



下げ調整力不足に伴う
2023年GW期間および、その後の軽負荷期間中の
再エネ出力抑制に向けた対応について
－オフラインでの太陽光・風力出力制御の準備－

2023年5月29日

関西電力送配電株式会社

1. 年始時点におけるGW等の下げ調整余力の見通し

2

- 関西エリアにおいては、再生可能エネルギー発電設備の導入が着実に増加（※）しており、2021年秋より、再エネ出力制御システムの運用開始（23.10月予定）に向けた準備を進めている。
※太陽光・風力発電設備の接続済み設備量合計は2023年3月末で716万kW
- そのような状況のもと、年始時点における下げ調整余力の見通しでは、最過酷の条件（需要は過去2年の昼間帯の最低実績値、かつ、水力・太陽光の供給力が最大値相当）を見込んだ場合でも、下表の通り余力が確保できる見通しであった。

[万kW]

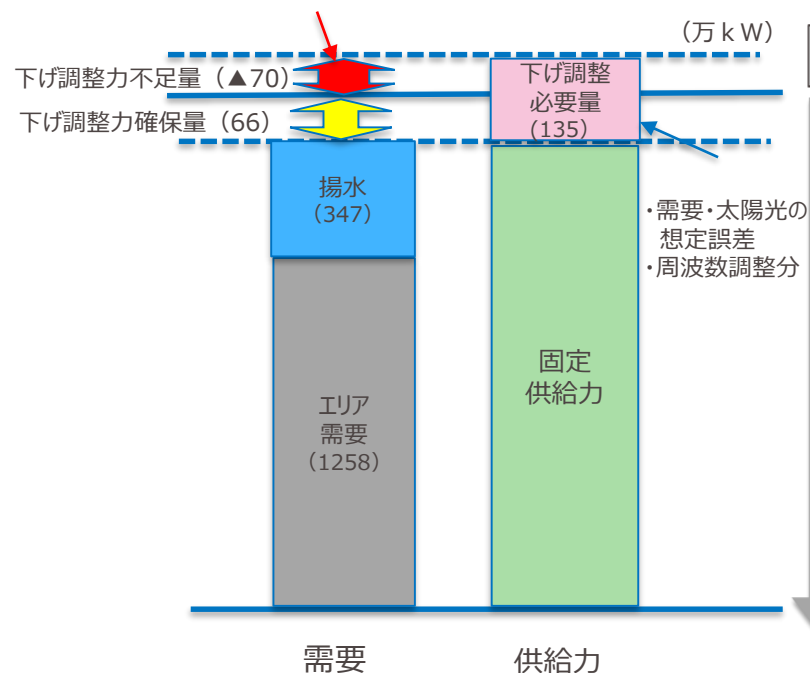
		2023.GW	2023.5(GW以外)
①需要		1,143	1,220
発電出力	原子力	470	470
	火力	170	181
	水力	226	226
	太陽光	615	615
	風力	6	6
	バイオマス	24	24
	②合計	1,511	1,522
③連系線		0	0
④揚水可能		437	367
⑤合計(② + ③ - ④)		1,074	1,155
下げ調整余力		69	65
原子力運転台数		5	5

2. 今年3月下旬の状況

- 3月19日（日）は、前日予想時点において下げ調整余力が不足（▲70万kW）し、弊社として初のバイオマス抑制指示を実施（4月9日に2回目の抑制指示を実施）。
- 確認した結果、気温上昇による需要減少に加え、小売事業者によるスポット市場等を通じた想定需要以上の供給力の調達（過調達）が多いことが判明。

