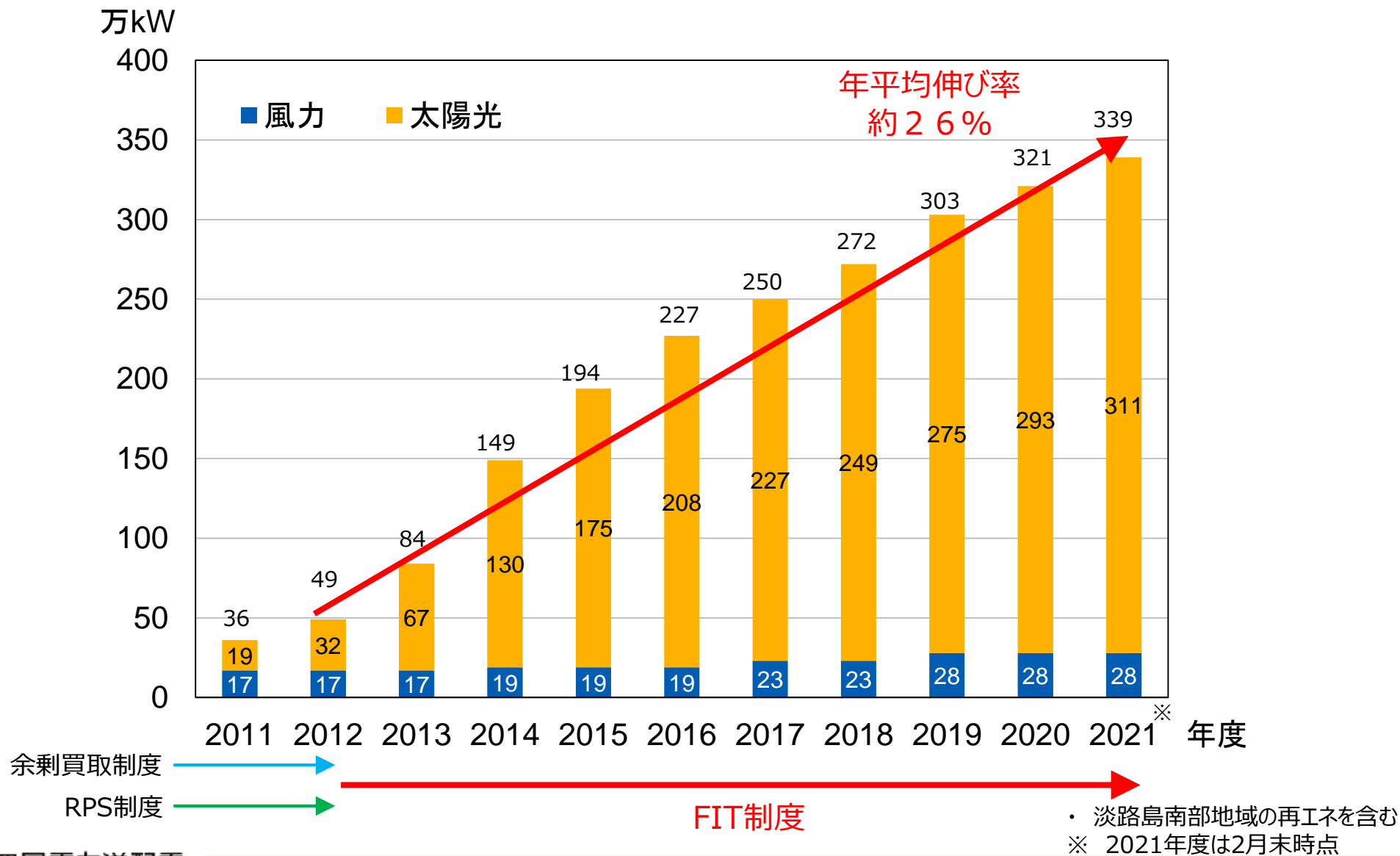


4月9日における再エネ出力制御の実施状況について

2022年4月12日
四国電力送配電株式会社

(1) 再エネの導入状況

- 四国エリアの太陽光・風力は、2012年7月のFIT法施行以降、急速に普及拡大している。



(2) 再エネ出力制御の実施状況

2. 再エネ出力制御指示内容〔4月9日〕(1) 前日需給バランス

- 電源Ⅰ・Ⅱ、電源Ⅲ火力の抑制、揚水式発電機の揚水運転、および長周期広域周波数調整などの優先給電ルールに基づく対策を実施した後もなお、エリア供給力がエリア需要等を上回ることから、4月9日（土）四国エリアで初めて再エネ出力制御を実施した。

