

揚水発電の予備力計上方法の見直しについて

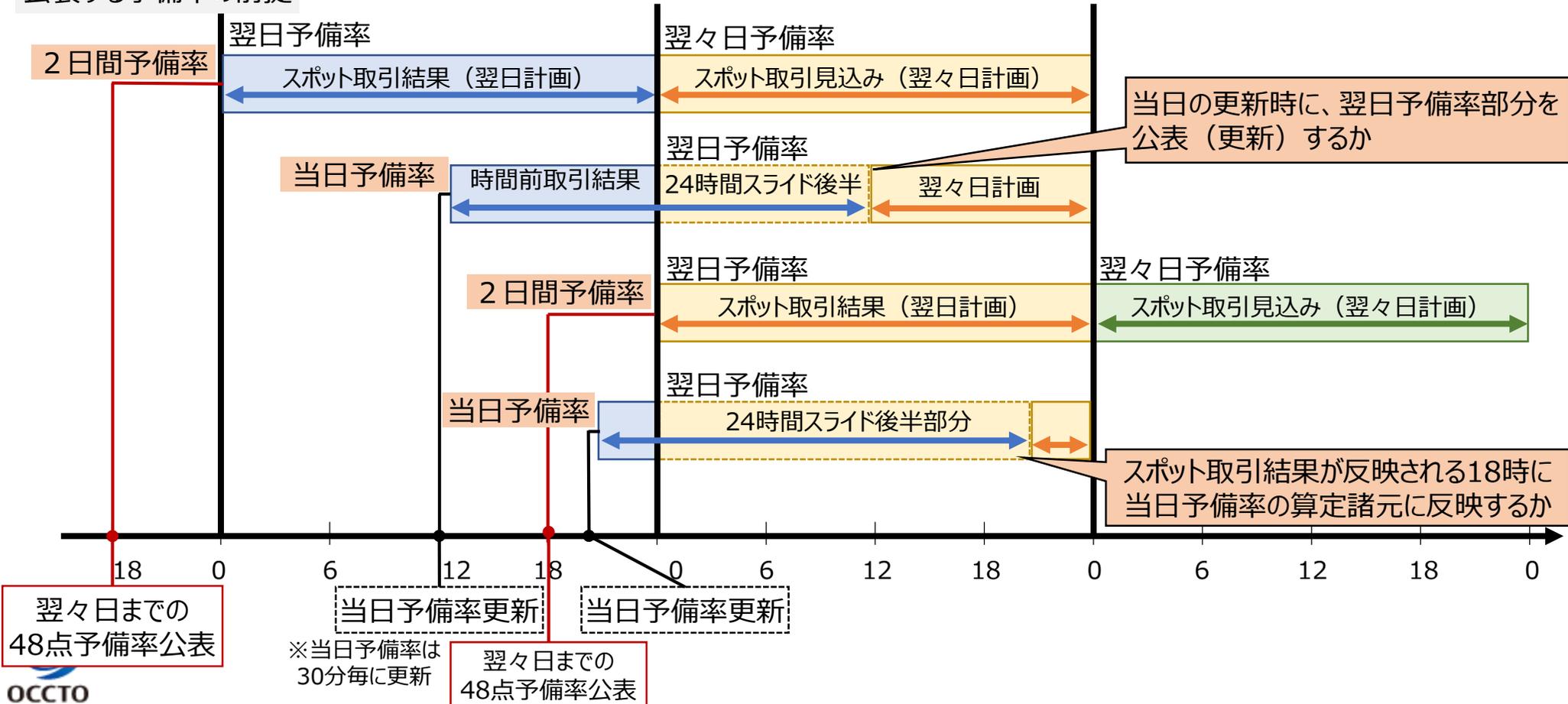
2023年5月29日

調整力及び需給バランス評価等に関する委員会 事務局

- 第85回（前回）の本委員会において、翌々日までの2日間における揚水発電の予備力計上方法についてご議論いただいた。
- 揚水発電の予備力の算定方法については、インバランス料金への影響を踏まえた慎重な議論が必要であること、kWhの概念がkWの概念に混在していることに対する問題をご指摘いただいている。
- 本日はまず初めに、ケーススタディの結果についてご議論いただきたい。また、翌々日計画が48点で提出されることを待たず、当面の対応として実施する揚水のkWh管理に関する対応の考え方についてご説明したい。

- 本資料について以下のとおり用語を用いる。
 - ✓「2日間予備率」：毎日18時頃に公表する48点の翌日計画及び翌々日計画で算定する2日間の予備率
 - ✓「当日予備率」：30分毎に更新する当日の予備率
- また、予備率の公表や情報更新のタイミングについても課題があることから今後整理を行う。

公表する予備率の前提



- 制度設計専門会合において補正料金算定インデックスは広域予備率を参照することが望ましいと整理されている。
- ただし、インバランス料金に与える影響を踏まえて今後の見直しは都度確認とも整理している。
- 広域機関としても、まずは市場への適切なシグナルとして広域予備率が用いられることで、需給ひっ迫に至る前に調整可能な対応については市場で判断される仕組みを目指すべきと考える。

まとめ

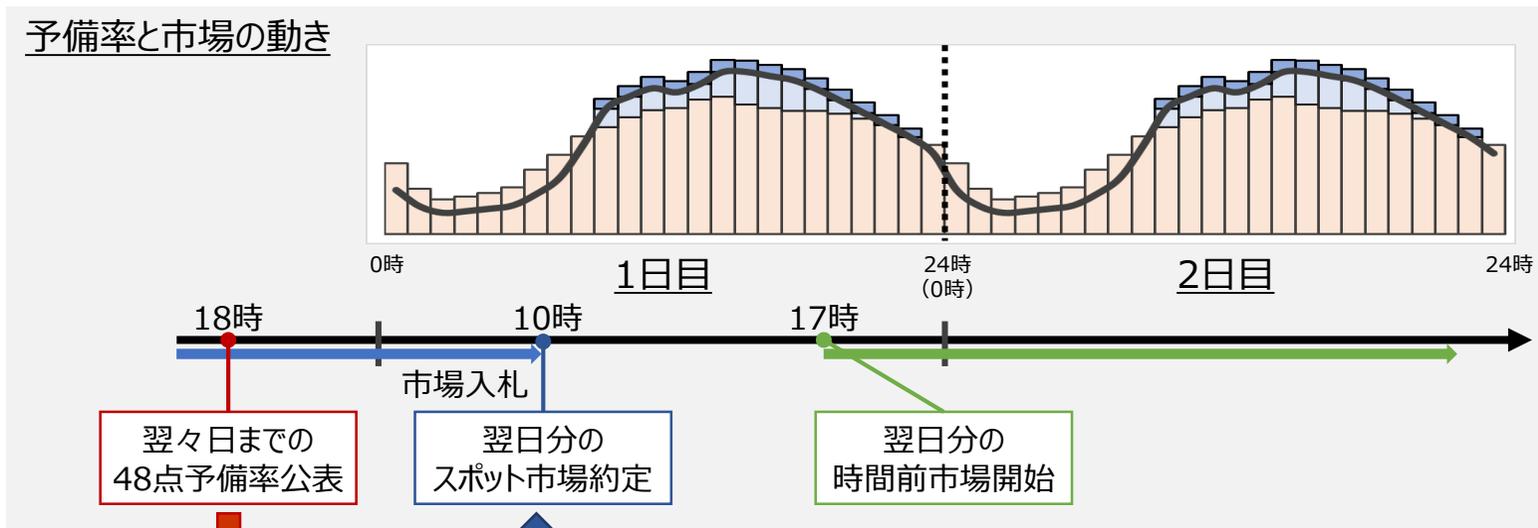
第84回制度設計専門会合 資料8 P.42 (2023年4月25日)

- 補正料金算定インデックスと広域予備率の一本化について検討を行ったが、**補正料金算定インデックスの策定後、広域機関の第48回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会（2020年2月18日）において広域予備率の算出方法の考え方が一般送配電事業者間で統一化されたことや、広域予備率が需給ひっ迫警報など社会的な節電呼びかけ等に用いられていることから、補正料金算定インデックスは広域予備率を参照することが望ましいと考えられる。**
- 補正料金算定インデックスと広域予備率の算定方法の違いに基づく、**両数値間の違いについては、昨年6/27～7/1の需給ひっ迫時の検証を通じても数値の動向に本質的な意味で違いがなかったと整理されている。**また、**広域予備率の場合、揚水潜在計算の手法の違いにより、午前中から数値が低下する傾向があるが、揚水の上池の水量がひっ迫している場合などは、揚水発電の運用実態を踏まえ、午前中から需要抑制インセンティブが働く方が望ましいとも考えられる。**
- **なお、広域予備率の算定方法について、揚水発電量計算手法の見直しが広域機関において行われているが、広域予備率がインバランス料金に影響を与えることを踏まえ、今後、算定方法の見直しをインバランス料金の補正料金算定インデックスに反映させるかは、算定方法の見直しの都度確認することとしてはどうか。（反映させないと判断した場合には、その部分について乖離が生じることになる）**

