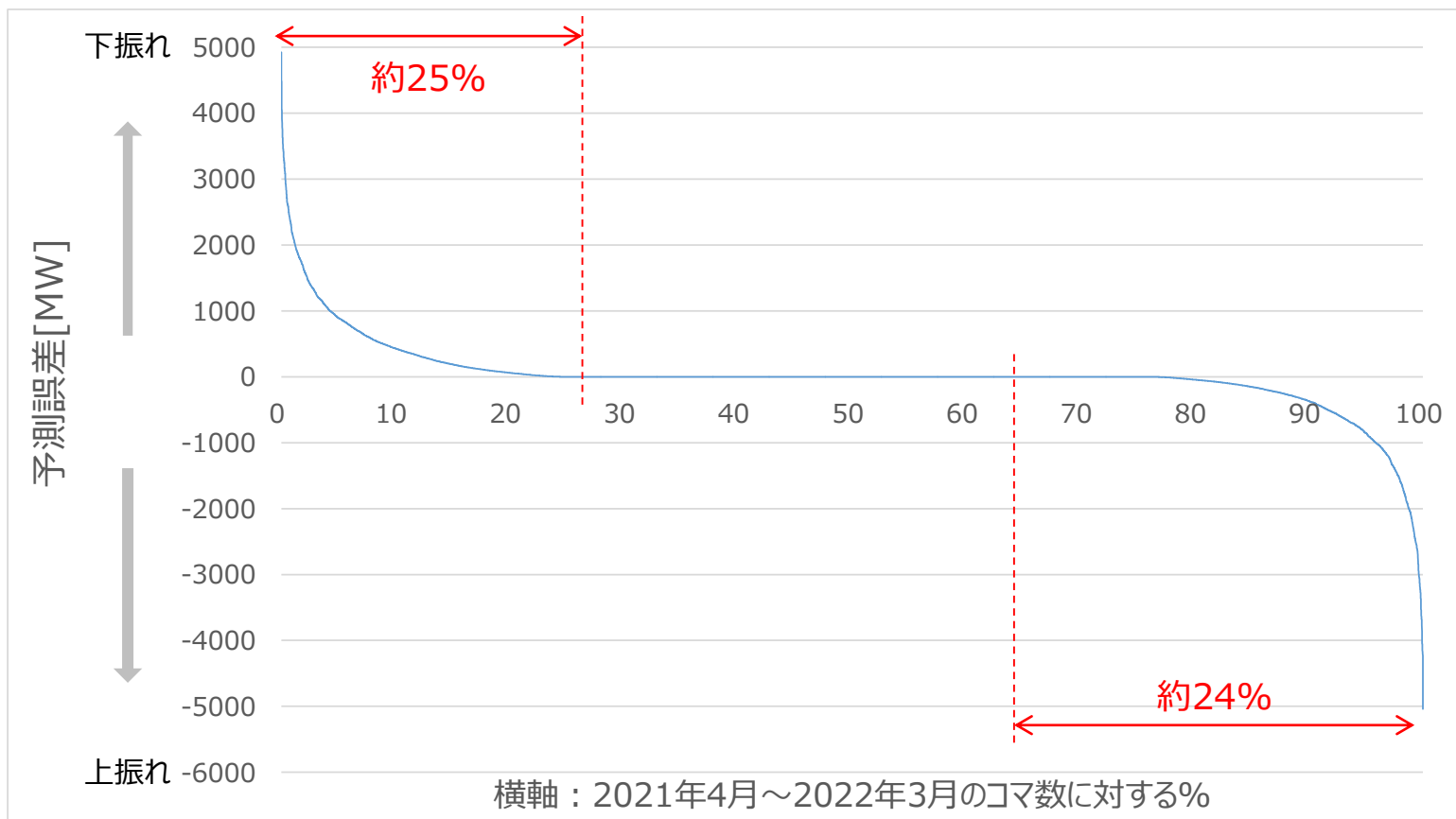
三次②必要量に対する予測誤差のデュレーションカーブ (縦軸：前日予測値－GC予測値－三次②必要量)



【参考】GC予測値に対する前日予測値（予測誤差）

- 2021年4月～2022年3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. 気象状況による影響 (1/2)

- 三次②必要量に対する予測誤差で、不足が3σを超えて発生した要因について、2021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、2021年度の三次②必要量テーブルと2020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	2021年4月～2022年3月	2021年度の実取引に用いたテーブル	2021年4月～2022年3月の 必要量実績
2	2020年4月～2021年3月※1	同 上	2020年の前日予測値・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

