

確率論的 necessary 供給予備力算定手法（EUE算定） を踏まえた揚水の取扱いについて

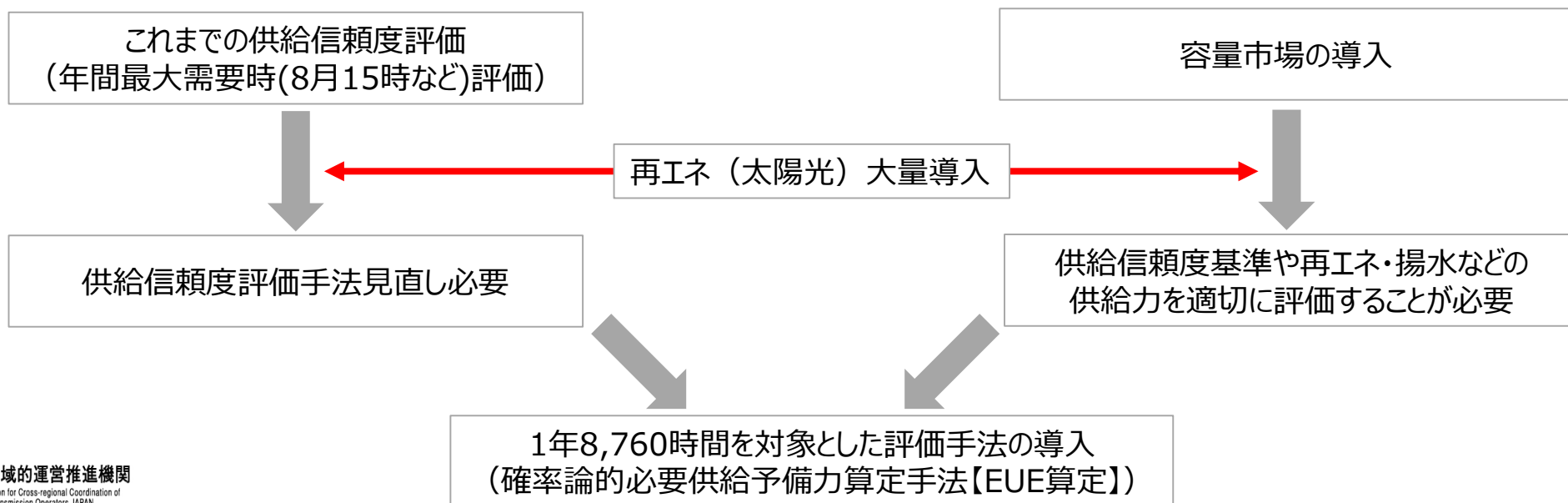
2019年9月30日

容量市場の在り方等に関する検討会事務局※

※本検討会は、資源エネルギー庁と電力広域的運営推進機関の共同事務局により開催している。

- 現在、調整力及び需給バランス評価等に関する委員会（以下、「調整力等委」という）において、確率論的必要供給予備力算定手法（EUE算定）に基づき、電源毎の供給信頼度に関する特徴に配慮してkW価値（最大出力に乗ずる「調整係数」の算定）を評価している。
- 今回、調整力等委で揚水の供給力（kW価値）評価が整理されることを踏まえて容量市場における揚水の取扱いについて整理した。

- 供給信頼度評価としては、これまで（再エネ大量導入前まで）は、年間最大需要時（8月15時など）に必要供給力（H3需要の108%など）が確保されていることを評価していた。
- 再エネ、特に太陽光発電の大量導入に伴い、太陽光発電が高出力となる昼間帯（8月15時など）よりも太陽光発電出力が低出力（またはゼロ）となる夏季点灯帯や冬季最大需要時などに供給予備力が小さくなる傾向が見受けられた。
- このことから、これまでの年間最大需要時の供給力確保状況の評価するという供給信頼度評価手法を見直すことが必要となった。
- 一方で、容量市場の導入により、そのオークションにあたっては、供給信頼度基準から目標調達量（需要曲線）を設定することが必要となり、さらに、火力などの供給力に対して、再エネや揚水などの供給力を適切に評価し、容量市場の落札量や支払対価などを決定することが必要となった。
- これらを一定の手法にて評価するにあたり、1年8,760時間を対象にした確率論的必要供給予備力算定手法（EUE算定）を導入し、その検討条件等の整備を進めている。

