

広域需給調整に向けた システム開発の要件定義

2018年3月30日

北海道電力株式会社
東北電力株式会社
東京電力パワーグリッド株式会社

中部電力株式会社
北陸電力株式会社
関西電力株式会社

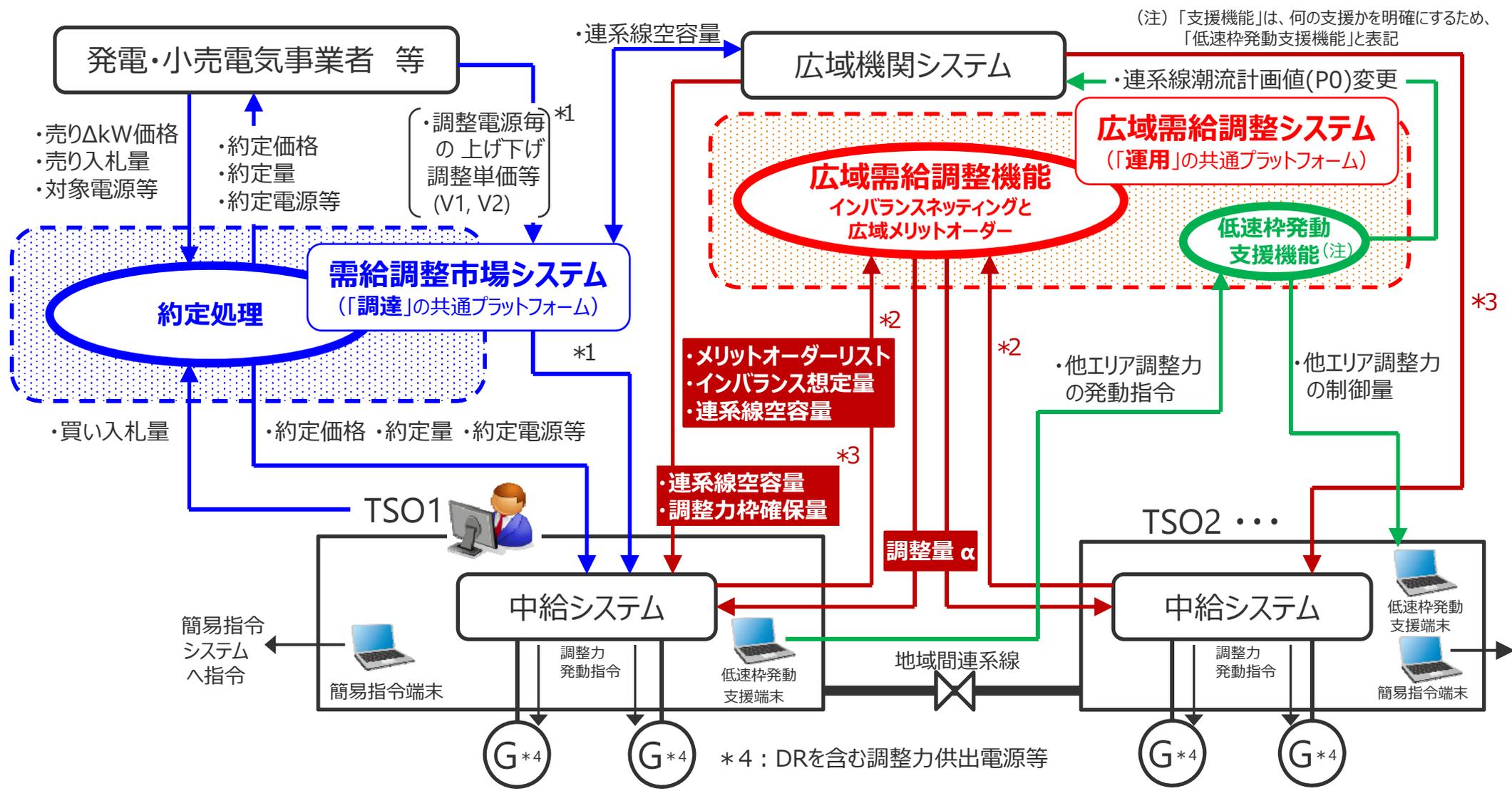
中国電力株式会社
四国電力株式会社
九州電力株式会社

01 | 広域需給調整の基本的な考え方

- 一般送配電事業者は、従来から連系線を活用した予備力持合い等により広域運用メリットを実現してきたが、広域メリットオーダーによる調整力コストの更なる抑制が求められている。
 - このため、周波数維持義務を負う一般送配電事業者の自主的な取組みとして、実需給の安定供給を確保したうえで、ゲートクローズ（GC）以降の需給調整機能の広域化（以下、広域需給調整）について、主体的に検討していく。
 - 広域需給調整は、①エリア間のインバランスネッティングによる必要調整力の削減および②広域メリットオーダーによる調整力の発動により実現。
 - 下記の留意点から、広域需給調整の設計・実現にあたり、システムの確実な動作とリスク対応が極めて重要。
 - （留意点）①周波数調整の不調は、大規模な電源脱落や広域停電、電力品質低下に直結し、そのリアルタイム性から対処手段が限られること。
 - ②大陸欧州同期系統はメッシュ型・多点連系で系統容量が大きいのに対し、我が国の電力系統は串型かつ50Hz/60Hzの同期系統から構成される独立した系統であること。
- （具体的方針）
- 広域需給調整システムは制御系システムであり、セキュリティ対策に万全を期す。
 - 複雑なシステムとせずに、費用対効果の大きい調整力を対象とする。
 - ・広域機関システムの複雑化を回避（30分以内の連系線目標値の変更）
 - ・各社の既設の中給システム（メリットオーダーで発電機に出力信号を送信）の活用
