

再エネ出力制御の低減に向けた取り組みについて

関西電力送配電株式会社

2021年10月28日



(1) 再エネの導入状況

関西エリアでの電力需給の現状について（2020年度実績）

エリアの電力需要・需要量(kW、kWh)

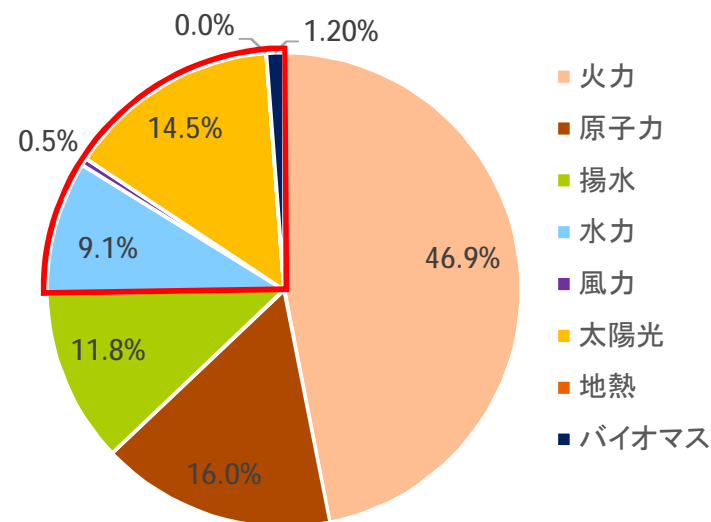
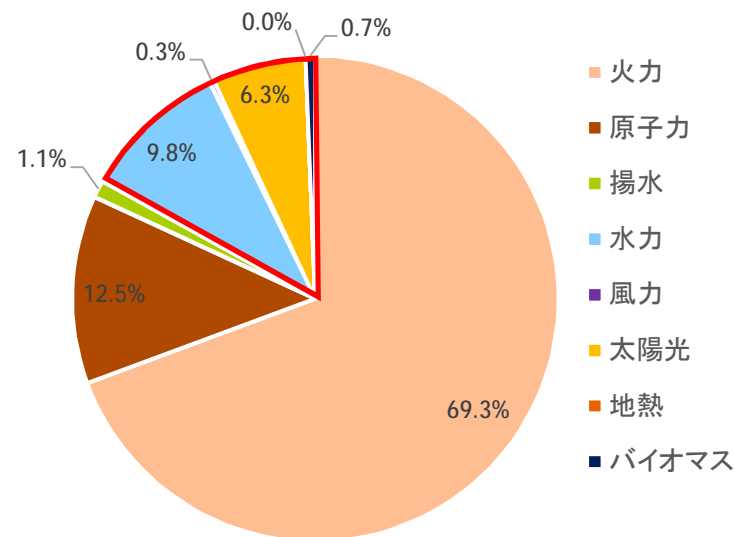
- ∅ 最大需要：2,910.3万kW (2020/8/21 15:00)
- ∅ 最低需要：940.7万kW (2020/5/3 7:00)
- ∅ 平均需要：1,586.0万kW
- ∅ 年間電力需要量：約1,389億kWh

エリアの発電電力量 (kWh) と電源別シェア

- ∅ 総発電電力量：約1,237億kWh
- ∅ うち、再エネ発電量：約210億kWh(シェア:約17.0%)
 - 水力(揚水除)：121億kWh
 - 風力：4億kWh
 - 太陽光：77億kWh
 - 地熱：0億kWh
 - バイオマス：8億kWh

