

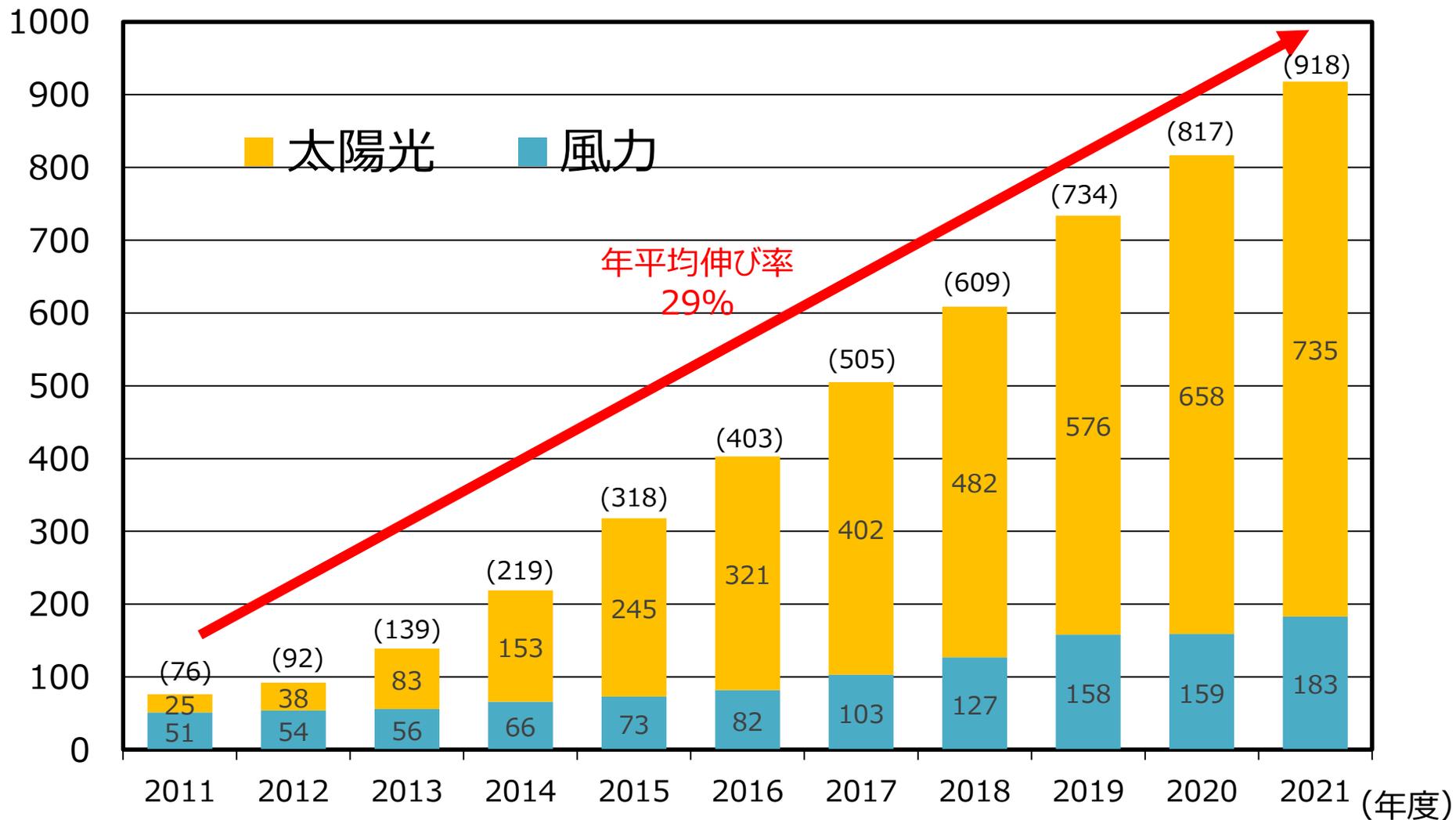
4月10日における再エネ出力制御の実施状況について

2022年4月12日

東北電力ネットワーク株式会社

(1) 再エネの導入状況

(万kW)



FIT制度開始
(2012.7~)

※2021年度は2022年2月末時点

(2) 再エネ出力制御の実施状況

- 電源Ⅰ・Ⅱおよび電源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もとづく対策を実施してもなお，エリアの発電量がエリア需要等を上回ることから，4月10日（日）に東北エリアで初めて出力制御を実施した。

