

再エネ出力制御の実施状況について

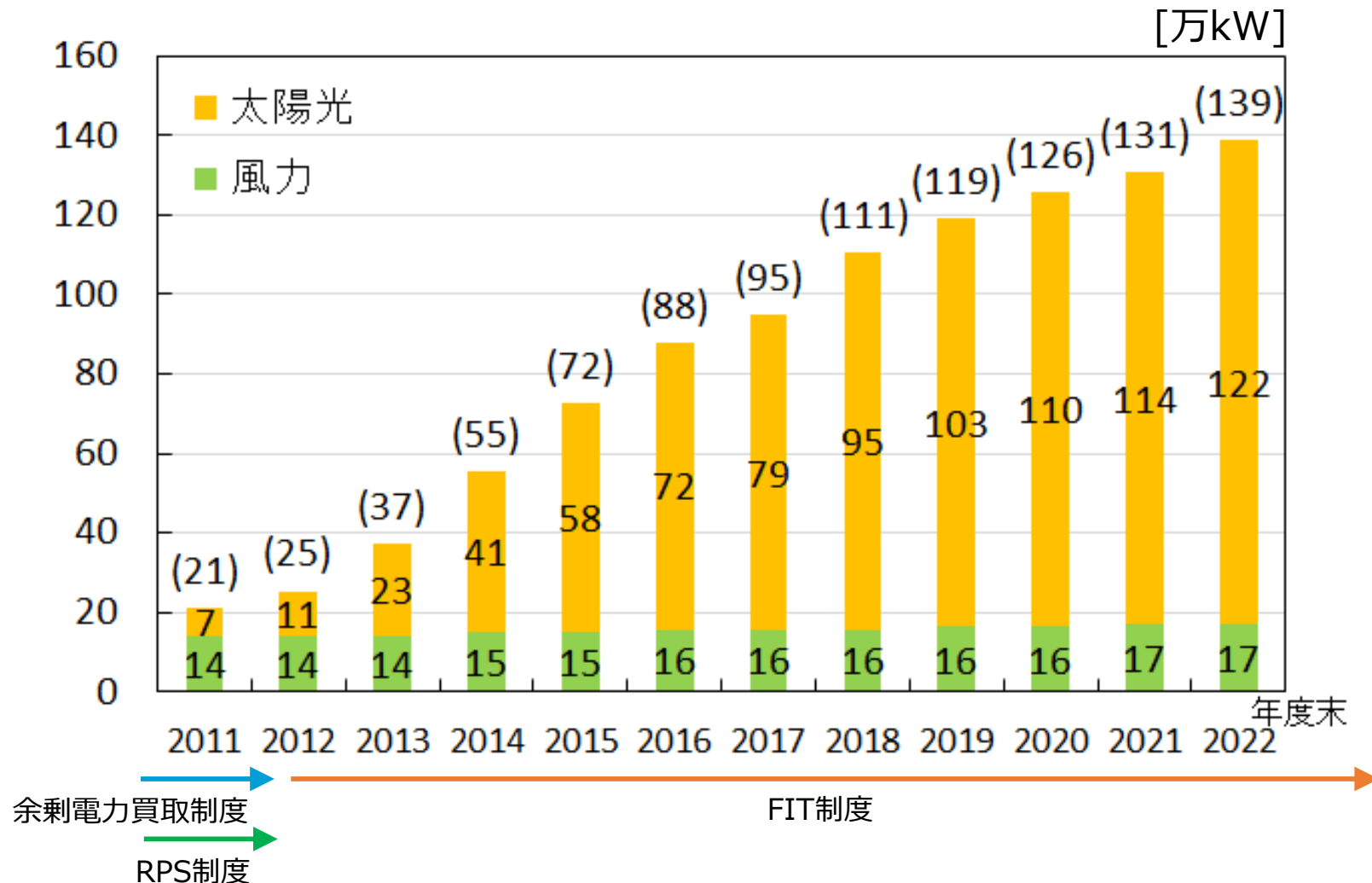
2023年5月29日
北陸電力送配電株式会社

未来へ、めぐるせる。

再エネの導入状況

1. 再エネの導入状況について

- 北陸エリアの太陽光・風力の導入は、2012年7月の固定価格買取制度（FIT法）施行以降、継続的に拡大しており、2022年度末時点において、太陽光122万kW、風力17万kWとなっている。