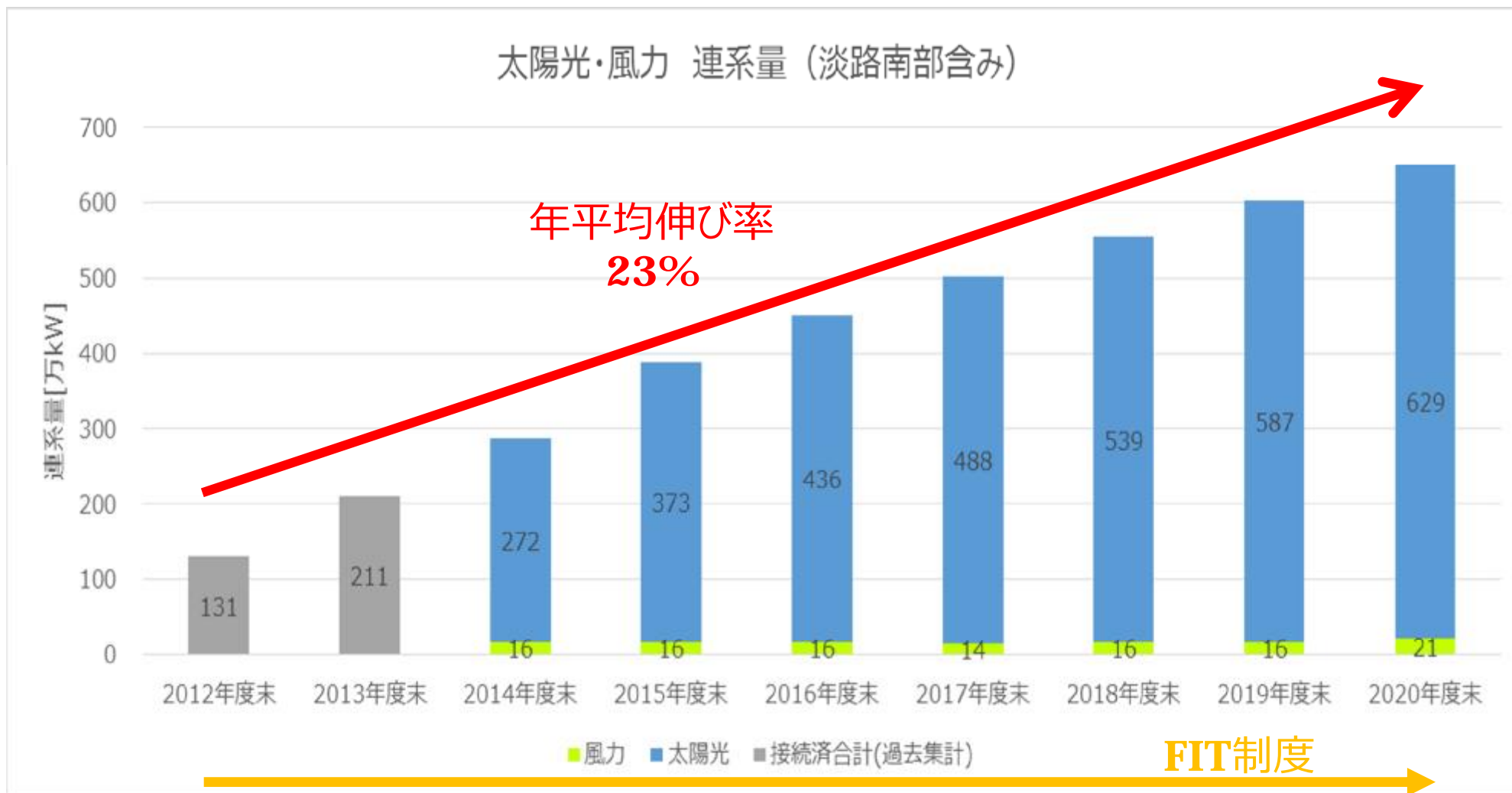
エリアの設備容量 (kW) と電源別シェア

- ∅ 総設備容量：約4,339万kW
- ∅ うち、再エネ容量：約1,098万kW (シェア:約25.3%)
 - 水力(揚水除)：396万kW
 - 風力：21万kW
 - 太陽光：629万kW
 - 地熱：0万kW
 - バイオマス：52万kW