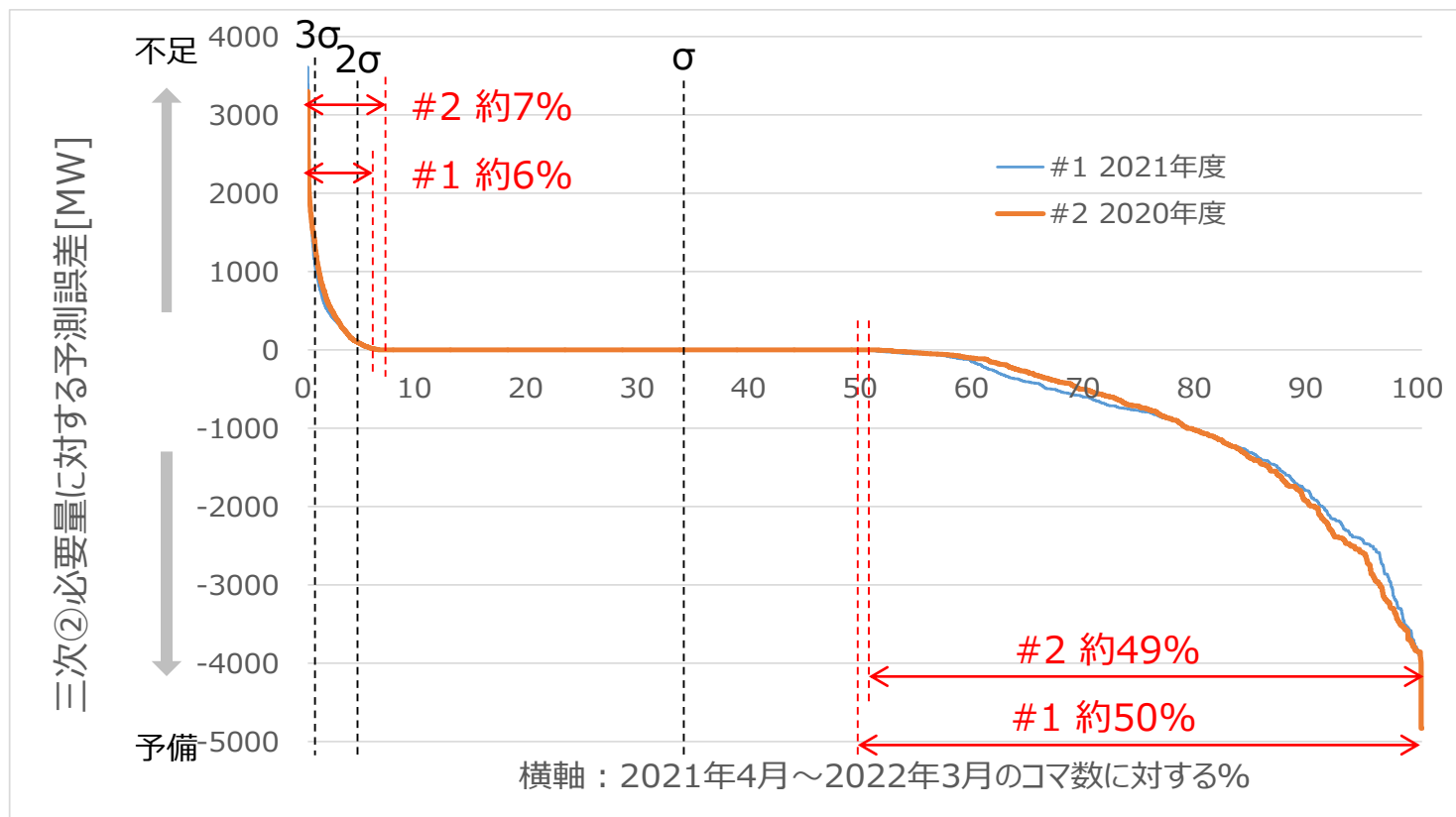


1-3. 気象状況による影響 (2/2)

- 2021年度の三次②必要量テーブルに2020年度の前日予測値・GC予測値を用いた結果、約7%のコマが不足、約49%のコマが予備であった。
- 2021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2021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

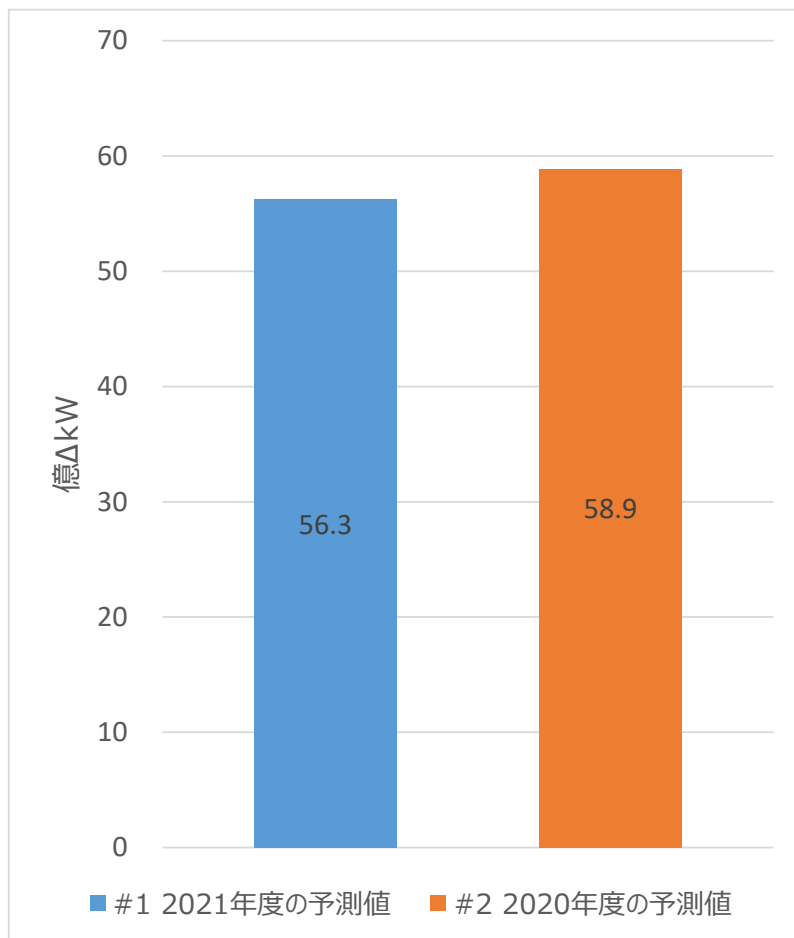
(縦軸：前日予測値 - GC予測値 - 三次②必要量)



