

# 供給信頼度評価における再エネの供給力評価について

2020年9月3日

調整力及び需給バランス評価等に関する委員会 事務局

- 再エネ(太陽光発電)の供給力評価としては、2020年度から、供給計画や需給検証の需給バランス評価において、調整係数を用いているところ。
- 他方で、2020年度供給計画策定にあたっての事業者ヒアリングにおいて、一部の事業者より、8760時間評価であるEUE評価(調整係数)について各時間の評価値がないことを踏まえた実運用との関連性(ギャップなど)に係るご意見や、EUE評価の理解を深める必要性などのご意見をいただいた。
- 以上のことから、今回、8760時間のEUE評価に基づく再エネの供給力評価(調整係数)の特徴について、以前使用していたL5値と合わせて整理し、調整係数を用いた再エネの供給力評価による需給バランス評価の補完対応について検討したので、ご議論いただきたい。

## 主なご意見※

- ・太陽光発電についてはEUEと運用段階とのギャップも有り得るので注意しながら見ていきたい。
- ・EUE評価(調整係数)は時間の概念がなくなっている。一方、実運用は時間の概念があるので、(太陽光出力が低くなる点灯帯・夜間帯の評価など)どのように運用につなげていくかが課題と考えている
- ・本当にEUE評価が正しいのかは、懐疑的である。今後は、EUEの理解を深めていく必要がある。

※2020年度供給計画の事業者ヒアリングより意見を抜粋

1. 再エネの供給力評価について
2. 再エネの供給力評価の特徴
3. 調整係数の特徴とその補完対応
4. まとめ

1. 再エネの供給力評価について
2. 再エネの供給力評価の特徴
3. 調整係数の特徴とその補完対応
4. まとめ

- これまでの需給バランス評価では、夏季・冬季の最大需要ピーク時に予備率7%※の供給力を確保していることを供給信頼度基準として評価(以下、供給信頼度評価)してきたが、再エネの導入量拡大に伴い、最大需要ピーク時のみではなく、暫定的に点灯帯などの予備率最小時刻でも予備率7%※の供給力を確保していることを評価してきた。
- また、再エネの供給力評価としては、震災後にピーク時(8月15時)または予備率最小時刻の太陽光発電や風力発電のL5値を用いて評価してきたが、2020年度供給計画から8760時間評価(指標はEUE)をもとに安定電源代替価値として算定した調整係数を用いた評価に変更しているところ。

※持続的需要変動対応分(1%)を除く

年度		~2011	2012~ 2016	2017~ 2019	2020	2021 需給調整市場開設	2022~ 2023	2024 容量市場開設	2025~
評価方法 供計など	評価予備率	全国最大需要の予備率7%※ (各エリア予備率H3需要7%※以上)							
	評価断面	ピーク断面	ピーク& 予備率最小時刻		ピーク断面				
供給力評価 (kW価値)		水力:L5 揚水:潜在	太陽光:L5 風力:L5 水力:L5 揚水:潜在		太陽光:調整係数 風力:調整係数 水力:調整係数 揚水:調整係数				

- 太陽光発電の導入量拡大に伴い、予備率最小となる時間帯が、需要ピーク時(8月15時)から点灯帯にシフトし、供給信頼度評価としては、需要ピーク時だけでなく、予備率最小時刻でも評価を行ってきた。
- また、供給力評価としては、太陽光発電や風力発電の導入量拡大に伴い、安定電源と同様に太陽光発電や風力発電も供給力として一定程度期待できるものの、その期待量を保守的に見込むという考え方にに基づき需要ピーク時や予備率最小時刻でのL5値を用いてきた。

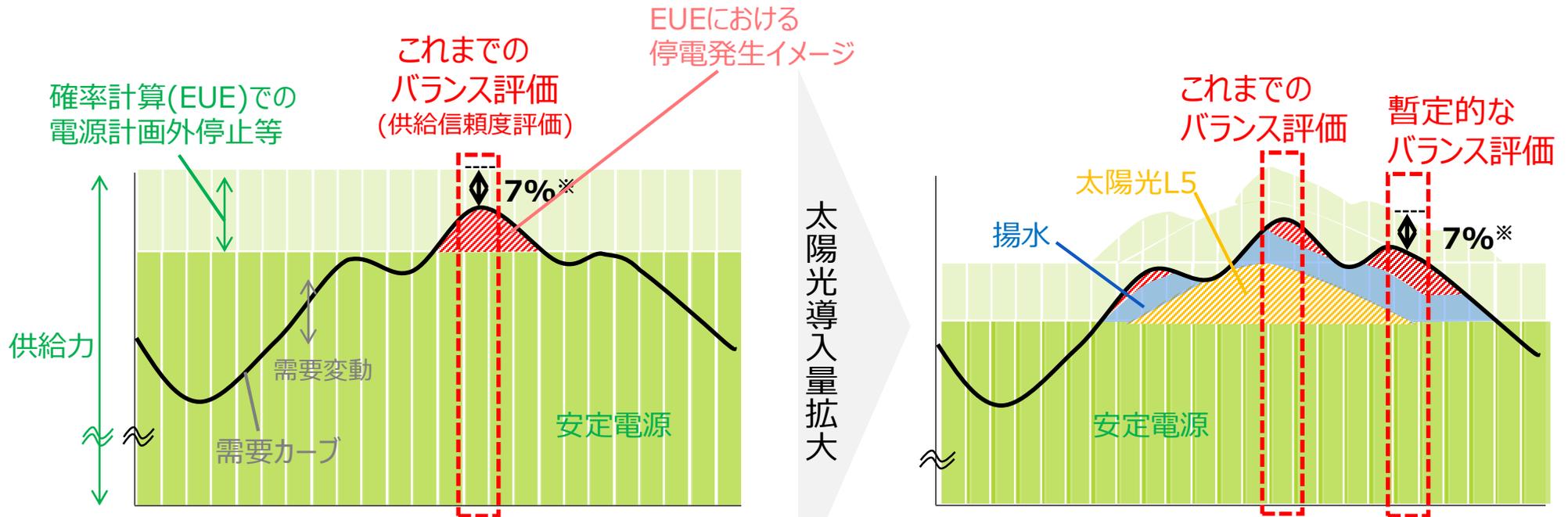
※持続的需要変動対応分(1%)を除く

年度		~2011	2012~2016	2017~2019	2020	2021 需給調整市場開設	2022~2023	2024 容量市場開設	2025~
評価方法 供計など	評価予備率	全国最大需要の予備率7%※ (各エリア予備率H3需要7%※以上)							
	評価断面	ピーク断面	ピーク& 予備率最小時刻		ピーク断面				
供給力評価 (kW価値)		水力:L5 揚水:潜在	太陽光:L5 風力:L5 水力:L5 揚水:潜在		太陽光:調整係数 風力:調整係数 水力:調整係数 揚水:調整係数				

- 太陽光発電の導入までは、供給力はどの時間帯でも安定的に出力できる安定電源であり、予備率最小断面が需要ピーク時となることから、供給信頼度評価は需要ピーク時に予備率7%※の供給力の確保を評価してきた。
- 太陽光発電の導入量増加に伴い需給状況が厳しくなる(予備率が小さい)時間帯が点灯帯へシフトすることにより、点灯帯などの予備率最小時刻での供給信頼度評価が必要と考えた。
- 具体的には、供給計画などでは暫定的な評価として予備率最小時刻で予備率7%※(最大需要断面での評価予備率と同じ7%※を暫定的に採用)を確保する供給信頼度評価を行ってきた。

■ ; 供給信頼度評価に基づく供給力不足量(以下スライド省略)

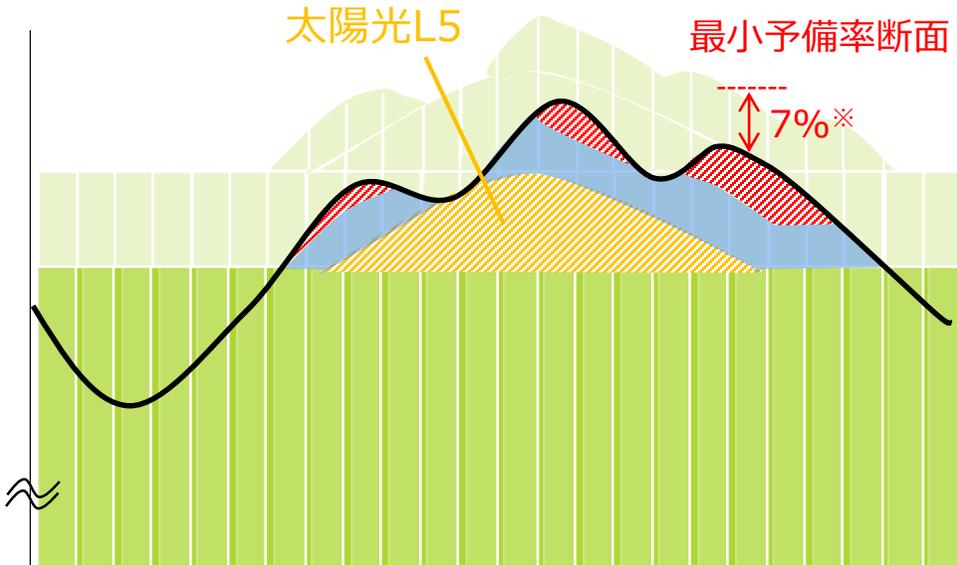
※持続的需要変動対応分(1%)を除く



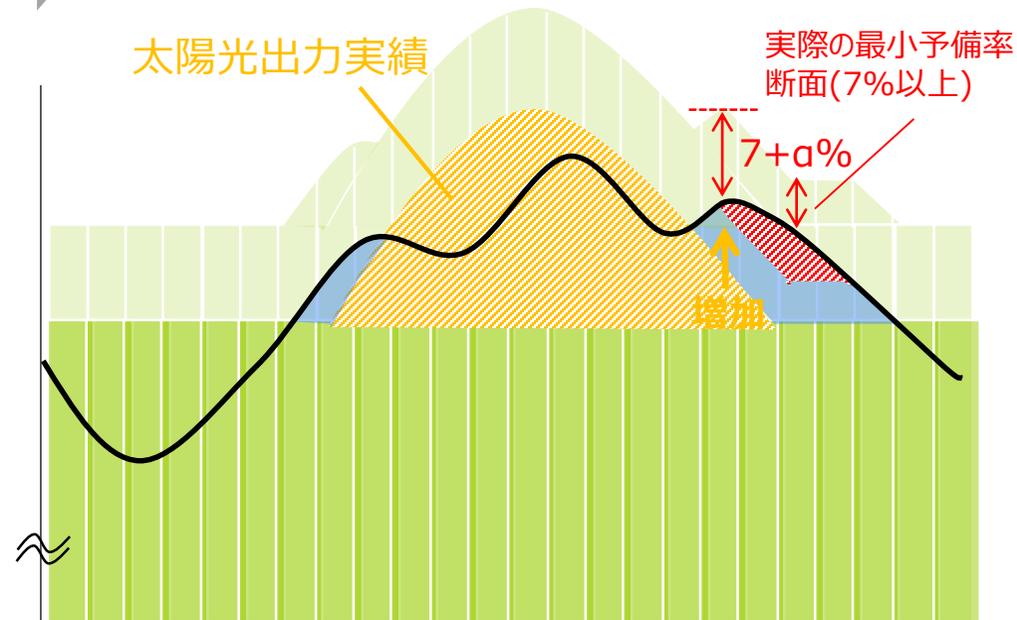
- 暫定的な需給バランス評価では、供給計画などの計画断面において太陽光発電の供給力評価はL5値を用いて、予備率最小時刻(17時など)を選定し、予備率7%※を基準として供給信頼度評価を行っていた。
- 他方で、計画断面に対して、実績では太陽光発電はL5値よりも大きな発電出力が発生し、結果として予備率最小時刻での実績予備率が計画断面での7%よりも大きくなり、もしくは太陽光出力のない他の時間帯の方が予備率最小となり(実績予備率は7%以上)、いずれにしろ予備率を過大に持つこととなったと評価できるか。(次ページ参照)

※持続的需要変動対応分(1%)を除く

<太陽光L5 & 予備率最小断面評価>



<実績>



■ 太陽光発電の出力実績は太陽光L5値よりも大きな出力が発生し、結果として予備率を過大に持つこととなっていた。

2019年度夏季：全国最大需要時の供給力実績(8月2日14～15時)

6

■ 全国最大需要時 (8月2日14～15時) における10エリア合計の供給力の実績と、事前の想定との差は、+557万kWであった。

(送電端 万kW)

電源	実績	想定	実績-想定	差の主な要因
全国合計	18,589	18,031	+ 557	
原子力	682	616	+ 66	・伊方・川内・玄海原発の定格熱出力一定運転による増 ・玄海原発の補修差による増
火力	11,236	12,173	▲ 937	計画外停止 <sup>※1</sup> ▲ 506 (▲4.2%) 需給停止 <sup>※2</sup> ▲ 178 火力増出力未実施分 ▲ 67 その他 <sup>※3</sup> ▲ 186 計画外停止、需給状況を考慮した日々の運用上の停止(需給停止)等による減
水力	1,089	1,143	▲ 54	出水状況および貯水池運用による減 (計画外停止 ▲28万kW含む)
揚水	2,135	2,111	+ 24	需給状況を考慮した日々の運用による増 (計画外停止 ▲57万kW含む)
太陽光	2,783 (1,314) <sup>※</sup>	1,301 (454) <sup>※</sup>	+ 1,482 (+ 860) <sup>※</sup>	※太陽光( )内の数値は16～17時の値 出力比率が想定以上になったことによる増 (想定では安定的に見込める量として 下位5日の平均値を採用)
風力	39	5	+ 34	
地熱	25	28	▲ 4	補修差等による減
その他 <sup>※4</sup>	600	653	▲ 53	

※1 計画外停止：突発的な事故あるいは計画になかった緊急補修など予期せぬ停止または出力抑制。括弧内の計画外停止の比率は、「実績506÷(実績11,236+計画外停止506+需給停止178)」より算出。

※2 需給停止：電力需要に対して、供給力が十分大きい場合、効率的な需給運用のために発電機を停止することをいう。バランス停止、BSともいう。(電気学会技術報告 第977号)

※3 補修差等を含む。

※4 電力需給検証においてデータ収集を行わなかった事業者の供給力等。  
※ 四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

- 震災後、太陽光発電の導入量拡大に伴い太陽光出力も供給力として見込むようになり、その際供給力を保守的に見込むという基本的な考え方に基づきL5値が採用された。
- 具体的には、太陽光発電のL5値は、至近の過去20カ年の最大3日需要(H1～H3)発生日において、各時間帯で太陽光出力実績(計60点)を大きさの順に並べ、各時間帯の下位5日の平均値を算出したもの。

## 太陽光出力比率について

2

### ○供給計画での扱いについて

供給計画では太陽光発電の出力比率(設備容量に対する発電出力の比率)について以下のとおり算出した「L5出力比率」を使用

「L5出力比率」:過去20カ年の最大3日平均電力発生日において、エリアの一般送配電事業者が指定する時刻の太陽光発電の発電出力比率推計データ(計60データ)から、下位5日の平均値を算出したもの。

