

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 8月23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

- 今回は、検討事項③について対応案検討を行ったため、方向性についてご意見いただきたい。

供給信頼度における検討事項	EUE算定における現状整理
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。
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

- 第74回本委員会（2022年6月28日）における検討事項③に関する主な意見は、以下のとおり。

③に関する主な意見

計画外停止についてはEUEをはじく上で重要な諸元であるかと思う。どこから見ての計画外停止かというのでかなり数字が変わってくると思うため、是非実績も見てEUEの感覚と乖離していないかというのを確認いただければと思う。

地震のようなEUEで扱うべきか微妙なものが混在している点が指摘されている。EUE算定を見直して何を評価するのか、どういう目的で用いるのか、その目的によってどのような需給の変動を織り込むのかによって考え方が異なってくると思うため、その点、国とも十分連携して見直しを進めていただければと思う。

燃料制約リスクに対する要望を強化する観点から従来にはない非常に前向きな提案であるので、是非進めていただければと思っている。例えば過去の燃料供給制約状況の発生頻度を踏まえて計画外停止率に織り込む事も1オプションとして考えられるのではないかと思った。

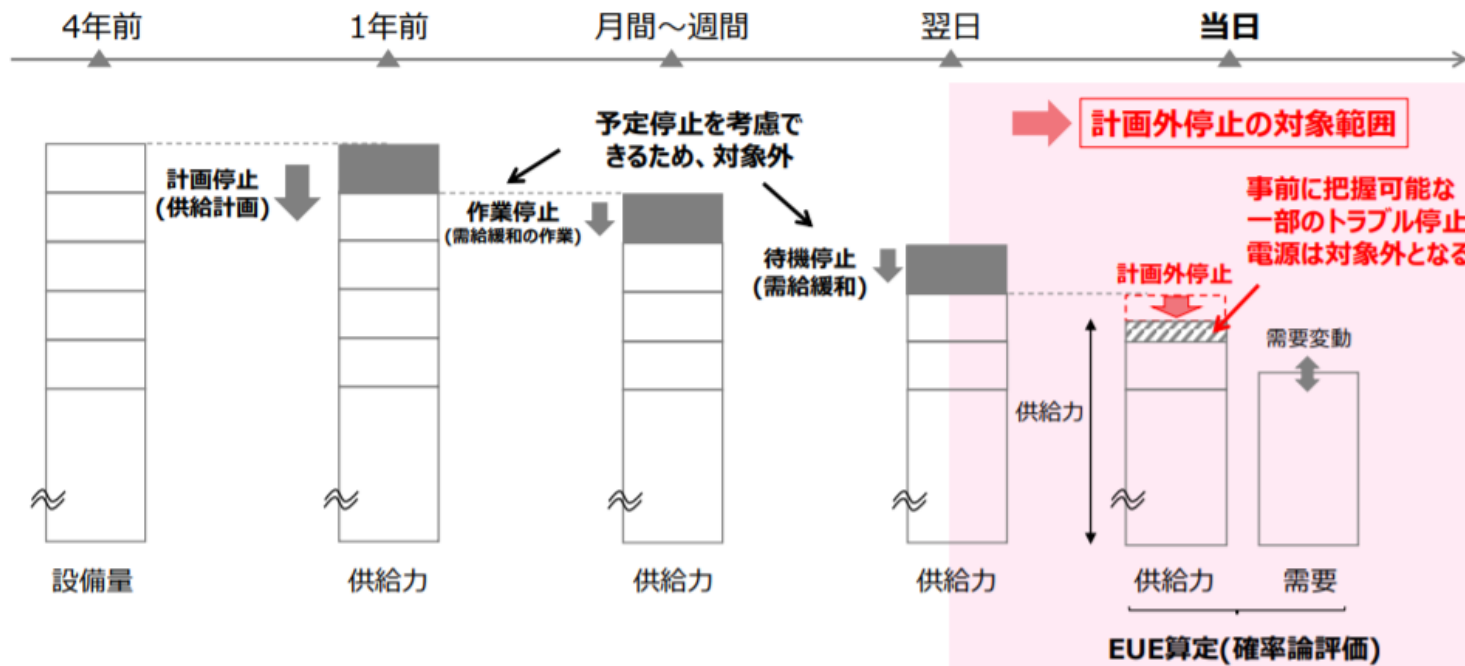
燃料制約を引き起こしてしまった電源に係数を課すと供給力が減るので、調達量を増やさなければいけないが、対価の話もセットで議論が必要。また地震リスクも同様で、地震のリスクが一番大きいのは一か所に集中して電源を集めている大規模電源であるので、そのような観点とセットで議論が必要。

- 現在の計画外停止の対象範囲では、数日後に運転制約・停止を見込む場合には計画外停止と扱えないなど課題がある。

③現状の計画外停止率の算定方法の見直し
～ 現状の計画外停止率の対象範囲について ～

18

- 現状の計画外停止実績の集約は、翌日計画で稼働予定の電源を対象とし、トラブル停止や抑制により減少した発電可能量を対象としている。(需給緩和によるバランス停止等は対象外)
- そのため現状の集約方法では、数日後に運転制約・停止を見込む場合には計画外停止と扱われない。



③計画外停止の考え方

～ 計画外停止の望ましい扱いについて～

- 事業者の実務負担も考慮して集約方法を前スライドの通り決定しているが、本来は**供給計画時点からやむを得ず増加した停止計画量を計画外停止と扱うことが望ましい。**

