

次期中給システム開発に関する検討状況

2026年3月3日

一般社団法人 送配電網協議会

1. はじめに
2. 今までの振り返り
3. 次期中給システム開発の検討状況
4. 次期中給システム導入による効果
5. 次期中給システムに実装する機能
6. まとめ

1. はじめに

- 「**中央給電指令所システムの仕様統一化**」という目標に対し、一般送配電事業者はシステムの共有化 = **次期中給システムの開発**の検討を進めてきた。
 - 開発に係る検討状況について2022年11月の第33回本委員会、および2023年8月の第1回「**同時市場の在り方等に関する検討会**」で報告後、一般送配電事業者はシステムの**設計フェーズに移行**。
 - 報告済の4つのコンセプト（次期中給システムで実現を目指すもの）
 - 一層透明性の高い**共通プラットフォーム**の実現
 - **全国大でのメリットオーダー**の更なる追求
 - **レジリエンス確保**と**コスト低減**の両立
 - 将来の制度変更に向けた**拡張性・柔軟性の確保**
- の達成を目指す中で、再生可能エネルギーの導入拡大、ノンファーム接続の進展等に伴う系統混雑の発生、需要増加など、需給・系統運用を取り巻く環境変化を踏まえ、需給運用を高度化し運用者負担の軽減に資するシステムの在り方について検討を進めてきた。
- このたび、**2025年11月に基本設計フェーズを完了**したことを踏まえ、基本設計を通じて得られた仕様の方向性等を含め、**次期中給システム開発に関する現時点での検討状況**を整理して報告するものである。

1. はじめに
2. **今までの振り返り**
3. 次期中給システム開発の検討状況
4. 次期中給システム導入による効果
5. 次期中給システムに実装する機能
6. まとめ

今までの振り返り（1）

- 従来目標としていた「**中給仕様統一**」からさらに発展させ、「**中給システム自体の共有化**」として次期中給システムの検討を進めていることを報告。

2022.11.2 第33回 需給調整市場検討小委員会 資料4

1. はじめに

3

- これまで本委員会において、中給システム仕様統一案の実現に向けて、仕様統一（LFC・EDC仕様、発電機とのI/F等）の検討状況を定期的にご報告してきた。2023年度から開始されるレベニューキャップ制度においても、仕様や機能を統一した中給システムの導入に向けた検討を行うこととしており、各社の事業計画上も重要であるとの認識のもと、取り組んでいる。
- 加えて、一般送配電事業者は、これと並行して、「**中給システム自体の共有化**」についても着目し、検討を進めてきた。
- その結果、共有化する中給システム（以下、次期中給システム）では、仕様統一案の機能を踏襲・発展しつつ、その他多くの機能においても、システム仕様の統一が可能との見込みを得た。
- 本日は、**次期中給システムの概要（仕様統一案からの発展性やシステム構成）**をご説明させていただき、**中給システムの共有化（次期中給システムの開発）を行うこと**、および、**同システムで実現可能な新たな機能**について、ご意見をいただきたい。

- 中給の仕様統一から発展する機能として、**潮流制約付きUC^{※1}最適化**（以下、**SCUC^{※2}**）、ならびに**潮流制約付きEDC^{※3}最適化**（以下、**SCED**）を具備することとした。
- **SCUCとSCED**により、地域間連系線と各エリア地内基幹系統の混雑を同時に考慮し、混雑時は全国大の電源の持替えにより需給調整に係る費用の低減が果たされる。

※1：Unit Commitmentの略 = 電源の起動停止計画

※2：Security Constrained Unit Commitmentの略 ※3：経済負荷配分

2022.11.2 第33回 需給調整市場検討小委員会 資料4

4. 実装する機能に関する諸検討（仕様統一案から発展する機能）

潮流制約を考慮した起動停止計画(UC)策定機能の実装

- 需給逼迫が予測される場合等には、周波数維持に影響を及ぼさないよう、**地内系統の潮流制約や電源の制約条件等を考慮し、対象となる電源等から最適な電源等の起動・停止を判断する機能を具備する方向**で整理いただいた。(※71回調整力等委)
- 次期中給システムでは、全国一括で同時に最適化処理が可能となることから、**全国大の発電機起動停止計画を策定可能な最適化演算機能(UC)[※]を実装**する。



※本最適化演算の仕組みは、諸外国で採用実績がある技術である一方で、日本では前例がない取組みであり、その適用可能性について、シミュレーションによる分析等を進めている。
特に、日本の系統の特殊性（甲型系統、回線連系系統等の直流設備連系等）や、制度の特徴（欧州の制度を参照した制度設計）を考慮し、具体的な実装仕様について検討中。

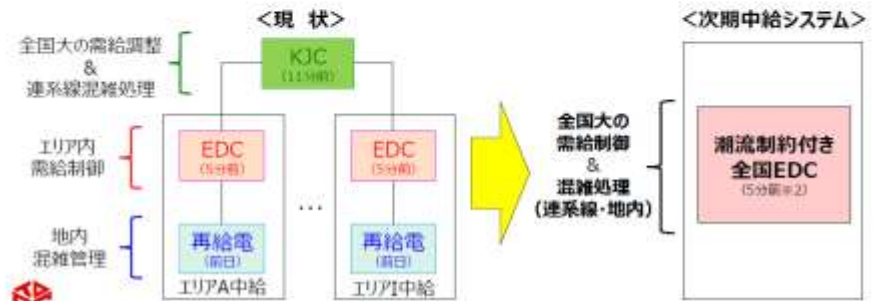


4. 実装する機能に関する諸検討（仕様統一案から発展する機能）

潮流制約を考慮した需給制御機能(EDC) (2/2)

- EDC仕様統一案では、広域需給調整システム（以下、KJC）の演算結果を参照し、**各エリア中給にて需給制御や地内混雑管理を行うことを前提**に検討。
- 次期中給システムでは、EDCの時間領域において全国一括で同時に最適化処理が可能となるため、**地域間連系線および各エリアの地内系統の混雑を同時に考慮した全国メリットオーダー型の需給制御を実装**する。
- なお、演算の収束性等の技術的な課題から、**潮流制約を考慮する系統は各エリア上位2電圧^{※1}の基幹系統を対象**とする方向。

