

一次調整力および二次調整力①の調達スケジュール
および
一次調整力の広域調達開始時期に係る検討の進め方

2018年11月13日
需給調整市場検討小委員会 事務局

課題

これまでの議論の方向性

小委における論点

1-1 三次①および二次②の
広域調達開始時期

- ✓ 三次①および二次②の広域運用の見通しを踏まえた広域調達開始時期

1-2 二次①の
広域調達可否と開始時期

- ✓ 以下を踏まえた広域調達の可否
 - 広域調達メリットは期待できる一方、kWhがほぼ生じないため広域運用メリットは少ないことや、連系線確保により卸市場に影響を与えること
 - 連系線事故等における周波数制御を踏まえた調整電源等の偏在リスク
- ✓ 上記および中給システムの抜本的な改修を踏まえた広域調達・運用開始時期

1-3 一次の
広域調達可否と開始時期

- ✓ 以下を踏まえた広域調達の可否
 - 広域調達メリットは期待できる一方、kWhがほぼ生じないため広域運用のメリットは少ないことや、連系線確保により卸市場に影響を与えること
 - 連系線事故等における周波数制御を踏まえた調整電源等の偏在リスク
- ✓ 上記を踏まえた広域調達開始時期

課題

これまでの議論の方向性

小委における論点

2-1 一般送配電事業者間の
契約・精算プロセス

- ✓ 精算に必要なデータ (エリア情報、
価格情報等) はシステムから抽出

- ✓ kWh単価がインバランス制度の
基準となることを踏まえたTSO-
TSO間の精算の考え方

2-2 直流設備に係る取り扱い

- ✓ 商品に応じた直流設備固有の制約
(調整力の運用における交流設備
との違い)

2-3 運用段階での設備トラブル時
等の対応

- ✓ 平常時以外の対応スケジュール
・需給逼迫時、連系線事故時
・広域需給調整システム (運用)
のトラブル時
など

課題	これまでの議論の方向性	小委における論点
3-1 一般送配電事業者と発電・小売事業者間の契約・精算プロセス	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ΔkWは調達段階の商品区分で精算 ✓ kWhはユニット単位のkWhでV1/V2単価により精算 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ TSO-BG間の契約・精算プロセスおよびスケジュール ✓ アグリゲーターに係る計量方法と精算方法
3-2 余力活用に係る具体的な仕組み	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 年初に公募に基づく契約を行う 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 容量市場におけるリクワイアメント等を前提とした余力活用の具体的な仕組みの検討 ✓ kWh単価の登録および変更時期
3-3 商品設計	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 商品区分、商品の要件は意見募集のとおり 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 意見募集を踏まえた要件の確定 ✓ 新たなリソースを踏まえた際に、取り決めておくべき事項の整理 (DRにおけるベースラインの考え方など)
3-4 調整力を確実に調達するための調達スケジュール	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 三次調整力②：前日スポット後 ✓ 上記以外：週間 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 三次調整力②以外の調達時期 ✓ FIT①発電計画見直しの動向を踏まえた三次調整力②調達量等の検討

需給調整市場に係る課題一覧

13

■ 制度検討作業部会で示されたスケジュールを踏まえ、今後の課題を整理した。

年度	2020	2021	～ 2020+X (遅くとも2024)	2020+Y ・中給システム改修後 ・細分化する場合	
広域運用	三次①相当(3社～) <u>一次相当</u>	三次② 三次①相当(9社*)	二次②相当(9社*)	二次①	
広域調達		三次② <u>一次(可否・時期の検討要)</u>	三次① 二次②	二次①	
課題	<p>【課題1】</p> <ul style="list-style-type: none"> -1 三次①・二次②の広域調達時期 -2 二次①の広域調達可否と時期 -3 <u>一次の広域調達可否と時期</u> <p>【課題2】</p> <ul style="list-style-type: none"> -1 契約・精算(TSO-TSO) -2 <u>直流設備の扱い</u> -3 運用段階での設備トラブル時等の対応 	<p>【課題3】</p> <ul style="list-style-type: none"> -1 契約・精算(TSO-BG) -2 余力活用の仕組み -3 商品設計 -4 <u>調達スケジュール</u> -5 情報公開 -6 調整係数 -7 事前審査 -8 リクワイアメント -9 アセスメント・ペナルティ -10 調整力必要量 -11 下げ調整力の調達 -12 ΔkW調達不調・減少時の扱い 	<p>【課題4】</p> <ul style="list-style-type: none"> -1 一次に係る具体的な調達方法 	<p>【課題5】</p> <ul style="list-style-type: none"> -1 複合約定ロジック -2 <u>連系線容量確保</u> -3 特定地域立地電源調達方法 	<p>【課題6】</p> <ul style="list-style-type: none"> -1 中給システムの抜本的な改修(1社目の改修で反映すべき事項の整理) -2 二次①に係る具体的な調達・運用方法

※ 具体的なスケジュールは、広域需給調整システムの製作メーカーが決まり次第、各社中給対応の調整等も踏まえ今後検討

- 第6回本委員会において整理した三次①および二次②の調達スケジュールに係る整理を踏まえて、このたび一次および二次①の調達スケジュールについて整理した。
- また、一次の広域調達実現に向けて解決が必要と考えられる課題を明確にするとともに、今後の検討の進め方を整理した。
- 本日はこれらの内容についてご議論いただきたい。

1. 一次および二次①の調達開始時期および調達スケジュール

- 広域調達スケジュールに係る前回の議論（三次①・二次②）
- 一次および二次①に係る2024年度以降の調達スケジュール

2. 一次の広域調達開始時期に係る検討の進め方

- 一次調整力とは
- 一次を広域調達する際の課題
 - ✓ 連系線事故時等の周波数制御に係る偏在リスク
 - ✓ 連系線容量確保
 - ✓ 直流設備に係る制約事項
 - ✓ 2021～2023年度における課題
 - 電源 I -aに含まれる一次の扱い
 - 必要供給予備力との関係

3. まとめ

1. 一次および二次①の調達開始時期および調達スケジュール

- 広域調達スケジュールに係る前回の議論（三次①・二次②）
- 一次および二次①に係る2024年度以降の調達スケジュール

2. 一次の広域調達開始時期に係る検討の進め方

- 一次調整力とは
- 一次を広域調達する際の課題
 - ✓ 連系線事故時等の周波数制御に係る偏在リスク
 - ✓ 連系線容量確保
 - ✓ 直流設備に係る制約事項
 - ✓ 2021～2023年度における課題
 - 電源 I -aに含まれる一次の扱い
 - 必要供給予備力との関係

3. まとめ

- 三次①および二次②の広域調達開始時期および調達スケジュールについて、第6回本小委員会にて以下のとおり整理した。
 - 三次①
 - ✓ 2022年度より、現在の電源 I -b相当の量を年間で広域調達し、設備を確保する。実需給断面に向けては、 ΔkW として電源等をhotな状態で確保するために、週間で ΔkW を広域的に市場で取引することによりエリア間の電源差し替えを行う。
 - ✓ 一般送配電事業者が調整力として活用することを目的として年間調達により設備を確保することとなる。このため、年間調達された三次①の機会損失はなく、年間を通じて活用されることが必要であり、この点について三次①の年間調達におけるリクワイアメントとする。
 - ✓ 2024年度以降は、需給調整市場により週間で広域調達を行う。
 - 二次②
 - ✓ 2024年度より、需給調整市場により週間で広域調達を行う。

