

確率論的必要供給予備力算定手法（EUE算定）について

2019年9月30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

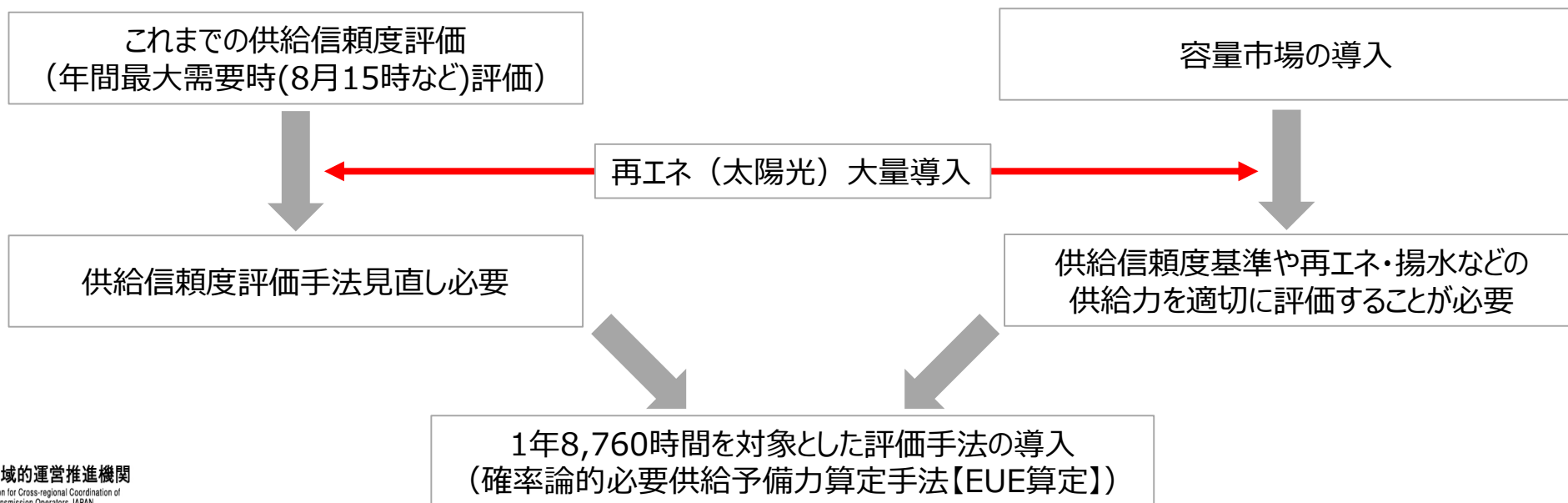
1 課題の検討状況 今回の報告内容について

- 前回の本委員会での議論内容を踏まえ、今回は、揚水供給力(kW価値)評価【各月評価】の算定結果および再エネや揚水等の供給力(kW価値)評価【年間評価】について検討したので、ご議論いただきたい。また、供給計画への展開および正確性チェックの実施項目案について整理した内容について、ご意見いただきたい。

 : 本日の議論対象

項目	主な課題・検討事項	(▼ : 本委員会)				
		6月	7月	8月	9月	10月
		▼ 14	10▼	27▼	下▼	
(1)再エネ供給力評価 (L5⇒火力代替kW価値)	<ul style="list-style-type: none"> ・従来のL5値からEUE算定による火力代替kW価値へ見直し(2020供計反映) ・火力代替kW価値については各月評価と年間評価を算定し、それぞれの用途について整理 	▼	▼	▼	▼	▼
		算定方法の検討		kW価値算定(各月)		(年間)
(2)揚水供給力評価	<ul style="list-style-type: none"> ・上池水位のkWh制約を考慮した揚水供給力(kW価値)の算定方法を検討 ・再エネ供給力評価と同様に各月評価と年間評価を算定するかどうか整理 	▼	▼	▼	▼	▼
		算定方法の検討		kW価値算定		
(3)EUE基準値の設定	<ul style="list-style-type: none"> ・従来のLOLP基準では各エリアの必要予備率を7%で整理していたが、今後の信頼度基準として厳気象対応・稀頻度リスクを含めた予備率10%相当に相当する「需要1kWあたりのEUE」基準値を算定 	▼	▼	▼	▼	▼
		算定条件整理		EUE基準の算定		
(4)供給計画・需給検証への展開	<ul style="list-style-type: none"> ・(1)(2)の見直しを踏まえた供給計画および需給検証における評価方法の見直しについて整理 ・容量市場による調達の仕組みを踏まえた供給計画および需給検証での評価方法の見直し内容およびその適用時期の検討 	▼	▼	▼	▼	▼
					供計GL見直し	
					供給計画・需給検証見直し検討	
(5)正確性チェック	<ul style="list-style-type: none"> ・EUE算定におけるツールの正確性および算定条件の妥当性についての評価を検討 	▼	▼	▼	▼	▼
		評価体制等の検討			正確性チェック	

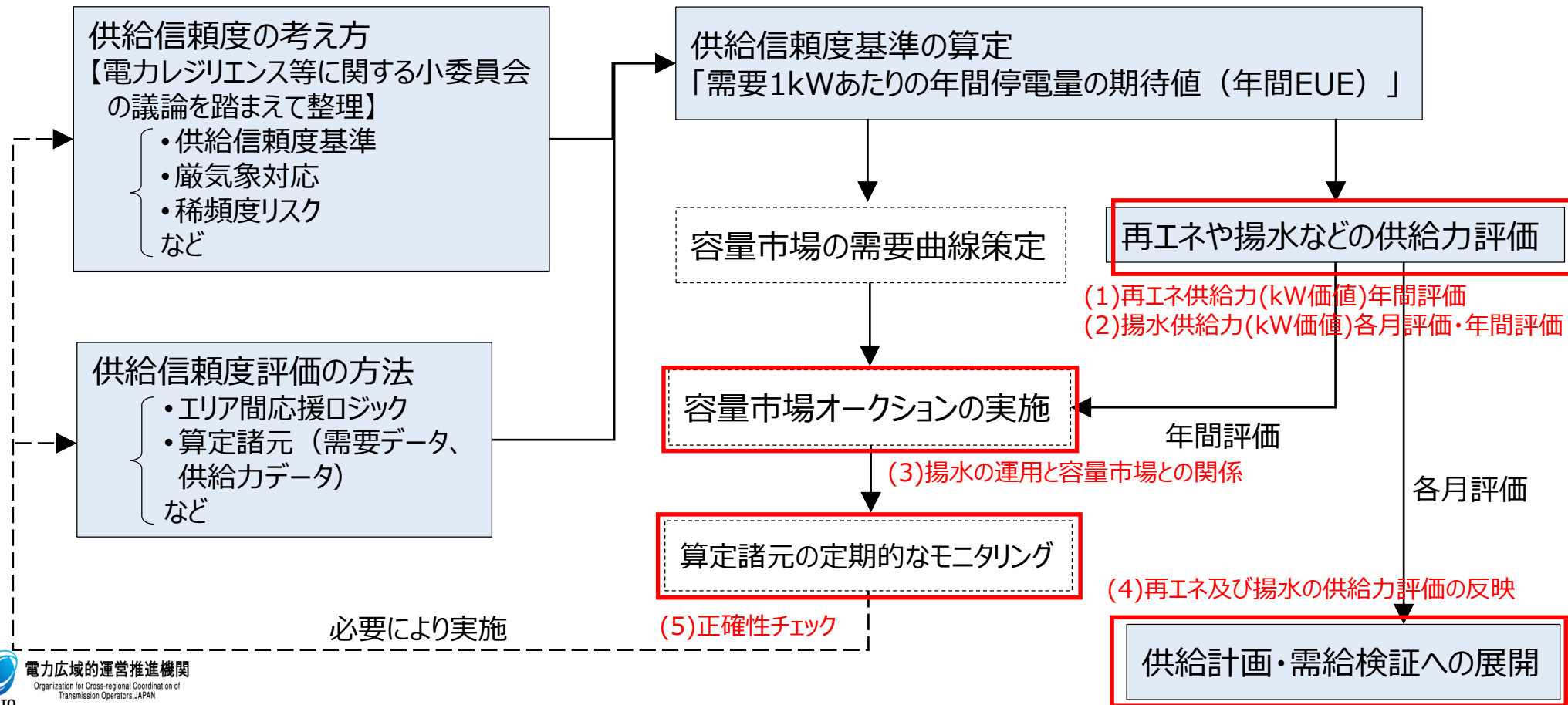
- 供給信頼度評価としては、これまで（再エネ大量導入前まで）は、年間最大需要時（8月15時など）に必要供給力（H3需要の108%など）が確保されていることを評価していた。
- 再エネ、特に太陽光発電の大量導入に伴い、太陽光発電が高出力となる昼間帯（8月15時など）よりも太陽光発電出力が低出力（またはゼロ）となる夏季点灯帯や冬季最大需要時などに供給予備力が小さくなる傾向が見受けられた。
- このことから、これまでの年間最大需要時の供給力確保状況の評価するという供給信頼度評価手法を見直すことが必要となった。
- 一方で、容量市場の導入により、そのオークションにあたっては、供給信頼度基準から目標調達量（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。



- 確率論的必要供給予備力算定手法 (EUE算定) により、容量市場の初回オークションに向けて、供給信頼度基準値「需要1kWあたりの年間停電量の期待値 (年間EUE)」を求める。また、再エネや揚水などの供給力(kW価値)評価を算定していく。
- なお、再エネや揚水などの供給力評価については、供給計画や需給検証への展開方法も合わせて検討する。

【確率論的必要供給予備力算定手法 (EUE算定) に係る検討事項】

 : 本日の議論対象



1 課題の検討状況

- (1) 揚水の供給力(kW価値)評価 【各月評価】
- (2) 再エネ・揚水等の供給力(kW価値)評価 【年間評価】
- (3) 揚水の役割と容量市場との関係性について
- (4) 供給計画への展開について
- (5) 正確性チェックについて

2 今後の検討スケジュール

1 課題の検討状況

- (1) 揚水の供給力(kW価値)評価 【各月評価】
- (2) 再エネ・揚水等の供給力(kW価値)評価 【年間評価】
- (3) 揚水の役割と容量市場との関係性について
- (4) 供給計画への展開について
- (5) 正確性チェックについて

2 今後の検討スケジュール

(1) 揚水の供給力(kW価値)【各月評価】

- 前回の本委員会において、現状の揚水の役割（運用）や容量市場との関係性を整理し、確率論的必要供給予備力算定手法（EUE算定）による揚水の供給力(kW価値)評価における前提条件を検討し、その条件に基づき供給力(kW価値)評価を算定することとした。
- 上記前提条件を踏まえ、今回、揚水供給力評価の具体的な算定方法を検討したので、ご議論いただきたい。

1 課題の検討状況

52

(3) 揚水供給力(kW価値)評価（今後の検討の進め方）

- 「供給力対応」、「余剰対応」、「経済運用」という揚水の運用によって、上池制約にも差異が生じると考えられる。次回に向けて、確率論的必要供給予備力算定手法（EUE算定）による揚水の供給力(kW価値)評価における前提条件を検討し、その条件に基づき供給力(kW価値)評価を算定することとしてはどうか。
- また、上記の算定結果を踏まえ、容量市場における「需給ひっ迫のおそれがあるとき」における揚水の上池制約を考慮したリクワイアメントおよびアセスメントを検討することとしてはどうか。
- その他、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としてはどうか。

【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/2019/2019_chousei_jukyu_42_haifu.html

～前提条件の整理～

- 前回、現状の揚水の役割として、「供給力対応」、「余剰対応」、「経済運用」をお示した。その中で、余剰のときの停電期待値はゼロとなることから、供給信頼度評価としては、「需給ひっ迫時の運用を踏まえた評価をすべき」、「運用と計画の違いを考慮すべき」とのご意見をいただいた。
- いただいたご意見を踏まえ、揚水供給力(kW価値)の各月評価としては、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検討することとしてはどうか。また、余剰対応・経済運用などの影響や上池容量に応じた容量市場のリクワイアメントについては、[(3)揚水の役割と容量市場との関係性について]で後述する。

主なご意見

- ・ 上池容量に応じてリクワイアメント、アセスメントが設定されるものと方向性を示していただいたが、容量市場における調整係数が発電所ごとの差異を考慮して設定されていくものと理解している。この方向で引き続き検討をお願いしたい。
- ・ 供給計画、上池容量の制約はあるものの、揚水発電の供給力は常時期待されているものであり、それに応じたkW価値評価がなされるものだと思うが、余剰対応を織り込むことによって容量市場における供給力評価が下がることになることも考えられると思う。こうした役割を供給力評価の選定条件へ具体的にどのように織り込むかについては今後の制度設計全体の中で、電力貯蔵機能をどのように評価するかという観点と整合性がとれるようお願いしたい。
- ・ 揚水の役割としてこのようなことをやっているということで非常に良いかと思うが、結局これはEUEの評価を行おうとしているのだと思っており供給力として使える時に使うということであると思う。
- ・ 逆にいうと余剰が出るようなときというのはEUEで停電期待値が0になると思うので、実運用での制約条件を入れることによって過少に評価してしまい、需給ひっ迫したときに実運用で本当は制約がないのに実態と異なった運用の確立を考慮しその分を割り引くなどようになってはならないと思う。
- ・ 需給ひっ迫時にどういう運用をやっているのか、それがどのくらい影響するのか、そもそも制約を考慮した運用が需給ひっ迫時にパターンごとに有るのか無いのか、その辺りを評価してほしい。
- ・ それを年間のうち何割が経済運用で、何割が余剰かといった乱暴なやり方で行うと間違った結果を招くと思う。あくまでもEUEの評価としてどう考えるかということなので、是非まとめていただけるとありがたい。
- ・ 運用と計画のところは少し違うところもあると思うため、その辺りも議論しながら進めていくと思っている。

- これまでの供給信頼度評価シミュレーションでは、揚水は24時間いつでも供給力として期待できることを前提としていたが、至近の需給状況を踏まえると、上池制約を考慮して揚水の供給力(kW価値)を評価することが必要である。
- また、供給計画および需給検証では、評価対象断面の時間帯における潜在出力を踏まえて算定しているところ。
- これを確率論的 necessary 供給予備力算定手法 (EUE算定) により算定することで、一定の評価手法に基づき、揚水の供給力(kW価値)を評価することとなる。

2 個別課題への対応 (7)揚発運用を考慮した手法の見直し

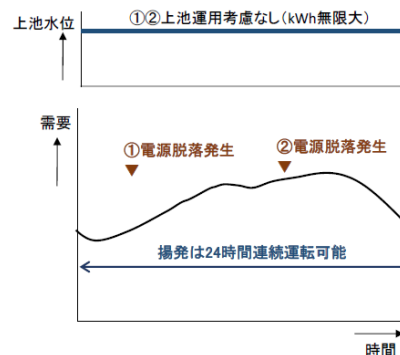
44

■ 現状のシミュレーション

現状は、24時間いつでも供給力として期待できることを前提としているが、池運用を考慮すると、最大の供給力で運転できる時間は限定されており、高需要が長時間継続する場合には供給力が減少することとなる。

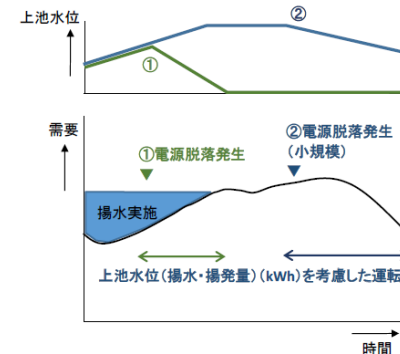
また、太陽光発電の連系増加に伴い、揚発の運転する時間帯も夕刻にシフトしている。

このような揚水発電機を運用するうえでの制約についても、その考慮の必要性を含めた検討を行う必要がある。



■ 揚発運用を考慮した手法(検討中)

上池水位(揚水・揚発量)のkWhを考慮したシミュレーションの方法について検討中。



【出典】第25回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会 資料4

https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/2017/chousei_jukyu_25_haifu.html

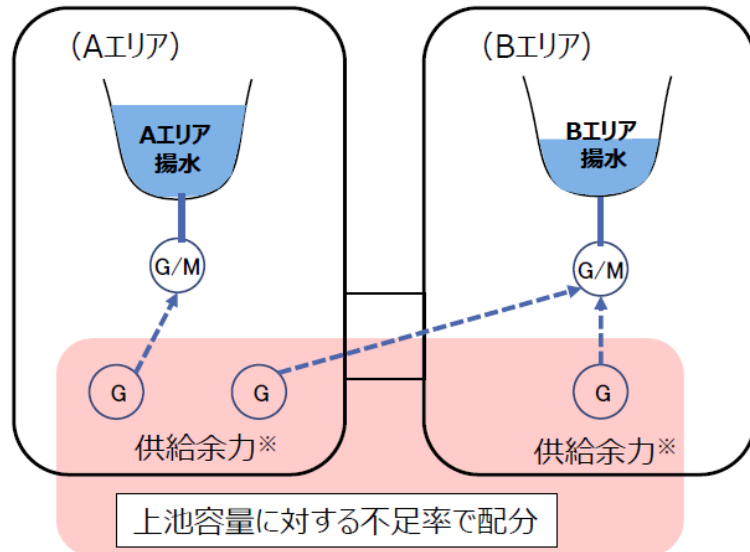
1 課題の検討状況

20

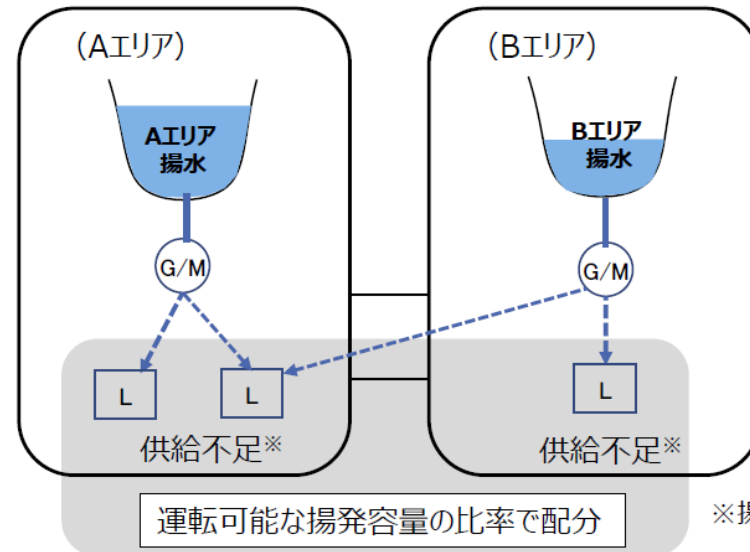
(2) 揚水供給力(kW価値)評価について(前提条件)

