

経済的出力制御（オンライン代理制御）の運用および 2022年度出力制御見通について

2021年12月15日
北海道電力ネットワーク株式会社

経済的出力制御（オンライン代理制御）の運用について

1. 運用方法見直しの経緯

- 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ことから、再エネ出力制御システムの構築など、再エネ出力制御を確実に実施するための準備を進めてきました。
- 再エネ事業者間の公平性を確保しつつ、再エネの出力制御量低減を行う観点から、2019年8月の再生可能エネルギー大量導入・次世代ネットワーク小委員会中間整理（3次）において、経済的出力制御（以下、オンライン代理制御）導入の方針が取りまとめられ、本系統ワーキンググループにおいて、2022年早期にオンライン代理制御を開始することが示されました。
- これを受けて、当社は2022年度よりオンライン代理制御を開始するため、運用方法を見直すこととします。

2. 太陽光の出力制御区分

- オンライン代理制御の導入にあわせて、これまで当面の間は出力制御の対象外と整理されてきた10kW以上500kW未満のオフラインの太陽光を新たに出力制御の対象。
- オンラインのみで必要制御量を確保できない可能性があるため、500kW以上オフライン事業者は従来同様の本来制御を実施し、10kW以上500kW未満オフライン事業者を代理制御の対象。

赤線枠：出力制御対象の拡大範囲

	旧ルール		無制限・無補償※2
	オフライン	オンライン※1	オンライン
500kW以上	実制御する (本来制御)	実制御する (本来制御+代理制御)	実制御する (本来制御+代理制御)
500kW未満 50kW以上	実制御しない (被代理制御※3)	実制御する (本来制御+代理制御)	実制御する (本来制御+代理制御)
50kW未満 10kW以上	実制御しない (被代理制御※3)	実制御する (本来制御+代理制御)	実制御する (本来制御+代理制御)
10kW未満	制御しない		制御しない

