

確率論的必要供給予備力算定手法(EUE算定)における 諸課題の検討について

2022年 7月20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

- EUE評価は、**容量市場における目標調達量の算定や供給計画取り纏めにおける需給バランス評価などを適用範囲**としている。
- 第74回本委員会（2022年6月28日）にてお示した検討事項については、**現状のEUE適用範囲と同様に、容量市場や供給計画といった「計画段階において確保すべき供給力を評価する」との目的を前提とし、整理を進めること**としたい。

供給信頼度における検討事項		EUE算定における現状整理
①	高需要期以外での需給ひっ迫を踏まえ、 春季・秋季についても、厳気象・稀頻度対応リスク分を考慮する必要があるのではないか。	夏季・冬季のみ厳気象対応(2%)と稀頻度リスク対応(1%)を考慮
②	今般の需給ひっ迫等で事業者に多くの補修停止計画の調整を求めている状況を踏まえ、 年間計画停止可能量及び追加設備量の考え方を改めて整理する必要があるのではないか。	2019年度供給計画の計画停止量を参考に、年間計画停止可能量1.9ヶ月を確保するための追加設備量を算定。
③	今般の需給ひっ迫の要因の一つである電源の計画外停止について、 計画外停止率及び算定の考え方が実態と乖離していないか確認する必要があるのではないか。	計画外停止率は至近3ヵ年平均の実績から算定し、3年周期で見直し。 翌日計画で稼働予定の電源を対象に、計画外停止実績を集約。
④	今般の需給ひっ迫の要因の一つである連系線の運用容量減少について、供給信頼度評価においても、 連系線の計画外停止や運用容量減少を考慮する必要があるのではないか。	連系線の計画外停止等は織り込まず、健全な状態(年間運用容量)として算定

- 今回は、検討事項①および②に関連する、春季・秋季への厳気象対応・稀頻度リスクの織り込みの考え方及び対応案について検討を行ったため、方向性について議論いただきたい。

供給信頼度における検討事項	EUE算定における現状整理
<p>① 高需要期以外での需給ひっ迫を踏まえ、春季・秋季についても、厳気象・稀頻度対応リスク分を考慮する必要があるのではないか。</p>	<p>夏季・冬季のみ厳気象対応(2%)と稀頻度リスク対応(1%)を考慮</p>
<p>② 今般の需給ひっ迫等で事業者に多くの補修停止計画の調整を求めている状況を踏まえ、年間計画停止可能量及び追加設備量の考え方を改めて整理する必要があるのではないか。</p>	<p>2019年度供給計画の計画停止量を参考に、年間計画停止可能量1.9ヶ月を確保するための追加設備量を算定。</p>
<p>③ 今般の需給ひっ迫の要因の一つである電源の計画外停止について、計画外停止率及び算定の考え方が実態と乖離していないか確認する必要があるのではないか。</p>	<p>計画外停止率は至近3カ年平均の実績から算定し、3年周期で見直し。 翌日計画で稼働予定の電源を対象に、計画外停止実績を集約。</p>
<p>④ 今般の需給ひっ迫の要因の一つである連系線の運用容量減少について、供給信頼度評価においても、連系線の計画外停止や運用容量減少を考慮する必要があるのではないか。</p>	<p>連系線の計画外停止等は織り込まず、健全な状態(年間運用容量)として算定</p>

- 第74回本委員会（2022年6月28日）における検討事項①②に関する主な意見は、以下のとおり。

検討事項①②に関する主な意見

今まで十分に考えられてきたと思っていた冬季や中間期についても需給ひっ迫が結構起こっているようにも見える。そういった意味ではEUE算定というものの考え方をもう1回整理してみるというのをやっていただく事が重要ではないかと思う。**今回の稀頻度リスクというのが本当に頻繁に起こるものなのか、稀頻度として扱うべきものなのか、非常に判断が難しいところはあるかと思うので、定量的に評価していただき、本当に必要な量を正しく算出できるよう検討を進めていただけると良いのではないか。**

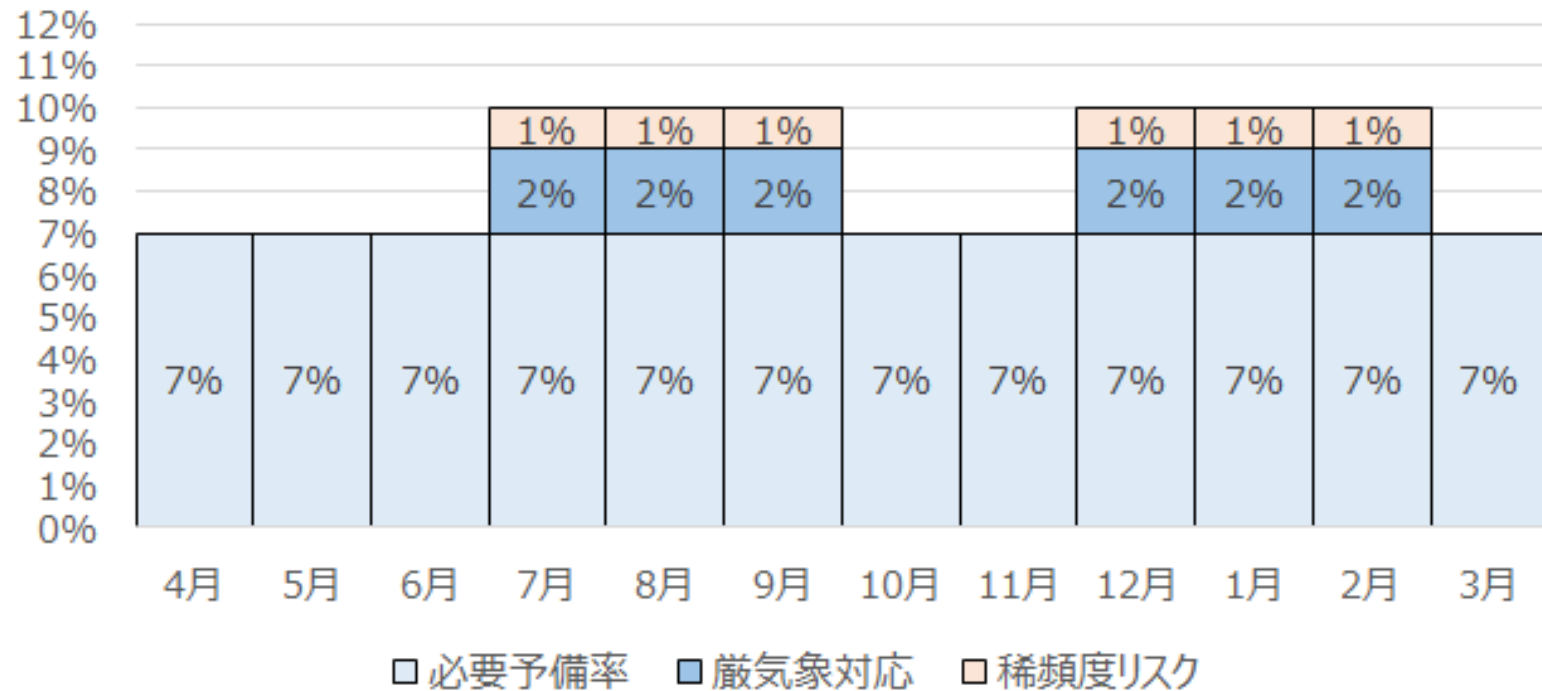
年間計画停止可能量1.9ヶ月という数字であるが、当時2019年のレジリエンス小委でもかなり議論がなされ、社会コスト低減の観点等も踏まえ最低限必要になる量という形で設定されたと認識している。**昨今の厳しい需給状況においては弊社の電源も停止計画の調整対象になるという事がある。他社でも同様の状況があるとすれば、今回事務局が整理された通り、年間停止可能量と追加設備量の考え方について改めて整理いただく事が必要になるか考える。**