- 揚水(ポンプアップ)運用
 - 揚発以外の供給力に余力があれば、揚水可能量(計画外停止を考慮したエリア内の1時間の揚水動力)を考慮した上で、上池容量の範囲で揚水運転(ポンプアップ)を実施する。
 - 揚発以外の余力で複数エリアの揚水運転(ポンプアップ)を行う場合、揚水原資の配分は、上池容量に対する不足率にて配分する。
- 揚発運用
 - 揚発以外の供給力が不足する場合、揚発可能量(計画外停止および上池水位を考慮したエリア内の1時間の揚発運転可能量)を考慮した上で、供給力不足を解消する。
 - 複数エリアの揚発運転を行う場合、発電量の配分は、各エリアの揚発可能量の比率で配分する。

【揚水(ポンプアップ)運用】



【揚発運用】



【出典】第41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

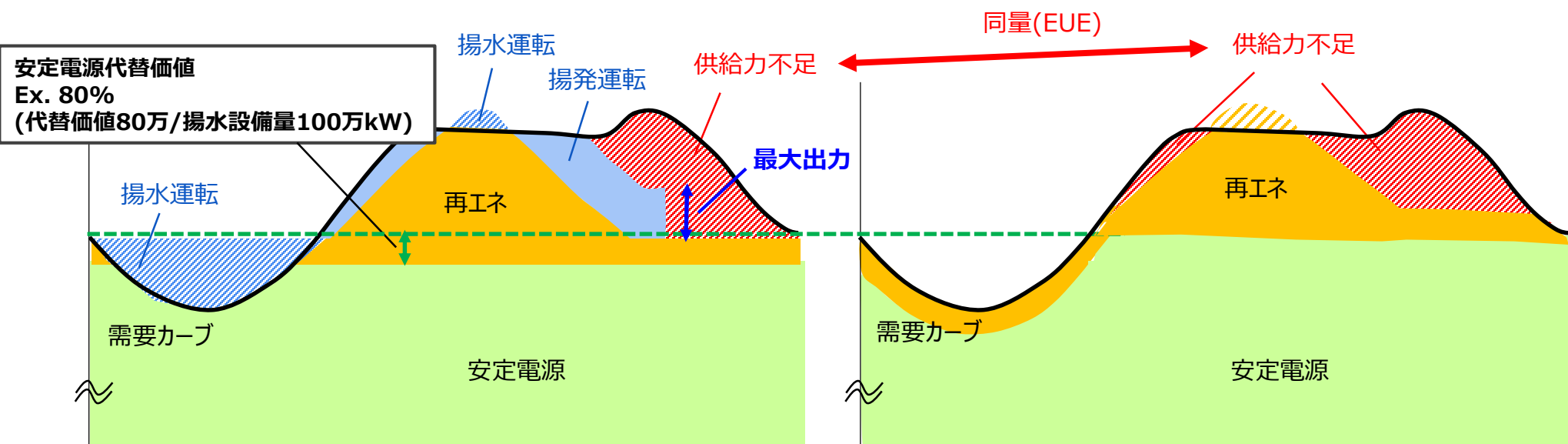
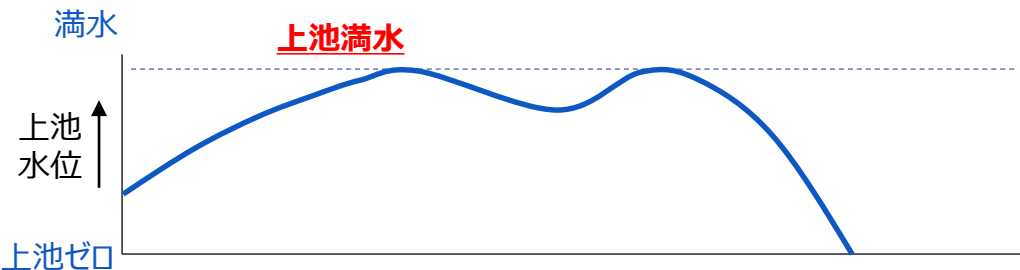
https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/2019/2019_chousei_jukyu_41_haifu.html

■ 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]



～前提条件の整理～

- さらに、これまで本委員会において、「揚水個々の上池容量の差異についても考慮すべき」、「上池容量に応じて容量市場のリクワイアメント・アセスメントや調整係数が設定されるべき」とのご意見をいただいている。
- 上記意見を踏まえ、揚水の上池容量に応じた揚水供給力評価の具体的な算定方法を検討したので、ご議論いただきたい。

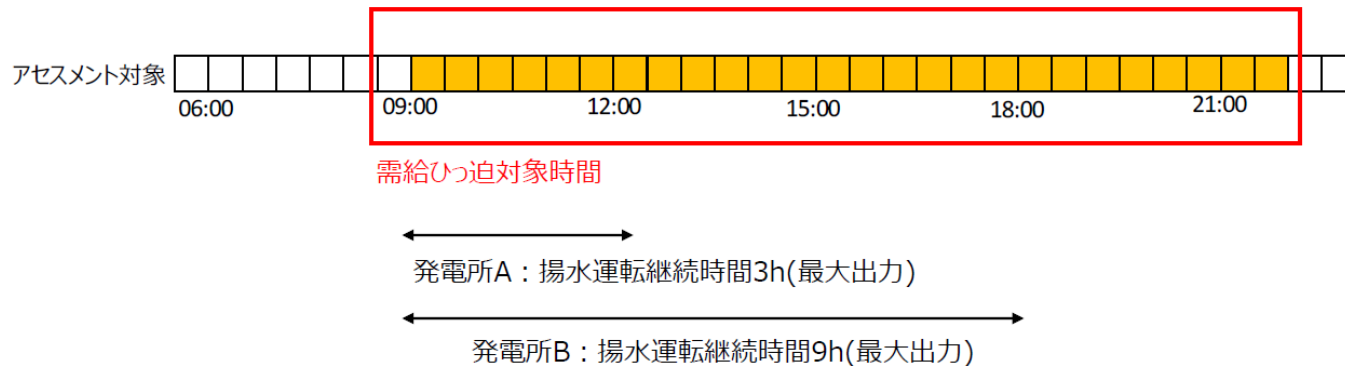
1 課題の検討状況

51

(3) 揚水供給力(kW価値)評価 (容量市場におけるリクワイアメント)

- 容量市場において、「需給ひっ迫のおそれがあるとき」のリクワイアメントでは、経済的ペナルティが発生するアセスメント対象となるコマが指定され、当該コマにおいて、小売電気事業者への電気の供出、並びに市場に応札していることが求められる。この場合、上池制約のある揚水について、そのアセスメント方法についても合わせて整理することが必要である。
- なお、容量市場の揚水供給力(kW価値)評価にあたっては、揚水個々の上池容量の差異についても考慮すべきではないかとご意見いただいております、容量市場のアセスメント方法において検討することが必要か。

<「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ついて>



【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/2019/2019_chousei_jukyu_42_haifu.html

(1) 揚水の供給力(kW価値)【各月評価】

～上池容量に応じた供給力(kW価値)各月評価の算定方法案～

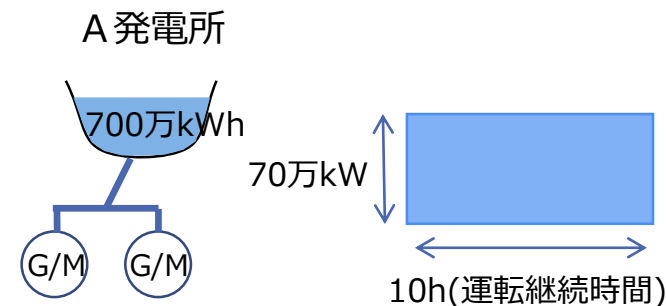
- 揚水発電所は、上池容量に応じて運転継続時間（運用容量で連続運転可能な時間）が異なっており、その上池容量制約によって揚水の安定電源代替価値は異なると推定される。
- そのため、揚水供給力(kW価値)評価の算定に当たっては、運転継続時間毎に応じた上池容量を設定し、揚水導入なしと揚水導入ありにて、同じ供給信頼度（同じ停電期待量EUE）とした場合の、火力等の安定電源の必要量の差を揚水供給力(kW価値)として算定してはどうか。

【運転継続時間毎の揚水供給力(kW価値)評価方法】

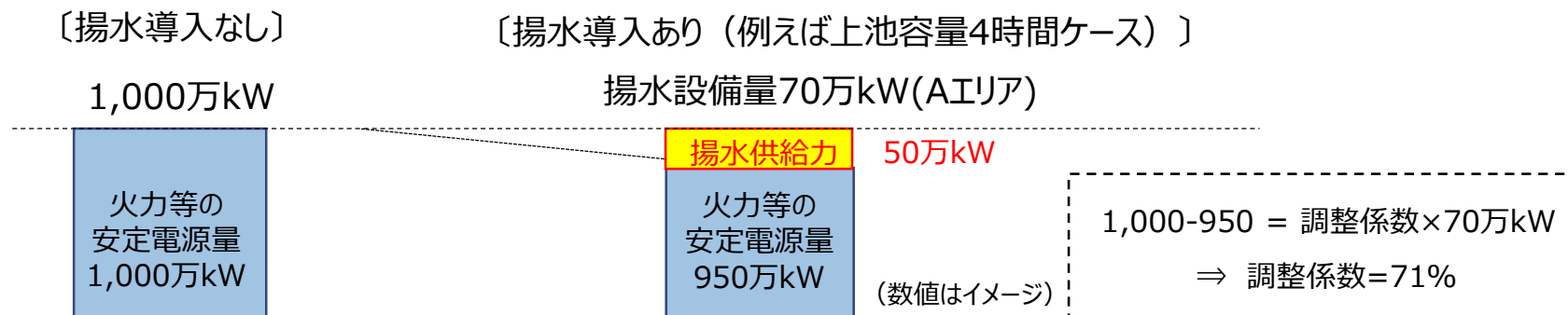
① 各エリアの揚水発電出力に運転継続時間（4,6,8,10時間等）を乗じて上池容量を設定

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)



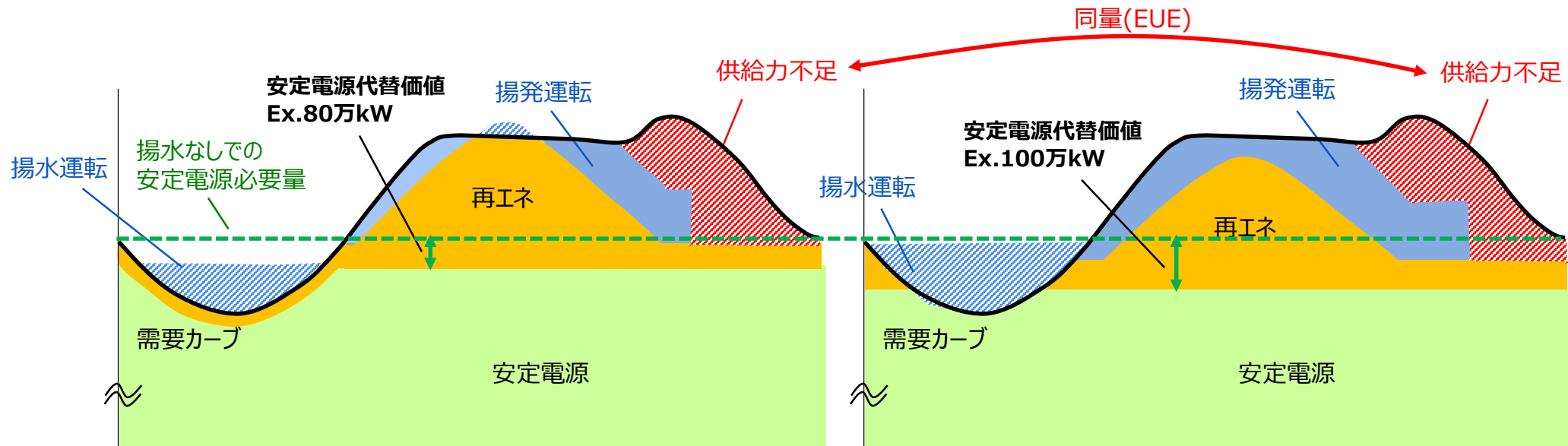
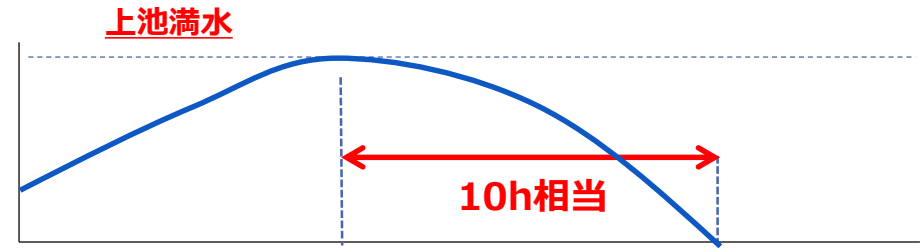
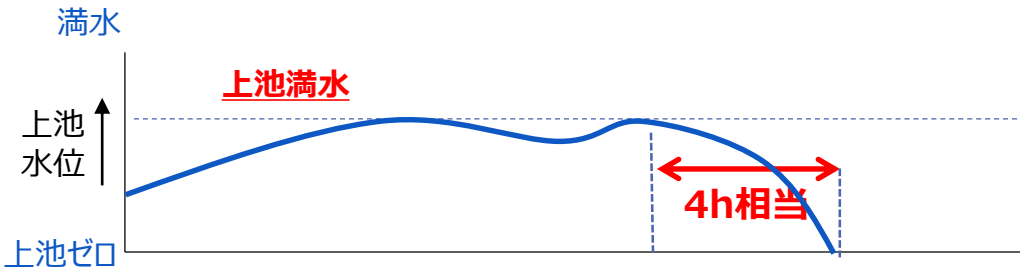
② 設定した運転継続時間毎の上池容量において、揚水導入なしケースと揚水導入ありケースにて同じ供給信頼度（同じ停電期待量EUE）とした場合の、火力等の安定電源の必要量の差を揚水供給力として算定



■ 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]

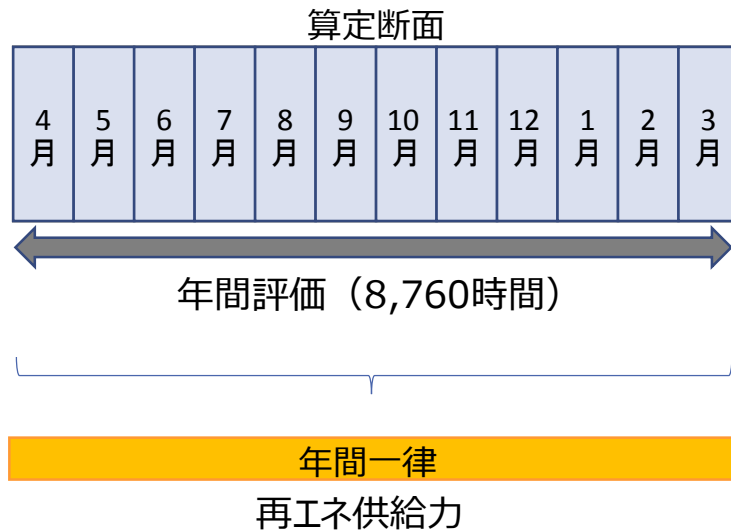


(1) 揚水の供給力(kW価値)【各月評価】 ～各月評価と年間評価～

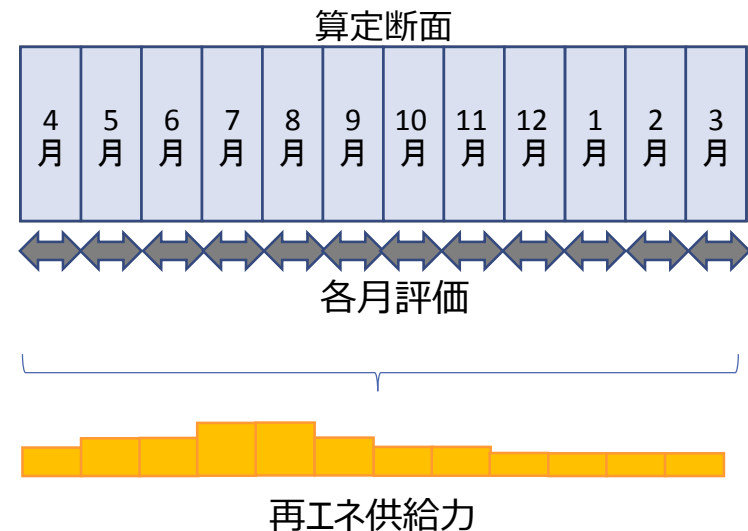
- 運転継続時間毎の揚水供給力(kW価値)の評価方法としては、再エネ供給力評価と同様に、主に容量市場の対価支払に用いる年間評価と、補修調整等の各月需給バランス評価に活用する各月評価の2つの算出方法がある。
- ここでは揚水の供給力(kW価値)の各月評価について算出した結果を示す。

本項の評価対象 (次ページより評価結果を記載)

〔年間評価：容量市場における対価支払〕



〔各月評価：補修調整、各月需給バランス評価等に活用〕



(1) 揚水の供給力(kW価値)【各月評価】

～運転継続時間毎の評価結果～

- 2019供計の2020年度を諸元に揚水供給力(kW価値)の各月評価（調整係数）を算出した結果は以下の通り。
- 揚水kW価値は、夏季が大きく、端境期が小さい傾向となっている。これは、残余需要カーブの形状が要因の一つと推定している。このため、ある程度実態に即した評価となっているものと考察している。
- なお、他の運転継続時間の各月評価についても今後算出し、提示することを予定している。

※一部の混合揚水は、揚水供給力評価対象外(供給計画と同様の扱い)

①北海道エリア 設備量：40万kW

運転継続時間	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
8h	84%	84%	86%	89%	91%	90%	90%	74%	76%	71%	75%	72%
6h	78%	77%	76%	79%	81%	77%	84%	66%	66%	61%	65%	62%
4h	71%	67%	60%	60%	65%	61%	71%	55%	56%	49%	52%	50%

②東北エリア 設備量：71万kW

運転継続時間	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
8h	92%	97%	95%	98%	98%	99%	96%	86%	91%	91%	88%	87%
6h	90%	96%	91%	96%	94%	93%	94%	80%	87%	86%	82%	82%
4h	87%	88%	79%	85%	84%	82%	83%	70%	82%	80%	75%	74%

③東京エリア 設備量：1,090万kW

運転継続時間	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
8h	74%	60%	70%	95%	94%	85%	68%	68%	78%	77%	77%	69%
6h	65%	54%	60%	83%	80%	70%	61%	54%	68%	64%	63%	56%
4h	52%	45%	45%	60%	59%	50%	46%	39%	56%	49%	48%	42%

(1) 揚水の供給力(kW価値)【各月評価】
 ～運転継続時間毎の評価結果～

④中部エリア 設備量：416万kW

運転継続時間	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
8h	73%	90%	95%	98%	98%	96%	96%	89%	85%	85%	85%	85%
6h	65%	83%	87%	95%	92%	87%	91%	84%	75%	73%	75%	77%
4h	55%	69%	71%	81%	77%	72%	76%	72%	61%	60%	62%	65%

⑤北陸エリア 設備量：11万kW

運転継続時間	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
8h	93%	97%	95%	98%	98%	99%	97%	89%	91%	91%	90%	89%
6h	92%	96%	91%	96%	94%	92%	95%	85%	87%	86%	84%	85%
4h	90%	91%	83%	87%	85%	85%	86%	79%	82%	77%	78%	77%