＜4月9日（土）の再エネ出力制御内容と前日需給予測＞

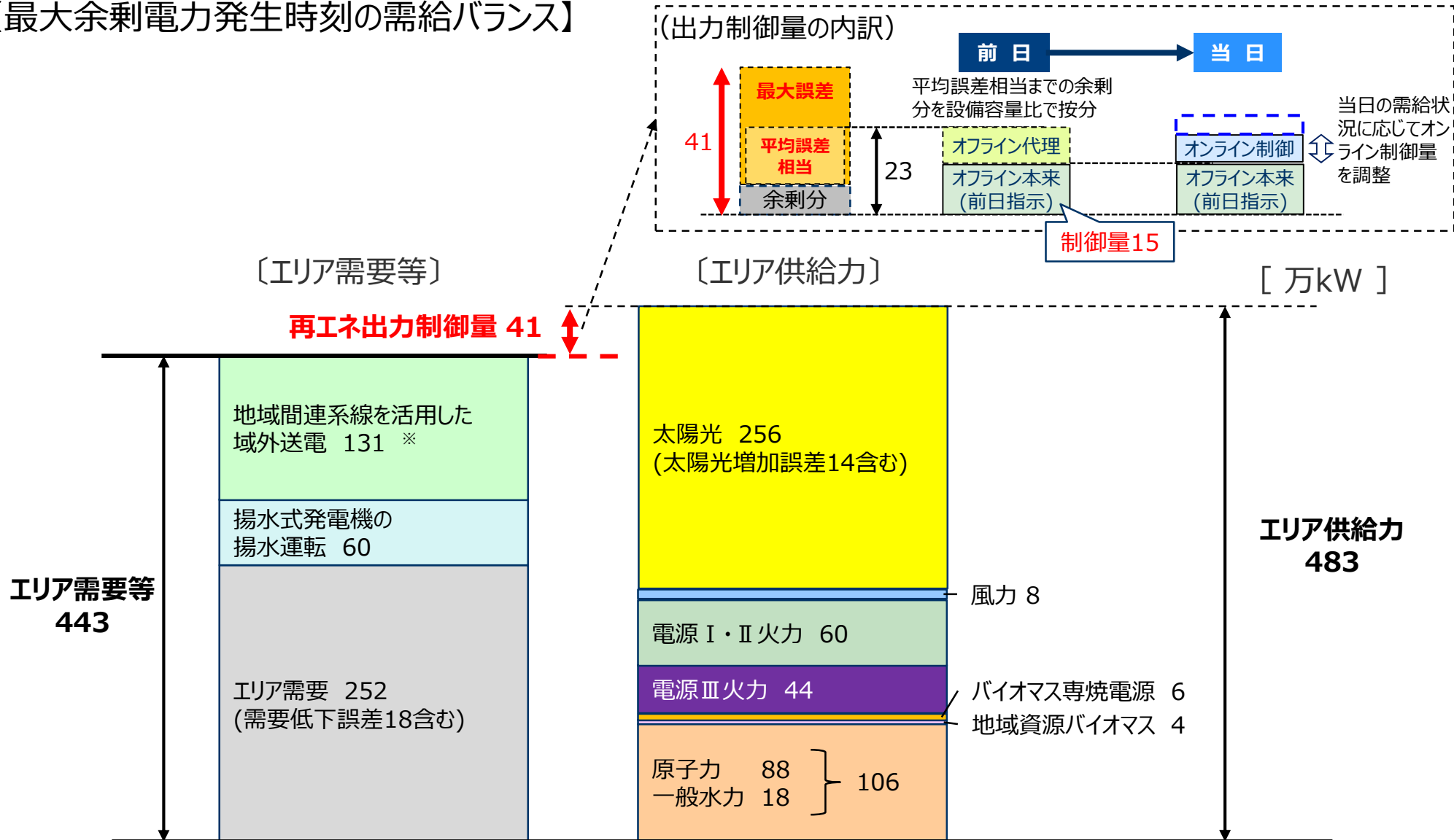
[万kW]

	項目	内容
出力制御内容	再エネ出力制御期間	4/9(土) 8時00分～16時00分
	最大余剰電力発生時刻	12時30分～13時00分
	再エネ出力制御量	15※～41
予想需給状況	エリア需要	252
	揚水運転	60
	域外送電	131
	エリア需要等合計	443
	エリア供給力合計	483
	(再掲)再エネ出力	264

・ 四捨五入の関係で、合計が一致しないことがある

※ オフライン本来制御で確保する制御量

【最大余剰電力発生時刻の需給バランス】



・ 四捨五入の関係で、合計が一致しないことがある

※ 域外送電の最大値は260万kW(本四連系線1回線が作業停止中)

- 余剰分と平均誤差相当のうち、15万kWをオフライン本来分として前日指示。指示内容は以下のとおり。

<4月9日(土) 再エネ出力制御指示値>

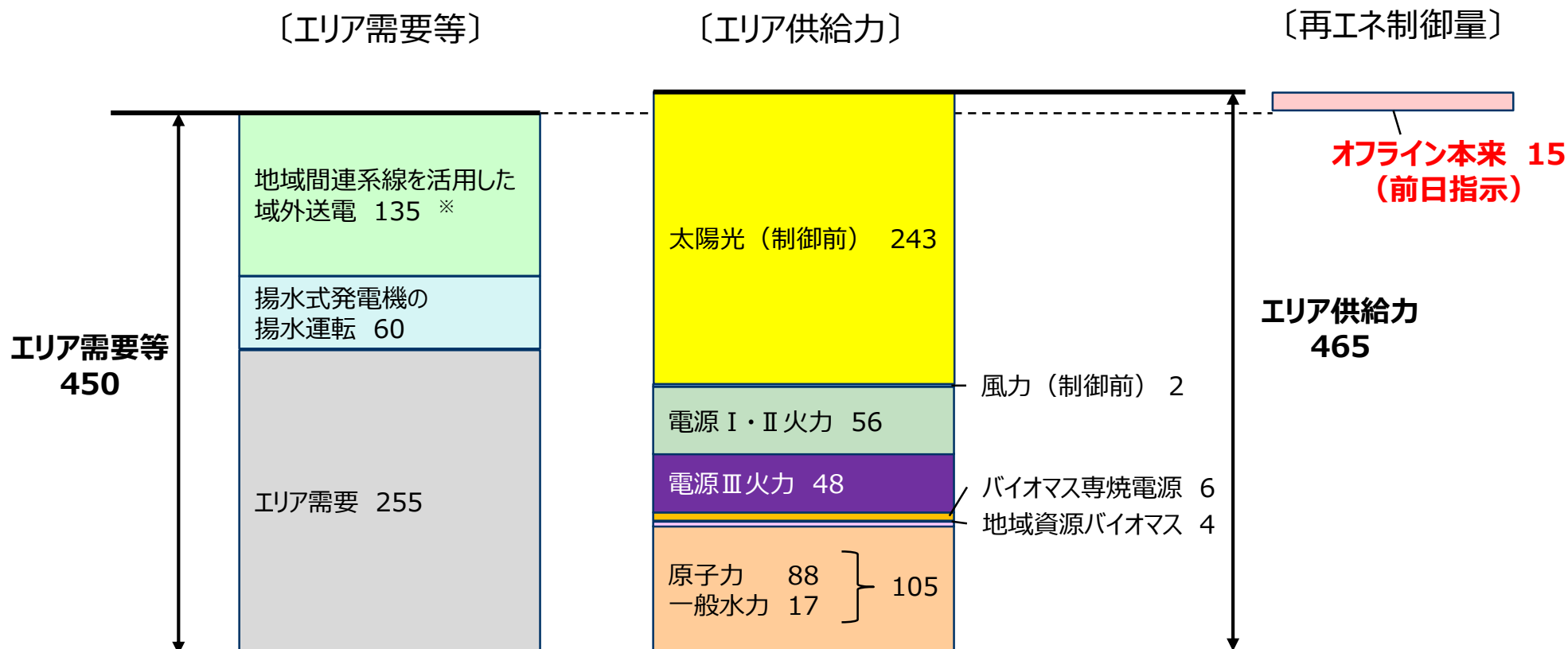
[万kW]