EUEの評価0.048kWh/kW・年というのがあって、H1での確定論的な見方やH3の8%というのをひとつの基準で再度チェックいただいていると思うが、やはり需給実績との比較でEUEの感覚が合っているかという評価が大切かと思うので、全体的な評価を是非やっていただければと思う。

①春季・秋季の厳気象対応・稀頻度リスクの考慮
 ～ 現状の供給信頼度基準の考え方について ～

- 現状の供給信頼度評価の基準(0.048kWh/kW・年)は、夏季・冬季は厳気象対応・稀頻度リスクを考慮したH3需要の10%に対して、春季・秋季は厳気象対応・稀頻度リスクを考慮しないH3需要の7%相当として算定されている。

<供給信頼度基準の算定条件（各月の必要供給予備力の考え方）>



※ 持続的需要変動対応分除く

① 春季・秋季の厳気象対応・稀頻度リスクの考慮

～ 春季・秋季への厳気象対応・稀頻度リスクの織り込みの必要性 ～

- 東京エリアの2022/3/22の需要は、3月としては稀な寒気により3月のH1需要を上回り厳しい需給状況となっており、供給力不足が懸念される状況であった。また、2022年6月にも稀な高気温により厳しい需給状況となった。
- このような状況も踏まえ、供給信頼度評価においても**春季・秋季に厳気象対応を考慮する必要があると考えられる。**

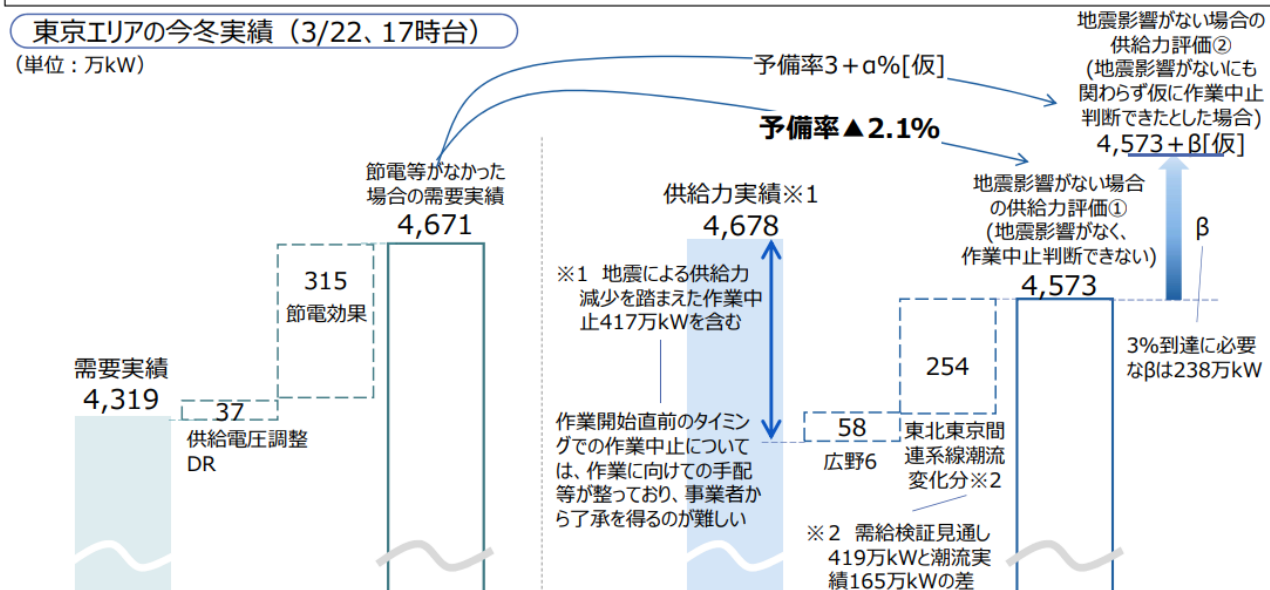
東京エリアの3/22の需給実績の評価【地震なかりせば評価】

77

- 東京エリアの3月22日の需要は、3月としては稀な寒気により節電等がなければ4,671万kWと3月の厳寒H1需要を25万kW上回っていたと評価される。
- 他方で、供給力に関しては、3月後半は電源等の補修停止計画の開始時期であるところ、地震の影響を踏まえ、予めその補修計画を最大限中止することで供給力を確保したが、本来こうした判断を行うことは難しく、供給力対策として日頃から期待できるものではない。
- 今後、東京電力PGと連携のうえ、今回の事象を踏まえた課題等について整理していくこととしたい。

東京エリアの今冬実績（3/22、17時台）

(単位：万kW)



【出典】第73回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会(2022/5/25) 資料1

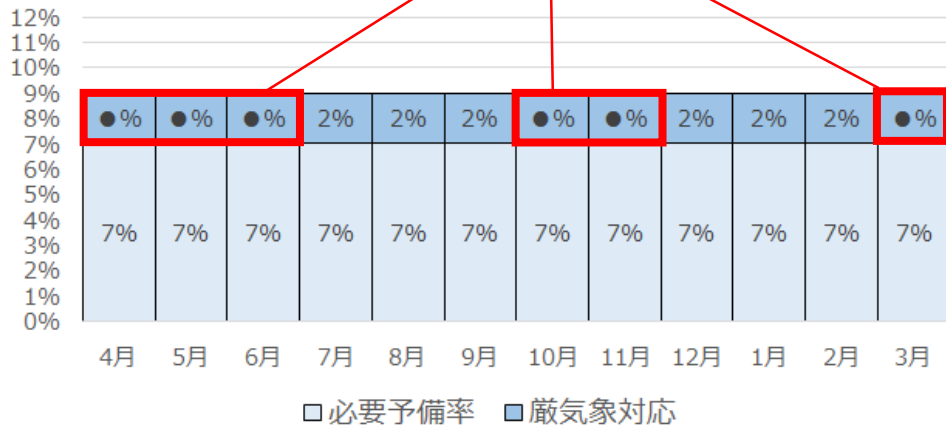
https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/2022/chousei_jukyu_73_haifu.html

①春季・秋季の厳気象対応・稀頻度リスクの考慮 ～ 春季・秋季への厳気象対応の織り込み方法 ～

- 厳気象対応の織り込み方法としては、どの月においてもその季節なりの厳気象需要に対応する必要があるとの考えから、**年間を通して全ての月に織り込む方法**が考えられる。
- 一方、これまでの考え方をベースとし、**実際に厳気象対応が顕在化した月に新たに厳気象対応を織り込む方法**（例えば3月と6月）も考えられる。
- 春季・秋季の追加供給力対策として、実運用において発電機の補修計画の調整がなされており、春季・秋季の厳気象対応については検討事項②の年間計画停止可能量・追加設備量への対応とも密接に関連することから、検討事項②と併せて検討を行ったため、後述する。

