

再生可能エネルギー発電設備(自然変動電源)の出力抑制の妥当性について
(中国エリア、沖縄本島：2024年2月分)

業務規程第180条の規定に基づき、中国エリア・沖縄本島で2024年2月に実施した再生可能エネルギー発電設備(自然変動電源)(以下、「再エネ」という。)の出力抑制に関する資料を各エリアの一般送配電事業者から提出を受け、当該資料に基づき、一般送配電事業者の出力抑制が、法令及び送配電等業務指針に照らし妥当であったか否かを確認及び検証した結果、別紙1-1、2-1のとおり妥当であると認め、別紙1-2、2-2により公表する。

1. 抑制エリアと抑制実施日(2月)

| エリア | 中国 | 沖縄本島 | 九州※ |
|------|----|------|-----|
| 抑制日数 | 5日 | 7日 | 8日 |

| 2月 | 北海道 | 東北 | 東京 | 中部 | 北陸 | 関西 | 中国 | 四国 | 九州(参考) | 沖縄本島 |
|----------|-----|----|----|----|----|----|----|----|--------|------|
| 2月1日(木) | | | | | | | | | | |
| 2月2日(金) | | | | | | | | | | |
| 2月3日(土) | | | | | | | | | | |
| 2月4日(日) | | | | | | | | | | |
| 2月5日(月) | | | | | | | | | | |
| 2月6日(火) | | | | | | | | | | |
| 2月7日(水) | | | | | | | | | | |
| 2月8日(木) | | | | | | | | | | |
| 2月9日(金) | | | | | | | | | | |
| 2月10日(土) | | | | | | | | | ○ | |
| 2月11日(日) | | | | | | | | | ○ | ○ |
| 2月12日(月) | | | | | | | | | ○ | ○ |
| 2月13日(火) | | | | | | | ○ | | ○ | |
| 2月14日(水) | | | | | | | | | | |
| 2月15日(木) | | | | | | | | | | |
| 2月16日(金) | | | | | | | | | | |
| 2月17日(土) | | | | | | | ○ | | ○ | |
| 2月18日(日) | | | | | | | ○ | | ○ | ○ |
| 2月19日(月) | | | | | | | | | | |
| 2月20日(火) | | | | | | | | | | |
| 2月21日(水) | | | | | | | | | | |
| 2月22日(木) | | | | | | | | | | |
| 2月23日(金) | | | | | | | | | | |
| 2月24日(土) | | | | | | | ○ | | | |
| 2月25日(日) | | | | | | | | | ○ | ○ |
| 2月26日(月) | | | | | | | | | | |
| 2月27日(火) | | | | | | | | | | ○ |
| 2月28日(水) | | | | | | | ○ | | ○ | ○ |
| 2月29日(木) | | | | | | | | | | ○ |

※九州エリアについては、2023年度分から当機関での検証は四半期ごとに実施。
具体的には、1～3月分の検証・公表は5月に取りまとめ予定。

2. 検証内容

- ①再エネの出力抑制に関する指令を行った時点で予想した需給状況
- ②優先給電ルールに基づく抑制・調整（下げ調整力確保）の具体的内容
- ③再エネの出力抑制を行う必要性

3. 検証結果

検証内容の ①～③ それぞれの項目について検証した結果、今回の出力抑制の指令は下げ調整力不足が見込まれたため行われたものであり、妥当であったと判断する。

4. 公表日 : 2024年3月27日（本機関ウェブサイト）

以上

【添付資料】

- 別紙1-1 : 中国エリアにおける再生可能エネルギー発電設備（自然変動電源）の出力抑制の検証結果
～2024年2月抑制分 中国電力ネットワーク～
- 別紙1-2 : ウェブサイト公表文「中国エリアにおける再生可能エネルギー発電設備（自然変動電源）の出力抑制に関する検証結果の公表について」
- 別紙2-1 : 沖縄本島における再生可能エネルギー発電設備（自然変動電源）の出力抑制の検証結果
～2024年2月抑制分 沖縄電力～
- 別紙2-2 : ウェブサイト公表文「沖縄本島における再生可能エネルギー発電設備（自然変動電源）の出力抑制に関する検証結果の公表について」

中国エリアにおける再生可能エネルギー発電設備 (自然変動電源) の出力抑制の検証結果

～ 2024年2月抑制分 中国電力ネットワーク～

2024年3月27日
電力広域的運営推進機関

1. はじめに
2. 検証の観点
3. 中国電力ネットワークが公表した出力抑制の実施状況
4. 総合評価
5. 検証結果

(別紙 1) 日別の需要想定・需給状況・再エネ出力抑制の必要性

(別紙 2) 日別の優先給電ルールに基づく抑制、調整状況

(別紙 3) (参考) 当日の需給実績

(参考資料) 再生可能エネルギー発電設備(自然変動電源)の出力抑制
の検証における基本的な考え方 ～中国電力ネットワーク編～

中国電力ネットワークは、2024年2月に、中国エリア（離島を除く）において再生可能エネルギー発電設備（自然変動電源）（以下、「再エネ」という。）の出力抑制を、5日間実施した。

本機関は、業務規程第180条の規定に基づき、出力抑制に関する指令の妥当性を検証したので、その結果を公表する。

2. 検証の観点

本機関は、法令および業務指針に照らして、抑制前日の指令時点において抑制が不可避であったか否かを、以下の観点で検証した。基本的な検証の考え方は、「参考資料」参照。

① 再エネの出力抑制に関する指令を行った時点で予想した需給状況 (データは、「別紙1」参照)

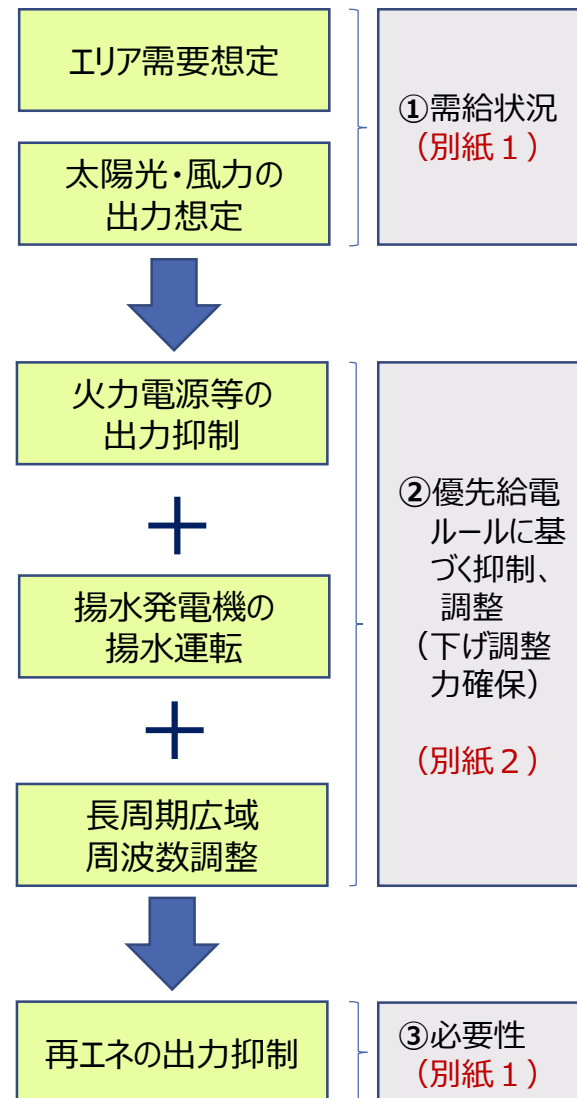
- ・過去の蓄積された実績から、類似の需要実績を抽出しているか。
- ・最新の気象データ（気象予測）に基づき、補正されているか。
- ・最新の日射量予測データに基づき、太陽光の出力想定をしているか。
- ・最新の風力予測データに基づき、風力の出力を想定しているか。
- ・太陽光および需要の想定誤差量は適切か。

② 優先給電ルールに基づく抑制、調整（下げ調整力確保）の 具体的内容（データは、「別紙2」参照）

- ・電源Ⅰ・Ⅱ火力機を、LFC調整力2%を確保しつつ最低限必要な台数に厳選しているか。
- ・揚水発電機の揚水運転の最大限活用を見込んでいるか。
- ・電源Ⅲ火力を、発電事業者と事前合意された出力まで抑制することを見込んでいるか。
- ・再エネ電力を空容量の範囲内で、他エリアが受電可能な量を最大限域外送電する計画としたか確認する。
- ・バイオマス専焼電源の抑制、地域資源バイオマスの運転状況を確認。

③ 再エネの出力抑制を行う必要性（データは、「別紙1」参照）

- ・上記②で再エネの出力抑制の前段まで下げ調整力を確保しても上記①で予想したエリア需要等を供給力が上回る結果となっているか。



中国電力ネットワークは、2月の以下の5日間について、下げ調整力不足が発生することを想定したため、再エネ事業者に対し、出力抑制の前日指令を実施し、当日、自然変動電源（太陽光・風力）の出力抑制を実施した。

| 供給区域 | 中国エリア（離島を除く） | | | | |
|-----------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 指令日時 | 2月12日(月) 17時 | 2月16日(金) 17時 | 2月17日(土) 17時 | 2月23日(金) 17時 | 2月27日(火) 17時 |
| 抑制実施日 | 2月13日 (火) | 2月17日 (土) | 2月18日 (日) | 2月24日 (土) | 2月28日 (水) |
| 最大抑制量 (※1) | 61.2万kW | 125.8万kW | 230.4万kW | 46.9万kW | 3.6万kW |
| 抑制時間 | 8時～16時 | 8時～16時 | 8時～16時 | 8時～16時 | 8時～16時 |
| 中国電力ネットワーク公表サイト | 中国エリアの出力制御指示内容を参照 | | | | |

(※1) 前日計画時点における最大抑制量（オフライン制御で確保する制御量＋オンライン制御で当日対応する制御量）を示す。

4. 総合評価（1 / 2）

本機関は、中国電力ネットワークが行った前日指令時点における再エネ出力抑制の妥当性を評価した。

| 評価項目 | 2月 | | | | |
|---|----|----|----|----|----|
| | 13 | 17 | 18 | 24 | 28 |
| 1. 再エネの出力抑制に関する指令を行った時点で予想した需給状況 | | | | | |
| （1）エリア需要等・エリア供給力 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| （2）エリア需要想定 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| （3）太陽光の出力想定 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| （4）風力の出力想定 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 2. 優先給電ルールに基づく抑制、調整(下げ調整力確保)の具体的内容 | | | | | |
| （1）電源Ⅰ・電源Ⅱ火力 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| （2）揚水発電機の揚水運転 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| （3）蓄電設備の充電（対象設備無し） | — | — | — | — | — |
| （4）電源Ⅲ火力 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| （5）長周期広域周波数調整※ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| （6）バイオマス専焼電源 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| （7）地域資源バイオマス | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 3. 再エネの出力抑制を行う必要性 | | | | | |
| 再エネの出力抑制を行う必要性と抑制必要量 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 総合評価 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

※ 長周期広域周波数調整が適切に行われたかどうかを評価している。

4. 総合評価 (2 / 2)

| 評価項目 | 理由 |
|---|--|
| 1. 再エネの出力抑制に関する指令を行った時点で予想した需給状況 | - |
| (1) エリア需要等・エリア供給力 | エリア需要等と、再エネ余剰分を差し引いたエリア供給力が等しく計画されていた（全抑制日）。 |
| (2) エリア需要想定 | 類似の過去実績から想定できていた（全抑制日）。 |
| (3) 太陽光の出力想定 | 最新の日射量データで想定できていた（全抑制日）。 |
| (4) 風力の出力想定 | 最新の風力予測値で想定できていた（全抑制日）。 |
| 2. 優先給電ルールに基づく抑制、調整（下げ調整力確保）の具体的内容 | - |
| (1) 電源Ⅰ・電源Ⅱ火力 | LFC調整力2%を確保したうえで、作業および燃料受入に伴うBOG消費のための出力制約がある発電機を除き、最低限必要なユニットのみ運転することを確認した（全抑制日）。 |
| (2) 揚水発電機の揚水運転 | 作業中の揚水発電機を除き、最大限揚水することを確認した（全抑制日）。 |
| (3) 蓄電設備の充電 | 中国エリアは対象設備なし。 |
| (4) 電源Ⅲ火力 | 設備トラブルおよび工場の生産調整による抑制量減少がある発電所を除き、事前合意された最低出力以下に抑制することを確認した（全抑制日）。 |
| (5) 長周期広域周波数調整 | 抑制指令時点において、連系線の空容量の範囲内で、他エリアが受電可能な量を、最大限域外送電する計画としていることを確認した（全抑制日）。 |
| (6) バイオマス専焼電源 | 燃料貯蔵の関係による抑制量の減少がある発電所を除き、事前合意された最低出力に抑制することを確認した（全抑制日）。 |
| (7) 地域資源バイオマス | 事前合意された最低出力以下に抑制していること、及び出力抑制が困難な電源は対象外としていることを確認した（全抑制日）。 |
| 3. 再エネの出力抑制を行う必要性 | - |
| 再エネの出力抑制を行う必要性和抑制必要量 | 至近までの太陽光設備量と実績を基に想定誤差量を算出し、想定誤差量を考慮したエリア供給力が、エリア需要等を上回る結果となっていた（全抑制日）。 |

総合評価

再エネ出力抑制を実施した**5日間**において、各項目が妥当であったと評価する。

本機関が検証した結果、下げ調整力不足が見込まれたために行われた今回の出力抑制の指令は、妥当であると判断する。

○検証を行った3項目

① 再エネの出力抑制に関する指令を行った時点で予想した需給状況

これまで蓄積された過去の需要実績を最大限活用し、下げ調整力最小時刻のエリア需要等を想定できていた。また、最新の日射量データと発電所地点周辺の風速予測データを基に、太陽光・風力の出力を的確に想定できていた。

② 優先給電ルールに基づく抑制、調整（下げ調整力確保）の具体的内容

電源Ⅰ・Ⅱ火力機を最低限運転に必要な台数に厳選、揚水発電機の揚水運転を最大限活用するとともに、試運転機を除く電源Ⅲの最低出力運転ならびに長周期広域周波数調整による域外送電を最大限活用すべく適切な対応を図っており、下げ調整力を最大限確保する計画としていた。

③ 再エネの出力抑制を行う必要性

上記②で再エネの出力抑制の前段まで下げ調整力を確保しても、上記①の供給力がエリア需要等を上回るため、再エネの抑制を行う必要があった。

日別の需要想定・需給状況・再エネ出力抑制の必要性①

(単位: 万kW)

| 場所 | | 中国エリア | | 中国エリア | | 中国エリア | | 中国エリア | | 中国エリア | | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------|---------------------|---|---------------------|---|---------------------|---|---------------------|---|-----------|---|
| 出力抑制指令計画時の下げ調整力最小時刻(※) | | 2月13日(火) 12時~12時30分 | | 2月17日(土) 12時~12時30分 | | 2月18日(日) 13時30分~14時 | | 2月24日(土) 12時~12時30分 | | 2月28日(水) 12時~12時30分 | | | |
| | | 【需要想定】 | 【基準】 | 【需要想定】 | 【基準】 | 【需要想定】 | 【基準】 | 【需要想定】 | 【基準】 | 【需要想定】 | 【基準】 | | |
| 需要想定 | 年月日(曜日) | 2024.2.13(火) | 2022.3.23(水) | 2024.2.17(土) | 2024.2.10(土) | 2024.2.18(日) | 2023.4.2(日) | 2024.2.24(土) | 2023.2.12(日) | 2024.2.28(水) | 2024.2.16(金) | | |
| | 天候 | 晴 | 曇 | 晴 | 晴 | 晴 | 晴 | 曇//晴 | 晴→雨 | 晴→//曇 | 晴→曇 | | |
| | 気温(℃) | 15.6 | 11.0 | 13.3 | 12.2 | 17.5 | 22.7 | 11.2 | 16.0 | 13.2 | 11.3 | | |
| | 気温感応度 | 需要に影響しない気温帯(19℃~26℃)はゼロ | | 12.0万kW/℃ | | 10.0万kW/℃ | | 8.0万kW/℃ | | 8.0万kW/℃ | | 12.0万kW/℃ | |
| | 需要(万kW) | 過去の需要実績① 気温等補正量②(補正量の計算根拠を右に記載) | | ▲55.2 | 740.1 (11.0℃-15.6℃) ×12.0万kW/℃ =-55.2万kW | ▲11.0 | 611.5 (12.2℃-13.3℃) ×10.0万kW/℃ =-11.0万kW | 12.0 | 474.1 (19.0℃-17.5℃) ×8.0万kW/℃ =12.0万kW | 38.4 | 523.0 (16.0℃-11.2℃) ×8.0万kW/℃ =38.4万kW | ▲22.8 | 689.1 (11.3℃-13.2℃) ×12.0万kW/℃ =-22.8万kW |
| | 需要想定値(※の時刻の需要)③=①+② | 684.9 | | 600.5 | | 486.1 | | 561.4 | | 666.3 | | | |
| 太陽光の出力想定 | 日射量予測値(日射強度)(kW/m ²) | 【出力想定】 | | 【出力想定】 | | 【出力想定】 | | 【出力想定】 | | 【出力想定】 | | | |
| | 出力換算係数(kWh/kW/m ² /kW) | 0.501~0.668 | | 0.476~0.692 | | 0.344~0.625 | | 0.218~0.567 | | 0.342~0.716 | | | |
| | 特高 | 0~0.988 | | 0~0.971 | | 0~0.935 | | 0~0.874 | | 0~0.893 | | | |
| | 高・低圧(全量) | 0~0.923 | | 0~0.914 | | 0~0.897 | | 0~1.025 | | 0~0.906 | | | |
| | 高・低圧(余剰) | 0~0.788 | | 0~0.779 | | 0~0.859 | | 0.31~0.77 | | 0~0.772 | | | |
| | 特高④ | 137.6 | | 143.2 | | 106.0 | | 100.6 | | 139.2 | | | |
| | 高・低圧(全量)⑤ | 203.0 | | 212.7 | | 167.8 | | 150.3 | | 206.8 | | | |
| 高・低圧(余剰)⑥ | 65.4 | | 68.4 | | 54.0 | | 48.9 | | 66.3 | | | | |
| 想定自家消費量(※2)(万kW)⑦(高・低圧(余剰)のみ考慮) | ▲9.3 | | ▲9.4 | | ▲9.4 | | ▲9.4 | | ▲9.4 | | | | |
| 合計⑧ | ④+⑤+⑥+⑦ | 396.7 | | 415.0 | | 318.3 | | 290.5 | | 402.9 | | | |
| 風力の出力想定 | 設備量(万kW) | 33.1 | | 33.1 | | 33.1 | | 33.1 | | 33.1 | | | |
| | 特高⑨ | 2.2 | | 2.2 | | 2.2 | | 2.2 | | 2.2 | | | |
| | 高圧以下⑩ | 35.3 | | 35.3 | | 35.3 | | 35.3 | | 35.3 | | | |
| | 合計⑨+⑩ | 37.5 | | 37.5 | | 37.5 | | 37.5 | | 37.5 | | | |
| 出力想定値(万kW) | 特高⑪ | 8.4 | | 1.4 | | 3.1 | | 6.9 | | 1.6 | | | |
| 高圧以下⑫ = ⑩×(⑪/⑨) | 0.6 | | 0.1 | | 0.2 | | 0.5 | | 0.1 | | | | |
| 合計⑬ | ⑪+⑫ | 9.0 | | 1.5 | | 3.3 | | 7.4 | | 1.7 | | | |
| 需給状況(万kW) | エリア供給力 | (F) 電源Ⅰ・Ⅱ(火力) | 165.6 | ▲ | 150.7 | ▲ | 176.5 | ▲ | 104.4 | ▲ | 117.4 | ▲ | |
| | | (G) 電源Ⅲ(火力) | 118.8 | ▲ | 85.3 | ▲ | 116.3 | ▲ | 120.4 | ▲ | 117.9 | ▲ | |
| | | (K) 原子力 | 0.0 | ▲ | 0.0 | ▲ | 0.0 | ▲ | 0.0 | ▲ | 0.0 | ▲ | |
| | | (J) 一般水力 | 31.6 | ▲ | 38.7 | ▲ | 44.0 | ▲ | 46.6 | ▲ | 41.4 | ▲ | |
| | | (H) バイオマス専焼電源 | 7.9 | ▲ | 8.0 | ▲ | 7.9 | ▲ | 14.7 | ▲ | 14.6 | ▲ | |
| | | (I) 地域資源バイオマス | 6.1 | ▲ | 6.2 | ▲ | 6.0 | ▲ | 6.5 | ▲ | 6.5 | ▲ | |
| | | (E-1) 太陽光⑧ | 396.7 | ▲ | 415.0 | ▲ | 318.3 | ▲ | 290.5 | ▲ | 402.9 | ▲ | |
| | | 風力⑬ | 9.0 | ▲ | 1.5 | ▲ | 3.3 | ▲ | 7.4 | ▲ | 1.7 | ▲ | |
| | | (E-2) 想定誤差量 | 98.3 | ▲ | 100.2 | ▲ | 143.8 | ▲ | 172.1 | ▲ | 117.6 | ▲ | |
| | | エリア供給力計⑭ | 834.0 | ▲ | 805.6 | ▲ | 816.2 | ▲ | 762.6 | ▲ | 820.0 | ▲ | |
| | エリア需要等 | (A) エリア需要(本土)③ | 684.9 | ▲ | 600.5 | ▲ | 486.1 | ▲ | 561.4 | ▲ | 666.3 | ▲ | |
| | | 揚水(C-1) 揚水式発電機の揚水運転⑮ | ▲83.2 | ▲ | ▲83.2 | ▲ | ▲83.2 | ▲ | ▲83.2 | ▲ | ▲83.2 | ▲ | |
| | | 運転等(C-2) 蓄電設備の充電(対象設備なし)⑯ | — | ▲ | — | ▲ | — | ▲ | — | ▲ | — | ▲ | |
| | | 域外(B-1) 約定済みの域外送電電力⑰ | ▲0.7 | ▲ | 3.9 | ▲ | ▲16.5 | ▲ | ▲53.6 | ▲ | ▲66.9 | ▲ | |
| | | 送電(B-2) 長周期広域周波数調整⑱ | ▲4.0 | ▲ | 0.0 | ▲ | 0.0 | ▲ | ▲17.5 | ▲ | 0.0 | ▲ | |
| エリア需要等計⑲ = ③ - (⑮+⑯+⑰+⑱) | 772.8 | ▲ | 679.8 | ▲ | 585.8 | ▲ | 715.7 | ▲ | 816.4 | ▲ | | | |
| 必要性(万kW) | エリア供給力計⑭ | 834.0 | ▲ | 805.6 | ▲ | 816.2 | ▲ | 762.6 | ▲ | 820.0 | ▲ | | |
| | エリア需要等計⑲ | 772.8 | ▲ | 679.8 | ▲ | 585.8 | ▲ | 715.7 | ▲ | 816.4 | ▲ | | |
| | 判定 | ○ | ▲ | ○ | ▲ | ○ | ▲ | ○ | ▲ | ○ | ▲ | | |
| イメージ図は「別紙3」 | (D),(d) 誤差量を織込んだ抑制必要量⑳ = (⑭ - ⑲) | 61.2 | ▲ | 125.8 | ▲ | 230.4 | ▲ | 46.9 | ▲ | 3.6 | ▲ | | |