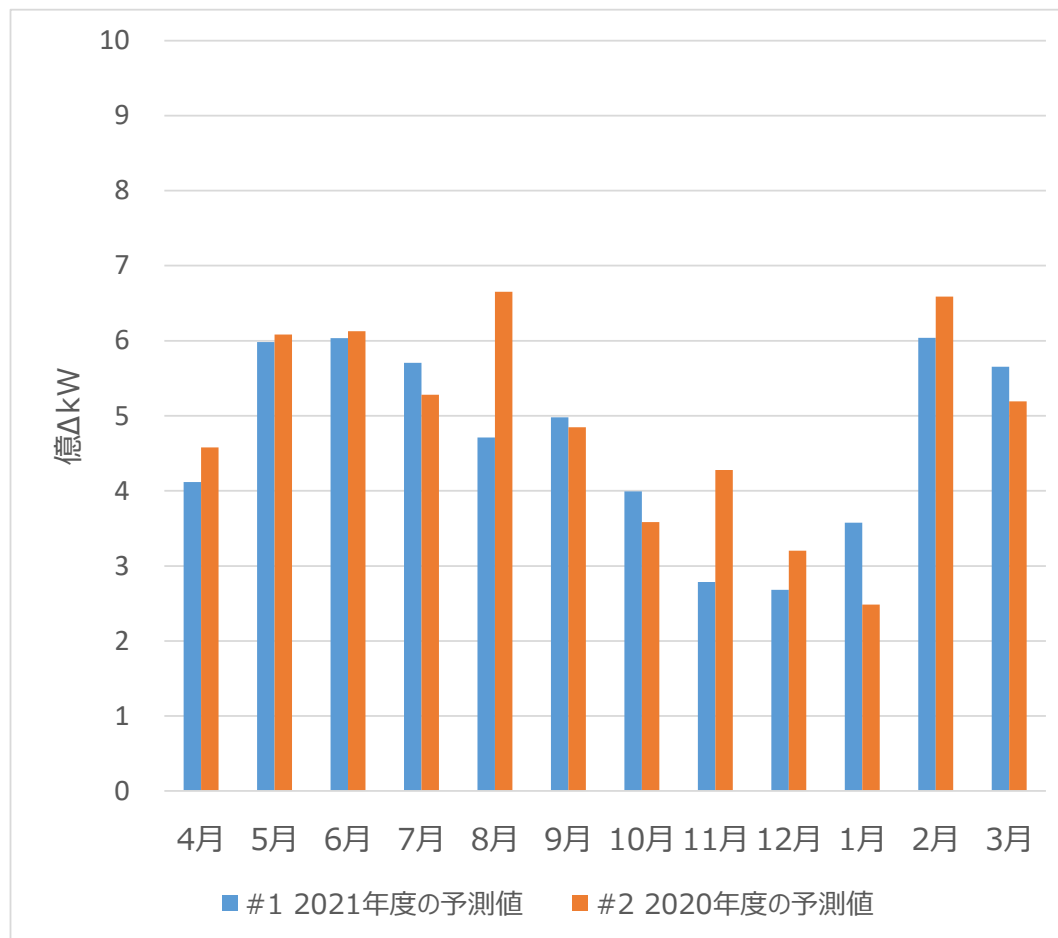
【参考】気象による累計必要量への影響

- 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）



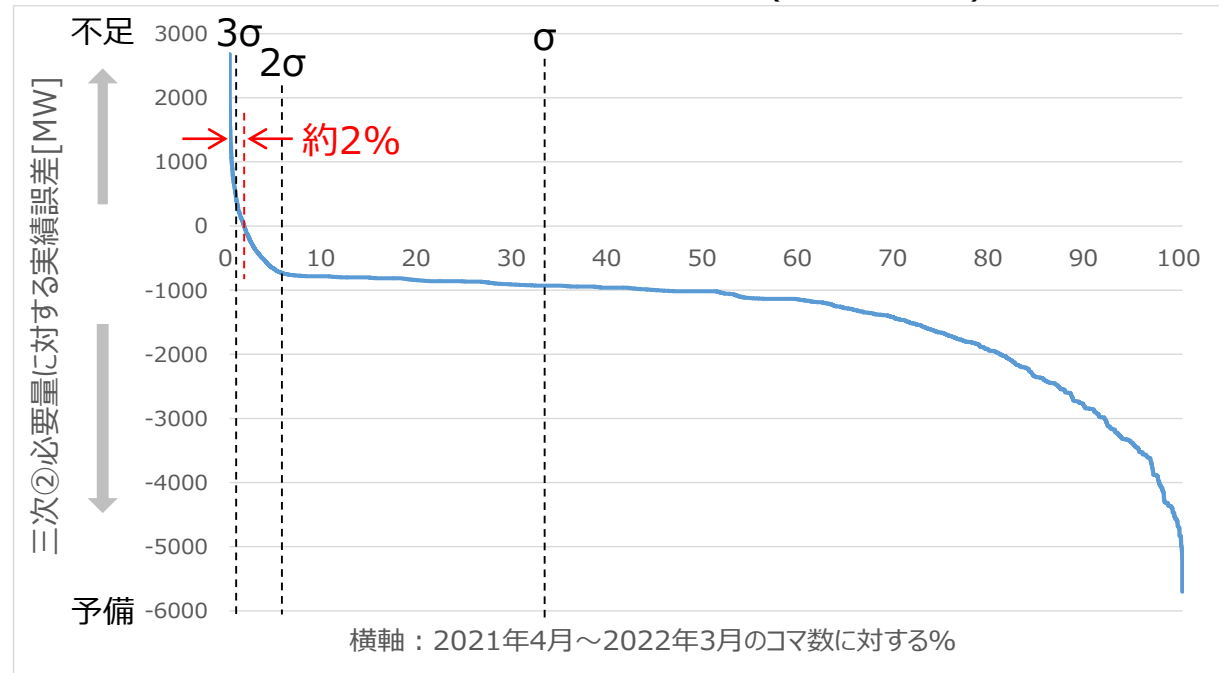
三次②必要量（月別）



2-1. 実需給における再エネ予測誤差対応

- 2021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6%の不足が発生していたものの、三次②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98%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2%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－電源Ⅰ(予測誤差分))

