

## 出力制御見通しの試算について

※一部の試算が未了となっている暫定版であり、今後の系統WGの議論を踏まえて、内容が変更となる可能性があります。

平成27年3月4日  
沖縄電力株式会社

# 1 はじめに

---

- 当社は、平成26年12月18日に開催された新エネ小委において、沖縄本島系統における太陽光発電設備の接続可能量を35.6万kWと報告いたしました。
- 平成27年1月26日施行の改正省令では、更なる再エネの導入拡大のため、出力制御の対象を500kW未満の小規模設備まで拡大、30日ルール of 時間制への移行が導入された。
- 一方、当社における太陽光の接続状況について、66kV以上の特別高圧の接続は1件、22kVの接続は1件であり、また、接続申込の状況を見ると、50kW未満の低圧接続が全体の8割程度を占めている。低圧接続は工事が小規模であり建設までのリードタイムも比較的短いことから、先般報告した接続可能量35.6万kWに早期に達し、早い段階での出力制御が必要となることが予想される。
- しかしながら、現状では、通信技術を活用した出力制御システムによる制御の実施までには一定の時間を要する状況である。
- このような状況から、当社においては、柔軟な出力制御が実施可能となるまでの間は「固定スケジュールによる出力制御（PCSの固定カレンダー機能）」による連続停止を行う必要と考えており、今回はその制御による試算を行った。
- なお、柔軟な出力制御が可能となった場合の見通しについては、次回のWGで示したい。

## 2 検討範囲の考え方

○当社の場合、旧ルール（30日ルール）、新ルール（360時間（風力は720時間）ルール）、指定電気事業者ルールが存在することになることから一定の運用ルールを定める必要がある。

【省令等の規定による出力制御等の順番】

出力制御等の順番

- 再生可能エネルギーの出力制御の回避措置
  - ・火力発電設備（化石燃料混焼バイオマスを含む）について、安定供給上必要な限度まで出力制御
  - ・揚水式水力発電設備の揚水運転の実施

- バイオマス専焼発電設備

- 地域型バイオマス発電設備（出力制御が困難なものを除く）

- 電気の取引の申込み

- 太陽光発電設備（10kW以上）
  - ・30日ルール対象
  - ・360時間ルール対象
  - ・指定電気事業者ルール対象

- 太陽光発電設備（10kW未満）
  - ・360時間ルール対象
  - ・指定電気事業者ルール対象

- 風力発電設備
  - ・30日ルール対象
  - ・720時間ルール対象
  - ・指定電気事業者ルール対象（現時点で風力発電についての指定は行われていない。）

