

調整力の広域的な調達・運用に関する課題と方向性について

2017年9月1日

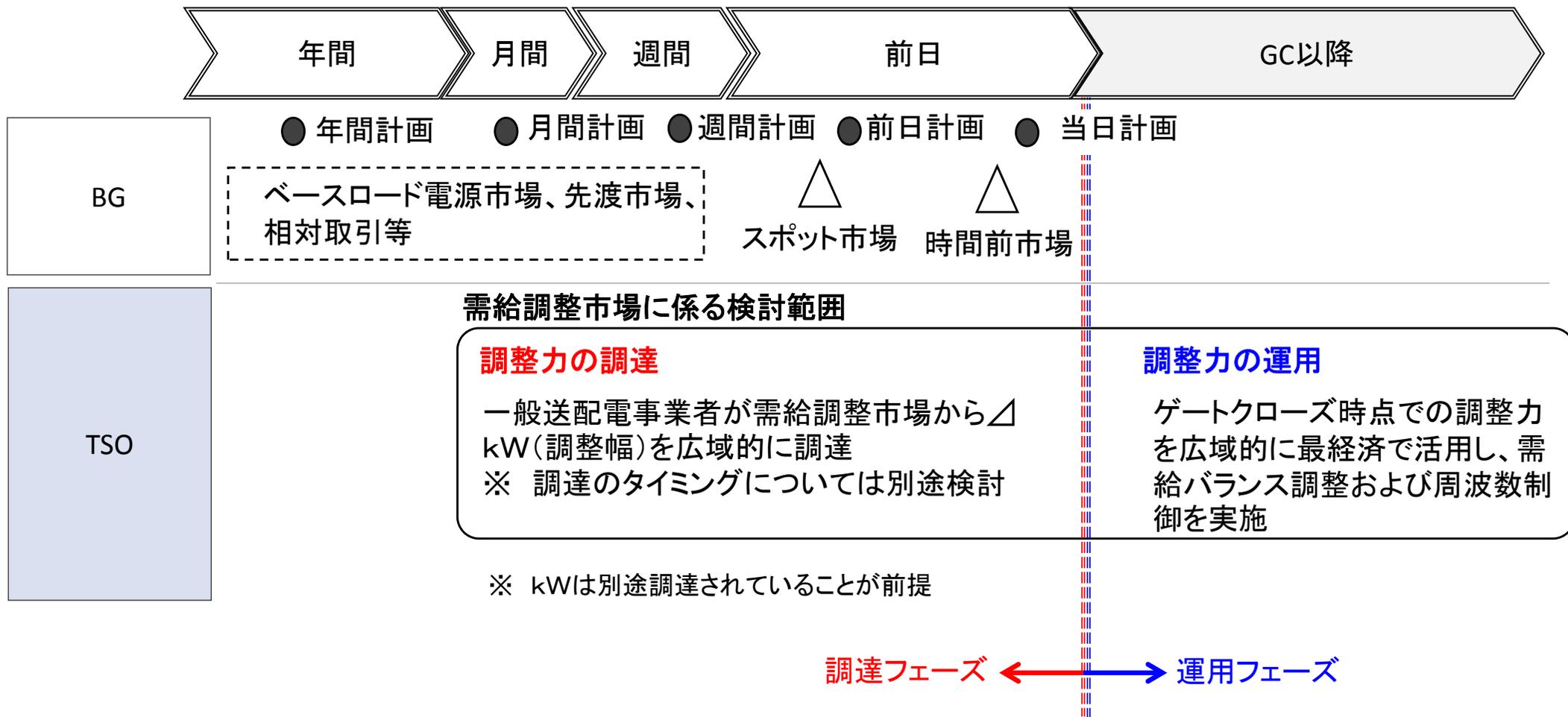
調整力の細分化及び広域調達の技術的検討に関する作業会 事務局

- 本作業会において行う検討作業は、目指す需給調整市場の姿によって変わってくるものと考えられる。
- 「目指す姿」は、今後、国において議論されるものと考えられるが、本作業会としては、前広に検討を行う観点から、仮に、
「それぞれの商品を広域的に調達し、かつ、広域的に運用する」
という姿を仮定のうえ、技術的制約の抽出等を始め、国の検討・議論と連携しながら、適宜、作業内容の見直しを行っていくこととした。

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会 資料2より抜粋
(https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/sagyoukai/2017/chousei_sagyokai_05_haifu.html)

■ 本検討では、ゲートクローズまでに一般送配電事業者が需給調整市場にて Δ kW(調整幅)を広域的に確保し、実運用において、ゲートクローズ時点での調整力 \ast を広域的に最経済で活用しkWhを精算することを前提とした。