 - ・三次調整力～二次調整力②を調整対象とし、検証しながらその調整対象を段階的に拡大
 - ・連系線空容量の範囲内で広域メリットオーダー運用
 - システムの開発・検証に必要な時間を確保し、段階的な導入とステップ毎の検証を確実に実施
 - システム障害等の緊急時での迅速な対処手段の確保（現行周波数調整への切替等）

02 | 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。



03 | 広域需給調整システムの先行開発

広域需給調整システムの先行開発について

2018.3.8 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 資料を基に作成

16

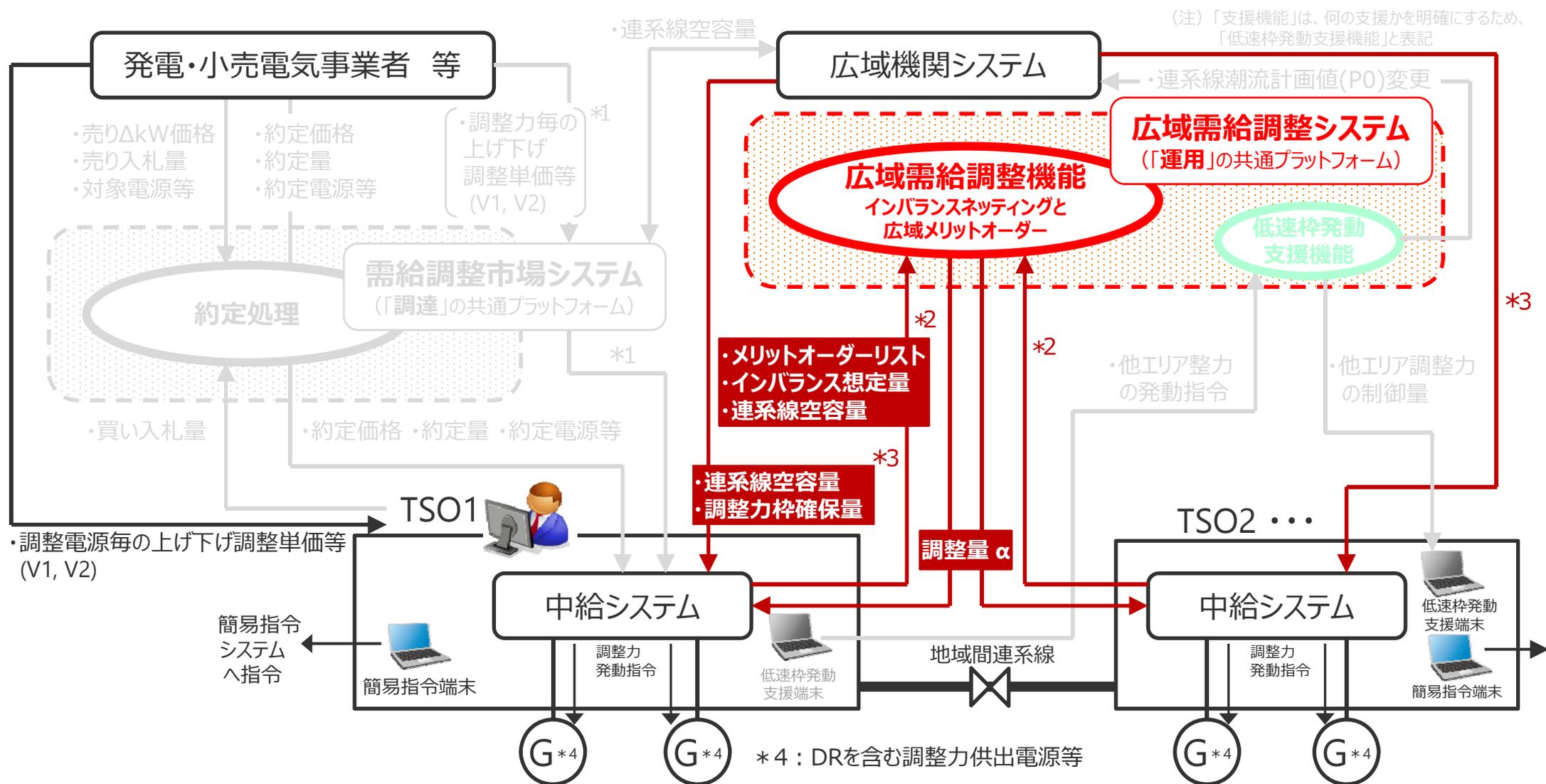
- 検討の結果、以下の点を考慮すると、広域需給調整システム(運用)を需給調整市場システム(調達)に先行して構築することは可能と考えられる。
- ✓ 広域需給調整システム(運用)と需給調整市場システム(調達)は直接のデータやり取りがなく、需給調整市場システム(調達)のデータは中給システム*で変換してから広域需給調整システム(運用)にデータを受け渡す。
 - *中給システムは需給調整市場システム(調達)からの上げ下げ調整単価等のデータを受け取る機能を設ける。
- ✓ 現在検討中の広域需給調整システム(運用)は、2020年以降の運用開始を目指しており、その時点での中給システムの抜本改修は想定していない。そうした中でも、広域需給調整システム(運用)が必要とするデータを中給システムから受け渡す機能を設けることにより、インバランスネットイングや二次調整力②～三次調整力②の広域運用が可能である。
- ✓ 商品の設計変更(例えば、調整力の応動時間の変更)には広域需給調整機能の演算周期変更で対応可能である。

