


本資料の内容は、2019年12月5日「第24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。

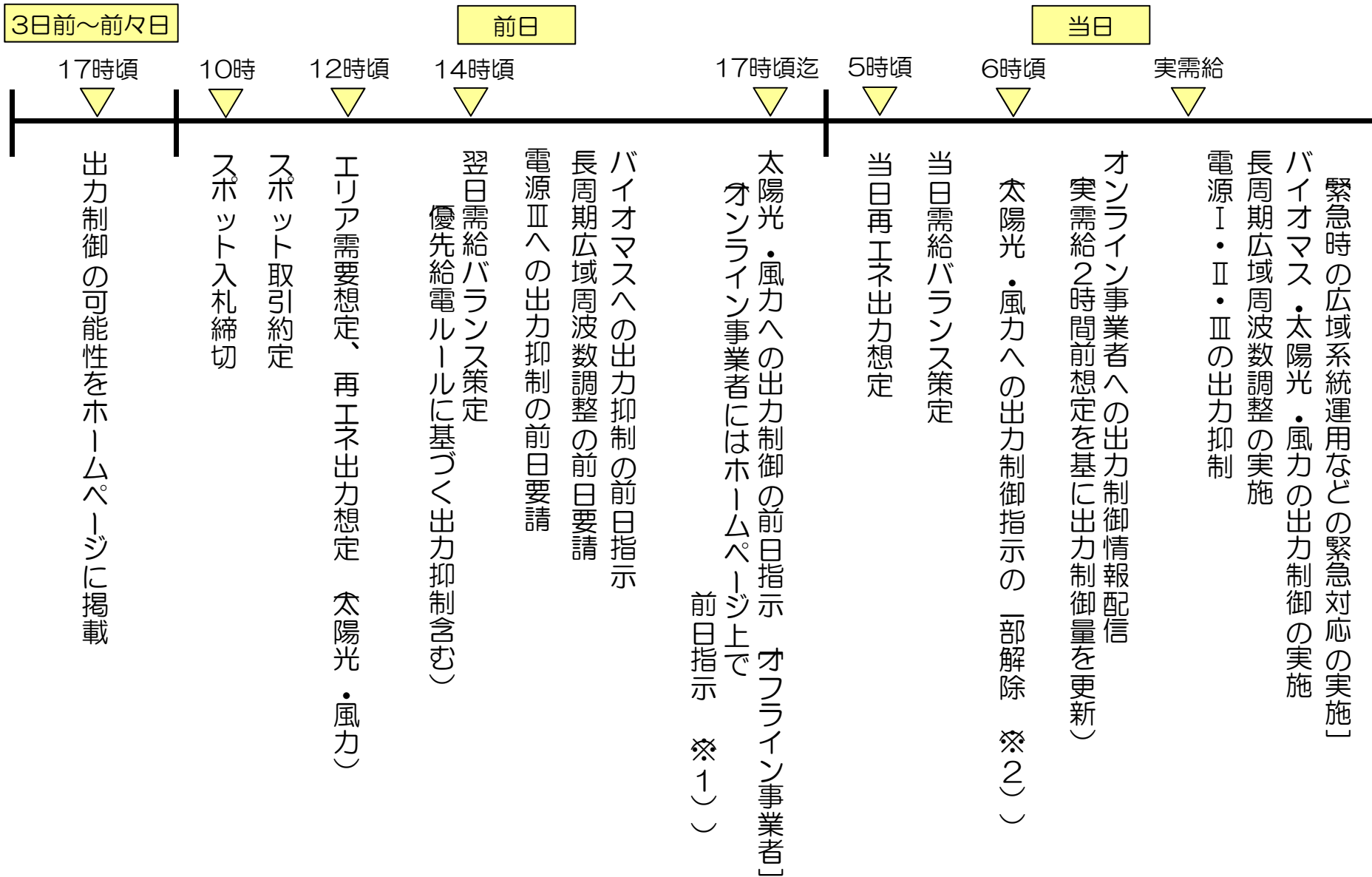
再生可能エネルギーの出力制御に係る 運用の基本的考え方について

2019年12月5日

東北電力株式会社

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. 東北東京間連系線の活用方策
- 

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、当日に対応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＞

