

市場価格算定方法（検証B）に関する進捗報告について （約定電源と約定価格の相互関係性③）

2026年3月26日

資源エネルギー庁・電力広域的運営推進機関

- 第13回本検討会（2025年2月19日）において、検証B（価格算定の方法による市場価格等への影響検証）の中間取りまとめ（2024年8月19日）では未着手（あるいは要深掘り）であり、今後検証が必要と考えられる追加論点として「地内混雑発生時のkWh市場価格」「各課題等を考慮した Δ kW市場価格」「約定電源（青）と約定価格（黄）の相互関係性」等を挙げ、今後の検証の進め方について整理を行った。
- そのうち、残る論点として、「約定電源（青）と約定価格（黄）の相互関係性」について、第16回本検討会（2025年5月20日）では、青黄ロジックの問題構造を深掘りした上で、青黄ロジックの運用・精算として、大きく2つの案（案①・案②）を提示し、ケーススタディを通じて、各案の特徴や得失などの整理を行った。
- さらに、第17回本検討会（2025年6月25日）では、同議題について、TSO想定需要と小売想定需要の傾向把握を行ったうえで、案①に対する深掘りとして電源起動停止制約に抵触しない処理の工夫や課題抽出、案②に対する深掘りとしてTSO取引を実施する場合の収支リスク検討、および案①②の市場価格の比較検証を行った。
- 検討会でのご議論において、それぞれの案に対し、様々なご意見・ご示唆を頂いたことから、今回、それらを踏まえて、2024年度の需要実績を用いた想定需要分析を改めて行うとともに、「小売想定需要」の意味するところについて改めて整理を行った。
- また、海外事例を踏まえたうえで案①の課題解決に資する案をいくつか検討の上、各案について定量評価を実施し、それらの案の傾向について分析を行ったため、ご議論いただきたい。

まとめと今後の進め方

63

- 今回、青黄ロジックの運用・精算案（案①・案②）に対し、追加の検討を行った結果については以下の通り。

【TSO想定需要と小売想定需要の傾向把握】

- 全体としては、「TSO想定需要 > 小売想定需要」であることが多く（年間の63%程度）、誤差率（絶対値）でみると、TSO想定需要の方が小さい（精度が良い）傾向が見られた。
- 市場価格が小売の需要想定に与える影響や、小売・TSOの需要想定が将来的にどのように変化するかについては、今回は分析の対象外であり、今後の検討が必要。

【案①に関する深掘り検討】

- 処理方法の工夫（どちらかのロジックで起動している電源を全て起動等）により、電源の起動停止制約等に抵触するといった収束性の課題（解が求まらない状態）は、概ね回避可能と考えられる。
- ただし、今回検討したロジックは再エネ抑制量増加の傾向も見られた（電源起動の追加分に対して、火力ではなく再エネ抑制で対応したため）ため、今後、更なるロジックの工夫（改善）を行う必要がある。

【案②に関する深掘り検討】

- 今回の想定需要分析に基づく電源経済差替や再エネ出力予測変動を考慮しても、TSO想定需要の方が精度が高いと考えられるため、TSO収支がマイナスとなる発生頻度は、プラスとなる発生頻度と比較して低いと考えられ、また、誤差率（絶対値）もより小さいため、マイナス幅の方がプラス幅よりも小さい場合が多いと考えられることから、平均すると、TSO収支はプラスになると考えられる。
- TSOによる市場取引の建付けについては、現行制度において実施している調整力kWh取引を、同時市場を通じて実施するといった建付けになるとも観念できるか。

【案①と案②の比較検証】

- 案①と案②の違いとして、市場価格の傾向としては、基本的には「案①の市場価格」 < 「案②の市場価格」になりやすいと考えられる。
- 今回得られた各案の特徴・傾向や本日頂いたご意見等を踏まえ、引き続き、検討を進めていきたい。

1. 案①②振り返りと今回の検証項目一覧
2. TSO想定需要と小売想定需要の傾向把握
3. 案①②に関する深掘り検討
4. 案①と案②の傾向分析
5. まとめと今後の進め方について

1. 案①②振り返りと今回の検証項目一覧
2. TSO想定需要と小売想定需要の傾向把握
3. 案①②に関する深掘り検討
4. 案①と案②の傾向分析
5. まとめと今後の進め方について

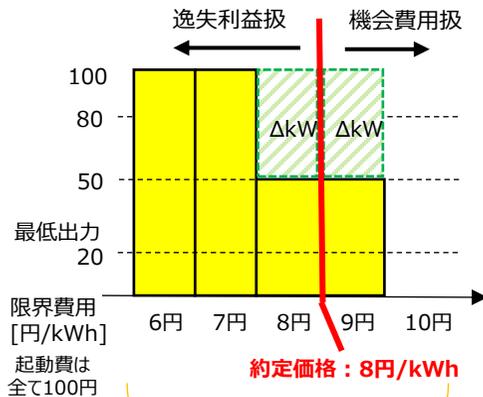
■ 案①のSCUCロジックの概要については以下のとおり。

案①：黄色ロジック (SCUC①) と並行で青色ロジック (SCUC②) を計算し、安定供給の観点からSCUC②の電源起動 (態勢) を前提として、小売入札需要に基づく緑色ロジック (SCUC③) を改めて計算のうえで、SCUC③で価格算定とBG計画策定、ならびに実際の電源起動・出力配分を行う案

■ 本ケース (TSO想定需要 > 小売入札需要) では、 ΔkW を含めTSO想定需要に基づき安定供給に必要な量は確保されており、かつ、同時市場の約定結果の通知をもってBG計画を組めるようにする点は満足しているといえる。
(追加確保領域である $\Delta kW - I$ と調整力である ΔkW をどのように区別し、約定・精算するかは別途整理を要する⇒詳細は次頁)

SCUC① (黄色ロジック)

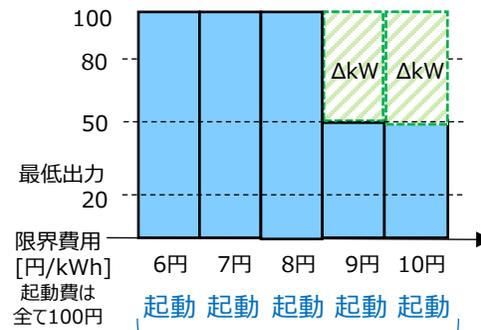
小売入札需要 : 300 (弾力性有)
調整力必要量 : 100



価格弾力性のある需要札を取り扱い
小売需要量を確定 (固定) させる

SCUC② (青色ロジック)

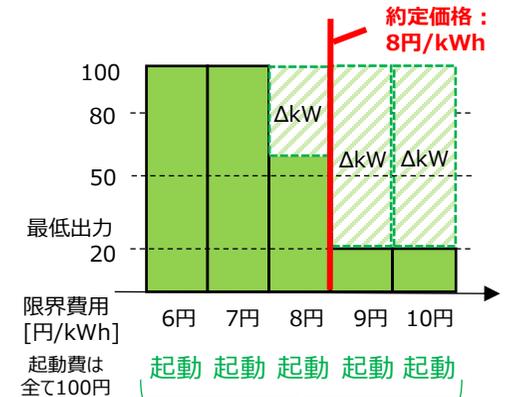
TSO想定需要 : 400
調整力必要量 : 100



TSO需要予測に基づく電源態勢

SCUC③ (緑色ロジック) 【価格算定】

小売入札需要 : 300 【BG計画】
調整力確保量 : 100+a 【電源起動・出力配分】
(ΔkW の区別は別途整理)

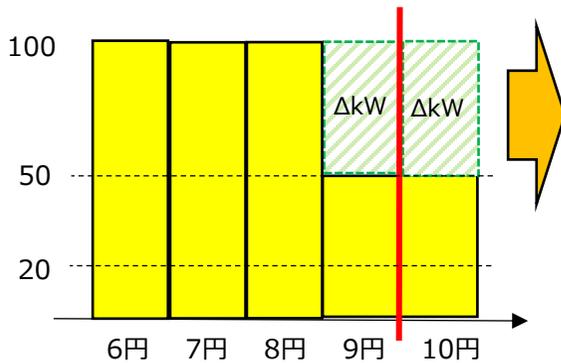


電源態勢を固定して
小売需要量 (固定) で改めて算定

- 続いて、「小売入札需要 (400) > TSO想定需要 (300) 」となる場合のケーススタディは以下の通り。
- この時、SCUC③の処理として、青色ロジック (SCUC②) の電源起動 (態勢) を前提とした上で、緑色ロジックを回す方法 (SCUC③-1) だと起動台数が足りず解が収束しないこととなる。
- 一方で、過去の議論では、こういった場合に市場での売り切れを回避する観点から、小売入札需要に合わせて約定させることが適切としたため、ロジックとしてはSCUC①とSCUC②を比較し小売入札需要の方が大きい場合はルールベース (条件式) としてSCUC①を再計算する方法 (SCUC③-3) が考えられる。

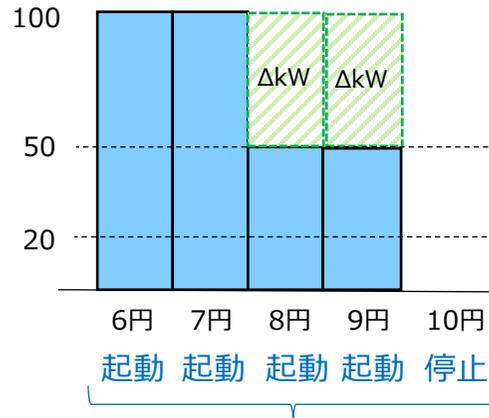
【SCUC①】

小売入札需要 : 400 (弾力性有)
ΔkW必要量 : 100



【SCUC②】

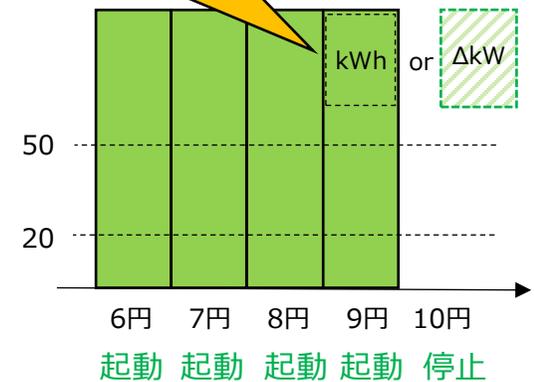
TSO想定需要 : 300
ΔkW必要量 : 100



TSO需要予測に基づく電源態勢

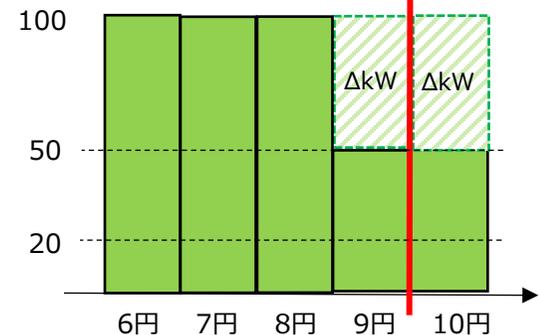
【SCUC③-1】

小売入札需要 : 400
ΔkW必要量 : 100

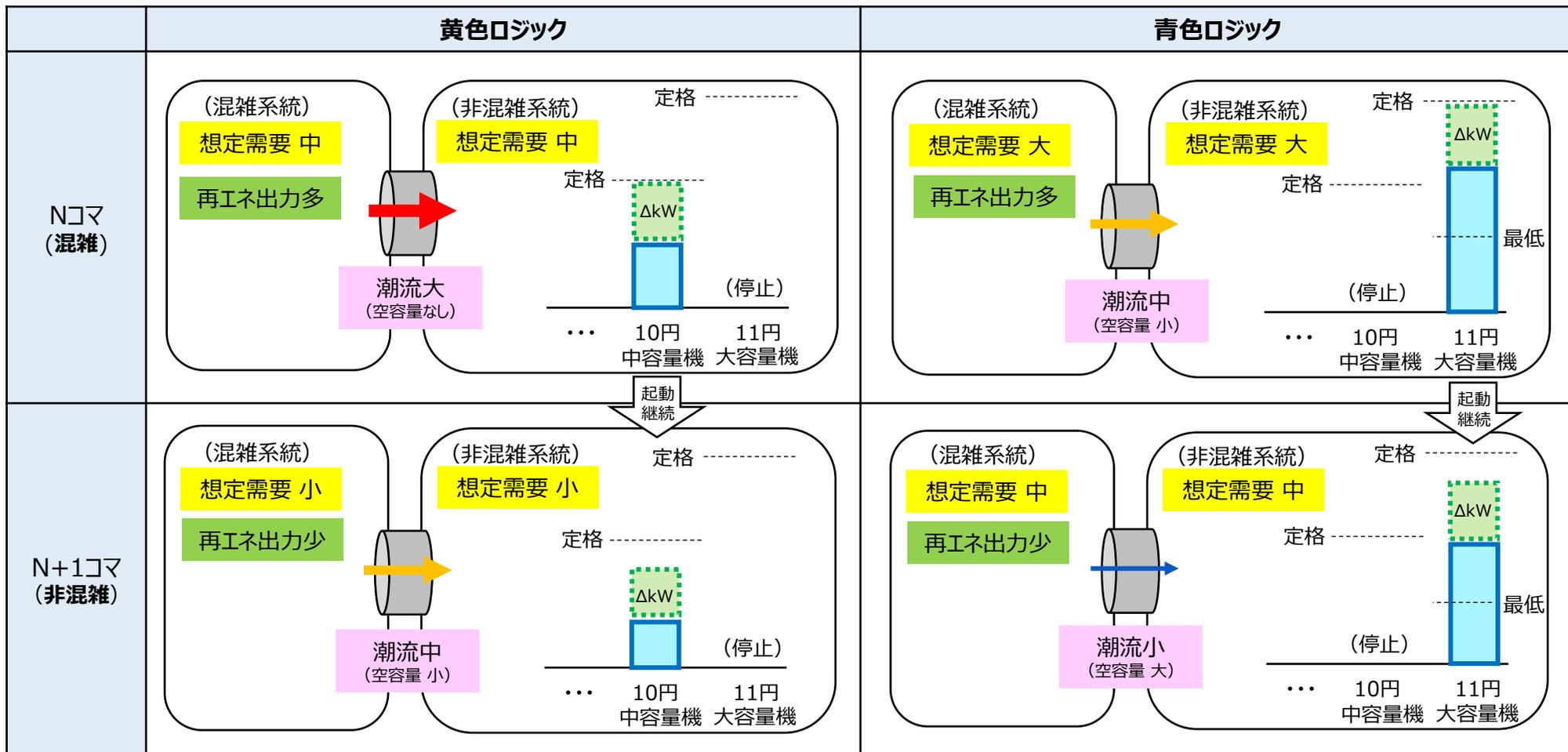


【SCUC③-3】

小売入札需要 : 400
ΔkW必要量 : 100
(SCUC①の再計算に該当)



- SCUCロジックの特徴として、連続コマでの最適計算のため他コマの影響（電源の起動継続等）を受けること、また、実際のシステムには小容量機から大容量機までの電源が存在する（同じ定格スペックの電源だけではない）ことから、想定需要が大きい側の計算結果だからといって、必ずしも想定需要が小さい側の計算結果で起動している電源が全て起動している訳ではない（また、想定需要が同じでも違う電源が起動している）状況となりうる。