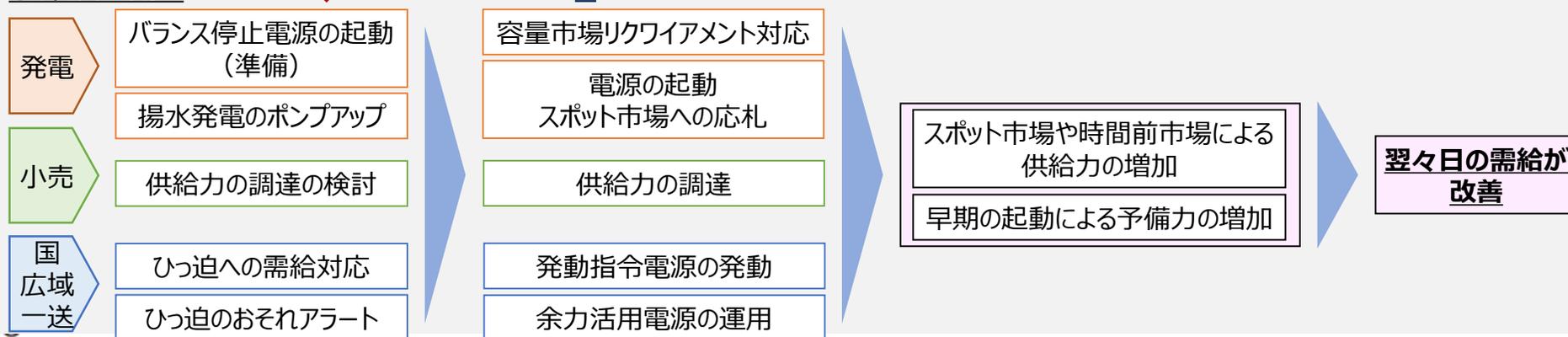
(参考) 翌々日の予備率の活用

- 各事業者は**翌々日分は公表された予備率を踏まえてスポット市場に入札**できるため、翌々日までの時間を考慮したさらなる供給力の供出などを期待できる。
- さらに、2日前から準備を行った上で容量市場のリクワイアメントなどに対応できるようになるため、翌々日の予備率は容量市場におけるリクワイアメントや発動指令電源の発動などの重要な指標となる。

予備率と市場の動き



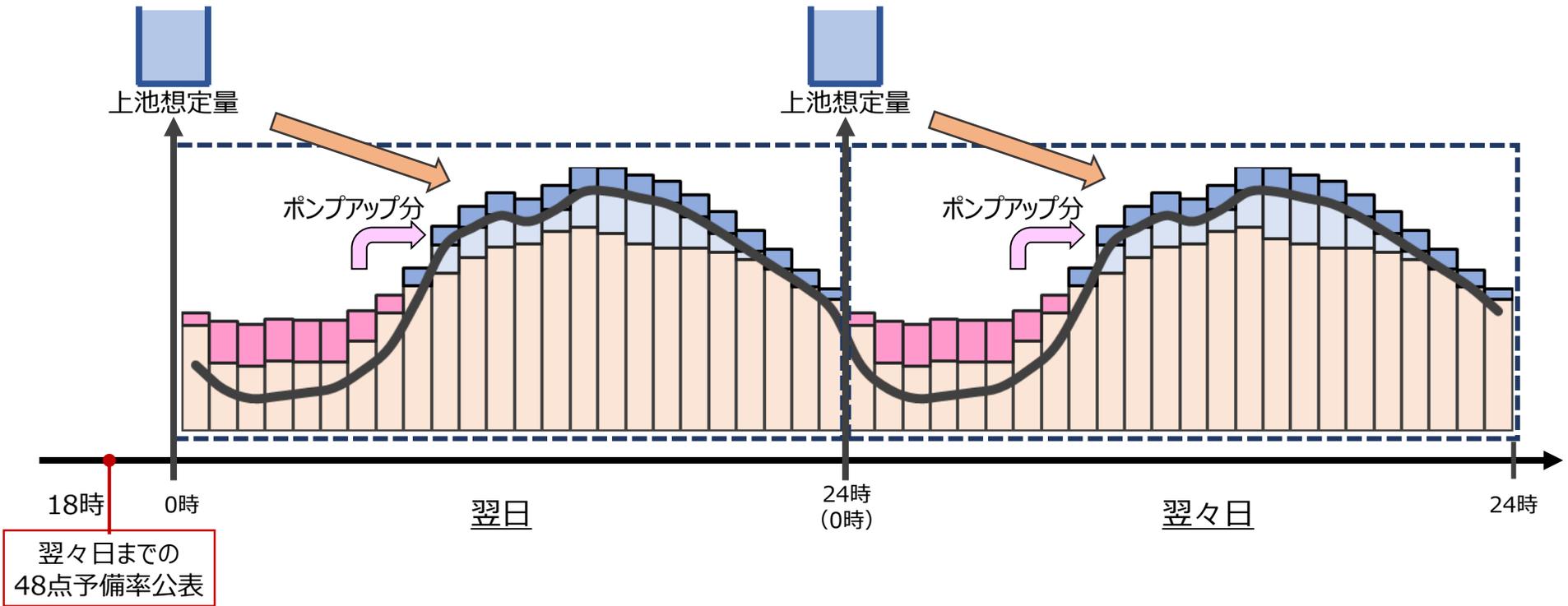
事業者の動き



1. 2日間予備率
2. 当日予備率のケーススタディ
3. 当面の対応の考え方（案）
4. まとめ

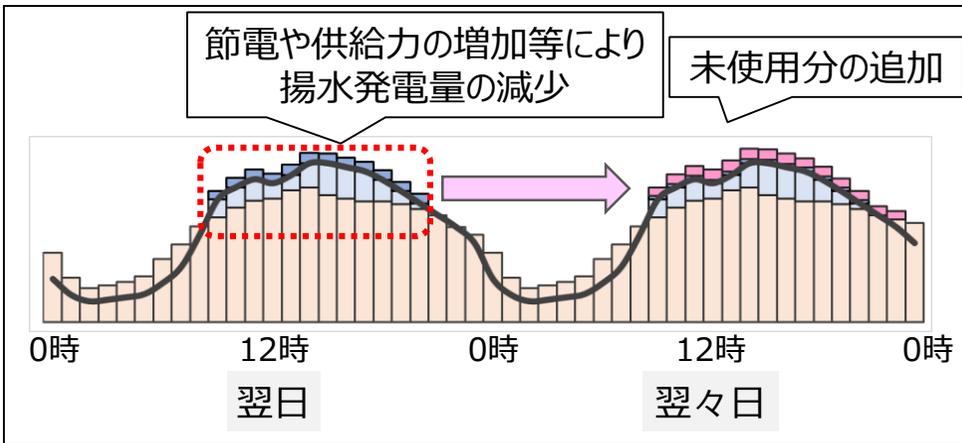
1. 2日間予備率 2ステップによる揚水の配分

- 前回の本委員会において、翌々日計画が48点で提出される2025年度以降の2日間予備率については、現状の算定と同様になる2ステップの計算方法とすることとした。
- これにより、上池水量の考え方や配分する量が現状の方法と変わらないことから、公表する予備率の水準が現状通りとなり、前日の「需給ひっ迫注意報・警報」(5%・3%)、前々日の「需給ひっ迫準備情報」(5%)の判断についても現状通りとなる。

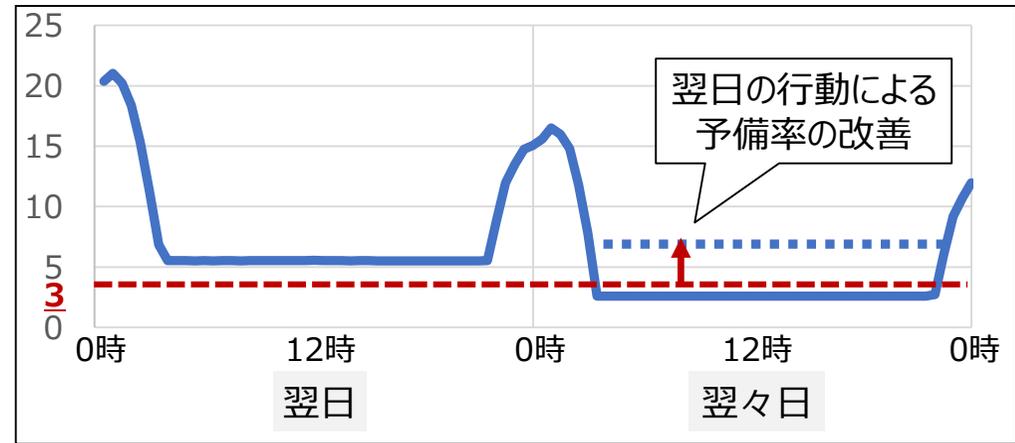


- 2025年度から毎日18時に2日分の48点の広域予備率が公表される。その際に翌々日（2日目）の予備率の水準に応じて、需給ひっ迫の可能性を伝えるため、「需給ひっ迫準備情報」（5%）が発出される。
- この予備率によって小売事業者にスポット市場による調達を促すとともに、特に需給ひっ迫準備情報が発出された状況においては翌日の節電等の行動が、翌々日の需給バランス改善に寄与することも説明しやすくなる。