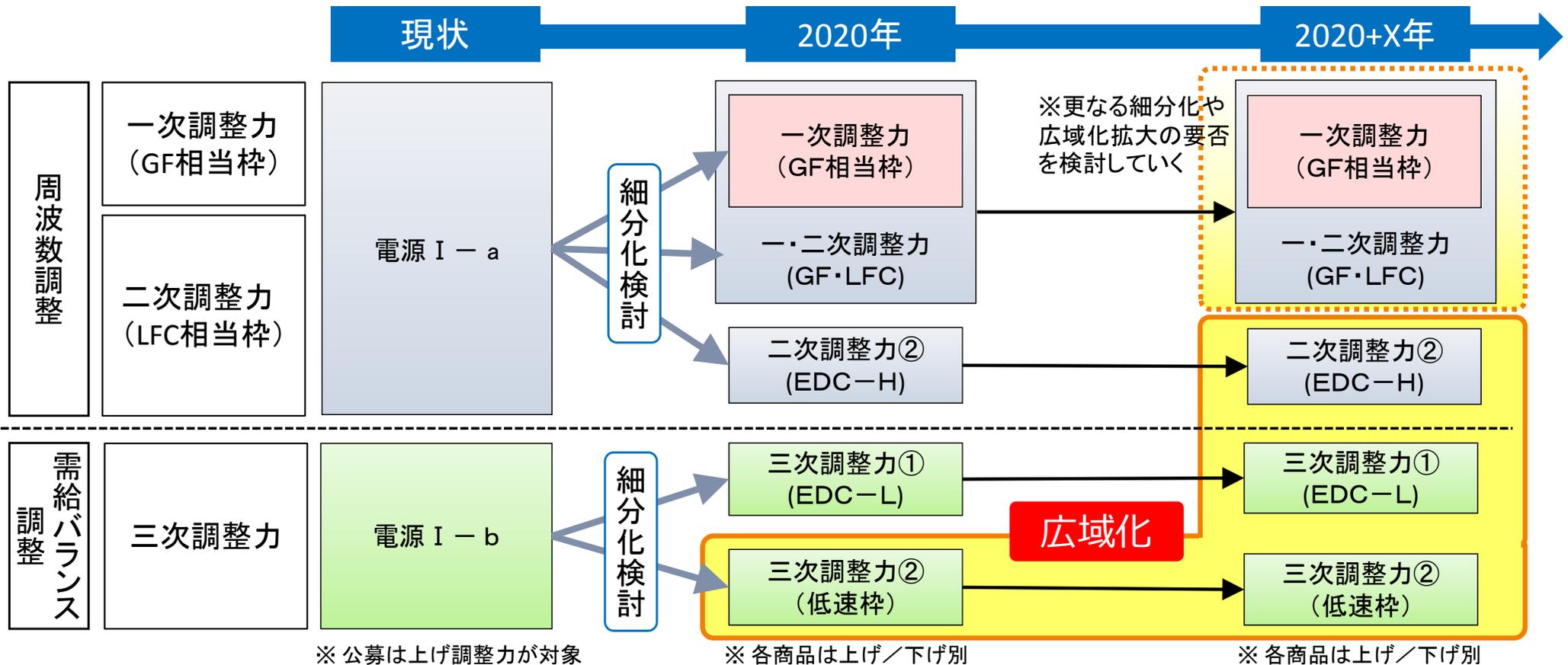
※ 現状、旧一電の発電機が対象となっており、これに発電事業者、新電力の発電機、自家発、DR等も含めていく。



- 調整力の広域化の目的は以下のとおり。
 - ✓ エリア間値差がある中、広域的に調整力を調達・運用していくことによってより安価に調達・運用することを狙う。
 - ✓ 広域的に運用することでインバランスの相殺により制御量の低減を狙う。
- なお、今回の検討で目指すものは、
 - ✓ 広域メリットオーダーの達成 ⇒ 2020+X年
 - ✓ 上記を踏まえた通過点 ⇒ 2020年である。
- 検討のアプローチとしては、
 - ✓ 広域的な調達と広域的な運用の双方を実現。
 - ✓ 具体的な調達・運用のイメージを描き、これらに照らして修正しながら検討。
 - ✓ 早期に効果をより効率的に得るため、既存のリソース活用も考慮。とする。

- 本作業会での検討は、「それぞれの商品を広域的に調達し、かつ、広域的に運用する」ことを目指す。
- ただし、実施については、下記の留意点を踏まえる必要があると考えられる。
 - ✓ 必要な調整幅を確実に調達することができるのか。
 - ✓ 実需給段階で運用が可能かどうか。
 - ✓ 安定供給は維持されるのか。
 - ✓ 監視やセキュリティー面で問題はないのか。

- 2020年においては現行の中給システムと連系線運用で実現可能な**低速域の三次調整力②**の広域調達・運用を目指して検討。
- 2020+X年においては、EDCで制御を行う**二次調整力②**、**三次調整力①②**までの広域調達・運用を目指すことを基本に検討。
- **一次・二次調整力(GF・LFC)**については、以下の課題に留意しつつ、広域調達・運用を目指して検討を進めていく。なお検討状況によってはEDCの広域運用の実績も踏まえた段階的拡大も考慮する。
 - ・日本は欧米に比べて系統容量が小さく、需給調整にはより多くの量をより早く制御する必要があること
 - ・自動で広域運用するためには高速での情報交換が必要であり伝送遅延のリスクや同期の見極めが必要があること
 - ・その他、調整力の偏在・系統定数への影響等の課題検討の必要があること
 - ・一次・二次調整力は周波数調整が主であり、kWh上のメリットが少ないと考えられること