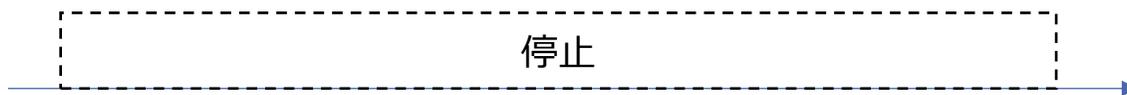
- また、一日を通じて想定需要の大小関係は必ずしも同一傾向とも限らず、想定需要の大小関係が入れ替わる場合、歯抜け約定のような状態となり、電源の起動停止制約に抵触し計算できない（収束しない）状況となりうる。
- このような課題を解決すべく、例えば想定需要の大小によらず、両方（青黄ロジック）の結果を踏まえて必要な電源（どちらかのロジックで起動している電源）を全て起動するといった処理方法の工夫が考えられるところ。

(Nコマ)	(N+1コマ)	(N+2コマ)	(N+3コマ)	(N+4コマ)
TSO	TSO	小売	TSO	TSO
>小売	>小売	>TSO	>小売	>小売

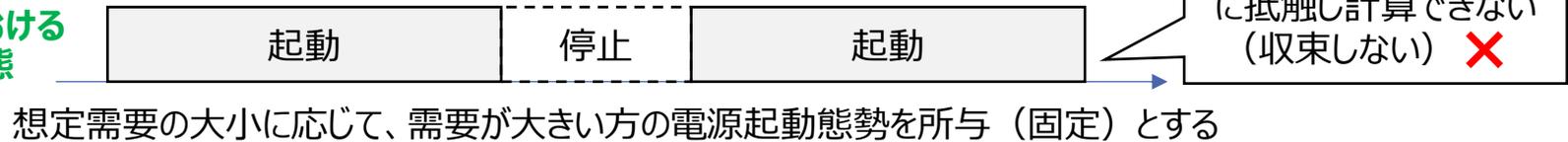
青色ロジックにおける
ある電源の起動状態



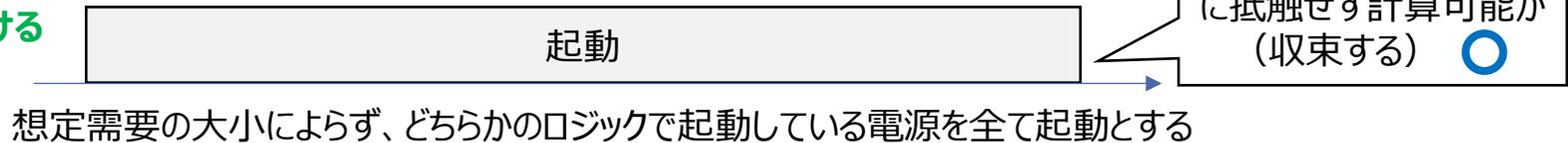
黄色ロジックにおける
ある電源の起動状態



緑色ロジック（旧）における
ある電源の起動状態



緑色ロジック（新）における
ある電源の起動状態



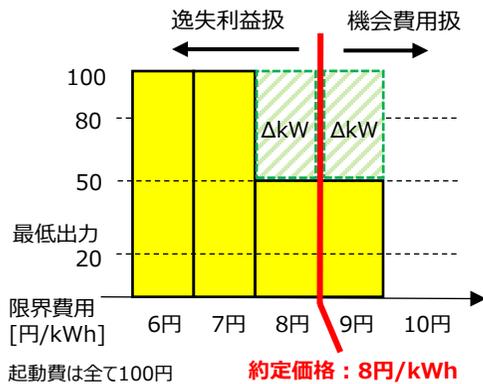
■ 案②のSCUCロジックの概要については以下のとおり。

案②：黄色ロジック（SCUC①）と青色ロジック（SCUC②）をそれぞれ独立して（並行で）計算し、SCUC①とSCUC②のkWh差分を取引上 $\Delta kW-I$ （+時は買い、-時は売り）と観念して、SCUC①で価格算定、SCUC②でBG計画策定と実際の電源起動・出力配分を行う案

■ こちらの案であっても、同時市場の約定結果の通知をもってBG計画を組めるようにする（実際の電源態勢と発電計画が整合する）点は満足しているといえる。

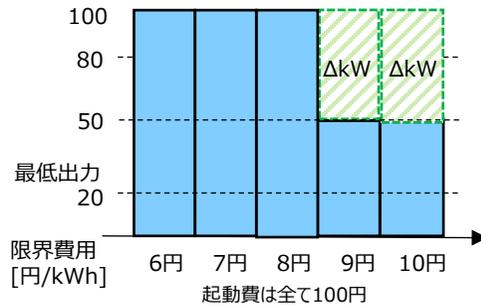
SCUC①（黄色ロジック）【価格算定】

小売入札需要：300（弾力性有）
調整力必要量：100



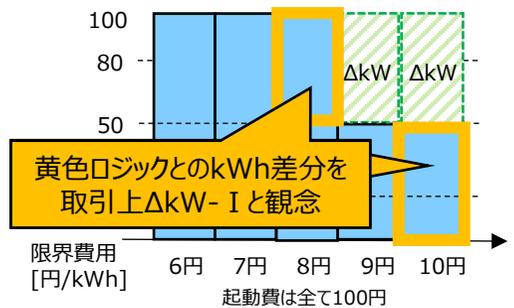
SCUC②（青色ロジック）【電源起動・出力配分】

TSO想定需要：400 【BG計画】
調整力必要量：100



実際の取り扱い（前日断面）

小売入札需要：300
調整力確保量：100
差分を $\Delta kW-I$ として確保
(kWhとして取り扱い、費用は差分精算)



各ロジックは独立して（並行で）計算

- 第17回本検討会におけるご議論においては、作業部会で取り扱った断面における想定需要の傾向分析、案①のロジック処理方法の検討、案②のTSO収支への影響、また、案①・②を比較した場合の傾向の分析等を行い、分析データの最新化や市場価格を踏まえたより詳細な分析、案①の課題を踏まえた技術検証の必要性についてご指摘をいただいた。
- これを踏まえ、今回は、最新データにおける想定需要の詳細分析、海外調査をふまえた案①のロジック処理方法の深掘りを実施の上、技術検証結果に基づく各案の傾向分析等を行った。

大項目	中項目	概要
TSO想定需要と小売想定需要の傾向把握	想定需要の正確性	・TSO・小売想定需要の正確性の検証（2024年度データの詳細分析）
	TSO想定需要と小売想定需要の関係性	・小売想定需要の意味するところの解釈
案①②に関する深掘り検討	海外事例調査	・TSO想定需要と小売想定需要を取り扱う際における類似事例の調査
	SCUC③（緑色ロジック）の課題を踏まえた案①改善案の検討	・案①の課題を踏まえたロジック処理方法の検討
案①と案②の傾向分析	技術検証条件の整理	・需要傾向把握を踏まえた技術検証条件整理
	技術検証結果	・上記条件における技術検証結果の分析

1. 案①②振り返りと今回の検証項目一覧
2. TSO想定需要と小売想定需要の傾向把握
3. 案①②に関する深掘り検討
4. 案①と案②の傾向分析
5. まとめと今後の進め方について

- 第17回本検討会におけるご議論においては、作業部会で取り扱った断面における想定需要の傾向分析、案①のロジック処理方法の検討、案②のTSO収支への影響、また、案①・②を比較した場合の傾向の分析等を行い、分析データの最新化や市場価格を踏まえたより詳細な分析、案①の課題を踏まえた技術検証の必要性についてご指摘をいただいた。
- これを踏まえ、今回は、最新データにおける想定需要の詳細分析、海外調査をふまえた案①のロジック処理方法の深掘りを実施の上、技術検証結果に基づく各案の傾向分析等を行った。

大項目	中項目	概要
TSO想定需要と小売想定需要の傾向把握	想定需要の正確性	・TSO・小売想定需要の正確性の検証（2024年度データの詳細分析）
	TSO想定需要と小売想定需要の関係性	・小売想定需要の意味するところの解釈
案①②に関する深掘り検討	海外事例調査	・TSO想定需要と小売想定需要を取り扱う際における類似事例の調査
	SCUC③（緑色ロジック）の課題を踏まえた案①改善案の検討	・案①の課題を踏まえたロジック処理方法の検討
案①と案②の傾向分析	技術検証条件の整理	・需要傾向把握を踏まえた技術検証条件整理
	技術検証結果	・上記条件における技術検証結果の分析

- 前身の実務検討作業部会においては、TSO想定需要が精度が高いという分析結果にもとづき、TSO想定需要を用いて電源の起動判断を行うことが合理的と整理し、本検討会においてもこの情報を前提に議論が進められてきた。
- 第17回本検討会（2025年6月25日）においては、作業部会での分析結果についてさらなる詳細分析を行ったが、これは2021年度の想定需要及び実績による比較であり、数年が経過しているため、検討会でいただいたご指摘も踏まえ、今回、2024年度の想定需要及び実績をもとに分析を行い、TSOと小売の精度比較や傾向等を確認する。

TSO想定需要と小売想定需要の関係性

21

- また、今回新たに、実需要（真値）も含めて、TSO想定需要と小売想定需要がどのような傾向（大小関係）となっているのか、各パターンのコマ数（頻度）および誤差率を抽出した詳細分析結果については以下のとおり。
- 全体としては、「TSO想定需要>小売想定需要」であることが多く、年間の63%程度（11,054コマ）であった。
- 加えて、誤差率（絶対値）でみると、TSO想定需要の方が小さい（精度が良い）パターンが合計約59%、小売想定需要の方が小さい（精度が良い）パターンが合計約41%であった。

実需要（真値） ——— TSO想定需要 ——— 小売想定需要 ———

	パターン I	パターン II	パターン III-1	パターン III-2	パターン IV-1	パターン IV-2	パターン V	パターン VI
分類	過小データ		その他データ				過大データ	
傾向 (大小関係)	TSO > 小売		TSO > 小売				TSO > 小売	
コマ数 (頻度)	4,053コマ (約23%)	1,441コマ (約8%)	1,802コマ (約10%)	1,407コマ (約8%)	692コマ (約4%)	498コマ (約3%)	3,790コマ (約22%)	3,837コマ (約22%)
TSO 誤差率	▲0.98%	▲1.45%	0.46%	1.17%	▲0.46%	▲1.02%	1.98%	1.96%
小売 誤差率	▲2.01%	▲0.88%	▲1.28%	▲0.46%	1.36%	0.42%	1.21%	3.23%
特徴	・TSO>小売+TSO高精度 ・割合11月(軽負荷)に多く見られる	・小売>TSO+小売高精度	・割合5月(軽負荷)に多く見られる ・逼迫時にも見られる傾向		・各月の低需要コマで多く見られる		・TSO>小売+小売高精度 ・割合2,3月(冬季)に多く見られる	・小売>TSO+TSO高精度 ・割合8,9,1月(重負荷)に多く見られる

【第17回本検討会でいただいたコメント】

■ 五十川委員

（前略）**想定需要の精度が内製的に決まり得るという点は、重要な視点**だと考えます。（中略）**現在の視点の想定需要の検討というのは、それはそれで参考になるのですが、あくまでも現時点のものだ**という理解でありまして、**適宜検証を行うということでもよいのではないかと**考えています。

■ 東谷オブザーバー

（前略）まず1点目は、小売想定需要とTSO想定需要の比較についてです。今回、過去の作業会で分析したデータを用いて詳細分析されたことにより、データが多少古くなっていること、かつ単年度での分析であるということが少し気になっております。重要な論点に影響する分析でもありますので、実務上もし可能であれば、**至近のデータでかつ複数年での分析ができると、より実態を反映した結果が得られる**と思いますので、ご検討いただければ幸いです。

- 今回の想定需要分析では、2024年度（2024年4月1日～2025年3月31日までの、沖縄を除く9エリア合計）の前日小売想定需要（前日12時に提出された需要計画値）と前日TSO想定需要（前日17時に提出された計画上の供給区域需要値）を分析対象とした。
- さらに、前日想定需要に加えて、GC想定需要についても分析を行った。

(参考)分析に用いたデータについて

7

- 今回の分析に用いたデータは以下のとおり。
- 今回の分析においては、2021年度の年間データ（以下、**全体データ**）を対象に分析を行うとともに、全体データを、供給過小となりうる「**実需要>TSO想定需要かつ実需要>小売想定需要となっているコマのデータ（以下、過小データ）**」、供給過大となりうる「**実需要<TSO想定需要かつ実需要<小売想定需要となっているコマのデータ（以下、過大データ）**」、「その他」に分類して分析を行った。

【分析データの概要】

項目	期間	エリア	諸元
前日小売想定需要	2021年4月1日 ～2022年3月31日	沖縄を除く9エリア合計	前日12時締めで広域機関システムに提出された各BGの需要調達計画のうち需要計画値の合計※
前日TSO想定需要			前日17時締めで広域機関システムに提出された供給区域の需要及び供給力並びに調整力に関する計画のうち供給区域需要値※
実需要			TSO保有データの需要実績（30分h値）

※前日時点で提出された計画の需要値を前日同時市場における需要想定と見なして分析を行った。

【分析データの分類ごとの割合】

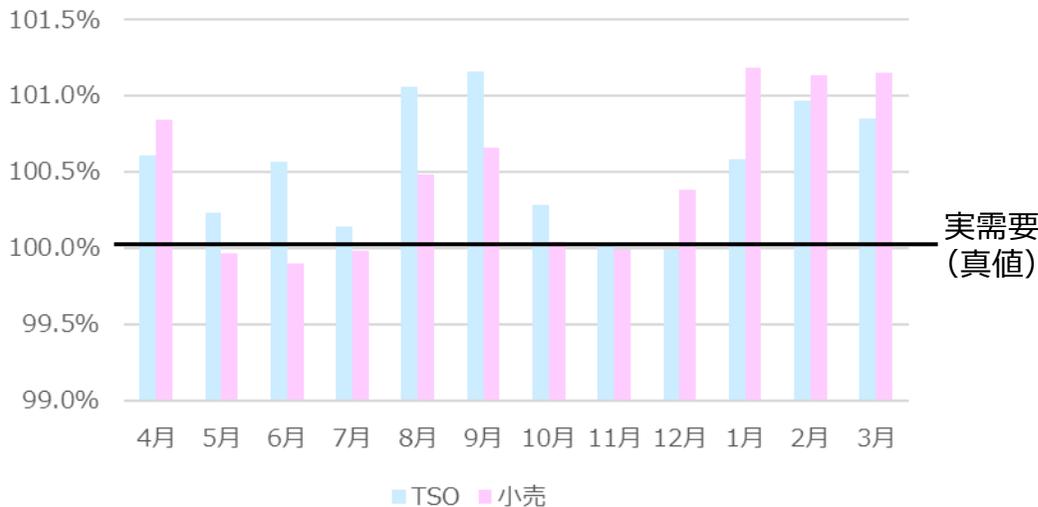
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
全体データ（コマ数）	1440	1488	1440	1488	1488	1440	1488	1440	1488	1488	1344	1488
過小データ	35%	33%	40%	29%	33%	22%	42%	51%	29%	26%	24%	13%
過大データ	36%	19%	30%	47%	49%	58%	34%	22%	46%	53%	59%	69%
その他	30%	48%	30%	24%	19%	20%	24%	26%	25%	21%	17%	18%

太字：月内の最大%

- 前日時点におけるTSO想定需要と小売想定需要の実需要に対する比率、および実需要と前日想定需要の差分の累積値（kWh換算）を示したものは以下のとおり。
- 軽負荷期においては、TSOはやや高め、小売はやや低めに想定しており、TSOと小売で傾向が異なったが、ともに高い精度で予想できていたのに対し、重負荷期においては、TSO・小売ともに比較的需要を高めめに想定していた。
- また、実需要と前日想定需要の差分（誤差）の累積値については、TSO想定需要の方が小売想定需要に比べて少なく、年間合計で約20億kWh（平均20万kW、需要実績比0.21%）少なかった。
- 2021年度と同様に**TSOの方が平均すると高精度で想定していたが、2021年度よりもその差は縮小している**※1。