項 目			制御量 (12時30分～13時)	備 考	
必要制御量			15		
出力制御配分量	太陽光	旧ルール	オフライン	14	<ul style="list-style-type: none"> ● 前日16時頃に発電所ごとに指示 ● 指示内容：「8時～16時、発電停止」
			オンライン	—	<ul style="list-style-type: none"> ● 前日17時にH Pに制御予告を掲載 ● 実需給1～2時間前に制御スケジュール配信により遠隔制御を実施
		新ルール	オンライン	—	
			無制限・無補償ルール	オンライン	
	風力		オフライン	1	<ul style="list-style-type: none"> ● 前日16時頃に発電所ごとに指示 ● 指示内容：「8時～16時、発電停止」
			オンライン	—	<ul style="list-style-type: none"> ● 前日17時にH Pに制御予告を掲載 ● 実需給1～2時間前に制御スケジュール配信により遠隔制御を実施
	計			15	

3. 再エネ出力制御運用実績〔4月9日〕

- 前日時点における最大誤差を考慮した出力制御量は41万kWであったが、実需給では太陽光の上振れが少なかったことなどから、前日に指令したオフライン本来制御のみで対応できた。

[万kW]



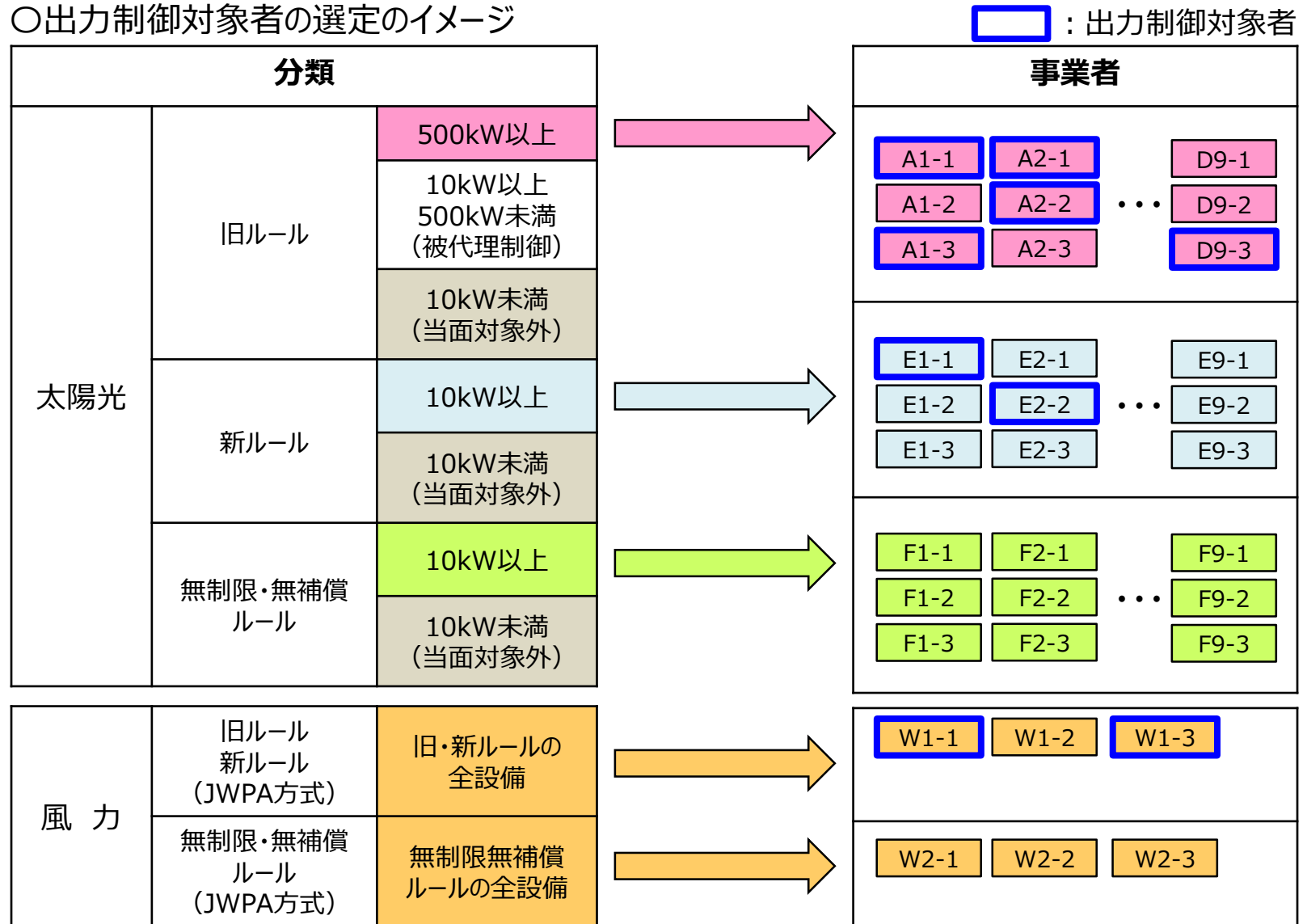
・ 四捨五入の関係で、合計が一致しないことがある

※ 域外送電の最大値は260万kW(本四連系線1回線が作業停止中)