需給バランスと揚水発電の予備力



前日夕方に公表する予備率（計画時点）

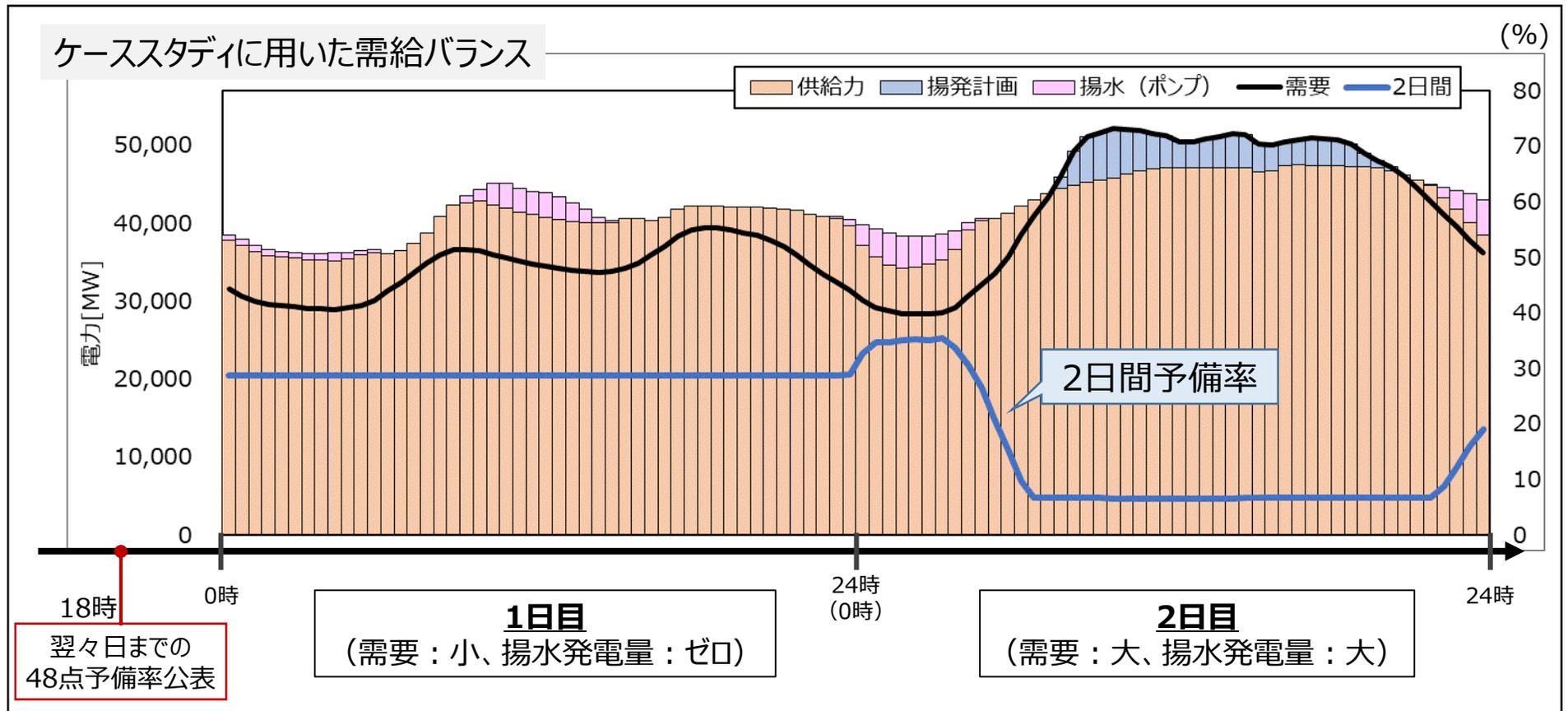


検討方針

- ◆ 現状の揚水発電の計算方法を前提とすれば、翌日分については現状通り予備率が一定になるように1日に配分し、**翌々日については、翌日0時断面の上池予想量に夜間のポンプアップ分を加え、同様に計算を行う方法**が考えられる（**2ステップ配分**）。
- ◆ その他に、**2日間に上池水量を予備率が一定になるように配分する方法**も考えられる（**1ステップ配分**）が、既に需給ひっ迫警報/注意報が3%/5%という基準で発令された実績があることや、継続性の観点からも、翌日の算定結果は、現状と同じになる計算方法（2ステップ配分）の方が混乱は少ないと考えられる。
- ◆ **毎日18時に公表する広域予備率の算定方法**としては、この**2ステップ配分の方法を基本としてはどうか**。

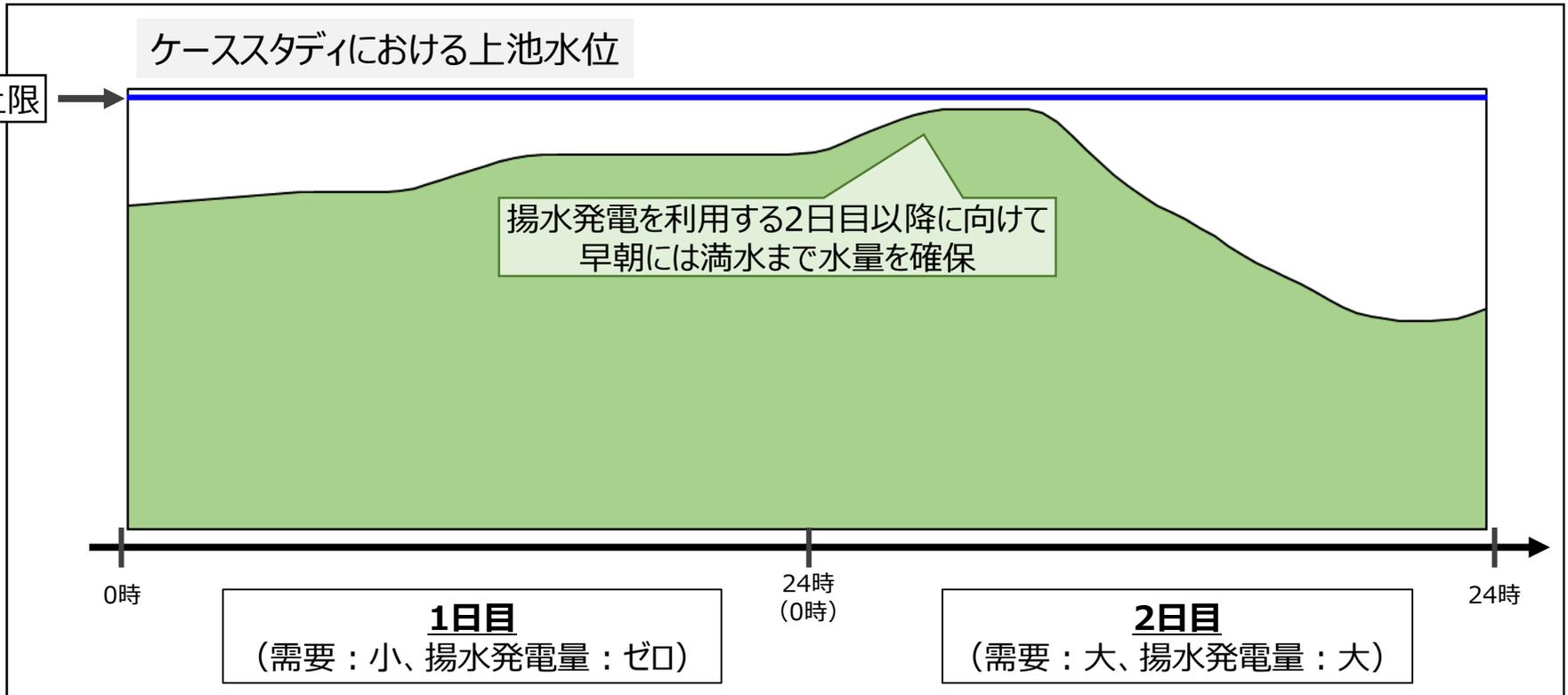
1. 2日間予備率 2日間予備率のケーススタディ

- 2ステップの算定による2日間予備率は、1日目の需給に問題がない場合でも、2日目の予備率まで可視化され、スポット市場の入札段階における市場シグナルや需給ひっ迫準備情報の発令（需給ひっ迫注意報・警報への備え）、供給指示、発動指令電源など様々なアラートとして有効であると考える。