【翌日予想（3/19 13:00～13:30（最大抑制時間））】

電源Ⅲ抑制46万kW・バイオマス抑制1万kW



優先給電ルール

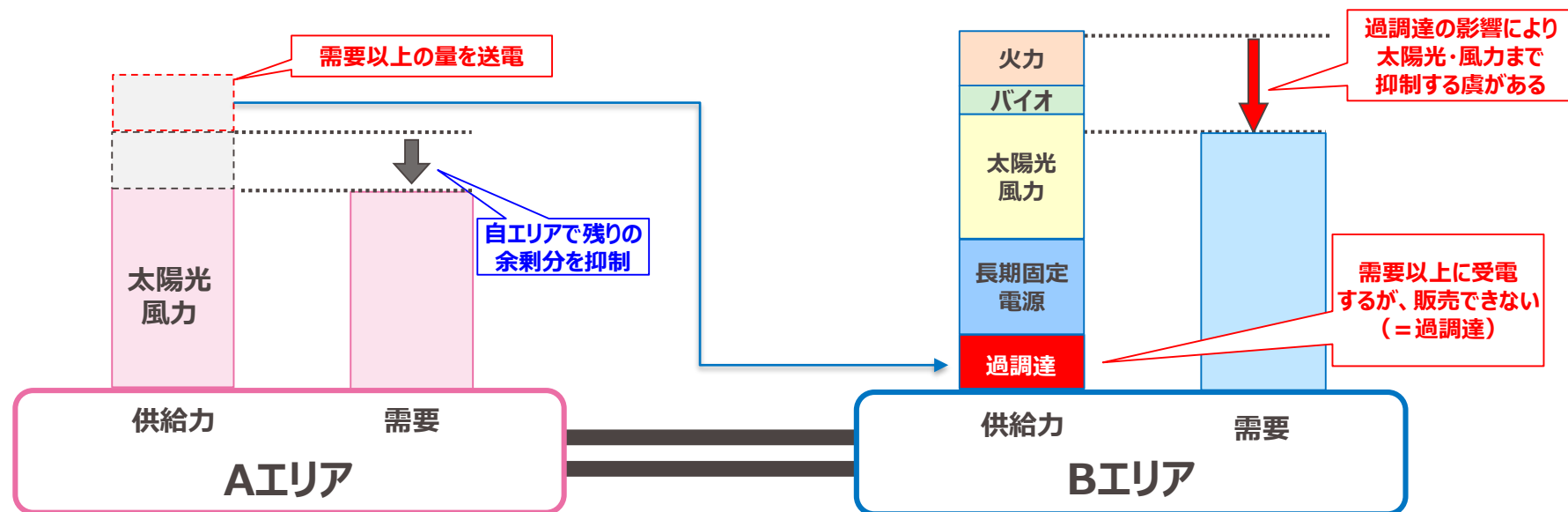
①	一般送配電事業者が調整力としてあらかじめ確保した「発電機の出力行抑制」・「揚水式発電機の揚水運転」および一般送配電事業者からオンラインで調整ができる「発電機の出力行抑制」・「揚水式発電機の揚水運転」
②	一般送配電事業者からオンラインで調整できない火力電源等の発電機の出力行抑制および揚水式発電機の揚水運転
③	長周期広域周波数調整（地域間連系線を活用し供給エリア外への供給）
④	バイオマスの専焼電源の出力行抑制（地域資源バイオマス電源を除く）
⑤	地域資源バイオマス電源の出力行抑制（燃料貯蔵や技術に由来する制約等により出力抑制が困難なものを除く）
⑥	自然変動電源（太陽光・風力）の出力行抑制
⑦	電気事業法に基づく電力広域的運営推進機関の指示（需給状況の悪化時の指示）
⑧	長期固定電源の出力行抑制

3/19（関西初）・4/9

<参考> 小売の過調達による再エネ出力制御等への影響

- 小売事業者が需要以上の供給力をエリア内外から調達することを「過調達」と定義。過調達の量が多い場合、下げ調整力不足となり、再エネ出力制御に至る虞がある。
- 小売事業者に過調達となった理由を聞き取った結果、相対契約で受電量が決定されており、契約変更が難しいこと、またスポット市場や時間前市場での売り入札をしたものの約定せず、抑制が出来なかったというものであった。
- 上記状況を図示すると、以下のようにになると推定される。