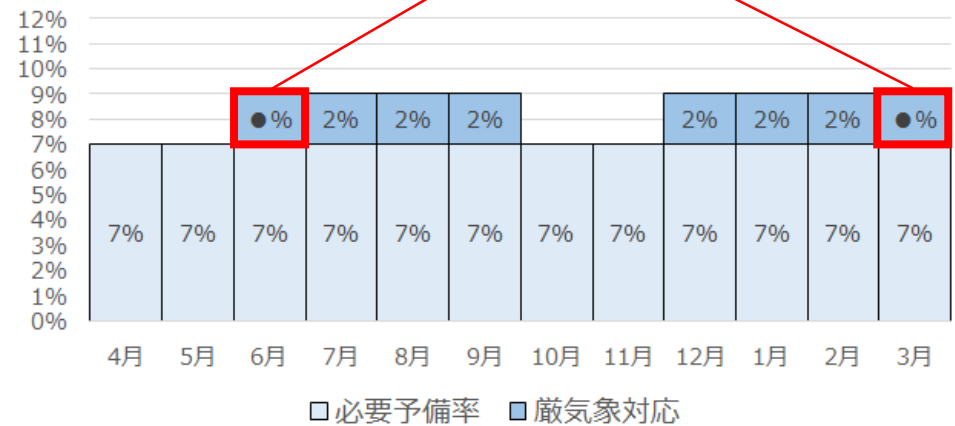
<年間を通して厳気象対応を織り込み>

新たに厳気象対応を織り込み



<厳気象対応が顕在化した月に織り込み>

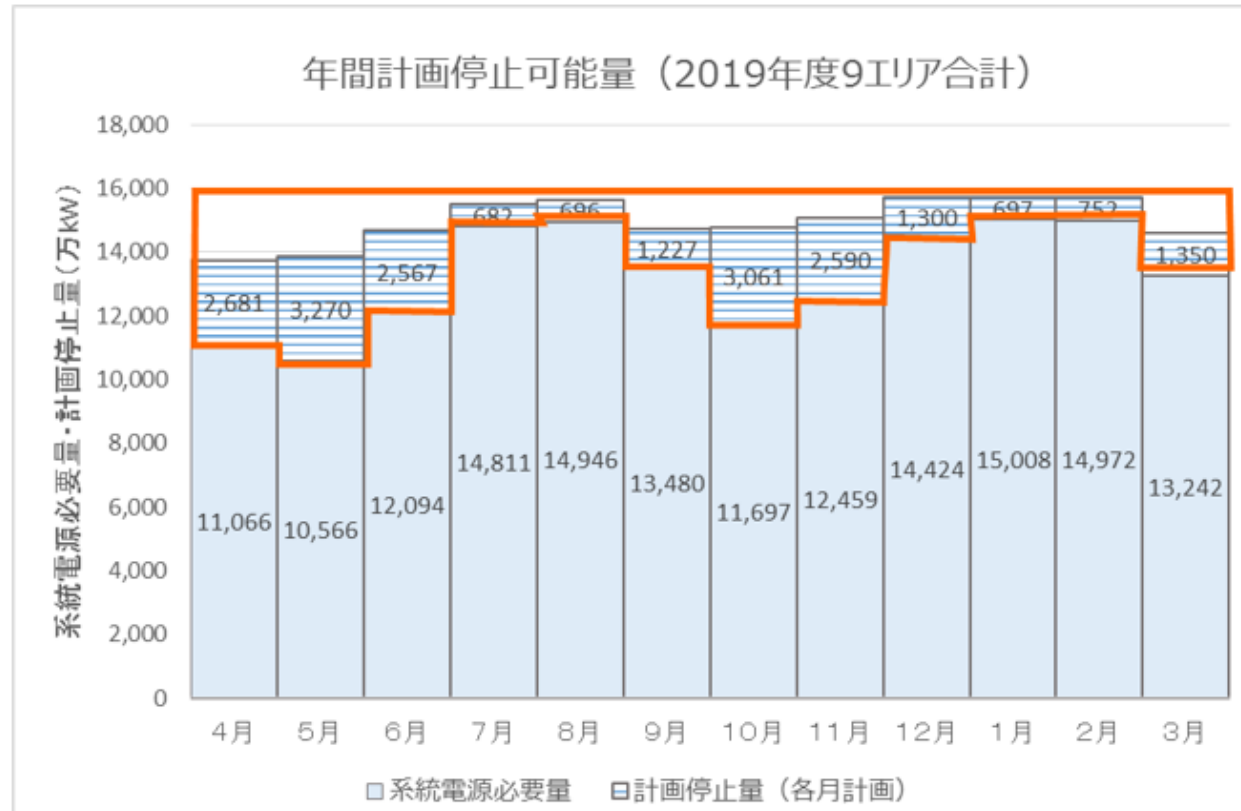
新たに厳気象対応を織り込み



②年間計画停止可能量及び追加設備量の再整理 ～ 現状の年間計画停止可能量および追加設備量 ～

- 第5回レジリエンス小委において、2019年度供給計画の計画停止量を参考に、年間計画停止可能量は月換算1.9ヶ月必要であると整理され、1.9ヶ月を確保するための追加設備量を算定することとされた。
- なお、この年間計画停止可能量1.9ヶ月は、**H3需要ベースで評価された必要供給力をもとに算定されている。**

□ 年間計画停止可能量：29,922万kW・月（1.90ヵ月）



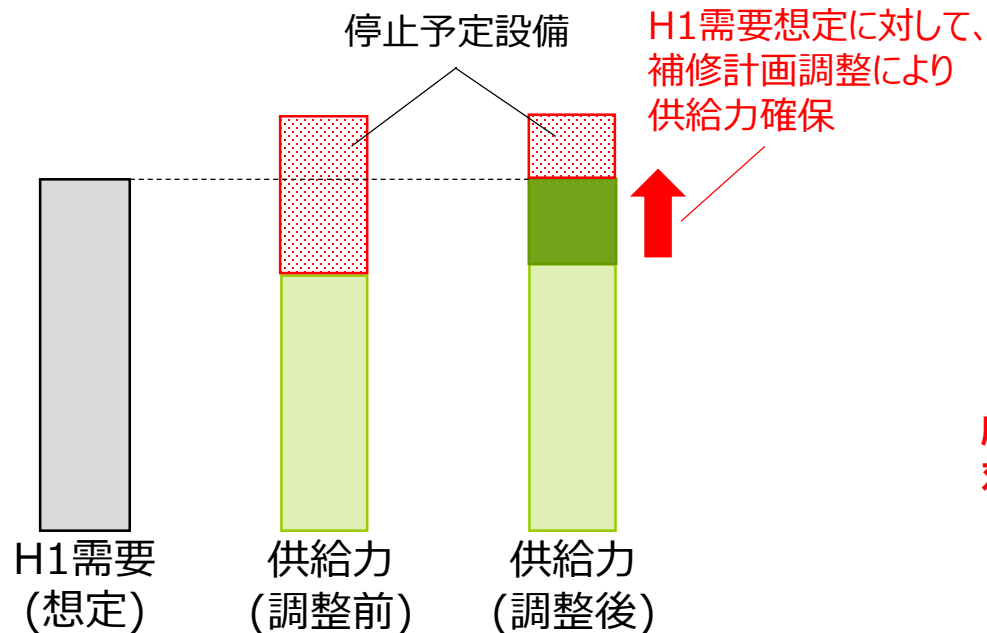
【出典】第5回電力レジリエンス等に関する小委員会(2019/3/27) 資料2 一部修正

https://www.occto.or.jp/iinkai/kouikikeitouseibi/resilience/2018/resilience_05_shiryuu.html

