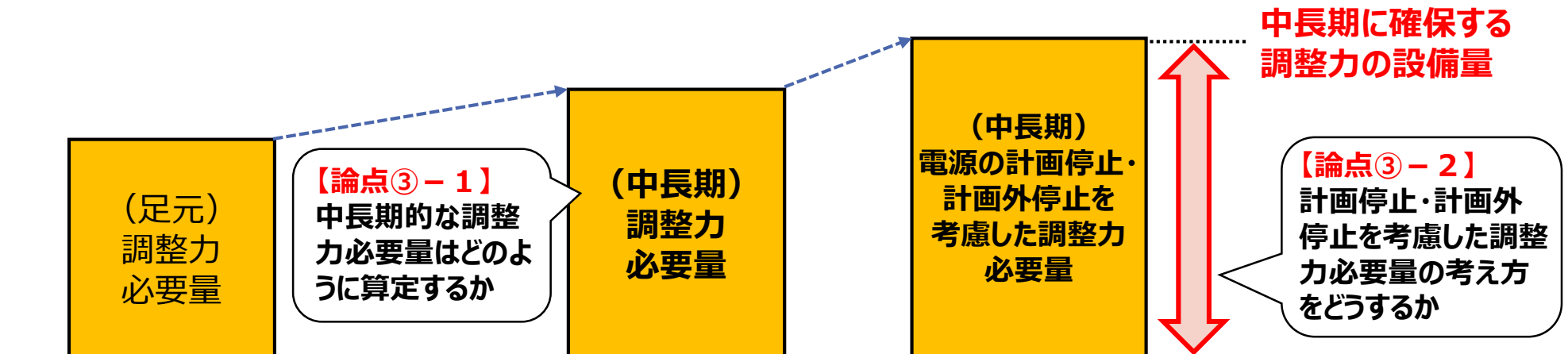


中長期の調整力確保の在り方について

2024年3月19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87回本委員会（2023年6月28日開催）において、中長期での調整力確保の在り方について3つの論点を整理して検討を進めることとし、第95回本委員会（2024年2月20日開催）では、論点①「中長期の調整力設備の確保方法について」、論点②「中長期に確保する調整力の機能について」に関してご議論いただいた。
- 今回は、残る論点③「**中長期に確保する調整力の設備量**について」に関して検討を行った。
なお、本検討において、調整力の設備量とは、電源等の容量（kW）のうち、調整力としての供出が可能な容量（kW）と定義する（イメージ図:P.5）。中長期に確保する調整力の設備量とは、中長期の調整力必要量を最低限満足する量とし、以下の2つの観点で検討したことからご議論いただきたい。
 - **【論点③－1】中長期の調整力必要量の算定方法について**
まずは中長期的な調整力必要量の算定方法について整理。
 - **【論点③－2】計画停止・計画外停止を考慮した調整力必要量の考え方について**
そのうえで、中長期的に調整力設備を確保するにあたっては、電源の計画停止・計画外停止を考慮する必要があるため、その考え方について整理。



- 論点③は、調整力必要量に対して、設備量をどの程度確保すべきかという論点であり、将来の調整力必要量の推計などを踏まえて、論点①、②とも連携して詳細を検討していくこととしていた。

論点③：中長期に確保する調整力の設備量について

23

- 中長期に確保する調整力の設備量を検討するためには、将来の調整力必要量の想定が必要となるが、マスタープランシナリオにおける再エネ設備量の増加等を踏まえた調整力必要量の算定実績があり、一定の前提を置いた将来の必要量の算定は可能と考えられる。
- 一方で、調整力として活用するためには、需給計画策定時には ΔkW (余力) として確保する必要があり、必要設備量は単純に調整力必要量から定められるものではないと考えられる。また、補修停止の考慮等も必要となる。
- 中長期に確保する調整力の設備量については、確保方法や確保する調整力機能にも密接に係ることから、将来の調整力必要量の推計などを踏まえ、論点①、②とも連携して詳細を検討していくことかどうか。

(1) 調整力必要量の推計について 【将来の時間内変動および予測誤差の推計方法について】

27

- 将来（2040～2050年）の調整力必要量を推計については、以下の前提を置き推計することとしたい。

【再エネの時間内変動】

- 将来の時間内変動の推計では、保守的な仮定を置くという前提のもと、**N倍の相関**を仮定し推計することかどうか。

【再エネの予測誤差】

- 将来の予測誤差の推計についても、保守的な仮定を置くという前提のもと、N倍の相関を仮定。
- さらに、2040～2050年までの予測精度向上の更なる進展を想定した上で、再エネの設備導入量の増加と予測誤差の相関は、**0.66×N倍と仮定**することかどうか。(次々スライド以降参照)

【再エネの出力制御】

- **再エネの出力制御による影響も考慮した上で、調整力必要量を推計**することかどうか。
- 具体的には、予測誤差、時間内変動ともに、出力制御値を超える下振れが発生した場合のみを変動として扱い、それ以外は変動0と扱う。

出所) 第72回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会 (2022年4月12日) 資料3
https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/2022/files/chousei_72_03r.pdf

出所) 第87回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会 (2023年6月28日) 資料2 抜粋
https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/2023/files/chousei_87_02.pdf

まとめ

28

- 今回、中長期の調整力確保の在り方に関して、論点①②の整理を行った。

論点①：中長期の調整力設備の確保方法について

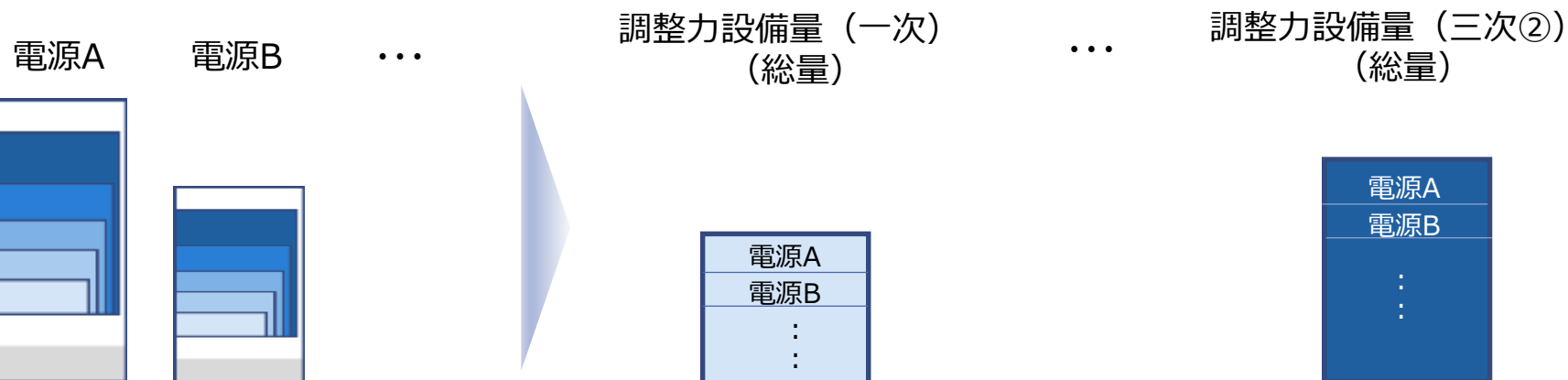
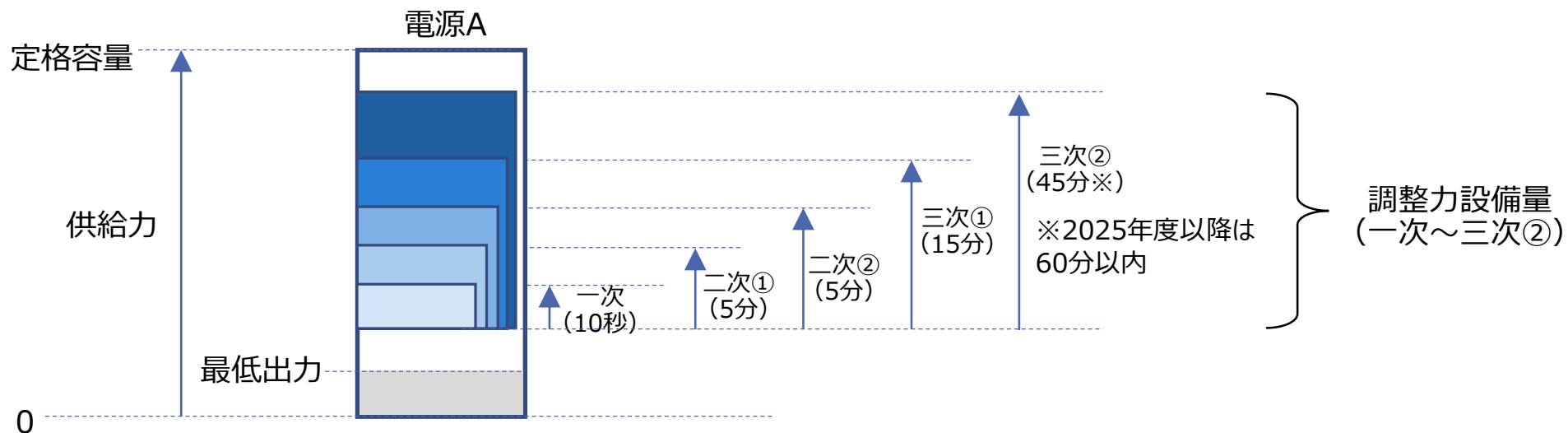
- ✓ 調整力設備を確保する仕組みとして、容量市場の枠組みを活用することを基本としながら、今後の調整力の不足状況も鑑みながら容量市場の在り方に関する検討会等において具体的な方策を検討することとしてはどうか。
- ✓ 調整力設備量を確認する仕組みの充実をはかっていくこととし、具体的には容量市場、供給計画において調整力設備の諸元提出を求めたうえで、将来の調整力設備の充足を確認していくこととしてはどうか。