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8日（土）〕

（1）前日段階における需給バランス想定

5

- 4月8日（土）において、優先給電ルールに基づき、電源Ⅰ・Ⅱ、電源Ⅲおよびバイオマスの抑制を実施しても、なおエリア供給力がエリア需要等を上回る想定となったことから、北陸エリアで初めて再エネ（太陽光・風力）の出力制御を実施。

【前日段階における4月8日（土）の再エネ出力制御指示内容と需給バランス想定】

[万kW]

	項目		内容
出力 制御 指示 内容	再エネ出力制御期間		4月8日（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		17※～47
需給 バ ラ ン ス		エリア需要	251
		揚水運転（注）	0
		域外送電	10
	エリア需要等合計		261
	エリア供給力合計		308
		（再掲）再エネ出力	103

※ オフライン制御で確保する制御量

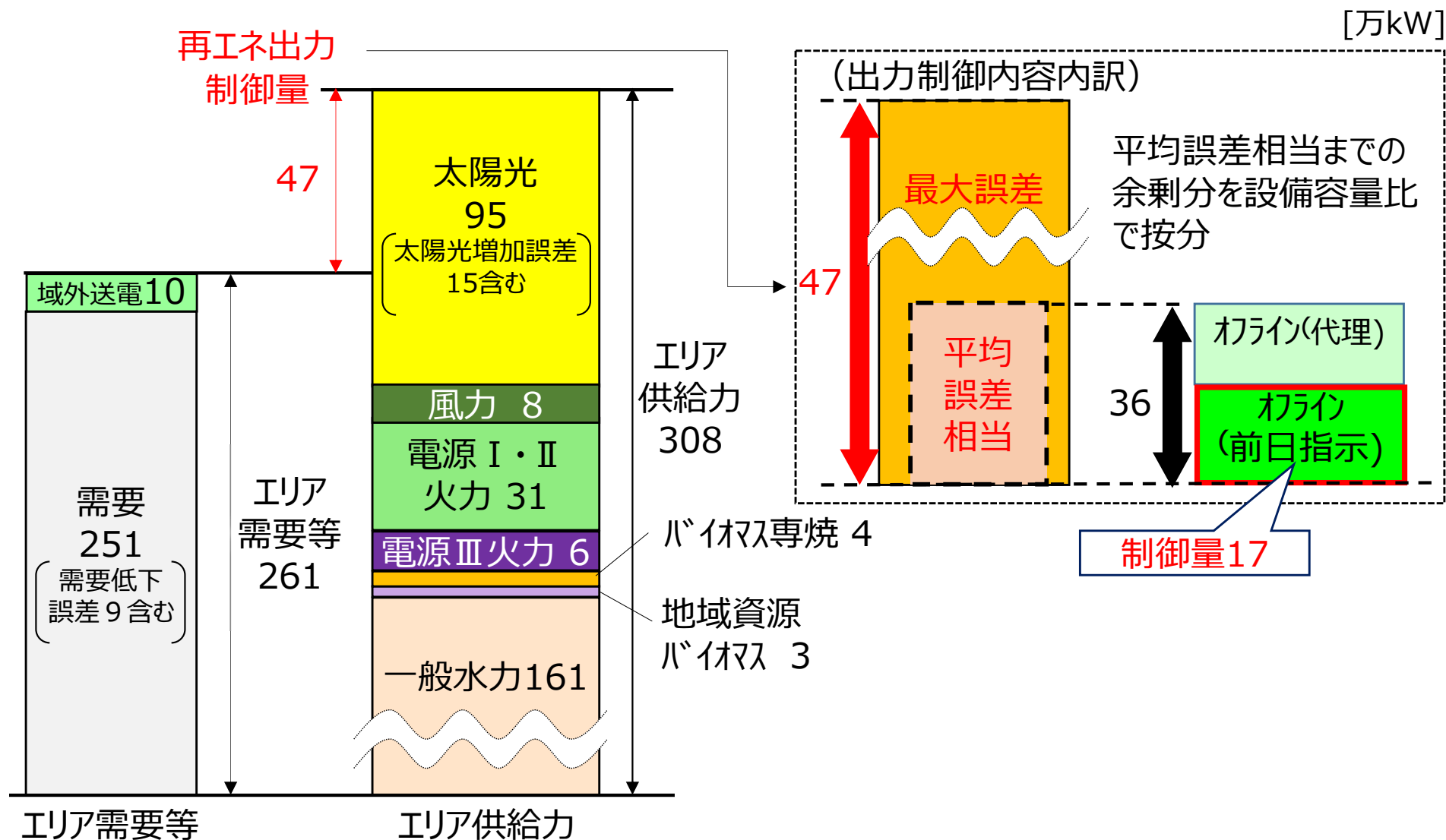
（注）表面取水ゲートセット等による作業停止

2. 再エネ出力制御指示内容〔4月8日（土）〕

（1）前日段階における需給バランス想定（つづき）

6

【前日段階における4月8日（土）の最大余剰電力発生時刻の需給バランス想定】



（注）四捨五入の関係で、合計が一致しない場合がある。

2. 再エネ出力制御実績〔4月8日（土）〕

（2）再エネ出力制御の実績

7

- 前日段階で再エネ出力の上振れ（平均誤差分）を見込んだ出力制御量のうち、17万kWをオフライン本来分として前日指示。制御実績（速報）は以下のとおり。
- 当日段階では、最新の需給状況を踏まえた、オンライン事業者の出力制御実績はなし。

[万kW]