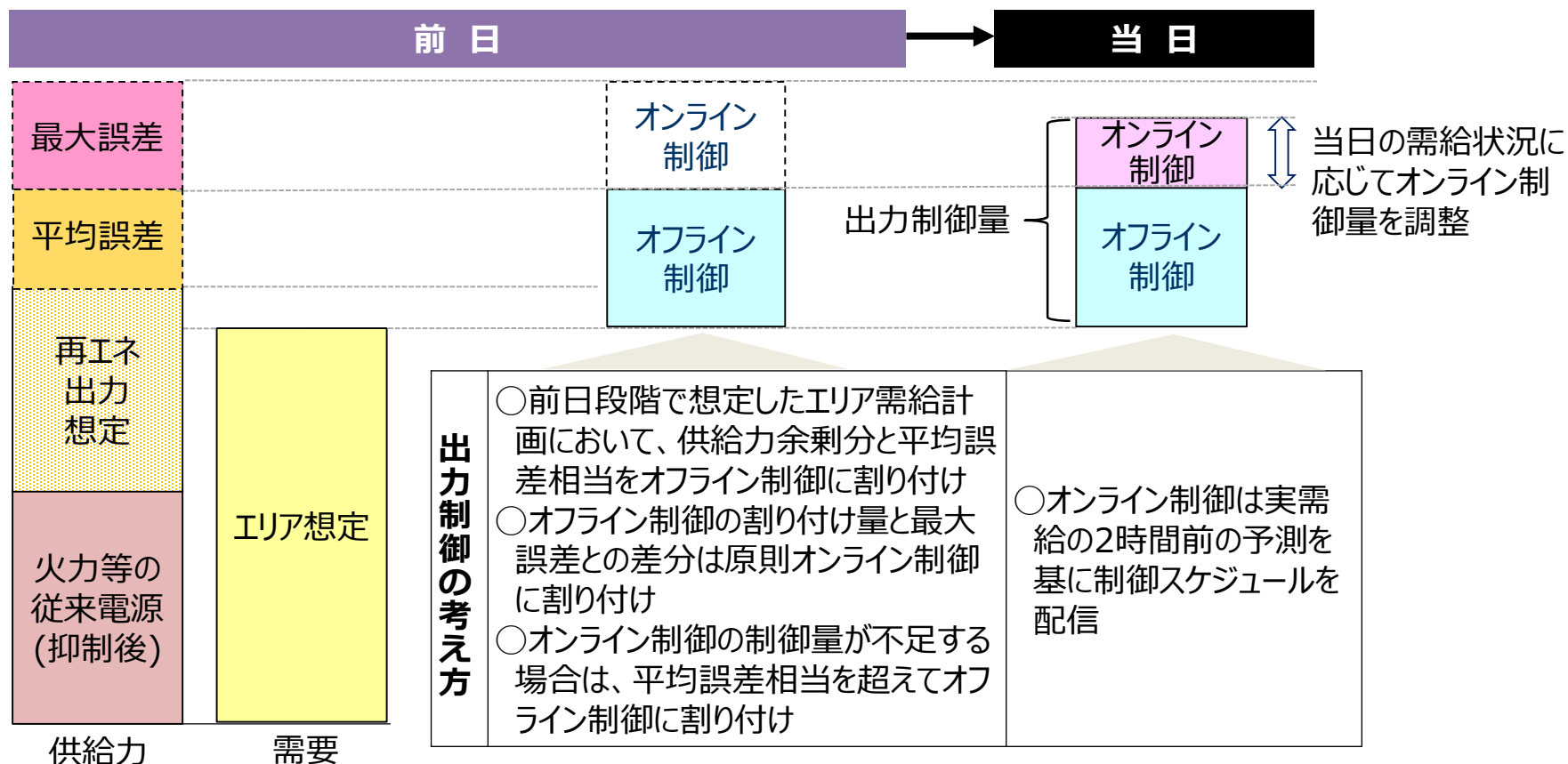
※1 出力制御機器を設置した事業者（オンライン化した事業者）

※2 固定スケジュール事業者は固定スケジュールに基づき本来制御。(旧ルールオフライン500kW以上と同様に代理制御対象外)

※3 オンライン事業者に代理制御してもらうオフライン事業者。

3. 現行の再エネ出力制御の運用方法

- 前日に想定したエリア需給計画において、供給力余剰分と平均誤差相当をオフライン制御に割り付け、最大誤差との残差分を原則、オンライン制御に割り付け。
- オンライン制御は、当日の需給状況を見ながら、再エネ出力が平均誤差相当を上回る場合に活用。