- 再生可能エネルギー(以下、再エネ)の出力制御指示は、FIT法施行規則に基づき、前日に行う必要がある。
- このため、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く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懸念があるため、「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か年分の「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には、平均誤差以上の値を適用する。
- なお、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>

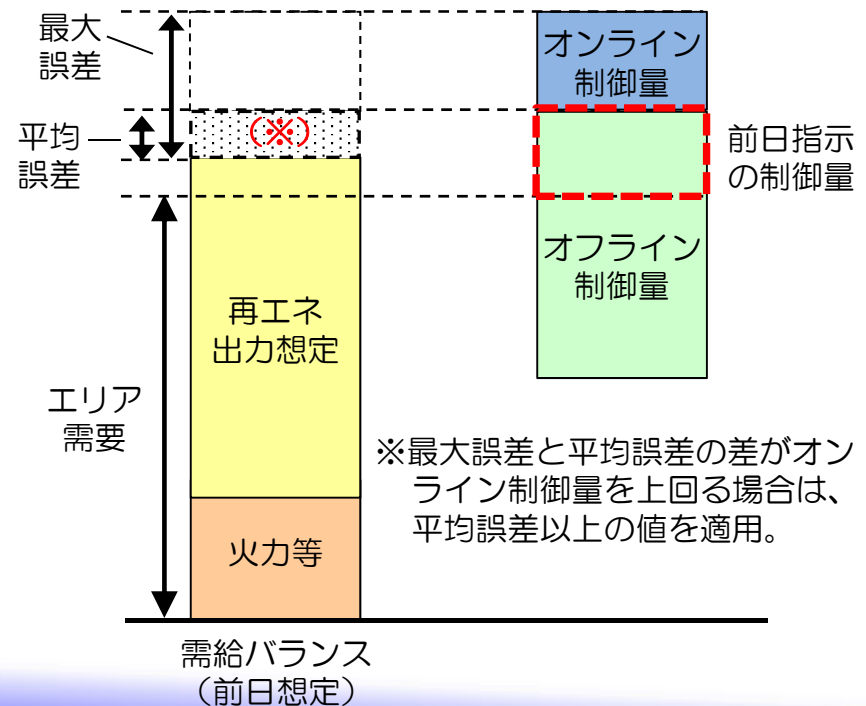
- 前日におけるエリア需要や再エネ出力の想定値と実績との誤差については、気象予報の誤差の影響等により、最大で約217万kW^(※1、2)となる場合がある。
- 出力制御量低減のためには想定誤差量は小さいほうが望ましいが、実需給段階において再エネ出力が上振れた場合は、出力制御量が不足することが懸念される。
- このため、需給バランス策定時において、最大誤差と平均誤差の差が当日のオンライン制御量を上回り、制御量不足が見込まれる場合は、前日において平均誤差以上の値を適用し、オフライン制御量を配分する。