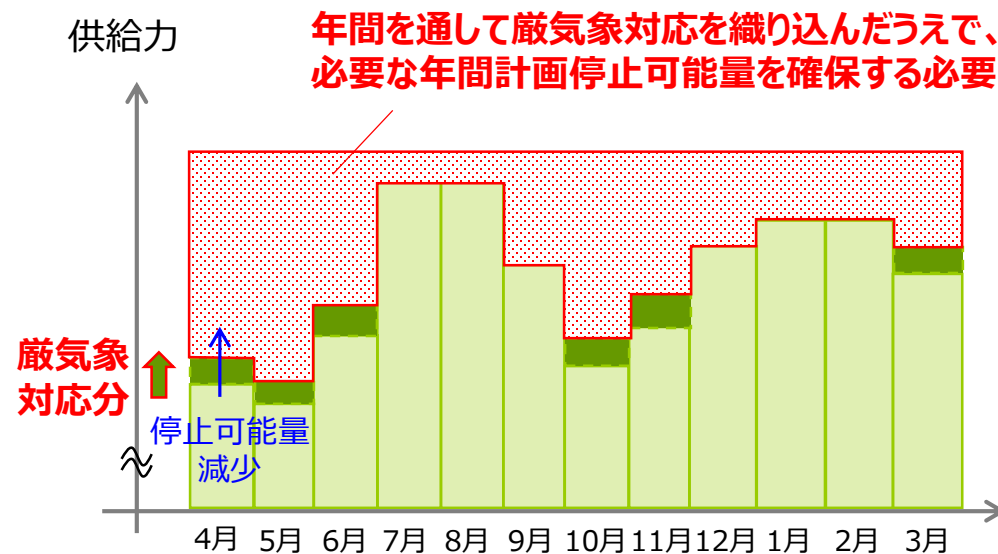
～ 厳気象対応・稀頻度リスクを織り込んだ年間計画停止可能量の必要性 ～

- 前述のとおり、追加設備量の算定の前提となる年間計画停止可能量1.9ヶ月は、厳気象対応・稀頻度リスクを考慮しないH3需要ベースで算出した必要供給力を元に算定しているが、**実運用ではH1需要にも対応するだけの供給力を確保すべく、補修計画調整を行う必要がある。**
- 現状のEUE算定においても、H3需要をベースとし、H1需要相当まで含めた需要変動を確率的に考慮した必要供給力を算出しているものの、今般の需給ひっ迫の状況を踏まえると、春季・秋季の厳気象需要に対応する補修計画調整の課題が顕在化している。
- これは、発生確率が低い事象は期待値としては小さく評価されるEUE評価の特徴が顕在化したものと考えられ、この対応としては、**年間を通して全ての月に厳気象対応を織り込んだ供給力を前提とする必要があるのではないか。**

<H1需要への対応>



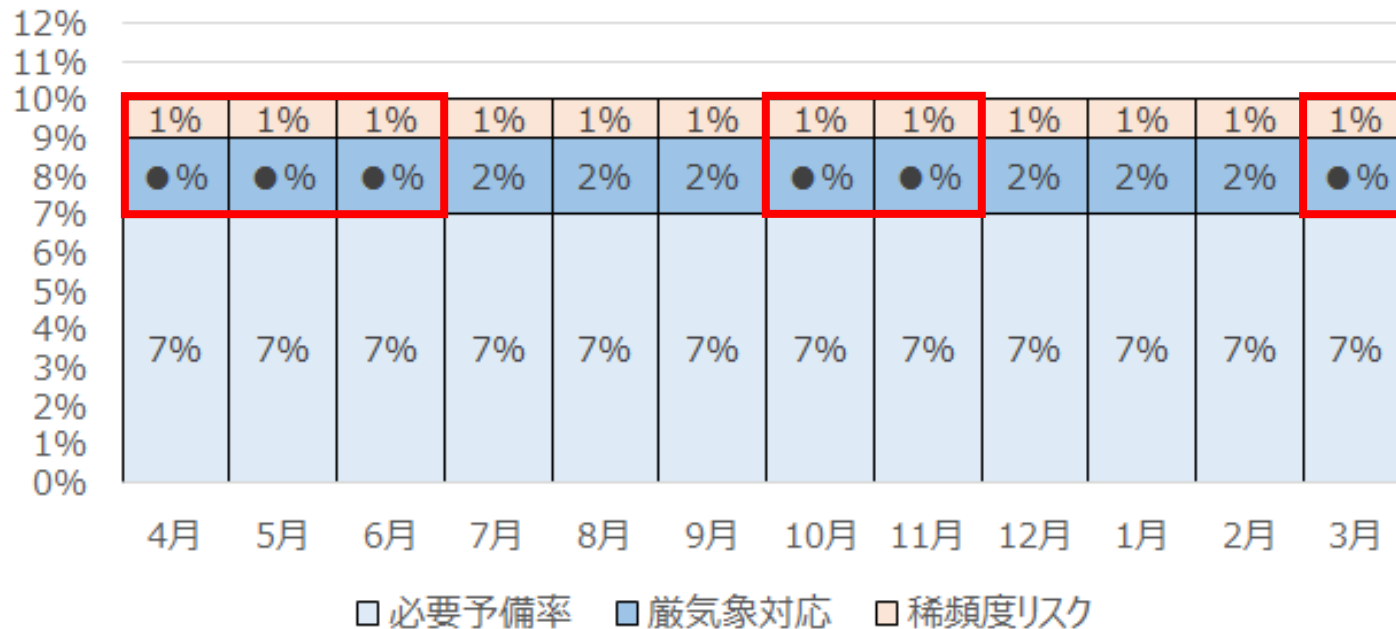
<年間計画停止可能量イメージ>



～ 新たな厳気象対応・稀頻度リスクの織り込みの考え方 ～

- 前述の検討事項①および②、両方の対応を踏まえ、**厳気象対応は年間を通して全ての月に必要な量を考慮することとしてはどうか。**
- 併せて、**稀頻度リスクについても同様に年間を通して発生し得るリスクであることから、年間を通して全ての月に考慮することとしてはどうか。**
- また稀頻度リスクについては、**季節によるリスク量に大きな違いは無いことから、1%を一律で織り込むこととなるか。**

 厳気象対応・稀頻度リスクを新たに織り込み



※ 持続的需要変動分除く

- 稀頻度リスクとは、**厳気象対応を踏まえた必要供給力を上回るリスクへの対応として整理されており、追加的な発電機脱落や送電線故障による供給力低下率から、平年H3需要に対して1%程度とされている。**

3 稀頻度リスク対応として必要な供給力の算定

60

- 厳気象対応を踏まえた必要供給力については、「②-1 厳気象対応の見直し」にて示したように、**厳気象需要（不等時性含む）および計画外停止率などの一定の条件のもと設定したものであり、当該条件を上回るリスクについて、稀頻度リスク対応として下記のN-1事象について検討した。**
 - a. 単機最大ユニット脱落
 - b. 50Hzエリア・60Hzエリアそれぞれで単機最大ユニット脱落
 - c. N-1送電線故障
- 上記a～cのN-1事象における供給力低下率は0.7%～1.4%程度であることから、稀頻度リスク対応として必要な供給力は、**総じて平年H3需要に対して1%程度と評価できるのではないかと見られる。**
- なお、N-2以上の事象については、供給信頼度評価における停電コストと調達コストの経済性も踏まえて、対応要否を検討してはどうか。また、北海道などエリアの特殊性があるケースにおいては別途検討することでどうか。

想定されるリスク	供給力低下率（H3需要比率）
a.単機最大ユニット脱落	最大0.7%程度（全国H3需要比率）
b.50Hzエリア・60Hzエリアそれぞれで単機最大ユニット脱落	50Hzエリアで1.4%、60Hzエリアで1.3%程度(各エリアH3需要比率)
c.N-1送電故障	最大1.1%程度（全国H3需要比率）