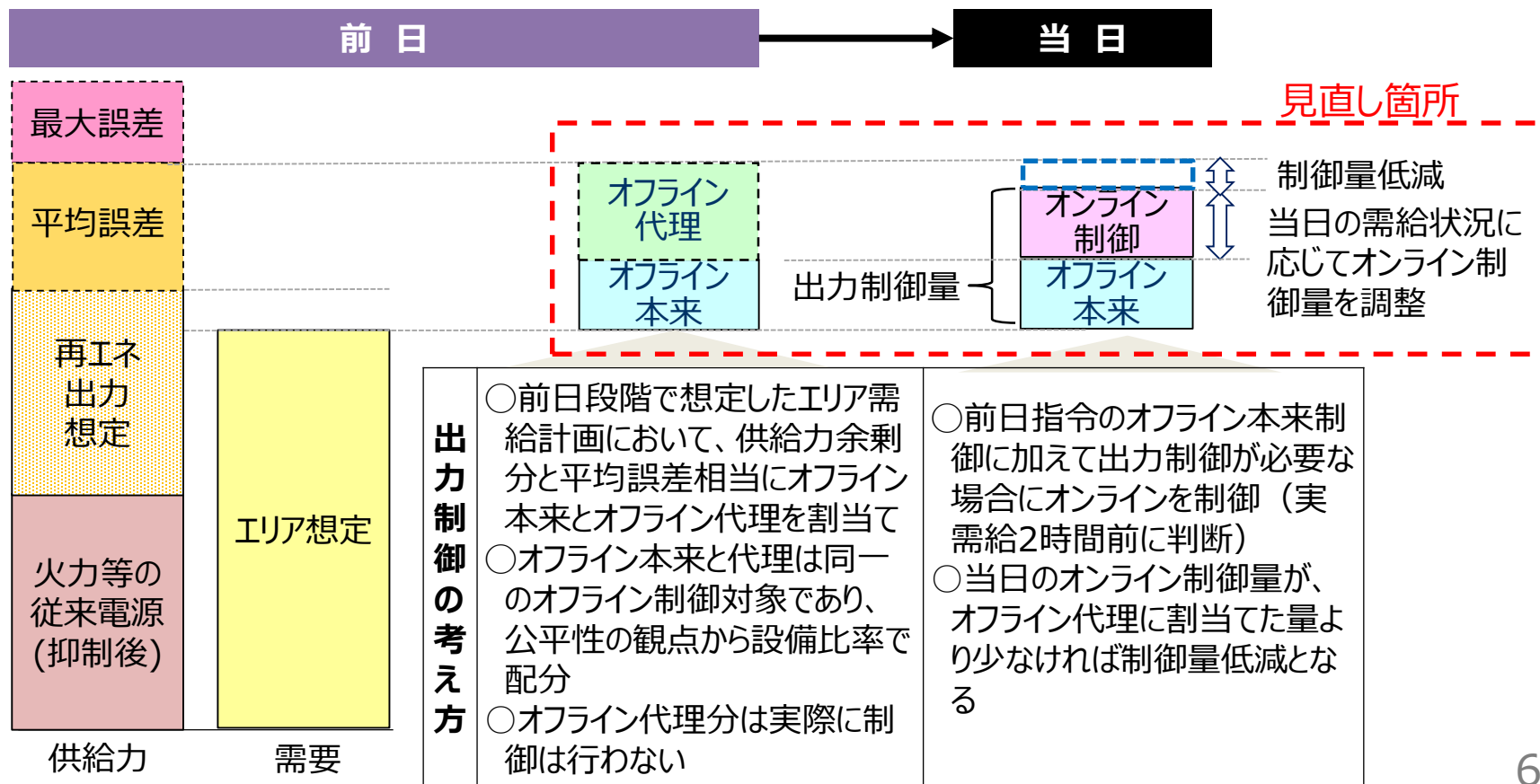


4. 見直し後の運用方法1（オンライン代理制御の概要）

- 前日に想定したエリア需給計画において、供給力余剰分と平均誤差相当をオフライン本来※1とオフライン代理※2に設備比率で配分し、オフライン本来のみ出力制御を指示。
- オフライン代理については、当日の需給状況を見ながら、オフライン本来への出力制御量を上回る場合にオンラインが代理で制御。

※1 現在のオフライン対象者（旧ルール太陽光500kW以上ほか）

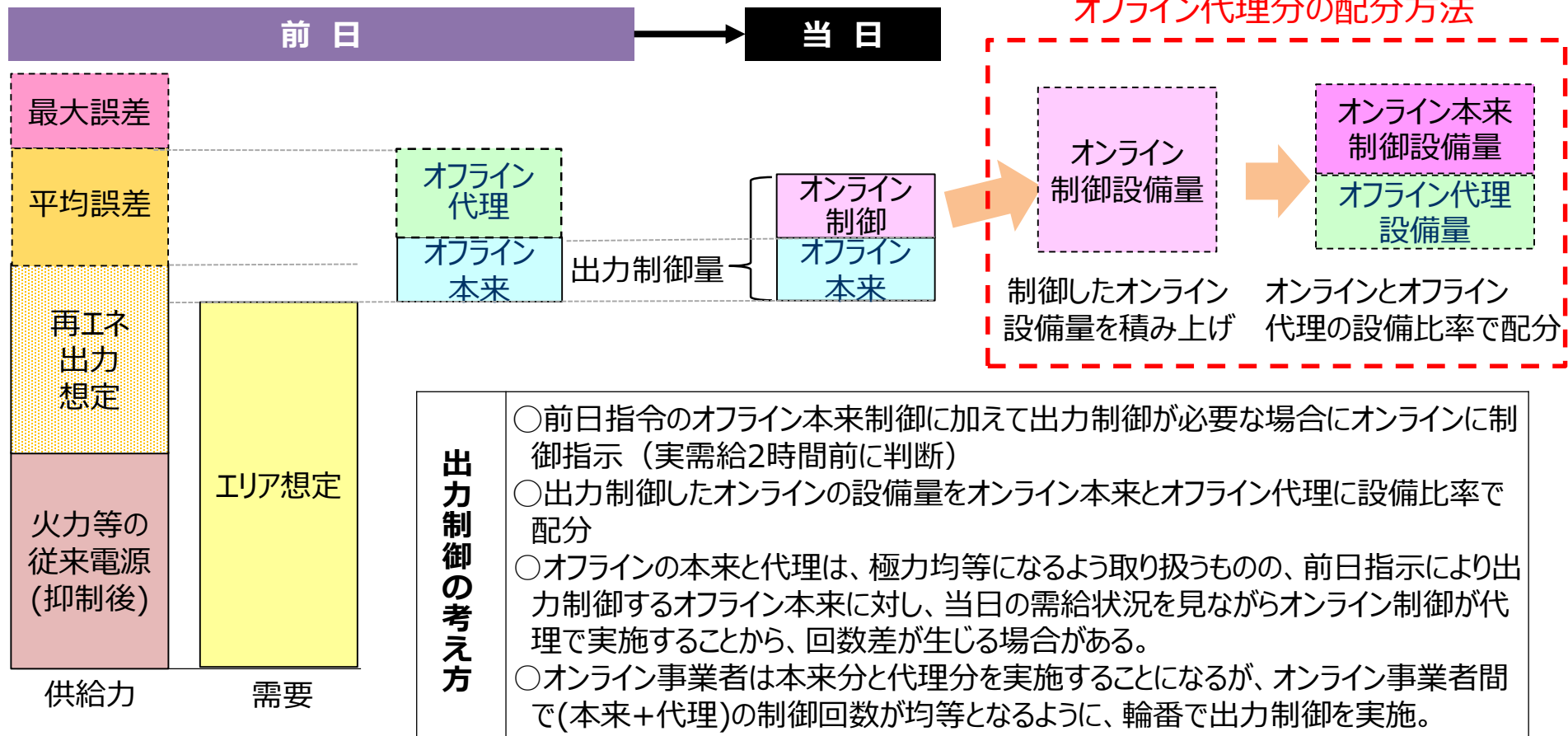
※2 出力制御の対象として拡大されるオフライン対象者（旧ルール太陽光10kW以上500kW未満）