※1 2021年度は需要実績比0.34%TSOの方が誤差が小さく、その要因としては小売の誤差率が2021年度⇒2024年度で低減していた。
 （絶対誤差累計の需要実績電力量累計比率は、2021年度はTSO1.42%、小売は**1.76%**、2024年度はTSO1.43%、小売**1.65%**）

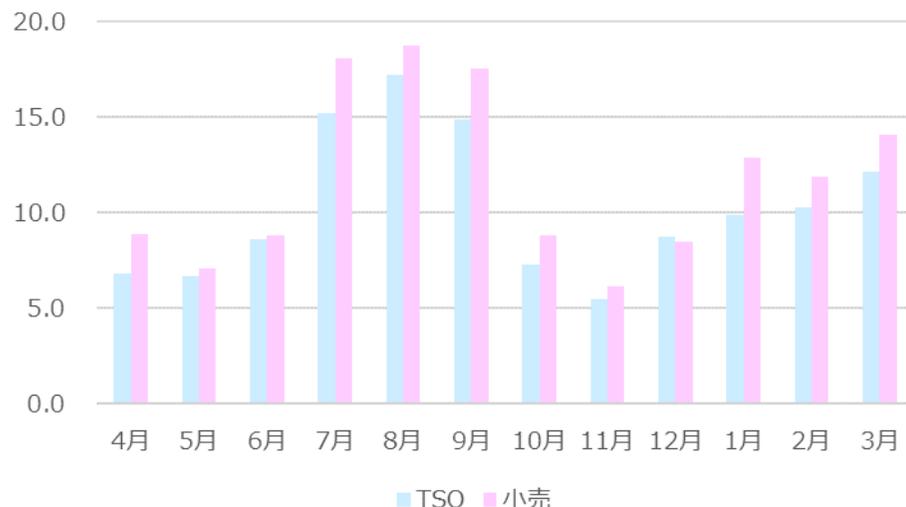
【実需要に対する前日想定需要の比率（月平均）】



(算定式) 前日想定需要 / 実需要

[億kWh]

【実需要と前日想定需要の差分（月累積）】



(算定式) Σ | 前日想定需要 - 実需要 |

前日想定需要の正確性について

全体データ

過小データ

過大データ

17

- 前日時点におけるTSO想定需要と小売想定需要の正確性を確認するため、実需要に対する前日想定需要の比率、および実需要と前日想定需要の差分の累積値(kWh換算)を確認した。
- TSO想定需要、小売想定需要ともに、実需要に対して、高く想定していた場合(100%以上)、低く想定していた場合(100%未満)とも存在しており、高需要期(夏・冬)においては比較的高く想定していた。
- また、実需要と前日想定需要の差分(誤差)の累積値については、TSO想定需要の方が小売想定需要に比べて少なく、年間合計で約30億kWh(平均35万kW)少なかった。
- これは、**TSO想定需要の方が平均すると高い精度で想定していたことを表している**と考えられる。

【実需要に対する前日想定需要の比率(月平均)】



【実需要と前日想定需要の差分(月累積)】

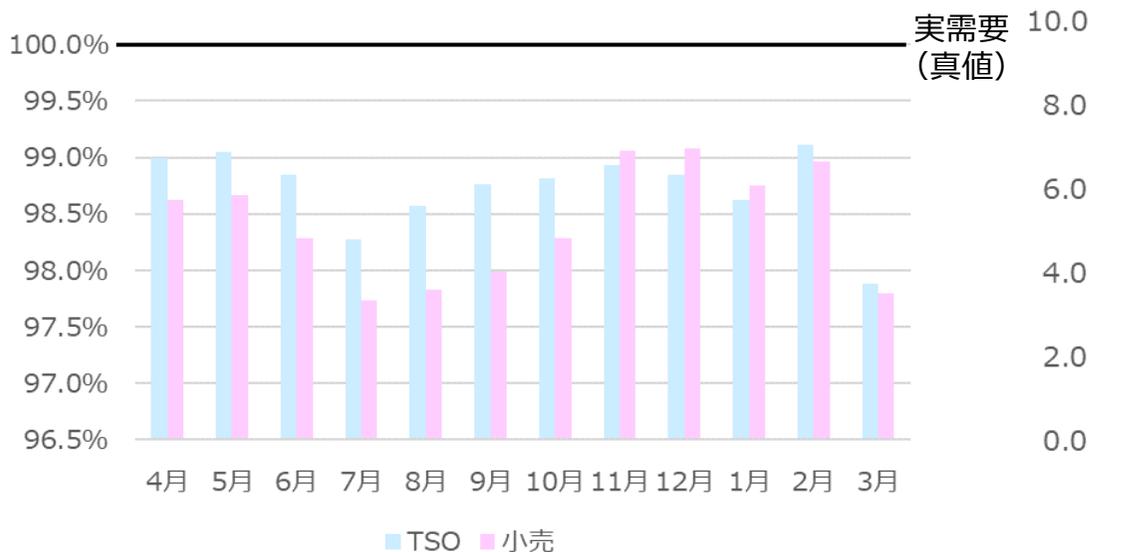


(算定式) 前日想定需要/実需要

(算定式) Σ | 前日想定需要 - 実需要 |

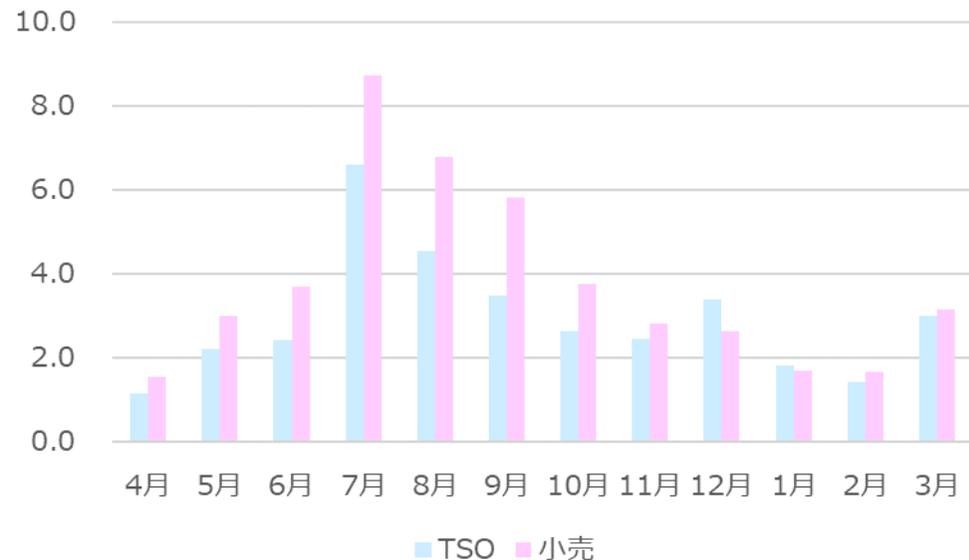
- **過小データ (実需要 > TSO想定需要かつ実需要 > 小売想定需要)** に絞って、正確性を分析したデータは下記のとおり。
- 実需要に対する前日需要の比率において、TSO想定需要は小売想定需要より高めに予想している月が多く、年平均では小売想定需要に比べて約0.3%精度が高かった。
- 実需要と前日想定需要の差分の累積値については、TSO想定需要の方が小売想定需要より小さい月が多く、年間合計で約10.1億kWh少なかった。これは、安定供給面で不足分が少なく、TSO想定需要の方が全体的に高い精度で想定していたことを表していると考えられる。
- 2021年度の結果 (次頁) と比較すると、差は小さくなっているものの、ほぼ同様の傾向であることがわかった。

【実需要に対する前日想定需要の比率 (月平均)】



(算定式) 前日想定需要 / 実需要

【実需要と前日想定需要の差分 (月累積)】



(算定式) Σ | 前日想定需要 - 実需要 |

前日想定需要の正確性について (2/3)

全体データ

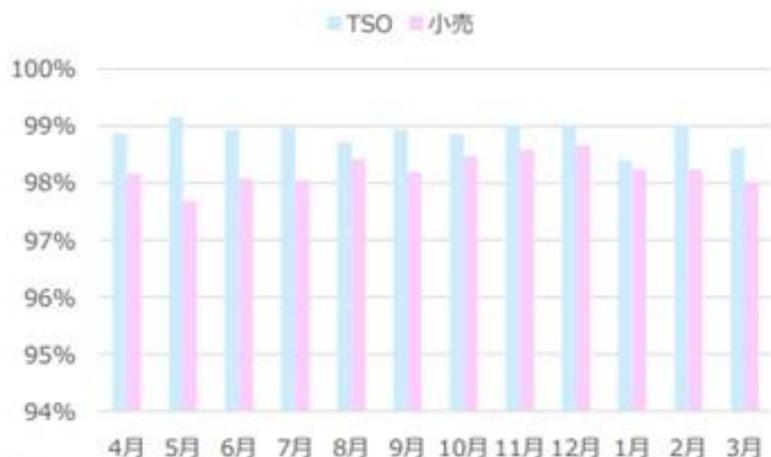
過小データ

過大データ

14

- 次に、「全データ」から「過小データ」のみを対象して、同様の分析を行った。
- 実需要に対する前日想定需要の比率において、TSO想定需要は、年間を通して小売想定需要より高く、年平均で小売想定需要に比べ約0.7%精度が高かった。
- 実需要と前日想定需要の差分の累積値については、TSO想定需要の方が小売想定需要より少なく、年間合計で約17億kWh少なかった。これは、安定供給面で不足分が少なく、TSO想定需要の方が全体的に高い精度で想定していたことを表していると考えられる。

【実需要に対する前日想定需要の比率 (月平均)】

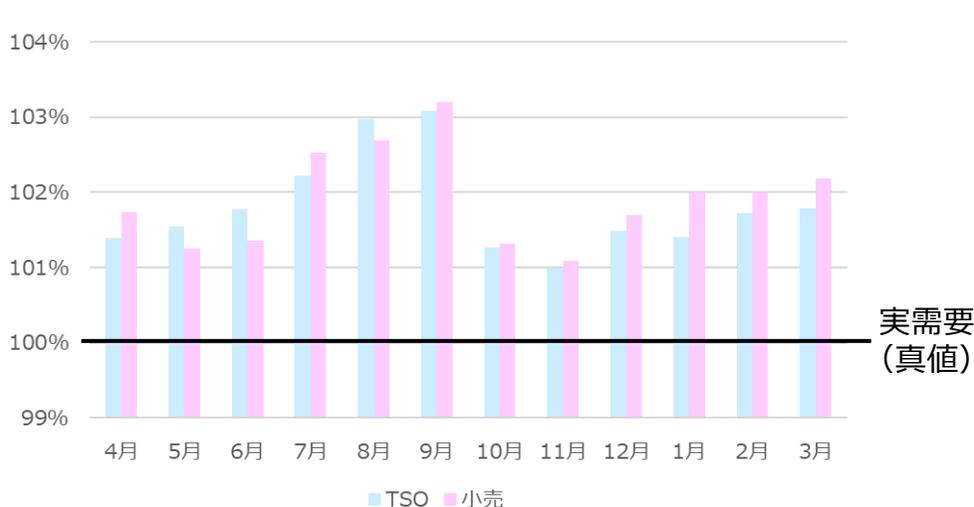


【実需要と前日想定需要の差分 (月累積)】



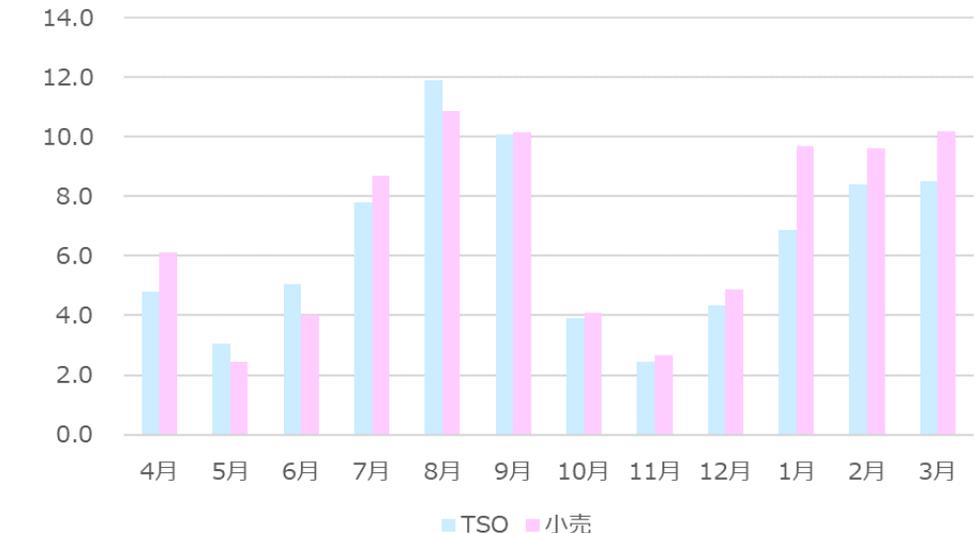
- **過大データ (実需要 < TSO想定需要かつ実需要 < 小売想定需要)** に絞って、正確性を分析したデータは下記のとおり。
- 実需要に対する前日想定需要の比率において、軽負荷期や冬季にややTSO想定需要が小売想定需要よりも低い傾向がみられたが、年平均にすると、TSO想定需要の精度と小売想定需要の精度にほとんど差はなかった(約0.1%、TSO想定需要の精度が高かった)。
- 実需要と前日想定需要の差分の累積値については、比率と同様の傾向であった。一方で、年間合計ではTSO想定需要の方が小売想定需要より約6億kWh少なかった。これは、不要となる電源起動が少なく、TSO想定需要の方が全体的に高い精度で想定していたことを表していると考えられる。
- **過大データ**についても、2021年度の結果(次頁)と、ほぼ同様の傾向であることがわかった。

【実需要に対する前日想定需要の比率(月平均)】



(算定式) 前日想定需要 / 実需要

【実需要と前日想定需要の差分(月累積)】



(算定式) Σ | 前日想定需要 - 実需要 |

前日想定需要の正確性について (3/3)

全体データ

過小データ

過大データ

15

- 最後に、「全データ」から「過大データ」のみを対象して、同様の分析を行った。
- 実需要に対する前日想定需要の比率において、TSO想定需要が、小売想定需要より高い場合もあれば、低い場合もあり、特に傾向は見られなかった。
- 実需要と前日想定需要の差分の累積値については、比率と同様の傾向であった。一方で、年間合計ではTSO想定需要の方が小売想定需要より少なく、約4億kWh少なかった。これは、不要となる電源起動が少なく、TSO想定需要の方が全体的に高い精度で想定していたことを表していると考えられる。