【4月10日（日）の再エネ出力制御内容と前日予想需給状況】

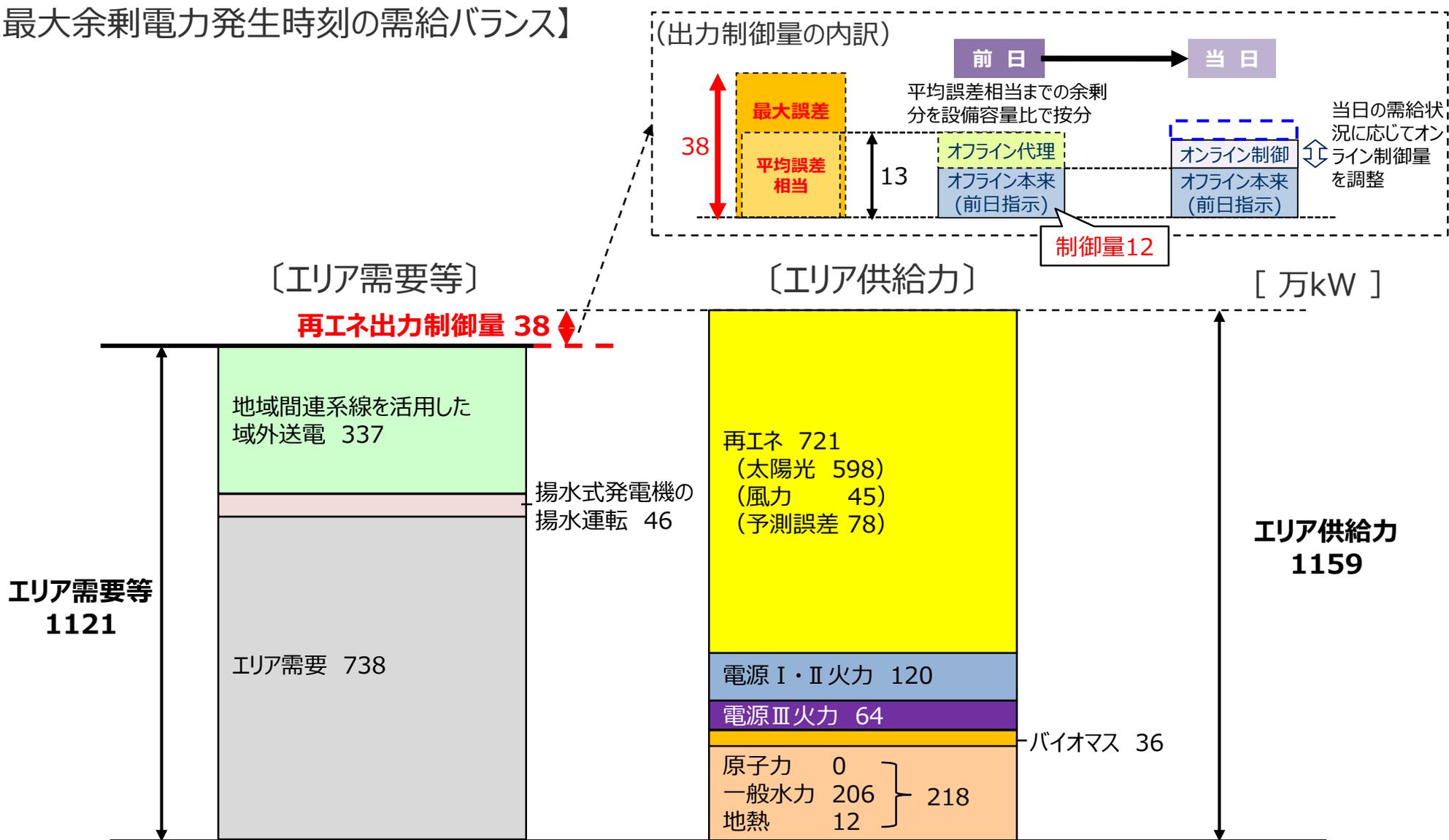
（単位：万kW）

項目		内容
出力制御内容	再エネ出力制御期間	4月10日（日） 8時00分～16時00分
	最大余剰電力発生時刻	11時30分～12時00分
	再エネ出力制御量	12※～38
予想需給状況	エリア需要	738
	揚水運転	46
	域外送電	337
	小計	1,121
	供給力	1,159
	(再掲) 再エネ出力	643

※ オフライン本来制御で確保する制御量

2. 再エネ出力制御指示内容〔4月10日〕 (1) 前日需給バランス (つづき)

【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

- 最大誤差相当を考慮した供給力余剰分のうち、12万kWをオフライン本来制御分として前日指示。指示内容は以下のとおり。

【最大余剰発生時刻の需給バランス】

(単位：万kW)

項目			制御量 11:30~12:00		備考		
必要制御量			12				
出力制御配分量	太陽光	旧ルール	オフライン	5	<オフライン> ・前日16時頃に発電所毎に指示 ・指示内容「8時~16時 発電停止」		
			オンライン	—			
		無制限・無補償ルール	オフライン(暫定)	5			
			オンライン	—			
	風力	旧ルール	オフライン	2	<オンライン> ・前日17時頃に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 <オフライン(暫定)> ・オンライン化工事が未完了のため、暫定的にオフライン制御で対応		
			オンライン	—			
		新ルール	オフライン(暫定)	—			
			オンライン	—			
		無制限・無補償ルール	オフライン(暫定)	—			
			オンライン	—			
		計				12	