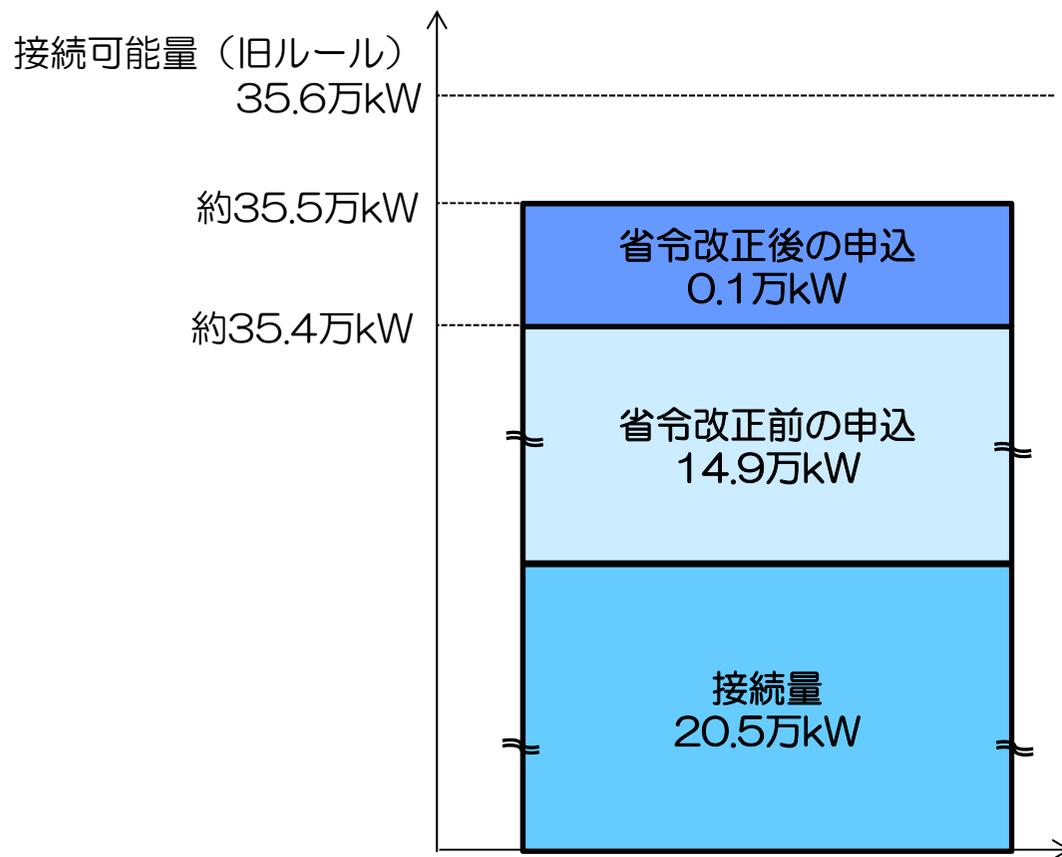
出力制御の対象外

- 地熱発電設備、水力発電設備
- 改正前のルールが適用となる500kW未満の太陽光発電設備、風力発電設備
- 地域型バイオマス発電設備（出力制御が困難な場合。但し、需給調整が困難な緊急時を除く。）

### 3 太陽光発電の申込み状況

- 平成27年1月26日の省令改正時点の申込量は、約35.4万kWとなっている。
- 平成27年1月末時点の太陽光発電の申込量は、約35.5万kWに達しており、うち、接続量は、約20.5万kWとなっている。

【太陽光発電の申込み状況（平成27年1月末時点）】



## 4 当社における当面の対応

---

### 《固定スケジュールによる出力制御》

○平成27年1月26日施行の省令改正後に申し込まれる事業者さまに年間360時間

（当社においては、出力制御システムが導入されるまでの当面の間、12時間×30日間の連続停止）まで無補償で出力制御して頂くことで、35.6万kWから40万kW程度への拡大が見込まれる。

○改正省令に基づく接続可能量40万kW程度を超過した場合は、指定電気事業者制度の下で、太陽光については年間360時間（当社においては30日間）を超えて無補償で出力制御（連続停止）して頂ける場合には、更なる接続が可能となる。

