

再エネ出力制御量の低減に向けた 対応状況について

2019年8月1日

九州電力株式会社

- 1．概要
- 2．再エネの出力制御実績
- 3．オンライン制御を有効活用した運用方策
- 4．今後の取り組み

- 九州本土においては、2018年10月13日(土)に初めて再エネ出力制御を実施し、2018年度に計26回(1発電所あたり5~6回)、2019年度に計30回(1発電所あたり8~9回)実施。

- これまでに、系統WG(第18回、第19回、第21回)において、再エネ出力制御の実施状況を報告。
電力広域的運営推進機関(以下、広域機関)においても、再エネ出力制御に関する判断や運用の妥当性について事後検証が行われ、当社の対応は適切であったとの評価。
第18回(2018.11.12開催)、第19回(2018.12.13開催)、第21回(2019.4.26開催)

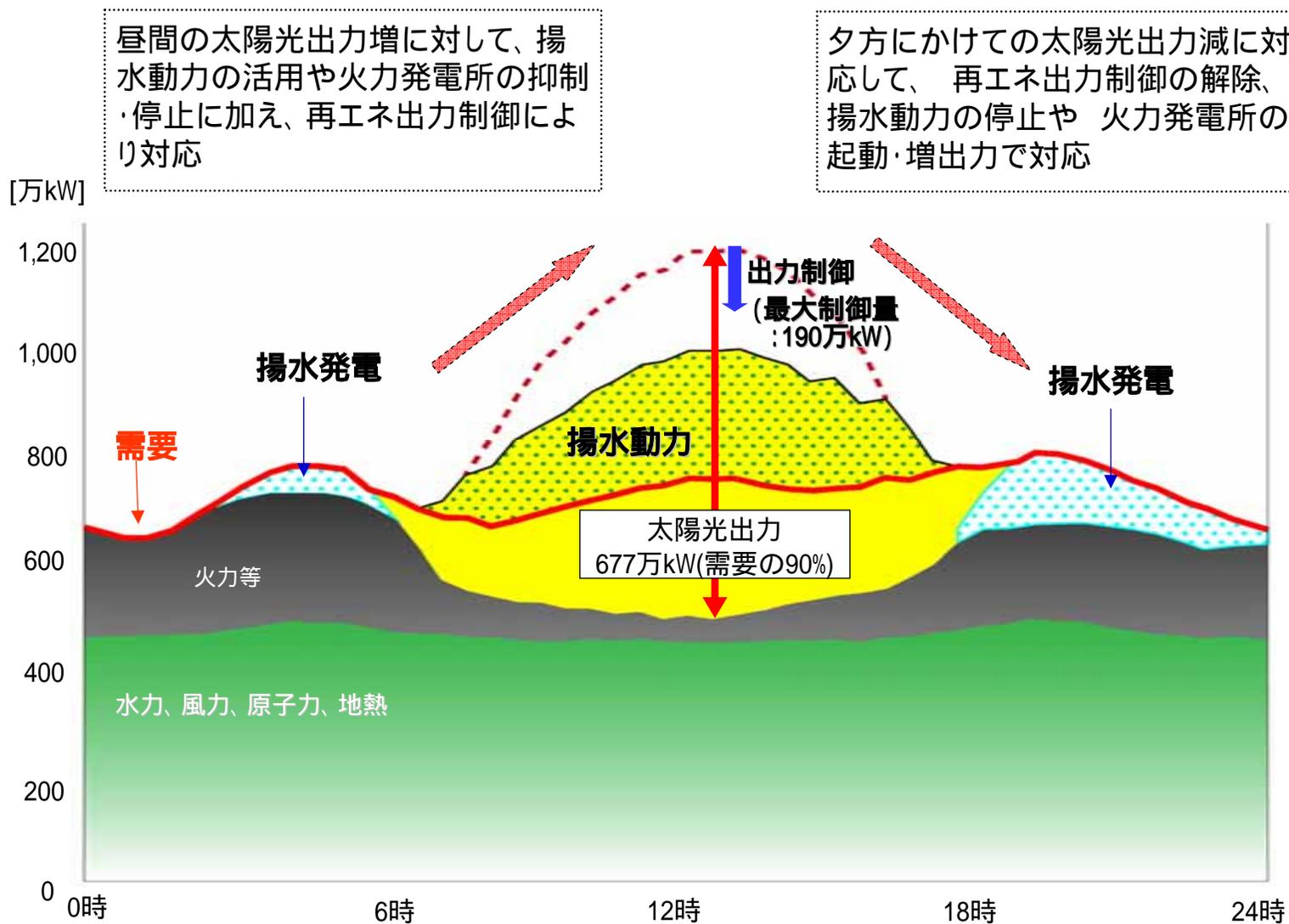
- 今後、再エネ出力制御量の低減に向けた検討が必要との第21回系統WGにおけるご意見を踏まえ、今回、当社の取り組みについて報告。
 - ・ オンライン制御を有効活用した運用方策の検討
 - ・ オンライン制御の拡大に向けた取り組み