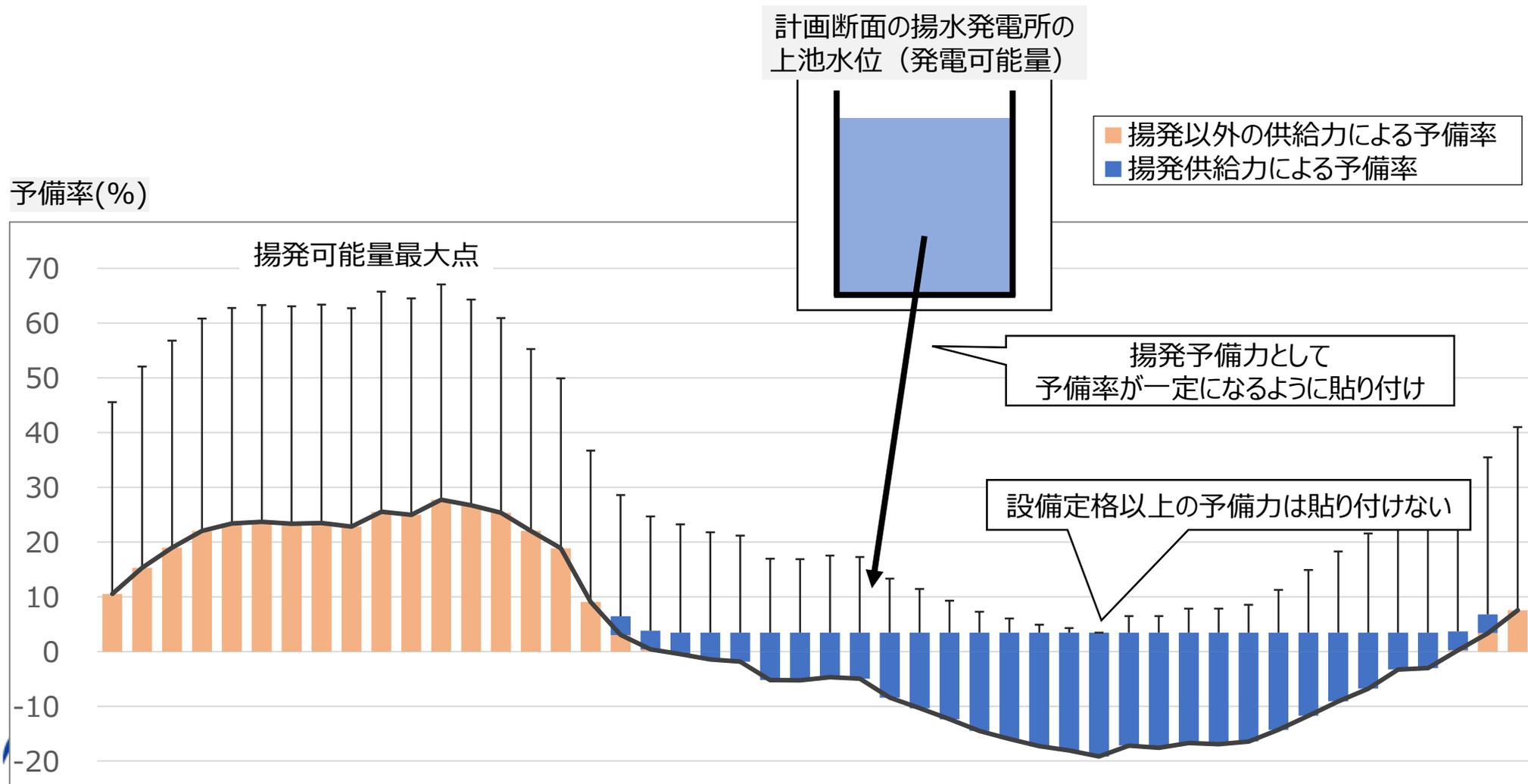


1. 2日間予備率 ケーススタディにおける揚水の上池水位

- 今回のケーススタディでは、需要が小さい1日目には上池水量を使用せずポンプアップを行って、2日目以降の需給に備えて満水まで水量を確保している。



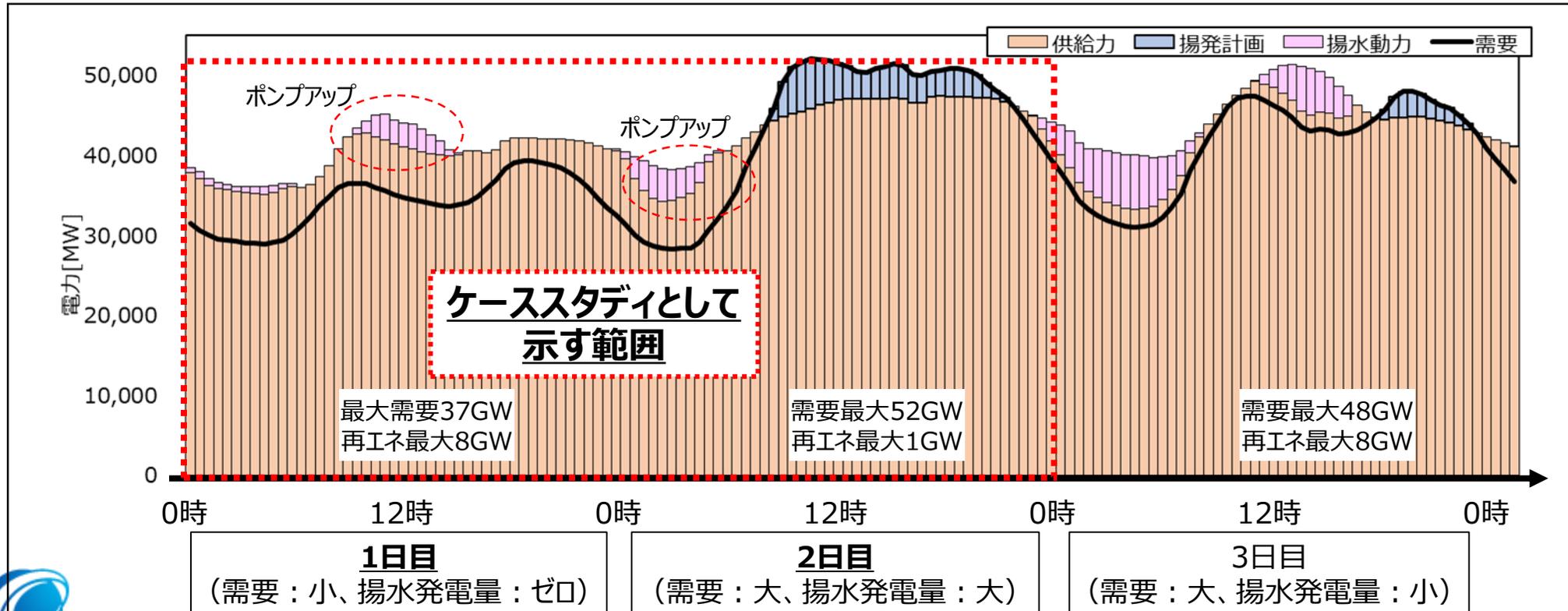
- ① 揚水発電以外の供給力による予備率を算出 (図中橙色)
- ② 仕上がりの予備率が一定になるように上池貯水量を配分



1. 2日間予備率
2. 当日予備率のケーススタディ
3. 当面の対応の考え方（案）
4. まとめ

2. 当日予備率のケーススタディ ケーススタディに用いた需給バランスと着目点

- 当日予備率に2日目の需給バランスを考慮する場合、需給状況が大きく変わる場合にその影響がどのように予備率に現れるかがポイントとなる。このため、ケーススタディとして、1日目が低需要、2日目が高需要となる需給バランスを用い、バランスの違いが計算結果にどのように影響があるか確認を行った。
- またケーススタディでは、2日間予備率の想定と当日もその想定通りのバランスになった場合でGC毎での当日予備率がどのように推移したかを確認している（実運用においては需要想定や電源停止など様々な変化が起こるため変動が起こるが算定方法の影響のみを確認するため）。