※.火力・原子力・揚水設備容量については、発電量調整供給契約に基づく受電地点最大電力で集計。

I 2012年度以降、再エネ（太陽光・風力）の年平均伸び率は**23%**で推移。



※2012年7月より固定価格買取制度（FIT法）施行

(2) 優先給電ルールを踏まえた取組 (供給対策)

軽負荷期の需給バランスの実績

I 2021年5月3日の11時（最小需要断面）、20時（ピーク需要断面）の需給バランス実績

5月3日 kWバランス（実績）			11時	20時
需要			1,143	1,262
発電出力	火力	電源Ⅰ・Ⅱ	134	279
		電源Ⅲ	92	140
		計	225	419
	再エネ	太陽光	463	0
		風力	6	2
		一般水力	167	178
		地熱	0	0
		バイオマス	8	8
		計	644	188
	原子力		296	296
	揚水		▲251	122
	連系線活用		229	237
	再エネ出力制御		—	—
発電出力計		1,143	1,262	

・最小需要断面は、4月から5月9日までの休日（GWを含む）の晴天日昼間の太陽光発電の出力が大きい時間帯。

※四捨五入のため、合計が一致しない場合があります

供給対策：火力の最低出力(電源Ⅲ)

2021年7月末

	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	0	
	0～30%以下	0	
	31～50%以下	2 (12.0万kW)	
	51%以上	0	
	その他	0	
	合計	2 (12.0万kW)	
② 電源Ⅲ 火力 (石炭)	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	
③ 電源Ⅲ 火力 (LNG)	自家消費相当分まで抑制	7 (7.58万kW)	
	0～30%以下	2 (6.45万kW)	
	31～50%以下	2 (56.2万kW)	
	51%以上	0	
	その他	0	
	合計	11 (70.23万kW)	

供給対策：バイオマスの最低出力

2021年7月末

	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	1 (0.1万kW)	
	0～30%以下	0	
	31～50%以下	1 (3.6kW)	
	51%以上	0	
	その他	0	
	合計	2 (3.7万kW)	
⑤ 専焼 バイオマス	自家消費相当分まで抑制	1 (0.1万kW)	【50%を超える理由】 ・発電設備の安定出力確保可能限界値のため。 ・出力抑制に伴う製品への熱供給に支障がでて、製品不良の原因となるため。(2件)
	0～30%以下	0	
	31～50%以下	2 (0.83万kW)	
	51%以上	3 (4.88万kW)	
	その他	0	
	合計	6 (5.81万kW)	
⑥ 地域資源 バイオ	合計	5 (3.07万kW)	