(参考) 出力制御対象者の選定方法①

- 再エネ出力制御をきめ細やかに実施するため、事業者単位で出力制御対象者を選定。

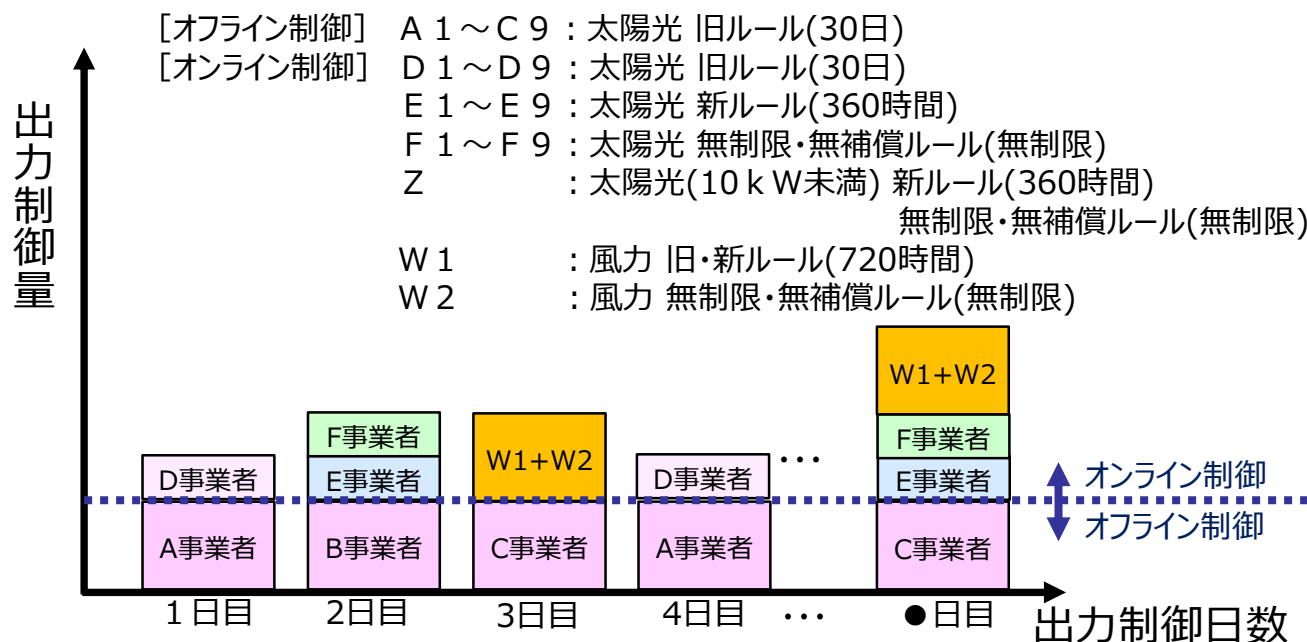
○出力制御対象者の選定のイメージ



<年間計画（出力制御が30日・360時間を超過しない場合）>

- 各事業者の出力制御が30日・360時間を超過しない見込みの場合は、以下の通り、出力制御を実施。
 - 出力制御量低減の観点から、相対的に確度の高い出力制御量(出力想定之余剰分と想定平均誤差相当)をオフライン制御に割り付け、当日の需給状況に応じてオンライン制御を活用する。
 - 公平性の観点からオンライン制御同士、オフライン制御同士は、各事業者を区別せず、順番に制御する。