【第1回電力レジリエンス等に関する小委員会（2018年12月18日）議事録抜粋】

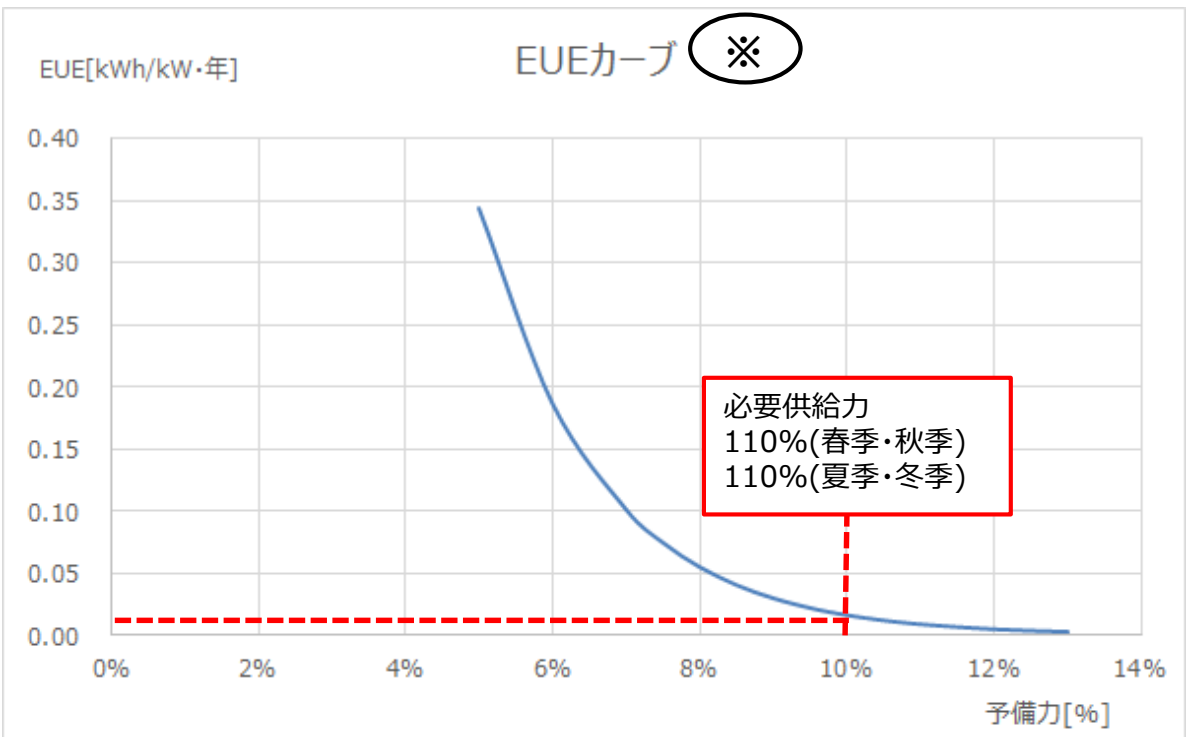
『むしろ世の中としては、**なぜ今年の1月のH1の厳気象が起こった時に同時に発電所が壊れていたのか、なぜ今年の夏に猛暑が起きたときに電源が故障していたのか、こういうことについてきちんと対応をすべきか、すべきではないのか**、ということが聞きたいことなのではないか。当然今までの信頼性評価の中では、ある程度の、稀頻度でないものについては、対応が出来ているのだろうと思うが、**現にそういう事象が今年1年の中で起こっている。そういうことも踏まえて、早急に確保すべき供給力として、どこまでが最低限必要なのか**という点について、停電コスト等も踏まえながらご検討いただきたい。』（鍋島オブザーバー）

【出典】第4回電力レジリエンス等に関する小委員会(2019/3/5) 資料2

https://www.occto.or.jp/iinkai/kouikikeitouseibi/resilience/2018/resilience_04_shiryuu.html

供給信頼度基準の試算(年間を通して厳気象対応2%、稀頻度リスク1%を織り込む場合)¹²

■ 前述の内容を踏まえ、**仮に、厳気象月の厳気象対応2%・稀頻度リスク1%を年間を通して織り込んだ場合**、新たな供給信頼度基準は、**0.016kWh/kW・年**と算定され、これまでの0.048kWh/kW・年が見直されることとなる。



※	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	9エリア計
EUE(万kWh/年)	8.1	22.2	85.6	40.3	8.2	42.5	17.0	8.1	25.1	257.1
需要1kWあたりのEUE(kWh/kW・年)	0.016									0.016

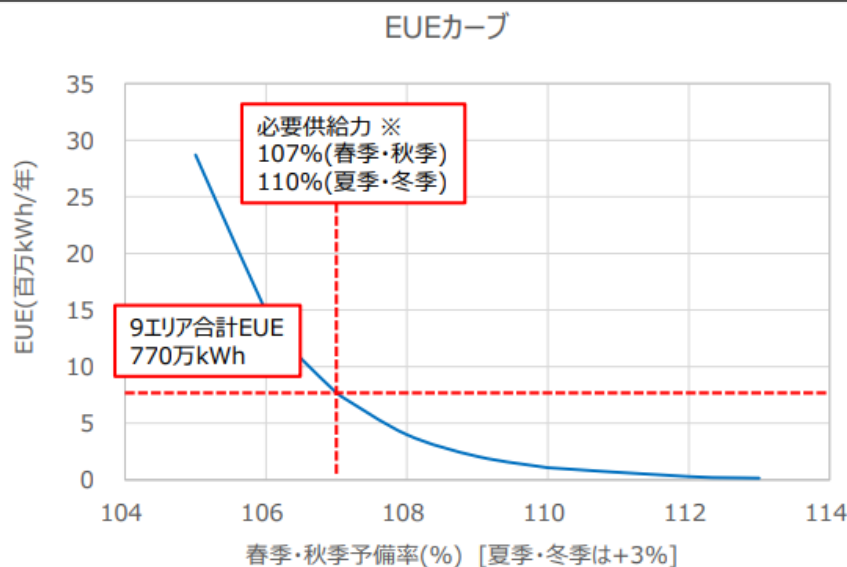
※仮に、厳気象月の厳気象対応2%・稀頻度リスク1%を年間を通して織り込んだ場合の試算

1 課題の検討状況

15

(1) EUE基準値の算定 (全国の供給信頼度の基準値の算定結果)

- 全国の必要供給予備力の春季・秋季7%と夏季・冬季の10%に相当する信頼度基準を算定した結果、EUEで「770万kWh/年」程度(需要1kWあたりのEUEでは0.048kWh/kW・年)となった。
- 今回算出した現状の供給信頼度に相当する需要1kWあたりのEUEを供給信頼度基準としてはどうか。

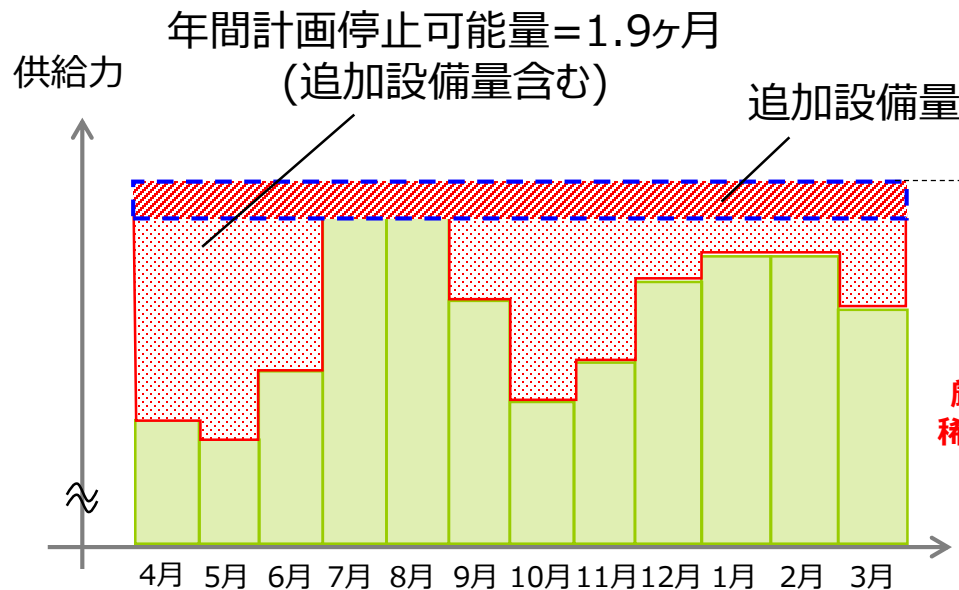


	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	9エリア計
EUE(万kWh/年)	24	66	258	119	25	127	51	24	76	(770)
需要1kWあたりのEUE(kWh/kW・年)	0.048									(0.048)

