

**再生可能エネルギーの出力制御見通しの再算定 及び
出力制御に向けた対応状況について**

平成30年12月13日
沖縄電力株式会社

1. 出力制御見通しの再算定にかかる考え方について

○当社は第3回電力レジリエンスワーキンググループ（2018年11月5日開催）および中間とりまとめ（2018年11月27日）において、ブラックアウト回避策として安定化装置の機能向上を図ることとし、当該対応が完了するまでの間、電源持替などによる対策を図ることを一案として示した。今回、それを受けて、太陽光発電の出力制御見通しの再算定を行った。

○並列発電機構成の考え方について、⑤を追加して算定を行った。

①発電機1台(N-1)脱落事故時でも系統を安定に保つために、運転台数5台以上で分担する。

②負荷変動に追従するため制御性の良い石油機を1台。

③LFC調整力確保およびBOG消費のためLNG機を1台。

④事故時の周波数低下・上昇を抑制し、系統を安定化するためには、慣性が高い大容量火力機を3台。

⑤5台運転時におけるサイト脱落時のブラックアウト回避策として、電源持替(1サイト2電源運用を回避)を反映。

				(万kW)	
サイト	発電機	最低出力	現状	電源持替後	
牧港火力発電所	牧港9号	6.0	6.0	6.0	
吉の浦火力発電所	吉の浦1号	14.2	14.2	14.2	
	吉の浦2号	14.2	停止	停止	
金武火力発電所	金武1号	8.4	8.4	8.4	
	金武2号	8.4	停止	停止	
具志川火力発電所	具志川1号	6.0	6.0	6.0	
	具志川2号	6.0	6.0	停止	
石川石炭火力発電所(電源開発)	電発1号	8.6	停止	8.6	
	電発2号	8.6	停止	停止	
下げ代余力必要量		6.0	6.0	6.0	
合計		86.4	46.6	49.2	

電源持替

(注) 第18回系統ワーキンググループ（2018年11月12日開催）において示した汽力機（牧港9号）と緊急時対応用ガスタービン（牧港GT2号）の入替を反映した。なお、詳細はスライド6参照。

2. 太陽光の出力制御見通しの再算定結果(至近3ヶ年平均)

○太陽光49.5万kWおよび風力18.3万kWの連系を前提として、指定ルール事業者が追加的に接続された場合の、出力制御時間、制御率、出力制御量を算定する。

○太陽光30日等出力制御枠49.5万kWからの追加接続量を+5.2万kW、+10.4万kW、+15.6万kWまで増加させた場合の算定結果を以下に示す。

太陽光30日等出力制御枠49.5万kWからの追加接続量に対する算定結果

	追加接続量 (万kW)	制御時間 (時間)	制御電力量 A (MWh)	制御前発電電力量 B (MWh)	制御率 A/B (%)
至近3ヶ年平均	5.2	246	4,758	64,300	7.4
	10.4	310	12,032	129,554	9.3
	15.6	392	21,252	192,859	11.0

(注1) 出力制御見通しは、理論上の指標として当日の時間毎の天気・日射量が前日の天気予報・日射量予測のとおりとなった場合であり、運用においては、電力需要や電源の稼働状況などによっても変動するものであるため、実際の制御時間等を保証するものではない。

(注2) 当社は、第3回電力レジリエンスワーキンググループ(2018年11月5日開催)および中間とりまとめ(2018年11月27日)において、ブラックアウト回避策として安定化装置の機能向上を図ることとし、当該対応が完了するまでの間は、回避策として電源持替などによる対策を図ることを一案として示した。なお、安定化装置の機能向上は、2019年3月に完了する見込みとなっている。

(注3) 第18回系統ワーキンググループ(2018年11月12日開催)において示した汽力機(牧港9号)と緊急時対応用ガスタービン(牧港GT2号)の入替を反映した。なお、詳細はスライド6参照。

(参考)太陽光の出力制御見通しの再算定結果(至近3ヶ年)