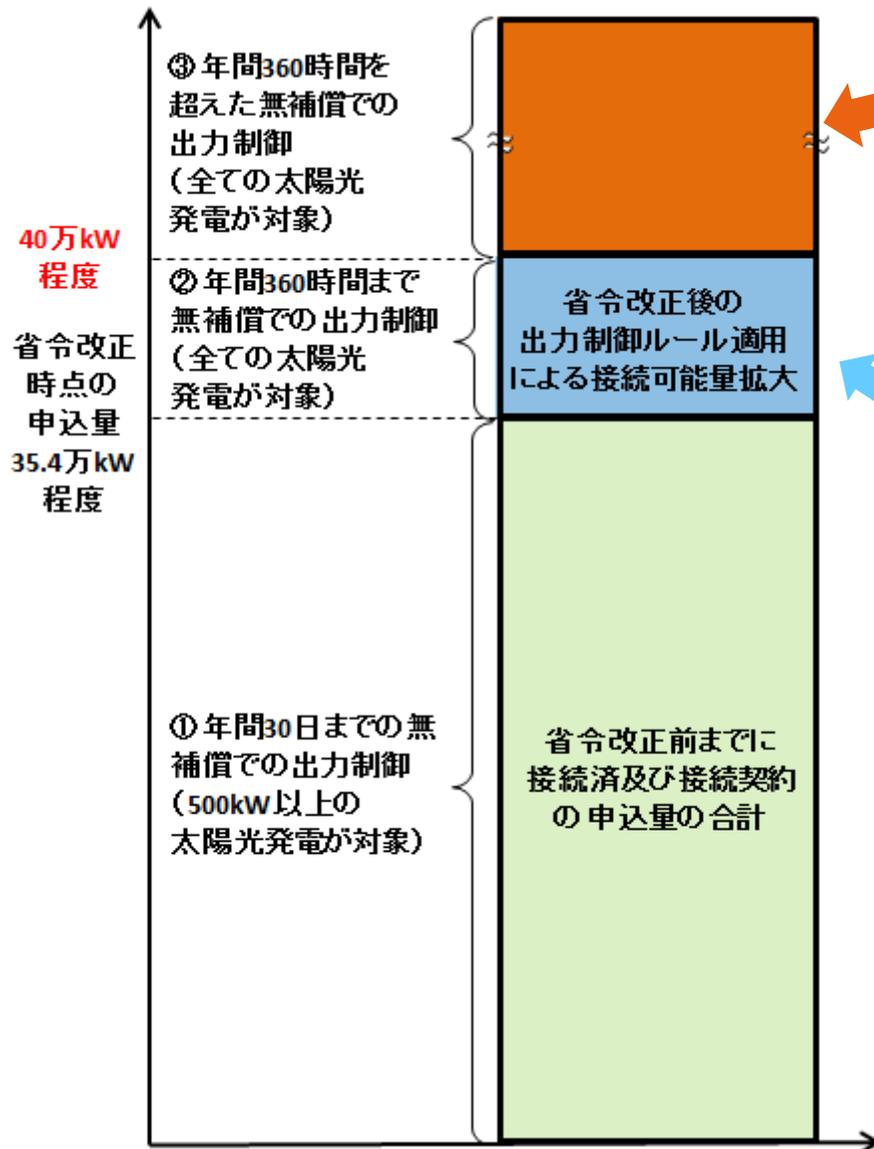
○なお、高圧以下に連系している出力規模が比較的小さな発電設備については、発電設備の数が膨大であり、出力制御システムが導入されるまでの当面の間は、個々の発電設備を個別に管理し、個別に出力制御の指令を送ることは現実的でないと考える。

○また、沖縄は島嶼地域であり面積も非常に小さく、亜熱帯地域であることから、前線の通過時など、沖縄本島よりはるかに大きな雲が一気に通過し日射量の変動する傾向が、太陽光発電出力予測技術開発実証事業（PV300）といった事業のデータでも見られた。そのため、気象情報より太陽光の出力予測を行うにも、まだ相当の実績分析と技術開発が必要になるものと考えられる。

○よって、当面の対応として、固定スケジュールによる出力制御（連続停止）を導入し、実績分析を十分に行いながら、並行して通信技術を活用した出力制御システムについても検討していきたい。

## 5 省令改正に伴う太陽光発電設備の接続可能量の拡大について

### 【太陽光発電の場合の例】



#### 【指定電気事業者制度の活用】

年間360時間を超えて出力制御（連続停止）していただける場合には、更なる接続が可能となります。

- 指定電気事業者制度の下で、90日間連続停止していただける場合  
⇒接続可能量40万kW程度+5万kW程度

150日間連続停止していただける場合  
⇒接続可能量40万kW程度+10万kW程度

省令改正に伴い出力制御対象が拡大されたことにより、改正後に申込みれる事業者さまに年間360時間（年間30日間の連続停止）まで無補償で出力制御していただくことで、35.6万kWから40万kW程度への拡大が見込まれます。

