

同時市場における商品区分の見直しについて

2024年1月12日

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 事務局

- 第2回同時市場の在り方等に関する検討会（2023年9月20日）において、同時市場における調整力の区分・必要量については、数値検証等も踏まえた技術的な検討が必要であることから、本作業会にタスクアウトすることとされたところ。
- 上記を受け、第55回本作業会（2023年11月7日）において、以下2点についてご議論いただいた。
 - 現行商品（5区分）の必要性（「予備力」としての扱い含む）
 - 商品区分の見直し（再エネ誤差対応含む）
- 今回、第55回本作業会（2023年11月7日）においてご議論いただいた内容を踏まえ、「商品区分の見直し」について深掘り検討を行ったため、ご議論いただきたい。

タスクアウト項目について

6

- このタスクアウト項目については、現行の需給調整市場における調整力の考え方（定義）を踏まえた、将来の同時市場における調整力の在り方に関する技術的な検討項目として、各商品の必要性や区分見直し、調整力必要量の算定式や電源起動・出力配分（SCUC・SCED）ロジックの制約条件などが挙げられている。

【同時市場検討会からのタスクアウト項目】

No	論点	詳細
1	現行商品（5区分）の必要性 （「予備力」としての扱い含む）	<ul style="list-style-type: none"> ・現行商品（5区分）のGC時点（ΔkWとして）の確保は必要か ・現行商品（5区分）の前日時点（予備力として）の確保は必要か
2	商品区分の見直し （再エネ誤差対応含む）	<ul style="list-style-type: none"> ・EDC成分に二次②、三次①のような区分は必要か ・「予備力」と「電源脱落」（あるいは「予測誤差」）の一体確保は可能か
3	各商品必要量の算定式 （調整力・予備力必要量）	<ul style="list-style-type: none"> ・同時市場の仕組みを考えた場合に、調整力必要量の算定式を変える必要はあるか（予備力必要量の考え方はどうなるか） ・現行はエリア毎の必要量としているが、広域大（または同期連系系統毎）の必要量へ変更可能か
4	電源起動・出力配分ロジック における制約条件	<ul style="list-style-type: none"> ・上記論点の検討結果に伴い、電源起動・出力配分ロジックにおける制約条件はどのようなものとなるか

1. 前回議論の振り返りと論点の整理
2. 各論点の検討
3. まとめ

1. 前回議論の振り返りと論点の整理
2. 各論点の検討
3. まとめ

- 第55回本作業会（2023年11月9日）において、商品区分の見直し（商品の集約）についてご議論いただき、残る論点や課題については、引き続き検討を行うと整理したところ。
- また、ご議論の中で、特に揚水や蓄電池の経済的活用の観点から、二次①・二次②の商品集約について、その他の論点と並行して検討を進めてはどうかとのご示唆もいただいたところ。

47

商品区分の見直しについて（まとめ）

- 同時市場においても対応が必要な事象に対しては商品が必要と考えられるところ、現行商品のラインナップにおいて同一（類似）の事象に対して複数の商品区分が存在する状況。
- 上記の状況ならびに同時市場におけるSCUCロジック計算負荷軽減の観点から、現行商品の商品区分の見直し（商品の集約）について検討を行った結果は以下のとおりであり、残る論点・課題について引き続き検討を行う。

対応事象	現行商品区分	検討結果（まとめ）
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 100px; margin: 0 auto;">時間内変動</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 100px; margin: 0 auto;">需要予測誤差 再エネ予測誤差</div>	一次	調整力公募（電源 I -a）における考え方・運用等も踏まえ、引き続き検討してはどうか（また、一次のみに参入を希望するリソースの手当てをどうするか）
	二次①	
	二次②	下記の検討次第では二次②自体がなくなる可能性があるため、それら検討結果も踏まえた上で、深掘り検討することとしてはどうか
	三次①	三次①をベースとし、インセンティブ設計を織り込んだ商品として、引き続き検討してはどうか
	三次②	三次②をベースとした要件の統一が図れるか、何に対してインセンティブ付与するか等について、周波数品質に与える影響も踏まえ、引き続き検討してはどうか

電力広域的運営推進機関
 Organization for Cross-regional Coordination of
 Transmission Operators, JAPAN

(一般送配電事業者メンバー)

- 並列要否の条件の差がなければ、二次①と二次②はほぼ同じような要件であるということから、これらを統合させて二次調整力として扱うことができるのではないかと考えている。二次②の現状の必要量に関しては三次①側に統合しつつ、商品要件としては二次①側に統合するという案である。インセンティブではなく商品区分を工夫、簡素化することで対応できないかと考え、このようにご提案をさせていただく。
- 二次②について我々が想定している参入リソースは揚水や蓄電池である。特に揚水はご存じのように LFC 機能を持っている。ただ、基本的には並列しておく最低出力まで常に水を落としておかなければならず、非常に不経済になるため、BGは二次①には応札せずに二次②に応札してくると推測している。実際には LFC 機能はあるのだけれど、EDCの二次②に応札しているというようなリソースもあると考えるため、そういうものは二次①側の二次調整力で活用していくべきと考えている。

- 前回までの議論を踏まえると、「商品区分の見直し」について残る論点は下表のとおり。
- 次章以降で論点 1 から順に各論点の検討を行う。

<論点一覧>

No.	タイトル	論点
1	二次②、三次①の商品集約 (三次①インセンティブ案)	<ul style="list-style-type: none"> • インセンティブ設計により二次②、三次①の商品集約は可能か • 具体的なインセンティブ設計をどう考えるか
2	三次①インセンティブ案、三次② の商品集約	<ul style="list-style-type: none"> • 三次①インセンティブ案の考え方を拡張し、三次②を集約することは可能か • 要件の統一が図れるか • 何に対してインセンティブを付与するか
3	一次、二次①の商品集約	<ul style="list-style-type: none"> • 一次、二次①を集約することは可能か • 要件の統一が図れるか • オフライン枠の取り扱いをどうするか
4	二次①、二次②の商品集約	<ul style="list-style-type: none"> • 二次①、二次②を集約することは可能か • 揚水や蓄電池の活用をどう考えるか

1. 前回議論の振り返りと論点の整理

2. 各論点の検討

論点 1 : 二次②、三次①の商品集約

論点 2 : 三次①インセンティブ案、三次②の商品集約

論点 3 : 一次、二次①の商品集約

論点 4 : 二次①、二次②の商品集約

3. まとめ

- 前回議論を踏まえると、現行の二次②・三次①の商品を集約する一案として、二次②を三次①に集約したうえで、三次①にインセンティブ設計を導入した三次①インセンティブ案が考えられるところ。
- 他方、インセンティブ設計の内容によってはSCUCロジックの複雑化や計算負荷が増大する懸念があることから、具体的なインセンティブ設計は丁寧に検討を行う必要がある。
- この点、前回整理を踏まえ、まずは米PJMにおけるハイパフォーマンス設計等を参考にしながら、インセンティブ設計の内容を検討していく。

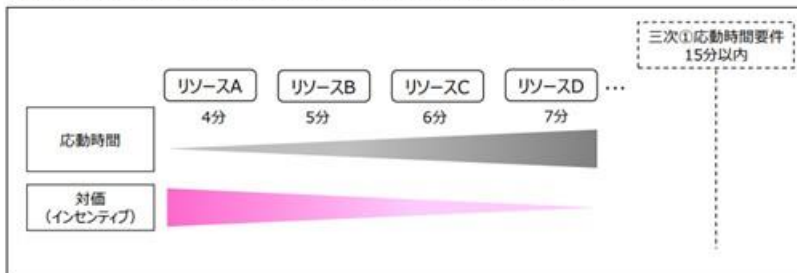
【検討対象1】二次②、三次①、三次②の商品区分見直し（3 / 6）

36

- 二次②を三次①により代替することにより周波数品質に悪影響を与えかねない点に関しては、第53回本作業会においてご示唆いただいた「インセンティブ設計を導入することが一案として考えられ（以下、本案を「三次①インセンティブ案」という）、これにより周波数品質への影響の軽減が期待できるか。」
- 二次②、三次①における要件は、将来的には応動時間のみの差異となることから、仮にリソースの応動時間に対してインセンティブを付与する設計を考えると、以下のようなイメージとなるか。

<三次①インセンティブ案（イメージ）>

※各リソースにおける応動時間以外のスペックは全て同一であり三次①要件を満たすものとする



【検討対象1】二次②、三次①、三次②の商品区分見直し（5 / 6）

38

- ここまで検討を行ってきた三次①インセンティブ案は、商品を集約し、SCUCロジック計算負荷の低減が期待できることのみならず、調整力提供者にとっては、リソースの機能改善のインセンティブになるとも考えられ、将来に亘る継続的な調整力機能の維持・向上が期待できること。
- また、将来的には、より高スペックな調整力の台頭により、安価で低スペックなリソースを活用する余裕が生まれるとも考えられ、全体的な調整力調達コストの低減も期待できるか。
- 他方で、仮にインセンティブ付与を約定ロジックで実現させようとするれば、SCUCロジックの複雑化や計算負荷が増大する懸念もあることから、具体的なインセンティブ設計については、慎重に検討を進める必要があると考えられる。
- 上述のとおり、三次①インセンティブ案については、検討すべき課題（具体的なインセンティブ設計等）は多いものの、将来的な社会便益に資する可能性などもあることから、米PJMにおけるハイパフォーマンス設計等を参考にしながら、引き続き詳細な検討を進めてはどうか。

- 米PJMにおける調整力の商品は、平常時の時間内変動に対応する「Regulation」と、緊急時の電源脱落に対応する「Reserve」の2商品に大きく分かれており、「Reserve」に関してはさらに3商品に細分化されている。
- 上記の調整力の商品のうち、「Regulation」においては、リソースのパフォーマンス（応動実績）を“約定”や“精算”に反映させるインセンティブ設計（以下「ハイパフォーマンス設計」という。）が導入されている。
- 三次①インセンティブ案におけるインセンティブ設計を検討するにあたり、まずもって、「Regulation」に導入されているハイパフォーマンス設計が参考になると考え、調査を行った。

※ 「Reserve」においては、ハイパフォーマンス設計は導入されておらず、これは「Reserve」の商品が応動時間要件等により細分化されており、インセンティブを与えずとも緊急時の電源脱落に対応できるためと考えられる。