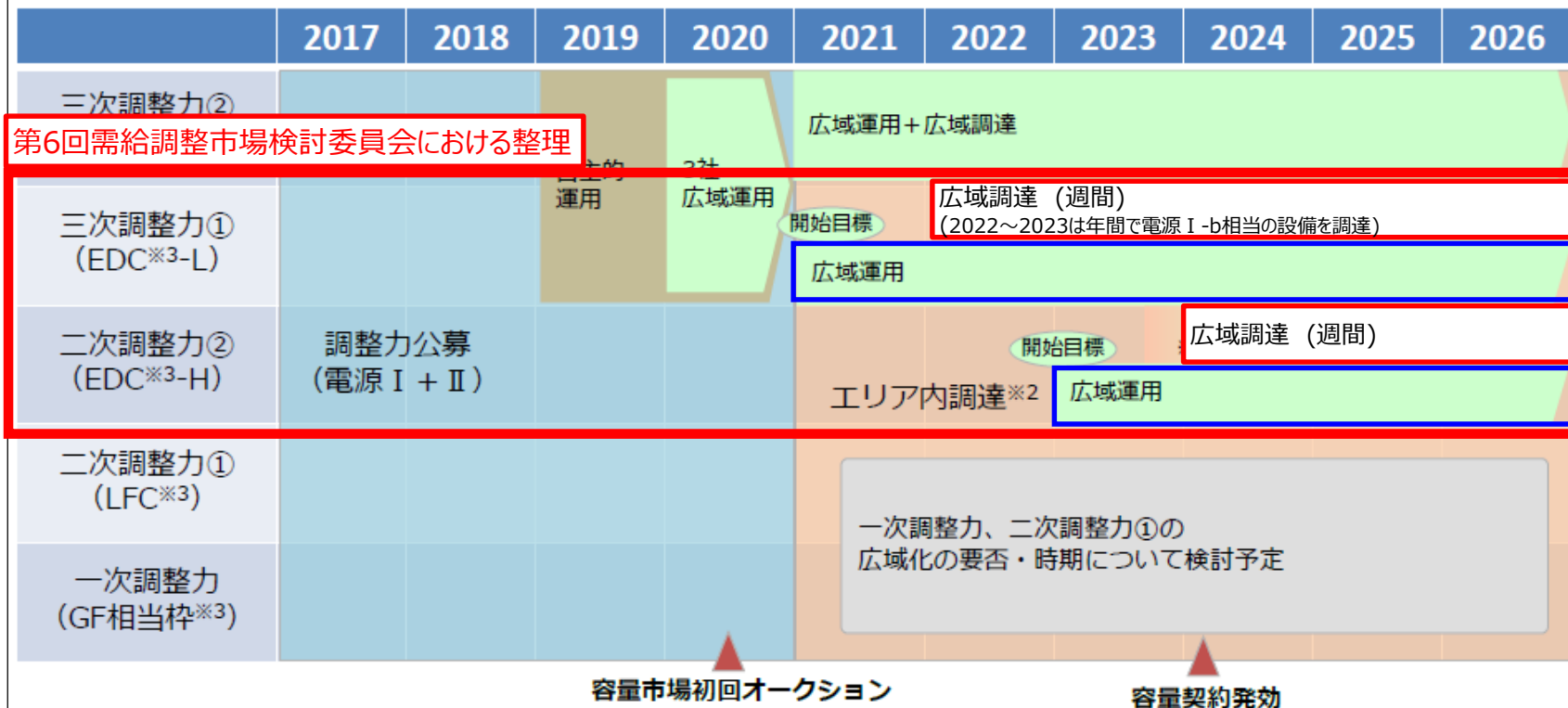
本日のまとめと今後の課題

39

- 三次①、二次②の広域調達開始時期・方法については以下の整理としてはどうか。
 - 三次①については2022年度より、現在の電源 I -b相当の量を年間で広域調達し、設備を確保する。実需給断面に向けては、 ΔkW として電源等をhotな状態で確保するために、週間で ΔkW を広域的に市場で取引することによりエリア間の電源差し替えを行う。
送配電が調整力として活用することを目的として年間調達により設備を確保している。このため、年間調達された三次①の機会損失はなく、年間を通じて活用されることが必要であり、この点について三次①の年間調達におけるリクワイアメントとする。
なお、2024年度以降は、需給調整市場により週間で広域調達を行う。
 - 二次②については2024年度より、需給調整市場により週間で広域調達を行う。
- 必要供給予備力との関係は別途整理する。(現在、調整力及び需給バランス評価等に関する委員会、容量市場の在り方等に関する検討会においてエリア間の持ち替え(必要供給予備力を各エリアで必ずしも一律に確保しないこと)について検討がなされているところ)
- 広域調達を行うことで連系線容量を確保することになるが、卸市場との関係の中で連系線容量の枠取りに対する上限を設定するかといった連系線容量の活用方法については、電力・ガス取引監視等委員会の検討などを踏まえて別途整理する。

商品導入スケジュールについて

- 需給調整市場については、商品ごとに広域化を進め、段階的に広域化が進められる予定。
- 商品によっては、広域化に際し、中給システム改修を行うことが必要となる。※1



※1 需給調整市場の実現に向けて必要となる中給システム改修を適宜行う (各社の改修時期は未定)
(例: kWh単価の変更期限の後ろ倒し、最低入札単位の引き下げ、広域化商品の拡大...)

※2 年間を通じて必ず必要となる量は年間で調達し、発電余力を活用する仕組み (現行の電源 II に相当する仕組み) を続ける。
詳細については今後検討。

※3 EDC (経済負荷配分制御) : 全体の発電費用が最小となるように各発電機の出力を制御 (小売電気事業者の経済負荷配分とは異なる)。
LFC (負荷周波数制御) : 周波数維持を目的として数分から数十分程度までの需要の短時間の変動を対象とした制御。
GF (ガバナフリー制御) : 発電機が自ら周波数変動に対して出力調整を行う制御。

余白

1. 一次および二次①の調達開始時期および調達スケジュール

- 広域調達スケジュールに係る前回の議論（三次①・二次②）
- 一次および二次①に係る2024年度以降の調達スケジュール

2. 一次の広域調達開始時期に係る検討の進め方

- 一次調整力とは
- 一次を広域調達する際の課題
 - ✓ 連系線事故時等の周波数制御に係る偏在リスク
 - ✓ 連系線容量確保
 - ✓ 直流設備に係る制約事項
 - ✓ 2021～2023年度における課題
 - 電源 I -aに含まれる一次の扱い
 - 必要供給予備力との関係

3. まとめ

- 第6回本小委員会にて、容量市場における容量契約が発効されることとなる2024年度以降は、三次①と二次②の必要量を ΔkW として週間で調達するスケジュールと整理した。

(前回の整理)

- ✓ 2024年度からは容量契約が発効されるため容量市場のkW価値の支払いが始まる時期である。
- ✓ 容量市場は供給力確保のために設けられるものであり、年間を対象に調達することとなる。
需給調整市場は実需給に向けて、よりきめ細かく日々必要となる調整力を ΔkW として調達することとなる。
- ✓ 2024年度以降は三次①と二次②の必要量を ΔkW として週間で調達する。

- 2024年度以降についてはすべての商品区分について同様の対応が可能と考えられるため、一次および二次①の調達スケジュールについても上記と同様に、2024年度以降の調達スケジュールは週間としてはどうか。

(二次①は2020+Y年度まではエリア内調達となる)

※ 週間で調達するとは、「1週間前に1週間分を56商品[3時間×56ブロック]に分けて調達すること」を指す

商品導入スケジュールについて

- 需給調整市場については、商品ごとに広域化を進め、段階的に広域化が進められる予定。
- 商品によっては、広域化に際し、中給システム改修を行うことが必要となる。※1

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
三次調整力② (低速枠)					広域運用+ 広域調達					
三次調整力① (EDC※3-L)			自主的 運用	3社 広域運用	開始目標	広域調達 (週間) (2022~2023は年間で電源 I -b相当の設備を調達)				
二次調整力② (EDC※3-H)					開始目標	広域調達 (週間)				
二次調整力① (LFC※3)					エリア内調達※2	広域運用				
一次調整力 (GF相当枠※3)					一次調整力、二次調整力①の 広域化の要否・時期について					

容量市場初回オークション

容量契約発効

※1 需給調整市場の実現に向けて必要となる中給システム改修を適宜行う (各社の改修時期は未定)
(例: kWh単価の変更期限の後ろ倒し、最低入札単位の引き下げ、広域化商品の拡大...)

※2 年間を通じて必ず必要となる量は年間で調達し、発電余力を活用する仕組み (現行の電源Ⅱに相当する仕組み) を続ける。
詳細については今後検討。

※3 EDC (経済負荷配分制御) : 全体の発電費用が最小となるように各発電機の出力を制御 (小売電気事業者の経済負荷配分とは異なる)。
LFC (負荷周波数制御) : 周波数維持を目的として数分から数十分程度までの需要の短時間の変動を対象とした制御。
GF (ガバナフリー制御) : 発電機が自ら周波数変動に対して出力調整を行う制御。