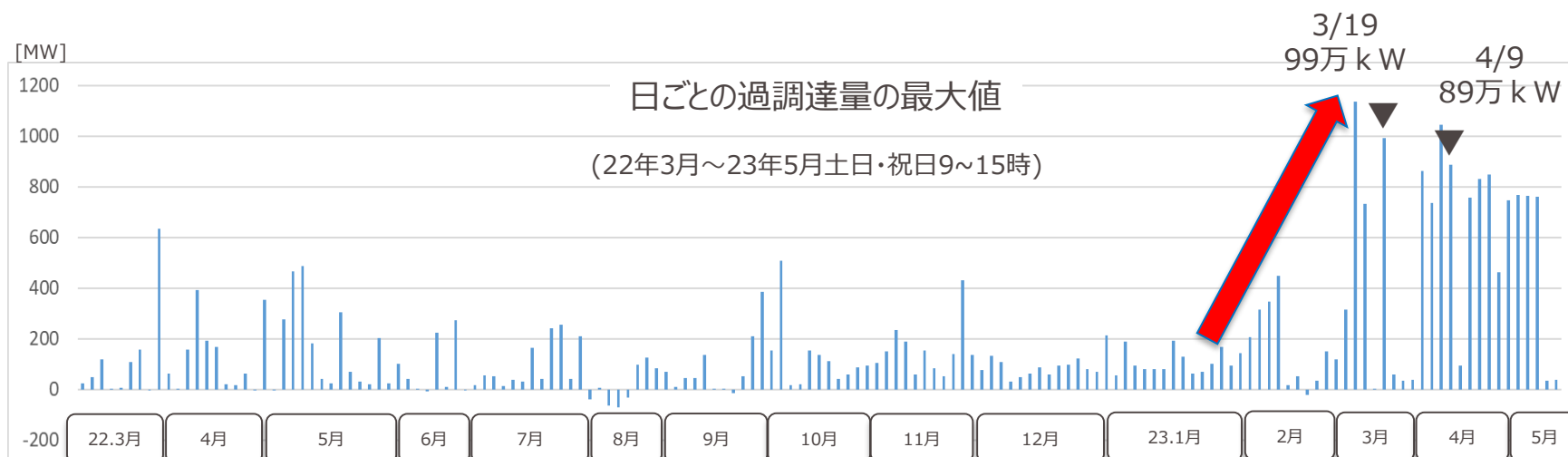
(推定) 契約等の理由によりAエリアの電源を調整できず、過調達になるケース



3. 小売の過調達状況

- 過調達は、昨秋でも発生しているが、今年3月から急激に増加している。
- 関西エリア内の全小売事業者に対し、適切な需要予測・調達計画をお願いするメールを発信するとともに、特に過調達量の多い事業者には架電にて対応を依頼したほか、4月18日(火)に電力広域的運営推進機関より過調達の多い小売事業者 5 社に対し注意喚起を実施いただいた。
- GW期間中の下げ調整余力は確保できる見通しであったが、過調達の低減が見通せないことに加え、揚水トラブル等のリクスがあることから、更なる電源Ⅲ抑制の協議を進めると同時に、下げ調整余力不足に備え、**オフラインでの再エネ出力制御**について準備を行うこととした。