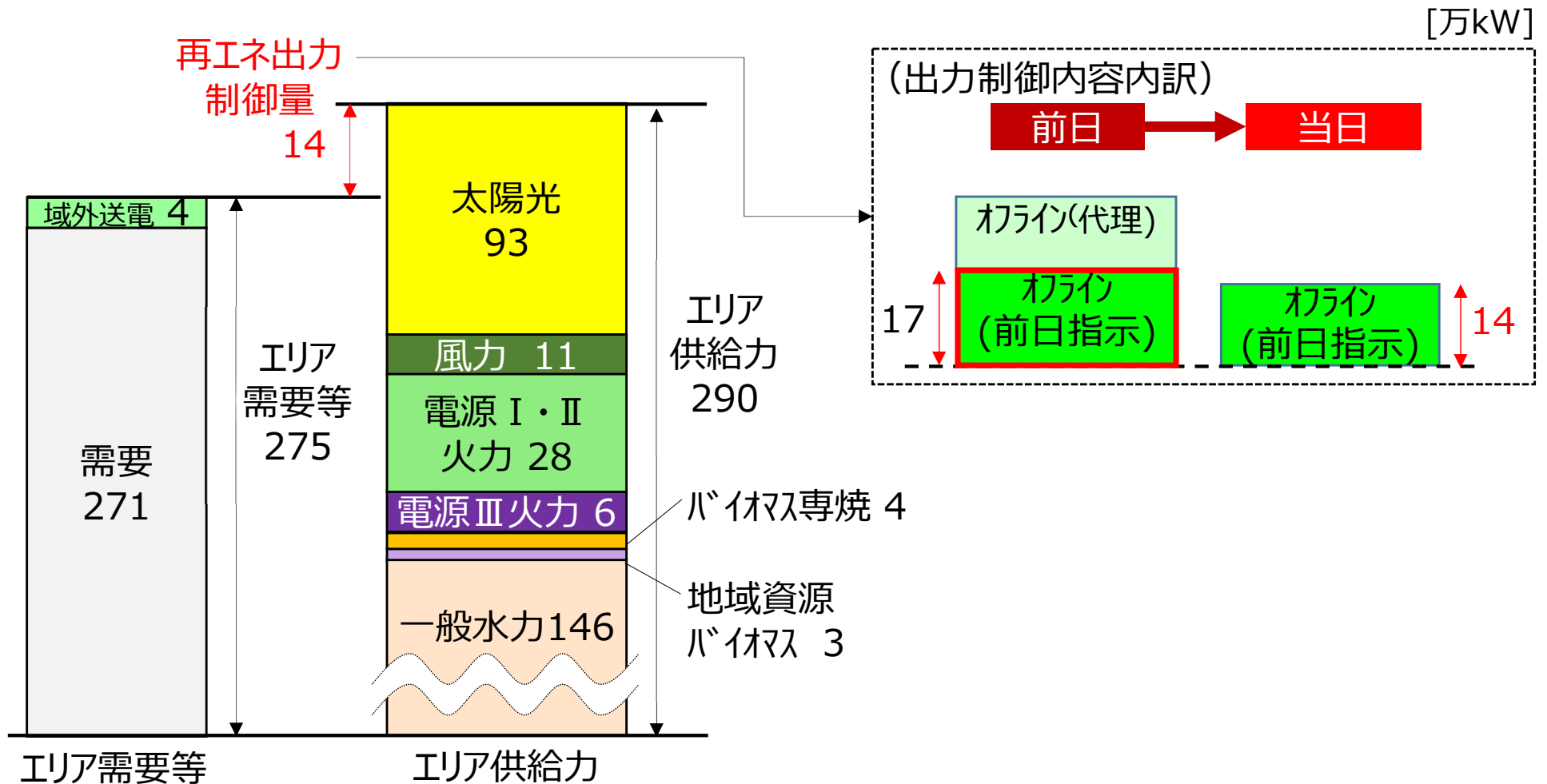
項目			制御実績（速報） （13時00分～13時30分）	備考
出力制御量			14	<オフライン> ・前日17時頃に発電所毎に出力指示 ・指示内容:「8時～16時、発電停止」 <オンライン> ・前日17時にHPに制御予告を掲載 ・実需給1～2時間前に制御スケジュール配信により遠隔制御を実施
出力制御配分量	太陽光	オフライン	11	
		オンライン	—	
	風力	オフライン	3	
		オンライン	—	
	計		14	

3. 再エネ出力制御実績〔4月8日（土）〕

8

- 前日時点における最大誤差を考慮した再エネ出力制御量は47万kWであったが、実需給では需要の上振れなどから、前日指示したオフライン制御のみで対応できた。

【当日段階における4月8日（土）の再エネ出力制御量最大時刻の需給バランス実績】



(注) 四捨五入の関係で、合計が一致しない場合がある。

優先給電ルールを踏まえた取組み状況 (供給対策)

4. 供給対策：火力の最低出力(電源Ⅲ)

第32回系統ワーキンググループ資料1-3を更新

10