2024年度以降は
全商品同様の対応

余白

1. 一次および二次①の調達開始時期および調達スケジュール

- 広域調達スケジュールに係る前回の議論（三次①・二次②）
- 一次および二次①に係る2024年度以降の調達スケジュール

2. 一次の広域調達開始時期に係る検討の進め方

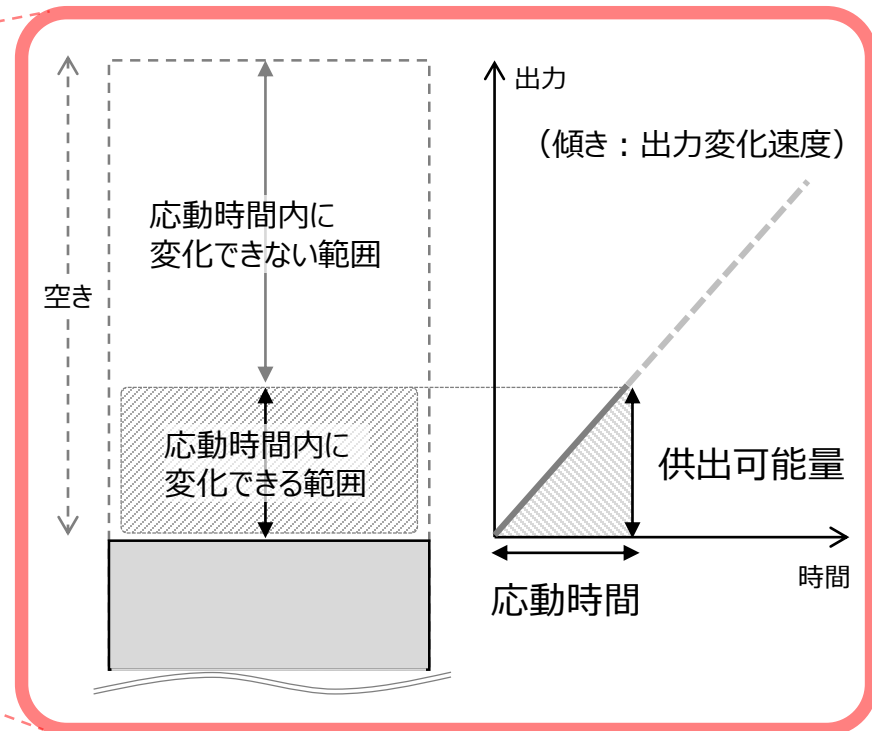
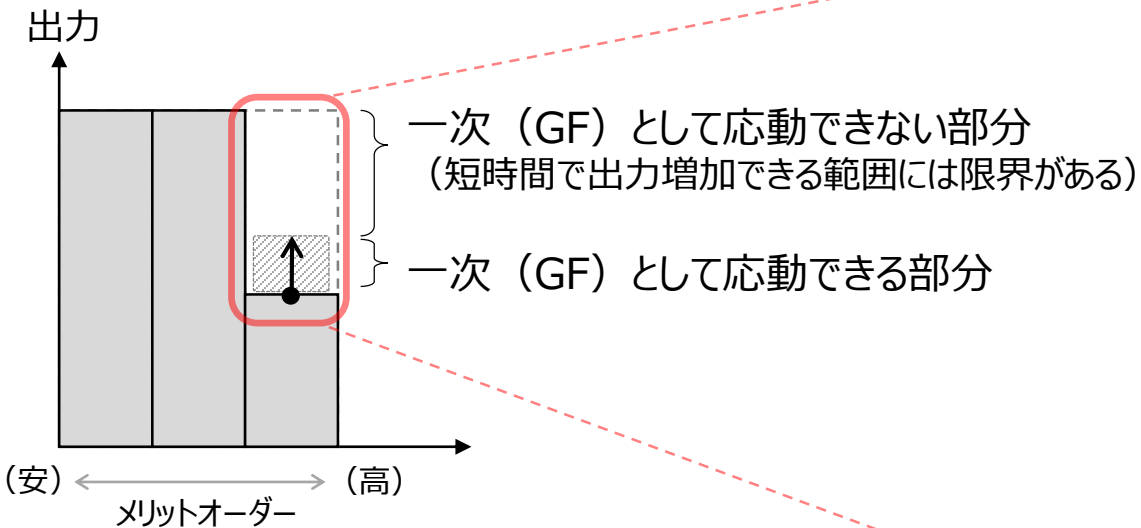
- 一次調整力とは
- 一次を広域調達する際の課題
 - ✓ 連系線事故時等の周波数制御に係る偏在リスク
 - ✓ 連系線容量確保
 - ✓ 直流設備に係る制約事項
 - ✓ 2021～2023年度における課題
 - 電源 I -aに含まれる一次の扱い
 - 必要供給予備力との関係

3. まとめ

一次調整力とは

- 一次はGF相当の調整力であり、自端で周波数を検知し、基準となる周波数に合わせて出力変化する。このため指令を受けて応動する二次①～三次②とは異なる。
- ただし、GF機能があれば常に応動できるというわけではなく、応動するためにはGF機能を使用していること（機能ロックしていないこと）および調整電源等に適切な空き（ ΔkW ）が確保されていることが必要となる。
- また、調整電源等に十分な空きがある場合でも必ずしもそのすべてを使えるのではなく、空きの一部しか使えない可能性がある。これは出力変化速度には上限があり、応動時間内で出力増加できる範囲には限界があるためである。

【GFとして応動できる部分のイメージ】



	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※2)	オンライン	オンライン	オンライン	専用線：オンライン 簡易指令システム：オフライン※2,5
回線	専用線※1 (監視がオフラインの場合は不要)	専用線※1	専用線※1	専用線※1	専用線 または 簡易指令システム
応動時間	10秒以内	5分以内	5分以内	15分以内※3	45分以内
継続時間	5分以上※3	30分以上	30分以上	商品ブロック時間(3時間)	商品ブロック時間(3時間)
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※4	1~数分※4	1~数分※4	30分
監視間隔	1~数秒※2	1~5秒程度※4	1~5秒程度※4	1~5秒程度※4	未定※2,5
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分以内に 出力変化可能な量 (オンライン(簡易指令 システムも含む)で調整 可能な幅を上限)
最低入札量	5MW (監視がオフラインの場合は1MW)	5MW※1,4	5MW※1,4	5MW※1,4	専用線：5MW 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 簡易指令システム

※2 事後に数値データ

※3 沖縄エリアはエリア固有事情を踏まえて個別に設定。

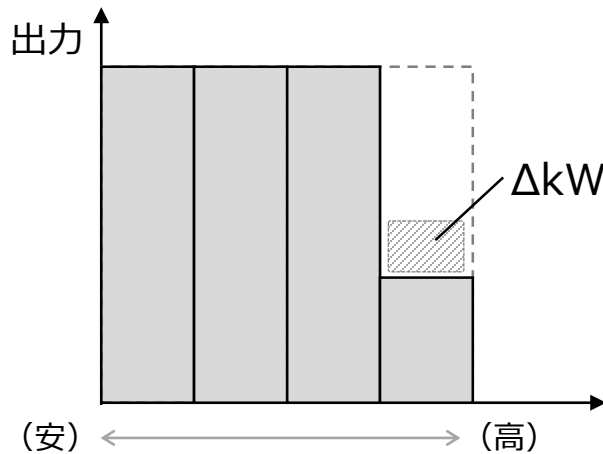
※4 中給システムと簡易指令システムの接続が可能となった場合においても、監視の通信プロトコルや監視間隔等については、別途検討が必要。

※5 簡易指令システムには上り情報を送受信する機能は実装されていない。現時点ではDRの参入がその大半を占めることが想定され、エリア需要値の算定に影響は生じないが、今後、VPP等の発電系が接続することでエリア需要の算定精度が低下することが考えられるため、上り情報が不要な接続容量の上限を設ける等の対応策を検討。

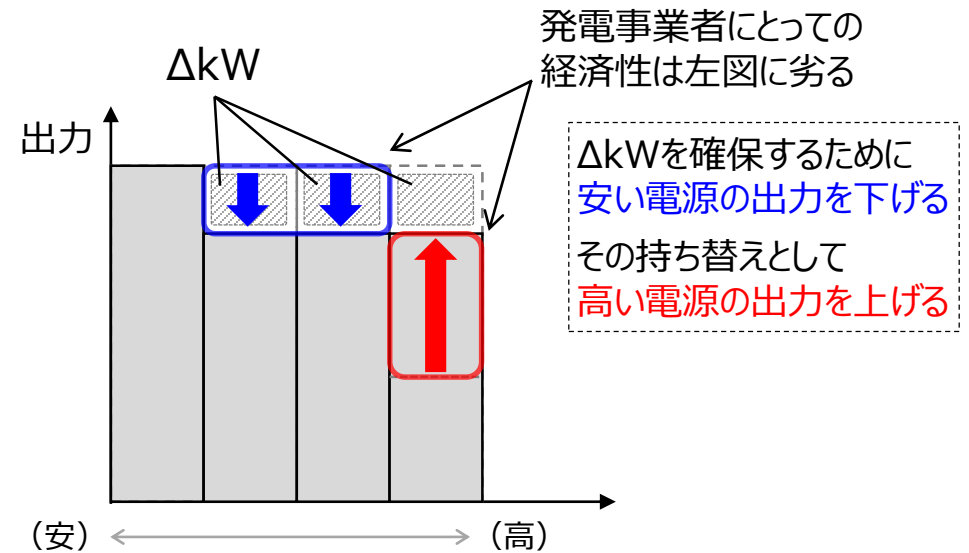
<補足> 第6回需給調整市場検討小委員会において一次および二次①の商品区分を分けることとした

- 上述のとおり、一次を応動できる状態で確保するためには、実需給時点で出力を調整できる状態の調整電源等に空き (ΔkW) を備えておく必要がある。
- メリットオーダーにもとづく運転を行うと、安価な調整電源等から順に定格出力となるため、 ΔkW を備えた調整電源等はありません。このため、 ΔkW を確保するには、発電事業者にとっての経済性を阻害してでも電源持替等により意図的に調整電源等に空き (ΔkW) を作る必要があります。
- また、このように ΔkW を確保するためには、一般送配電事業者から発電事業者に対価を支払う必要があり、この支払いの仕組みが必要となる。
- なお、現状では電源 I -aおよび電源 II -aの契約に基づき、一般送配電事業者が指示して ΔkW を確保している。