⑥関西エリア 設備量：472万kW※

運転継続時間	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
8h	75%	69%	94%	98%	98%	99%	96%	88%	83%	84%	84%	82%
6h	68%	62%	77%	96%	93%	89%	77%	75%	74%	73%	73%	73%
4h	57%	53%	61%	79%	77%	73%	63%	61%	61%	58%	60%	61%

※重心水位未考慮の設備量にて算定

(1) 揚水の供給力(kW価値)【各月評価】
 ～運転継続時間毎の評価結果～

⑦中国エリア 設備量：211万kW

運転継続時間	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
8h	93%	97%	95%	98%	98%	99%	97%	89%	91%	90%	89%	89%
6h	91%	95%	90%	96%	94%	93%	95%	85%	84%	81%	82%	84%
4h	89%	76%	73%	86%	85%	80%	85%	73%	72%	70%	70%	74%

⑧四国エリア 設備量：61万kW

運転継続時間	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
8h	93%	97%	95%	98%	98%	99%	97%	89%	91%	91%	90%	89%
6h	92%	96%	91%	96%	94%	93%	95%	85%	86%	85%	84%	85%
4h	90%	91%	83%	87%	86%	85%	87%	79%	81%	78%	77%	80%

⑨九州エリア 設備量：229万kW

運転継続時間	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
8h	81%	84%	84%	98%	98%	97%	92%	86%	88%	88%	87%	82%
6h	72%	74%	70%	95%	93%	89%	86%	81%	81%	80%	77%	73%
4h	62%	60%	52%	80%	78%	76%	70%	71%	72%	71%	64%	61%

1 課題の検討状況

- (1) 揚水の供給力(kW価値)評価 【各月評価】
- (2) 再エネ・揚水等の供給力(kW価値)評価 【年間評価】
- (3) 揚水の役割と容量市場との関係性について
- (4) 供給計画への展開について
- (5) 正確性チェックについて

2 今後の検討スケジュール

(2) 再エネ・揚水等の供給力(kW価値)評価【年間評価】 再エネ・揚水供給力(kW価値)の年間評価の検討目的について

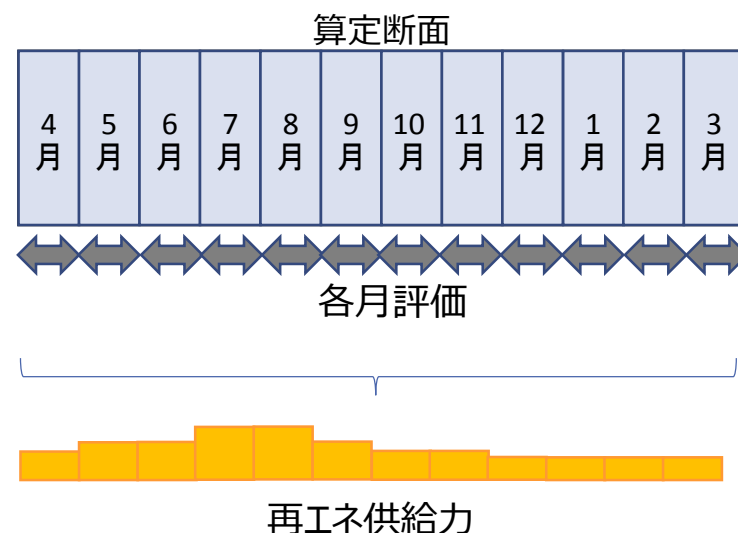
- 供給力 (kW価値) の年間評価は、容量市場の対価支払としての調整係数を算定するために実施する。

本項の評価対象 (次ページより評価)

〔年間評価：容量市場における対価支払〕



〔各月評価：補修調整、各月需給バランス評価等に活用〕



- 広域機関では、必要予備力の算定にあたり、需要側の変動要因だけでなく供給側の変動要因についても加味し、確率論的な評価を行っている。
- 広域機関では、供給計画を取りまとめるにあたり、発電事業者に対し、「電力需給バランスに係る需要及び供給力計上ガイドライン（資源エネルギー庁）」に従って電源種別毎の特徴に応じた供給能力を算定するよう促している。

容量市場にて供給力を確保するにあたっては、上記との整合性に配慮し、以下の考え方により検討を進めることでしょうか。

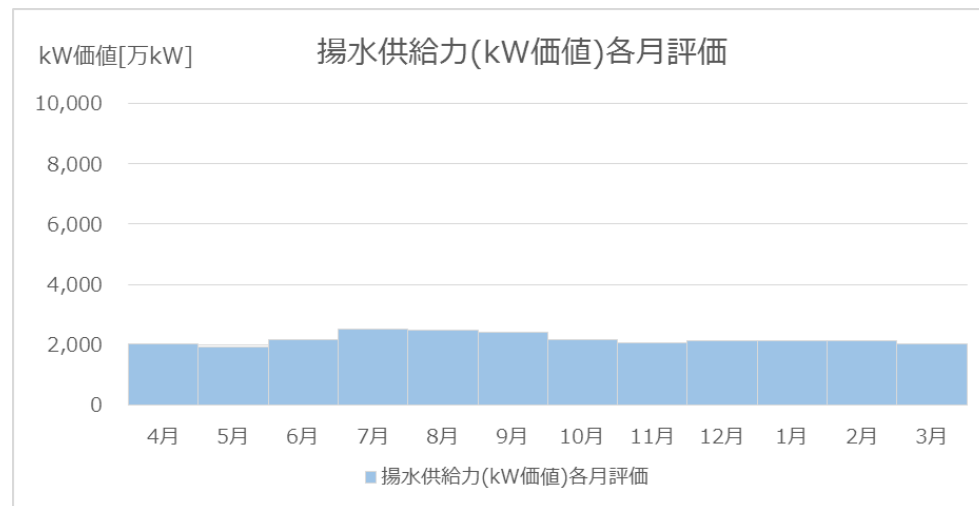
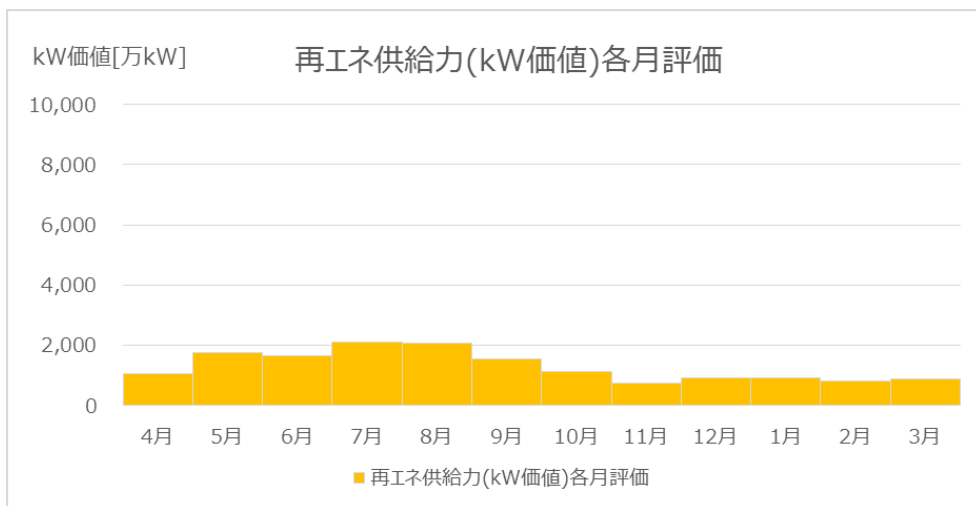
- 必要予備力の算定と同様、確率論的な考え方に基づき調達必要量を設定する。
- 供給計画への計上と同様、発電種別の特徴に応じた出力を積み上げる。

- 容量市場において落札電源に対価を支払うにあたっては、上記のとおり、電源毎の供給信頼度に関する特徴に配慮してkW価値を評価していく必要がある。
- 具体的には、電源等の最大出力（認可出力）に何らかの係数（0～1.0）を乗ずることで対価の支払い対象となるkW価値を算定することを想定している。以下、この際に乗ずる係数を「調整係数」と称することとする。

(2) 再エネ・揚水等の供給力(kW価値)評価【年間評価】 再エネ・揚水供給力(kW価値)の年間評価の検討課題について

- 再エネや揚水※については、各月評価の結果のとおり、各月の供給力(kW価値)が異なるため、その年間評価をどのように算定すべきか（調整係数をどのように算定すべきか）について整理することが必要である。
- 検討にあたっては、容量市場における調達量の考え方を踏まえ、年間評価の方法について整理した。

※今回は8h運転継続時間の揚水を例に算定した。今後、各運転継続時間の年間評価を算定し、お示しする。

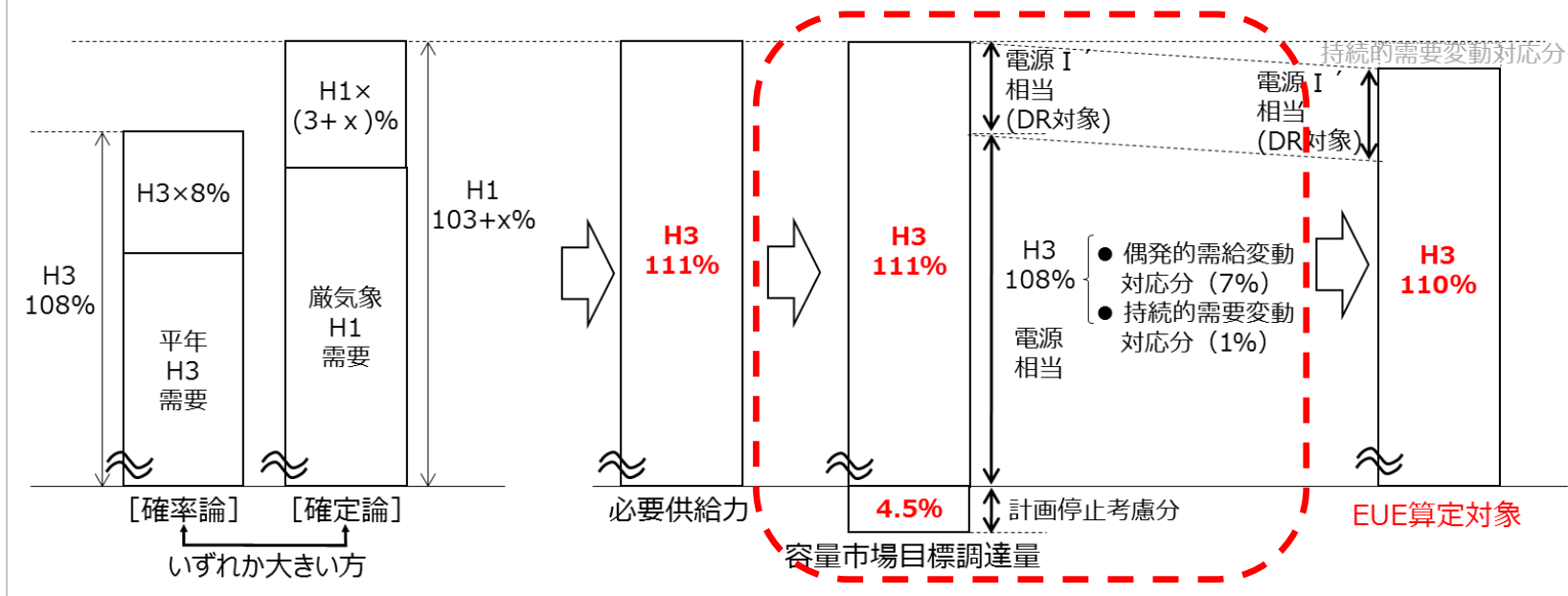


(2) 再エネ・揚水等の供給力(kW価値)評価 【年間評価】 容量市場の目標調達量の考え方

- 電力レジリエンス等に関する小委員会（以下、レジ小委と呼ぶ）では、容量市場開設後の必要供給力について、厳気象対応および稀頻度リスクを踏まえた「**平年H3需要の111%**」と算定した。
- また、計画停止実績を踏まえ、必要となる年間計画停止可能量を確保すべく、追加設備量を算定した。

- 容量市場開設後の全国での必要供給力については、厳気象対応分および稀頻度リスク分を考慮し、「**平年H3需要×(108+2[厳気象対応]+1[稀頻度リスク対応])%**」と算定した*。
- 今回、厳気象対応および稀頻度リスクを踏まえた必要供給力「**平年H3需要の111%***および**110%***」の経済性分析として、確率論的必要供給予備力算定方法（EUE算定）により停電量の期待値や停電コストを算定し、その数値の妥当性を検討する。

※算定は、必要供給力のうち、持続的需要変動対応分（平年H3需要の1%）を除いて行う。
また、容量市場目標調達量のうち、計画停止を踏まえた追加設備量（平年H3需要の4.5%）を除いている。



【出典】第5回電力レジリエンス等に関する小委員会 資料2

- 計画停止を踏まえた追加設備量について、レジ小委では、各月の需給バランス評価から年間の計画停止可能量を算定し、年間の計画停止可能量として必要量を確保するように算定している。
- 今回、再エネ・揚水等の年間評価を実施するにあたり、各々の供給力(kW価値)の各月評価が、年間の計画停止可能量へ与える影響を踏まえて整理した。

2 電源の計画停止を考慮した設備量の算定方法

8


- 第31回調整力等委において、電源の計画停止を考慮した設備量の算定方法について提案を行い、今後、計画停止の実態を調査した上で、計画停止が可能となる高需要期と高需要期以外の必要供給力の差【**計画停止可能量**】と、毎年一定程度必要となる計画停止量【**計画停止量**】の比較を行うことで、年間の**計画停止可能量**よりも**計画停止量**が大きくなる場合は、計画停止不足量に相当する設備量の追加を評価することとしていた。

第31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 抜粋(一部修正)

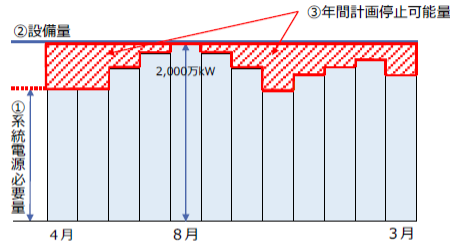
2 電源の計画停止を考慮した設備量の評価

14

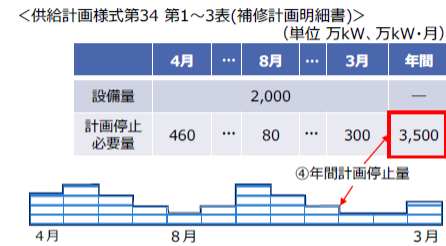
(3) 電源の計画停止を考慮した設備量の算定方法

- ④設備量から各月に必要となる系統電源量を差し引いた値が、当該月の計画停止可能量となる。
各月の計画停止可能量を合計し、年間計画停止可能量 z ( 部分) を算定する。
- ⑤③の設備量に月平均計画停止率×12カ月を乗じて、年間計画停止量 y を算定する。
- ⑥年間計画停止可能量 z と年間計画停止量 y を比較する。

【ステップ④】



【ステップ⑤】



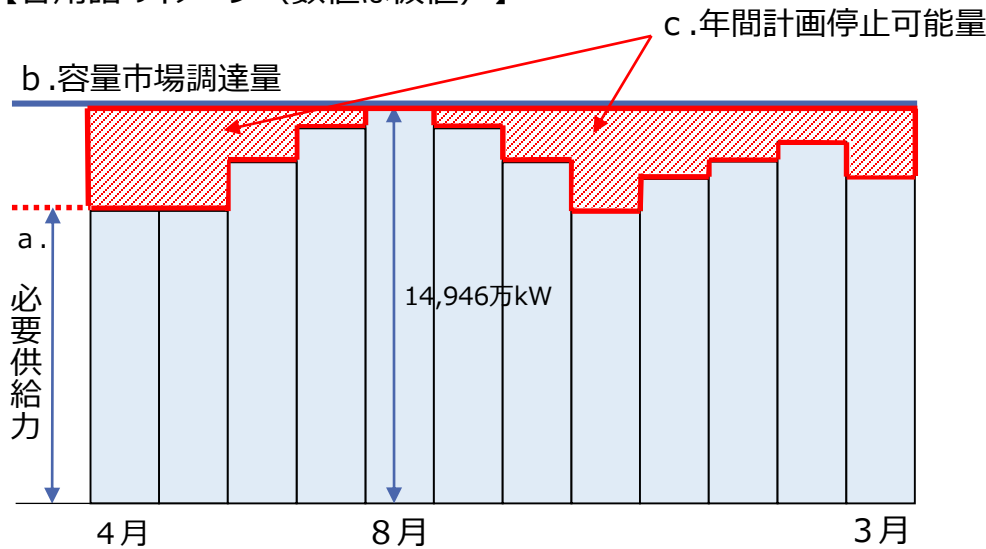
【ステップ⑥】

 年間計画停止可能量 z : 3,400万kW/年 < 年間計画停止量 y : 3,500万kW/年

用語	説明	具体的な算定方法イメージ
a.必要供給力	各月の供給信頼度維持のために必要な供給力	各月H3需要の108%
b.容量市場調達量	容量市場における調達量（発動指令電源除く）	年間H3需要の113%（発動指令電源3%除く）
c.年間計画停止可能量	計画停止が可能となる高需要期と高需要期以外の必要供給力の差	調達量から各月の必要供給力を差し引いた値の年間合計※
d.年間計画停止量	毎年一定程度必要となる計画停止の量	供給計画に計上された年間の計画停止量合計※

※本資料では月換算（＝年間合計÷設備量）[月]でも表記

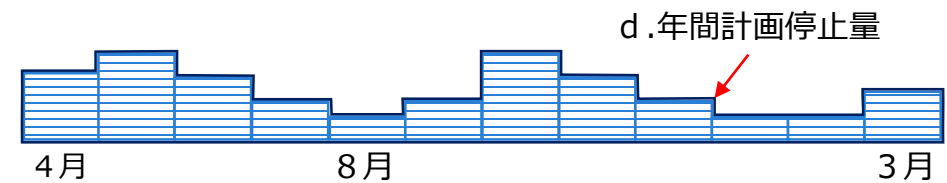
【各用語のイメージ（数値は仮値）】



＜供給計画様式第34 第1～3表(補修計画明細書)＞

(単位 万kW、万kW・月)

	4月	...	8月	...	3月	年間
設備量	2,000					—
計画停止量	460	...	80	...	300	21,530



計画停止可能な最低限必要条件是、年間計画停止可能量 ≥ 年間計画停止量

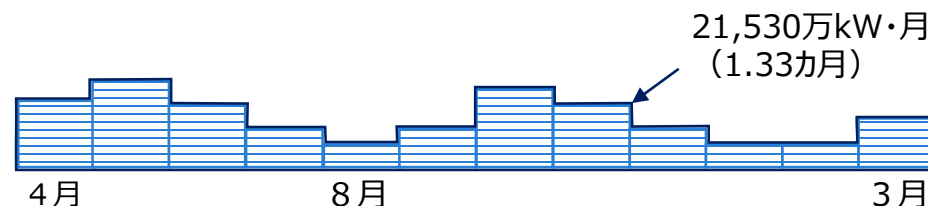
- 供給計画では、火力、原子力、揚水の補修計画（計画停止）の提出を求め、必要により、停止調整等を実施している。なお、再エネ（太陽光、風力）については、補修計画（計画停止）の提出を求めず、補修停止（計画停止）を踏まえた出力実績をもとに、出力比率が算定され、供給力として計上している。
- レジ小委では、下表の2019年度供給計画における計画停止量を基に、年間計画停止可能量として最低限確保すべき量を算定した。

