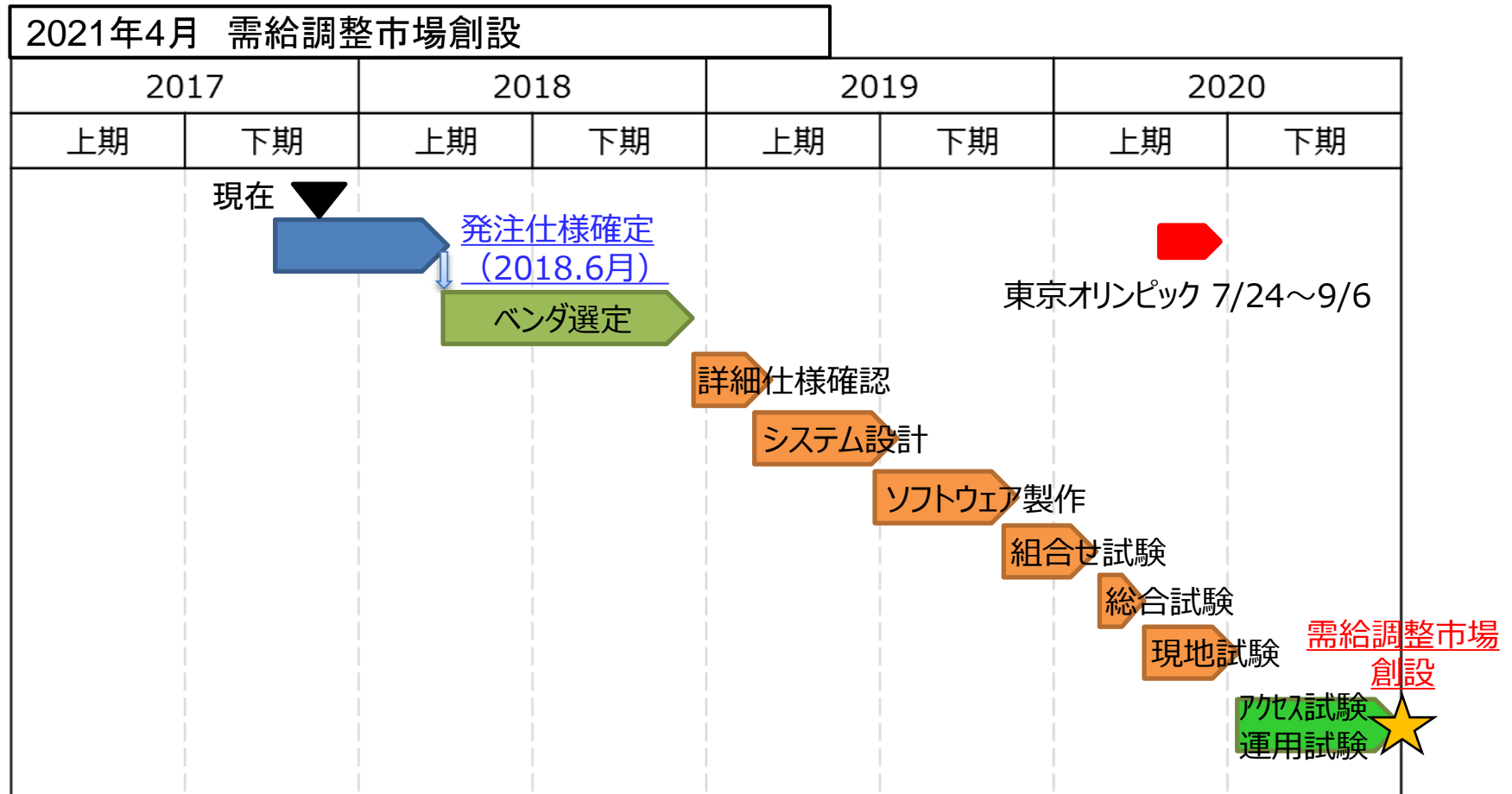


需給調整市場システム(調達)の開発に向け整理が必要となる 論点とシステムの拡張性・柔軟性での対応について

2018年4月27日

需給調整市場検討小委員会 事務局

- 第2回需給調整市場検討小委員会において、需給調整市場システム(調達)の開発スケジュールが見直され、仕様確定時期が2018年6月頃となった。併せて同小委員会において、「本小委員会の今後の進め方」を提示した。
- 本日は、2018年6月頃までに整理が必要な論点を提示し、システム面での対応方法についてご議論いただく。