● 広域需給調整に必要となる情報と先行開発時における作成方法

必要情報	作成箇所	作成方法
メリットオーダーリスト	中央給電指令所	契約した調整電源等ごとに毎週提出される調整電力量の算定単価 (V1,V2) に基づき作成 (現行の業務フローと同じ)
インバランス想定量 (TSOによる補填)		広域機関から送信されるGC時点の発電販売・需要調達計画と、GC以降の最新のエリア需給計画との差分から算出
連系線空容量		広域機関から送信される運用容量、マージン、連系線潮流計画値(P0)から算出

04 | 2020年時点のシステム相関図(広域需給調整機能が先行運用開始)

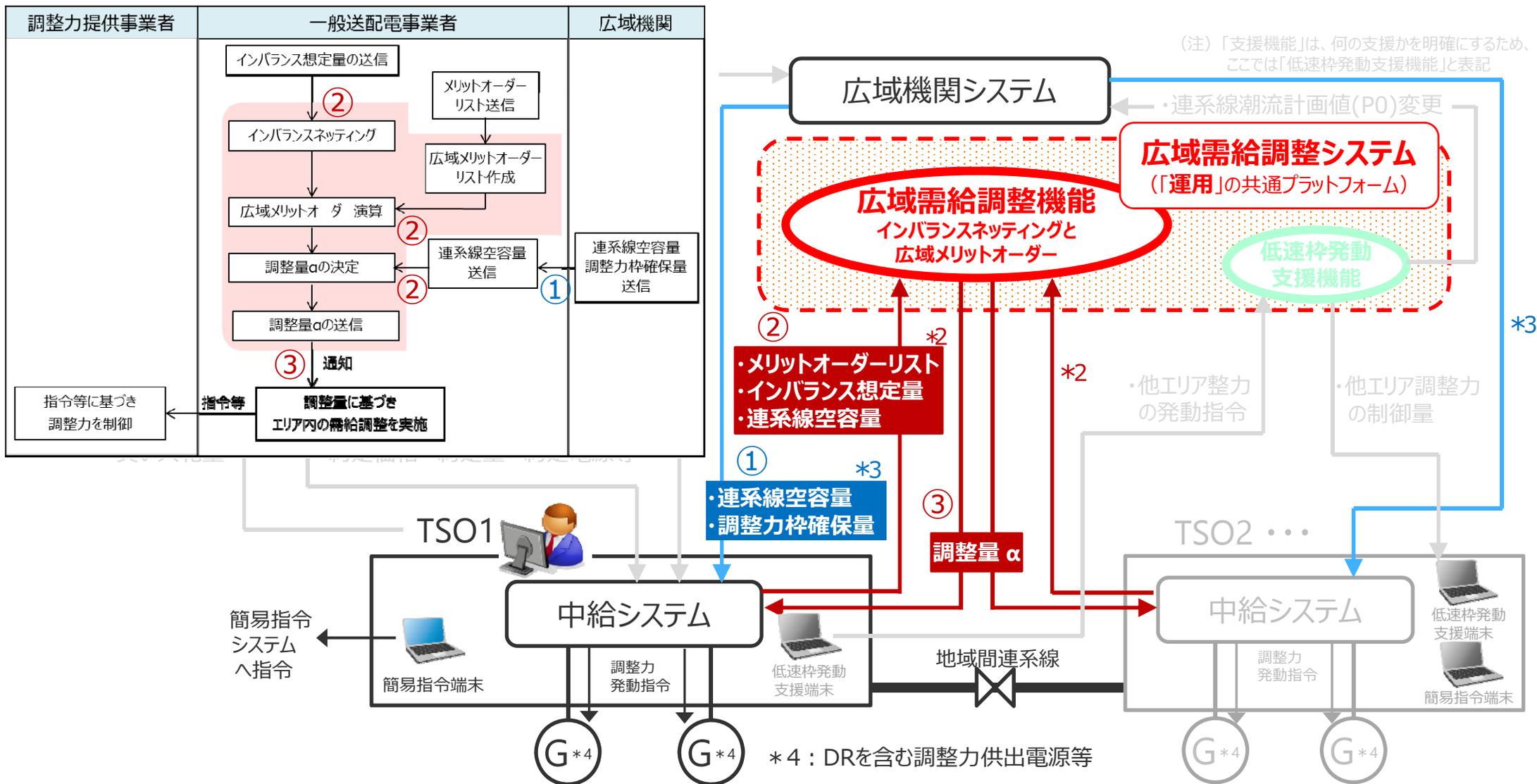
- 調整電源毎の上げ下げ調整単価等(V1,V2)は、現行と同様に、発電・小売電気事業者から提出されるため、各エリアの中給システムでメリットオーダーリストを作成可能。
- このため、需給調整市場の創設時期に関わらず、広域需給調整機能で必要となる情報を中給システムから送信可能。