【出力制御が年間30日・360時間を超過しない場合の制御（イメージ）】



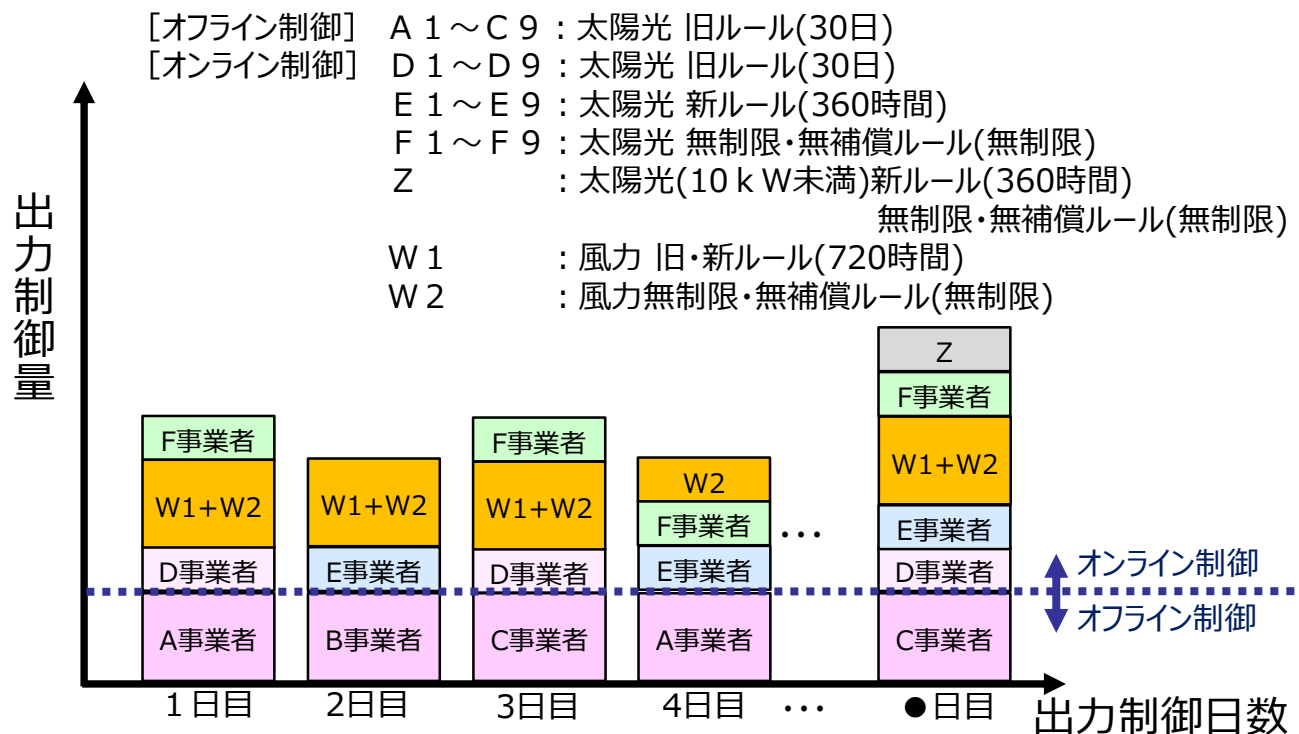
(注) ・30日・360時間を超過しない場合、オンライン制御同士、オフライン制御同士は、それぞれ年度単位で出力制御日数が均等となるよう順番に出力制御を実施する。
・出力制御日数は、当社からの指令により出力制御を実施した場合、当日出力制御量の多寡に関わらず、1日とカウントする。
・計画的に制御を実施していく中で、制御量が不足する場合は、10kW未満[主に住宅用](Z)も制御する。

(参考) 出力制御対象者の選定方法③

<年間計画（出力制御が30日・360時間を超過する場合）>

- 各事業者の出力制御が30日・360時間を超過する見込みの場合は、以下の通り、出力制御を実施。
 - 無制限・無補償ルール事業者の出力制御が過剰とならないよう、年間計画段階において旧ルールと新ルール事業者の出力制御を30日および360時間(風力は等価時間管理で720時間まで全事業者一律制御)まで先に割り当てた上で、更なる余剰に対して無制限・無補償ルール事業者を割り当てる。
 - 運用段階においては、実績を見ながら、年度途中で無制限・無補償ルール(F)の制御が360時間よりも少なくなるようであれば、旧ルールおよび新ルールの制御を減らし、無制限・無補償ルールの制御を増やすなどの調整により、公平を図る。

【出力制御が年間30日・360時間を超過する場合の制御（イメージ）】



(注) ・実運用においては、天候や需給状況により、事業者間で出力制御日数や出力制御量が異なる結果となる場合がある。
 ・計画的に制御を実施していく中で、制御量が不足する場合は、10kW未満[主に住宅用](Z)も制御する。

(3) 優先給電ルールを踏まえた取組状況
(供給対策、系統対策)

4. ①供給対策：火力の最低出力（電源Ⅲ）

2022年2月末時点

	事業者と契約する出力 制御時の最低出力率	事業者数 (設備容量)	備考
①電源Ⅲ火力 (石油)	自家消費相当分まで抑制	2 (18.40万kW)	
	0~30%以下	0	
	31~50%以下	0	
	51%以上	0	
	その他	0	
	合計	2 (18.40万kW)	
②電源Ⅲ火力 (石炭)	自家消費相当分まで抑制	7 (143.20万kW)	
	0~30%以下	1 (16.70万kW)	
	31~50%以下	2 (217.10万kW)	
	51%以上	0	
	その他	0	
	合計	10 (377.00万kW)	
③電源Ⅲ火力 (LNG)	自家消費相当分まで抑制	0	
	0~30%以下	0	
	31~50%以下	0	
	51%以上	0	
	その他	0	
	合計	0	

2022年2月末時点

	事業者と契約する出力 制御時の最低出力率	事業者数 (設備容量)	備考
④混焼 バイオマス	自家消費相当分まで抑制	0	
	0～30%以下	0	
	31～50%以下	0	
	51%以上	0	
	その他	0	
	合計	0	
⑤専焼 バイオマス	自家消費相当分まで抑制	0	<p>【50%を超える理由】</p> <ul style="list-style-type: none"> 工場生産の副生物を燃料としており、出力を50%まで抑制すると工場の操業に影響を与えるため。ただし、運開後3年以内で50%以下抑制が対応可能となるよう諸試験・対策を実施することで事業者と協議済み。 <p>【その他の内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> 未連系電源であり、現在最低出力について確認中
	0～30%以下	0	
	31～50%以下	6 (23.8万kW)	
	51%以上	1 (6.3万kW)	
	その他	2 (12.5万kW)	
	合計	9 (42.6万kW)	
⑥地域資源 バイオマス	対象外	39 (6.1万kW)	