(参考) 現状の計画外停止実績の集約の考え方について

19

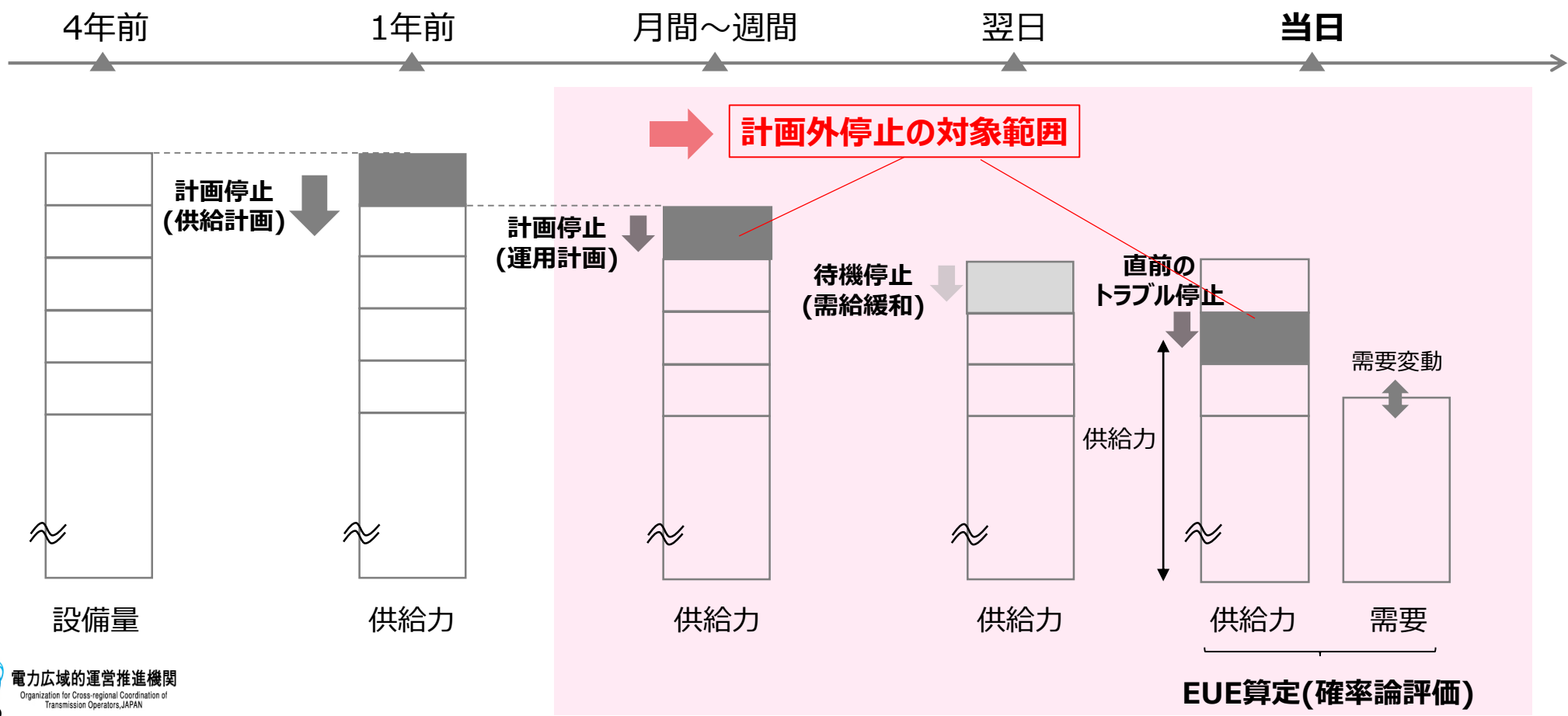
- 供給信頼度評価における年間計画停止可能量1.9ヶ月は供給計画における計画停止量から定められていることから、供給計画時点からやむを得ず増加した停止量を計画外停止と扱うことが適当と考えられる
- 一方で、供給計画時点から実需給までには補修計画の工期見直しや、発生した計画外停止に対応するための追加補修を予定された補修計画に同調する等、多くの調整がなされており、計画外停止の増減が一定程度相殺されていると考えられる。
- また、需給状況に応じたバランス停止等との仕分けも必要であり、事業者の実務負担等も考慮し、翌日計画において稼働予定の電源を対象として計画外停止実績を集約している。

【出典】第74回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会(2022/6/28) 資料2
https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/2022/chousei_jukyu_74_haifu.html

③計画外停止の考え方

～ 供給計画時点から増加した停止量の算出方法（案）～

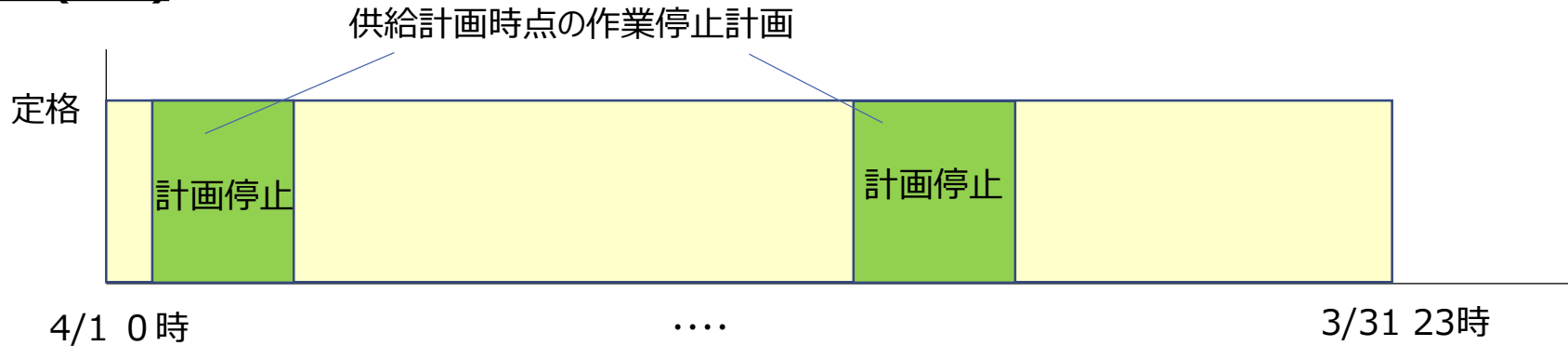
- 本来の目的である、「供給計画時点からやむを得ず増加した停止計画量」を抽出するため、計画外停止時間を下式で算出してはどうか。
計画外停止時間 = 発電機作業停止時間実績 - 供給計画での作業停止予定時間
- 上記であれば、補修計画の工程見直しや同調等による相殺も織り込んだうえで、追加となった作業停止時間を扱うことができると考えられる。