- 2018年10月13日(土)に九州本土では初めてとなる再エネの出力制御を実施。
特に日射量が多く、太陽光出力が大きくなる春季(3～5月)は、制御量も大きくなるとともに、平日にも出力制御を実施。
- これまでの出力制御において、再エネ発電所あたりの制御回数は、同程度であり、公平性を確保。(1発電所あたり2018年度は5～6回、2019年度は8～9回)
- 前日指示に対する出力制御の実行率は、特高100%、高圧97%と、概ね事業者に確実な対応がいただけており、現時点においては、契約解除に至った再エネ事業者はなし。

〔再エネ出力制御実績〕

		2018						2019		
		10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
出力制御実施回数	回	4	4	0	1	1	16	20	10	0
最大制御量	万kW	93	93	-	35	44	180	257	190	-
1発電所あたりの 制御回数	回	5～6						8～9		

- 2019年5月3日(金)13時には、太陽光発電の出力が電力需要の9割を占める厳しい需給状況となり、出力制御を190万kW実施。



(1) 第21回系統WGにおける出力制御の運用方法に対するご意見

0 第21回系統WG(4月26日開催)においては、更なる再エネ出力制御量の低減に向けて、出力制御の運用方法に対して、以下のようなご意見をいただいた。

- ・ オンライン制御機器は柔軟な制御が可能であるため、緊急時用として温存しておいてもよいのではないかと。そうすることで制御量も減らせるのではないかと。(委員)
- ・ オンライン制御機器は系統運用上の価値が高いため、制御回数がオフライン制御より少なくなったとしても、30日の範囲内であれば公平性に反しないという整理をすべき。(委員)
- ・ 出力制御に係る公平性の確保は重要だが、公平性に縛られる結果として制御量が増えることは望まないため、制御量低減を最優先に検討してほしい。(オブザーバー)

