

# 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の設置について (設置目的の追加)

2023年9月27日

需給調整市場検討小委員会 事務局  
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、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にタスクアウトする提案があった。
- 今回、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の建付けを再確認した上で、タスクアウト内容を踏まえた対応の方向性を整理したため、ご議論いただきたい。

1. 同時市場の在り方等に関する検討会からのタスクアウト経緯  
およびタスクアウト項目について
2. 調整力の細分化及び広域調達の技術的検討に関する  
作業会の建付けおよびこれまでの検討事項について
3. 同時市場の在り方等に関する検討会からのタスクアウトに  
対する対応について

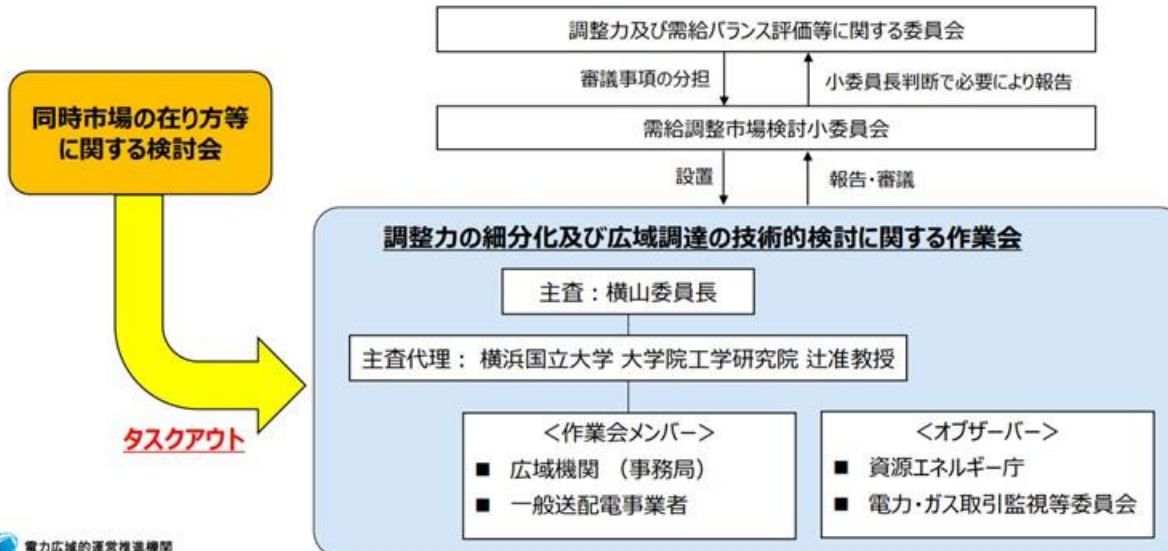
1. 同時市場の在り方等に関する検討会からのタスクアウト経緯  
およびタスクアウト項目について
2. 調整力の細分化及び広域調達の技術的検討に関する  
作業会の建付けおよびこれまでの検討事項について
3. 同時市場の在り方等に関する検討会からのタスクアウトに  
対する対応について

- 同時市場の在り方等に関する検討会（以下、同時市場検討会）においては、将来の電力市場として、供給力（kWh）と調整力（ΔkW）を同時に約定させる同時市場の検討が進められている。
- 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、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（以下、作業会）にタスクアウトした上で、適宜、同時市場検討会に報告・フィードバックする提案がなされた。

## 今後の検討の進め方について

47

- 同時市場における調整力確保に関する今後の検討項目のうち、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、「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」にタスクアウトした上で、適宜、本検討会に報告・フィードバックする進め方としてはどうか。
- その他の検討項目については、他論点とも合わせ、引き続き本検討会にて深掘り検討を進める。



■ 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"> <li>・現行商品（5区分）のGC時点（<math>\Delta kW</math>として）の確保は必要か</li> <li>・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</li> </ul>
2	商品区分の見直し （再エネ誤差対応含む）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・EDC成分に二次②、三次①のような区分は必要か</li> <li>・「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</li> </ul>
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"> <li>・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）</li> <li>・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</li> </ul>
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"> <li>・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</li> </ul>