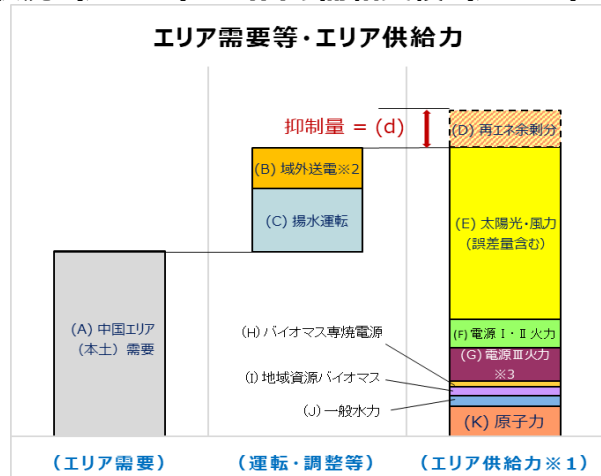
(※1) 約13,000メッシュの合計

(※2) 低圧10kW未満の実績データを基に、昼間帯の想定自家消費量を算出

(単位: 万kW)

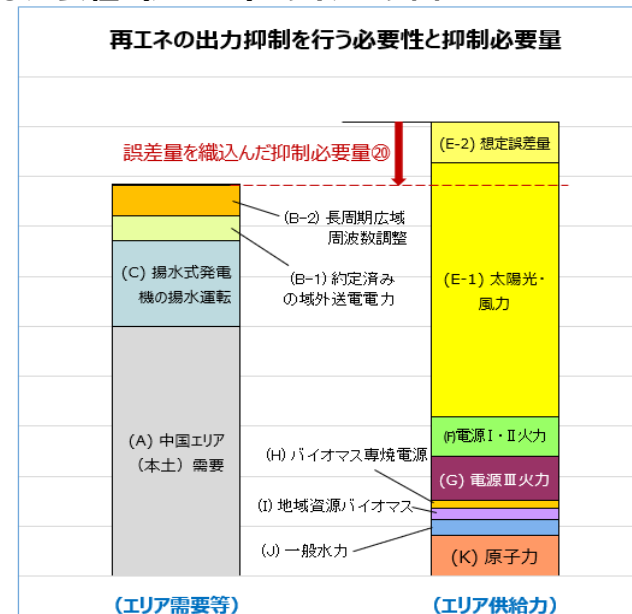
| 場所 | | 中国エリア 2月13日(火) 12時~12時30分 | 中国エリア 2月17日(土) 12時~12時30分 | 中国エリア 2月18日(日) 13時30分~14時 | 中国エリア 2月24日(土) 13時30分~14時 | 中国エリア 2月28日(水) 12時30分~13時 | |
|---------------------|----------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------|
| 下げ調整力最小時刻 | | | | | | | |
| 天候・気温 | 天候 気温(℃) | 晴 16.3 | 晴 13.4 | 晴 18.7 | 晴時々曇 11.6 | 晴 13.1 | |
| (参考) 当日の 需給実績 | エリア 供給力 | (A) エリア需要(本土) 678.4 | 576.8 | 497.7 | 578.7 | 650.9 | |
| | (F) 電源Ⅰ・Ⅱ(火力) | 163.1 | 137.8 | 184.7 | 181.5 | 152.8 | |
| | (G) 電源Ⅲ(火力) | 94.5 | 91.1 | 119.6 | 120.6 | 116.9 | |
| | (K) 原子力 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | (J) 一般水力 | 28.3 | 33.9 | 37.5 | 50.1 | 38.5 | |
| | (H) バイオマス専焼電源 | 9.4 | 9.4 | 9.4 | 14.3 | 14.2 | |
| | (I) 地域資源バイオマス | 5.8 | 5.9 | 5.7 | 6.3 | 6.3 | |
| | (E) 太陽光(抑制量含む) | 455.4 | 473.1 | 415.7 | 361.2 | 466.0 | |
| | 風力(抑制量含む) | 7.2 | 0.3 | 3.7 | 7.1 | 4.9 | |
| | エリア供給力計 | 763.7 | 751.5 | 776.3 | 741.1 | 799.6 | |
| | 揚水運転等(C) | 揚水式発電機の揚水運転 | ▲70.3 | ▲85.4 | ▲78.8 | ▲60.8 | ▲75.0 |
| | 域外送電(B) | 約定済みの域外送電電力・長周期広域周波数調整 | 0.0 | 1.2 | ▲10.0 | ▲52.0 | ▲47.0 |
| | 抑制(D) | 太陽光・風力抑制 | ▲15.0 | ▲90.5 | ▲189.8 | ▲49.6 | ▲26.7 |
| 供給力計 | | 678.4 | 576.8 | 497.7 | 578.7 | 650.9 | |

○需給状況(別紙1)・当日の需給実績(別紙3)のイメージ図



- ※1: 優先給電ルールに基づく出力抑制後のエリア供給力。
- ※2: 地域間連系線(中国九州間連系線・中国四国間連系線・関西中国間連系線)の運用容量相当。
- ※3: バイオマス混焼電源を含む。

○必要性(別紙1)のイメージ図



再生可能エネルギー発電設備（自然変動電源）の 出力抑制の検証における基本的な考え方

～中国電力ネットワーク編～

2024年3月27日
電力広域的運営推進機関

1. 検証方法
 2. 下げ調整力不足時の対応順序
 3. 需給状況
 - (1) エリア需要等・エリア供給力
 - (2) エリア需要想定
 - (3) 太陽光の出力想定
 - (4) 風力の出力想定
 4. 優先給電ルールに基づく抑制、調整
 - (1) 電源Ⅰ・Ⅱ火力
 - (2) 揚水発電機の揚水運転
 - (3) 電力貯蔵装置の充電
 - (4) 電源Ⅲ火力
 - (5) 長周期広域周波数調整
 - (6) バイオマス専焼電源
 - (7) 地域資源バイオマス
 5. 想定誤差量
 6. 再エネの出力抑制を行う必要性
- (参考1) 電源Ⅲ等の出力抑制に関する調整状況

本機関は、再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法施行規則（以下、「再エネ特措法施行規則」という。）、出力制御の公平性の確保に係る指針、および送配電等業務指針（以下、「業務指針」という。）に照らして、抑制前日の指令時点における以下の①～③の項目を確認し、抑制が不可避であったか否かを検証する。

① 再エネ（※1）の出力抑制に関する指令を行った時点で予想した需給状況

② 優先給電ルールに基づく抑制、調整（下げ調整力（※2）確保）の具体的内容

③ 再エネ（※1）の出力抑制を行う必要性

（※1）本検証資料でいう「再エネ」とは、自然変動電源（太陽光・風力）をいう。

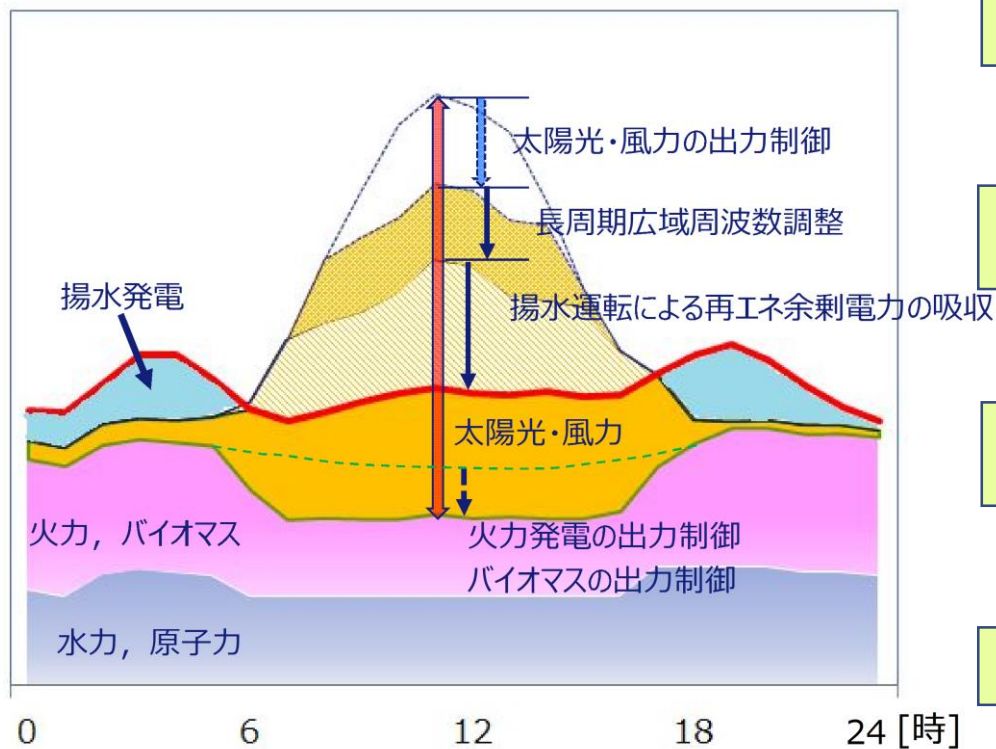
（※2）下げ調整力とは、火力電源などにおいて、出力を下げるこことができる余地をいう。

自然変動電源は、短時間に出力が上下するため、対応して火力電源等の出力調整を行うことが必要となる。このような調整のうち、電源の出力を下げる調整を行うことのできる範囲を、一般的に「下げ調整力」という。

- 検証の対象は、業務指針第183条第1号より、「自然変動電源の出力抑制に関する指令を行った時点で予想した供給区域の需給状況」。
- 出力抑制は、再エネ特措法施行規則第14条第1項第8号イからニより、原則として抑制を行う前日までに指示を行うこととなっている。

本機関は、以下の流れで再エネ出力抑制の適切性の検証を行う。

需要バランスのイメージ図



エリア需要想定

太陽光・風力の出力想定

火力電源等の出力抑制

揚水発電機の揚水運転

長周期広域周波数調整

再エネの出力抑制

①需給状況
(別紙1)

②優先給電
ルールに基づく
抑制、調整
(下げ調整力
確保)

(別紙2)

③必要性
(別紙1)

2. 下げ調整力不足時の対応順序

本機関は、業務指針に基づいて必要な出力抑制が計画されているかを確認および検証する。

○下げ調整力不足時の対応順序

(1) 業務指針第173条による

- 一般送配電事業者が調整力としてあらかじめ確保した下記 (ア) から (ウ) に掲げる電源Ⅰ抑制等の措置を講じる。
- 一般送配電事業者からオンラインで調整ができる下記 (ア) から (ウ) に掲げる電源Ⅱ抑制等の措置を講じる。

(ア) 発電機出力抑制、(イ) 揚水式発電機の揚水運転、(ウ) 需給バランス改善用の電力貯蔵装置の充電 (※)

(2) 上記 (1) を講じても下げ調整力が不足または不足するおそれがあると判断した場合に、同指針第174条により、以下①から⑦の順で、電源Ⅲ抑制等の措置を講じる。

① 一般送配電事業者からオンラインで調整できない下記 (ア) から (ウ) に掲げる措置 (以下の③、④、⑤、および⑦に掲げる方法を除く)

(ア) 火力電源等の発電機出力抑制、(イ) 揚水式発電機の揚水運転、
(ウ) 需給バランス改善用の電力貯蔵装置の充電 (※)

② 長周期広域周波数調整

③ バイオマスの専焼電源の出力抑制

④ 地域資源バイオマス電源 (地域に賦存する資源を活用する発電設備) の出力抑制

⑤ 自然変動電源の出力抑制

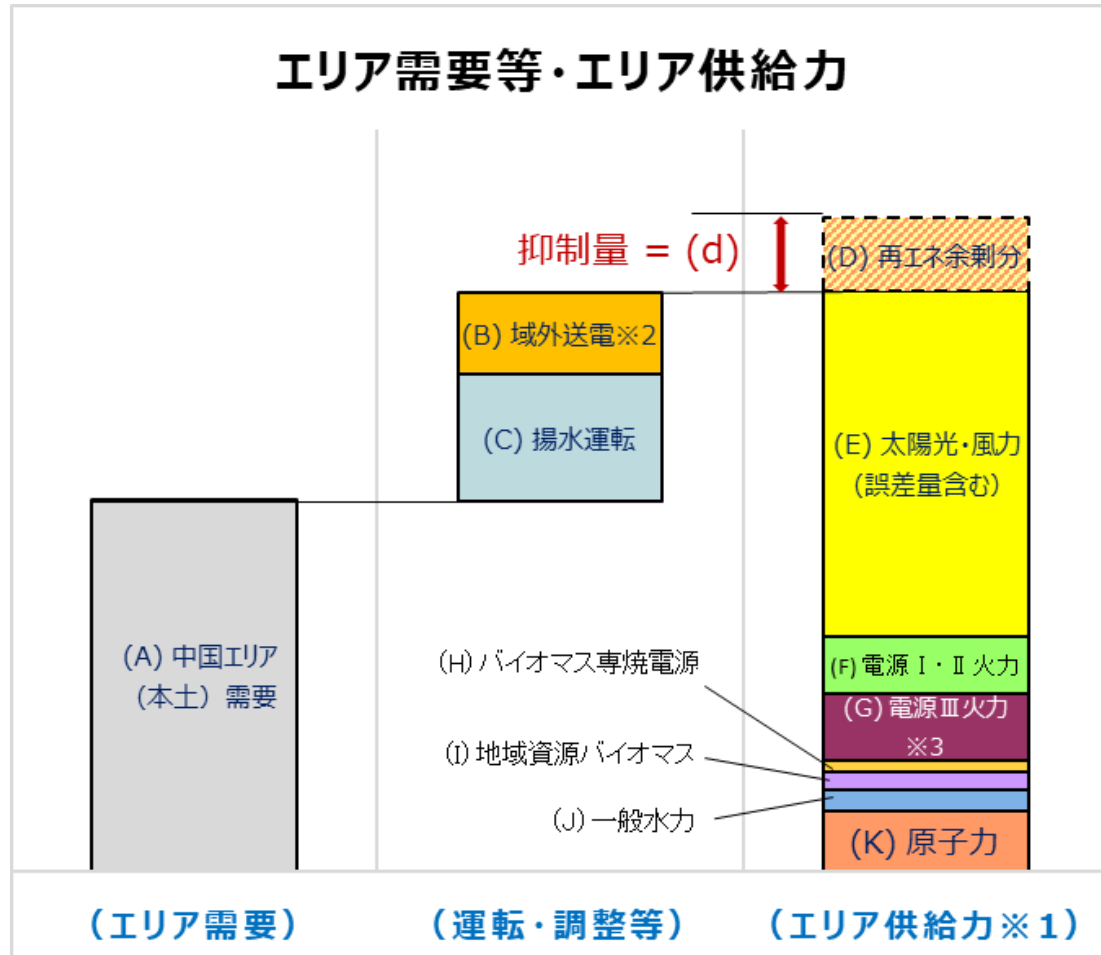
⑥ 業務規程第111条に定める本機関の指示に基づく措置

⑦ 長期固定電源の出力抑制

(※) 中国エリアにおいては、需給バランス改善用の電力貯蔵装置は無し。

出力抑制指令計画時の下げ調整力最小時刻におけるエリア需要等・エリア供給力のイメージ図

日別の状況は「別紙 1」参照



※ 1 : 優先給電ルールに基づく出力抑制後のエリア供給力。

※ 2 : 地域間連系線 (中国九州間連系線・中国四国間連系線・関西中国間連系線) の運用容量相当。

※ 3 : バイオマス混焼電源を含む。

エリア需要は、過去の需要実績、および気温実績、ならびに最新の気象データ（気象予測）に基づき想定する。日別の状況は「別紙1」参照。

① 過去の類似日検索

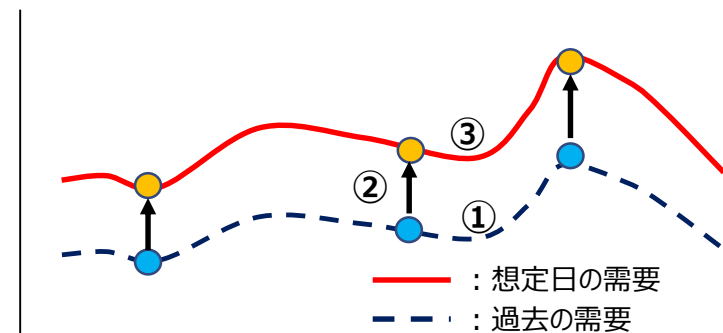
翌日の気象データ（天候・天気図・気温）を基に過去の類似日を検索。

② 気温等による補正

広島市、岡山市、山口市、松江市、鳥取市の翌日気温予想の加重平均と、気温感応度から①の需要実績を補正する。

③ エリア総需要を需要想定 (24時間の需要想定)

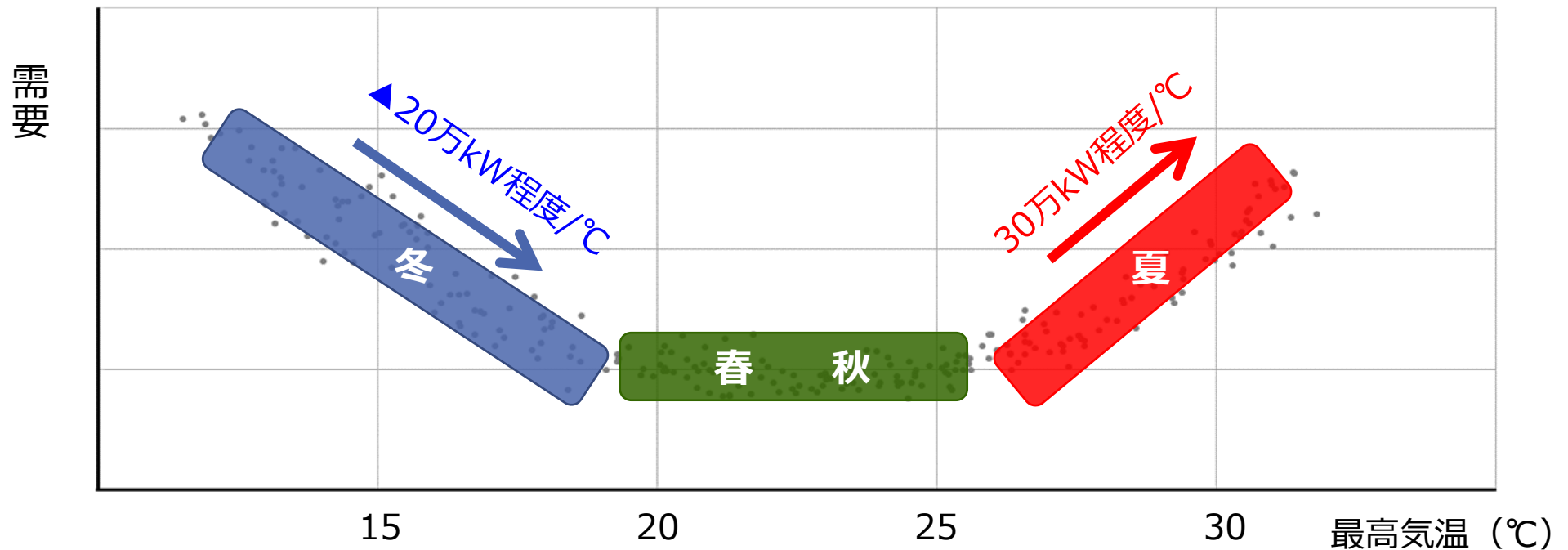
需要想定のイメージ図



(気温感応度グラフの説明)