(2) 現行の再エネ出力制御

〔運用の考え方（第9回系統WG(2016.11)で提示）〕

出力制御量は、下げ調整力が不足しないよう、最大誤差発生時でも対応できる量を算出。（出力制御量のHP公表値）

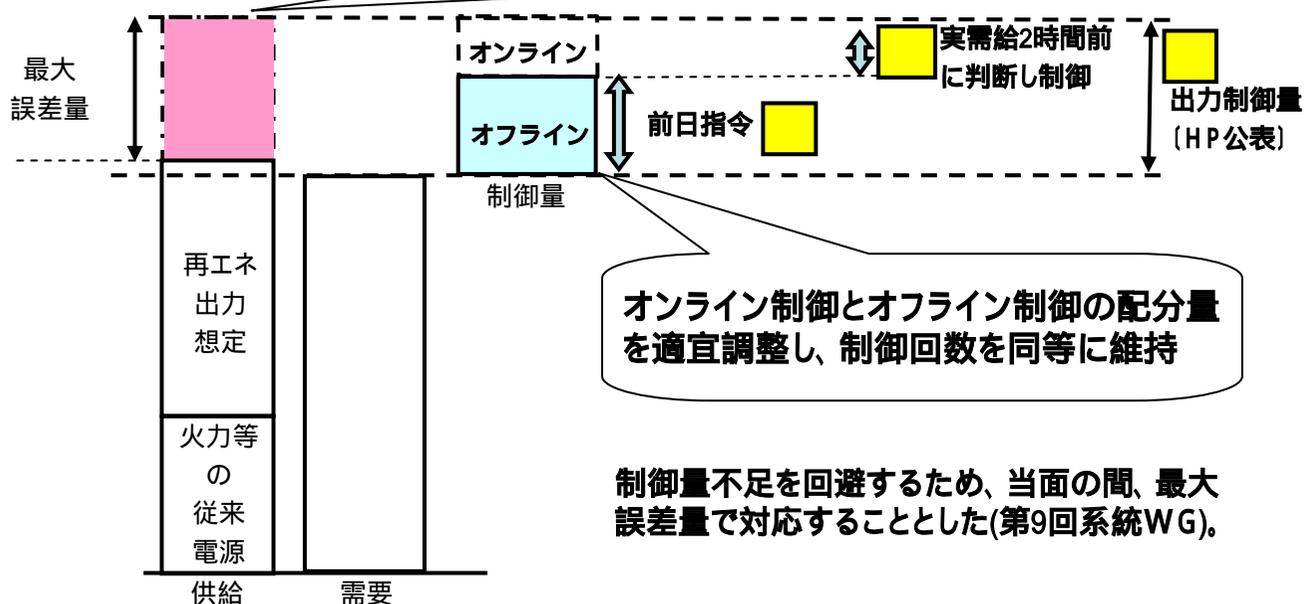
出力制御量に対して、太陽光の下ブレ等に対し柔軟に対応できるよう、オンライン制御量を先取りし、不足分をオフライン制御量として前日指令。

オンラインとオフラインの制御回数が同等となるように、配分量を適宜調整。

オンライン制御は、実需給2時間前に最終判断して、制御。

〔現行の運用（イメージ）〕

制御量不足を回避するため、データが十分に蓄積されるまでの間は、**最大想定誤差量を適用**



オンライン制御とオフライン制御の配分量を適宜調整し、制御回数を同等に維持

制御量不足を回避するため、当面の間、最大誤差量で対応することとした(第9回系統WG)。

[現行の運用の課題]

- オンライン制御を先取りすることにより、オンライン制御を活用しつつ、オンラインとオフラインの制御回数が同等になるよう運用している。事業者間の年度の制御回数差は1回以内であり、広域機関による再エネ出力制御に関する判断や運用の妥当性についての事後検証において、当社の対応は適切であったとの評価。
- 一方、操作員が現地で手動操作を行う必要があるオフライン事業者は、前日指令を行うため、太陽光発電出力の下ブレ等により、実需給断面で出力制御が不要と判断した場合であっても出力制御を実施。
- 実需給に応じた制御が可能なオンライン制御の柔軟な活用によって出力制御量の低減が見込まれるが、現行の公平性ガイドラインに基づく運用上は限界がある。
- こうした状況を踏まえつつ、出力制御量の更なる低減の観点から出力制御の運用方法の検討を行った。

(3) オンライン制御を最大限活用する運用(ケース1)

