

本資料の内容は2020年12月11日「第28回総合資源エネルギー調査会
省エネルギー・新エネルギー分科会新エネルギー小委員会／電力・ガス事業分科会
電力・ガス基本政策小委員会 系統ワーキンググループ」において示したものです。

再生可能エネルギーの出力制御に係る 運用の基本的考え方について

2020年12月11日
北海道電力ネットワーク株式会社

はじめに

- ▶ 北海道エリアでは、再生可能エネルギー（以下、再エネ）発電設備の導入が継続的に拡大しており、ゴールデンウィークなどの軽負荷期において電力需要の減少と晴天による太陽光発電の高稼働などの条件が重なった場合、再エネ出力制御が必要となる可能性がある。
- ▶ 今回、FIT法施行規則第十四条第二項に基づき、北海道エリアにおける再エネ出力制御の方法等についてご説明する。

< FIT法施行規則第十四条第二項 >

特定契約電気事業者は、前項第八号イからニまで及び第十一号イに規定する認定発電設備の出力の抑制の指示を行おうとする場合には、あらかじめその方法を公表しなければならない。

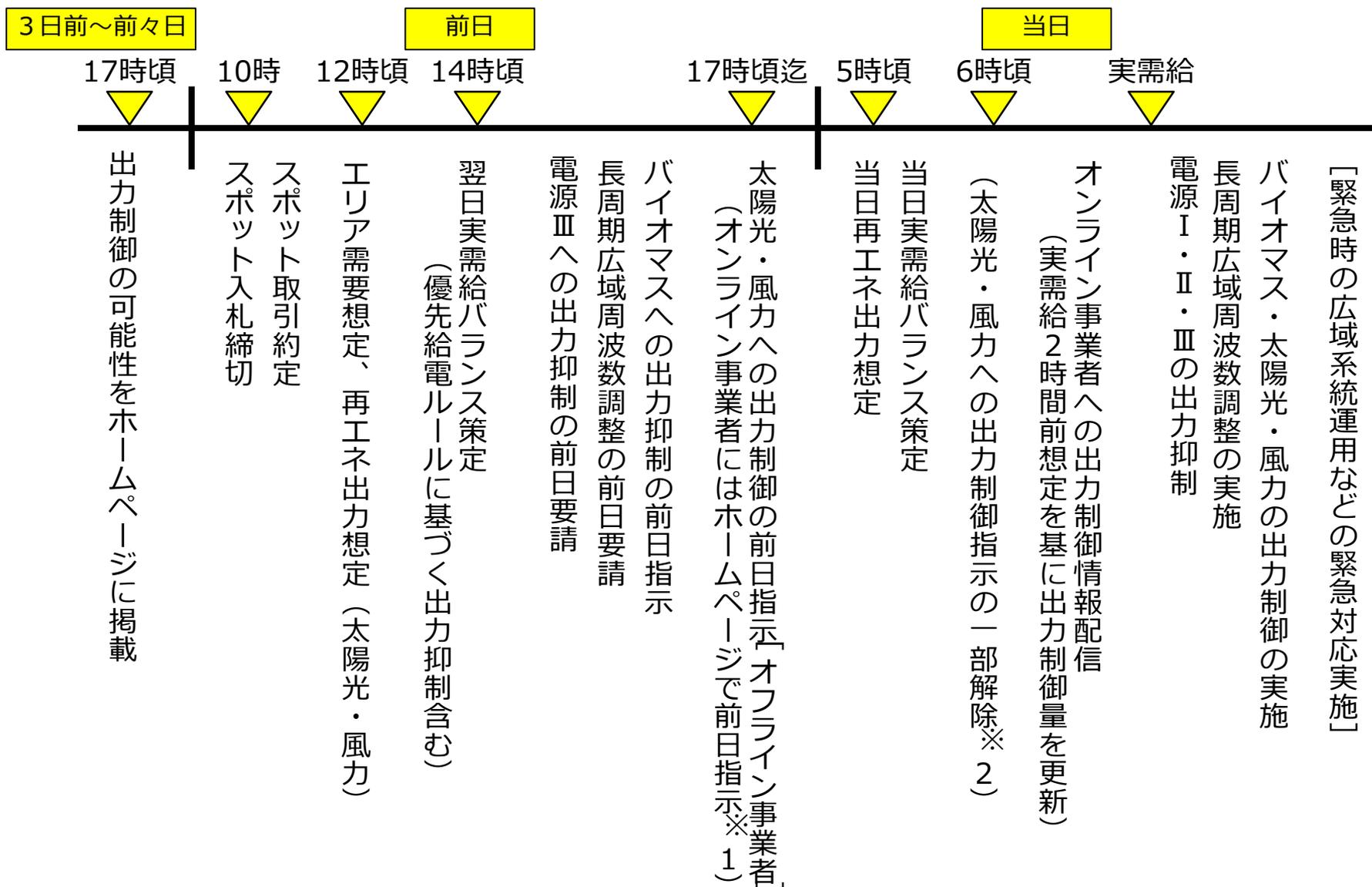
- ・ 前項第八号イからニ：太陽光，風力，バイオマス（混焼含む）発電設備
- ・ 第十一号イ：指定電気事業者制度の下で系統連系した太陽光，風力発電設備