※需給調整市場システム(調達)は、東京電力パワーグリッド・中部電力を代表会社として、一般送配電事業者10社が開発している。

■ 需給調整市場システム(調達)の開発者視点からの、第2回需給調整市場検討小委員会 資料7「本小委員会の今後の進め方」における仕様確定までに整理が必要な事項は以下のとおり。

| 論点 | 整理が必要な事項 |
|------------------------|--|
| ①商品区分 | ・2021年度のシステム運開時点で用意しておくべき商品区分数 |
| ④広域化を踏まえた市場の在り方 | ・2021年度のシステム運開時点で対応するエリア数について ・シングルプライスによる約定処理機能の要否 |
| ⑥メリットオーダーの考え方 | ・2021年度のシステム運開時点での具体的な約定方法(商品間、エリア間) ・kWh単価の変更期限 |
| ⑧運用の広域化 | ・精算に必要なデータ項目 |
| ⑨管理運用(参入要件・ペナルティ, 監視等) | ・監視に必要なデータ項目 |
| ⑰他制度との整合性 | ・広域調達・運用される三次調整力②以外で2021年度にシステムで対応する商品 |

| 論点 | TFの中間論点整理で示された方向性 | さらに検討を深めるべき事項 | 現在の議論の方向性 |
|-------|---|---|---|
| ①商品区分 | <ul style="list-style-type: none"> ● 商品区分は制御区分毎に「一次調整力」「二次調整力」「三次調整力」(上げ・下げ別)という計10区分を基本とする方向で検討。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 一次・二次 (GF・LFC) の細分化については、広域機関において検討。 ● 各商品区分に求められる要件については、広域機関において検討。 | <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; color: red;"> ・2021年度のシステム 運開時点で用意しておくべき商品区分数 </div> |
| ②商品設計 | <ul style="list-style-type: none"> ● 特定地域立地電源は各一般送配電事業者が手続きの透明性を確保した上で、相対契約や公募で調達することも含め検討。 ● 調達時に電源の性能に応じて応札電源を評価 (入札価格×調整係数で評価) する仕組みの検討。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 各商品区分に求められる要件の詳細については、広域機関において検討。 ✓ <u>商品ブロック区分は必要調整力の状況変化や新規参入への対応を踏まえて検討。</u> ● 調整係数の詳細については、広域機関において検討。 ● 特定地域立地電源の調達期間等については、広域機関において検討。 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 商品ブロック区分は縦割りで最大48区分に対応できるシステムとする。 ➤ 調整係数は0.00~100.00まで設定できるシステムとする。 ➤ 特定地域立地電源および電源I'の調達は需給調整市場システム(調達)のシステム外で対応する。 |

※赤字が追記箇所

| 論点 | TFの中間論点整理で示された方向性 | さらに検討を深めるべき事項 | 現在の議論の方向性 |
|------------|--|--|---|
| ③広域化による効率化 | <ul style="list-style-type: none"> ● 2020年においては、低速域の三次調整力②の広域調達・運用を目指す。 ● 2020年+Xにおいては、二次調整力②、三次調整力①②までの広域調達・運用を目指す。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 一次・二次調整力 (GF・LFC) の広域調達・運用。 ● 広域調達・運用に係る技術的な事項については、広域機関において検討。 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 広域調達・運用における連系線の容量確保では隣接エリアおよび運用容量の大きい交流連系線を優先するシステムとする。 ➤ 広域需給調整システム (運用) は以下の機能を備える。 <ul style="list-style-type: none"> • インバランス想定量の算出 (各エリア毎のインバランス想定量を集約および相殺 (インバランスネッティング) することで、全体として調整すべきインバランス想定量を算出) • 広域メリットオーダーに基づく運用 (各エリア毎のkWhのメリットオーダーリストを合成して広域メリットオーダーリストを作成し、GC余力と合わせて広域的に需給バランス調整を行う) |