【メリットオーダーにもとづく運転】
(安い調整電源等から順に定格出力運転となる)



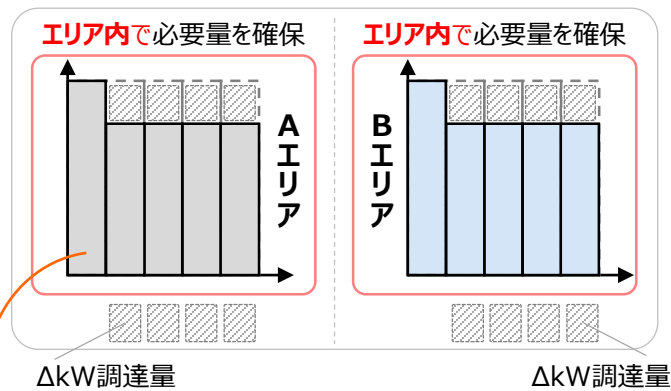
【意図的に ΔkW を確保】



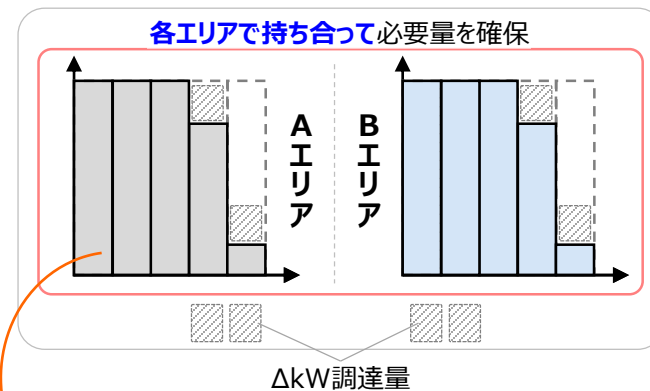
エリアをまたいだGF（一次相当）の応動

- 前頁のとおりGFは自動的に周波数変動に応じて出力変化するものであり、また、その周波数は同期連系系統内（50Hz系統、60Hz系統）で一律に変化することから、同期連系系統内のすべてのGFは一斉に応動する。
- 例えば、電源脱落した場合には、同期連系系統内のGFが調整電源等の空き（ ΔkW ）の範囲内で応動する。つまり、あるエリアの電源脱落に対して、同期連系系統内のすべてエリアのGFで対応することになる。
- このため、現状でも電源脱落時の ΔkW 必要量を各エリアで持ち合い、同期連系系統全体で電源脱落による周波数変動に対応することで、その確保量を低減している。
- また、各エリアで発生した周波数が変動する事象に対して同期連系系統内のすべてエリアのGFが応動するため、調整力は連系線を行き来することになる。

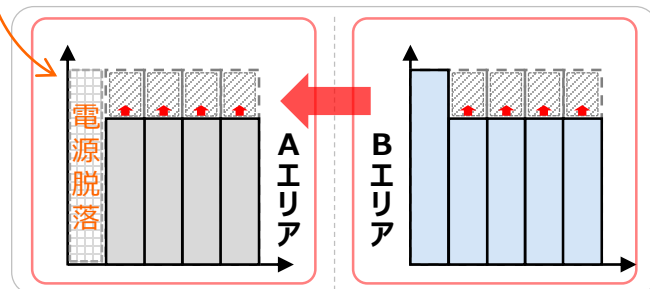
【エリア内で必要量を確保】



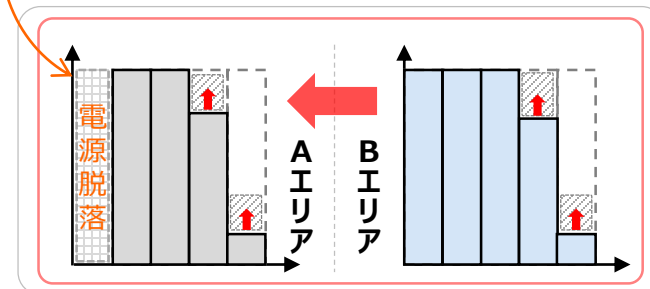
【全体で必要量を確保】



電源脱落発生時



電源脱落



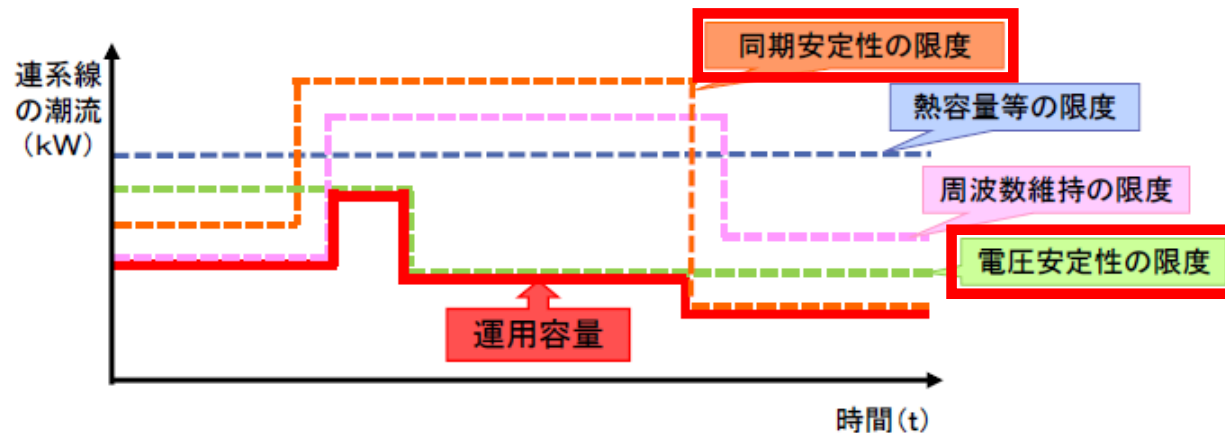
- 運用容量の算定において考慮する制約要因 (熱容量等、同期安定性、電圧安定性および周波数維持の4項目のいずれか)のうち、連系線の運用容量を決定する要因が同期安定性および電圧安定性の場合はフリンジ分 (瞬時的な変動) を踏まえて運用容量を算定している。
- 一方で、決定要因が熱容量等および周波数維持の場合、フリンジは影響しないため運用容量の算定において考慮していない。
- 以上については、調整力を広域調達した場合にも同様と考えられる。

2. 上限値の考え方

28

上限値の考え方

電力システムを安定的に運用するためには、熱容量等、同期安定性、電圧安定性、周波数維持それぞれの制約要因を考慮する必要があり、4つの制約要因の限度値のうち最も小さいものを連系線の運用容量としている¹⁾。



1) 各限度値の全てを算出するのではなく、他の限度値が制約とならないことを確認する必要がある。

(運用容量の算出の考え方)

- 第195条 連系線の運用容量は、電力設備に通常想定し得る故障が発生した場合においても、電力システムの安定的な運用が可能な容量とする。

2 連系線の運用容量は、次の各号に掲げる潮流の値の最小値とする。

一 熱容量等

設備健全時、又は、電力設備のN-1故障が発生した場合において、流通設備に流れる潮流を熱容量その他の設計上の許容値以下とできる連系線の潮流の最大値。但し、本号における熱容量とは、流通設備に電流が流れた際の当該設備の温度が当該設備を継続的に使用することができる上限の温度となる潮流の値をいう。

二 同期安定性

通常想定し得る範囲において、送電線、変電所又は開閉所の母線その他発電機間の同期状態に影響を与える可能性のある電力設備の故障が発生した場合に、発電機間の同期状態が保たれ、発電機の安定運転を維持できる連系線の潮流の最大値から**需要等の瞬時的な変動に伴う潮流の偏差量を控除した値**

三 電圧安定性

通常想定し得る範囲において、送電線、変電所又は開閉所の母線その他電力システムの電圧の安定性に影響を与える可能性のある電力設備の故障が発生した場合に、電力システムの電圧を安定的に維持できる連系線の潮流の最大値から**需要等の瞬時的な変動に伴う潮流の偏差量を控除した値**