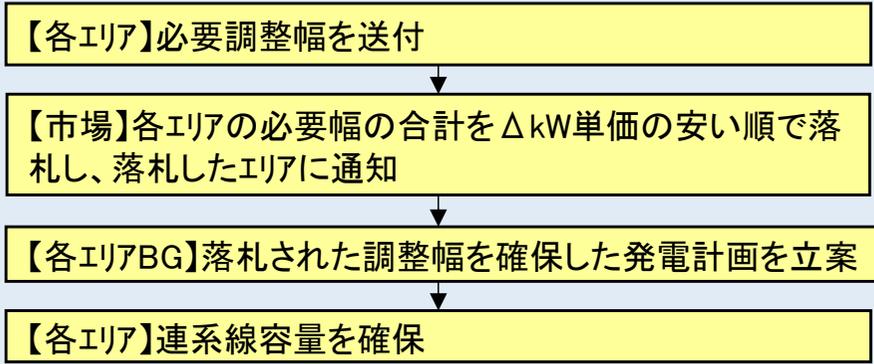


- 二次調整力②及び三次調整力①②を対象として、複数エリアがそれぞれの必要量を共同市場にて広域調達し、運用においてはインバランスネットティングを行い制御量を低減するとともに、メリットオーダーに基づいた広域運用を目指して検討する。
- 調達時期については、発電機の追加並列が可能な時期と連系線確保がスポット市場に与える影響等を考慮し検討を進める。
- 広域運用は、システム間連系による自動制御を目指して検討する。なお、システム間連系による自動制御には以下対応が必要となる。
 - 各エリアの必要調整量を合算・配分するシステムの構築及び新たな機能を持つシステムの構築
 - 発電機制御機能を含む中給システムの大幅な改造

< 調達 >

調達断面で、各エリア中給が必要な調整幅を市場に提出し、複数エリアで必要量を調達する。各エリア中給は、自エリアで落札した調整幅を確保した調整電力計画を立案

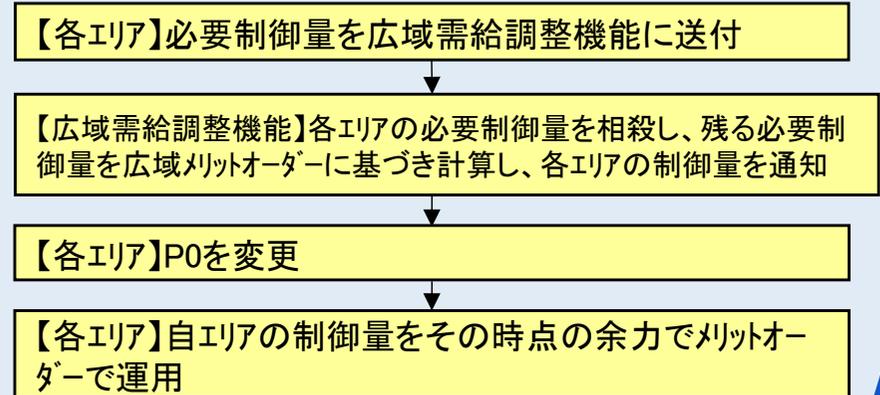
(イメージ)