【実需要に対する前日想定需要の比率 (月平均)】

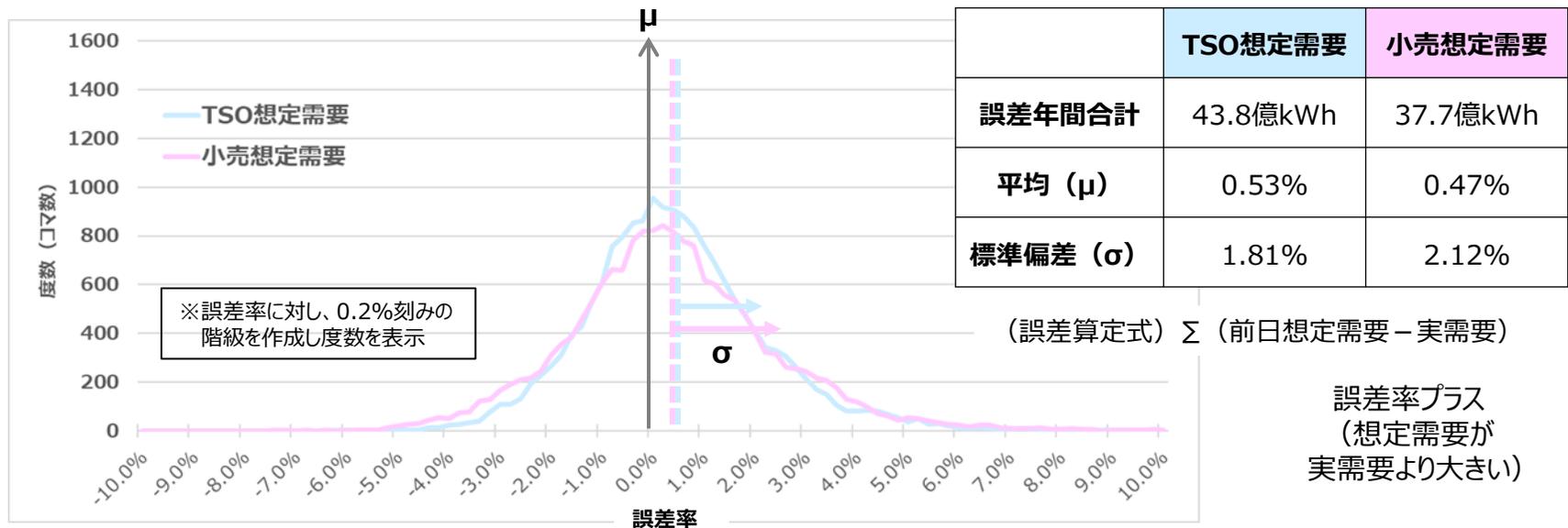


【実需要と前日想定需要の差分 (月累積)】



- 2024年度データにおいても、前日時点におけるTSO想定需要と小売想定需要の傾向を度数分布（ヒストグラム）にて確認したところ、TSO想定需要の標準偏差は1.81%、小売想定需要は2.12%であり、小売想定需要の方が若干分布が広く、TSO想定需要の方が誤差のばらつきが少ないことが分かった。
- また、小売想定需要の方が誤差率マイナス方向に分布しており、TSOの方が多めの需要想定を行っていることがこの点からも確認できた。（次頁の2021年度のデータとほぼ同様の傾向）

【実需要に対する前日想定需要の比率（度数分布）】



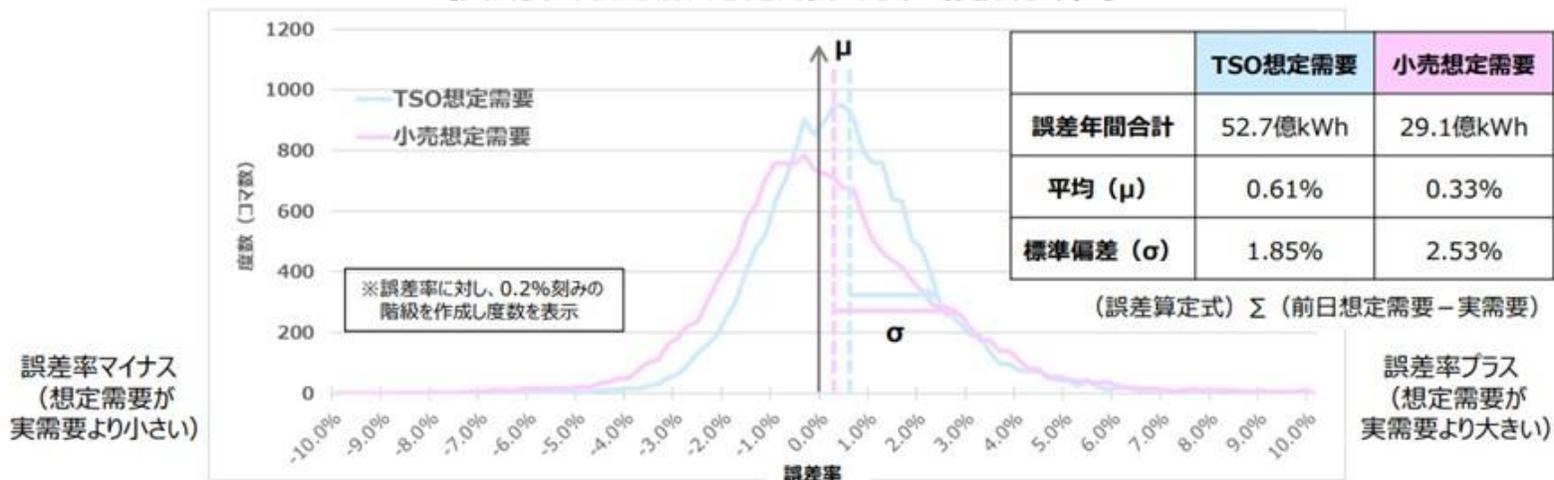
前日想定需要の傾向について

19

- 加えて、前日時点におけるTSO想定需要と小売想定需要の傾向を度数分布（ヒストグラム）にて確認したところ、TSO想定需要の標準偏差は1.85%、小売想定需要は2.53%であり、小売想定需要の方が若干分布が広く、TSO想定需要の方が誤差のばらつきが少ないことが分かった。また、小売想定需要の方が誤差率マイナス方向に分布しており、TSO想定需要の方が多めの需要想定を行っていることがこの点からも確認できた。
- この点、小売想定需要については、同時市場において前日から実需給にかけて想定需要が増加していく場合、市場価格も上昇する（想定需要が減少していく場合は、市場価格も減少する）構図であることから、前日の需要予測精度を高め、前日市場で必要量を調達するインセンティブが働くことが期待*される。
- 他方で、TSO想定需要についても、基準（ベース）が高い傾向が見受けられるため、何らかの前日の需要予測精度を高める仕組みについて検討することが重要と考えられるか。

* この仕組みだけで十分か、あるいは何らかの規律を設けて小売電気事業者が前日市場において適切に買い入れを行う仕組みの検討も必要かといった論点も存在。

【実需要に対する前日想定需要の比率（度数分布）】



- 実需要（真値）も含めて、TSO想定需要と小売想定需要がどのような傾向（大小関係）となっているのかを確認するため、各パターンのコマ数（頻度）および誤差率を抽出した詳細分析結果は以下のとおり。
- 全体としては、「TSO想定需要 > 小売想定需要」であることが多く、年間の53%程度（9,344コマ）であった。
- 加えて、**誤差率（絶対値）**で見ると、**TSO想定需要の方が小さい（精度が良い）パターンが合計約58%、小売想定需要の方が小さい（精度が良い）パターンが合計約42%**であった。

実需要（真値）  TSO想定需要  小売想定需要 

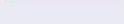
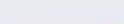
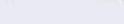
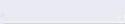
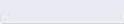
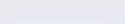
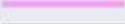
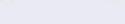
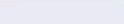
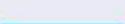
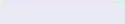
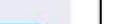
	パターン I	パターン II	パターン III-1	パターン III-2	パターン IV-1	パターン IV-2	パターン V	パターン VI
分類	過小データ		その他データ				過大データ	
傾向 (大小関係)								
コマ数 (頻度)	3,443コマ (約20%)	1,841コマ (約11%)	1,043コマ (約6%)	980コマ (約6%)	920コマ (約5%)	673コマ (約4%)	3,878コマ (約22%)	4,742コマ (約27%)
TSO 誤差率	▲1.14%	▲1.48%	0.35%	0.94%	▲0.35%	▲0.90%	2.04%	1.62%
小売 誤差率	▲2.01%	▲0.89%	▲1.01%	▲0.34%	1.14%	0.33%	1.28%	2.52%
特徴	・TSO > 小売 + TSO高精度 ・割合7,8月 (重負荷期) に多く見られる	・小売 > TSO + 小売高精度	・割合5月（軽負荷）に 多く見られる ・逼迫時にも見られる傾向		・各月の低需要コマで多く見られる		・TSO > 小売 + 小売高精度	・小売 > TSO + TSO高精度 ・割合1,2,3月 (重負荷期) に多く見られる

TSO想定需要と小売想定需要の関係性

21

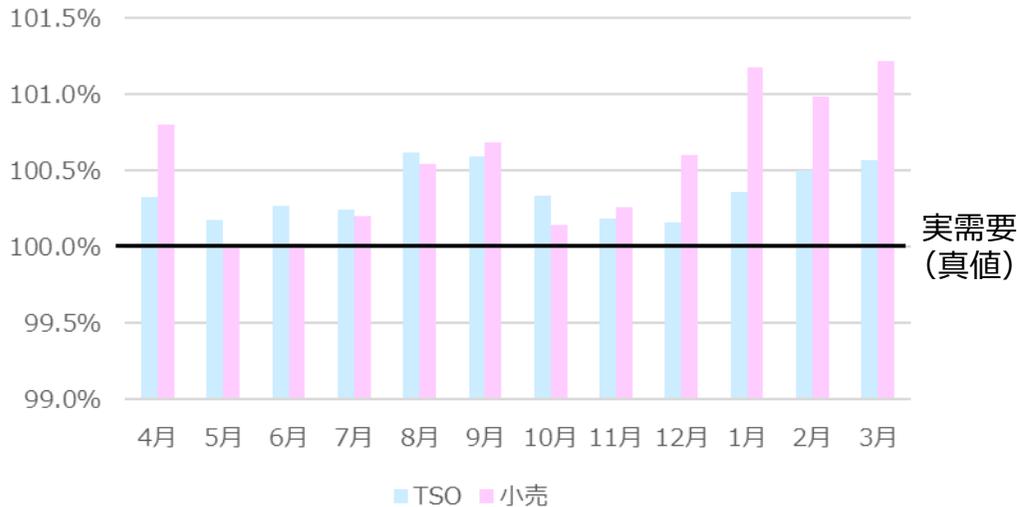
- また、今回新たに、実需要（真値）も含めて、TSO想定需要と小売想定需要がどのような傾向（大小関係）となっているのか、各パターンのコマ数（頻度）および誤差率を抽出した詳細分析結果については以下のとおり。
- 全体としては、「TSO想定需要>小売想定需要」であることが多く、年間の63%程度（11,054コマ）であった。
- 加えて、誤差率（絶対値）でみると、TSO想定需要の方が小さい（精度が良い）パターンが合計約59%、小売想定需要の方が小さい（精度が良い）パターンが合計約41%であった。

実需要（真値）  TSO想定需要  小売想定需要 

	パターン I	パターン II	パターン III-1	パターン III-2	パターン IV-1	パターン IV-2	パターン V	パターン VI	
分類	過小データ		その他データ				過大データ		
傾向 (大小関係)	  	  	  	  	  	  	  	  	  
コマ数 (頻度)	4,053コマ (約23%)	1,441コマ (約8%)	1,802コマ (約10%)	1,407コマ (約8%)	692コマ (約4%)	498コマ (約3%)	3,790コマ (約22%)	3,837コマ (約22%)	
TSO 誤差率	▲0.98%	▲1.45%	0.46%	1.17%	▲0.46%	▲1.02%	1.98%	1.96%	
小売 誤差率	▲2.01%	▲0.88%	▲1.28%	▲0.46%	1.36%	0.42%	1.21%	3.23%	
特徴	・TSO>小売 +TSO高精度 ・割合11月 (軽負荷)に 多く見られる	・小売>TSO +小売高精度	・割合5月(軽負荷)に 多く見られる ・逼迫時にも見られる傾向		・各月の低需要コマで多く見られる		・TSO>小売 +小売高精度 ・割合2,3月 (冬季)に 多く見られる	・小売>TSO +TSO高精度 ・割合8,9,1月 (重負荷)に 多く見られる	

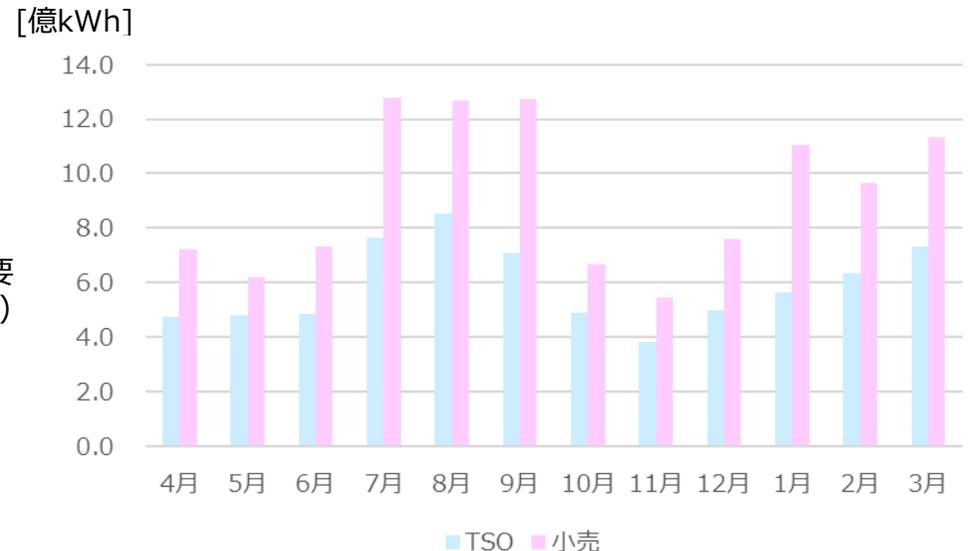
- GCでも同様の比較を行った結果が以下のとおり。
- 前日と比較すると、TSO・小売ともに前日よりも誤差が小さくなっているものの、GCにおいても、**想定需要と実需要の差分（誤差）の月累計はTSOの方が小さい。**
- これらの結果から、GCにおいても、**TSOの方が平均すると高い精度で想定していたことを表している**と考えられる。