1. 同時市場の在り方等に関する検討会からのタスクアウト経緯  
およびタスクアウト項目について
2. 調整力の細分化及び広域調達の技術的検討に関する  
作業会の建付けおよびこれまでの検討事項について
3. 同時市場の在り方等に関する検討会からのタスクアウトに  
対する対応について

- また、現行の作業会の建付け（設置趣旨）については以下のとおり。
  - 国から、需給調整市場を創設する方針が示され、また、その検討においては、広域機関が技術的検討を担当することになった。需給調整市場創設に向けた技術的検討にあたっては、各エリアの調整力電源の制御方式、運用実務、DRなど需要側資源の制御方式などの技術的な面を十分考慮する必要があることから、効率的に検討を行うため、調整力及び需給バランス評価等に関する委員会のもと、周波数制御・需給バランス調整を担う一般送配電事業者を含む作業会が設置された。（2017年2月24日）
  - その後、需給調整市場の運営主体について、運営の透明化が求められるなか、有識者や関係事業者が参加する形で、調達・運用の考え方、調整力必要量の考え方、商品設計などの見直しを検討するため、需給調整市場検討小委員会（以下、小委員会）が設置され、作業会は小委員会のもとでの設置に変更された。（2018年1月23日）



- これまで作業会においては、需給調整市場創設に向けて、一般送配電事業者が実需給にて対応すべき、需要等の誤差や時間内変動を定義し、それに対応するための調整力の商品設計ならびに必要な量の算定を検討してきた。
- 商品設計については、需給調整市場に参入可能なリソースを拡大すべく、調整力の応動時間や継続時間の要件を細分化して、5つの商品を設定することとした。
- また、必要量については、それぞれの商品が対応する誤差等の過去実績をもとに、全てのエリアで同一の算定式にて算定することとした。
- 他方で、調整力を細分化した結果、必要量が増大する課題があったことから、複合約定（各調整力の不等時性を考慮して必要量を低減させる取り組み）を導入することとしている。この複合約定については、世界に類を見ない約定ロジックであることから、その計算には相応の時間を要するといった新たな課題も発生している状況にある。

- 作業会開始当初は、需給調整市場で調整力を取引するための課題出し、事業者によるプレゼン等、ある種勉強会のような議論がなされており、小委員会開始後においても、作業会では事業者ヒアリングや一般送配電事業者による技術検討を行い、議論を重ねつつ、小委員会ではそういった議論を踏まえた調整力の個別課題等を審議していた。
- 一方で課題解決の方向性が具体化されたこともあり、商品設計や必要量等の議論については、作業会で議論した議題を直後の小委員会で審議するようになっており、さらに、至近の議題に関しては、作業会で議論した議題を直後の小委員会で審議しており、作業会単独で議論している議題はなく、非効率な開催状況となっていた。
- そのため、第33回小委員会および第43回作業会合同開催（2022年11月2日）にて、開催の効率化を図りつつ、引き続き、技術に特化した議論（技術的な担保）も可能となる、小委員会・作業会の合同開催にすることとした。
- なお、こうした合同開催は議題が同じ場合に限った対応であり、技術に特化した議論をするため、作業会単独開催についても可能とした。

	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 (自端制御)	オンライン (LFC信号)	オンライン (EDC信号)	オンライン (EDC信号)	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 簡易指令システム※2	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※3	3時間※3	3時間※3	3時間※3	3時間※4
応動時間	10秒以内※8	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	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	－ (自端制御)	0.5～数十秒	専用線：数秒～数分 簡易指令システム※2：5分	専用線：数秒～数分 簡易指令システム：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 簡易指令システム※2：1分	専用線：1～5秒程度 簡易指令システム：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 (機器性能上のGF幅を上限)	5分以内に出力変化可能な量 (機器性能上の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※5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 簡易指令システム※2：1MW	専用線：5MW※7 簡易指令システム：1MW	専用線：5MW※7 簡易指令システム：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あり。