〔運用の考え方〕

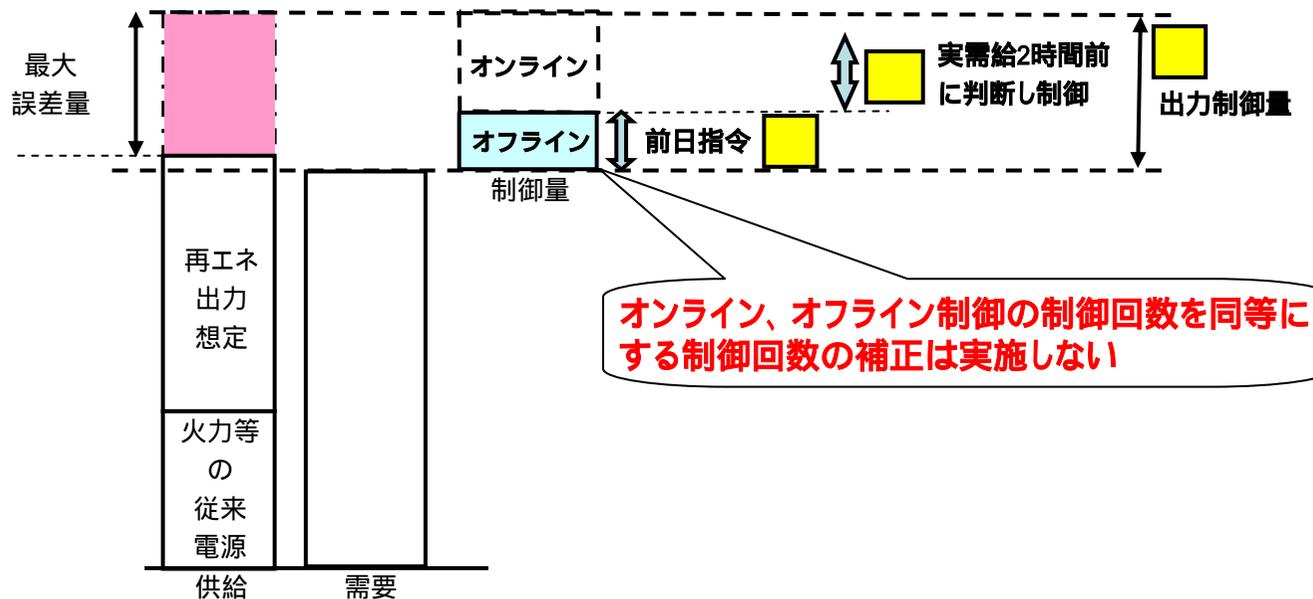
出力制御量は、下げ調整力が不足しないよう、最大誤差発生時でも対応できる量を算出。

出力制御量に対して、太陽光の下ブレ等に対し柔軟に対応できるよう、オンライン制御量を先取りし、不足分をオフライン制御量として前日指令。

オンラインとオフラインの調整は実施せず、オンライン制御を最大限活用。

オンライン制御は、実需給2時間前に最終判断して、制御。

〔ケース1の運用(イメージ)〕



〔評価結果（これまでの出力制御実績に対するシミュレーション結果）〕

- 現行の運用に対して、15%程度の出力制御量が低減され、社会的コストは最小（オンライン制御の拡大により、出力制御量が低減）
- 制御回数は、オンライン制御がオフライン制御よりも増加（オンライン事業者の制御回数はオフライン事業者と比較して13回程度増加）

〔シミュレーション結果（現行運用との比較）〕

運用方法	最大制御量の 平均値(万kW)	制御回数	
		オフライン	オンライン
現行運用	98 (ベース)	17回(ベース)	15回(ベース)
		 2回	
現行運用で制御回数を調整しない運用	83 (<u>15%</u>)	9回(<u>8回</u>)	22回(+7回)
		 +13回	

制御回数は「出力制御量 / (出力制御対象設備量 × 発電効率70%)」で算定。

(4) 誤差を平均相当とし、オフライン制御を優先して活用する運用(ケース2)