- ⇒ 太陽光発電は天候によって出力が変動することから、事前の想定においては、供給力を保守的に見込むという基本的な考え方に基づき、安定的に見込める量として供給計画でこのL5出力比率を使用。  
(需給検証のバランスでも同様)

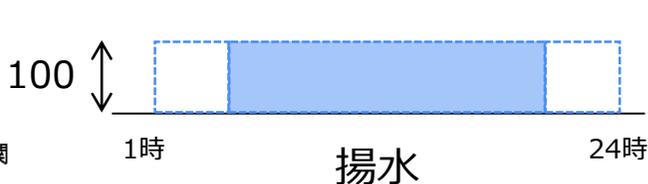
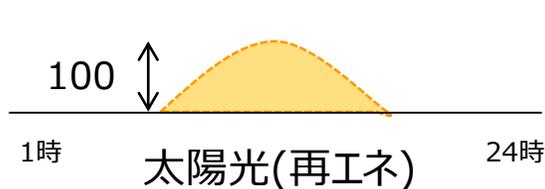
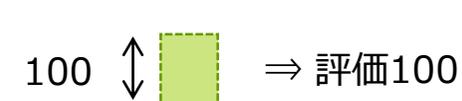
- 太陽光発電の導入量拡大に伴い、予備率最小時刻が需要ピーク時から点灯帯へ、また年間で8月などの夏季のみだけでなく冬季などの他の時期でも予備率最小となる可能性が生じたため、供給信頼度評価をこれまでのピーク時(1時間)のみ評価から8760時間評価へ見直しを行った。
- それに伴って、供給力評価についても、2020年度供給計画から8760時間評価(指標はEUE)をもとにした調整係数に変更したところ。

年度		~2011	2012~ 2016	2017~ 2019	2020	2021 需給調整市場開設	2022~ 2023	2024 容量市場開設	2025~
評価方法 供計など	評価予備率	全国最大需要の予備率7% (各エリア予備率H3需要7%以上)							
	評価断面	ピーク断面	ピーク& 予備率最小時刻		ピーク断面				
供給力評価 (kW価値)		水力:L5 揚水:潜在	太陽光:L5 風力:L5 水力:L5 揚水:潜在		太陽光:調整係数 風力:調整係数 水力:調整係数 揚水:調整係数				

- 供給力とは、需要に対して電力を供給する能力のことであり、停電リスクを回避するために評価できる発電力とも言い換えることができる。
- 火力など1日を通して一定の出力で運転できるもの（以下、安定電源）については、停電リスクを回避するためにどの時間帯においても最大出力で発電できることから、その最大発電出力を供給力評価できる。（EUE及びこれまでのLOLP評価でも同様）
- 一方、気象状況などにより発電出力が変化する再エネや上池容量に応じて同じ発電容量であっても発電出力が変化する揚水については、停電リスクを回避したい時に最大出力を発電できるとは限らないため、一定の条件に基づき、供給力評価することが必要となる。

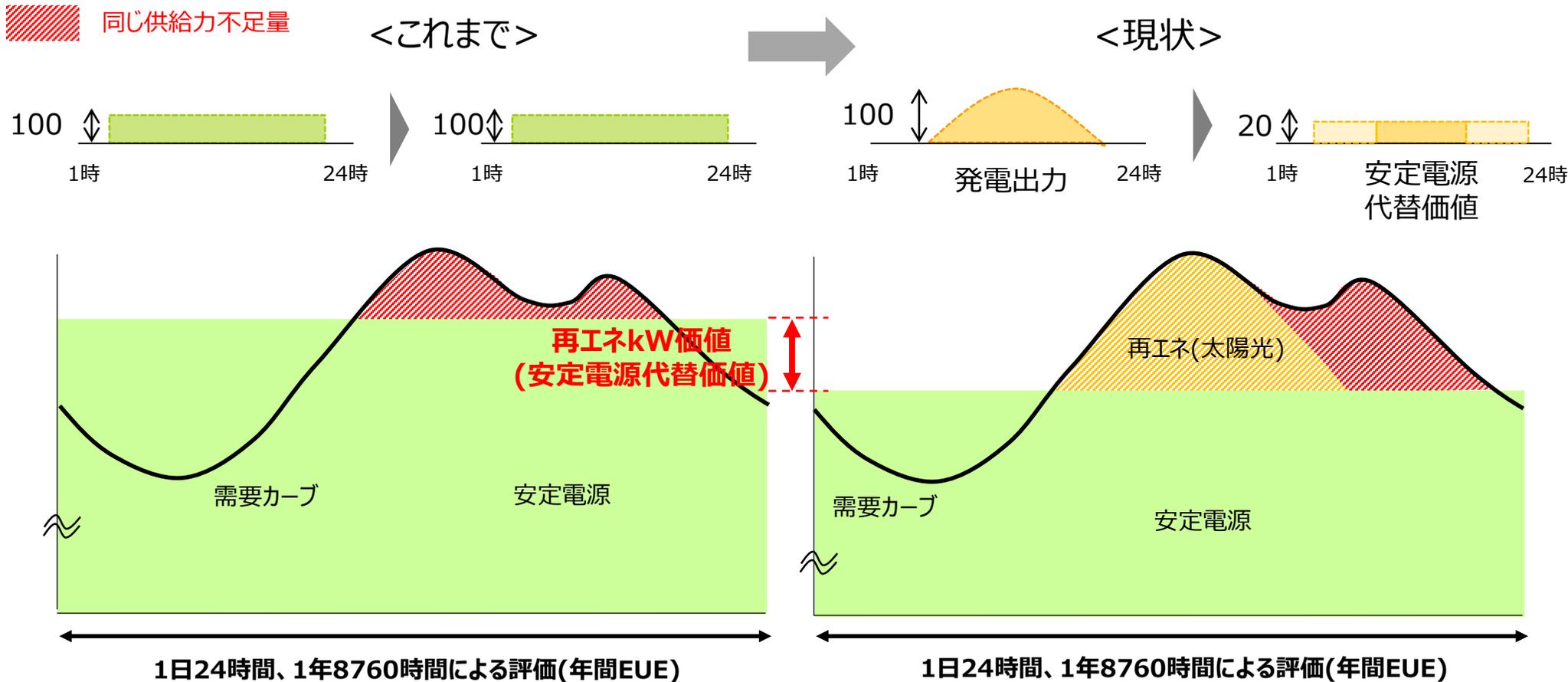
<発電出力>

<供給力評価>



- 8760時間のEUE算定による供給信頼度評価においては、供給力不足の発生時期などに違いがあっても、供給力不足量(kWh)が同じであれば、同じ供給信頼度として評価することとなる。
- 安定電源を基準として、再エネの供給力評価は再エネ導入有無による安定電源の必要量の差分による安定電源代替価値として評価できる。

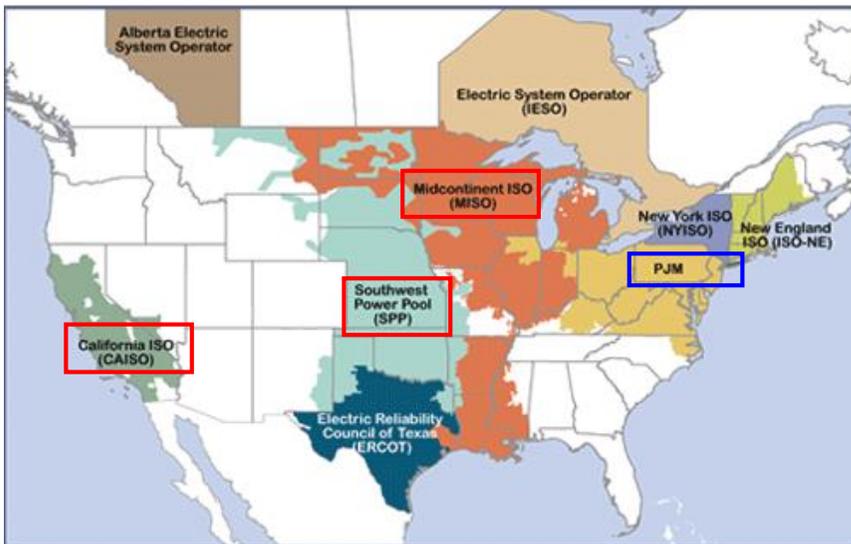
(供給力不足量が同じであれば、ピーク出力100の太陽光出力により、20の安定電源を減少させることができる)



## (参考) 再エネの供給力評価 (米国 I S O)

- 米国ISOでは、再エネの供給力評価として、再エネ導入量の増加に伴いLOLEによる安定電源代替価値への見直しを実施している\*。
  - 具体的には、日本のEUEによる安定電源代替価値と同様に、目標LOLE(0.1h/年など)における再エネ導入有無による安定電源の必要量の差分で再エネの供給力評価を求めている。
- ※ISOによっては、一部の再エネについて安定電源代替価値で供給力評価を行っている。

### <安定電源代替価値の導入箇所>

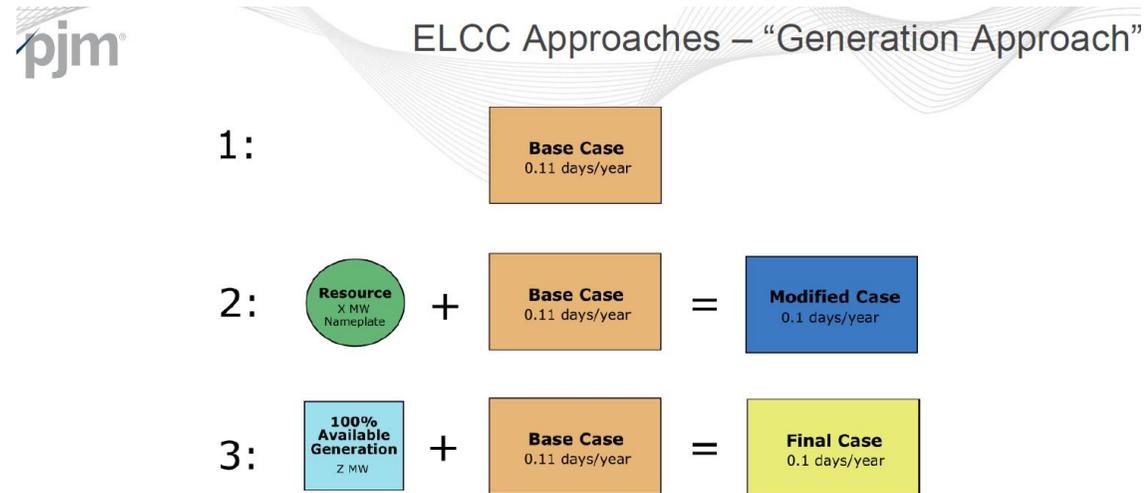


導入
 ※MAISO,CAISOは容量市場導入  
 導入検討中

【出典】FERC HP 抜粋

<https://www.ferc.gov/industries/electric/indus-act/rto.asp>

### <安定電源代替価値の算出概要>

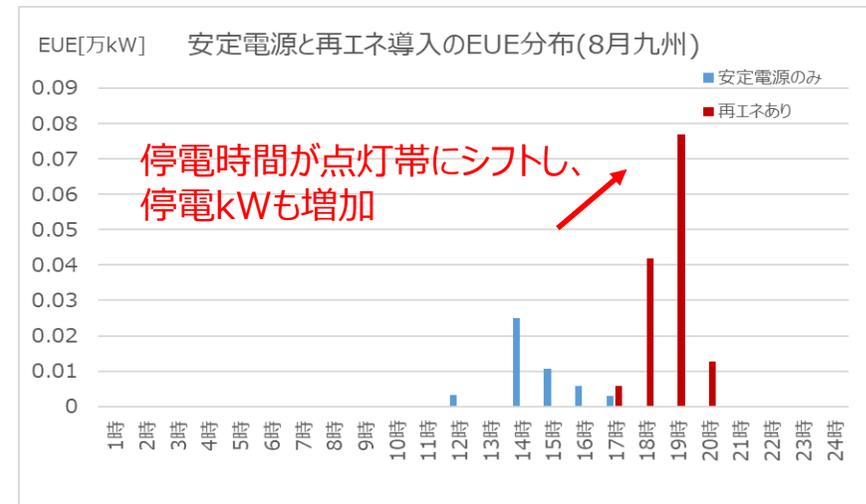
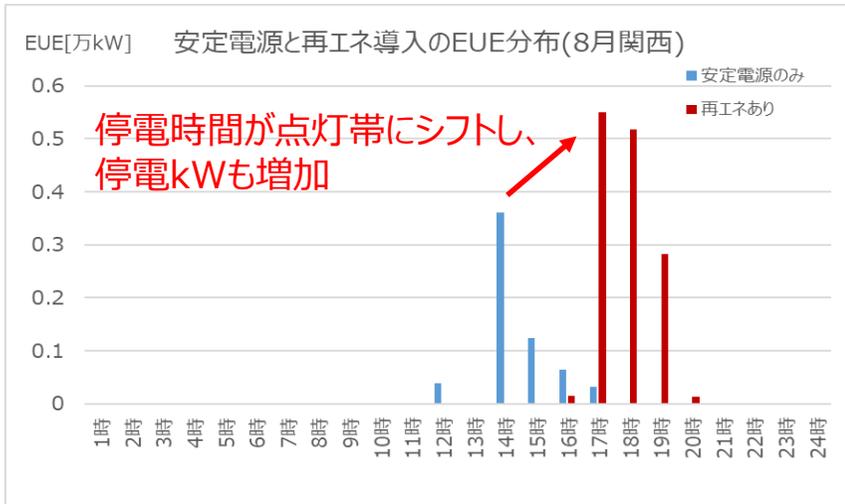
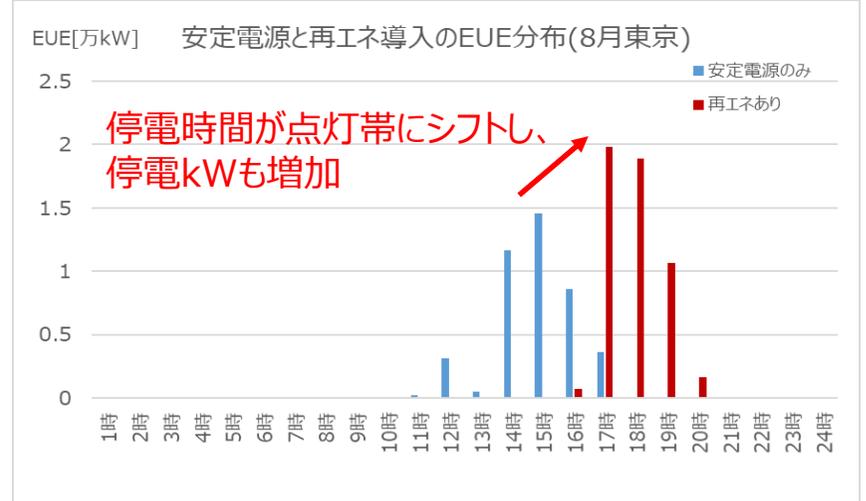
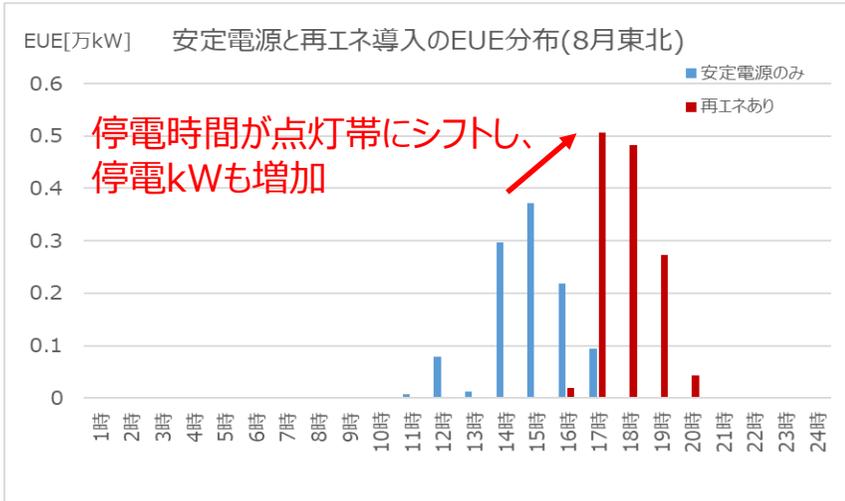