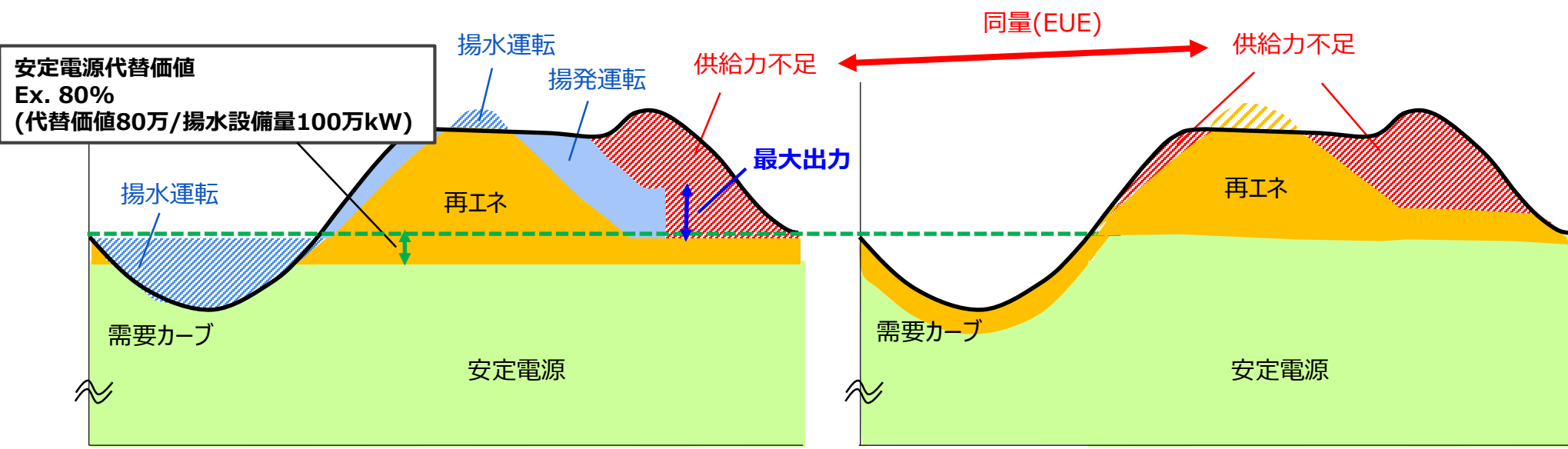
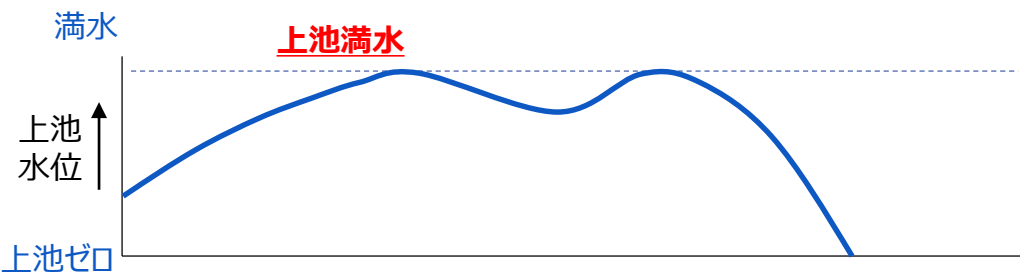


- 1 揚水の供給力評価を踏まえたリクワイアメントの設定について
- 2 容量市場における揚水の取扱いについて

■ 揚水供給力は需給ひっ迫時において設備を供給力として最大限活用することを前提※としており、揚水ありと揚水なしの場合で同じ停電量(EUE)となる安定電源の代替量が揚水供給力(kW価値)評価となる(停電時刻は異なる)。
※運用上可能な最大出力で運転することを前提

[揚水ありの場合]

[揚水なしの場合]