4. 見直し後の運用方法2（オンライン制御量の配分）

- 出力制御を実施したオンラインの設備量に対し、オンラインとオフライン代理の設備比率で配分。

オンライン制御量のオンライン本来分と
オフライン代理分の配分方法



出力制御の考え方

- 前日指令のオフライン本来制御に加えて出力制御が必要な場合にオンラインに制御指示（実需給2時間前に判断）
- 出力制御したオンラインの設備量をオンライン本来とオフライン代理に設備比率で配分
- オフラインの本来と代理は、極力均等になるよう取り扱うものの、前日指示により出力制御するオフライン本来に対し、当日の需給状況を見ながらオンライン制御が代理で実施することから、回数差が生じる場合がある。
- オンライン事業者は本来分と代理分を実施することになるが、オンライン事業者間で(本来+代理)の制御回数が均等となるように、輪番で出力制御を実施。

4. 見直し後の運用方法3（オフライン事業者間の公平性）

- オフライン事業者間の公平性を確保するため、本来と代理の制御回数が均等となるように出力制御を実施。
- オフライン代理は当日の需給状況により制御するため制御取り止めもあり、本来と代理で2回の回数差が発生する可能性があるが、次回制御時に回数が少ない代理を優先的に選択することで回数差の発生を極小化。

【前提】 オフラインの設備容量は均一、オフライン本来制御対象とオフライン代理制御対象の設備比率は2:1

前回制御終了時	今回制御時		次回制御時																																																																																																																
	前日	当日																																																																																																																	
[凡例] ○:既制御分 ○:新たな制御分	- オフライン事業者の制御対象を設備比率で配分 - オフライン本来にのみ制御指令発出 オフライン代理 ↑ ↓ 1 ... ↑ ↓ 2 オフライン本来	- 当日の需給状況から代理制御分は取り消し - 本来分Aと代理分Iの回数差が一時的に2回 オフライン本来	- 次回制御時は回数の少ないグループから選択 - 本来分と代理分とで設備比率で配分 オフライン代理 ↑ ↓ 1 ... ↑ ↓ 2 オフライン本来																																																																																																																
<table> <tr><th colspan="2">本来分</th><th colspan="2">代理分</th></tr> <tr><td>A</td><td>○</td><td>G</td><td>○</td></tr> <tr><td>B</td><td>○</td><td>H</td><td>○</td></tr> <tr><td>C</td><td>○</td><td>I</td><td></td></tr> <tr><td>D</td><td>○</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>E</td><td>○</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>F</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	本来分		代理分		A	○	G	○	B	○	H	○	C	○	I		D	○			E	○			F				<table> <tr><th colspan="2">本来分</th><th colspan="2">代理分</th></tr> <tr><td>A</td><td>○○</td><td>G</td><td>○</td></tr> <tr><td>B</td><td>○</td><td>H</td><td>○</td></tr> <tr><td>C</td><td>○</td><td>I</td><td>○</td></tr> <tr><td>D</td><td>○</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>E</td><td>○</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>F</td><td>○</td><td></td><td></td></tr> </table>	本来分		代理分		A	○ ○	G	○	B	○	H	○	C	○	I	○	D	○			E	○			F	○			<table> <tr><th colspan="2">本来分</th><th colspan="2">代理分</th></tr> <tr><td>A</td><td>○○</td><td>G</td><td>○</td></tr> <tr><td>B</td><td>○</td><td>H</td><td>○</td></tr> <tr><td>C</td><td>○</td><td>I</td><td>⊖</td></tr> <tr><td>D</td><td>○</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>E</td><td>○</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>F</td><td>○</td><td></td><td></td></tr> </table>	本来分		代理分		A	○○	G	○	B	○	H	○	C	○	I	⊖	D	○			E	○			F	○			<table> <tr><th colspan="2">本来分</th><th colspan="2">代理分</th></tr> <tr><td>A</td><td>○○</td><td>G</td><td>○</td></tr> <tr><td>B</td><td>○○</td><td>H</td><td>○</td></tr> <tr><td>C</td><td>○○</td><td>I</td><td>○</td></tr> <tr><td>D</td><td>○</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>E</td><td>○</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>F</td><td>○</td><td></td><td></td></tr> </table> 先取りで配分	本来分		代理分		A	○○	G	○	B	○ ○	H	○	C	○ ○	I	○	D	○			E	○			F	○		
本来分		代理分																																																																																																																	
A	○	G	○																																																																																																																
B	○	H	○																																																																																																																
C	○	I																																																																																																																	
D	○																																																																																																																		
E	○																																																																																																																		
F																																																																																																																			
本来分		代理分																																																																																																																	
A	○ ○	G	○																																																																																																																
B	○	H	○																																																																																																																
C	○	I	○																																																																																																																
D	○																																																																																																																		
E	○																																																																																																																		
F	○																																																																																																																		
本来分		代理分																																																																																																																	
A	○○	G	○																																																																																																																
B	○	H	○																																																																																																																
C	○	I	⊖																																																																																																																
D	○																																																																																																																		
E	○																																																																																																																		
F	○																																																																																																																		
本来分		代理分																																																																																																																	
A	○○	G	○																																																																																																																
B	○ ○	H	○																																																																																																																
C	○ ○	I	○																																																																																																																
D	○																																																																																																																		
E	○																																																																																																																		
F	○																																																																																																																		