【実需要に対するGC想定需要の比率（月平均）】



(算定式) GC想定需要 / 実需要

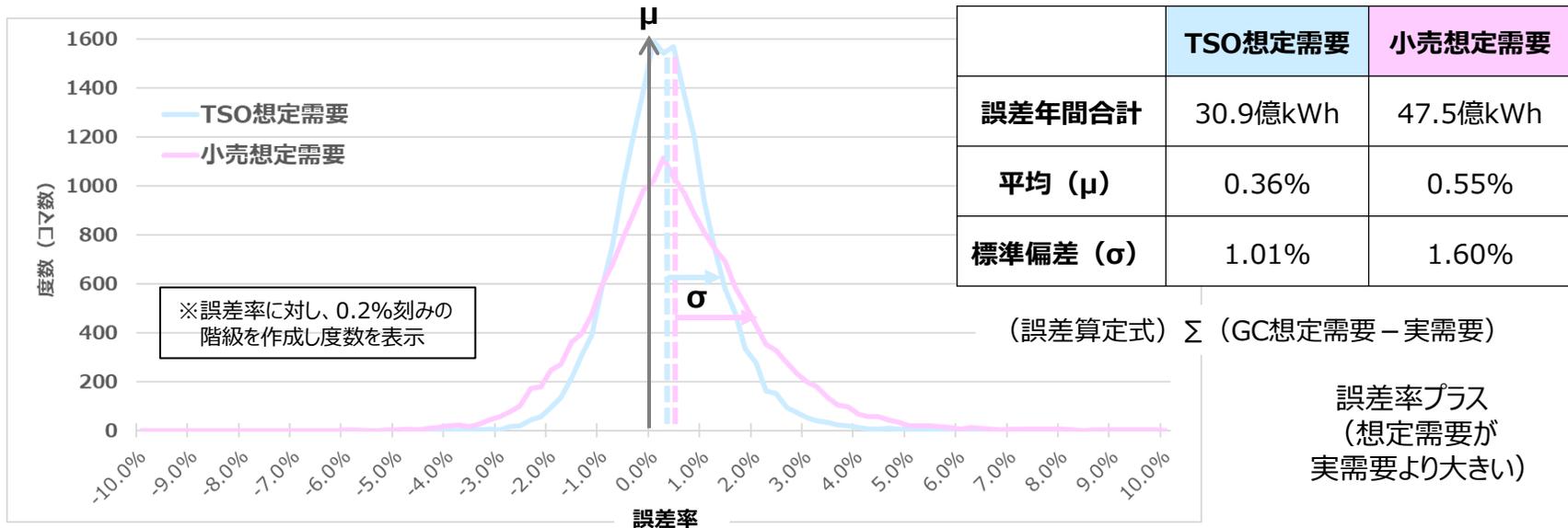
【実需要とGC想定需要の差分（月累積）】



(算定式) Σ | GC想定需要 - 実需要 |

- GC断面のデータにおいても、GC時点におけるTSO想定需要と小売想定需要の傾向を度数分布（ヒストグラム）にて確認したところ、TSO想定需要の標準偏差は1.01%、小売想定需要は1.60%であり、前日想定と同じく小売想定需要の方が若干分布が広く、TSO想定需要の方が誤差のばらつきが少ないことが分かった。
- また、前日想定需要とは異なり、TSO想定需要の方が誤差率マイナス方向に分布しているが、TSO想定需要は前日想定需要と比較して標準偏差が大きく低下しており、GCにかけてTSO想定需要の精度が高くなったことによるものと想定される。

【実需要に対するGC想定需要の比率（度数分布）】



誤差率マイナス
(想定需要が
実需要より小さい)

誤差率プラス
(想定需要が
実需要より大きい)

- GCデータにおいて、各パターンのコマ数（頻度）および誤差率を抽出した詳細分析結果については以下のとおり。
- 前日の傾向と異なり、全体としては、「小売想定需要 > TSO想定需要」であることが多く、年間の55%程度（9,671コマ）であった。
- 誤差率（絶対値）でみると、前日の傾向同様、TSO想定需要の方が小さい（精度が良い）パターンが合計約67%、小売想定需要の方が小さい（精度が良い）パターンが合計約33%であった。

実需要（真値）



TSO想定需要



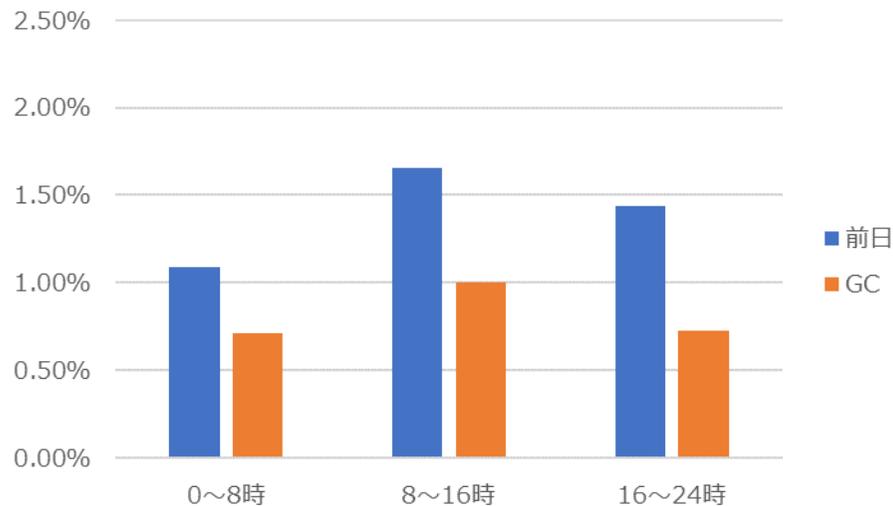
小売想定需要



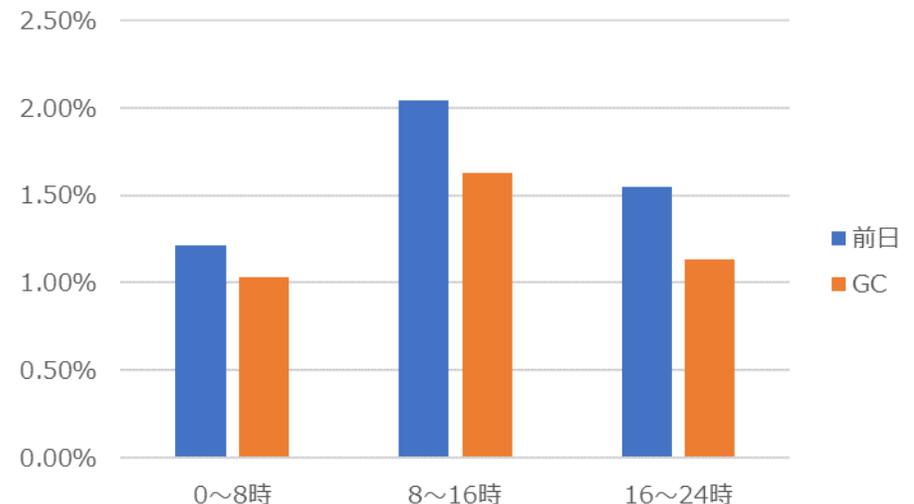
	パターン I	パターン II	パターン III-1	パターン III-2	パターン IV-1	パターン IV-2	パターン V	パターン VI
分類	過小データ		その他データ				過大データ	
傾向 (大小関係)								
コマ数 (頻度)	2,681コマ (約15%)	1,240コマ (約7%)	1,402コマ (約8%)	1,079コマ (約6%)	1,482コマ (約8%)	805コマ (約5%)	2,686コマ (約15%)	6,144コマ (約35%)
TSO 誤差率	▲0.62%	▲0.99%	0.32%	0.77%	▲0.31%	▲0.77%	1.20%	0.95%
小売 誤差率	▲1.45%	▲0.52%	▲0.97%	▲0.30%	1.13%	0.34%	0.72%	1.96%
特徴	・TSO > 小売 + TSO高精度 ・割合5月～11 月にかけて多く 見られる	・小売 > TSO + 小売高精度	・割合5,6月（軽負荷）に 多く見られる ・逼迫時にも見られる傾向		・各月の低需要コマで多く見られる		・TSO > 小売 + 小売高精度	・小売 > TSO + TSO高精度 ・割合1,2,3月 （重負荷）に 多く見られる

- 続いて、前日とGCにおいて、誤差がどの程度改善しているかを確認するため、絶対誤差率の平均値をそれぞれ求め、小売とTSOで比較を行った結果が下記のとおり。
- なお、時間帯ごとに傾向があるかどうかを確認するため、①深夜～朝、②朝～昼間帯、③点灯帯～深夜の3つに分けて分析を行った。
- 時間帯別の比較では、前日において、小売の②朝～昼間帯の誤差が大きかったが、それ以外の①、③については、TSOと小売の差は小さかった。
- これらの前日誤差がGCにどう改善したかを見てみると、全ての時間帯において、TSOの誤差率の改善量が大きく、最終的なGC誤差率もTSOの方が小さかった。

【TSOの時間帯別絶対誤差率】

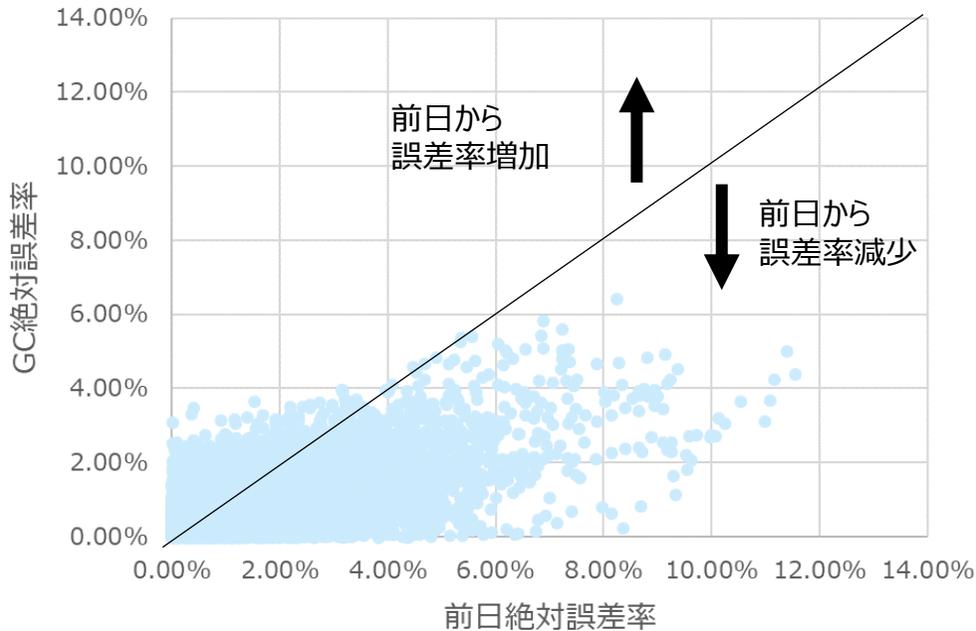


【小売の時間帯別絶対誤差率】

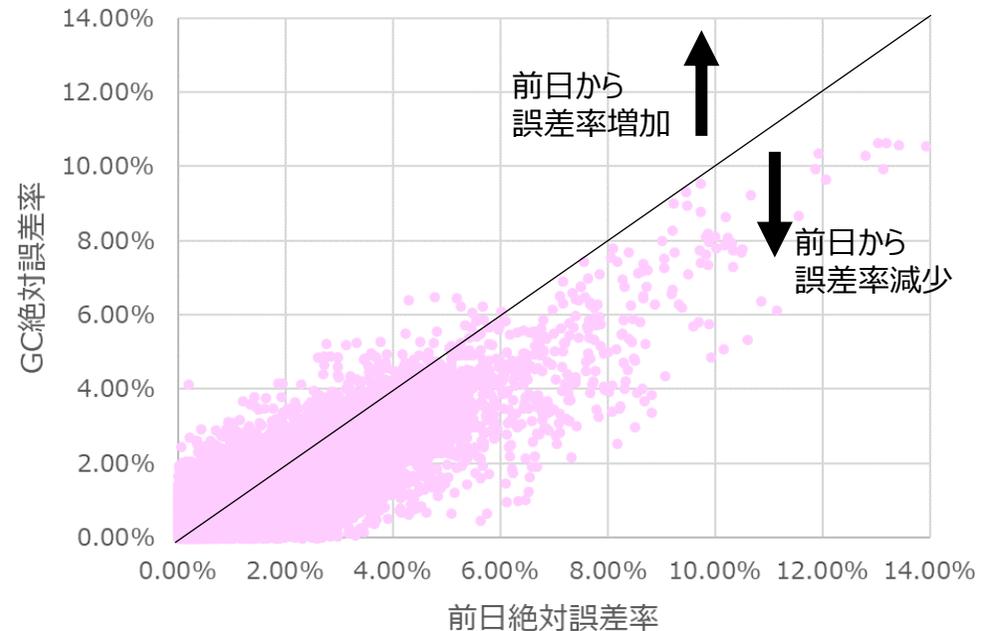


- 絶対誤差率の年間平均値での比較は前頁のとおりだが、前日からGCにかけて、各コマの誤差率がどう変化したかを確認するために前日誤差とGC誤差の関係を示したグラフが以下のとおり。
- TSOと小売を比較すると、元々前日誤差率が高いコマにおいて、TSOのGC誤差率が大きく改善していることが確認できる。（想定需要の大外しが改善されている。）

【TSOの前日およびGCの絶対誤差率】



【小売の前日およびGCの絶対誤差率】

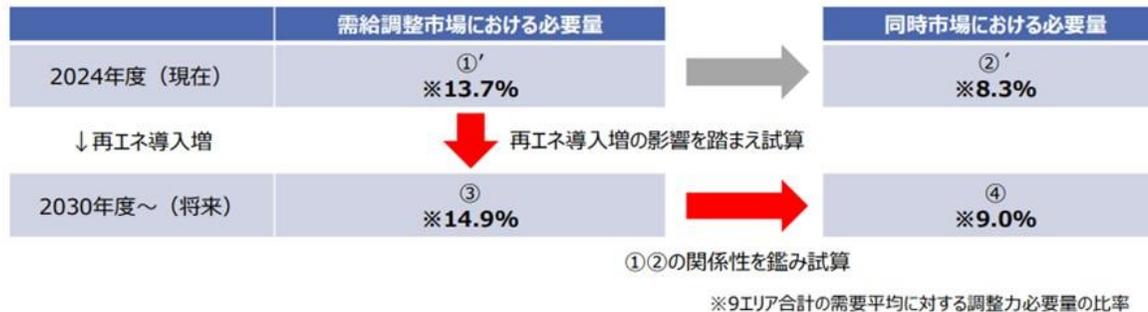


- 続いて、前日同時市場の電源態勢を決める際に重要となる前日想定需要について、大外しがどのくらいあるのかを確認した。
- 大外しの定義については、現在の需給調整市場の必要量を同時市場に移行したと仮定した場合の必要量試算が8.3%であることから、8%とした。
- 小売およびTSOにおいて、プラス側およびマイナス側に分けて、8%より誤差率が大きかったコマを確認した。

同時市場における必要量の試算（まとめ）

43

- 前述までの試算結果をまとめると下表のとおり。
- 調整力必要量の比率としては「領域①' : 13.7%」「領域②' : 8.3%」「領域③ : 14.9%」「領域④ : 9.0%」となり、再エネの導入量が増加する中で調整力必要量の増加が見込まれるが、同時市場への移行（追加起動の仕組みや計画基準の変更、商品集約といった前提条件の変更）によって低減できると考えられる。
- 本試算結果をもとに、同時市場の導入に係る便益試算等を実施していくこととしたい。