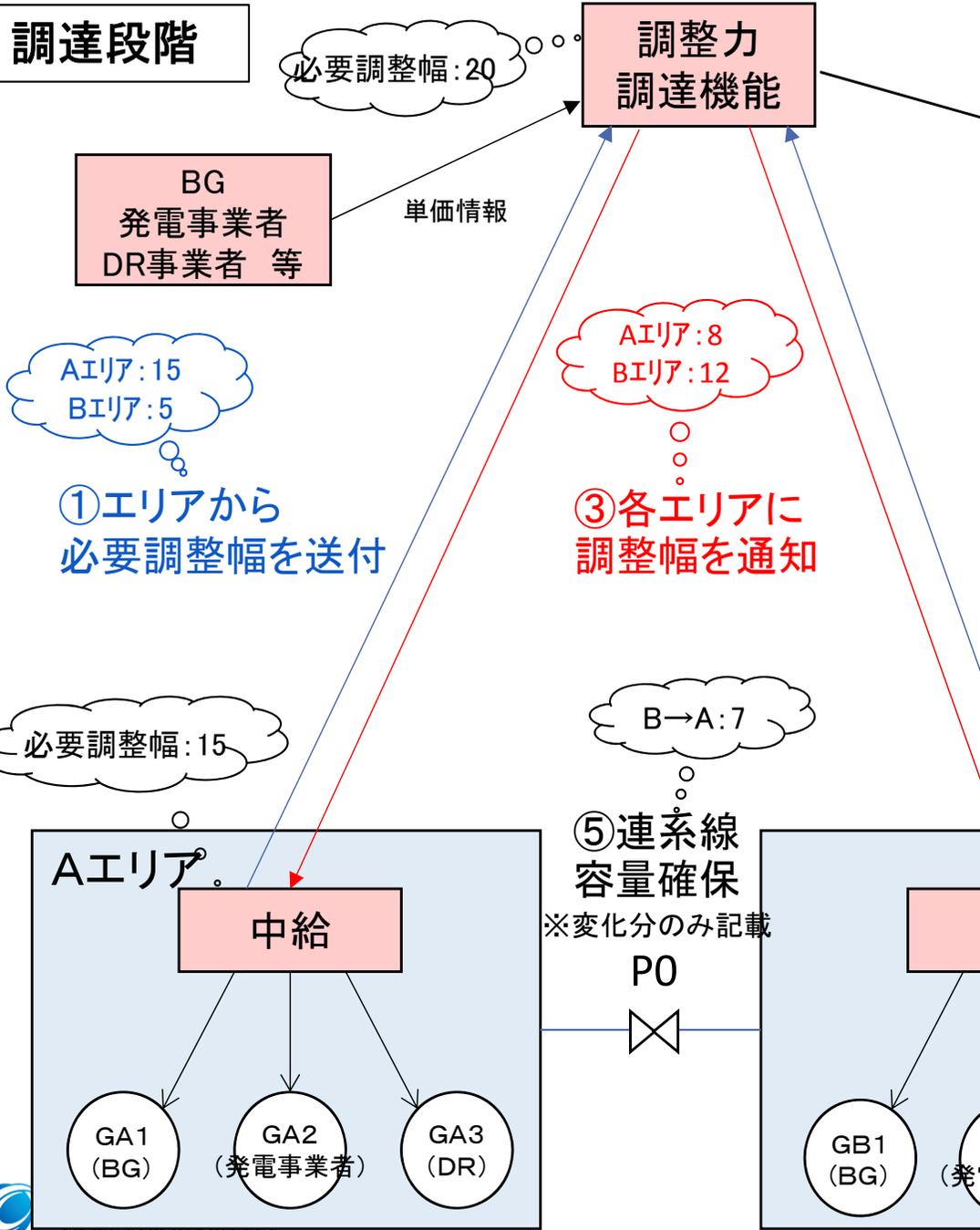
< 運用 >

各エリアで発生したインバランスを全体でネットティングし各エリアに制御量を配分。エリアはその制御量をその時点の余力でメリットオーダーで運用

(イメージ)



調達段階



② ΔkW単価により広域で調整幅を確保

| エリア | 発電機 | ΔkW単価 | kWh単価 | 容量 |
|-----|-----|---------|---------|----|
| B | GB1 | 10円/ΔkW | 14円/kWh | 3 |
| A | GA1 | 12円/ΔkW | 11円/kWh | 7 |
| B | GB2 | 15円/ΔkW | 10円/kWh | 8 |
| B | GB3 | 20円/ΔkW | 20円/kWh | 1 |
| A | GA2 | 25円/ΔkW | 20円/kWh | 1 |
| A | GA3 | 30円/ΔkW | 25円/kWh | 5 |

必要調整幅 (A+B=20)

落札 (A, B, GB1, GB2, GB3)

落札せず (GA1, GA2, GA3)