米PJMにおける調整力の商品 26

- 米国のうち、PJMの調整力商品は、大きく、平常時の時間内変動に対応する「Regulation (Reg)」と、緊急時の電源脱落に対応する「Reserve」に分かれる。
- また、「Reserve」には、電源脱落に即座に対応する「Primary Reserves（事前の系統連系有無でSR・NSRに分かれる）」と、電源脱落を継続的に供給する「Secondary Reserves (SecR)」の3つの商品がある。

※ NERCによる分類では「Spinning Reserve」「Non-Spinning Reserve」「Supplemental Reserve」とも呼ばれる。

- Regulation (Reg)：レギュレーション商品（平常時の時間内変動）
- Reserve：予備力商品（緊急時の電源脱落）

出所) PJM Manual 11: Energy & Ancillary Services Market Operations Revision: 122 (2022年10月1日) より抜粋
https://www.pjm.com/~/media/documents/manuals/m11_4.pdf

米PJMにおける調整力確保の考え方について 29

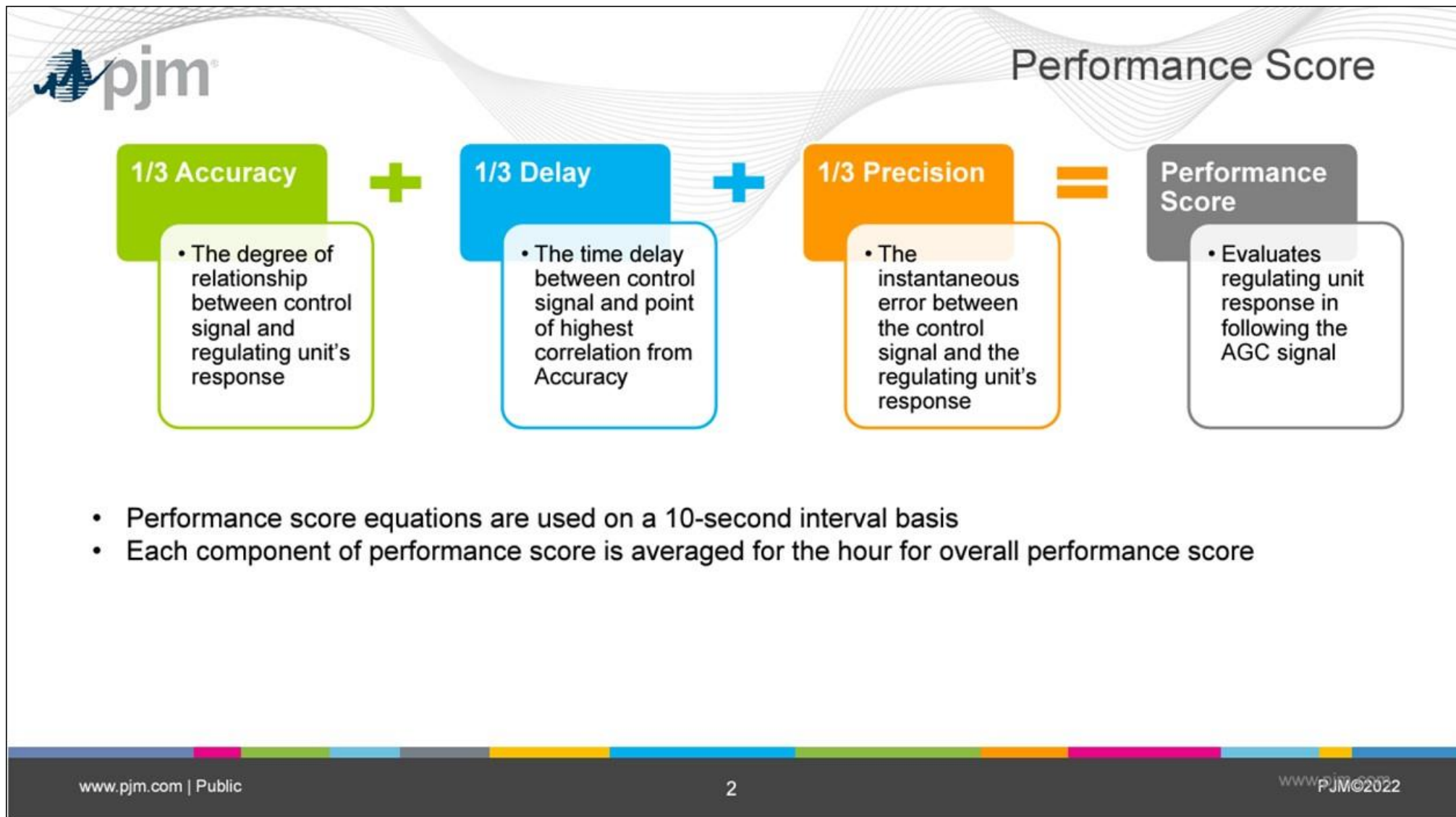
- 前述の考え方に則ると、米PJMにおける調整力確保の考え方は、下表のように分かれるイメージとなる。

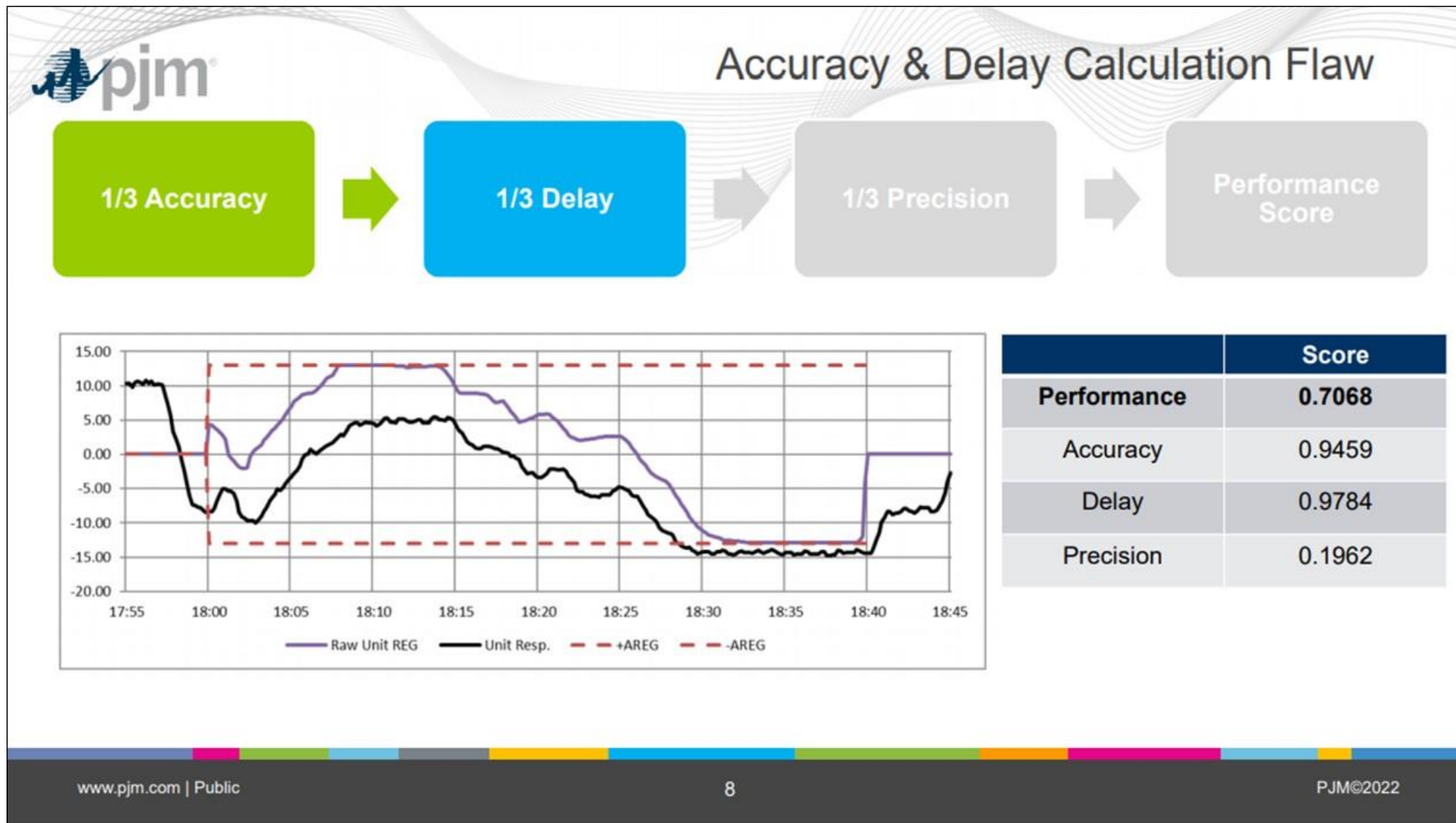
【凡例】 ○：現行の日本で取り扱っている事象

	一次	二次①	二次②	三次①	三次②
① TSO・BG需要予測の差分 (前日)			○	○	市場運営者がRT市場において、調整、SCUCを行うことに対応 (あるいはReserveの内数とも考えられるか)
② TSO・BG需要予測の差分 (GC)			○	○	
③ TSO需要予測誤差 (前日～GC)			○	○	
④ TSO需要予測誤差 (GC～実需給)			○	○	
⑤ 再エネ下振れ量 (前日～GC)			○	○	(○)
⑥ 再エネ下振れ量 (GC～実需給)			○	○	Reserveの内数として確保
⑦ 時間内変動	○ (強制排出)	○ (Regulation)			
⑧ 電源脱落	○ (事後)	○ (事後)	Reserves	○ (継続)	Reserves
指令・制御	オフライン (GF)	オンライン (LFC)		オンライン (EDC)	
応動時間	10秒以内	5分以内	5分以内	15分以内	45分以内

出所) 電力広域的運営推進機関

- ハイパフォーマンス設計とは、リソースのパフォーマンス（応動実績）が、“**約定**”や“**精算**”に対するインセンティブ付与に活用される設計のことを指している。
- 米PJMにおいては、まず、リソースのパフォーマンスは、Performance Score（0.0000～1.0000）として、下式のとおり算定される。
 - Performance Score = 1/3 Accuracy + 1/3 Delay + 1/3 Precision
 - ✓ Accuracy : 正確性（制御指令とリソース応動の関係性）
 - ✓ Delay : 時間遅延（制御指令点と応動点間の遅延）
 - ✓ Precision : 精度（制御指令値とリソース応動値の誤差）
- その後、算定されたPerformance Scoreやその他のコスト情報等を用いて、各リソースのコスト評価であるRankを算定し、よりRankの低い（コストの低い）リソースから“**約定**”する仕組みとなっている。
 - Rank = Adjusted Capability Offer Cost
+ Adjusted Performance Offer Cost
+ Adjusted Lost Opportunity Cost
 - ✓ リソースのPerformance Scoreは、Rankを構成する各コスト算定式の分母に組み込まれており、Performance Scoreが高ければ高いほどコスト（ひいてはRank）が低くなる算定式となっている。