The ELCC of the Resource added in Step 2 is the amount of 100% Available Generation added in Step 3 (Z MW). It can be expressed as percent of the Resource’s nameplate (i.e., Z / X)

【出典】PJM Market Implementation Committee 抜粋

<https://www.pjm.com/-/media/committees-groups/committees/mic/2020/20200224-capacity-market/20200224-item-02-effective-load-carrying-capability-elcc.ashx>

■ 再エネ(太陽光発電)の導入量が拡大することで、昼間帯の供給力が増加し、それに伴い必要な安定電源の量が減少した結果、確率論的な評価における停電分布(EUE)は昼間帯から点灯帯へシフトすることとなった。



- 前述の通り、L5値による再エネの供給力評価は安全サイドで評価しているものの、実績としては、需要との相関とともに、再エネ供給力が増加し、実績予備率が結果的に増加していた。(社会コスト増加)
- EUE算定においては、需要と太陽光出力実績の相関を用いて、確率論的に出力を模擬することで、これまでよりも実績ベースでの再エネの供給力評価が可能となった。(再エネ出力と需要との相関を考慮する課題への対応)

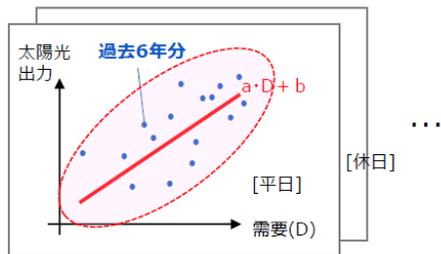
1 課題の検討状況

(2) 再エネ供給力(kW価値)評価 (太陽光出力,風力出力と需要の相関の反映) 25

- 太陽光出力及び風力出力と需要の相関を反映した諸元作成方法を以下に示す。
- 太陽光出力及び風力出力(P)と需要の実績(D)から作成した近似式( $a \cdot D + b$ )と、近似式から算出される理論値と発電実績との差の分布(標準偏差 $\sigma_{\text{誤差}}$ )をもとに需要に対する太陽光出力及び風力出力を算出する。  
(需要変動データ( $\sigma_{\text{その他}}$ )の作成方法と同様)

太陽光出力 :  $P = (a \cdot D + b) + \sigma_{\text{誤差}}$

①太陽光出力-需要相関(近似値の作成)

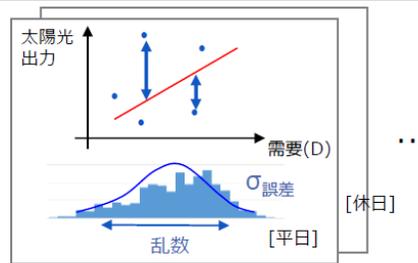


(イメージ) 4月1時 ... 3月24時

$P = (a \cdot D + b) + \sigma_{\text{誤差}}$

- ①至近6年分実績を元に相関を作成  
※各月各時の平・休日を作成

②近似値(理論値)と実績の標準偏差(変動量の作成)



(イメージ) 4月1時 ... 3月24時

$P = (a \cdot D + b) + \sigma_{\text{誤差}}$

- ②理論値と実績との差分の標準偏差を元に確率分布を作成  
※各月各時の平・休日を作成

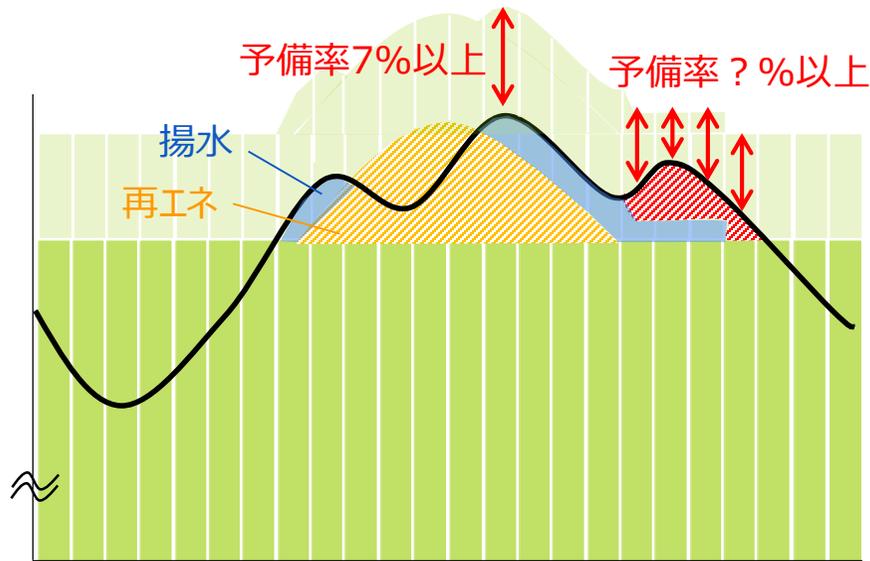
1. 再エネの供給力評価について
2. 再エネの供給力評価の特徴
3. 調整係数の特徴とその補完対応
4. まとめ

- 再エネ型経済社会の創設に向けて、再エネの供給力評価を適切に行い、供給信頼度を維持する必要がある、これまでの再エネL5値や新たに導入した調整係数には下表(詳細は次ページ以降)のとおり、それぞれ特徴がある。
- 供給力評価については、年間8760時間の供給信頼度(kWh評価)維持、最大需要時等の日々の運用(kW評価)維持、容量市場を踏まえた適切な評価など、あらゆる面を考慮して決定する必要がある。
- 今回、需給バランス評価に用いる再エネの調整係数について、その特徴を(次スライド以降にて)整理するとともに、その補完対応について検討したため、ご議論いただきたい。

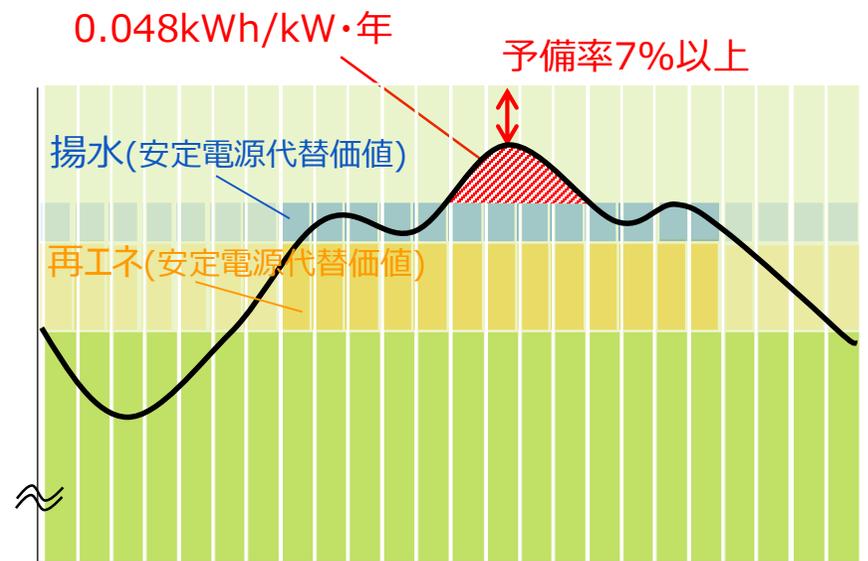
供給力評価	再エネL5値	再エネの調整係数
予備率評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>予備率評価断面が需要ピーク→点灯帯(17時～20時)へ変化するなど新たに複数断面評価が必要となる(検討断面が安定しない)</li> <li>再エネL5値と出力実績との乖離が大きい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>予備率評価断面は需要ピーク時のみに固定化(検討断面が安定)</li> <li>再エネは出力変動を模擬(実績ベース)</li> <li>8760時間のkWhベース評価であるため、時間別のkWベースの予備率評価が困難</li> </ul>
容量市場への適用	<ul style="list-style-type: none"> <li>年間評価なし(公平性踏まえた検討が必要)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>年間評価あり(同一指標に基づく評価)</li> </ul>
需要との相関の反映	<ul style="list-style-type: none"> <li>需要との相関の反映不可(安全側に過小評価)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>需要との相関をモデル化(実績ベース)</li> </ul>
計画と実績の評価の分かりやすさ(時間別の信頼度評価)	<ul style="list-style-type: none"> <li>L5値が時間別のkW評価であり、時間別の供給信頼度評価が可能となり分かりやすい</li> <li>L5値が安全側の過小評価であるため、予備率最小断面の予備率が実績で過大となる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>8760時間のkWhベース評価であるため、時間別のkWベースの需給バランス評価が困難</li> <li>全時間帯一定のkW評価となるため、特定の時間帯での予備率低下の懸念</li> </ul>

- 再エネL5値は、複数断面の評価や保守的な供給力から実績との乖離が大きく、評価手法自体の検討が課題となる。
- 再エネ調整係数は、評価断面が需要ピーク時のみであること、需要との相関を反映することで、L5値の課題を解決しているものの、8760時間評価のkWhベースの評価のため、kWベースの予備率評価が困難であるという特徴がある。

太陽光L5値



再エネの調整係数

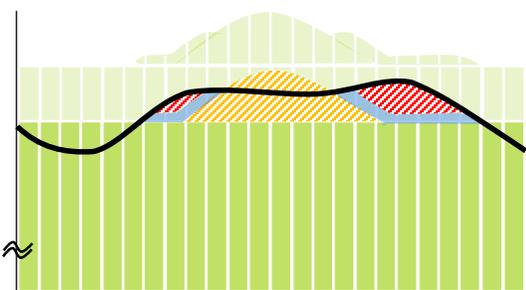


- △評価断面が需要ピーク→点灯帯(17時～20時)へ変化するなど新たに予備率最小断面(17時～20時)の信頼度を再検討(検討断面が安定しない)
- △LOLPは再エネなしの需要ピーク時(15時)のみの評価であり、他の時間帯の評価は別途検討が必要(L5値が適切なか再検討が必要)
- △再エネL5値と実績との乖離が大きい

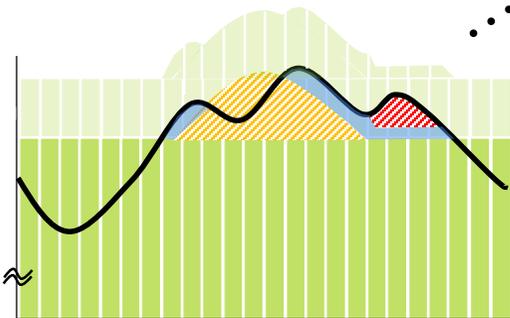
- 再エネを安定電源代替価値として評価し、評価断面は需要ピーク時のみに固定化(検討断面が安定)
- 再エネは需要との相関を反映し、出力変動を模擬(実績ベース)
- △8760時間評価によるkWhベースの評価であるため、時間別のkWベースの予備率評価が困難

- 再エネL5値は、年間評価がなく、公平性を踏まえた評価手法の検討が必要となる。
- 再エネ調整係数は、目標EUEや年間作業停止量を考慮した年間評価(調整係数)の算出方法が確立されている。

再エネL5値



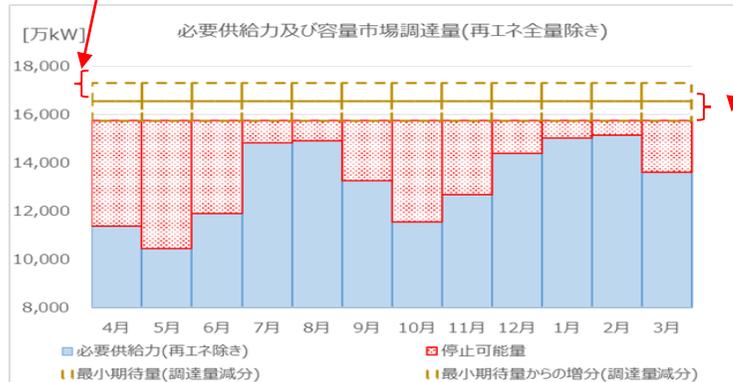
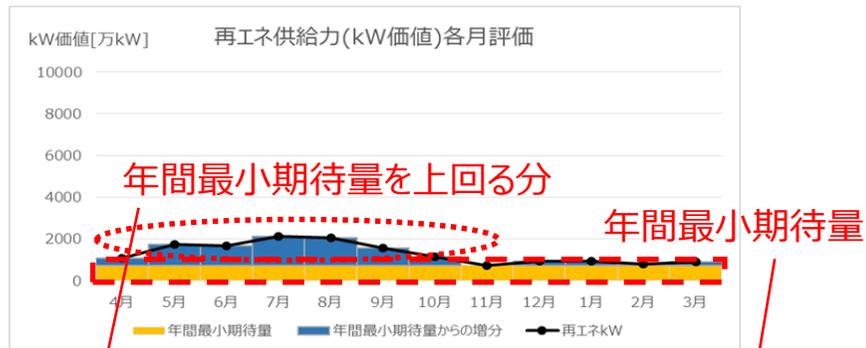
冬



春

年間評価??