※発電機毎でなくBG毎のやり方もある。

④ 調整幅を織り込んで計画

必要調整幅: 5

必要調整幅: 15

B→A: 7

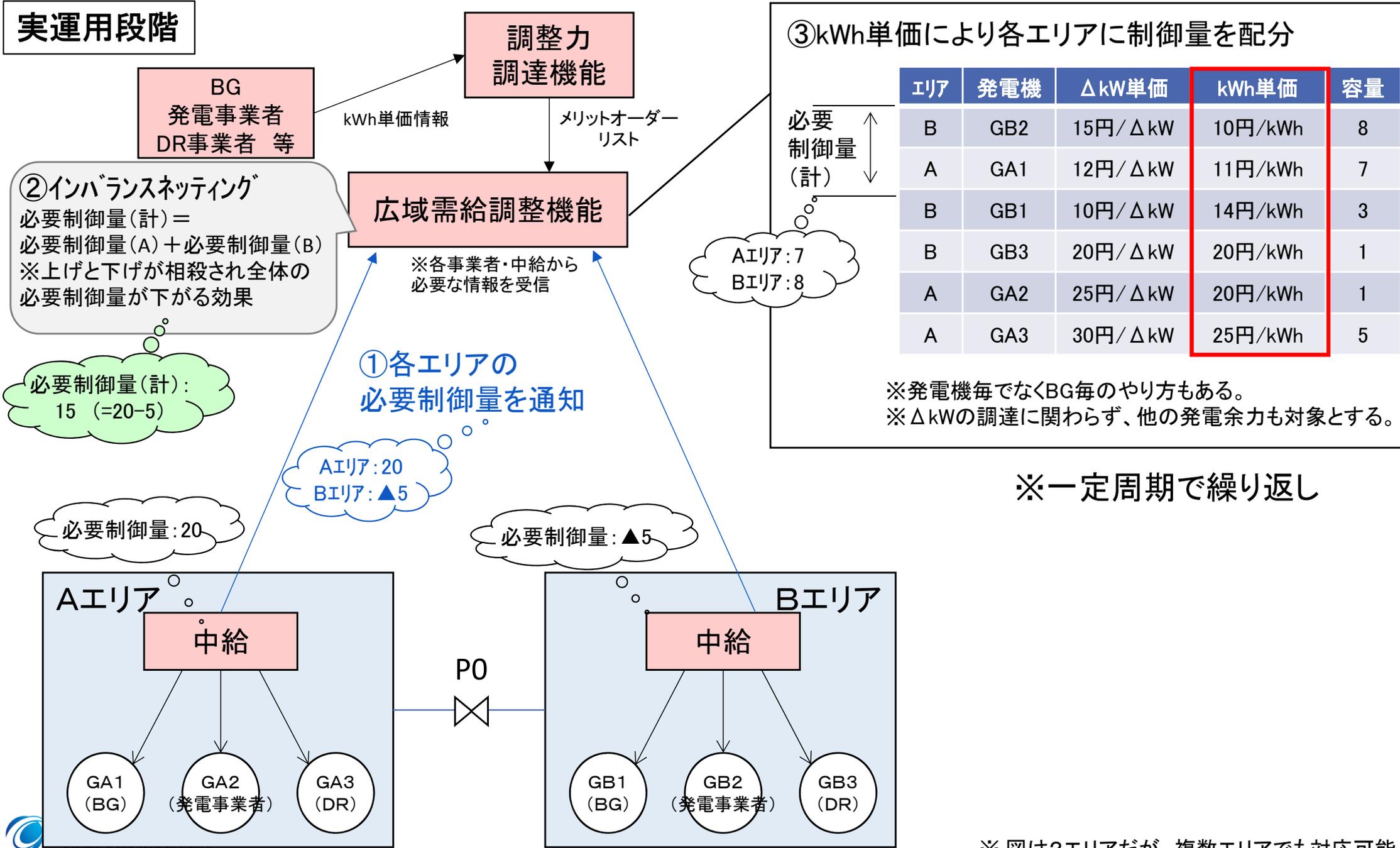
必要調整幅: 20

AIエリア: 8 (▲7)
BIエリア: 12 (+7)

| | |
|---------|---------|
| (AIエリア) | (BIエリア) |
| GA1: 7 | GB1: 3 |
| GA2: 1 | GB2: 8 |
| | GB3: 1 |