- ▶ 当社では、再エネ出力制御システムの構築や再エネ設備の出力制御機能付PCSへの切替などを行い、再エネ出力制御を確実に実施するための準備を進めていく。

ご説明内容

1. 優先給電ルールに基づく出力制御スケジュール
2. 出力制御量算定と配分の考え方
3. グループ制御の考え方
4. 北海道本州間連系設備の活用方策

1. 優先給電ルールに基づく出力制御スケジュール



※1：オンライン事業者には、前日にホームページで出力制御の実施可能性を公表することにより前日指示を行う

※2：出力制御解除可能と判断した場合は、当日可能なオフライン特高事業者のみ出力制御指示を解除

2. 出力制御量算定と配分の考え方

<出力制御量算定の基本的な考え方>

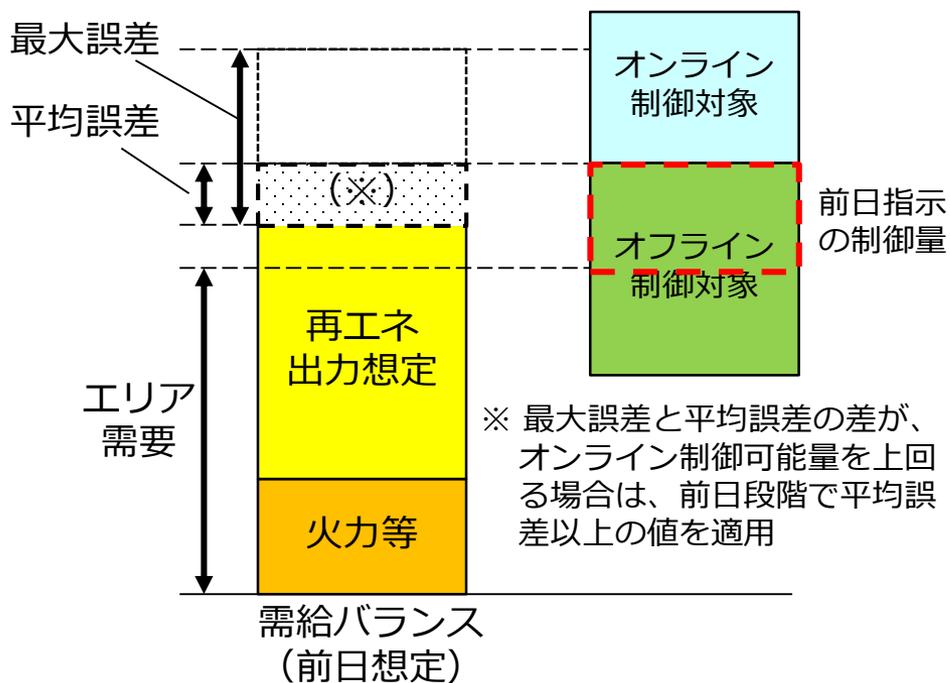
- 再エネの出力制御指示は、FIT法施行規則に基づき、前日に行う。
- 出力制御量については、前日12時時点で想定したエリア需要や再エネ出力をもとに、優先給電ルールに基づき、火力等の出力抑制や揚水発電所の揚水運転、地域間連系線の活用等を最大限考慮したうえで算定する。
- 実需給断面において再エネ出力が想定値を上回った場合、出力制御量が不足する可能性があるため、「想定誤差」を考慮したうえで出力制御量を算定する。
- 想定誤差は、出力制御量低減の観点から、過去3年分の「平均誤差相当」を適用するが、当日においてオンライン制御量の不足が見込まれる場合は、平均誤差以上の値を適用する。
- 当日の運用では、適宜、実需給2時間前（※）にエリア需要や再エネ出力の想定値を見直し、出力制御量を更新する。