再エネの調整係数



- ✕ 現状、再エネL5値による年間評価なし
- ✕ 予備率最小断面での信頼度の再検討、再エネの供給力評価などの検討とセットで年間評価を公平性を踏まえ算出することが必要

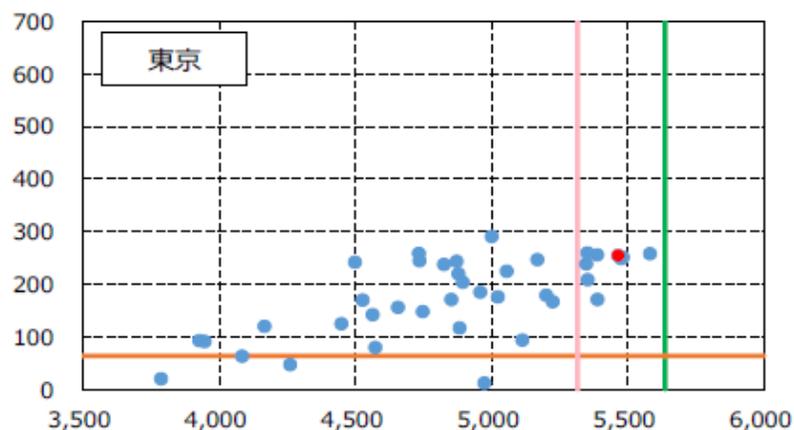
- 年間の目標EUEの維持(0.048kWh/kW・年)と年間作業停止量(月換算1.9か月)の確保を考慮した年間の供給力評価(調整係数)を算出

- 再エネL5値は、保守的な供給力評価であり、実績では計画値よりも高出力となり、差分が多いことが課題となる。
- 再エネ調整係数は、需要との相関を模擬し、実績ベースの供給力評価となっている。

再エネL5値・揚水潜在計算

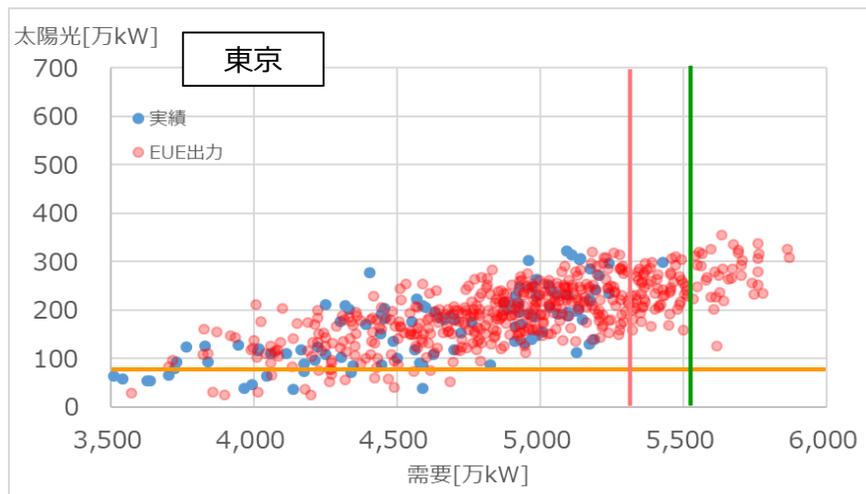
<2018年8月17時>

● 太陽光実績値    — 太陽光L5    — H3需要    — H1需要



再エネ・揚水の調整係数

<2020年8月17時想定>



$$P = \underbrace{(a \cdot D + b)}_{\text{相関性}} + \underbrace{\sigma}_{\text{乱数(確率論)}} \text{誤差}$$

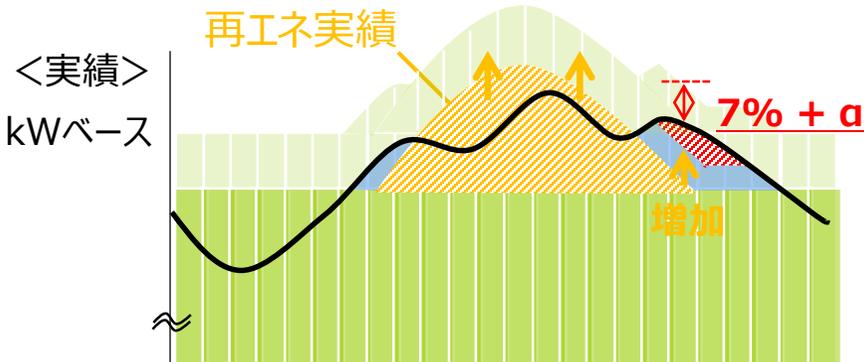
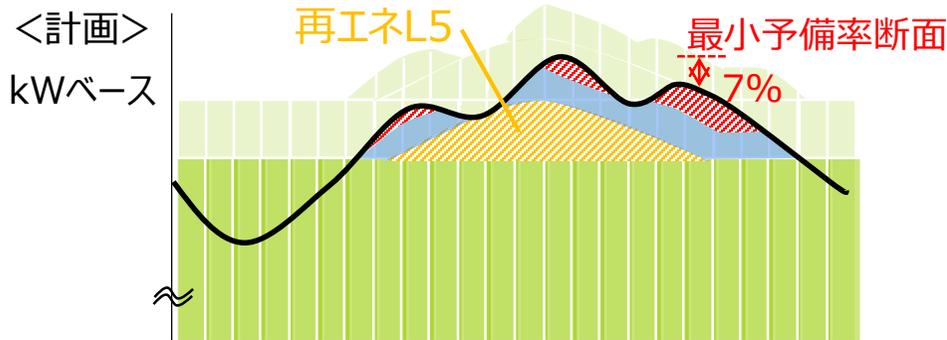
P : 太陽光出力  
D : 需要

- △ L5値は需要との相関の模擬ができない
- △ また、実績ではL5値より高出力となることが多く、L5値は実績出力に対して安全側の過小評価となる

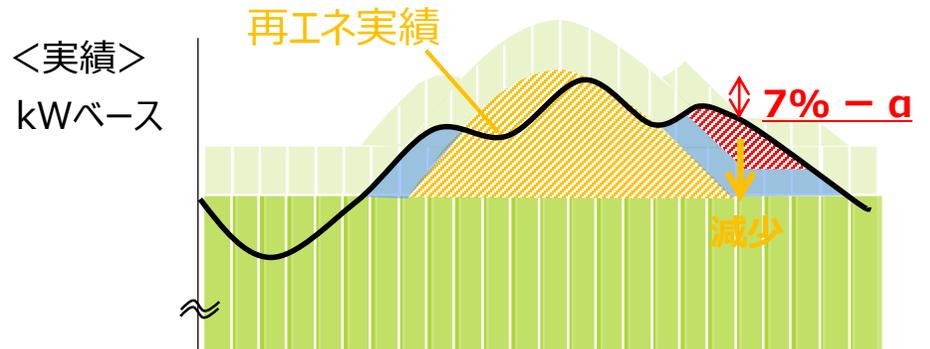
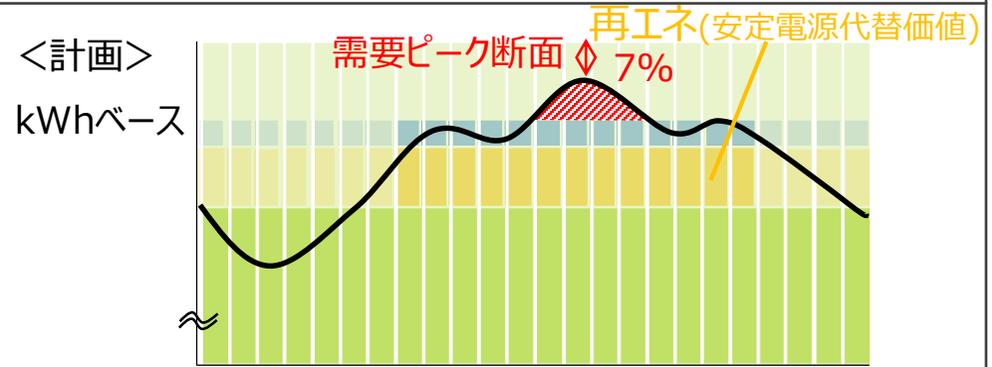
- 再エネ出力は需要との相関を模擬
- 再エネ出力変動を実績ベースから模擬

- 再エネL5値は、kWベースの評価で運用でも適用しやすいが、実績差分も多く、評価として適切か再検討が必要か。
- 再エネ調整係数は、kWhベースの評価のため、運用断面で適用しづらく、特定の時間帯の予備率低下が懸念される。

### 再エネL5値



### 再エネの調整係数



- L5値が時間別のkWベースの評価であるため、時間別の供給信頼度評価が可能となり分かりやすい
- L5値が安全サイドの評価であるため、計画時点の予備率最小断面の予備率が実績で増加(予備率過大)

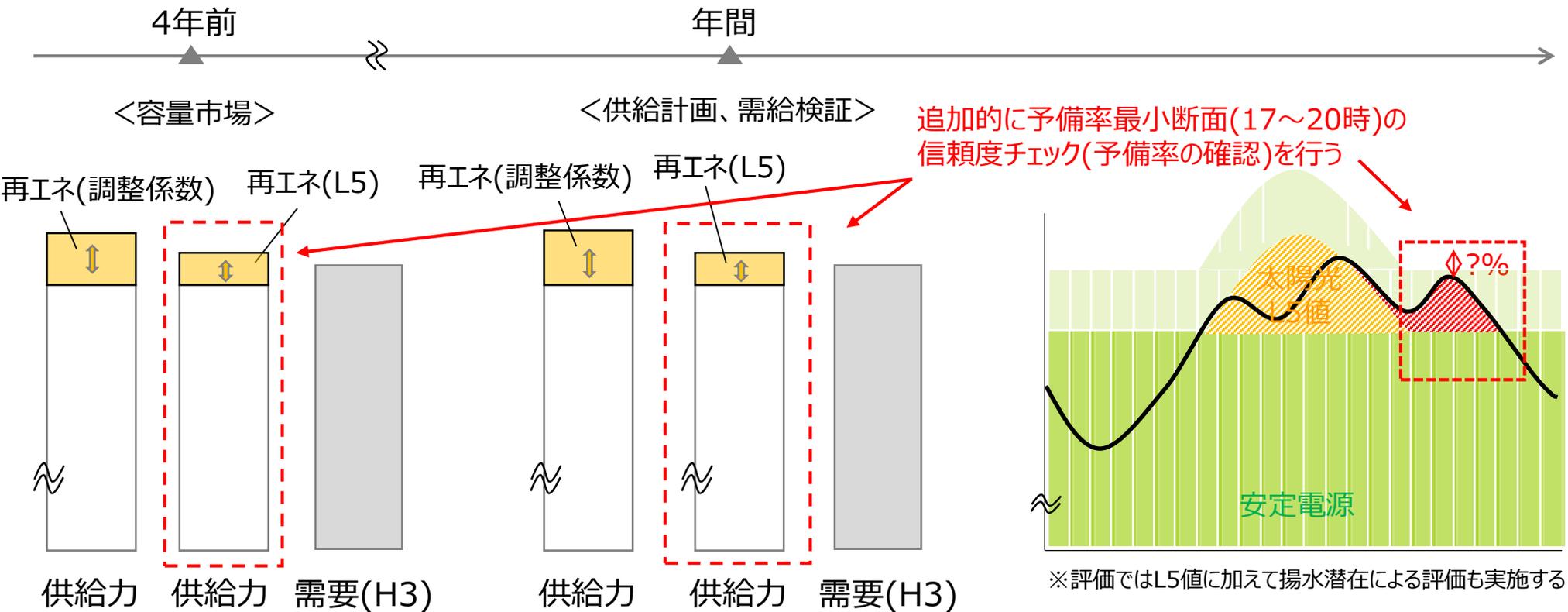
- 8760時間のkWhベース評価であるため、時間別のkWベースの需給バランス評価が困難
- 全時間帯一定のkW評価となるため、特定の時間帯での予備率低下の懸念

1. 再エネの供給力評価について
2. 再エネの供給力評価の特徴
- 3. 調整係数の特徴とその補完対応**
4. まとめ

- 調整係数は、容量市場への適用、需要との相関など再エネの供給力評価に係る課題については解決している一方で、年間8760時間のEUE評価によるkWhベースの評価であるため、時間別の供給信頼度評価(kWベースの評価)が困難な状況であり、特定の時間帯での予備率低下が懸念される。
- その懸念解消の補完対応の1つとして、これまでの再エネL5値は、調整係数が困難とする時間別の供給信頼度評価(kWベースの評価)が可能であることから、容量市場等において調整係数をベースに需給バランス評価を行うことに加え、再エネL5値による時間別の予備率をチェックする案が考えられるか。【補完対応案①】
- 他方で、揚水等については、広域予備率算定時に示した予備率一定や予備力一定といった需給バランスの変化を柔軟にピークシフトする機能を有しており、再エネの調整係数による特定の時間帯での予備率低下の懸念に対して、揚水等のピークシフト機能を活用して、予備率一定とできることを確認する案が考えられるか。【補完対応案②】
- 次ページ以降にて補完対応案①と補完対応案②について、その特徴を整理し、どちらの案を採用すべきか整理した。

補完対応	案① 再エネL5値・揚水潜在計算により時間別の予備率をチェック	案② 揚水等のピークシフト機能による予備率一定とできることをチェック
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>容量市場等における調整係数での需給バランス評価に加え、再エネL5値・揚水潜在計算を用いて時間別の需給バランスを評価し、予備率を確認する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>再エネの調整係数による特定の時間帯での予備率低下の懸念解消として、揚水等のピークシフト機能を活用して予備率一定とできることを確認する</li> </ul>
メリット		
デメリット		
総合評価	<div style="border: 2px solid red; padding: 10px; display: inline-block;">           次ページ以降で案①と案②の特徴を確認し、比較評価する         </div>	

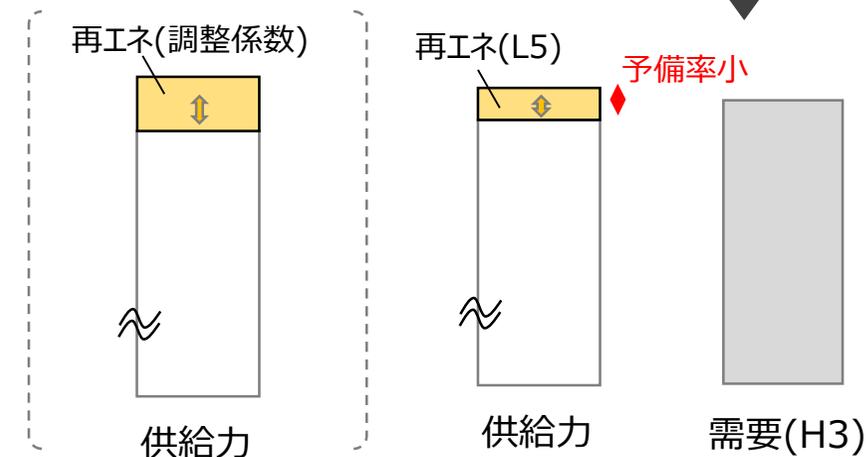
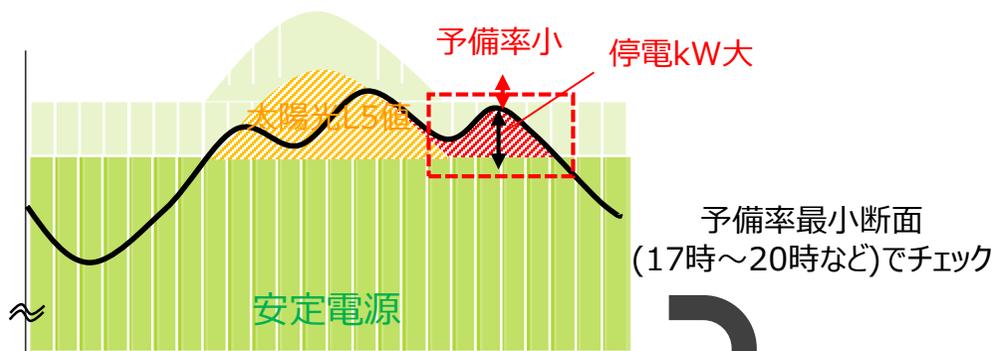
- 年間8760時間のEUE評価による再エネの調整係数の算定はkWhベースの評価となるため、点灯帯等の特定の時間帯のkWベースの予備率低下が懸念される。
- そのため、容量市場等において年間8760時間のEUE評価による調整係数により需給バランス評価を行うことに加え、調整係数算出時や年間段階の供給計画や需給検証において、これまで実施してきた再エネL5値による時間別の需給バランス評価も実施し、各時間帯の予備率を確認することで予備率低下の懸念を解消することが考えられる。
- ただし、予備率低下の懸念を解消するにあたっては、再エネL5値そのものの課題(複数断面評価、L5値の適切性)の解決も必要となる。