| 論点 | TFの中間論点整理で示された方向性 | さらに検討を深めるべき事項 | 現在の議論の方向性 |
|------------------|--|---|--|
| ④ 広域化を踏まえた市場の在り方 | <ul style="list-style-type: none"> ● 2020年に向けては、一般送配電事業者が代表会社を選定した上で共通プラットフォームを開発し、その上で需給調整市場を開設。 ● システムの仕様等については、開発を担う代表会社が広域機関等の場において検討状況を報告し、客観的な審議を行う方向で検討。 ● 2020年時点における市場運営主体や共通プラットフォームの管理主体は、一般送配電事業者。 ● 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や、応札・落札結果などの取引情報の適切な公開等については広域機関における委員会にて行う。 ● 価格決定方式については、当面マルチプライスのオークションシステムを採用。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 2020 + X年時における需給調整市場の組織形態や契約形態。 ✓ <u>対象エリア数など現時点では確定的な事項についても、将来の状況変化への対応可否を検討。(9エリア以上のエリア数への対応要否)</u> | <div style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>・2021年度のシステム運用時点で対応するエリア数について</p> </div> |

※赤字が追記箇所

| 論点 | TFの中間論点整理で示された方向性 | さらに検討を深めるべき事項 | 現在の議論の方向性 |
|-------------------|--|---|---|
| ⑤ 開場時期 | <ul style="list-style-type: none"> ● 調整力は前週に調達。 ● 1年間や季節規模で調達するベース部分については、年度、季節毎に調達。 ● GC (ゲートクローズ) 後の実運用については、電源の余力など前週以前に確保したもの以外も含めてkWhのメリットオーダー順に発動する仕組みを創設。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 調達時期 (年度、季節毎等) の詳細については、広域機関において検討。 ✓ <u>kW価値の調達期間 (年間) について検討</u> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 三次調整力②はスポット市場終了~時間前市場開場までの間に調達するシステムとする。 <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>・2021年度のシステム運開時点での具体的な約定方法 (商品間、エリア間)</p> </div> |
| ⑥ メリットオーダーの考え方 | <ul style="list-style-type: none"> ● ΔkWはメリットオーダーに基づいて落札。 ● kWhは発電事業者等の余力も活用した上で、メリットオーダーに基づいて調整力を発動する市場の仕組みの検討。 ● 効率性の観点から、一電源等で複数商品区分を兼ねることも許容 (ΔkWの総コストで評価)。 <p>・応札時にはΔkWに加えkWh価格も併せて応札。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ● 対価の和 (ΔkW価値 + kWh価値) を最小化する組み合わせの詳細。 ✓ <u>約定方法 (約定処理の順番など) について検討</u> ✓ <u>kWh単価を登録するタイミングについては電源等差替との整合を踏まえて検討</u> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ ΔkWでメリットオーダーを評価するシステムとする。 <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>・kWh単価の変更期限</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ➤ kWh単価の変更は可能なシステムとする。 (変更期限は別途検討) |