※1 上位3電圧以下の変電所2次側母線や大型電源等が連系する送電線等、演算を行うために必要な系統は模擬する。有界な対象範囲の拡大可否については並行して検討する。



■ **次期中給システムのコンセプト**として以下の4点を掲げ、将来的な姿をイメージ図とともに報告。

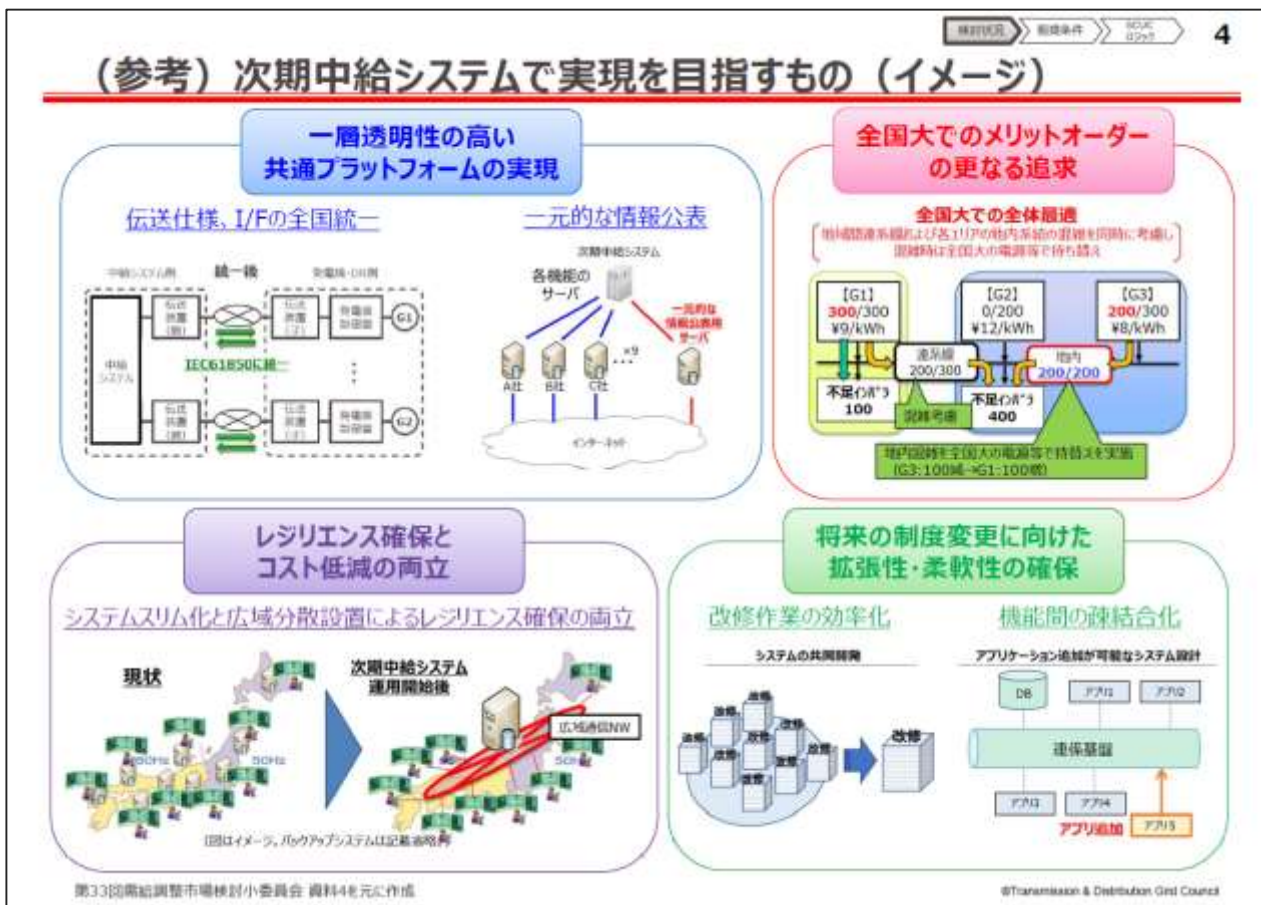
① **一層透明性の高い共通プラットフォームの実現**

② **全国大でのメリットオーダーのさらなる追求**

③ **レジリエンス確保とコスト低減の両立**

④ **将来の制度変更に向けた拡張性・柔軟性の確保**

2023.8.3 第1回 同時市場あり方検討会 資料7



1. はじめに
2. 今までの振り返り
- 3. 次期中給システム開発の検討状況**
4. 次期中給システム導入による効果
5. 次期中給システムに実装する機能
6. まとめ

次期中給システムの構成

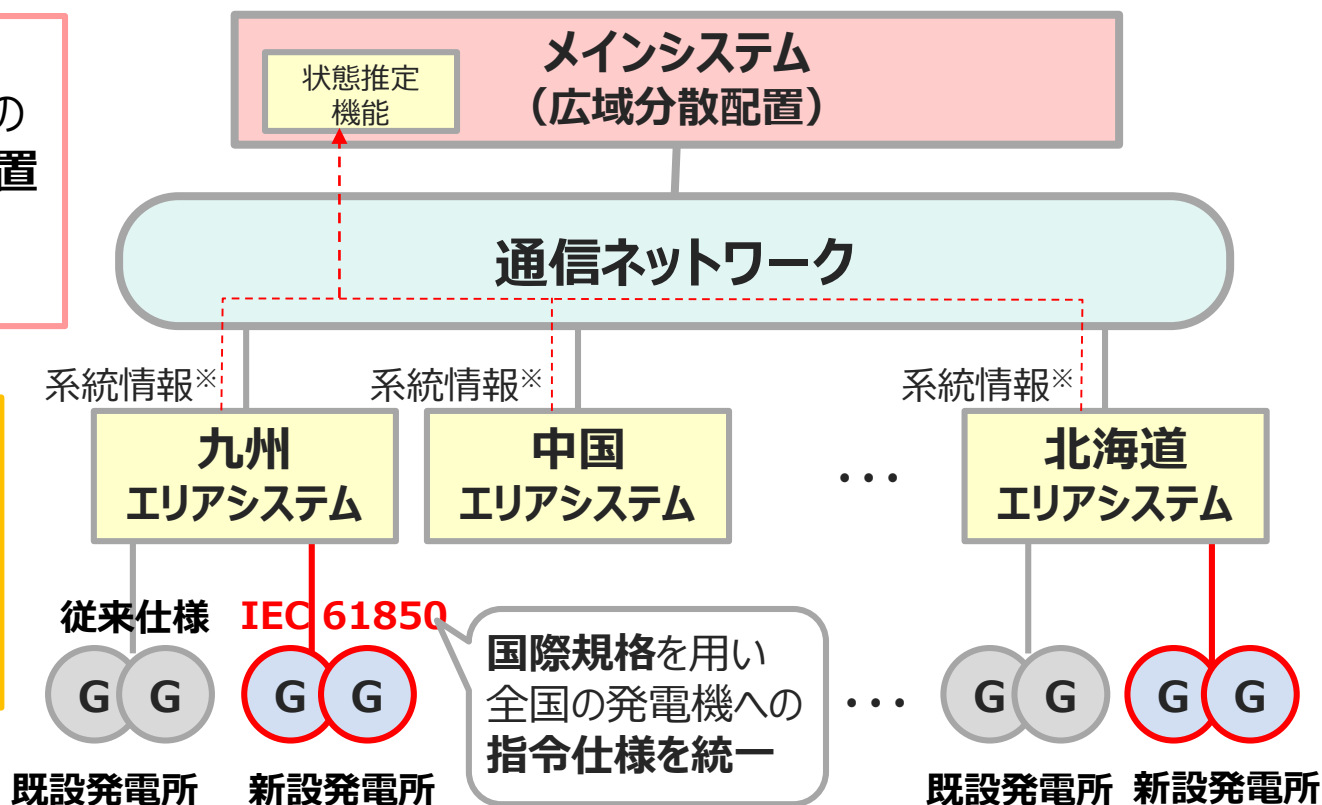
- 次期中給システムは、①メインシステム、②各エリアのシステムで構成される。
- メインシステムは、「需給状況」と「連系線・各エリア地内基幹送電線等の潮流状況」を踏まえた制約下で需給制御を行う需給機能を備えるとともに、災害対策として複数地点に**分散配置**する。
- 既設エリアシステムが有する「系統監視・制御機能」（系統事故対応や系統切替指令等）は、引き続きエリアシステムが保持する。なお、将来的な扱いについては、今後の検討としている。