【2023年3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	1 (4.61万kW)	【50%を超える理由】 - 低出力では、主燃料（廃タイヤ）の燃焼温度が保てず、安定に運転できない。石炭を代替燃料とすれば可能だが、燃料コストが増大する。※ - 出力を50%以下にしようとする、産業廃棄物を燃料としていることから、廃棄物処理法の「焼却施設維持管理基準」に定める燃焼ガスの温度（ダイオキシン類分解のため摂氏800℃以上の焼却が義務）が保てなくなる恐れがある。蓄電池等の設備を設置する方法も検討を行ったが、コストが高く断念。※
	0～30%以下	0	
	31～50%以下	0	
	51%以上	2 (5.59万kW)	
	その他	0	
	合計	3 (10.20万kW)	
②電源Ⅲ火力 (石炭)	自家消費相当分まで抑制	0	【50%を超える理由】 操業日数の9割は50%以下にすることができるが、残る1割（工場内機器の停止時でボイラ蒸気量を下げる必要がある）で50%以下に抑制しようすると、石炭ミルを1台停止させる必要があるが、負荷追従性の悪化を防ぐため重油を使用する等の対応が必要となり損益悪化につながる。※
	0～30%以下	1 (50.00万kW)	
	31～50%以下	0	
	51%以上	1 (3.78万kW)	
	その他	0	
	合計	2 (53.78万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	