※ 図は2エリアだが、複数エリアでも対応可能

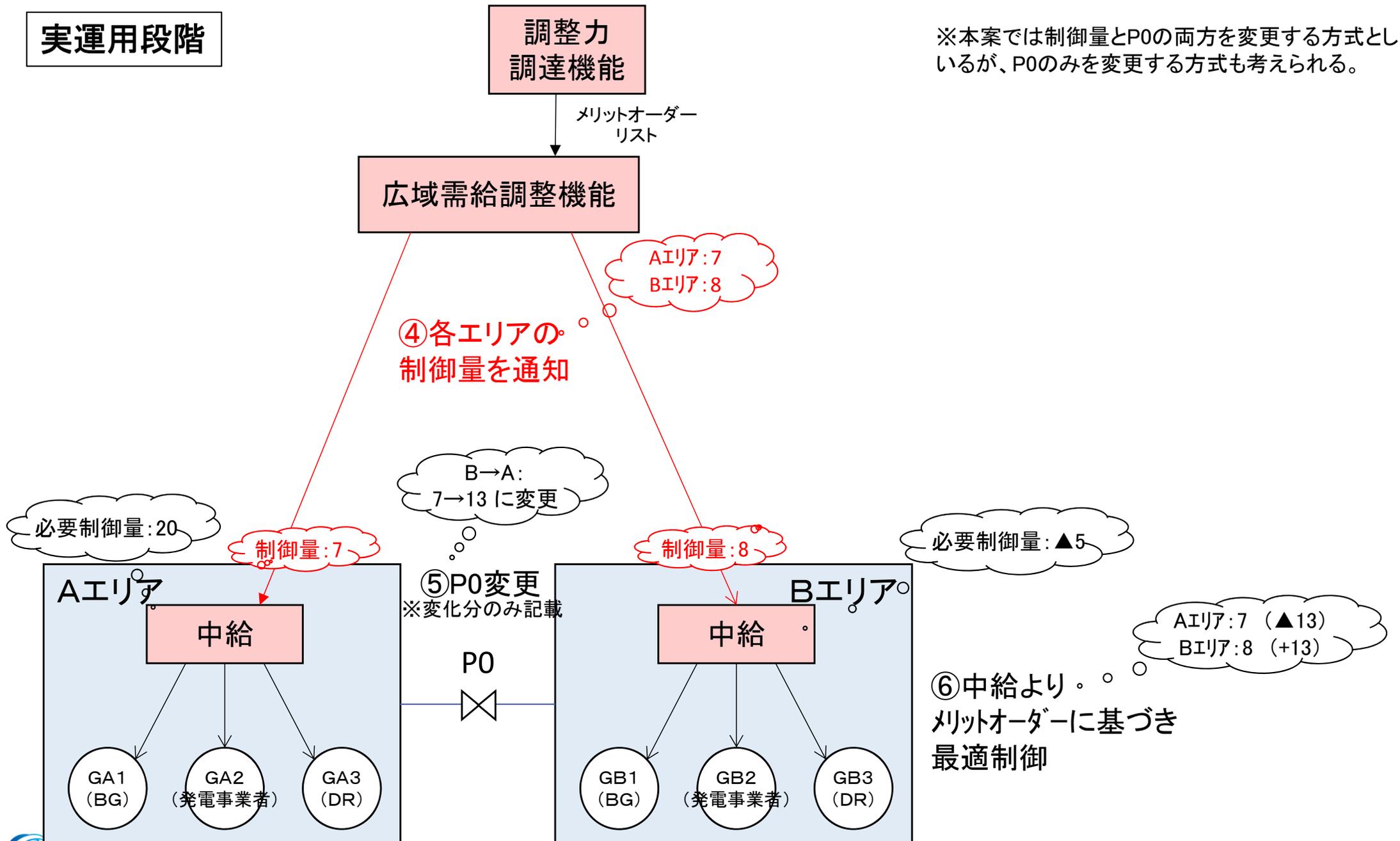
実運用段階



※ 図は2エリアだが、複数エリアでも対応可能

実運用段階

※本案では制御量とP0の両方を変更する方式としているが、P0のみを変更する方式も考えられる。



⑥中給よりメリットオーダーに基づき最適制御

※ 図は2エリアだが、複数エリアでも対応可能

- 調整力は各エリア毎に一次・二次調整力～三次調整力①を調達するが、現行の中給システムと連系線運用で実現可能な三次調整力②を対象として、例えば再エネのインバランスなど30分成形値での追加ニーズを、共同市場にて広域調達・運用することを目指す。
- 調達時期については、発電機の追加並列が可能な時期と連系線確保がスポット市場に与える影響等を考慮し検討を進める。
- 運用者が介在する部分が残るが、支援システムなどにより負担軽減を目指す。
- 調整力調達機能については本作業会の検討範囲外であるが、2020年は期近であり、この検討時期や内容によっては、広域調達・実現範囲は変わり得る。その場合は支援システムが簡易になり運用者に依存する部分が増えることや、ブロック商品から始めることなどもあり得る。

< 調達 >

調達断面で、各エリア中給が調整力の追加ニーズを市場に提出し、必要量を調達する。各エリア中給は、自エリアで落札した調整幅を確保した調整電力計画を立案

(イメージ)

【各エリア】調整力の追加ニーズを送付

【市場】各エリアの追加ニーズの合計をΔkW単価の安い順で落札し、落札したエリアに通知

【各エリアBG】落札された追加ニーズを確保した発電計画を立案

【各エリア】連系線容量を確保

< 運用 >

他エリアの調整力の発動は、中給間の相互連絡により実施(システム化が必要)

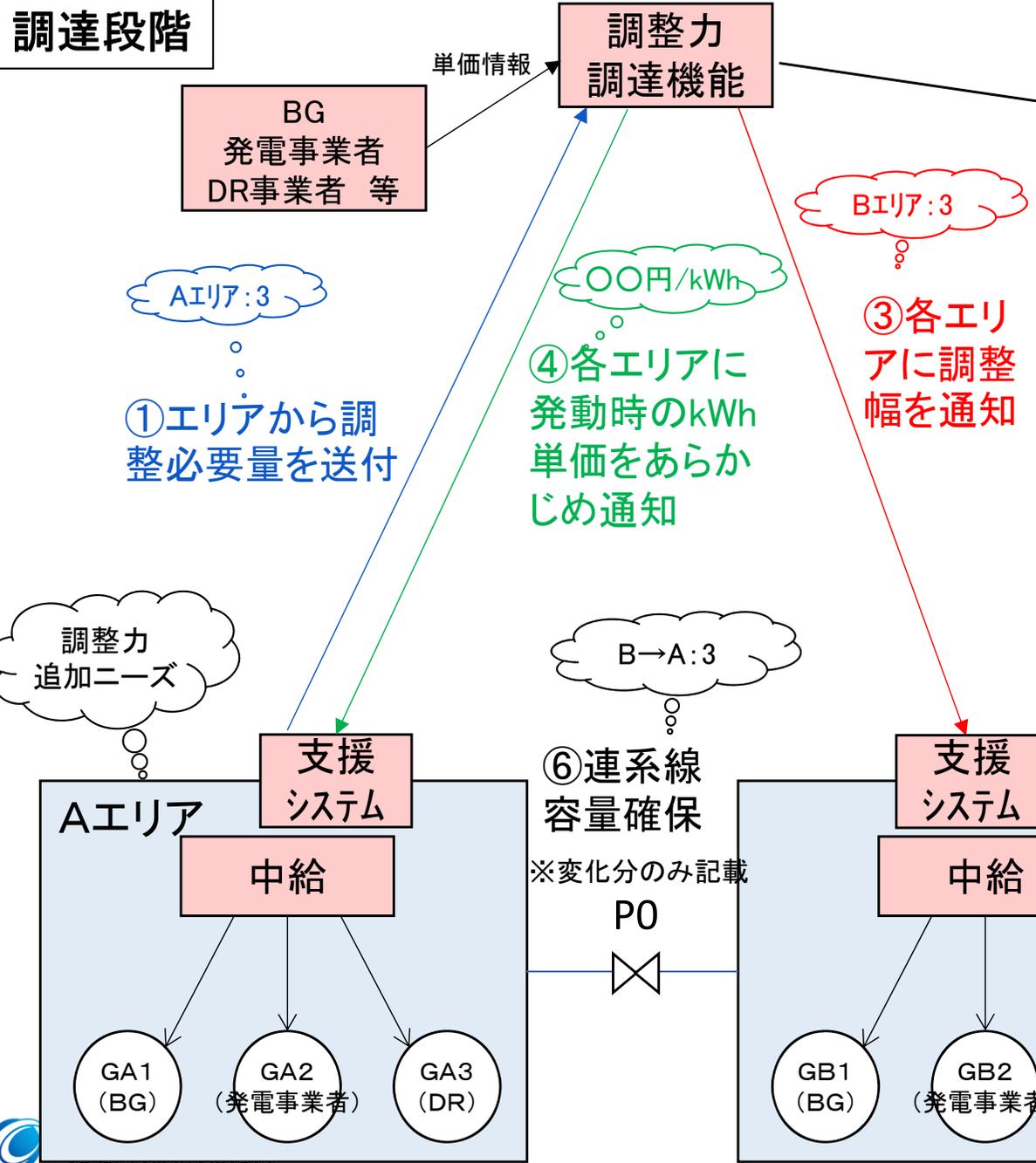
(イメージ)