05 | 広域需給調整機能による業務フロー (2020年時点)

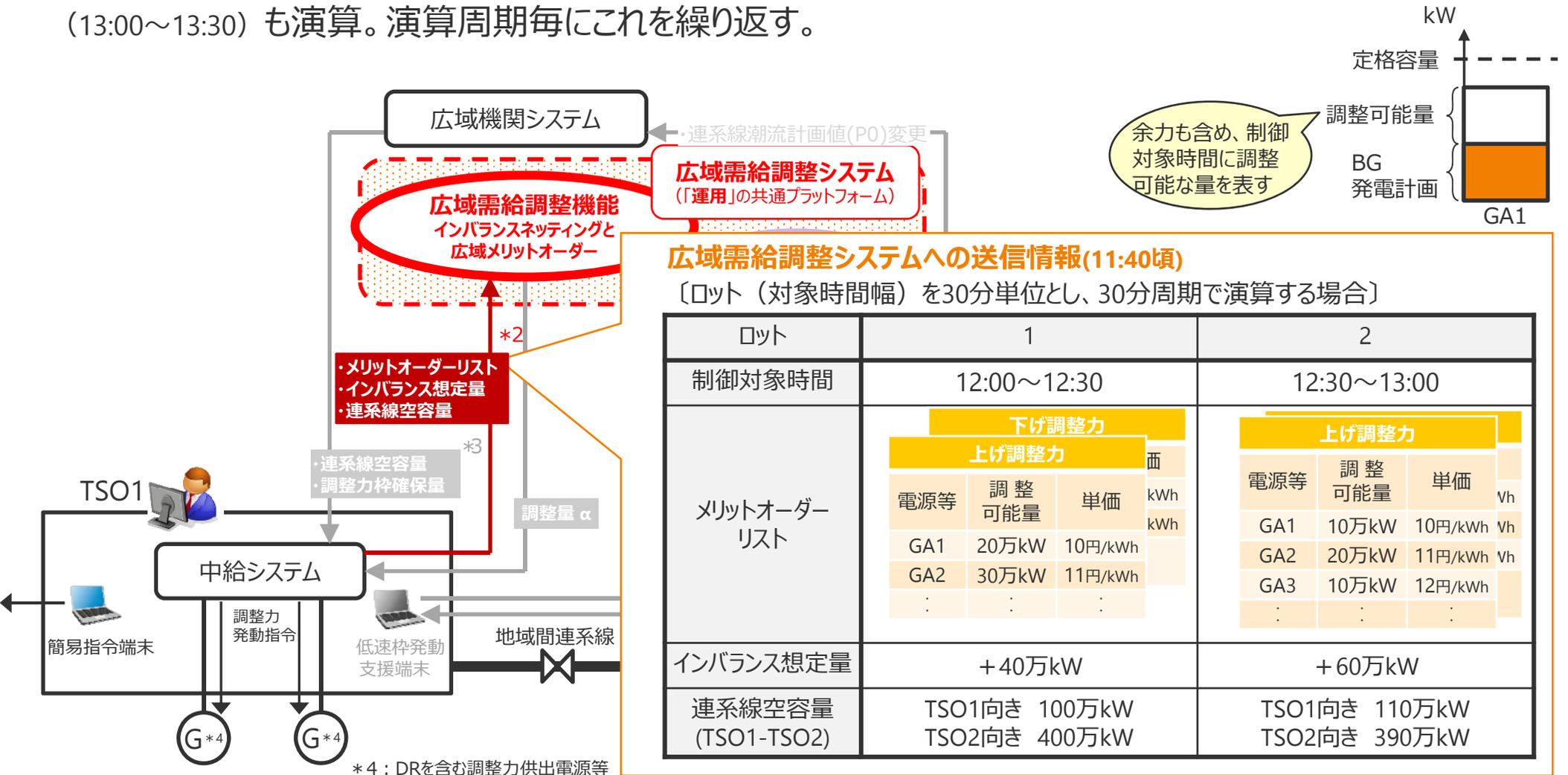
- 各エリアの中給システムは、GC以降のエリア需給計画等をもとに「メリットオーダーリスト」、「インバランス想定量」、「連系線空容量」を算出し、広域需給調整機能へ送信。
- また、広域需給調整機能から送信される「調整量 α 」を踏まえ、需給調整に必要な自エリアの調整力を発動。