※ 自家消費あり・産業上の工程含む

4. 供給対策：バイオマスの最低出力

第32回系統ワーキンググループ資料1-3を更新

11

【2023年3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	1 (0.07万kW)	2021年度、燃焼試験を実施して燃料種別ごとの運転操作方法を見直すことにより、50%を超過していた発電所(3.7万kW)が50%以下となった。※
	0～30%以下	0	
	31～50%以下	2 (8.85万kW)	
	51%以上	0	
	その他	0	
	合計	3 (8.92万kW)	
⑥地域資源 バイオマス	合計	18 (7.09万kW)	

※ 自家消費なし・産業上の工程を含まない

再エネ出力制御量の低減に向けた取組み

5. ①需要の予測手法

第32回系統ワーキンググループ資料1-3を更新

13

- 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。

① 過去の需要実績と金沢市の平均気温実績を元に**最大需要・最小需要**の気温相関（気温感応度）を作成

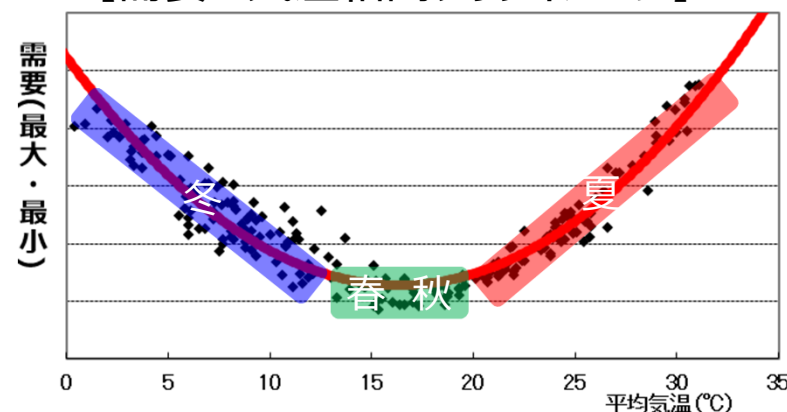


② 翌日の気象データ（天候・気温など）から、需要の気温相関や過去の類似日を基に**最大需要・最小需要**を想定

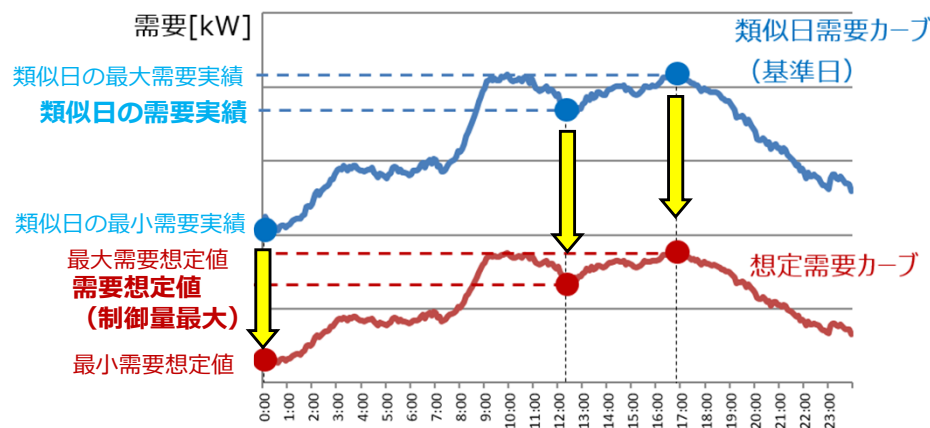


③ 過去の類似日の需要カーブを、想定した**最大需要・最小需要**を基に補正し、24時間の需要カーブを想定

【需要の気温相関グラフィイメージ】



【需要カーブ想定イメージ】



5. ②太陽光の予測手法

第32回系統ワーキンググループ資料1-3を再掲

14

- 最新の気象予測モデルを使用した日射量予測、過去の実績を基にした三区分別（①～③）の出力換算係数、および最新の発電設備容量に基づき、地点別に算出した合計値を、北陸エリアの太陽光出力として想定。