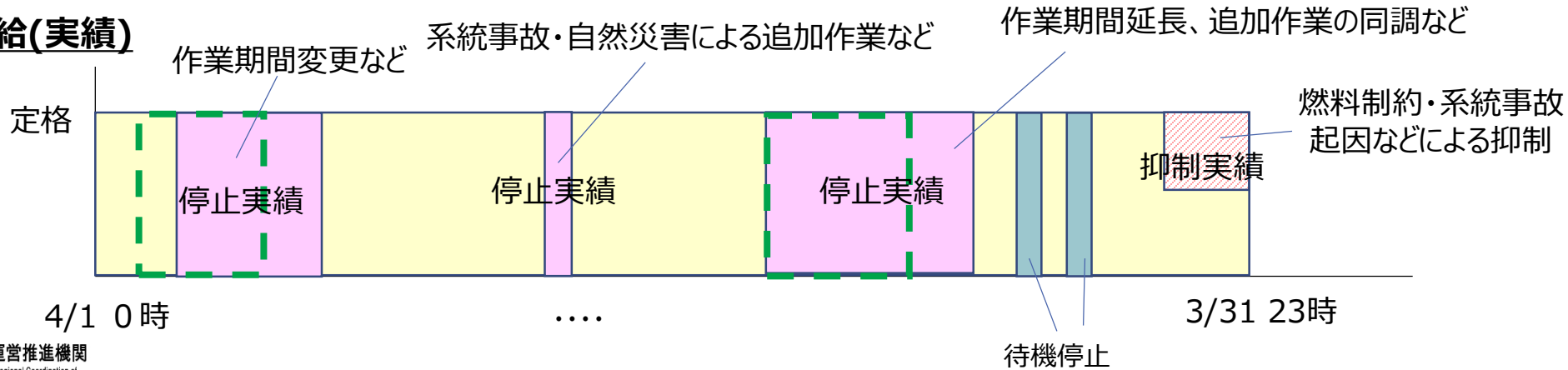
③計画外停止の考え方 ～ 新たな算出方法のイメージ (火力) ～

- 前述のとおり供給計画時点から実需給までの期間では、補修計画の工期見直しやトラブルによる追加作業などが発生する。
- 追加的な作業については予定されていた補修計画に同調するなどの調整もなされるが、供給計画(年間)時点の作業停止予定と実需給における作業停止実績では、停止時期や停止日数・時間に差が生じる。

供給計画(年間)



実需給(実績)

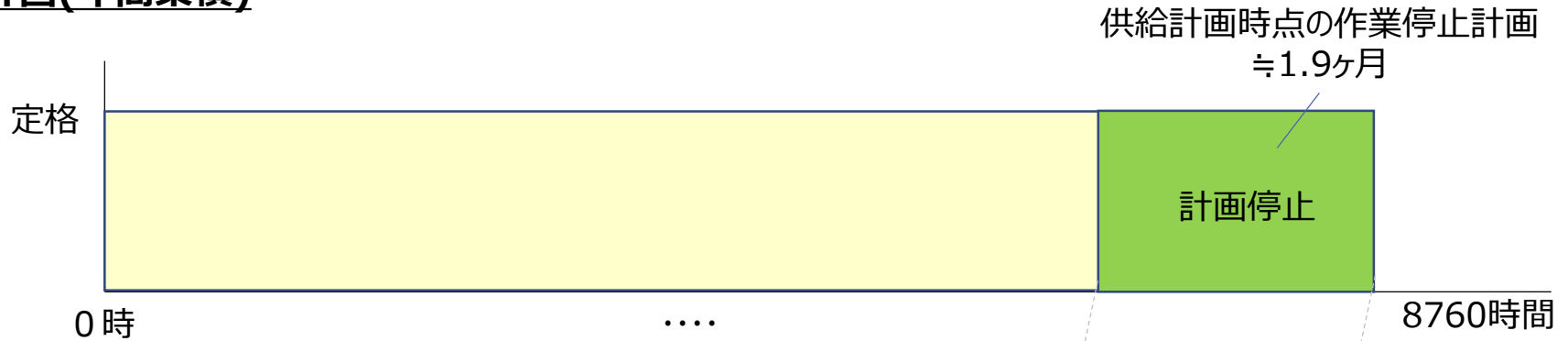


③計画外停止の考え方
 ～ 新たな算出方法のイメージ (火力) ～

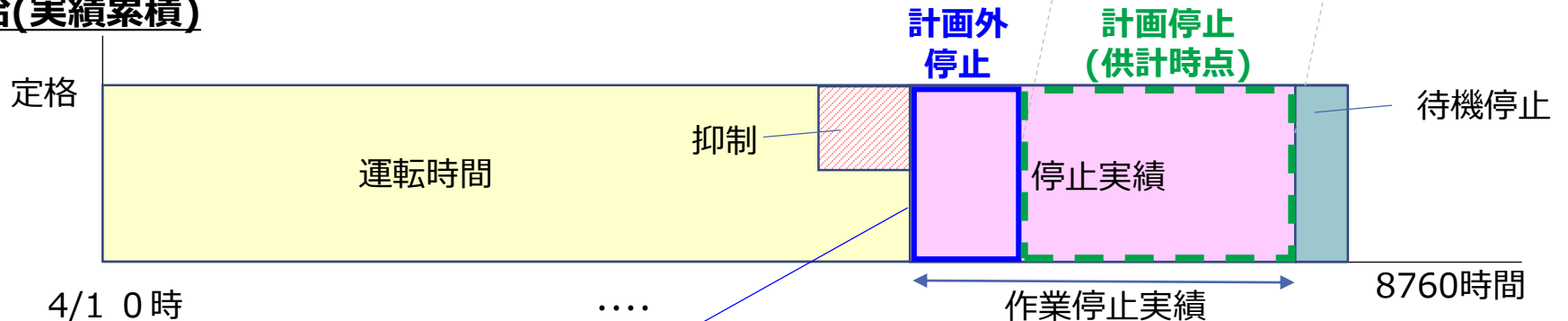
- 予定されていた補修計画へ同調するなどの調整により、計画外停止は供給計画（年間）時点から一定程度相殺されると考えられるが、下式であればそれらも考慮したうえで、計画時点から追加となった作業停止時間を扱えるか。

$$\text{計画外停止時間} = \text{発電機作業停止時間実績} - \text{供給計画での作業停止予定時間}$$

供給計画(年間累積)