①メインシステム

- ・ システム障害や災害への備えとして**広域分散配置**
- ・ **需給機能を統合し** 1システムで処理

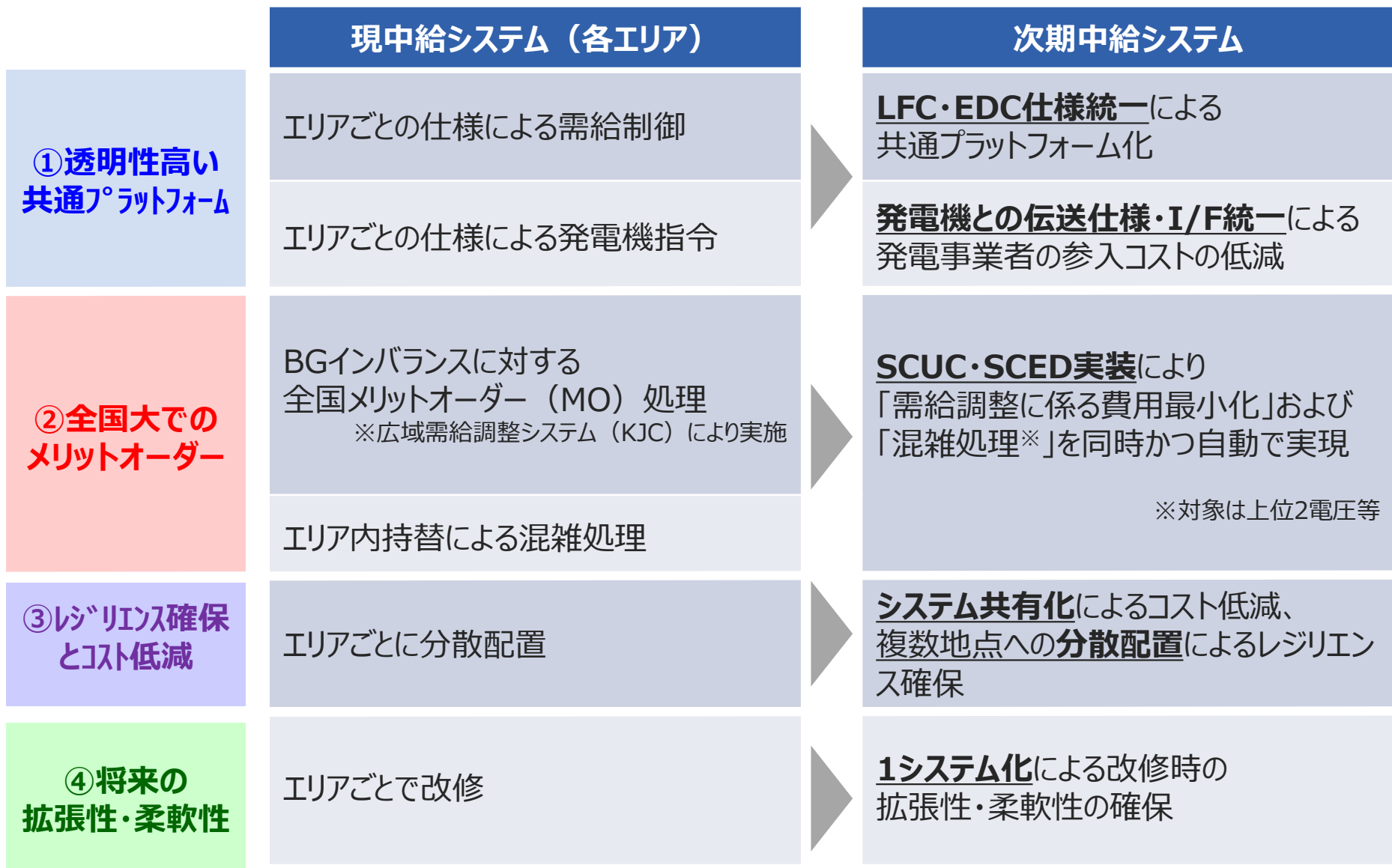
②エリアシステム

- ・ 各エリアに設置
- ・ **運用者の系統監視・制御**と発電機への指令を行う



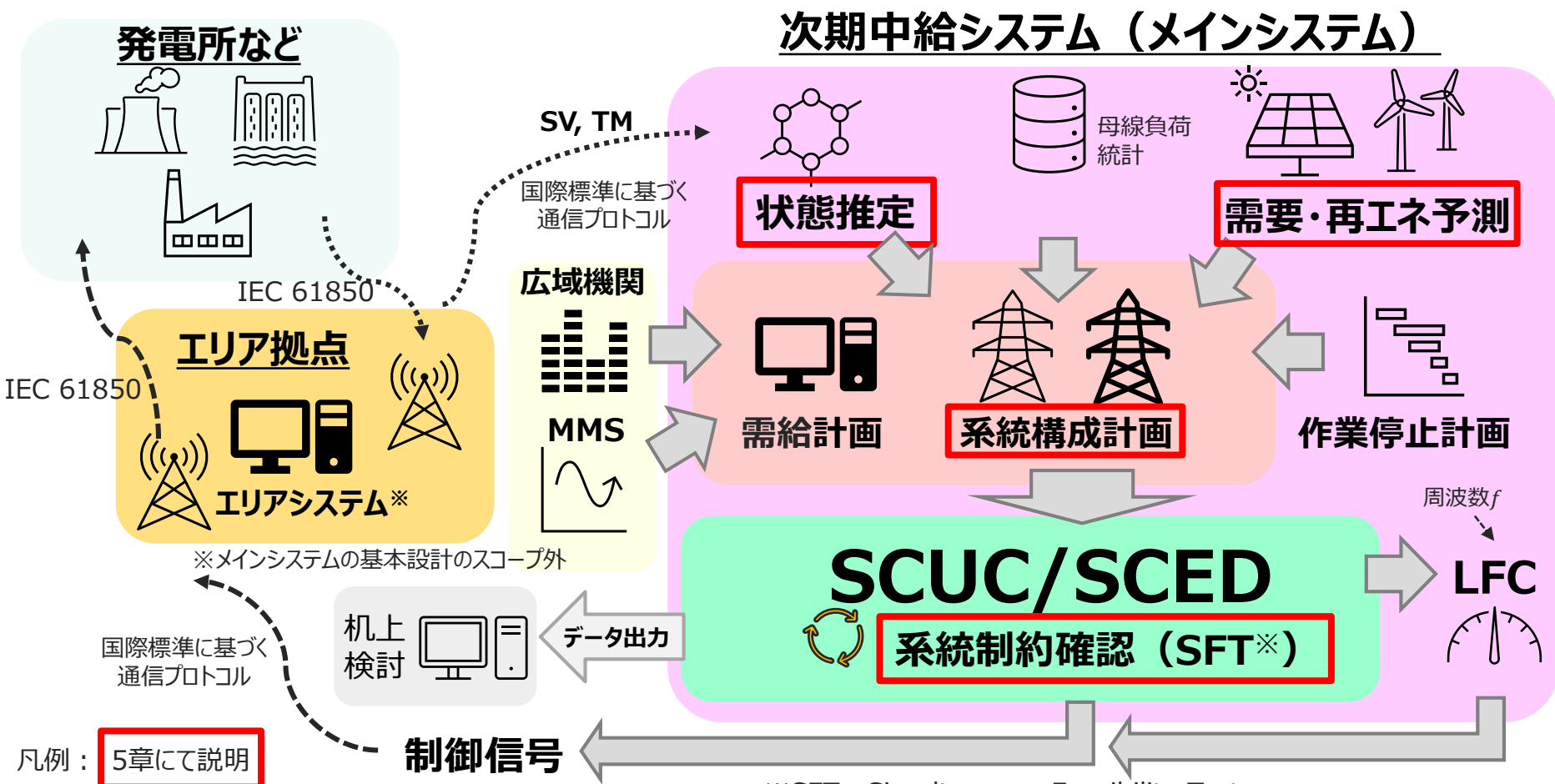
※メインシステムのSCUC/SCEDで必要となる系統情報は、エリアシステムから連携・送信することで対応する。

次期中給システムのコンセプト実現



基本設計で確定した要件（概略）

- 次期中給システムでは全エリアが**共通のプラットフォーム**を用いることで全国の需給調整に係る**情報を一元的に管理**。
- 時々刻々と変化する需要と再エネの予測を考慮し、既存中給のみでは実現しえなかった**全国大での系統混雑を踏まえた需給機能**を具備。

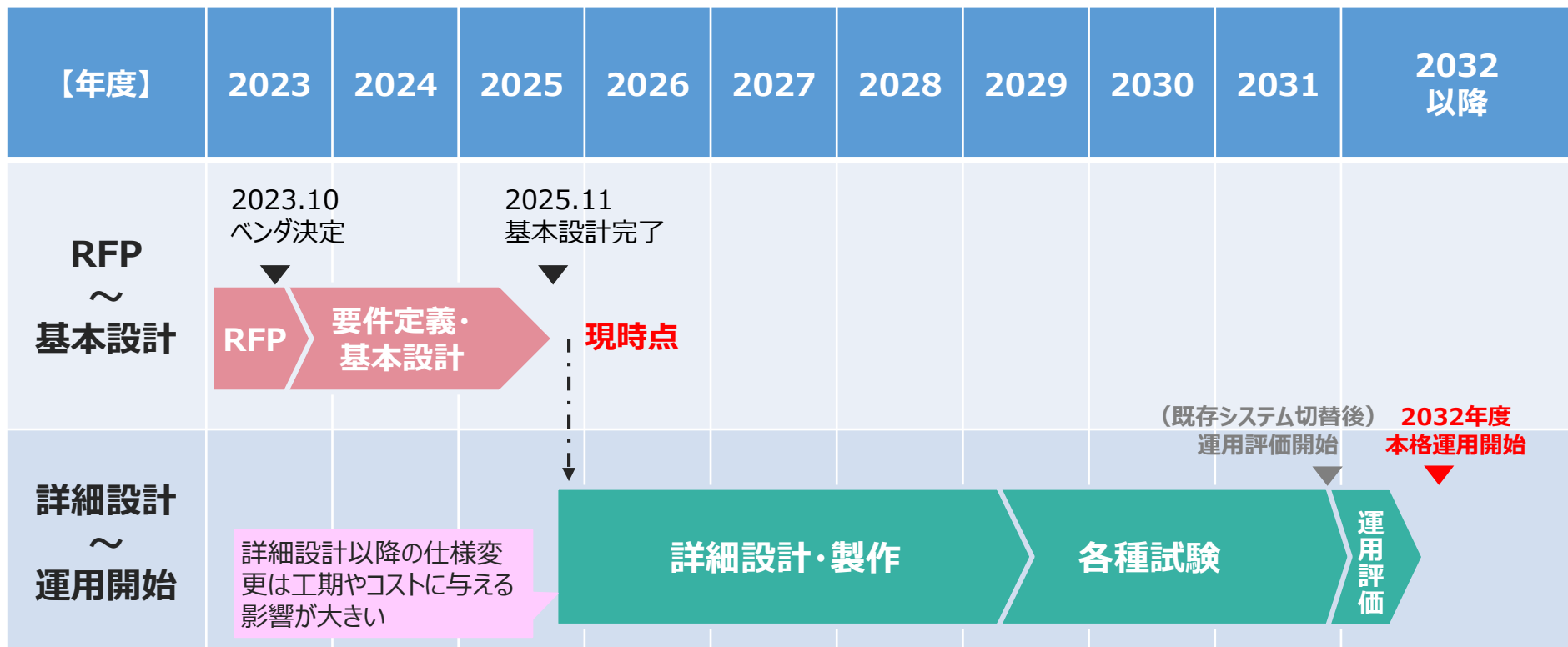


次期中給システムの運用開始時期

- 次期中給システムに関する基本設計が完了し、現在、詳細設計に移行している。現時点では、**2032年度^{※1}の運用開始**を目指すこととしている。
- 運用開始に向け、各エリアの既存システムから次期中給システムへの切替および運用評価^{※2}が必要となる（具体的な切替方法は検討中）。