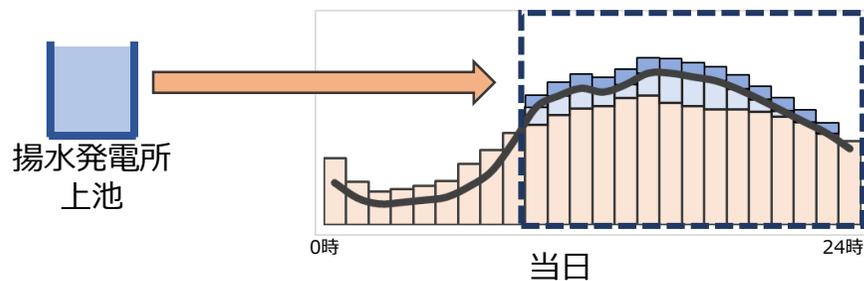


※揚発予備力の貼り付け範囲が2日に及ぶ場合に使用

■ 前回提示した4つの計上方法で算定をケーススタディを行った。

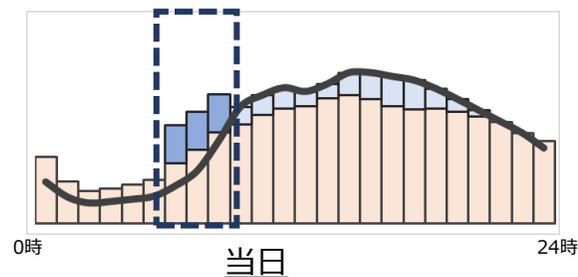
案① 当日に使い切るように配分

当日のGC以降の時間のみで使い切るように配分



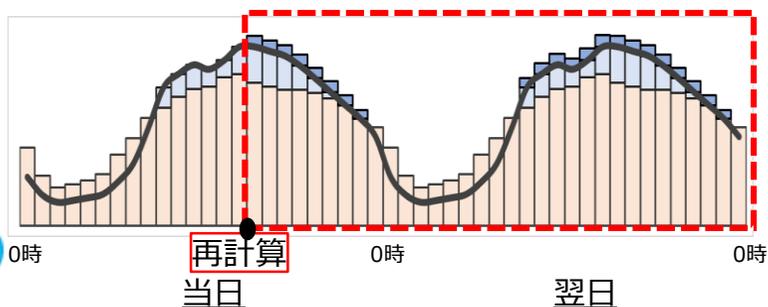
案② 3時間で使い切るように配分

設備容量を上限に3時間で使い切るように配分



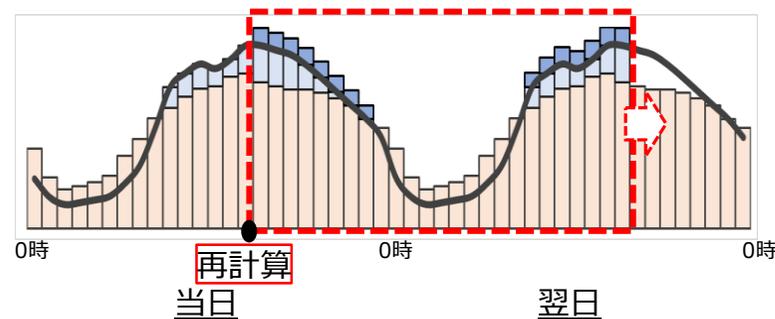
案③ GC以降の2日目まで配分

2日目までに使い切るように配分



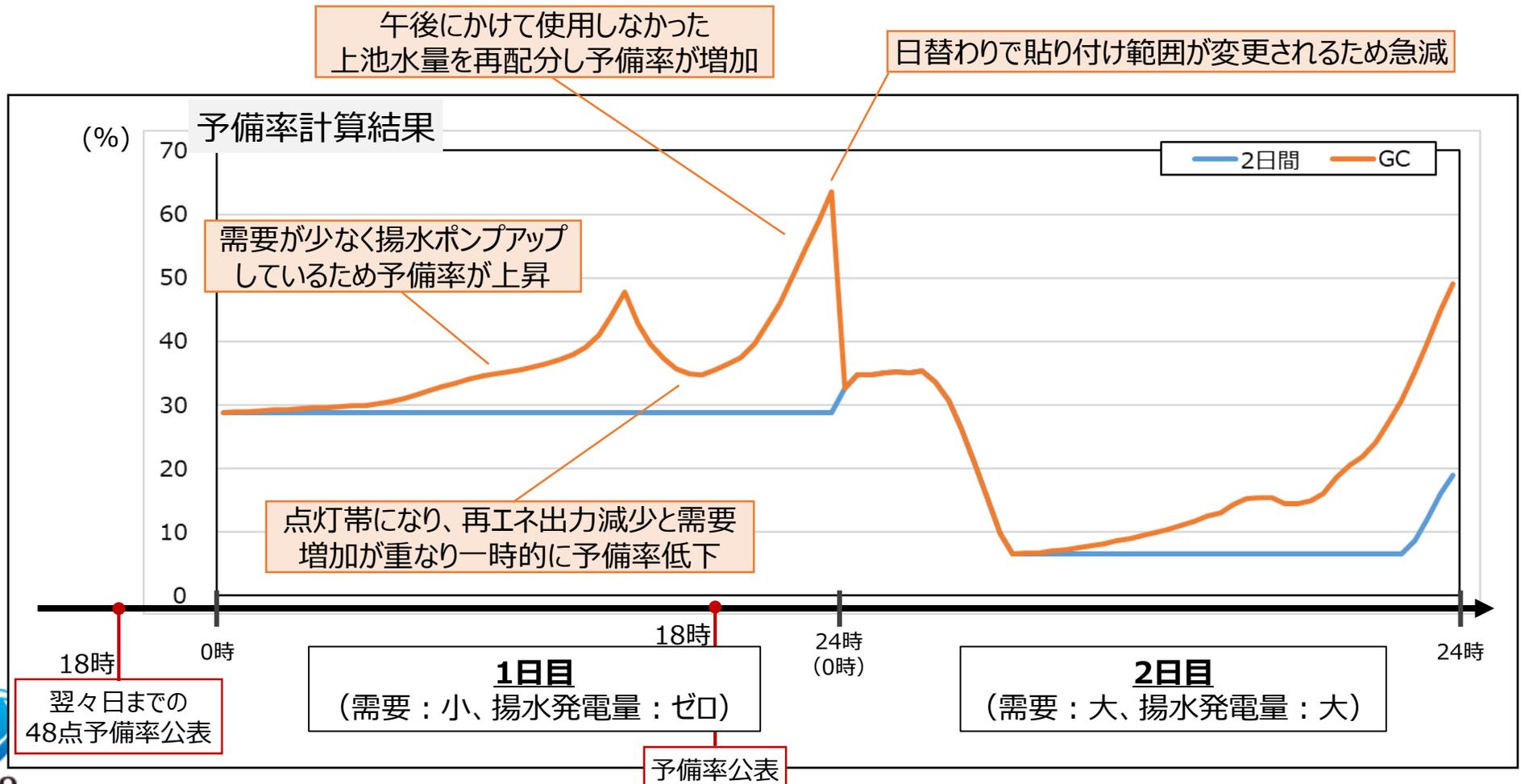
案④ GC以降の24時間をスライドしながら配分

常に24時間で配分



2. 当日予備率のケーススタディ ケーススタディ 案①

- 案①では、2日間予備率に対して1日目の時間経過とともに予備率は増加。今回のケースでは2日間予備率も高く、問題とはならないが、連日の需給ひっ迫では融通指示などの判断指標が他に必要となる。



- 需給が厳しい日が続き、さらに翌日に厳しい需給が想定される場合は、前日の段階で揚水発電の上池水位の回復のために融通指示や追加供給力対策を行う場合がある。
- 本来、この断面においてもできるだけ市場において調整されることが期待されるが、前日夕方時点での予備率は高くなっていることから、電源が稼働に至るようなシグナルがない。また、広域機関としても特に融通指示の実施に対しては市場を停止させることから慎重な判断が必要であるものの、広域予備率だけでは判断が難しくなっている。

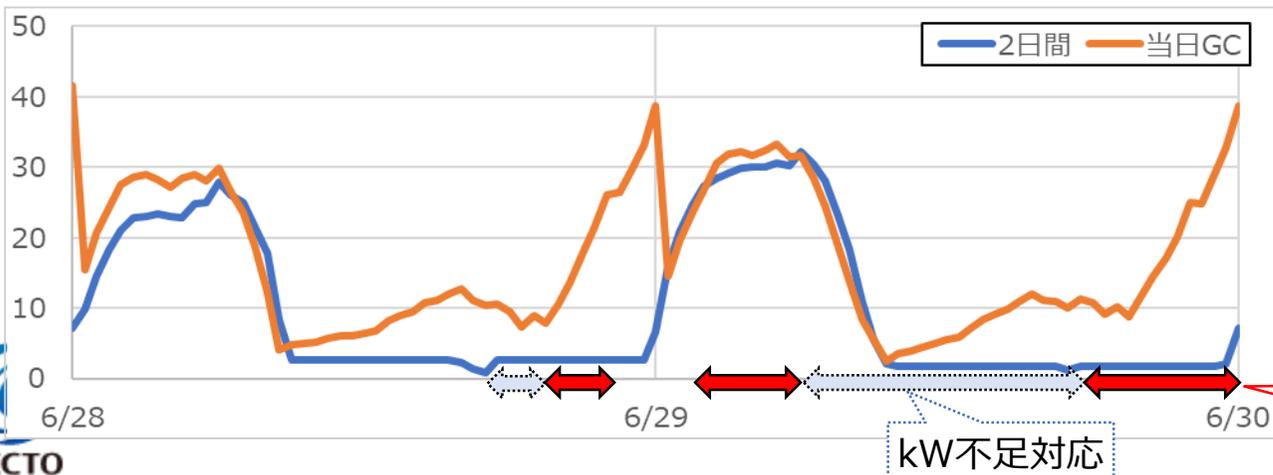
6/28夜間～6/29深夜から早朝の東京エリアへの融通指示

日付	融通時間	最大電力	合計電力量
6/28	18:00～22:00	110万kW	306万kWh
6/29	2:00～6:00	60万kW	240万kWh
6/29	6:00～8:00	60万kW	120万kWh

(指示をした理由(広域機関Webサイト公表文))
高気温により想定以上に需要が増加したことにより、東京電力パワーグリッドエリアの供給力が不足し、最終的な需給調整手段となる揚水発電所の電気を大量に使用することにより、**上池水量が枯渇し、需給ひっ迫に至ることが想定されたため、広域的な融通を行い上池水量の維持および回復を図った**ものです。引き続き断続的に需給ひっ迫融通等を活用しながら上池水量を維持および回復する場合があります。