広域需給調整機能によるシステム化範囲



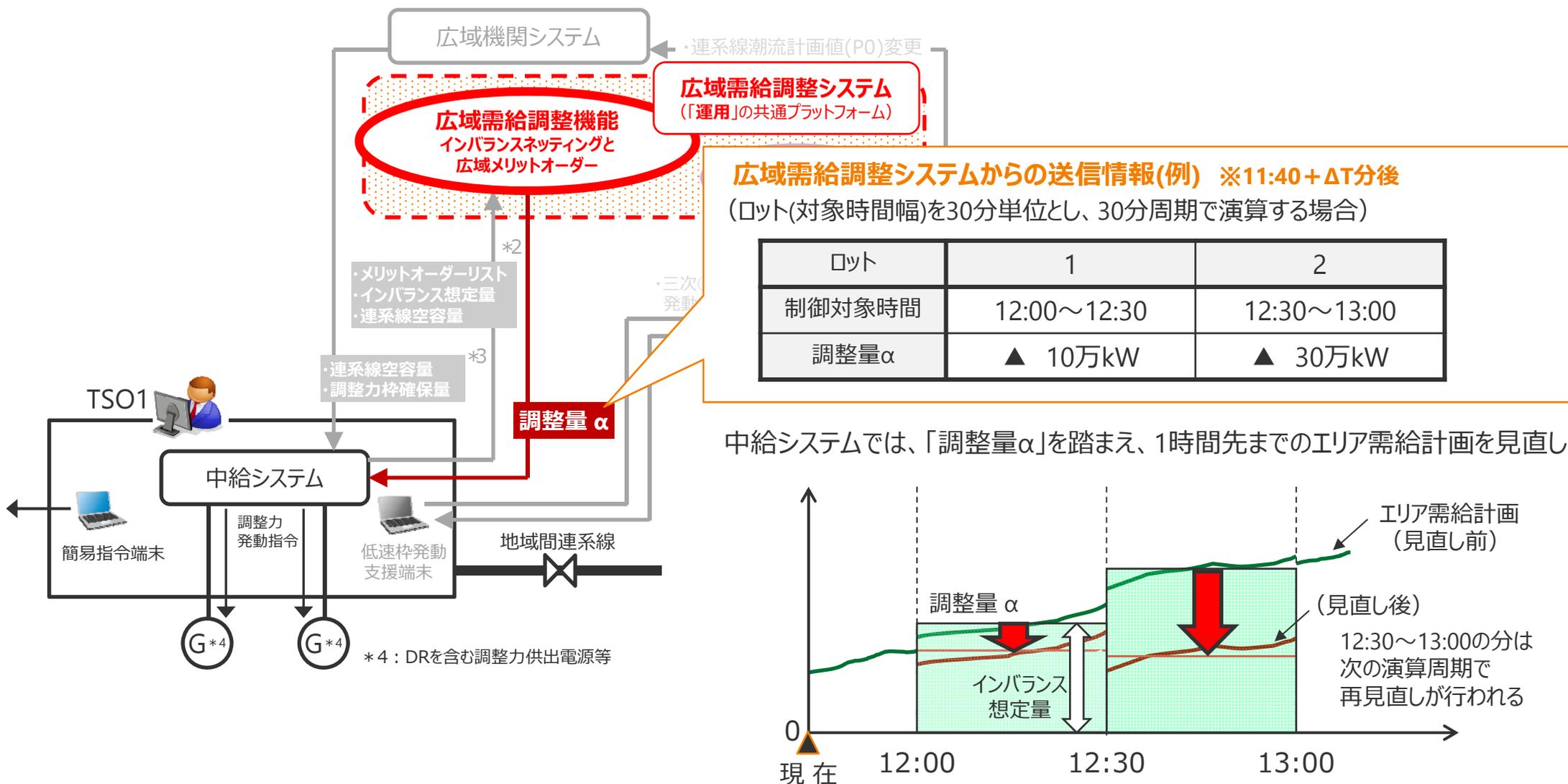
06 | GC後の中給システムから広域需給調整システムへの情報送信イメージ

- 広域需給調整機能の演算周期毎に、各エリアの中給システムから、「メリットオーダーリスト」、「インバランス想定量」、「連系線空容量」を広域需給調整システムへ送信。
(例えば11:40において、制御対象時間12:00～12:30を1ロット、12:30～13:00を2ロットとして送信)。
- メリットオーダーリストには、制御対象時間における調整電源等毎の調整可能量とkWh単価をリストアップ。
- なお、次回送信時(12:10頃)には、前回送信時の2ロットを新1ロットとして演算し直すとともに、新2ロット(13:00～13:30)も演算。演算周期毎にこれを繰り返す。