実需給(実績累積)



$$\text{計画外停止時間} = \text{発電機作業停止時間実績} - \text{供給計画での停止予定時間}$$

③計画外停止の考え方 ～ 新たな算出方法のイメージ（火力）～

- 今回新たに整理した計画外停止時間をもとに、改めて計画外停止率を集計することでどうか。
- なお、今回提案手法による計画外停止率の扱いについては分析結果も踏まえて検討を進めることとしたい。

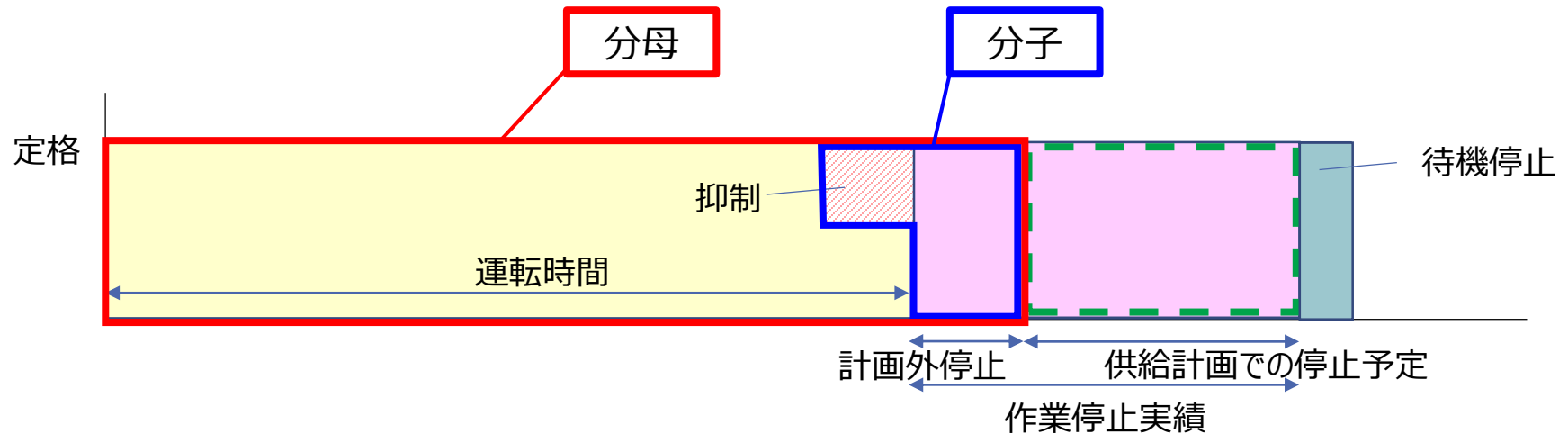
■ 下記算定式により求めた電源種別ごとの計画外停止率をもとに、二項分布にて計画外停止分布を模擬する。

$$\text{計画外停止率(火力)} = \frac{\text{認可出力} \times \text{計画外停止時間} + \text{出力抑制量} \times \text{出力抑制時間}}{\text{認可出力} \times (\text{運転時間} + \text{計画外停止時間})} \times 100\%$$

- ・対象設備：認可出力 100MW以上の火力設備とし、発電所内の原因による故障のみでなく、関連変電設備の故障など、ほかの原因により停止または出力制限した場合も含む
- ・対象期間：3か年

【出典】第40回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会(2019/6/10) 資料3

https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/2019/2019_chousei_jukyu_40_haifu.html