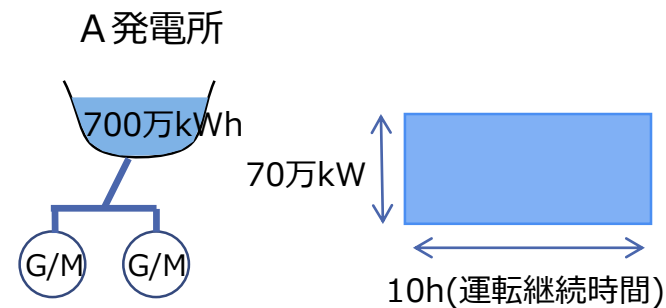
～上池容量に応じた供給力(kW価値)各月評価の算定方法案～

- 揚水発電所は、上池容量に応じて運転継続時間（運用容量で連続運転可能な時間）が異なっており、その上池容量制約によって揚水の安定電源代替価値は異なると推定される。
- そのため、揚水供給力(kW価値)評価の算定に当たっては、運転継続時間毎に応じた上池容量を設定し、揚水導入なしと揚水導入ありにて、同じ供給信頼度（同じ停電期待量EUE）とした場合の、火力等の安定電源の必要量の差を揚水供給力(kW価値)として算定してはどうか。

【運転継続時間毎の揚水供給力(kW価値)評価方法】

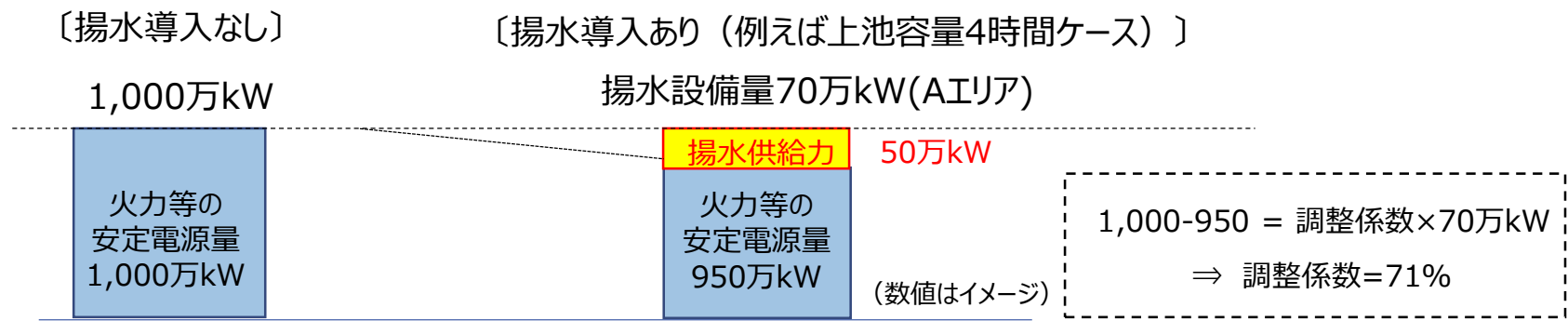
① 各エリアの揚水発電出力に運転継続時間（4,6,8,10時間等）を乗じて上池容量を設定

エリア	発電出力 (万kW)	上池容量(万kWh)			
		4時間	6時間	8時間	10時間
A	70	280	420	560	700
B	80	320	480	640	800
C	90	360	540	720	900



(数値はイメージ)