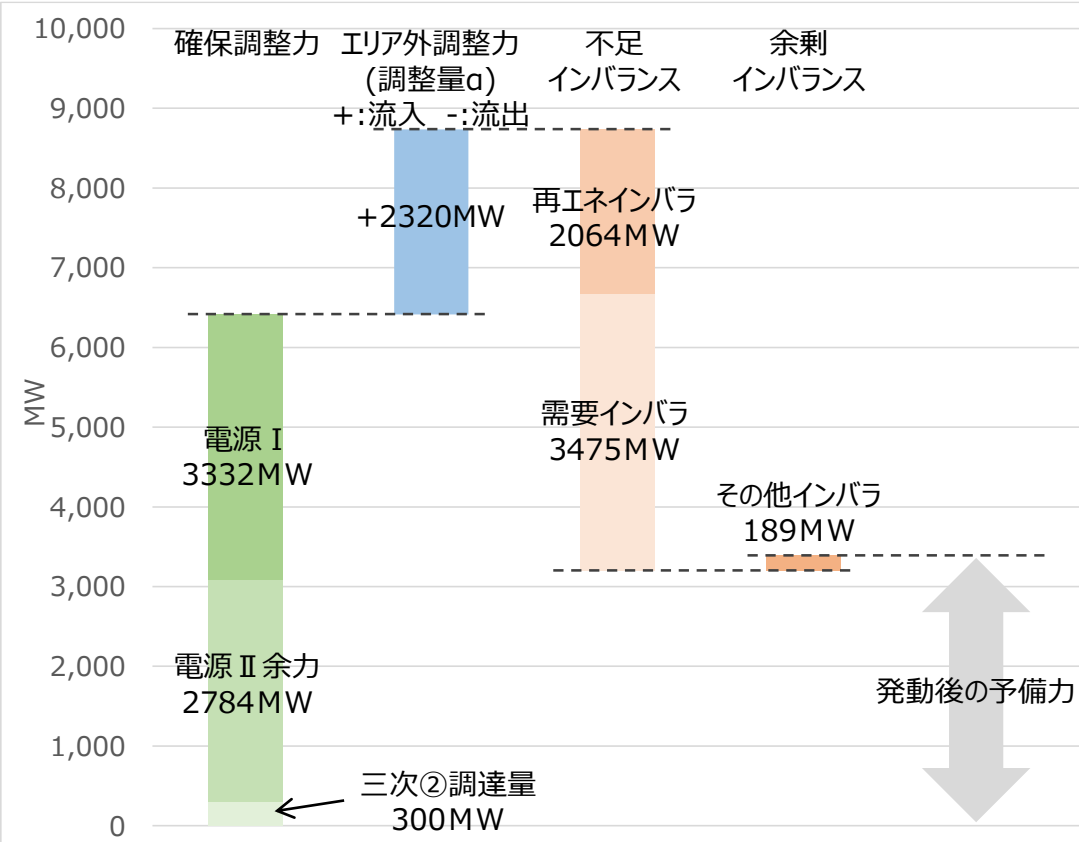


2-2. 不足した断面での実需給の運用状況

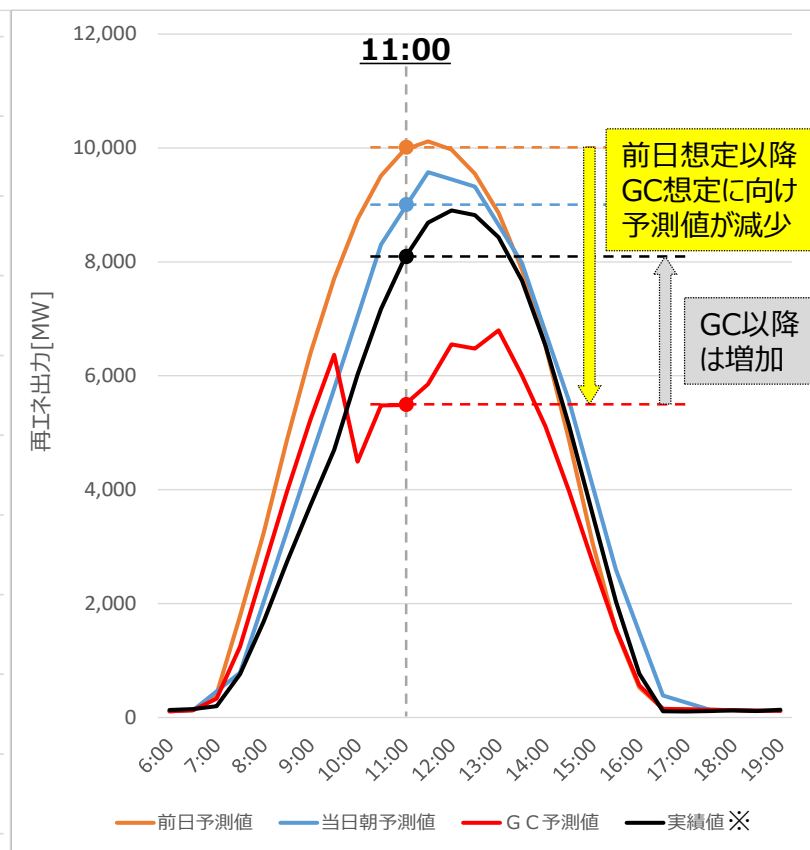
- 2021年4月～2022年3月で、三次②不足量が最大の断面について、実運用の状況を確認したところ、需要ならびに再エネインバランスに対して、三次②、電源Ⅰ、電源Ⅱの余力および広域需給調整による調整力で対応できていた。