Regulation Market Clearing

$$\begin{aligned} \text{Rank} = & \text{Adjusted Capability Offer Cost} \\ & + \text{Adjusted Performance Offer Cost} \\ & + \text{Adjusted Lost Opportunity Cost} \end{aligned}$$

- Rank is used by ASO to stack resources in order to determine the least cost set of resources to meet the requirement:
 - RegA and RegD resources are evaluated simultaneously
- Rank price is not financially binding
- The term “adjusted” means factoring in the performance-based regulation measures of Benefits Factor, Mileage, and Performance Score

Capability Offer Cost Example

Rank = Adjusted Capability Offer Cost + Adjusted Performance Offer Cost + Adjusted Lost Opportunity Cost

$$\text{Adjusted Capability Offer Cost (\$/MW)} = \frac{\text{Capability Offer (\$/MW)}}{\text{Benefits Factor} \cdot \text{Historic Performance Score}}$$

Resource	Offer Type	Signal Type	Capability	Performance	Benefits Factor	Performance Score	Adjusted Capability Offer
A	Self-Scheduled	A	\$1.00	\$0.50	1	0.5	\$0.00
B	Self-Scheduled	D	\$2.00	\$1.00	1.8	0.85	\$0.00
C	Economic	A	\$0.00	\$0.00	1	0.6	\$0.00
D	Economic	D	\$0.00	\$0.00	2	0.9	\$0.00
E	Economic	A	\$5.00	\$0.50	1	0.75	5/(1*0.75) = \$6.67
F	Economic	D	\$1.00	\$0.25	1.5	0.8	1/(1.5*0.8) = \$0.83

www.pjm.com | Public 30 PJM02022

Performance Offer Cost Example

Rank = Adjusted Capability Offer Cost + Adjusted Performance Offer Cost + Adjusted Lost Opportunity Cost

$$\text{Adjusted Performance Offer Cost (\$/MW)} = \frac{\text{Performance Offer (\$/\Delta MW)} \cdot \text{Mileage of Offered Resource Signal Type (\Delta MW/MW)}}{\text{Benefits Factor} \cdot \text{Historic Performance Score}}$$

Resource	Offer Type	Signal Type	Capability	Performance	Benefits Factor	Performance Score	Mileage	Adjusted Performance Offer
A	Self-Scheduled	A	\$1.00	\$0.50	1	0.5	5	\$0.00
B	Self-Scheduled	D	\$2.00	\$1.00	1.8	0.85	15	\$0.00
C	Economic	A	\$0.00	\$0.00	1	0.6	5	\$0.00
D	Economic	D	\$0.00	\$0.00	2	0.9	15	\$0.00
E	Economic	A	\$5.00	\$0.50	1	0.75	5	(0.5*5)/(1*0.75) = \$0.67
F	Economic	D	\$1.00	\$0.25	1.5	0.8	15	(2*15)/(1.5*0.8) = \$3.13

Historic mileage is used for clearing, actual mileage is used for pricing

www.pjm.com | Public 31 PJM02022

Adjusted Lost Opportunity Cost Example

Rank = Adjusted Capability Offer Cost + Adjusted Performance Offer Cost + Adjusted Lost Opportunity Cost

$$\text{Adjusted RegLOC} = \left[\frac{\text{LMP} - \text{MC}}{\text{Resource B Factor} \times \text{Resource Historical Performance Score}} \right]$$

where MC is the price of Reg set point on the RegLOC schedule

Resource	Offer Type	Signal Type	Benefits Factor	Performance Score	Mileage	Adjusted Capability Offer	Adjusted Performance Offer	Adjusted LOC
A	Self-Scheduled	A	1	0.5	5	\$0.00	\$0.00	\$0.00
B	Self-Scheduled	D	1.8	0.85	15	\$0.00	\$0.00	\$0.00
C	Economic	A	1	0.6	5	\$0.00	\$0.00	\$10.00
D	Economic	D	2	0.9	15	\$0.00	\$0.00	\$0.00
E	Economic	A	1	0.75	5	\$6.67	\$0.67	\$2.00
F	Economic	D	1.5	0.8	15	\$0.83	\$3.13	\$0.00

www.pjm.com | Public 33 PJM02022

Rank Example

Rank = Adjusted Capability Offer Cost + Adjusted Performance Offer Cost + Adjusted Lost Opportunity Cost

Example requirement = 90 MW

Resource	Offer Type	Signal Type	Adjusted Capability Offer	Adjusted Performance Offer	Adjusted LOC	Rank	Effective Offer MW	Cleared MW
C	Economic	A	\$0.00	\$0.00	\$10.00	\$10.00	20	0
E	Economic	A	\$6.67	\$0.67	\$2.00	\$9.34	20	10
F	Economic	D	\$0.83	\$3.13	\$0.00	\$3.96	20	20
A	Self-Scheduled	A	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	20	20
B	Self-Scheduled	D	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	20	20
D	Economic	D	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	20	20

Rank Order Low to High

www.pjm.com | Public 34 PJM02022

- また、Performance Scoreは約定のみならず、“**精算**”にも影響を与える。
- “**精算**”は、約定リソースの容量確保価値および応動価値に対して行われ、それぞれ下式のとおり算定される。
 - Capacity Credit = Five minute-integrated Raw Regulation MW
 （容量確保価値） * Five minute **Performance Score**
 * Five minute Regulation Market Capacity Clearing Price / 12
 - Performance Credit = Five minute-integrated Raw Regulation MW
 （応動価値） * Five minute **Performance Score**
 * Mileage Ratio
 * Five minute Regulation Market Performance Clearing Price / 12
- 上式のとおり、容量確保価値および応動価値はPerformance Scoreによって補正される（Performance Scoreが高ければ高対価を得られる）仕組みとなっている。
- ここまでの調査を踏まえると、米PJMにおけるハイパフォーマンス設計のイメージは下図のとおりと考えられる。

<米PJMのハイパフォーマンス設計のイメージ>



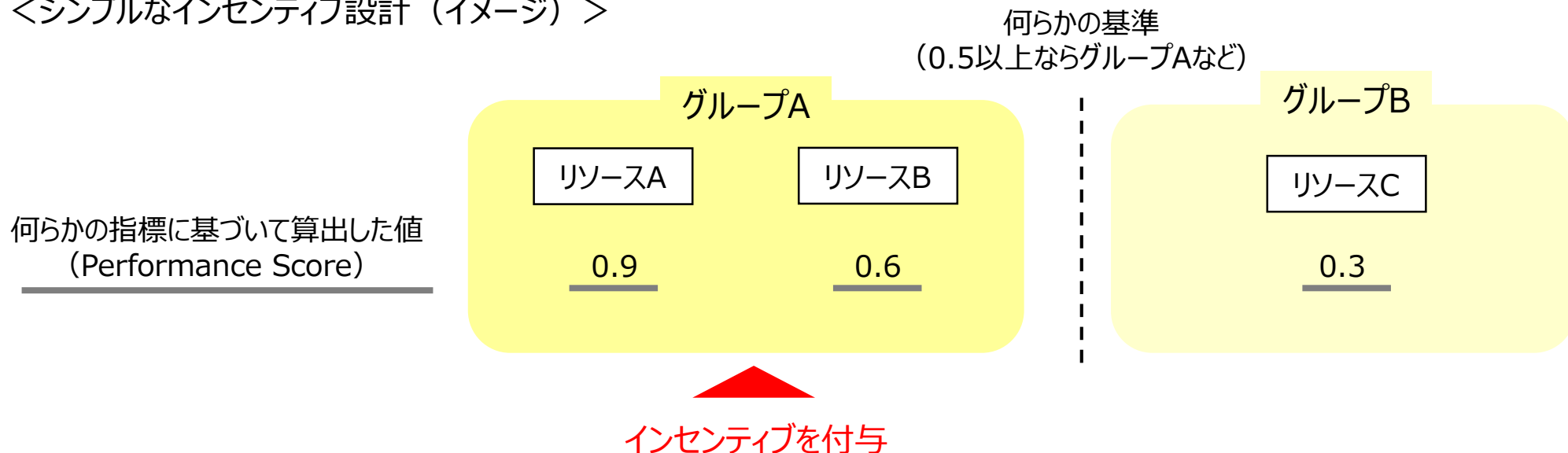


Regulation Settlements

- Capability Credit = Five minute-integrated Raw Regulation MW * Five minute Performance Score * Five minute Regulation Market Capability Clearing Price (RMCCP) / 12
- Performance Credit = Five minute-integrated Raw Regulation MW * Five minute Performance Score * Mileage Ratio * Five minute Regulation Market Performance Clearing Price (RMPCP) / 12
- Five minute performance score must be above 0.25 to receive compensation
- Mileage Ratio is $\frac{RegD\ Mileage}{RegA\ Mileage}$ for a Reg D resource and $\frac{RegA\ Mileage}{RegA\ Mileage} = 1$ for a Reg A resource
- Manual 28 Section 4 has more details on Regulation Accounting

- 一方、米PJMにおけるハイパフォーマンス設計は、Rank等の評価が複雑であることから、現行の米PJMにおける同時最適ロジックには組み込まれていない状況。
- 三次①インセンティブ案については、同時最適ロジックに組み込むことを前提としているため、ハイパフォーマンス設計をそのまま参照することは困難と考えられる。
- 上記を踏まえると、同時市場におけるインセンティブ設計は、米PJMのハイパフォーマンス設計（インセンティブ付与の考え方）を参照しつつも、よりシンプルなインセンティブ設計とできるかが重要となる。
- この点、シンプルなインセンティブ設計の一案としては、比較的性能の高いリソースと、比較的性能が低いリソースを大きく二分した上で、よりリソース性能の高いグループに対してのみインセンティブを与える設計とすることが考えられる。