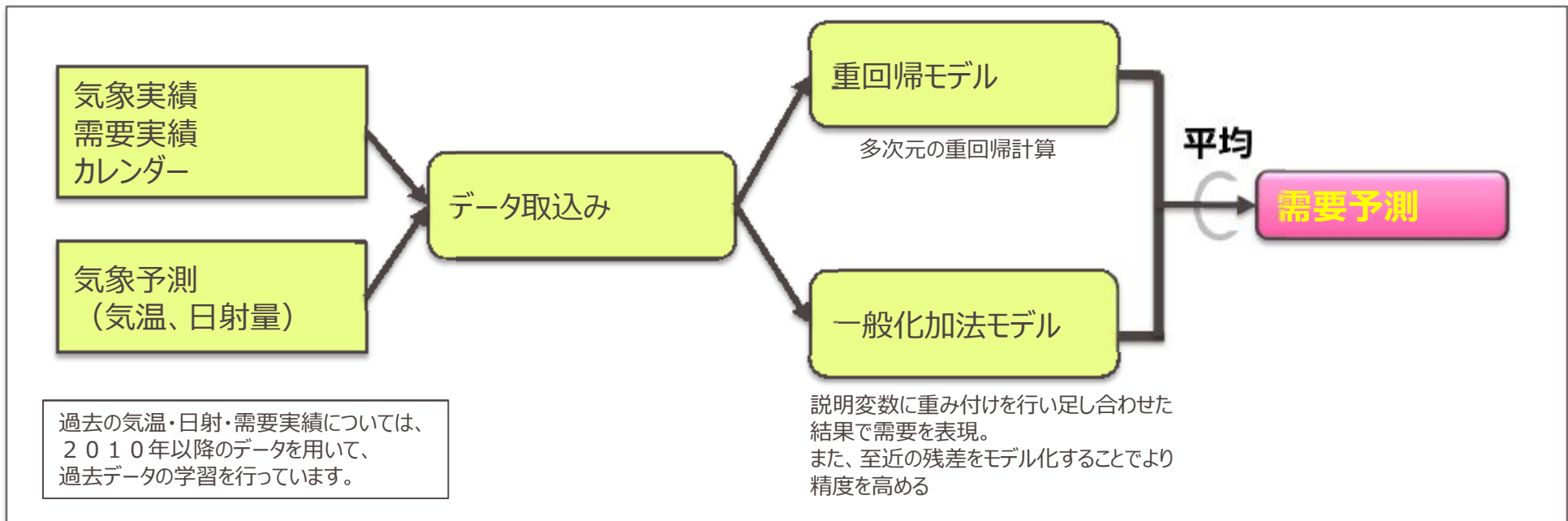
(3) 出力制御の効率化

Ⅰ 需要・気象等の実績情報を元に、重回帰分析モデル、一般化加法モデルを組み合わせることで予測を行う。

需要予測に用いる手法

= 下記 2 種類の結果を平均

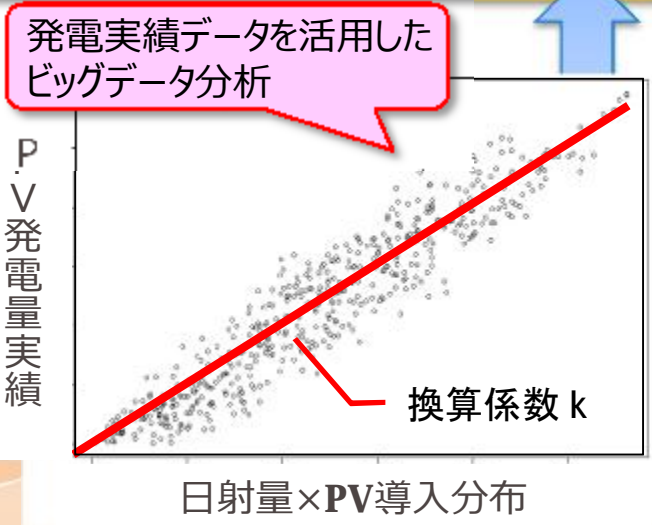
- (1) 重回帰モデル
- (2) 一般化加法モデル



手法	概要
重回帰モデル 【回帰分析】	需要、気温、日射量の実績情報を元に多次元の重回帰計算を実施。
一般化加法モデル 【回帰分析】	需要、気象（気温、日射量）、日の特徴（平常日、特殊日）の情報を元に重み付けを行い足し合わせた結果で需要予測。また、至近の残差をモデル化することで精度を高める。