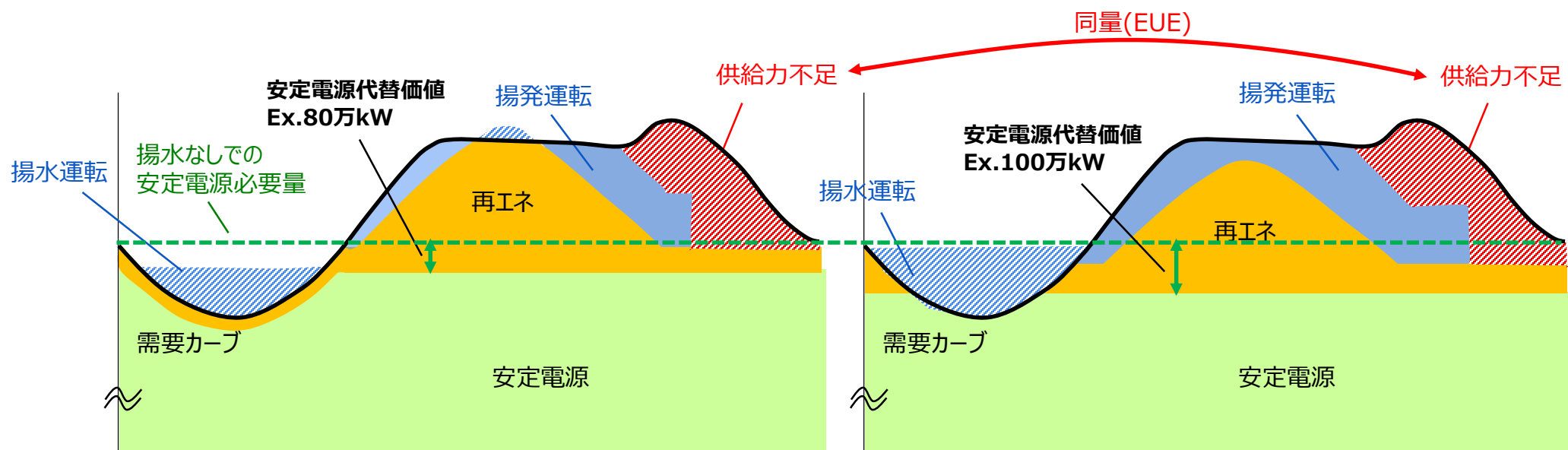
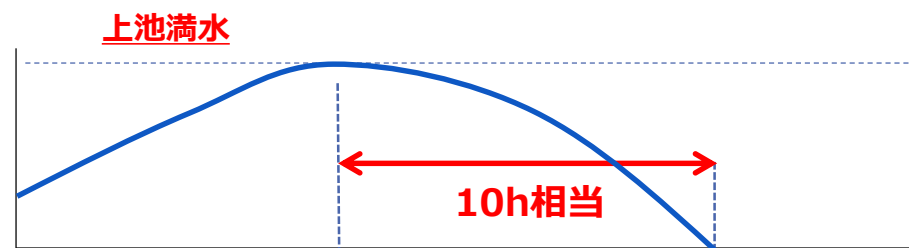
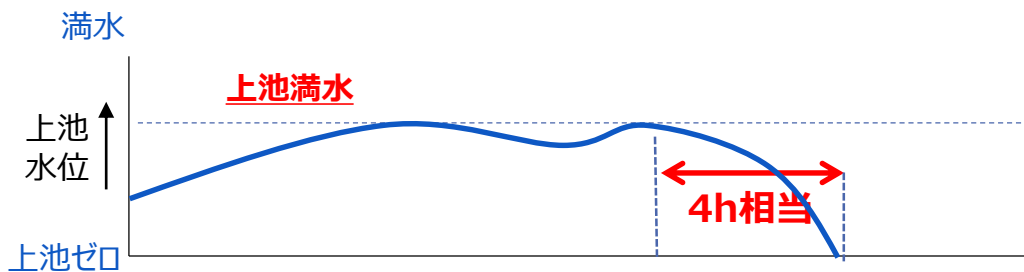
② 設定した運転継続時間毎の上池容量において、揚水導入なしケースと揚水導入ありケースにて同じ供給信頼度（同じ停電期待量EUE）とした場合の、火力等の安定電源の必要量の差を揚水供給力として算定



■ 揚水発電所毎で上池容量が異なっており、上池容量に応じて運転継続時間が異なるため、同じ供給信頼度(同じ停電期待量EUE)とした場合の、揚水導入に伴う安定電源代替価値が異なっている。