## 6 公平な出力制御の方法について

(1) 旧ルール事業者の出力制御が30日に達するまで（旧ルール、新ルールを対象とした出力制御）

○太陽光の出力制御

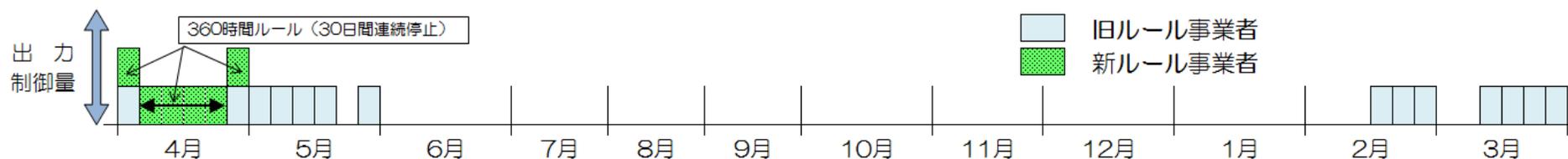
- ・旧ルールと新ルールの事業者間の公平性確保の観点から、旧ルールの事業者について、年間を通して30日を上限とした出力制御を調整する。新ルールの事業者については、固定スケジュールによる出力制御（PCSの固定カレンダー機能）により、需要と供給のバランスが最も厳しくなる4月の1ヶ月間連続停止（年間360時間＝12時間×30日）にご承諾頂くことで接続可能量の拡大が見込まれる。
- ・10kW未満の太陽光（住宅用）の出力制御（連続停止）は、省令改正の趣旨を踏まえ、10kW以上太陽光の出力制御を行った上で実施する。

○風力の取り扱い

- ・太陽光との公平性確保の観点から太陽光と同等の取り扱いとなるよう調整する。

○具体的な出力制御方法

- ・沖縄本島系統における太陽光は8割程度が低圧接続であり、500kW以上の旧ルール対象設備は、太陽光＋風力設備容量の20%程度である。天候急変による需要変動や太陽光出力の予測誤差などを考慮し、制御量不足とならないよう1グループ（太陽光＋風力）での出力制御（一括制御）とする。



## 6 公平な出力制御の方法について（つづき）

(2) 旧ルール事業者の出力制御が30日超過となる場合（旧ルール、新ルール、指定ルール）

○太陽光の出力制御

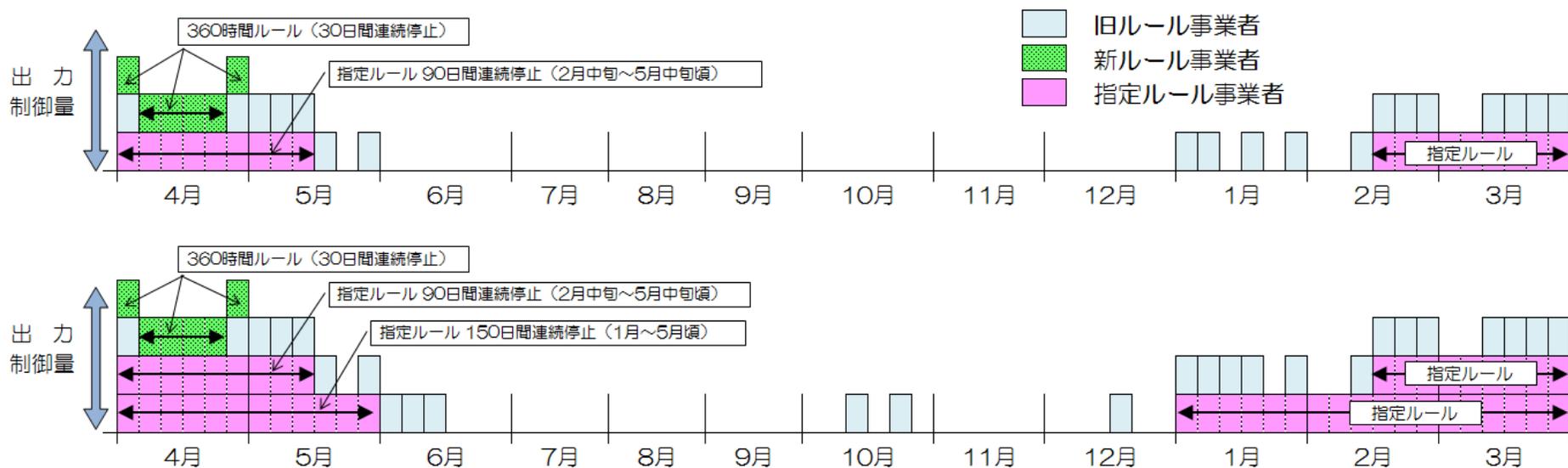
- ・旧ルールの事業者について、年間を通して30日を上限とした出力制御を実施するとともに、新ルールの事業者において1ヶ月間連続停止して頂いた上で、指定ルールの事業者においては、年間360時間を超えた一定期間（90日間または150日間）の連続停止にご承諾頂くことで更なる接続が見込まれる。
- ・10kW未満の太陽光（住宅用）の出力制御（連続停止）は、省令改正の趣旨を踏まえ、10kW以上の太陽光の出力制御を行った上で実施する。

