

参考資料1-2

●8760hの実績に基づいた 場合の出力制御		追加接続量ケース (対接続可能量552万kW)		
		100万kW	200万kW	300万kW
2013 (最小需要) 791万kW	制御日数又は時間	220h	580h	910h
	制御量(百万kWh)	71	370	894
	制御率	6%	15%	24%
2012 (最小需要) 797万kW	制御日数又は時間	210h	530h	890h
	制御量(百万kWh)	69	332	816
	制御率	5%	13%	21%
2011 (最小需要) 704万kW	制御日数又は時間	330h	690h	1,000h
	制御量(百万kWh)	110	470	1036
	制御率	9%	19%	28%

●2σ方式に基づいた場合の 出力制御		追加接続量ケース (対接続可能量552万kW)			【参考】接続可能量 (552万kW)の枠内	
		100万kW	200万kW	300万kW	旧ルール	新ルール
2013 (最小需要) 791万kW	制御日数又は時間	460h	970h	1,360h	30日	—
	制御量(百万kWh)	175	753	1,608	889	—
	制御率	11%	24%	34%	12%	—

平成26年3月4日 第5回系統ワーキンググループ提出資料

出力制御見通しの考え方 および算定結果について

平成27年 3月 4日
東北電力株式会社

※本資料は暫定版であり、今後のWGでの議論を踏まえて変更となる可能性があります。



- 太陽光発電設備の出力制御（頻度，量）は，その連系量，および，水力・地熱・地域型バイオマスの連系量，再エネ発電設備の出力，需要，火力発電設備の運転状況等により，影響を受ける。
- しかし，「旧ルール」での無補償の制御は，30日に制限されているため，前年度の段階で，翌年度の需要・供給力の想定にもとづき，どの季節に「旧ルール」での出力制御を実施するか，ある程度見通しを立てて運用する必要がある。
- 余剰電力の発生量が少ないうちは，「旧ルール」と「指定ルール」の事業者間の公平性に配慮して出力制御することも可能だが，余剰電力が拡大し，制御日数が30日に達するレベルになれば，「指定ルール」の事業者に対する制御方法を変える必要がある。
 - ✓ 制御日数が30日に達しない見込みである時は，「旧ルール」と「指定ルール」の事業者を極力公平に制御。
 - ✓ 制御日数が30日に達する見込みである時は，「旧ルール」の30日までの制御を最大限活用した上で，「指定ルール」の事業者を必要に応じて制御。



出力制御の考え方

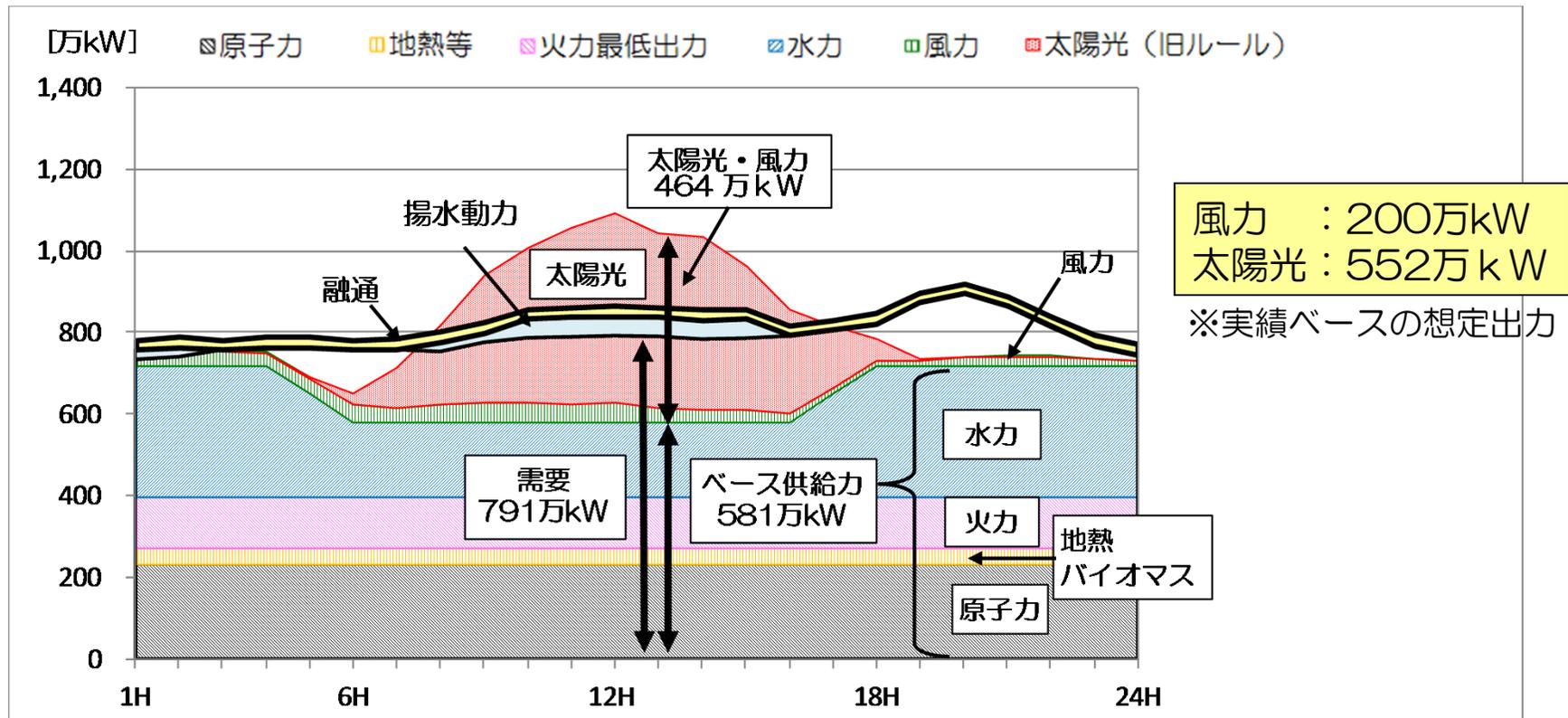
- 出力制御日数が30日に達しないと想定される年度
 - ✓ 「旧ルール」と「指定ルール」の事業者の公平性に配慮することが可能
 - ✓ 当社の場合、特別高圧の大規模な設備の連系申込みが多く、設備形成に時間を要することもあり、遠隔出力制御が必要となるまでに若干の準備時間あり。
 - ✓ 今後、安定的に運用できるシステムの開発に努めていくが、事業者間の公平性や系統運用者の実務面を考慮すれば、当面は、旧ルール、指定ルールの分け隔てなく、グループ別に制御することが現実的。
 - ✓ 10kW未満（主に住宅用）の太陽光は、基本的には制御しない。
- 出力制御日数が30日に達すると想定される年度
 - ✓ 前年度計画段階で、制御日数の見通しを検討して、制御方法を切り替える。
 - ✓ 予想される余剰電力に応じて、旧ルールの事業者に対する制御予定日を割り振り、その上で、運用実績に応じて対象日や対象グループ数を調整しながら、旧ルールの事業者に対する制御日数が30日になるようにする。
 - ✓ その上で、「指定ルール」の事業者については一律に必要な時間・量だけを制御する。（遠隔出力制御システムの整備が必須）