※6/27～6/30は同様に夜間に上池水位のための融通指示を実施

6/28～6/29の東京エリアの予備率

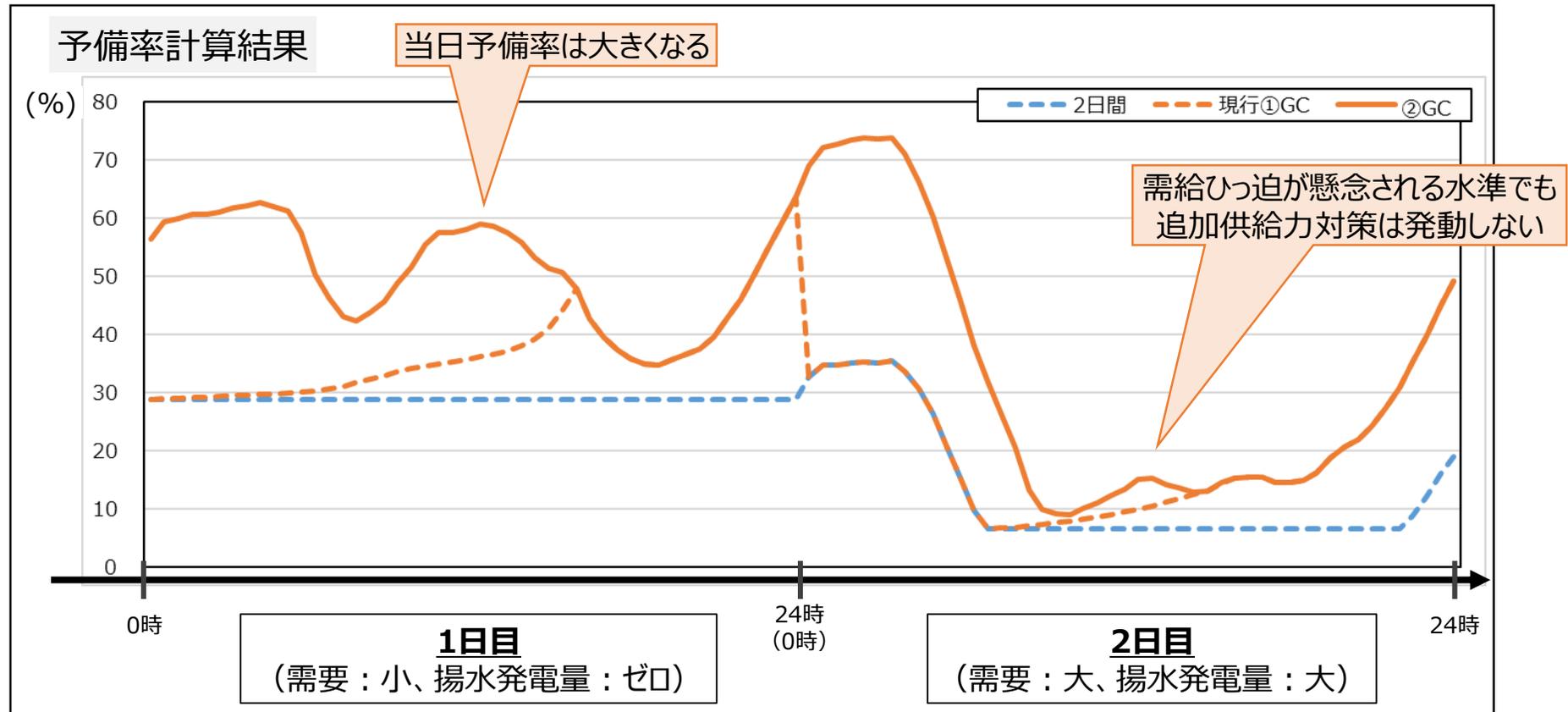


上池水位のための融通指示を行った時間

kW不足対応

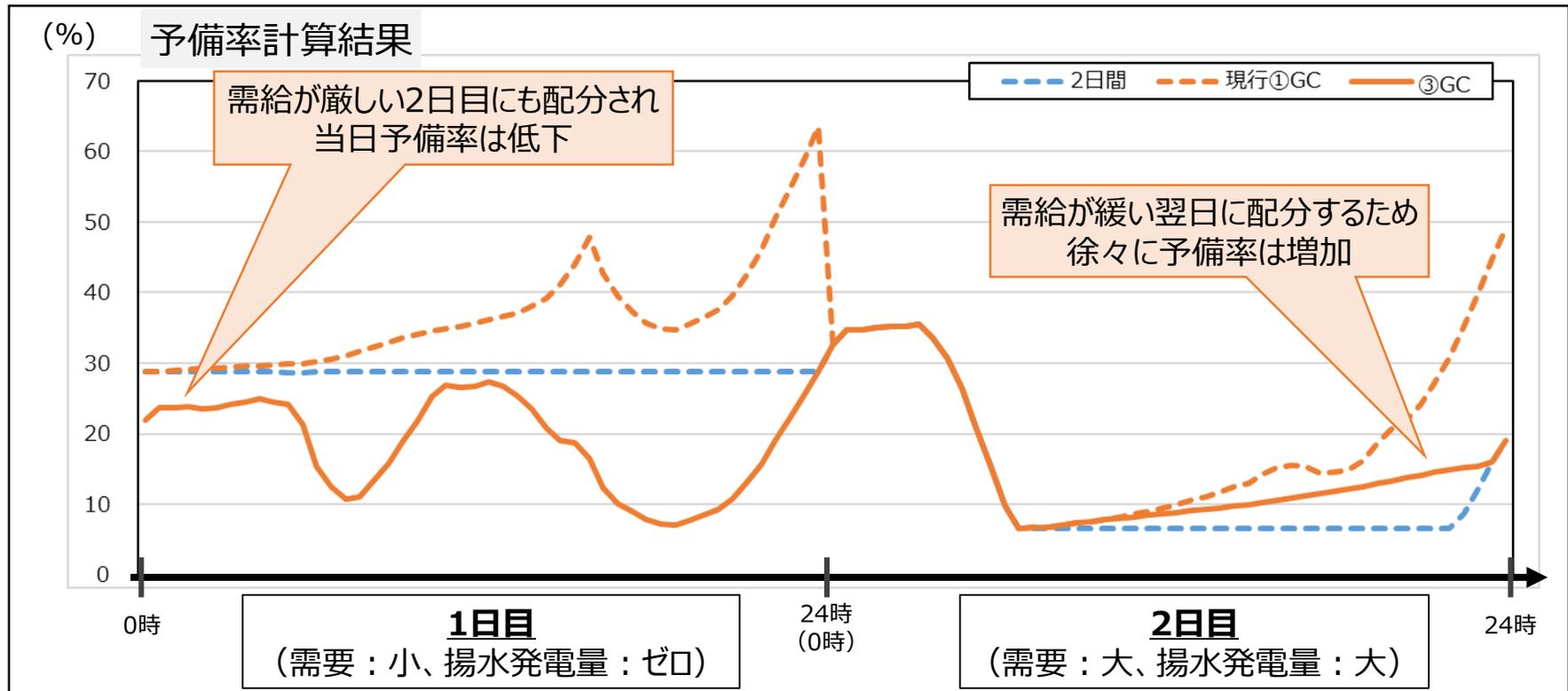
2. 当日予備率のケーススタディ ケーススタディ 案②

- 案②は、ほとんどの場合において2日間予備率を上回る予備率で推移する。このため、対策が遅れる恐れがあり、需給バランスに応じて追加供給力対策を判断するための指標として用いることが難しい。



2. 当日予備率のケーススタディ ケーススタディ 案③

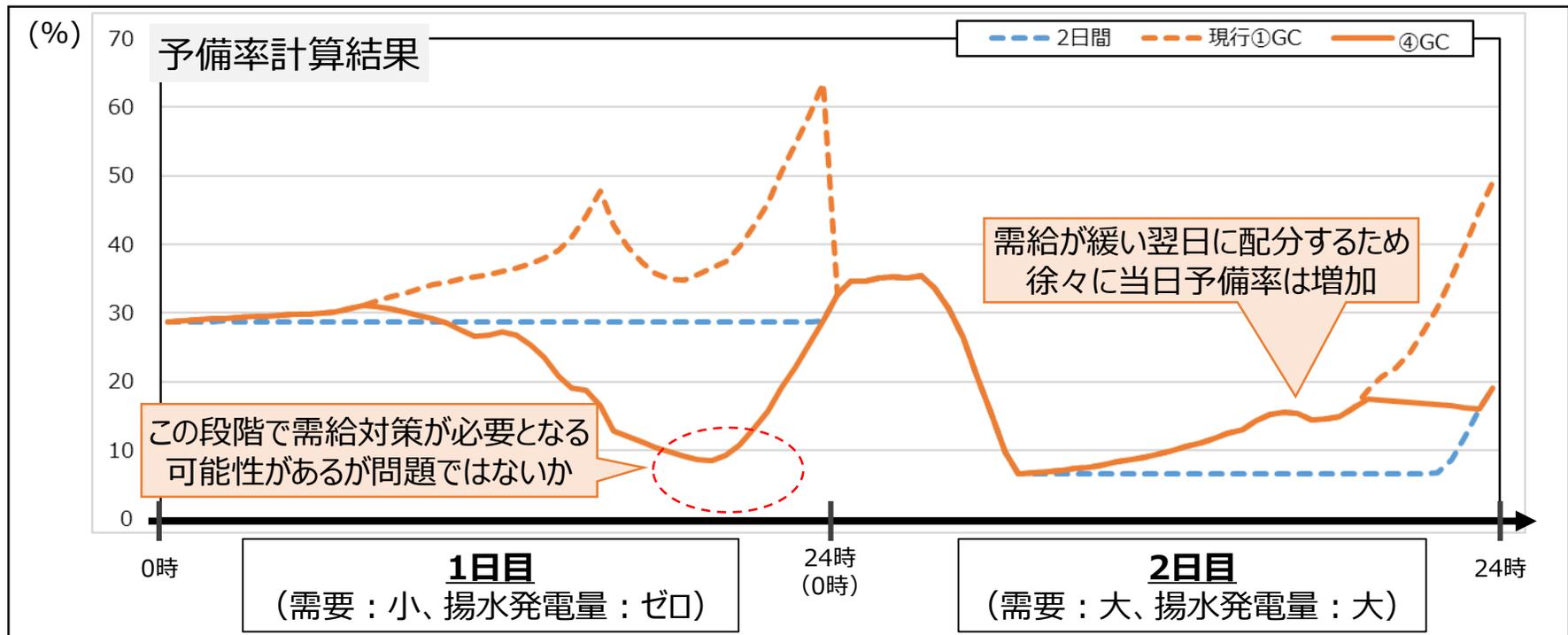
- 案③は2日間予備率よりも上池の配分対象の時間が引き延ばされているため、1日目の始まりから、2日目の需給ひっ迫の影響が反映され予備率が低下する。このため1日目の0時からズレが生じるなど2日間予備率と整合しない。