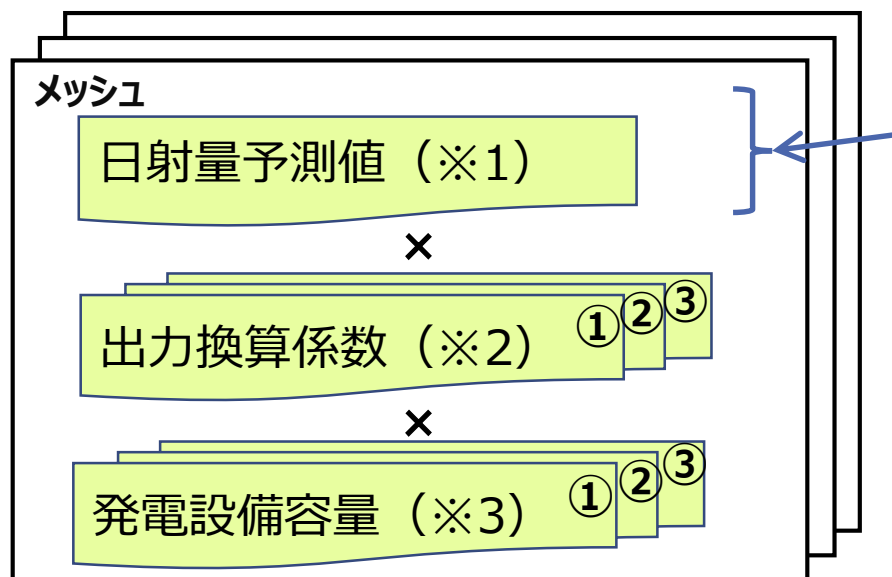
- ・エリア需要は、過去の需要実績と最新の気象予測に基づき想定する。
- ・最新の気象予測と類似する過去の需要実績がない場合は、気温などの実績データを基に気温感応度による補正を行い想定する。

【気温感応度グラフイメージ】



3. 需給状況（3）太陽光の出力想定

最新の気象予測モデルを使用した日射量想定（前日12時の日射量想定値）、過去の実績を基にした電圧・買取区分（全量、余剰）別の出力換算係数、および最新の発電設備容量を基に、メッシュ毎に算出した合計値を、中国エリアの出力として想定したか確認する。日別の状況は「別紙1」参照。



メッシュ総数：約13,000

日射量予測（気象会社データ）

前日12時の日射量データを、中国エリア内で分割したメッシュ単位で受信。

- (※1) 気象会社から前日12時に提供された、抑制当日の分割したメッシュ単位の日射量予測値（30分値）。
- (※2) 太陽光発電設備の過去の発電出力と日射量との関係から、電圧・買取区分（全量、余剰）別に①～③区分に細分化した月別の出力換算係数。
- (※3) 制御指令時点の電圧・買取区分（全量、余剰）別（①～③区分）、メッシュ別に細分化した太陽光発電設備容量。
- (※4) 各月において、過去の日射量データから想定した太陽光発電電力量(kWh)から、低圧の余剰電力量(kWh)を差し引くことによって、その月の自家消費電力量(kWh)を求め、昼間帯における平均出力(kW)を算出。

(凡例) ①：特高、②：高・低圧(全量)、③：高・低圧(余剰)

中国エリア太陽光出力想定値

風力発電は、風速予測値を基に出力を想定したか確認する。**日別の状況は「別紙1」参照。**

特高出力は、発電所地点周辺の風速予測データと発電所毎のパワーカーブを基に、各発電所単位で想定する。また、高圧出力は、特高の想定出力合計を設備量比率で按分して算出する。

〔特高風力出力（1基あたり）〕

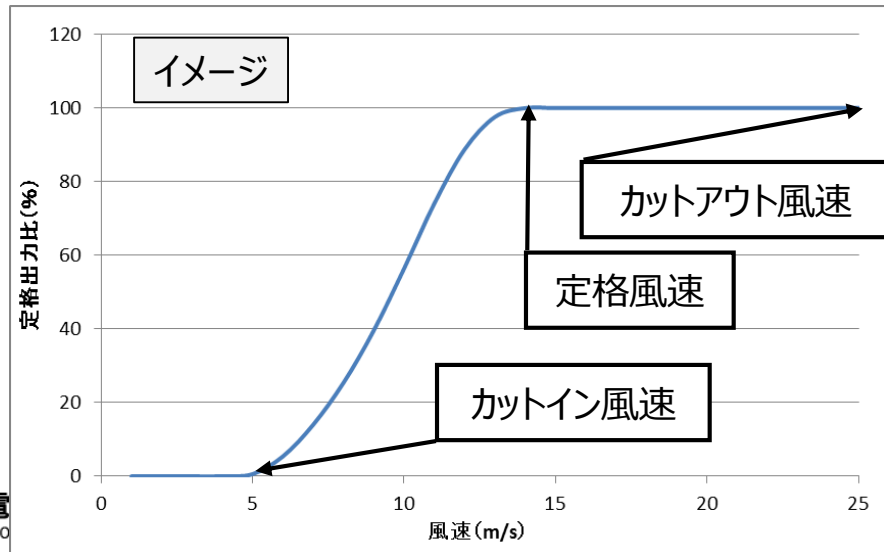
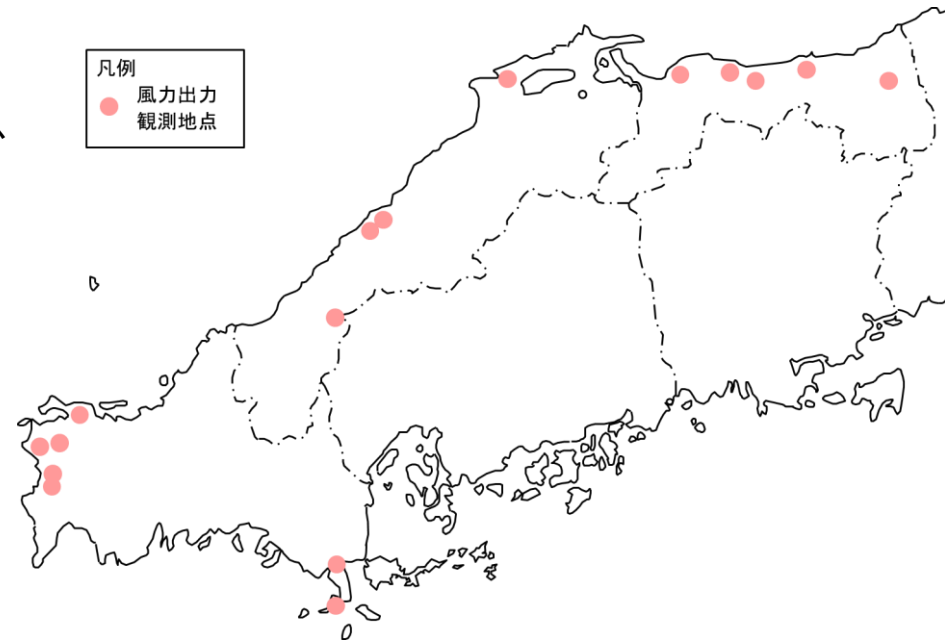
$$= Ax^3 + Bx^2 + Cx + D$$

x : 風速予測値 (m/s) (※1)

A、B、C、D : 出力換算係数 (※2)

- (※1) 気象会社から前日（もしくは抑制当日）に提供された、抑制当日の該当エリアの風速予測値（30分値）。
- (※2) 風車固有のパワーカーブより、風速と出力の関係を示す計算式を導いて算定。

[参考：中国エリアの風力発電所]



電源 I・II の火力発電所は、点灯需要帯（太陽光出力なし）の供給力を確保しつつ、中国電力ネットワークが公表している「系統運用・運転要則 第31条 周波数調整容量の確保」の規定に基づき、常時の系統容量に対する L F C（※ 1）調整力 2 % を確保したうえで、最低出力運転又は停止する計画とする。

日別の状況は「別紙 2」参照。

※ 1 負荷周波数制御（Load Frequency Control）のこと。電力系統の周波数維持を目的として、数分から数十分程度までの需要の短時間の変動を対象とした制御をいう。

○ 下げ調整力不足時における電源 I・II 火力の対応

① 石油火力は全台停止

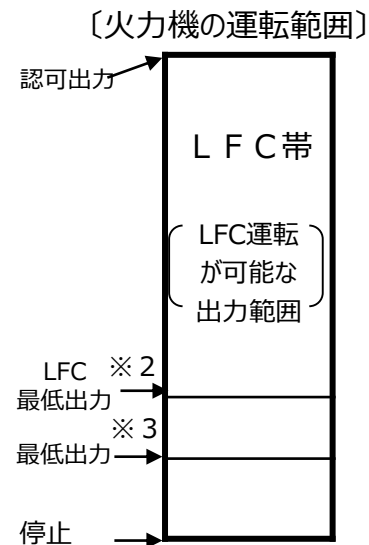
② 石炭火力

毎日の起動停止（D S S : Daily Start Stop）が出来る発電機がないため 1 台もしくは 2 台運転とする。（当日の点灯帯および翌日の供給力確保のため）L F C 調整力は、L N G 火力で確保することから、最低出力とする。

③ L N G 火力

負荷追従性に優れているため、L F C 調整力（2 %）を確保したうえで、BOG(Boil Off Gas)消費に最低限必要な発電機のみを最低出力運転とし残りは停止する。具体的には以下のとおりとする。

- ・柳井発電所は1号系列×6台、2号系列×4台の合計10台のうち、BOG処理も考慮し2号系列2台運転として、それ以外は停止する。
- ・水島発電所はBOG処理に必要な1台を運転し、それ以外は停止する。
- ・柳井発電所の2号系列2台および水島発電所1号機の計3台でLFC2%を確保する。



※ 2 負荷変動に対して、ボイラーやタービンが安定して追従（動的運転）できる出力範囲の下限

※ 3 出力一定運転を前提として、ボイラーやタービンが安定的に運転を維持（静的運転）できる出力範囲の下限

揚水発電機の揚水運転は、当日の出力抑制時間帯において揚水動力により上池にくみ上げること
で、余剰電力を最大限吸収する計画としたか確認する。

なお、中国エリアには需給バランス改善用の電力貯蔵装置に該当する設備はない。

日別の状況は「別紙2」参照。

| 中国電力ネットワークの 揚水発電所 | | 揚水動力 (万 kW) |
|----------------------|----|----------------|
| 発電所名 | 号機 | |
| 俣野川 | 1 | ▲30.8 |
| | 2 | ▲30.8 |
| | 3 | ▲30.8 |
| | 4 | ▲30.8 |
| 南原 | 1 | ▲30.8 |
| | 2 | ▲30.8 |
| 新成羽川※1 (混合揚水) | 2 | ▲7.2 |
| | 3 | ▲7.2 |
| | 4 | ▲7.2 |
| 合計： | | ▲206.4 |

※1 1号機は発電専用

電源Ⅲ（バイオマス混焼電源を含む）の火力発電所を、最低出力（※1）まで抑制する計画としたか確認する。日別の状況は「別紙2」参照。

○下げ調整力不足時における電源Ⅲ火力の対応

①事業用電源（※2）

最低出力（※1） > 翌日発電計画 の場合は、翌日発電計画の発電出力を採用する。
試運転に伴う運転パターンを考慮する。

②自家発電余剰分（※2）

原則逆潮流 0 kWとするが、系統への潮流が不可避なものについては、可能な限り逆潮流が生じない運用とする。

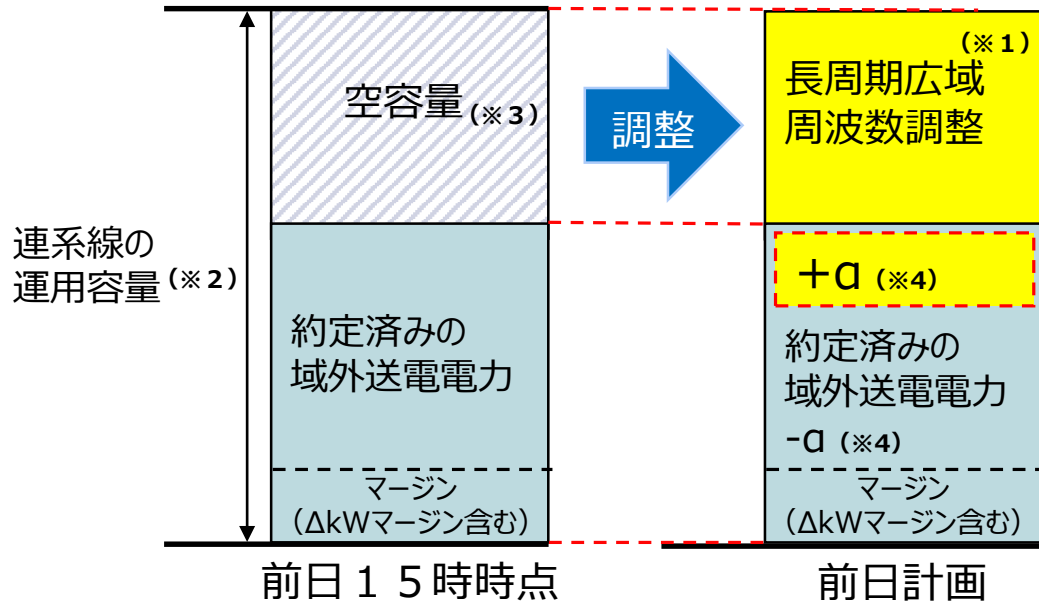
（※1） 中国電力ネットワークと各発電事業者との間で運用に関する覚書または申合書を締結した最低出力。

（※2） 最低出力は、発電設備の補修停止等を考慮する。なお、発電事業者に対する調整状況は「参考2」参照。

中国九州間連系線（関門連系線）、中国四国間連系線（本四連系線）および関西中国間連系線（以下、「連系線」という。）の空容量が前日 15 時時点において残存する場合には、長周期広域周波数調整（※ 1）によって、再エネ電力を**空容量の範囲内で、他エリアが受電可能な量を最大限域外送電**する計画としたか確認する。

日別の状況は「別紙 2」参照。

（※ 1）供給区域の下げ調整力が不足し、又は、下げ調整力が不足するおそれのある場合に、連系線を介して他の供給区域の一般送配電事業者たる会員の調整力を活用して行う周波数調整をいう。



（※ 2）流通設備を損なうことなく、供給信頼度を確保した上で、流通設備に流すことのできる電力の最大値をいう。

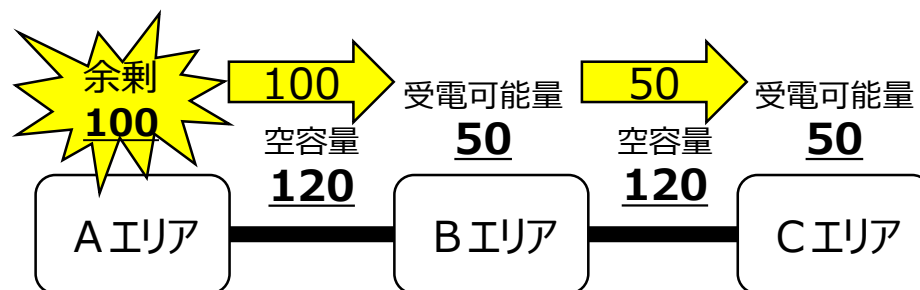
（※ 3）空容量
 = 運用容量 - 約定済みの域外送電電力
 - マージン（需給調整市場による連系線確保量 ΔkW マージン含む）

（※ 4）約定済みの域外送電電力は、前日 15 時時点で決定済みのため、電源Ⅲの抑制によって、約定済みの域外送電電力の一部の原資が、電源Ⅲから再エネに差し替わる。
 (= α)

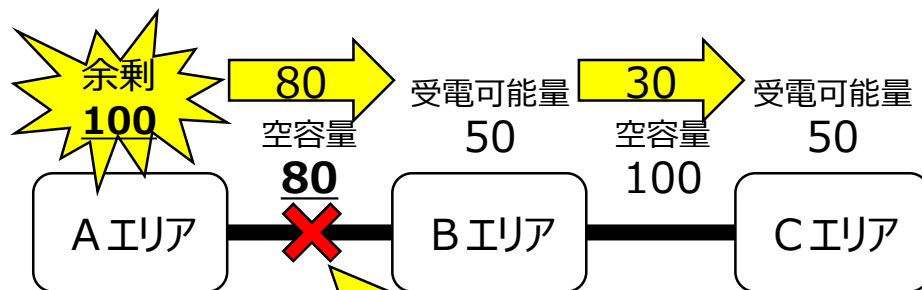
再エネ余剰電力が他エリアで全量受電可能であれば、出力抑制を回避し再エネ電力を最大限活用することができるが、余剰電力に対して連系線の空容量が不足する場合や、他エリアの受電可能量（※1）が不足する場合は再エネ出力抑制に至ることがある。

（※1）一般送配電事業者からオンラインで調整できる範囲で、火力電源の出力抑制や揚水式発電所の揚水運転等の措置を実施することで、他エリアの再エネ余剰電力の受電に協力可能な電力量。

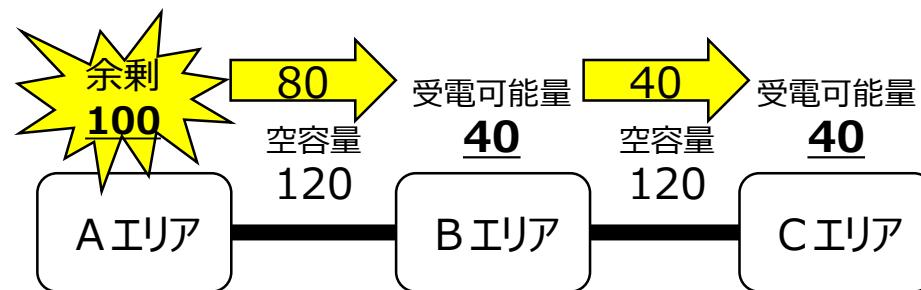
○再エネ出力抑制を回避



○再エネ出力抑制に至る例



連系線の空容量不足
(他エリアは再エネ余剰電力を受電可能だが、連系線の空容量が不足し送電できない)



他エリアの受電可能量不足
(連系線に空容量はあるが、他エリアに再エネ余剰電力の受け皿がない)

バイオマス専焼電源を、最低出力（※）まで抑制する計画としたか確認する。
日別の状況は「別紙2」参照。

○下げ調整力不足時におけるバイオマス専焼電源の対応

最低出力（※） > 翌日発電計画 の場合は、翌日発電計画の発電出力を採用する。
試運転に伴う運転パターンを考慮する。

（※）中国電力ネットワークと各発電事業者との間で運用に関する覚書または申合書を締結した最低出力。

地域資源バイオマス電源を、最低出力（※）まで抑制する計画としたか確認する。
出力抑制不可な電源については、中国電力ネットワークが各事業者に対し、設備実態を把握する資料を提出又は聞き取りを行ったうえで、抑制困難と認定する通知書を提示していることを確認する。
これらの地域資源バイオマスは、下記 A～C の理由に該当する場合には、再エネ特措法施行規則第 14 条第 1 項第 8 号二に照らして、出力抑制の対象外とする。

日別の状況は「別紙 2」参照。

○ 下げ調整力不足時における地域資源バイオマス電源の対応

最低出力（※） > 翌日発電計画 の場合は、翌日発電計画の発電出力を採用する。
試運転に伴う運転パターンを考慮する。

（※）中国電力ネットワークと各発電事業者との間で運用に関する覚書または申合書を締結した最低出力。

○ 地域資源バイオマスの出力抑制を困難と判断する理由（異臭、有害物質などの発生）と、中国エリアの発電所数

【理由】

【発電所数】

| | |
|-------------------------------|----|
| A 発電形態の特質により、燃料貯蔵が困難（ゴミ焼却発電等） | 32 |
| B 出力制御に応じることにより、燃料調達体制に支障を来たす | 5 |
| C 出力制御を行うことで、周辺環境に悪影響を及ぼす | 4 |

なっとく！再生可能エネルギー－新制度に関するよくある質問－FAQ 5－9、5－10

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/fit_faq.html#seigyo

太陽光の出力抑制指令は、原則、前日に行うことから、当日需給断面において、太陽光出力が増加した場合や、エリア需要が減少した場合は、下げ調整力が不足する。このため、前日計画時点においては、想定誤差量（※1）を織り込んでいたか確認する。日別の状況は「別紙2」参照。