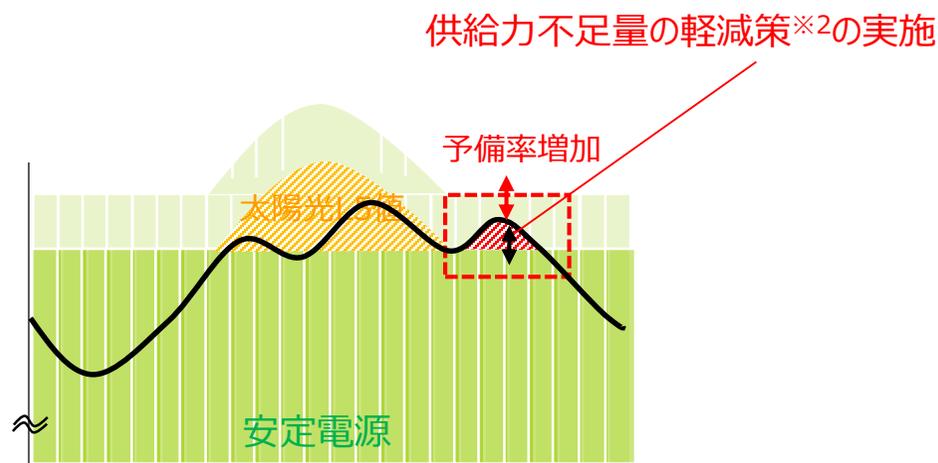
- 再エネL5値による需給バランス評価の結果、特定の時間帯の予備率が低下する場合、供給力不足量の軽減策を検討することで※1※2、特定の時間帯の予備率低下を解消させる方法が考えられるか。
- ただし、見直し検討にあたっては、再エネL5値そのものの課題(複数断面評価、L5値の適切性)の解決も必要となるため、適用には総合的な判断が必要となる。

※1 検討が必要な場合には、必要により本委員会にてご審議いただく

再エネL5値によるチェック※3



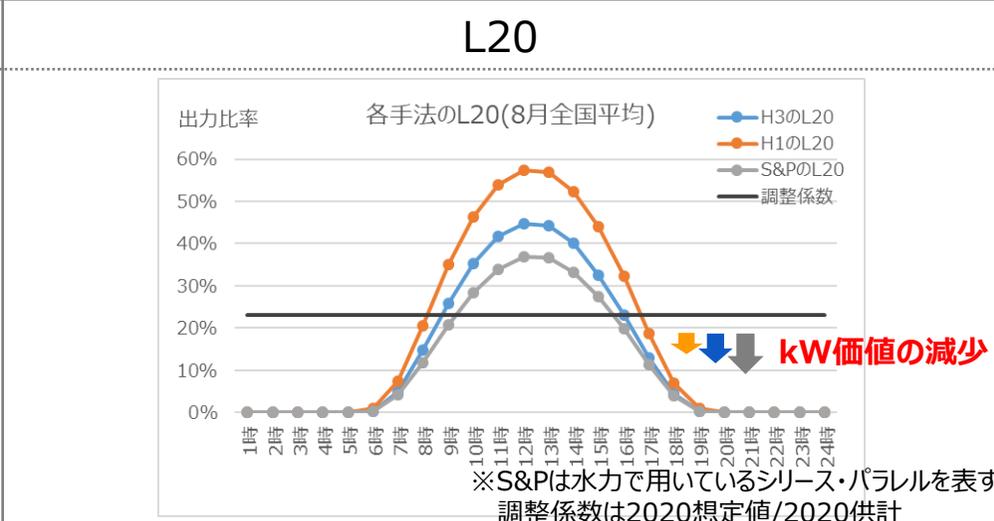
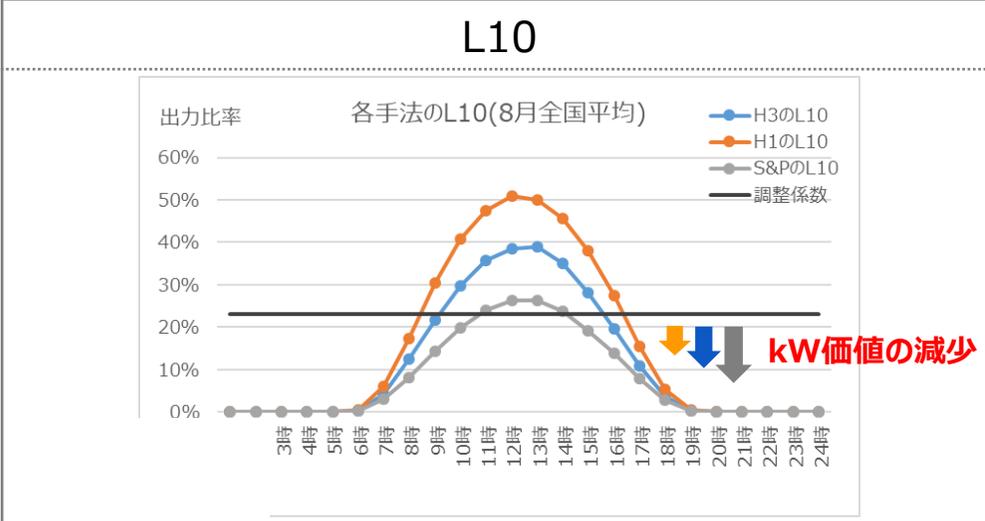
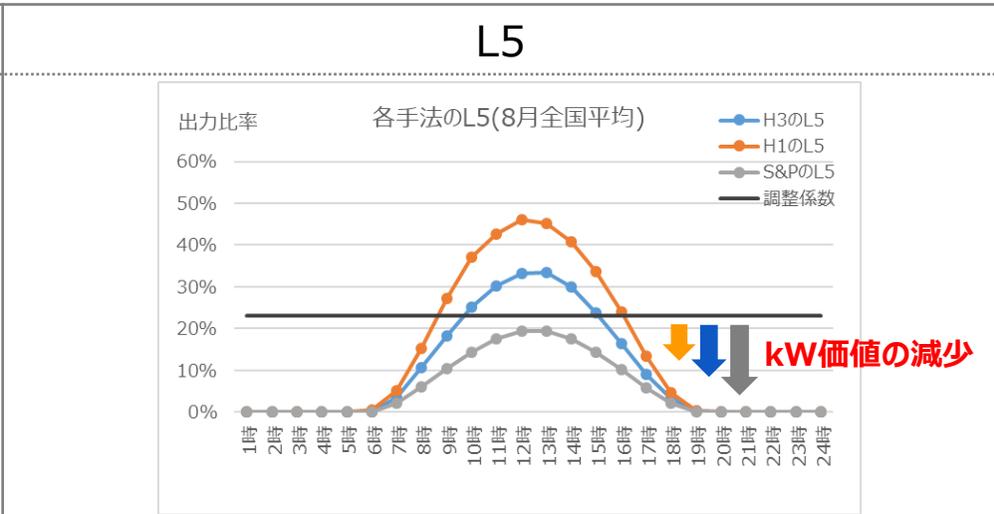
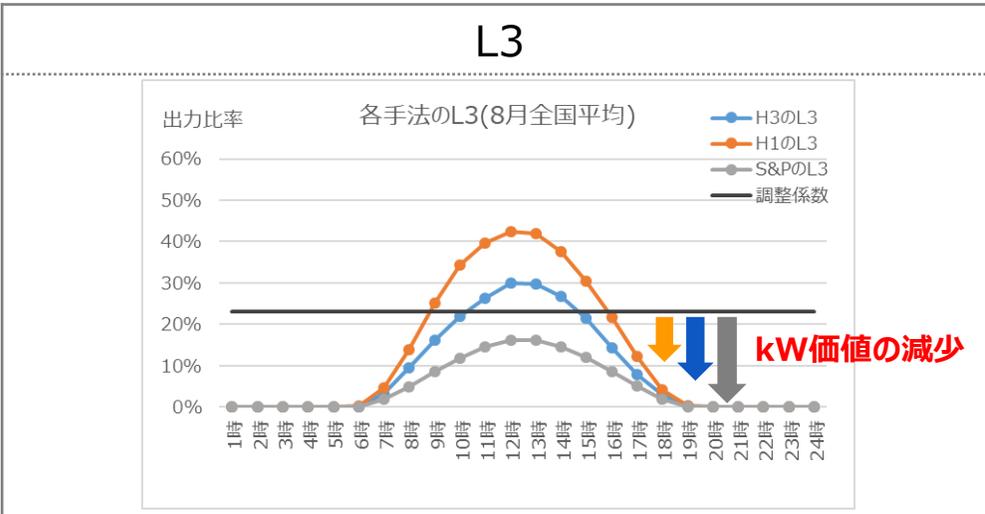
(参考)供給力不足量の軽減策の検討※1※2



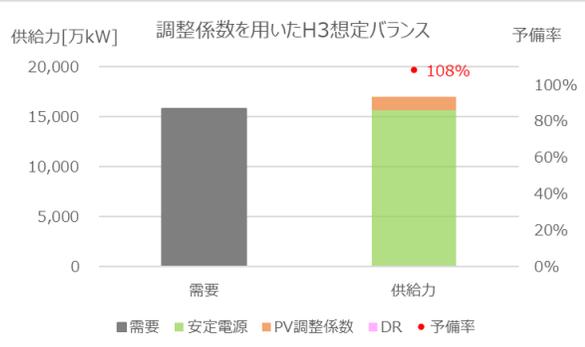
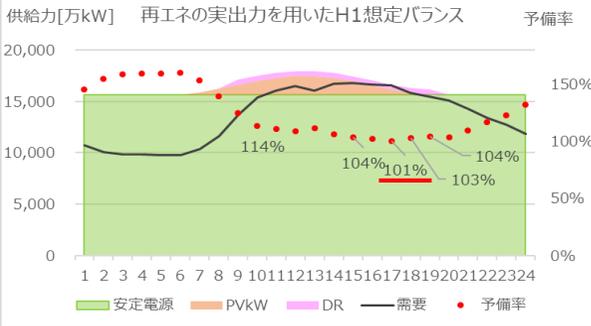
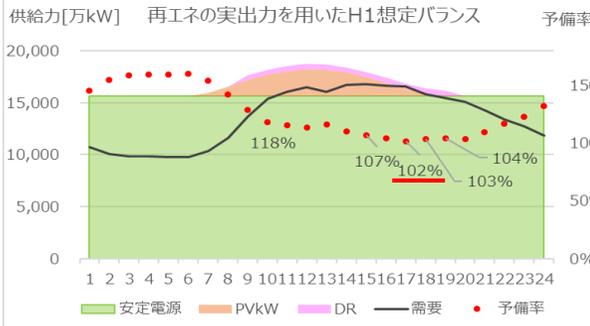
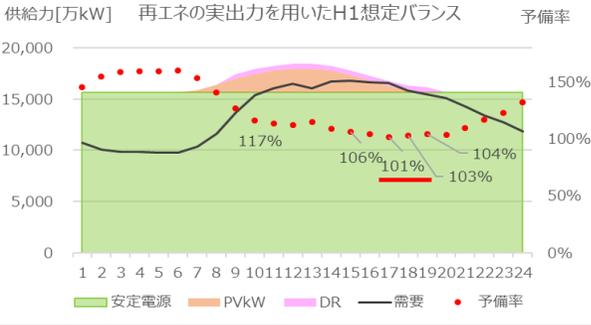
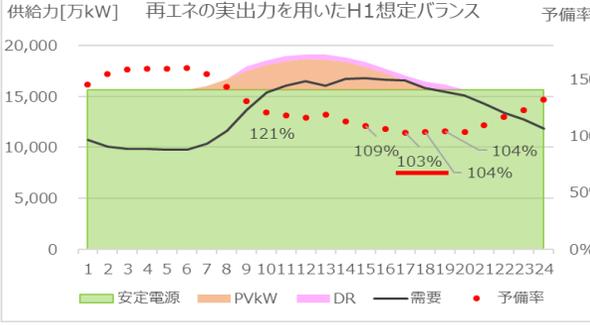
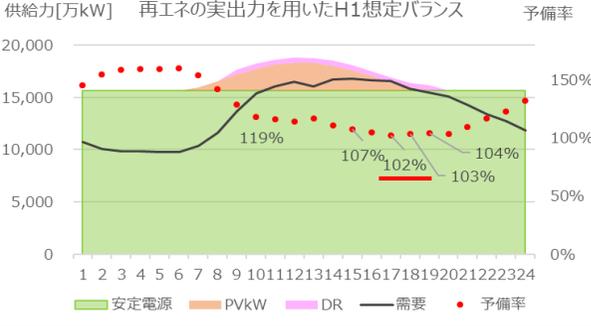
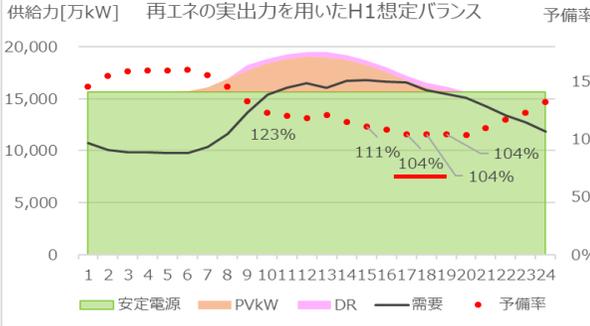
※2 供給信頼度評価の再検討や供給力・需要のピークシフトなど

※3 評価ではL5値に加えて揚水潜在による評価も実施する

- 再エネL5値については、L3～L20へ算定対象が増加するにつれて、また現在のH1・H2・H3算定対象に比べ、H1のみ算定対象の方が供給力評価が増加し、調整係数との差分も小さくなる特徴がある。
- 現状、H1・H2・H3対象のL5値を用いているが、どの評価を適用すべきか、評価手法そのものの検討が課題となる。