論点②：中長期に確保する調整力の機能について

- ✓ 中長期的に確保する調整力機能については需給調整市場の要件と整合的であることが望ましいと考えられる。このため、現時点においては案a：需給調整市場の要件で確保することを基本スタンスとしてはどうか。
- ✓ 今後詳細な検討を進めていくなかで課題が顕在化する場合や、今後の市場制度の検討状況を踏まえたうえで、適宜考え方の見直しを行う。

- 今回の論点①②の整理も踏まえ、次回以降、論点③についてご議論いただきたい。

- 本資料では、電源等の容量 (kW) のうち、調整力としての供出が可能な容量 (kW) を調整力設備量と定義。

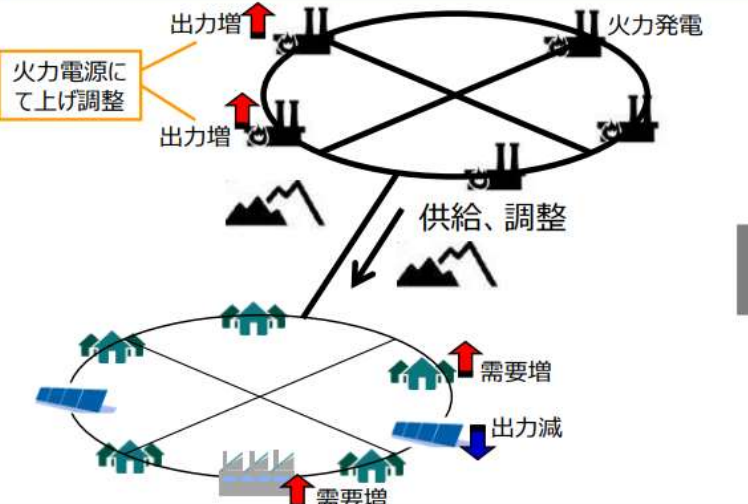
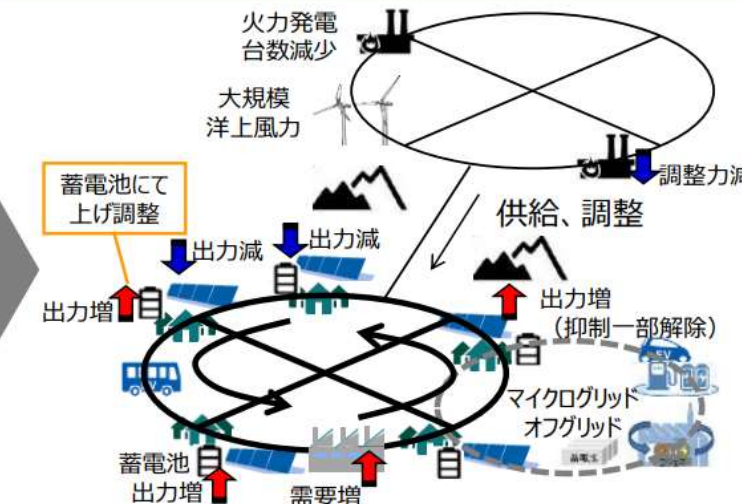


■ 将来的な調整力リソースとしては蓄電池やDR等も考えられる。

(参考) 再エネ主力化時の需給調整のイメージ

51

■ 新たな調整力リソースの候補としては、蓄電池やDR等が考えられ、再エネ主力化となった場合、火力電源以外の新たなリソースが調整力の主体となり、火力電源についてはバックアップ的な要素が強くなると考えられるか。

現状	将来 (再エネ主力化)
 <p>出力増 ↑</p> <p>出力増 ↑</p> <p>出力減 ↓</p> <p>需要増 ↑</p> <p>需要増 ↑</p> <p>供給、調整</p> <p>火力発電</p> <p>火力電源にて上げ調整</p>	 <p>出力減 ↓</p> <p>出力減 ↓</p> <p>出力増 ↑</p> <p>出力増 ↑</p> <p>需要増 ↑</p> <p>供給、調整</p> <p>調整力減 ↓</p> <p>出力増 (抑制一部解除) ↑</p> <p>蓄電池にて上げ調整</p> <p>大規模洋上風力</p> <p>火力発電台数減少</p> <p>蓄電池 出力増 ↑</p> <p>需要増 ↑</p> <p>マイクログリッド オフグリッド</p>
<p>➢ 集中型電力システム 大規模電源を集中的に発電し、大都市の大消費地に向けて一方向的に供給するネットワーク</p>	<p>➢ 分散型電力システム+大規模再エネ発電 分散電源の普及により、需要地内でも電源を確保し、需要と電源の一体的なネットワークと大規模再エネ発電を消費地に向けて一方向的に供給するネットワーク</p>
<p>➢ 火力電源が主力となっており、調整力リソースとしても主力となっている。</p>	<p>➢ 再エネ主力化のため、調整力リソースとしても火力電源はバックアップ的な要素が強くなり、蓄電池等の新たなリソースが主力。</p>

- **本検討では、最低限必要となる調整力設備（kW）の確保（※）を検討の主眼に置いているものである。**
- このため、設備量（kW）が確保されていても、実需給で調整力（ ΔkW ）を供出可能かどうかは別途留意が必要。なお、足元では需給調整市場の開設以降応札不足が続いているが、**実運用面での対策については以下のとおり検討が進められている。**
 - 実需給断面における調整力（ ΔkW ）の調達については、週間調達による予測の不確実性を理由に、需給変動リスクを勘案し応札量を控えている発電事業者が存在することを踏まえ、国や需給調整市場検討小委員会において、**週間調達商品（一次～三次①）の取引スケジュール変更（前日取引化）について検討が進められているところ。**（P.9）
 - 更には、2024年度の需給調整市場全面運開後において、**未達が発生した場合は、安定供給を維持するため、市場外もしくはセーフティネットとして緊急時の余力活用を用いて調整力を確保することとなるが、余力活用については需給調整市場の取引後（前日15時頃）に起動指令を行うこととなるため、万が一の場合は起動が間に合わない電源について15時より前に余力活用による起動を行う準備をすることとされている。**（P.10）
- **実需給における調整力確保については、2024年度以降の需給調整市場の状況等も鑑みながら、必要に応じて需給調整市場検討小委員会等とも連携し対応していくこととしたい。**
- また、調整力設備の確保にあたっては、**同時市場の在り方に関する検討において、調整力の位置付け（定義）自体を再整理する検討が進められていることから、今後の市場制度の検討状況を踏まえ、適宜考え方について見直しをはかることとする。**
- 更に、調整力の不足状況等も鑑みながら、グリッドコードでの要件化についてもグリッドコード検討会と連携して引き続き検討を深めていくこととする。

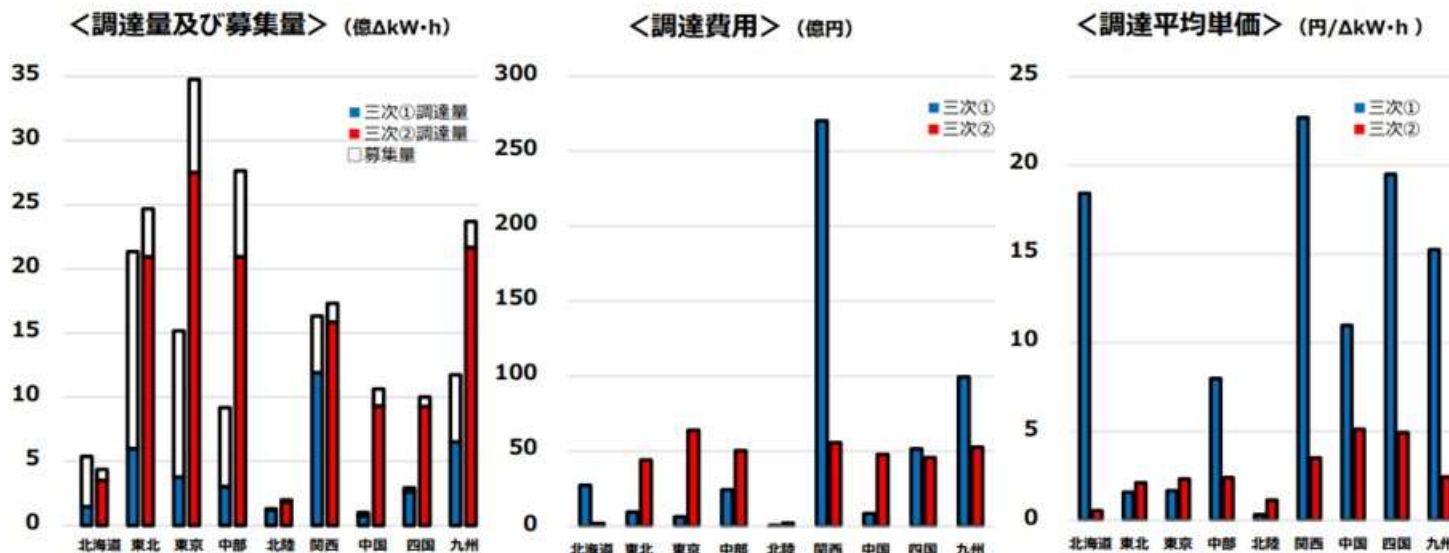
※リソースの種類は限定するものではない

- 現在の需給調整市場では、三次①②の取引において応札不足等の課題が生じている。

調整力確保のあり方について

- 2021年度から需給調整市場を通じた調達を開始し、**2024年度にはすべての調整力が市場調達に切り替わる。他方、足元調達を開始している三次①・②の取引において、募集量に対する応札量の不足や調達費用の大幅な上昇等**の課題が生じている。