※1 想定誤差量は、各出力帯における最大誤差量（表1）を織り込む。太陽光出力については当日快晴となった場合の出力想定値※2を超過しない範囲とし、適用する出力帯については想定出力率を基に決定する。

① 最大誤差量は、5段階の出力帯毎に、統計データ（前日9時の予測と当日実績との差）を基に決定する。

② 前日計画時点における当日の出力率を算定し、①の出力帯に当てはめて当日の想定誤差量を決定する（表2）。

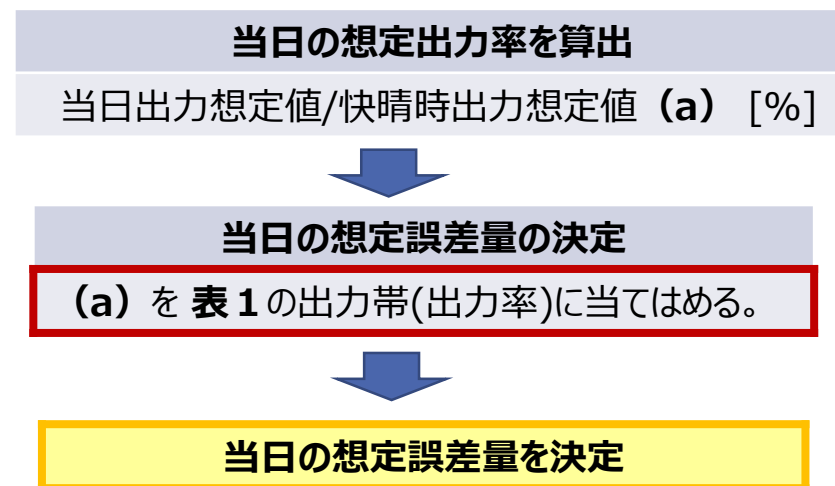
一方、出力抑制量は上記の想定誤差量の範囲内で、発生確度が比較的高い誤差相当量（平均誤差量）をオフライン発電所に優先して割り当て、自ら手動による出力制御を実施する事業者（オフライン本来）のみ出力制御を指示。当日オンライン制御量の不足が見込まれる場合は、不足分をオフライン発電所へ追加で割り当てる。

※2 当該日に中国エリア全体が快晴と仮定した場合の日射量予測も気象会社から受領しており、これを基に算出した出力想定値

表1 各出力帯における最大誤差量 [万kW]

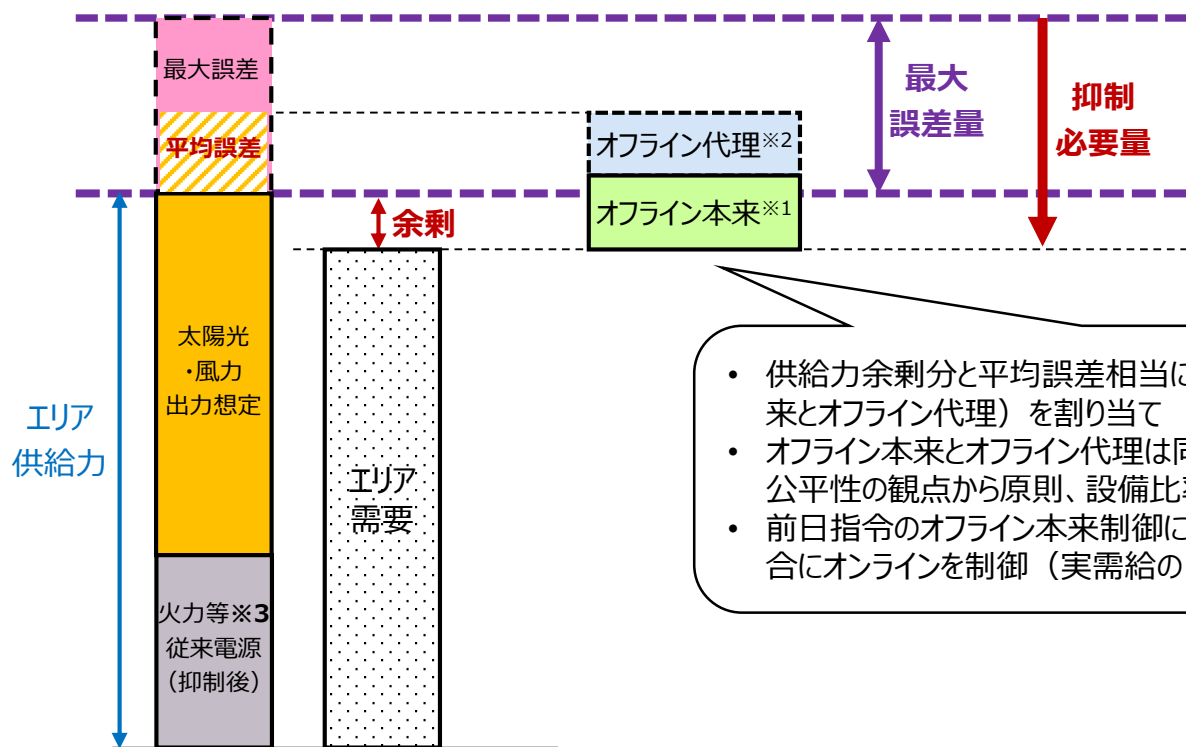
| 出力帯 (最大出力に対する出力率) | | 2月の最大誤差量 (12:00~12:30) | | |
|----------------------|-------------|---------------------------|-------|-------|
| | | 太陽光 | エリア需要 | 合計 |
| 高出力帯 | (90%~) | 51.2 | 59.0 | 110.2 |
| 中出力帯1 | (67.5%~90%) | 101.0 | 45.2 | 146.2 |
| 中出力帯2 | (45%~67.5%) | 105.9 | 66.2 | 172.1 |
| 低出力帯1 | (22.5%~45%) | 82.1 | 54.0 | 136.1 |
| 低出力帯2 | (~22.5%) | 98.7 | -7.6 | 91.1 |

表2 想定誤差量の決定フロー



前頁のとおり、前日指令時点の想定誤差量は「**最大誤差量**」で評価する。

なお、出力抑制指令は供給力余剰分と平均誤差相当までをオフライン制御に割り付け、当日の出力制御必要量が前日指令した出力制御量を上回る場合は、需給状況に応じオンライン制御量を調整する。



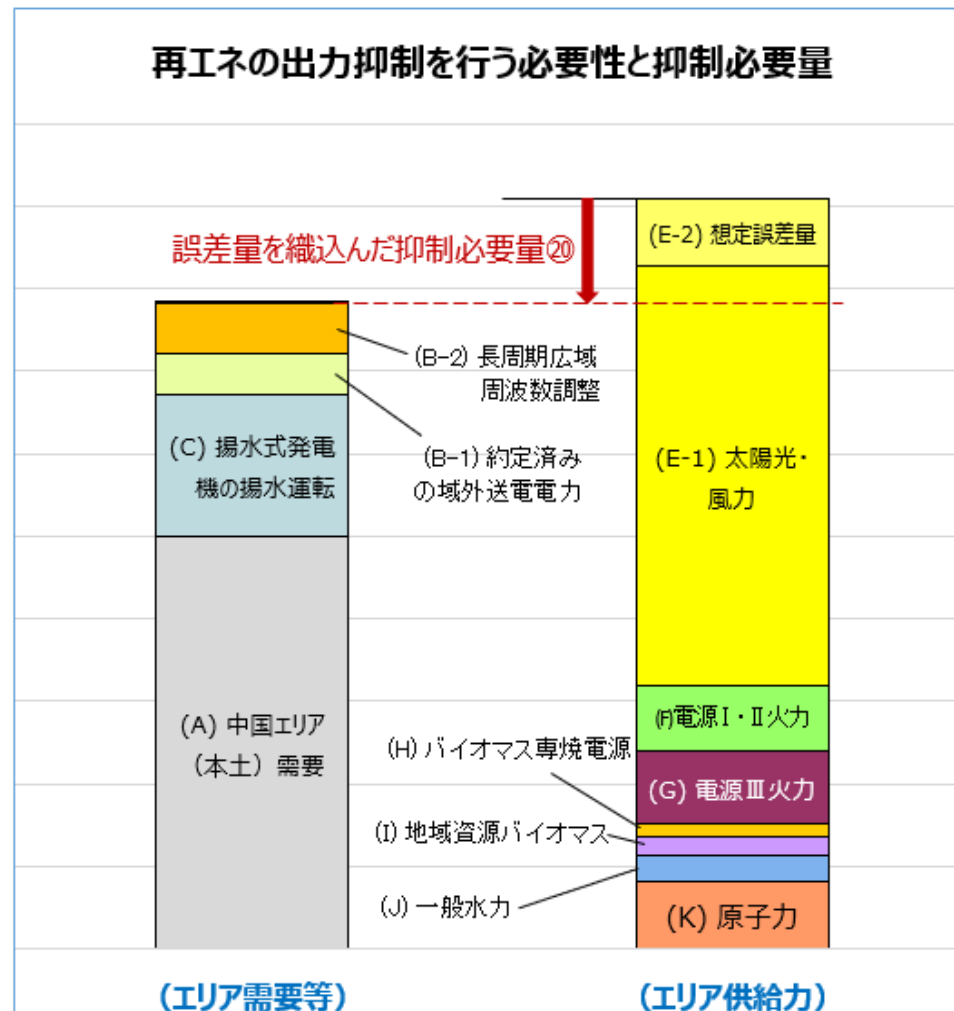
- 供給力余剰分と平均誤差相当に、オフライン制御（オフライン本来とオフライン代理）を割り当て
- オフライン本来とオフライン代理は同一のオフライン制御対象であり、公平性の観点から原則、設備比率で配分
- 前日指令のオフライン本来制御に加えて、出力制御が必要な場合にオンラインを制御（実需給の2時間前に判断）

※1：旧ルール500kW以上の太陽光ほか

※2：オンライン制御事業者に代理で出力制御を実施してもらう、本来出力制御すべきオフライン制御事業者（旧ルール10～500kW未満の太陽光ほか）

※3：前日指令によるバイオマス専焼電源の抑制を含む。

電源 I・II および電源 III 火力の抑制、揚水式発電機の揚水運転、および長周期広域周波数調整などの対策を行った後もなお、想定誤差量を考慮したエリア供給力がエリア需要等を上回る結果となっていたか確認する。日別の状況は「別紙 1」参照。



中国電力ネットワークは、優先給電ルールに基づく、中国エリア内の電源Ⅲ等発電所の出力抑制について、48者の発電事業者に対して、優先給電ルールへの理解を求めるとともに、出力抑制指令への確実な対応を要請している。

[万kW]

| 種別 | 抑制時の出力 | | 事業者 [箇所数] | 定格出力 | 最低出力（出力率（%）） ^{※3} | |
|-------------|--------|----------------------|--------------|-------|----------------------------|------------|
| 事業用 | ① | 定格出力の50%以下 | 電源Ⅲ | 6 | 191.4 | 69.5 (36%) |
| | | | 専焼バイオマス | 6 | 19.8 | 8.6 (43%) |
| | ② | 定格出力の50%超過 ※1 | 電源Ⅲ | 3 | 57.8 | 34.4 (60%) |
| | | | 専焼バイオマス | 7 | 7.7 | 4.8 (63%) |
| 自家発 ※2 | ③ | 逆潮流なし(または定格出力の50%以下) | 16 | — | 15.6 | |
| | | 可能な限り抑制 | 10 | | | |
| 出力抑制対象 合計※4 | | | 48 | 276.7 | 132.9 | (42%)※5 |

※1 地域資源バイオマスであって、燃料貯蔵や技術に由来する制約等により出力の抑制が困難な発電事業者（41箇所）は、優先給電ルールに基づき出力抑制対象外。

※2 自家発電事業者については、操業への影響などの個別事情から、多少の逆潮流は不可避であるものの、可能な限り抑制対応する運用を要請。

自家発電事業者については、出力の抑制が可能な地域資源バイオマスを含む。

※3 発電事業者と協議・申し合せした出力上限値を示しており、内、自家発電は操業上、不可避的に逆潮流となるものもある。

※4 四捨五入の関係で合計が一致しないことがある。

※5 出力の合計値は①～③の合計（出力率は①②から算出）

中国エリアにおける再生可能エネルギー発電設備(自然変動電源)の出力抑制に関する検証結果の公表について(2024年2月分)

中国電力ネットワーク株式会社が2024年2月に実施した、中国エリア(離島を除く)における再生可能エネルギー発電設備(自然変動電源)(以下、「再エネ」という)の出力抑制について、当機関は、業務規程第180条の規定に基づき、出力抑制に関する指令の妥当性を検証したので、下記のとおり、その結果を公表いたします。

1.抑制実施日とエリア

- 2月13日(火)中国エリア
- 2月17日(土)中国エリア
- 2月18日(日)中国エリア
- 2月24日(土)中国エリア
- 2月28日(水)中国エリア




2.検証内容

- 再エネの出力抑制に関する指令をおこなった時点で予想した需給状況
- 優先給電ルールに基づく抑制・調整(下げ調整力確保)の具体的内容
- 再エネの出力抑制をおこなう必要性

3.検証結果

検証内容の(1)~(3)それぞれの項目について検証した結果、今回の出力抑制の指令は下げ調整力不足が見込まれたため行われたものであり、適切であると判断する。

4.添付資料

- [\(添付資料\)中国エリアにおける再生可能エネルギー発電設備\(自然変動電源\)の出力抑制の検証結果\(2024年2月抑制分\)](#)  (XXXKB)
- [\(別紙 1~3\)日別のデータ](#)  (XXXKB)
 - (別紙 1) 日別の需要想定・需給状況・再エネ出力抑制の必要性
 - (別紙 2) 日別の優先給電ルールに基づく抑制、調整状況
 - (別紙 3) (参考)当日の需給実績
- [\(参考資料\)再生可能エネルギー発電設備\(自然変動電源\)の出力抑制の検証における基本的な考え方 ~中国電力ネットワーク編~](#)  (XXXXKB)

お問い合わせ

お問い合わせフォーム

沖縄本島における再生可能エネルギー発電設備 (自然変動電源) の出力抑制の検証結果

～ 2024年2月抑制分 沖縄電力～

2024年3月27日
電力広域的運営推進機関

1. はじめに
2. 検証の観点
3. 沖縄電力が公表した出力抑制の実施状況
4. 総合評価
5. 電源Ⅰ・Ⅱの状況(沖縄本島)
6. 検証結果

(別紙1) 日別の需要想定・需給状況・再エネ出力抑制の必要性

(別紙2) 日別の優先給電ルールに基づく抑制、調整状況

(別紙3) (参考) 当日の需給実績

(参考資料) 再生可能エネルギー発電設備(自然変動電源)の出力抑制の検証における基本的な考え方 ～沖縄電力編～

沖縄電力は、2024年2月に、沖縄本島において再生可能エネルギー発電設備（自然変動電源）（以下、「再エネ」という。）の出力抑制を7日間実施した。

本機関は、業務規程第180条の規定に基づき、出力抑制に関する指令の妥当性を検証したので、その結果を公表する。

2. 検証の観点

本機関は、法令および業務指針に照らして、抑制前日の指令時点において抑制が不可避であったか否かを、以下の観点で検証した。基本的な検証の考え方は、「参考資料」参照。

① 再エネの出力抑制に関する指令を行った時点で予想した需給状況 (データは、「別紙1」参照)

- ・過去の蓄積された実績から、類似の需要実績を抽出しているか。
- ・最新の気象データ（気象予測）に基づき、補正されているか。
- ・最新の日射量予測データに基づき、太陽光の出力想定をしているか。
- ・最新の風力予測データに基づき、風力の出力を想定しているか。
- ・太陽光および需要の想定誤差量は妥当か。

エリア需要想定

太陽光・風力の
出力想定

①需給状況
(別紙1)

② 優先給電ルールに基づく抑制、調整（下げ調整力確保）の 具体的内容（データは、「別紙2」参照）

- ・電源Ⅰ・Ⅱ火力機を、LFC可能ユニットを最低1台選定し、且つ、下げ調整力5.4万kWを確保しつつ最低限必要な台数に厳選しているか。また、再エネの出力変動に対しても必要な供給力を確保しているか。
- ・バイオマス専焼電源を、発電事業者と事前合意された出力まで抑制することを見込んでいるか。
- ・地域資源バイオマスの運転状況を確認。

火力電源等の
出力抑制

②優先給電
ルールに基づ
く抑制、
調整
(下げ調整
力確保)

(別紙2)

③ 再エネの出力抑制を行う必要性（データは、「別紙1」参照）

- ・上記②で再エネの出力抑制の前段まで下げ調整力を確保しても上記①で予想したエリア需要等を供給力が上回る結果となっているか。

再エネの出力抑制

③必要性
(別紙1)

3. 沖縄電力が公表した出力抑制の実施状況

沖縄電力は、2月の以下の7日間について、下げ調整力不足が発生することを想定したため、再エネ事業者に対し、出力抑制の前日指令を実施し、当日、自然変動電源（太陽光・風力）の出力抑制を実施した。

| 供給区域 | 沖縄本島 | | | | | | |
|---------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 指令日時 | 2月10日(土) 17時 | 2月11日(日) 17時 | 2月17日(土) 17時 | 2月24日(土) 17時 | 2月26日(月) 17時 | 2月27日(火) 17時 | 2月28日(水) 17時 |
| 抑制実施日 | 2月11日 (日) | 2月12日 (月) | 2月18日 (日) | 2月25日 (日) | 2月27日 (火) | 2月28日 (水) | 2月29日 (木) |
| 最大抑制量 (※1) | 7.1万kW | 4.4万kW | 7.2万kW | 7.1万kW | 5.3万kW | 5.2万kW | 5.3万kW |
| 抑制時間 | 9～17時 | 9～17時 | 9～17時 | 9～17時 | 9～17時 | 9～17時 | 9～17時 |
| 沖縄電力公表サイト | 沖縄本島の出力制御指示内容を参照 | | | | | | |

(※1) 計画時点における最大抑制量（オフライン制御で確保する制御量＋オンライン制御で当日対応する制御量）を示す。

本機関は、沖縄電力が行った指令時点における再エネ出力抑制の妥当性を評価した。

| 評価項目 | 2月 | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|
| | 11 | 12 | 18 | 25 | 27 | 28 | 29 |
| 1. 再エネの出力抑制に関する指令を行った時点で予想した需給状況 | | | | | | | |
| (1) エリア需要等・エリア供給力 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| (2) エリア需要想定 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| (3) 太陽光の出力想定 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| (4) 風力の出力想定 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 2. 優先給電ルールに基づく抑制、調整(下げ調整力確保)の具体的内容 | | | | | | | |
| (1) 電源Ⅰ・電源Ⅱ火力 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| (2) 揚水発電機の揚水運転(対象設備無し) | - | - | - | - | - | - | - |
| (3) 電力貯蔵装置の充電(対象設備無し) | - | - | - | - | - | - | - |
| (4) 電源Ⅲ火力(対象設備無し) | - | - | - | - | - | - | - |
| (5) 長周期広域周波数調整(対象設備無し) | - | - | - | - | - | - | - |
| (6) バイオマス専焼電源 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| (7) 地域資源バイオマス(対象設備無し) | - | - | - | - | - | - | - |
| 3. 再エネの出力抑制を行う必要性 | | | | | | | |
| 再エネの出力抑制を行う必要性和抑制必要量 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 総合評価 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

| 評価項目 | 理由 |
|---|---|
| 1. 再エネの出力抑制に関する指令を行った時点で予想した需給状況 | - |
| (1) エリア需要等・エリア供給力 | エリア需要等と、再エネ余剰分を差し引いたエリア供給力が等しく計画されていた。 |
| (2) エリア需要想定 | 類似の過去実績から想定できていた。 |
| (3) 太陽光の出力想定 | 最新の日射量データで想定できていた。 |
| (4) 風力の出力想定 | 最新の風力予測値で想定できていた。 |
| 2. 優先給電ルールに基づく抑制、調整(下げ調整力確保)の具体的内容 | - |
| (1) 電源Ⅰ・電源Ⅱ火力 | 試運転による抑制量の減少がある発電所を除き、点灯需要帯(太陽光出力なし)・需要増加時等の供給力を確保しつつ、LFC可能ユニットを1台選定し、下げ調整力5.4万kWを確保した上で、最低限必要なユニットのみ運転するよう計画されていた。 |
| (2) 揚水発電機の揚水運転 | 沖縄本島は対象設備無し。 |
| (3) 電力貯蔵装置の充電 | 沖縄本島は対象設備無し。 |
| (4) 電源Ⅲ火力 | 沖縄本島は対象設備無し。 |
| (5) 長周期広域周波数調整 | 沖縄本島は対象設備無し。 |
| (6) バイオマス専焼電源 | 作業やトラブル等による運転制約がある場合を除き、事前合意された最低出力に抑制することを確認した(全抑制日)。 |
| (7) 地域資源バイオマス | 出力抑制が困難な電源は対象外としていることを確認した。 |
| 3. 再エネの出力抑制を行う必要性 | - |
| 再エネの出力抑制を行う必要性和抑制必要量 | 至近までの太陽光設備量と実績を基に想定誤差量を算出し、想定誤差量を考慮したエリア供給力が、エリア需要等を上回る結果となっていた。 |