四 周波数維持

連系線が遮断し電力システムが分離した場合において、電力システムの周波数を安定的に維持できる連系線の潮流の最大値

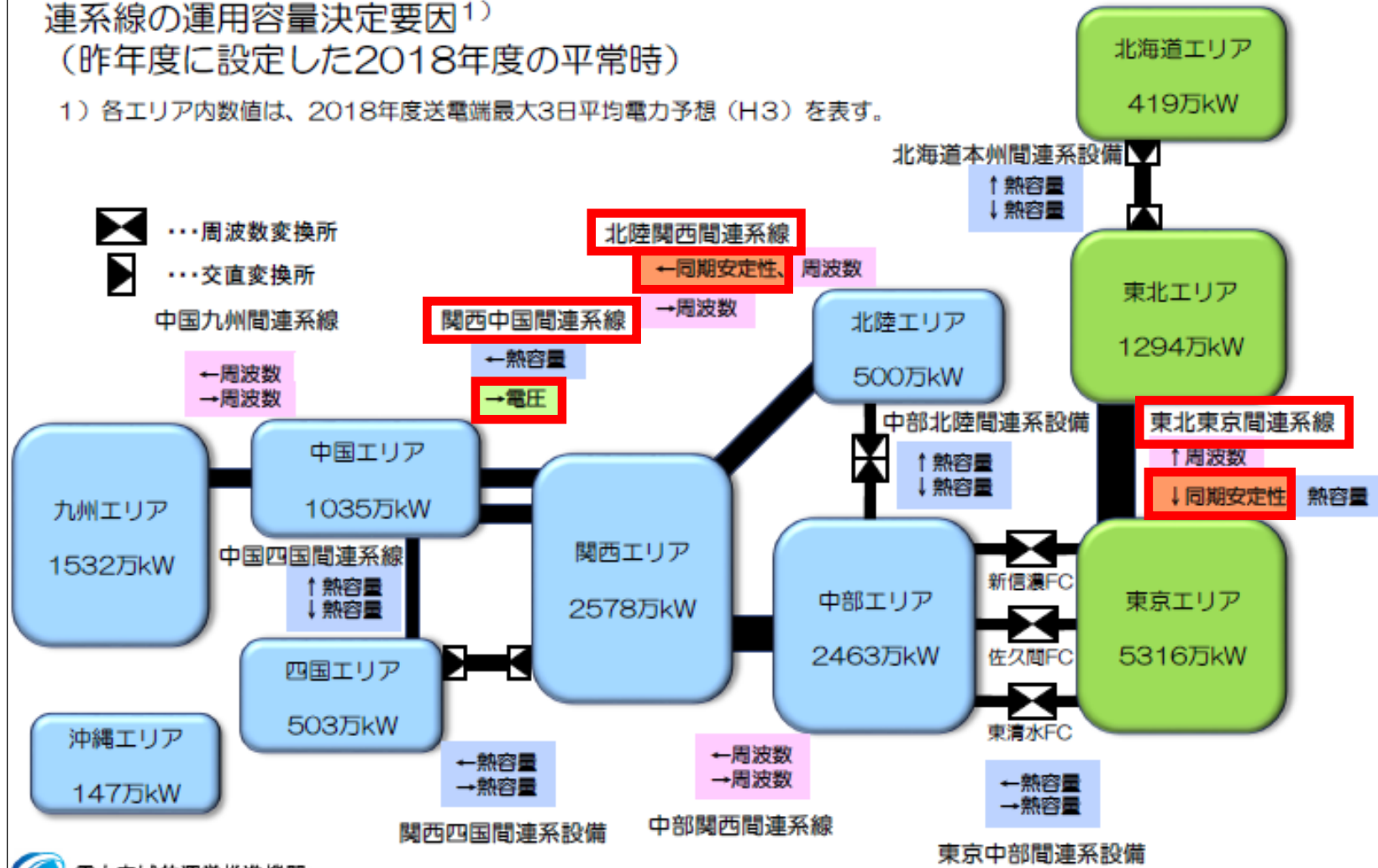
■ 運用容量の決定要因が同期安定性、電圧安定性でありフリンジ分を考慮している箇所を以下に示す

6. 全国系統の概念図

32

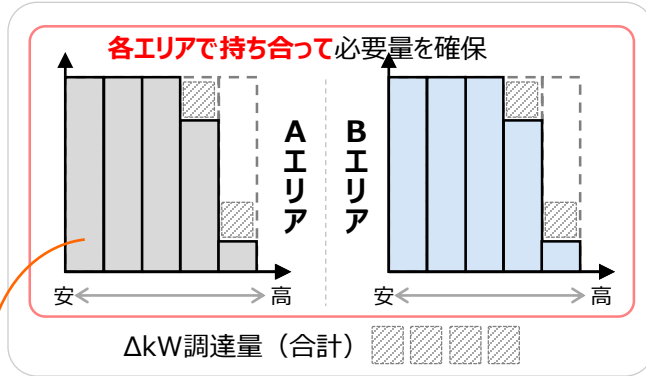
連系線の運用容量決定要因¹⁾
 (昨年度に設定した2018年度の平常時)

1) 各エリア内数値は、2018年度送電端最大3日平均電力予想 (H3) を表す。

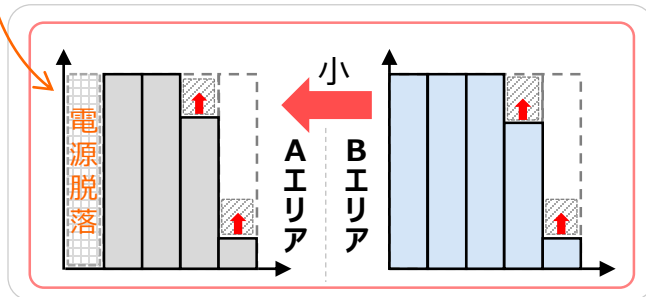


- 一次の ΔkW を広域調達すると、これまで当該エリアで確保していた ΔkW を他エリアで確保することとなる。
- 現在は各エリアで電源脱落に対応するためのGF量をエリア規模に応じて按分しているが、広域調達することで各エリアにある ΔkW の量の比率が変わることから、その負担の在り方も変わることとなる。
- このため、エリアをまたいで ΔkW に係る支払いを行う仕組みが必要となる。
- また、広域調達することで連系線を通る潮流が増減するため、連系線の容量確保も必要となる。

【各エリアで エリア内必要量 + 電源脱落分 を確保】

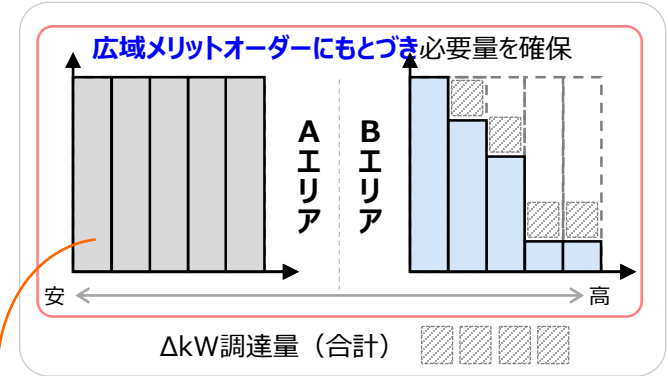


電源脱落

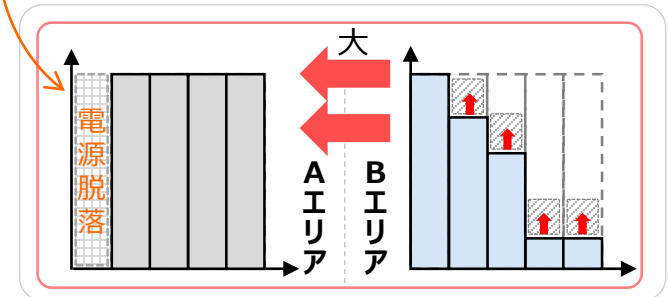


電源脱落発生時

【広域メリットオーダーにもとづき全体で確保】

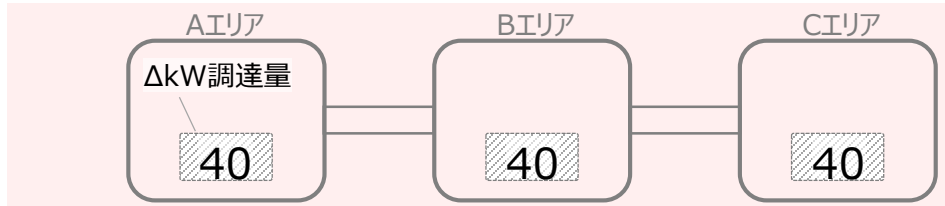


電源脱落

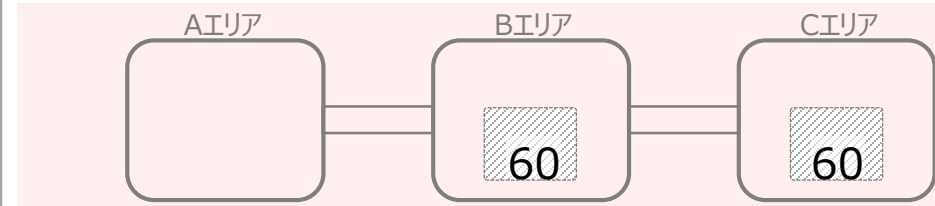


- 一次を広域調達した場合の連系線潮流のイメージを以下に示す。
- 電源脱落が発生した場合には、脱落発生エリアの違いや ΔkW の偏在の有無などで連系線を通る調整力は変わる。
 - ✓ 日本のようにくし形系統においては、末端側のエリアで電源脱落が発生すると、脱落発生エリアに近づくに連れて連系線を通る調整力が積み上がっていく
 - ✓ ΔkW が偏在すると、連系線を通る調整力が大きくなる場合がある