※1 今後、各種試験等の工程において課題が生じた場合や、制度変更に伴い大幅な仕様変更が必要となった場合には、運用開始時期が変更となる可能性がある。

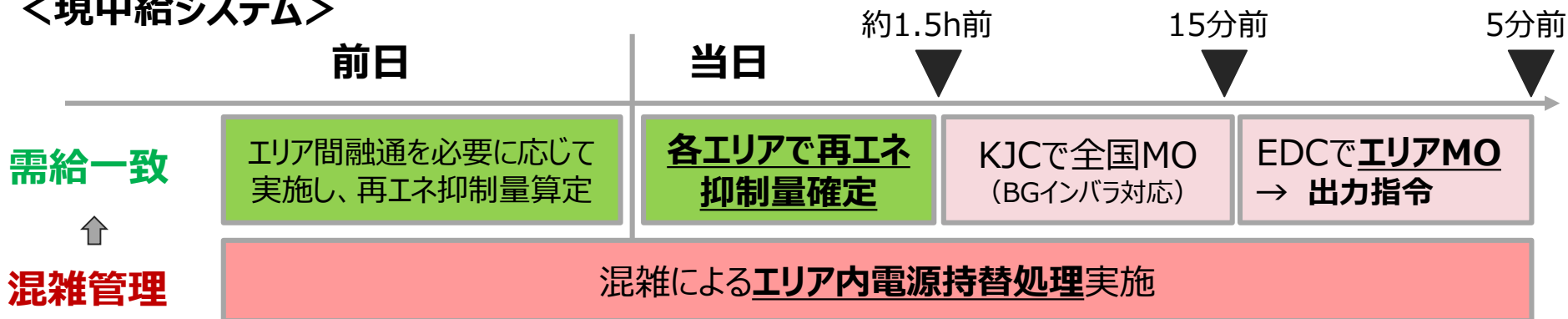
※2 運用評価：運用開始前に次期中給システムを使用して業務を実施して問題ないかを確認。運用開始後のトラブル対応長期化等に備え、既存システムとの並行運用期間の確保についても今後検討する。



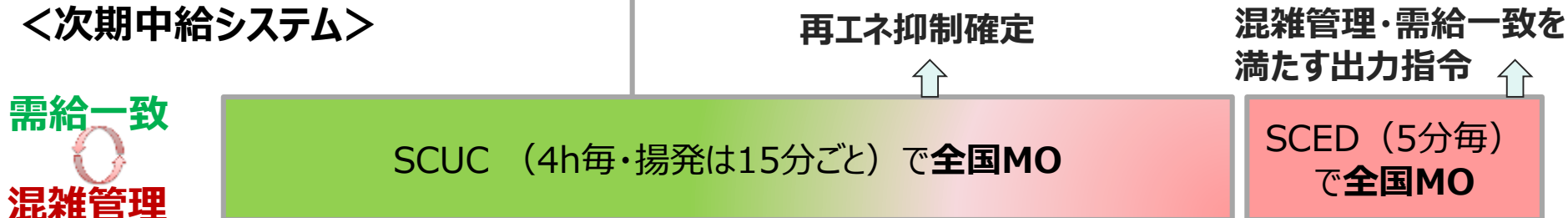
1. はじめに
2. 今までの振り返り
3. 次期中給システム開発の検討状況
- 4. 次期中給システム導入による効果**
5. 次期中給システムに実装する機能
6. まとめ

- 現在は、再エネ抑制や混雑処理は各エリアシステムで行っている。再エネ抑制の低減を目的としたエリア間の融通も実施しているが、主に**前日に実施**。また、広域需給調整システム（KJC）により、全国MOを実施しているが**エリア内混雑は未考慮**である。
- 次期中給システムにおける再エネ抑制は、**GC付近**（実需給の約1.5時間前～GC後）**まで全国MOに基づき実施**し、さらに実需給直前（5分前）まで混雑を考慮した全国MOを行うことで、**需給調整に係る費用の低減**を図る。
- プッシュ型設備形成のもとでは費用対便益に基づいて設備増強を行うことになるが、本機能により混雑処理費用の低減が図れるため、**増強時期の繰り延べ**や**設備の有効利用が可能**となる。

<現中給システム>



<次期中給システム>

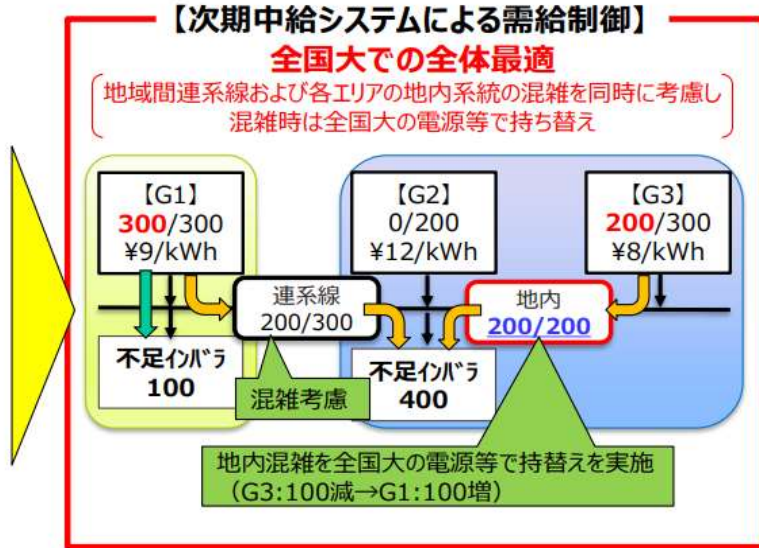


※SCUC・SCEDにより全国MOによる混雑管理と需給一致を同時に達成

※混雑処理対象は上位2電圧等

参考：SCUCとSCEDによる燃料費の低減イメージ

- 全国大で最適化を行うことで、燃料費の安い電源をエリア横断的に活用でき、全体として燃料費の低減が可能となる。
- 以下の例では、混雑対応のためエリア内持ち替えを行うと対象がG2（12円/kWh）しかないが、全国としてはG1（9円/kWh）があり、効率的な持ち替えができる。

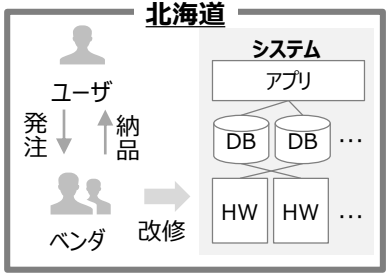


2022.11.2 第33回 需給調整市場検討小委員会 資料4

統合によるシステム人材の有効活用

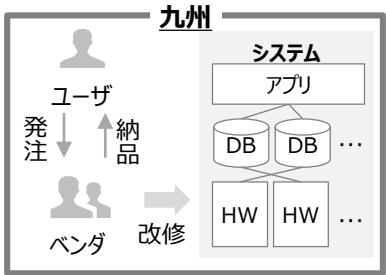
- 労働人口減少やDXの進展を背景に電力業界でもシステム人材ニーズは一層高まっており、**国内企業全体で獲り合い**も生じる様相。
- 現在は**中給システムを9エリア個別に運用**しているが、各社が異なる仕様を保持していることから、人材・知見が分散し、横断的な知見の蓄積や活用が今後難航するおそれがある。
- 次期中給システムの構築を通じてシステムを統合、人材を集約化することで、**人材確保リスクの緩和**に加え、**効率的な機能改修、知見の蓄積・活用、長期的な人材育成**、ならびにより**高度なシステム開発が可能になる**ことが期待できる。

現行の中給システム (As-Is)

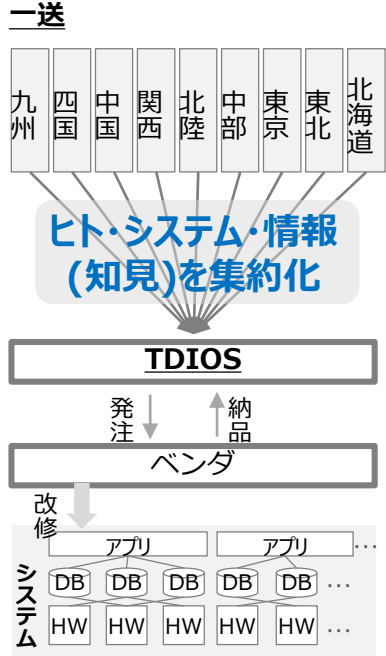


- 異なるシステム仕様を保持：**9エリアが個別で設計・発注 異なるベンダが開発・改修**
- 9エリア分**システムがサイロ化**※
以下のリスクが増大：
 - ✓ヒト：人材確保、長期育成が難航
 - ✓システム：個別設計による仕様差分が蓄積し、連係系含む全体構造の複雑化による長期的品質劣化
 - ✓カネ：9エリア分のコスト発生
 - ✓情報・知見：知見蓄積が難航

サイロ化して運用



次期中給システム (To-Be)



- TDIOS (9エリア出資) が**一元的に設計・発注** (同一仕様同一ベンダ)
- 9エリア分のシステム共有化**
以下の効果を見込める
 - ✓ヒト：必要スキル・人材確保方針の共通化による人材確保の容易化
 - ✓システム：一元化による全体構造の簡素化
 - ✓カネ：単一システムによりコスト低減
 - ✓情報・知見：システム共有化による知見蓄積および長期的な人材育成計画確立