4. 見直し後の運用方法4（オンライン事業者間の公平性）

- オンライン事業者間の公平性を確保するため、(本来+代理)の制御回数が均等となるように出力制御を実施。
- 本来分の制御日数に2回以上の差が発生する可能性があるものの、精算は本来・代理の区別なく計算するため、本来・代理個別の回数差は精算に影響なし。

【前提】オンラインの設備容量は均一、オンラインとオフライン代理制御対象の設備比率は2:1

【凡例】 ○:既制御分
○:新たな制御分

制御1回目(6グループ制御)

	制御回数 (本来+代理)	本来分	代理分
オンライン1	○	○	
オンライン2	○	○	
オンライン3	○	○	
オンライン4	○	○	
オンライン5	○		○
オンライン6	○		○
オンライン7			
オンライン8			

割り当て

(本来+代理)の回数で公平性を確保

制御2回目(3グループ制御)

	制御回数 (本来+代理)	本来分	代理分
オンライン1	○ ○	○	○
オンライン2	○	○	
オンライン3	○	○	
オンライン4	○	○	
オンライン5	○		○
オンライン6	○		○
オンライン7	○	○	
オンライン8	○	○	

割り当て

制御3回目(3グループ制御)

	制御回数 (本来+代理)	本来分	代理分
オンライン1	○ ○	○	○
オンライン2	○ ○	○	○
オンライン3	○ ○	○ ○	
オンライン4	○ ○	○ ○	
オンライン5	○		○
オンライン6	○		○
オンライン7		○	
オンライン8		○	