07 | 「調整量 α 」を受信した中給システムの調整力発動イメージ

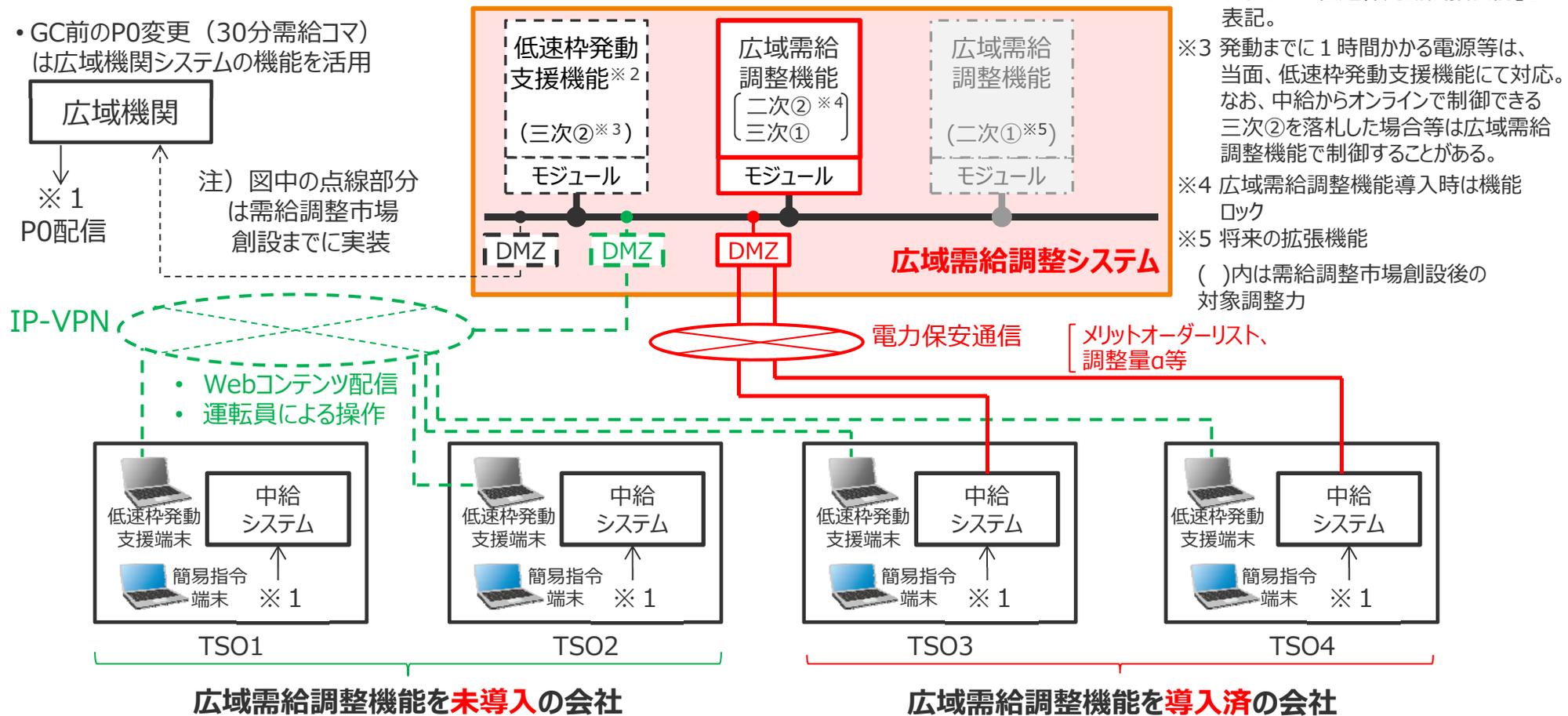
- 広域需給調整機能の演算周期毎に、「調整量 α 」を広域需給調整システムから各エリアの中給システムへ送信。
- 中給システムは、広域需給調整機能から送信される「調整量 α 」を踏まえ、需給調整に必要な自エリアの調整力を発動。