旧ルールのお出力制御のイメージ（制御前）

- これ以降は、1事業者あたりの出力制御が30日を超過するレベルまで太陽光発電の連系量が拡大した場合の需給バランスへの影響を示す。

＜5月休日断面における需給バランス：「旧ルール」のみ発電時＞

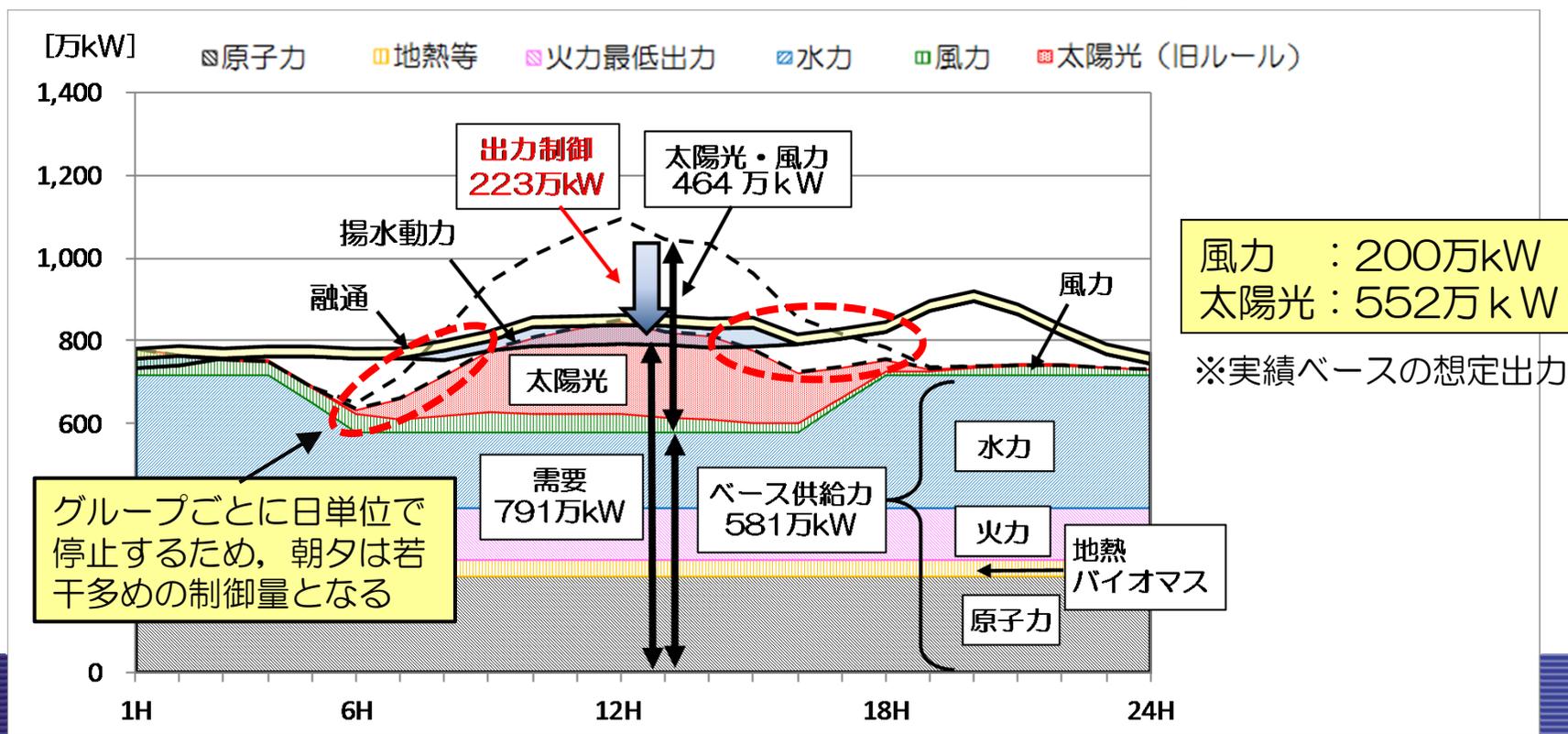


風力 : 200万kW
太陽光 : 552万kW
※実績ベースの想定出力

旧ルール出力制御のイメージ（制御後）

- 接続可能量を超過する状況になれば、「指定ルール」の太陽光が連系しなくても、「旧ルール」の1事業者あたりの制御日数は30日に達する。
 - ✓ 「指定ルール」の出力を0として需給バランスを検討し、予想される余剰電力を解消するために必要な量だけ「旧ルール」を制御すれば、結果して制御日数は30日になる見込み。（30日を最大限に有効活用可能）
- 上記で検討したグループ数を1日単位で制御（前日の夕方に指令）。