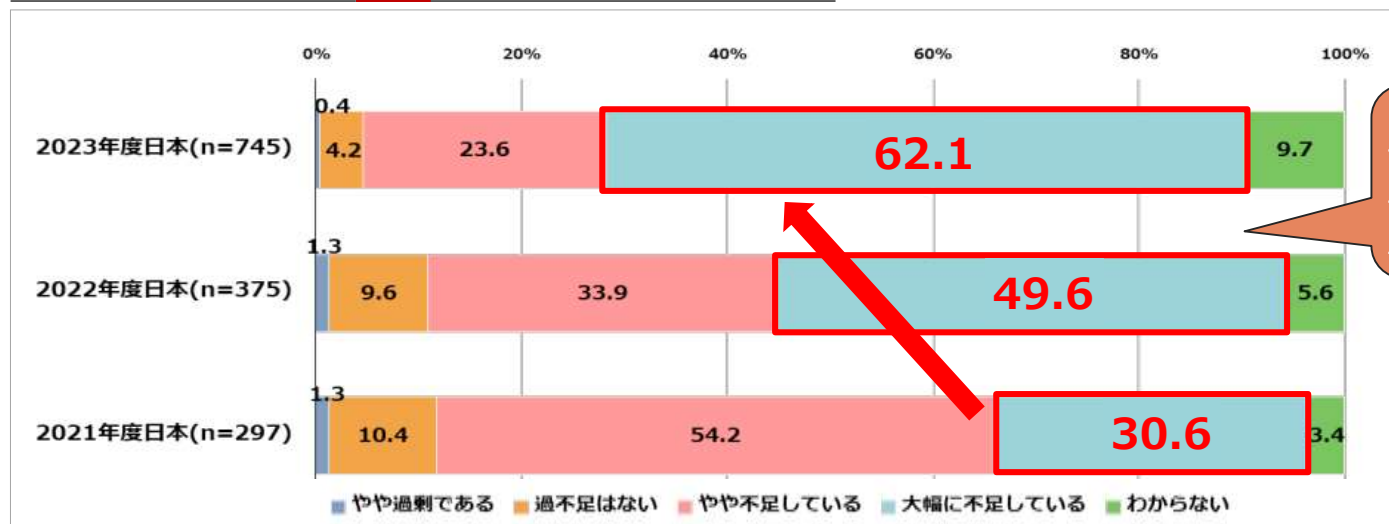
※サイロ化：エリアごとに仕様・人材・知見が分断された状態

参考：国内のデジタル人材不足の状況

■ 国内の企業リスクの潮流として、人材不足は大きなウェイトを占めており、現状システム人材が質・量双方の観点で不足している中、今後さらに深刻化する懸念がある。

【アンケート結果】

DX を推進する人材の「量」の確保（年度別の変遷）



「大幅に不足している」と回答した割合がここ数年で激増している

【人材を獲得・確保するにあたっての課題】

- ✓ 社としての魅力的な処遇の提示ができていない
- ✓ 人材のスキルやレベルの定義・スペックの明確化ができていない
- ✓ 要求水準を満たす人材へのアプローチができていない
- ✓ 人件費や予算制約

*出所1：「DX動向 2024 進む取組、求められる成果と変革」. 独立行政法人 情報処理推進機構 (IPA) . 2024/6/27

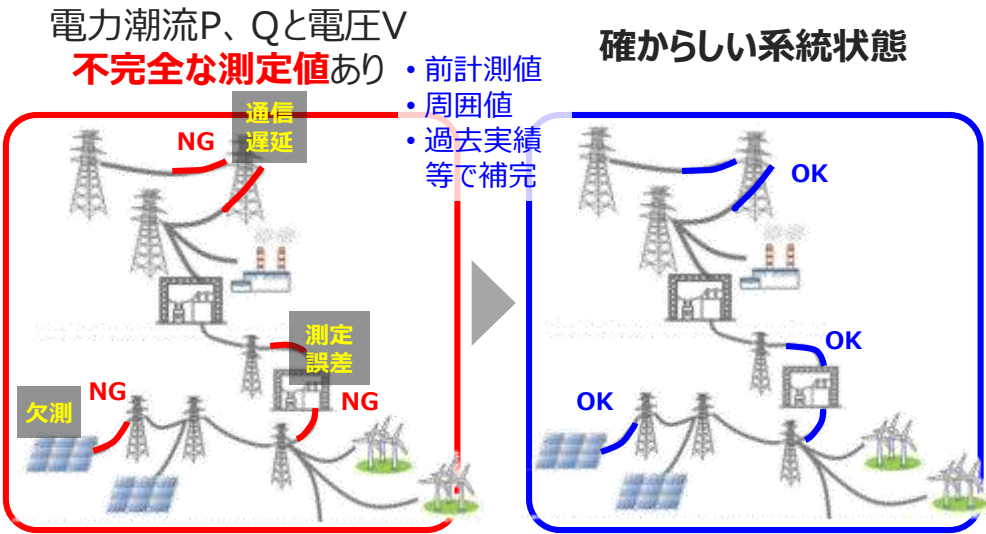
*出所2：河野浩二、神谷幸枝, 「DX 動向 2024 - 深刻化する DX を推進する人材不足と課題」. 独立行政法人 情報処理推進機構 (IPA) . 2024/2

1. はじめに
2. 今までの振り返り
3. 次期中給システム開発の検討状況
4. 次期中給システム導入による効果
5. **次期中給システムに実装する機能**
6. まとめ

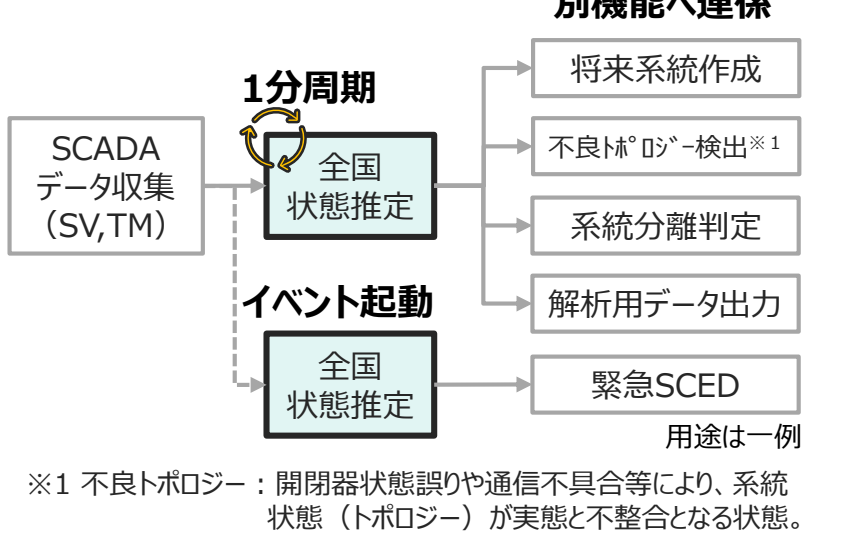
一部機能の内容紹介（状態推定）

- SCUC/SCED内のセキュリティ評価等を行うためには、電力系統の状態を表すデータセットが必要。計測値には誤差、欠測、通信遅延もあるため、不完全な測定値を補完により**最も確からしい系統状態を推定する必要がある**。
- 次期中給システムでは、エリアシステム経由で取り込んだ測定値をもとに**1分周期**で**全国一括**で状態推定計算を行う。

状態推定のイメージ



推定結果の活用イメージ

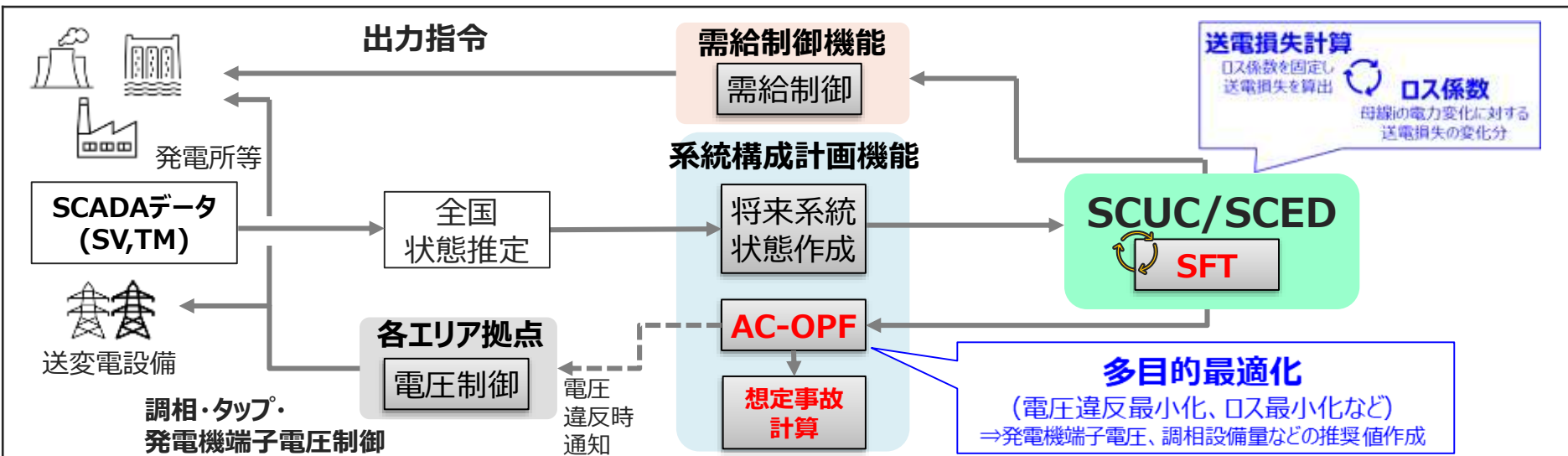


- **1分周期**で**全国一括計算**
- 系統事故等の異常時、即時に系統状態の変化を取込み → 将来系統を補正 & 需給計画を修正
- 収束が難しい場合、電圧の誤差については許容幅を拡げて対応
- PMU※活用による精度向上について、運用開始後の高度化課題として検討