5. 電源 I・II の状況

沖縄本島では、資料「再生可能エネルギー発電設備の出力抑制の検証における基本的な考え方～沖縄電力編～」に記載のとおり、再エネ出力制御が必要な断面において、火力発電機の運転台数は4台を基本としている。

下表の制御日において、供給力確保のため石川(石炭)を追加並列し、負荷変動への制御性の確保および再エネ出力制御量低減の観点から、牧港(石油)と牧港GTの入替を実施した。27～29日は、金武火力機(1号機)の試運転のため6台運転とした。

| 電源 I・II 火力 発電所 | | 並列状況 (括弧は運用下限の出力) | | | | | | | |
|-------------------|--------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 基本構成 | 2月11日 | 2月12日 | 2月18日 | 2月25日 | 2月27日 | 2月28日 | 2月29日 |
| 石炭 | 具志川 | 停止 | 停止 | 停止 | 停止 | 停止 | 停止 | 停止 | 停止 |
| | 金武 | 1台 (10.3) | 1台 (10.3) | 1台 (10.3) | 1台 (10.3) | 1台 (10.3) | 2台 (17.3) | 2台 (17.3) | 2台 (17.3) |
| | 石川 | 1台 (10.3) | 2台 (17.9) | 2台 (17.9) | 2台 (17.9) | 2台 (17.9) | 2台 (17.9) | 2台 (17.9) | 2台 (17.9) |
| LNG | 吉の浦 | 1台 (14.7) | 1台 (14.7) | 1台 (14.7) | 1台 (14.7) | 1台 (14.7) | 1台 (14.7) | 1台 (14.7) | 1台 (14.7) |
| 石油 | 牧港 | 1台 (5.6) | 停止 | 停止 | 停止 | 停止 | 停止 | 停止 | 停止 |
| | 牧港GT1号 | 停止 | 1台 (1.0) | 1台 (1.0) | 1台 (1.0) | 1台 (1.0) | 1台 (1.0) | 1台 (1.0) | 1台 (1.0) |
| | 牧港GT2号 | 停止 | 停止 | 停止 | 停止 | 停止 | 停止 | 停止 | 停止 |
| | 石川 | 停止 | 停止 | 停止 | 停止 | 停止 | 停止 | 停止 | 停止 |
| 合計 | | 4台 (40.9) | 5台 (43.9) | 5台 (43.9) | 5台 (43.9) | 5台 (43.9) | 6台 (50.9) | 6台 (50.9) | 6台 (50.9) |

本機関が検証した結果、下げ調整力不足が見込まれたために行われた今回の出力抑制の指令は、妥当であると判断する。

○検証を行った3項目

① 再エネの出力抑制に関する指令を行った時点で予想した需給状況

これまで蓄積された過去の需要実績を最大限活用し、下げ調整力最小時刻のエリア需要等を想定できていた。また、最新の日射量データと発電所地点周辺の風速予測データを基に、太陽光・風力の出力を的確に想定できていた。

② 優先給電ルールに基づく抑制、調整（下げ調整力確保）の具体的内容

電源Ⅰ・Ⅱ火力機を最低限運転に必要な台数に厳選、専焼バイオマスおよび地域バイオマスの最低出力運転など適切な対応を図っており、下げ調整力を最大限確保する計画としていた。

③ 再エネの出力抑制を行う必要性

上記②で再エネの出力抑制の前段まで下げ調整力を確保しても、上記①のエリア供給力がエリア需要等を上回るため、再エネの抑制を行う必要があった。

日別の需要想定・需給状況・再エネ出力抑制の必要性①

[万kW]

| 場所 | | 沖縄本島 | | 沖縄本島 | | 沖縄本島 | | 沖縄本島 | | 沖縄本島 | | 沖縄本島 | |
|-----------------------------------|---|----------------------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|-------------|---------------------|--------------|
| 出力抑制指令計画時の下げ調整力最小時刻 (※) | | 2月11日(日) 12時30分~13時 | | 2月12日(月) 12時~12時30分 | | 2月18日(日) 13時30分~14時 | | 2月25日(日) 13時30分~14時 | | 2月27日(火) 12時~12時30分 | | 2月28日(水) 12時30分~13時 | |
| | | 【需要想定】 | 【過去需要 b】 | 【需要想定】 | 【過去需要 a】 | 【需要想定】 | 【過去需要 a】 | 【需要想定】 | 【過去需要 a】 | 【需要想定】 | 【過去需要 a】 | 【需要想定】 | 【過去需要 a】 |
| 需要想定 | 年月日 (曜日) | 2024.2.11(日) | 2021.1.31(日) | 2024.2.12(月) | 2019.2.23(土) | 2024.2.18(日) | 2023.2.19(日) | 2024.2.25(日) | 2021.1.24(日) | 2024.2.27(火) | 2024.2.6(火) | 2024.2.28(水) | 2022.3.23(水) |
| | 天気 | 晴 | 晴 | 晴 | 晴 | 曇り | 晴 | 曇り | 曇り | 曇り | 曇り | 曇り | 曇り |
| 過去需要b,cの データ配列は aに同じ | 気温 (°C) | 最高気温/最低気温 | 19.0/12.6 | 20.4/13.0 | 19.8/12.9 | 19.9/16.9 | 24.0/18.3 | 23.9/18.7 | 19.1/15.5 | 20.3/17.3 | 19.8/16.7 | 19.2/16.4 | 21.6/18.0 |
| | 需要 (万kW) | 最小 | 64.4 | 64.4 | 61.4 | 61.4 | 54.8 | 54.8 | 60.9 | 60.9 | 55.8 | 55.8 | 56.3 |
| | | 最大 | 82.7 | 82.7 | 80.2 | 80.2 | 76.4 | 76.4 | 79.4 | 79.4 | 81.2 | 81.2 | 83.7 |
| | | 下げ調整力最小① | 70.6 | 70.6 | 71.8 | 71.8 | 70.4 | 70.4 | 68.7 | 68.7 | 76.2 | 76.2 | 80.0 |
| 需要想定値 (※の時刻の需要) = ① | | 70.6 | — | 71.8 | — | 70.4 | — | 68.7 | — | 76.2 | — | 80.0 | — |
| | | (出力想定) | | (出力想定) | | (出力想定) | | (出力想定) | | (出力想定) | | (出力想定) | |
| 太陽光の 出力想定 | 日射量予測値② (kW / m ²) | エリア1 | 0.776 | 0.715 | 0.715 | 0.553 | 0.391 | 0.362 | 0.362 | 0.499 | 0.513 | | |
| | | エリア2 | 0.766 | 0.715 | 0.754 | 0.552 | 0.391 | 0.362 | 0.498 | 0.524 | | | |
| | | エリア3 | 0.777 | 0.754 | 0.594 | 0.594 | 0.368 | 0.351 | 0.508 | 0.558 | | | |
| | | エリア4 | 0.747 | 0.748 | 0.560 | 0.367 | 0.416 | 0.497 | 0.477 | | | | |
| | 出力換算係数③ (エリア1~4同値) (m ² / kW) | | 0.915 | 0.915 | 0.915 | 0.915 | 0.915 | 0.915 | 0.915 | 0.915 | 0.915 | | |
| | 発電設備容量④ (万kW) | エリア1 | 14.0 | 14.0 | 14.0 | 14.0 | 14.0 | 14.0 | 14.0 | 14.0 | 14.0 | | |
| | | エリア2 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | | |
| | | エリア3 | 13.0 | 13.0 | 13.0 | 13.0 | 13.0 | 13.0 | 13.0 | 13.0 | 13.0 | | |
| | | エリア4 | 10.8 | 10.8 | 10.8 | 10.8 | 10.8 | 10.8 | 10.8 | 10.8 | 10.8 | | |
| | 出力想定値⑤ (万kW) | エリア1 | 9.9 | 9.2 | 7.1 | 5.0 | 4.6 | 6.4 | 6.6 | | | | |
| エリア2 | | 2.2 | 2.1 | 1.6 | 1.1 | 1.4 | 1.5 | | | | | | |
| エリア3 | | 9.2 | 9.0 | 7.1 | 4.4 | 6.0 | 6.6 | | | | | | |
| エリア4 | | 7.4 | 7.4 | 5.5 | 3.6 | 4.9 | 4.7 | | | | | | |
| 想定自家消費量 ⑥ (万kW) | エリア1 | ▲0.4 | ▲0.4 | ▲0.4 | ▲0.4 | ▲0.4 | ▲0.4 | | | | | | |
| | エリア2 | ▲0.1 | ▲0.1 | ▲0.1 | ▲0.1 | ▲0.1 | ▲0.1 | | | | | | |
| | エリア3 | ▲0.3 | ▲0.3 | ▲0.3 | ▲0.3 | ▲0.3 | ▲0.3 | | | | | | |
| | エリア4 | ▲0.1 | ▲0.1 | ▲0.1 | ▲0.1 | ▲0.1 | ▲0.1 | | | | | | |
| 合計⑦ (⑤のエリア1~4の合計) + (⑥のエリア1~4の合計) | | 27.8 | 26.6 | 20.3 | 13.2 | 13.0 | 17.8 | 18.5 | | | | | |
| 風力の 出力想定 | 設備量 (万kW) (各地点周辺の発電 設備量を含む) | 地点A | 0.27 | 0.27 | 0.27 | 0.27 | 0.27 | 0.27 | | | | | |
| | | 地点B | 0.76 | 0.76 | 0.76 | 0.76 | 0.76 | 0.76 | | | | | |
| | | 地点C | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | | | | | |
| | | 地点D | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | | | |
| | | 地点E | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | | | | | |
| | 出力想定値 ⑧ (万kW) | 地点A | 0.06 | 0.03 | 0.02 | 0.25 | 0.07 | 0.13 | | | | | |
| 地点B | | 0.20 | 0.04 | 0.08 | 0.74 | 0.16 | 0.41 | | | | | | |
| 地点C | | 0.06 | 0.02 | 0.02 | 0.20 | 0.07 | 0.16 | | | | | | |
| 地点D | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | | | | |
| 地点E | | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.15 | 0.05 | 0.15 | | | | | | |
| 合計⑨ ⑧の地点A~Eの合計 | | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 1.3 | 0.3 | 0.8 | | | | | | |
| | | 【前日計画】 | 【当日見直し】 | 【前日計画】 | 【当日見直し】 | 【前日計画】 | 【当日見直し】 | 【前日計画】 | 【当日見直し】 | 【前日計画】 | 【当日見直し】 | 【前日計画】 | 【当日見直し】 |
| 需給状況 (万kW) | エリア 供給力 | (D),(D-1) 電源 I・II (火力) | 43.9 | 43.9 | 43.9 | 43.9 | 50.9 | 50.9 | | | | | |
| | | (G) 水力 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | | | | | |
| | | (E) バイオマス専焼電源 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | | | | | |
| | | (F) 地域資源バイオマス | 0.7 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 0.6 | 0.6 | | | | | |
| | | (C-1) 太陽光⑦ | 27.8 | 26.6 | 20.3 | 13.2 | 13.0 | 17.8 | | | | | |
| | | (C-2) 風力⑧ | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 1.3 | 0.3 | 0.8 | | | | | |
| | | エリア供給力計⑮ | 77.7 | 76.2 | 77.6 | 75.8 | 81.5 | 85.2 | | | | | |
| エリア需要① | | 70.6 | 71.8 | 70.4 | 68.7 | 76.2 | 80.0 | | | | | | |
| | | 【前日計画】 | 【当日見直し】 | 【前日計画】 | 【当日見直し】 | 【前日計画】 | 【当日見直し】 | 【前日計画】 | 【当日見直し】 | 【前日計画】 | 【当日見直し】 | 【前日計画】 | 【当日見直し】 |
| 供給力 確保状況 | (D-2)電源 I・II 火力の最大出力 + (D-3)ガスタービン機 ⑯ (万kW) | | 92.5 | 92.5 | 92.5 | 86.7 | 93.7 | 96.8 | | | | | |
| | 再エネの出力低下に対する供給力確保の判定 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | |
| | 太陽光・風力無し時のエリア予備率⑰ = 100 × (⑮ + (E) + (F) + (G) - ①) / ① (%) | | 35.3% | 32.9% | 35.7% | 30.6% | 26.8% | 24.6% | | | | | |
| 必要性 (万kW) | エリア供給力計⑮ | | 77.7 | 76.2 | 77.6 | 75.8 | 81.5 | 85.2 | | | | | |
| | エリア需要① | | 70.6 | 71.8 | 70.4 | 68.7 | 76.2 | 80.0 | | | | | |
| | 必要量の判定 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | |
| イメージ図は 「別紙 3」 | | (B),(b) 誤差量を織込んだ抑制必要量⑱ = (⑮ - ①) | 7.1 | 4.4 | 7.2 | 7.1 | 5.3 | 5.2 | | | | | |

日別の優先給電ルールに基づく抑制、調整状況①

(※1)差異理由 (a) 燃料貯蔵の関係から抑制量減少 (b) 燃料貯蔵の関係から抑制量増加 (c) 試運転試験パターンに基づく抑制量減少 (d) 試運転試験パターンに基づく抑制量減少 (e) 基本構成ユニットの通常運転不可に伴う代替運転 (f) 発電設備等の不具合による抑制量減少 (g) 系統作業による停止 (h) 燃料受入に伴うBOG消費のための発電機出力制御 (i) 発電所作業 (定検等) による抑制量減少 (j) 供給力確保のためのユニット入替 (k) 発電所作業 (定検等) による抑制量増加 (l) 負荷変動に追従するための制御性の良いユニットの確保 (m) 発電設備の運用制約に伴う抑制量増加

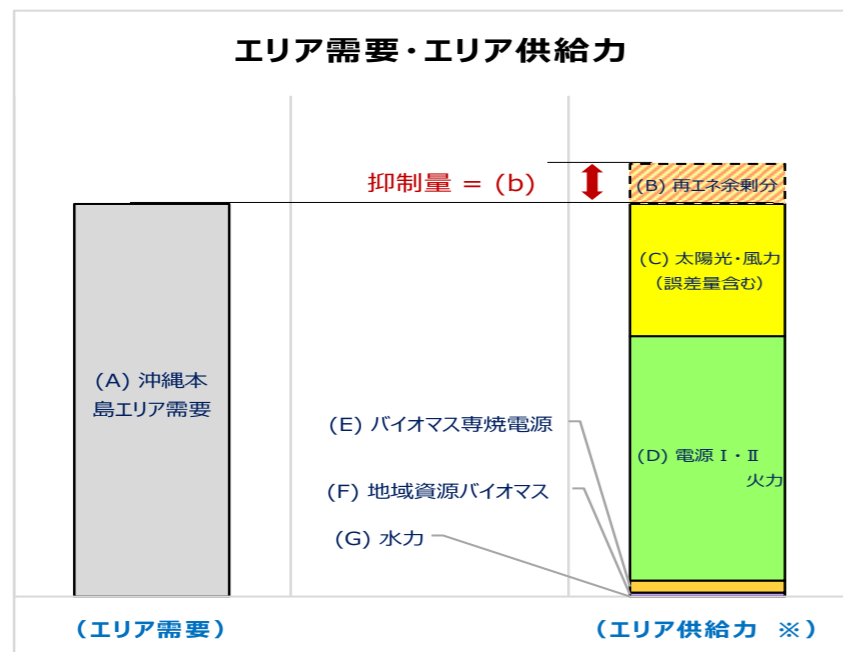
[万 kW]

Table with multiple sections: 優先給電ルールに基づく抑制、調整 (1) through (5). It details power output and adjustments for various power generation units and systems like 燃料貯蔵装置の充電, 電圧Ⅲ火力, 長周期広域周波数調整, バイオマス専焼電源, and 地域資源バイオマス across dates from February 11th to 29th. Includes a final summary table for 想定誤差量.

(参考) 当日の需給実績

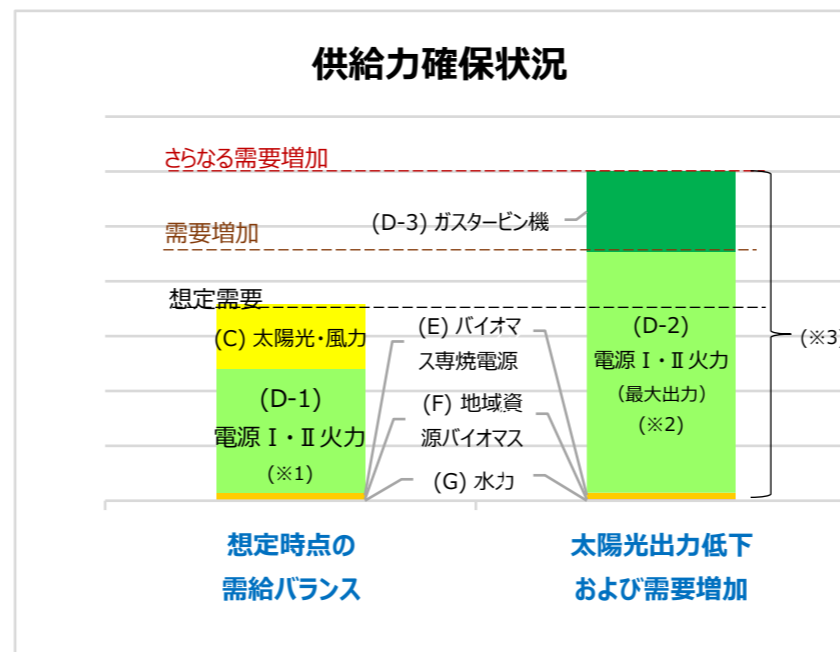
| 場所 | | 沖縄本島 | 沖縄本島 | 沖縄本島 | 沖縄本島 | 沖縄本島 | 沖縄本島 | 沖縄本島 | |
|--------------|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------|
| 下げ調整力最小時刻 | | 2月11日(日) 12時30分～13時 | 2月12日(月) 13時～13時30分 | 2月18日(日) 13時30分～14時 | 2月25日(日) 13時～13時30分 | 2月27日(火) 13時30分～14時 | 2月28日(水) 11時30分～12時 | 2月29日(木) 11時30分～12時 | |
| 天候・気温 | 天候 | 晴 | 晴 | 曇り | 曇り | 曇り | 曇り | 曇り | |
| | 気温 (°C) | 18.4/14.8 | 19.4/15.1 | 24.3/17.7 | 19.5/15.3 | 20.0/16.7 | 23.6/17.6 | 24.5/19.7 | |
| (参考) 当日の需給実績 | (A) エリア需要 | 70.2 | 75.1 | 71.0 | 69.6 | 78.7 | 80.3 | 85.8 | |
| | エリア供給力 | (D) 電源 I・II (火力) | 42.4 | 44.0 | 47.3 | 62.5 | 60.0 | 52.3 | 61.5 |
| | | (G) 水力 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | (E) バイオマス専焼電源 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 4.3 | 4.3 | 2.2 | 2.2 |
| | | (F) 地域資源バイオマス | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 |
| | | (C) 太陽光 (抑制量含む) | 28.6 | 28.7 | 23.4 | 2.6 | 14.9 | 25.3 | 22.4 |
| | | (C) 風力 (抑制量含む) | 0.4 | 0.1 | 0.2 | 1.3 | 0.1 | 0.9 | 0.5 |
| | エリア供給力計 | 74.2 | 75.6 | 73.7 | 71.3 | 79.9 | 81.3 | 87.2 | |
| | 抑制 | (B) 太陽光・風力抑制 | ▲ 4.0 | ▲ 0.5 | ▲ 2.7 | ▲ 1.7 | ▲ 1.2 | ▲ 1.0 | ▲ 1.4 |
| 供給力計 | | 70.2 | 75.1 | 71.0 | 69.6 | 78.7 | 80.3 | 85.8 | |