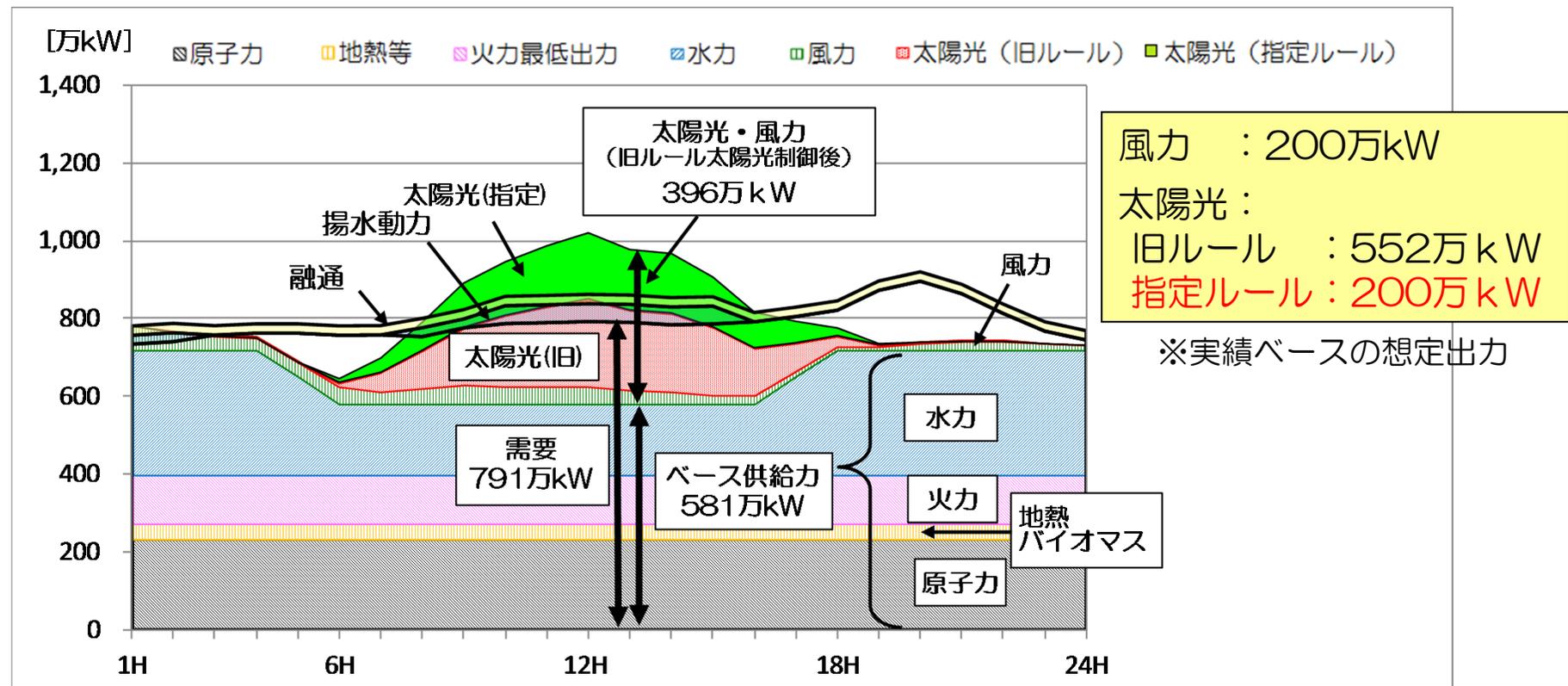
＜5月休日断面における需給バランス：「旧ルール」制御後＞



指定ルールのお出力制御のイメージ（制御前）

- 「旧ルール」の太陽光発電を出力制御した状態で、「指定ルール」で連系する太陽光発電の出力を想定

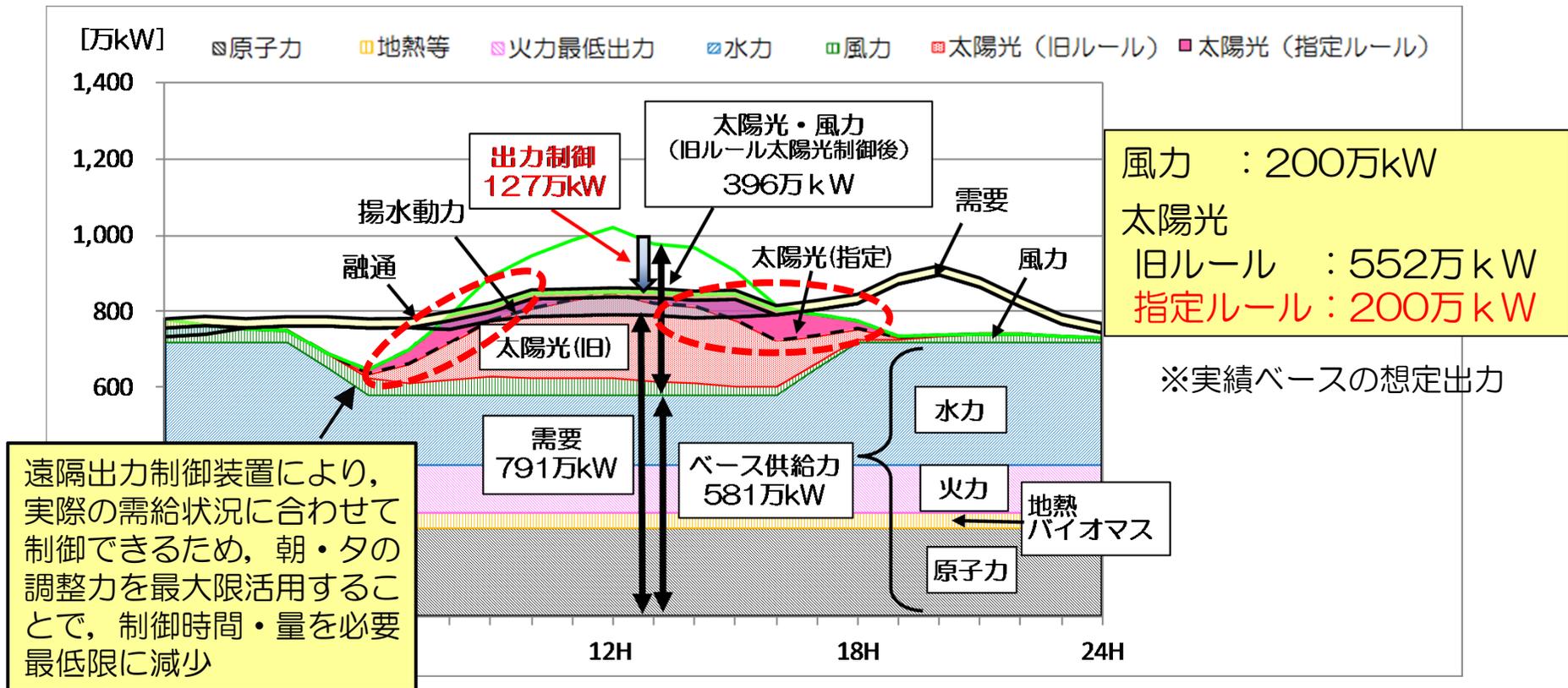
＜5月休日断面における需給バランス：「旧ルール」制御後&「指定ルール」制御前＞



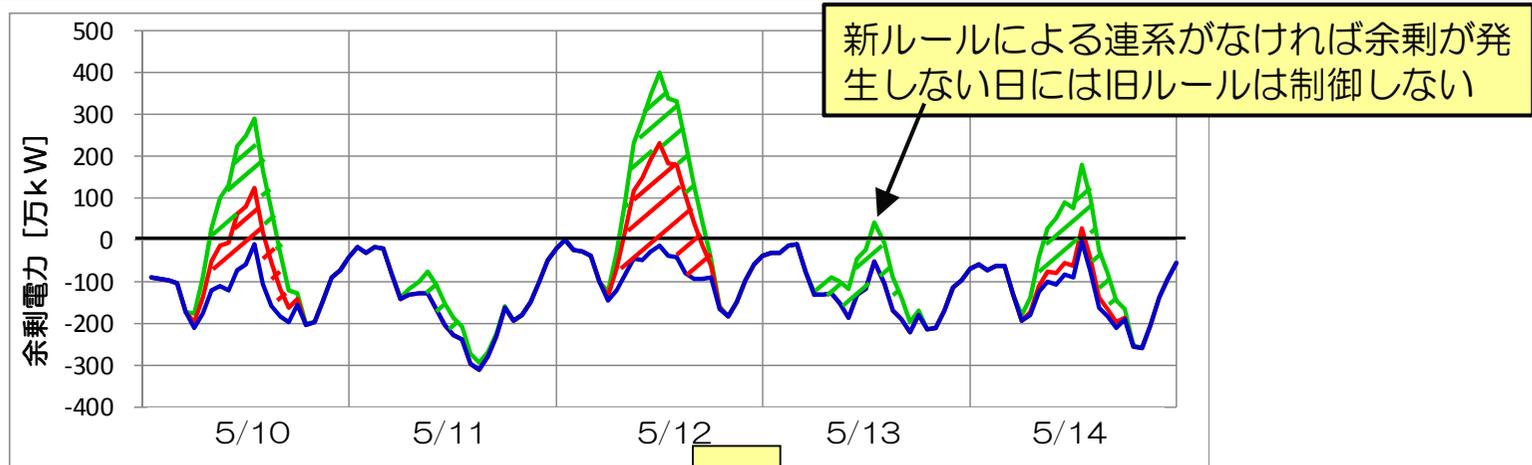
指定ルールのお出力制御のイメージ（制御後）

- 「指定ルール」で連系する太陽光発電の出力制御を考慮
 - ✓ 必要な時間に、必要な量だけ一律で制御

＜5月休日断面における需給バランス：「旧ルール」 & 「指定ルール」制御後＞



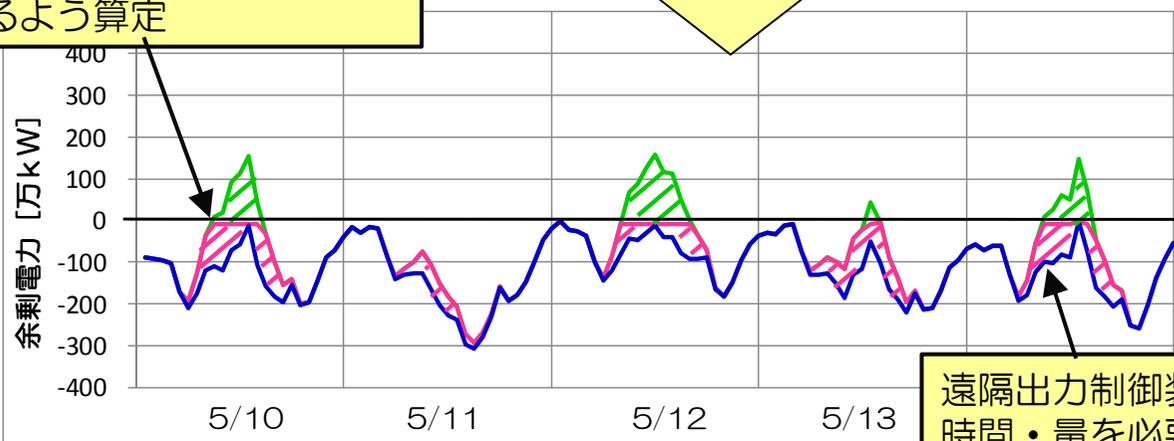
「指定ルール」に対する出力制御のイメージ



遠隔出力制御装置により理想的に出力制御できると仮定。ただし、予測誤差等を考慮し、設備容量の5% (=10万kW) 分多めに制御するよう算定

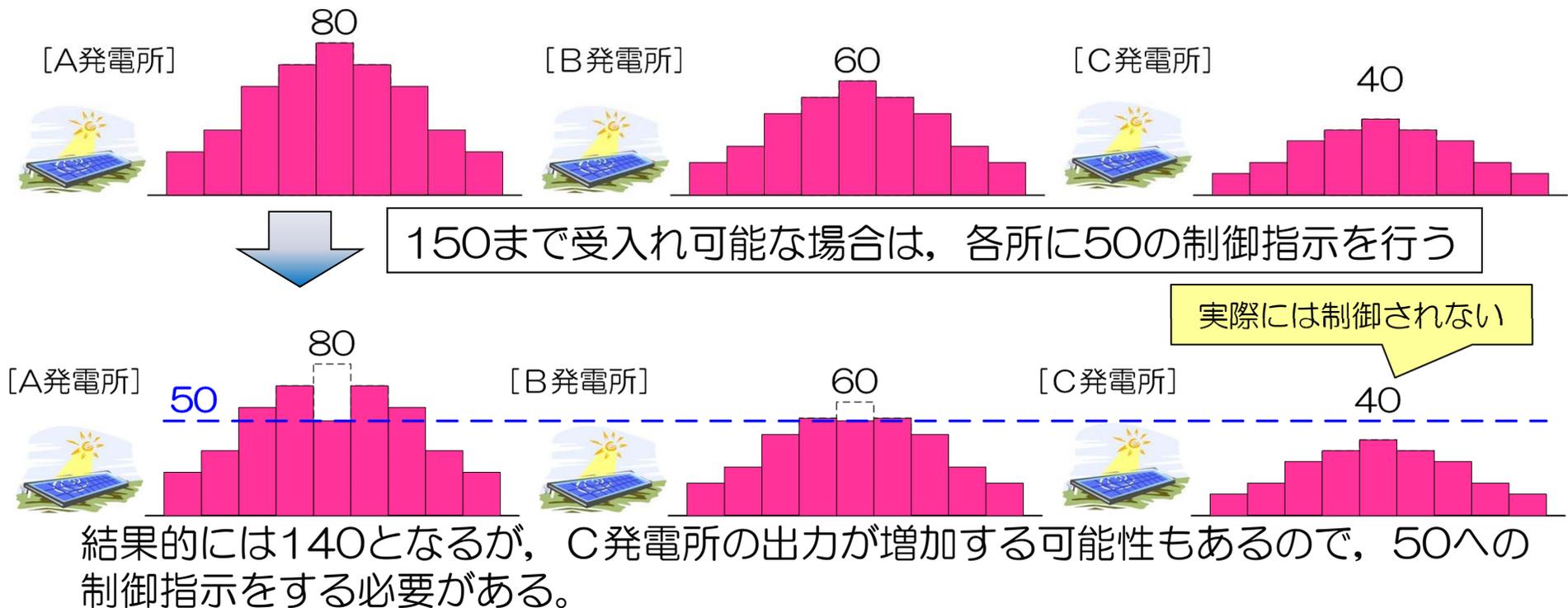
旧ルール分の制御を考慮した上で
余剰となる指定ルール分を制御

- 指定ルール制御量
- 旧ルール制御量
- 指定ルール発電量



【参考】 「指定ルール」 事業者の一律制御

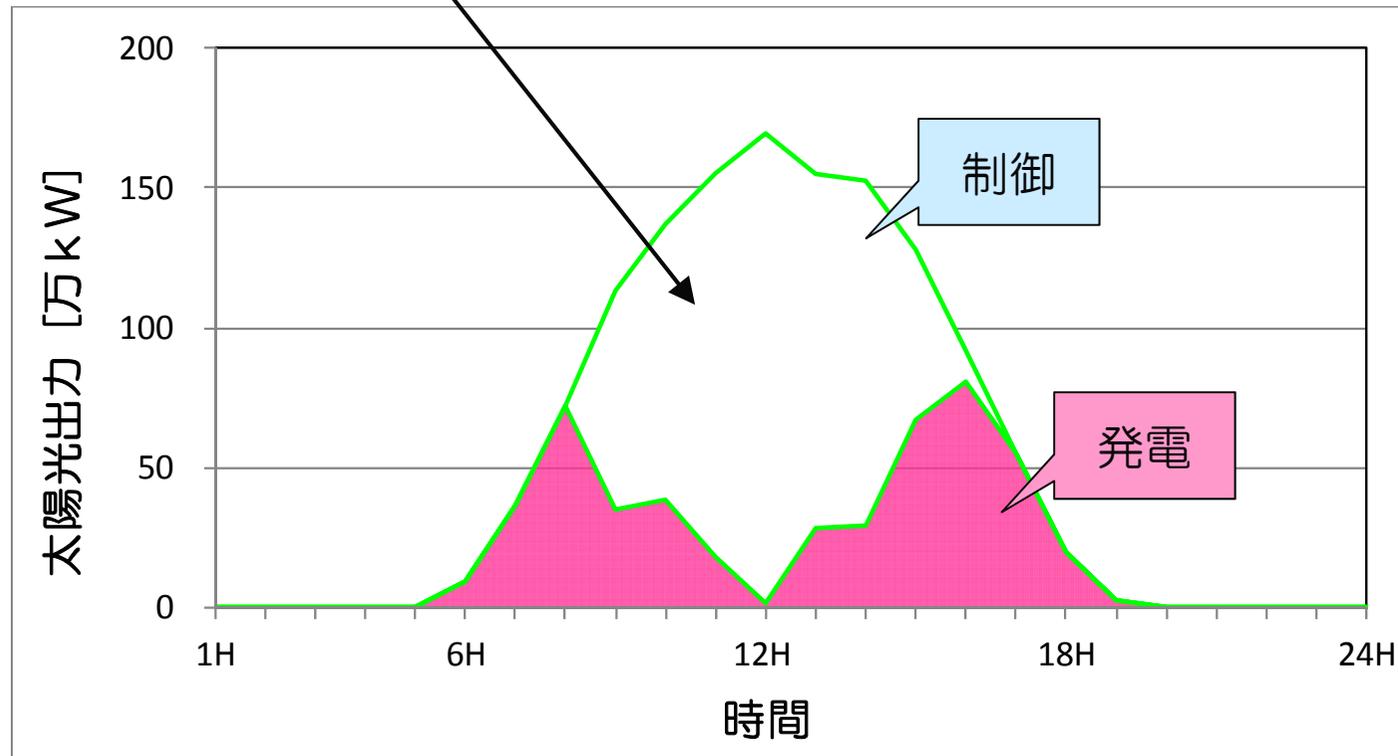