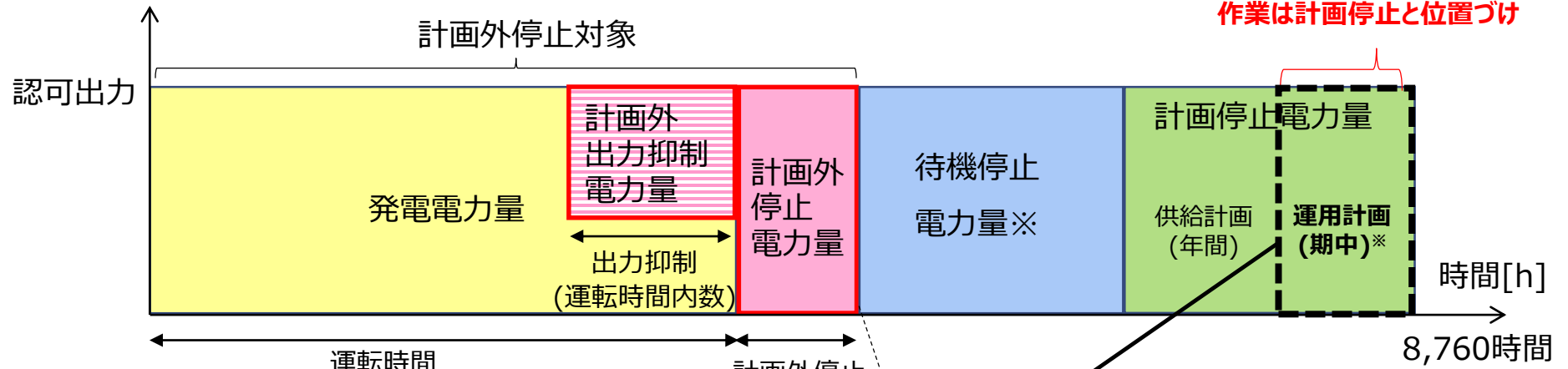


③計画外停止の考え方 ～ 現状との変更点 (イメージ) ～

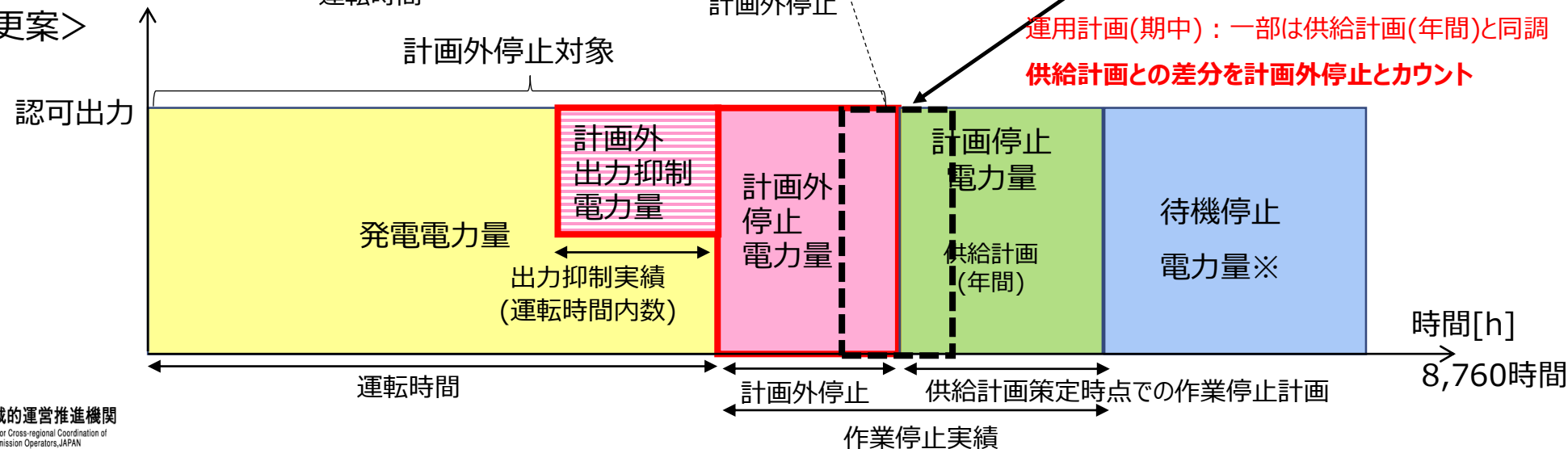
■ 現状は翌日計画で稼働予定の電源を対象にトラブル停止を抽出しているが、本見直し案により、**年間～翌日までに発生するトラブル停止についてもカウントすることが可能。**