※ オンライン制御は実需給30分前～1時間前までに出力制御値を送信するが、需給バランス策定に要する時間等を考慮し、2時間前に見直しを実施。

2. 出力制御量算定と配分の考え方

<想定誤差の織り込み量>

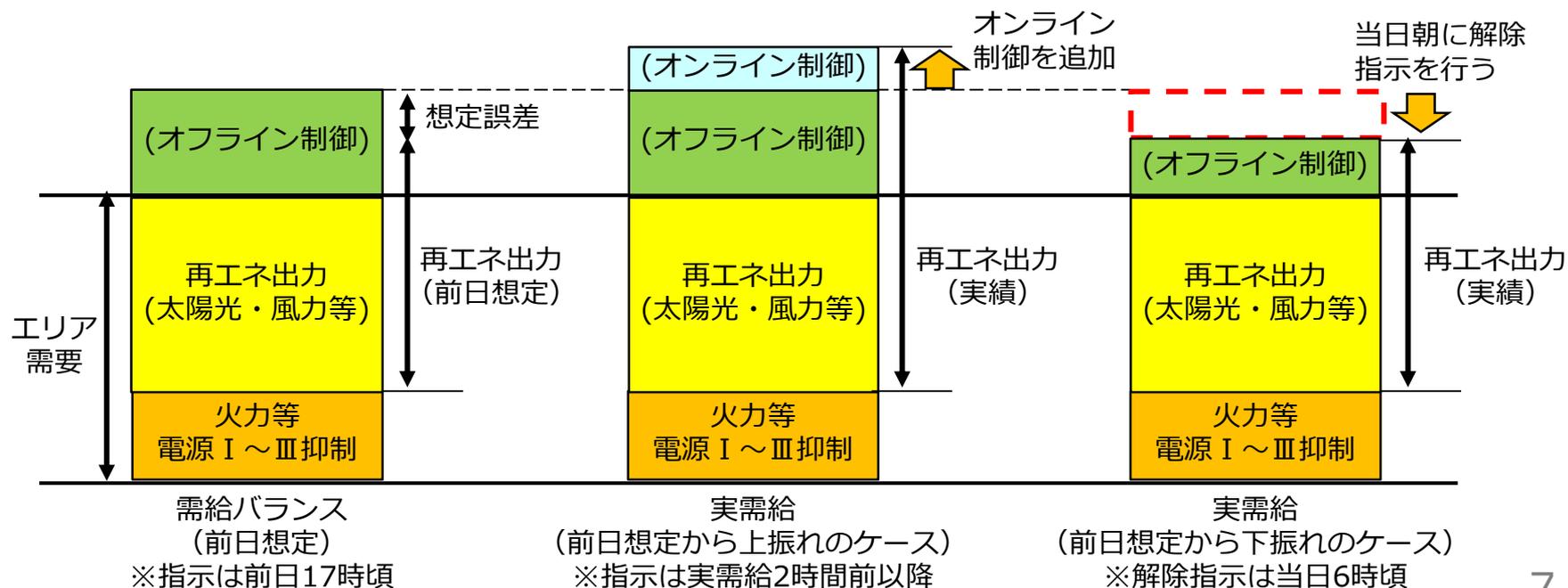
- 前日におけるエリア需要や再エネ出力の想定値と実績との誤差については、気象予報の誤差の影響等を受ける。
- 出力制御量低減のためには想定誤差量は小さい方が望ましいが、実需給段階において再エネ出力が上振れた場合は、出力制御量が不足する可能性がある。
- このため、需給バランス策定時において、最大誤差と平均誤差の差が当日のオンライン制御可能量を上回る場合は、前日において平均誤差以上の値を適用し、オフライン制御量を配分する。