北陸エリア日射量予測地点図

地点 1

日射量予測値（※1）①～③

×

出力換算係数 = （※2）①②③
換算係数 × 合成過積載率 × 積雪係数

×

発電設備容量（※3）①②③

エリア 1～18地点

（エリア1～18地点の出力合計値）（※4）

北陸エリア 太陽光出力想定値

（※1）

気象会社から提供された、地点別の日射量予測値（30分値）

（※2）

➤ 換算係数：

日射量実績と発電実績を非過積載ベースで三区分別（①～③）・月別に計算した値

➤ 合成過積載率：

各過積載設備の過積載率を三区分別（①～③）に設備容量で加重平均した値（非過積載設備の過積載率は1とする）

➤ 積雪係数：

積雪による出力減を考慮した値（冬季のみ）

（※3）

三区分別（①～③）、地点別の太陽光発電設備容量

（※4）

個別特高連系箇所、高圧以下18地点の合計値よりエリア太陽光出力を算出

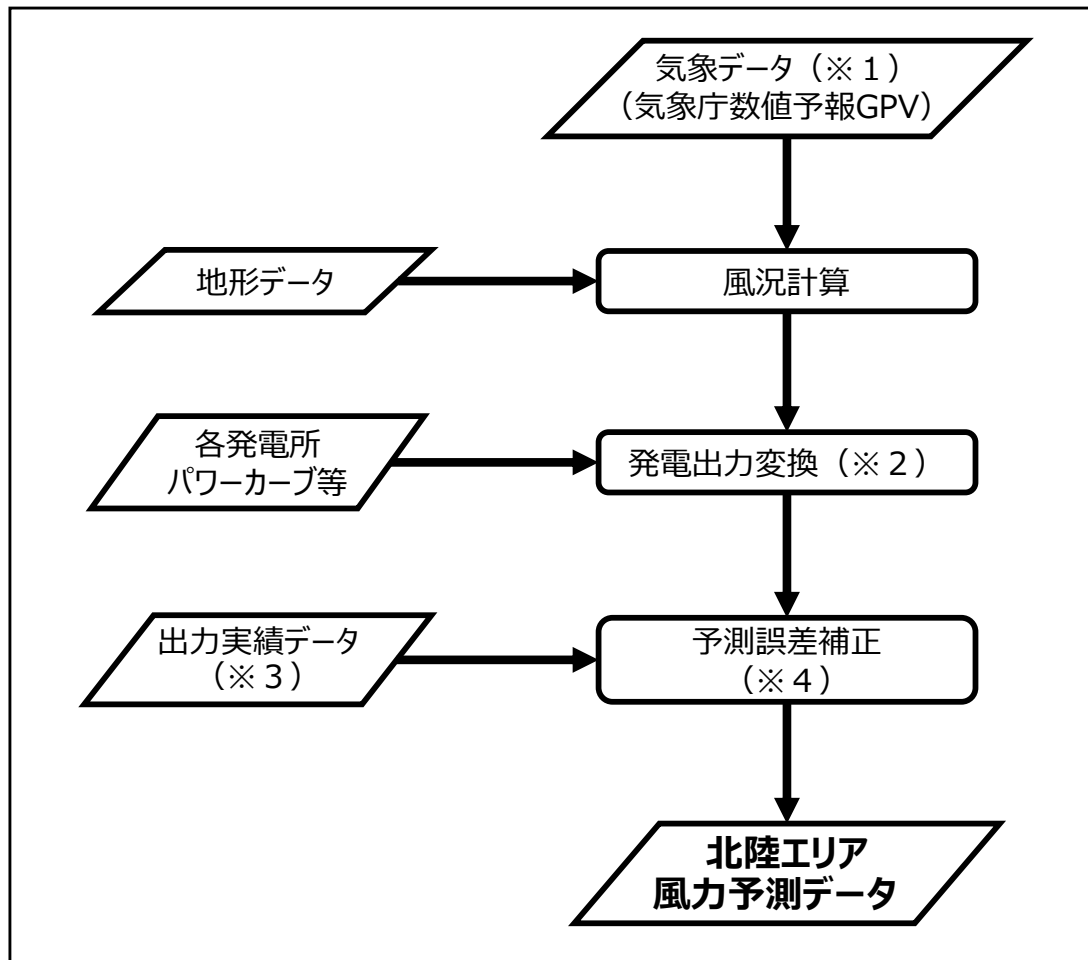
（凡例）①：特高

②：高低圧10kW以上

③：低圧10kW未満

- 最新の気象データおよび風力発電出力実績データ等に基づき、エリア一括で北陸エリアの風力出力として想定。

風力発電出力予測（外部委託）の概要図



- (※1)
気象庁から提供された、数値予報GPVデータ（1時間値）。
- (※2)
各発電所の発電設備情報（定格出力、メーカ・型式、パワーカーブ、ハブ高さ、風車毎の緯度経度等）に基づき発電出力へ換算。
- (※3)
予測誤差補正用として、予測値発表時刻（4時、14時）直前までの風力発電出力実績（10分値）。
- (※4)
過去の実績データに基づき学習した、補正効果の異なる複数の統計モデルの組み合わせにより、予測誤差を補正。