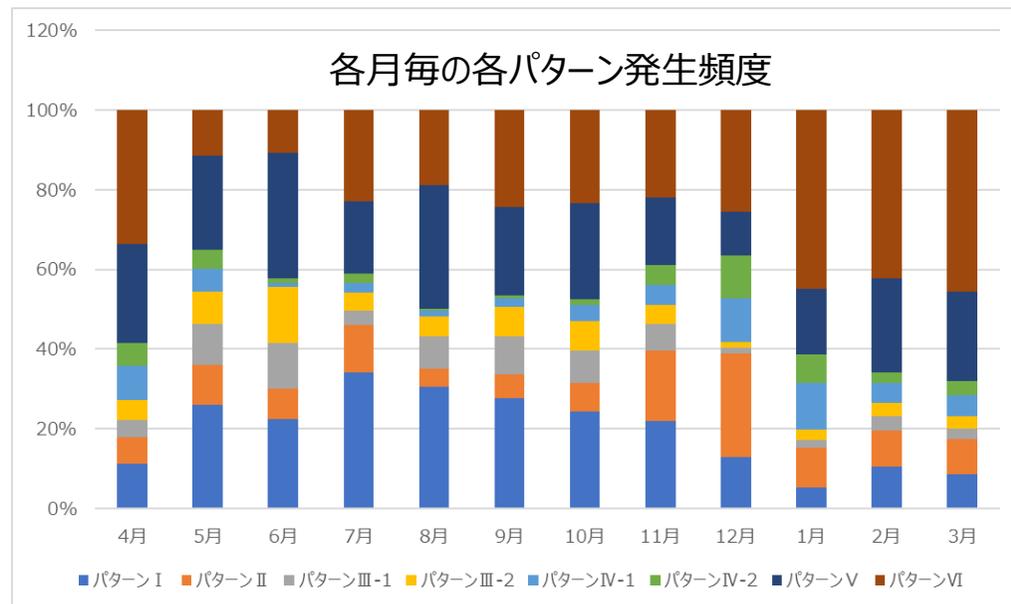
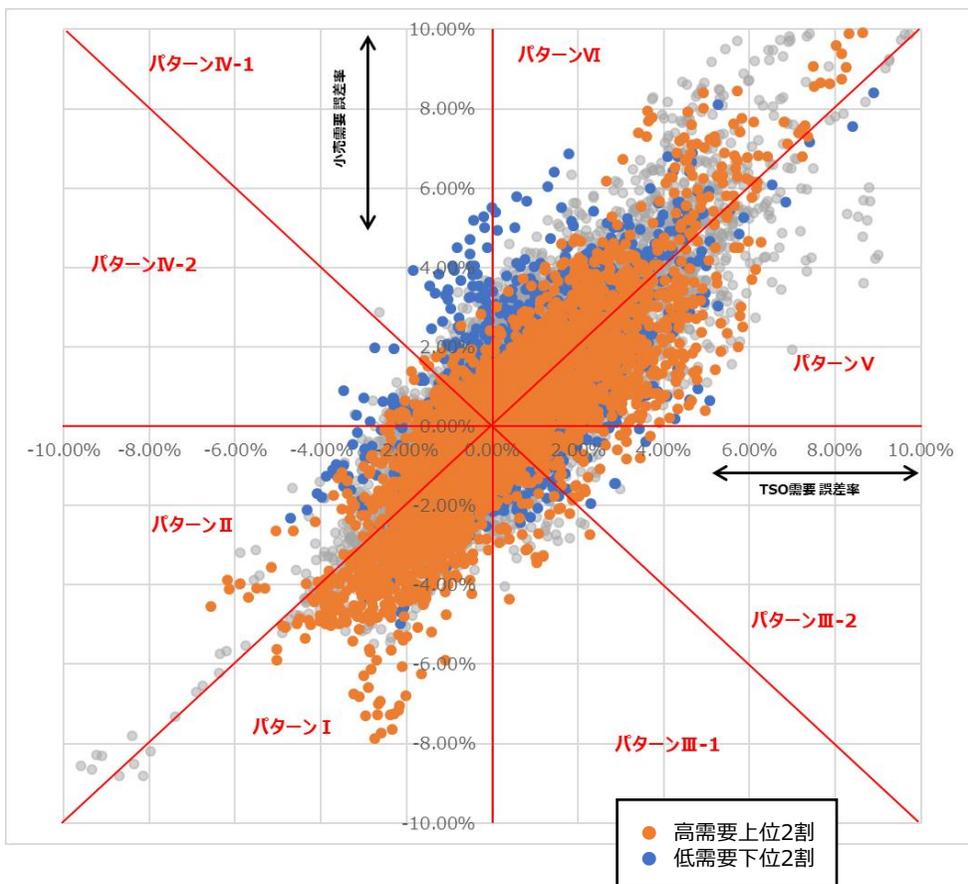


- 大外し（8%）のコマ数は、小売の方がやや多かったものの、年間の全コマの1%以下であった。
- プラス側の大外しはほとんどが夏季（7,8,9月）昼間帯であり、かつ、台風や大雨の影響を受けた日が多く、下げ代不足となる可能性が低いコマであった。
- また、マイナス側の大外しはTSO・小売ともほとんどなく、それぞれの大外し日（2025年3月15日昼間帯※1）は一致していた。
- 小売・TSOともに、大外しをした日は台風や気温が前日から大幅な変化するような特殊日が大宗であり、小売・TSOどちらの想定であっても、安定供給への影響はないと考えられる。

※1 低気圧や前線に伴う雨の影響で、日中の最高気温は西日本から東日本で前日より大幅に低下した日であり、西日本では前日に比べて10度以上低下した地域もあった。

	TSO	小売
大外しコマ数	53コマ（0.3%）	96コマ（0.55%）
プラス側（過大データ）	45コマ	88コマ
マイナス側（過小データ）	8コマ	8コマ

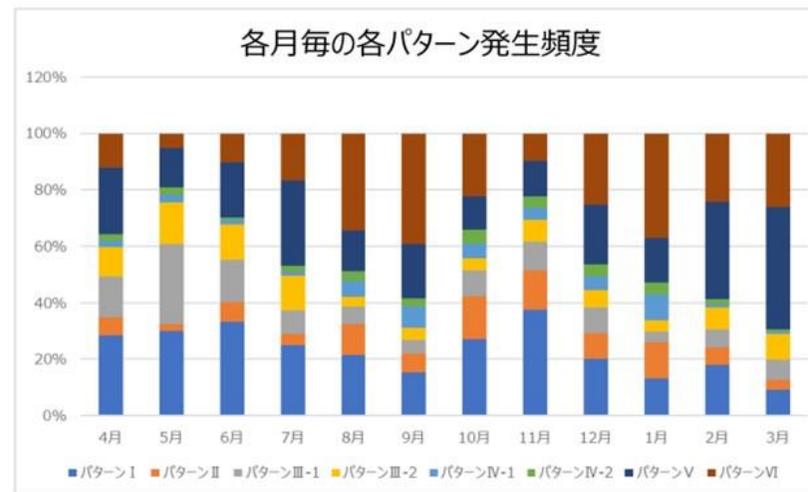
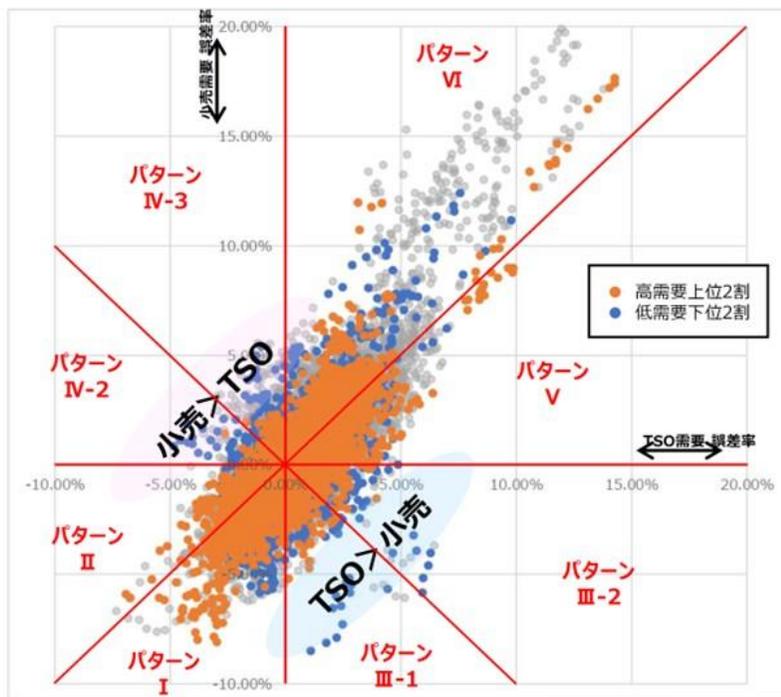
- 2024年度における前日のTSO想定需要と小売想定需要の分布状況(通年)を示したもの(分布図)は下左図のとおり。
- また、各月毎に各パターンの発生頻度を示したものが下右図となり、月の1/3以上を占める場合に、当該パターンについて、割合多く見られると表現した。



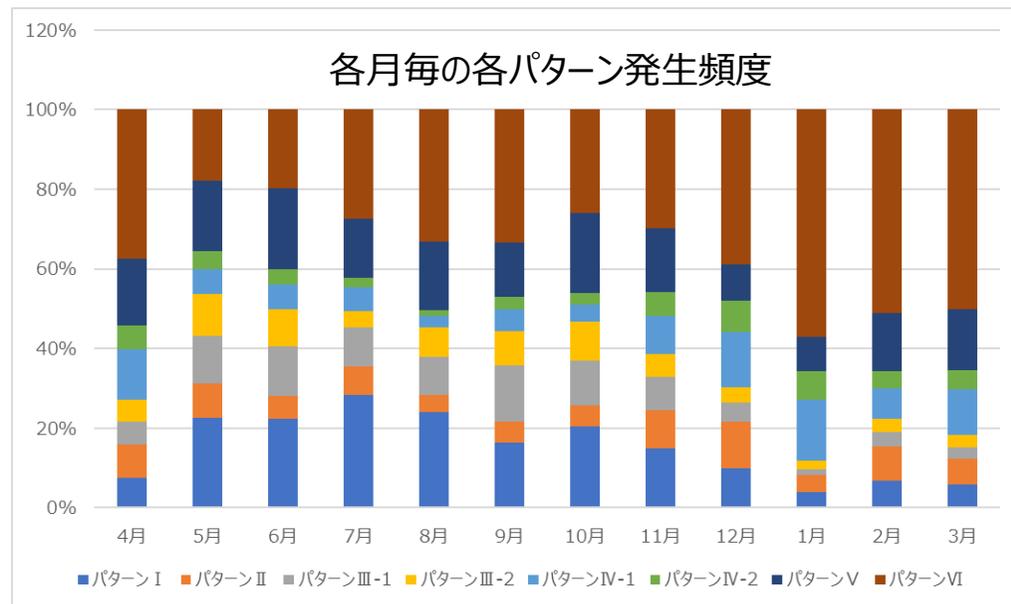
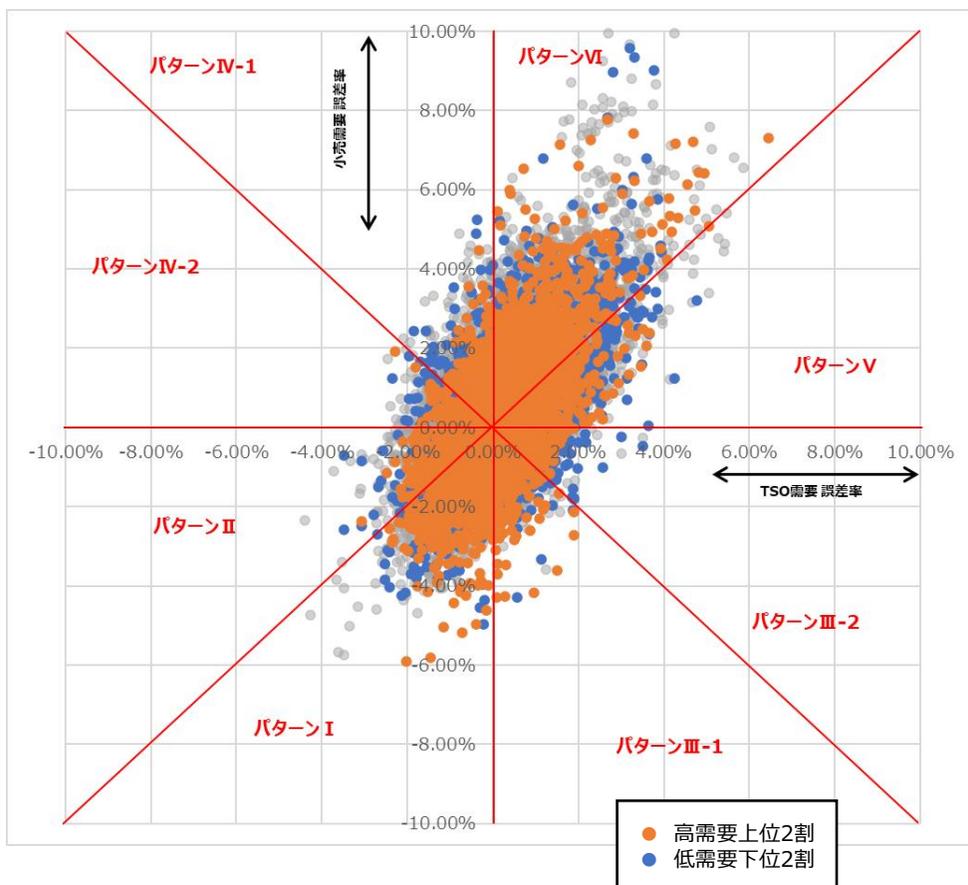
(参考) TSO想定需要と小売想定需要の関係性(詳細データ)

22

- TSO想定需要と小売想定需要の分布状況(通年)を示したもの(分布図)は下左図のとおり。
- また、各月毎に各パターンの発生頻度を示したものが下右図となり、月の1/3以上を占める場合に、当該パターンについて、割合多く見られると表現した。



- 2024年度におけるGC時点のTSO想定需要と小売想定需要の分布状況(通年)を示したもの(分布図)は左下図のとおり。
- また、各月毎に各パターンの発生頻度を示したものが下右図となり、月の1/3以上を占める場合に、当該パターンについて、割合多く見られると表現した。



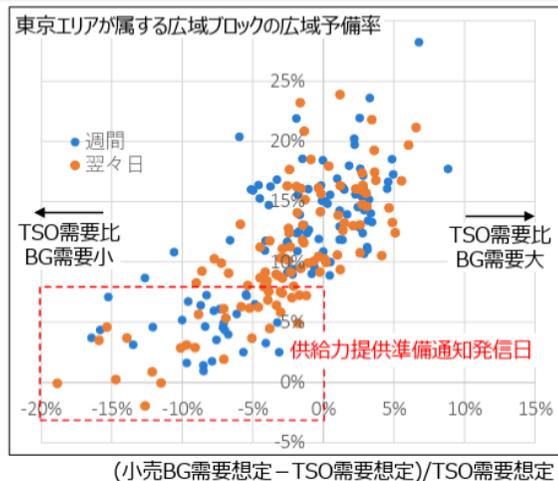
(参考) 需給ひっ迫時に見られる傾向

- 需給ひっ迫時（供給力提供準備通知発信日）には、重負荷期（8,9月）の傾向（パターンVI）とまた異なり、パターンⅢ（TSO想定需要>実需要>小売想定需要）となる傾向が見受けられた。
- なお、小売想定需要が小さい時にしか広域予備率が小さくならない（ひっ迫にならない）ため、下記傾向については、全体的な（月の平均的な）傾向からずれている可能性がある点に留意が必要。

【No. I - 2】小売事業者・一般送配電事業者の需要想定への傾向による影響 週間・翌々日計画 7

- 東京エリアについて分析したところ、小売事業者は低めに、一般送配電事業者は需要を大きめに想定する傾向が確認された。
- 特に、週間・翌々日計画（供給力提供準備通知発信日）では、両者の需要想定に大きな違いがあり、週間・翌々日計画の需要の想定と実績の乖離は一般送配電事業者より小売事業者の方が大きいと言える。また、それぞれの翌日計画（供給力提供準備通知発信日）の想定と実績の乖離は同程度である。

週間・翌々日計画の小売BG・TSO需要想定と広域予備率
(東京エリア・平日最小予備率時)



需要想定と需要実績の乖離(東京エリア・最小予備率時)

週間・翌々日計画 小売BG想定 << 実績 < TSO想定
翌日計画 小売BG想定 < 実績 < TSO想定

	TSO想定誤差 (準備通知日平均)	小売BG想定誤差 (準備通知日平均)
週間計画	需要実績比+2.6% (TSO需要想定が大きい)	需要実績比▲6.0% (小売BG需要想定が小さい)
翌々日計画	需要実績比+0.8% (TSO需要想定が大きい)	需要実績比▲6.3% (小売BG需要想定が小さい)
翌日計画	需要実績比+1.1% (TSO需要想定が大きい)	需要実績比▲0.9% (小売BG需要想定が小さい)