5. ②系統対策：中国四国間連系線の運用容量の拡大

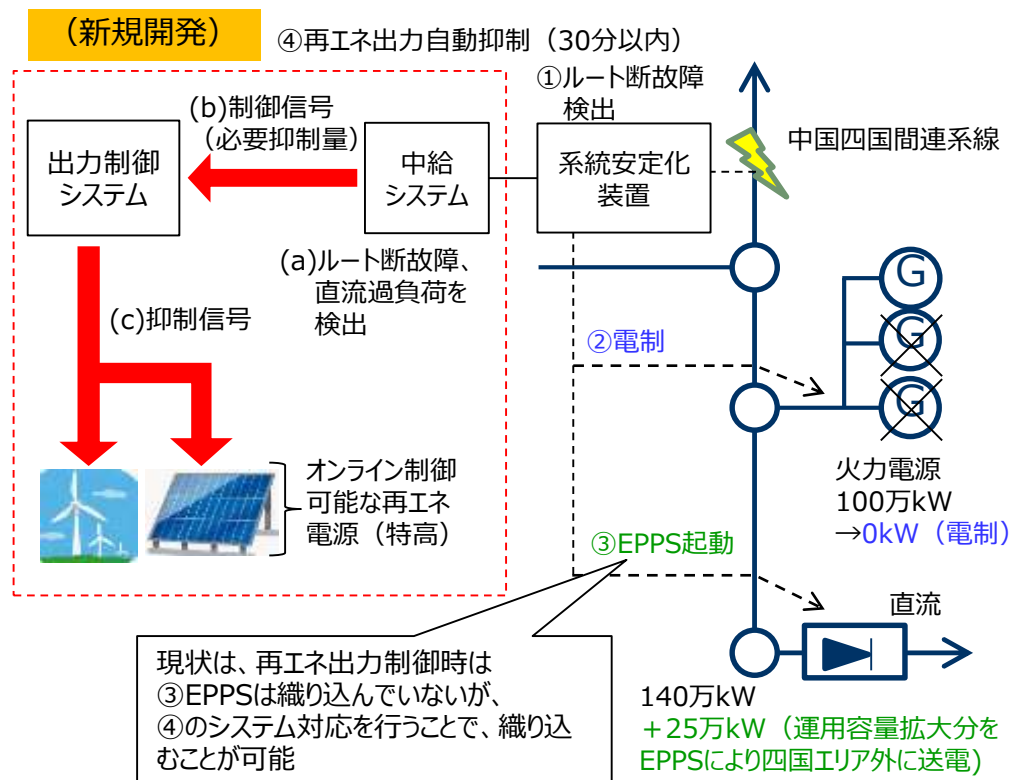
- 第27回系統WG（2020年11月18日）にて、再エネ出力制御量の低減策として、中国四国間連系線の2回線運用時の運用容量（中国向き）を連続容量の120万kWから短時間過負荷容量（4時間）の145万kWに拡大する取組を説明。
- 同連系線ルート断故障時にオンライン制御可能な特高の再エネ電源を30分以内に自動で抑制するためのシステムを開発し、2021年10月より運用を開始。

○運用容量拡大のイメージ

	拡大前	拡大後
平常時	1L : 60万kW 2L : 60万kW 120万kW	1L : 72.5万kW 2L : 72.5万kW 145万kW
1回線故障時	120万kW 2L : 120万kW 連続容量内であり 潮流抑制等の対応不要	145万kW 2L : 145万kW →120万kW 4時間以内に調整電源等を抑制し、潮流を120万kW※1まで抑制