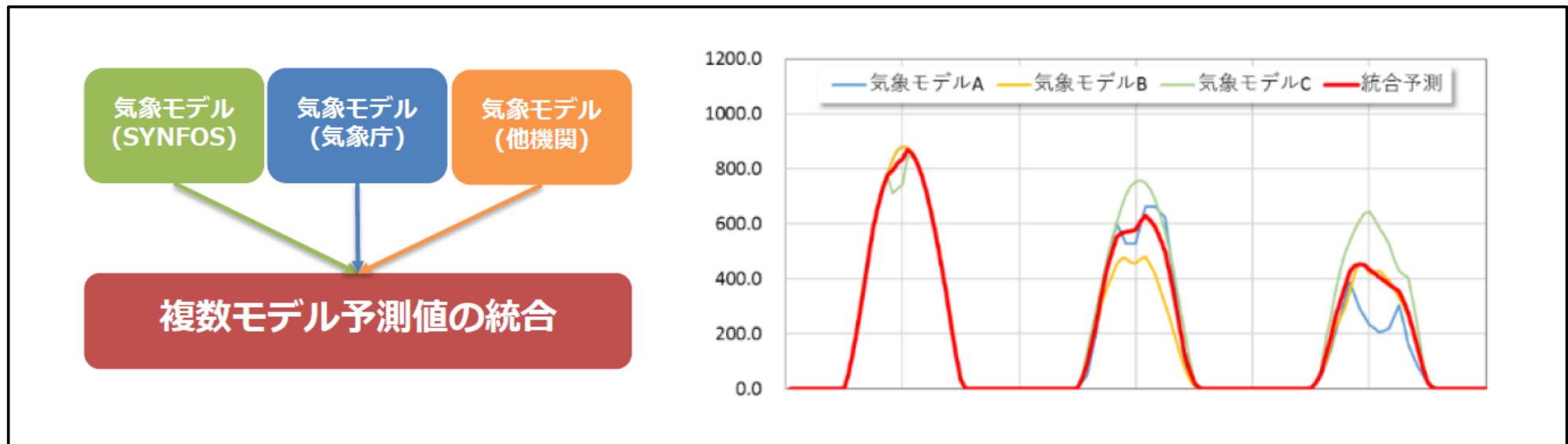
5. ④太陽光の予測精度向上の取り組み

第32回系統ワーキンググループ資料1-3を再掲

16

- 気象モデルによる誤差の改善策として、2020年度に複数気象モデルによる日射量予測の統合版を導入。
- 定量的な評価は進行中であるが、平均的な予測誤差低減のほか、最大誤差（大外し）の低減を期待できている。

【複数気象モデルによる日射量予測の統合版のイメージ】



6. 電源（太陽光、風力）のオンライン化

17

- 北陸エリアでは、太陽光・風力の旧ルールのおフライン事業者に対して、ホームページにて出力制御機能付 P C S 等への切替を推奨する旨を掲載し、オンライン制御への切替を推奨している。
- 引き続き、オンライン化のメリットを丁寧に説明し切替を促していく予定。

＜北陸エリアにおけるオンライン化の状況※1＞

[万kW]

		2023年3月末	(参考) 2022年8月末
太陽光	①オンライン化率 $((②+④)/(②+③+④))$	80.9%	79.4%
	②新ルール・無制限・無補償ルール、オンライン事業者	50.9	42.9
	③旧ルール、オフライン事業者	16.7	16.4 (16.2) ※2
	④オンライン制御可能な旧ルール事業者	19.5	19.3 (19.6) ※2
	⑤旧ルール事業者のオンライン切替率 $(④/(③+④))$	53.9%	54.1% (54.8%) ※2
風力	⑥オンライン化率 $((⑦+⑨)/(⑦+⑧+⑨))$	30.3%	30.3%
	⑦新・無制限無補償ルール、オンライン事業者	1.5	1.5
	⑧旧ルール、オフライン事業者	11.9	11.9
	⑨オンライン制御可能な旧ルール事業者	3.7	3.7