2. 出力制御量算定と配分の考え方

<出力制御量配分の考え方>

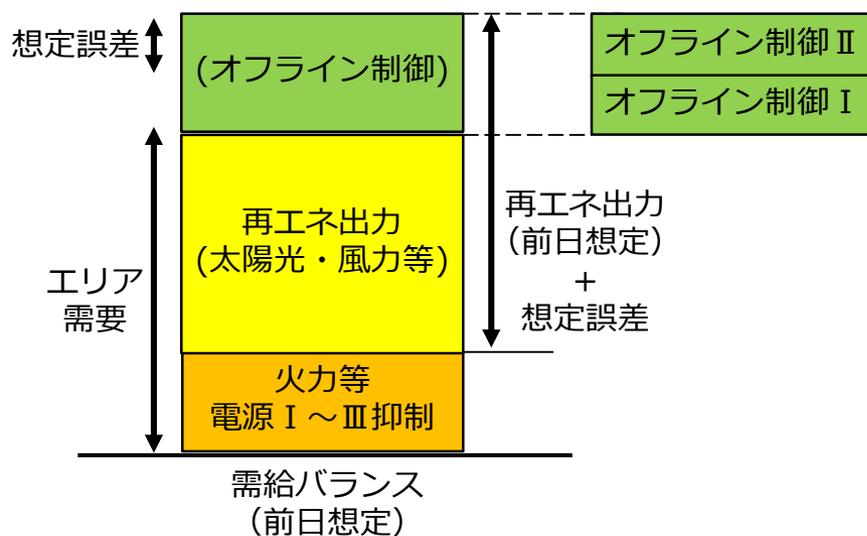
- 前日14時頃に策定した翌日需給バランスに基づき、算定した出力制御量をオフライン制御に配分する。
- 当日の運用において、想定誤差以上の再エネ出力の上振れが見込まれる場合は、実需給2時間前以降、オンライン制御の追加で対応する。
- 当日朝の需給バランス見直しにおいて、再エネ出力の下振れ等が想定され、下げ調整力の増加が見込まれる場合は、オフライン制御の一部解除を行う（オフライン制御の一部解除についてはP8に記載）。



2. 出力制御量算定と配分の考え方

<オフライン制御への制御量配分と一部解除の考え方>

- オフライン制御量は、設備容量比率を考慮したうえでオフライン制御Ⅰとオフライン制御Ⅱに配分する。
- 当日朝6時時点において、エリア需要および再エネ出力想定を見直した結果、下げ調整力が増加し出力制御量の減少が見込まれる場合には、オフライン制御Ⅱの制御指示を解除する。
- オフライン制御Ⅱは、オフライン制御Ⅰに比べ、当日解除により制御日数が減少するが、次回出力制御実施時において優先的に配分するなど、年間でオフライン制御Ⅰ・Ⅱ間の制御日数が均等になるようにする。



《オフライン制御Ⅰ》

オフライン出力制御対象の高圧事業者およびオフラインの特高事業者のうち当日の出力制御解除指示に対応できないもの。

《オフライン制御Ⅱ》

オフラインの特高事業者のうち当日の出力制御解除指示に対応できるもの。

3. グループ制御の考え方

<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 117万kW	500kW以上※1	76.3万kW	➡	(旧ルール・オフライン) A1 A2 A3 A4
			500kW未満 (当面、出力制御対象外)	38.8万kW		(旧ルール・オンライン) B1 B2 B3 B4
	指定ルール	追加設備を100万 kWとした場合	10kW以上	94万kW	➡	(指定ルール・10kW以上・オンライン) C1 C2 C3 C4
			10kW未満 (当面、出力制御対象外)	6万kW		
風力	旧ルール	30日等出力制御枠 36万kW	500kW以上	9.6万kW	➡	(旧ルール・オンライン※2) X1 X2 X3 X4
			500kW未満 (当面、出力制御対象外)	0.1万kW		
	新ルール			26.3万kW	➡	(新ルール・オンライン) Y1 Y2 Y3 Y4
	指定ルール	追加設備を100万 kWとした場合		100万kW		(指定ルール・オンライン) Z1 Z2 Z3 Z4