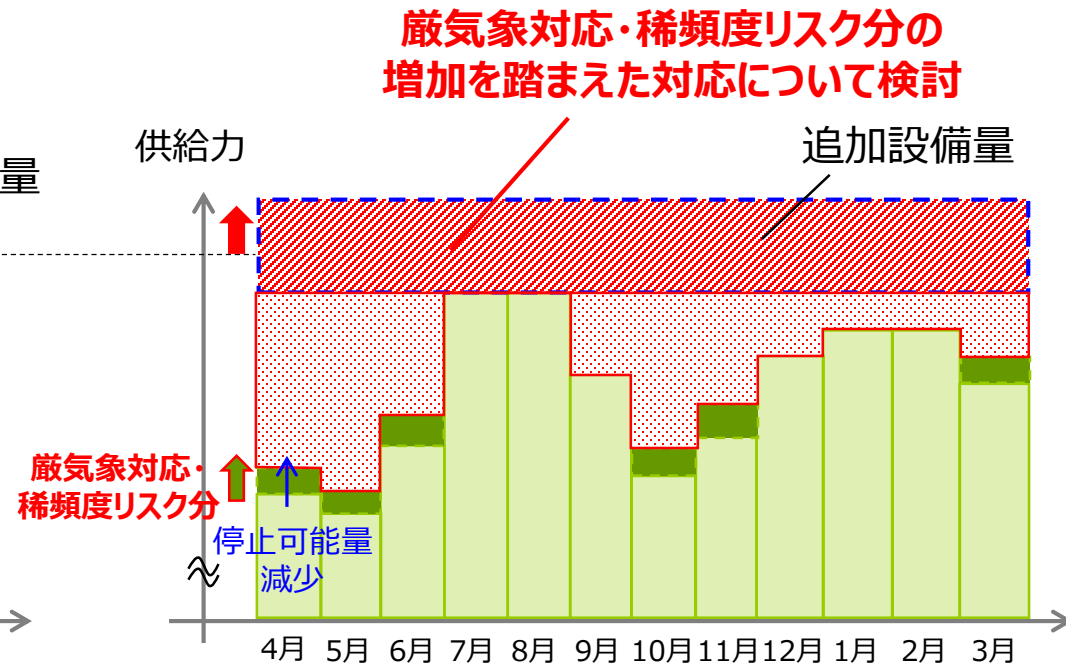
～ 厳気象対応・稀頻度リスクの織り込みを踏まえた供給力確保への対応 ～

- 春季・秋季に厳気象対応・稀頻度リスクを考慮すれば、春季・秋季の必要供給力は増加する。
- また、春季・秋季の必要供給力の増加に対して、電源の補修計画の調整で対応することが想定されるが、その場合には年間計画停止可能量が減少することから、追加設備量の増加が必要になると考えられる。
- 必要供給力増加への具体的な対応について検討を行ったため、以降のスライドで後述する。

<春季・秋季供給力見直し前>



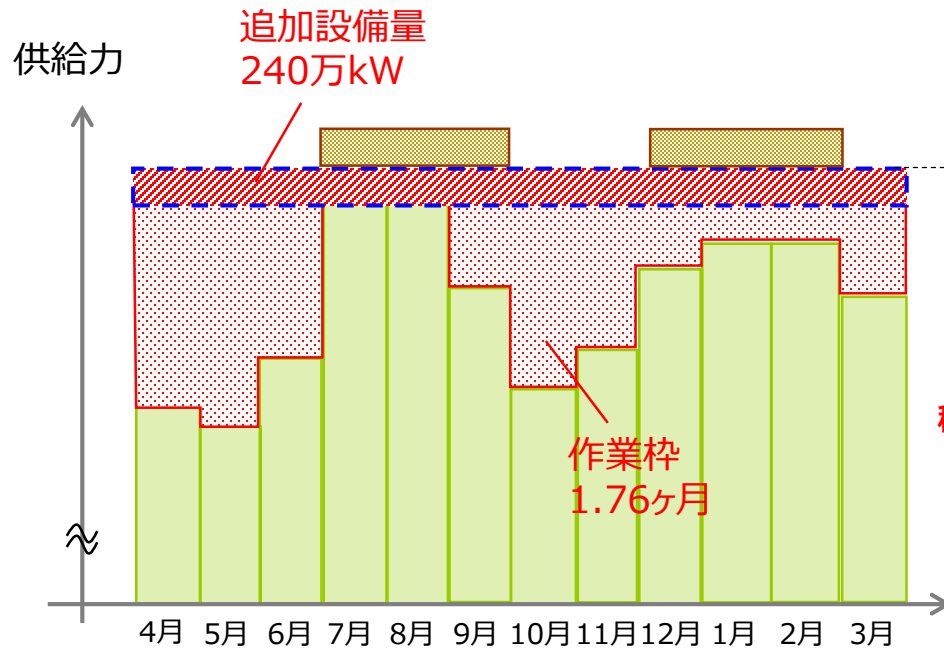
<春季・秋季供給力見直し後>



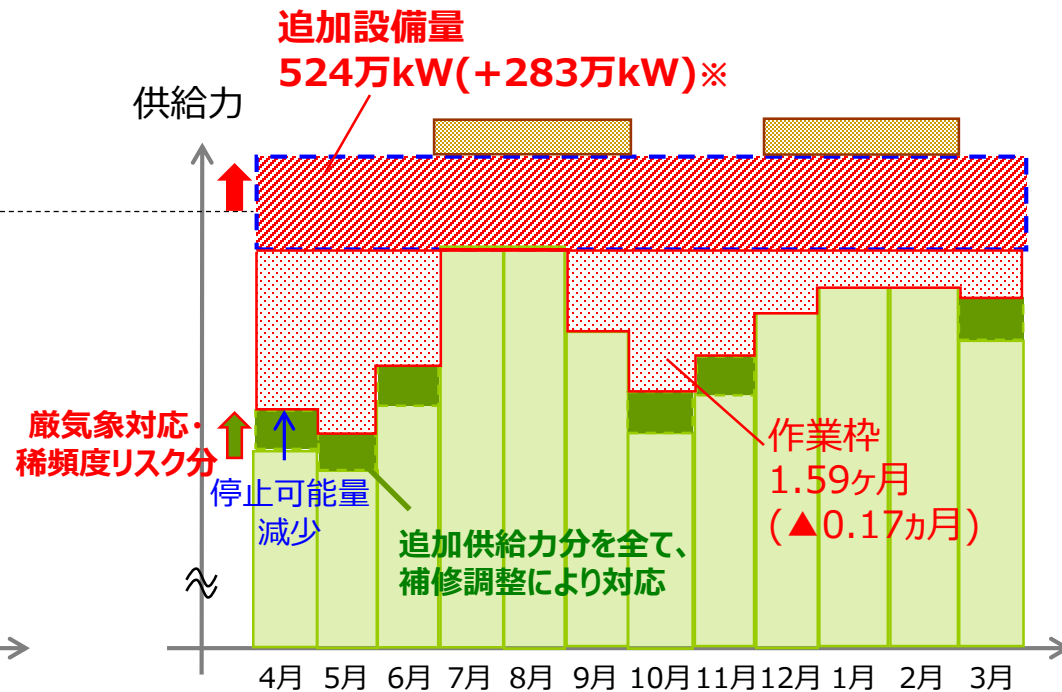
～ 対応案①：電源の補修調整のみによる対応 ～

- 夏季・冬季のみ厳気象対応・稀頻度リスクを織り込む従来の考え方の場合、年間計画停止可能量1.9ヵ月を確保するための追加設備量は、約240万kWと算定されていた。
- 対応案①として、春季・秋季の供給力の増加分を全て補修調整で対応することとした場合、追加設備量は約524万kW(+283万kW増加)となる。