〔2019年度供給計画における計画停止（沖縄除き）〕

(単位 万kW・月)

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	年間
火力	2,336	2,783	2,083	396	333	759	2,363	1,916	867	281	307	894	15,317
揚発	351	404	370	98	127	194	508	534	328	196	218	328	3,656
原子力	76	183	193	209	257	312	283	219	165	241	250	169	2,556
合計	2,762	3,370	2,646	703	717	1,265	3,154	2,669	1,361	719	775	1,391	21,530 [1.33ヵ月]

〔 〕は設備量で除した月換算の値（設備量16,203万kW）



※当機関は2019年度供給計画策定にあたり、各事業者に対して、電源の計画停止を夏季・冬季の需要ピーク時を極力避けていただくよう要請をした結果、2019年度の夏季（7～9月）・冬季（12～1月）の計画停止量が2018年度に対し、1,551万kW・月減少し、年間計画停止量が2,305万kW・月減少した。

(2) 再エネ・揚水等の供給力(kW価値)評価 【年間評価】 電源の計画停止を考慮した設備量の算定方法について (月換算で1.9ヶ月)

■ レジ小委では、容量市場の調達量の考え方として、電源の停止計画を考慮した年間計画停止可能量として、2019年度の計画停止の実態を踏まえ、月換算で1.90ヶ月の年間停止可能量が最低限必要と整理した。

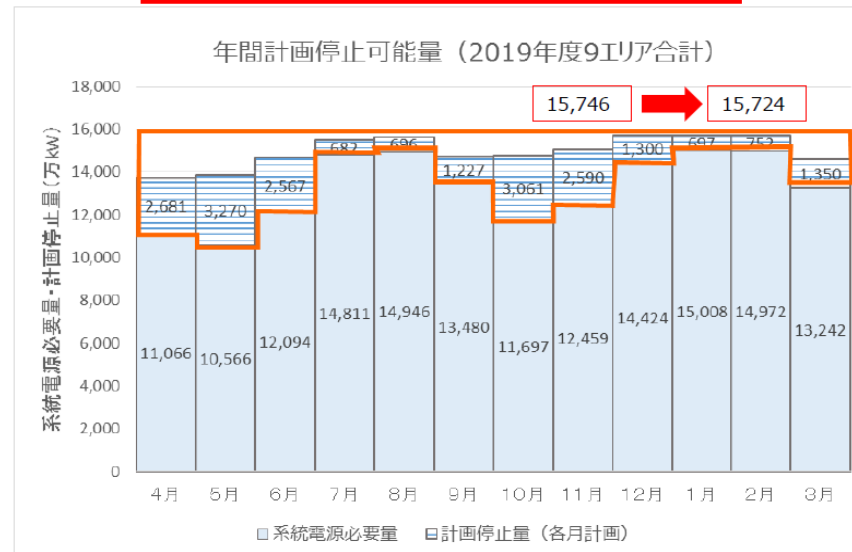
電源の計画停止を考慮した設備量の算定方法の考え方

14

(5) (3) (4) を踏まえた年間計画停止可能量の算定 (2 / 3)

- 前頁の各月の計画停止の実態を踏まえた設備量は12月の15,746万kWとなっているが、当月の計画停止量は1,322万kWと1月、2月の700~750万kW程度よりも若干多い。この背景としては、12月上旬の厳寒需要が発生する可能性が低い時期に計画停止を調整していることが考えられる。
- したがって、容量市場の目標調達量をさらに抑制する観点から、12月の計画停止時期が主に上旬であることを前提として、各月ごとの計画停止の実態を踏まえた設備量を2月の15,724万kWとしてはどうか。
- その結果、設備量から各月の系統電源必要量を差し引いた、年間計画停止可能量は、29,922万kW・月 (月換算1.90ヵ月) まで抑制できる。

□ 年間計画停止可能量 : 29,922万kW・月 (1.90ヵ月)



(参考) 電源の計画停止を考慮した追加設備量4.5%について

■ 前ページに伴い、レジ小委では、月換算で1.90ヶ月の年間計画停止可能量を確保するためには、H3需要の4.5%の追加設備量が必要と算定していたところ。

電源の計画停止を考慮した設備量の算定方法の考え方

15

(5) (3) (4) を踏まえた年間計画停止可能量の算定 (3 / 3)

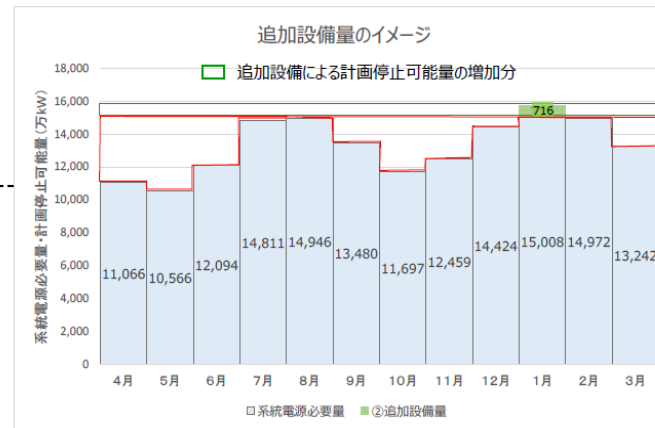
- 前頁を踏まえ、年間計画停止可能量 = 年間計画停止量 (1.90ヵ月) となるように設備追加量を算定すると、716万kW (2019年度年間H3需要の+4.5%相当) となる。
- 電源の計画停止を考慮した設備量は、15,008 + 716 = 15,724万kW となる。

○設備追加量の算定 (年間計画停止量が月換算1.90ヵ月)

$$\frac{\text{計画停止可能量} + \text{計画停止追加量} \times 12 \text{ヵ月}}{\text{(年間計画停止可能量)}} = \frac{\text{(設備量} + \text{計画停止追加量} \text{a)} \times 1.90 \text{ヵ月}}{\text{(年間計画停止量)}}$$

$$\text{計画停止追加量} \text{a} = \frac{\text{(設備量} \times 1.90 \text{ヵ月} - \text{計画停止可能量)}}{\text{(12ヵ月} - 1.90 \text{ヵ月)}}$$

$$\text{計画停止追加量} \text{a} = \frac{\text{(15,008} \times 1.90 - 21,326 \text{)}}{\text{(12} - 1.90 \text{)}} \\ \doteq \underline{\underline{716 \text{万kW}}}$$

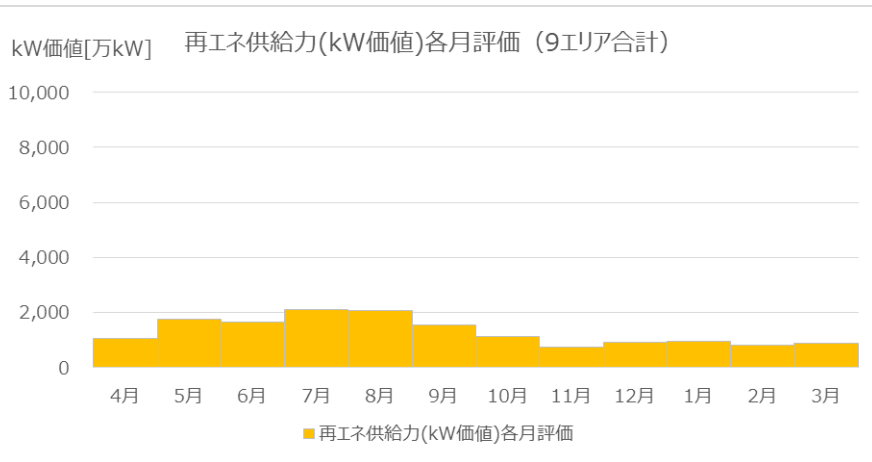


□ 年間計画停止可能量 : 21,326万kW・月
□ 設備追加量による年間計画停止可能量 : 8,596万kW・月 } 1.90ヵ月

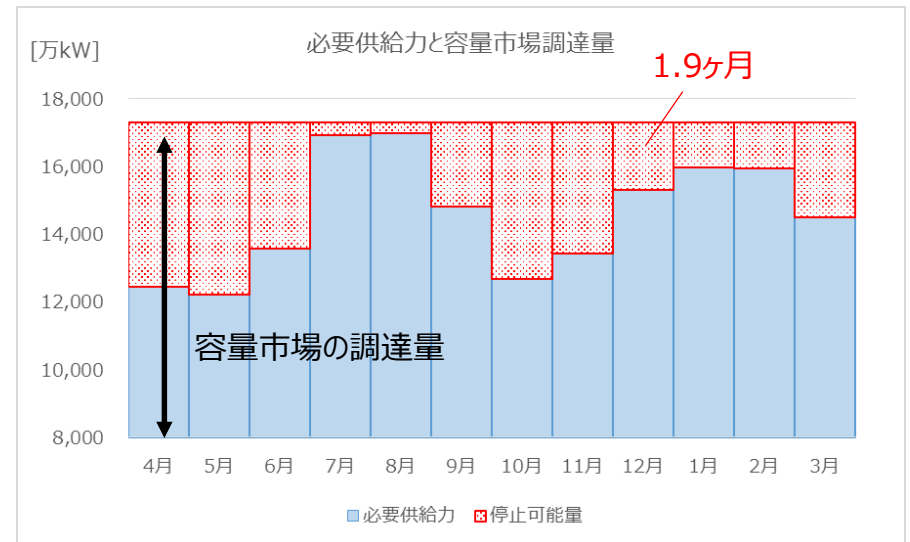
(2) 再エネ・揚水等の供給力(kW価値)評価 【年間評価】

再エネ・揚水・その他供給力(kW価値)の年間評価方法 (年間評価の算定イメージ) 29

- 再エネ供給力(kW価値)の年間評価は、容量市場の対価支払としての調整係数を算定するために実施するものである。そこで、再エネ供給力(kW価値)の各月評価から、年間計画停止可能量を踏まえた容量市場の調達量にどのように影響するかという観点から検討した。

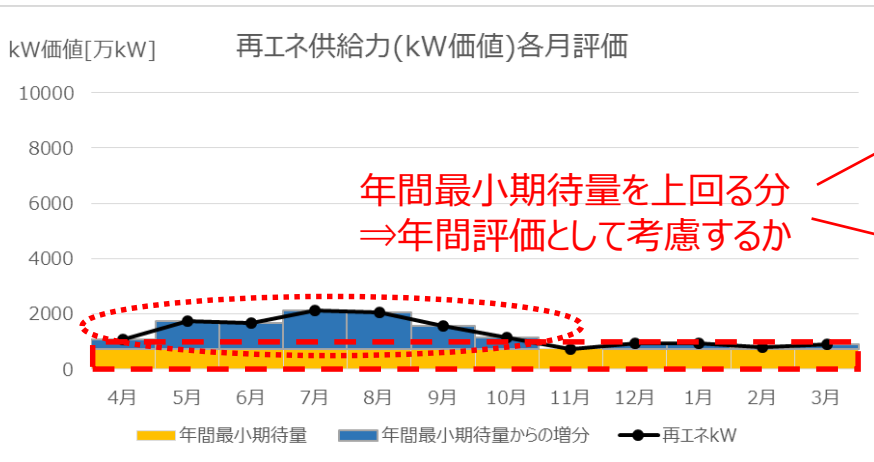


再エネ供給力(kW価値)の年間評価
(容量市場の支払対価)

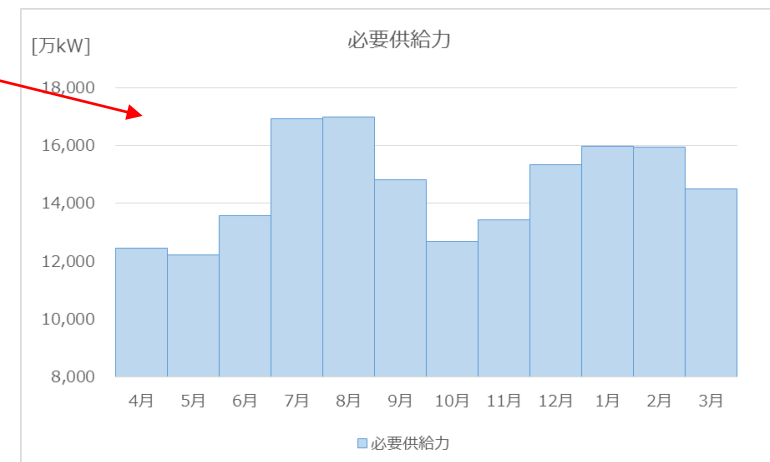
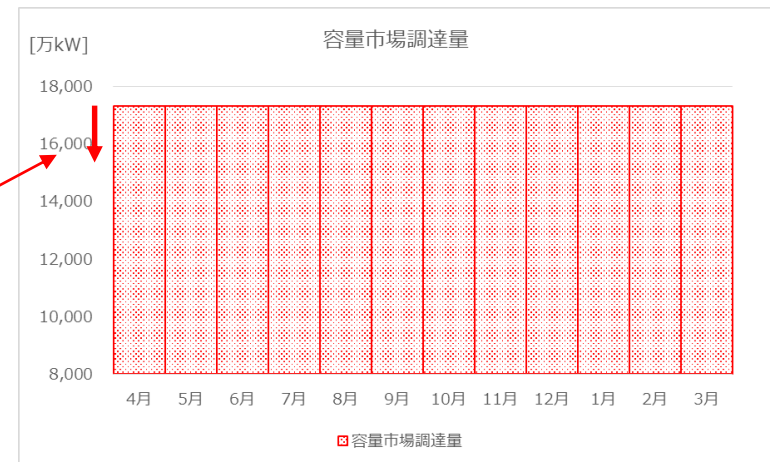


(2) 再エネ・揚水等の供給力(kW価値)評価【年間評価】 再エネ供給力(kW価値)の年間評価方法（年間最小期待量）

- 再エネの供給力(kW価値)の年間評価としては、まずは供給力(kW価値)の各月評価の最小値については、年間を通して供給力として期待できる量（以下、年間最小期待量と呼ぶ）であるとする。
- 一方で、上記の年間最小期待量を上回る供給力についても、年間評価として考慮する分もあるのではないか。次ページにて、その評価方法について整理した。

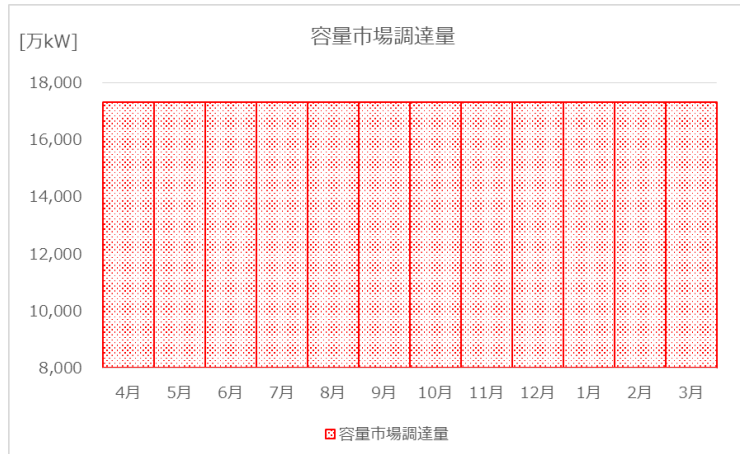
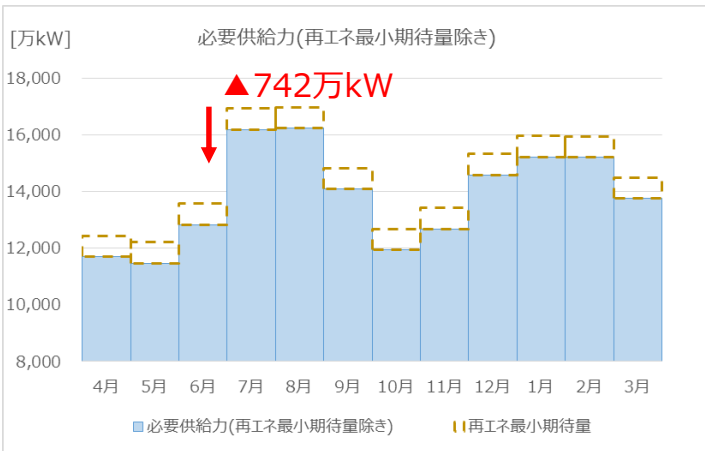


年間最小期待量
(742万kW)

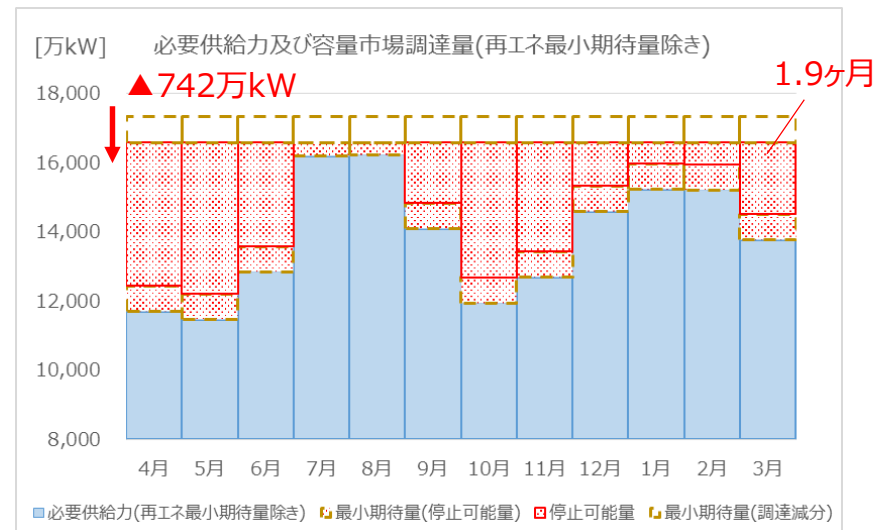


(2) 再エネ・揚水等の供給力(kW価値)評価 【年間評価】 再エネ供給力(kW価値)の年間評価方法 (年間最小期待量について)