2022/1/7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



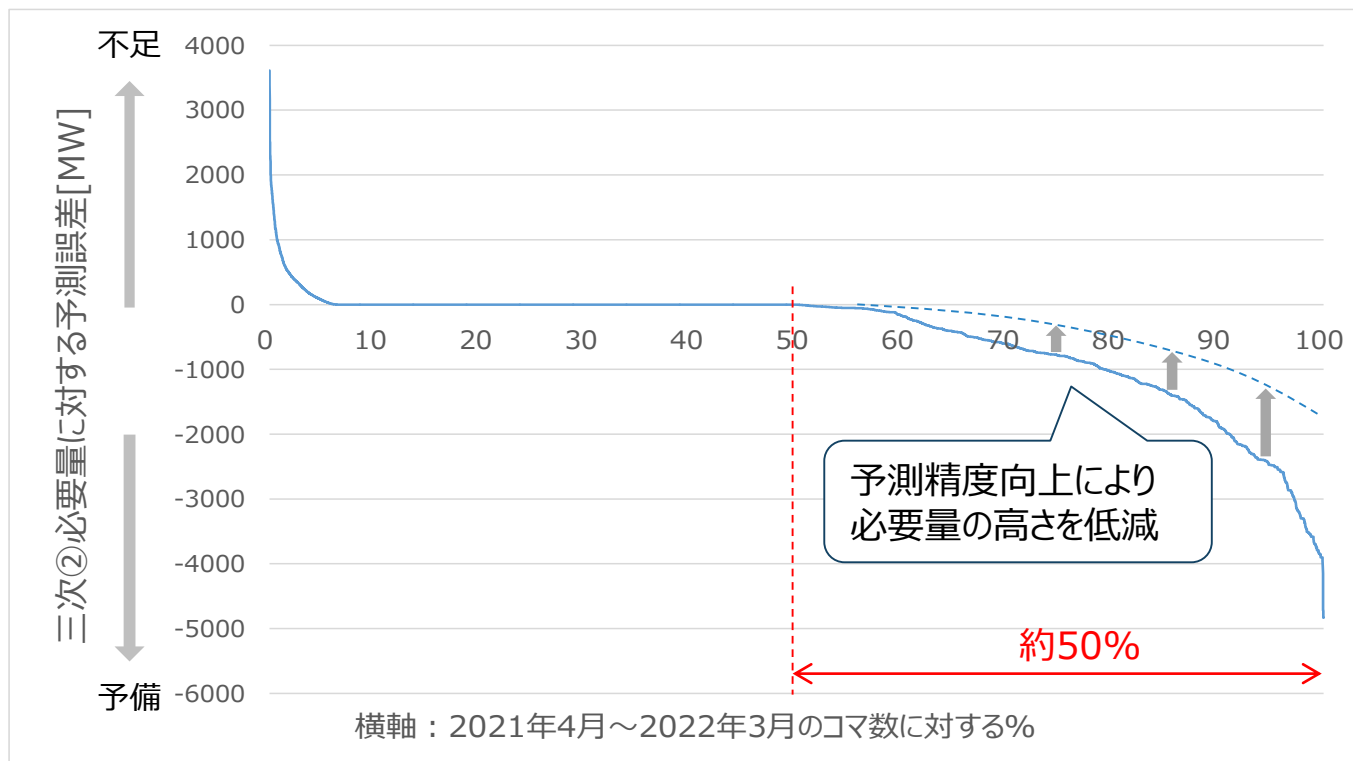
※ 実績値は、日射量から求めた推定実績値。



3-1. 必要量より予測誤差が小さくなる断面が多い理由

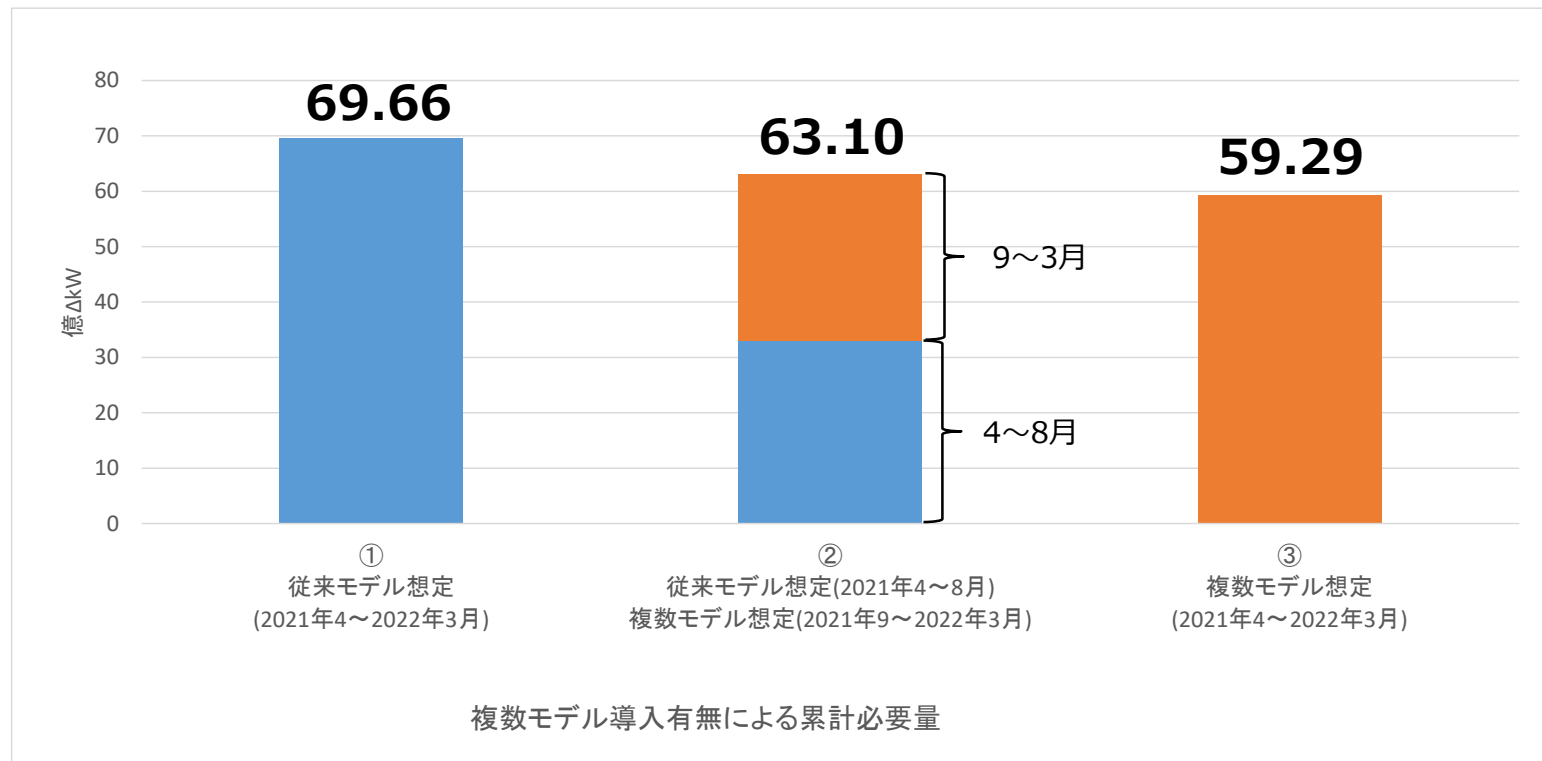
- 予測誤差（前日予測値－GC予測値）に対する三次②必要量を確認したところ、約50%のコマは必要量より予測誤差が小さくなった。これは、安定供給の観点から、必要な調整力は過去の予測誤差実績の3σ値を採用しているため、統計的には考えうる事象である。
- 一方、再エネ予測精度を向上することで、高さ(kW)を小さくすることは可能であり、一般送配電事業者としても、再エネ予測誤差の予測手法の改善を図ってきたところ。