<太陽光・風力の前日想定と実績との誤差^(※1、2)>

太陽光・風力発電出力および需要の合成誤差 (春期4月～6月)	
各月最大値	最大誤差 - 平均誤差 の各月最大値
160～217万kW	136～156万kW

※1 2018年度の前日12時時点における想定値(11～14時の「太陽光・風力発電出力および需要の合成」と実績値との差を分析

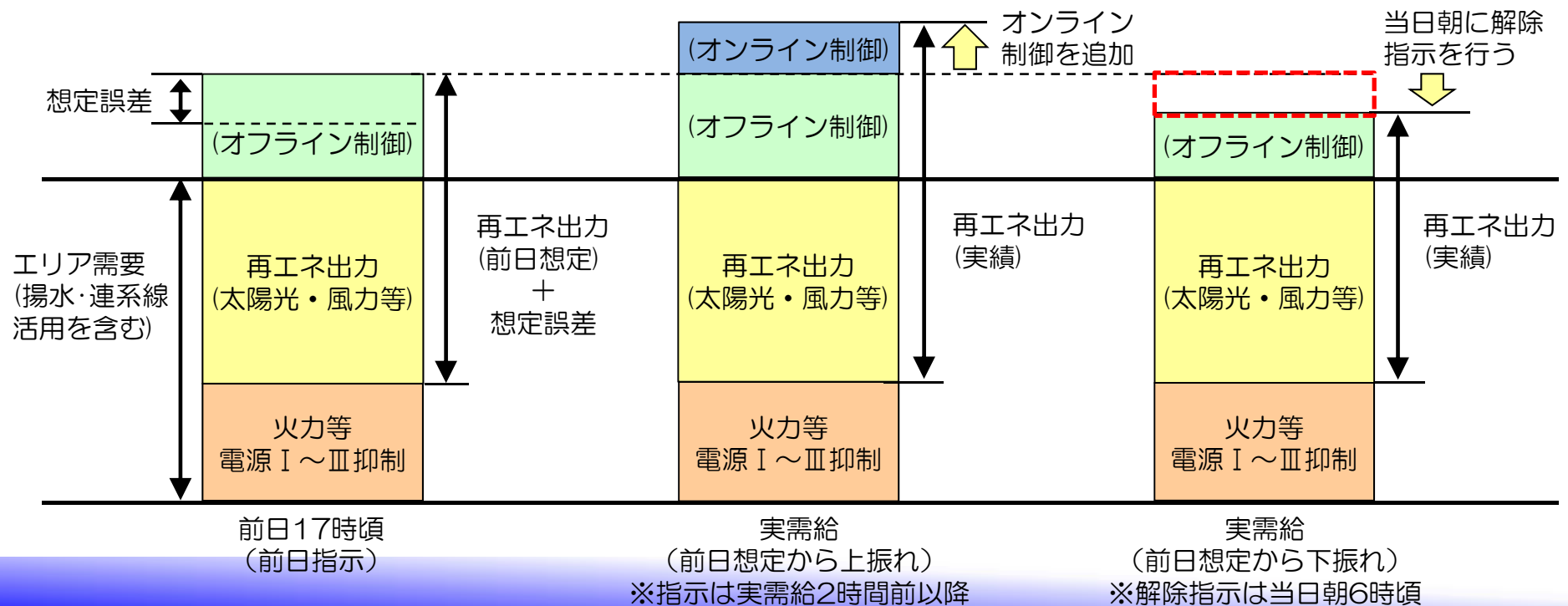
※2 太陽光552万kWおよび風力251万kW導入時に換算した値(導入量は30日等出力制御枠の値)



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、想定誤差以上に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。
- ▶ なお、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P11に記載）



(参考) 前日および実需給2時間前想定と実績との誤差 (最大、平均)

<前日(12時)想定との誤差実績① (上振れ方向) >

上段：最大誤差、下段：平均誤差 [万kW]

太陽光	風力	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
高出力帯 (90%~)	高出力帯 (90%~)	98	(98)	(98)	(98)	(98)	(98)	(98)	(98)	(98)	(98)	(98)	(98)	
		83	(83)	(83)	(83)	(83)	(83)	(83)	(83)	(83)	(83)	(83)	(83)	
	中出力帯① (60%~90%)	88	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	111	85
		50	(78)	(78)	(78)	(78)	(78)	(78)	(78)	(78)	(78)	(78)	105	42
中出力帯② (30%~60%)	74	57	(52)	47	(77)	(77)	(77)	(77)	(77)	(77)	(77)	107	135	
	30	46	(36)	26	(53)	(53)	(53)	(53)	(53)	(53)	(53)	80	94	
低出力帯 (~30%)	23	7	88	134	65	104	85	127	120	125	(85)	44		
	9	5	21	67	38	77	41	74	96	86	(56)	26		
中出力帯① (60%~90%)	高出力帯 (90%~)	(206)	206	151	199	198	134	203	187	143	174	170	196	
		(60)	60	38	77	70	59	67	75	52	66	79	27	
	中出力帯① (60%~90%)	217	58	112	65	183	(137)	91	49	108	165	84	100	
		61	21	99	44	162	(108)	54	49	53	82	68	16	
中出力帯② (30%~60%)	109	170	140	165	132	105	84	187	136	114	153	151		
	33	68	117	130	62	55	29	80	59	58	86	43		
低出力帯 (~30%)	143	140	135	199	198	134	197	171	128	171	145	196		
	60	54	48	90	86	73	90	80	47	73	99	55		