3. 再エネ出力制御実績〔4月10日〕

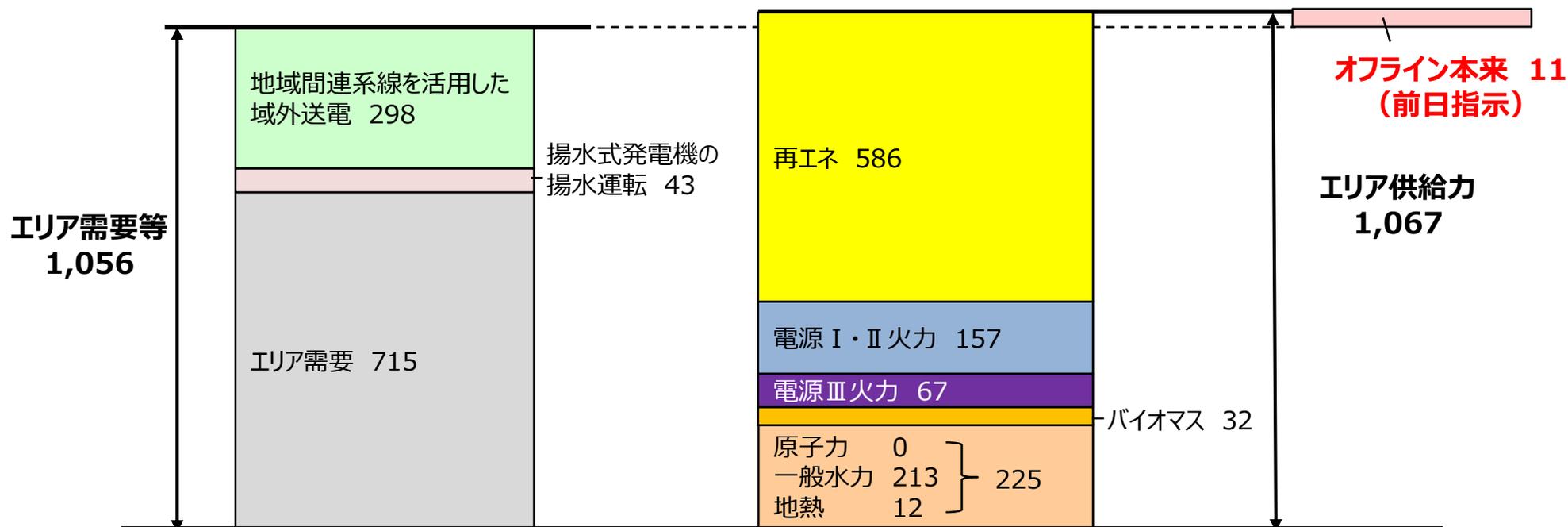
- 前日時点における最大誤差を考慮した出力制御量は38万kWであったが、実需給では太陽光が下振れたことなどから、前日に指令したオフライン本来制御のみで対応できた。

[万kW]

〔エリア需要等〕

〔エリア供給力〕

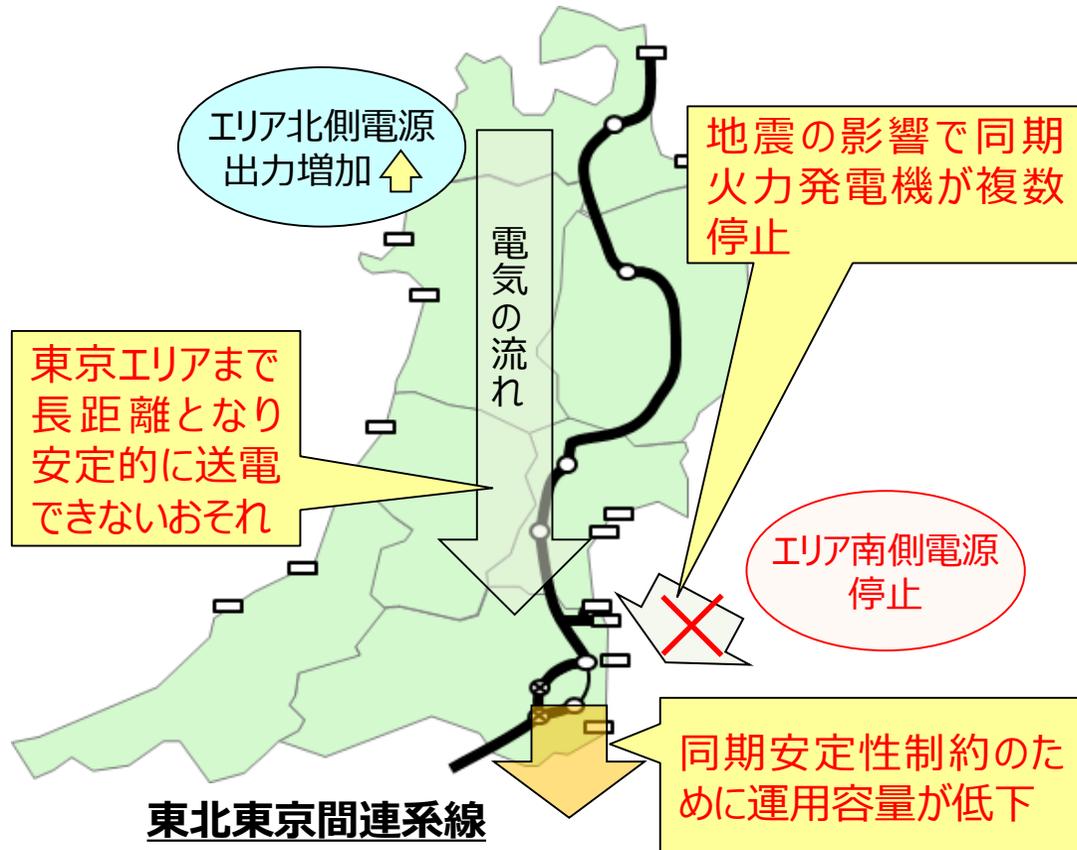
〔再エネ制御量〕



※： 四捨五入の関係で、合計が一致しないことがある

4. 東北東京間連系線の運用容量の低下について

- 東北東京間連系線の運用容量（東京向き）は、東北エリア系統の**同期安定性**(※1)制約，**熱容量制約のうち小さい値**として決定する。
- 3月16日の地震の影響により，連系線近傍の**東北エリア南側の火力機が複数停止し**，東北エリア北側電源を主とする電源バランスとなり，電源と需要（東京エリア）との距離が長くなったことから，**同期安定性制約がより厳しくなり，運用容量が低下した。**