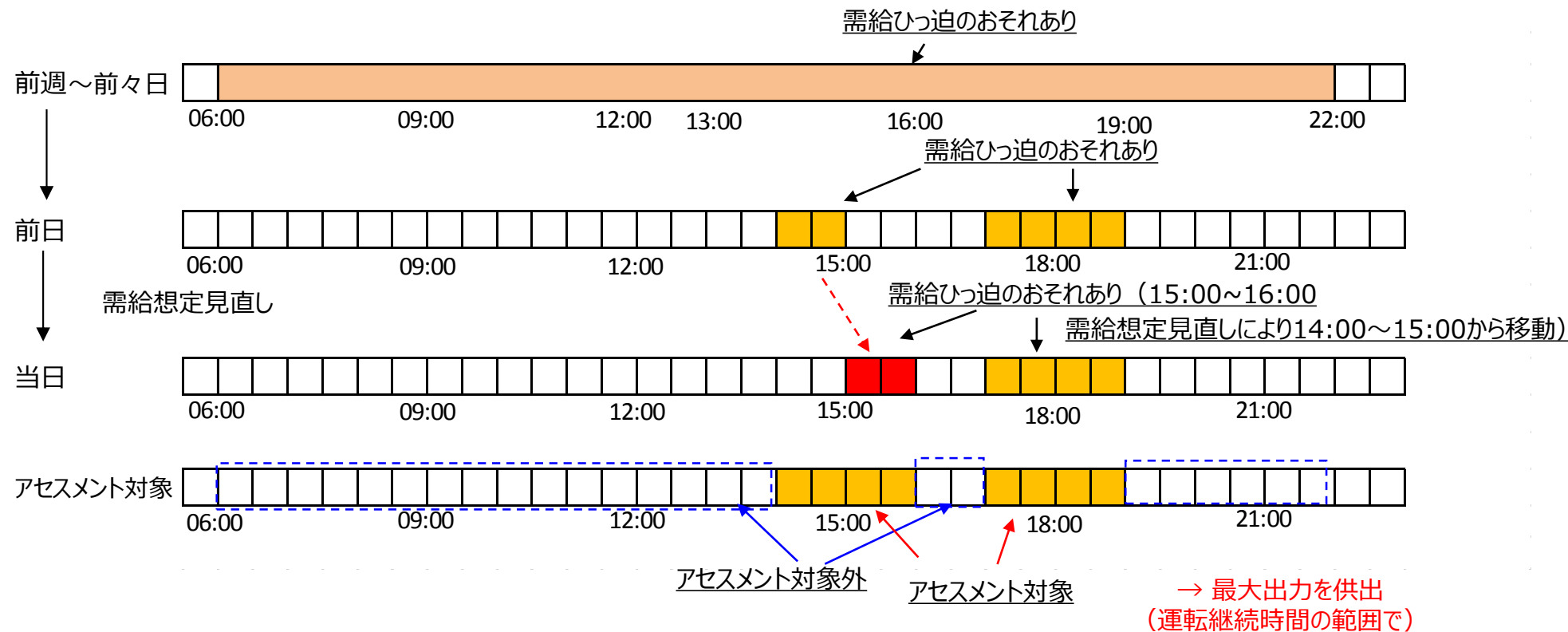
[運転継続4時間]

[運転継続10時間]



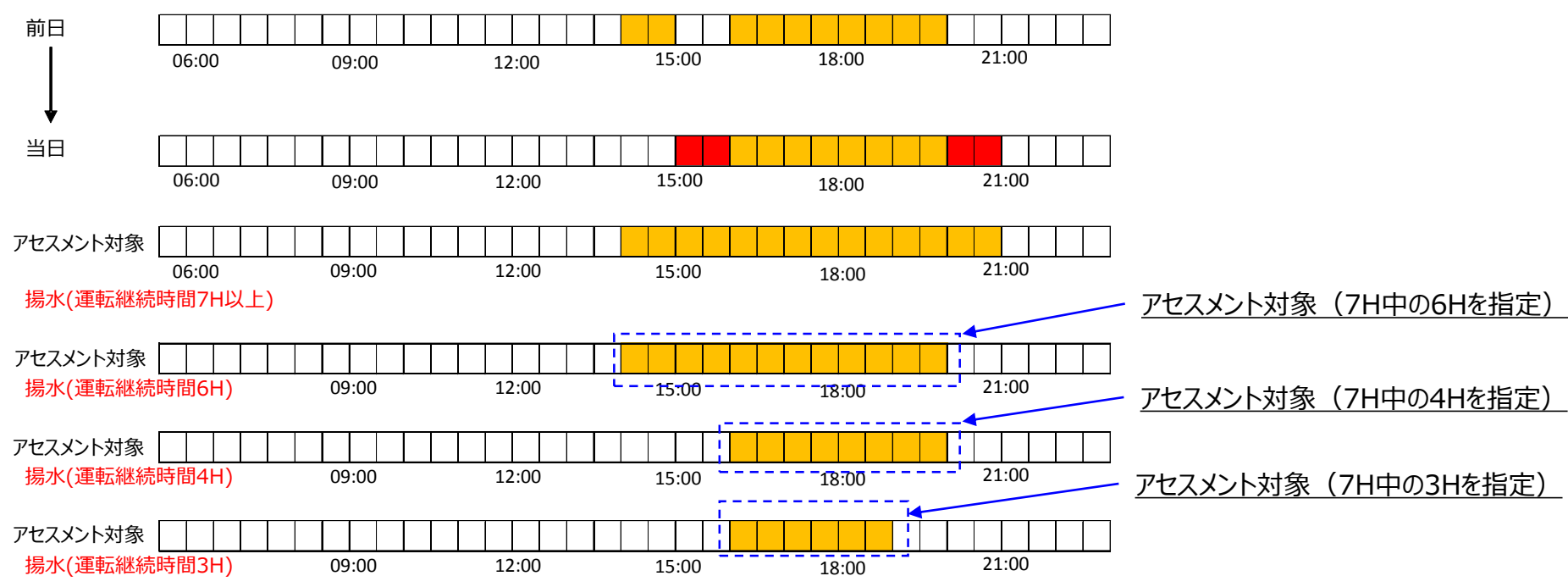
1. 揚水の供給力評価を踏まえたリクワイアメントの設定について 揚水におけるリクワイアメントの基本的考え方