< ΔkW を各エリアで按分>

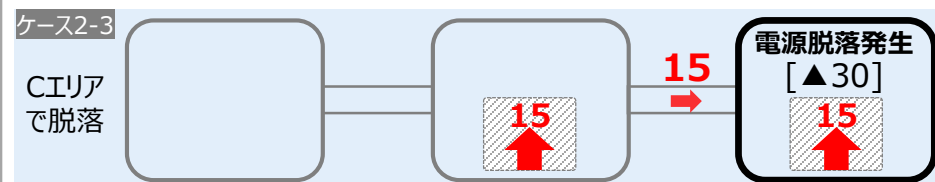
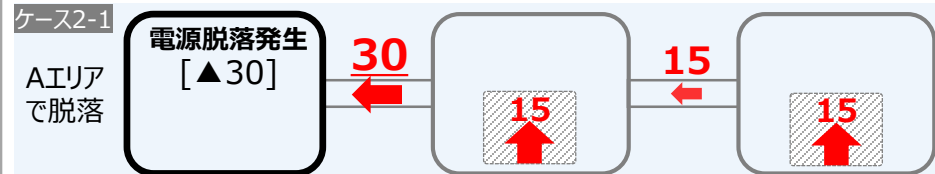
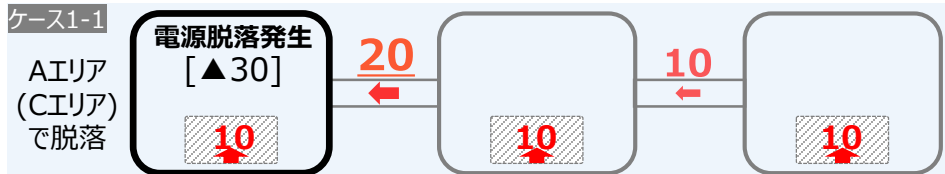


< ΔkW を広域調達> (調達の結果として ΔkW が偏在)



〔調達〕

〔運用〕



日本のようにくし形系統では、脱落発生エリアが末端側の場合 (A、CIエリア) には連系線を通る調整力の量が積上がって増える

連系線により多くの調整力が流れる場合がある

電源脱落発生時の応動

調整力発動量 連系線潮流

1. 一次および二次①の調達開始時期および調達スケジュール

- 広域調達スケジュールに係る前回の議論（三次①・二次②）
- 一次および二次①に係る2024年度以降の調達スケジュール

2. 一次の広域調達開始時期に係る検討の進め方

- 一次調整力とは
- 一次を広域調達する際の課題
 - ✓ 連系線事故時等の周波数制御に係る偏在リスク
 - ✓ 連系線容量確保
 - ✓ 直流設備に係る制約事項
 - ✓ 2021～2023年度における課題
 - 電源 I -aに含まれる一次の扱い
 - 必要供給予備力との関係

3. まとめ

一次を広域調達する際の課題

- 上述のとおり一次の広域運用が現時点において行われていると考えると、広域調達の実現に向けて今後検討すべき課題は以下が考えられるのではないかと。
- ✓ 連系線事故時等の周波数制御に係る偏在リスク
- ✓ 連系線の容量確保
- ✓ 直流設備を介した運用に伴う制約事項の整理
- ✓ 2021～2023年度における課題
 - 電源 I -aに含まれる一次の扱い
 - 必要供給予備力との関係

1. 一次および二次①の調達開始時期および調達スケジュール

- 広域調達スケジュールに係る前回の議論（三次①・二次②）
- 一次および二次①に係る2024年度以降の調達スケジュール

2. 一次の広域調達開始時期に係る検討の進め方

- 一次調整力とは
- 一次を広域調達する際の課題
 - ✓ 連系線事故時等の周波数制御に係る偏在リスク
 - ✓ 連系線容量確保
 - ✓ 直流設備に係る制約事項
 - ✓ 2021～2023年度における課題
 - 電源 I -aに含まれる一次の扱い
 - 必要供給予備力との関係

3. まとめ

連系線事故時等の周波数制御に係る偏在リスク

- ΔkW を広域調達する場合、現在のエリア内調達と異なり、調整力が偏在※する可能性がある。
- 調整力が偏在することにより生じうる問題点として、連系線事故等によりエリア間の分断が発生して調整力が不足する場合には周波数が不安定となる可能性があることから、このリスクについて影響を整理する。

※ 全体として必要な調整力の量は充足しているが、単一エリアでは必要な調整力の量が必ずしも当該エリア内に存在していない状況。

- 現在はエリア内で必要となる調整力はエリア内で確保されている。
- 供給力が偏在すると、連系線ルート断時に供給力が不足するエリアが生じる。[供給力の偏在]
- 広域調達した結果として調整力が偏在すると、連系線ルート断時に調整力が不足するエリアが生じる。[調整力の偏在]
- このため、供給力および調整力が偏在した場合について、ケース分けをして整理する。

【連系線事故によりエリアが分断された場合（広域運用ができなくなった場合）の対応】

		供給力 (kW)	
		エリア内で必要量を確保 (偏在なし)	エリア内で必要量を未確保 (偏在あり)
調整力 (ΔkW)	エリア内で 必要量を確保 (偏在なし)	<ul style="list-style-type: none"> ・分断後の各エリアに供給力および調整力が 必要量存在するため、特別な対応は不要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・分断後に供給力(kW)不足となるエリアがある。 [需給ひっ迫の状態] ・連系線復旧等により供給力を回復するまでは 負荷遮断等による需要抑制を継続するなどの 対応が必要。
	エリア内で 必要量を未確保 (偏在あり)	<ul style="list-style-type: none"> ・分断後に調整力 (ΔkW) 不足となるエリア がある。 ・周波数変動や、電源脱落時の周波数低下 が生じる可能性があることから、対応が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・分断後に供給力(kW)および調整力(ΔkW)が 不足するエリアが生じる可能性あり [需給ひっ迫+aの状態] ・連系線復旧等により供給力を回復するとともに、 調整力を確保する必要がある。 (負荷遮断等に伴い発電機出力が下がり余力 ができることで、ΔkWが生じる可能性はある)

余白

1. 一次および二次①の調達開始時期および調達スケジュール

- 広域調達スケジュールに係る前回の議論（三次①・二次②）
- 一次および二次①に係る2024年度以降の調達スケジュール

2. 一次の広域調達開始時期に係る検討の進め方

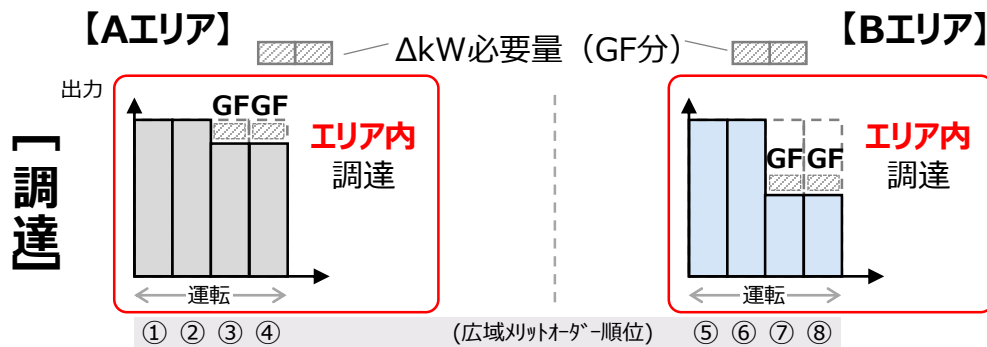
- 一次調整力とは
- 一次を広域調達する際の課題
 - ✓ 連系線事故時等の周波数制御に係る偏在リスク
 - ✓ 連系線容量確保
 - ✓ 直流設備に係る制約事項
 - ✓ 2021～2023年度における課題
 - 電源 I -aに含まれる一次の扱い
 - 必要供給予備力との関係