○需給状況 (別紙1) ・当日の需給実績 (別紙3) のイメージ図

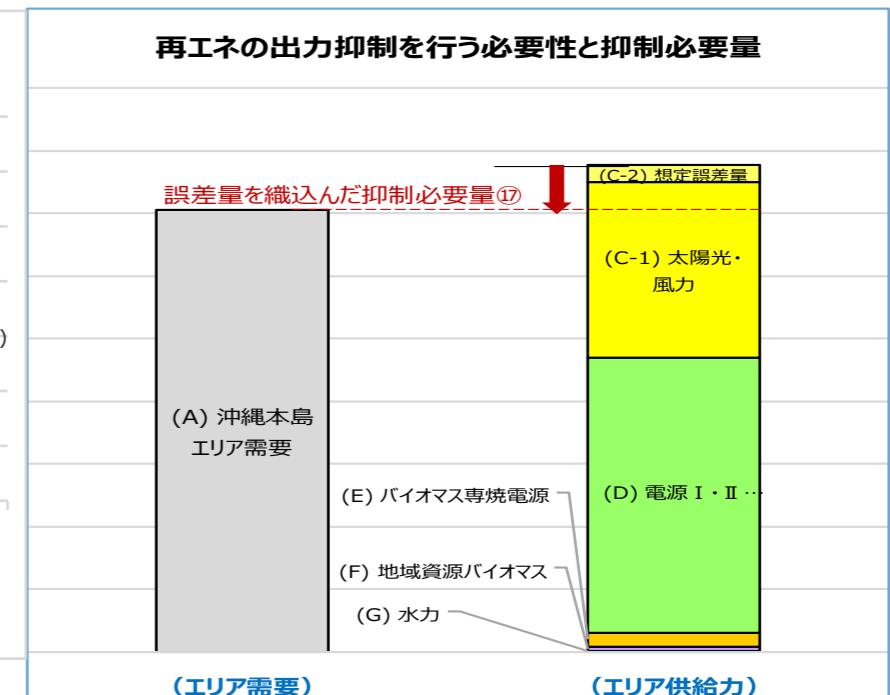


※：優先給電ルールに基づく出力抑制後のエリア供給力。

○供給力確保状況 (別紙1) のイメージ図



○必要性 (別紙1) のイメージ図



再生可能エネルギー発電設備の出力抑制の 検証における基本的な考え方

～沖縄電力編～

2024年3月27日
電力広域的運営推進機関

1. 検証方法
2. 下げ調整力不足時の対応順序
3. 需給状況
 - (1) エリア需要・エリア供給力
 - (2) エリア需要想定
 - (3) 太陽光の出力想定
 - (4) 風力の出力想定
4. 優先給電ルールに基づく抑制、調整
 - (1) 電源Ⅰ・Ⅱ火力
 - (2) バイオマス専焼電源
 - (3) 地域資源バイオマス
5. 想定誤差量
6. 再エネの出力抑制を行う必要性

本機関は、再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法施行規則（以下、「再エネ特措法施行規則」という。）、出力制御の公平性の確保に係る指針、および送配電等業務指針（以下、「業務指針」という。）に照らして、抑制前日の指令時点における以下の①～③の項目を確認し、抑制が不可避であったか否かを検証する。

① 再エネ（※1）の出力抑制に関する指令を行った時点で予想した需給状況

② 優先給電ルールに基づく抑制、調整（下げ調整力（※2）確保）の具体的内容

③ 再エネ（※1）の出力抑制を行う必要性

（※1）本検証資料でいう「再エネ」とは、自然変動電源（太陽光・風力）をいう。

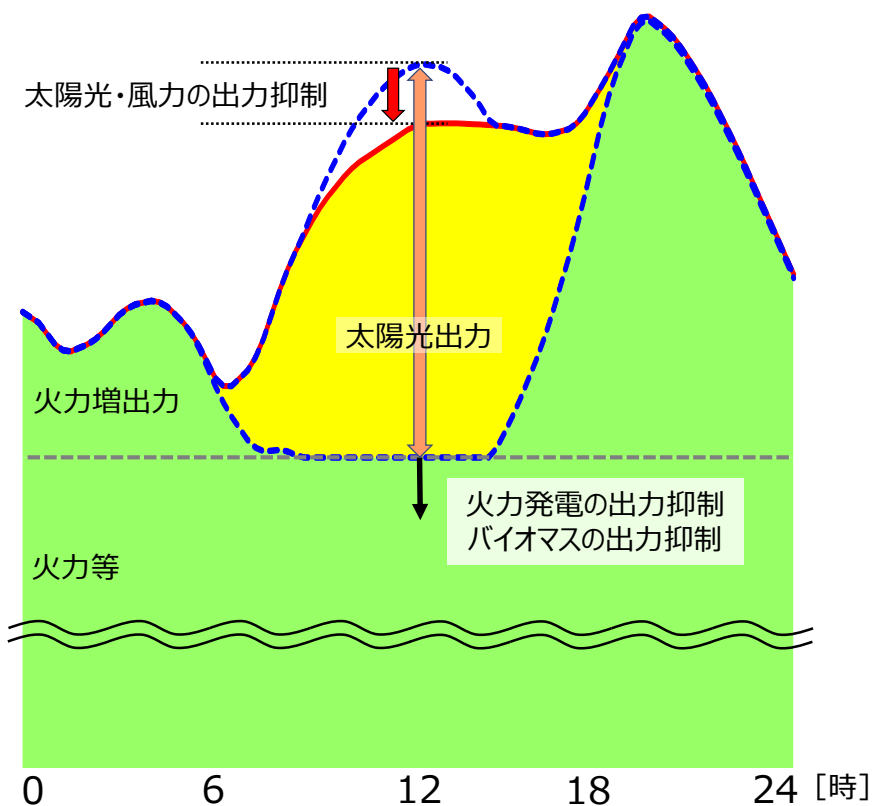
（※2）下げ調整力とは、火力電源などにおいて、出力を下げるこができる余地をいう。

自然変動電源は、短時間に出力が上下するため、対応して火力電源等の出力調整を行うことが必要となる。このような調整のうち、電源の出力を下げる調整を行うことのできる範囲を、一般的に「下げ調整力」という。

- 検証の対象は、業務指針第183条第1号より、「自然変動電源の出力抑制に関する指令を行った時点で予想した供給区域の需給状況」。
- 出力抑制は、再エネ特措法施行規則第14条第1項第8号イから二より、原則として抑制を行う前日までに指示を行うこととなっている。

本機関は、以下の流れで再エネ出力抑制の適切性の検証を行う。

需要バランスのイメージ図



エリア需要想定

太陽光・風力の出力想定

①需給状況
(別紙1)



火力電源等の出力抑制

②優先給電
ルールに基づく
抑制、調整
(下げ調整力
確保)
(別紙2)



再エネの出力抑制

③必要性
(別紙1)

2. 下げ調整力不足時の対応順序

本機関は、業務指針に基づいて必要な出力抑制が計画されているかを確認および検証する。

○下げ調整力不足時の対応順序

(1) 業務指針第173条による

- ・ 一般送配電事業者が調整力としてあらかじめ確保した下記 (ア) から (ウ) に掲げる電源Ⅰ抑制等の措置を講じる。
- ・ 一般送配電事業者からオンラインで調整ができる下記 (ア) から (ウ) に掲げる電源Ⅱ抑制等の措置を講じる。

(ア) 発電機出力抑制、(イ) 揚水式発電機の揚水運転(※)、(ウ) 需給バランス改善用の電力貯蔵装置の充電(※)

(2) 上記(1)を講じても下げ調整力が不足または不足するおそれがあると判断した場合に、同指針第174条により、以下①から⑦の順で、電源Ⅲ抑制等の措置を講じる。

① 一般送配電事業者からオンラインで調整できない下記 (ア) から (ウ) に掲げる措置(※) (以下の③、④、⑤、および⑦に掲げる方法を除く)

(ア) 火力電源等の発電機出力抑制、(イ) 揚水式発電機の揚水運転、

(ウ) 需給バランス改善用の電力貯蔵装置の充電

② 長周期広域周波数調整(※)

③ バイオマスの専焼電源の出力抑制

④ 地域資源バイオマス電源（地域に賦存する資源を活用する発電設備）の出力抑制

⑤ 自然変動電源の出力抑制

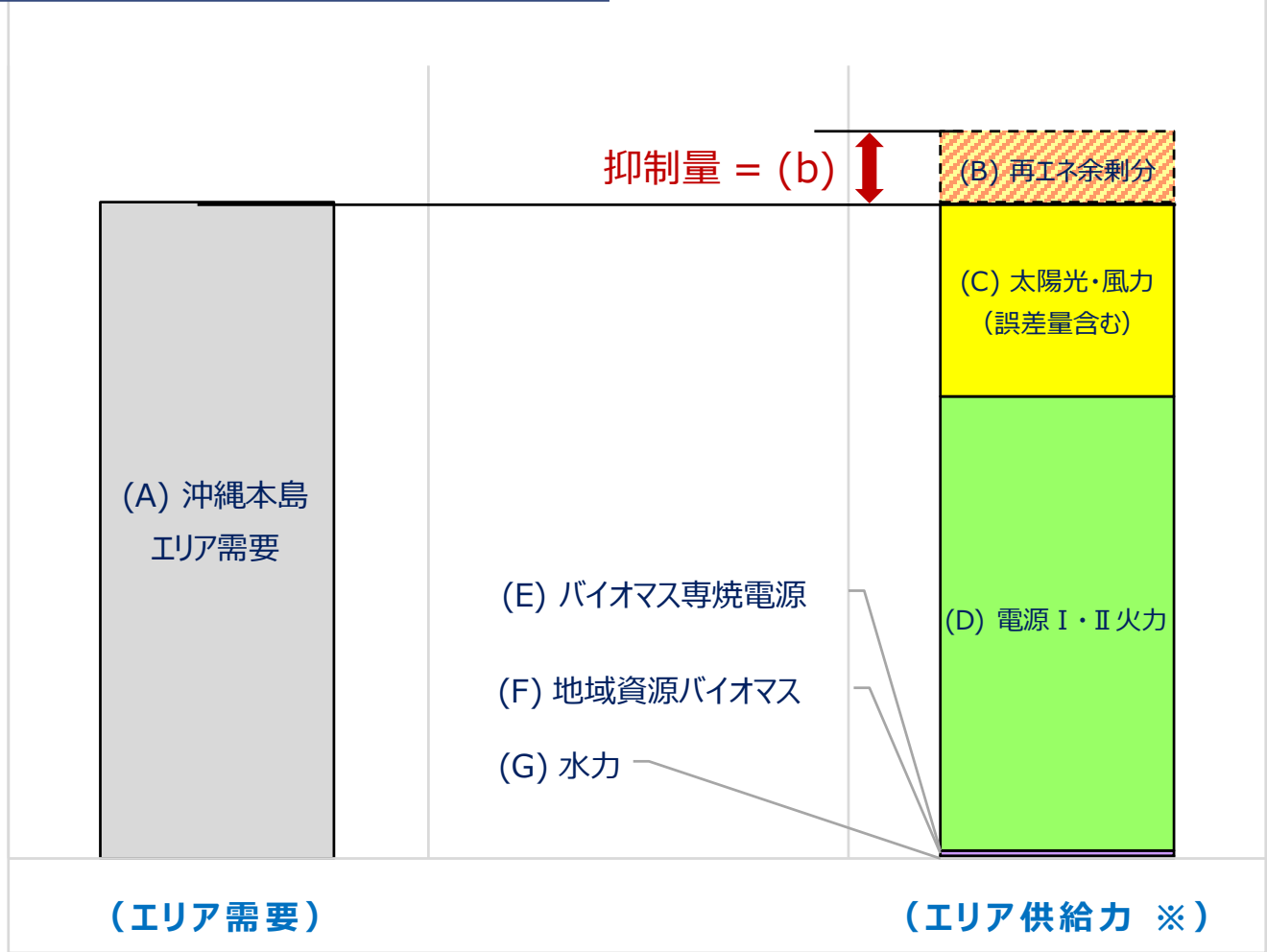
⑥ 業務規程第111条に定める本機関の指示に基づく措置

⑦ 長期固定電源の出力抑制

(※) 沖縄本島においては、(1)の(イ)および(ウ)、ならびに(2)の①および②は無し。

出力抑制指令計画時の下げ調整力最小時刻におけるエリア需要・エリア供給力のイメージ図

日別の状況は「別紙 1」参照



※：優先給電ルールに基づく出力抑制後のエリア供給力。

エリア需要は、最新の気象予測値に基づき、過去の類似する需要実績を複数日抽出し、過去の気象実績および曜日等を考慮した類似日を選定したか確認する。日別の状況は「別紙1」参照。

① 類似日の需要カーブを複数抽出

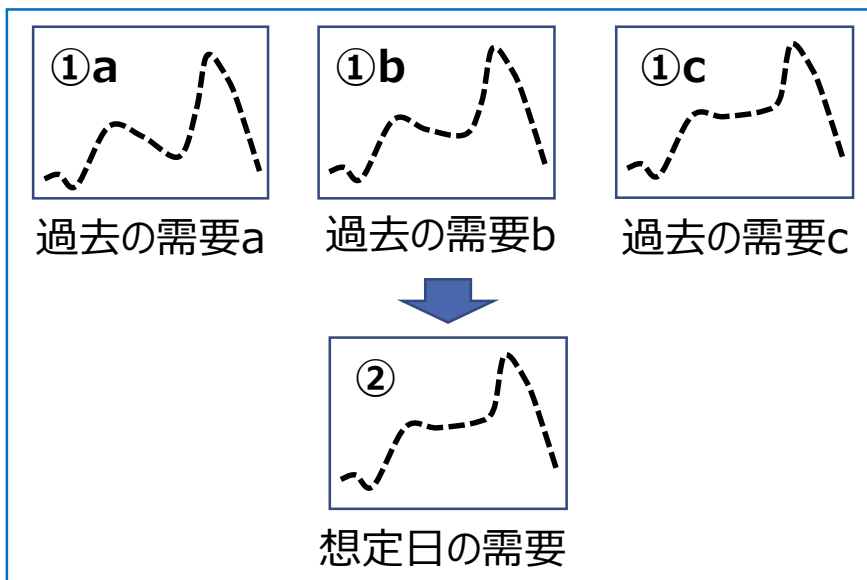
翌日の気象データ（天候・最高気温・最低気温）を基に過去の類似日を検索。



② 至近の需要実績や曜日等および最大・最小需要電力を考慮したうえで①の需要カーブから選定し、翌日の需要カーブを作成

抽出した類似日から、曜日等を考慮し最も近いと想定される需要カーブの選定。

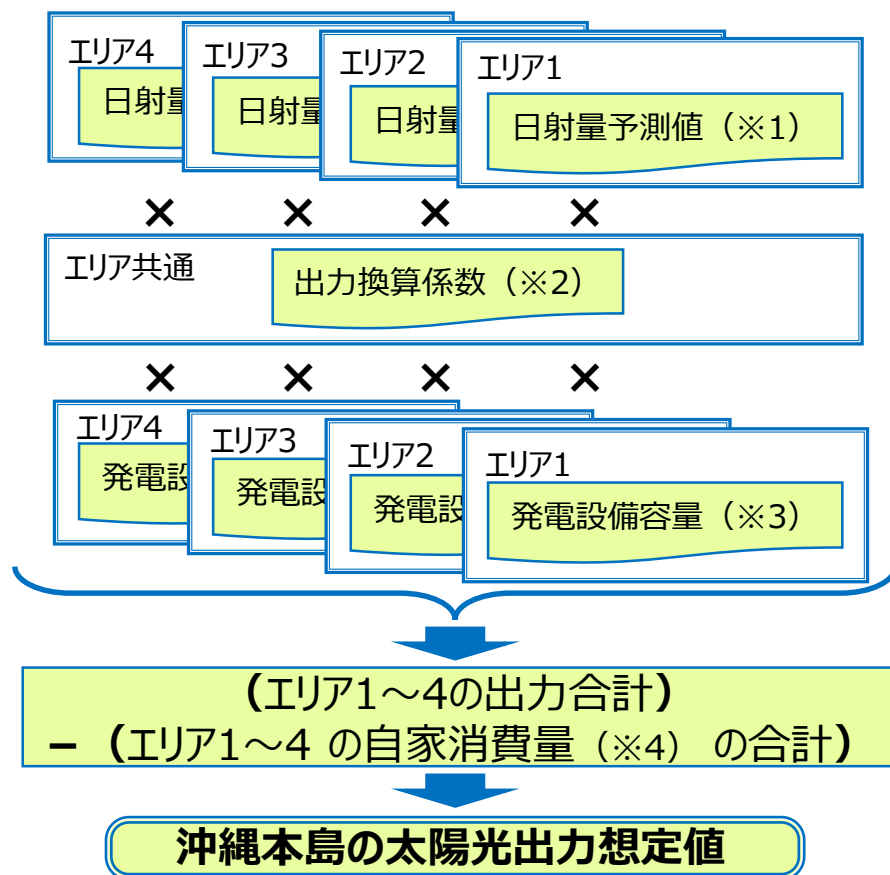
需要想定イメージ図



3. 需給状況（3）太陽光の出力想定

最新の日射量予測（前日 8 時半の日射量予測値）、過去の実績を基にした月別の出力換算係数、および最新の発電設備容量を基に、支店管轄エリア毎（エリア 1～4）に算出した値を合計し、沖縄本島の出力として想定したか確認する。

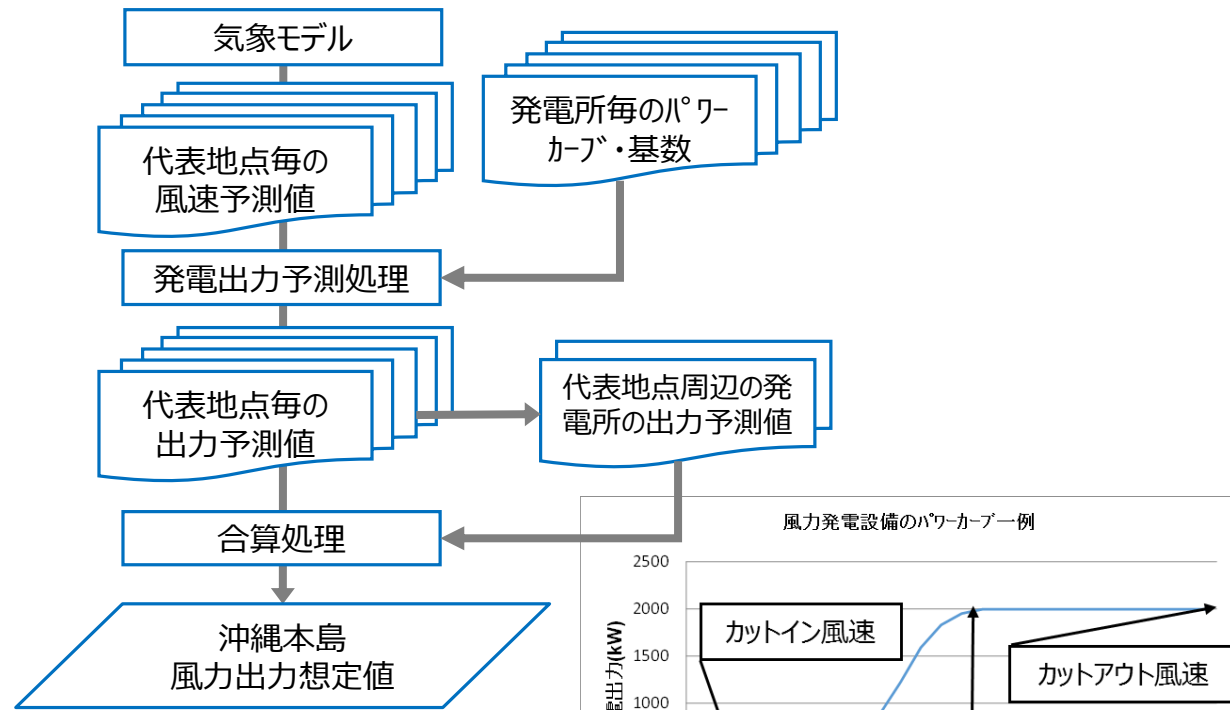
日別の状況は「別紙 1」参照。



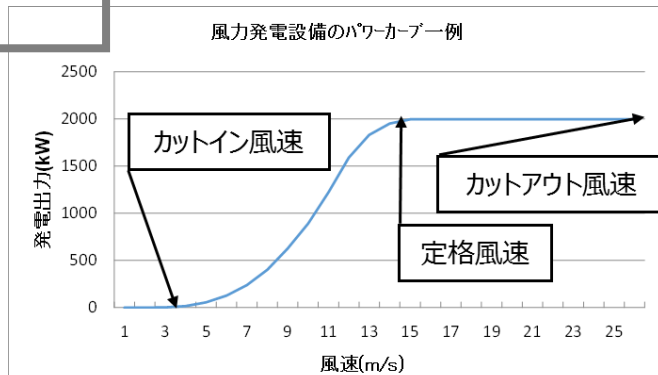
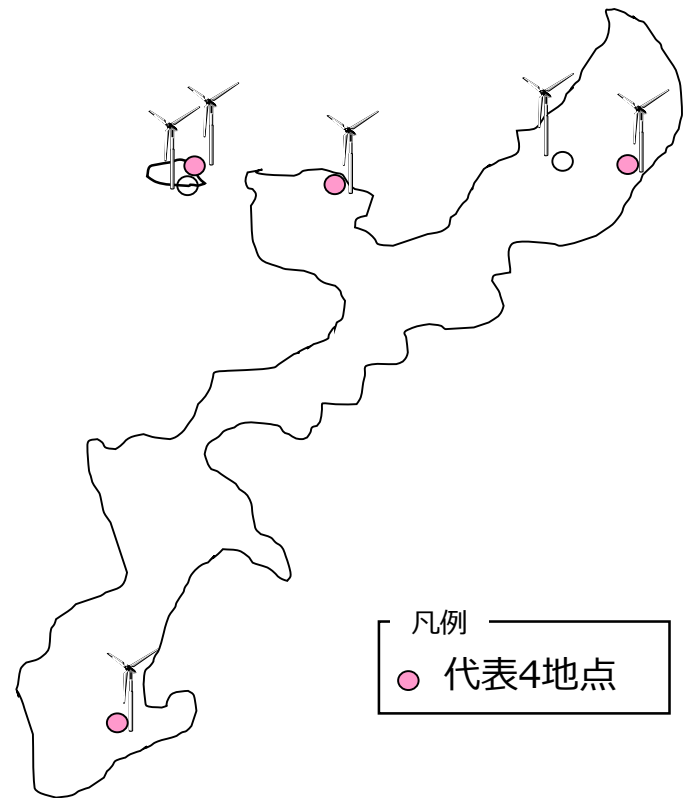
- (※1) 気象会社から前日 8 時半に提供された、抑制当日の支店管轄エリア毎（エリア1～4）の日射量予測値（30分）。
- (※2) 太陽光発電設備の過去の発電出力と日射量との関係から、月別の出力換算係数を算出。沖縄本島は、各エリアにおける差が小さいことから、全エリアで同一の値を使用。
- (※3) 抑制当日の支店管轄エリア毎（エリア1～4）の太陽光発電設備容量。
- (※4) 余剰契約分の発電量と余剰契約分の設備容量×自家消費比率を比較し小さい方を自家消費分として算出。