【調達元】その時点の余力で経済性を判断し、広域調達した調整力の受電要否を判断・通知

【調達元】P0を変更

【調達先】他エリア(調達元)の制御量も含め、その時点の余力でスポットオーダーで運用

調達段階



② ΔkW単価により広域で調整幅を確保

必要調整幅

| エリア | 発電機 | ΔkW単価 | kWh単価 | 容量 |
|-----|-----|---------|---------|----|
| B | GB1 | 10円/ΔkW | 14円/kWh | 3 |
| A | GA1 | 12円/ΔkW | 11円/kWh | 7 |
| B | GB2 | 15円/ΔkW | 10円/kWh | 8 |
| B | GB3 | 20円/ΔkW | 20円/kWh | 1 |
| A | GA2 | 25円/ΔkW | 20円/kWh | 1 |
| A | GA3 | 30円/ΔkW | 25円/kWh | 5 |

※発電機毎でなくBG毎のやり方もある。

⑤ 各発電機は調整幅を織り込んで計画

※ 図は2エリアだが、複数エリアでも対応可能かについては、調整力調達機能の設計による。

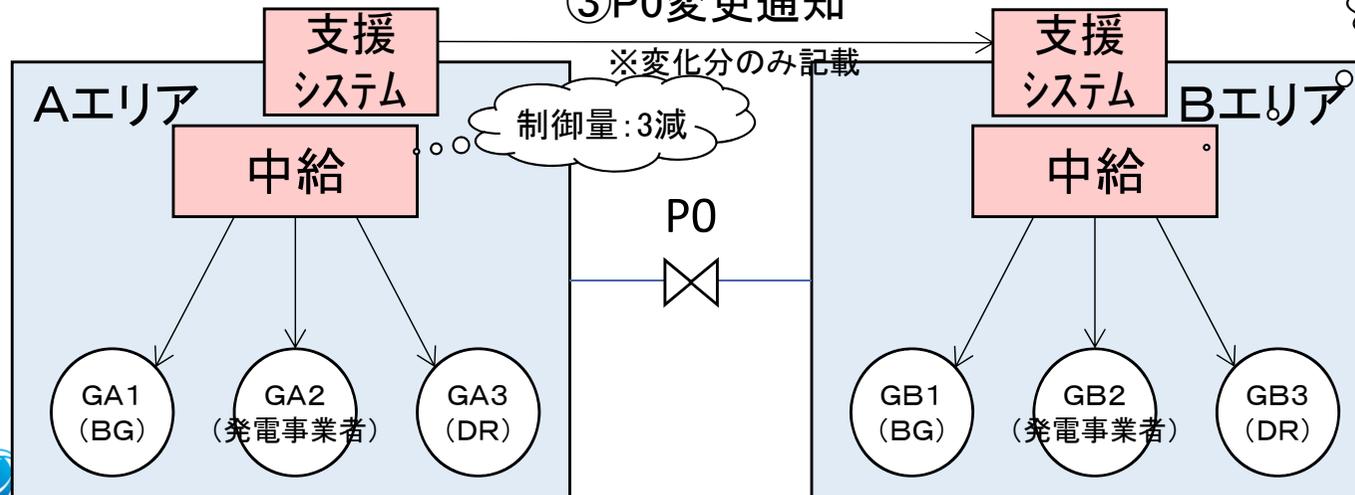
実運用段階

調整力
調達機能

①GC時点で広域調整力の受電を経済性で判断

②受電通知

③P0変更通知



制御量:3増

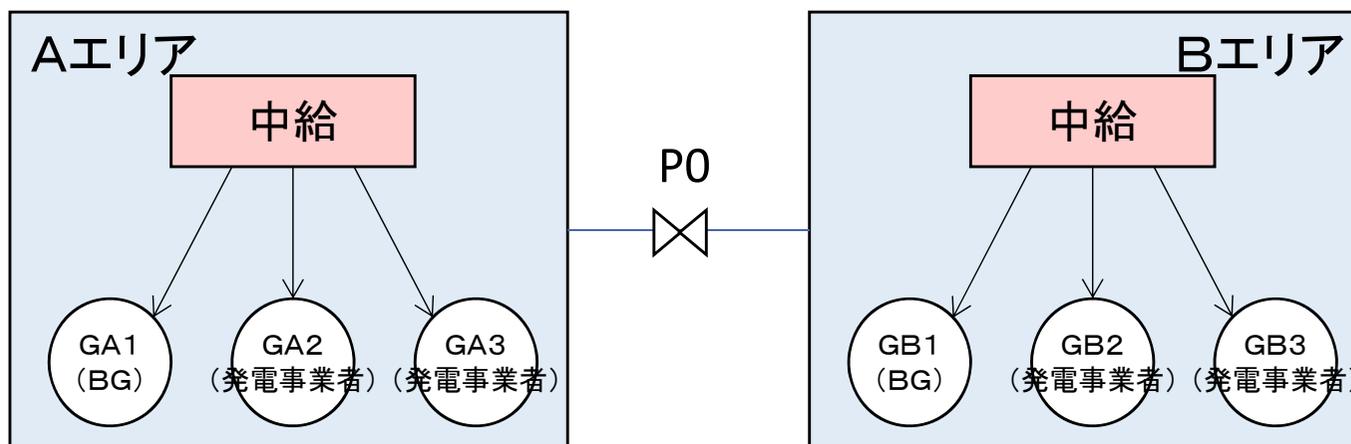
④中給より
リットオーダーに基づき最適制御
(通知された量)