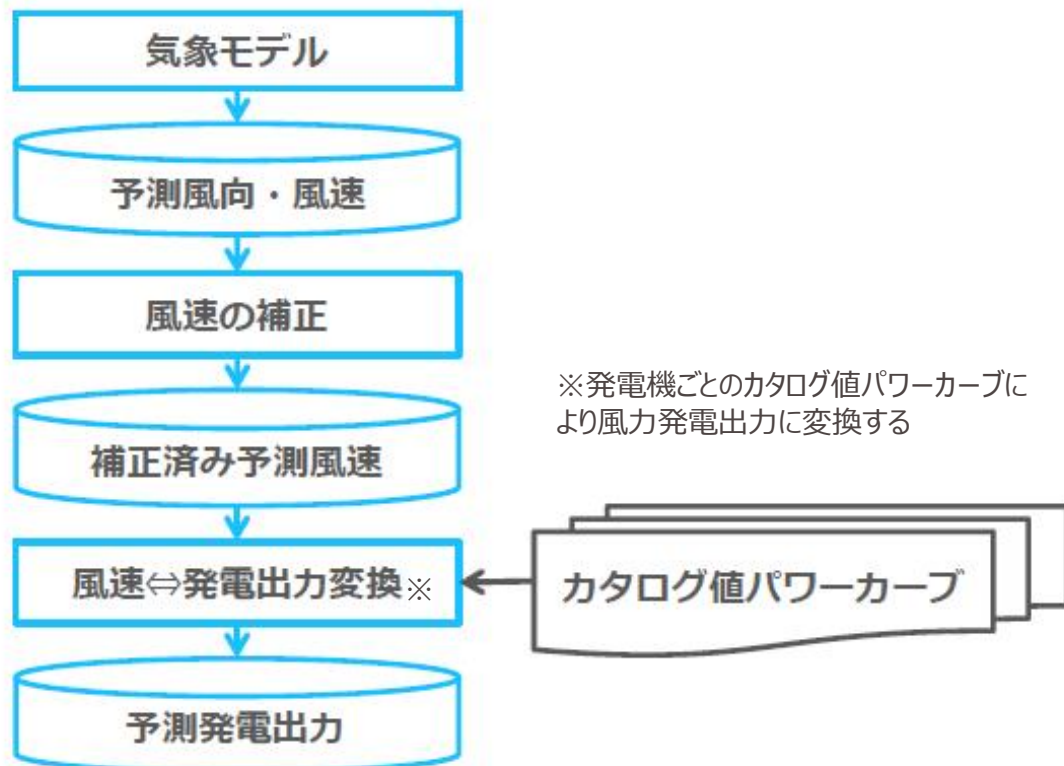
太陽光の予測手法

- 太陽光の出力予測は、予測時点での最新の日射予測値を使用。
- 関西エリアの1kmメッシュの日射量に、同メッシュの発電設備容量、出力換算係数を乗じて予測し、1kmメッシュ毎に算出した出力の合計値を関西エリアの太陽光の出力予測値としている。



(※1)月別に設定
(※2)低圧連系について自家消費を考慮

- Ⅰ 風力の出力予測を**2021年3月**から開始。
- Ⅰ 代表地点の発電所周辺の風速予測データ（**30分間値**）と 発電所のパワーカーブを基に予測。また、代表地点以外の出力は、代表地点の予測出力合計を設備比率で按分して算出。



[参考：関西の風力発電所]



2020年度の予測誤差実績（需要、太陽光）

○ 需要予測の予測誤差

[%]

需要誤差	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	年間
前日予測誤差 (絶対値誤差)	2.4	2.8	3.7	3.1	3.0	3.5	1.8	2.0	1.6	2.3	3.0	2.0	2.6

(算定式) 前日予測の最大電力需要見通し (kW) … A 当日の最大電力需要実績 (kW) … B
 前日予測誤差 : $(|B-A|) / B \times 100$ の月平均および年平均