<2022/4/10における東北東京間連系線の運用容量>

運用容量	地震発生前 算定値(※2)	今回算定値 (地震の影響を反映)
同期安定性制約 による限度値	519	減少量：大 → 294
熱容量制約 による限度値(※3)	465	減少量：小 → 380
運用容量 (設定値)	465 値の小さい方を採用	294 値の小さい方を採用

(※1) 同期安定性：設備健全時に電力系統に微小なじょう乱が加わった際や電力設備（送電線，変圧器，発電機等）の故障時に，発電機の同期状態が保たれ，発電機の安定運転が維持できるか否かにかかわる安定性

(※2) 広域機関「系統情報サービス」月間計画策定時点

(※3) 下げ代不足による電制電源の抑制を考慮した限度値

<グループ制御>

- 公平な出力制御を行うため、各ルールの事業者を以下のようにグループ分けし、出力制御を行う。
- 旧ルール事業者のうちオンライン化した事業者は別グループとして管理する。

分類	ルール	全設備量	出力制御対象設備量		グループ分け (例)
太陽光	旧ルール	30日等出力制御枠 552万kW	500kW以上	391万kW	(旧ルール・オフライン) A1 A2 A3 A4
			(当面, 出力制御対象外) 500kW未満	161万kW	(旧ルール・オンライン) B1 B2 B3 B4
	指定ルール		10kW以上	228万kW	(指定ルール・10kW以上・オンライン) C1 C2 C3 C4
			(当面, 出力制御対象外) 10kW未満	72万kW	
分類	ルール	全設備量	出力制御対象設備量		グループ分け (例)
風力	旧ルール	30日等出力制御枠 251万kW	500kW以上	72万kW	(旧ルール・オンライン※) X1 X2 X3 X4
			(当面, 出力制御対象外) 500kW未満	1万kW	(新ルール・オンライン) Y1 Y2 Y3 Y4
	新ルール		178万kW		
指定ルール	追加設備を300万kWとした場合	300万kW	(指定ルール・オンライン) Z1 Z2 Z3 Z4		

※JWPA方式(部分制御考慮時間管理)への移行により、すべてオンライン化していることを想定。

＜年間計画において、事業者の出力制御が30日・720時間を超過しない見込みの場合＞

➤ 各事業者の出力制御が30日・720時間を超過しない見込みの場合は、以下のとおり出力制御を行う。

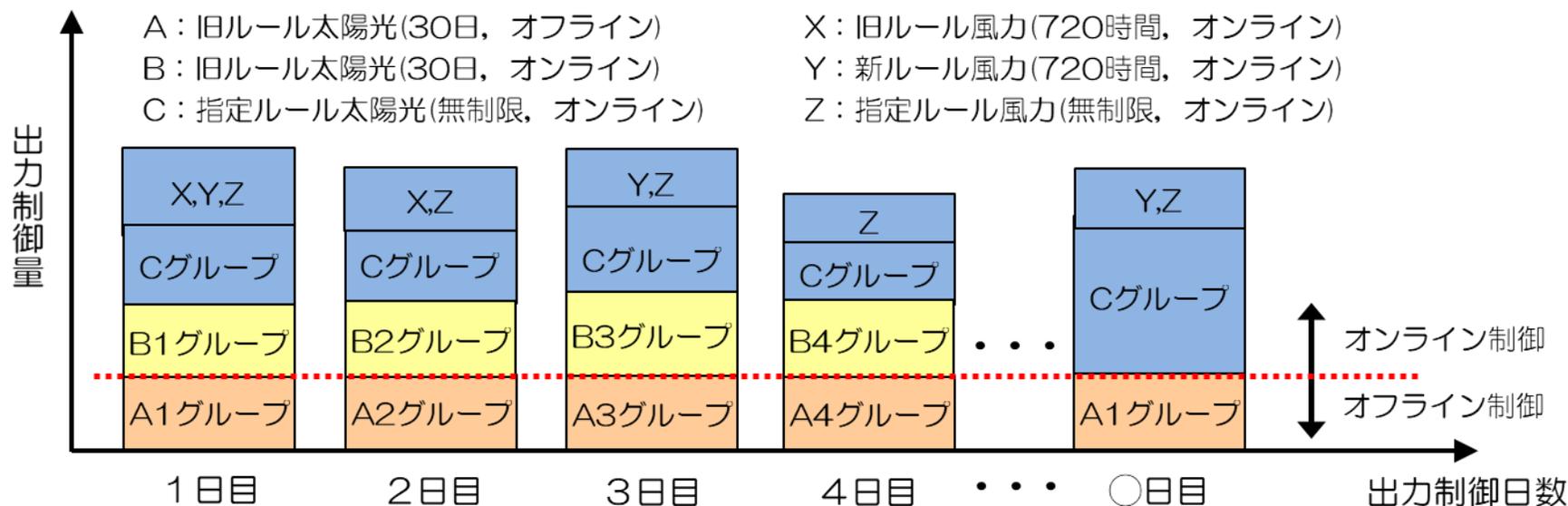
- ✓ オフライン太陽光 (A) は前日指示の時間帯に停止, オンライン太陽光 (B,C) は必要な時間, 停止とする。(グループ毎に順番に停止)
- ✓ 風力事業者 (X,Y,Z) の出力制御は, オンライン太陽光と同様, 必要な時間, 停止とする。(グループ毎に順番に停止)
- ✓ オフライン事業者間, オンライン事業者間でそれぞれ出力制御日数が公平となるように順番に制御する。(オンライン事業者とオフライン事業者間の制御日数調整は行わない)