<シンプルなインセンティブ設計（イメージ）>



- 米PJMの同時最適ロジックは目的関数（コスト最小化関数）および制約条件（目的関数を満たす上での制約）を組み合わせることで成り立っており、このうち制約条件については、大きく4つの制約条件が定式化されている。
- ここで、調整力の確保制約としては、「Reserve Requirement Constraints」しか存在しない（Regulationの確保制約は定められていない）ことから、Regulationに関しては現行の同時最適ロジックに組み込まれておらず、Regulationの確保は、同時最適ロジック外で（具体的にはRank等の評価により）決定しているものと考えられる。

【米PJMの同時最適ロジックにおける制約条件】

- A. Power Balance Constraint : ①需給バランス (kWh需給バランス) 制約
 - B. Transmission Constraints : ②送電容量制約
 - C. Resource Capacity Constraints : リソース内での容量制約
 - 1. Resource's Economic Maximum Constraint Limit
: kWhと ΔkW (上げ) の合計が設備容量以内となる制約
 - 2. Resource's Economic Minimum Constraint Limit
: kWhと ΔkW (下げ) の合計が最低出力以上となる制約
 - 3. Resource's Reserve Capability Constraints
: ΔkW 約定量がRampRate (出力変化量) を出力を考慮した量以内となる制約
 - D. Resource's Ramp Rate Constraints : リソースの出力変化量制約
 - E. Reserve Requirement Constraints : ④調整力の確保制約
- ③リソース能力に関する制約 (容量・出力変化量)

- 調整力確保制約 (Reserve Requirement Constraints) は、商品ごとでなく、「Reserve」の応動能力ごとに設定されており、また、エリア全体だけでなく、sub-zoneごとの必要量も満たすように確保する制約となっている。

【制約条件 (④調整力の確保制約)】

10分以内に応動でき、
系統連系されている
商品(SR)の制約

1. Synchronized Reserve Requirement Constraints

For RTO reserve requirement:

エリア全体の制約式

$$\sum_{i=1}^n SR_MW(i) \geq RTO_SR_Reserve_Requirement \quad ; \text{for } \forall i \in n \text{ no. of resources};$$

sub-zoneの制約式

For each sub-zone z:

$$\sum_{i=1}^n SR_MW(i) \geq Subzone_SR_Reserve_Requirement \quad ; \text{for } \forall i \in n \text{ no. of resources, } n \in \text{subzone } z;$$

10分以内に応動できる
商品(SR, NSR)の制約

2. Primary Reserve Requirement Constraints ※sub-zoneの制約式は割愛

For RTO Primary Reserve Requirement:

$$\sum_{i=1}^n SR_MW(i) + NSR_MW(i) \geq RTO_NSR_Reserve_Requirement \quad ; \text{for } \forall i \in n \text{ no. of resources};$$

30分以内に応動できる
全商品(SR, NSR,
SecR)の制約

3. 30-minute Reserve Requirement Constraints ※sub-zoneの制約式は割愛

The RTO 30-minute Reserve Requirement is calculated as:

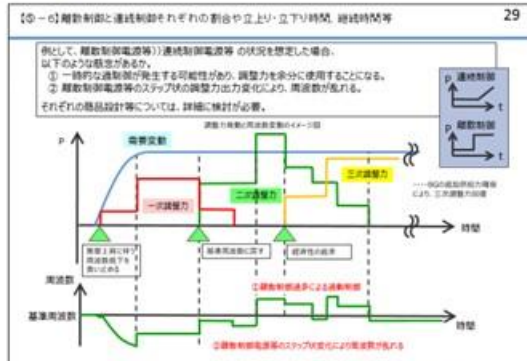
$$\sum_{i=1}^n SR_MW(i) + NSR_MW(i) + SecR_MW(i) \geq RTO_SecR_Reserve_Requirement \quad ; \text{for } \forall i \in n \text{ no. of resources};$$

- リソース性能の「高い」「低い」を分類するにあたり、周波数品質への影響を軽減する観点から、リソース応動特性等を加味した指標、具体的には、第14回需給調整市場検討小委員会（2019年11月5日）において議論された中間点や出力変化率等（以下「中間点等」という。）の考え方が参考になると考え、過去整理の振り返りを行った。
- 第14回需給調整市場検討小委員会（2019年11月5日）において、蓄電池のような出力を高速制御できるリソース（離散制御型リソース）の増加による周波数品質への影響を低減させるため、中間点等の応動に係る規律を需給調整市場の参入要件として定めることについて議論された。
- 過去議論においては、離散制御型リソースの量が少なければシステムの品質への影響は限定的である等の理由により、三次①の市場開設時点で中間点等の設定は行わないことと整理されたものの、周波数品質への影響を低減させる一案として、中間点等の設定は効果的であると考えられるところ。

これまでの議論

14

- 調整力は従来、発電機のように一定のランプレートをもって応動するリソース（以下「連続制御型リソース」）が中心であったが、近年は蓄電池のように出力を高速に制御できるリソース（以下「離散制御型リソース」）が出てきている。
- 今後、離散制御型リソースが増加した場合、高速な出力変化による周波数変動への影響を低減させるため、中間点や出力変化率等の調整力の応動に係る規律を定めることにより、調整力を連続的に変化させた方が良いのではないかと課題が提言された。



出所) 第17回 調整力及び需給バランス評価等に関する委員会 (2017.5.26) 資料2
https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/2017/files/chousei_jukyuu_17_02.pdf

三次①開設時点における中間点や出力変化率等の設定について

18

- 今後の離散制御型リソースが増加することを想定すると、周波数変動の低減にあたり、中間点等の一定の規律は必要であると考えられる。
- 他方、離散制御型リソースの量が少なければ、システムの品質への影響は限定的であるとも考えられる。
- また市場が先行している諸外国では、一部の国・商品で一次調整力においては中間点等の制約が定められている例はあるものの、三次調整力のような応動速度が遅い商品についてはその事例が確認できなかった。
- 現時点では需給調整市場に参入する調整力のリソース種別や規模が見えておらず、また諸外国においても市場開設の初期段階においては、中間点や出力変化率等の設定は定められていない様にも見受けられる。
- このことから、三次①の市場開設時点においては、三次①に係る中間点や出力変化率等の設定は行わず、三次②の参入状況や諸外国の状況も注視しながら、継続検討することとしてはどうか。

- 第14回需給調整市場検討小委員会（2019年11月5日）においては、調整係数（応札電源評価）についても議論された。
- 調整係数（応札電源評価）とは、調整力の調達において応動性能の高いリソースの入札価格に、一定の係数を乗じることにより、調整力としての評価を高め、応札されやすくする仕組みであり、リソースへのインセンティブ付与方法の一つとも考えられる。
 <応札電源の評価（イメージ）>
 応札電源の評価 = 入札価格 × α
- 当時の議論においては、商品を細分化したことで、調整係数設定を行わずとも各調整力の応動時間・継続時間の整合という目的は果たされたと考え、調整係数の設定は不要と整理されたものの、裏を返せば商品を集約することになれば、調整係数の設定、すなわちインセンティブの付与について再度検討する必要があるとも考えられるところ。

これまでの議論 7

■ これまでの議論において、需給調整を安定的に行う観点から、各調整力の応動時間・継続時間の整合は重要であるため、調整力の性能を考慮して応札時の評価を行う必要性が指摘されていた。

論点⑥：需給調整市場の商品設計（要件評価②）

- 各一般送配電事業者の中央給電指令所（以下、「中給」という。）からの指示により制御される調整力の中で、今後既存電源に加えて様々なリソースの参入が予想される中、この商品区分の中においても、応動時間・継続時間等の違いがある。
- 需給調整を安定的に行う観点から、各調整電源の応動時間、継続時間の整合は重要であり、これらについては、調達時に性能に応じて応札電源を評価する仕組みが必要になるとも考えられる。
- 例えば、こうした調整力の調達にあたり、入札価格に各要件に係る評価を反映した係数を乗じ、これを入札電源等の価値として総合的に評価することも一案と考えられる。
- なお、どのような調整係数とするか等については、電源等の性能を踏まえた技術的な検討が必要であることから、広域機関において詳細を検討することとしてはどうか。

<応札電源の評価（イメージ）>
 応札電源の評価 = 入札価格 × α
 α：性能に応じた調整係数
 ※今後の検討状況によっては、調整係数が複数となることもありうる

出所) 第14回 制度検討作業部会 (2017.11.10) 資料3
https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/denryoku_gsa/seido_kento/pdf/014_03_00.pdf

需給調整市場開設後における調整係数(応札電源評価)の必要性 11

- 需給調整市場の商品は、国の議論以降、本小委員会でも議論いただき、応動時間・継続時間等の機能に応じた細分化がなされ、商品の要件として定義した。
- 需給調整市場開設後は、求められる機能毎に商品が細分化されることから、細分化した商品毎に調達を行うことで、応動時間・継続時間の整合がとれた調整力が確保されることになる。加えて、各商品の中でリソース間の競争が促されることにより、調達コストの低減も併せて期待されている。
- このことから、商品を細分化したことで、調整係数(応札電源評価)の設定を行わずとも、各調整力の応動時間・継続時間の整合という当初の目的は一定程度は果たされると考え、調整係数(応札電源評価)の設定は全ての商品で不要(α=1)と整理してはどうか。