○2015年度から2017年度実績による太陽光の出力制御見通しの算定結果は、以下のとおり。

太陽光30日等出力制御枠49.5万kWからの追加接続量に対する算定結果

	追加接続量 (万kW)	制御時間 (時間)	制御電力量 A (MWh)	制御前発電電力量 B (MWh)	制御率 A/B (%)
2017年度 最小需要※ 72.9万kW	5.2	297	5,065	65,020	7.8
	10.4	353	13,091	130,962	10.0
	15.6	456	23,523	194,965	12.1
2016年度 最小需要※ 74.3万kW	5.2	185	3,879	64,308	6.0
	10.4	241	9,802	129,601	7.6
	15.6	313	17,394	192,935	9.0
2015年度 最小需要※ 72.0万kW	5.2	256	5,329	63,572	8.4
	10.4	335	13,203	128,098	10.3
	15.6	406	22,838	190,677	12.0

※快晴日のうちGWを除く4、5月の日曜日昼間で需給バランスが厳しい断面。

(注1) 出力制御見通しは、理論上の指標として当日の時間毎の天気・日射量が前日の天気予報・日射量予測のとおりとなった場合であり、運用においては、電力需要や電源の稼働状況などによっても変動するものであるため、実際の制御時間等を保証するものではない。

(注2) 当社は、第3回電力レジリエンスワーキンググループ(2018年11月5日開催)および中間とりまとめ(2018年11月27日)において、ブラックアウト回避策として安定化装置の機能向上を図ることとし、当該対応が完了するまでの間は、回避策として電源持替などによる対策を図ることを一案として示した。なお、安定化装置の機能向上は、2019年3月に完了する見込みとなっている。

(注3) 第18回系統ワーキンググループ(2018年11月12日開催)において示した汽力機(牧港9号)と緊急時対応用ガスタービン(牧港GT2号)の入替を反映した。なお、詳細はスライド6参照

7.太陽光の出力制御見通しの算定結果(至近3カ年平均)

- 太陽光49.5万kWおよび風力18.3万kWの連系を前提として、指定ルール事業者が追加的に接続された場合の、出力制御時間、制御率、出力制御量を算定する。
- 太陽光30日等出力制御枠49.5万kWからの追加接続量を+5.2万kW、+10.4万kW、+15.6万kWまで増加させた場合の算定結果を以下に示す。

	追加接続量 (万kW)	制御時間 (時間)	制御電力量 A (MWh)	制御前発電電力量 B (MWh)	制御率 A/B (%)
至近3カ年平均	5.2	345	5,994	64,300	9.3
	10.4	466	15,498	129,554	12.0
	15.6	743	30,455	192,859	15.8

(注1) 出力制御見通しは、理論上の指標として当日の時間毎の天気・日射量が前日の天気予報・日射量予測のとおりとなった場合であり、運用においては、電力需要や電源の稼働状況などによっても変動するものであるため、実際の制御時間等を保証するものではない。

(注2) 当社は、第3回電力レジリエンスワーキンググループ(2018年11月5日開催)において、ブラックアウト回避策として安定化装置の機能向上を図ることとし、当該対応が完了するまでの間は、回避策として電源持替などによる対策を図ることを一案として示している。当該電源持替を前提に試算を行う場合、出力制御見通しの前提となる制御後の火力発電所の出力が異なるため、安定化装置の機能向上対策完了時期を踏まえ、必要に応じて出力制御見通しの再算定することを検討する。

(参考)太陽光の出力制御見通しの算定結果(至近3カ年)

○2015年度から2017年度実績による太陽光の出力制御見通しの算定結果は、以下のとおり。

太陽光30日等出力制御枠49.5万kWからの追加接続量に対する算定結果

	追加接続量 (万kW)	制御時間 (時間)	制御電力量 A (MWh)	制御前発電電力量 B (MWh)	制御率 A/B (%)
2017年度 最小需要※ 72.9万kW	5.2	383	5,958	65,020	9.2
	10.4	458	15,790	130,962	12.1
	15.6	828	33,630	194,965	17.2
2016年度 最小需要※ 74.3万kW	5.2	289	5,364	64,308	8.3
	10.4	385	12,863	129,601	9.9
	15.6	575	24,788	192,935	12.8
2015年度 最小需要※ 72.0万kW	5.2	364	6,661	63,572	10.5
	10.4	555	17,842	128,098	13.9
	15.6	825	32,946	190,677	17.3