○風力の取り扱い

- ・太陽光との公平性確保の観点から太陽光と同等の取り扱いとなるよう調整する。

○具体的な出力制御方法

- ・沖縄本島系統における太陽光は8割程度が低圧接続であり、500kW以上の旧ルール対象設備は、太陽光+風力設備容量の20%程度である。天候急変による需要変動や太陽光出力の予測誤差などを考慮し、制御量不足とならないよう1グループ（太陽光+風力）での出力制御（一括制御）とする。



## 7 通信技術を活用した出力制御システムによる制御の実施まで

---

- 将来的には、通信技術を活用した出力制御システムを目指すが、当社における太陽光の接続状況について、66kV以上の特別高圧の接続は1件、22kVの接続は1件であり、また、接続申込の状況を見ると、50kW未満の低圧接続が全体の8割程度を占めている。低圧接続は工事が小規模であり建設までのリードタイムも比較的短いことから、早い段階での出力制御が必要になると考えている。
- 現状では、通信技術を活用した出力制御システムによる制御の実施までには一定の時間を要する状況である。
- このような状況から、当社においては、柔軟な出力制御が実施可能となるまでの間は「固定スケジュールによる出力制御（PCSの固定カレンダー機能）」による連続停止を行う必要があるため、今回はその制御による試算を行った。
- なお、通信技術を活用した出力制御システムによる出力制御の見通しについては、次回のWGで示したい。

## 7 通信技術を活用した出力制御システムによる制御の実施まで（実績ベース方式）

### 【実績ベース方式】

○第3回系統WGにおける接続可能量算定時の条件で、実績ベース方式（平成23年度～平成25年度実績）における出力制御見通しの試算を行った。

○また、当社においては、柔軟な出力制御が実施可能となるまでの間は「固定スケジュールによる出力制御（PCSの固定カレンダー機能）」による連続停止を行う必要があるため、今回はその制御による試算を行った。

| 実績ベース方式           | 追加接続量            | 抑制時間<br>(時間、日数)     | 抑制電力量<br>A (MWh) | 発電可能電力量<br>B (MWh) | 抑制率<br>A/B (%) |
|-------------------|------------------|---------------------|------------------|--------------------|----------------|
| 平成23年度<br>(2011年) | +5万kW程度          | 1,080時間 (90日間連続停止)  | 13,155           | 54,608             | 24.1           |
|                   | 最小需要※<br>69.3万kW | 1,080時間 (90日間連続停止)  | 13,155           | 54,608             | 24.1           |
|                   |                  | 1,800時間 (150日間連続停止) | 26,837           | 74,641             | 36.0           |
| 平成24年度<br>(2012年) | +5万kW程度          | 1,080時間 (90日間連続停止)  | 14,156           | 54,613             | 25.9           |
|                   | 最小需要※<br>69.8万kW | 1,080時間 (90日間連続停止)  | 14,156           | 54,613             | 25.9           |
|                   |                  | 1,800時間 (150日間連続停止) | 29,061           | 74,670             | 38.9           |
| 平成25年度<br>(2013年) | +5万kW程度          | 1,080時間 (90日間連続停止)  | 13,214           | 58,546             | 22.6           |
|                   | 最小需要※<br>68.0万kW | 1,080時間 (90日間連続停止)  | 13,214           | 58,546             | 22.6           |
|                   |                  | 1,800時間 (150日間連続停止) | 28,123           | 80,135             | 35.1           |