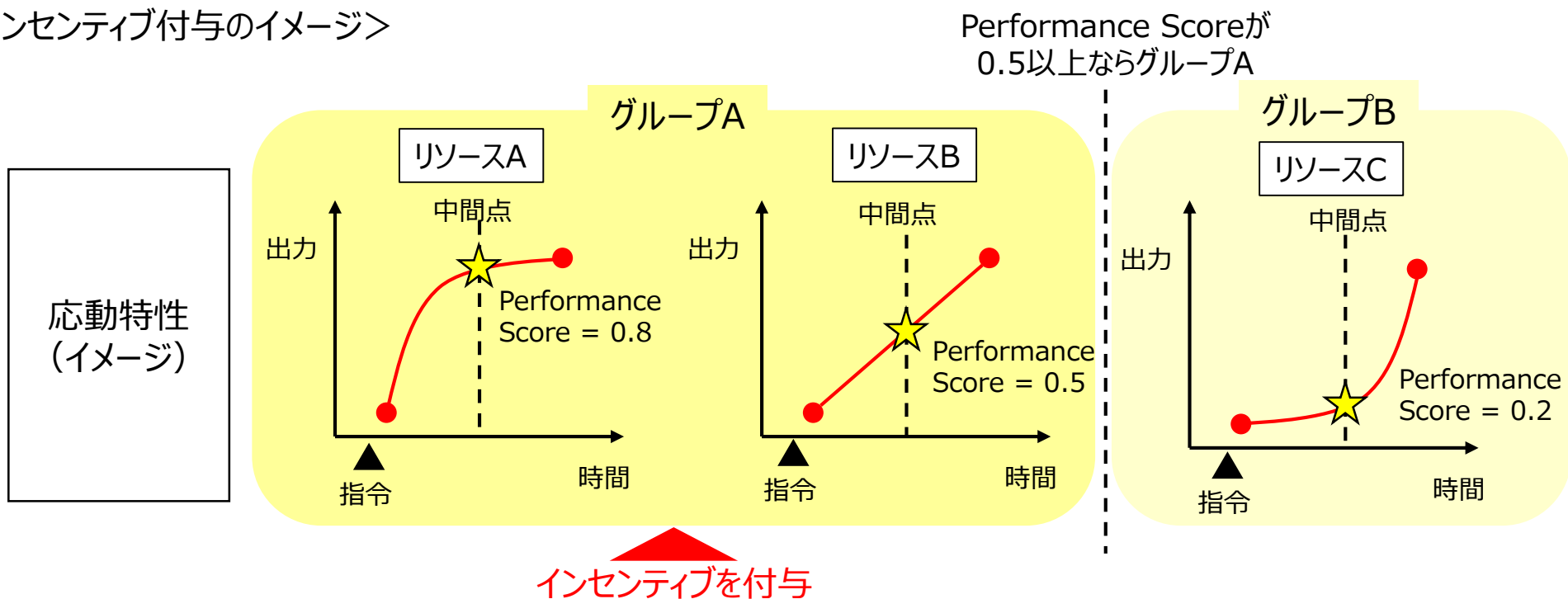
※将来的に、品質面での課題が出た場合や、調達価格が低減できる可能性がある場合は、商品要件の見直しなどの手段も踏まえつつ、調整係数の設定についても選択肢としては残しておくこととする。

【需給調整市場における商品の細分化】

出所) 第5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部会 (2017.8.18) 資料2を6に作成
https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/sayoyukai/2017/05/chouseiryoku_05_02.pdf

- 前述の中間点等に係る過去整理を踏まえると、Performance Scoreに該当する簡易的な指標として、リソースの応動特性を加味することのできる中間点設定の考え方を導入することが考えられる。
- 具体的には、制御指令から5分後（次期中給システムにおけるEDCの指令間隔）を中間点として設定し、中間点における応動実績量が指令 ΔkW の半分を上回るかどうか（現行の二次②の半分以上の能力を有するかどうか）を一つの基準とし、以下のとおりグループ分けを行ったうえでグループAに対してインセンティブを与えることとしてはどうか。
 - グループA：Performance Score ≥ 0.5 （二次②の半分以上の能力を有する）
 - グループB：Performance Score < 0.5
- なお、中間点の設定値については、周波数品質維持や応札実績等の観点から適宜見直すこととしてはどうか。

<インセンティブ付与のイメージ>



- 第31回需給調整市場検討小委員会（2022年8月19日）において、中給システム仕様統一時のEDCの指令間隔は、原則5分で統一されており、次期中給システムにおいても同じ仕様とされている。

LFCおよびEDCの指令間隔

5

- LFCが発電機等へ指令を行う指令間隔は、周波数品質維持の面から可能な限り短くする必要があり、現状でも1秒間隔でLFC制御を行っているエリアがあることを踏まえ**1秒で統一**する。
- EDCの指令間隔は、需給調整市場の商品要件を考慮し設定することとし、三次調整力②向けは30分間隔※5、その他の商品に関しては、二次調整力②の応動時間である5分間でメリットオーダーに基づく配分値に到達する要件に合わせ**原則5分で統一**する。
- 上記を踏まえ、LFCおよびEDCの指令間隔は下表のとおり統一する。

		LFC			EDC				
商品		二次調整力①		二次調整力②		三次調整力①		三次調整力②	
指令方法		専用線オンライン		専用線 オンライン	簡易指令 機能※1	専用線 オンライン	簡易指令 機能	専用線 オンライン	簡易指令 機能
指令 間隔※2	発電機	1秒※3		5分		5分		毎正時15分、45分※5 の30分間隔	
	VPP DR	1秒※3		5分		5分※4		毎正時15分、45分※5 の30分間隔	
需給調 整市場 要件	応動時間	5分		5分		15分		45分※5	
	指令間隔	0.5秒～数十秒		数秒～数分	5分	数秒～数分	5分	30分	30分

※1：二次②への簡易指令システムの参入については、各エリアの中給システムの改修が完了次第参入可能と広域機関にて整理済み。

※2：定周期で発信する指令の間隔であり、現状と同様、需給急変時等は不定期でEDC指令を発信する場合あり。

※3：広域LFC機能における制御では、データ伝送および演算に要する時間を踏まえ、3秒間隔で指令値を演算するが、各発電機への指令間隔は1秒に統一するため、指令間隔と演算周期が異なる。

※4：5分応動が不可能なリソースには15分先目標値を指令する。

※5：三次②市場ルール見直しに伴い、2025年度から応動時間が60分に見直される見込みであるが、指令間隔は今後整理。

目的外利用禁止 送配電網運用委員会

©Transmission & Distribution Grid Council

- 次に、“**約定**”パートにおいて、グループAに対してどのようにインセンティブを付与するか検討を行った。
- 基本的にグループAに属するリソースの方がグループBより高いリソース性能を持つと考えられるため、周波数品質維持の観点から、グループAに属するリソースを優先約定させるインセンティブを与えることが考えられる。
- 一方、上記インセンティブを同時最適ロジック上で必要以上に複雑なロジックとならないようどのように定式化するかが課題であるところ、例えば、下図のとおりグループBの割合を一定未満とする (グループAの割合を一定以上とする) 制約を設ける、あるいは目的関数の一項にグループBの割合に応じたペナルティ項を付け加えることが考えられるか (K値 or P値の設定や、ロジックの実現性、その他の制約条件がないか等は引き続き検討)。

【三次①インセンティブ案の制約条件 (イメージ)】

制約式 1 : $\sum_{n=1}^N T_n \geq T$

制約式 2 : $\sum_{n=1}^N T_n = \sum_{i=1}^{N_a} TA_i + \sum_{j=1}^{N_b} TB_j$

制約式 3 : $N = N_a + N_b$

制約式 4 : $K > \frac{\sum_{j=1}^{N_b} TB_j}{\sum_{i=1}^{N_a} TA_i + \sum_{j=1}^{N_b} TB_j}$
 (下段はペナルティ項を加える場合) or $Group\ B\ ratio = \frac{\sum_{j=1}^{N_b} TB_j}{\sum_{i=1}^{N_a} TA_i + \sum_{j=1}^{N_b} TB_j}$

(記号の説明)

記号	説明
T	三次①インセンティブ案における必要量
T_n	三次①インセンティブ案における供出可能量
N	三次①インセンティブ案のリソース台数
TA_i	三次①インセンティブ案のうちグループAにおける供出可能量
TB_j	三次①インセンティブ案のうちグループBにおける供出可能量
N_a	三次①インセンティブ案のうちグループAのリソース台数
N_b	三次①インセンティブ案のうちグループBのリソース台数
K	三次①インセンティブ案のうちグループBの割合上限値
P	ペナルティ定数 (円)

【目的関数 (ペナルティ項を加える場合のイメージ)】

$Minimize\{Resource\ Energy\ Costs - Price\ Responsive\ Demand\ Value + \dots Costs + P \times Group\ B\ ratio\}$

- 米PJMでは、kWh確保とΔkW確保を同時に実施（最適化）することで、社会コスト最小化を実現している。
- 基本的な考え方は、「エネルギー（kWh供給）コスト」「抑制需要価値（需要の価格弾力性を考慮時）」に加え「調整力確保費用」の合計、つまりkWh・ΔkW供給コストと経済DRコストを最小化するロジックとなっている。

【最適計算で最小化する目的関数】：主にエネルギーコスト、抑制需要価値、調整力確保コストの合計

MINIMIZE {Resource Energy Costs
- Price Responsive Demand Value

$$\sum_{i=1}^n Energy_MW(i) * EnergyOfferCurve(i)$$

+ Import Transaction Cost
- Export Transaction Value

他ISOとの授受分
(日本では関係なし)

$$\sum_{i=1}^{PRD} PRD_MW(i) * EnergyOfferCurve(i)$$

※抑制量なのでマイナスMWとなる
(価格弾力性のない負荷の場合、
ゼロとなるため不要となる項目)

+ Regulation Reserve Costs
+ Synchronized Reserve Costs
+ Non-Synchronized Reserve Costs
+ Secondary Reserve Costs
+ Various Applicable Violation Penalties*}

需給バランス違反・送電制約
違反等のペナルティ項目

調整力確保費用
※商品ごとに、量×価格

$$\sum_{i=1}^{RegResource} Reg_MW(i) * RegOffer(i)$$

Regulation (Reg)
LFC相当

平常時の調整力
(Regulation)

$$\sum_{i=1}^{SRResource} SR_MW(i) * SRofferCurve(i)$$

Synch Reserve (SR)
10分応動・系統連系

緊急時の調整力
(Reserve)