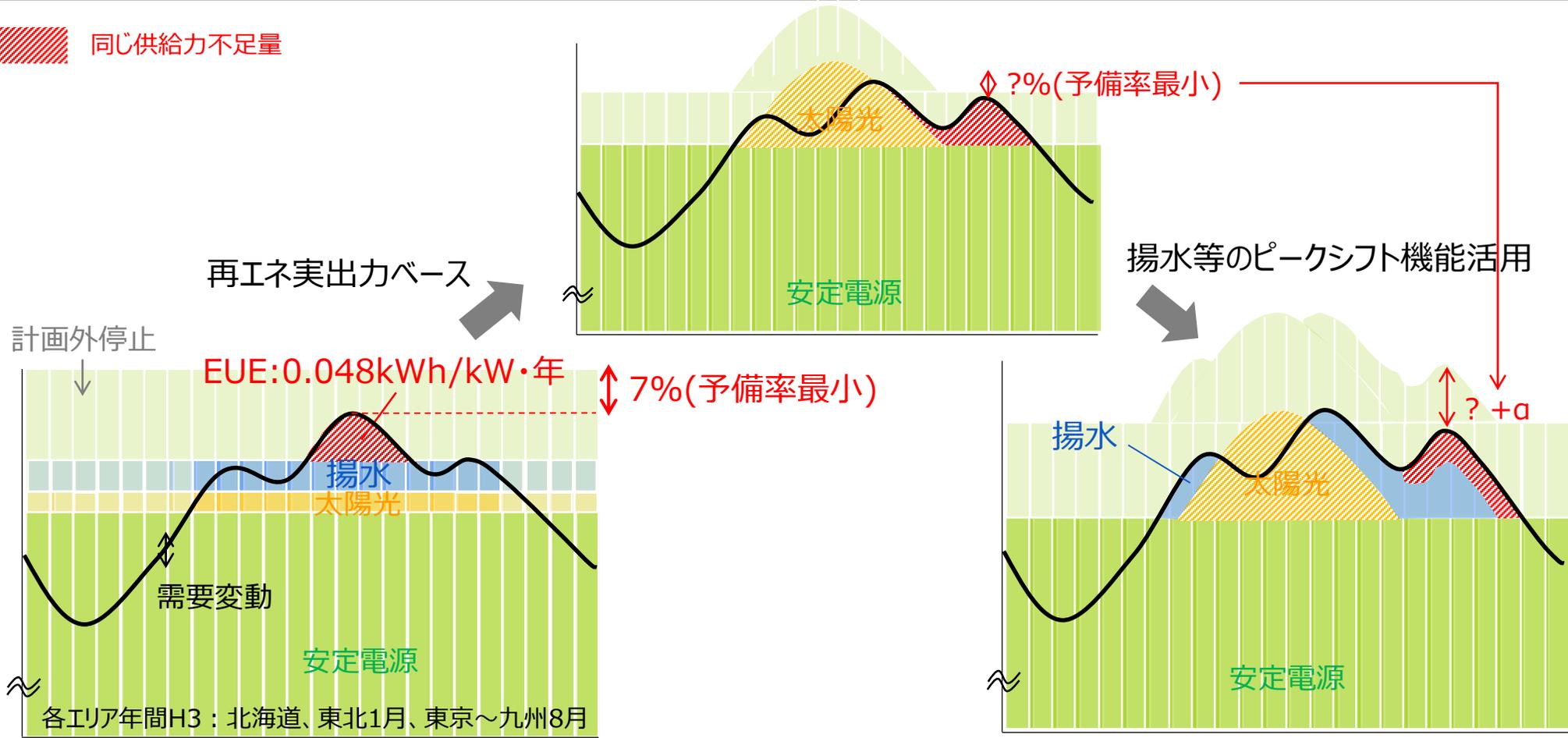


■ 再エネの供給力評価(L3~L20)によって、予備率最小断面の予備率低下(信頼度低下)状況は変化する。

検証	計画	実運用(H3のL3,L10,L20)	実運用(H1のL3,L10,L20)
L3	 <p>供給力[万kW] 調整係数を用いたH3想定バランス 予備率</p> <p>需要: 16,000 kW (100%) 供給力: 16,000 kW (108%)</p> <p>■ 需要 ■ 安定電源 ■ PV調整係数 ■ DR ● 予備率</p>	 <p>供給力[万kW] 再エネの実出力を用いたH1想定バランス 予備率</p> <p>114%, 104%, 101%, 103%</p> <p>■ 安定電源 ■ PVkW ■ DR — 需要 ● 予備率</p>	 <p>供給力[万kW] 再エネの実出力を用いたH1想定バランス 予備率</p> <p>118%, 107%, 102%, 104%</p> <p>■ 安定電源 ■ PVkW ■ DR — 需要 ● 予備率</p>
L10	<p>【計画】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• H3需要: 2020想定/2020供計</li> <li>• 再エネ: 調整係数/2020供計</li> </ul> <p>【実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• H1需要: 2020想定/2020需給検証</li> <li>• <b>再エネ: H3のL3,L10,L20</b></li> <li>• <b>H1のL3,L10,L20</b></li> <li>• DR: H3×3%</li> </ul>	 <p>供給力[万kW] 再エネの実出力を用いたH1想定バランス 予備率</p> <p>117%, 106%, 101%, 104%</p> <p>■ 安定電源 ■ PVkW ■ DR — 需要 ● 予備率</p>	 <p>供給力[万kW] 再エネの実出力を用いたH1想定バランス 予備率</p> <p>121%, 109%, 103%, 104%</p> <p>■ 安定電源 ■ PVkW ■ DR — 需要 ● 予備率</p>
L20	<p>【計画】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• H3需要: 2020想定/2020供計</li> <li>• 再エネ: 調整係数/2020供計</li> </ul> <p>【実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• H1需要: 2020想定/2020需給検証</li> <li>• <b>再エネ: H3のL3,L10,L20</b></li> <li>• <b>H1のL3,L10,L20</b></li> <li>• DR: H3×3%</li> </ul>	 <p>供給力[万kW] 再エネの実出力を用いたH1想定バランス 予備率</p> <p>119%, 107%, 102%, 104%</p> <p>■ 安定電源 ■ PVkW ■ DR — 需要 ● 予備率</p>	 <p>供給力[万kW] 再エネの実出力を用いたH1想定バランス 予備率</p> <p>123%, 111%, 104%, 104%</p> <p>■ 安定電源 ■ PVkW ■ DR — 需要 ● 予備率</p>

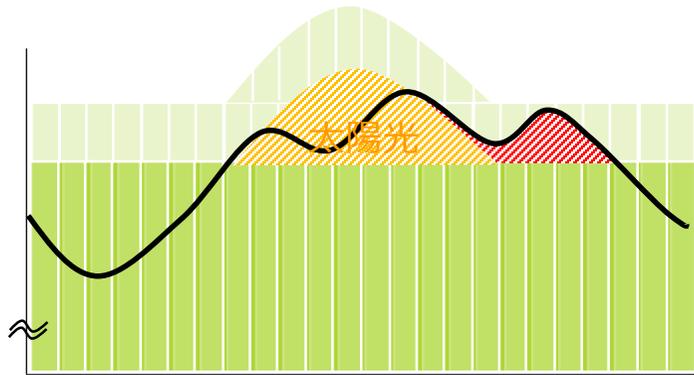
- 再エネの調整係数による需給バランス評価ではピーク時の評価となるため、再エネ実出力ベースにて発電量が低下する時間帯(点灯帯)等の特定の時間帯の予備率低下が懸念される。
- これに対して、揚水等の予備率ピークシフト機能を活用して、予備率一定とすることができることを調整係数算出時に事前に確認することで、調整係数による評価が困難である特定の時間帯の予備率低下の懸念を解消することが可能ではないか。

 同じ供給力不足量

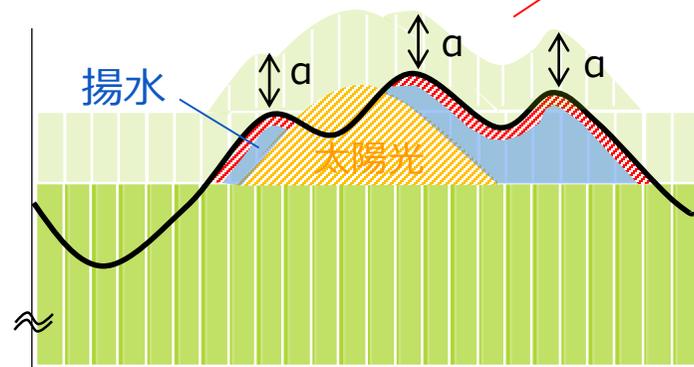


- 再エネの調整係数による特定の時間帯の予備率低下の懸念解消として、再エネの調整係数導入後のEUE(供給力不足量)分布を踏まえ、揚水等の予備率ピークシフト機能を活用し、予備率一定(供給力不足量に応じて揚水等の設備kWを稼働し、供給力不足量を均平化すること)が可能となるかを確認する方法が考えられるか。

揚水等の設備kWが十分にある場合

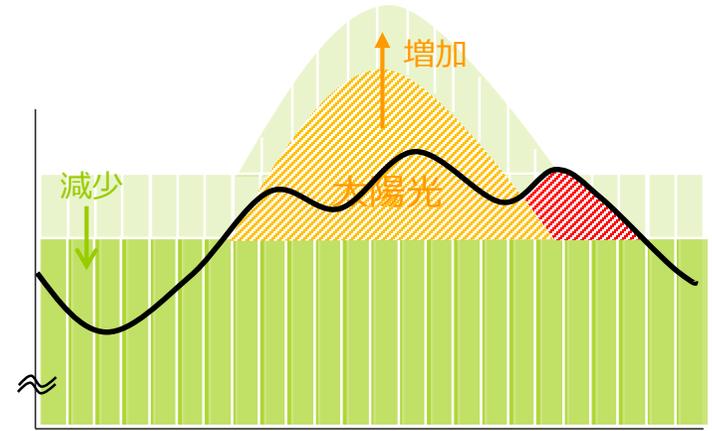


予備率一定が可能

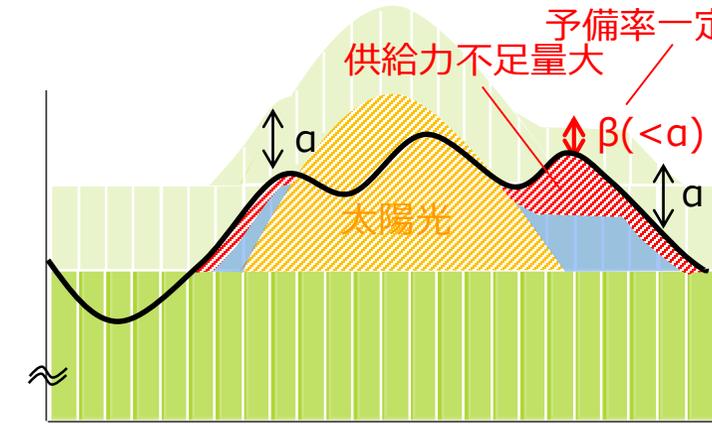


仮に、揚水等の設備kWが不足する場合

導入量増加  
→



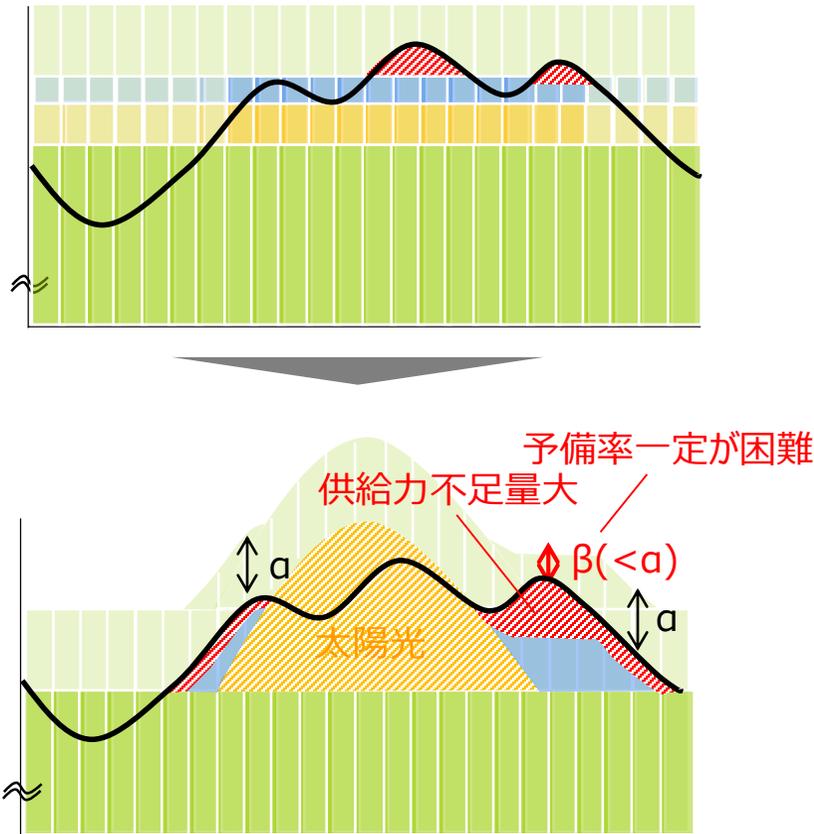
予備率一定が困難  
供給力不足量大



- 仮に、揚水等のピークシフト機能を活用により予備率一定とすることが困難な場合、供給力不足量の軽減策を検討することで※1※2、特定の時間帯の予備率低下の懸念を解消することが考えられるか。
- ただし、上記予備率低下の懸念解消にあたっては、揚水等の上池設定の初期条件や対象とするピークシフト電源等の選定(揚水や蓄電池、DRなど)について整理することが必要である。

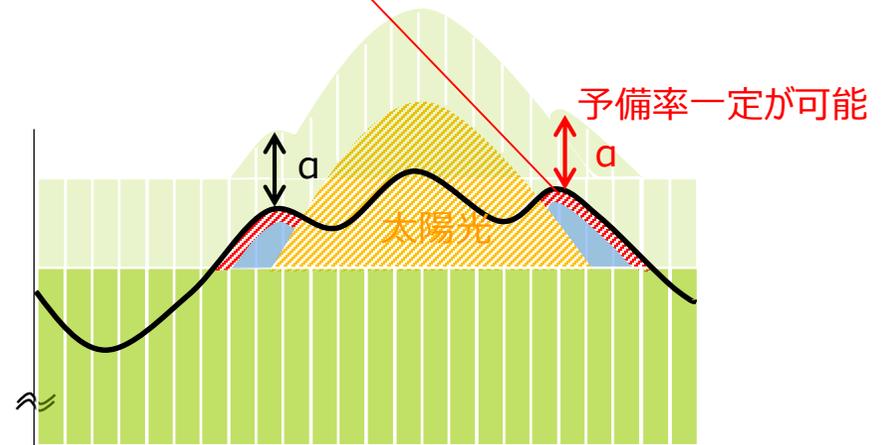
※1 検討が必要な場合には、必要により本委員会にてご審議いただく

揚水等のピークシフト機能による予備率チェック



(参考)供給力不足量の軽減策の検討※1※2

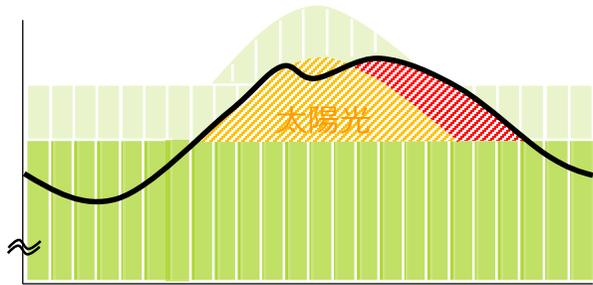
供給力不足量の軽減策※2の実施



※2 供給信頼度評価の再検討や供給力・需要のピークシフトなど

- 揚水等の設備kWが十分にあるとき、各時間帯の供給力不足量(EUE)に応じて揚水等を発電することで、各時間帯の供給力不足量(EUE)を均平化することが可能となる。
- 上記により、揚水等により供給力不足量(EUE)が均平化されることで、特定の時間帯での予備率低下の懸念を解消することができる。