※ 2018年度の前日12時時点における想定値(11~14時の「太陽光・風力発電出力および需要の合成」と実績値との差を分析。
 ※ <> は太陽光・風力の月間想定最大出力に対する想定出力率を表す。
 ※ 太陽光・風力の誤差はそれぞれ30日等出力制御枠552万kW、251万kW導入時に換算した値。データ数が0の場合は、各出力帯毎、前後月の平均値を使用(括弧内が該当)

<前日(12時)想定との誤差実績② (上振れ方向) >

上段：最大誤差、下段：平均誤差 [万kW]

太陽光	風力	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
中出力帯② (30%~60%)	高出力帯 (90%~)	(32) (32)	(32) (32)	(32) (32)	32 32	132 93	(171) (123)	209 153	14 14	86 67	128 57	170 88	(170) (88)
	中出力帯① (60%~90%)	199 59	23 8	(56) (18)	89 27	65 18	(82) (34)	99 49	98 41	155 64	174 83	107 86	89 50
	中出力帯② (30%~60%)	189 35	169 60	151 15	180 130	101 29	94 38	54 39	157 54	143 54	131 59	272 104	201 61
	低出力帯 (~30%)	136 7	134 41	<u>160</u> 42	222 88	100 30	233 49	194 59	125 66	132 55	171 27	146 49	243 40
低出力帯 (~30%)	高出力帯 (90%~)	(98) (98)	(98) (98)	(98) (98)	(98) (98)	(98) (98)	(98) (98)	(98) (98)	(98) (98)	(98) (98)	(98) (98)	98 98	(98) (98)
	中出力帯① (60%~90%)	(66) (65)	66 65	(127) (79)	(127) (79)	(127) (79)	(127) (79)	187 93	(157) (90)	127 86	(127) (86)	(127) (86)	(127) (86)
	中出力帯② (30%~60%)	(28) (28)	(28) (28)	(28) (28)	(28) (28)	(28) (28)	(28) (28)	28 28	(71) (32)	113 36	(113) (36)	(113) (36)	(113) (36)
	低出力帯 (~30%)	(66) (65)	66 65	(47) (36)	(47) (36)	(47) (36)	28 6	53 18	(89) (27)	124 36	99 79	155 27	(155) (27)

※ 2018年度の前日12時時点における想定値(11~14時の「太陽光・風力発電出力および需要の合成」と実績値との差を分析。

※ <> は太陽光・風力の月間想定最大出力に対する想定出力率を表す。

※ 太陽光・風力の誤差はそれぞれ30日等出力制御枠552万kW、251万kW導入時に換算した値。データ数が0の場合は、各出力帯毎、前後月の平均値を使用(括弧内が該当)

<実需給2時間前想定との誤差実績① (上振れ方向) >

上段：最大誤差、下段：平均誤差 [万kW]