※2 休止時間を反映した簡易指令システム向けの指令値を作成するための中給システム改修の完了後に開始

※3 将来「30分」に変更予定。システム改修内容を踏まえ、変更時期は別途整理予定。

※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周期と合わせることも許容。

※7 2024年度より「1MW」に変更予定。

※8 オフラインの場合、2025年度以降、準備完了したエリアから「30秒以内」に変更予定

必要量の算定方法(平常時)

28

■ GC以降に生じる平常時における予測誤差・時間内変動に対応する各商品区分毎の必要量の基本的な算定式としてはどうか。

- ✓ 一次調整力 : ( 残余需要元データ※1 - 元データ※1 10分周期成分 ) の3σ相当値
- ✓ 二次調整力①: ( 元データ※1 10分周期成分 - 元データ※1 30分周期成分 ) の3σ相当値
- ✓ 二次調整力②: ( 残余需要予測誤差30分平均値※2のコマ間の差 ) の3σ相当値
- ✓ 三次調整力①: ( 残余需要予測誤差30分平均値※2のコマ間で連続する量 ) の3σ相当値

※1 残余需要1~10秒計測データ

※2 残余需要30秒計測データ30分平均値 - (BG需要計画-GC時点の再エネ予測値)

「3σ相当値」: いわゆる、統計的処理を行った最大値。過去実績相当の誤差に対応できるように、過去実績をもとに統計処理した値。具体的には、99.87パーセンタイル値(全体10000個のデータの場合、小さい方から数えて9987番目の値)を使用。

事故時の電源脱落に対応する必要量

32

■ 電源脱落に対応する量は、各エリアで分担することができるため、50Hz及び60Hz毎の同一周波数連系系統の単機最大ユニットの量を同一周波数連系系統の各エリアの系統容量※をもとに分した量とし、当該週に稼働する単機最大ユニットを調達することとしてはどうか。  
※ 系統容量は供給計画の当該年度による

※FIT特例①③以外の電源による発電予測誤差(=発電インバランス)は、電源脱落の必要量を最大ユニットとして確保し、これにより対応できることとする。

(参考) 同一周波数系統における単機最大ユニット(供給計画で稼働が見込まれる)の例

【60Hz地域】

系統容量: 8,475万kW  
単機最大(供給計画): 118万kW ※2  
系統容量に占める割合: 1.39 %

60Hz地域	単機最大設備
中部電力	138万kW
北陸電力	135万8千kW
関西電力	118万kW
中国電力	100万kW
四国電力	105万kW
九州電力	118万kW

系統容量は平成30年度供給計画における当該年度見直し  
(北海道のみ冬期需要に差替え)

電源脱落の試算においては  
平成30年度供給計画の当該年度見直しを採用



50Hz地域	単機最大設備
北海道電力	91万2千kW
東北電力	110万kW
東京電力	135万6千kW

【50Hz地域】※1  
系統容量: 6,948万kW  
単機最大(供給計画): 100万kW ※2  
系統容量に占める割合: 1.44 %

※1: 北海道本州間連系設備は、緊急時AFC等を考慮  
※2: 供給計画により見込まれる単機最大ユニット

## 不等時性を考慮した複合約定時の考え方

36

■ 各商品の必要量の考え方では、それぞれ別のリソースで対応できる必要量を算定した。各商品の必要量において、不等時性を考慮した必要量の合成値は、各商品の必要量の合計値より小さい値となる。そのため複数の機能を持つ調整力を複合して約定する場合の必要量は、不等時性を考慮した合成値で算定することとしてはどうか。

✓ 複合約定時の必要量： $\{ \text{残余需要元データ}^{\ast 1} - (\text{BG計画} - \text{GC時点の再エネ予測値}) \}$ の $3\sigma$ 相当値  
+ 単機最大ユニットの系統容量按分値 $^{\ast 2}$