<春季・秋季供給力見直し前>



<春季・秋季供給力見直し後>



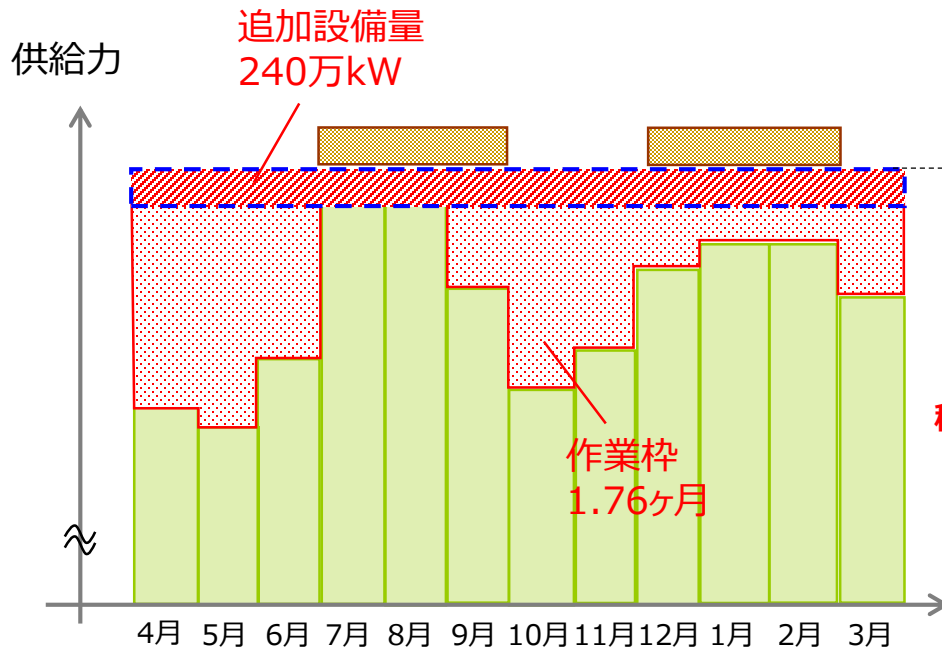
※仮に、厳気象月の厳気象対応2%・稀頻度リスク1%を年間を通して織り込み、年間計画停止可能量1.9ヵ月とした場合の試算

* 2026容量市場向けの諸元を使用した算定

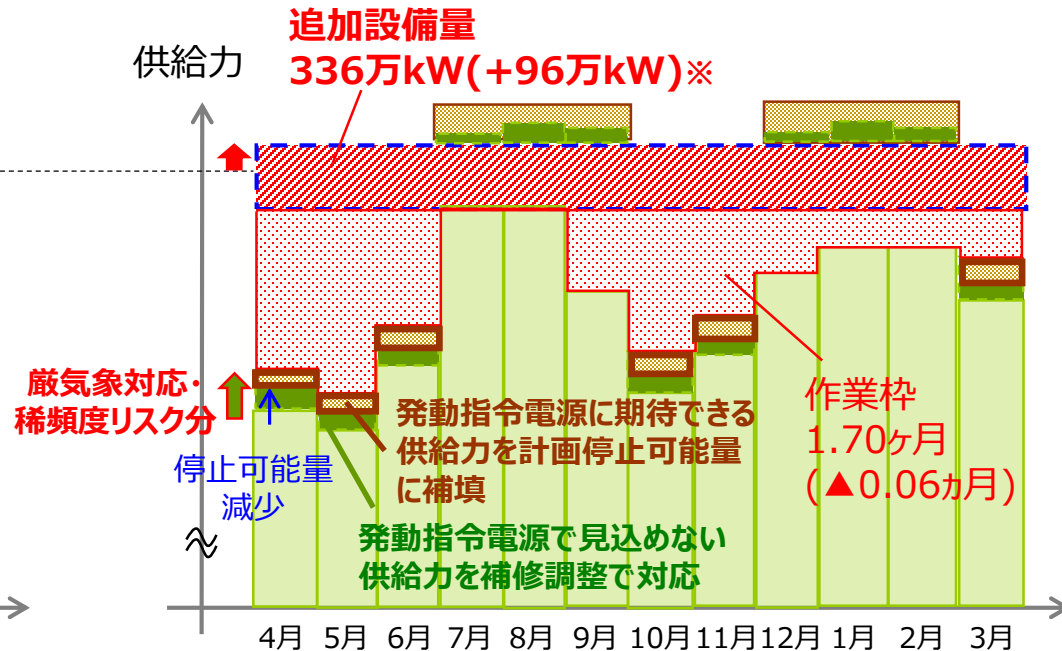
～ 対応案②：発動指令電源および電源の補修調整による対応 ～

- 対応案②として、春季・秋季の必要供給力の増加分に対して、発動指令電源に期待する場合を検討した。
- 発動指令電源の発動要件（1回3時間,1日1回,年間12回）の範囲内では、必要供給力の増加分を全て補填することはできず、一部は安定電源の補修調整で対応する必要があり、追加設備量は**約336万kW(+96万kW増加)**となり、すべて補修調整で対応した場合と比較すると追加設備量の増加量は187万kW小さくなる。

<春季・秋季供給力見直し前>



<春季・秋季供給力見直し後>



※仮に、厳気象月の厳気象対応2%・稀頻度リスク1%を年間を通して織り込み、年間計画停止可能量1.9ヵ月とした場合の試算

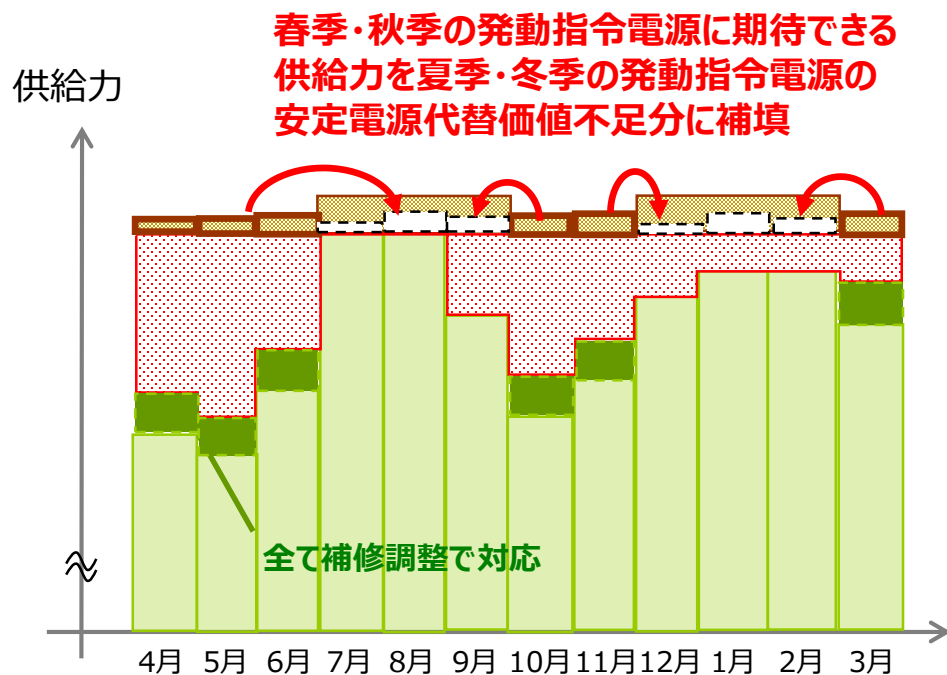
<発動指令電源の供給力評価の前提条件>
 ・需要変動、再エネの変動を模擬したうえで、発動指令電源を発動
 ・発動時間は、平日9～20時のうち3時間
 ・回数制限は、12回/年、1回/日