太陽光	風力	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
高出力帯 (90%~)	高出力帯 (90%~)	(83) (66)	83 66	(83) (66)	(83) (66)	(83) (66)	(83) (66)	(83) (66)	(83) (66)	(83) (66)	(83) (66)	(83) (66)	(83) (66)	
	中出力帯① (60%~90%)	81 70	(96) (81)	110 92	(82) (73)	(82) (73)	(82) (73)	(82) (73)	(82) (73)	(82) (73)	(82) (73)	53 53	56 24	
	中出力帯② (30%~60%)	38 14	71 27	(46) (24)	(46) (24)	(46) (24)	20 20	(60) (41)	(60) (41)	(60) (41)	(60) (41)	(60) (41)	99 62	114 58
	低出力帯 (~30%)	6 2	12 8	83 15	83 47	74 46	105 89	101 44	110 74	104 74	92 20	41 26	32 19	
中出力帯① (60%~90%)	高出力帯 (90%~)	(150) (37)	150 37	115 34	190 85	155 64	124 54	159 65	148 60	153 42	160 51	110 35	132 26	
	中出力帯① (60%~90%)	107 54	74 38	112 83	(100) (67)	88 50	(100) (63)	111 75	13 9	88 53	90 58	73 43	54 8	
	中出力帯② (30%~60%)	172 47	150 68	84 35	125 104	155 65	96 63	121 60	148 80	66 22	65 28	110 46	132 38	
	低出力帯 (~30%)	130 35	88 31	151 48	190 89	150 75	142 55	159 59	132 63	108 69	138 76	65 33	106 38	

※ 2018年度の前日12時時点における想定値(11~14時の「太陽光・風力発電出力および需要の合成」と実績値との差を分析。

※ <> は太陽光・風力の月間想定最大出力に対する想定出力率を表す。

※ 太陽光・風力の誤差はそれぞれ30日等出力制御枠552万kW、251万kW導入時に換算した値。データ数が0の場合は、各出力帯毎、前後月の平均値を使用(括弧内が該当)。

<実需給2時間前想定との誤差実績② (上振れ方向) >

上段：最大誤差，下段：平均誤差 [万kW]

太陽光	風力	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
中出力帯② (30%~60%)	高出力帯 (90%~)	(55) (29)	(55) (29)	(55) (29)	(55) (29)	55 29	(67) (42)	78 55	48 32	83 45	83 45	103 38	(103) (38)
	中出力帯① (60%~90%)	57 18	81 15	(71) (17)	(71) (17)	60 18	42 31	144 84	101 36	117 38	160 59	132 88	51 17
	中出力帯② (30%~60%)	133 37	174 50	83 26	140 89	97 27	116 39	73 44	147 70	122 44	146 57	116 50	130 28
	低出力帯 (~30%)	114 19	118 29	130 26	169 72	109 49	128 28	135 44	120 36	122 38	100 47	116 28	122 17
低出力帯 (~30%)	高出力帯 (90%~)	(88) (24)	(88) (24)	(88) (24)	(88) (24)	(88) (24)	(88) (24)	(88) (24)	(88) (24)	88 24	171 171	43 30	(43) (30)
	中出力帯① (60%~90%)	(35) (35)	(35) (35)	(35) (35)	(35) (35)	35 35	22 5	(19) (11)	16 16	168 70	(168) (70)	(168) (70)	(168) (70)
	中出力帯② (30%~60%)	(33) (33)	(33) (33)	(33) (33)	(33) (33)	33 33	(59) (33)	85 33	(110) 36	135 39	(135) (39)	(135) (39)	(135) (39)
	低出力帯 (~30%)	(2) (2)	(2) (2)	(2) (2)	2 2	35 35	22 3	(19) (6)	16 8	135 56	80 54	125 33	25 14