- 年間最小期待量については、年間を通じて安定的な供給力と考えられる。
⇒ 2019供計の2020年度での試算では、年間最小期待量は742万kWとなった。

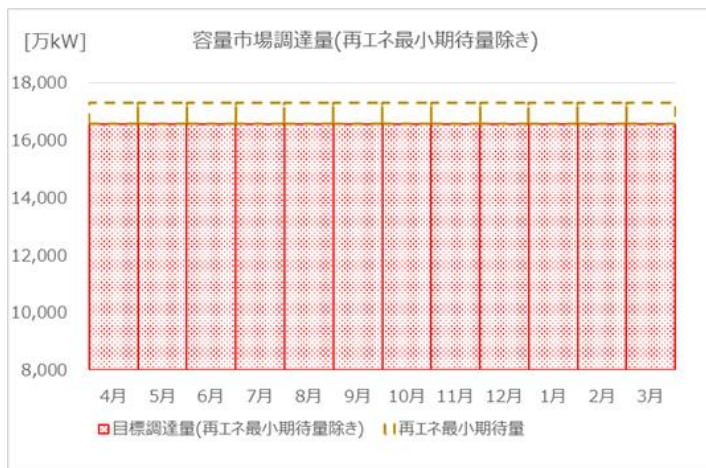
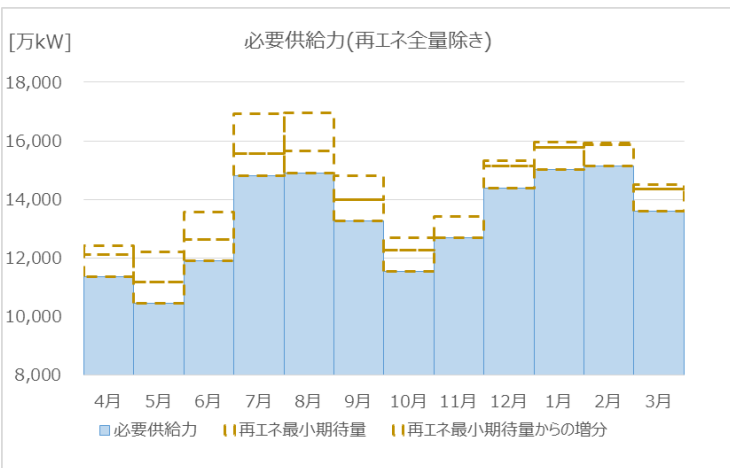


年間最小期待量742万kWは、
年間を通じて安定的な供給力



(2) 再エネ・揚水等の供給力(kW価値)評価 【年間評価】 再エネ供給力(kW価値)の年間評価方法 (年間最小期待量を上回る供給力)

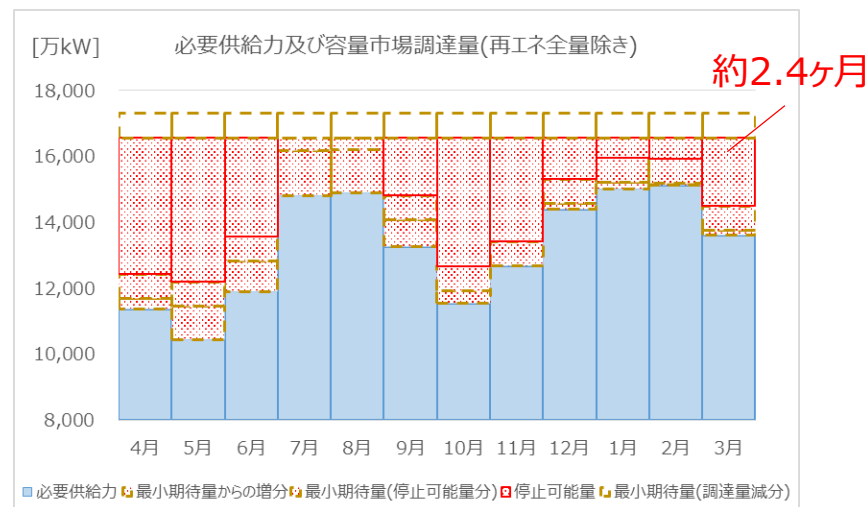
- 年間最小期待量を上回る供給力については、各月の必要供給力に織り込むことによって、年間計画停止可能量が約0.5ヶ月増加することから、計画停止のための追加設備量として考慮できるか。



月換算

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{年間計画停止可能量}}{\text{必要供給力}} \\
 &= \frac{39,694 \text{ 万kW} \cdot \text{月}}{(17,303^* - 742) \text{ 万kW}} \\
 &\approx 2.397 \text{ ヶ月}
 \end{aligned}$$

年間最小期待量を上回る供給力分を考慮することで、年間計画停止可能量を増加
⇒ 約0.5ヶ月増加



※ 供給信頼度基準を満たす必要供給力及び、その年間計画停止可能量(1.9ヵ月)を含む容量市場の調達量

再エネ供給力(kW価値)の年間評価方法 (年間最小期待量を上回る供給力)

- 月換算1.9ヶ月の年間計画停止可能量を確保することを基準とすると、前ページの追加設備量として考慮できる量を再エネ供給力(kW価値)の年間評価として加算してはどうか。

⇒ 具体的には815万kWを年間最小期待量742万kWに加算する。

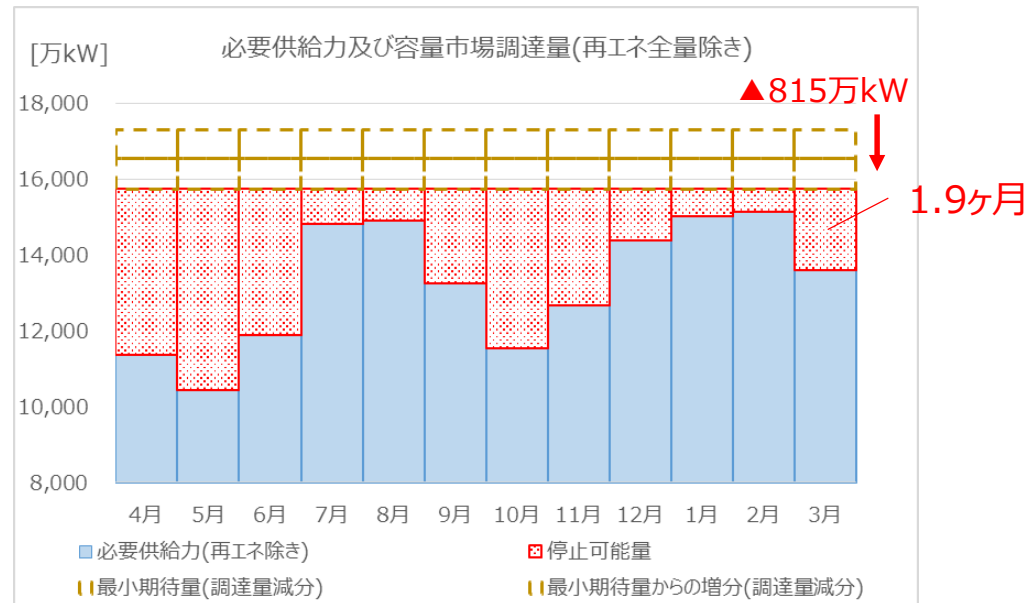
※最小期待量(742万kW) + 815万kW = 1,557万kW(19.9%)

追加設備量として考慮できる量aについて

年間停止可能量 - a×12 = (必要供給力 - a)×1.9ヶ月

$$\begin{aligned} a &= \frac{\text{年間停止可能量} - \text{必要供給力} \times 1.9\text{ヶ月}}{12\text{ヶ月} - 1.9\text{ヶ月}} \\ &= \frac{\text{必要供給力} \times 2.397\text{ヶ月} - \text{必要供給力} \times 1.9\text{ヶ月}}{12\text{ヶ月}} \\ &= \frac{(2.397\text{ヶ月} - 1.9\text{ヶ月}) \times (17,303 - 742)\text{万kW}}{12\text{ヶ月} - 1.9\text{ヶ月}} \end{aligned}$$

≒ 815万kW



再エネの供給力(kW価値)年間評価
= 742万kW + 815万kW
= 1,557万kW(19.9%)

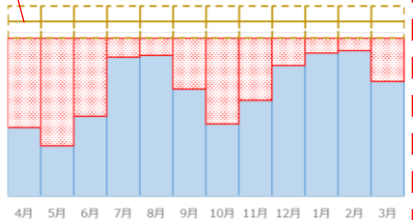
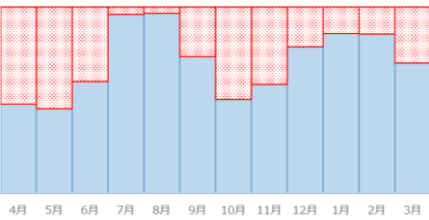
(2) 再エネ・揚水等の供給力(kW価値)評価 【年間評価】 各エリア・各再エネ（太陽光・風力・水力）の供給力(kW価値)評価

- 以上より、再エネ全体の供給力(kW価値)の年間評価としては、1,557万kW(19.9%)となった。
- 同様の手法で、各エリアおよび各エリアの太陽光・風力・水力のそれぞれの各月評価を考慮した場合の供給力(kW価値)の年間評価相当を算出し、再エネ全体の年間評価に対して按分することで、それぞれの年間評価を算定する。

再エネの各月評価から算定

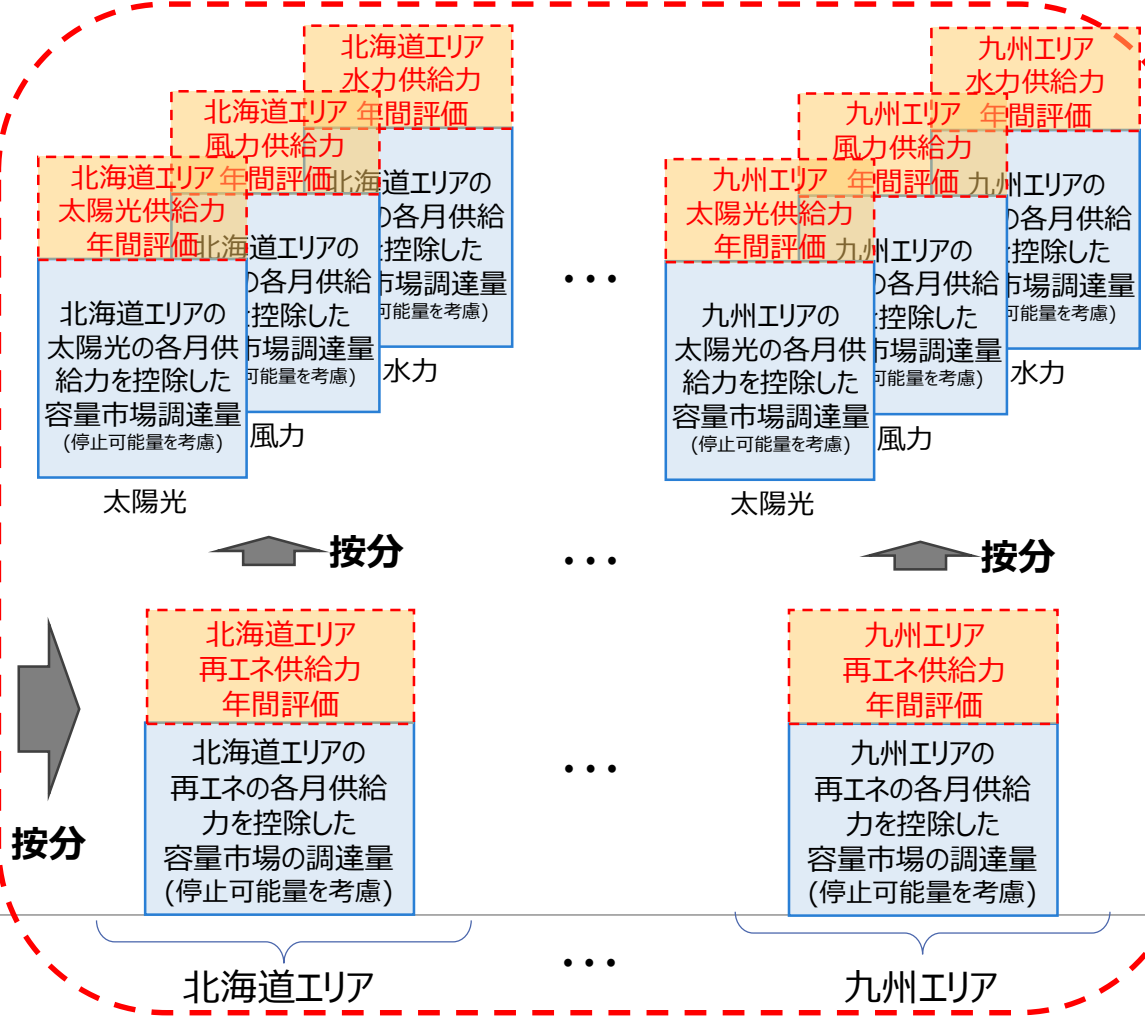
※赤枠の月換算1.9ヶ月/年を確保

※赤枠の月換算1.9ヶ月/年を確保



容量市場の調達量
(停止可能量を考慮)

再エネ供給力
年間評価
1,557万kW
再エネの各月供給
力を控除した
容量市場の調達量
(停止可能量を考慮)



(2) 再エネ・揚水等の供給力(kW価値)評価 【年間評価】

再エネ供給力(kW価値)評価 (各エリア・各再エネの年間評価算定結果)

■ 前ページの手法で各エリア・各再エネ電源種(太陽光、風力、水力)の年間評価を算出した結果は、以下の通り。

凡例
 上段：kW価値
 下段：調整係数 (kW価値/設備量※)

〔各エリアの年間評価結果〕

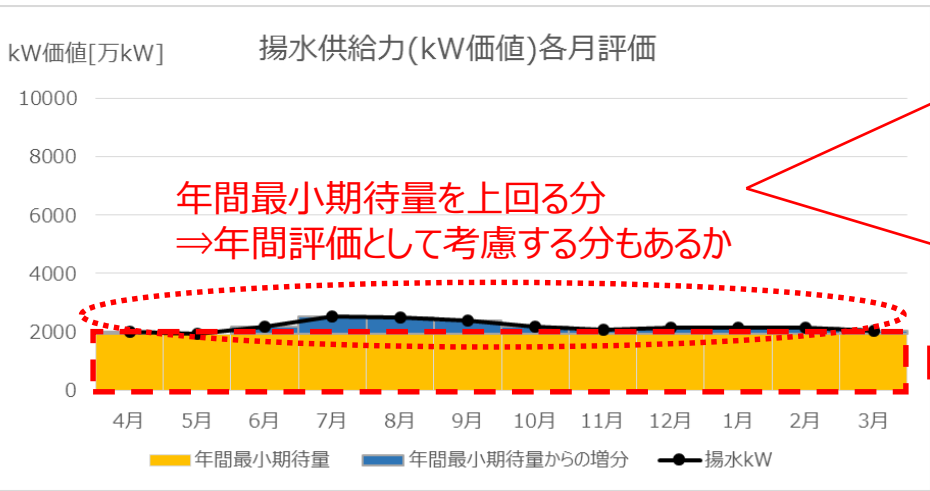
[単位：万kW、%]

	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州
太陽光	8 (3.9%)	78 (11.3%)	139 (9.2%)	115 (12.7%)	19 (14.9%)	77 (12.8%)	81 (13.6%)	42 (15.5%)	64 (6.7%)
風力	18 (24.4%)	60 (32.3%)	9 (24.7%)	10 (27.3%)	5 (19.8%)	5 (25.2%)	9 (19.5%)	10 (32.3%)	16 (21.9%)
水力	46 (48.4%)	151 (64.6%)	136 (57.5%)	113 (48.8%)	80 (61.9%)	152 (54.0%)	39 (50.1%)	19 (56.9%)	58 (45.5%)

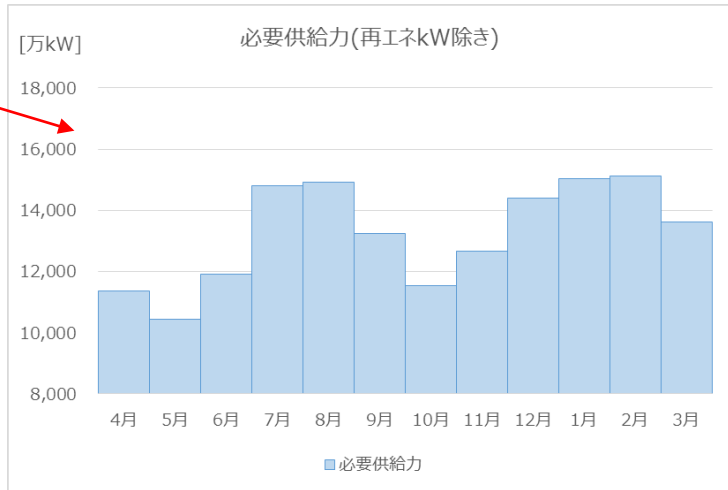
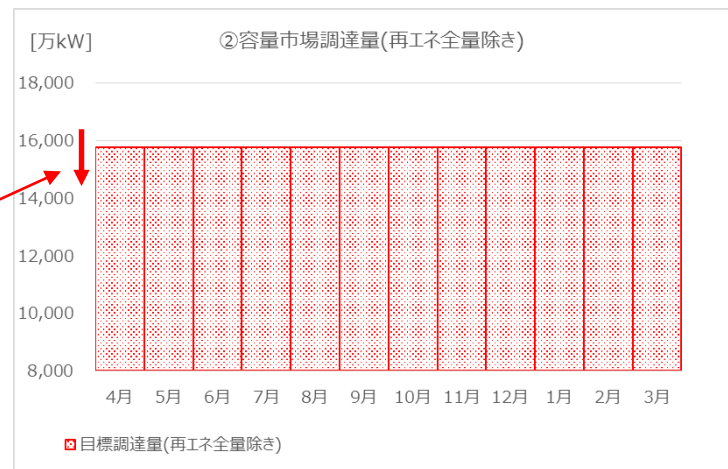
※2019供計の2020年度末値の設備量

(2) 再エネ・揚水等の供給力(kW価値)評価 【年間評価】 揚水供給力(kW価値)の年間評価方法 (年間最小期待量)

- 揚水の供給力(kW価値)の年間評価としては、再エネと同様に、まずは供給力(kW価値)の各月評価の最小値については、年間を通して供給力として期待できる量 (以下、年間最小期待量と呼ぶ) であるとする。
- 一方で、上記の年間最小期待量を上回る供給力については、年間評価として考慮する分もあるのではないか。再エネと同様に計画停止可能量に与える影響の観点から、次ページにて、その評価方法について整理した。



年間最小期待量
(1,923万kW)