- 「指定ルール」の事業者については、一律で制御を行う。
 - ✓ 太陽光の発電出力は地域および設備によりばらつきがあるため、全事業者の現在出力を個別に把握して、個別に制御量を指示することは運用上不可能。
 - ⇒ 今回の試算では、設備容量の5%分多めに制御するよう算定



時間単位での出力制御イメージ

遠隔出力制御装置によりきめ細やかに制御することができれば、実際需給の状況を見極めながら、必要最低限の制御量にすることが可能。

ただし、当日であっても予測誤差や制御誤差があるため、一定の裕度をもって制御を行うことが必要。



第3回系統WGと同じ条件での試算（実績ベース方式）

【実績ベース方式】（太陽光552万kW，風力200万kW）

- 日射量や発電実績データに基づいた太陽光，風力の出力想定により，旧ルールを30日制御した場合の制御見通しを試算した。

		制御日数 (日)	制御時間 (時間)	制御電力量*2 (kWh)	制御前 発電電力量 (kWh)	制御率 (%)	
2013 年度 最小需要 791万kW	旧ルール (30日まで)	30	—	73,400	553,200*1	13	
	指定 ルール (無制限)	+100万kW	—	220	7,100	122,400	6
		+200万kW	—	580	37,000	244,800	15
		+300万kW	—	910	89,400	367,200	24
2012 年度 最小需要 797万kW	旧ルール (30日まで)	30	—	68,800	582,800*1	12	
	指定 ルール (無制限)	+100万kW	—	210	6,900	129,000	5