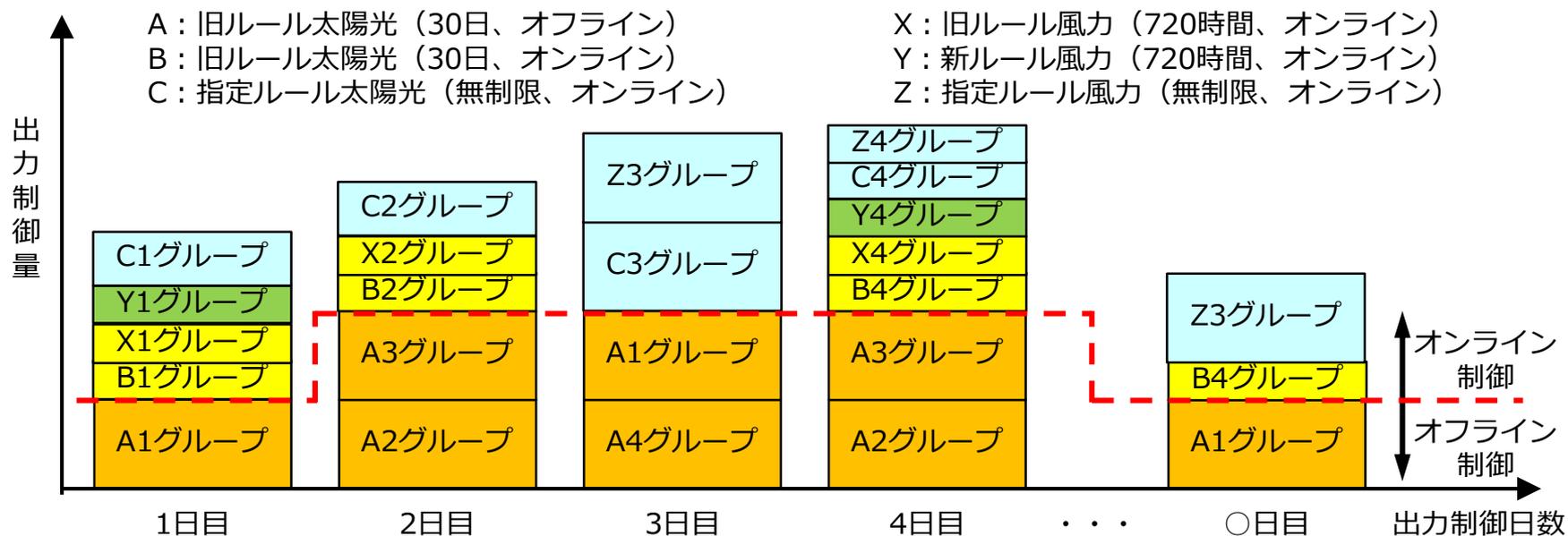
※1 接続可能量を超過する分は指定ルールと同様に管理。

※2 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。

3. グループ制御の考え方

＜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＞

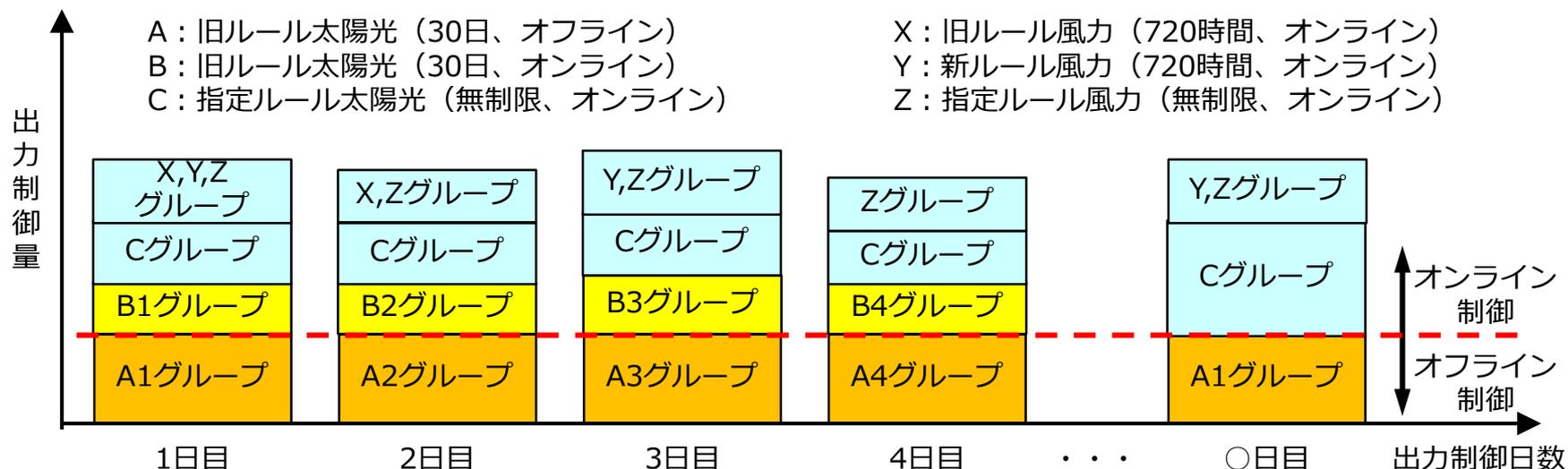
- 各事業者の出力制御が30日・720時間を超過しない見込みの場合は、以下のとおり出力制御を行う。
 - ✓ オフライン太陽光（A）は前日指示の時間帯に停止、オンライン太陽光（B,C）は必要な時間、停止とする。（グループ毎に順番に停止）
 - ✓ 風力事業者（X,Y,Z）の出力制御は、オンライン太陽光と同様、必要な時間、停止とする。（グループ毎に順番に停止）
 - ✓ オフライン事業者間、オンライン事業者間でそれぞれ出力制御日数が公平となるように順番に制御する。（オンライン事業者とオフライン事業者間の制御日数調整は行わない）



3. グループ制御の考え方

<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。