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. 2021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。
- この取り組みを行った場合、2021年4月～2022年3月の想定必要量について、期中の導入効果を見る（①対②）と約9%低減し、期間を通してみる（①対③）と約15%低減する。



【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		
		2019年度	2020年度	2021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 4月 → 3月	従来モデル(模擬) 4月 ← 3月
②	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 4月 → 8月	従来モデル(模擬) 4月 ← 8月
	必要量テーブル	複数モデル		
	前日予測値※3		複数モデル 9月 → 3月	複数モデル(模擬) 9月 ← 3月
③	必要量テーブル	複数モデル		
	前日予測値※3		複数モデル 4月 → 3月	複数モデル(模擬) 4月 ← 3月

※1 2020年5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。

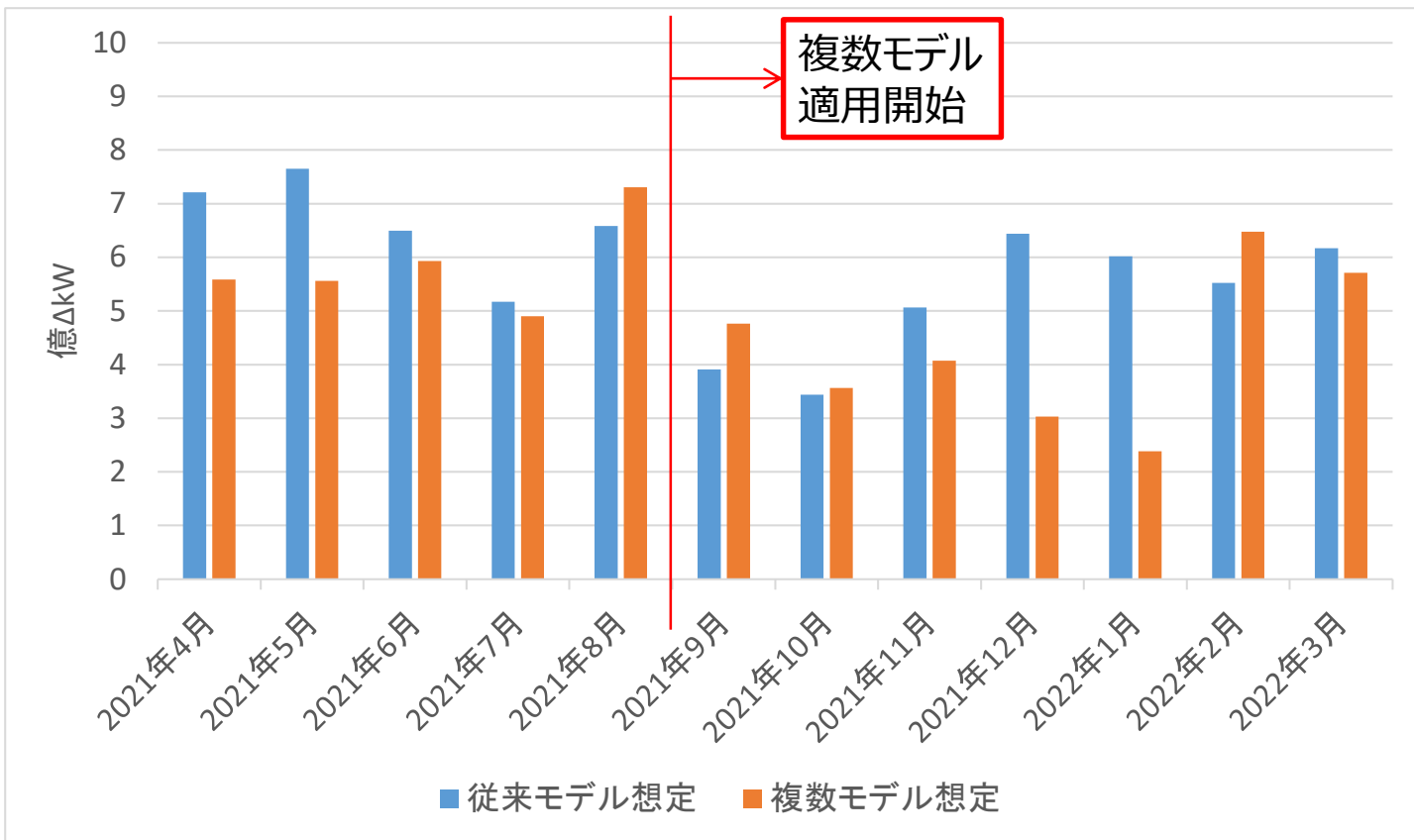
※2 2020年5月以降は複数モデルによる前日予測値。

※3 2020年度前日予測値を2021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

- 気象モデル別の必要量を月別で確認したところ、複数モデルの方が必要量が増加している月もあれば、減少している月もあった。これは、複数モデルのデータを用いて必要量テーブルを更新したことによるものと考えられる。
- 複数モデルを活用した必要量算出は2021年9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。