集計期間：4月1日～8月31日

- 第17回検討会でお示した2021年度の分析に加え、今回、2024年度の前日・GC時点の想定需要および実績をもとに分析を行い、TSO想定需要と小売想定需要の傾向（前日想定需要の正確性、GC想定需要の正確性、大外しの頻度）を改めて確認した結果、以下の通りであった。
 - 前日想定需要については、基本的には2021年度と同様の傾向がみられ、年間平均でみるとTSOの方が小売よりも平均すると高い精度で想定していたが、その差は2021年度と比較して縮小していた（小売の精度が上がっていた）。
 - GC時点での想定需要誤差について新たに分析を行ったところ、前日時点と比べ、TSO想定需要の方が小売想定需要よりも誤差が小さくなっており、前日からGCまでの改善率はTSOの方が高い傾向が見られた。
 - 前日時点での想定需要の大外し（今回の分析では8%以上の誤差を大外しと定義）コマ数について確認を行ったところ、小売の方がやや多かったものの、全体としては少なく、小売・TSOともに特殊日における事象であり、安定供給への影響はないと考えられる。
- 上記の通り、2021年度と比較してもTSO想定需要と小売想定需要の精度の差については縮小していたため、詳細設計以降もこれらの傾向を継続的に確認することが重要と思われるが、今回の結果をもとに本資料ではこの先の検討・検証を行っていくこととする。

- 第17回本検討会におけるご議論においては、作業部会で取り扱った断面における想定需要の傾向分析、案①のロジック処理方法の検討、案②のTSO収支への影響、また、案①・②を比較した場合の傾向の分析等を行い、分析データの最新化や市場価格を踏まえたより詳細な分析、案①の課題を踏まえた技術検証の必要性についてご指摘をいただいた。
- これを踏まえ、今回は、最新データにおける想定需要の詳細分析、海外調査をふまえた案①のロジック処理方法の深掘りを実施の上、技術検証結果に基づく各案の傾向分析等を行った。

大項目	中項目	概要
TSO想定需要と小売想定需要の傾向把握	想定需要の正確性	・TSO・小売想定需要の正確性の検証（2024年度データの詳細分析）
	TSO想定需要と小売想定需要の関係性	・小売想定需要の意味するところの解釈
案①②に関する深掘り検討	海外事例調査	・TSO想定需要と小売想定需要を取り扱う際における類似事例の調査
	SCUC③（緑色ロジック）の課題を踏まえた案①改善案の検討	・案①の課題を踏まえたロジック処理方法の検討
案①と案②の傾向分析	技術検証条件の整理	・需要傾向把握を踏まえた技術検証条件整理
	技術検証結果	・上記条件における技術検証結果の分析

- 前節では現行制度における小売電気事業者の「需要計画」をもとに、需要分析を行っているが、これまでの議論においては、小売の想定需要そのものではなく、想定需要に基づく入札需要の正確性、および小売の入札行動も踏まえた分析が必要であるとされていたところ。
- これを踏まえ、改めて案①②を検討するために必要な需要分析に関する論点を明確にすると、下記2点となる。
 1. 分析しようとしている現行制度の需要計画にTSO想定需要の対となる「小売が想定する需要」が現れるか
 2. 同時市場において「小売が想定する需要」が前日入札時点で適切に市場に現れるか
- 本節においては、これらの論点について改めて整理を行う。

検討項目①：想定需要に関する検討（続き）

- この点については、前回検討会の以下の指摘を踏まえた検討が必要ではないか。
 - 小売想定需要及びTSO想定需要と実需要との関係、傾向について、今後おそらく大きく変わらるので、これが足元で、あるいは将来ではどうなるのかということも情報としてないと、議論がすごく難しく、精査が必要ではないか。例えば、需要期には小売が過小に予想しているとか、あるいは不要期には逆だなどということがあるとすると、むしろそちらの方が大きな問題。それらを是正することなく、当然にある種の傾向があるものとして議論が進んでもよいかは問題意識を持っている。
- 両案の安定性や効率性を比較する上で、小売想定需要とTSO想定需要の精度・傾向を比較分析することは極めて重要。さらに、同時市場という将来の制度の在り方を検討するためには、足下の傾向分析だけではなく、今後の環境変化も想定して、需要想定との在り方が将来どうなっていくかの考察も不可欠ではないか。
- また、作業部会等で実施した想定需要分析では、小売想定需要の精度に関して、市場価格の影響は考慮していない。小売が、前日時点で、インバランス料金が高くなると予測される場合（多くは重負荷期）に需要を多めに予測し、低くなると予測される場合には少なめに予測することは、経済性の観点からはありうることであり、今後、小売の想定需要の精度に関して、市場価格の影響の考慮も必要ではないか。
- 加えて、市場が行うSCUCとの関係では、小売の想定需要そのものではなく、想定需要に基づく入札需要の正確性が問題となる。現在の仕組みでは、小売はGCまでに計画値同時同量を行えばよく、前日市場で全量を調達することは求められていない。想定需要及び入札需要の精度を高める仕組みを検討する上では、その点も考慮することが重要か。

16

【第17回本検討会でいただいたコメント】

■ 松村委員

（前略）小売の想定需要に関して、基本的にはゲートクローズまでに調達することが求められているわけだから、**必ずしも、現状でもスポットの段階で全部調達しなくてもよくて、それは時間前市場で調達するというのも許されているというのは、（中略）正しいけれども、それ自身がとても大きな問題だ**と思っています。（中略）小売の買いの需要が時間前を当てにしているんで、だから必ずしも正確でないということが深刻な問題だとするならば、同時市場以前の問題で、市場の設計に大きな問題があるということを発信していく必要があると思いました。

■ 山本オブザーバー

（前略）小売電気事業者による前日市場での入札は、（中略）**時間前市場での取引などを見込んで想定需要の100%を下回る、あるいは上回る入札となる可能性もあると認識しております**。その場合には、SCUC①と②との間で、**想定需要の差分を超える規模の乖離が生じる可能性も考えられます**。（中略）需要予測の精度向上に加えて、小売入札需要の特徴や傾向、それから**想定需要との違い**について、（中略）整理をしながら議論を進めて、深めていただければと考えております。

- まずもって、これまで使用してきた「小売想定需要」や「小売入札需要」が表すものについて、改めて整理を行う。
- これまで、各断面でTSOの想定する需要を「TSO想定需要」とし、これと対になる小売電気事業者が各断面で想定する需要を「小売想定需要」としてきた。
- 他方で、小売電気事業者が想定する需要を常に100%入札するとも限らない（当該市場以外から調達する等）ことから、その市場で小売電気事業者が調達する需要（=市場売買曲線を形成する需要）を「小売入札需要」と呼び、これが約定ロジックの検討において参照されるものとしていた。

(参考) 分析に用いたデータについて

16

- 作業部会及び今回の想定需要分析では、2021年4月1日～2022年3月31日までの、沖縄を除く9エリア合計の前日小売想定需要（前日12時に提出された需要計画値）と前日TSO想定需要（前日17時に提出された計画上の供給区域需要値）を分析対象とした。

(参考) 分析に用いたデータについて

7

- 今回の分析に用いたデータは以下のとおり。
- 今回の分析においては、2021年度の年間データ（以下、全体データ）を対象に分析を行うとともに、全体データを供給過小となりうる「実需要>TSO想定需要かつ実需要>小売想定需要となっているコマのデータ（以下、過小データ）」、供給過大となりうる「実需要<TSO想定需要かつ実需要<小売想定需要となっているコマのデータ（以下、過大データ）」、「その他」に分類して分析を行った。

【分析データの概要】

項目	期間	エリア	諸元
前日小売想定需要	2021年4月1日 ～2022年3月31日	沖縄を除く9エリア合計	前日12時締めで広域機関システムに提出された各BGの需要調達計画のうち需要計画値の合計*
前日TSO想定需要			前日17時締めで広域機関システムに提出された供給区域の需要及び供給力並びに調整力に関する計画のうち供給区域需要値*
実需要			TSO保有データの需要実績（30分値）

*前日時点で提出された計画の需要値を前日同時市場における需要想定と見なして分析を行った。

【分析データの分類ごとの割合】

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
全体データ（コマ数）	1440	1488	1440	1488	1488	1440	1488	1440	1488	1488	1344	1488
過小データ	35%	33%	40%	29%	33%	22%	42%	51%	29%	26%	24%	13%
過大データ	36%	19%	30%	47%	49%	58%	34%	22%	46%	53%	59%	69%
その他	30%	48%	30%	24%	19%	20%	24%	26%	25%	21%	17%	18%

太子：月内での最大%

案①のSCUCロジックの概要 (1 / 2)

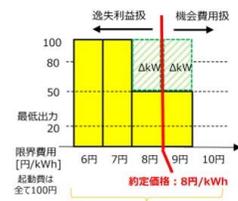
第16回本検討会
資料の再掲

26

- 案①のSCUCロジックの概要については以下のとおり。
- 案①：黄色ロジック（SCUC①）と並行で青色ロジック（SCUC②）を計算し、安定供給の観点からSCUC②の電源起動（態勢）を前提として、小売入札需要に基づく緑色ロジック（SCUC③）を改めて計算のうえで、SCUC③で価格算定とBG計画策定、ならびに実際の電源起動・出力配分を行う案
- 本ケース（TSO想定需要>小売入札需要）では、ΔkWを含めTSO想定需要に基づき安定供給に必要な量は確保されており、かつ、同時市場の約定結果の通知をもってBG計画を組めるようにする点は満足しているといえる。（追加確保領域であるΔkW-Iと調整力であるΔkWをどのように区別し、約定・精算するかは別途整理を要する⇒詳細は次頁）

SCUC①（黄色ロジック）

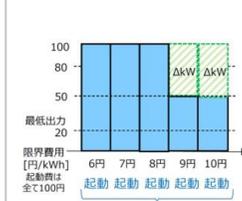
小売入札需要：300（弾力性有）
調整力必要量：100



価格弾力性のある需要札を取り扱い小売需要量を確定（固定）させる

SCUC②（青色ロジック）

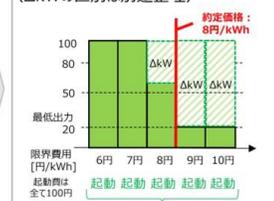
TSO想定需要：400
調整力必要量：100



TSO需要予測に基づく電源態勢

SCUC③（緑色ロジック）【価格算定】

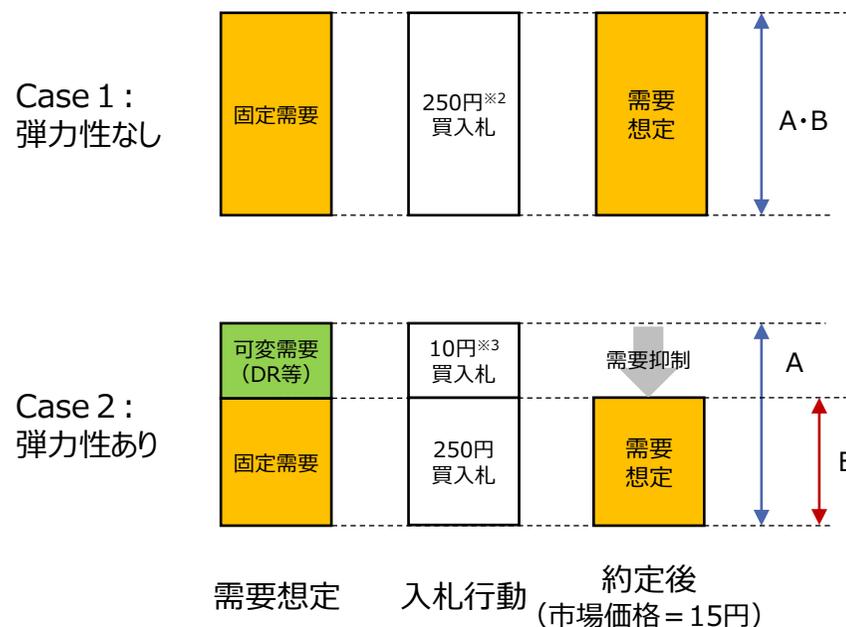
小売入札需要：300
調整力確保量：100+α
【BG計画】
【電源起動・出力配分】
(ΔkWの区別は別途整理)



電源態勢を固定して小売需要量（固定）で改めて算定

- これまでの議論のとおり、小売電気事業者の入札にはDR等の価格弾力性需要や時間前取引等のその後の市場を見込んだ価格付き入札があると想定されるため、今後の議論を明瞭にするため、下記の通り用語の確認を行う。
- 事業者の入札行動も様々考えられるが、右下図2ケースに分類した場合、A：小売入札需要、B：小売約定需要はそれぞれ表記の通りであり、Case2のように弾力性がある場合には指すものが異なる。
- 約定量をもとに同時同量が図られ供給力が確保されることを考えると、**これまで「小売想定需要」として表現していたものは、足元の市場制度においては基本的にB：小売約定需要と同じものを指す**といえる。
- また、C・Dについては図中に表現していないが、実際には小売の需要に対する入札以外にも、差し替えの買い入札が存在することが指摘されているため、これを含んだ市場の総量として定義する。

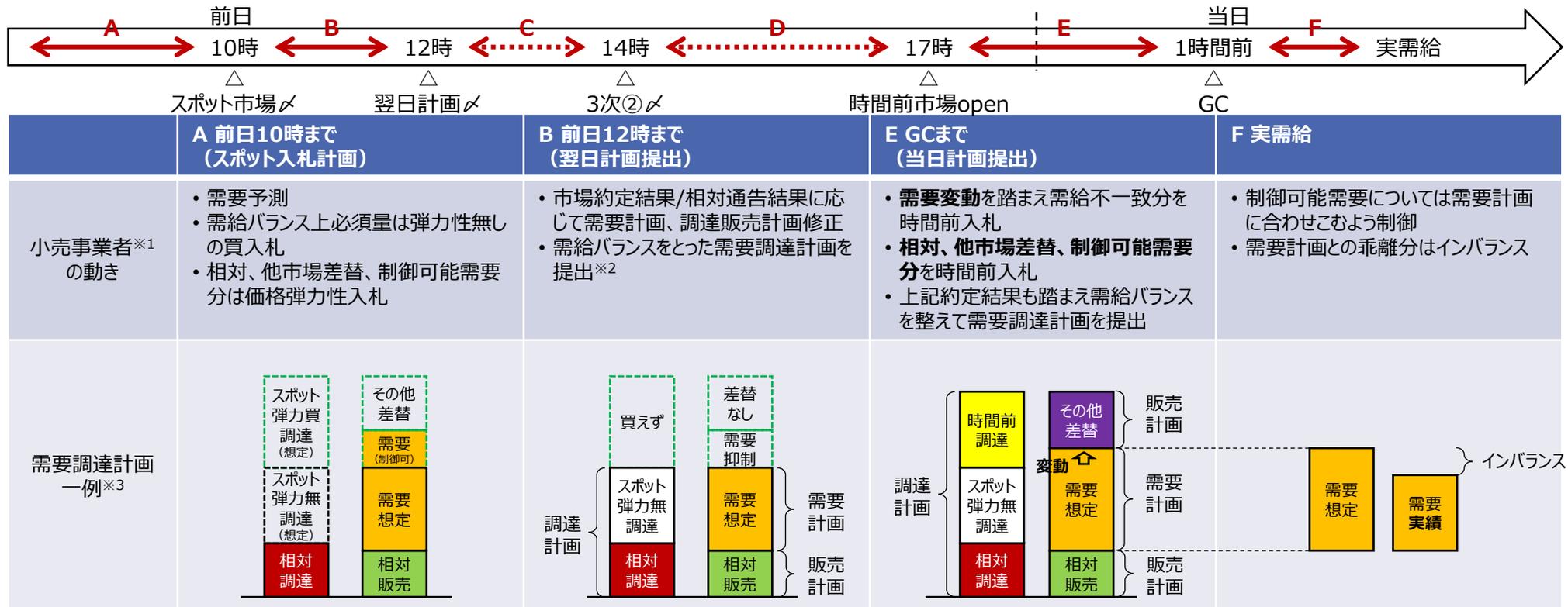
用語	意味合い※1
A 小売入札需要	小売が実際に調達しようとする量
B 小売約定需要	小売入札需要に対し、市場で約定した量 ★「小売想定需要」と同じものを指す
C 入札需要	小売入札需要に対し、その他買いの差し替えを加えた市場に現れる調達総量
D 約定需要	小売約定需要に対し、その他買いの差し替えを加えた市場で約定した量