		+200万kW	—	530	33,200	257,900	13
		+300万kW	—	890	81,600	386,900	21
2011 年度 最小需要 704万kW	旧ルール (30日まで)	30	—	70,000	566,500*1	12	
	指定 ルール (無制限)	+100万kW	—	330	11,000	125,400	9
		+200万kW	—	690	47,000	250,700	19
		+300万kW	—	1,000	103,600	376,000	28

第3回系統WGと同じ条件での試算（合成2σ方式）

【合成2σ方式】（太陽光552万kW，風力200万kW）

- ▶ 晴れの日、太陽光と風力の合成出力が各月の2σ相当の出力と想定し、曇り・雨の日、各月の合成平均出力相当と想定して検討した。
- ▶ 前日指令に従った制御を行う場合には、前日の予測誤差を考慮する必要があるため、上記の条件により、出力制御の見通しについて試算した。
- ▶ 今後、出力予測精度の向上により、実績ベース方式に近づけるよう取り組んでいく。

		制御日数 (日)	制御時間 (時間)	制御電力量※2 (万kWh)	制御前 発電電力量 (万kWh)	制御率 (%)
旧ルール (30日まで)		30	—	88,900	721,400※1	12
指定 ルール (無制限)	+100万kW	—	460	17,500	159,600	11
	+200万kW	—	970	75,300	319,200	24
	+300万kW	—	1,360	160,800	478,800	34