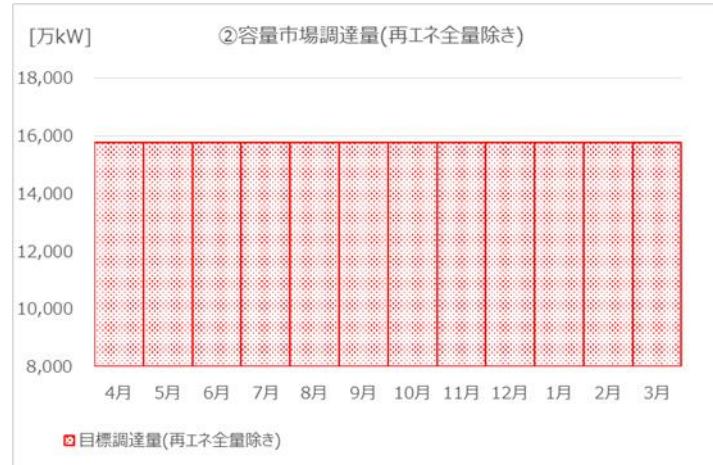
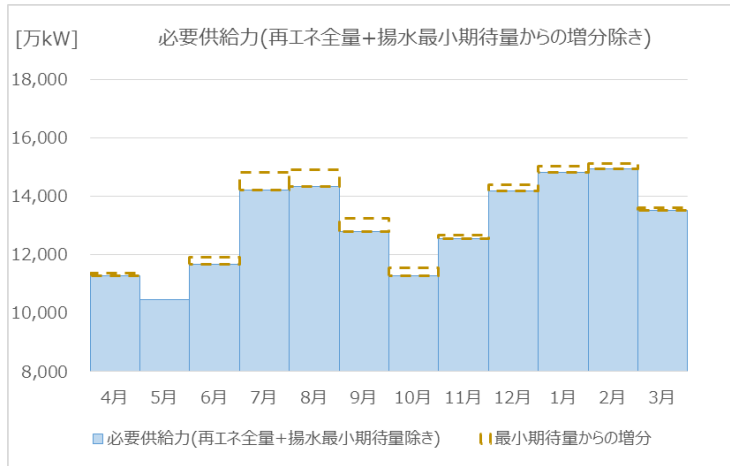


(2) 再エネ・揚水等の供給力(kW価値)評価 【年間評価】

揚水供給力(kW価値)の年間評価方法 (年間最小期待量を上回る供給力)

- 年間最小期待量1,923万kWを上回る供給力を、各月の必要供給力に織り込むことによって、年間計画停止可能量が約0.2ヶ月増加させることができ、計画停止のための追加設備量として考慮できるか。

※2019供計の2020年度の8H運転継続の揚水供給力を元に算定



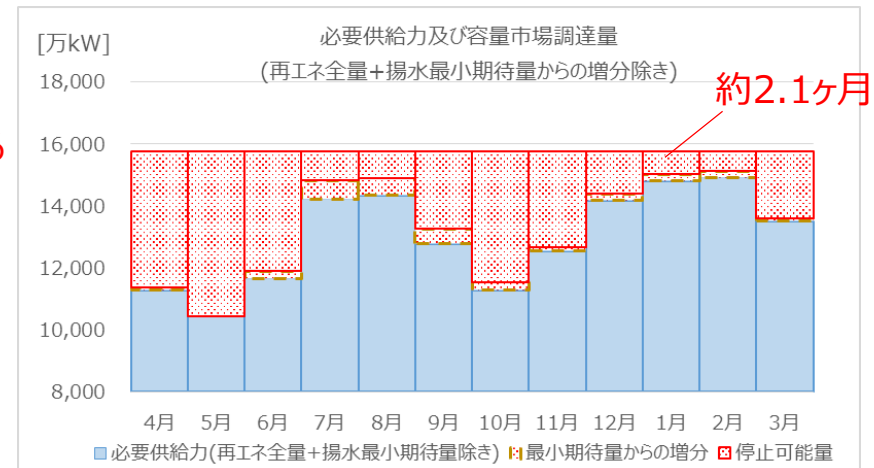
月換算

$$= \frac{\text{年間計画停止可能量}}{\text{必要供給力}}$$

$$= \frac{33,032 \text{ 万kW} \cdot \text{月}}{(16,561 - 815) \text{ 万kW}^{\ast}}$$

$$\approx 2.098 \text{ ヶ月}$$

年間最小期待量を上回る分を考慮することで、年間計画停止可能量を増加
⇒ 約0.2ヶ月増加



※揚水は計画停止調整対象のため、年間最小期待量は必要供給力から控除していない (計画停止調整対象外となる再エネ除きの必要供給力)

(2) 再エネ・揚水等の供給力(kW価値)評価 【年間評価】 揚水供給力(kW価値)の年間評価方法 (年間最小期待量を上回る供給力)

■ 月換算1.9カ月の年間計画停止可能量を確保することを基準とすると、前ページの追加設備量として考慮できる量を揚水供給力(kW価値)の年間評価として加算してはどうか。

⇒ 具体的には259万kWを年間最小期待量1,923万kWに加算する。

※最小期待量(1,923万kW)+259万kW = 2,183万kW(83.9%)

追加設備量として考慮できる量aについて

年間停止可能量 - a×12 = 必要供給力×1.9ヶ月

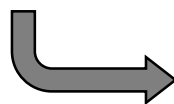
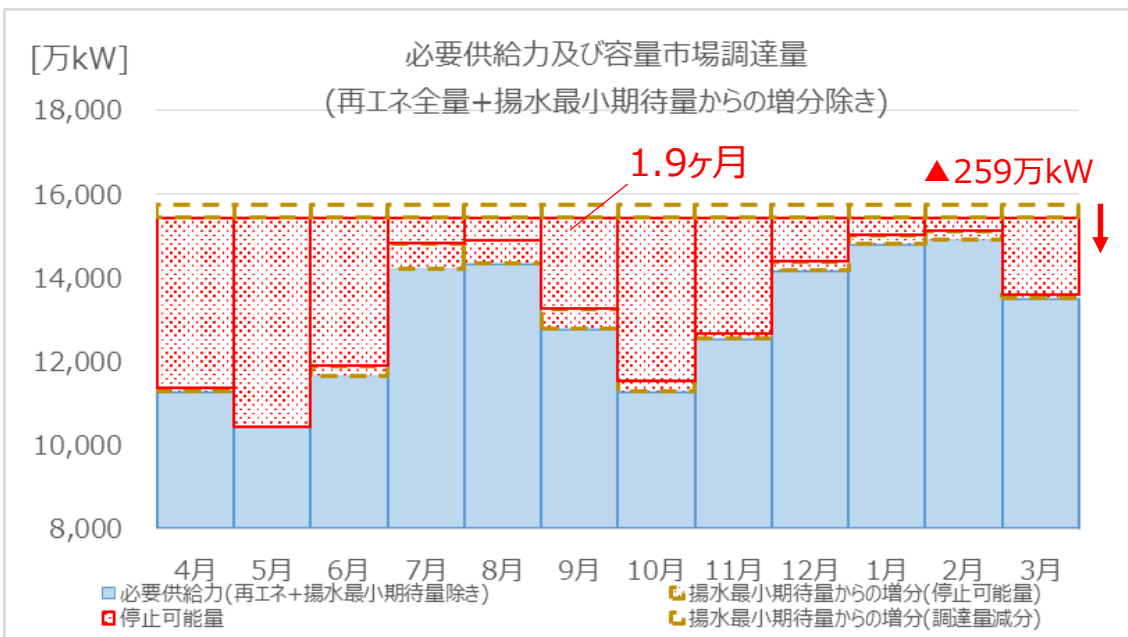
$$a = \frac{\text{年間停止可能量} - \text{必要供給力} \times 1.9\text{ヶ月}}{12\text{ヶ月}}$$

$$= \frac{\text{必要供給力} \times 2.098\text{ヶ月} - \text{必要供給力} \times 1.9\text{ヶ月}}{12\text{ヶ月}}$$

$$= \frac{(2.098\text{ヶ月} - 1.9\text{カ月}) \times (16,561 - 815)\text{万kW}}{12\text{ヶ月}}$$

≒ 259万kW

※揚水の最小期待量からの増分も停止対象のため、必要供給力からaは除いていない。(計画停止調整対象外となる再エネ除きの必要供給力)



揚水の供給力(kW価値)年間評価
= 1,923万kW + 259万kW
= 2,183万kW(83.9%)

(2) 再エネ・揚水等の供給力(kW価値)評価 【年間評価】

揚水供給力(kW価値)の年間評価方法 (年間最小期待量を上回る供給力)

- 再エネの年間評価と同様に、揚水の年間評価についても、エリア全体での揚水の年間評価に対して、各エリア単位へ各月評価を考慮した年間評価値をもとに按分することで、エリア単位の揚水の年間評価を算定した。

凡例

上段：kW価値
下段：調整係数 (kW価値/設備量※)

〔各エリアの年間評価結果〕

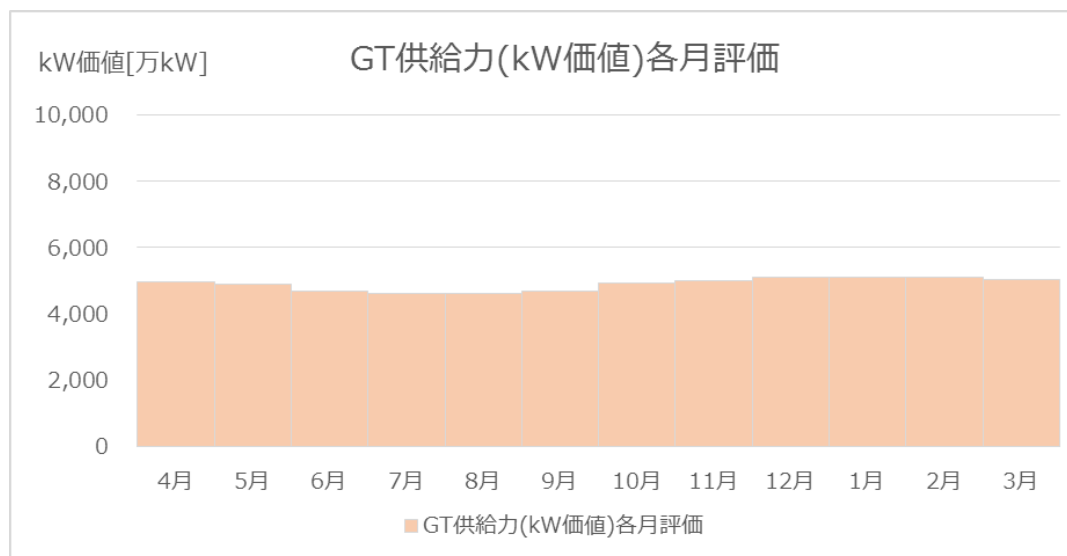
〔単位：万kW、%〕

	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州
揚水 (8h運転継続時間)	33 (81.9%)	66 (93.1%)	830 (76.2%)	372 (89.6%)	10 (93.8%)	413 (87.5%)	198 (93.7%)	58 (93.9%)	203 (88.7%)

※2019供計の2020年度の設備量

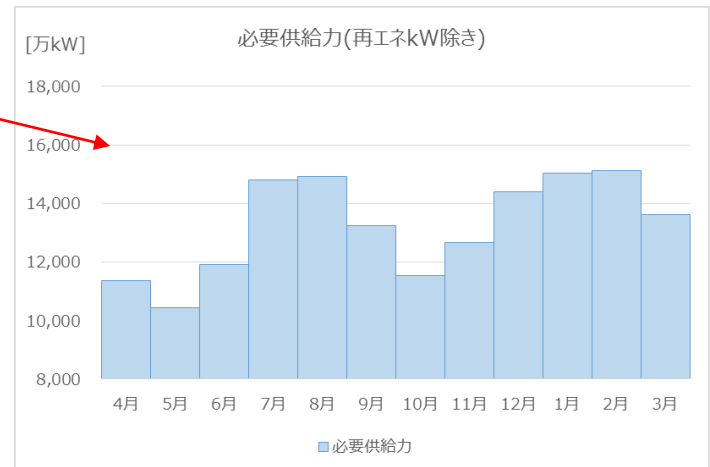
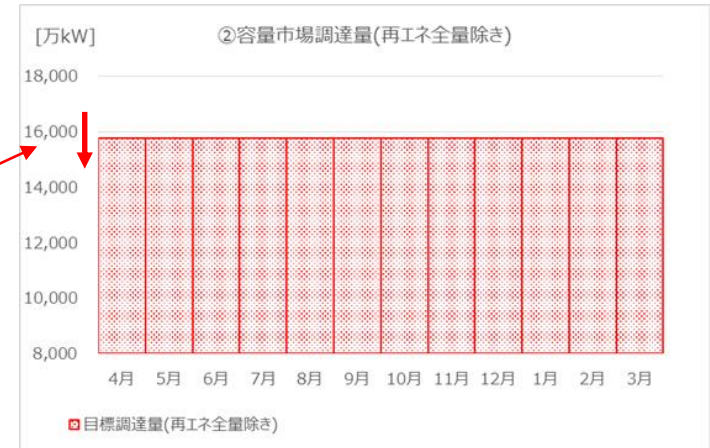
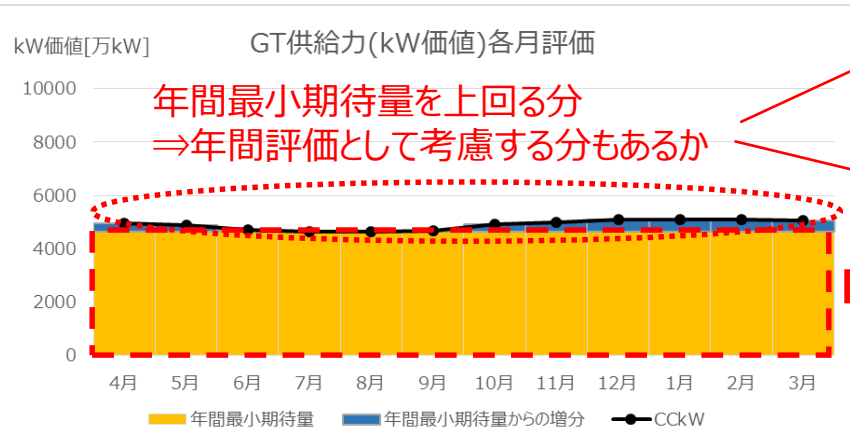
(2) 再エネ・揚水等の供給力(kW価値)評価 【年間評価】 その他供給力(kW価値)の年間評価方法 (算定イメージ)

- その他供給力のうち、例えば、火力ガスタービン発電設備は、空気圧縮機を経て燃焼器に取り込む空気量が大気温度により変化するため、冬季の方が発電可能出力が大きくなり、設備量が同じであっても供給力として見込める量が季節によって異なる。
- このように季節（各月）によって最大出力が異なる供給力についても年間評価をどのように算定すべきかについて整理することが必要である。



(2) 再エネ・揚水等の供給力(kW価値)評価【年間評価】 その他供給力(kW価値)の年間評価方法 (年間最小期待量)

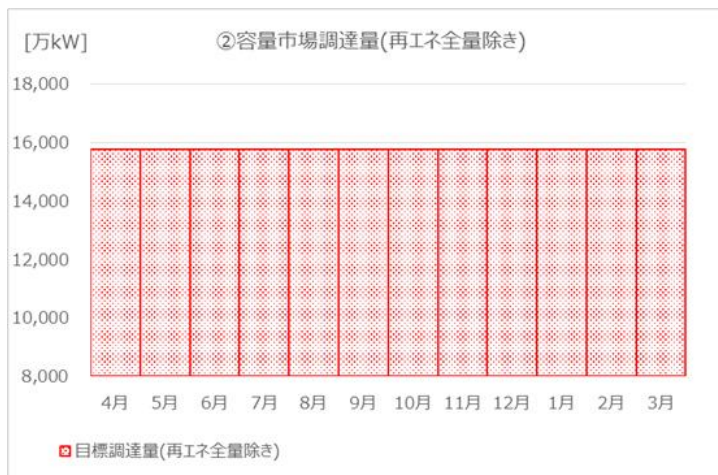
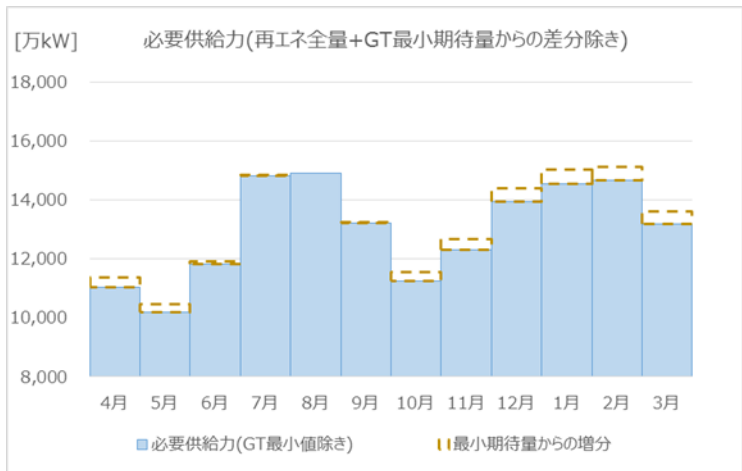
- 火力ガスタービン等のその他供給力(kW価値)の年間評価としては、再エネや揚水と同様に、まずは供給力(kW価値)の各月評価の最小値については、年間を通して供給力として期待できる量 (以下、年間最小期待量と呼ぶ) であると考える。
- 一方で、上記の年間最小期待量を上回る供給力については、年間評価として考慮する分もあるのではないか。再エネや揚水と同様に計画停止可能量に与える影響の観点から、次ページにて、その評価方法について整理した。



(2) 再エネ・揚水等の供給力(kW価値)評価 【年間評価】 その他供給力(kW価値)の年間評価方法 (年間最小期待量を上回る供給力)

■ 年間最小期待量を上回る供給力を、各月の必要供給力に織り込むことによって、年間計画停止可能量が約0.2ヶ月増加させることができ、計画停止のための追加設備量として考慮できるか。

※2019供計の2020年度のEUE諸元に基づく火力電源により試算



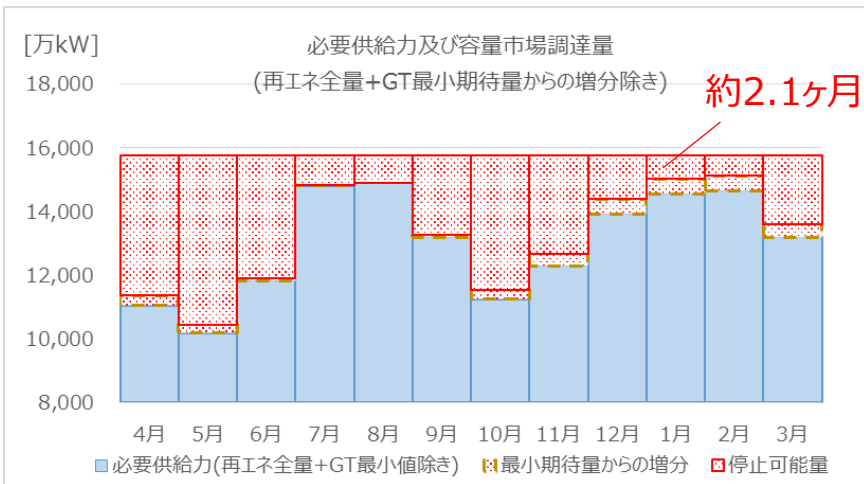
月換算

$$= \frac{\text{年間計画停止可能量}}{\text{必要供給力}}$$

$$= \frac{33,147 \text{ 万kW} \cdot \text{月}}{(16,561 - 815) \text{ 万kW}^*}$$

$$\approx 2.105 \text{ ヶ月}$$

年間最小期待量を上回る分を考慮することで、年間計画停止可能量を増加 ⇒ 約0.2ヶ月増加



※火力ガスタービンは計画停止調整対象のため、年間最小期待量は必要供給力から控除していない(計画停止調整対象外となる再エネ除きの必要供給力)