※ 2018年度の前日12時時点における想定値(11~14時の「太陽光・風力発電出力および需要の合成」と実績値との差を分析。

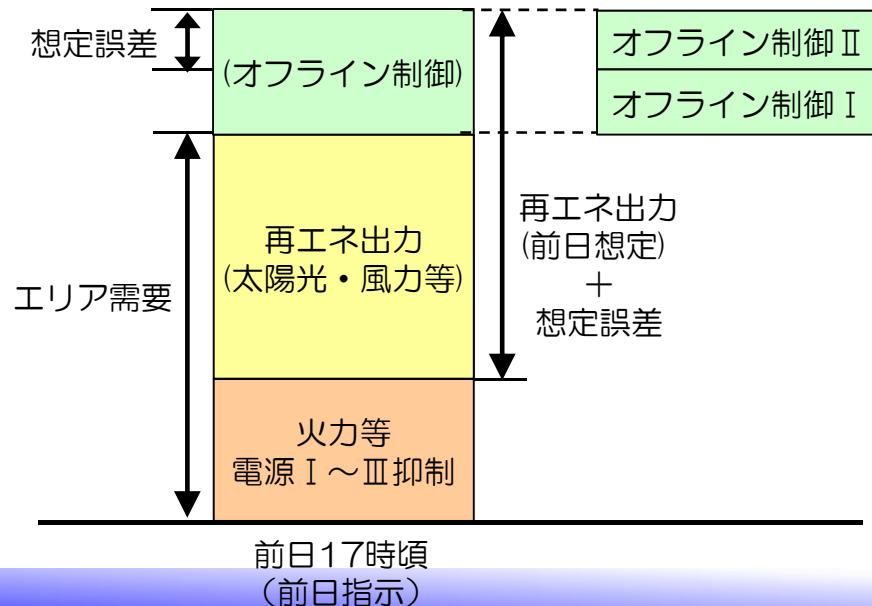
※ <> は太陽光・風力の月間想定最大出力に対する想定出力率を表す。

※ 太陽光・風力の誤差はそれぞれ30日等出力制御枠552万kW、251万kW導入時に換算した値。データ数が0の場合は、各出力帯毎、前後月の平均値を使用(括弧内が該当)。

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する。



《オフライン制御Ⅰ》
オフラインの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。

前日17時頃
(前日指示)

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。

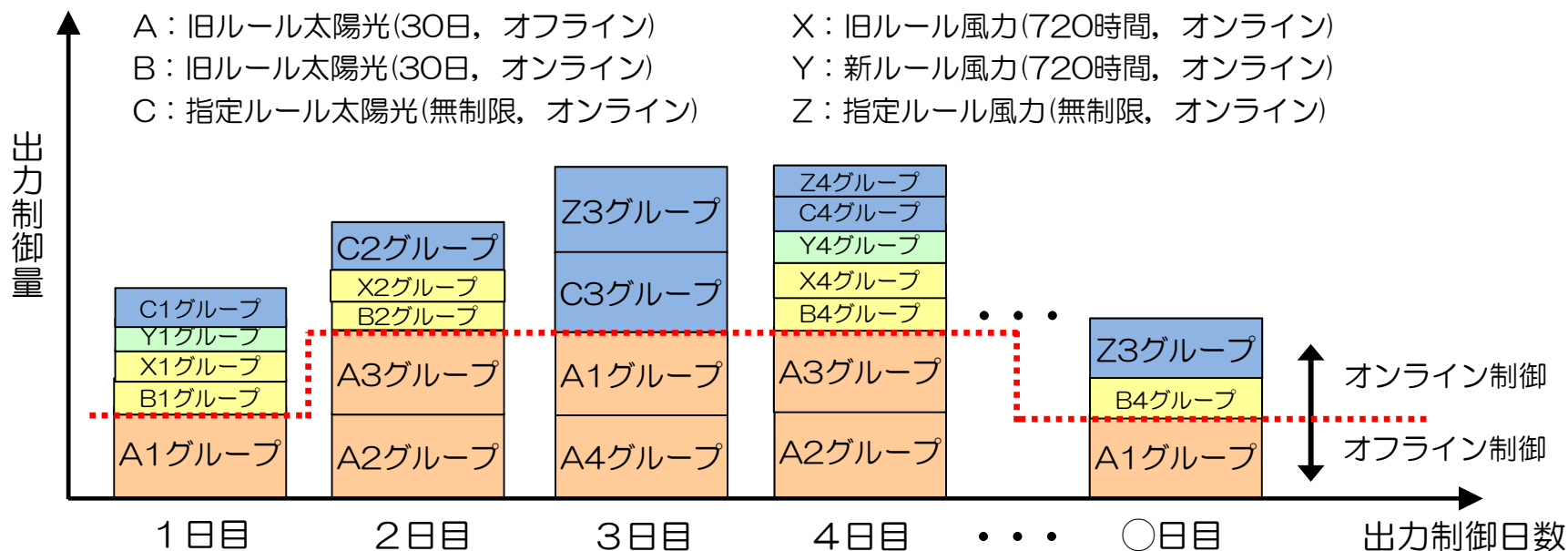
分類	ルール	全設備量	出力制御対象設備量		グループ分け (例)
太陽光	旧ルール	30日等出力制御枠 552万kW	500kW以上	391万kW	(旧ルール・オフライン) A1 A2 A3 A4
			(当面, 出力制御対象外) 500kW未満	161万kW	(旧ルール・オンライン) B1 B2 B3 B4
	指定ルール	追加設備を300万 kWとした場合	10kW以上	228万kW	(指定ルール・10kW以上・オンライン) C1 C2 C3 C4
			(当面, 出力制御対象外) 10kW未満	72万kW	
風力	旧ルール	30日等出力制御枠 251万kW	500kW以上	72万kW	(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