【参考】予測手法の見直しとテーブル変更

第65回調整力等委

複数の気象モデルの導入時期について

15

- 各一般送配電事業者における複数の気象モデルの導入については、再エネ予測システムの改修が必要なため、導入時期が年度末となる事業者もあるが、概ね2021年度の初めまでに導入済み。
- なお、予測精度研究会の提言が行われる前から、独自の取り組みとして活用していた事業者も存在。

【複数の気象モデルの導入時期】

	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度
北海道					2021年11月 →
東北					2022年2月 →
東京				2020年5月 →	
中部			2019年4月 →		
北陸				2020年4月 →	
関西					2021年4月末 →
中国					2021年5月 →
四国					2021年5月 →
九州	2017年10月 →				
沖縄					2021年4月 →



【参考】予測手法の見直しとテーブル変更

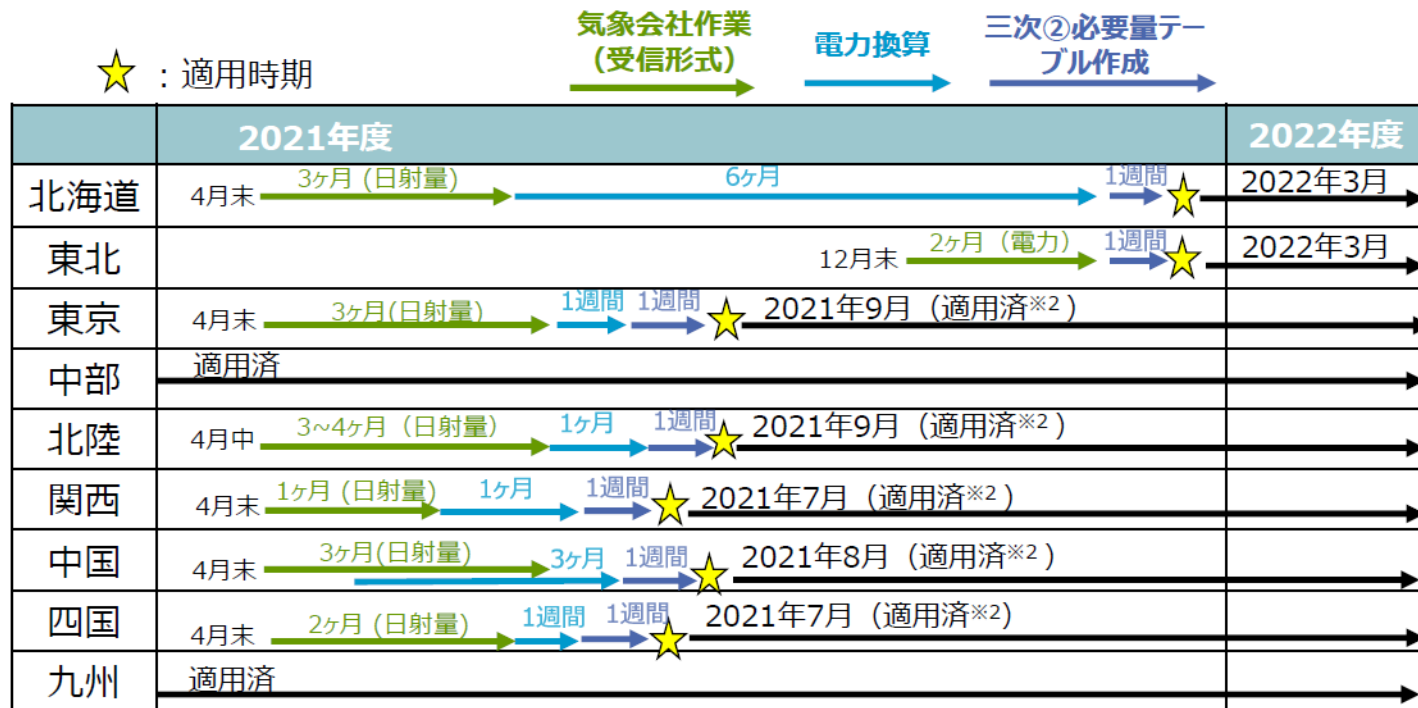
第65回調整力等委

複数モデルを活用した三次②必要量テーブルの適用時期について

21

- 複数の気象モデル予測を活用した三次②必要量テーブル※1は、概ね2021年度の上期までに適用されている。

※1 第21回需給調整市場検討小委員会(2021.1.29)において、事前評価を行った方法で作成



※2 四国エリアでは、7月上旬に1年目のデータを、7月中旬に2年目のデータを複数モデル予測値に置き換え
 その他エリアでは、記載の時期に2年分のデータを複数モデル予測値に置き換え（関西エリアは各月の三次②必要量
 テーブルを構成する対象月のデータを順次変更することで適用時期を早期化）