(2) 再エネ・揚水等の供給力(kW価値)評価 【年間評価】 その他供給力(kW価値)の年間評価方法 (年間最小期待量を上回る供給力)

- 月換算1.9カ月の年間計画停止可能量を確保することを基準とすると、前ページの追加設備量として考慮できる量を火力ガスタービン供給力(kW価値)の年間評価として加算してはどうか。

⇒ 具体的には、269万kWを年間最小期待量4,625万kWに加算する。

※年間最小期待量(4,625万kW)+269万kW = 4,894万kW(95.7%)

追加設備量として考慮できる量aについて

年間停止可能量 - a×12 = 必要供給力※×1.9ヶ月

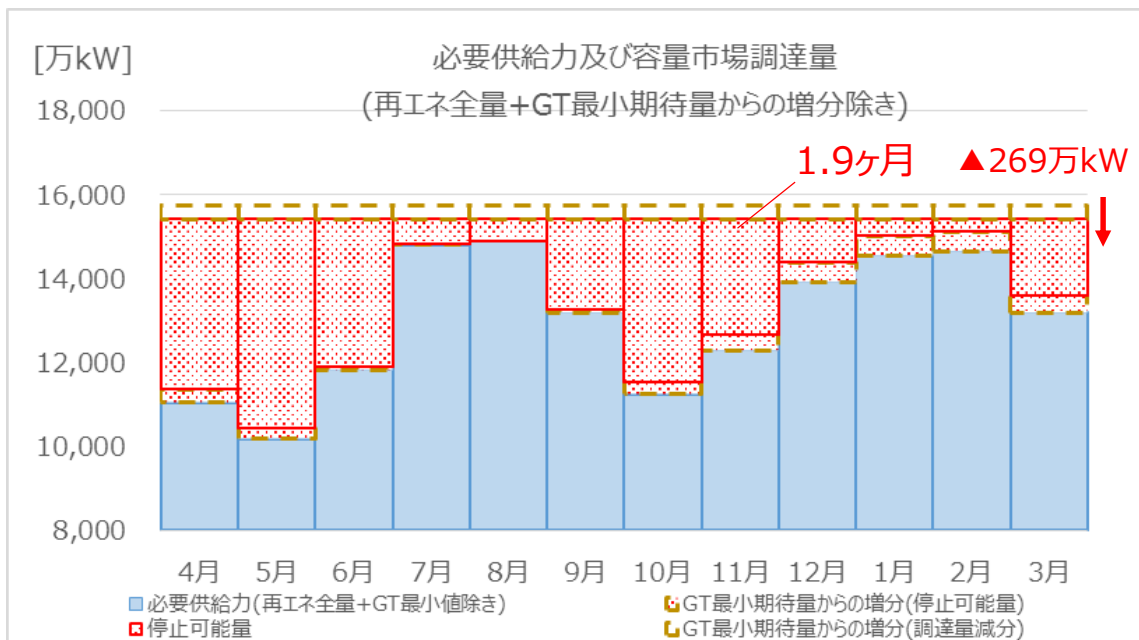
$$a = \frac{\text{年間停止可能量} - \text{必要供給力} \times 1.9\text{ヶ月}}{12\text{ヶ月}}$$

$$= \frac{\text{必要供給力} \times 2.105\text{ヶ月} - \text{必要供給力} \times 1.9\text{ヶ月}}{12\text{ヶ月}}$$

$$= \frac{(2.105\text{ヶ月} - 1.9\text{ヶ月}) \times (16,561 - 815)\text{万kW}}{12\text{ヶ月}}$$

≒ 269万kW

※ガスタービンの最小期待量からの増分も停止対象のため、必要供給力からaは除いていない。(計画停止調整対象外となる再エネ除きの必要供給力)

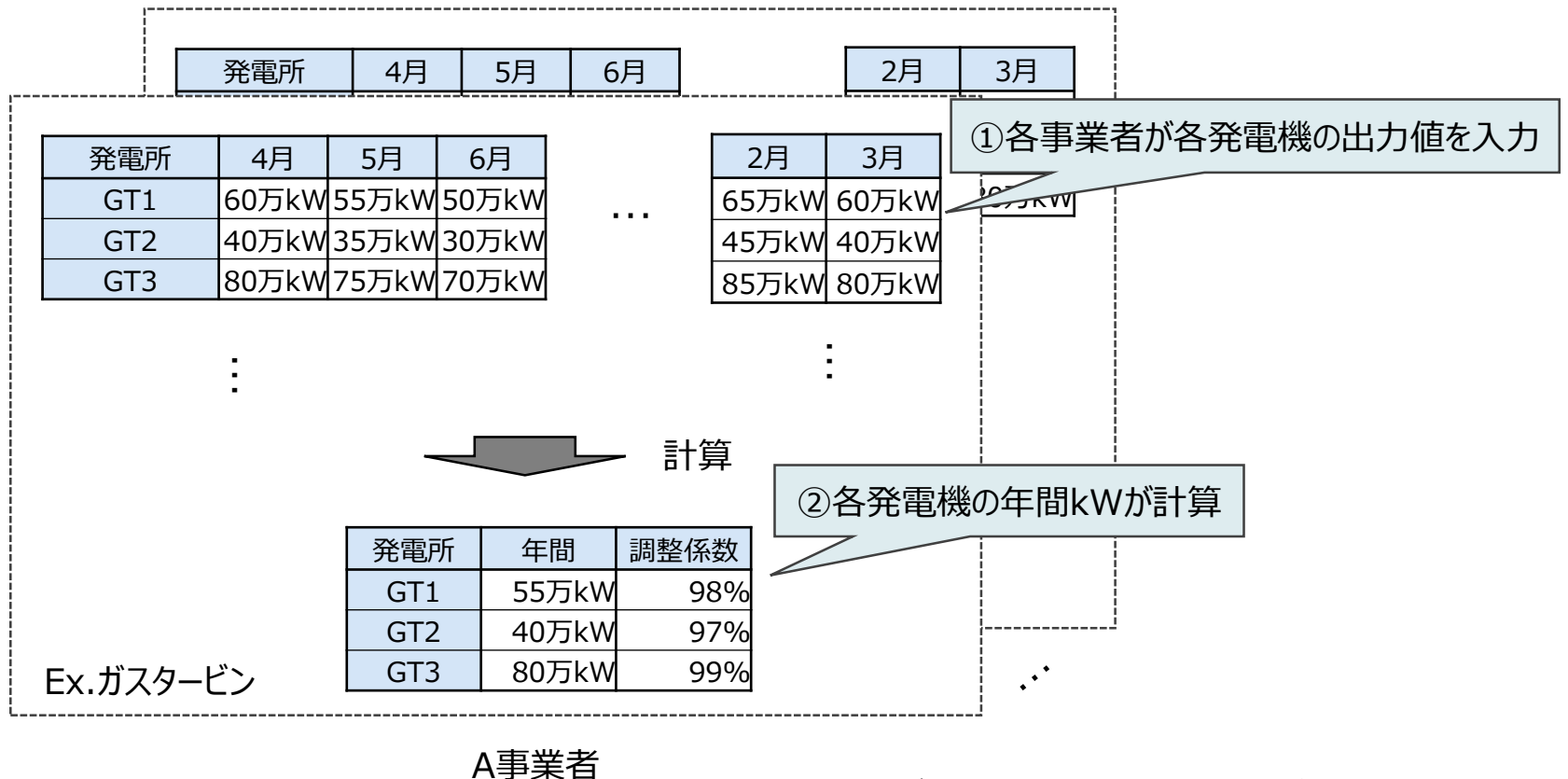


火力ガスタービンの供給力(kW価値)年間評価
 =4,625万kW+269万kW
 =4,894万kW(95.7%)

(2) 再エネ・揚水等の供給力(kW価値)評価【年間評価】 その他供給力(kW価値)の年間評価方法 (算定イメージ)

- ガスタービンなどの各発電機は各月の出力値が異なり、その数値も発電所毎に異なることから、各発電機単位で供給力(kW価値)の年間評価を算定する必要がある。
- 各発電事業者は、広域機関より提供する計算ツールにより、各発電機の各月想定出力値を入力し計算することで、年間評価(kW価値)を算定することとする。

広域機関より計算ツール提供 (イメージ)



※ガスタービン以外で、各月で出力値が異なる発電機も同様。

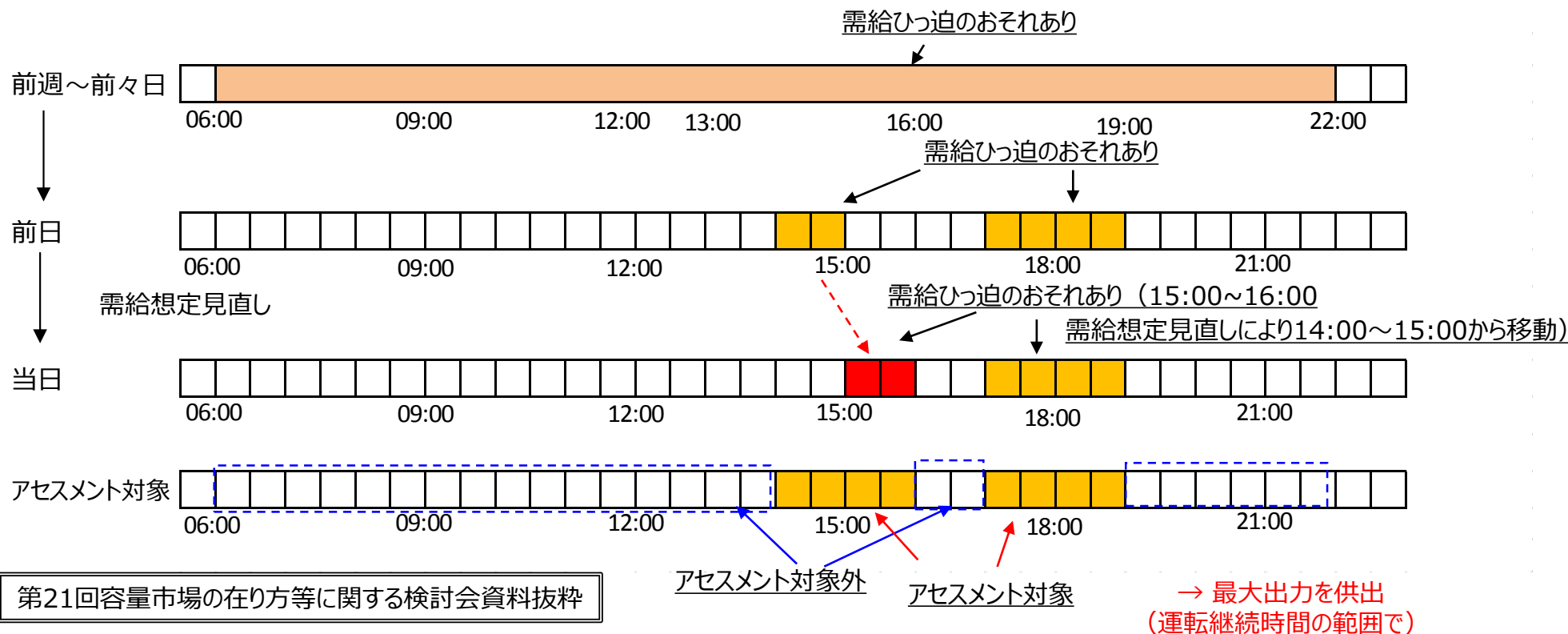
1 課題の検討状況

- (1) 揚水の供給力(kW価値)評価 【各月評価】
- (2) 再エネ・揚水等の供給力(kW価値)評価 【年間評価】
- (3) 揚水の役割と容量市場との関係性について
- (4) 供給計画への展開について
- (5) 正確性チェックについて

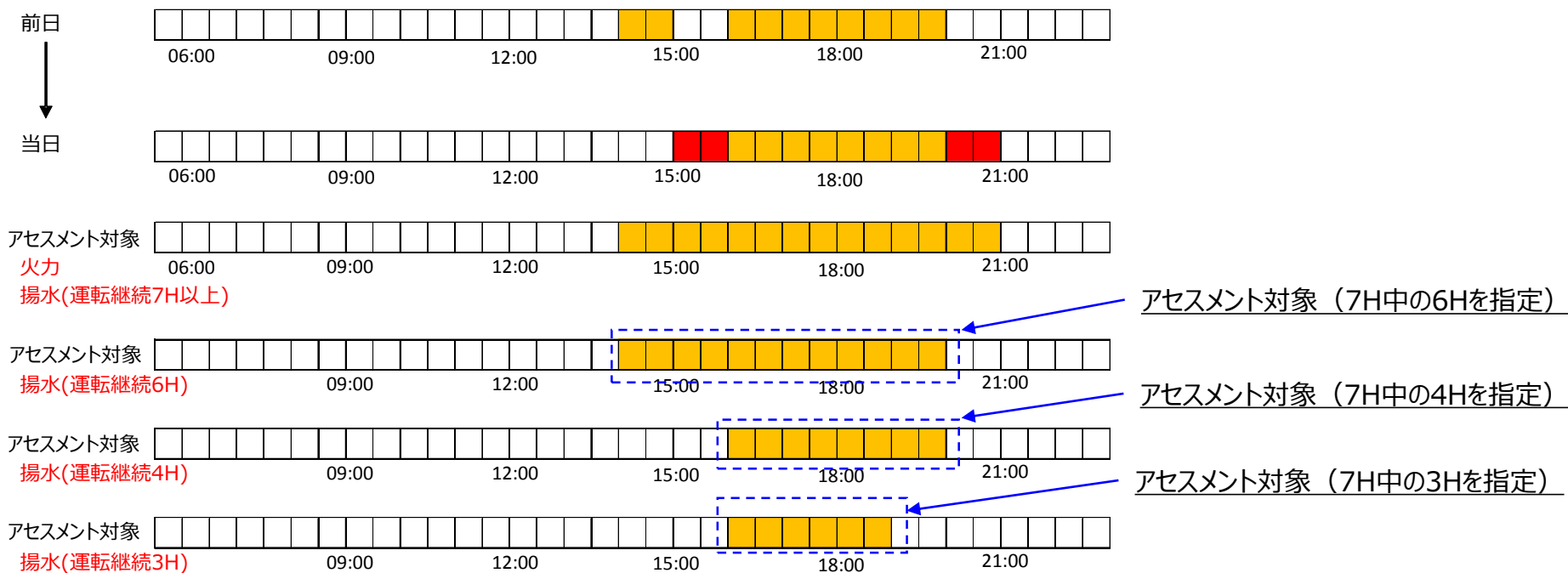
2 今後の検討スケジュール

- 前回の本委員会において、揚水の供給力(kW価値)評価にあたり、現状の揚水の役割（運用）や容量市場との関係性を整理することとしていた。
- 容量市場の在り方等に関する検討会では、容量市場における揚水のリクワイアメントについて、その運転継続時間（上池容量）に応じてアセスメント対象コマを指定することとしている。
- また、揚水の運転継続時間については、各揚水発電事業者が発電所毎に選択することが提案された。
- 上記整理については、今回算定した揚水の供給力(kW価値)評価を、揚水の運転継続時間（上池容量）に応じて算定したことと整合している。
- 以上のことから、各揚水発電事業者が各揚水発電所の運用方針や容量市場のリクワイアメントを踏まえて、各揚水発電所の運転継続時間を選択することにより、「余剰対応」、「経済運用」などの揚水の役割（運用）が揚水の供給力(kW価値)評価に与える影響についても考慮することができると考えるがどうか。
- さらに、溢水回避のための上池運用水位など揚水の運用上のリスクについて、各揚水発電事業者が各揚水発電所の運用容量を設定するにあたって考慮することで、揚水の供給力(kW価値)評価および容量市場のリクワイアメントに反映できると考えるがどうか。

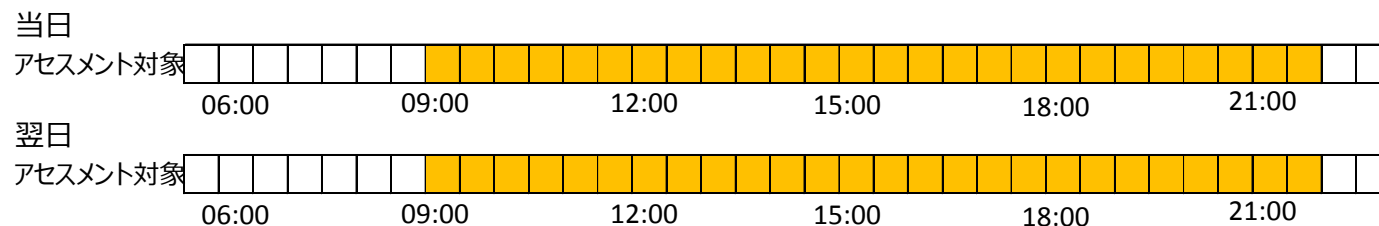
- EUE算定において、揚水供給力は需給ひっ迫時において最大出力で池容量をフル活用することを前提に供給力評価を行っており、その評価結果 (kW価値) にもとづき容量市場の対価を得ることとなる。
 - 従って、容量市場の需給ひっ迫のおそれがあるときのアセスメント対象時間においては、運転継続時間の範囲で最大出力を供出し、卸電力市場に応札することを求めています。
 - 例えば、運転継続時間3時間の揚水発電所に対しては、1日において最大3時間(30分コマ数の場合6コマ)にわたり、「需給ひっ迫のおそれがあるとき」のアセスメント対象コマにおいて供給力を供出することを求めています。
- (需給ひっ迫前には上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



- 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。
- また、運転継続時間が7時間未満の揚水発電所については、その継続可能時間によって、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と評価することとなるか。⇒ アセスメント対象外



- 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、当日の需給状況としては、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）。

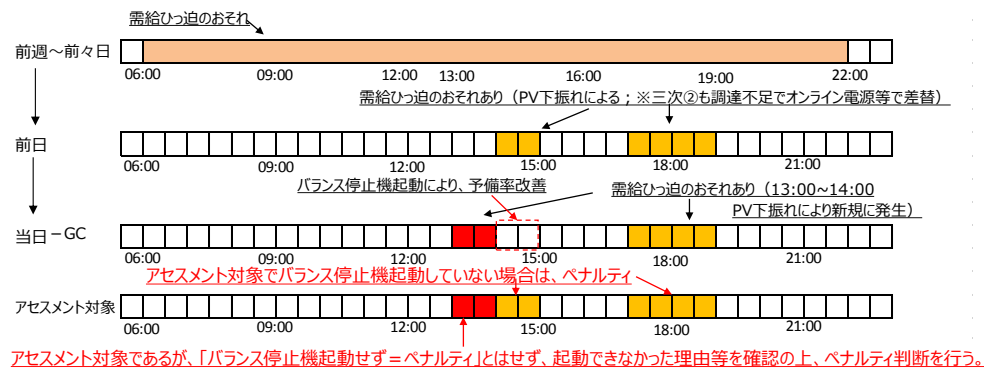


- ✓ 揚水運転時間不足により満水位とできないことが明らかな場合は、指定コマにおけるアセスメントに考慮することとしてはどうか（例えば、指定コマで90%以上発電できればリクワイアメント達成など）
- ✓ 揚水原資不足により指定コマにおけるリクワイアメントを達成できない場合は、その理由は事業者側に提示していただき、アセスメントにて考慮することとしてはどうか（例えば、卸市場の売り応札不足など）