※1 作業停止等による1回線停止時は運用容量(熱容量)は120万kW

○緊急時の再エネ自動制御システムのイメージ



(4) 出力制御の効率化

6. ①需要予測手法

- エリア需要は、過去の需要実績、および気温実績、ならびに最新の気象データ（気象予測）に基づき想定する。



※1：過去の需要カーブを基に48点データへ展開
下げ調整力最小時の需要を想定

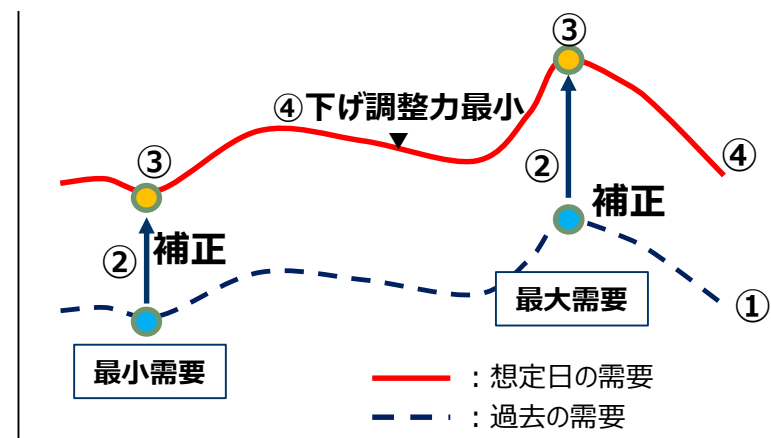
翌日の気象データ（天候・天気図・気温）を基に過去の類似日を検索。

徳島、高知、松山、高松の翌日気温予想の平均と①の気温実績との気温差を算出し、気温感応度※2から①の需要実績を補正する。

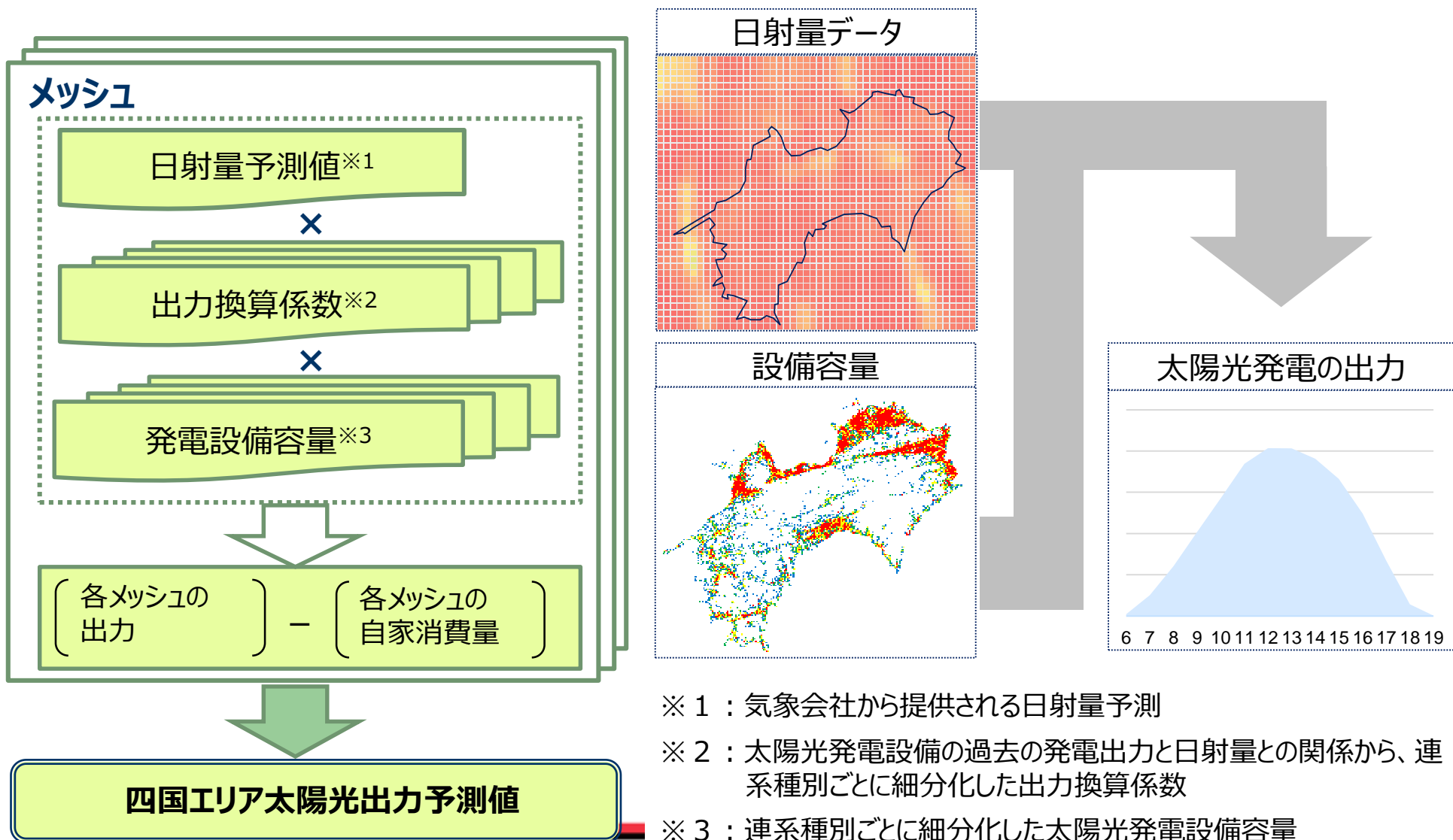
※2：過去の実績から算定した、気温1℃あたりの需要変化量

（需要カーブ作成のイメージ図）

過去の類似日の需要曲線を基準に気温補正



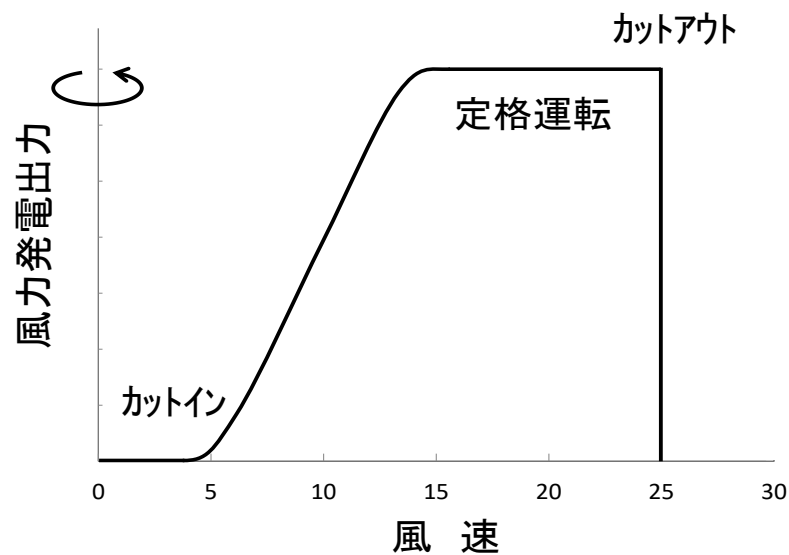
- 四国エリアの太陽光の出力予測は、気象会社から提供される予測日射を使用し、5 kmメッシュでの日射量を推定したのち、連系種別ごとに出力換算係数および発電設備容量を基に算定を行なっている。