＜年間計画において、事業者の出力制御が30日・720時間を超過する見込みの場合＞

➤ 各事業者の出力制御が30日・720時間を超過する見込みの場合は、以下のとおり出力制御を行う。

- ✓ オフライン太陽光 (A) は前日指示の時間帯に停止, 旧ルール of オンライン太陽光 (B) は必要な時間, 停止とする (グループ毎に順番に停止)。指定ルール太陽光 (C) は一律による部分制御を行う。
- ✓ 風力事業者 (X,Y,Z) の出力制御については, 部分制御考慮時間による一律制御を行う。旧ルールの太陽光事業者 (A,B) および旧・新ルールの風力事業者 (X,Y) の出力制御を, 出力制御上限 (30日, 720時間) まで最大限活用したうえで, 更なる余剰に対して指定ルール太陽光・風力事業者 (C,Z) の出力制御を行う。



(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、需要対策)

5. ①供給対策：火力の最低出力(電源Ⅲ)

2022年4月1日時点

	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(10.26万kW)	
	0～30%以下	0	
	31～50%以下	0	
	51%以上	0	
	その他	0	
	合計	2(10.26万kW)	
②電源Ⅲ 火力(石炭)	自家消費相当分まで抑制	1(15.43万kW)	【50%を超える理由】 ・過去の最低負荷運転実績から安定運転可能な下限を設定。(安定運転させるため、発電機設備を改修すれば可能となるが、多大な設備コストがかかる)。また、頻繁に起動・停止すると、産業廃棄物が排出されるため、保存場所の確保、排出先の確保の観点からも対応困難(人員の確保や排出される産業廃棄物の保管個所の確保が必要となるため、多大な設備コストがかかる。)
	0～30%以下	1(100万kW)	
	31～50%以下	7(431.2万kW)	
	51%以上	1(5.60万kW)	
	その他	0	
	合計	10(552.23万kW)	
③電源Ⅲ 火力(LNG)	自家消費相当分まで抑制	1(13.11万kW)	
	0～30%以下	2(14.51万kW)	
	31～50%以下	5(142.88万kW)	
	51%以上	0	
	その他	0	
	合計	8(170.50万kW)	

2022年4月1日時点

	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	4(56.11万kW)	【50%を超える理由(抜粋)】 ・設備の老朽化により安定的な運転維持が困難である。 ・機器の特性上、不燃物が炉内に付着して設備故障の恐れがある。 ・バイオ燃料消費を変更することなく、出力低下運転を実施し、安定運転が可能な下限を設定。
	0～30%以下	0	
	31～50%以下	0	
	51%以上	3(41万kW)	
	その他	0	
	合計	7(97.11万kW)	
⑤専焼 バイオマス	自家消費相当分まで抑制	7(8.15万kW)	【50%を超える理由(抜粋)】 ・メーカーと協議し、安定的に燃焼・発電可能な下限を設定 ・過去の最低負荷運転実績から安定運転可能な下限を設定。 ・排熱を利用した燃料乾燥であり、燃料供給体制に支障をきたす。
	0～30%以下	6(4.65万kW)	
	31～50%以下	4(20.21万kW)	
	51%以上	4(10.79万kW)	
	その他	0	
	合計	21(43.8万kW)	
⑥地域資源 バイオマス	合計	76(22.6万kW)	

- 昨年(2020年)の第27回系統WGにおいて、出力制御システムを活用した運用容量低下緩和策を説明した。
- システム開発は2021年3月に完了し、運用を開始している。