※ 1 残余需要1分計測データ

当該月の前後1か月を含めた3か月実績データを使用して月毎、ブロック毎に算定

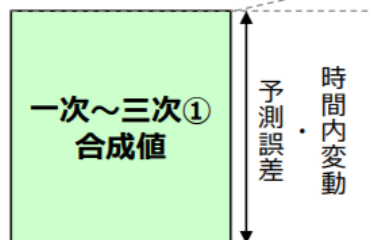
※ 2 当該週の50Hz及び60Hzにおける同一周波数連系系統の単機最大ユニットを系統容量をもとに按分

「 $3\sigma$ 相当値」：いわゆる、統計的処理を行った最大値。過去実績相当の誤差に対応できるように、過去実績をもとに統計処理した値。具体的には、99.87パーセンタイル値（全体10000個のデータの場合、小さい方から数えて9987番目の値）を使用。

■ 複合約定時についても、一次から三次②と同様に、平常時の必要量は、各月別・ブロック別に必要量を算定してはどうか。事故時の電源脱落に対応する必要量は、対象となる週の最大量としてはどうか。

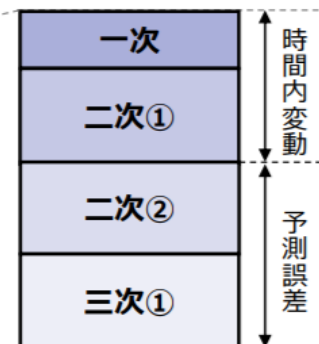
(平常時の変動)