※ PMU（Phasor Measurement Unit）：GPSのタイムスタンプを活用して電圧・電流位相を高精度に計測する装置
 ©Transmission and Distribution Grid Council

一部機能の内容紹介（ネットワークセキュリティ評価）

■ ネットワークセキュリティ評価は、「DC潮流計算による制約確認（SFT）」、「AC潮流計算による電圧確認（AC-OPF）」、「想定事故計算」からなる。

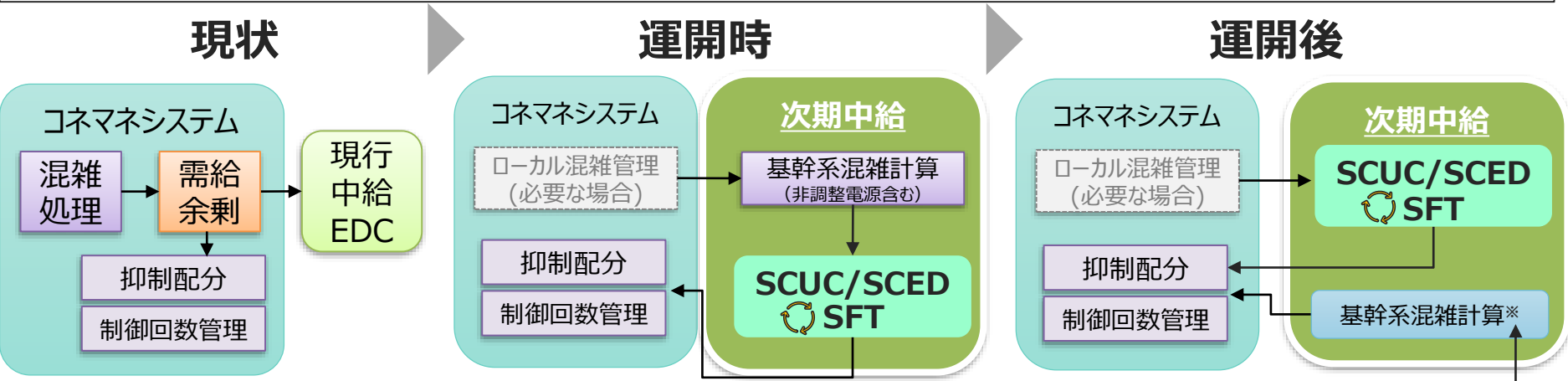


| | |
|---|--|
| <p>SFT 〔Simultaneous Feasibility Test〕</p> | <ul style="list-style-type: none"> • SCUC/SCEDの出力が系統制約を満たすかをDC潮流計算で確認する機能（電圧違反は確認しない） • 潮流制約違反がある場合、ユニットコミットへフィードバックし再計算 • 各システム状態における送電損失の影響度（ロス係数）を算出し、ユニットコミットに反映 |
| <p>AC-OPF 〔AC-Optimal Power Flow〕</p> | <ul style="list-style-type: none"> • AC潮流計算で電圧違反を確認する機能 • SCUC/SCEDの出力を元にしたAC-OPF（多目的最適化）の結果が状態推定に反映される→システム全体としてのロス最小化も指向 |
| <p>想定事故計算</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 各種事故ケース（N-2など）を想定したAC潮流計算を実施し、システム運用上のリスクや対策を事前評価する機能（任意断面選択による手動起動） |

※今回は計算収束性の観点から、ネットワークセキュリティ評価をDCおよびAC潮流計算の二段階で実施するが、将来的にはSFTをAC潮流計算とすることを目指す。

一部機能の内容紹介（潮流制約を考慮した需給制御）

- 次期中給システムに実装するSCUC/SCEDでは、全国一括同時の最適化処理が可能となるため、**地域間連系線および各エリア地内基幹系統の混雑を同時に考慮した全国メリットオーダー型の需給制御を実現**。(参照：[jukyu_shiyo_33_04.pdf](#) 10頁)
- 次期中給運開時は、現状と同様に、予め混雑計算を行うことでSCUC/SCEDの演算負荷を軽減することを考えている。そのうえで、次期中給システム運開後は、再給電ルールを踏まえつつ、混雑計算と需給一致を同時に考慮可能なSCUC/SCEDの実現を目指し、さらなる最適化を目指していく。
- なお、地内混雑要因で制御されたか否かは事後的に特定することで、**エリア余剰起因の出力制御機会について、事業者間の公平性は担保**する。

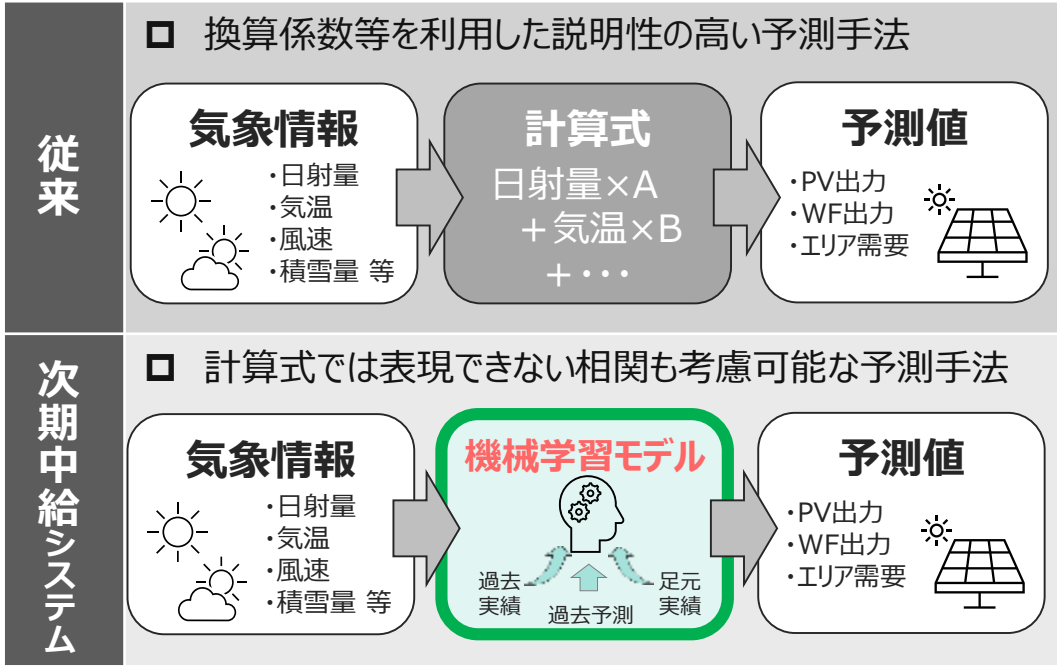
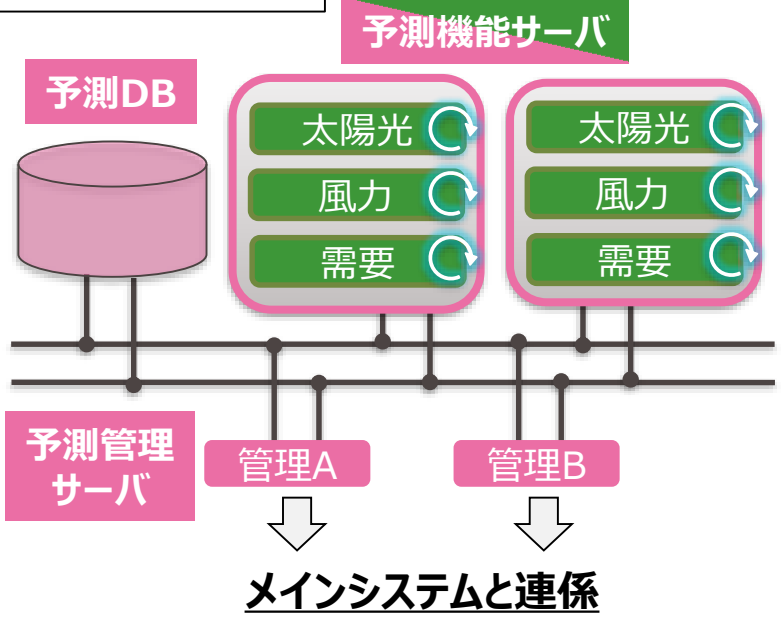