- 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。

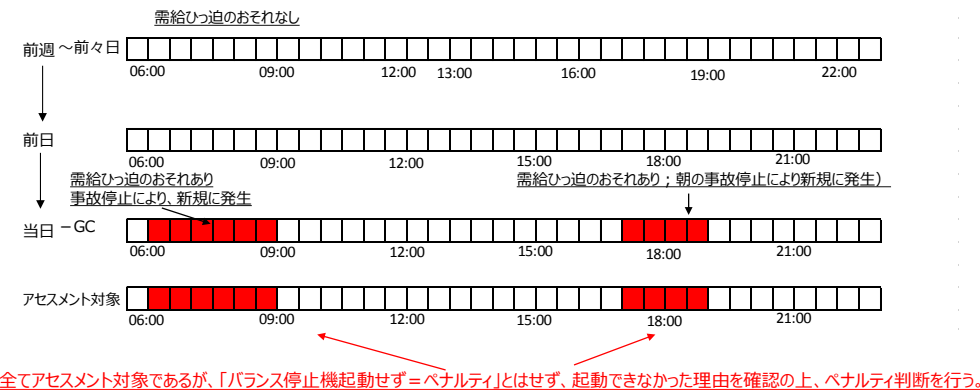
追加的な計画外停止等発生時の需給ひっ迫のおそれがあるときのアセスメント（1） 49

- 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。



- 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

		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%		



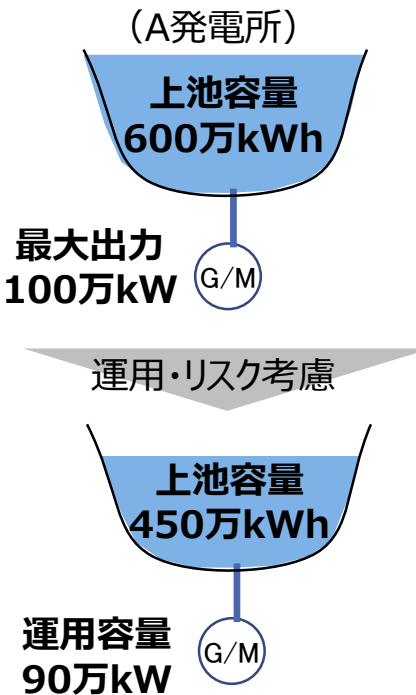
各揚水発電事業者

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

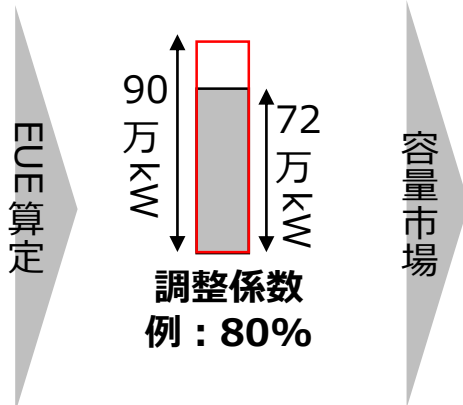
- 調整力等委にて、揚水の供給力(kW価値)評価にあたり、考慮すべきリスクがある場合は、適宜評価方法に織り込むことを提案した。
- 考慮すべきリスクとしては、例えば、以下のような運用上の制約が考えられるか。
 - ・ 溢水回避のための裕度
 - ・ 有効水位減による発電出力減等
- 容量市場においては、各揚水発電事業者が発電所毎の電源等情報を登録するにあたり、各揚水発電所にて考慮すべきリスクを踏まえ、運転継続時間を選択し、期待容量等を登録することとしてはどうか。

■ 揚水発電所の運用方針および考慮すべきリスクを踏まえ、各揚水発電事業者が運転継続時間を選択し、応札容量等を登録することにより、各発電所の容量市場のリクワイアメントおよび受取対価は以下のようなイメージとなる。

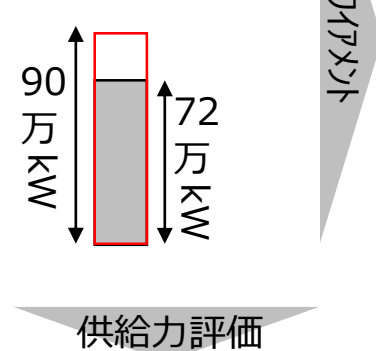
EUE算定諸元データ



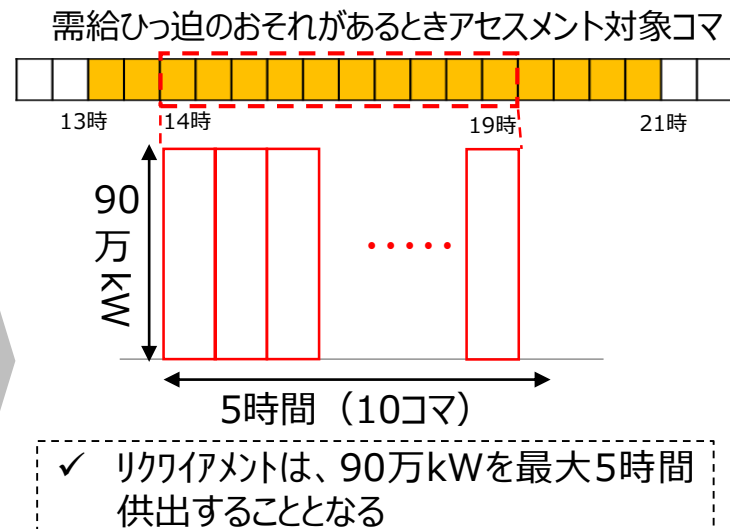
EUE算定結果



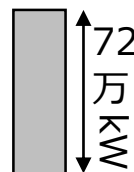
容量市場応札容量



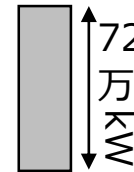
容量市場リクワイアメント



容量市場での調達量



容量市場での受取対価



✓ 応札・受取対価は、90万kW(5時間運転制約)を前提で算出したkW価値80%を乗じた72万kWとなる

1 課題の検討状況

- (1) 揚水の供給力(kW価値)評価 【各月評価】
- (2) 再エネ・揚水等の供給力(kW価値)評価 【年間評価】
- (3) 揚水の役割と容量市場との関係性について
- (4) 供給計画への展開について
- (5) 正確性チェックについて

2 今後の検討スケジュール

- 本委員会にてお示しする再エネおよび揚水の供給力(kW価値)の各月評価結果は、各月の補修調整や需給バランス評価に用いるものである。
- 現状の供給計画においては、再エネL5値などにより需給バランス評価を実施しているが、再エネ大量導入後の需給状況においては、従来の最大需要断面による評価に加えて最小予備率断面による評価を実施することで、供給信頼度確保状況を確認しているところ。今後、火力代替kW価値による再エネおよび揚水の供給力の各月評価結果を用いることで、従来の最大需要断面にて評価することとなる。
- 次回委員会を目途に数値を精査することで、再エネおよび揚水の供給力(火力代替kW価値)の各月評価結果を次回供給計画(2020年度供給計画)策定時点から適用すべく国と調整することとしてはどうか。

	現状供給計画	① 再エネL5値、揚水潜在計算	② 再エネ・揚水火力代替kW価値
算定内容		<ul style="list-style-type: none"> ・再エネL5は最大需要断面にて算出することを基本としているが、太陽光増加に伴い最小予備率断面も追加評価 ・揚水は再エネL5、H3需要、その他供給力をもとに潜在計算。小売、送配でそれぞれ算出。 	<ul style="list-style-type: none"> ・EUEにより、再エネ・揚水供給力の有無による系統電源必要量の差を供給力として算定(供給信頼度評価基準により算出)
算定箇所		小売、一般送配電事業者	広域機関
課題事項		<ul style="list-style-type: none"> ・現状のバランス評価基準は、再エネがない当時の8月断面ベースであり、最少予備率断面による評価の継続が必要 ・揚水の潜在算定方法が各社統一されていない 	<ul style="list-style-type: none"> ・揚水の役割や上池運用、容量市場との関係性等、前提条件の整理
評価		△	○

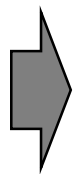
(参考) 供給計画における揚水供給力(kW価値)の評価方法補足事項(算定イメージ)

- 次回供給計画（2020年度供給計画）策定にあたり、再エネ・揚水の各月評価値を適用するイメージは以下の通り。
- 揚水供給力(kW価値)の各月評価では、補修未考慮の値であるため、供給計画において補修を考慮する際は、補修停止対象の発電機を除いた運転継続時間にて供給力(kW価値)評価を行うものとする。

<揚水の各月評価> ※算定イメージ

10b		4月		2月		3月	
4h	4月			2月	3月	1%	
北海道	71%			52%	50%	2%	
東北	87%			75%	74%	0%	
東京	52%			48%	42%		
						3%	
四国	90%			77%	80%	0%	
九州	62%			64%	61%		

広域機関



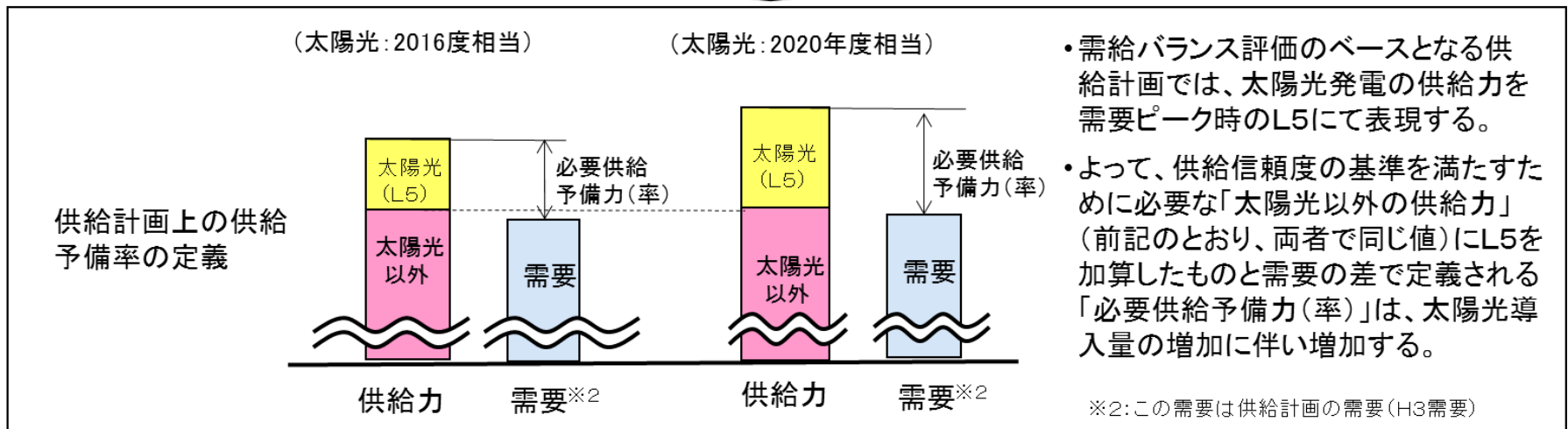
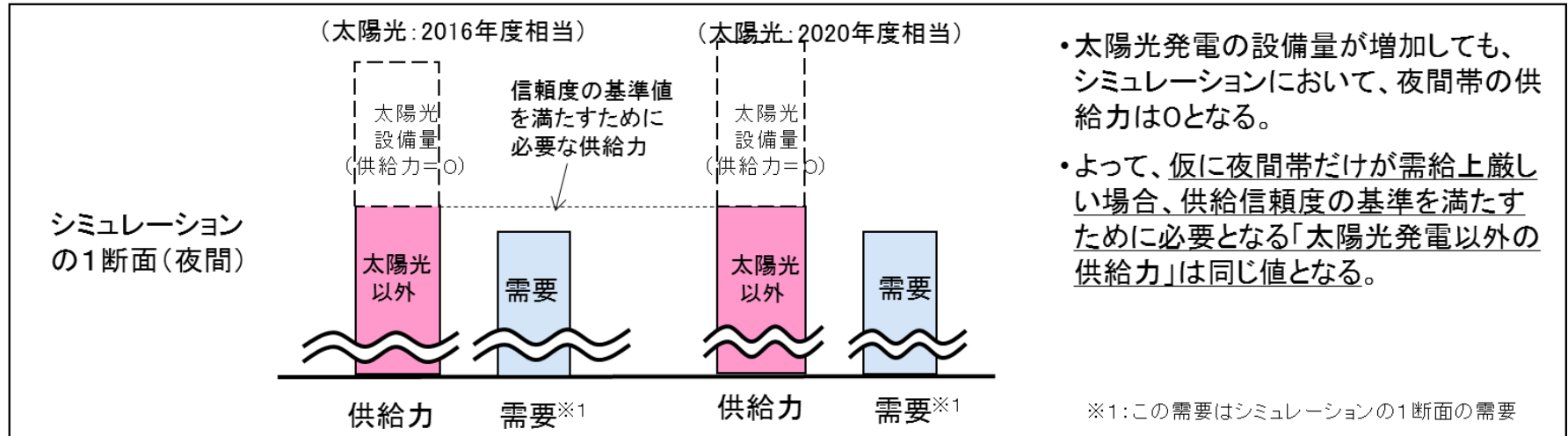
九州		4月			5月			6月			2月		3月	
北海道														
A発電所		5h	5h	10h				10h	10h	9h				
		10万kW	10万kW	20万kW				20万kW	20万kW	5h				
B発電所		4h	4h	4h				4h	4h	4h				

揚水は、補修除きの発電機の運転継続時間でkW価値を算出

A事業者

【出典】調整力及び需給バランス評価等に関する委員会 平成28年度（2016年度）取りまとめ 参考資料別冊2
(http://www.occto.or.jp/houkokusho/2017/chousei_jukyu_2016nendotorimatome.html)

- 太陽光発電の導入量増加に伴い、信頼度の基準値を満たすために必要な供給予備力(率)が増加する要因は以下の通り。



1 課題の検討状況

- (1) 揚水の供給力(kW価値)評価 【各月評価】
- (2) 再エネ・揚水等の供給力(kW価値)評価 【年間評価】
- (3) 揚水の役割と容量市場との関係性について
- (4) 供給計画への展開について
- (5) 正確性チェックについて

2 今後の検討スケジュール

- 本委員会にて実施するEUE算定結果については、2020年度供給計画および容量市場初回メインオークションに向けて、需給バランス評価および容量市場調達量・対価支払に影響するため、その算定内容について十分に検証しておくことが必要であり、検証内容としては、下記の3つの観点が考えられる。
 - ① 算定手法・諸元データの妥当性（手法の妥当性）
 - ② 算定結果の感度分析（結果の妥当性）
 - ③ 算定結果と需給実績との整合（アデカシーの妥当性）
- 上記において、①については、本委員会における議論状況を今後整理していくこととしてはどうか。また、③については、一定の期間の需給実績を踏まえて評価するという検討課題であり、一定の期間の実績データの蓄積含めて継続的に整理していくことが必要か。
- 以上から、まずは、②について、検討条件の変化に伴う感度分析を実施してはどうか。具体的には、EUE算定結果を早い時期に適用する「2020年度供給計画」に向けて検証を進めていくこととしてはどうか。
- 検証の場としては、当面、本委員会にて報告し、詳細な分析が必要な場合は、作業会などを開催することとしてはどうか。

- 今回、供給計画への適用にあたり、感度分析としての検討項目・検討事項を抽出した。
- 今後、下表の検証を進めるとともに、容量市場初回メインオークションに向けて確認しておくべき事項を抽出し、検証を進めていくこととしてはどうか。また、上記以外にも検討すべき事項があれば、適宜検証を実施してはどうか。

目的	検討項目	検討事項
供給計画への適用	再エネ供給力(kW価値) 評価【各月評価】	<ul style="list-style-type: none"> • 再エネ導入量拡大による供給力(kW価値)の変化とその要因分析 • 連系線容量変更による供給力(kW価値)の変化とその要因分析
	揚水供給力(kW価値) 評価【各月評価】	<ul style="list-style-type: none"> • 設備量変更による供給力(kW価値)の変化とその要因分析 • 再エネ導入量拡大による供給力(kW価値)の変化とその要因分析 • 連系線容量変更による供給力(kW価値)の変化とその要因分析
容量市場 初回メインオークション	今後検討	今後検討
その他	適宜検討	適宜検討

1 課題の検討状況

- (1) 揚水の供給力(kW価値)評価【各月評価】
- (2) 再エネ・揚水等の供給力(kW価値)評価【年間評価】
- (3) 追加設備量の調達方法について
- (4) 揚水の役割と容量市場との関係性について
- (5) 供給計画への展開について
- (6) 正確性チェックについて

2 今後の検討スケジュール

- 次回に向けて、供給計画への展開にあたり再エネ・揚水の供給力(kW価値)評価の数値を精査する。また、需給検証の見直しおよび正確性チェックを実施していく。

(▼：本委員会)

項目	主な課題・検討事項	6月	7月	8月	9月	10月
		▼14	10▼	27▼	30▼	下▼
(1)再エネ供給力評価 (L5⇒火力代替kW価値)	<ul style="list-style-type: none"> 従来のL5値からEUE算定による火力代替kW価値へ見直し(2020供計反映) 火力代替kW価値については各月評価と年間評価を算定し、それぞれの用途について整理 	算定方法の検討	kW価値算定(各月)	(年間)	(年間)	(数値精査)
(2)揚水供給力評価	<ul style="list-style-type: none"> 上池水位のkWh制約を考慮した揚水供給力(kW価値)の算定方法を検討 再エネ供給力評価と同様に各月評価と年間評価を算定するかどうか整理 	算定方法の検討	kW価値算定	(年間)	(年間)	(数値精査)
(3)EUE基準値の設定	<ul style="list-style-type: none"> 従来のLOLP基準では各エリアの必要予備率を7%で整理していたが、今後の信頼度基準として厳気象対応・稀頻度リスクを含めた予備率10%相当に相当する「需要1kWあたりのEUE」基準値を算定 	算定条件整理	EUE基準の算定			
(4)供給計画・需給検証への展開	<ul style="list-style-type: none"> (1)(2)の見直しを踏まえた供給計画および需給検証における評価方法の見直しについて整理 容量市場による調達の仕組みを踏まえた供給計画および需給検証での評価方法の見直し内容およびその適用時期の検討 				供計GL見直し	供給計画・需給検証見直し検討
(5)正確性チェック	<ul style="list-style-type: none"> EUE算定におけるツールの正確性および算定条件の妥当性についての評価を検討 		評価体制等の検討			正確性チェック