$$\sum_{i=1}^{NSRResource} NSR_MW(i) * NSRofferCurve(i)$$

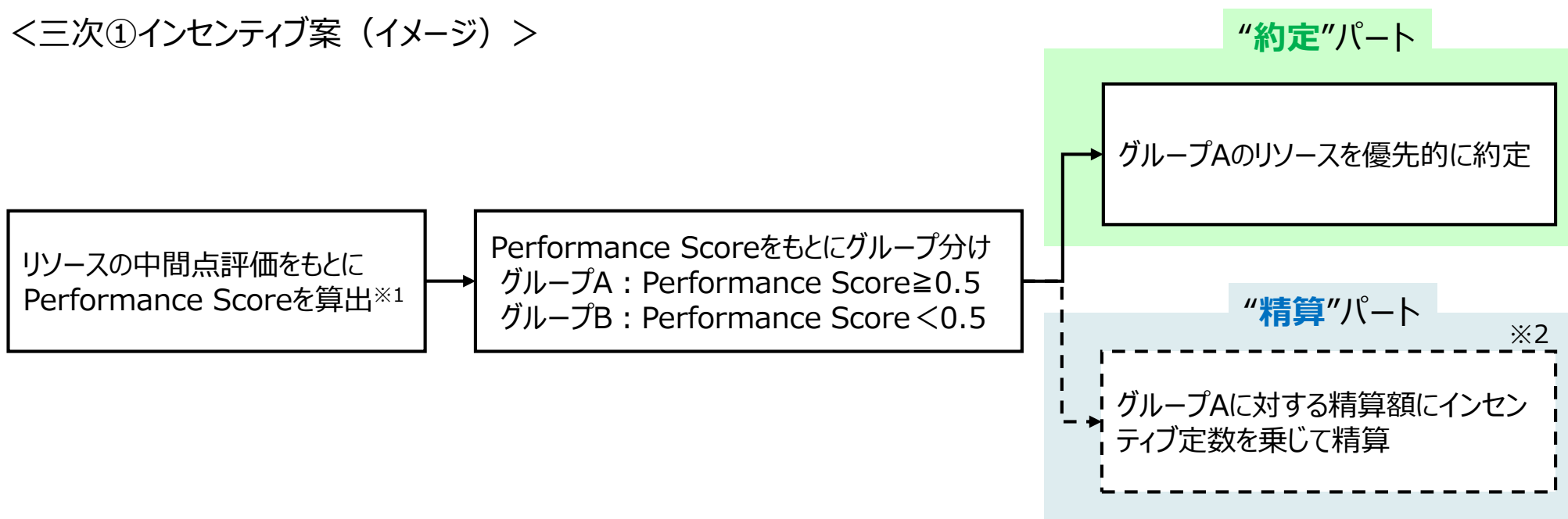
Non-Synch Reserve (NSR)
10分応動・非系統連系

$$\sum_{i=1}^{SecRResource} SecR_MW(i) * SecRofferCurve(i)$$

Secondary Reserve (SecR)
30分応動

- 最後に、“**精算**”パートにおいて、グループAに対してインセンティブを付与すべきかについて検討を行った。
- 米PJMにおける“**精算**”パートのインセンティブ付与方法を踏まえると、グループAに対する精算額にインセンティブ定数を乗ずる方法が一案として考えられるところ。
 - $\text{グループAリソース精算額} = \text{約定量} \times \text{約定単価} \times \text{インセンティブ定数}$
- 一方、グループAへのインセンティブは、前述の“**約定**”パートでの優先約定で十分とも考えられるところ、調整力調達コストが不必要に増大する懸念等もあることから、“**精算**”パートにおけるインセンティブ付与については、同時市場における ΔkW 価格決定方法の検討も踏まえながら、必要に応じて検討することとしてはどうか。

<三次①インセンティブ案（イメージ）>



※1 制御指令から5分後（次期中給システムにおけるEDCの指令間隔）を中間点として設定し、中間点における応動実績量（指令 ΔkW に対する応動実績量のパーセンテージ）に応じて0~1.0で算出。

※2 精算パートにおけるインセンティブ付与については、同時市場における ΔkW 価格決定方法の検討も踏まえながら、必要に応じて検討。

1. 前回議論の振り返りと論点の整理

2. 各論点の検討

論点 1 : 二次②、三次①の商品集約

論点 2 : 三次①インセンティブ案、三次②の商品集約

論点 3 : 一次、二次①の商品集約

論点 4 : 二次①、二次②の商品集約

3. まとめ

- 前回議論を踏まえると、三次①インセンティブ案と三次②の商品集約については、要件の統一が図れるか、また何に対してインセンティブを付与するか等が論点として考えられる。

【検討対象1】二次②、三次①、三次②の商品区分見直し（6 / 6）

42

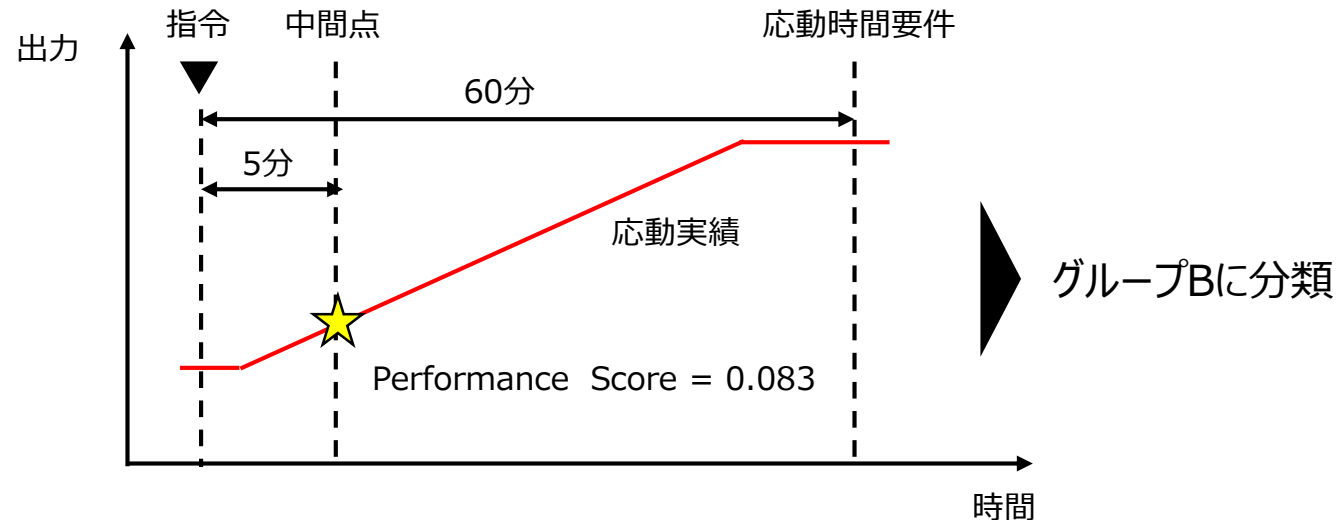
- 続いて、三次①インセンティブ案と三次②について集約する余地があるかについて検討を行う。
- 先述の議論と同じく、三次①スペックを最低要件とすると、これまで三次②に参入していたリソースにとって、参入障壁が高くなる（応動時間15分以上のリソースは参入不可となる）ことが課題となる。
- この点、三次①インセンティブ案に三次②を取り入れることによって（三次①インセンティブ案を拡張するイメージ）、対応することも考えられるのではないか。インセンティブ設計における基本的考え方は、要件を広く（緩く）設定することにより幅広くリソースを受け入れることであるため、三次②における要件をベース（最低要件）としてインセンティブ設計を検討することとなるか。
- 一方、現行の三次①と三次②における要件の差については、「応動時間」のみならず「指令・制御」もあることから、要件の統一が図れるか、何に対してインセンティブ付与するか等については、周波数品質に与える影響等も踏まえ、引き続き検討を進めていくこととしたい。

<現行の商品要件（抜粋）>

	三次調整力①	三次調整力②
指令・制御	オンライン(EDC信号)	オンライン
監視	オンライン	オンライン
回線	専用線 または簡易指令システム	専用線 または簡易指令システム
入札時間単位	3時間⇒30分（2026年度目途）	3時間⇒30分（2025年度～）
応動時間	15分以内	45分以内⇒60分以内（2025年度～）
継続時間	3時間⇒30分（2026年度目途）	3時間⇒30分（2025年度～）
並列要否	任意	任意
指令間隔	専用線：数秒～数分、簡易指令システム：5分	30分
監視間隔	専用線：1～5秒程度、簡易指令システム：1分	1～30分

- 三次①インセンティブ案に三次②取り入れる案（以下「三次インセンティブ案」という。）とする場合、要件は広く（緩く）設定することが基本と考えると、三次②における要件をベース（最低要件）としたうえで、周波数品質への影響を軽減するインセンティブ設計とすることが考えられる。
- この点、三次①と三次②の要件差の一つである「応動時間」については、最低要件を三次②要件（60分以内）に合わせつつ、論点1のPerformance Scoreの考え方を適用することで、周波数品質維持が可能と考えられる。
- この場合、周波数品質維持の観点から、中間点の設定値については、三次①インセンティブ案と同じく「制御指令の5分後（Performance Scoreに基づいたグループ分けも同基準）」のままとすべきか。