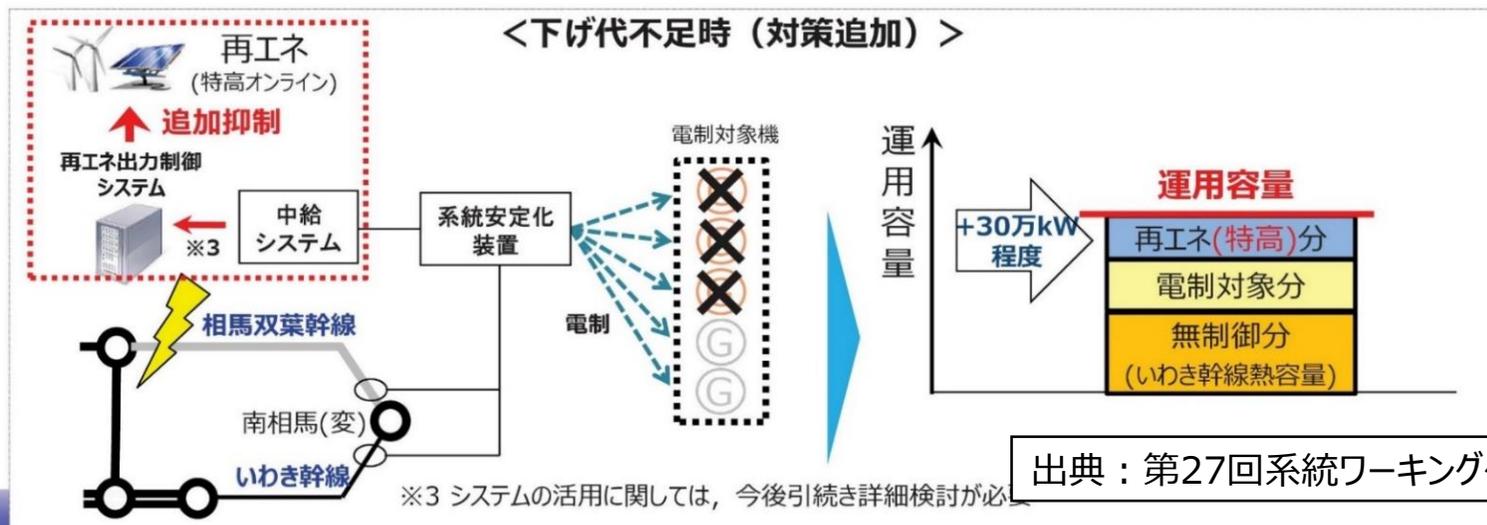
6. 再エネ追加抑制を考慮した運用容量低下緩和策の検討について

P6

- 当社では、東北エリアで近い将来想定される再エネ出力制御実施時の出力制御回避または制御量低減のために、下げ代不足時における運用容量低下の緩和策を検討している。
- 具体的には、再エネ出力制御システムを活用し、相馬双葉幹線2回線事故時にオンライン制御可能な再エネ(特高太陽光・風力)^{※1}を追加抑制することにより、約30万kW程度^{※2}を電制量として追加確保する。
- 本対策により、下げ代不足時における運用容量低下を一定程度緩和することが可能な見込みである。

※1 今年度末時点において100万kW以上の設備量を確保できる見込み。

※2 再エネ抑制開始から完了まで10分程度を要するため、再エネ追加抑制量は、相馬双葉幹線2回線事故後のいわき幹線潮流が30分熱容量以下となるように設定。



出典：第27回系統ワーキンググループ 資料2

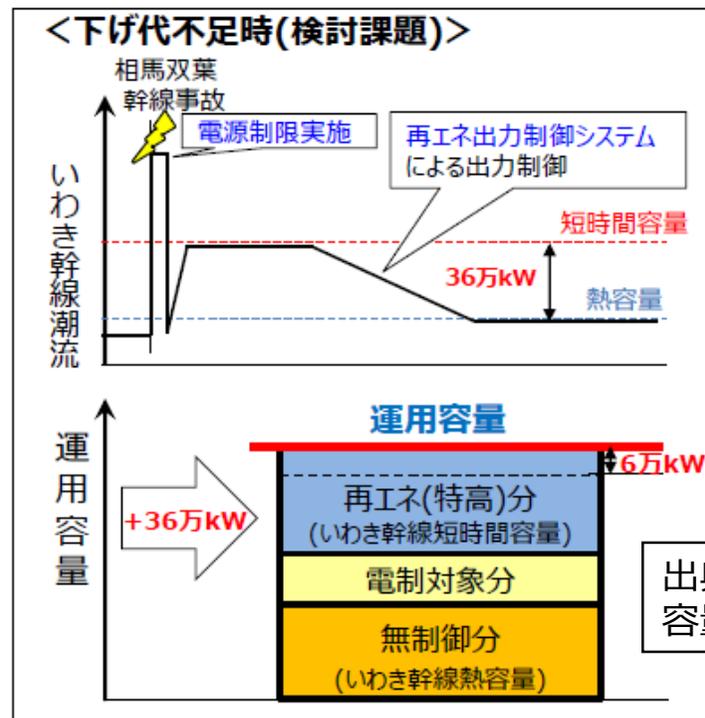
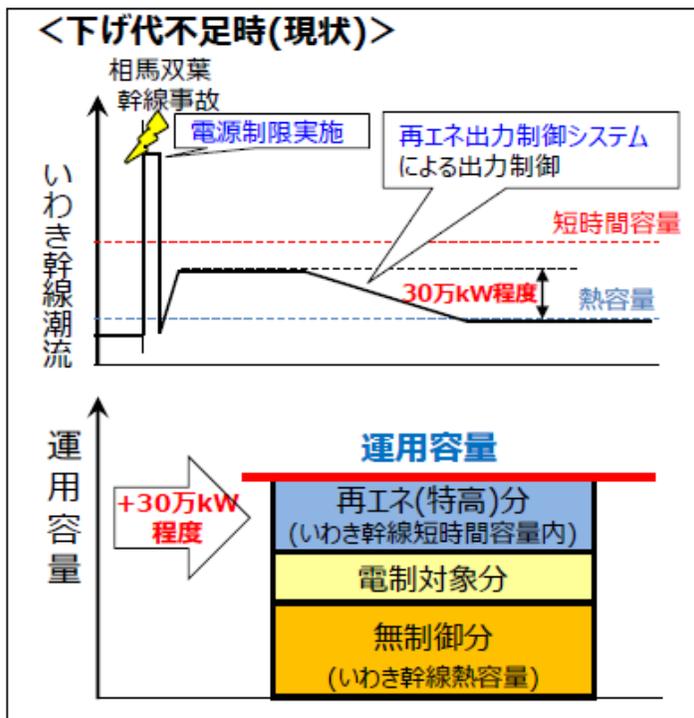
- 2021年12月10日の広域機関の第3回運用容量検討会において、再エネ抑制量の更なる追加について報告し、2022年4月より運用を開始している。

2. 検討の課題

P 2

運用容量算出においては、オンライン制御可能な再エネ（特高太陽光・風力）出力制御による電制量は、太陽光・風力の出力量を確実に確保できる電制量として30万kW程度としている。