	⑩旧ルール事業者のオンライン切替率 $(⑨/(⑧+⑨))$	23.8%	23.8%

※1 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

※2 第43回系統WG資料2-2で提示した修正前の値

- 北陸エリアでは、太陽光・風力の旧ルールのおフライン事業者に対して、ホームページにて出力制御機能付P C S等への切替を推奨する旨を掲載し、オンライン制御への切替を推奨している。
- 引き続き、オンライン化のメリットを丁寧に説明し切替を促していく予定。

＜北陸エリアにおけるオンライン化の状況※＞

赤字部分が修正箇所

[万kW]

		2022年8月末	(参考) 2022年3月末
太陽光	①オンライン化率 $((②+④)/(②+③+④))$	79.4%	77.1%
	②新ルール・無制限・無補償ルール、オンライン事業者	42.9	41.5
	③旧ルール、オフライン事業者	16.4	16.9
	④オンライン制御可能な旧ルール事業者	19.3	15.3
	⑤旧ルール事業者のオンライン切替率 $(④/(③+④))$	54.1%	47.5%
風力	⑥オンライン化率 $((⑦+⑨)/(⑦+⑧+⑨))$	30.3%	30.3%
	⑦新・無制限無補償ルール、オンライン事業者	1.5	1.5
	⑧旧ルール、オフライン事業者	11.9	11.9
	⑨オンライン制御可能な旧ルール事業者	3.7	3.7
	⑩旧ルール事業者のオンライン切替率 $(⑨/(⑧+⑨))$	23.8%	23.8%

※ 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

未来へ、めぐるせる。



北陸電力送配電