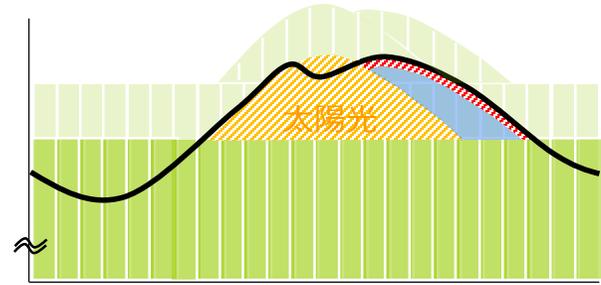
再エネ導入 & 揚水kW除き



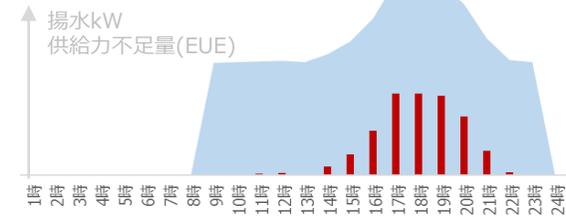
供給力不足量



再エネ導入 & 揚水活用



供給力不足量と揚水



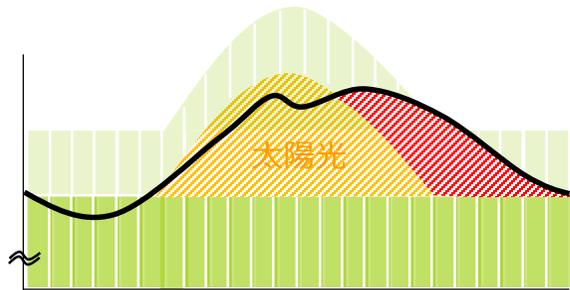
供給力不足量イメージ

供給力不足量均平化可能

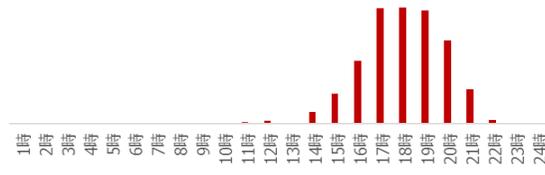


- 各時間帯の供給力不足量(EUE)に応じて揚水等を発電するにあたって、他エリアからの融通などを期待しても、揚水等の設備kWが不足する場合は、各時間帯の供給力不足量(EUE)を均平化することが困難となる。
- この場合、供給力不足量の均平化には、供給力不足量の軽減策を別途検討することが必要となるものの、現状は揚水等の設備kWが十分にあるため、当面は再検討の可能性は低いと考えられる。

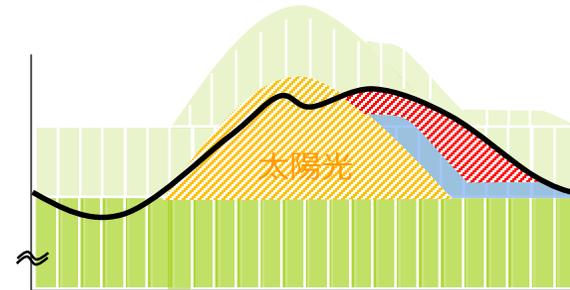
再エネ導入 & 揚水kW除き



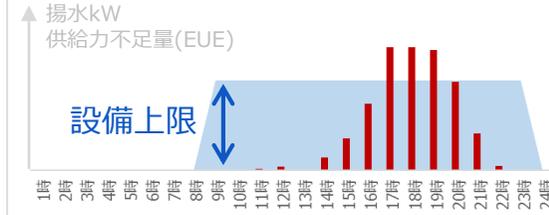
供給力不足量



再エネ導入 & 揚水活用



供給力不足量と揚水



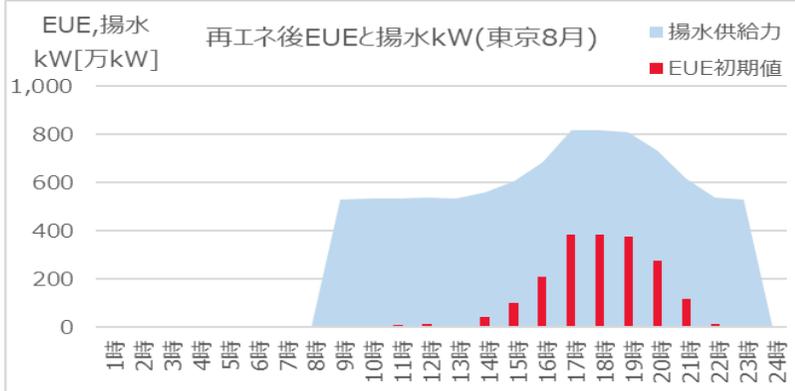
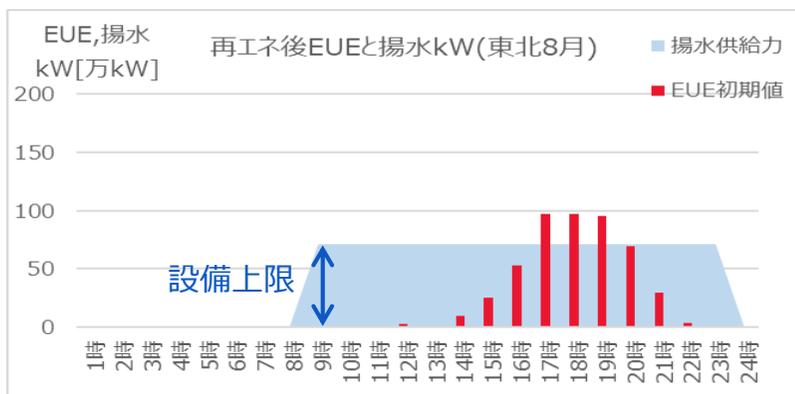
供給力不足量

供給力不足量均平化困難

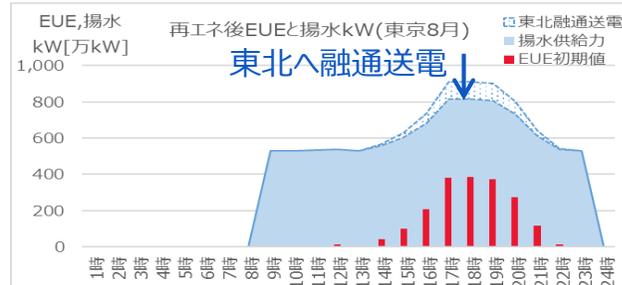
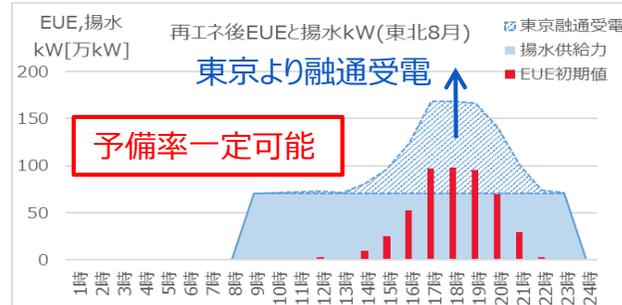


- 東エリア(東北エリア、東京エリア)において、各エリアの各時間帯の供給力不足量(EUE)の均平化を具体的に算定した結果、東北エリアにてエリア内の揚水の設備kWが不足している状況であった。
- 上記に対して、東京→東北エリアへの連系線の空容量が十分にあること、東京エリアでの揚水の設備kWが十分にあることから、東京から東北エリアへ揚水の発電量を融通することで、東北エリアの揚水の設備kW不足は解消できると評価できる。

再エネ導入後の揚水導入



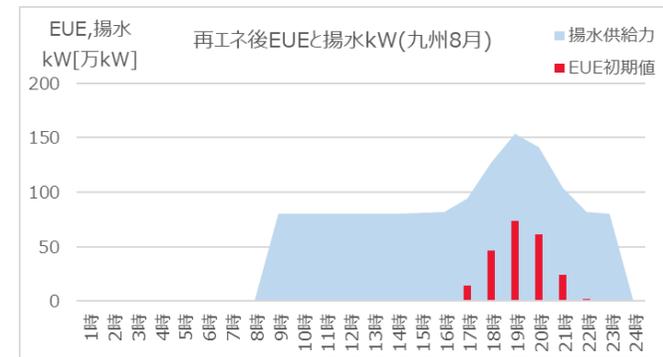
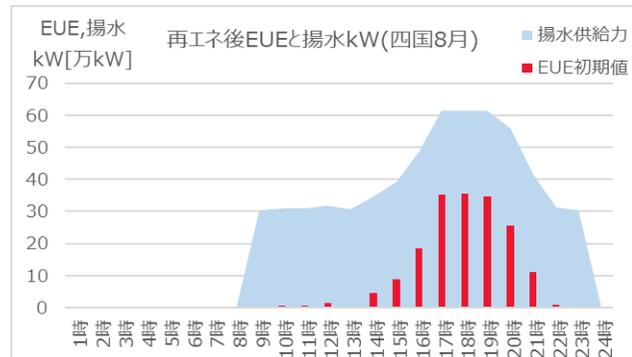
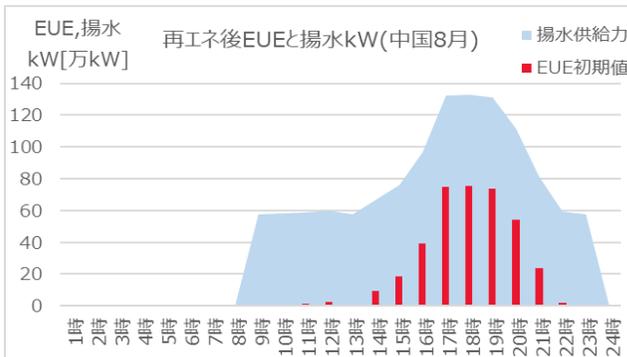
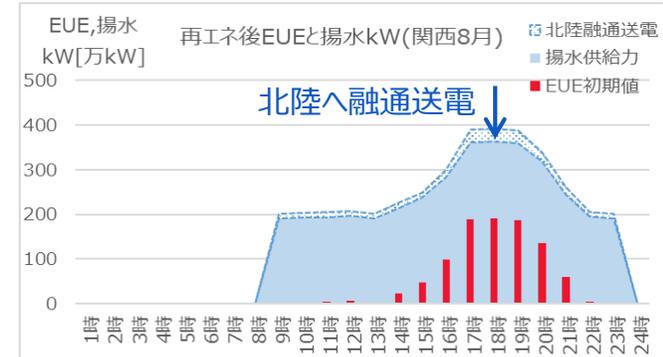
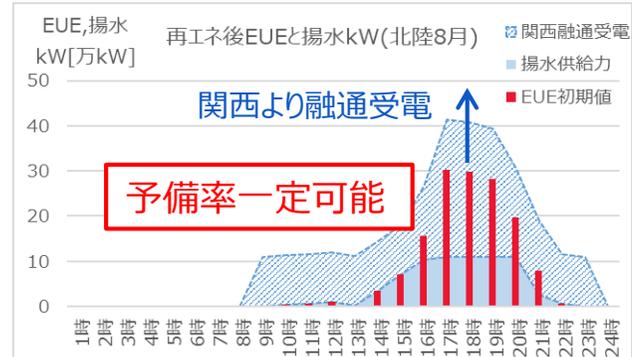
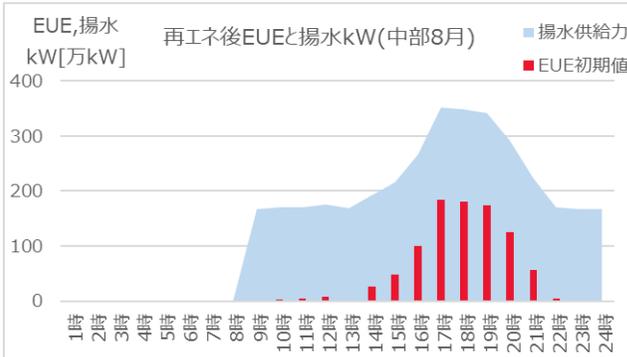
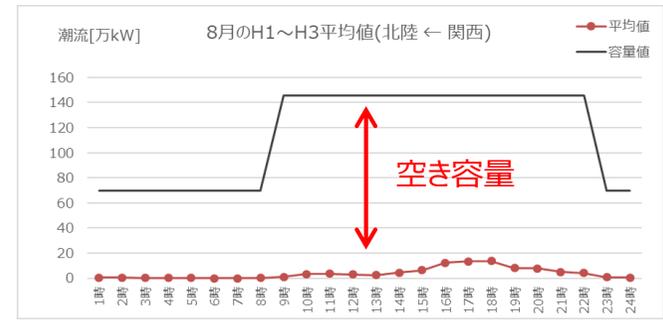
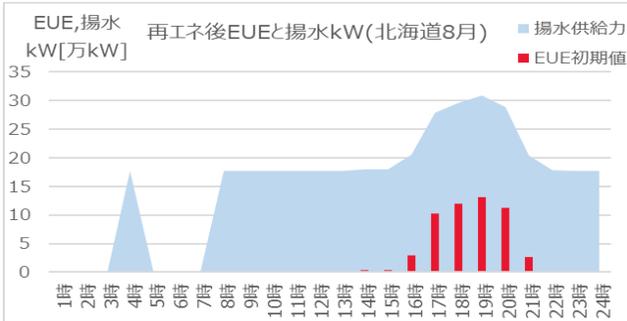
連系線活用後