※1 旧ルールの発電電力量については、制御対象（500kW以上）のみの想定発電電力量

※2 指定ルールの制御電力量については、予測誤差として定格出力の5%分を見込み多めに試算しているものの、各サイトの出力アンバランスにより変化する可能性があることに留意。



1. 実績ベース方式での出力制御見通しについて

- 過去3カ年の実績に基づく出力制御見通しの試算結果は、右記のとおり。
需要の状況などの影響により、出力制御時間・量ともに、年度毎のばらつきが生じた。

追加連系量	出力制御時間	制御率
100万kW	210～330時間程度	5～9%程度
200万kW	530～690時間程度	13～19%程度
300万kW	890～1,000時間程度	21～28%程度

- 実際の運用では、前日の段階で翌日の需要や再エネの出力を予測し、旧ルールの制御グループ数を決める必要があるため、予測誤差等の影響により、数字が変わる可能性があることにも留意が必要。
- 当日段階でも、需要や再エネ出力の予測誤差があることから、予測誤差等を考慮して、指定ルールの制御量を指令する必要がある。
- 需要や再エネの出力を正確に予測することは困難であるため、相応の誤差を考慮する必要がある。
- 100万kW追加連系時は、指定ルールよりも旧ルールの制御率が大きくなるため、運用方法について検討が必要。



まとめ（2）

2. 合成2σ方式での出力制御見通しについて

- 「指定ルール」での出力制御見通しの試算結果は、右記のとおり。

追加連系量	制御時間	制御率
100万kW	460時間程度	11%程度
200万kW	970時間程度	24%程度
300万kW	1,360時間程度	34%程度

- 追加連系100万kWの場合，制御時間では460時間程度であり，「新ルール」による年間の無補償時間（360時間）から3割増加するが，利用率の低下幅は11%程度と「旧ルール」（12%程度）とほぼ同等の結果となった。
- 「旧ルール」では，前日の想定にもとづき，日単位（終日）で出力制御をするのに対して，「指定ルール」では，遠隔出力制御システムにより，きめ細かく制御をすることが可能。このため，連系量の増加に伴い制御日数・時間は増えるものの，出力制御量を必要最小限にできる可能性がある。
- また，出力予測精度の向上により，更なる制御量低減に取り組んでいく。

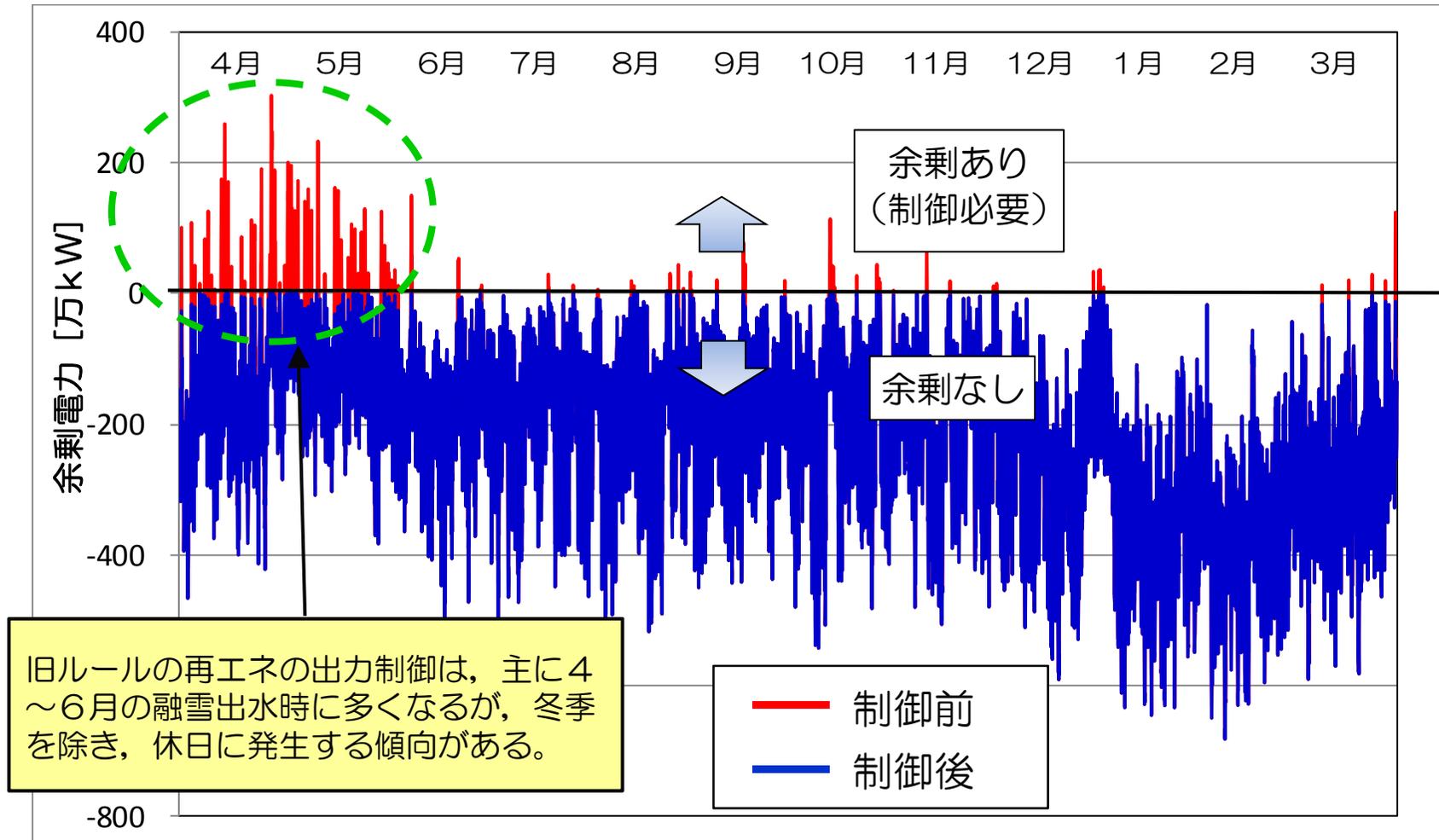


3. 今後の課題について

- 今回、1月22日の省令改正の内容を踏まえて、「指定ルール」の事業者について、以下の前提で出力制御の見通しを試算した。
 - ✓ 全事業者に遠隔出力制御システムが導入される。
 - ✓ 全事業者に、リアルタイムでの出力制御に協力していただく。
 - 小規模なサイトについては、カレンダー機能を活用することになると考えられるが、その場合も、高頻度にカレンダーを書き換えることでリアルタイムに近い制御を行う
 - ✓ 情報通信回線がすべて健全で、通信遅延が無視できる。
 - ✓ 専用通信回線により制御する場合には、直接、当社からの指令により設備の出力を制御することができる。
- しかし、上記のような制御が可能なシステムは、まだ、開発されていないことから、システムの開発が遅れる場合、PCSに内蔵するカレンダー機能を活用して、出力制御を実施しなければならない状況も想定される。
- 当社としても、今後、関係個所との連携を密にしながら、遠隔出力制御システムの構築に向けて、取り組んでいく所存であるが、監督省庁や関係する装置メーカーや再エネの発電業界等の協力が不可欠であるとともに、技術開発状況を踏まえた柔軟な対応が必要と考えているため、ご協力をお願いしたい。