08 | 要件定義と拡張性（システム構成）

- 2020年時点では、中地域各社から**広域需給調整機能**を運用開始。以降、ステップごとの検証を確実に実施しつつ、対象調整力および地理的範囲を拡大。
- 需給調整市場の創設までに、**三次調整力②**を広域的に運用するための「**低速枠発動支援機能**」を実装。
- **低速枠発動支援機能**は、三次調整力②を広域的に運用するため、**連系線潮流計画値（P0）の変更**や**一般送配電事業者間の連絡手段**を担う。

● 広域需給調整機能導入時点の広域需給調整システムの構成



09 | 要件定義と拡張性（対象調整力および地理的範囲の拡大）

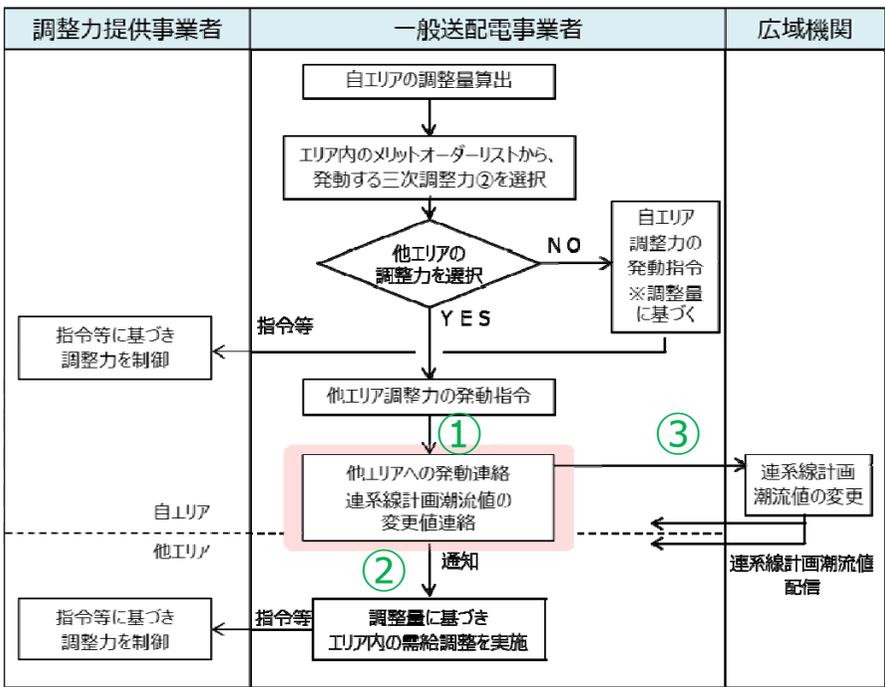
- 需給調整市場創設後の商品区分に対応するため、広域需給調整機能では、演算周期や1ロットあたりの時間幅の短縮等を行う（演算周期、制御時間幅を将来的に各5分まで短縮可能）。
- また、広域需給調整機能の演算諸元（kWh単価など）や演算結果（各エリアに送信する調整量 α など）のデータを広域需給調整システムに保存し、適宜、出力可能とする。なお、データは精算や実績評価等に活用。
- なお、広域需給調整機能の演算結果が、各エリアで行う需給調整よりも調整コストが増加する場合を考慮し、一時的な機能停止等の仕組み（例えば、「調整量 $\alpha=0$ 」を送信）を実装。
- 地理的範囲の拡大に向けては、一般送配電事業者9社で技術検討しており、以下に留意。