<過調達量の推移>



※過調達量は、翌日計画時点の調達販売計画における、調達－販売の値。

GW期間中も
継続的に発生

4. 再エネ出力制御システム運用開始までの暫定運用方法

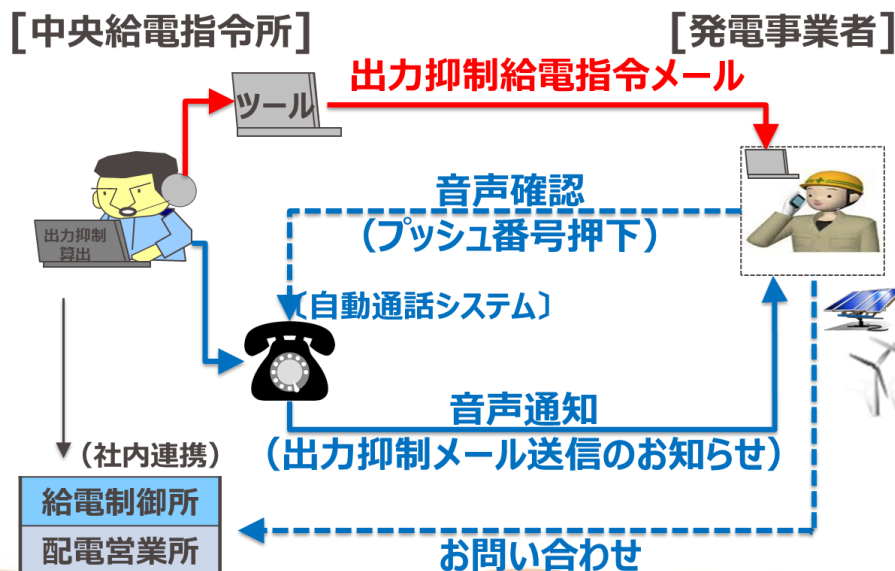
6

- 設備規模の大きい特別高圧連系の太陽光・風力発電所を制御対象とする。
- 制御対象をグループに分け、輪番で制御を行うことにより、可能な限り公平性に配慮。
- 出力制御を実施した発電所は、再エネ出力制御システム運用開始（2023年10月予定）以降、制御順位を後順位にすることで、長期的な公平性に配慮。

<暫定運用の詳細>

- ✓ 3日前から出力制御の可能性について当社HPにて公表
- ✓ 前日の需給バランス確定後、中央給電指令所から電話・メールにて制御対象の発電事業者へ制御を指令
- ✓ 2回目以降の出力制御は、前回制御したグループの次のグループに出力制御の指令を実施
- ✓ オンラインでの追加制御ができないため、あらかじめ実効性を考慮し制御対象を決定
- ✓ 再エネ出力制御後は広域機関による事後検証にて妥当性を評価

<発電事業者への指令ルート>



<グループ毎の輪番制御>

設定順	発電所
太陽光グループ1	A 発電所
	B 発電所
	C 発電所
	D 発電所
太陽光グループ2	E 発電所
	F 発電所
	G 発電所
...	...
風力グループ8	A A 発電所
	...

今回はグループ1に指令（輪番）
次回はグループ2に指令（輪番）

<対象> 88発電所 120.5万kW

5. GW実績について

7

- GW期間における需給実績は下表のとおり。
- 小売による過調達は78万kW程度あり、GW前と比べ大差はなかった。
- 一方、揚水の設備トラブルが無く、需要が想定より重く推移し、水力・太陽光が想定より低かったことから、下げ調整余力を123万kW程度確保でき、再エネ出力制御（電源Ⅲ含む）を実施する状況には至らなかった。

[万kW]

		①2023.GW (最過酷想定)	②2023.5.3 (11:00~11:30) ※	差 (②-①)	備考
①需要		1,143	1,166	23	
発電出力	原子力	470	495	25	電源Ⅲ抑制なし
	火力	170	200	30	
	水力	226	155	▲71	
	太陽光	615	559	▲56	
	風力	6	4	▲2	
	バイオマス	24	20	▲4	
	(小売過調達)	(0)	(78)	(78)	過調達は内数
	②合計	1,511	1,433	▲78	
③連系線		0	43	43	
④揚水可能		437	437	0	
⑤調整電源火力下げ 調整余力		0	▲3	▲3	需要の2%を考慮 (火力不足分は可変揚水確保)
下げ調整余力 (①+④+⑤-②-③)		69	123	54	

※最小需要日（4月から5月7日までの需要に対する太陽光＋風力発電の出力比率が大きい日の時間帯）

6. 再エネ出力制御に向けた取組状況（オンライン制御化）

8

再エネ出力制御システムによる確実かつ円滑な出力制御の実施に向け、以下の対応を実施中。

- 当社ホームページにおける情報掲載やダイレクトメール等により、出力制御の必要性を各発電事業者へご説明。
- ダイレクトメール等により、出力制御機能付PCSへの切替対応を各発電事業者へ依頼。また、旧ルールのおフライン事業者に対しても、オンライン化推奨のDMを送付。
- 半導体不足等により出力制御機能付PCSへの切替が間に合わない場合は、暫定的に本来制御のおフライン事業者同様、前日指示にて対応を予定。
- 3日前～前日断面における出力制御の見通しを、当社ホームページにて実施中。

電源（太陽光、風力）のオンライン化への取組

15

- 第25回系統WGにおいて、出力制御の高度化を図る観点から、「再エネ出力制御システムの構築」および「出力制御機能付PCSへの切替」を順次進めるとの方針が示されたことから取組みに着手している。
 - ✓ 出力制御機能付PCS仕様書をHP公表（2021年4月）
 - ✓ 再エネ出力制御システム構築および出力制御機能付PCSの切替準備に向け具体的に対応を開始する旨をHP公表済（2021年10月）