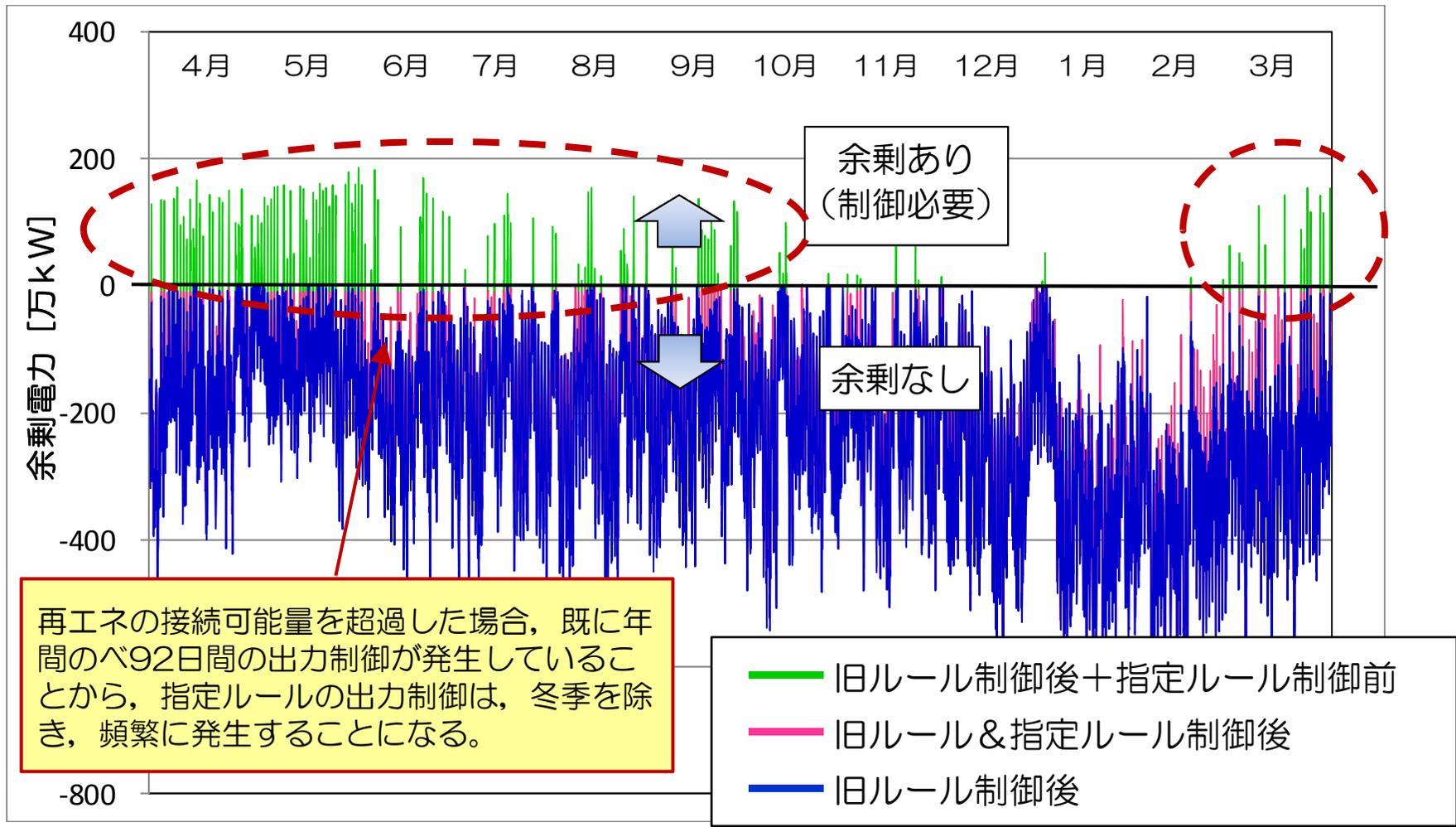
2013年度実績に基づく想定（太陽光552万kW，風力200万kW）



【別紙2】 「指定ルール」の再エネによる余剰電力（下げ代）の見込み

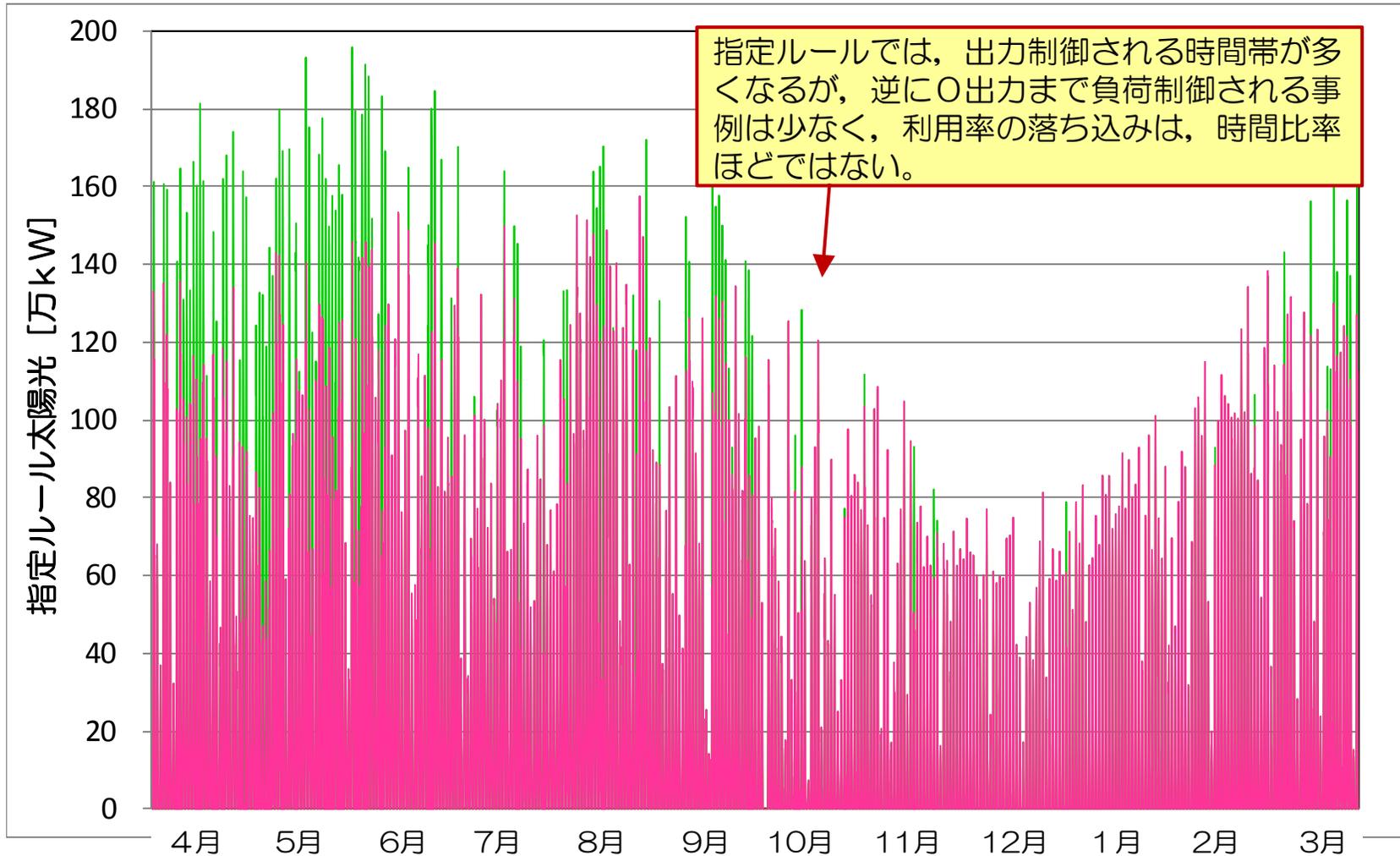
2013年度実績に基づく想定

(太陽光 旧ルール552万kW・指定ルール200万kW, 風力200万kW)



【別紙3】 「指定ルール」の太陽光の出力制御見通し