再エネ（特高太陽光・風力）を出力制御することにより電制量として追加可能な上限は36万kW（いわき幹線短時間容量と熱容量の差分）であり、運用容量算出においても上限値36万kWを織り込むことで、下げ代不足による運用容量低下を更に緩和（+6万kW）できる。



出典：第3回運用容量検討会 資料2

5. ③需要対策：系統用蓄電池の導入

- 再生可能エネルギーの導入拡大に向けた取組みとして，2地点に系統用蓄電池を導入
- 3/16地震の影響により，連系用変圧器が故障したため，2地点とも停止中。GW前の復旧を目指して復旧作業中。



	西仙台変電所	南相馬変電所
設置面積	6,000m ² 程度 (約100m×約60m)	8,500m ² 程度 (約100m×約85m)
運転開始	2015年2月	2016年2月
電池種別	リチウムイオン電池	
出力・容量	出力：2万kW (短時間出力4万kW) 容量：2万kWh	出力：4万kW 容量：4万kWh
目的	周波数変動対策	余剰電力対策
期待効果	周波数調整力の拡大	30日等出力制御枠の拡大
検証項目	周波数調整力としての活用	需給バランス改善への活用



(4) 出力制御の効率化

● エリア需要想定

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（天候・天気図・気温）に基づき、過去の類似日から想定する。