- EUE算定において、揚水供給力は需給ひっ迫時において最大出力で池容量をフル活用することを前提に供給力評価を行っており、その評価結果（kW価値）にもとづき容量市場の対価を得ることとなる。
 - 従って、容量市場の需給ひっ迫のおそれがあるときのアセスメント対象時間においては、運転継続時間の範囲で最大出力を供出し、卸電力市場に応札することを求めています。
 - 例えば、運転継続時間3時間の揚水発電所に対しては、1日において最大3時間(30分コマ数の場合6コマ)にわたり、「需給ひっ迫のおそれがあるとき」のアセスメント対象コマにおいて供給力を供出することを求めています。
- (需給ひっ迫前には上池満水を目指し(市場から原資を落札しポンプアップ)、池容量が持つ範囲で最大出力を抛出)



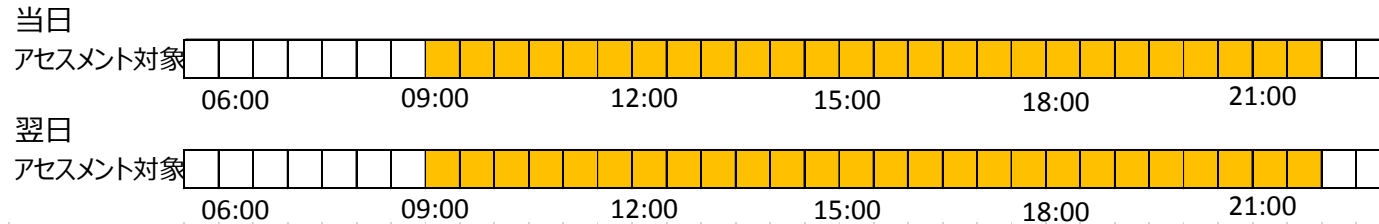
1. 揚水の供給力評価を踏まえたリクワイアメントの設定について アセスメント対象コマの選定方法

- 仮に容量市場の「需給ひっ迫のおそれがあるとき」のアセスメント対象コマが14コマ(7時間)となる場合、運転継続時間7時間以上の揚水発電所については、全ての対象コマに対して、最大出力での供出を求める。
- 運転継続時間が7時間未満の揚水発電所については、その運転継続時間によって、広域機関またはTSOが最大出力の供出を求める対象コマを指定することとしてはどうか。⇒ アセスメント対象
- 一方で、市場メカニズムのみでは揚水を最大限活用した需給ひっ迫対応が困難となった状況において、広域機関またはTSOが需給状況を勘案しながら揚水を運用できるようにする仕組みも必要となるか。その場合、当該揚水発電所については、容量市場のリクワイアメントを達成したことと評価することとなるか。⇒ アセスメント対象外