※事後的に計算される地内混雑量そのものは次期中給運開時のものと変わらないが、SCUC/SCEDで地内混雑と需給制御を同時に最適化することで、全国の再エネ抑制量をさらに低減することを目指していく

一部機能の内容紹介（需要・再エネ予測機能）

- 次期中給システムでは、全国の需要・再エネ予測機能も実装する。
- 従来の予測手法は、**気象予測情報**を基に、換算係数等を利用した説明性の高い**出力変換モデル**を採用してきたが、計算式では表現できない相関も考慮可能な**機械学習モデル**を新たに採用予定。
- 出力変換モデルの刷新により、予測精度の向上に伴う出力制御量低減が期待でき、タイムリーな情報公表もできるよう検討を進めていく。

システム構成イメージ※

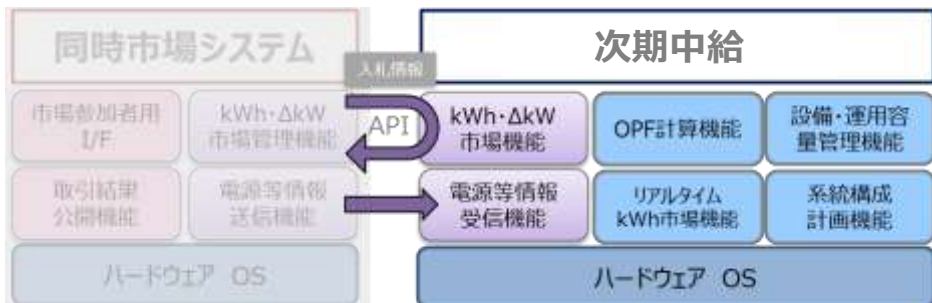


※今後の更なる技術開発を見据えて、予測手法を柔軟に構築・入替できるように、**予測に特化したアプリ**と、アプリを実装する**プラットフォーム**を、メインシステムと切り分けて開発。

参考：同時市場の想定機能と次期中給システムの関係性（一例）

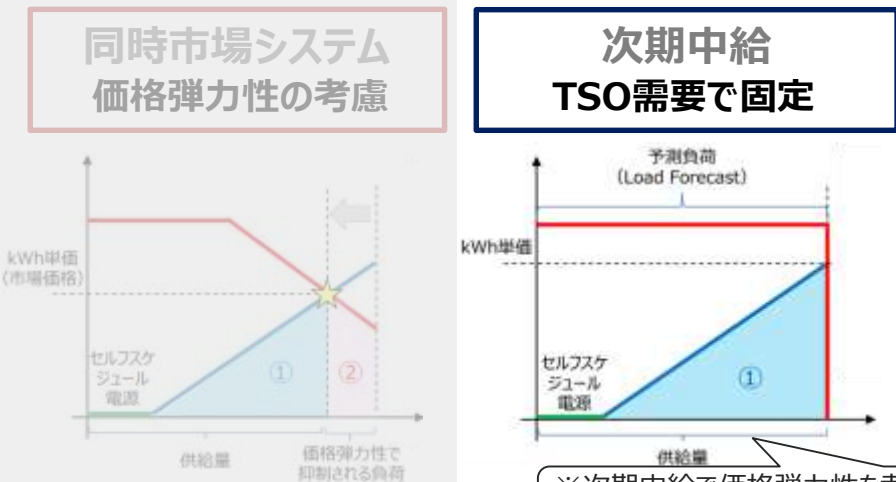
■ 次期中給システム（以下、次期中給）は、システムの混雑を考慮して最適化を行う点で同時市場と類似の機能（SCUC/SCED）を有するが、以下の点で違いがあると想定され、**同時市場システム開発も相応のハードルが予想される。**

① 次期中給には入札受付・精算などの市場基盤がない



※記載した機能は一部

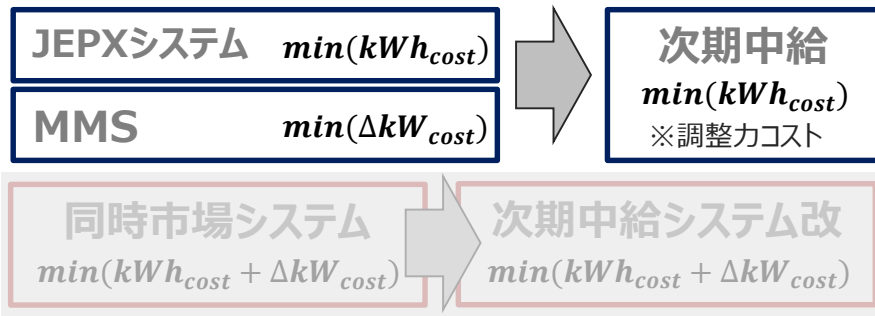
③ 次期中給はTSO需要で最適化を実施



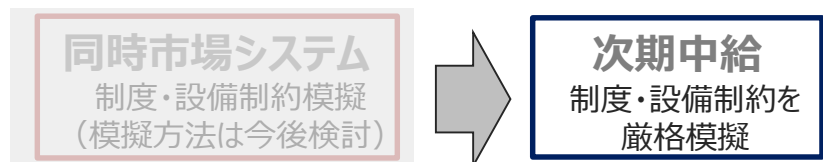
第1回同時市場の在り方等に関する検討会資料5を元に作成

※次期中給で価格弾力性を考慮することが難しいということではない

② 次期中給はΔkW調達コストを考慮していない



④ システム模擬に違いがあると市場と運用が乖離



次期中給では制度や設備制約を厳格に模擬

設備制約（一例）

- 直流設備：段差制約、最低潮流制約
- 揚水発電所：並列可能台数制約
- 火力発電所：出力変化速度制約、最低運転台数制約、出力帯毎のキープタイム制約

次期中給開発を通じ、日本の制度に適合した最適化計算の留意点に関する知見が得られることから、本開発は制度的制約条件が増大する中において、**高難度の同時市場の制度実装に向けても重要な取り組み**だと考える。

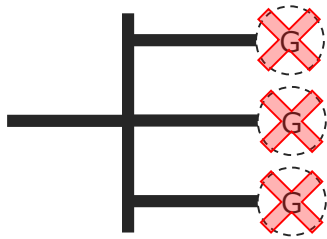
参考：運用可能な発電機態勢を決定するために必要な制約(一例)

- 次期中給システムのSCUC/SCEDは、週間～実需給にかけて、需給・周波数制御を確実にを行うため、運用可能な発電機態勢であること、および指令可能かどうかを確認する必要がある。そのため、運用可能な発電機態勢・指令を導出するため、**可能な限り、発電設備の制約条件をモデル化**することが求められる。
- ただし、最適化計算が数理モデルである以上、全ての設備制約を完璧にモデル化することは非現実的であり、かつ、詳細なモデル化は演算時間や演算性能への影響も懸念されるところ、世界中で開発実績の豊富な海外ベンダの知見も踏まえながら、今後の開発において、**何を優先すべきかを見極めていく必要**がある。

最低運転台数制約

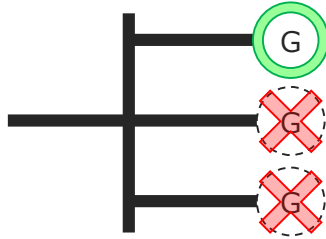
発電所内補機電源確保やシステムの安定性、ガス補給などの観点から最低限必要となる台数を確保する制約

制約を考慮しない場合



実際には運用不可

制約を考慮する場合

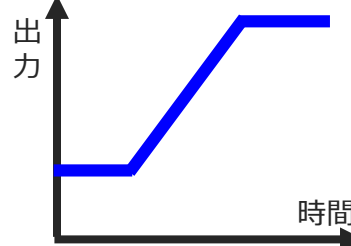


実際に運用可

バンド切替

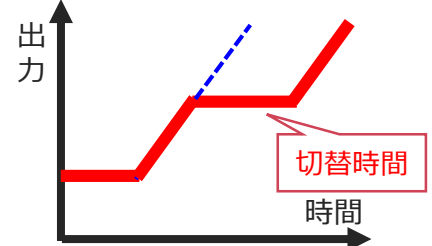
ボイラーやタービンの特性に応じた運転可能範囲を複数の帯域(バンド)に分けており、帯域を跨いで出力を変更する際には切替操作が必要となる

制約を考慮しない場合



実際には運用不可

制約を考慮する場合

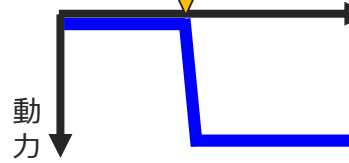


実際に運用可

揚水運転(定速・可変速)

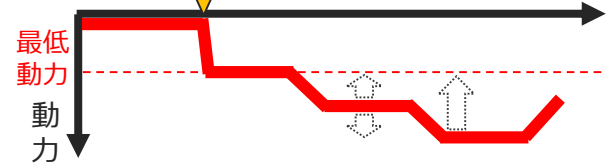
揚水発電所には、定速機と可変速機が存在し、それぞれに供出可能なΔkW商品が異なることから、最適な調整力確保の観点で適切にモデル化する必要