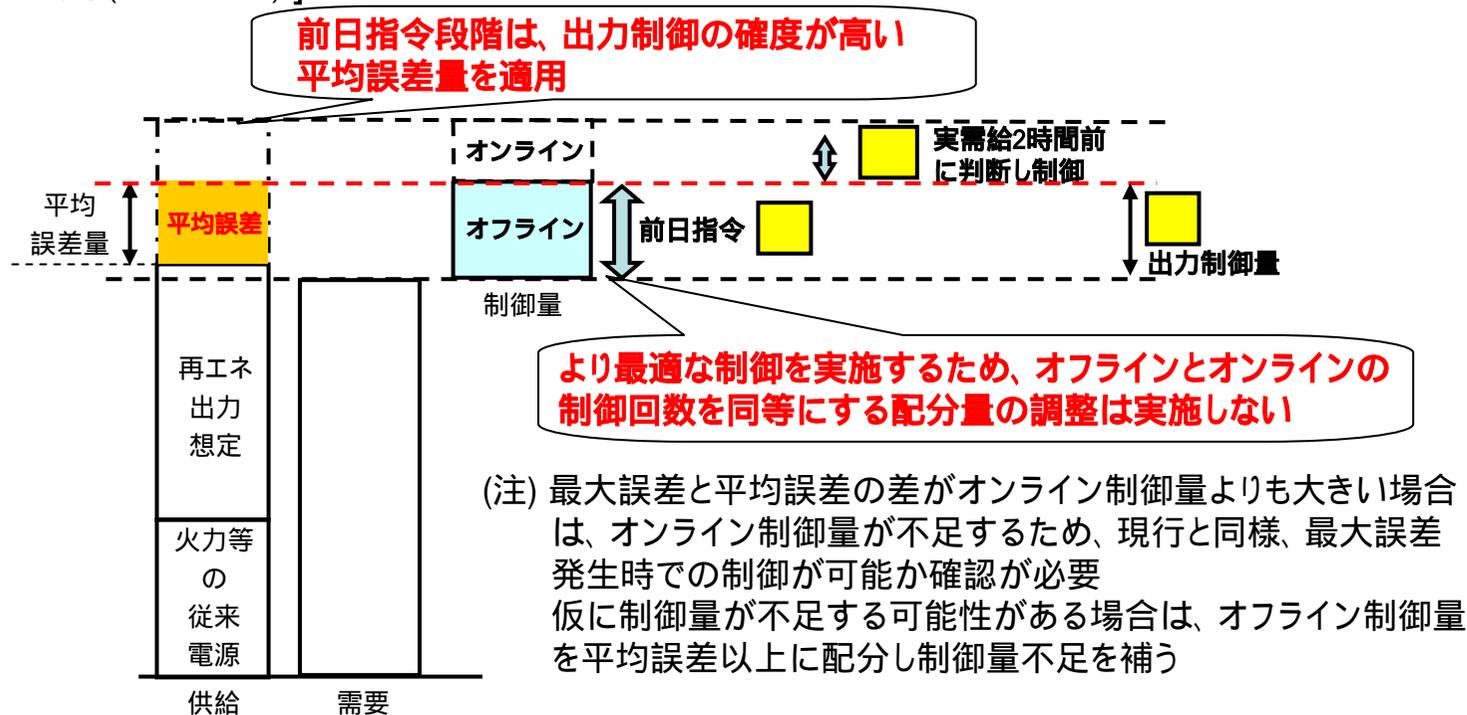
〔運用の考え方〕

太陽光発電出力の下ブレ等に伴う過制御量を低減するために、出力制御量は発生確度が比較的高い「平均誤差相当」をもとに算出。

出力制御量に対して、オフライン制御を優先し、前日指令。

オンライン制御については、調整用として有効活用し、出力制御当日に平均誤差以上の太陽光出力が発生する場合には、実需給直近(2時間前)に追加制御。(注)

〔ケース2の運用(イメージ)〕



[評価結果（これまでの出力制御実績に対するシミュレーション結果）]

- 現行の運用に対して、9%程度 of 出力制御量が低減され、社会的コストは低減
- 制御回数は、オンライン制御がオフライン制御よりも減少
 （オンライン事業者の制御回数はオフライン事業者と比較して3回程度減少）

[シミュレーション結果（現行運用との比較）]

運用方法	最大制御量の 平均値(万kW)	制御回数	
		オフライン	オンライン
現行運用	98 (ベース)	17回(ベース)	15回(ベース)
		2回	
平均誤差相当を オフライン制御 で確保する運用	88 (9%)	16回(1回)	13回(2回)
		3回	

[運用見直しにおける課題]

- ケース1, 2とも、オンライン事業者とオフライン事業者間の制御回数差が現行運用よりも拡大するため、事業者への理解をいただくための取り組みが必須であり、「公平性ガイドラインの見直し」などの制度導入が前提。
 （公平性ガイドラインは、参考2参照）