割り当て

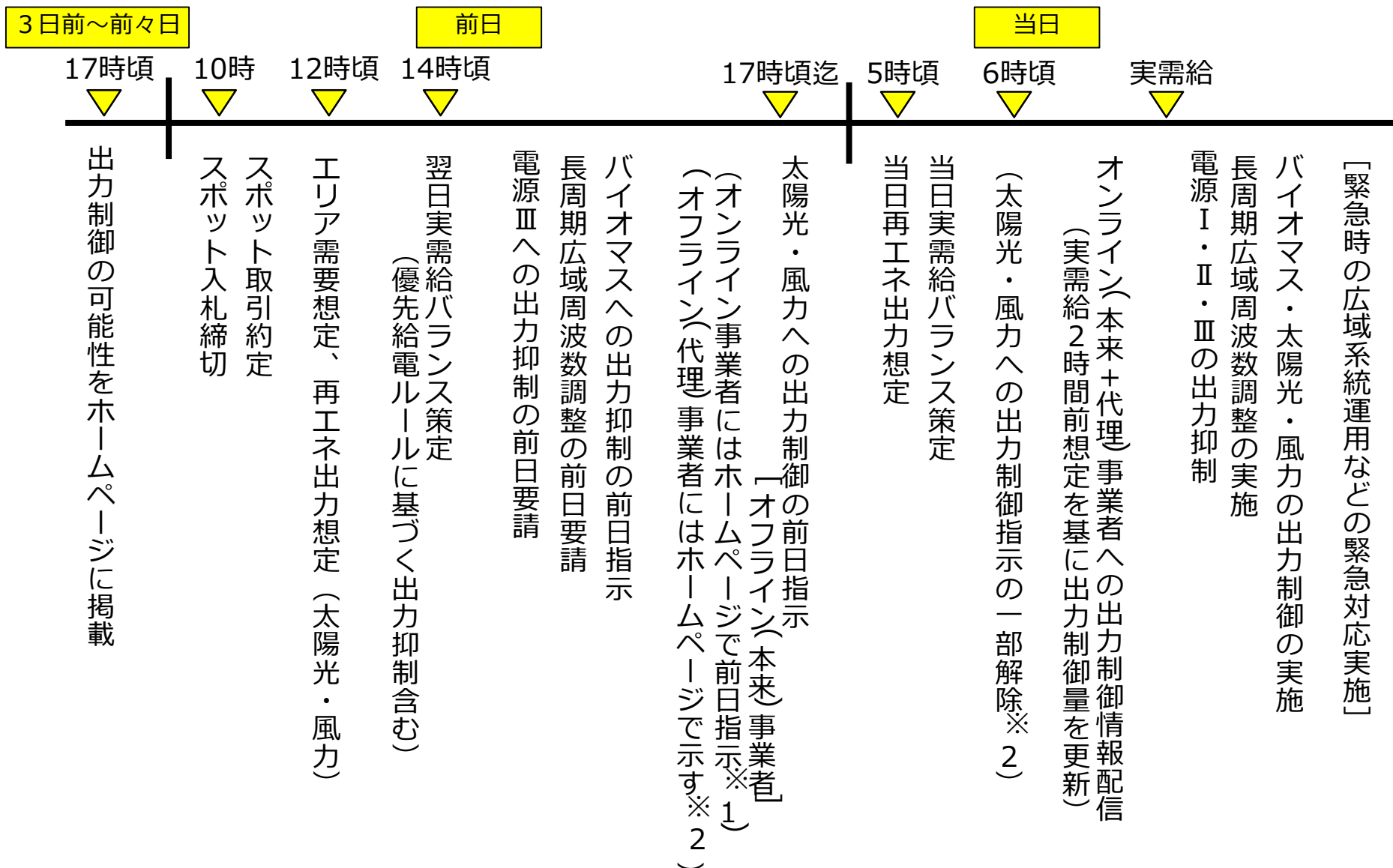
本来分の制御回数に2回以上の差が発生する可能性あり

制御4回目(3グループ制御)

	制御回数 (本来+代理)	本来分	代理分
オンライン1	○ ○	○	○
オンライン2	○ ○	○	○
オンライン3	○ ○	○ ○	
オンライン4	○ ○	○ ○	
オンライン5	○ ○	○	○
オンライン6	○ ○	○	○
オンライン7	○ ○		○
オンライン8	○		

割り当て

5. 優先給電ルールに基づく出力制御スケジュール



「緊急時の広域系統運用などの緊急対応実施」

- ※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：オフライン（代理）事業者には、前日にホームページで出力制御の可能性、及び本来の出力制御時間帯を示す
 ※3：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



2022年度出力制御見通しについて

概要

- 第32回系統WGにおいて、2022年度に再生可能エネルギー（以下、再エネ）出力制御が生じる蓋然性の高いエリアについては、短期的な予見可能性を高める観点から、2022年度の出力制御見通しについて試算・公表する旨が示された。
- 北海道エリアにおいては、再エネ発電設備の導入が継続的に拡大しており、太陽光接続量は200万kW程度となり、接続可能量（30日等出力制御枠）の117万kWを超過している。風力接続量についても60万kW程度となり、接続可能量の36万kWを超過しており、太陽光・風力ともに今後も接続量の増加が見込まれる状況。
- 2021年11月末時点で再エネ出力制御の実績は無いが、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、連系線の活用状況によっては再エネ出力制御が必要となる可能性があることから、2022年度の再エネ出力制御を試算した。

1. 2022年度の下げ代最過酷断面（5月昼間帯）の需給バランス見通し

(万kW)

項 目		2022年5月13時
エリア需要		245
供給力	原子力	0
	電源Ⅰ・Ⅱ火力	40
	電源Ⅲ火力	5
	一般水力	98
	太陽光	179
	風力	24
	バイオマス	27
	地熱	1
	揚水	-78
	連系線活用	-51
	計	245