【参考】需給調整市場の取引状況（2023年4月～2024年1月分）



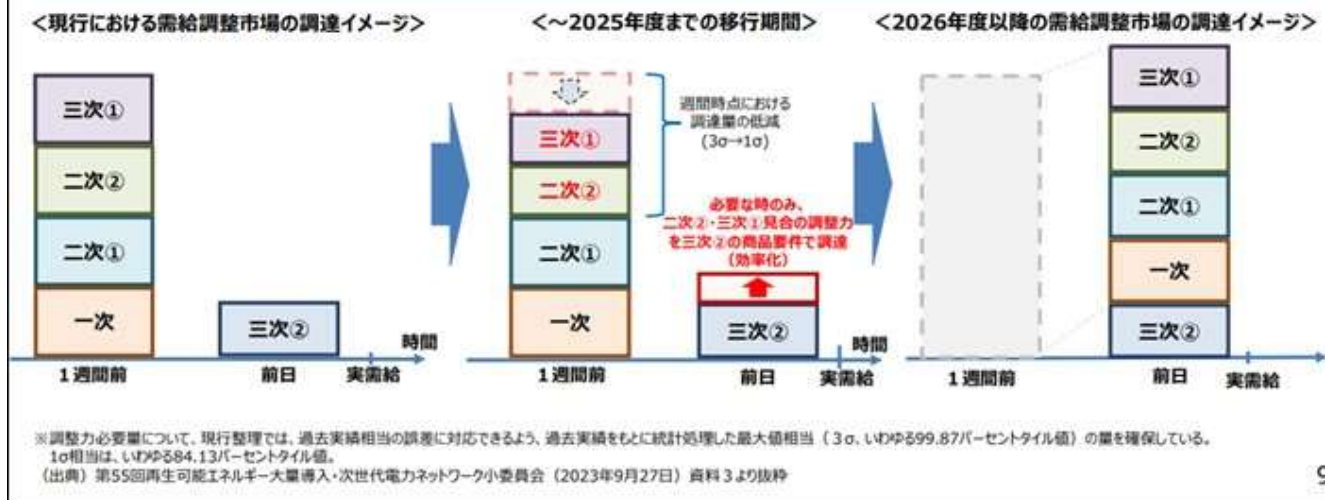
(※) 三次②には「三次①相当として前日に追加調達を行った三次②見合いの調整力」も含む

(出典) 送配電網協議会による提供資料より事務局作成

- 一次～三次①は週間で調達を行う商品であるが、週間取引においては、需給変動リスクを理由に応札量を控えている事業者が存在することが確認されたため、一次～三次①の取引スケジュールを週間から前日取引へ変更することが検討されている。

【参考】調達量の効率化について

- 週間調達による予測の不確実性を理由に、需給変動リスクを勘案し応札量を控えている発電事業者が存在することを踏まえ、現在広域機関と連携し、週間調達商品（一次～三次①）の取引スケジュール変更（前日取引化）について検討を進めているところ。一方で、システム改修に時間を要することから、実際の前日取引化への完全移行は2026年度以降となる。
- それまでの移行期間として、週間調達商品のうち、2商品（二次②、三次①）については調整力不足の予見性も得られることから、**週間時点での募集量を減少（1σ相当）とし、必要に応じて前日時点で三次②と併せて追加調達する（調達量効率化）**こととした。



- また、需給調整市場にて調達未達の際も安定供給を維持するため、市場外または緊急時には余力活用にて調整力を確保することとし、需給調整市場での取引（前日15時頃）後に順次起動指令を行うこととされている。
- 加えて、安定供給維持のため、2024年度の取引開始以降、万が一の場合は起動が間に合わない電源について15時より前に余力活用による起動を行う準備をし、安定供給に必要な調整力を十分に準備することと整理された。

安定供給維持のための余力活用のあり方について（2 / 2）

- 一方、起動に時間を要する電源も存在することから、余力として機能すべき電源の起動が前日15時のタイミングでは間に合わず、安定供給に支障を来す場合もある。
- そこで、第45回需給調整市場検討小委員会にて、**起動が間に合わない電源に限っては、前日15時より前に余力活用による起動を行う準備を進める対応**が検討された。なお、本件の実施については、『**応札準備状況の確認結果等も踏まえ、国とも連携の上、年度内に別途方向性をお示しする**』こととされた。
- 本来は市場の仕組みのなかで調整力を確保する形が望ましいことに鑑みると、本対応は、**緊急時においても、更に原則外の対応として捉えるべきである。**
- 一方で、緊急時のセーフティネットであるはずの**余力活用が十分に機能しないという状況に陥ることは、電力の安定供給に影響を与えるため、望ましくない。**
- したがって、第45回需給調整市場検討小委員会の整理通り、2024年度の取引開始以降、**万が一の場合は起動が間に合わない電源について15時より前に余力活用による起動を行う準備をすることとし、安定供給に必要な調整力を十分に準備することとしてはどうか。**本対応は、市場を用いた調整力の調達とは逸脱する方向になるため、実際に本対応により特定事業者に対する恣意的な有利不利が生じないように、関係機関と連携して十分な確認・検証を行うこととしてはどうか。

【参考】需給調整市場全面運開に向けた対応の方向性について

第45回需給調整市場検討小委員会 (2024年2月7日) 資料4

- 他方で、日本においては、起動に時間を要する電源が相応に存在し、前日15時では起動が間に合わず安定供給に支障を来すおそれもある。
- このような場合、本来的には、調整力提供者が各市場に応札のうえ、約定すれば、調整力提供者自らが電源起動すべきところ、2024年度当初においては事業者の習熟度が上がっていないこと等も考えられる。
- そのような観点からは、安定供給維持のため、起動が間に合わない電源に限っては、例えば、前日15時を待たず、余力活用による起動を行う準備を進めるなどの特別な対応を取ることも考えられるか。
- 一方で、このような特別な対応は本来の市場の役割とは異なる原則外の対応となる上、経済的な影響も考慮に入れる必要があることから、実施の有無については、前述の応札準備状況の確認結果等も踏まえ、国とも連携の上、年度内に別途方向性をお示しすることとしたい。



- 同時市場の在り方に関する検討においては、調整力の位置付け自体について見直す検討がされている。

同時市場における調整力の位置付け

45

- 前述のとおり、イメージ②の同時市場になった場合、前日以降も都度、SCUCを行うことができることを考えると、現行の需給調整市場に比べ、そもそものGC以降の調整力の位置付け（定義）自体が変わり得るか。
- 具体的には、前日断面でも実需給断面でも必要量が変わらない平常時の**時間内変動**（GF・LFC）分や緊急時の**電源脱落**分と、TSO需要・再エネ予測に合わせ続けることで必要量を減らせる**予測誤差**（EDC）分に分かれる。
- また、電源起動特性等も踏まえ、GC以前の予測誤差に対する「予備力」をどう考えるかが今後の新たな課題となる。
- 上記を踏まえると、同時市場における便宜上の調整力の定義（ ΔkW - I、II、III）は、本来的な位置付けとして下表のように再整理できると考えられるのではないか。