- 更なる出力制御量低減のため、今後、オンライン制御拡大に向けた以下の取り組みを実施。（参考4：第21回事務局資料参照）

(1) オンライン制御の拡大

- 今後も発電事業者（特別高圧・高圧）に対するオンライン化の推奨を継続。

〔これまでの取り組み〕

（特別高圧のオフライン事業者）[47件(73万kW) 参考4 参照]

- 事業者個別にオンライン化推奨の取り組みを実施し、約7割の事業者から前向きな回答を得ている状況。

	今後切替予定(a)	切替検討中(b)	(a) + (b)
件数	10	20	30/47(64%)
設備容量(万kW)	14	34	48/73(66%)

（高圧のオフライン事業者）[0.2万件(233万kW) 参考4 参照]

- オンライン化推奨のDM発送（6/下～7/上）や太陽光発電協会(JPEA)の事業者説明会における、オンライン化への働きかけ(6/21)などの取り組みを実施。
- 現時点では、事業者からの問い合わせは200件程度。今後の状況を踏まえ、必要に応じて更なる対応を検討。

(2) 再エネ運用システムの改修（ソフト改修）

- 高圧事業者においても、時間単位の出力制御が可能となるよう、機能を再エネ運用システムに付加
（特別高圧事業者は、当社独自の取り組みで再エネ運用システムに導入済）

システム改修や諸試験などのため一定程度の期間が必要だが、可能な限り工期を短縮（現時点の改修目途は2020年10月）。なお、事業者側でも1年程度の工期が必要。

1. 出力制御の機会の公平性の考え方について

(1) 基本となる出力制御の機会の公平性の考え方

出力制御の上限について、年間30日（日数制御）、年間360時間又は年間720時間（部分制御換算時間）、指定電気事業者制度の下での出力制御のルールが規定されているが、同一のルールで接続する再エネ発電事業者は、均等に出力制御を行うようにする必要がある。そのため、出力制御を行うにあたっては、同一ルール内の公平性確保の観点から、必要に応じて各ルールの事業者毎にグループ分けを行った上で、年度単位で出力制御の機会が均等となるように順番に出力制御を実施する。

なお、年度単位の出力制御にあたっては、例えば、年度が更新される毎に、グループAを最初に出力制御した場合には長期的観点から見れば、グループAに出力制御の機会が集中するため、長期的な視点からも出力制御の機会が均等となるように配慮する必要がある。（中略）