複数の機能を持つ調整力は同じ振幅を共用することができる。



① 不等時性を考慮した必要量

<



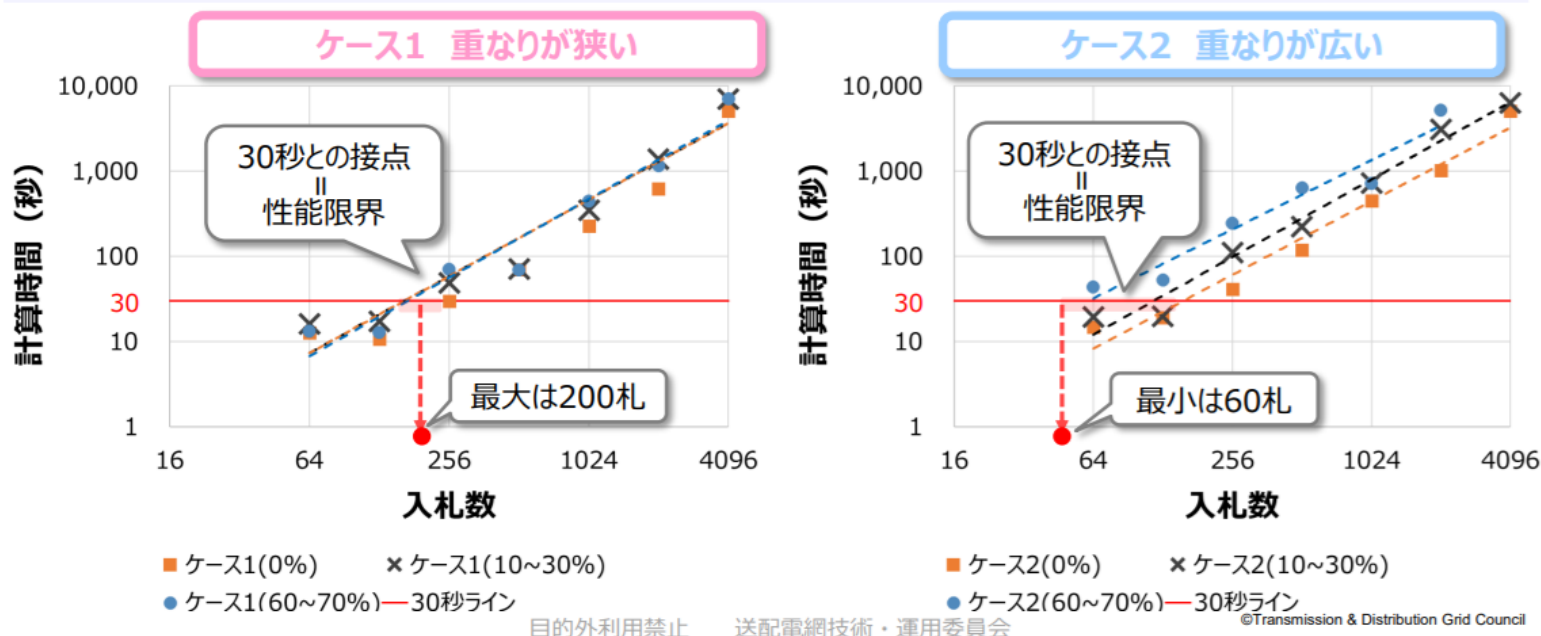
② 商品毎必要量の合計値



2-2. 4<sup>th</sup>プロト性能検証結果

24

- 約定処理を1時間以内で終了させるには、前後の処理15分を加味し、**30分以内(30秒/ブロック×8ブロック×7日)**に最適化計算を終了させる必要がある。
- 4thプロトの結果、**1ブロック30秒で計算完了できる入札数は約60~200札**であった。
- 高速商品と低速商品の必要量の重なりが広く(下図ケース2：重なりが広い)、**全量約定札の割合が大きくなるほど、1ブロック30秒で計算完了できる入札数は少なくなる**ことを確認。
- 今回の検証において最もシビアなケースは、**ケース2の全量約定札の割合が60~70%で約60札**となった。



1. 同時市場の在り方等に関する検討会からのタスクアウト経緯  
およびタスクアウト項目について
2. 調整力の細分化及び広域調達の技術的検討に関する  
作業会の建付けおよびこれまでの検討事項について
3. 同時市場の在り方等に関する検討会からのタスクアウトに  
対する対応について

- 同時市場検討会からのタスクアウト項目について、同時市場は需給調整市場の将来像でもあり、同時市場における新たな調整力の区分、必要量等を検討するにあたっては、現行の需給調整市場の仕組みとの差異も踏まえながら行うことが望ましいこと、ならびに前述の作業会における技術に特化した議論にあたることから、作業会（単独開催）において、議論することとしてはどうか。
- 一方で、作業会は、過去（2016年度）、需給調整市場創設に向けた技術的検討にあたり設置された作業会であり、同時市場に関する調整力の技術的検討は設置目的に含まれていないことから、今回、改めて作業会の新たな目的とすることとしたい。

## 【作業会の設置背景・目的】

### 1. 背景

国から、2020年度を目安に需給調整（リアルタイム）市場を創設する方針が示されており、その検討にあたっては、資源エネルギー庁・電力ガス取引監視等委員会・電力広域的運営推進機関（以下「広域機関」）において一体的に検討を進めることとされ、広域機関は、広域的な調整力運用も視野に入れた必要な調整力の量・質等条件などの技術的検討を行うこととなり、調整力の在り方を検討している調整力及び需給バランス評価等に関する委員会（以下「委員会」）において検討を行っていくこととなった。

この検討は技術的な面を十分考慮する必要があることから、委員会のもとに、周波数制御・需給バランス調整を担う一般送配電事業者を含む作業会を設置し、検討を進めることとなった。

### 2. 目的

需給調整（リアルタイム）市場における商品となる調整力の区分、量、要件等とその調整力の広域的な調達・運用に係る要件等について、技術的な観点から検討し整理することを目的とする。

また、需給調整市場の将来像でもある同時市場における新たな調整力の区分、量、要件等について、技術的な観点から検討し整理することも目的とする。（今回追加）



- また、タスクアウト項目については、同時市場検討会から直接作業会にタスクアウトされていること、ならびに同時市場検討会の議論が遅延しないよう迅速に回答することが望ましいことから、作業会における検討結果についても、直接（小委員会を通さず）、同時市場検討会に報告・フィードバックすることとしたい。