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＞

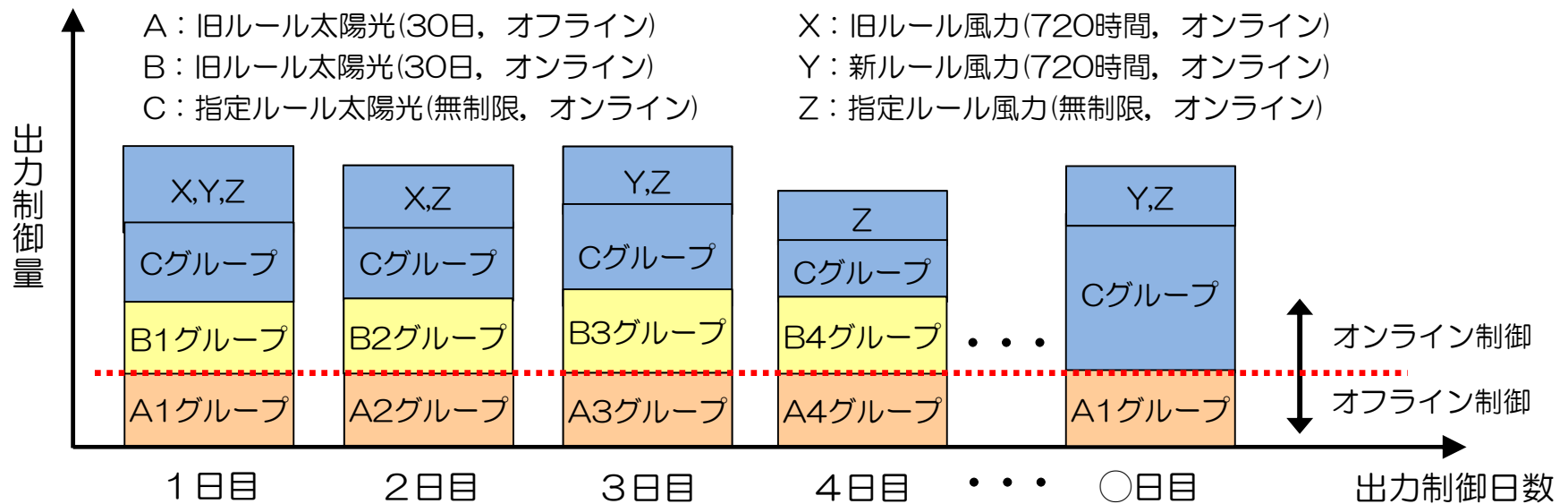
- 各事業者の出力制御が30日・720時間を超過しない見込みの場合は、以下のとおり出力制御を行う。
 - ✓ オフライン太陽光（A）は前日指示の時間帯に停止，オンライン太陽光（B,C）は必要な時間，停止とする。（グループ毎に順番に停止）
 - ✓ 風力事業者（X,Y,Z）の出力制御は，オンライン太陽光と同様，必要な時間，停止とする。（グループ毎に順番に停止）
 - ✓ オフライン事業者間，オンライン事業者間でそれぞれ出力制御日数が公平となるように順番に制御する。（オンライン事業者とオフライン事業者間の制御日数調整は行わない）