※赤字が追記箇所

| 論点 | TFの中間論点整理で示された方向性 | さらに検討を深めるべき事項 | 現在の議論の方向性 |
|--------------------------|--|---|--|
| <p>⑦ 調整力の調達・運用方法</p> | <ul style="list-style-type: none"> ● 応札・契約単位は原則電源単位。 ● 2020年の暫定的な契約形態は、電源等が立地する一般送配電事業者を経由して契約を締結。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 複数の調整電源等で連携して調整力を供給することが効率的となる場合における応札・契約単位。 ● 電源の差し替えについては、広域機関において検討。 ✓ <u>[再掲]kWh単価を登録するタイミングについては電源等差替との整合を踏まえて検討</u> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ (BG単位ではなく) 電源単位での入札に対応できるシステムとする。 ➤ 翌日計画提出を期限として、電源等の差し替えに対応できるシステムとする。 |
| <p>⑧ 運用の広域化</p> | <ul style="list-style-type: none"> ● 2020年の調整力の調達・運用に係る精算については、以下のような方向で検討。 ΔkW : 共通メリットオーダーリストの単価に基づき精算 (エリア内は当該エリア内の一般送配電事業者と電源等が、エリア間は関係する一般送配電事業者間において精算) kWh : ΔkWの応札時に併せて提出されたkWh単価に基づいて精算 (エリア内は当該エリア内の一般送配電事業者と電源等が、エリア間は関係する一般送配電事業者間において精算) | <ul style="list-style-type: none"> ● 2020 + X年の精算方法。 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 精算にあたり必要となるデータを抽出可能なシステムとする。 (必要なデータ項目については精算の仕組みと合わせて今後検討が必要) <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px; color: red;"> ・精算に必要なデータ項目 </div> |

| 論点 | TFの中間論点整理で示された方向性 | さらに検討を深めるべき事項 | 現在の議論の方向性 |
|-------------------------------|---|--|--|
| ⑨ 管理運用 (参入要件・ペナルティ、監視等) | <ul style="list-style-type: none"> ● 参入要件・ペナルティは、監視等委員会での議論を踏まえつつ、引き続き監視等委員会と広域機関の連携のもと検討。 ● 監視は、監視等委員会での議論を踏まえつつ、引き続き監視等委員会において検討。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 市場支配力を有する事業者に対する一定の規律については、監視等委員会において検討。 ● ΔkW価格およびkWh価格の公表内容については、監視等委員会において検討。 ● 一般送配電事業者が確保する調整力の必要量。 | <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; color: red; text-align: center;"> ・監視に必要なデータ項目 </div> |
| 今後の検討の進め方 | <ul style="list-style-type: none"> ● 基本的には2020年度の開設を予定しているが、需給調整の実際の運用にも密接に関わるものであり、2020年に予定されている東京オリンピック・パラリンピックとの関係等も踏まえ、検討を行う。 | | |

※赤字が追記箇所

- : TFの論点
- ✓ : 小委で出た論点

| 論点 | TFの中間論点整理で示された方向性 | さらに検討を深めるべき事項 | 現在の議論の方向性 |
|------------|---|---|--|
| ⑱ 他制度との整合性 | <ul style="list-style-type: none"> ● 2020年度から2023年度のkW価値の扱いについては、需給調整市場でkW価値も含めて対価を支払う方向で検討 ● 容量市場で落札された電源等が、調整力として活用される場合、需給調整市場に入札し、落札されることが必要。(一部抜粋) | <ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>[再掲]kW価値の調達期間(年間)について検討</u> ● 主に調整力等に用いられる電源等については、調整力として活用されることを念頭に、リクワイアメントにおける要件を変更することとし、詳細については広域機関において検討。 | <div style="border: 1px solid red; padding: 10px; color: red;"> <p>・広域調達・運用される三次調整力②以外で2021年度にシステムで対応する商品</p> </div> |