第32回系統WG資料1-4
(2021/10/28)

中三社における出力制御への対応について

2

- 全国的な再生可能エネルギーの導入拡大の結果、中三社（東京・中部・関西）を除く全エリアで太陽光及び風力の接続量及び接続契約申込量が30日等出力制御枠を超過している状況にあり^{※1}、九州では2018年10月以降、予め定められた優先給電ルールに基づき、電力の安定供給を維持するための再エネの出力制御が実施されている。
(※1 沖縄は太陽光の接続量及び接続申込量が30日等出力制御枠に近づいていることから、太陽光のみ指定電気事業者に指定されている。)
- 一方、需要規模が相対的に大きい中三社でも再生可能エネルギーの導入拡大が進み、今後も更なる導入拡大が見込まれる（中三社合計の接続量及び接続契約申込量は太陽光4,500万kW・風力760万kW、接続検討申込量^{※2}まで含めると太陽光5,800万kW・風力5,000万kW）。こうした中、中三社エリアにおいても以下のような出力制御等が起きうる状況が生じつつある。
(※2 接続検討申込量は、事業者が1発電所に対して複数地点に検討申込を行ったものを含む)
 - 東京：千葉基幹系統等への再エネ連系申込の拡大に伴う系統混雑（空き容量ゼロ）の発生
 - 中部：再エネ連系拡大に伴うエリア需要に対する再エネ出力比率の拡大
 - 関西：大規模風力の連系可能性の高まり
- 中三社エリアの出力制御を可能な限り回避するため、設備形成や運用面での対策などできる対策をしっかりと対応していく必要がある。設備形成については来年度から電力広域的運営推進機関においてマスタープランの検討が開始されることから、こうした中で検討してはどうか。また、これと並行して、中三社においても、出力制御の高度化を図る観点から、再エネ出力制御システムの構築や出力制御機能付PCSへの切替を順次進めてはどうか。（※2020年2月時点で中三社を除く一般送配電事業者7社は再エネ出力制御システム構築及びPCS切替を実施済みもしくは実施中。）

6. 再エネ出力制御に向けた取組状況（太陽光予測精度向上）⁹

- 当社では、日射量予測データ、設備容量データおよび換算係数を掛け合わせることで、太陽光発電の出力予測値を算出。
- 予測精度向上に向け、至近では以下の取組みを実施。
 - 取組み①：日射量予測精度向上に関する取組み（2023年度反映予定）
 - 取組み②：換算係数最適化に関する取組み（2022年度反映済み）