2. 当日予備率のケーススタディ

ケーススタディ 案④ 1日目と2日目のバランス変化が大きいケース

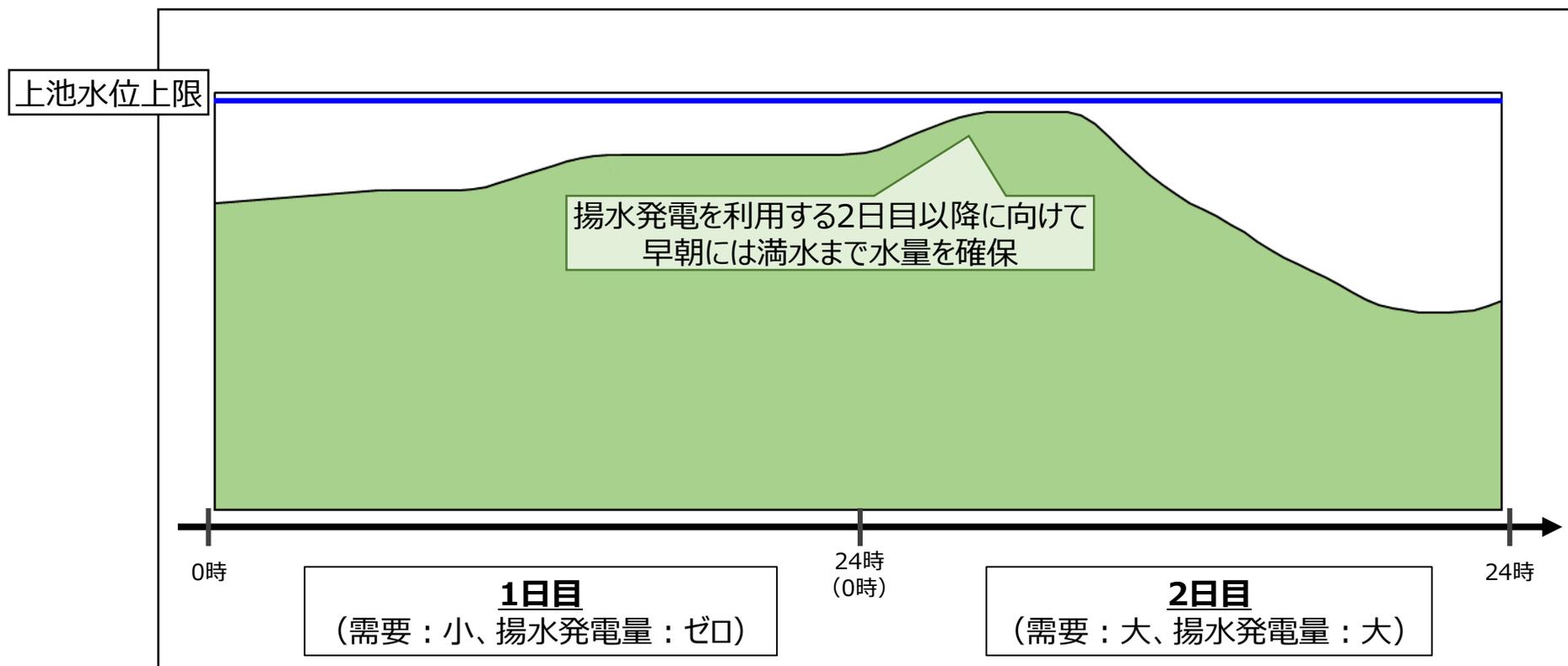
- 24時間スライドとしているため、2日間予備率との連続性があり、当日予備率の推移では、2日目の需給バランスが1日目の需給バランスに影響し、先行的に示されている。これにより翌日を見越した融通指示なども考えられる
- ただし、揚水発電可能量 (kWh) の状態を加味して需給運用を考える必要がある。



2. 当日予備率のケーススタディ

ケーススタディ 案④ 更に1日目と2日目ともに予備率が低下した場合

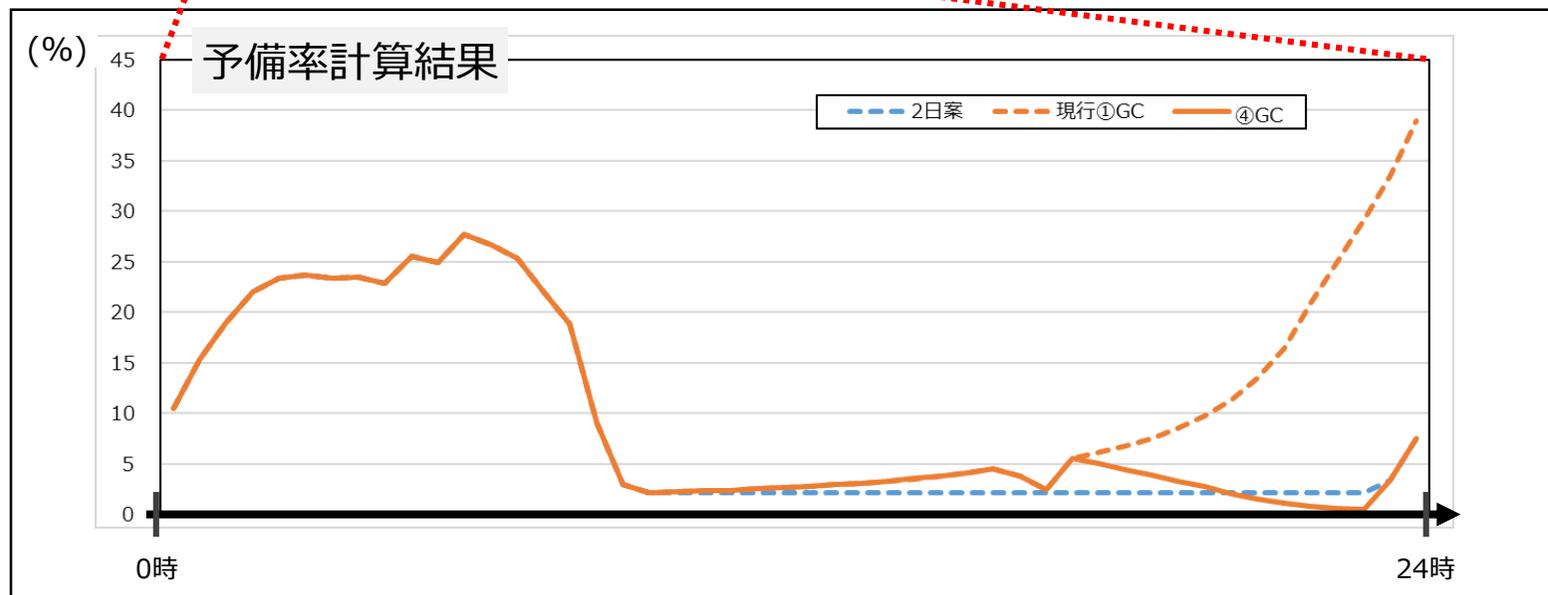
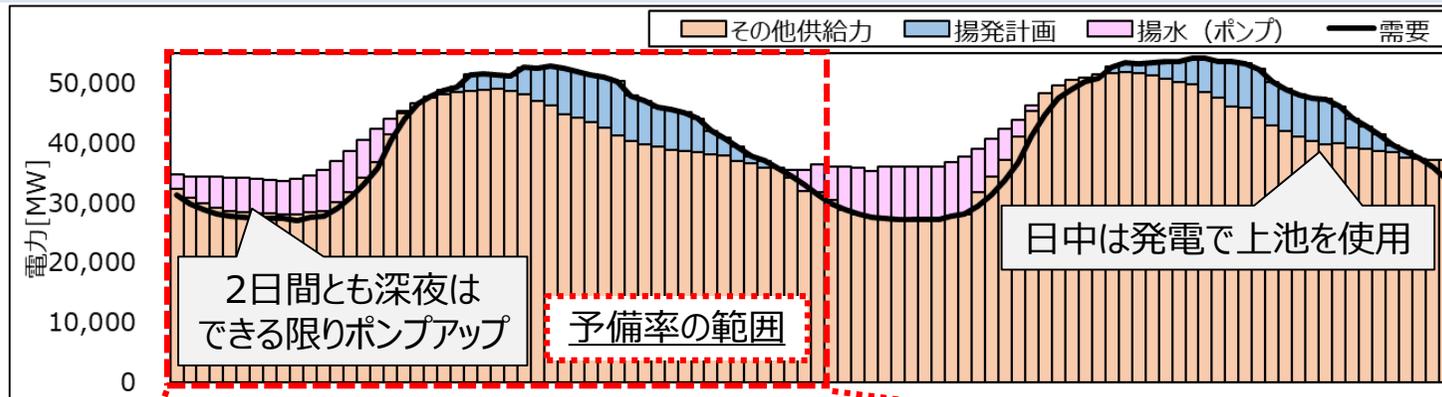
- 仮に、1日目の当日予備率の低下により発動指令電源など追加対策を実施した場合、揚水ポンプアップや揚水利用を抑制しても、既に揚水の上池は高い水位にあるため、確保できる上限は変わらない。
- すなわち、このケースでは、**1日目の追加供給力対策は翌日の需給改善には寄与しない**ことが分かる。実際にそのようなケースが想定されるかも含めて引き続き検討を継続したい。