「公平性」の定義について

本指針で用いる「公平性」とは、出力制御量という結果ではなく、出力制御の機会とすることとする。

例えば、下記表だと、年間を通じた出力制御日数がA、Bは20日、Cは21日となっているが、手続上の公平性が確保されている場合には、公平性に反しない。

また、日射量等によって出力制御量は日（時間）によって異なるが、手続上の公平が確保されている限りにおいて、公平性に反することとはならないものとする。

<年間を通じた出力制御日数の実施結果（イメージ）>

	出力制御日数（例）	出力制御量（例）
グループA	年間20日	10万kWh
グループB	年間20日	12万kWh
グループC	年間21日	15万kWh

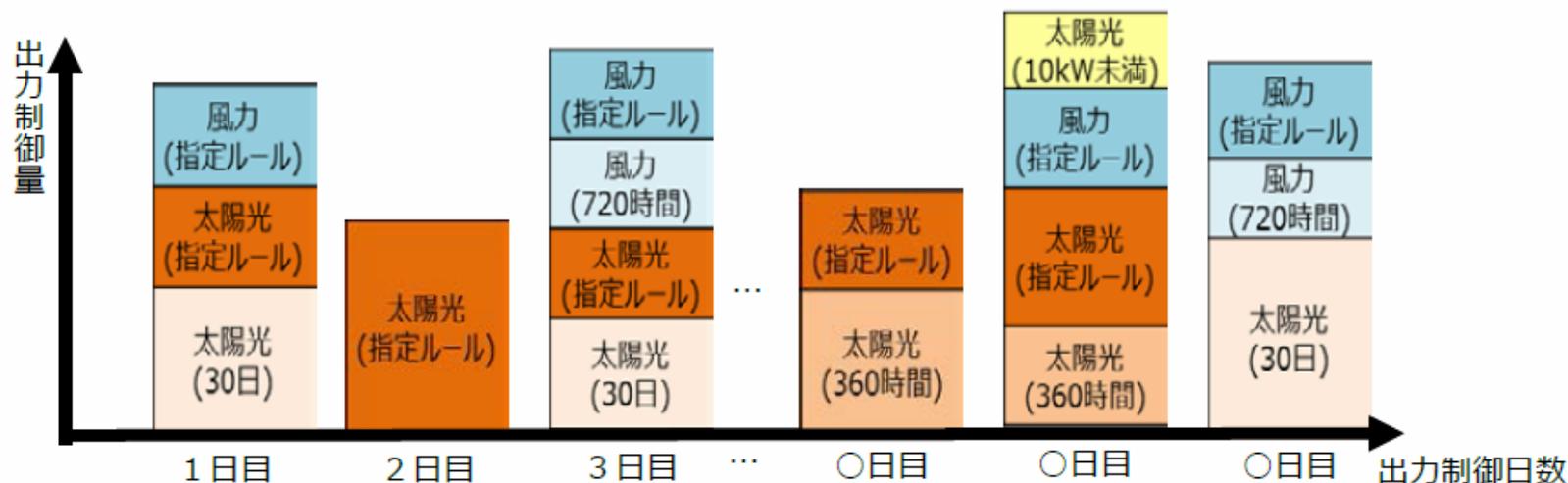
(2) 各出力制御ルールの下で接続する再エネ発電事業者間の公平性等の考え方

各ルールの下で接続する再エネ発電事業者間の公平性は下記を基本とすることとする。

日数制御が適用される再エネ発電事業者、時間制御が適用される再エネ発電事業者及び指定ルールが適用される再エネ発電事業者間の公平性の観点から、**全体の出力制御量がそれぞれの出力制御の上限(年間30日(日数制御)、360時間又は720時間(部分制御換算時間))に達すると見込まれるまでの間は、再エネ特措法施行規則第14条第2項に基づき、一般送配電事業者は、予め定められた手続に沿って、全ての再エネ発電事業者に対して公平に出力制御を行うこと**を原則とする。(中略)

指定ルールが適用される再エネ発電事業者に対して年間30日等の上限を超えて出力制御を行う場合には、公平性の観点から、日数制御及び時間制御が適用される再エネ発電事業者に可能な限り上限まで出力制御を行うこととする。ただし、出力制御量確保の必要性から、日数制御及び時間制御が適用される再エネ発電事業者は、上限まで出力制御を行わない場合があっても、公平性に反することにはならないものとする。