※ 図は2エリアだが、複数エリアでも対応可能かについては、調整力調達機能の設計による。

(余白)

調達段階

- 各エリアは調整力公募により確保した調整力(電源Ⅰの確保および電源Ⅱの契約)について、週間及び前日段階でメリットオーダーに基づき、実需給での調整幅の確保を指示。



実運用段階

| エリア | 発電機 | kWh単価 | 容量 |
|-----|-----|---------|----|
| A | GA1 | 11円/kWh | 7 |
| A | GA2 | 20円/kWh | 1 |
| A | GA3 | 25円/kWh | 7 |

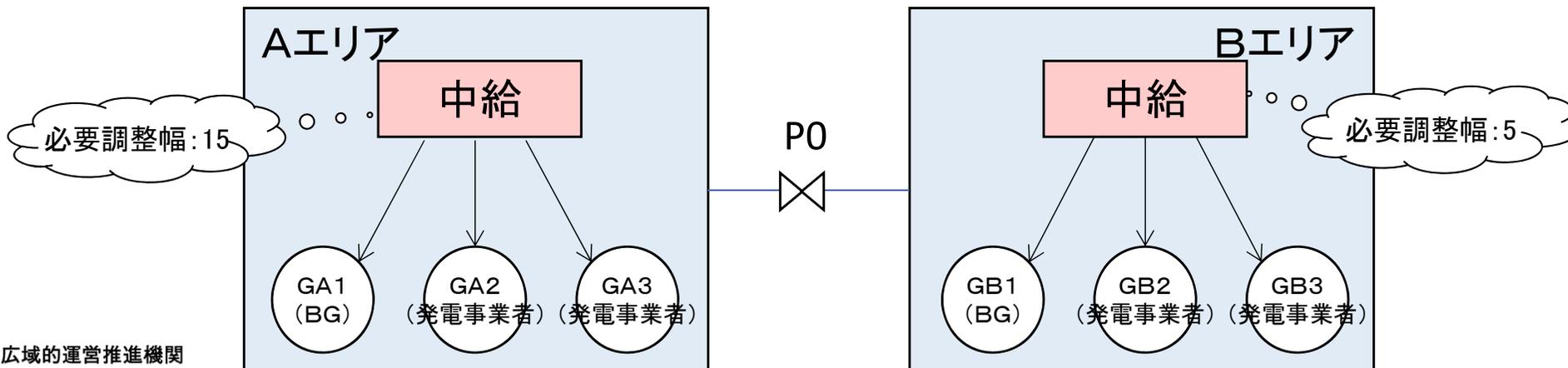
必要調整幅

| エリア | 発電機 | kWh単価 | 容量 |
|-----|-----|---------|----|
| B | GB2 | 10円/kWh | 3 |
| B | GB1 | 14円/kWh | 2 |
| B | GB3 | 20円/kWh | 1 |

必要調整幅

- Aエリア中給は自エリア内の電源 I、及びGC後の電源 II においてMeritオーダーにより最適制御

- Bエリア中給は自エリア内の電源 I、及びGC後の電源 II においてMeritオーダーにより最適制御



- 今回示した広域的な調達・運用のイメージをベースに、各課題に対する詳細検討を進めるとともに、必要に応じ適宜修正を施しながら検討を進めていく。
- 新たな課題についても、適宜追加して検討を進めていく。

第4回調整力作業会で提示した技術的課題

| | 番号 | 検討すべき課題 | |
|-------------------------|----------------------|---|-----------------------------|
| 広域的な調達・運用を実現するための課題 | ⑧-1 ⑧-2 | ・他エリア電源を制御するための制御ルートの構築、システム改修(二次・三次) | 広域的な調達・運用のイメージにより、具体的検討を進める |
| | ⑧-5 | ・他エリアにある調整力の制御分を自エリアの周波数制御へ反映する方法と周期(二次・三次) | |
| | ⑧-3 | ・1つの電源の複数機能を複数エリアから制御する場合における一般送配電事業者の連携(二次・三次) | |
| | ⑧-4 | ・他エリアにある調整力を運用する場合の送電損失の考慮(二次・三次) | |
| 広域的な調達によって調整力が偏在した場合の課題 | ⑧-6 ⑧-7 ⑧-8 | ・連系線分断時における周波数制御(GF・LFC領域)・需給バランス調整への影響(一次・二次・三次) | 一次・二次の広域的な調達・運用の実現性を継続検討 |
| | ⑧-9 | ・連系線のフリンジ増加による影響(一次) | |
| | ⑧-10 | ・一次調整力(GF)偏在によるLFC(TBC)制御への影響(一次) | |
| | ⑧-11 ⑧-12 ⑧-13 | ・広域的なメリットオーダー運用の方法(三次) | |
| | | | |
| | | | |