* 2026容量市場向けの諸元を使用した算定

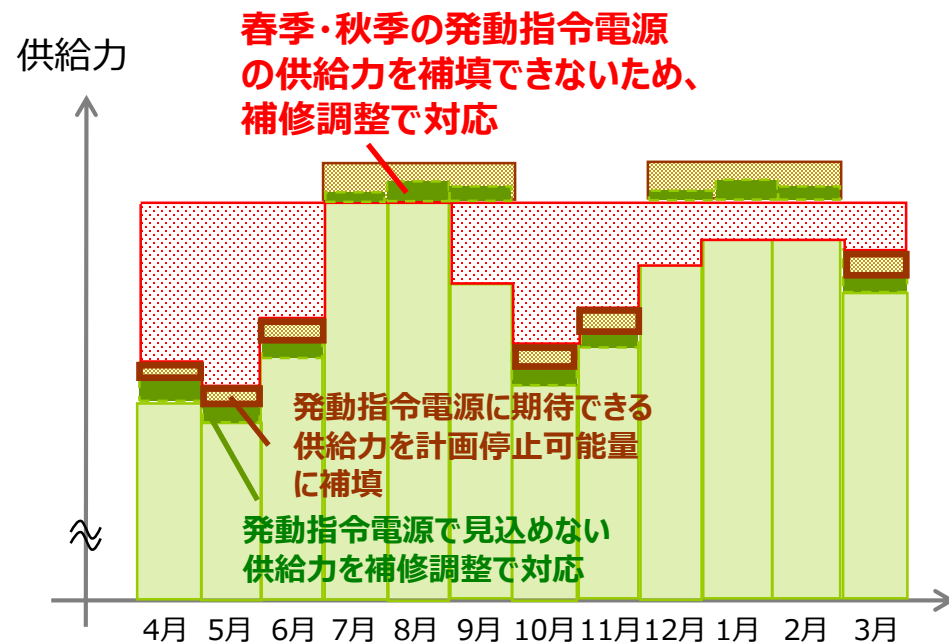
～ 対応案②：発動指令電源および電源の補修調整による対応（つづき）～

- 発動指令電源は年間を通して発動に応じることの要件にはなっているものの、これまで春季・秋季については厳気象対応を考慮していなかったことから、春季・秋季に期待できる発動指令電源の供給力は、安定電源の補修調整に貢献するとの考えで、夏季・冬季の安定電源代替価値に補填したうえで、年間調整係数として供給力評価を行っている。
- 今回、春季・秋季の必要供給力増加への対応として、**通年、発動指令電源の供給力に期待することを求めた場合、春季・秋季に見込める供給力を夏季・冬季の安定電源代替価値に補填するとの考えは取り得ないことから、これまでの年間調整係数としての供給力評価が大幅に減少するため、発動指令電源に対しては不利益な変更となるか。**

<対応案①(現状の発動指令電源の供給力評価と同等)>



<対応案②>



- 2026容量市場の発動指令電源の導入量3%,4%における調整係数は以下の通り。
- 年間調整係数の規模感としては平均値が参考となり、対応案②とした場合には現状の調整係数より小さくなる。

3%導入

	<対応案②>												<現状>	
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	平均	年間
北海道	52.4%	52.9%	52.3%	64.8%	73.6%	72.9%	78.0%	72.9%	46.2%	29.2%	27.0%	31.1%	54.4%	100.0%
東北	72.5%	77.6%	76.7%	90.0%	90.6%	89.0%	95.4%	86.0%	95.4%	84.8%	93.8%	86.6%	86.5%	100.0%
東京	65.9%	70.5%	70.3%	85.8%	86.6%	84.4%	92.7%	79.1%	94.0%	78.7%	92.1%	80.9%	81.8%	100.0%
中部	73.2%	74.5%	74.1%	88.3%	88.8%	87.5%	93.4%	93.3%	88.8%	66.6%	93.9%	89.7%	84.4%	100.0%
北陸	76.7%	78.7%	76.8%	88.9%	92.6%	89.5%	94.9%	94.1%	91.4%	79.4%	94.6%	90.3%	87.3%	100.0%
関西	73.7%	75.2%	73.1%	86.9%	91.5%	87.4%	93.6%	93.4%	90.1%	74.3%	94.2%	89.0%	85.2%	100.0%
中国	76.2%	78.2%	76.1%	88.9%	92.4%	89.2%	94.6%	94.0%	91.1%	77.9%	94.7%	90.0%	86.9%	100.0%
四国	76.8%	78.9%	77.0%	89.0%	91.7%	89.7%	94.8%	94.1%	91.7%	79.3%	94.6%	90.4%	87.3%	100.0%
九州	67.4%	70.7%	69.9%	86.7%	87.1%	88.0%	91.1%	91.2%	91.1%	84.1%	92.0%	82.6%	83.5%	100.0%
全国	70.0%	73.0%	72.1%	86.6%	88.5%	86.4%	92.9%	87.2%	90.5%	75.6%	91.2%	83.9%	83.2%	100.0%

4%導入

	<対応案②>												<現状>	
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	平均	年間
北海道	45.8%	46.8%	47.4%	58.8%	68.5%	68.0%	72.6%	67.7%	41.4%	24.9%	24.2%	27.3%	49.5%	84.9%
東北	65.9%	71.9%	73.0%	86.3%	87.2%	85.6%	91.8%	82.5%	93.1%	79.9%	92.5%	81.3%	82.6%	100.0%
東京	57.3%	62.1%	64.2%	80.8%	81.2%	79.4%	86.8%	73.1%	91.5%	71.3%	88.7%	73.4%	75.8%	100.0%
中部	65.7%	67.8%	69.7%	84.0%	84.0%	83.5%	88.9%	89.7%	81.0%	60.5%	92.1%	84.1%	79.3%	100.0%
北陸	70.0%	73.4%	73.4%	86.0%	89.2%	86.5%	91.3%	90.9%	89.0%	74.7%	92.8%	85.0%	83.5%	100.0%
関西	66.1%	68.3%	68.4%	82.3%	87.7%	83.4%	89.4%	89.7%	86.8%	68.1%	91.6%	83.6%	80.5%	100.0%
中国	69.4%	72.5%	72.6%	85.3%	89.2%	85.7%	91.0%	90.7%	88.8%	73.4%	92.8%	84.9%	83.0%	100.0%
四国	70.2%	73.5%	73.6%	86.1%	89.2%	86.4%	91.1%	90.9%	89.4%	74.6%	92.8%	85.2%	83.6%	100.0%
九州	59.4%	64.0%	65.0%	81.7%	82.5%	83.5%	86.5%	87.0%	87.6%	78.7%	88.9%	76.5%	78.4%	100.0%
全国	62.3%	66.0%	67.2%	82.0%	84.0%	82.1%	88.1%	82.7%	87.0%	69.4%	88.6%	77.8%	78.1%	100.0%

- 検討事項①および②、両方の対応を踏まえ、**年間を通して全ての月に厳気象対応・稀頻度リスクを織り込むことで検討を進めることとしてはどうか。**
- また、今回、春季・秋季についても厳気象月の厳気象対応2%・稀頻度リスク1%を一律で織り込んだ場合の供給信頼度基準の試算結果、および具体的な対応案をお示した。
- **次回以降**、春季・秋季に織り込むべき厳気象対応分の量の検証、および年間計画停止可能量1.9ヵ月の妥当性の検証等を行い、**改めて供給信頼度基準や追加設備量について、定量的な検討結果をお示したい。**
- その結果も踏まえ、今後の方向性について、次回以降も継続してご議論いただきたい。