4. 北海道本州間連系設備の活用方策

<北海道本州間連系設備の活用方策>

- 北海道本州間連系設備の運用容量を最大限活用して以下の取り組みを行い、再エネの出力制御量の低減を図る。
 - ① 前日スポット取引により再エネを北海道エリア外に送電する。
 - ② 前日スポット取引約定後、北海道エリア外に送電する火力を抑制し、再エネで補給する。
 - ③ 前日12時時点で地域間連系線に空容量がある場合、電力広域的運営推進機関に要請し、長周期広域周波数調整を行う。

4. 北海道本州間連系設備の活用方策

＜地域間連系線空容量不足時の出力制御フロー＞

- 自然変動電源の出力制御を行う場合には、送配電等業務指針に従い事前に長周期広域周波数調整の措置を講ずることとされているが、連系線作業等による運用容量の低下や、東北エリアにおいても下げ調整力が不足する可能性があり、東北東京間連系線の空容量に余裕がなかった場合は他エリアの調整力の活用量を見込めず、北海道エリアの制御量が大きくなる可能性がある。

出力制御等の順番

a. 一般送配電事業者があらかじめ確保した調整力（電源Ⅰ）及び一般送配電事業者からオンラインで調整ができる（電源Ⅱ）発電機出力抑制及び揚水式発電機の揚水運転、需給バランス改善用の電力貯蔵装置の充電