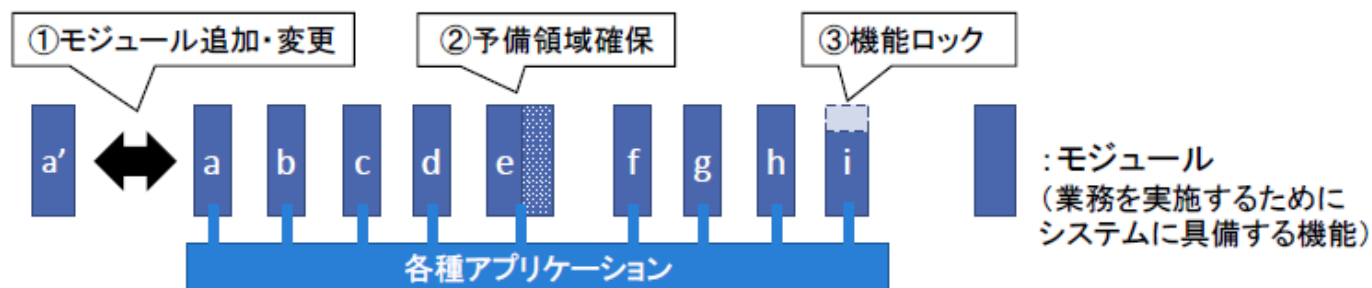
※赤字が追記箇所

需給調整市場システムの拡張性・柔軟性について

3

- 早期かつ効率的に広域化を進めていくためには、2020+X年を見据えてシステムを開発することが適切である。
- 2020+X年に向けた需給調整市場システムの拡張性・柔軟性については以下の方法で実現してはどうか。
 - ① 機能を細分化してモジュール単位で構築することで、仕様変更に伴う機能変更に対応 (モジュール追加・変更)
 - ② 商品区分の増加等がシステムの再設計に繋がらないように、コストアップにならない範囲であらかじめ領域を大きめに設定 (予備領域確保)
 - ③ 運開後に使用が見込まれる機能は、ベースとなるモジュールを予め構築した上で一部をロック (機能ロック)
- いずれの方法においても、システムの機能拡張等を行う場合には入出力情報や新旧データの整合性チェック等の試験が必要となるため、一定の対応期間を要することに留意が必要。

<システムの拡張性・柔軟性イメージ>



需給調整市場システムにおける三次調整力②以外の開発方針について

- 2021年度時点は三次調整力②のみが広域調達・運用されるため、複数商品を約定するロジックを構築する必要が無い。一次調整力～三次調整力②の調達機能を同時に備えておくのであれば、三次調整力②も含めた複数商品を複数エリア間で約定するロジックも構築する必要がある。
- システム開発は下図の2案が考えられるが、前述の複数パラメータから最安値の組合せを決定するロジック(以下、「複合約定ロジック」とする。)は諸外国でも事例が確認されておらず、当該ロジックの検討に相当な時間を要することに留意が必要である。
- 案1を採用して6月末までに複合約定ロジックの検討が完了せず、その時点で検討期間を延長することとなれば、三次調整力②のシステムの運開時期も延長することになってしまう。また、十分検討が行われなければ、手戻りが発生し開発コストが増大してしまう。
- 一方案2では、複合約定ロジックの検討完了時期にかかわらず必要な機能のみで2021年度にシステムを運開することができ、十分な検討の後に複合約定ロジックを追加することができる。

2021年度以降の調達方法は別途議論されているが、市場システムで一次調整力～三次調整力①を調達する場合で、仮に6月末までに複合約定ロジックが決まらなければ、需給調整市場の確実な運開を迎えるために、2021年4月に使用する機能の開発に注力できる案2を指向することも考えられる。

案1: 三次②以外の区分もあらかじめ構築し、機能ロック

案2: 三次②以外の区分はモジュール追加で対応

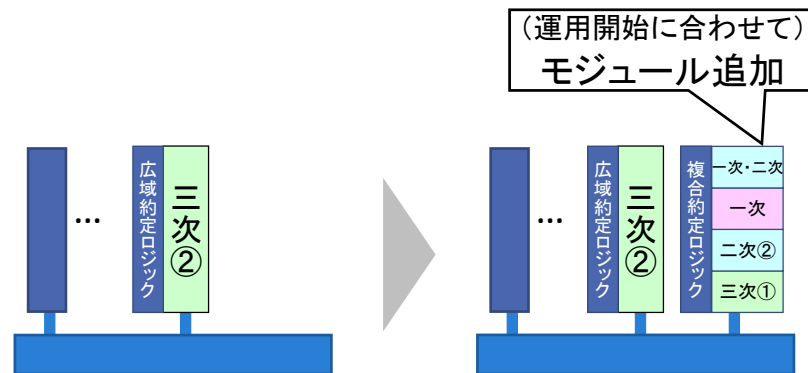
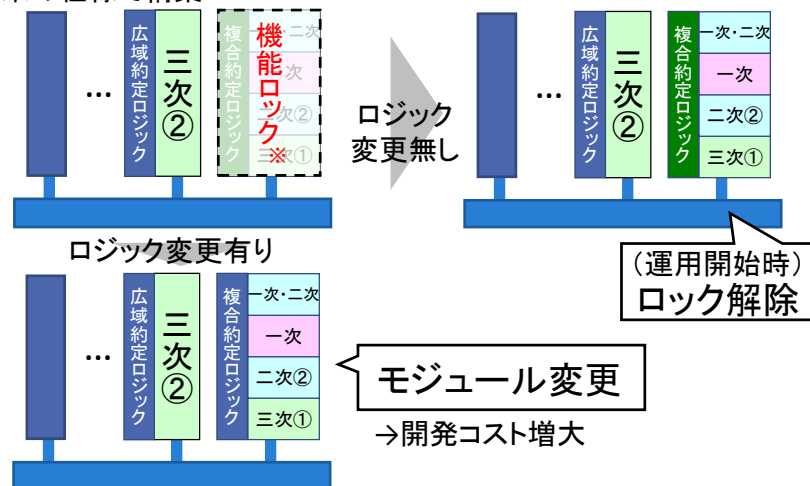
特徴