最新の気象会社の気象モデルにより計算された風速予測値と各発電所毎に設定されたパワーカーブをもとに、代表4地点における発電出力を予測し、代表地点周辺の発電設備については設備量比率で按分して出力を算出し、代表地点の出力と合計することで沖縄本島の出力として想定したか確認する。**日別の状況は「別紙1」参照。**

○発電出力予測値は、風速予測値とパワーカーブの関係から30分値（kW）として算定。



[参考：沖縄本島の風力発電所]

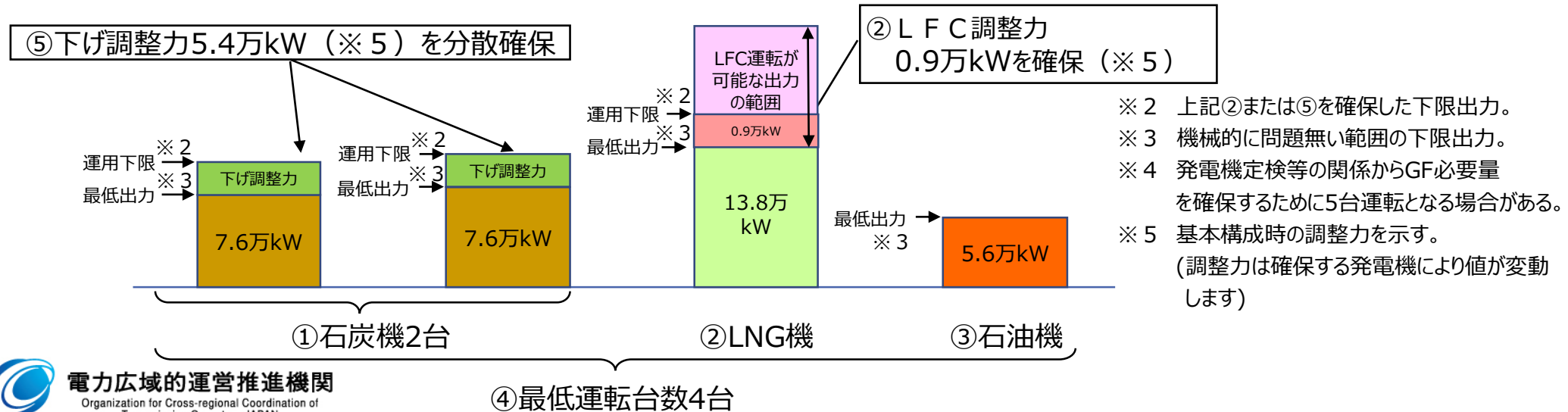


電源 I・II の火力発電所は、点灯需要帯（太陽光出力なし）の供給力を確保しつつ、沖縄電力が公表している「給電運用ルール 3. 調整力の確保」の規定に基づき、LFC（※1）可能ユニットを最低1台選定し、且つ、下げ調整力5.4万kWを確保した上で、その他の発電所は最低出力運転又は停止する計画としたか確認する。日別の状況は「別紙2」参照。

※1 負荷周波数制御（Load Frequency Control）のこと。電力系統の周波数維持を目的として、数分から数十分程度までの需要の短時間の変動を対象とした制御をいう。

○沖縄本島では、独立系統および火力発電の運転制約などから、以下の発電機運用を実施

- ① 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、慣性が高い大容量火力機を2台
- ② LFC調整力0.9万kW（※5）確保およびBOG(Boil Off Gas)消費のためLNG機を1台
- ③ 負荷変動に追従するため制御性の良い石油機を1台
- ④ 発電機脱落事故が発生した場合、大規模停電や並列発電機の連鎖脱落を回避し、系統を安定に保つために、原則、運転台数4台（※4）で出力を分担
- ⑤ 系統事故等による停電に備えた下げ調整力（5.4万kW）を並列発電機で分散して確保



沖縄本島は独立系統のため、再エネ出力抑制時に天候が急変し、太陽光出力が低下およびエリア需要が増加した場合においては、並列中の発電機 4 台の出力増加で供給力を確保する (※2) 計画としたか確認する。

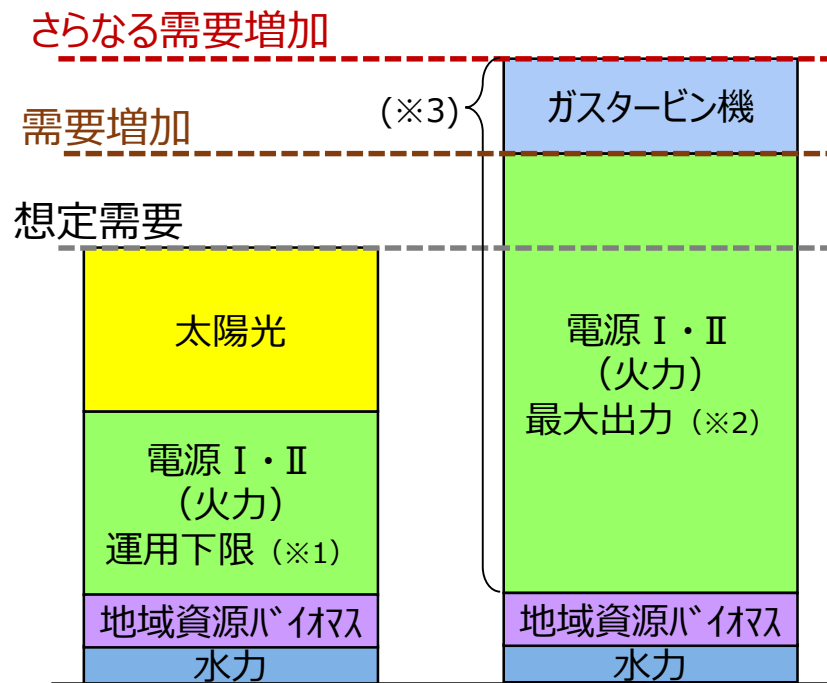
さらに、エリア需要が増加した場合においても、機動性の良いガスタービン機を追加並列することで、さらなる供給力を確保する (※3) 計画としたか確認する。**日別の状況は「別紙 2」参照。**

【2024年2月11日】

[万 kW]

| 電源 I・II 火力 発電所 | | 運用下限 (※1) | 最大出力 | |
|-------------------|--------|--------------|------|------|
| | | | (※2) | (※3) |
| 石炭 | 具志川 | — | — | — |
| | 金武 ※ | 10.3 | 18.6 | 18.6 |
| | 石川 ※ | 17.9 | 26.2 | 26.2 |
| LNG | 吉の浦 ※ | 14.7 | 21.4 | 21.4 |
| | 吉の浦MGT | — | — | — |
| 石油 | 牧港 ※ | — | — | — |
| | 牧港GT1 | 1.0 | 5.9 | 5.9 |
| | 牧港GT2 | — | — | 10.2 |
| | 石川GT1 | — | — | 10.2 |
| 合計 | | 43.9 | 72.1 | 92.5 |

供給力確保状況のイメージ図



※：基本構成時の並列機

(※1) P10の「② L F C 調整力」、および「⑤ 下げ調整力」を確保した下限出力。

(※4) 具志川(石炭)、石川(石油)は再エネ出力制御時は停止としているが、供給力確保の観点から必要な断面では併入する。

沖縄本島は独立系統のため、再エネ出力抑制時に天候が急変し、太陽光出力が低下およびエリア需要が増加した場合においては、並列中の発電機 4 台の出力増加で供給力を確保する (※2) 計画としたか確認する。

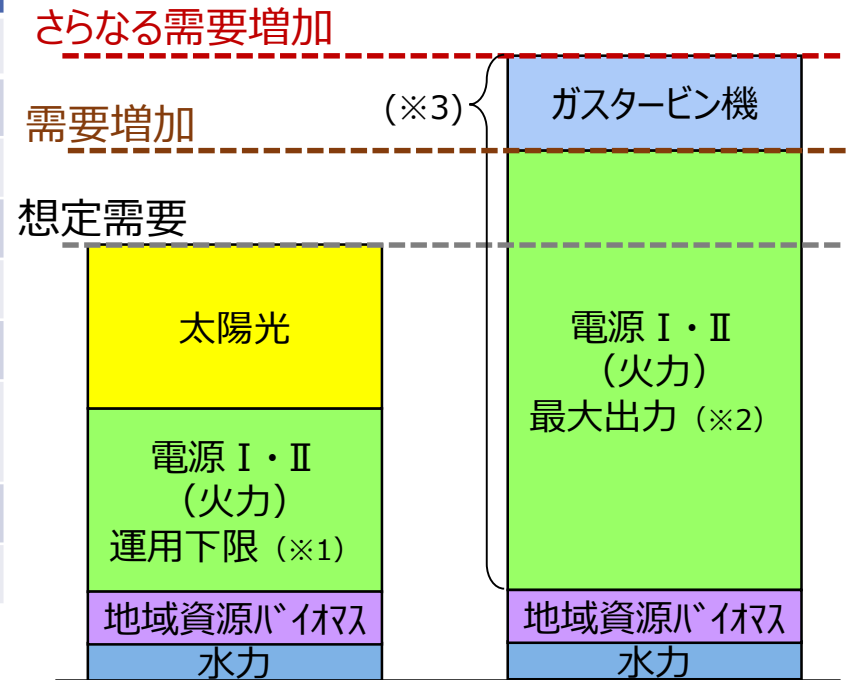
さらに、エリア需要が増加した場合においても、機動性の良いガスタービン機を追加並列することで、さらなる供給力を確保する (※3) 計画としたか確認する。**日別の状況は「別紙 2」参照。**

【2024年2月12日】

[万 kW]

| 電源 I・II 火力 発電所 | | 運用下限 (※1) | 最大出力 | |
|-------------------|--------|--------------|------|------|
| | | | (※2) | (※3) |
| 石炭 | 具志川 | — | — | — |
| | 金武 ※ | 10.3 | 18.6 | 18.6 |
| | 石川 ※ | 17.9 | 26.2 | 26.2 |
| LNG | 吉の浦 ※ | 14.7 | 21.4 | 21.4 |
| | 吉の浦MGT | — | — | — |
| 石油 | 牧港 ※ | — | — | — |
| | 牧港GT1 | 1.0 | 5.9 | 5.9 |
| | 牧港GT2 | — | — | 10.2 |
| | 石川GT1 | — | — | 10.2 |
| 合計 | | 43.9 | 72.1 | 92.5 |

供給力確保状況のイメージ図



※：基本構成時の並列機

(※1) P10の「② L F C調整力」、および「⑤ 下げ調整力」を確保した下限出力。

(※4) 具志川(石炭)、石川(石油)は再エネ出力制御時は停止としているが、供給力確保の観点から必要な断面では併入する。

沖縄本島は独立系統のため、再エネ出力抑制時に天候が急変し、太陽光出力が低下およびエリア需要が増加した場合においては、並列中の発電機 4 台の出力増加で供給力を確保する (※2) 計画としたか確認する。

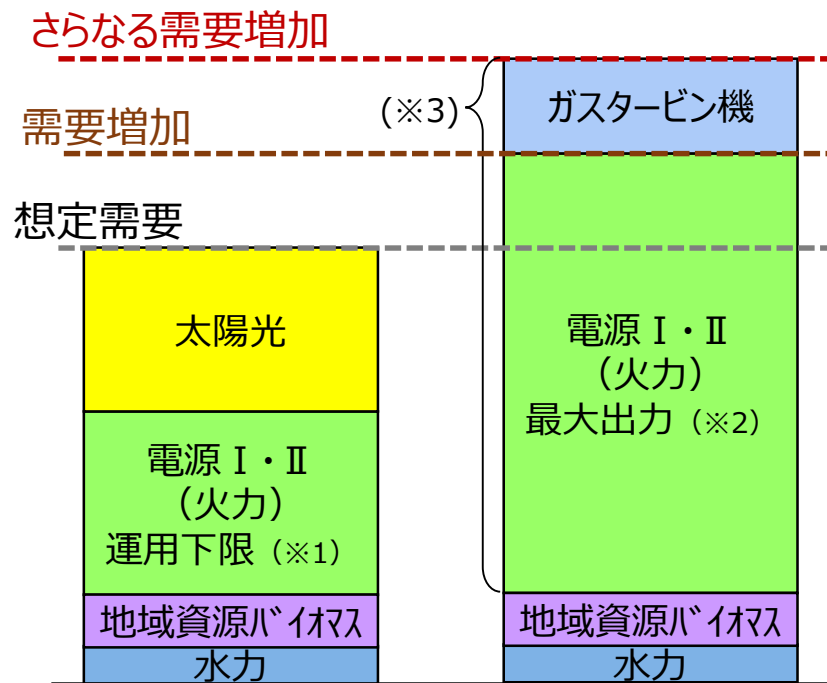
さらに、エリア需要が増加した場合においても、機動性の良いガスタービン機を追加並列することで、さらなる供給力を確保する (※3) 計画としたか確認する。**日別の状況は「別紙 2」参照。**

【2024年2月18日】

[万 kW]

| 電源 I・II 火力 発電所 | | 運用下限 (※1) | 最大出力 | |
|-------------------|--------|--------------|------|------|
| | | | (※2) | (※3) |
| 石炭 | 具志川 | — | — | — |
| | 金武 ※ | 10.3 | 18.6 | 18.6 |
| | 石川 ※ | 17.9 | 26.2 | 26.2 |
| LNG | 吉の浦 ※ | 14.7 | 21.4 | 21.4 |
| | 吉の浦MGT | — | — | — |
| 石油 | 牧港 ※ | — | — | — |
| | 牧港GT1 | 1.0 | 5.9 | 5.9 |
| | 牧港GT2 | — | — | 10.2 |
| | 石川GT1 | — | — | 10.2 |
| 合計 | | 43.9 | 72.1 | 92.5 |

供給力確保状況のイメージ図



※：基本構成時の並列機

(※1) P10の「② L F C 調整力」、および「⑤ 下げ調整力」を確保した下限出力。

(※4) 具志川(石炭)、石川(石油)は再エネ出力制御時は停止としているが、供給力確保の観点から必要な断面では併入する。

沖縄本島は独立系統のため、再エネ出力抑制時に天候が急変し、太陽光出力が低下およびエリア需要が増加した場合においては、並列中の発電機 4 台の出力増加で供給力を確保する (※2) 計画としたか確認する。

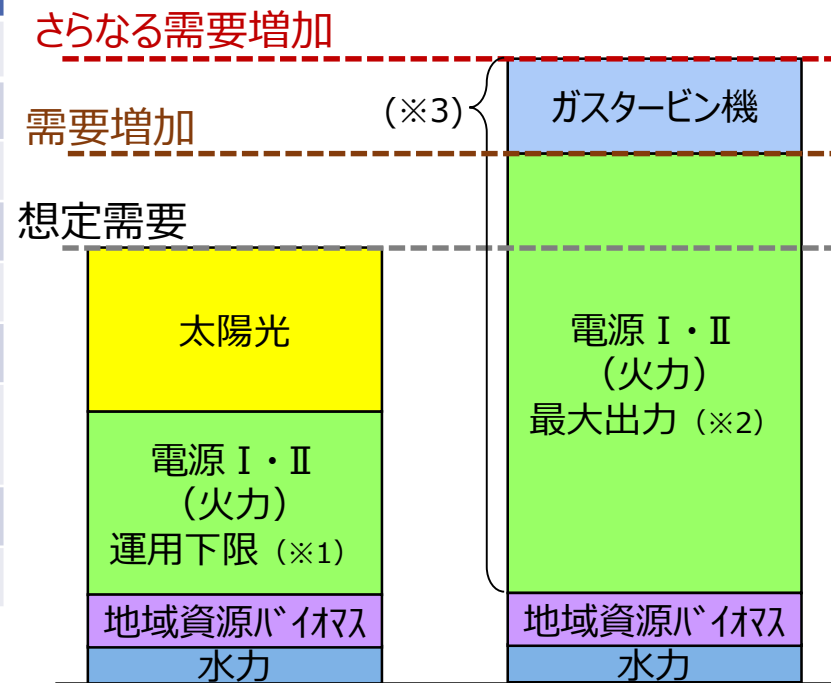
さらに、エリア需要が増加した場合においても、機動性の良いガスタービン機を追加並列することで、さらなる供給力を確保する (※3) 計画としたか確認する。**日別の状況は「別紙 2」参照。**

【2024年2月25日】

[万 kW]

| 電源 I・II 火力 発電所 | | 運用下限 (※1) | 最大出力 | |
|-------------------|--------|--------------|------|------|
| | | | (※2) | (※3) |
| 石炭 | 具志川 | — | — | — |
| | 金武 ※ | 10.3 | 12.8 | 12.8 |
| | 石川 ※ | 17.9 | 26.2 | 26.2 |
| LNG | 吉の浦 ※ | 14.7 | 21.4 | 21.4 |
| | 吉の浦MGT | — | — | — |
| 石油 | 牧港 ※ | — | — | — |
| | 牧港GT1 | 1.0 | 5.9 | 5.9 |
| | 牧港GT2 | — | — | 10.2 |
| | 石川GT1 | — | — | 10.2 |
| 合計 | | 43.9 | 66.3 | 86.7 |

供給力確保状況のイメージ図



※：基本構成時の並列機

(※1) P10の「② L F C調整力」、および「⑤ 下げ調整力」を確保した下限出力。

(※4) 具志川(石炭)、石川(石油)は再エネ出力制御時は停止としているが、供給力確保の観点から必要な断面では併入する。

沖縄本島は独立系統のため、再エネ出力抑制時に天候が急変し、太陽光出力が低下およびエリア需要が増加した場合においては、並列中の発電機 4 台の出力増加で供給力を確保する (※2) 計画としたか確認する。

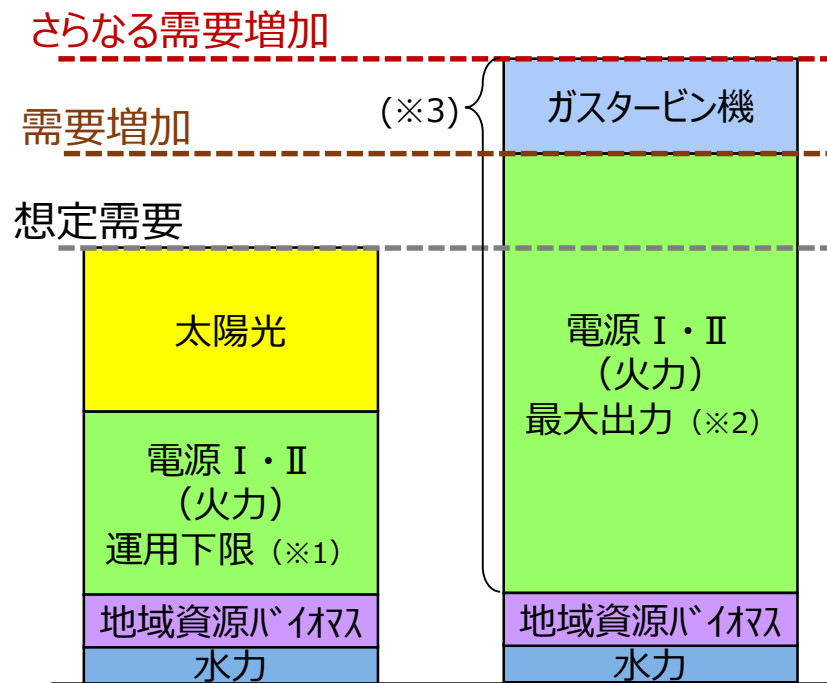
さらに、エリア需要が増加した場合においても、機動性の良いガスタービン機を追加並列することで、さらなる供給力を確保する (※3) 計画としたか確認する。日別の状況は「別紙 2」参照。