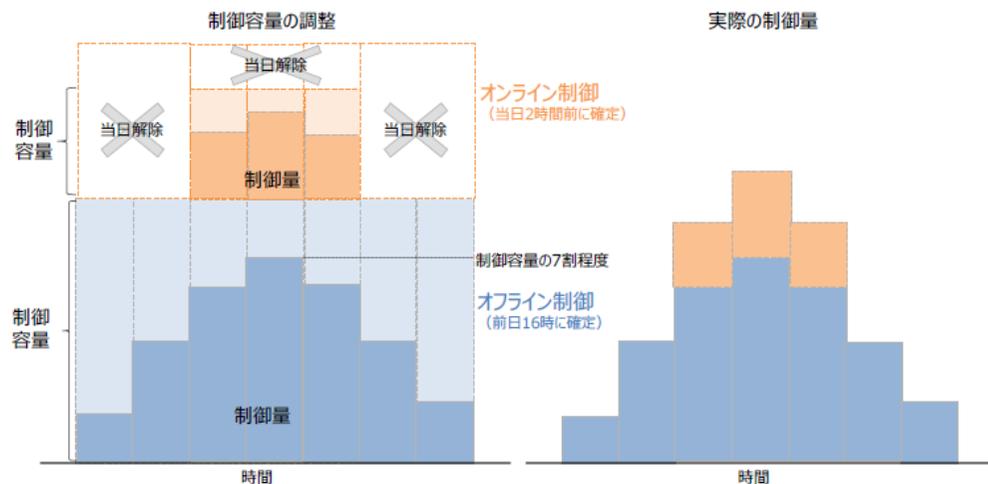
<出力制御の実施例(年間30日等の上限を超えて出力制御を行う場合)>



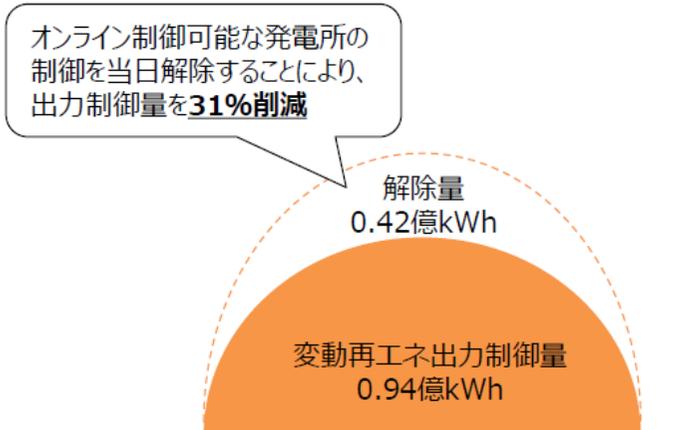
(1) オンライン制御の拡大

- オフライン制御は**前日16時**に制御量を確定し、**発電事業者自らが当日8～16時**に発電を停止。
- 一方、オンライン制御は**当日2時間前の需給予測に応じた柔軟な調整が可能**であり、**必要時間帯のみ制御が可能**。オンライン制御を活用することにより、**九州では約3割の再エネ制御量を削減**（2018年度実績）。
- **オンライン制御の拡大は再エネ制御量の一層の低減に加えて、発電事業者の機会損失の低減や人件費の削減にも資するが、発電事業者任せでは十分にオンライン化が進展しない。**こうした状況を踏まえ、**一般送配電事業者は必要な再エネ運用システムの整備を進めつつ、国や発電事業者の業界団体とともに、まずは特別高圧のオフライン事業者のオンライン化から順次促していくべきではないか。**

＜オンライン/オフライン制御（イメージ）＞



＜九州における再エネ出力制御量（2018年度）＞



【機会損失額の試算】

オンライン及びオフライン事業者の出力制御による機会損失額を以下の条件で試算した場合、その差は約40万円/年となる。

- ・ 発電容量：1,000kW
- ・ 買取価格：30円/kWh
- ・ 制御時間/回：オンライン4.5時間、オフライン7時間
- ・ 事業者あたりの制御回数/年：5回

- オンライン化推奨の対象事業者は、当面の出力制御の対象である約2.8万件（約481万kW）のうち、手動（オフライン）制御している 旧ルール特高事業者：47件(73万kW)及び 旧ルール高圧事業者：2千件程度（234万kW）

		オフライン制御 (手動制御) (旧ルール事業者)		オンライン制御 (自動制御) (指定ルール事業者)	
		件数	出力(kW)	件数	出力(kW)
特別高圧		47件	73万kW	26件	47万kW
高圧	500kW以上	0.2万件	234万kW	312件	34万kW
	500kW未満	0.2万件	40万kW	402件	9万kW
低圧	10kW以上	6.3万件	175万kW	2.5万件	84万kW
	10kW未満	29.7万件	133万kW	7.4万件	41万kW

当面の出力制御の対象：約481万kW

(注1) 旧ルール500kW未満の太陽光は出力制御の対象外

(注2) 指定ルールの住宅用太陽光(10kW未満)は当面出力制御の対象外

(注3) 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(19件、40万kW)も含まれる

(注3) 今後、連系する可能性がある承諾済の旧ルール事業者は、特高35件、75万kW、高圧116件、13万kW

(注4) 四捨五入の関係で合計が合わない場合がある