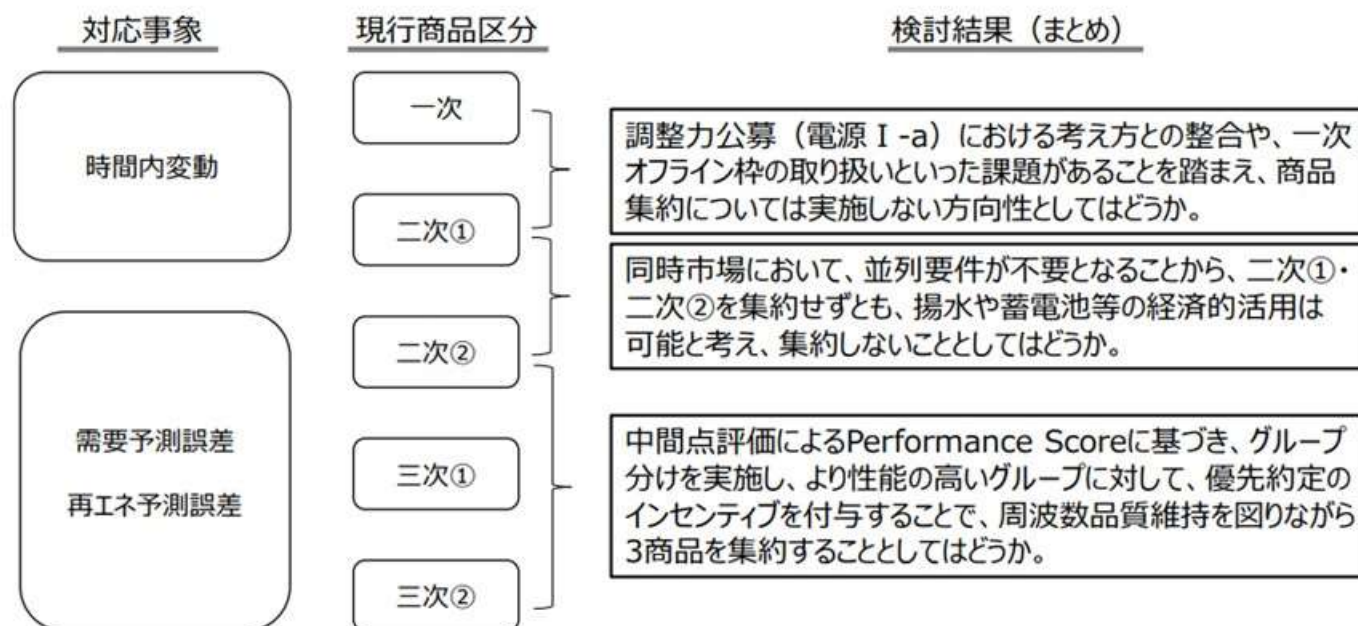
便宜上の調整力の定義	同時市場における ΔkW の位置付け
ΔkW - I (前日断面での インバランス想定分)	現行の需給調整市場における「調整力」とは別であり、「予備力」に近い位置付け 「前日時点で小売調達需要 > TSO予測需要の場合」の扱いや、「余力活用の仕組み」 との整合も踏まえて、「 ΔkW - I の取扱い」については別途検討
ΔkW - II (GC後の最終的な 需給変動対応)	【一次・二次①（時間内変動）、電源脱落分】 現行の需給調整市場の考え方とほとんど変わらない「調整力」 【二次②・三次①（予測誤差）】 TSO需要・再エネ予測に合わせ続けることで必要量を減らせる「調整力」 (代わりにGC以前の予測誤差に対する「予備力」をどう考えるかの整理は必要)
ΔkW - III (前日～GCまでの 再エネ予測誤差)	【三次②】 都度SCUCを行い、GCまでTSO再エネ予測に合わせ続けることが可能になると、 「調整力」としては不要か（代わりに「予備力」としての取り扱いの整理は必要)

- 同時市場における調整力の商品区分について、二次②、三次①②を集約のうえ、より応動性のよいリソースを優先約定させる方向で検討が進められている。

まとめ

42

- 第55回本作業会（2023年11月9日）における議論等を踏まえ、同時市場における「商品区分の見直し」に係る残論点について深掘り検討を行った結果は以下のとおり。



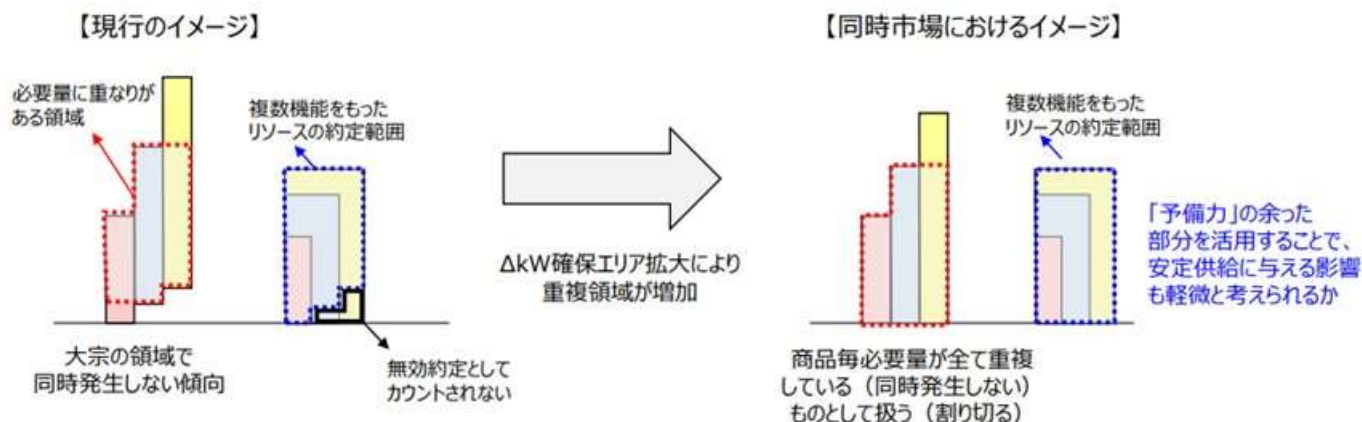
- 同時市場においては、複合必要量を廃止したうえで、各商品毎必要量を全て重複しているものとして扱う（一定の割り切りを許容した）簡易的な複合約定ロジックを導入する方向で検討が進められている。

(論点②) 簡易的な複合約定について (2 / 3)

14

- また、同時市場においては第56回本作業会（2023年12月7日）でご議論頂いた通り、 ΔkW 確保エリアを広げる方向性で議論していることから、最大誤差が同時発生する可能性は更に低減されると考えられ、これによって一次～三次①も、より一層必要量の重なりが大きくなる（同時発生しない傾向が強くなる）とも考えられるところ。
- 上記の状況変化も踏まえると、同時市場においては複合必要量を廃止したうえで、一次～三次①それぞれの商品毎必要量が全て重複しているものとして扱う（一定の割り切り）ことも考えられるのではないかと。
- この際、わずかながら重なっていない（同時発生する）領域に対しても、同時市場においてはGC以前から「予備力」（需給調整市場で扱っていない商品）を一定程度確保し、それらの余った部分を活用（流用）することも可能であることから、安定供給に与える影響も軽微※と考えられるのではないかと。

※ 複合必要量廃止（商品毎必要量が全て重複しているものとして扱う）に伴う影響量は、前頁のケースにおいて、全国平均10～20%程度（EDC必要量比）であり、最終的には、GC以前に確保する「予備力」の確保量（次頁参照）を踏まえた検討も必要か。



Ⅱ. 今後の容量市場における調整力設備量の確認について (2 / 3)

17

- なお、グリッドコードにおいて、特別高圧の火力発電（100MW以上）を対象電源に、GF・LFC・EDC機能が要件化されているが、一般送配電事業者が調整機能を活用するための制御回線の設置については規定されていない。このため、制御機能そのものは有していても、制御回線が設置されていないために一般送配電事業者が調整機能を活用できない（一次調整力を除く）電源等が、今後も一定程度存在することとなると考えられる。

3. 系統連系技術要件への反映((例)東京電力PG 発電者設備(特別高圧)) 33

赤字：第9回からの変更点

二覧表に戻る

改定案

1.4 発電機運転制御装置の付加

c 周波数変動補償機能

標準周波数±0.2Hzを超えた場合、系統の周波数変動により、ガバナで調整した出力を発電所の自動出力制御装置が、出力指令値に引き戻すことがないように、ガバナによる出力変動相当を出力指令値に加算する 機能を具備すること。

d EDC (Economic load Dispatching Control：経済負荷配分制御) 機能

当社からの出力指令値に発電機出力を自動追従制御する機能を具備 すること。

e 出力低下防止機能

100MW以上の火力発電設備は、周波数49.0Hzまでは発電機出力を低下しない、周波数49.0Hz以下については、1Hz低下することに5%以内の出力低下に抑える、もしくは、一度出力低下しても回復する機能または装置を具備すること。なお、具体的な発電設備の性能は、次のとおりです。ただし、系統の電源 構成の状況等、必要に応じて別途協議を行うことがあります。

機 種	発電機定格出力	100MW以上（周波数49.0Hz以上）	
		GT及びGTCC	その他の火力発電設備及び 固定バイオマス発電設備
	GF定率	5%以下	5%以下
	GF幅	5%以上（定格出力基準）	3%以上（定格出力基準）
	GF制御の要件	2秒以内の出力変動抑制、10秒以内の出力変動の回復	2秒以内の出力変動抑制、10秒以内の出力変動の回復
	LFC幅	5%/分以上（定格出力基準）	3%/分以上（定格出力基準）
	LFC制御の要件	20秒以内の出力変動抑制、10秒以内の出力変動の回復	10秒以内の出力変動抑制、10秒以内の出力変動の回復
	EDC定率	5%/分以上（定格出力基準）	3%/分以上（定格出力基準）
	EDC制御の要件	20秒以内の出力変動抑制、10秒以内の出力変動の回復	10秒以内の出力変動抑制、10秒以内の出力変動の回復
	EDC+LFC定率	10%/分以上（定格出力基準）	3%/分以上（定格出力基準）
	EDC+LFC制御の要件	20秒以内、DSS 機能あり	20秒以内