3. まとめ

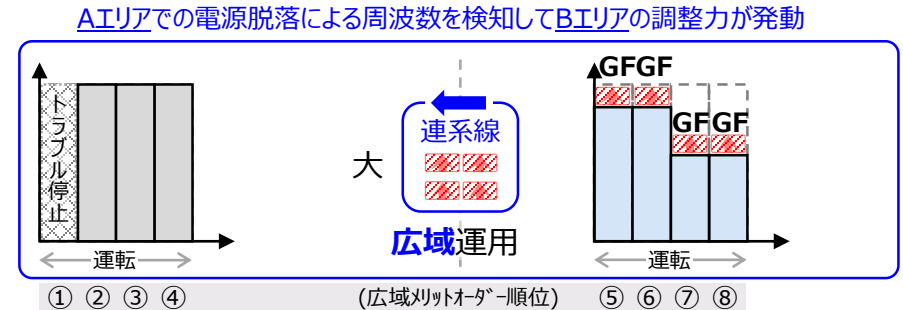
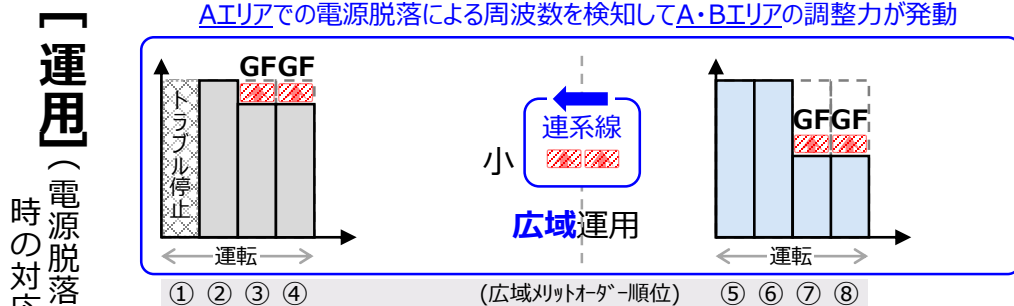
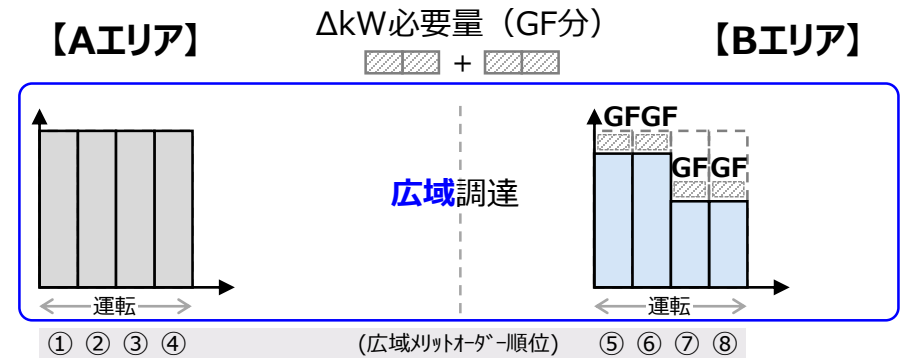
連系線容量確保の影響

- 一次について、 ΔkW を調達した後に電源脱落が発生した場合のイメージを以下に示す。
- 現状において電源脱落に対するGF（一次相当）の必要量は各エリアで按分されている。このため、電源脱落后には各エリアの調整電源等が周波数を自端で検知して動作する。このため、電源脱落発生エリア（下図Aエリア）に対して、他エリア（下図Bエリア）で動作したGF分の調整力が連系線を通じて流れる。
- 広域調達した結果として調整力が偏在した場合には、電源脱落時に連系線を通過する調整力が大きくなる可能性があり、フリンジ分として確保する連系線容量が増えることとなる。

<エリア内調達・広域運用>



<広域調達・広域運用>



連系線容量確保が卸市場に与える影響

- 前頁のとおり連系線容量を確保する量が増えると、その分の連系線容量は卸市場で活用できないこととなる。このため、調整力の広域調達によるメリットと卸市場で活用できないことによるデメリットを踏まえた全体最適の観点から、広域調達した調整力のために連系線をどの程度確保するかを整理する必要がある。
- 連系線の容量を確保することで卸市場に与える影響については、一次以外の商品区分にも共通の課題であり、電力・ガス取引監視等委員会の検討を踏まえて整理する必要がある。
- なお、一次以外の調整力は広域需給調整システムが連系線の空き容量を踏まえて配分していることから、空き容量の範囲内で広域運用することとなり問題は生じないが、一次は周波数を検出して自動的に応動するため空き容量を考慮した運用とはならない。
- ΔkW の広域調達によりGF量の偏在が進んだ場合や、余力活用の仕組みが十分機能しないことにより実際に応動するGF量が偏在した場合などにおいて、 ΔkW を確保した方向に加えて反対方向の容量も確保が必要となる可能性がある。これについて詳細は今後の検討となるものの、二次・三次と比べて一次は注意が必要となる。また、これについては余力活用契約におけるインセンティブ設計なども重要となる。

本日のまとめと今後の課題

39

- 三次①、二次②の広域調達開始時期・方法については以下の整理としてはどうか。
 - 三次①については2022年度より、現在の電源 I -b相当の量を年間で広域調達し、設備を確保する。実需給断面に向けては、 ΔkW として電源等をhotな状態で確保するために、週間で ΔkW を広域的に市場で取引することによりエリア間の電源差し替えを行う。
送配電が調整力として活用することを目的として年間調達により設備を確保している。このため、年間調達された三次①の機会損失はなく、年間を通じて活用されることが必要であり、この点について三次①の年間調達におけるリクワイアメントとする。
なお、2024年度以降は、需給調整市場により週間で広域調達を行う。
 - 二次②については2024年度より、需給調整市場により週間で広域調達を行う。
- 必要供給予備力との関係は別途整理する。(現在、調整力及び需給バランス評価等に関する委員会、容量市場の在り方等に関する検討会においてエリア間の持ち替え(必要供給予備力を各エリアで必ずしも一律に確保しないこと)について検討がなされているところ)
- 広域調達を行うことで連系線容量を確保することになるが、卸市場との関係の中で連系線容量の枠取りに対する上限を設定するかといった連系線容量の活用方法については、電力・ガス取引監視等委員会の検討などを踏まえて別途整理する。

1. 一次および二次①の調達開始時期および調達スケジュール

- 広域調達スケジュールに係る前回の議論（三次①・二次②）
- 一次および二次①に係る2024年度以降の調達スケジュール

2. 一次の広域調達開始時期に係る検討の進め方

- 一次調整力とは
- 一次を広域調達する際の課題
 - ✓ 連系線事故時等の周波数制御に係る偏在リスク
 - ✓ 連系線容量確保
 - ✓ 直流設備に係る制約事項
 - ✓ 2021～2023年度における課題
 - 電源 I -aに含まれる一次の扱い
 - 必要供給予備力との関係

3. まとめ

直流設備に係る制約事項

- 交流連系では周波数を検出して動作する一次のような応動時間の短い調整力も自然と連系線を流れる。
- 一方で、直流連系では直流設備（周波数変換設備含む）において交流直流変換装置を制御する必要がある。このため、一次のように短い応動時間に対しても確実に制御できるかどうかなど、直流設備を介した運用ができるかどうかについて、技術的な制約の有無を確認することが必要となる。

1. 一次および二次①の調達開始時期および調達スケジュール

- 広域調達スケジュールに係る前回の議論（三次①・二次②）
- 一次および二次①に係る2024年度以降の調達スケジュール

2. 一次の広域調達開始時期に係る検討の進め方

- 一次調整力とは
- 一次を広域調達する際の課題
 - ✓ 連系線事故時等の周波数制御に係る偏在リスク
 - ✓ 連系線容量確保
 - ✓ 直流設備に係る制約事項
 - ✓ 2021~2023年度における課題
 - 電源 I -aに含まれる一次の扱い
 - 必要供給予備力との関係

3. まとめ

商品導入スケジュールについて

- 需給調整市場については、商品ごとに広域化を進め、段階的に広域化が進められる予定。
- 商品によっては、広域化に際し、中給システム改修を行うことが必要となる。※1

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
三次調整力② (低速枠)					広域運用+ 広域調達					
三次調整力① (EDC※3-L)			自主的運用	3社 広域運用	開始目標	広域調達 (週間) (2022~2023は年間で電源 I -b相当の設備を調達)				
二次調整力② (EDC※3-H)	調整力公募 (電源 I + II)					開始目標	広域調達 (週間)			
二次調整力① (LFC※3)					エリア内調達※2	広域運用				
一次調整力 (GF相当枠※3)					一次調整力、二次調整力①の	今回の論点				

容量市場初回オークション

容量契約発効

2024年度以降は
全商品同様の対応

※1 需給調整市場の実現に向けて必要となる中給システム改修を適宜行う (各社の改修時期は未定)
(例: kWh単価の変更期限の後ろ倒し、最低入札単位の引き下げ、広域化商品の拡大...)