【2024年2月27日】

[万 kW]

| 電源 I・II 火力 発電所 | | 運用下限 (※1) | 最大出力 | |
|-------------------|--------|--------------|------|------|
| | | | (※2) | (※3) |
| 石炭 | 具志川 | — | — | — |
| | 金武 ※ | 17.3 | 19.8 | 19.8 |
| | 石川 ※ | 17.9 | 26.2 | 26.2 |
| LNG | 吉の浦 ※ | 14.7 | 21.4 | 21.4 |
| | 吉の浦MGT | — | — | — |
| 石油 | 牧港 ※ | — | — | — |
| | 牧港GT1 | 1.0 | 5.9 | 5.9 |
| | 牧港GT2 | — | — | 10.2 |
| | 石川GT1 | — | — | 10.2 |
| 合計 | | 50.9 | 73.3 | 93.7 |

供給力確保状況のイメージ図



※：基本構成時の並列機

(※1) P10の「② L F C 調整力」、および「⑤ 下げ調整力」を確保した下限出力。

(※4) 具志川(石炭)、石川(石油)は再エネ出力制御時は停止としているが、供給力確保の観点から必要な断面では併入する。

沖縄本島は独立系統のため、再エネ出力抑制時に天候が急変し、太陽光出力が低下およびエリア需要が増加した場合においては、並列中の発電機 4 台の出力増加で供給力を確保する (※2) 計画としたか確認する。

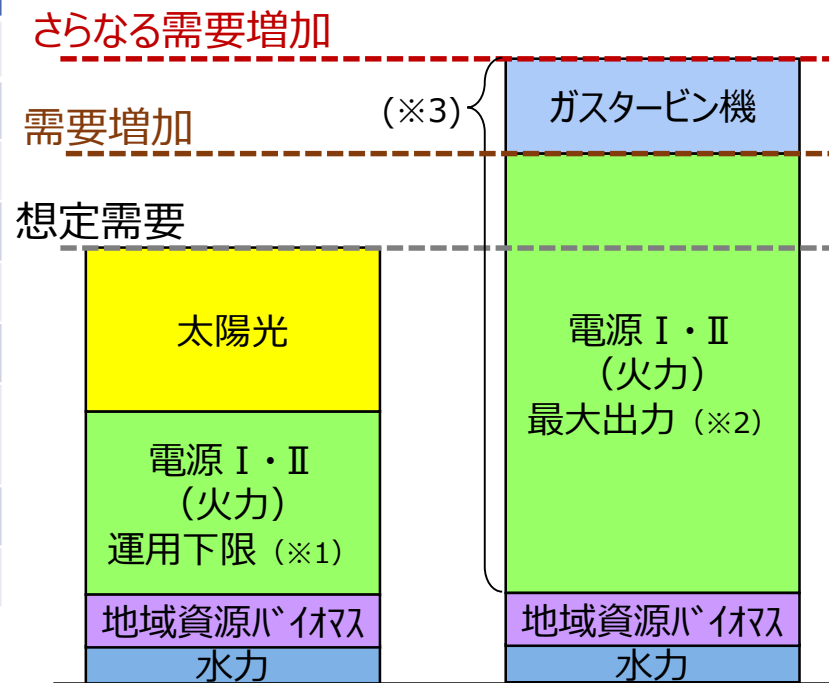
さらに、エリア需要が増加した場合においても、機動性の良いガスタービン機を追加並列することで、さらなる供給力を確保する (※3) 計画としたか確認する。**日別の状況は「別紙 2」参照。**

【2024年2月28日】

[万 kW]

| 電源 I・II 火力 発電所 | | 運用下限 (※1) | 最大出力 | |
|-------------------|--------|--------------|------|------|
| | | | (※2) | (※3) |
| 石炭 | 具志川 | — | — | — |
| | 金武 ※ | 17.3 | 19.8 | 19.8 |
| | 石川 ※ | 17.9 | 26.2 | 26.2 |
| LNG | 吉の浦 ※ | 14.7 | 21.4 | 21.4 |
| | 吉の浦MGT | — | — | 3.1 |
| 石油 | 牧港 ※ | — | — | — |
| | 牧港GT1 | 1.0 | 5.9 | 5.9 |
| | 牧港GT2 | — | — | 10.2 |
| | 石川GT1 | — | — | 10.2 |
| 合計 | | 50.9 | 73.3 | 96.8 |

供給力確保状況のイメージ図



※：基本構成時の並列機

(※1) P10の「② L F C調整力」、および「⑤ 下げ調整力」を確保した下限出力。

(※4) 具志川(石炭)、石川(石油)は再エネ出力制御時は停止としているが、供給力確保の観点から必要な断面では併入する。

沖縄本島は独立系統のため、再エネ出力抑制時に天候が急変し、太陽光出力が低下およびエリア需要が増加した場合においては、並列中の発電機 4 台の出力増加で供給力を確保する (※2) 計画としたか確認する。

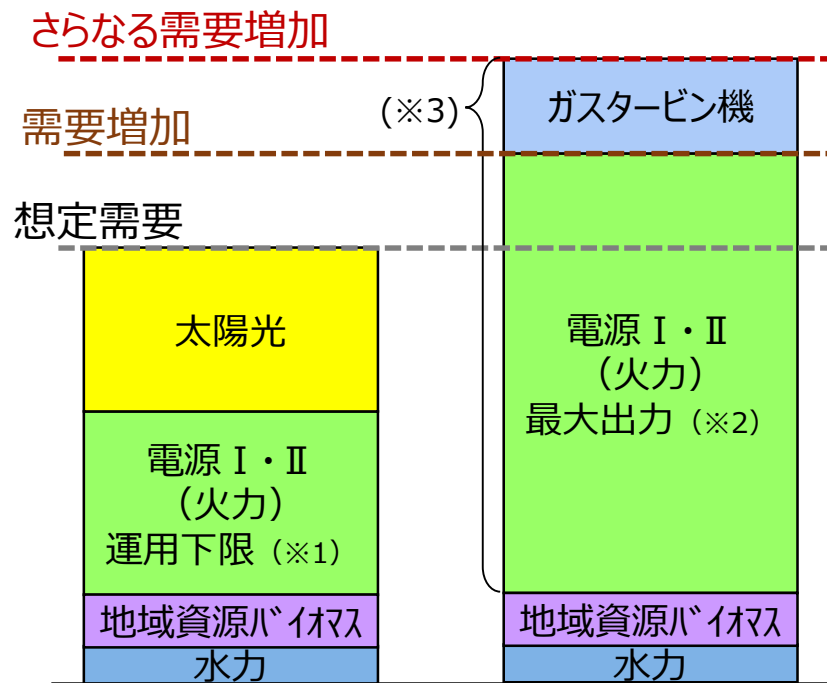
さらに、エリア需要が増加した場合においても、機動性の良いガスタービン機を追加並列することで、さらなる供給力を確保する (※3) 計画としたか確認する。**日別の状況は「別紙 2」参照。**

【2024年2月29日】

[万 kW]

| 電源 I・II 火力 発電所 | | 運用下限 (※1) | 最大出力 | |
|-------------------|--------|--------------|------|------|
| | | | (※2) | (※3) |
| 石炭 | 具志川 | — | — | — |
| | 金武 ※ | 17.3 | 19.8 | 19.8 |
| | 石川 ※ | 17.9 | 26.2 | 26.2 |
| LNG | 吉の浦 ※ | 14.7 | 21.4 | 21.4 |
| | 吉の浦MGT | — | — | 3.1 |
| 石油 | 牧港 ※ | — | — | — |
| | 牧港GT1 | 1.0 | 5.9 | 5.9 |
| | 牧港GT2 | — | — | 10.2 |
| | 石川GT1 | — | — | 10.2 |
| 合計 | | 50.9 | 73.3 | 96.8 |

供給力確保状況のイメージ図



※：基本構成時の並列機

(※1) P10の「② L F C調整力」、および「⑤ 下げ調整力」を確保した下限出力。

(※4) 具志川(石炭)、石川(石油)は再エネ出力制御時は停止としているが、供給力確保の観点から必要な断面では併入する。

バイオマス専焼電源を、最低出力（※）まで抑制する計画としたか確認する。
日別の状況は「別紙2」参照。

○下げ調整力不足時におけるバイオマス専焼電源の対応

最低出力（※） > 翌日発電計画 の場合は、翌日発電計画の発電出力を採用する。
試運転に伴う運転パターンを考慮する。

（※） 沖縄電力と各発電事業者との間で運用に関する覚書または申合書を締結した最低出力。

沖縄電力が各事業者に対し、設備実態を把握する資料を提出又は聞き取りを行ったうえで、抑制困難と認定する通知書を提示していることを確認する。
 これらの地域資源バイオマスは、下記 A～C の理由に該当する場合には、再エネ特措法施行規則第14条第1項第8号二に照らして、出力抑制の対象外とする。
 日別の状況は「別紙2」参照。

○地域資源バイオマスの出力抑制を困難と判断する理由（異臭、有害物質などの発生）と、
 沖縄本島の発電所数

| 【理由】 | 【発電所数】 |
|-------------------------------|--------|
| A 発電形態の特質により、燃料貯蔵が困難（ゴミ焼却発電等） | 8 |
| B 出力制御に応じることにより、燃料調達体制に支障を来たす | 0 |
| C 出力制御を行うことで、周辺環境に悪影響を及ぼす | 0 |

なっとく！再生エネルギー－新制度に関するよくある質問－FAQ 5-9、5-10

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/fit_faq.html#seigyo

5. 想定誤差量

太陽光の出力抑制指令は、原則、前日に行うことから、当日需給断面において、太陽光出力が増加した場合や、エリア需要が減少した場合は、下げ調整力が不足する。このため、前日計画時点において、適切な想定誤差量（※1）を織り込んでいたか確認する。**日別の状況は「別紙2」参照。**

（※1）想定誤差量は、各出力帯における最大誤差量（表1）を、当日想定最大の出力を超過しない範囲で織り込む。適用する出力帯は、当日の想定出力率を算出して決定（表2）する。

- ① 最大誤差量は、5段階の出力帯毎に、統計データ（30分コマ毎の前日予測と当日実績との差）を基に決定する。
- ② 前日計画時点における当日の出力率を算定し、①の出力帯に当てはめて当日の想定誤差量を決定する。

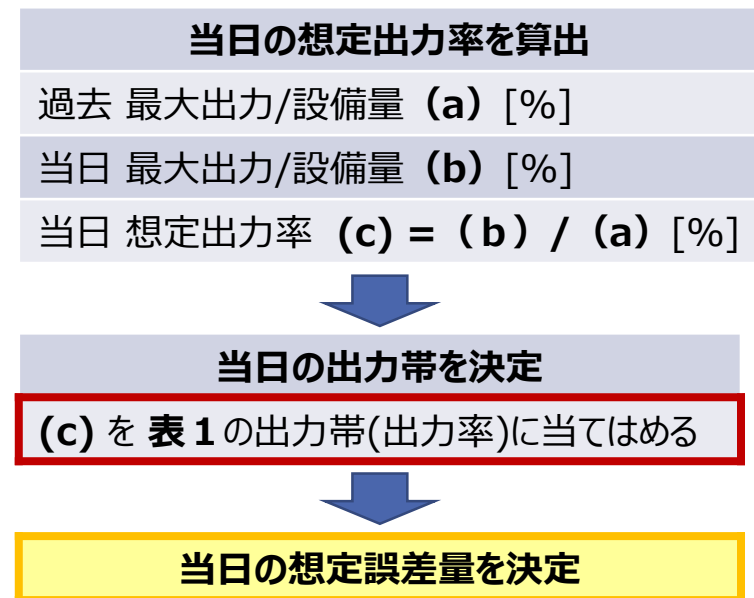
一方、実際の再エネ発電所への出力抑制量は、上記の想定誤差量の範囲内でオンライン発電所に優先して割り当てるとともに、オンライン発電所の制御可能量では不足する分をオフライン発電所に割り当てることとなる。

表1 各出力帯における最大誤差量

[万kW]

| 出力帯 (最大出力に対する出力率) | | 2月の最大 誤差量 |
|----------------------|-----------|--------------|
| 高出力帯 | (80%~) | 2.7 |
| 中出力帯 1 | (60%~80%) | 10.3 |
| 中出力帯 2 | (40%~60%) | 14.4 |
| 低出力帯 1 | (20%~40%) | 15.5 |
| 低出力帯 2 | (~20%) | 7.4 |

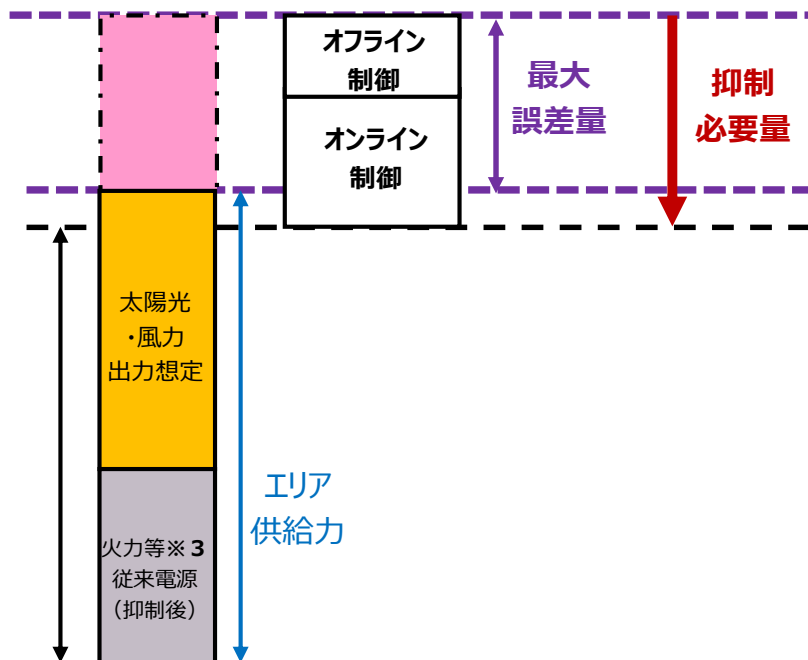
表2 想定誤差量の決定フロー



- ・ データ収集期間：2020/4 ~ 2023/3
- ・ 太陽光・需要の想定誤差で太陽光誤差は至近の設備量に応じて換算
- ・ 誤差を含む太陽光出力が過去最大出力率を超過する場合、過去最大出力率に設備量を乗じた出力とする。

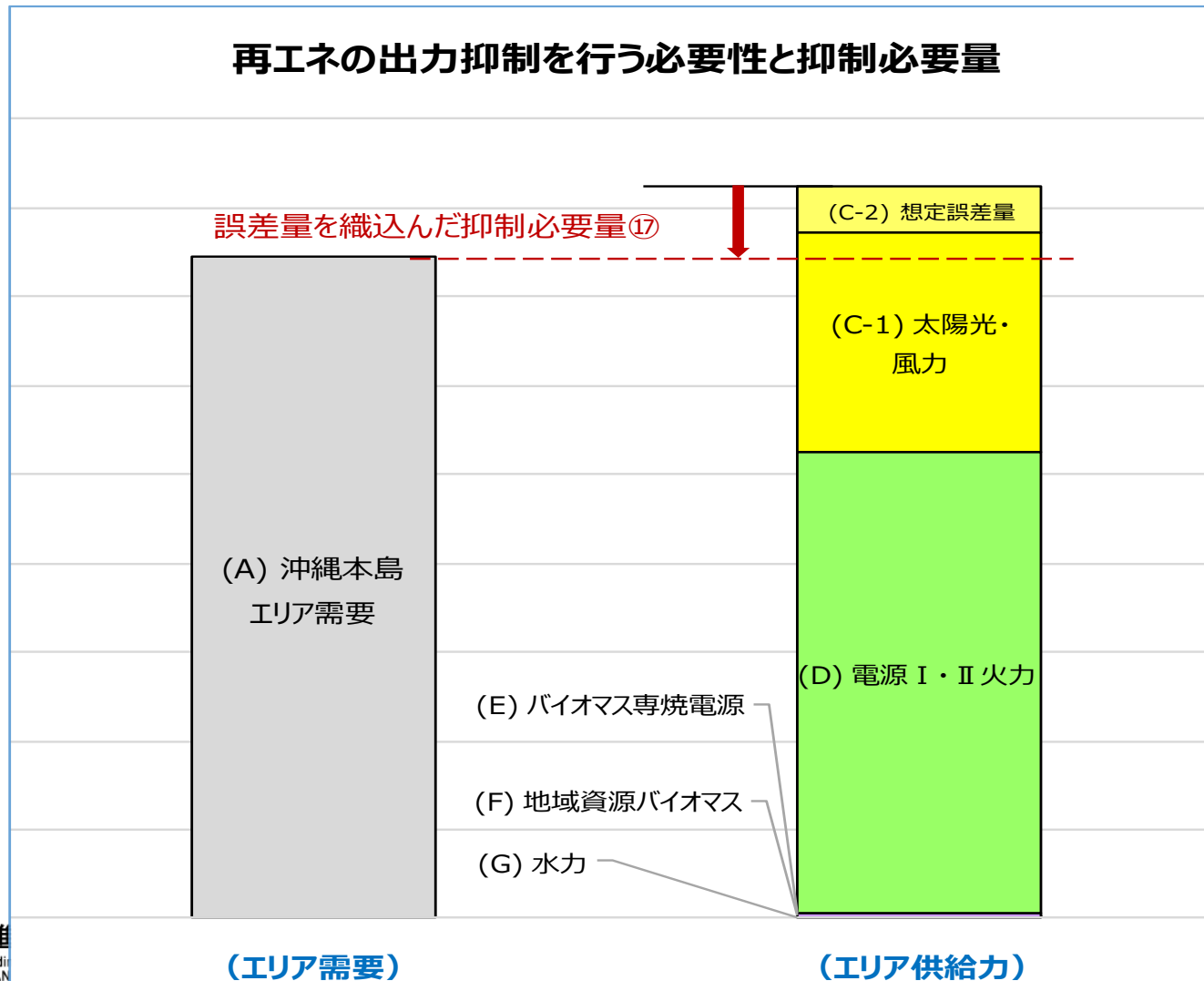
本機関は、沖縄電力が前日計画時点の抑制必要量を下図の通り「最大誤差量」で算出し、必要な再エネの出力抑制を行ったかを確認した。第35回系統WGにおいて沖縄電力が示した、原則オンライン制御を優先して配分し※1、2、出力制御の機会が均等となるように出力制御実績の配分を行う方法の導入を確認した。

[2022年4月以降の運用] (最大誤差量をオンライン制御優先で割り当てる運用)



- ※1 前日指令時点において、「最大誤差量」で算出した必要制御量に対して、オンライン制御を優先して配分。オンライン制御のみでは、制御量が不足する場合にオフライン制御へ配分。
- ※2 出力制御の機会が均等となるように、出力制御配分の優先対象を変更する場合がある。
- ※3 前日指令によるバイオマス専焼電源の抑制を含む。

電源 I・II 火力やバイオマス専焼電源の抑制を行った後もなお、想定誤差量を考慮したエリア供給力がエリア需要を上回る結果となっていたか確認する。日別の状況は「別紙 1」参照。



沖縄本島における再生可能エネルギー発電設備(自然変動電源)の出力抑制に関する検証結果の公表について(2024年2月分)

沖縄電力株式会社が2024年2月に実施した、沖縄本島における再生可能エネルギー発電設備(自然変動電源)(以下、「再エネ」という)の出力抑制について、当機関は、業務規程第180条の規定に基づき、出力抑制に関する指令の妥当性を検証したので、下記のとおり、その結果を公表いたします。

1.抑制実施日とエリア

- 2月11日(日) 沖縄本島
- 2月12日(月) 沖縄本島
- 2月18日(日) 沖縄本島
- 2月25日(日) 沖縄本島
- 2月27日(火) 沖縄本島
- 2月28日(水) 沖縄本島
- 2月29日(木) 沖縄本島




2.検証内容

- 再エネの出力抑制に関する指令をおこなった時点で予想した需給状況
- 優先給電ルールに基づく抑制・調整(下げ調整力確保)の具体的内容
- 再エネの出力抑制をおこなう必要性

3.検証結果

検証内容の(1)~(3)それぞれの項目について検証した結果、今回の出力抑制の指令は下げ調整力不足が見込まれたため行われたものであり、適切であると判断する。

4.添付資料

- [\(添付資料\)沖縄本島における再生可能エネルギー発電設備\(自然変動電源\)の出力抑制の検証結果\(2024年2月抑制分\)](#)  (XXXKB)
- [\(別紙1~3\)日別のデータ](#)  (XXXKB)
 - (別紙1) 日別の需要想定・需給状況・再エネ出力抑制の必要性
 - (別紙2) 日別の優先給電ルールに基づく抑制、調整状況
 - (別紙3) (参考)当日の需給実績
- [\(参考資料\)再生可能エネルギー発電設備\(自然変動電源\)の出力抑制の検証における基本的な考え方 ~沖縄電力編~](#)  (XXXXKB)

お問い合わせ

お問い合わせフォーム