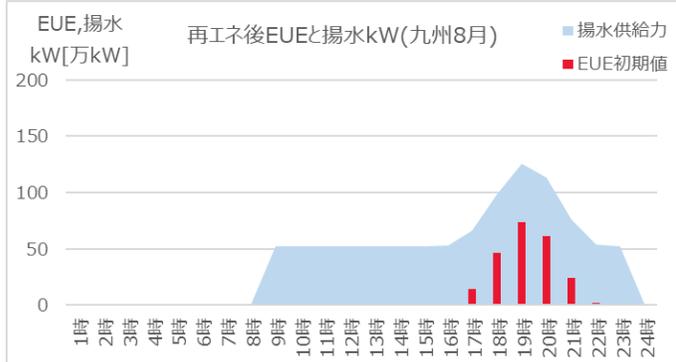
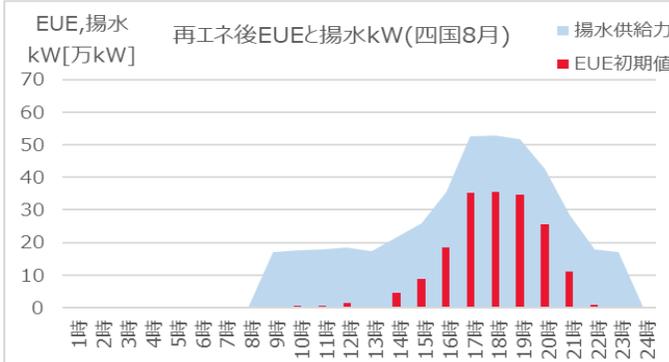
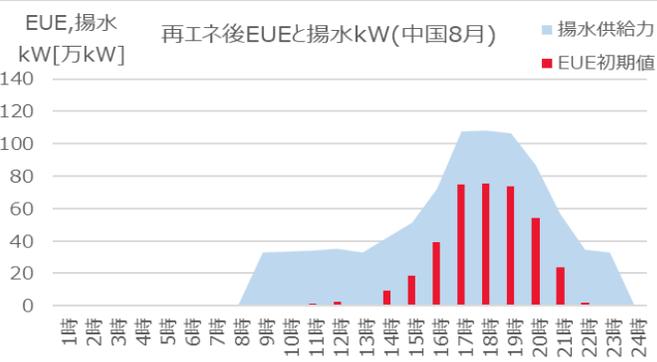
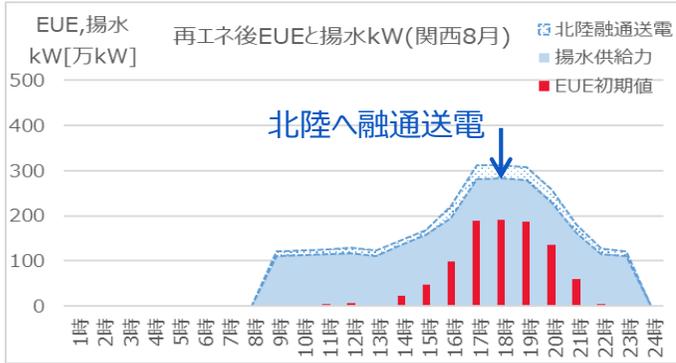
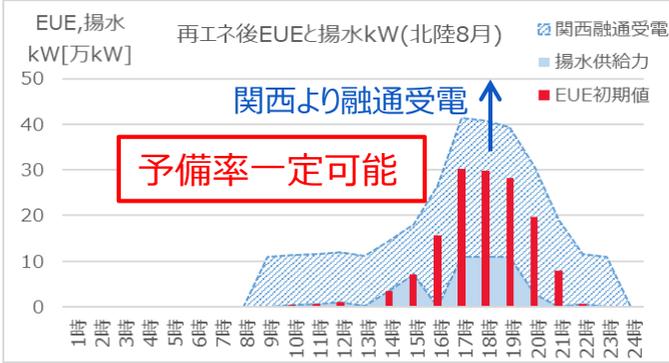
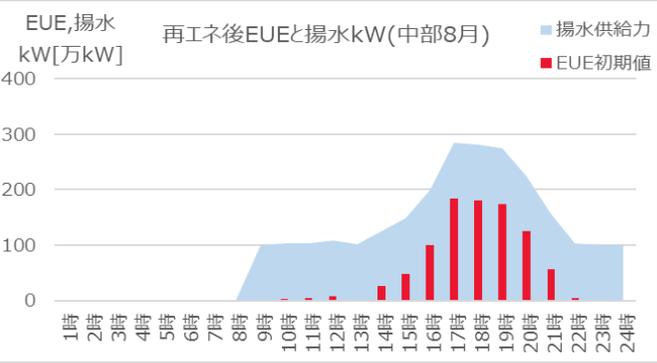
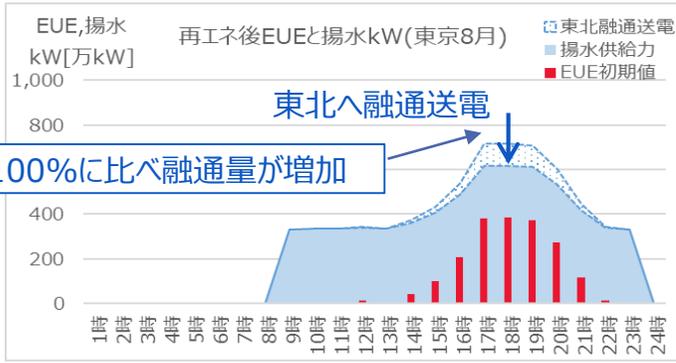
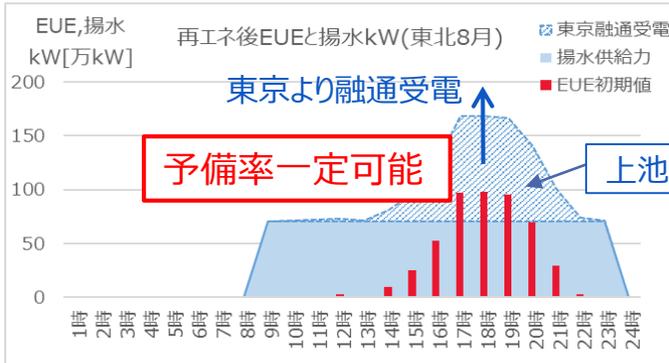
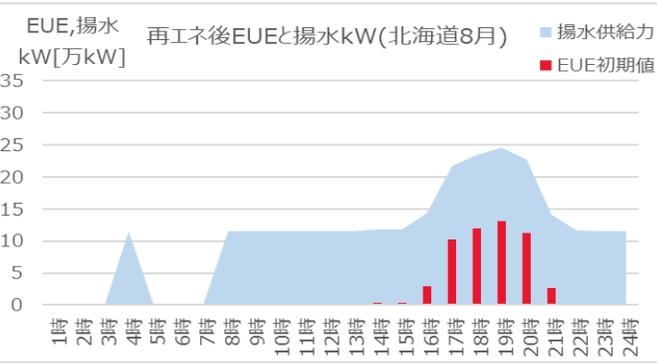
※揚水は予備率一定で稼働  
上池は100%と過程  
2024容量市場諸元を用いて検証

(参考) 北海道エリア、中西エリアにおける補完対応案②の確認結果

- 他エリアにおいて同様に算定した結果、北陸エリアにてエリア内の揚水の設備kWが不足している状況であった。
- 上記に対しても、関西→北陸エリアへの連系線の空容量が十分にあること、関西エリアでのエリア揚水の設備kWが十分にあることから、関西から北陸エリアへ揚水の発電量を融通することで、北陸エリアの揚水の設備kW不足は解消できると評価できる。



■ 上池貯水容量を満水位(100%)から70%に変更した場合でも、スライド34,35の通り、評価内容としては、東京→東北エリアや関西→北陸エリアへの融通により東北エリアや北陸エリアの揚水の設備kW不足は解消できると評価できる。



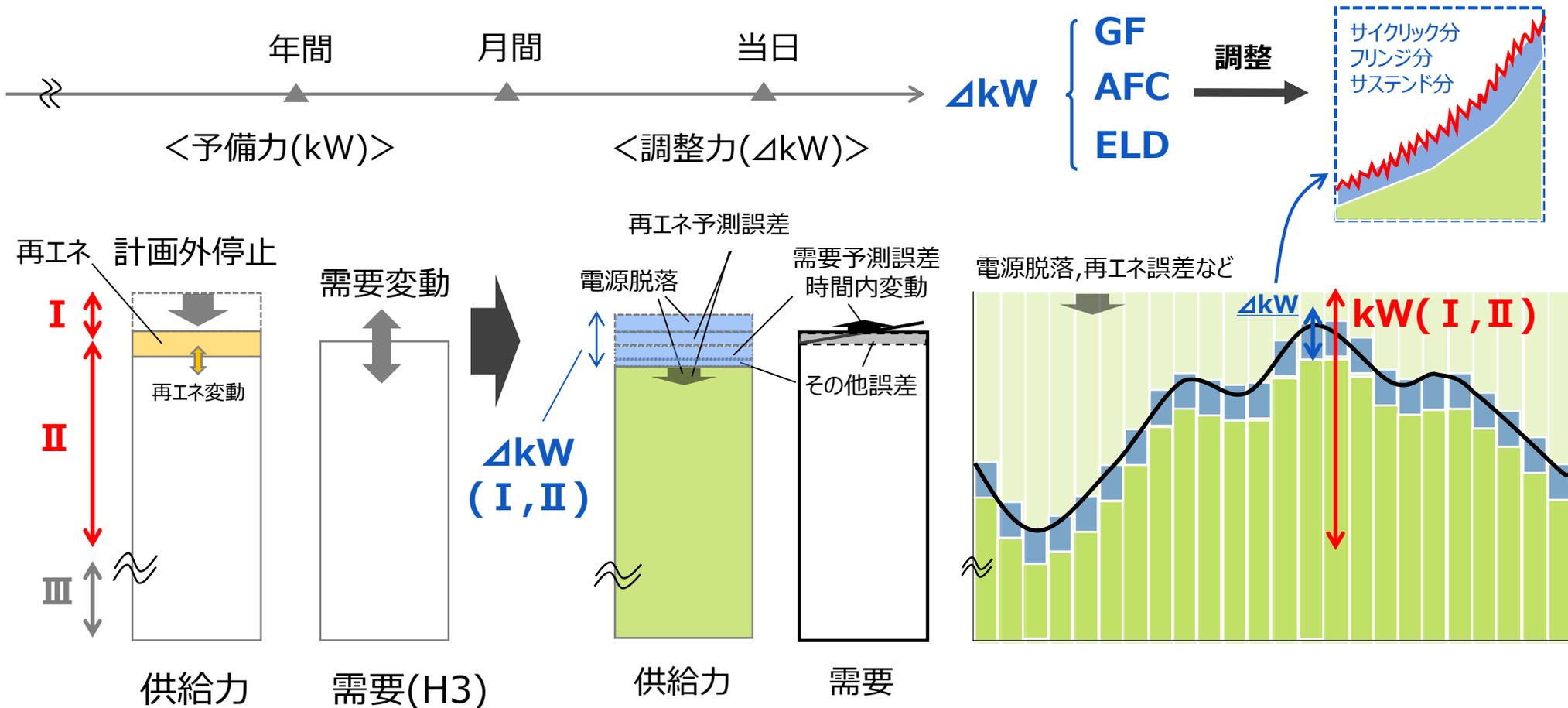
- 補完対応案①については、再エネL5値により時間別の予備率低下有無を確認できるものの、これまでの再エネL5値の課題(複数断面評価、L5値の適切性など)を考慮すると、慎重な検討が必要があり、採用することが難しいか。
- 他方、補完対応案②については、揚水等の予備率ピークシフト機能を活用し、予備率一定とすることで、再エネの調整係数による特定の時間帯での予備率低下の懸念解消が可能となる。
- なお、仮に、予備率一定とすることが困難な場合は、供給力不足量の軽減策を別途検討することが必要となるものの、現状では揚水の設備kWが十分にあり、補完対応としても有効であると考えられる。
- 以上のことから、調整係数による供給力評価を用いた需給バランス評価の補完対応としては、補完対応案②を実施することとし、調整係数算出時に確認結果を公表することとしてはどうか。

補完対応	案① 再エネL5値・揚水潜在計算により時間別の予備率をチェック	案② 揚水等のピークシフト機能による予備率一定とできることをチェック
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>容量市場等における調整係数での需給バランス評価に加え、再エネL5値・揚水潜在計算を用いて時間別の需給バランスを確認し、予備率を確認する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>再エネの調整係数による特定の時間帯での予備率低下の懸念解消として、揚水等のピークシフト機能を活用して予備率一定とできることを確認する</li> </ul>
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>再エネL5値・揚水潜在計算により時間別の予備率低下状況を確認できる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現状、揚水の設備kWは十分にあり、予備率一定とできるため、特定の時間帯での予備率低下の懸念を解消できる。</li> </ul>
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>これまでのL5値の課題解決(複数断面評価、L5値の適切性)から、調整係数の見直し方法については慎重に検討する必要がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>揚水や蓄電池のようなピークシフト機能を有する電源等が十分ないと補完対応となり得ない</li> <li>なお、揚水等の上池設定の初期条件や対象とするピークシフト電源の選定(揚水や蓄電池、DRなど)について整理する</li> </ul>
総合評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>予備率低下状況が判明してもその対応策の検討には再エネL5値の課題を解決することが必要 </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>揚水の設備kWが十分にある現状では補完対応として有効であり、調整係数算出時に公表することで特定の時間帯での予備率低下の懸念を解消できる </li> </ul>

1. 再エネの供給力評価について
2. 再エネの供給力評価の特徴
3. 調整係数の特徴とその補完対応
4. まとめ

- 今回、調整係数による再エネの供給力評価の特徴を、これまで用いてきたL5値とともに整理した。
- 調整係数による供給力評価は、8760時間のkWhベースの評価であり、各時間帯のkWベースの需給バランス評価が困難なことに対して、その補完対応を検討した。
- 今回の検討結果から、引き続き、再エネの供給力評価は調整係数を用いることとし、補完対応案②により、揚水等のピークシフト機能を活用して予備率一定とできることを確認することで、特定の時間帯の予備率が低下する懸念を解消することとしてはどうか。
- 具体的には、再エネを導入した後の供給力不足量(EUE)分布をもとに揚水等を発電することで、予備率一定とすること(各時間帯の供給力不足量(EUE)を均平化すること)が可能であることを確認し、調整係数の算出時に、その結果を報告することとしてはどうか。
- なお、現状は揚水の設備kWが十分にあるため問題ないものの、仮に、揚水等の設備kWが不足する場合は、供給力不足量の軽減策を別途検討することが必要となるため、揚水等の設備kWの状況などを注視していくことが必要である。

- 供給信頼度を維持するため、計画的に、必要な供給設備量(kW)を確保することとし、現状は、小売電気事業者がH3需要の101%の供給力(電源Ⅱ・電源ⅢのkW)を確保していることを前提に、一般送配電事業者は偶発的需給変動分の7%のkWを電源Ⅰとして調達している。
- 実需給では、一般送配電事業者が確保した電源Ⅰと小売電気事業者が確保した電源Ⅱの中から、調整力( $\Delta$ kW)を調達し、実需給の変動(需要変動、再エネ変動、電源脱落)に対して出力調整することで、周波数を維持している。



- 供給信頼度評価(EUE)で想定する需要変動や計画外停止はLOLPと同様で実運用に対して厳しめを想定しており、その条件の下で計画分の管理として全国最大需要の予備率7%が算出された。
- 計画断面で全国最大需要の予備率7%を確保した場合、実運用では需要変動や計画外停止量が想定よりも少なくなり、結果として実績では停電が殆ど発生しない。(震災など想定を超える事象が発生した場合は、停電が発生)