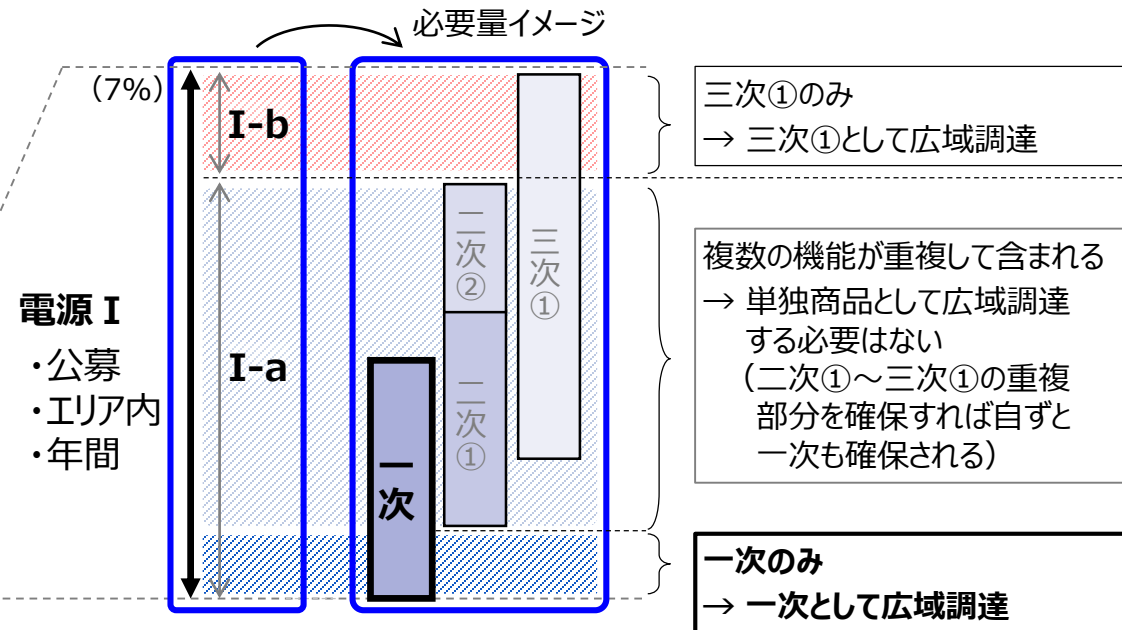
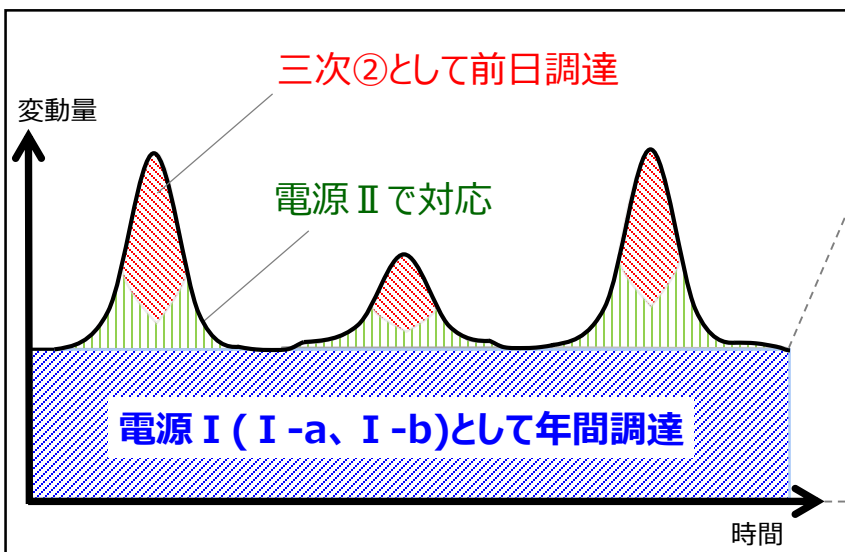
※2 年間を通じて必ず必要となる量は年間で調達し、発電余力を活用する仕組み (現行の電源 II に相当する仕組み) を続ける。
詳細については今後検討。

※3 EDC (経済負荷配分制御) : 全体の発電費用が最小となるように各発電機の出力を制御 (小売電気事業者の経済負荷配分とは異なる)。
LFC (負荷周波数制御) : 周波数維持を目的として数分から数十分程度までの需要の短時間の変動を対象とした制御。
GF (ガバナフリー制御) : 発電機が自ら周波数変動に対して出力調整を行う制御。

電源 I -aに含まれる一次の扱い

- 2021～2023年度はエリア内で調達されるもののうち年間を通じて必ず必要となる量（現在、電源 I 公募で固定費を負担している量）は公募により年間で調達されることとした。
- そのうち電源 I -aは周波数制御機能（GF機能、LFC機能）を持ち、一次～三次①の必要量が含まれている。
- 現在の調整電源等は複数の商品に相当する機能を有していることから、各商品の必要量から不等時性を考慮した量を電源 I -aの必要量としている。そのため、細分化した商品の関係については下図のイメージとなる。
- ここで、一次のみが含まれており、他の商品区分と重複していない部分については切り出して調達することができる。
- 他方、電源 I -aの必要量には一次～三次①の必要量が重複しており、この部分に含まれる一次の必要量は、二次①～三次①の重複部分をエリア内で調達することにより自ずと確保される。
- そのため、重複部分の必要量を別々に調達すると、二重に調達することになる。このため電源 I -aのうち、一次分のみを別途調達することになるのではないか。
- このため、各調整力の必要量の考え方を整理し、一次分のみ切り出し可否を検討していくこととしてはどうか。

【 ΔkW として調達する対象】



必要供給予備力との関係

- 必要供給予備力との関係については、現在、調整力及び需給バランス評価等に関する委員会および容量市場の在り方等に関する検討会において、エリア間の持ち替え（必要供給予備力を各エリアで必ずしも一律に確保しない）について検討が進められている。これらの検討結果を踏まえて整理する必要がある。

本日のまとめと今後の課題

- 三次①、二次②の広域調達開始時期・方法については以下の整理としてはどうか。
 - 三次①については2022年度より、現在の電源 I -b相当の量を年間で広域調達し、設備を確保する。実需給断面に向けては、 ΔkW として電源等をhotな状態で確保するために、週間で ΔkW を広域的に市場で取引することによりエリア間の電源差し替えを行う。
送配電が調整力として活用することを目的として年間調達により設備を確保している。このため、年間調達された三次①の機会損失はなく、年間を通じて活用されることが必要であり、この点について三次①の年間調達におけるリクワイアメントとする。
なお、2024年度以降は、需給調整市場により週間で広域調達を行う。
 - 二次②については2024年度より、需給調整市場により週間で広域調達を行う。
- 必要供給予備力との関係は別途整理する。(現在、調整力及び需給バランス評価等に関する委員会、容量市場の在り方等に関する検討会においてエリア間の持ち替え(必要供給予備力を各エリアで必ずしも一律に確保しないこと)について検討がなされているところ)
- 広域調達を行うことで連系線容量を確保することになるが、卸市場との関係の中で連系線容量の枠取りに対する上限を設定するかといった連系線容量の活用方法については、電力・ガス取引監視等委員会の検討などを踏まえて別途整理する。

- 2021年4月の需給調整市場創設に向けて、三次②の調達が2021年度に開始されることを前提に、第4回の本小委員会（2018年5月23日）において需給調整市場システム（調達）の仕様についてご議論いただき、現在、一般送配電事業者の代表会社が調達手続きに入っている。
- 2021年度から一次の市場調達を行う場合、需給調整市場システムの仕様変更となり、場合によっては手戻りによる不具合リスクや必要以上のコスト増加などの懸念がある。三次②の市場開始に向け需給調整市場システムの開発を確実にを行うためには、2021年度の仕様変更は行わない方が望ましいとも考えられるかどうか。

1. 一次および二次①の調達開始時期および調達スケジュール

- 広域調達スケジュールに係る前回の議論（三次①・二次②）
- 一次および二次①に係る2024年度以降の調達スケジュール

2. 一次の広域調達開始時期に係る検討の進め方

- 一次調整力とは
- 一次を広域調達する際の課題
 - ✓ 連系線事故時等の周波数制御に係る偏在リスク
 - ✓ 連系線容量確保
 - ✓ 直流設備に係る制約事項
 - ✓ 2021～2023年度における課題
 - 電源 I -aに含まれる一次の扱い
 - 必要供給予備力との関係

3. まとめ

- 一次および二次①の調達スケジュールについて、2024年度以降の調達スケジュールは週間調達とする。
(三次①および二次②と同様)
 - ※ 週間で調達するとは、「1週間前に1週間分を56商品[3時間×56ブロック]に分けて調達すること」を指す。
- 一次の広域調達の開始時期については、以下を踏まえて検討を進めてはどうか。
 - 必要量の検討を踏まえた電源 I -aからの切り出しの可否。
 - その他の課題（偏在リスク、連系線容量確保、直流設備制約、必要供給予備力との関係）は引き続き検討。
 - ※ なお、連系線容量確保については、一次だけでなく他の調整力についても共通の課題である。
この課題については、例えば中国九州間連系線のように潮流が特定方向に偏っている連系線では、逆方向については容量確保の問題は少ないため、すでに広域運用できている一次については早々に広域調達を始められるのではないかと、というアイデアを本小委員会においていただいた。ただ、一次の広域調達を実現するためには、偏在リスク、必要供給予備力との関係、電源 I -aからの切出しなど上記の課題について検討し、解決する必要がある。