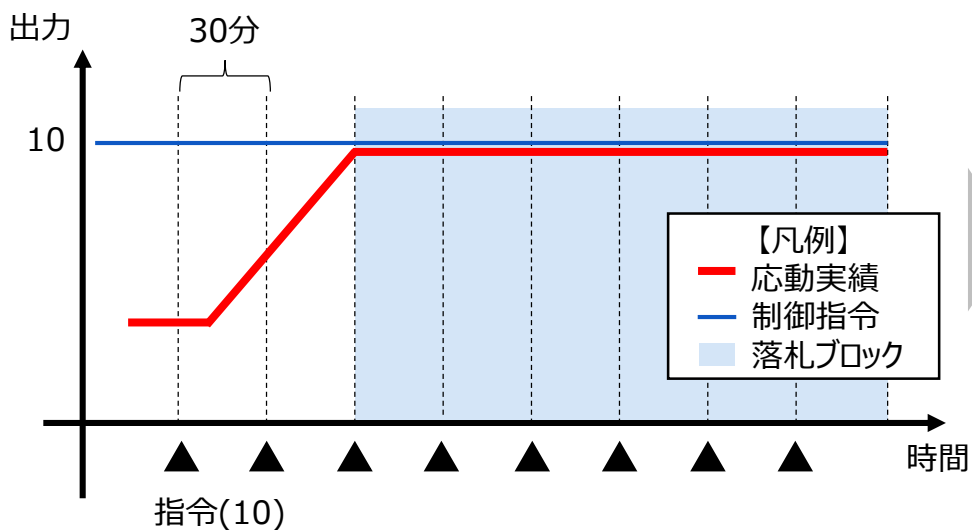
<中間点設定および応動時間要件のイメージ>



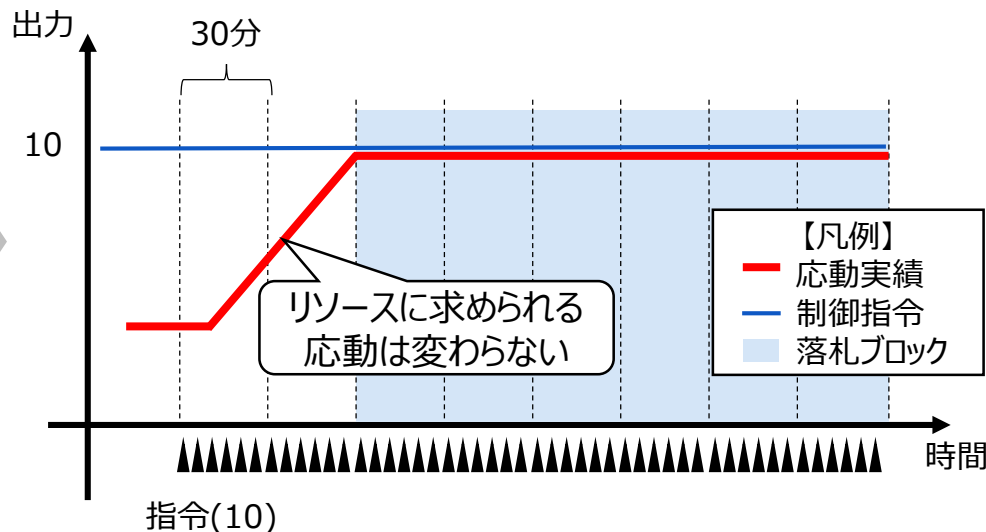
- 他方、三次①・三次②の要件差である「指令間隔」・「監視間隔」については、三次①要件に合わせることにした場合であっても、リソースに求められる応動（指令に対して60分以内に応動）は変わらないことから、現行の三次②に参入しているリソースにとって障壁にはならないと考えられる。
- また、専用線・簡易指令システムにおける通信設備要件や基本的な設備構成は、現行の商品区分に依らず、同一であることから、送信側・受信側ともに「指令間隔」・「監視間隔」変更における設備面の障壁もないと考えられる。
- 上記を踏まえ、「指令間隔」・「監視間隔」については、三次①要件に合わせることはどうか※。
- なお、「指令間隔」を三次①要件に合わせた場合、三次インセンティブ案のリソースに対しては、EDC信号に基づいた共通の指令を発信することとなるため、「指令・制御」要件については、三次①要件の「オンライン（EDC）」に統一されることとなる。

※ リクワイアメント・アセスメントについては別途検討。

<指令間隔が30分の場合（三次②要件）>



<指令間隔が5分の場合（簡易指令時の三次①要件）>



1-2. リソース等が満たすべき要件 c. 通信設備に関する要件(7/9)

32

○専用線オンライン

- 専用線オンラインを施設する場合、リソースの通信設備は以下の要件を満たしていただく必要があります。
- <受信信号(調整実施指令信号)>
- (a)単独発電機の場合
 - ✓ 提供期間においては、属地TSOが送信するリソースの出力増減指令（接点信号）または出力調整指令（数値指令）を受信すること。ただし、二次調整力①の場合は、属地TSOと協議のうえ、受信機能の要件を決定する。
 - (b)各リスト・パターンの場合
 - ✓ 提供期間においては、属地TSOが送信するリソースの出力変化量指令を受信すること。
- <送信信号>
- ・給電情報
 - ✓ 各属地TSOが定めた通信プロトコルにおける送信周期の時間ごとの瞬時供出電力^{※1}を、原則として属地TSOが指定する送信期限^{※2}までに送信すること。
 - 当該機能については、「電力制御システムセキュリティガイドライン」に準拠すること、また、属地TSOが定めるセキュリティ要件に従っていただく必要があります。
 - 専用線オンラインでの接続を希望される事業者は、詳細について、属地TSOのHPをご確認下さい。
 - ※1 瞬時供出電力は52~56スライドを参照
 - ※2 送信期限は27スライドを参照
- ※ 一次調整力で監視方法がオフラインの場合は、属地TSOが指定した期間の瞬時供出電力の依頼があった日の翌営業日までに所定の様式（様式35）一次調整力【オフラインリソース】供出電力提出用フォーマット【アセメントⅡ用】をメールにて提出いただきます。

取引規程 第2章 第13条、第14条

1-2. リソース等が満たすべき要件 c. 通信設備に関する要件(8/9)

33

○簡易指令システム

- 簡易指令システムを施設する場合、リソースの通信設備は以下の要件を満たしていただく必要があります。
- <受信信号(調整実施指令信号)>
- (a) 単独発電機の場合
 - i. 調整実施指令信号
 - ✓ 属地TSOから、リソースの出力調整指令（数値指令）または出力変化量指令を受信すること。
 - ii. 調整実施指令変更信号
 - ✓ 属地TSOから、リソースの出力調整指令（数値指令）または出力変化量指令の変更を受信すること。
 - iii. 調整実施取消信号
 - ✓ 属地TSOから、リソースの出力調整指令（数値指令）または出力変化量指令の取消を受信すること。
 - なお、余力活用に関する契約を締結する場合、取引会員は、i からiiiにかかわらず、出力調整指令（数値指令）に限り受信すること。
 - (b) 各リスト・パターンの場合
 - i. 調整実施指令信号
 - ✓ 属地TSOから、リソースの出力変化量指令を受信すること。
 - ii. 調整実施指令変更信号
 - ✓ 属地TSOから、リソースの出力変化量指令の変更を受信すること。
 - iii. 調整実施取消信号
 - ✓ 属地TSOから、リソースの出力変化量指令の取消を受信すること。
- <送信信号>
- (a) 調整実施信号
 - ✓ 属地TSOからの調整実施指令信号に対する応答として、調整実施信号を通知すること。
 - (b) 瞬時供出電力
 - ✓ 簡易指令システムに登録した送信周期の時間ごとの瞬時供出電力^{※1}を、原則として、TSOが指定する送信期限^{※2}までに送信すること。 ※1 瞬時供出電力は52~56スライドを参照。 ※2 TSOが指定する送信期限は27スライドを参照。
- 当該機能については、
- ✓ セキュリティ要件…エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネスに関するサイバーセキュリティガイドライン
 - ✓ 通信仕様^{※3}… OpenADR2.0bに準拠していただく必要があります。
 - ※3 取引会員のアグリゲーションコーディネータシステムと簡易指令システムのインターフェースの通信仕様を示す。

取引規程 第2章 第13条、第14条

- ここまでの論点1、2における検討を整理すると、三次インセンティブ案（二次②、三次①、三次②集約商品）における商品要件は以下のとおり。
- また、三次インセンティブ案における要件は、GC以降の残余需要予測誤差に対応する調整力（EDC領域）要件となるが、前日～GCの残余需要予測誤差に対応する予備力の要件についても、予備力と調整力の商品としての連続性を踏まえると、三次インセンティブ案と同一要件になると考えられる。

項目	三次インセンティブ案 要件イメージ※
指令・制御	オンライン（EDC信号）
監視	オンライン
回線	専用線 または 簡易指令システム
入札時間単位	30分
応動時間	60分以内
継続時間	30分
並列要否	任意
指令間隔	専用線：数秒～数分 簡易指令システム：5分
監視間隔	専用線：1～5秒程度 簡易指令システム：1分
供出可能量（入札量上限）	60分以内に出力変化可能な量（オンラインで調整可能な幅を上限）
最低入札量	1MW
刻み幅（入札単位）	1kW
上げ下げ区分	上げ／下げ

※2026年度以降の要件として記載

1. 前回議論の振り返りと論点の整理

2. 各論点の検討

論点 1 : 二次②、三次①の商品集約

論点 2 : 三次①インセンティブ案、三次②の商品集約

論点 3 : 一次、二次①の商品集約

論点 4 : 二次①、二次②の商品集約

3. まとめ

- 前回議論を踏まえると、一次と二次①の商品集約については、要件の統一が図れるか、一次オフライン枠の取り扱い等が論点として考えられるところ。
- この点、過去の調整力公募における電源 I -a（周波数調整機能）が、一次と二次①の機能を包含していたともいえることから、まずもって調整力公募における考え方・運用等について確認を行った。

【検討対象2】一次、二次①の商品区分見直しについて（1 / 3）

43

- 時間内変動に対応する商品である一次・二次①について、商品集約の余地がないか検討を行った。
- 先述のとおり、商品を集約する際には、要件を広く設定する（低い側に合わせる）ことが基本と考えられる一方で、現行の一次と二次①における要件の差については、明確にどちらかのスペックが低いと言えるものではなく、どのように要件の統一を図るかが課題になると考えられる。（例えば、応動時間のスペックにおいては二次①要件の方が低い（緩い）と考えられる一方で、指令・制御のスペックにおいてはLFC信号の受信を求められる等必ずしも二次①要件の方が低い（緩い）訳ではない）

<現行の商品要件（抜粋）>

	一次調整力	二次調整力①
指令・制御	オフライン（自働制御）	オンライン（LFC信号）
監視	オンライン （一部オフラインも可）	オンライン
回線	専用線のみ （オフライン監視の場合は不要）	専用線のみ
入札時間単位	3時間→30分（2026年度目途）	3時間→30分（2026年度目途）
応動時間	10秒以内 [※]	5分以内
継続時間	5分以上 [※]	30分以上
並列要否	必須	必須
指令間隔	-（自働制御）	0.5～数十秒
監視間隔	1～数秒	1～5秒程度

※ 2025年度にオフライン監視の場合、応動時間「30秒以内」、継続時間「設定なし」に変更予定

【検討対象2】一次、二次①の商品区分見直しについて（3 / 3）

45

- また、仮に電源 I -a（周波数調整機能）のような集約の方向性とした場合、現行の一次のみに参入を希望するようなりソースにとっては、参入が阻害される虞がある。
- 特に、一次オフライン枠への参入を希望するリソースにとっては、専用線の構築が大きな障壁となると考えられ、何らかの手当てが必要と考えられるところ（この点は三次①インセンティブ案にはなかった課題）。
- 手当の案としては、大きく以下2案が考えられるところ、先ほどの要件の統一と合わせ、引き続き検討することしたい。
 - 現行と同様、集約した商品内のオフライン枠として取り扱う
 - 現行のオフライン枠を別商品として取り扱う（市場外商品として扱うことも含む）

- 過去の調整力公募（電源 I -a）においては、GF機能は具備のみを求めている（ Δ kWとして確保はしていない）ことから、運用断面でGF機能が活用できない虞があったとも考えられる。
- この点、調整力公募（電源 I -a）は、年間の長期契約を前提としたkW確保契約であると考えられ、実際の運用においては、電源 II 契約（追加起動・持ち替え）を活用して Δ kWを確保していたことから、運用断面でGF機能が活用できない等の問題は生じなかったと考えられる。
- 他方、2024年度以降の需給調整市場や同時市場においては、短期契約を前提とした Δ kW確保契約になることを踏まえると、調整力公募における電源 I -a（kW確保契約）を参照し、同時市場（ Δ kW確保契約）の商品要件としてGF機能の具備のみを求めることは不自然と考えられるか。
- また、第85回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会（2023年4月19日）において、沖縄エリアにおける電源 I -aの要件を、将来的にGF・LFC必要量を確実に確保する観点から、電源 I -a（GF機能）と電源 I -a（LFC機能）に細分化すると整理された経緯もある。
- 上記の経緯、ならびに一次オフライン枠の取り扱いといった課題もあることも踏まえると、一次・二次①の商品集約については実施しない方向性が合理的と考えられるのではないか。