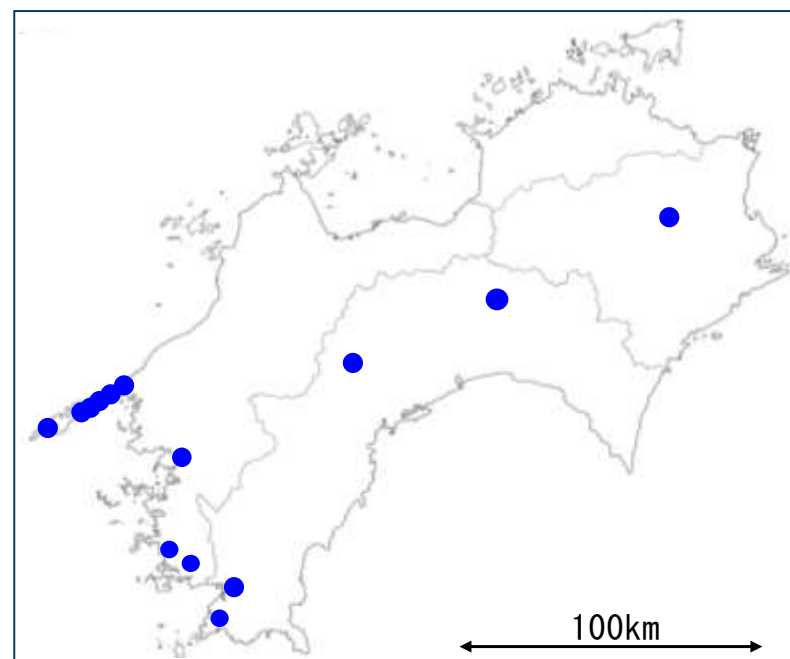
6. ③風力発電出力の予測手法

- 特別高圧連系の風力の出力予測は、風力発電所周辺の風速予測データと発電所ごとのパワーカーブに基づき、発電所単位で想定を行なっている。

[参考：風力発電所のパワーカーブ（イメージ）]



[参考：四国の風力発電所]



(風力予測対象地点：14地点)

6. ④太陽光発電出力の予測精度向上の取組

- 太陽光の出力予測誤差改善策として、複数の気象モデルを活用することにより、単一モデルの弱点を補い、予測の大外しの低減が期待できる日射量予測手法を2021年5月より導入している。

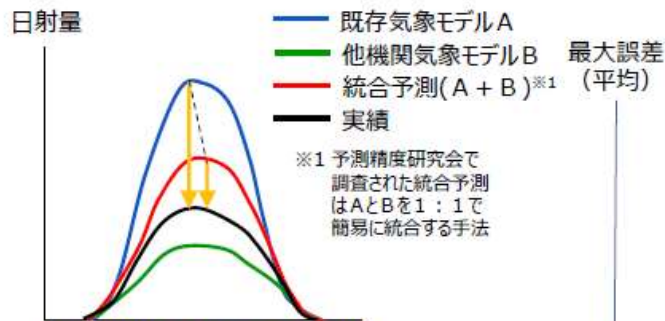
(7日前から3時間前までの複数モデルを使用した予測イメージ)

複数の気象モデルの活用について

30

- 前年度に取りまとめられた3つの技術開発の方向性について、今年度の「太陽光発電における出力予測精度の向上に向けた研究会」(以下、「予測精度研究会」という。)では、翌日・翌々日程度先を対象とした日射量予測の大外し事例の分析・評価を行うことで、技術開発要件の整理を行うことが目標となっている。
- このうち、複数の気象モデルの活用については、今年度12月の第2回予測精度研究会において、大外しが低減できること、及びその低減効果は適切な統合を行うことで更に効果が大きくなることが示された(アンサンブル予報の活用、及び気象モデル自体の精度向上による手法については、継続検討中)。

【複数の気象モデルの活用による効果イメージ】

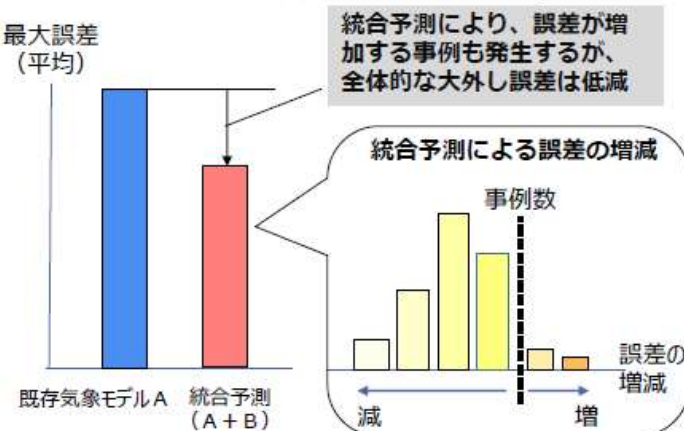


複数のモデルを統合することで
個々のモデルが持つ不完全性を補う※2

※2 複数モデルの予測値を統合(平均処理など)することで、大気のカオス性と気象モデルの不完全性(小さいスケールの現象に対する数値計算での近似等)に起因する不確定性を補い、より精度が高い予測値を得ることができる。

(参考: 気象学会誌「天気」第58巻10号『マルチモデルアンサンブル』)

【大外し事例を対象とした予測手法ごとの最大誤差低減イメージ】



出典: 第56回 調整力及び需給バランス評価等に関する委員会 資料3

- 旧ルール事業者のオンライン化を促進するため、メール発信や個別訪問等により、オンライン化のメリットをお伝えする取組を継続的に実施している。

（オンライン化の状況）

		2022年2月末	(参考) 2021年7月末
太陽光	①オンライン化率 ((②+④)/(②+③+④))	59.7%	57.9%
	②新ルール・無制限無補償ルール、オンライン事業者	94万kW	89万kW
	③旧ルール、オフライン事業者	71万kW	72万kW
	④オンライン制御可能な旧ルール事業者	11万kW (予定含む)	10万kW (予定)
	⑤旧ルール事業者のオンライン切替率 (④/(③+④))	13.4%	12.2%
風力	⑥オンライン化率 ((⑦+⑨)/(⑦+⑧+⑨))	28.6%	28.6%
	⑦新ルール・無制限無補償ルール、オンライン事業者	0万kW	0万kW
	⑧旧ルール、オフライン事業者	20万kW	20万kW
	⑨オンライン制御可能な旧ルール事業者	8万kW	8万kW

※ 「旧ルール高圧500kW以上・特別高圧の事業者。新ルール・無制限無補償ルール事業者（太陽光は、10kW以上）」について算定。