取組み① 日射量予測精度向上に関する取組み

<従来手法>

複数の気象モデルを活用した日射量予測統合モデルによる予測を実施。

（2021年度のNEDO事業による取組み）

<新手法>

従来手法の改良として、気象実績分析をもとに関西エリアに特化した統合手法のパラメータ調整及び予測モデルの追加を実施。

取組み② 換算係数最適化に関する取組み

<従来手法>

エリア内すべてのPVに対して同一の換算係数を適用。

<新手法>

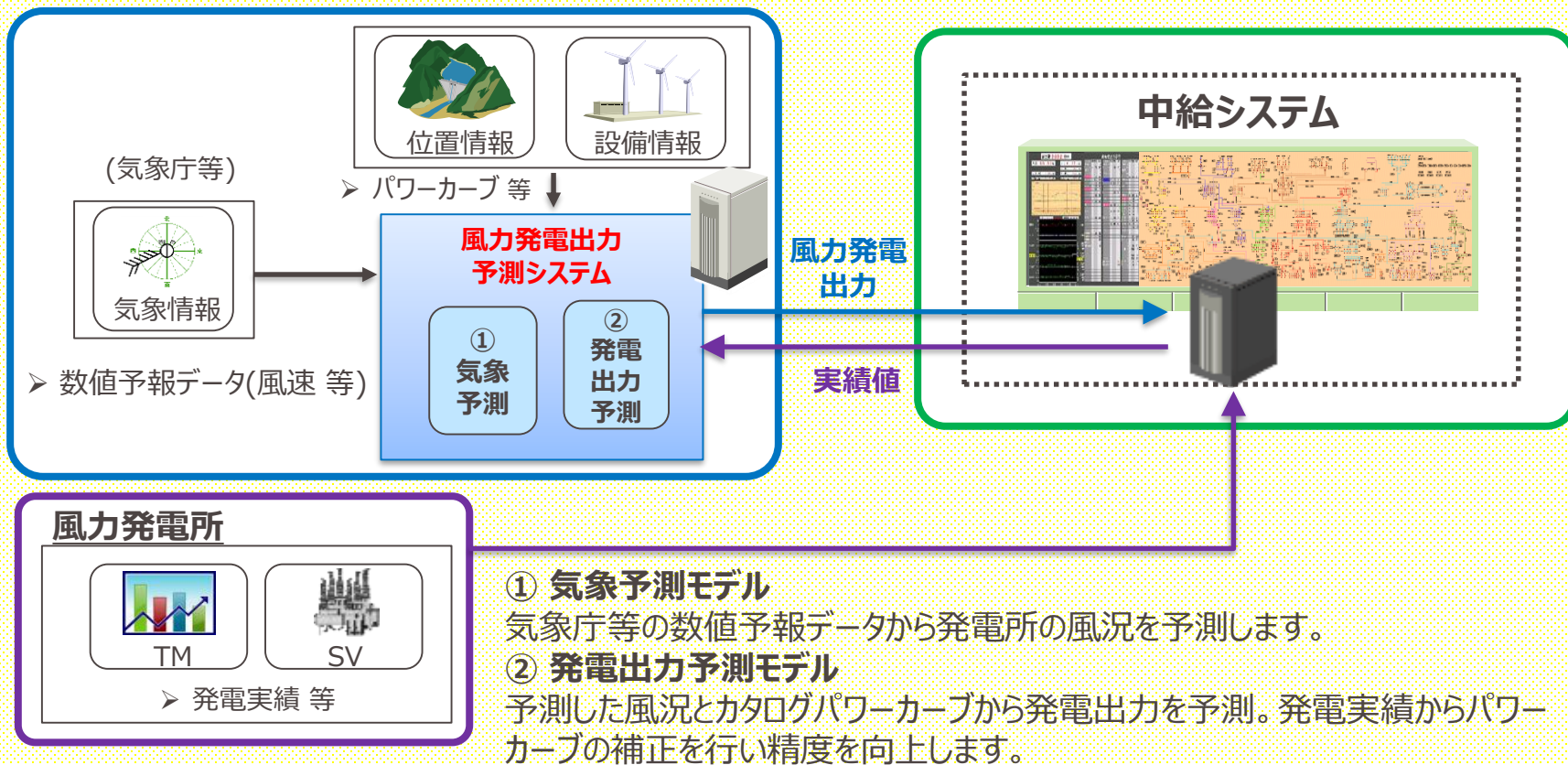
時間別（30分毎）、電圧階級別（特高と高・低圧に2分割）に換算係数の細分化を実施。

6. 再エネ出力制御に向けた取組状況（風力予測精度向上）

10

- 2022年度に風力発電出力予測システムを構築し、予測精度向上を図っている。

風力発電出力予測システム概要（2022年度以降）



6. 再エネ出力制御に向けた取組状況（電源Ⅲ出力抑制）

11

- 電源Ⅲに区分される出力抑制対象発電所（44箇所）のうち、定格容量ベースの97%（558万kW）について、出力抑制に関する合意済（5月15日現在）
- 未締結発電所は4社（定格容量合計約16万kW）について継続協議中（未締結理由）
 - ・事業者の理解が得られない（1社）
 - ・最低出力確認中（1社）
 - ・精算協議後でしか対応が出来ない（1社）
 - ・運用方法協議中（1社）
- 未締結発電所5社のうち、1社は、先方確認中のため合意できていないが、5月の休日は最低出力運転予定のため、実質問題ない見込み。

<優先給電ルールに基づく運用確認書締結状況>

電源種別	総定格出力[万kW]	合意済定格出力[万kW]	合意済割合 [定格出力比・%]
火力	535	519	97
バイオマス	28	28	100
揚水	11	11	100
合計	573	558	97