※なお、次スラ揚水と同様に、待機停止時間を運転時間を含めるかについては、分析結果も踏まえて検討する。

＜現状の火力計画外停止率の算定イメージ＞

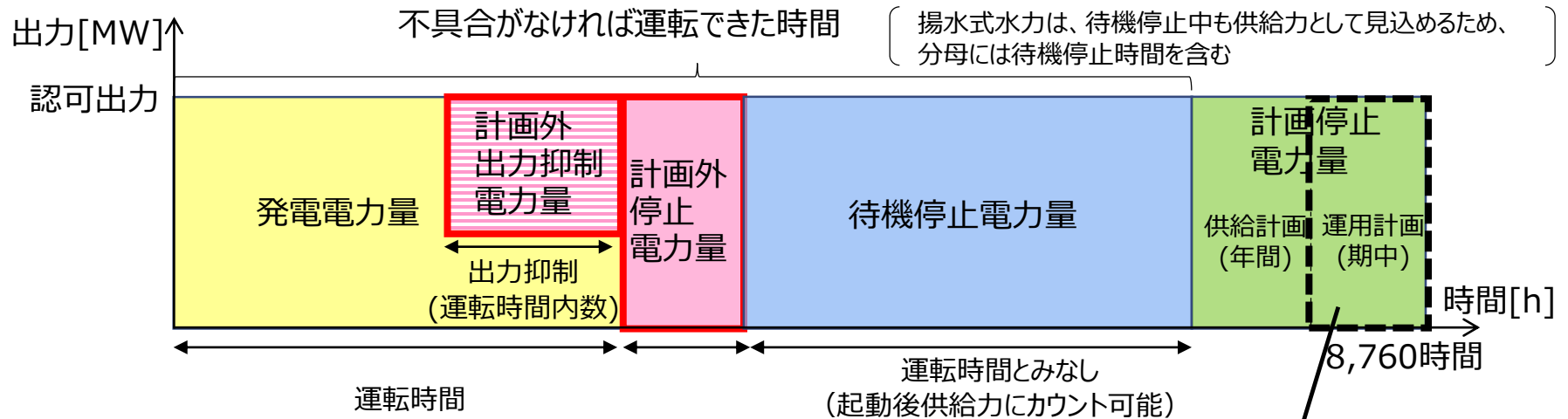


＜変更案＞

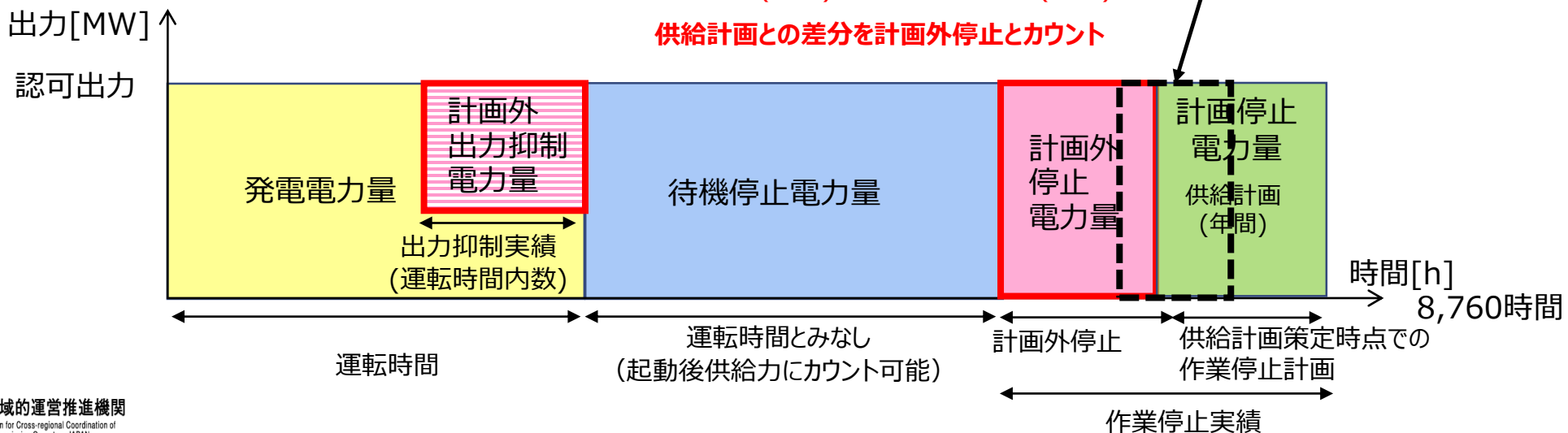


■ 揚水発電所も考え方は同様

<現状の揚水計画外停止率の算定イメージ>

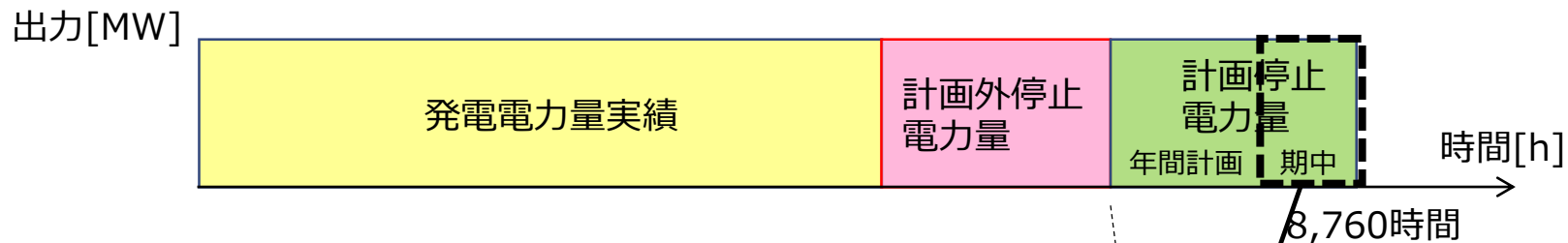


<変更案>



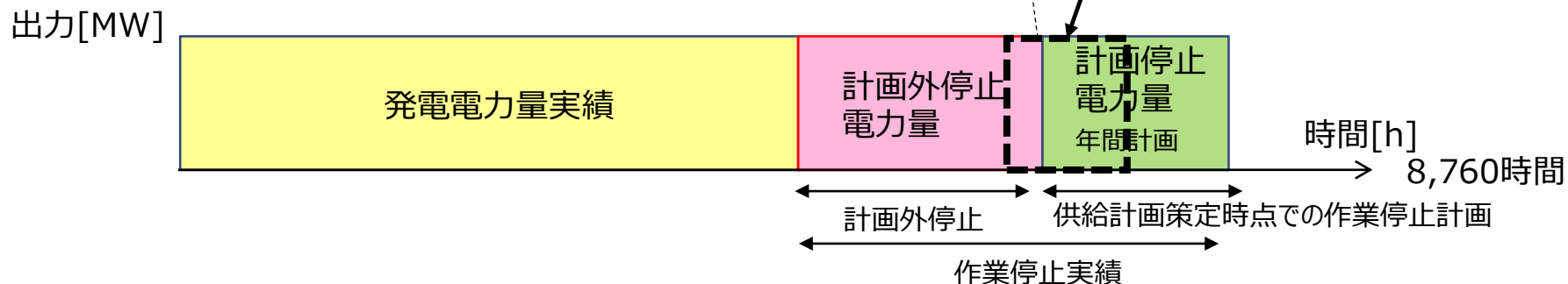
■ 一般水力も考え方は同様

<現状の一般水力計画外停止率の算定イメージ>



※ 一般水力は、発電機台数が多くユニット単位での集計作業量が膨大になることから、一般水力全体の電力量から算出。

<変更案>



※ 一般水力は、発電機台数が多くユニット単位での集計作業量が膨大になることから、一般水力全体の電力量から算出。

③計画外停止の考え方 ～発電事業者への影響について（考察）～

- 本提案手法であれば、翌日計画で稼働予定を対象とした計画外停止の集約ではなく、供給計画時点での作業停止予定および作業停止実績を集約することになるため、事業者の実務負担も大きく増加することはないと想定。
 - ✓ 運転時間，出力抑制時間・量については現状通り集約することを想定

③計画外停止の考え方

～自然災害と燃料制約の扱いについて～

- 自然災害等による大規模電源脱落や燃料制約による停止・出力抑制については、計画外停止率における扱いを検討するとしていた。
- 今回の停止実績集約においては、供給計画（年間）における停止計画に織り込まれていない停止・出力抑制実績の中で、自然災害等や燃料制約が原因のものについて、理由も併せて調査をすることでどうか。
- 調査結果等も確認したうえで、上記のようなリスクをEUE評価に織り込むべきか、検討を進めることとしたい。

- また、自然災害等による大規模電源脱落リスクをどの程度まで織り込むかについては今後検討が必要。

③現状の計画外停止率の算定方法の見直し

～ 今般の電力需給ひっ迫と今後の論点(大規模電源脱落リスクの反映) ～

20

- 2022/3/16の福島沖地震発生に伴い、東北及び東京エリアで約648万kWが停止し、3/22に東北及び東京エリアで電力需給ひっ迫が発生した。
- このような自然災害等による大規模電源脱落リスクをどの程度まで織り込むべきか。
- また、現状の計画外停止率は至近3力年の実績を採用しているが、集計期間における大規模電源脱落の有無によって計画外停止率が大きく増減する可能性もあり、算定方法の整理も必要となるか。

<参考> 地震による電源の停止

14

- 地震により14基、約648万kWの発電設備が停止。

エリア	ユニット名	種別	出力[万kW]
東北	相馬共同火力発電所 新地1号	石炭	100
	原町火力発電所 1号	石炭	100
	福島天然ガス発電所 1号	LNG	59
	福島天然ガス発電所 2号	LNG	59
	新仙台火力発電所 3 - 2号	LNG	52.3
	新仙台火力発電所 3 - 1号	LNG	52.3
	石巻雲雀野発電所 1号	石炭	14.9
	日本製鉄(株) 釜石火力発電所		13.6
	相馬石炭バイオマス発電所 単独	石炭	11.2
	仙台パワーステーション 単独	石炭	11.2
東京	広野火力発電所 5号	石炭	60
	広野火力発電所 6号	石炭	60
	根岸 ガス化複合発電所	石油	43.1
	日立造船茨城工場第一 3号	LNG	11.2