① 過去の類似日検索

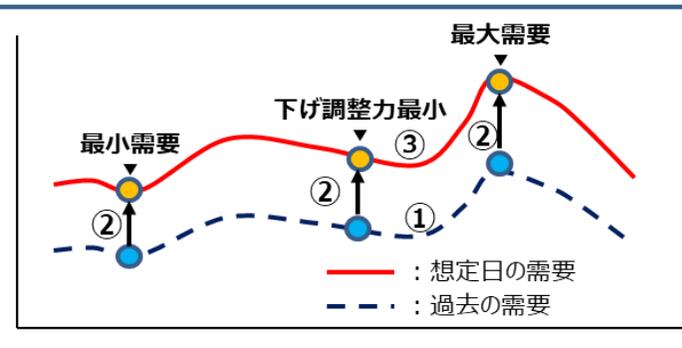
翌日の気象データ（天候・天気図・気温）を基に過去の類似日を検索。

② 気温補正
（最大需要，最小需要，下げ調整力最小）

代表地点の気温予想平均と、①の気温実績との気温差を算出し、気温感応度から①の需要実績を補正する。

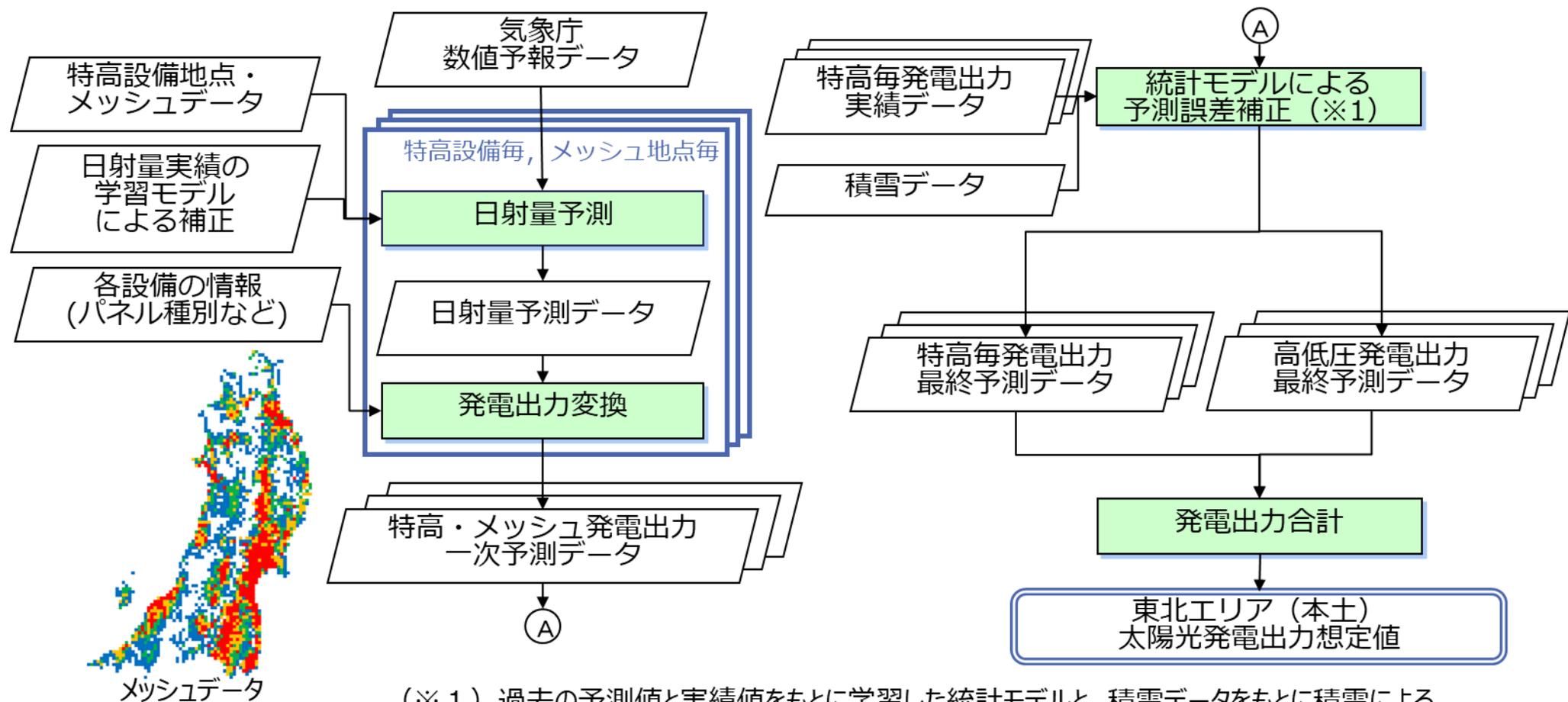
③ 24時間の需要想定

需要想定イメージ図



● 太陽光出力想定

特高出力は発電所の日射量予測データと設備情報（パネル種別など）をもとに各発電所単位で想定する。高低圧出力はメッシュ単位で日射量・出力を計算する。

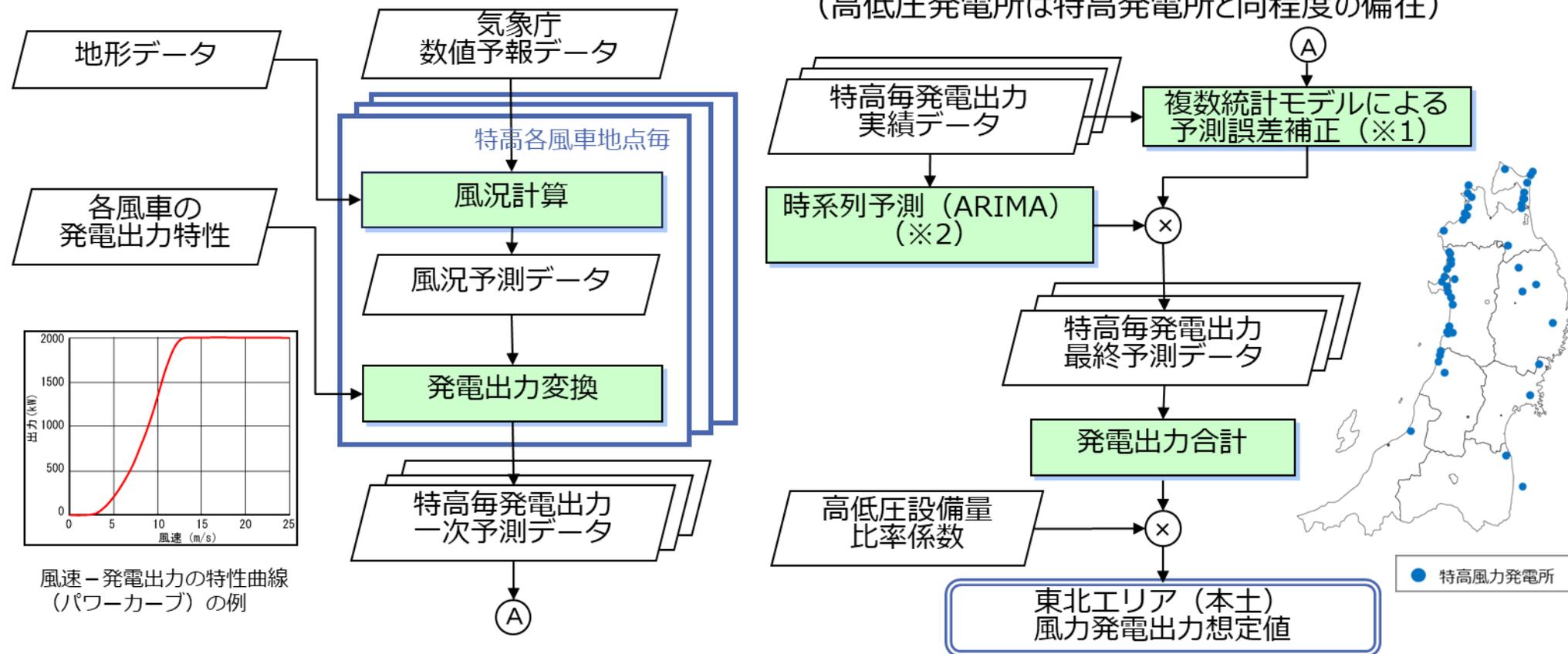


(※1) 過去の予測値と実績値をもとに学習した統計モデルと、積雪データをもとに積雪による発電ロスを予測するモデルによる予測を実施。

●風力出力想定

特高出力は発電所の各風車地点の風速予測データと各風車のパワーカーブをもとに、各発電所単位で想定する。また、高低圧出力は特高の想定出力合計を設備量比率で按分して算出する。

(高低圧発電所は特高発電所と同程度の偏在)



- 当社においては、旧ルール事業者へのダイレクトメールの送付等の機会を活用しオンライン化の推奨を行っている。
- 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。

（オンライン化の状況）

【単位：万kW】

		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))	48.0%	44.1%
	②新・指定ルール、オンライン事業者	203.7	179.7
	③旧ルール、オフライン事業者	282.3	280.1
	④オンライン制御可能な旧ルール事業者	56.9	41.5
	⑤旧ルール事業者のオンライン切替率 (④/(③+④))	16.8%	12.9%
風力	⑥オンライン化率 ((⑦+⑨)/(⑦+⑧+⑨))	84.7%	81.4%
	⑦新・指定ルール、オンライン事業者	126.5	87.6
	⑧旧ルール、オフライン事業者	29.4	30.1
	⑨オンライン制御可能な旧ルール事業者	36.2	43.8