< 留意事項 >

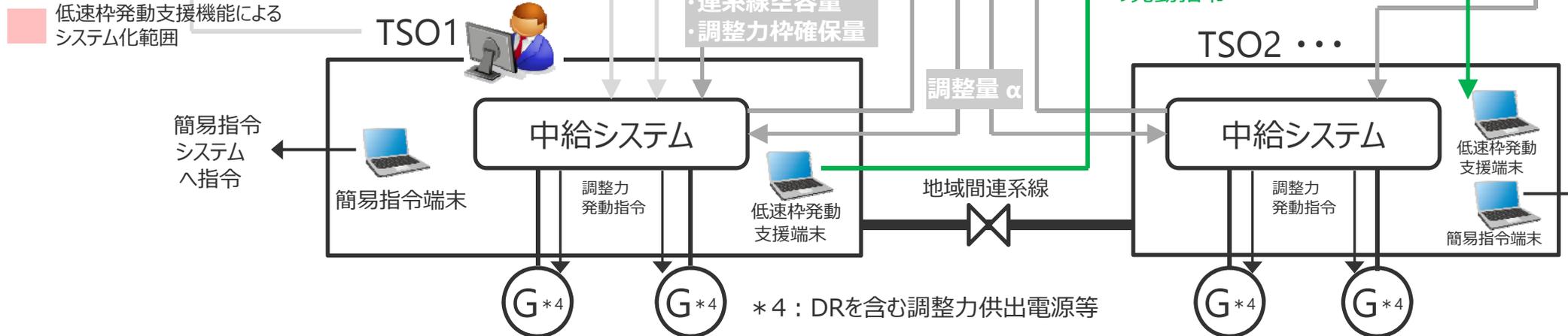
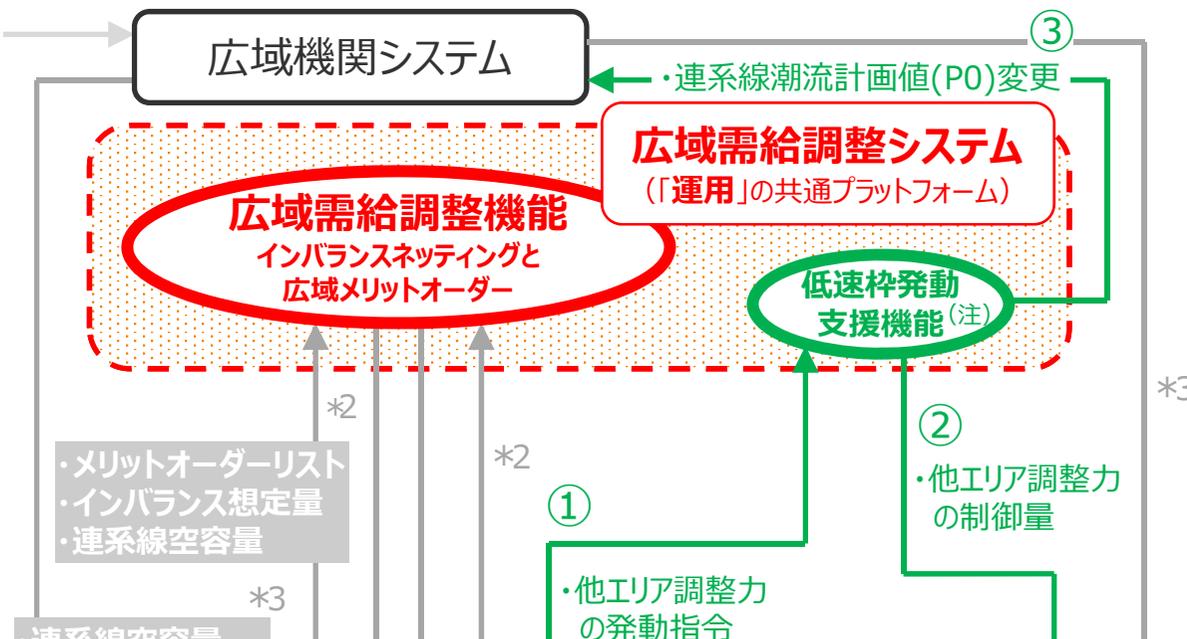
- ✓ 広域需給調整機能によって本格的に広域運用するためには、各エリアの中給システム改修や電力保安通信網の回線構築が必要であり、これらに要する期間を踏まえ地理的範囲の拡大時期を調整。
- ✓ 中給システム改修には、開発メーカーの人員確保や、工場試験（対向試験含む）などを踏まえた各エリア間のスケジュールの協調が必要。
- ✓ 既に実運用を開始しているエリアと新たに試運用に参加するエリアにおいて、どのような試験とするか、具体的な試験方法等を検討。
- ✓ 北本連系や東京中部間連系などの直流設備や、再エネへの対応等、地域的な特性を有するエリアへの対応は、その特異性を踏まえ、実装が必要な機能を早期に検討。

10 | 低速枠発動支援機能による業務フロー (2021年時点)

○低速枠発動支援機能は、需給調整市場でエリア外から調達した三次調整力②について、「調達先エリア」と「発動量」等の情報を中給システム間で送受信する連絡機能を担うとともに、連系線潮流計画値(P0)を変更するため広域機関システムと連携。



(注)「支援機能」は、何の支援かを明確にするため、「低速枠発動支援機能」と表記



低速枠発動支援機能によるシステム化範囲

11 | 広域需給調整システムの開発スケジュール

下表は、各ステップが順調に進んだ場合のスケジュールであり、システムの開発・検証を確実に実施していく。

		2017(H29)		2018 (H30)		2019 (H31)		2020 (H32)		2021以降 (H33以降)
		上期	下期	上期	下期	上期	下期	上期	下期	
イベント								東京オリンピック等 7/24～9/6		
1	システム仕様検討	→								
2	ベンダ選定			→						
3	詳細仕様確認			→						
4	システム設計				→					
5	ソフトウェア製作					→				
6	組合わせ試験					→				
7	総合試験					→	→			
						工場	現地			
8	試験運用							→	※1	
9	運用開始							▽	中地域より開始予定 ※2	
対象調整力の範囲および 地理的範囲の拡大									→	

※1 中部・関西エリア間で30分演算周期での試験運用から開始。実績を確認の上、北陸エリアを加えた中地域3社での試験運用に移行。

※2 30分演算周期で運用開始することを検討中。