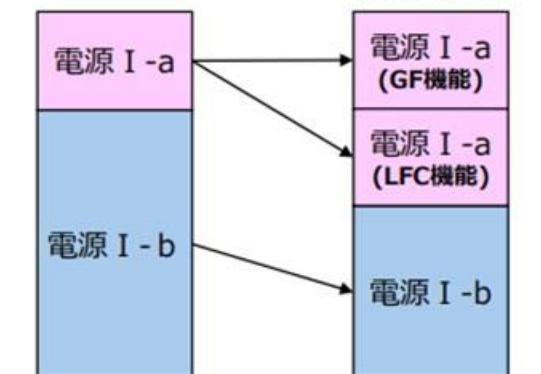
調整力公募 (電源 I -a) の細分化について

13

- 周波数制御にはGF機能とLFC機能が必須であり電源 I -aの要件とされているものの、沖縄エリアにおける電源 I -aの必要量は最低限必要なGF必要量としており、LFC必要量については電源 II の余力のみで確保している。
- 周波数制御にはGF機能およびLFC機能の双方を適切な量確保する必要があり、**LFC必要量を今後も確実に確保するためにも、LFCについても電源 I として確保することが望ましいと考えられる。**
- 以上から、**電源 I -aを細分化し、GF機能とLFC機能それぞれを電源 I として確保すること**としてはどうか。

現在の電源 I 公募

沖縄エリア公募
(見直し後)



(参考) 2023年度向け調整力公募の要件

	周波数制御用		需給バランス調整用	
	ハイスピーク・高速発動		ロースピード・低速発動	
電源 I	【I-a】 周波数制御用 ・発動時間：5分以内 ・周波数制御機能 (GF・LFC) あり ・専用線オンラインで指令・制御可 ・最低容量：0.5万kW	【I-b】 3次①調達不足への対応として暫定的に調達 ・発動時間：15分以内 ・周波数制御機能 (GF・LFC) なし ・専用線オンラインで指令・制御可※ ・最低容量：0.5万kW	【I'】 低気象対応用 ・発動時間：3時間以内 ・周波数制御機能 (GF・LFC) なし ・簡易指令システムで指令 ・最低容量：0.1万kW	
電源 II	【II-a】 ・発動時間：5分以内 ・周波数制御機能 (GF・LFC) あり ・専用線オンラインで指令・制御可 ・最低容量：0.5万kW	【II-b】 ・発動時間：15分以内 ・周波数制御機能 (GF・LFC) なし ・専用線オンラインで指令・制御可※ ・最低容量：0.5万kW	【II'】 ・発動時間：45分以内 ・周波数制御機能 (GF・LFC) なし ・簡易指令システムで指令 ・最低容量：0.1万kW	

【I-a (GF機能)】 ・発動時間：〇〇 ・周波数制御機能 (GF) あり ・自端制御	【I-a (LFC機能)】 ※ ・発動時間：〇〇 ・周波数制御機能 (LFC) あり ・専用線オンラインで指令・制御可	※事務局にて作成要件の詳細については、今後検討
--	---	-------------------------

1. 前回議論の振り返りと論点の整理

2. 各論点の検討

論点 1 : 二次②、三次①の商品集約

論点 2 : 三次①インセンティブ案、三次②の商品集約

論点 3 : 一次、二次①の商品集約

論点 4 : 二次①、二次②の商品集約

3. まとめ

- 前回議論において、二次①・二次②の商品集約について、揚水や蓄電池の経済的活用の観点から、その他の論点と並行して検討を進めてはどうかとご示唆をいただいたところ。
- この点、同時市場移行後はリソース並列を要件として定める必要がなくなることから、二次①・二次②を集約せずとも、揚水や蓄電池等の二次①での活用（経済的活用）は可能と考えられる。
- また、ここまでの議論において、二次②が三次インセンティブ案に包含される（できる）ことを踏まえると、そもそも集約対象の商品（二次②）が存在しなくなるため、二次①・二次②の集約（論点）自体が不要となるか。

【検討対象3】二次①、二次②の商品区分見直しについて

46

- 二次①（LFC）および二次②（EDC）は制御機能や商品の設計目的自体が異なること、ならびに前述の三次①インセンティブ案を採用した場合、そもそも商品集約の検討対象となる商品（二次②）がなくなることから、本論点（二次①および二次②の商品集約）については、三次①インセンティブ案の結果も踏まえた上で、深掘り検討することとしてはどうか。

(参考) 二次調整力①(LFC)と二次調整力②(EDC-H)の要件に関する差異について 6

■ 二次調整力①と二次調整力②は要件に関して差は見られないが(左表参照)、LFCおよびEDCについては、その目的等について、明確な差がある(詳細は以下のとおり)。

	【主な要件(高圧)】		【LFC-EDCの概要】	
	二次調整力①(LFC)	二次調整力②(EDC-H)	二次調整力①(LFC)	二次調整力②(EDC-H)
指令・制御	指令・制御	指令・制御	目的	高周波変動および過系統潮流基準値を維持するため
回線	専用線等	専用線等	中央給電指令所からの指令・制御開始	需給バランス調整を経済的に行うため
監視の運用方法	オンライン	オンライン	0.5～数十秒 ^{※1}	1～数分 ^{※1}
応動時間	5分以内	5分以内	5分以内に出力変化可能な量とし、備蓄性能上のLFC幅を上限とする	5分以内に出力変化可能な量とし、備蓄性能上のLFC幅を上限とする
継続時間	30分以上	30分以上	落札コマでのDR開始に発動できること	応動時間内に指令値に達するであれば、停止していても可
最低入札量	SMW	SMW	※1 エリアにより違いがある。統一については別途検討。	
最小幅(入札単位)	1kW	1kW		
応札が想定される主な設備	発電機・蓄電池・DR等	発電機・蓄電池・DR等		
商品区分	上げ/下げ	上げ/下げ		

出所) 第3回需給調整市場検討小委員会(2018年4月27日)資料5-2-1
https://www.occto.or.jp/jinkai/chouseiryoku/sagyoukai/2018/2018_jukuyajiwad_03_haifu.html

現行の商品区分・要件と同時市場における変更点について(検討の前提)

28

- 今後、商品区分の見直しに係る検討を実施するにあたり、前提となる現行の商品区分および要件(将来的に要件変更が予定されているものは赤字)は下表のとおり。
- また、同時市場移行後は、一般送配電事業者がSCUCを実施する(実質的に起動停止権を一般送配電事業者が持つ)ことから、要件として(事業者側行動として)「並列要否」を定める必要はないと考えられるのではないかと。

	一次調整力	二次調整力①	二次調整力②	三次調整力①	三次調整力②
英呼称	Frequency Containment Reserve (FCR)	Synchronized Frequency Restoration Reserve (S-FRR)	Frequency Restoration Reserve (FRR)	Replacement Reserve (RR)	Replacement Reserve-for FIT (RR-FIT)
指令・制御	オフライン(自働制御)	オンライン(LFC番号)	オンライン(EDC番号)	オンライン(EDC番号)	オンライン
監視	オンライン(一部オフラインも可 ^{※1})	オンライン	オンライン	オンライン	オンライン
回線	専用線のみ(オフライン監視の場合は不要)	専用線のみ	専用線または(需給指令システム) ^{※2}	専用線または(需給指令システム)	専用線または(需給指令システム)
入札時間単位	3時間 ^{※3}	3時間 ^{※3}	3時間 ^{※3}	3時間 ^{※3}	3時間 ^{※3}
応動時間	10秒以内 ^{※4}	5分以内	5分以内	15分以内	45分以内 ^{※5}
継続時間	5分以上 ^{※4}	30分以上 ^{※3}	30分以上 ^{※3}	3時間 ^{※3}	3時間 ^{※4}
並列要否	必須	必須	任意	任意	任意
指令間隔	- (自働制御)	0.5～数十秒	専用線: 数秒～数分(需給指令システム) ^{※2} ; 5分	専用線: 数秒～数分(需給指令システム); 5分	30分
監視間隔	1～数秒 ^{※1}	1～5秒程度	専用線: 1～5秒程度(需給指令システム) ^{※2} ; 1分	専用線: 1～5秒程度(需給指令システム); 1分	1～30分 ^{※6}
供出可能量(入札量上限)	10秒以内に出力変化可能な量(備蓄性能上のLFC幅を上限)	5分以内に出力変化可能な量(備蓄性能上のLFC幅を上限)	5分以内に出力変化可能な量(オンラインで調整可能な幅を上限)	15分以内に出力変化可能な量(オンラインで調整可能な幅を上限)	45分以内に出力変化可能な量(オンラインで調整可能な幅を上限)
最低入札量	5MW ^{※7} (オフライン監視の場合は1MW)	5MW ^{※7}	専用線: 5MW ^{※7} (需給指令システム) ^{※2} ; 1MW	専用線: 5MW ^{※7} (需給指令システム); 1MW	専用線: 5MW ^{※7} (需給指令システム); 1MW
刻み幅(入札単位)	1kW	1kW	1kW	1kW	1kW
上げ下げ区分	上げ/下げ	上げ/下げ	上げ/下げ	上げ/下げ	上げ/下げ

※1 事後に数値データを提供する必要有り
 ※2 停止時間を短縮し、需給指令システム間の指令値を作成する際の中間システム改修の完了後に開始
 ※3 30分を10分に変更予定。システム改修内容が確定後、2026年度変更を自働し検討中
 ※4 2025年度より30分に変更予定
 ※5 2025年度より60分以内に変更予定
 ※6 30分を最大として、事業者が収集している期間と合わせることも許可
 ※7 2024年度に1MWに変更予定
 ※8 2025年度にオフライン監視の場合、応動時間30秒以内、継続時間15分以上に変更予定

1. 前回議論の振り返りと論点の整理
2. 各論点の検討
3. まとめ

■ 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。