1. 揚水の供給力評価を踏まえたリクワイアメントの設定について リクワイアメント（やむを得ないケースについて）

- 揚水に容量市場におけるアセスメントの対象コマを指定する場合、当日の需給状況により、揚水運転（ポンプアップ）の原資不足によりリクワイアメントを達成できないことも考えられる。
- 高需要が連続して発生し、「需給ひっ迫のおそれがあるとき」の対象コマ数が20コマ(10時間)以上と長時間になるなど、揚水運転時間不足により満水位とできないことが明らかな場合は、指定コマにおけるアセスメントに考慮することとしてはどうか（例えば、指定コマで90%以上発電できればリクワイアメント達成など）。
- その他、揚水原資不足により指定コマにおけるリクワイアメントを達成できない場合は、その理由は事業者側に提示していただき、アセスメントにて考慮することとしてはどうか（例えば、卸市場の売り応札不足など）。



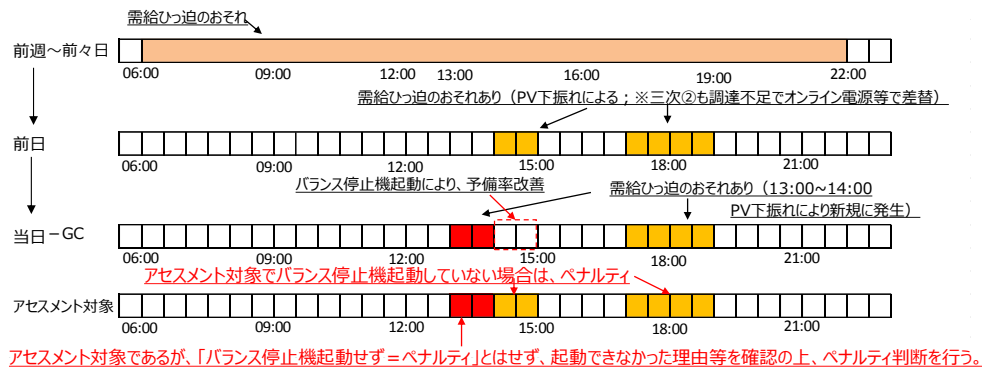
- ✓ 揚水運転時間不足により満水位とできないことが明らかな場合は、指定コマにおけるアセスメントに考慮することとしてはどうか（例えば、指定コマで90%以上発電できればリクワイアメント達成など）
- ✓ 揚水原資不足により指定コマにおけるリクワイアメントを達成できない場合は、その理由は事業者側に提示していただき、アセスメントにて考慮することとしてはどうか（例えば、卸市場の売り応札不足など）

1. 揚水の供給力評価を踏まえたリクワイアメントの設定について リクワイアメント（その他やむを得ないケースについて）

- 前日断面で需給ひっ迫のおそれと判定されたコマよりも早い時間に当日断面での指定コマが追加される、または前週判定で需給ひっ迫のおそれなしと判定していても、前日断面や当日断面での急遽、需給ひっ迫のおそれと判定される場合もある
- このような場合においても、アセスメントでリクワイアメント未達成の理由（ポンプアップが間に合わず上池水位を十分に高くできなかったなど）を確認の上、ペナルティとするか判断する必要があるか。

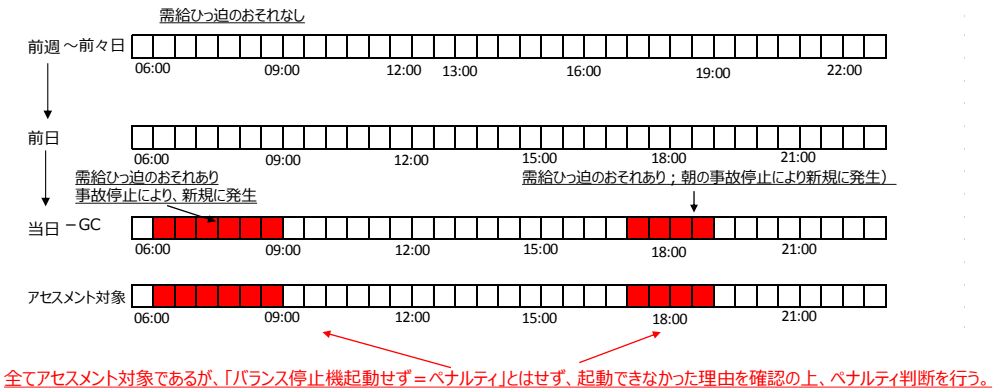
追加的な計画外停止等発生時の需給ひっ迫のおそれがあるときのアセスメント（1） 49