※快晴日のうちGWを除く4、5月の日曜日昼間で需給バランスが厳しい断面。

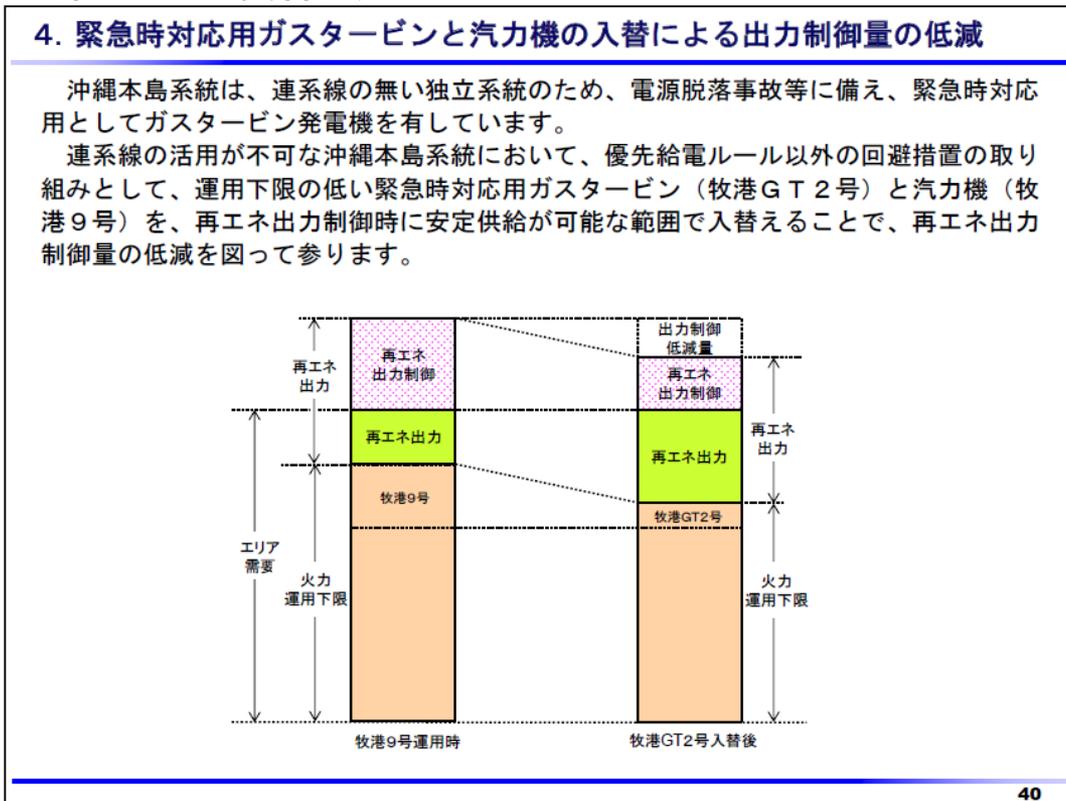
(注1) 出力制御見通しは、理論上の指標として当日の時間毎の天気・日射量が前日の天気予報・日射量予測のとおりとなった場合であり、運用においては、電力需要や電源の稼働状況などによっても変動するものであるため、実際の制御時間等を保証するものではない。

(注2) 当社は、第3回電力レジリエンスワーキンググループ(2018年11月5日開催)において、ブラックアウト回避策として安定化装置の機能向上を図ることとし、当該対応が完了するまでの間は、回避策として電源持替などによる対策を図ることを一案として示している。当該電源持替を前提に試算を行う場合、出力制御見通しの前提となる制御後の火力発電所の出力が異なるため、安定化装置の機能向上対策完了時期を踏まえ、必要に応じて出力制御見通しの再算定することを検討する。

3. 汽力機とガスタービンの入替について

- 第18回系統WGにて、再エネ出力制御量低減のための手段として、牧港9号と牧港GT2号を再エネ出力制御時に安定供給が可能な範囲で入替える対応について説明を行った。
- ガスタービンについては、基本的に緊急時対応用として停止待機しており、今回想定しているような運用実績がないことから、当面の間、再エネ制御時に入替を行い、再エネ出力制御量の低減を図るとともに、本運用による影響およびコストについて確認を行っていく。