※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。

## 7 通信技術を活用した出力制御システムによる制御の実施まで（合成2σ方式）

### 【合成2σ方式】

○太陽光と風力の合成出力の想定

[晴れの日] 各月の2σ相当の出力と想定

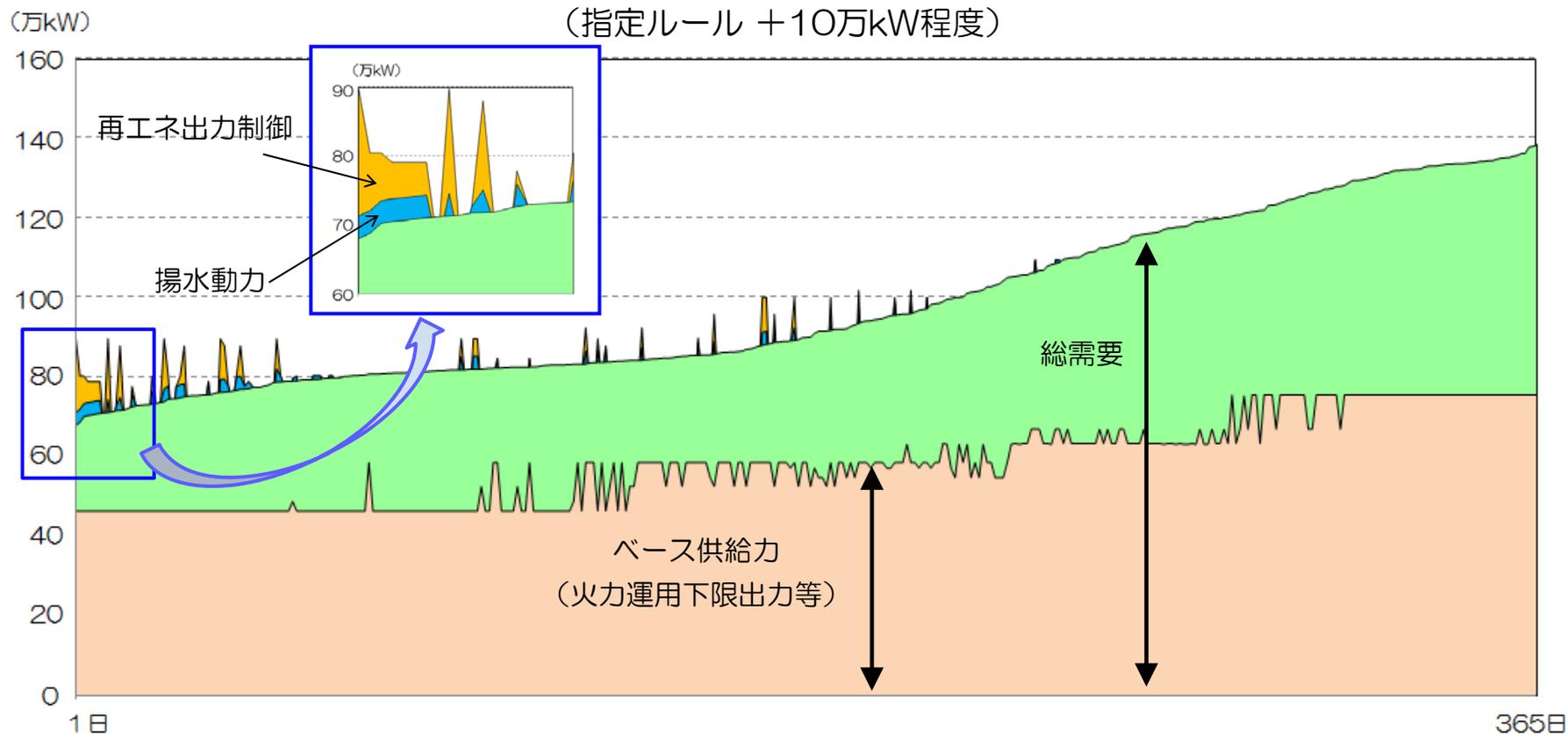
[雨天・曇天の日] 各月の合成平均相当の出力と想定

| 合成2σ方式          | 追加接続量    | 抑制時間<br>(時間、日数)    | 抑制電力量<br>A (MWh) | 発電可能電力量<br>B (MWh) | 抑制率<br>A/B (%) |
|-----------------|----------|--------------------|------------------|--------------------|----------------|
| 旧ルール (30日ルール)   | 35.6万kW  | 14日間+α             | 6,473            | 138,738            | 4.7            |
| 新ルール (360時間ルール) | 40万kW程度  | 360時間<br>(30日間)    | 8,420            | 97,291             | 8.7            |
| 指定ルール 90日間連続停止  | +5万kW程度  | 1,080時間<br>(90日間)  | 18,545           | 75,575             | 24.5           |
| 指定ルール 90日間連続停止  | +10万kW程度 | 1,080時間<br>(90日間)  | 18,545           | 75,575             | 24.5           |
| 指定ルール 150日間連続停止 |          | 1,800時間<br>(150日間) | 39,640           | 102,998            | 38.5           |