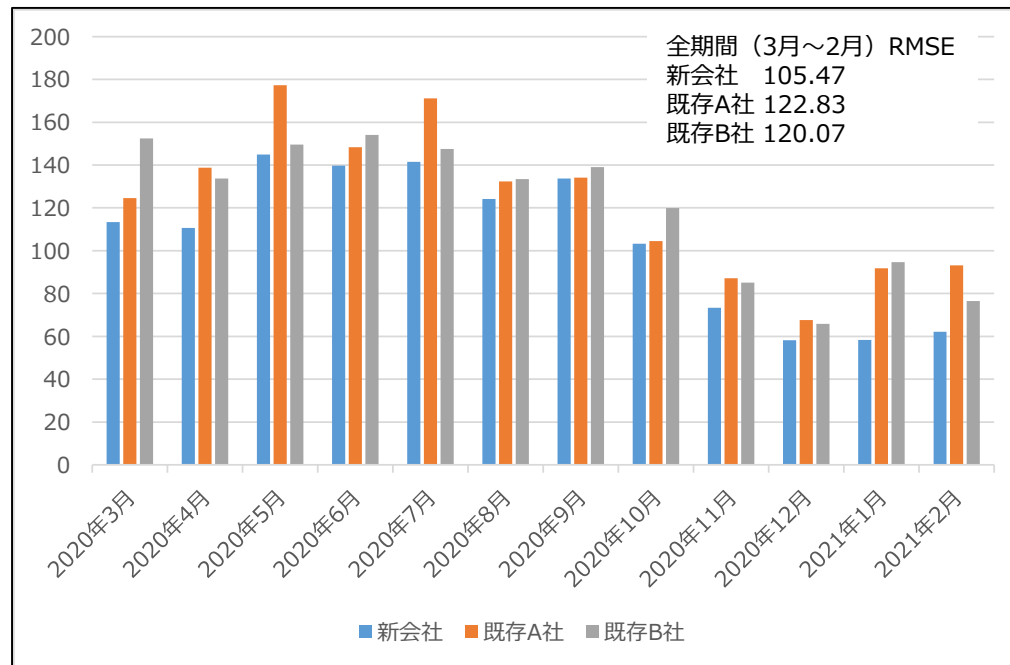


4-2. 2021年度における取り組み（2/2）

- 弊社では、独自に2020年度下期から1年間、予測精度向上の取り組みとして、世界各国の約170の気象モデルを用いた予測について、予測精度の検証を実施している。
- その結果、新たな気象予測会社と既存2社との比較において、RMSEで約10%の高精度化が期待できることを確認。
- 2021年度下期から、さらに計測地点数を増やし(5⇒50地点)、1年間の実証試験を行う予定。実証試験の結果によっては、三次②必要量テーブルで使用していくことも検討している。

要素	地点
日射量予測値および実測値	官署5地点（東京、甲府、前橋、宇都宮、銚子）

月別RMSE（実績値ー予測値）



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。

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

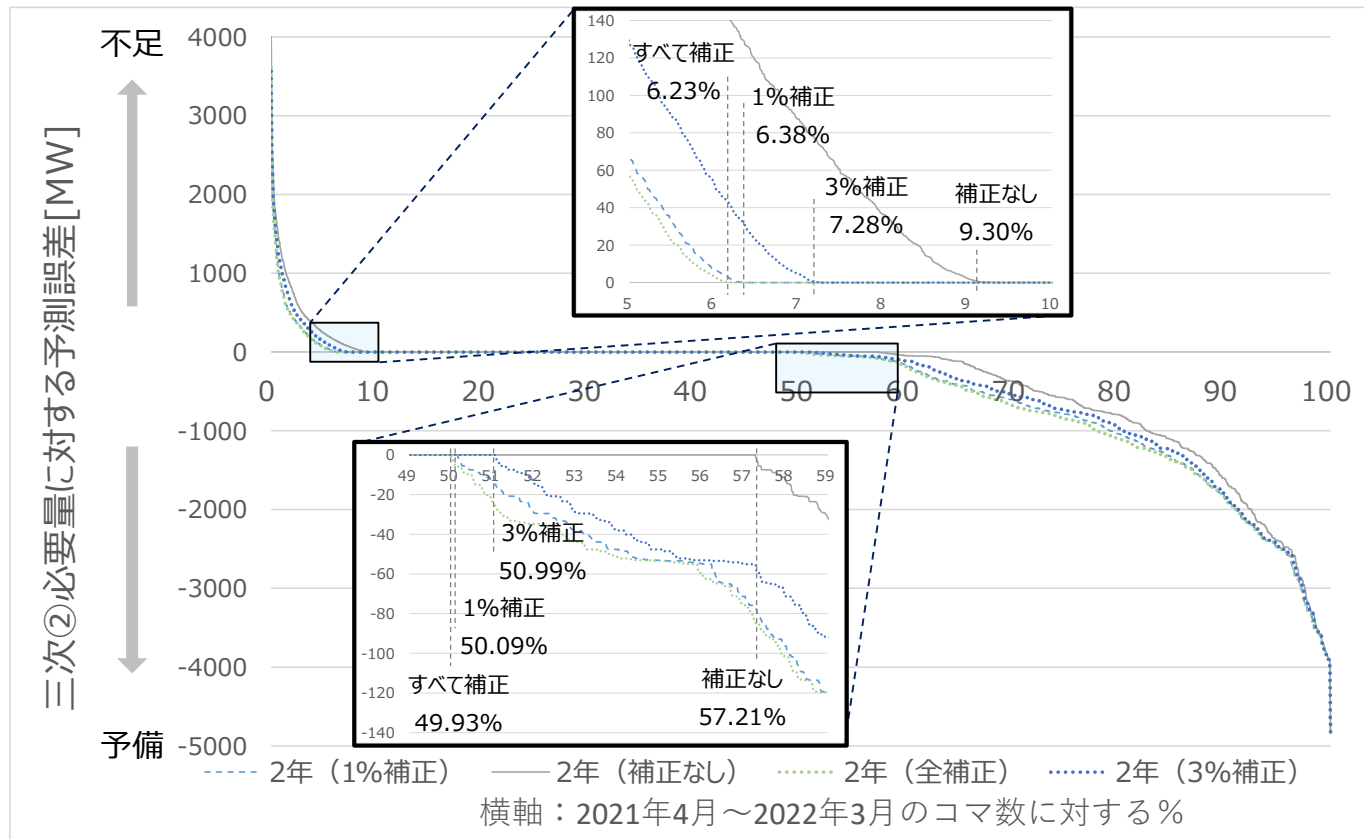
- データ欠損等に対して、上下（予測出力帯）、左右（時間帯）の予測誤差値を平均した値に線形補正

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



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。



- 2021年4月～2022年3月の予測誤差（前日予測値－GC予測値）に対して、三次②の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3σ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ます。
- 2022～2023年度については、電源Ⅰや電源Ⅱが併存するが、2024年度以降は、余力活用契約による一般送配電事業者からの起動指令が原則として行われないため、三次②の必要量の算出方法等について、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、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。