○ 太陽光の予測誤差

太陽光誤差	年間
前日予測誤差 [万kW]	84.5
設備量比 [%]	13.4

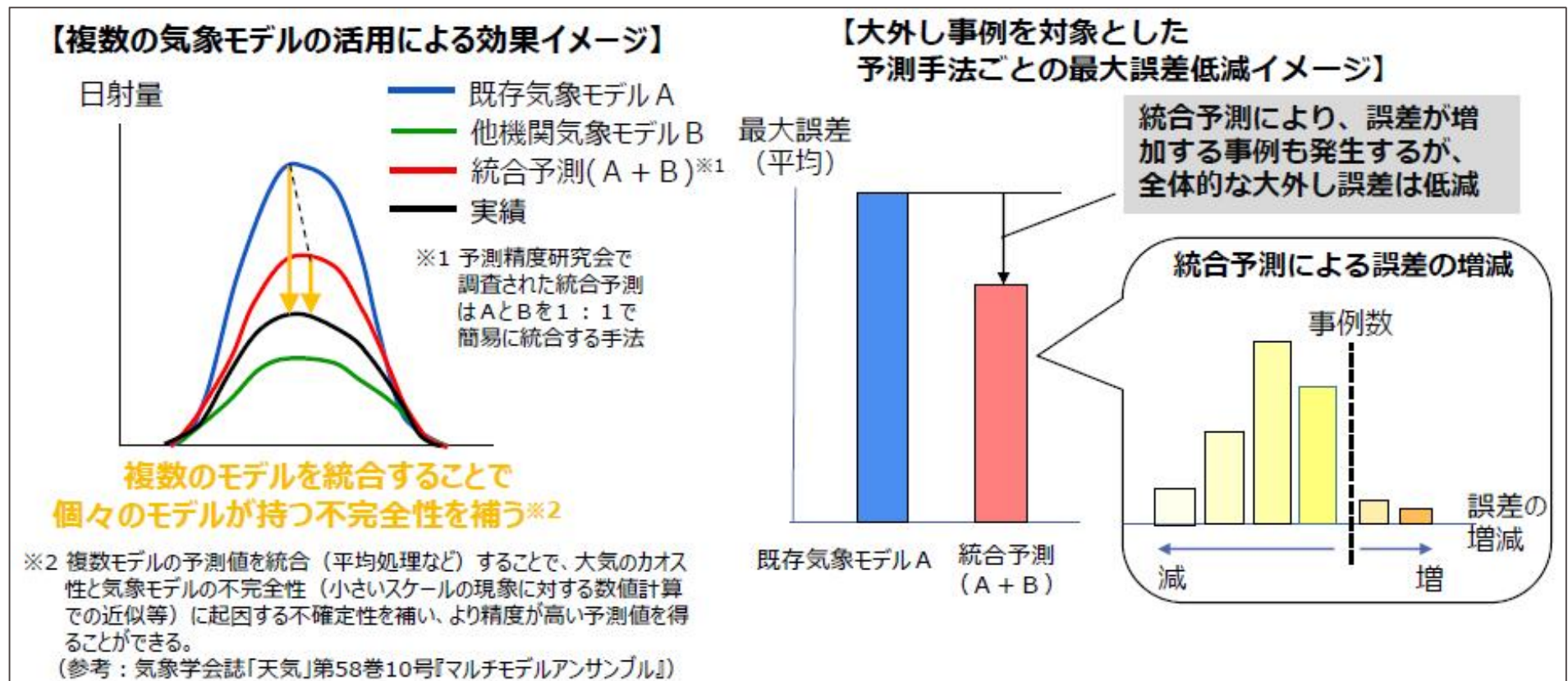
(算定式) 前日予測誤差 : 当日実績 - 前日予測の1日の最大誤差 (絶対値) の年平均 (kW) … A
 年度末時点の設備容量 (kW) … B
 設備容量比 : $A / B \times 100$

※太陽光予測については、複数モデル適用前。(2021年4月末から複数モデル採用)

※風力予測については、2021年3月13日から開始。

予測精度の向上に向けて取り組んでいる事項

- 複数の気象モデルを活用した日射量予測手法を当社予測システムに反映し、予測精度向上に取り組んでいる。
- これにより、複数の気象モデルを活用した1日の上振れ・下振れ最大誤差量は、旧モデルの誤差量に対し、平均で**10%程度改善（低減）**した。



- I 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。
 - ü 出力制御機能付PCS仕様書をHP公表（2021年4月）
 - ü 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）

中三社における出力制御への対応について

第25回系統WG資料4（2020/3/10）

- 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。）