地震発生以降の停止 (一部)

エリア	ユニット名	種別	出力[万kW]
東京	電源開発磯子火力発電所新1号	石炭	60
	電源開発磯子火力発電所新2号	石炭	60
	JFEスチール株式会社東日本製鉄所(千葉地区) 西発電所	LNG	14.4



HUKS (発電情報公開システム) 及び事業者からの聞き取りからの情報による

【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

【出典】第74回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会(2022/6/28) 資料2

https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/2022/chousei_jukyu_74_haifu.html

- 燃料制約についてもどの程度まで供給信頼度評価に織り込むべきかは今後検討が必要。

③現状の計画外停止率の算定方法の見直し
～ 今般の電力需給ひっ迫と今後の論点(燃料調達リスクの反映) ～

21

- 2020年度冬季にLNG燃料不足による電力需給ひっ迫が発生し、今年度はウクライナ情勢等の影響からLNG燃料調達リスクが高まりを見せており、kWh公募等の対策が講じられている。
- 供給信頼度評価は揚水発電所については発電可能量を定めたくえで算定しているが、火力発電所等の燃料制約による発電可能量の制約は考慮していない。
- **燃料制約の考慮方法として、計画外停止率への織り込みが考えられるが、発電設備としての必要量を算定する供給信頼度評価において、燃料調達リスクを織り込むべきかどうか。**

2022年度夏季に向けた燃料対策 (kWh公募)

- 2021年度冬季においては、燃料ガイドラインに沿って各発電事業者が必要な燃料確保を行うことを前提とした上で、日本全体で燃料調達リスクに備える観点から、一種の社会的保険としての燃料対策 (kWh公募) を初めて全国で行った。
- その結果、約4.2億kWhに相当する燃料が追加的に確保され、それらによる発電量全量が冬季中に市場取引を通じて小売電気事業者に提供された。
- ウクライナ情勢等の影響により、世界的にLNG等の燃料調達リスクが高まりを見せていることを踏まえると、2022年度夏季に向けても、kWh公募を行うこととしてはどうか。
- その際、具体的な募集量については、費用対効果を見極めながら判断していくこととなるが、燃料調達リスクの高まりを踏まえると、昨冬の募集量 (3億kWh : 冬季の高需要期の電力需要10日分の約1%) を上回る規模を基本として検討を深めていくこととしてはどうか。

【出典】第47回総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 電力・ガス基本政策小委員会(2022/4/12) 資料4
https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/pdf/047_04_00.pdf

【出典】第74回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会(2022/6/28) 資料2
https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/2022/chousei_jukyu_74_haifu.html

③計画外停止の考え方 ～まとめ～

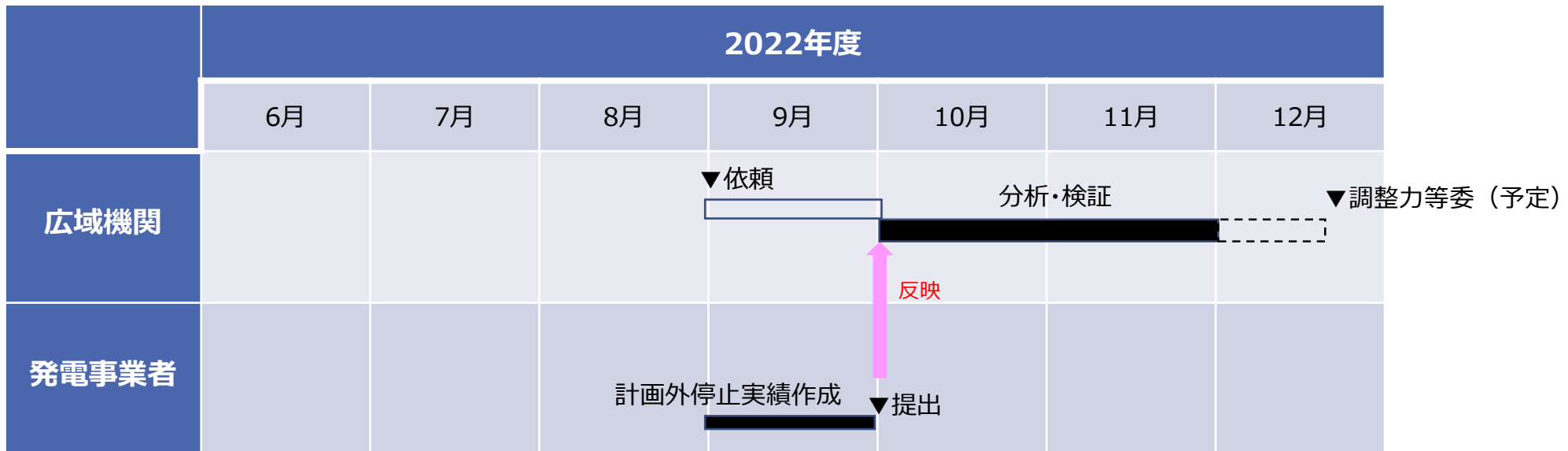
- 過去の計画外停止率のデータ集計、対象期間は、以下の通り。
- 本来3年毎にデータを集約しているが、今回提案する計画外停止の考え方に基づき分析するため、本委員会にて了承後、**1年前倒して発電事業者に対して計画外停止のデータ集約をさせていただきたい。**
- なお、今回提案手法による計画外停止率の扱いについては分析結果も踏まえて検討を進めることとしたい。

データ集計	対象期間	用途
2017年度	2014～2016年度	2020年度メインオークション (2024年度実需給向け)
2020年度	2017～2019年度	2021～2023年度メインオークション (2025～2027年度実需給向け)
2022年度	2019～2021年度	算定方法変更による分析 扱いについては分析結果も踏まえて検討

③計画外停止の考え方 ～まとめ～

- ・ 広域機関から発電事業者への依頼：8月下旬
- ・ 発電事業者提出〆切：9月30日（金）
- ・ 広域機関は発電事業者から受領した計画外停止率を集約後、分析・検証結果を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)へ付議を行う。（2022年/12月予定）