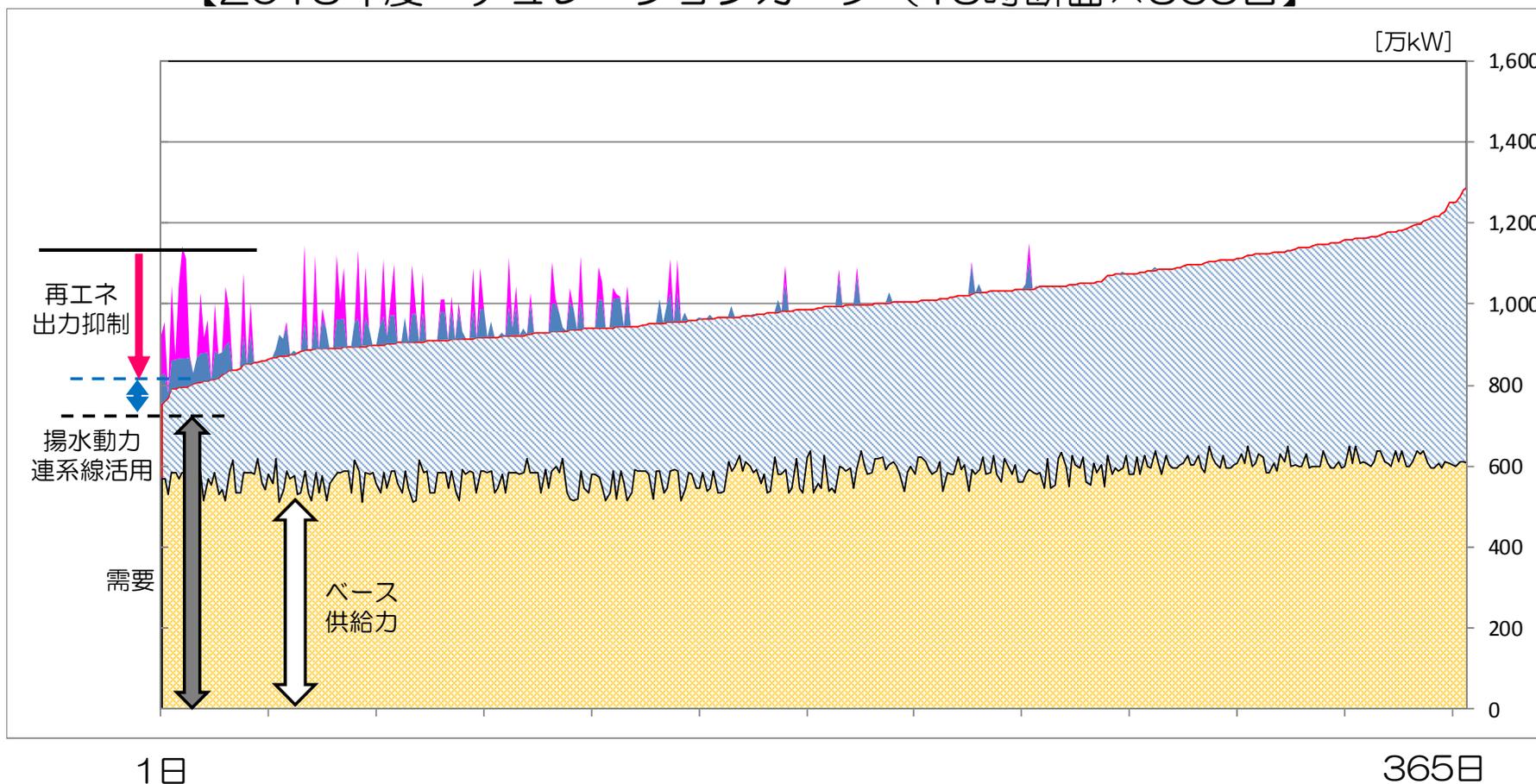
2013年度実績に基づく想定（太陽光 指定ルール200万kW）



【別紙4】 電力需要と出力制御の発生状況

- 太陽光が552万kWまで接続された場合は、連系線および揚水を活用しても、以下のような余剰が発生する見込み

【2013年度 デュレーションカーブ（13時断面×365日）】



【別紙5】 「指定ルール」 太陽光連系後の余剰電力の発生見込み