※1 GT 及び GTCC については負荷制限値定額までの上げ余裕値が定格出力の 5%以上、その他の発電機については定格出力の 3%以上を確保。定格出力 付近などの要件を満たせない出力帯について別途協議。

※2 定格出力付近のオーバーシュート防止や低出力帯での安定運転により要件を満たせない場合には別途協議。

※3 酸化ガス（BOG）処理などにより最低出力を満たせない場合には別途協議。

※4 EDC-LFC 指令で制御可能な最低出力。

※5 日間起動停止運転（DSS）は、発電機解列～並列まで 8 時間以内で可能なこと。

※6 地域資源バイオマス発電設備を除く。また、周波数調整機能に必要な受信信号（EDC-LFC 指令値、EDC-LFC 運転指令）を受信する機能及び、必要な送信信号（現在出力、可能最大発電出力[GT 及び GTCC のみ。]、EDC-LFC 使用/除外、周波数調整機能故障）を送信する機能を具備していただきます。

※7 記載の秒数は目安とし、可能な限り早期に出力変化開始し、出力変化完了すること。

1. 論点③：中長期に確保する調整力の設備量について

論点③－1．中長期の調整力必要量の算定方法について

論点③－2．計画停止・計画外停止を考慮した調整力必要量の考え方について

まとめ

2. 論点①～③まとめ

- 第95回本委員会（2024年2月20日開催）において、論点②中長期に確保する調整力の機能については、需給調整市場の要件で確認することを基本スタンスとすると示した。
- 需給調整市場における調整力必要量は、以下の算定式に基づき、至近の過去実績データ等を用いて、エリア単位で算定することとしており、**中長期的な調整力必要量の算定方法についてもこの考え方に準拠することを基本としてはどうか。**

商品区分等	必要量の考え方（算定式）	備考
一次	「残余需要元データ - 元データ10分周期成分」の3σ相当値 + 単機最大ユニット容量の系統容量按分値	-
二次①	「元データ10分周期成分 - 元データ30分周期成分」の3σ相当値 + 単機最大ユニット容量の系統容量按分値	-
二次②	「残余需要予測誤差のコマ間の差」の1σ相当値	効率的な調達導入 および不連続領域対応のため 算定式変更
三次①	「残余需要予測誤差30分平均値のコマ間で連続する量」の1σ相当値 + 単機最大ユニット容量の系統容量按分値	効率的な調達導入のため 算定式変更
複合商品(一次～三次①)	「残余需要元データ - (BG計画 - GC時点の再エネ予測値)」の1σ相当値 + 単機最大ユニット容量の系統容量按分値	効率的な調達導入のため 算定式変更
追加調達実施時の (週間市場+前日市場)で 調達する必要量	「残余需要元データ - (BG計画 - GC時点の再エネ予測値)」の3σ相当値 + 単機最大ユニット容量の系統容量按分値	前日市場での追加調達量は 【複合3σ相当値-複合1σ相当値】

出所) 第44回需給調整市場検討小委員会 第57回調整力の細分化及び広域調達の技術的検討に関する作業会 資料2 抜粋
https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/jukyuhousei/2023/files/jukyu_shijyo_44_02.pdf

三次②必要量 = 「前々日※予測値 - 実績値」の再エネ予測誤差の3σ相当値
 - 「GC予測値 - 実績値」の再エネ予測誤差の3σ相当値

- **将来の調整力必要量について、再エネ導入量増加に伴い、再エネ時間内変動および予測誤差が増加し、連動して残余需要の時間内変動と予測誤差も増加するため、必要量の増加が見込まれる。** 将来必要量算定にあたって、**再エネ設備量と時間内変動および予測誤差にどのような相関があるか分析が必要**となる。
- 第72回本委員会（2022年4月12日）で整理した「将来の再生可能エネルギー導入拡大に伴う調整力の検討」（以下、過去検討という）において、再エネ設備量と時間内変動および予測誤差の相関は「平滑化（ならし）効果」も含めて確認が必要としており、東地域3エリア（北海道、東北、東京）を対象に相関を分析している。
- **当時の分析結果としては、平滑化効果は確認できなかったことから、保守的な仮定を置くとの前提のもと、将来の再エネの時間内変動および予測誤差の推定について、再エネ設備量倍（N倍）の相関を仮定していた。**（再エネ予測誤差については、気象予測精度向上の更なる進展についても考慮。）
- **今後の中長期の調整力必要量算定にあたって、改めて相関分析を9エリアに拡大して実施することとしたい。**

(1) 調整力必要量の推計について

【将来の時間内変動および予測誤差の推計方法について】

27

- 将来（2040～2050年）の調整力必要量を推計については、以下の前提を置き推計することとしたい。

【再エネの時間内変動】

- ▶ 将来の時間内変動の推計では、保守的な仮定を置くという前提のもと、**N倍の相関**を仮定し推計することでどうか。

【再エネの予測誤差】

- ▶ 将来の予測誤差の推計についても、保守的な仮定を置くという前提のもと、N倍の相関を仮定。
- ▶ さらに、2040～2050年までの予測精度向上の更なる進展を想定した上で、再エネの設備導入量の増加と予測誤差の相関は、**0.66×N倍と仮定する**ことでどうか。（次々スライド以降参照）

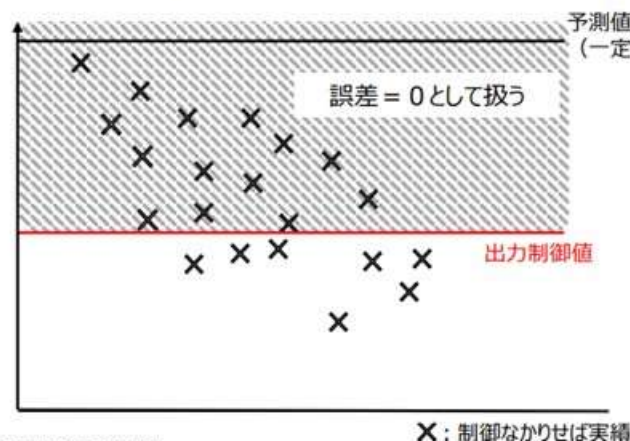
- 過去検討においては、再エネ出力制御の影響も考慮した調整力必要量の推計を行っており、予測誤差、時間内変動ともに、出力制御値を超える下振れが発生した場合のみを変動として扱い、それ以外は変動0と扱うこととしていた。

(1) 調整力必要量の推計について
【再エネ出力制御に伴う調整力必要量への影響について】

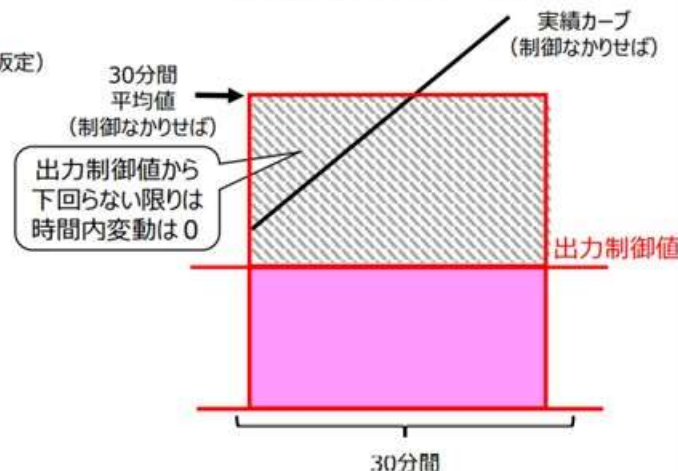
26

- 再エネ導入の拡大にともない出力制御（出力抑制）が増加していくことも想定されるため、再エネ出力制御を実施した場合の調整力必要量への影響についても検討した。
- 予測誤差については、制御なかりせば実績値が出力制御値を超えている場合は、気象の変動が発生しても、再エネの出力は変動しないため、再エネの予測誤差に対応する調整力は不要になると考えられる。
- 時間内変動対応についても同様に、気象の変動が発生しても、制御なかりせば実績値が出力制御値を超えている場合は、再エネの出力としては変動しないため、再エネの時間内変動に対応する調整力は不要になると考えられる。