2. 2022年度の再エネ出力制御見通し

○2022年度の出力制御見通しでは、連系線を最大限活用できるケース（100%）と、他エリアの受電余力により最大限活用できないケース（50%）を試算。

○連系線活用量が50%のケースでは、再エネ出力制御が発生する見込み。

<出力制御シミュレーション結果>

(%、[万kWh])

ケース	1事業者あたりの 制御回数		出力制御率※2[制御電力量]			
			制御対象設備のみ			全設備
	旧ルール	無制限 無補償ルール	旧ルール	無制限 無補償ルール	制御対象 設備計	
① 2022年度 (連系線活用量100%)※1			出力制御なし			
② 2022年度 (連系線活用量50%)	0～2回 ※3	出力制御なし	0.76 [144] 〔オフライン：1.08 [144] オンライン：制御なし〕	出力制御なし	0.43 [144]	0.35 [144]
③ 2022年度 (エリア全体がオンライン 化した場合)※4			出力制御なし			

※1 北本南流送電量58万kW

※2 各区分の出力制御量／総発電量（出力制御量含む）にて算出。全設備は出力制御対象外設備を含む総発電量（出力制御量含む）に対する出力制御量の割合。

※3 5月下旬の週末に2日出力制御が発生する試算結果

※4 ケース①②の両方に対する評価

2. 2022年度の再エネ出力制御見通し

○シミュレーションの前提条件は下記のとおり

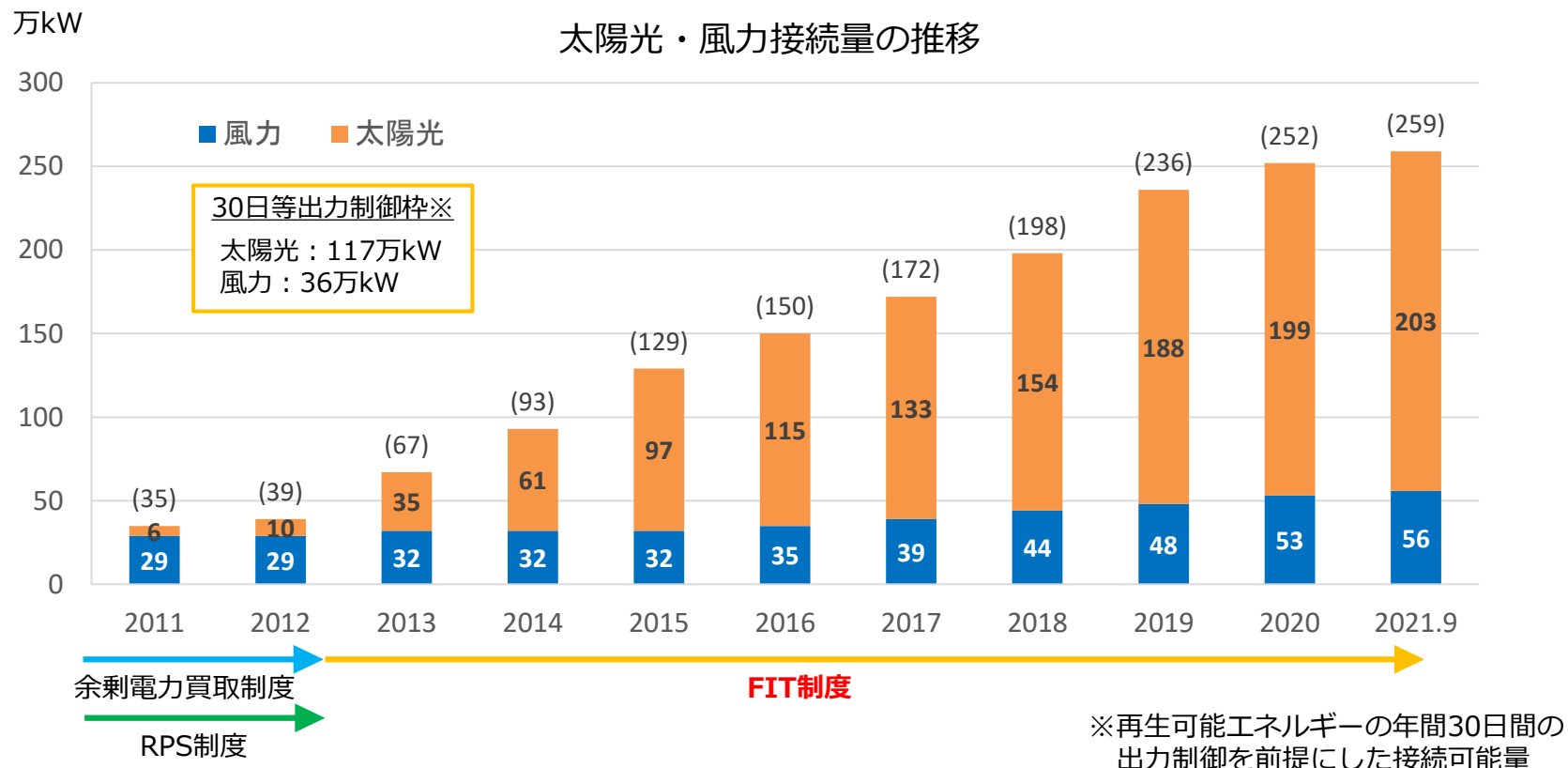
シミュレーションの前提条件

- ・ 需要、太陽光・風力実績値は2020年度データを使用
- ・ 太陽光設備量は、2021年9月末設備量203万kWに至近の増加量を考慮（1万kW/月）
- ・ 風力設備量は、2021年9月末設備量56万kWに今後の連系見通しを反映
- ・ 供給力は、2022年度補修計画を織込み
- ・ 火力は、エリアの需給運用において必要最小限を織込む

(参考1) 再エネ導入量の推移

○北海道エリアにおける太陽光の接続量は、2012年7月の固定価格買取制度（FIT法）施行以降に急増し、2021年9月末時点では203万kWと、2012年度末と比較し20倍に増加。

○これは、太陽光の接続可能量（30日等出力制御枠）の117万kWを100万kW程度超過している状況。



- ・ 2016.3以前は自社買取、2017.3以降は北海道エリア全体の集計値。
- ・ 太陽光発電は、2014.3以前の低圧連系の接続申込量データが無いため参考値。

（参考２）再エネ連系状況（太陽光）

○太陽光発電は、2021年9月末時点の導入量203万kWのうち、約８割に相当する159万kWが出力制御対象。このうち104万kWはオンライン制御が可能。

- ・オフライン事業者は、当日朝までに現地に出向いてスイッチを切る必要があるため、前日夕方に指令。
- ・オンライン事業者は、当日の実需給２時間前予測をもとにスケジュール配信。