- ・6月末目途で設計完了した他の商品区分の運用開始を最短で実現可能(ロジック変更がない場合)
- ・運用開始前にロジック変更となった場合、モジュール変更での対応となるため、案2と同様の対応(あらかじめ構築した機能が無駄になる)

- ・運用開始時期に合わせて三次②機能を開発完了
- ・他の商品区分に対応するための期間・費用をあらかじめベンダ選定時に確認することで、他の商品区分についても早期に実現可能と思料(追加する機能の規模にもよるが、運開後に開発を開始すると1年程度掛かる見込み)

対応イメージ

※6月末の仕様で構築



■ 以下のような対応の方向性としてはどうか。

| 論点 | 対応の方向性 |
|-----------------------|---|
| ①商品区分 | <ul style="list-style-type: none"> ・2021年度時点では10区分として、最大20区分の予備領域を確保したシステムとする。 |
| ④広域化を踏まえた市場の在り方 | <ul style="list-style-type: none"> ・9エリア以上のエリア数への対応については、中央給電指令システムの大幅な改造が必要となるため、9エリアに留める。 ・2021年度の需給調整市場システムの価格決定方式についてはマルチプライスとして、シングルプライスは対応外とする。 |
| ⑥メリットオーダーの考え方 | <ul style="list-style-type: none"> ・今後決まる2021年度以降の調整電源等の確保の仕組みと、それに合わせた複合約定ロジックの検討進捗次第で、6月にどの案を採用するか判断する。 ・kWh単価の変更期限は6月末までに決定する。 |
| ⑧運用の広域化 | <ul style="list-style-type: none"> ・精算に必要なデータ項目は入札結果及び約定結果とし、システム内に保存されているデータを全て出力できるようにする。 |
| ⑨管理運用(参入要件・ペナルティ、監視等) | <ul style="list-style-type: none"> ・監視に必要なデータ項目は入札結果及び約定結果とし、システム内に保存されているデータを全て出力できるようにする。 |
| ⑰他制度との整合性 | <ul style="list-style-type: none"> ・週間で調達され、エリア内で調達されるもので必ず必要となる量で対応できないものの調達方法については引き続き検討が必要。 |

- これまでの整理に加えて、整理が必要な事項における対応の方向性を以下の3種類に分類した。
 ①モジュール追加・変更 ②予備領域確保 ③機能ロック

<2020+X年に向けた検討事項・対応例>

| 対応分類 | 項目 | 2021年度で必要な仕様 | 将来の検討事項例 |
|-------------|-----------|--------------|----------------------|
| ①モジュール追加・変更 | 約定方式 | マルチプライス | シングルプライス |
| | 約定処理 | 三次調整力②のみ約定対象 | 組合せ最適化 |
| | データ出力 | 入札結果および約定結果 | 必要により追加 |
| | リットオーダー計算 | ΔkW価格 | ΔkW価格+kWh価格 |
| | 広域調達※1 | 三次調整力② | 一次調整力、二次調整力①②、三次調整力① |

| 対応分類 | 項目 | 2021年度で必要な仕様 | 将来を見据えた仕様※2 |
|---------|------|---------------------|-------------|
| ②予備領域確保 | 商品区分 | 10区分(予備領域として更に10区分) | 20区分 |