【スケジュール案】



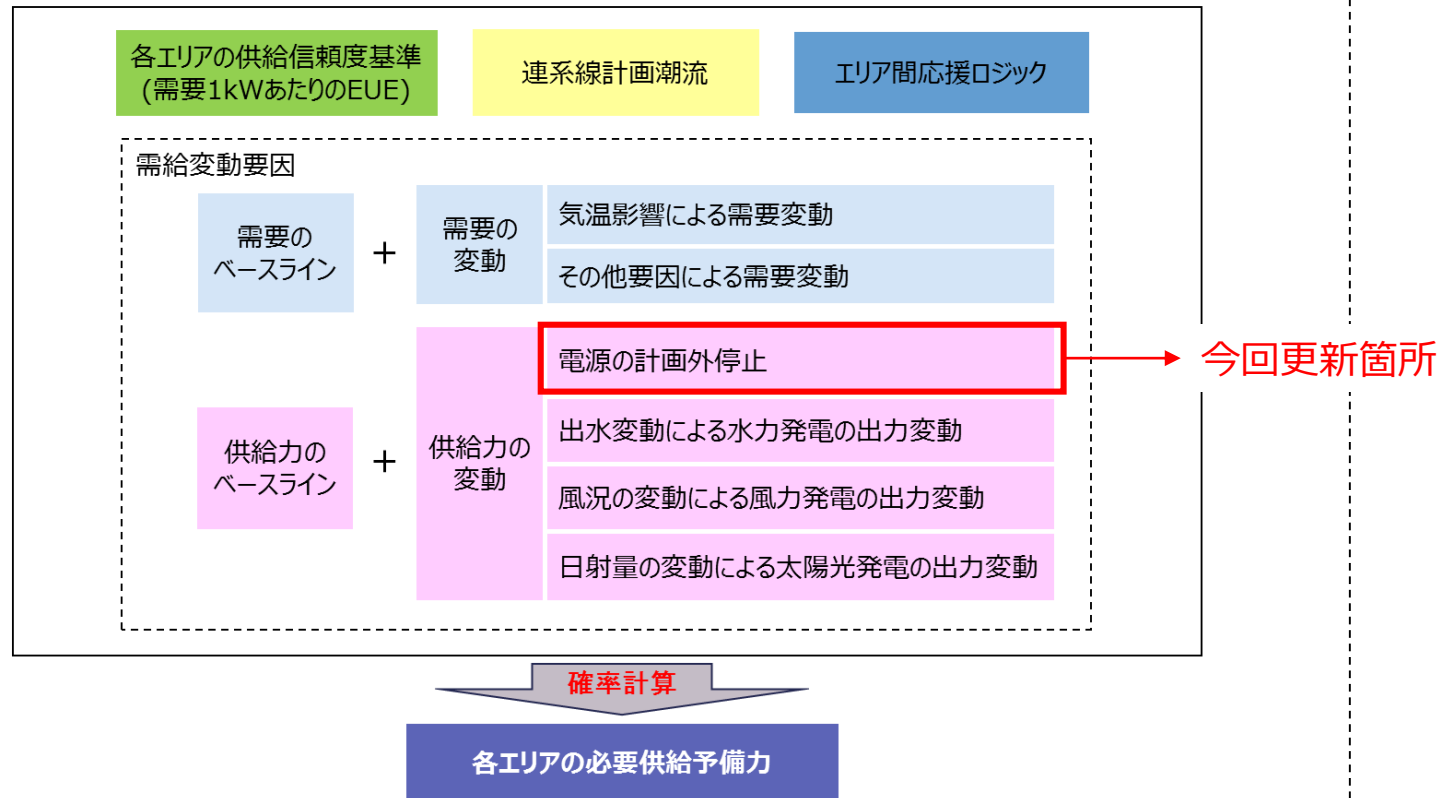
以下参考

(参考) 電源の計画外停止データの用途

【出典】第40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

- 確率論的必要供給予備力算定手法において、需給変動データは、主に気温影響による「需要の変動」、および電源の計画外停止や出水、日射量、風況の変動等による「供給力の変動」を考慮のうえ、必要供給予備力を算定する。

- 確率論的必要供給予備力算定手法は、「連系線計画潮流」「エリア間応援ロジック」に基づいて、需給変動要因の確率計算を行い「各エリアの供給信頼度基準」を満たす「各エリアの必要供給予備力」を算定している。



【出典】第30回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会 資料2

https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/2018/chousei_jukyu_30_haifu.html

- 計画外停止率は、8760hの発電可能量(分母)に対する、計画外停止及び出力抑制により減少した発電可能量(分子)の割合で算定している。
- また、供給信頼度評価における計画外停止率は、**至近3カ年の実績を採用し、3年周期で見直している。**

1 これまでの検討状況

30

(2) 確率論的 necessary 供給予備力算定手法の検討諸元 (供給力変動データ)

- 下記算定式により求めた電源種別ごとの計画外停止率をもとに、二項分布にて計画外停止分布を模擬する。

$$\text{計画外停止率(火力)} = \frac{\text{認可出力} \times \text{計画外停止時間} + \text{出力抑制量} \times \text{出力抑制時間}}{\text{認可出力} \times (\text{運転時間} + \text{計画外停止時間})} \times 100\%$$

- ・対象設備：認可出力 100MW以上の火力設備とし、発電所内の原因による故障のみでなく、関連変電設備の故障など、ほかの原因により停止または出力制限した場合も含む
- ・対象期間：2017年度諸元(2014～2016年度)

(参考) 計画外停止率

		2016年度諸元	2017年度諸元
水力	自流水・調整池式	0.5%	3.7%
	貯水式		0.7%
	揚水	1.0%	1.0%
火力	初期期間 (運転後3年以内)	5.0%	
	325MW未満 (運転後4年以降)	2.0%	2.6%
	325MW以上 (運転後4年以降)	2.5%	
	原子力	2.5%	2.6%
再生 エネ	風力	—	—
	太陽光	—	—
	地熱	2.0%	2.6%

【火力の例】
計画外停止率をもとに、
二項分布にて確率分布を模擬



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

【出典】第40回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会(2019/6/10) 資料3
https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/2019/2019_chousei_jukyu_40_haifu.html