- 前週判定で需給ひっ迫のおそれが判定された場合、前日断面もしくは、その後需給見直しで需給ひっ迫のおそれと判定されたコマはアセスメント対象となる。（前ページ）
- 需給の見直しにより、前日断面で需給ひっ迫のおそれと判定されたコマよりも早い時間帯のコマが需給ひっ迫のおそれと判定される場合もある。その場合、前日に判定されたコマに間に合うように、バランス停止していた発電機の起動準備をしていると、前倒し変更となったコマに起動が間に合わないことも想定される。
- 需給ひっ迫のおそれのコマが前日判定断面のコマよりも早まった場合は、アセスメントでバランス停止機が起動できなかった理由を確認の上、ペナルティとするか判断する必要があるか。



追加的な計画外停止等発生時の需給ひっ迫のおそれがあるときのアセスメント（2） 50

- 前週判定で需給ひっ迫のおそれなしと判定していても、需給見直し等により、前日判定の断面で急遽、需給ひっ迫のおそれと判定したり、当日事故停止により、需給ひっ迫のおそれが発生する場合も想定される。
- 上記事例の場合、需給ひっ迫のおそれと判定した断面で、バランス停止機起動の指令を出しても、起動準備時間が不足し、起動並列できない発電機があると想定される。
- 前週判定までに、需給ひっ迫のおそれの判定が出ていない状況で、事故停止等の発生により、需給ひっ迫のおそれが前日または当日に発生した場合は、アセスメントでバランス停止機が起動できなかった理由を確認の上、ペナルティとするか判断する必要があるか。



【出典】第42回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会 資料3

https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/2019/files/chousei_42_03.pdf

- 1 揚水の供給力評価を踏まえたリクワイアメントの設定について
- 2 容量市場における揚水の取扱いについて

2. 容量市場における揚水の取扱いについて 各揚水発電事業者による運転継続時間の選択

- 揚水供給力 (kW価値) は各エリア、運転継続時間毎に評価され、リクワイアメントについても運転継続時間毎に異なることとなる。
- このため、容量市場においては、広域機関にて運転継続時間毎の調整係数を設定し、各揚水発電事業者が発電所毎に運転継続時間を選択することにより、運転継続時間と対になる調整係数を用いて、揚水の供給力(kW価値)を評価してはどうか (容量市場におけるリクワイアメントも各揚水発電事業者が選択した運転継続時間を参照する)。
- なお、各揚水発電事業者が発電所毎の運転継続時間を選択するにあたっては、経済運用など各発電所の運用方針を考慮することとしてはどうか。

<揚水の年間kW価値> ※算定イメージ

<容量市場における応札時のkW価値評価>

広域機関より提示

各揚水発電事業者

		10h	年間kW
			100%
3h	年間kW		100%
北海道	50%		100%
東北	50%		
東京	50%		
⋮			100%
⋮			100%
四国	50%		
九州	50%		



		九州エリア	年間kW算定
			1,000
			1,000
A 発電所	設備容量	1,500	7,500
	運用容量(MW)	1,200	7
	池容量(MWh)	7,500	850
	運転継続時間(h)	6	800
	kW価値 (MW)	960	600
B 発電所	設備容量	600	4,850
	発電出力(MW)	600	8
	池容量(MWh)	4,850	540
	運転継続時間(h)	8	
	kW価値 (MW)	540	

2. 揚水の調整係数の設定方法について

その他、揚水の供給力(kW価値)評価にあたり考慮すべき事項

- 調整力等委にて、揚水の供給力(kW価値)評価にあたり、考慮すべきリスクがある場合は、適宜評価方法に織り込むことを提案している。
- 考慮すべきリスクとしては、例えば、以下のような運用上の制約が考えられるか。
 - ・ ブラックスタート電源などの必要量を控除した池容量
 - ・ 溢水回避のための裕度
 - ・ 有効水位減による発電出力減等
- 容量市場においては、各揚水発電事業者が発電所毎の電源等情報を登録するにあたり、各揚水発電所にて考慮すべきリスクを踏まえ、運転継続時間を選択し、期待容量等を登録することとしてはどうか。