【予測誤差のイメージ図】



【時間内変動のイメージ図】



1. 論点③：中長期に確保する調整力の設備量について

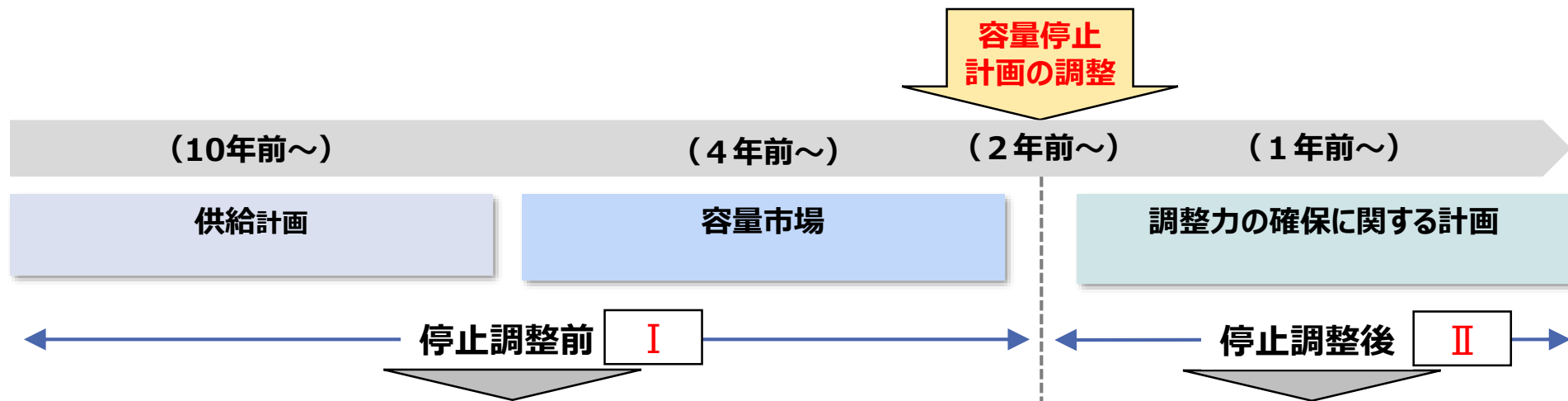
論点③－1. 中長期の調整力必要量の算定方法について

論点③－2. 計画停止・計画外停止を考慮した調整力必要量の考え方について

まとめ

2. 論点①～③まとめ

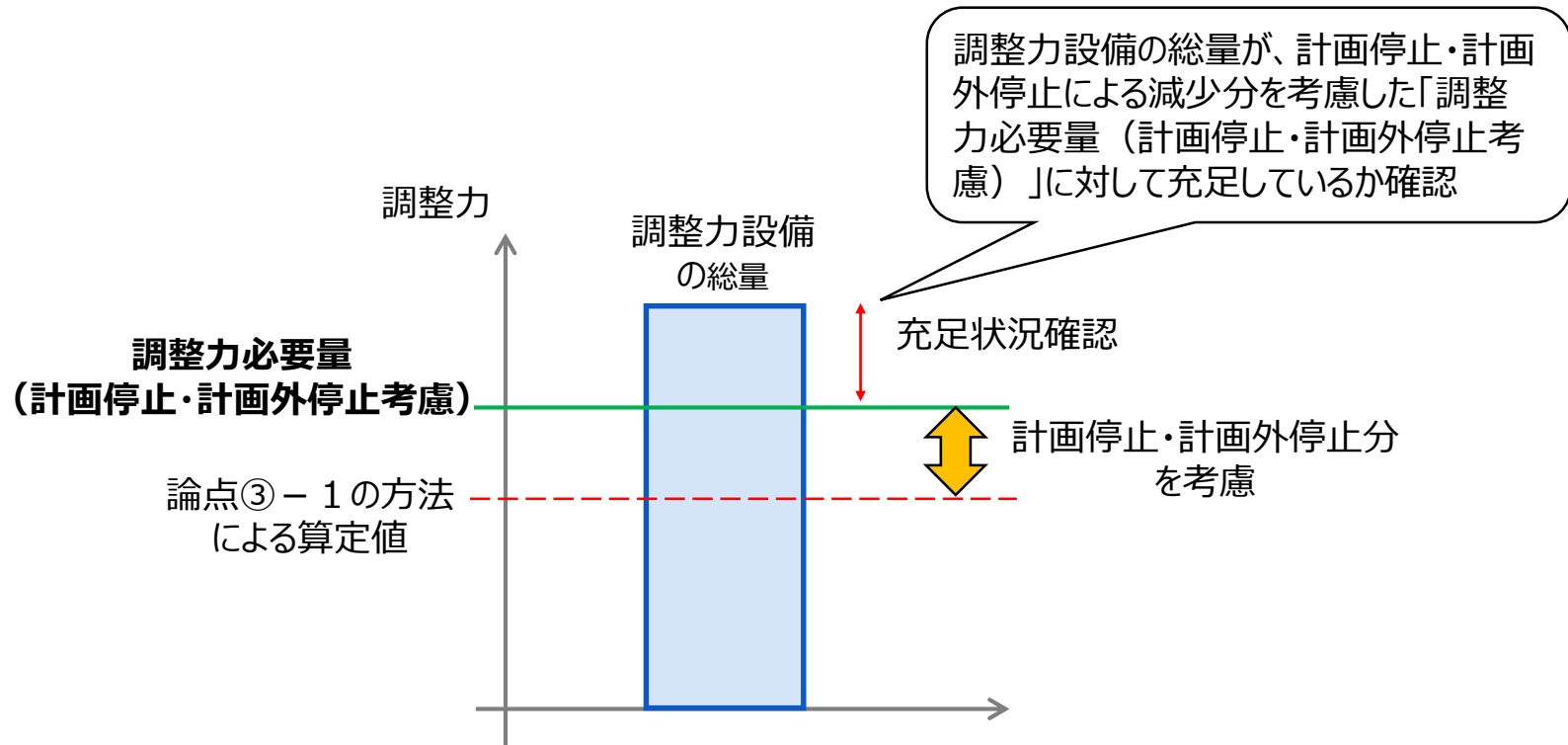
- **中長期的に調整力設備を確保するにあたっては、電源の計画停止・計画外停止を考慮した必要量を確保する必要がある。**
- 第95回本委員会（2024年2月20日）において、今後、足元から10年程度先までを見据えた中長期にかけての調整力設備量を確認し、そのうえで調整力必要量に対する設備の充足確認をしていくことを示しており、それぞれの断面で計画停止・計画外停止をどのように見込むかが課題となる。
- **計画停止について、電源の容量停止計画の調整（容量停止計画の調整）が実需給2年度前に行われることを踏まえ、停止調整前後それぞれにおける考え方を整理した。**



**I. 計画停止・計画外停止を考慮した調整力必要量の考え方
(停止調整前)**

**II. 計画停止・計画外停止を考慮した調整力必要量の考え方
(停止調整後)**

- 調整力設備の充足を確認するにあたって、実需給までの間に電源の計画停止・計画外停止が入ることを考慮し、前述の論点③－1の方法による算定値（下図赤破線）に対して、**計画停止・計画外停止による減少分を考慮した量を「調整力必要量（計画停止・計画外停止考慮）」として設定**する必要がある。

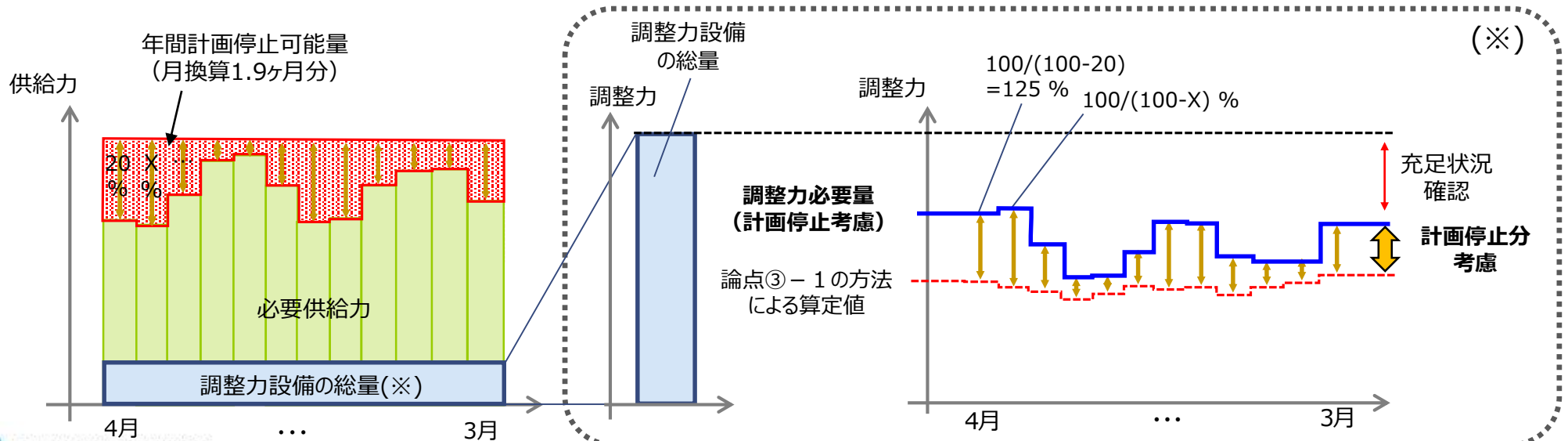


- 容量市場での供給力設備量確保の観点では、電源の計画停止分を考慮することとされており、第5回レジリエンス小委（2019年3月27日）において、2019年度供給計画の計画停止量を参考に、年間計画停止可能量は月換算1.9か月必要であると整理され、1.9か月を確保するための追加設備量を算定することとされている。
- 調整力設備量確保について、第95回本委員会（2024年2月20日）にて、論点①（中長期の調整力設備の確保方法）は容量市場の枠組みを活用することを基本とすることを示していることから、前スライドの計画停止の考慮方法についても、**年間計画停止可能量（1.9ヶ月分）と整合をはかることが望ましいと考えられる。**