(参考)第18回系統WG 当社プレゼン資料より



4. 太陽光の制御ルールおよび導入状況

①旧ルール事業者

500kW以上は、自動電話およびメールによる出力制御指令、現地操作（手動）による出力制御を行い、年間30日まで無補償。

②新ルール事業者

出力制御機能付PCSによる自動制御を行い、360時間まで無補償。

※当社は、接続済および接続契約申込済（承諾済含む）の合計が30日等出力制御枠の49.5万kWを超過していないため、指定ルール事業者は現状無し。

各ルールにおける太陽光の導入状況

区分		①旧ルール事業者 オフライン制御（手動制御）		②新ルール事業者 オンライン制御（自動制御）	
特別高圧		2件	1.9万kW	0件	0万kW
高圧	500kW以上	16件	2.5万kW	1件	0.2万kW
	500kW未満	146件	2.0万kW	32件	0.5万kW
低圧	10kW以上	7,880件	15.4万kW	975件	2.2万kW
	10kW未満	15,588件	7.4万kW	1,953件	1.2万kW

（注1）数値は2018年10月末現在の接続済件数

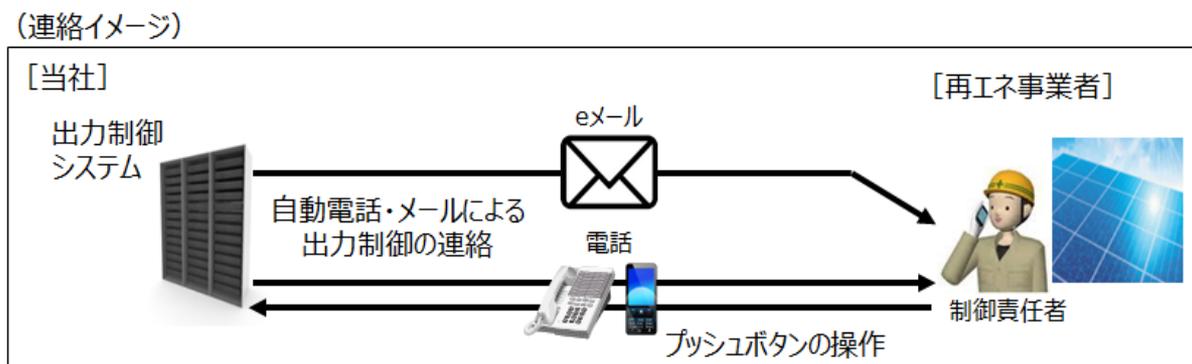
（注2）旧ルール500kW未満の太陽光は出力制御の対象外

（注3）新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4）出力制御の対象となる風力発電事業者は、旧ルール3件0.6万kW、新ルール4件0.8万kW（いずれも現時点でオフライン制御のみ）

5. 旧ルール出力制御方法と出力制御に向けた準備状況

- 原則、前日17時頃、当社から自動電話およびメールによる発令
- 受令後、旧ルール事業者の制御責任者（主任技術者等）は、出力制御開始前までに、現地で出力制御操作を実施。



- 第1回目の連絡訓練を平成30年12月5日（水）16:30～17:00に実施。
- その結果、すべての旧ルール事業者が自動電話に応答した。（応答率100%）

	対象事業者数 (H30.11末現在)	(参考) 連絡訓練結果※ (第1回目)
特別高圧	2件	100% (2件)
高圧500kW以上	16件	100% (16件)

※発令に対して受令した割合

- 第2回目以降の訓練については、日曜祝日の制御を考慮した日程で実施予定。

6. 新ルールの実出力制御方法と出力制御に向けた準備状況

- 出力制御機能付PCSが、当社のスケジュール配信サーバから制御スケジュールを取得し、それに基づき自動的に制御を実施。
- 従来は、出力制御機能付PCSの市販化前に連系承諾を行う必要があったため、当該PCS市販化後の切替を約束した上で連系。その後、当社向PCSが平成30年4月以降市販化される見通しとなったことから、対象事業者への切替依頼を平成29年12月より開始。
- 高圧、低圧10kW以上ともに、切替期限を平成30年10月末としていたが、未切替の事業者が多数存在していることから、継続して契約解除も視野に入れた対応を含め早期切替の働きかけを実施しているところ。

	対象事業者数 (H30.10末現在)	PCS切替率 (H30.12.11現在)
特別高圧	-	-
高圧	33件	33%(11件)
低圧10kW以上	975件	42%(406件)

(注)対象事業者数は、PCS切替期限であるH30.10月末迄に連系済みの新ルール事業者を集計