- ※1 検討次第で③機能ロックとなる可能性あり
 ※2 将来を見据えた仕様でシステムを構築する

出所) 第12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(2018.3.8) 資料3を一部修正
https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/sagyoukai/2017/chousei_sagyokai_12_haifu.html

(赤字が変更・追記箇所)

- 一次・二次調整力①の広域調達・運用については、今後の課題としている。
- 二次調整力①の広域運用については、広域需給調整システム(運用)にモジュール追加・変更で対応することとした。
※一次調整力は自律的に動作しているためシステムでの対応は不要
- 一次調整力～三次調整力①の複合約定ロジックをあらかじめ構築しないと整理しても、モジュール追加以降の一次・二次調整力①の広域調達が開始されるまでは広域調達に関する約定ロジックを機能ロックをすることで対応できる。
※あらかじめ一次調整力～三次調整力①の複合約定ロジックを構築する場合でも、同様である。
- 以上の対応により、現時点でのシステム開発が一次・二次調整力①の広域調達・運用の実現の制約とはならない。

<2020+X年に向けた対応案>

広域需給調整システム(運用)

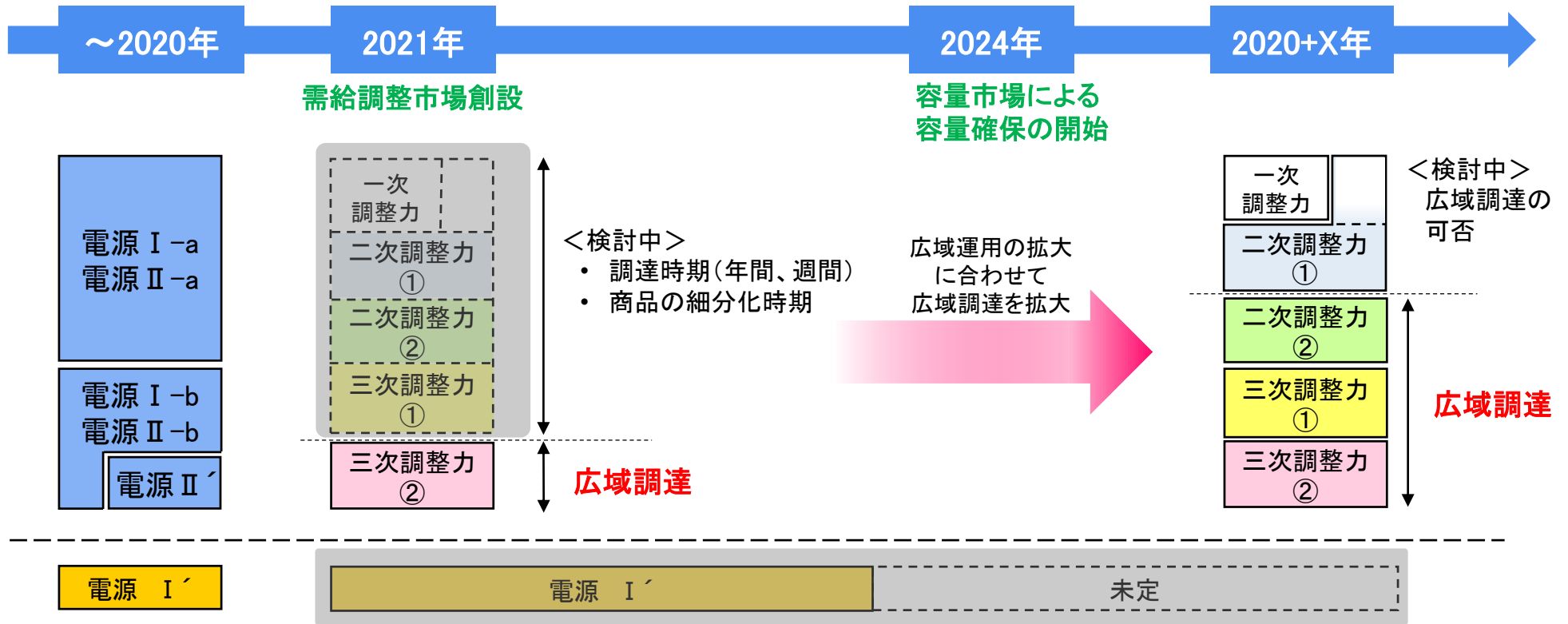
| 対応分類 | 項目 | 2020年度で必要な仕様 | 将来の検討事項例 |
|-------------|---------|--------------|-----------------------------|
| ①モジュール追加・変更 | 対象商品の範囲 | — | 二次調整力① (将来の検討の結果、拡大する場合) |