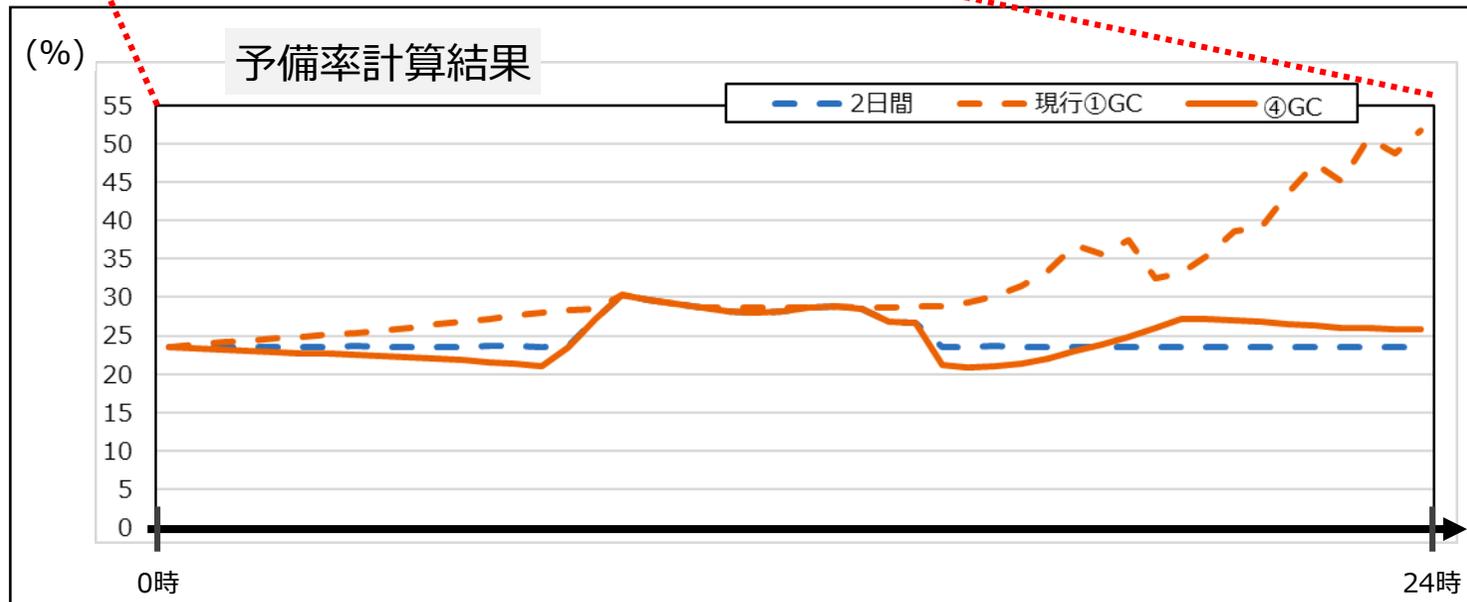
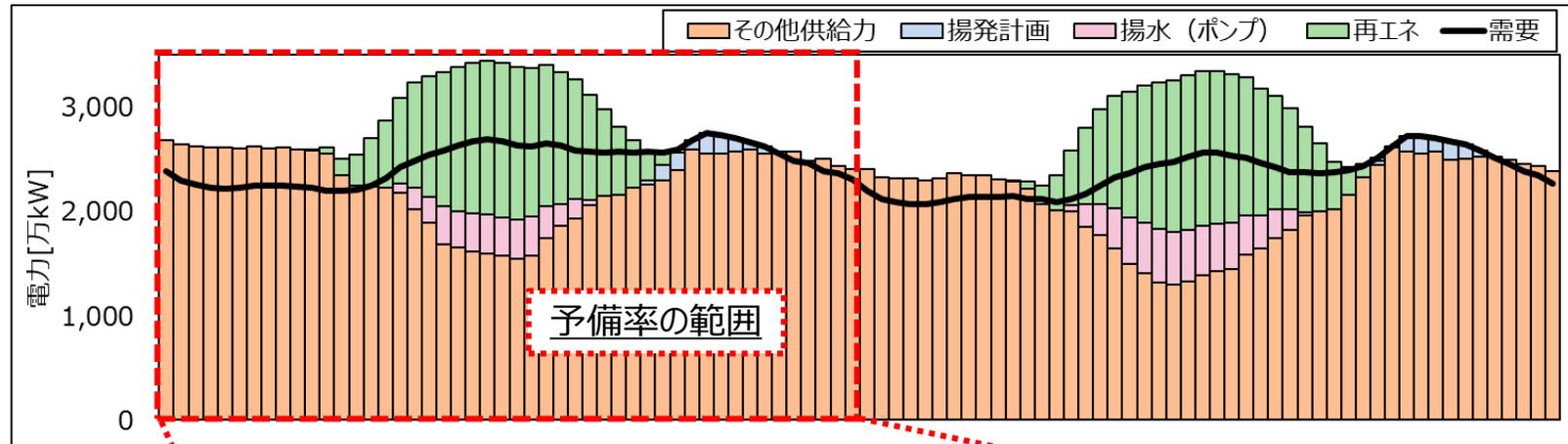
2. 当日予備率のケーススタディ

ケーススタディ 案④：2日連続で需給が厳しい場合

- 2日連続で需給が厳しい場合、夜間のポンプアップ中も含め需給が厳しくなることや、翌日も含めた需給の厳しさが予備率に示される。
- ただし、1%を下回るような予備率が前日時点で翌日の先行指標として見えてくる。この指標を需要対策に踏み込む指標として用いるには問題がある。インバランス料金への影響など慎重な検討が必要になる。



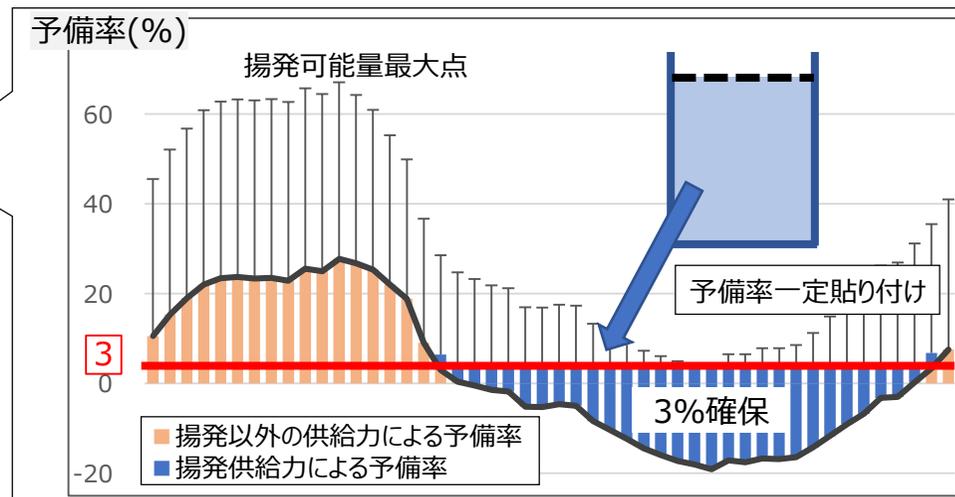
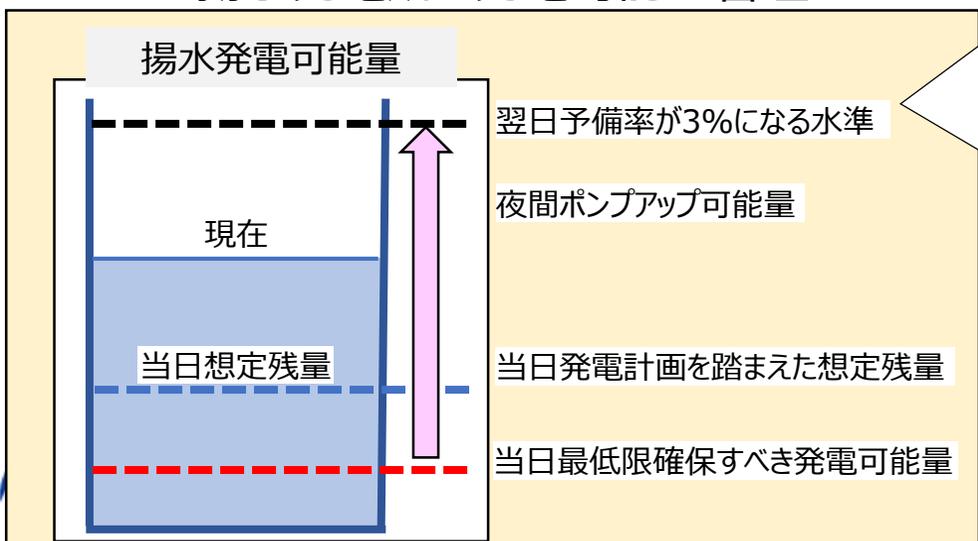
- 軽負荷期については、追加供給力対策や市場シグナルなどに影響がないため参考として試算したが、現行の予備率に比べて、2日間予備率と整合した推移となる。



1. 2日間予備率
2. 当日予備率のケーススタディ
3. 当面の対応の考え方（案）
4. まとめ

- **当日時点で翌日の揚水発電による発電可能量（kWh）の確保等を目的とした対策の判断指標**としてkW（広域予備率）と別にkWhとして管理・判断する方法が考えられる。
- エリア全体の揚水発電可能量について、翌日のエリア予備率3%を確保できる残量を明示し、当日想定残量（当日の発電終わり時点の残量）を管理することで、融通指示を含めた需給対策を実施することが可能ではないか。
- こうした情報は少なくとも融通指示を行う広域機関に共有される必要がある。また、ひっ迫状況の社会的な理解の醸成に有効となる可能性もあり、実際にこれまでも東京エリアの需給ひっ迫時においても同種の対応を実施している。
- ただし、24年度から揚水発電がBG運用となることも踏まえれば、その取り扱いについても、需給ひっ迫が発生した場合にTSO運用に切り替わることを前提しての対応とするなどの配慮が必要である。
- 需給ひっ迫時の当面の対応として実施することからシステムではなく手作業での対応となる。ひっ迫時の対応であり、対応に混乱がないように配慮しつつ、実施可能性等について詳細検討していくこととしたい。

揚水発電所の発電可能量管理



※なお、早期に公表を実施するため、揚水原資の算定や予備率一定計算は各エリアでのバランス計算となる。

1. 2日間予備率
2. 当日予備率のケーススタディ
3. 当面の対応の考え方（案）
4. **まとめ**

- 今回は、特に需給運用面での有効性について各案についてケーススタディを示し検討をおこなった。その中で、揚水の計上方法について見直しを行うとすれば、案④24時間スライドが2日間予備率との整合性などの点で妥当性があることを確認できた。
- 一方で、案④24時間スライドによって算定された当日予備率に翌日の需給ひっ迫が反映されるという面があり、ケースによっては当日予備率を踏まえて行う対策が適切とはならない可能性もある。今回の結果を踏まえて、まずは案④について更に検討を深めてまいりたい。
- また並行して、当面の対応についても関係者の意見を確認し、具体化に向けた検討を進めてまいりたい。