I. 計画停止・計画外停止を考慮した調整力必要量の考え方（停止調整前） 計画停止の考慮について（つづき）

- 前スライドで示したとおり、供給力の観点では、年間計画停止が可能な設備量（左下図赤枠内）が確保されている。左下図の例で、4月の計画停止可能量が総設備量の20%であるとする、確保された供給力の20%は計画停止することが可能である。
計画停止可能量の枠すべてが実際に停止するとは限らないものの、確実に調整力を確保する観点から、年間計画停止可能量（1.9ヶ月分）を踏まえた停止量を用い、各月の停止可能量の割合分を考慮することでどうか。
なお、年間計画停止可能量（1.9ヶ月分）が見直しされた場合には随時その更新を反映していくこととする。
- 具体的には、下図の例で4月の調整力必要量（計画停止考慮）は、論点③-1の方法による算定値の125%（ $=100/(100-20)$ ）となる。
- なお、電源毎に調整力として供出可能な量・割合は異なるため、実際の停止調整を踏まえた結果と必ずしも一致しない可能性はあるが、実停止計画が不明な中でも本手法により一定の考慮が可能と考えられる。

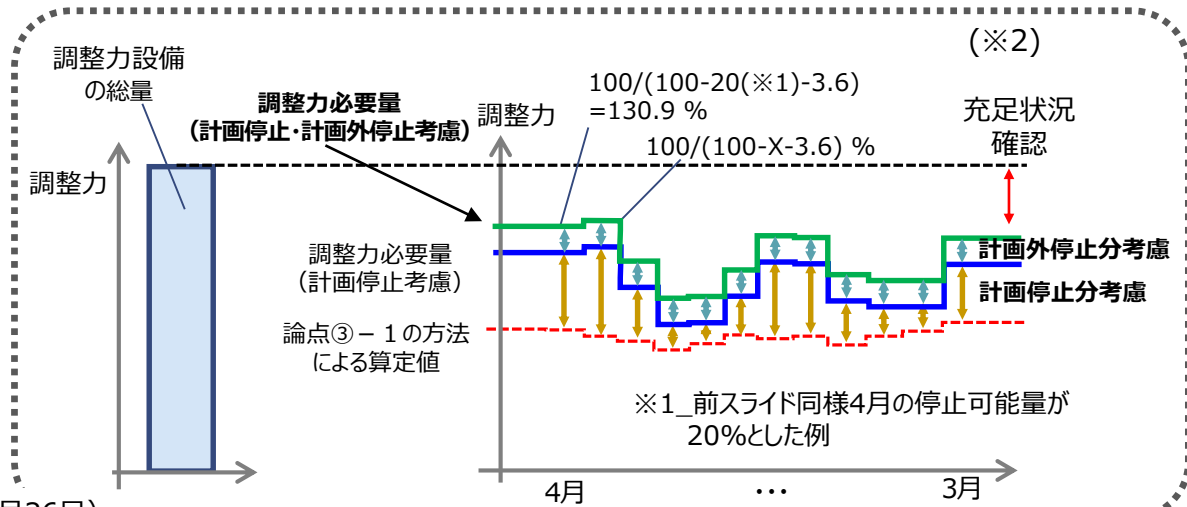


※調整力区分毎（一次～三次②）に確認

I. 計画停止・計画外停止を考慮した調整力必要量の考え方（停止調整前） 計画外停止の考慮について

- 次に、計画外停止については、停止調整以降に生じる停止変更であるため、計画停止と同様にどの電源にどのような変更が生じるか事前に特定することはできない。そのため、**計画外停止についても、停止による減少分を考慮することが必要**と考えられる。
- EUE算定においては、供給計画時点から実需給にかけての設備トラブル・作業延長等による供給力の増加・減少の実績より算定した計画外停止率を、EUE算定向け計画外停止率と設定している。
- 計画外停止を考慮した調整力設備の必要量を推計する場合には、計画停止時の取り扱いの連続性の観点から、**EUE算定向け計画外停止率を準用**することが考えられる。
- 現在用いている**EUE算定向け計画外停止率（電源種別）**は下表のとおりとなっており、この計画外停止率と既存の調整電源の設備量で加重平均をとると約**3.6%**になることから、この値を**通年設定**することで**計画外停止を考慮した調整力必要量**にすることでどうか。なお、計画外停止率は3年毎に更新しており、随時その更新を本件においても反映していくこととする。

EUE算定向け計画外停止率		今回調査結果 (2019~2021)
水力	火力	4.3%
	揚水	1.2%
	自流・調整池式	4.3%
	貯水式	2.1%
		加重平均 3.6%



※2_調整力区分毎（一次～三次②）に確認

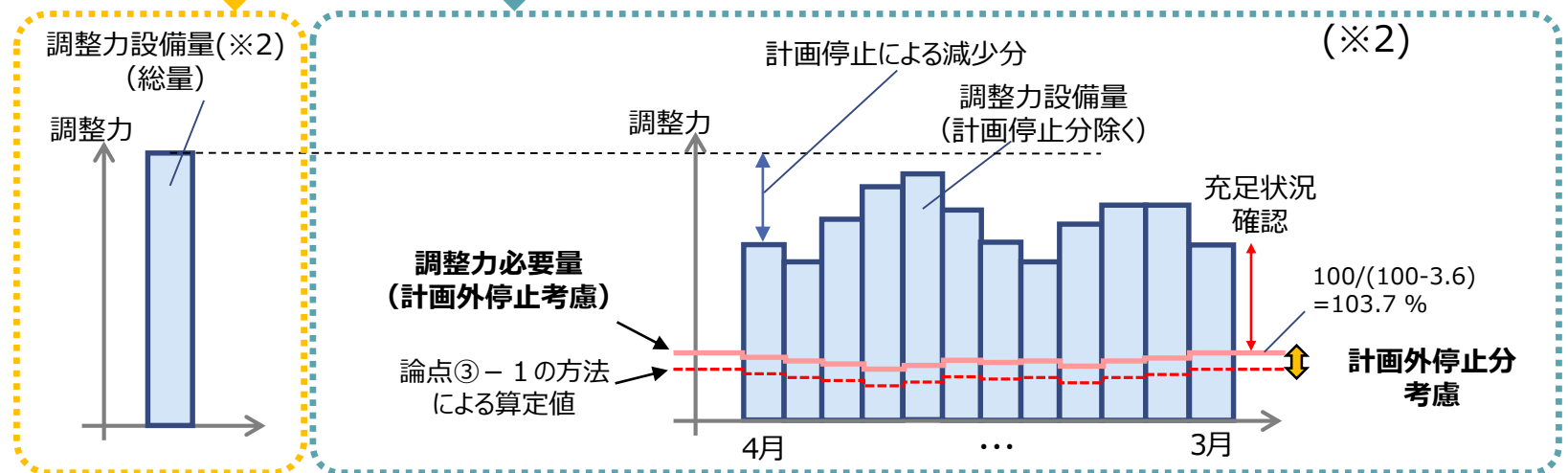
- **実需給1年前の調整力の確保に関する計画での充足状況確認においては、計画停止する電源のラインナップが判明している**ため、計画停止による減少分を差し引いた月毎の調整力設備量を把握することとしている。
- このため、**電源の停止調整以降の調整力必要量については、計画停止の考慮は不要**である。ただし計画外停止については停止調整後も発生が予見できるものではないため、**計画外停止の考慮は必要**になる。

調整力の確保に関する計画

		調整幅	確保想定量(※1)		
			4月	...	3月
リソースA	一次	XX	XX		XX
	⋮	⋮	⋮		⋮
	三次②	XX	XX		XX
リソースB	一次	XX	XX		XX
	⋮	⋮	⋮		⋮
	三次②	XX	XX		XX
...					