<接続済の太陽光における出力制御方法別内訳（2021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）		出力合計
		件数	出力	件数	出力	
特別高圧		1件	0.5万kW	39件※1	73万kW※1	73.5万kW
高圧	500kW以上	445件※2	54万kW※2	89件	12万kW	66万kW
	500kW未満	434件	10万kW	131件	4万kW	14万kW
低圧	10kW以上	0.4万件	13万kW	0.3万件	15万kW	28万kW
	10kW未満	2.7万件	13万kW	1.3万件	8万kW	21万kW
接続量計		3.2万件	91万kW	1.6万件	112万kW	203万kW
うち出力制御対象計		0.04万件	55万kW	0.3万件	104万kW	159万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
 は、2022年のオンライン代理制御（経済的出力制御）導入に合わせた制御対象拡大範囲

※1 表中における「オンライン制御」の「特別高圧」には、オンライン制御可能な旧ルール事業者を含む。

※2 オンラインへの移行予定（10件、1.3万kW）

（参考3）再エネ連系状況（風力）

○風力発電は、2021年9月末時点の導入量56万kWのうち、ほぼ全量が出力制御対象。このうち46万kWはオンライン制御が可能。

＜接続済の風力における出力制御方法別内訳（2021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）		出力合計
		件数	出力	件数	出力	
特別高圧		8件	8万kW	21件	44万kW	52万kW
高圧	500kW以上	19件	2万kW	6件	1万kW	3万kW
	500kW未満	2件	0.05万kW	0件	0万kW	0.05万kW
低圧	20kW以上	0件	0万kW	0件	0万kW	0万kW
	20kW未満	17件	0.02万kW	455件	0.9万kW	0.92万kW
接続量計		46件	10万kW	482件	46万kW	56万kW
うち出力制御対象計		27件	10万kW	482件	46万kW	56万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

(参考4) 2021年GWの需給バランス

第31回系統WG 資料1-2「再エネ出力制御の低減に向けた取組について（北海道電力NW）」より

2021年GWの需給バランス

			(万kW)	
			2021年5月7日	
			12～13時	19～20時
需要			316	323
発電出力	火力	電源Ⅰ・Ⅱ	77	147
		電源Ⅲ	18	10
		計	95	157
	再エネ	太陽光	172	0
		風力	22	19
		一般水力	79	124
		地熱	2	2
		バイオマス	22	22
		計	296	167
	原子力		0	0
	揚水・蓄電池		-22	0
	連系線活用		-53	-1
	再エネ出力制御		0	0
	発電出力計		316	323