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ของ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。



＜東北東京間連系線の活用方策＞

- 東北東京間連系線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東北エリア外に送電する。
 - ② 前日スポット取引約定後，東北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。

(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（37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、最低出力の引き下げについて、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（66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。

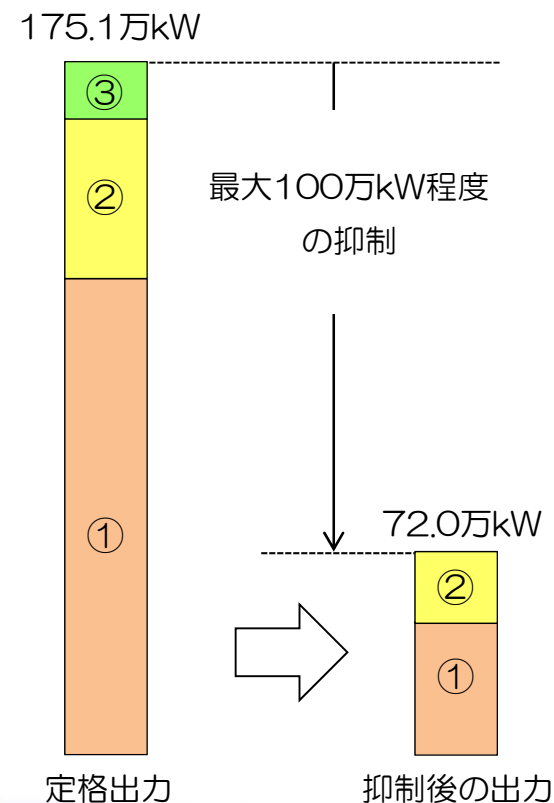
種別	最低出力比率 (%)		事業者 (箇所数)	定格出力 (万kW) ※2	最低出力 (万kW)	
事業用	①定格出力の50%以下	電源Ⅲ	9	112.5	36.4	
		専焼バイオマス	12	10.2	4.0	
	②定格出力の50%超過	電源Ⅲ	4	42.7	31.6	
		専焼バイオマス	—	—	—	
自家発 ※1	③自家消費相当分まで抑制		電源Ⅲ	9	9.7	0
			専焼バイオマス	3	0	0
出力抑制対象 合計 ※3			37	175.1	72.0	

※1 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。

※2 自家発事業者の定格出力は、事業者と合意した最低出力を記載。

※3 最低出力について協議中の事業者は除外。

＜出力抑制量のイメージ＞



○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き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、出力制御機能付き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、出力制御機能付き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（2019年9月末 連系分）>
特別高圧：90件（165.8万kW），高圧（500kW以上）：873件（110.2万kW）

・接続済の太陽光における出力制御ルール別内訳（2019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		90件	165.8万kW	11件	17.3万kW
高圧	500kW以上	873件	110.2万kW	368件	44.1万kW
	500kW未満	810件	15万kW	266件	6.7万kW
低圧	10kW以上	1.7万件	43.5万kW	1.3万件	37.3万kW
	10kW未満	12.8万件	53.6万kW	6.3万件	31.7万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

(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（2019年9月末 連系分）＞

特別高圧：25件（32.4万kW），高圧（500kW以上）：44件（7.4万kW）

・接続済の風力における出力制御ルール別内訳（2019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		25件	32.4万kW	44件	100.7万kW	4件	12.1万kW
高圧	500kW以上	44件	7.4万kW	18件	3.1万kW	1件	0.2万kW
	500kW未満	7件	0.2万kW	0件	0.0万kW	0件	0.0万kW
低圧	20kW以上	1件	0.0万kW	0件	0.0万kW	0件	0.0万kW
	20kW未満	28件	0.0万kW	279件	0.5万kW	321件	0.6万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

以 上