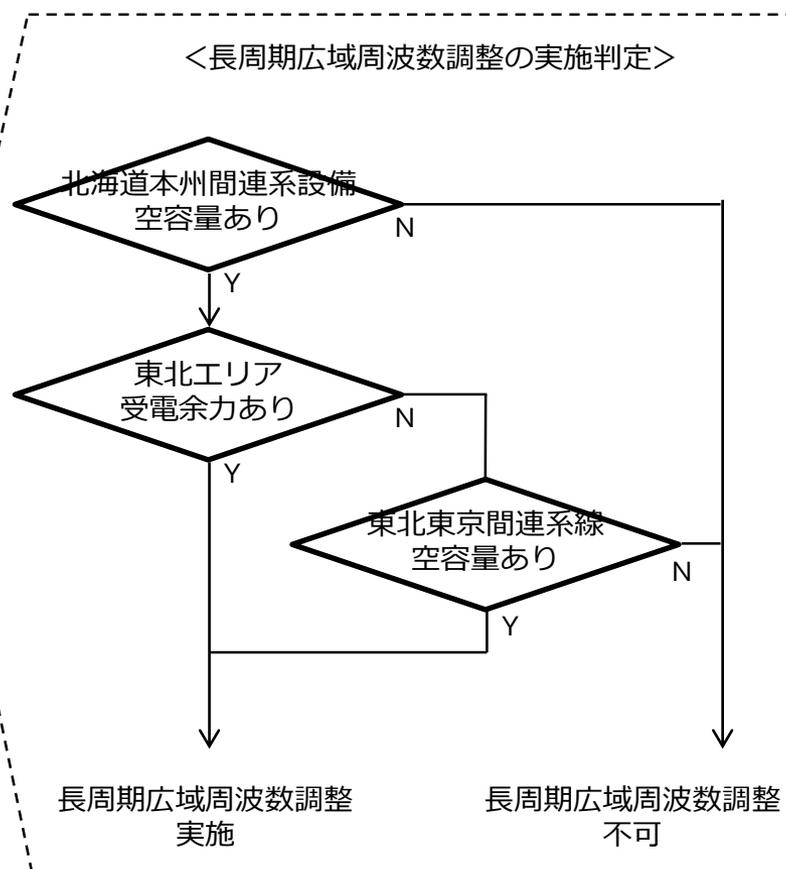
b. 一般送配電事業者からオンラインでの調整ができない（電源Ⅲ）火力発電等の出力抑制及び揚水式発電機の揚水運転、需給バランス改善用の電力貯蔵装置の充電

c. 連系線を活用した広域的な系統運用（長周期広域周波数調整）

d. バイオマスの専焼電源の出力抑制（地域資源バイオマス電源を除く）

e. 地域資源バイオマス電源の出力抑制（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）

f. 自然変動電源（太陽光・風力）の出力抑制

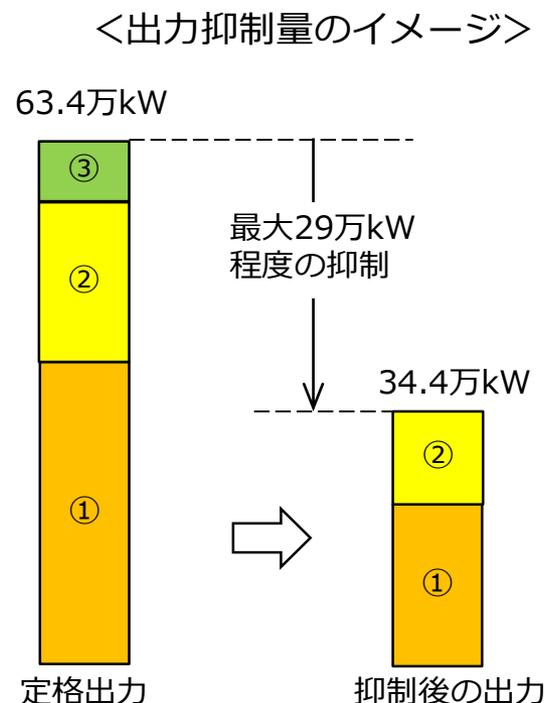


(参考) 電源Ⅲ等の出力抑制に関する事業者対応

- 優先給電ルールに基づく電源Ⅲ等の出力抑制について、対象事業者（17箇所）に対して出力抑制指令への確実な対応を要請。
- 最低出力比率が50%超過の事業者に対しては、要件を満たしている事業者との公平性の観点から、引き続き協議を行っていく。
- 地域資源バイオマスで、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事業者（98箇所）は、出力抑制対象外とした。なお、地域資源バイオマスのうち木質系バイオマスで、農山漁村再生可能エネルギー法に基づく設備整備計画の認定を受けていない事業者に対しては、認定取得を促している。

種別	最低出力比率 (%)		事業者 (箇所数)	定格出力 (万kW)	最低出力 (万kW)
事業用	①定格出力の 50%以下	電源Ⅲ	2	14.3	4.3
		専焼バイオマス	0	0	0
	②定格出力の 50%超過	電源Ⅲ	4	25.4	25.4
		専焼バイオマス	2	7.2	4.7
自家発※	③自家消費 相当分まで 抑制	電源Ⅲ	8	16.4	0
		専焼バイオマス	1	0.1	0
出力抑制対象 合計			17	63.4	34.4