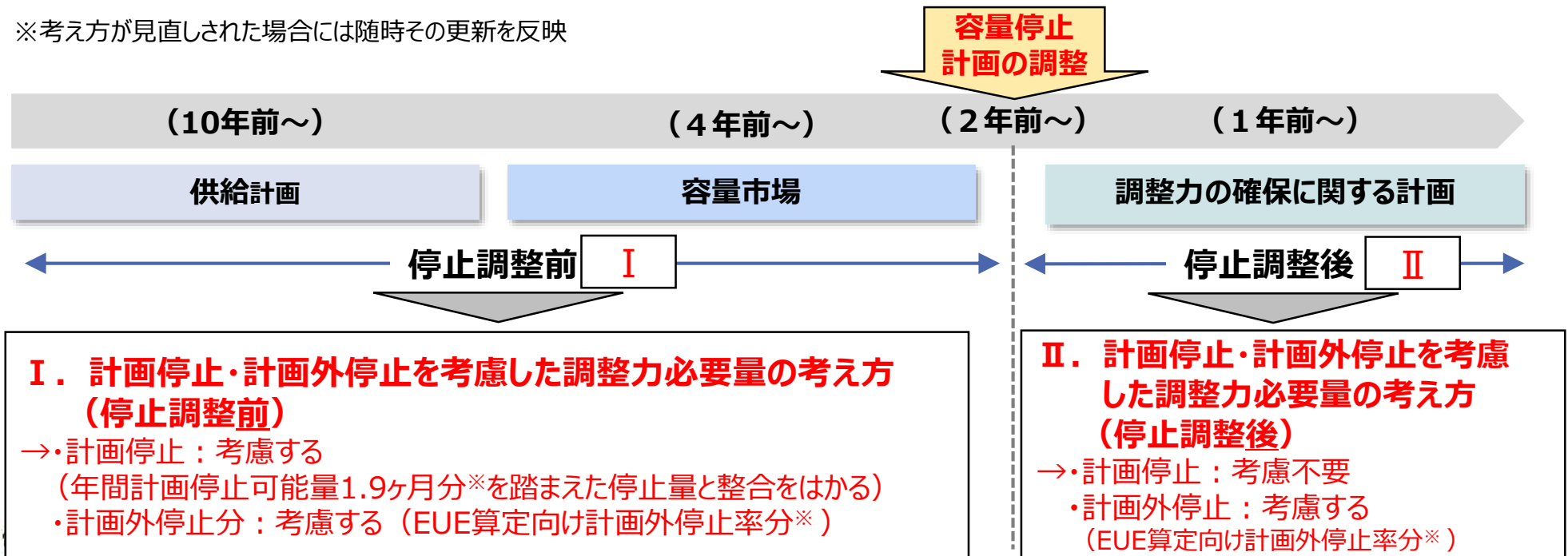
※1_停止を考慮した月平均値

※2_調整力区分毎（一次～三次②）に確認



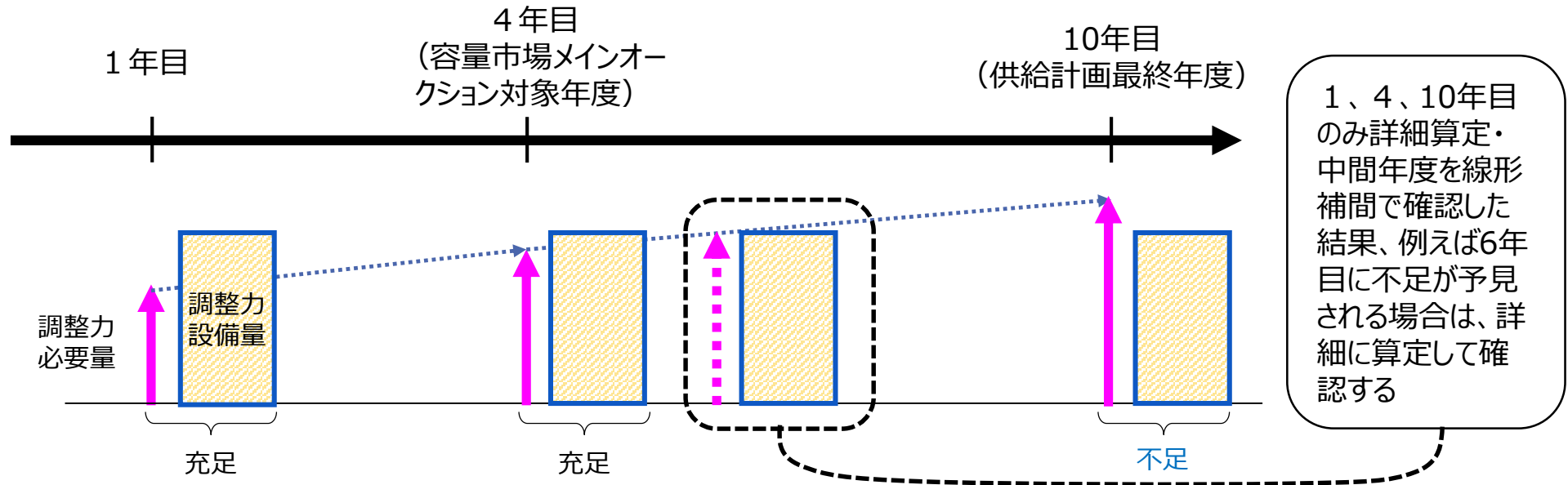
- 以上から、計画停止・計画外停止を考慮した調整力必要量について、停止調整前後それぞれにおいて以下の考え方を基本とすることとしてはどうか。
 - ✓ **I. 停止調整前（実需給2年度前以前）については、計画停止+計画外停止を考慮する。**
 - ・ 計画停止：年間計画停止可能量※（1.9ヶ月分）を踏まえた停止量を用い、各月の停止可能量の割合分を考慮
 - ・ 計画外停止：EUE算定向け計画外停止率※（調整電源の設備量で加重平均）分を考慮
 - ✓ **II. 実需給1年前の調整力の確保に関する計画では、計画外停止のみ考慮する。**
 - ・ 計画外停止：EUE算定向け計画外停止率※（調整電源の設備量で加重平均）分を考慮（計画停止：停止するラインナップが判明しているため考慮不要）

※考え方が見直しされた場合には随時その更新を反映



- なお、足元から10年先までの調整力設備量の充足状況確認のために、10年先までの調整力必要量算定が新たに必要となるが、算定にかかる労力も踏まえ、1年毎に精緻に算出するのではなく、1、4、10年目などポイントとなる年度について詳細に算定し、他の年度分については線形補間等の簡易な方法で確認したうえで、調整力不足が予見される場合等の状況に応じて詳細に確認することとしたい。（下図イメージ）

(充足確認イメージ)



1. 論点③：中長期に確保する調整力の設備量について

論点③－1. 中長期の調整力必要量の算定方法について

論点③－2. 計画停止・計画外停止を考慮した調整力必要量の考え方について

まとめ

2. 論点①～③まとめ

- 論点③「中長期に確保する調整力の設備量」とは、「中長期の調整力必要量を最低限満足する量」であり、以下2つの論点に分けたうえで以下のとおり整理した。

【論点③－1】中長期の調整力必要量の算定方法について

- ✓ 中長期の調整力必要量の算定方法については、需給調整市場における算定手法と整合をはかることを基本としてはどうか。（再エネ導入量と時間内変動、予測誤差について相関分析を行う）

【論点③－2】計画停止・計画外停止を考慮した調整力必要量の考え方について

- ✓ 計画停止・計画外停止を考慮した調整力必要量について、停止調整前後それぞれにおいて以下の考え方を基本とすることとしてはどうか。

➤ **停止調整前（実需給2年度前以前）については、計画停止＋計画外停止を考慮する。**

- ・ 計画停止：年間計画停止可能量※（1.9ヶ月分）を踏まえた停止量を用い、各月の停止可能量の割合分調整力必要量を考慮
- ・ 計画外停止：EUE算定向け計画外停止率※（調整電源の設備量で加重平均）分を考慮

➤ **実需給1年前の調整力の確保に関する計画では、計画外停止のみ考慮する。**

- ・ 計画外停止：EUE算定における計画外停止率※（調整電源の設備量で加重平均）分を考慮（計画停止：停止するラインナップが判明しているため考慮不要）

※考え方が見直しされた場合には随時その更新を反映

1. 論点③：中長期に確保する調整力の設備量について

論点③－1. 中長期の調整力必要量の算定方法について

論点③－2. 計画停止・計画外停止を考慮した調整力必要量の考え方について

まとめ

2. 論点①～③まとめ

- 自然変動電源の増加や、主要な調整力リソースである火力発電の退出などに伴う中長期的な調整力リソースの設備量不足を見据え、中長期の調整力確保の在り方に関しての3つの論点を挙げ検討した結果は以下のとおり。
- 論点①については今後の中長期的な調整力の不足状況も鑑みながら、容量市場の在り方に関する検討会等において具体的な方策を検討していくと共に、他論点についても今後詳細な検討を進めていくなかで課題が顕在化する場合や、市場制度の検討状況等を踏まえ、必要に応じて適宜考え方について見直しを行うこととする。
- また、調整力の不足状況等も鑑みながら、グリッドコードでの要件化についてもグリッドコード検討会と連携して引き続き検討を深めていくことしたい。

論点	論点の概要	対応の方向性
① 中長期の調整力設備の確保方法	容量市場、調整力設備(kW)公募、調整力設備(kW)相対契約といった手段が考えられるがどのように確保するか	✓ 容量市場の枠組みを活用することを基本に、今後の調整力の不足状況の確認を行い、不足状況も鑑みながら容量市場の在り方に関する検討会等において具体的な方策を検討
② 中長期に確保する調整力の機能	需給調整市場の要件（一次～三次②）、機能毎（GF、LFC、EDC）といった案が考えられるがどのような区分で確保するか	✓ 需給調整市場の要件とすることを基本スタンスとする
③ 中長期に確保する調整力の設備量	③-1. 中長期の調整力必要量はどのように算定するか	✓ 需給調整市場における算定方法と整合をはかることを基本とする（再エネ導入量と時間内変動、予測誤差について相関分析を行う）
	③-2. 計画停止・計画外停止を考慮した調整力必要量の考え方をどうするか	✓ 停止調整前後においてそれぞれ以下の考え方を基本とする <ul style="list-style-type: none"> ・ 停止調整前（実需給2年前以前）においては、計画停止+計画外停止を考慮 ・ 実需給1年前の調整力の確保に関する計画では、計画外停止のみ考慮