## 8 出力制御の発生状況

- 指定ルールによる+10万kW程度の追加接続時における出力制御状況（合成 $2\sigma$ 方式）は下図のとおり。
- 指定ルール事業者の出力制御日数は90日間連続停止または150日間連続停止。
- 沖縄本島系統における太陽光の8割程度は低圧接続であるため、500kW未満も出力制御対象となる新ルールや指定ルールの下で、追加接続の拡大が見込まれる。

【平成25年度（2013）デュレーションカーブ（14時断面×365日）】  
（指定ルール +10万kW程度）



## 9 おわりに

---

- 沖縄本島系統における接続申込の状況は、50kW未満の低圧接続が全体の8割程度を占めている。低圧接続は工事が小規模であり建設までのリードタイムも比較的短いことから、先般報告した接続可能量35.6万kWに早期に達し、早い段階での出力制御が必要となることが予想される。
- このような状況から、当社においては、柔軟な出力制御が実施可能となる前に出力制御が発生する可能性があるため、「固定スケジュールによる出力制御（PCSの固定カレンダー機能）」による連続停止での試算結果を示した。
- 沖縄は島嶼地域であり面積も非常に小さく、亜熱帯地域であることから前線の通過時など、沖縄本島よりはるかに大きな雲が一気に通過し日射量の変動する傾向が、太陽光発電出力予測技術開発実証事業（PV300）といった事業のデータでも見られた。そのため、気象情報より太陽光の出力予測を行うにも、まだ相当の実績分析と技術開発が必要になるものと考えられる。
- また、高圧以下に連系している出力規模が比較的小さな発電設備については、発電設備の数が膨大であり、個々の発電設備を個別に管理し、個別に出力制御の指令を送ることは、出力制御システムが導入されるまでの当面の間は、現実的ではないことから、固定スケジュールによる出力制御（連続停止）を導入し、実績分析を十分に行いながら、並行して通信技術を活用した出力制御システムについても検討していきたい。

## (参考) 沖縄本島系統における日射変動

○沖縄本島は、南北に100km程度、東西最も短いところでは3km程度と小さく細長い島であり、沖縄本島に前線（雲）が接近・通過する場合には、本島内の各地域の日射強度がほぼ同時に変化する傾向にある。

沖縄は、南国島嶼部の特徴から、天気が全島でほぼ同時に変化し、その変化時間も数分オーダーと短い。