※ 自家発事業者は、発電機の運用上、多少の逆潮流は避けられないものの、可能な限り逆潮流なしの運用を要請。



(参考) 出力制御量低減に向けた取組み状況

<オンライン制御化の推奨>

- ▶ オンライン制御は、再エネ全体の制御量低減に加えて、発電事業者の売電機会損失の低減や人件費削減にも資することから、国の審議会において旧ルール事業者に対する出力制御機能付PCS等への切替が推奨されている。
- ▶ これを踏まえ、当社は太陽光・風力の旧ルール事業者に対して、再エネ出力制御の準備に関するダイレクトメールを送付する際に、出力制御機能付PCS等への切替を推奨する旨を記載。
- ▶ 引き続き、オンライン化のメリットを丁寧に説明し、出力制御機能付PCS等への切替を促していく予定。

■ オンライン制御化推奨対象の太陽光の旧ルール事業者（2020年9月末連系分）

特別高圧：1件（0.5万kW）、高圧（500kW以上）：441件（54万kW）

<接続済の太陽光における出力制御ルール別内訳（2020年9月末時点）>

		オフライン制御（手動制御）		オンライン制御（自動制御）	
		（旧ルール事業者）		（指定ルール事業者）	
		件数	出力	件数	出力
特別高圧		1件	0.5万kW	39件	73万kW
高圧	500kW以上	441件※	54万kW※	81件	10万kW
	500kW未満	430件	10万kW	118件	4万kW
低圧	10kW以上	0.4万件	13万kW	0.3万件	11万kW
	10kW未満	2.7万件	13万kW	1.1万件	6万kW
接続量計		3.2万件	91万kW	1.4万件	104万kW
うち出力制御対象計		0.04万件	55万kW	0.3万件	98万kW

は、当面の出力制御の対象 は、太陽光のオンライン制御化推奨の対象

※ 旧ルール事業者のオンラインへの移行予定（13件、1.7万kW）

(参考) 出力制御量低減に向けた取組み状況

- オンライン制御化推奨対象の風力の旧ルール事業者（2020年9月末連系分）
 特別高圧：8件（8万kW）、高圧（500kW以上）：19件（2万kW）

<接続済の風力における出力制御ルール別内訳（2020年9月末時点）>

		オフライン制御（手動制御）		オンライン制御（自動制御）			
		（旧ルール事業者）		（新ルール事業者）		（指定ルール事業者）	
		件数	出力	件数	出力	件数	出力
特別高圧		8件※1	8万kW※1	18件	35万kW	2件	7万kW
高圧	500kW以上	19件※2	2万kW※2	6件	1万kW	0件	0万kW
	500kW未満	2件	0.05万kW	0件	0万kW	0件	0万kW
低圧	20kW以上	0件	0万kW	0件	0万kW	0件	0万kW
	20kW未満	17件	0.02万kW	0件	0万kW	354件	0.7万kW
接続量計		46件	10万kW	24件	36万kW	356件	7.7万kW
うち出力制御対象計		27件	10万kW	24件	36万kW	356件	7.7万kW

■ は、当面の出力制御の対象 □ は、風力のオンライン制御化推奨の対象

- ※1 特別高圧：旧ルール事業者のオンラインへの移行予定（3件、4.4万kW）
- ※2 高圧（500kW以上）：旧ルール事業者のオンラインへの移行予定（2件、0.3万kW）

(参考) 最小需要日 (GW含む) のエリア需給バランス (2019年~2020年)

【単位：万kW】

		2019年 5月5日12時	2020年 5月5日14時	備考欄
発電出力	原子力	0	0	
	水力	71	90	
	地熱	1	1	
	火力	79	93	
	バイオマス	2	2	
	太陽光	119	134	
	風力	16	14	
	揚水	△51	△42	
	蓄電池	－	－	
	連系線	11	△45	
	再エネ出力制御	－	－	
	(下げ代余力)	50 (67)	57 (11)	括弧内は連系線空容量
	合計	248	247	送電端
需要	248	247	送電端	

※最小需要日 (GW含む) とは、4月又は5月の休日 (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の需要とする。
 ※バイオマスは、地域資源バイオマスと専焼バイオマスを指す。
 ※火力には混焼バイオマスを含む。