需給調整市場システム(調達)

| 対応分類 | 項目 | 2021年度で必要な仕様 | 将来を見据えた仕様 |
|-------------------------------|------|--------------|----------------------|
| ①モジュール追加・変更 もしくは ③機能ロック | 広域調達 | 三次調整力② | 一次調整力、二次調整力①②、三次調整力① |

(参考) 需給調整市場における商品の細分化・広域調達の時期について

- 需給調整市場における商品の細分化・広域調達の時期については以下の方向性であり、それ以外の商品の調達時期や細分化の時期については検討中。
 - ✓ 2020年度においては現在の調整力公募を継続する
 - ✓ 需給調整市場が創設される2021年度においては、三次調整力②を広域的に調達する



<検討中>

- ・ 調達時期(年間、週間)
- ・ 商品の細分化時期

<検討中>
広域調達の可否

<検討中>

- ・ 2021年度以降の電源 I' の扱い

- 2020+X年に向けた広域需給調整システム(運用)の拡張性・柔軟性についても需給調整市場システム(調達)と同様、以下の方法で実現してはどうか。
 - ①機能を細分化してモジュール単位で構築することで、仕様変更に伴う機能変更に対応(モジュール追加・変更)
 - ②商品区分の増加等がシステムの再設計に繋がらないように、予め領域を大きめに設定(予備領域確保)
 - ③運開後に使用が見込まれる機能は予め構築した上でロック(機能ロック)
- 2020+X年に向けた広域需給調整システム(運用)の対応として、対応分類に応じて以下の案が考えられるのではないか。
- いずれの方法においても、システムの機能拡張等を行う場合には入出力情報や新旧データの整合性チェック等の試験が必要となるため、一定の対応期間を要することに留意が必要。

＜2020+X年に向けた対応案＞

| 対応分類 | 項目 | 2020年度で必要な仕様 | 将来の検討事項例 |
|-------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| ①モジュール追加・変更 | 対象商品の範囲 | — | 二次調整力① (将来の検討の結果、拡大する場合) |
| 対応分類 | 項目 | 2020年度で必要な仕様 | 将来を見据えた仕様※2 |
| ①モジュール追加・変更 | 低速枠発動支援機能 | 実装しない | 実装する(2021年から) |
| ②予備領域確保 | — | — | — |
| ③機能ロック | 対象商品の範囲 (応動時間の見直し) | 三次調整力①※1 (15分応動まで活用) | 二次調整力②、三次調整力①※1 (5分周期で演算、5分応動まで活用) |
| | 地理的範囲 | 中地域 | 9社 |

※1 中給からオンラインで制御できる電源等を三次調整力②で落札した場合、広域需給調整機能で制御することがある。

※2 将来を見据えた仕様でシステムを構築する

(参考) 需給調整市場(調達・運用)に係るシステム相関図

- 多数の事業者が利用する需給調整市場システム(情報系)と、一般送配電事業者のみが利用し、実需給に直結する広域需給調整システム(制御系)とは、サイバー攻撃や安定供給等のセキュリティ面から分けて構築。
- 需給調整市場システム(調達)は、実需給で出力調整できる権利を確保するものに対し、広域需給調整システム(運用)は、実需給で最も経済的に出力調整するものであり、独立したシステム構築が可能。