定速機 揚水並列 時間



※周波数低下時の負荷遮断による周波数回復のみ可能

可変速機 揚水並列 時間



※最低動力と定格動力の間でΔkWが供出できるため最低動力や変化速度などを発電機のように表現する

参考：北米ISO/RTOに関する参考情報（一例）

- SCUC/SCEDを実用化している北米ISO/RTOの調査結果より、系統規模やノード数等、規模の観点では、技術的な難易度は同等と想定。
- 他方、揚水発電所の台数が収束性に与える影響については引き続き検証を行う。

| | 次期中給 | PJM | CAISO | ERCOT | MISO | NYISO |
|------------|---------------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------------|
| 系統規模 | 約150GW | 約150GW | 約50GW | 約80GW | 約120GW | 約30GW |
| ノード数 | 約6,000 ~8,000 | 約13,000 | 約18,000 | 約4,000 | 数千規模 | 約570 Generator point |
| 年間発電量 | 約1,000TWh | 約830TWh | 約195TWh | 約380TWh | 約720TWh | 約150TWh |
| 再生エネルギー発電量 | 約250TWh (23~27%) | 約50TWh (6%) | 約80TWh (40%) | 約105TWh (28%) | 約155TWh (22%) | 約47TWh (30%) |
| 揚水発電所 | 約27,000MW | 約5,200MW | 約2,000MW | — | 約2,000MW | 約1,300MW |

※2023 [Common Metrics Report.pdf](https://www.ferc.gov/sites/default/files/2024-01/2023_Common_Metrics_Report.pdf) (https://www.ferc.gov/sites/default/files/2024-01/2023_Common_Metrics_Report.pdf)等を用いて一部推定

1. はじめに
2. 今までの振り返り
3. 次期中給システム開発の検討状況
4. 次期中給システム導入による効果
5. 次期中給システムに実装する機能
6. **まとめ**

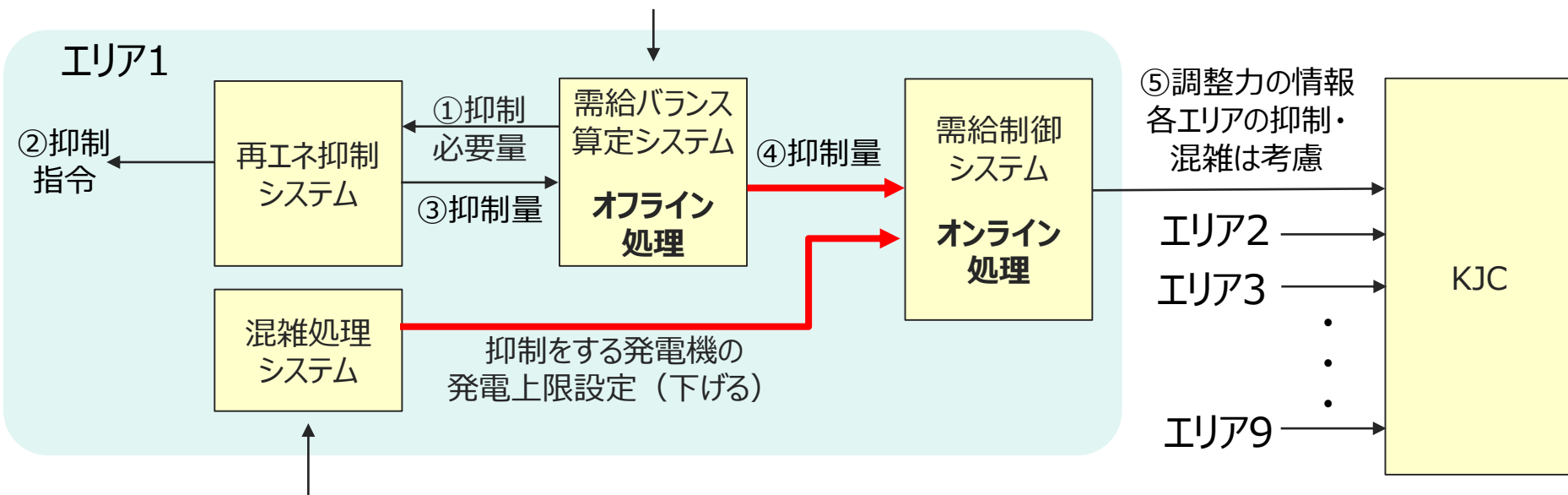
- 次期中給開発の基本設計を通じ、当初目的としていた4つのコンセプトについて、達成に向けた見通しを得ることができた。
- また、人材不足や高度化するシステム開発への対応という観点から、9エリアの中給システムを統合する取組みは重要であり、基本設計においてその意義と課題を整理することができた。
- 本開発を通じて、SCUC／SCEDに関する知見の整理・蓄積が進んでいるが、これらは単なる参考情報にとどまらず、次期中給システムを確実に構築・運用すること自体が、同時市場システムを成立させるための前提条件の一つになると考えている。したがって、同時市場プロジェクトとは別であるものの、次期中給の構築は同時市場システムの設計上、重要な取組みであり、開発過程で得られた日本特有の制度制約に関する知見も、同時市場を実現するための重要な基盤の一部となり得ると考えている。
- 今後は、詳細設計、制作、試験工程へと各工程に順次移行し、着実に開発を進めていくとともに、開発状況については審議会等の場において適時報告していく予定である。

以降、参考

現在の中給における需給制御（再エネ制御）

- 現在の中給は、再エネ抑制や混雑処理に必要な情報を他エリアとオンラインで送受していない。
- そのため、再エネ抑制の低減を目的とした他エリアとの融通は前日に行っている。

- ✓ 他エリアの再エネ抑制に関する情報はオンラインで送受していない。
- ✓ エリア間融通による再エネ抑制の低減は、各エリアがオフライン処理したデータを広域機関が集約し融通量を決定している。オフライン系の処理を全エリアに対し行うことから前日に行っている。

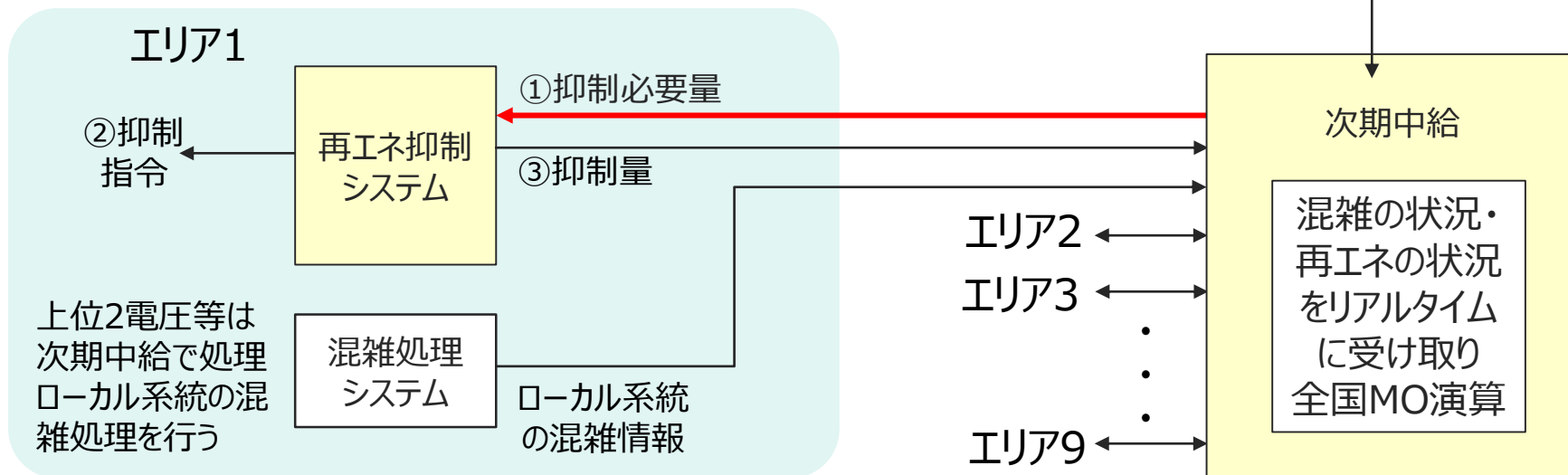


- ✓ 他エリアの混雑処理に関する情報はオンラインで送受していない。
- ✓ 現在は、混雑発生時は原則として各エリア内で再エネ抑制や電源持替等により対応している。（混雑発生頻度は低い）。

次期中給における需給制御

- 次期中給は、全てエリアの再エネ抑制と混雑処理※に必要となる情報をオンラインでリアルタイムに受け取り処理を行う。 ※上位2電圧等
- その情報を用い、現在の中給で実施している混雑処理・再エネ抑制・MOの処理を全国大で一括で行う。
- この一括処理により、再エネ抑制や混雑処理のギリギリのタイミング（1.5h前程度）までエリア間の融通も含めた全国MOを実現することができる。

- ✓ 再エネ抑制：全国大の演算結果を各エリアに送信
- ✓ 混雑処理（上位2電圧等）：SCUC/ SCEDにより次期中給内で完結



以上