※1 市場外の相対調達分については、市場に「入札」はされないが、「登録」はされる想定。上記A～Dには、そういった「登録」される需要についても含まれるものとしている。

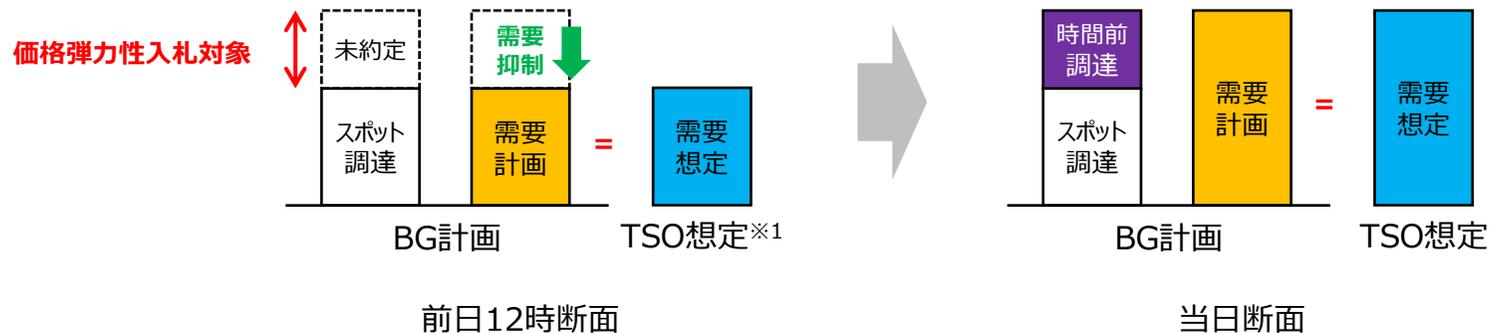
※2 250円入札は絶対に買う入札。現行JEPXの入札カーブで観測される最高札を参照
 ※3 10円入札はそれより市場価格が高かったらDRにより需要削減する入札の一例

- 前節では小売想定需要として「需要計画」を集計・分析したが、まずもってこれが意味するものについて、現行の制度における各断面の小売電気事業者の行動（市場応札・計画提出）を踏まえ整理する。
- 下記一例を示すが、原則としては翌日計画から計画値同時同量を求めており、事業者はスポット市場で必要量を調達するため、**基本的には前日12時時点の計画に最新の需要想定が反映される。**（同時市場移行後についても同様）
- ただし、価格弾力性のある入札については、その内容に応じてスポット約定結果に応じて12時までの間に事業者がどのように計画反映しているかという観点については、さらなる深掘りが必要。



※1 計画の提出者は託送供給約款で規定されており、需要調達計画を提出するのは「託送供給契約を締結する代表契約者」
 ※2 市場約定結果次第では必ずしも需給バランスを整合させられるわけではなく、その場合は調達過不足ないし供給過不足発生。
 ※3 買バランスを例としているが、相対契約次第では小売事業者でも売バランスとなる可能性あり。実需給でも時間前は売買双方有。

- 価格弾力性のある買い入札を小売が行い、約定しなかったときに考えられる計画値の動きについては下図の通り。
- 下図のとおり約定量に応じて需要量をコントロールすることができる入札は、DRや自家発のような可変負荷に対する入札が主に考えられるが、いずれにしても価格弾力性需要があったとしても**BG需要計画はその時々々の約定結果を踏まえた最新の需要想定（電源態勢を作るときに供給力の対になる需要）を表している。**
- また、TSOが過去実績の統計値をもとに需要予測をする場合、DRも含めた結果的な需要を予測するともいえるため、**TSO想定需要とBG需要計画は同じものを表現していることとなる。**
- 以上より、前節で分析対象としている需要計画は、TSO想定需要と対になる小売の各断面における想定を適切に評価しているといえる。



※1 TSOがDR後の需要を予測できるかどうかは、今後のDRの普及状況次第。

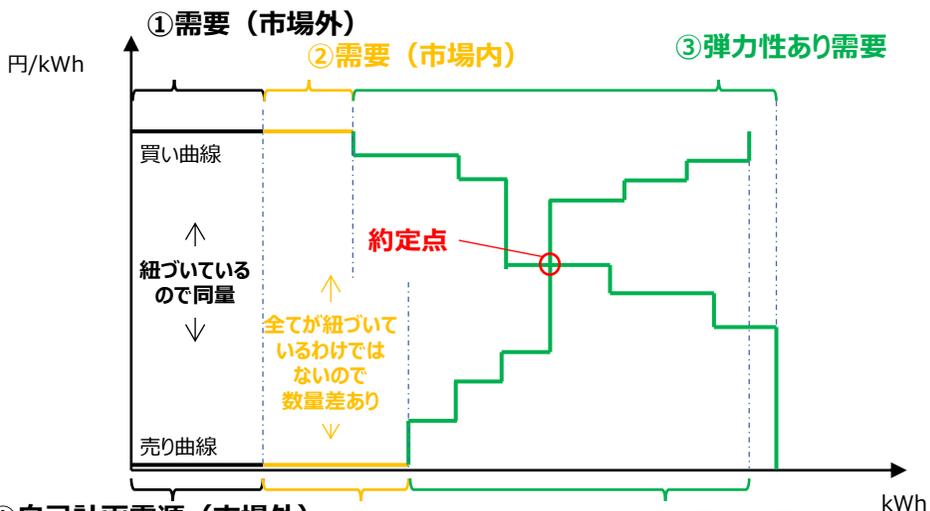
- 同時市場においては、需要計画が提出される前段階で、市場入札量から電源態勢を構築する必要があるため、小売が想定する需要が市場においてどう表現されるか（されないか）を認識するため、同時市場における売買曲線の構成要素について整理を行う。
- 単純なケースとして、電源の買い差し替えが全くないケース（電源は売り、需要は買いのみ※1）および複雑ケースの一例として電源の買い差し替えがあるケースにおける同時市場での売買曲線の概形は下記のとおり。
 - ✓ 電源差し替えが買い入札で行われる場合※1には、図の水色線のとおり、売り曲線側にも同量の札が入り、買いが約定した場合（点線ケース）においては、次のSCUC※2においては売り曲線からも水色が消えることになる。

※1 図中緑の入札は、需要側を例にすると、「買えなかったら需要抑制」のほか「（需要は抑制不可で）買えなかったら次の市場で調達」を内在する可能性もある。弾力性需要差し替えが売り入札で行われる場合は、同様の売買で逆のことが起きる。

※2 現行のJEPXの場合は、「次のSCUC」が存在しないが、入札時点での曲線の構成は同時市場の場合と同様。

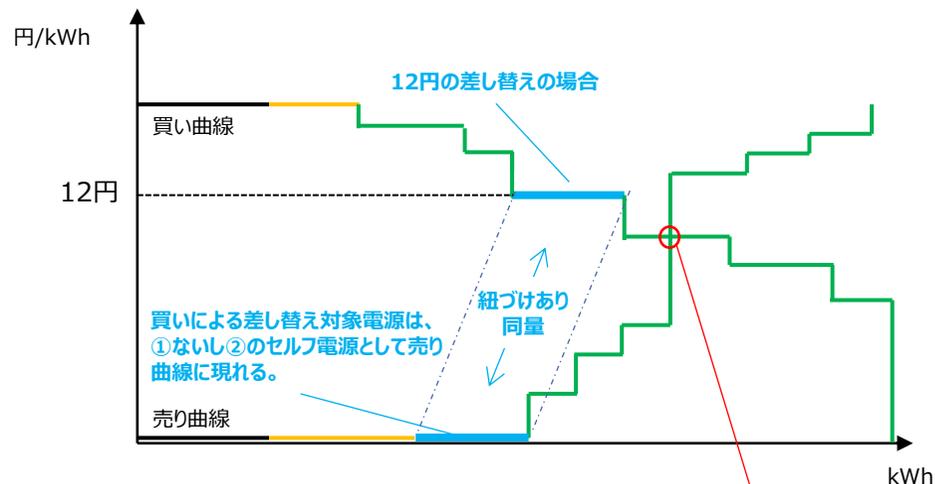
※3 現行市場では、①が無い（エリア内相対取引分は市場に現れない）が、同時市場においては①②③が明確化する形となる。

■ 電源の買い差し替えが無い場合



- ① 自己計画電源（市場外）
「量」を「登録」
⇒市場精算なし
- ② 自己計画電源（市場内）
「量」を「入札」（成行）
⇒市場精算あり
- ③ 市場計画電源
「量」「価格」を「入札」
⇒市場精算あり

■ 電源の買い差し替えがある場合（多様な差し替えの一例）

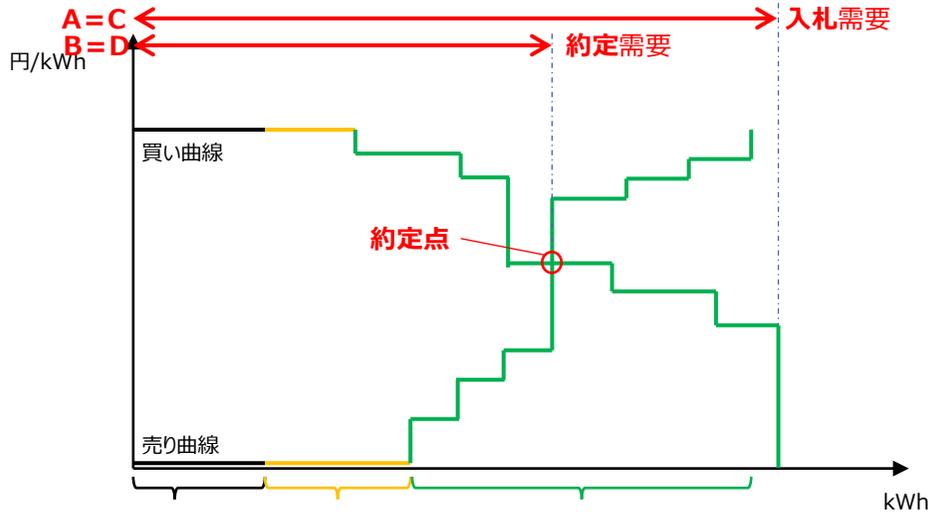


約定点
⇒12円札は買い約定となり停止。
供給曲線からもセルフ電源が消える。

- ここで、先ほど定義したA～Dは、売買曲線においては下記のとおり表現される。
- 同時市場における案①では、SCUC①でD（約定需要）を求めることになるが、**SCUC③でTSO需要と比較して電源態勢を決定する際には、買いの差し替え等を除いたB（小売約定需要）を使用する必要**があり、入札情報からこれを特定する仕組み（DとBの差分内容を特定）については引き続き今後の検討を要する。
- また、需要側の価格弾力性の買い入札についても適切に市場が認識する必要があり（AとBの差分内容を特定）、将来的に小売が想定する需要がB（小売約定需要）に現れなくなる場合は案①の電源態勢に問題が生じるため、これを**事業者が適切に市場入札する仕組み・規律を作る**ことも案①で進めるためには重要であると考えられる※1。

※1 時間前市場価格・インバランス価格について、前日市場価格同様の規律・価格決定方法でシングルプライス精算することで同時同量インセンティブを生む市場価格構造になることが議論されている。

■ 電源の買い差し替えが無い場合



① 自己計画電源 (市場外)

「量」を「登録」
⇒市場精算なし

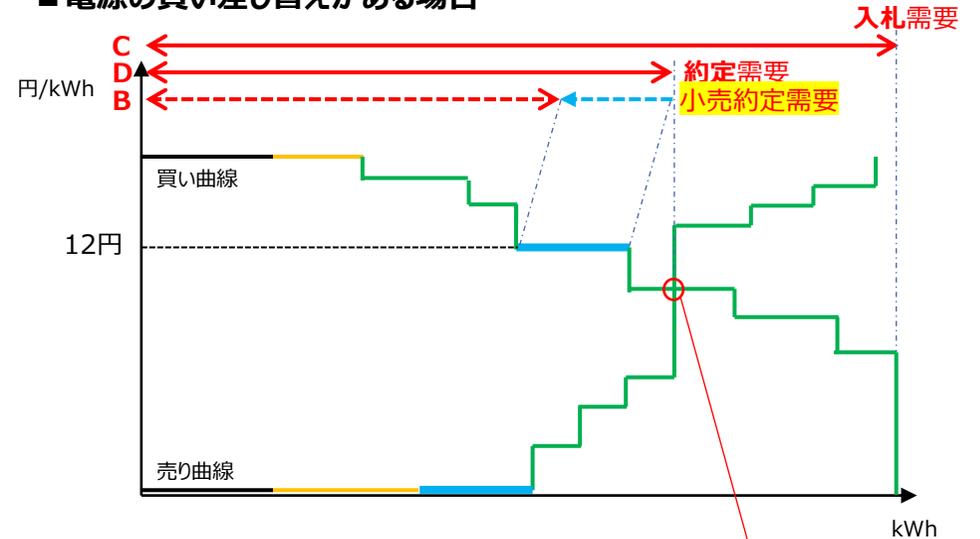
② 自己計画電源 (市場内)

「量」を「入札」(成行)
⇒市場精算あり

③ 市場計画電源

「量」「価格」を「入札」
⇒市場精算あり

■ 電源の買い差し替えがある場合



約定点 (点線ケース)

⇒12円札は買い約定となり停止。
供給曲線からもセルフ電源が消える。

時間前市場価格・インバランス価格について（得られた示唆）

84

- インバランス価格決定方法としては、V1/V2単価（スプレッドマージン込み）のマージナル価格でマルチプライス精算（調整力取引のみ）とする案、前日同時市場と同じ規律（Three-Part増分費用カーブ）・同じ価格決定方法（案B-2:同時最適のシャドウプライス）でシングルプライス精算（両取引とも）とする案が考えられるところ。
- どちらの案であっても需要上振れ時は基本的に価格上昇（下振れ時は低下）し、「前日同時市場価格 < 時間前市場価格 < インバランス価格」（下振れ時は逆）になるといった、**BGの同時同量インセンティブ（あるいはインバランス価格ヘッジ）を生む市場価格構造**になっていることが確認できた。
- 他方で、前者（前日同時市場・時間前市場と価格規律が異なる）の場合、燃料費最小となるような電源運用にならないといった経済性の観点からの懸念が示され、言い換えると、**後者（時間前市場・調整力kWh市場ともに、前日同時市場と同じ価格規律、精算方式）とした場合、経済性の観点からの懸念解消**されることが確認できた。
- その際、発電（調整力提供者）にとっても、増分費用より市場価格が高ければ売り（上げ調整）、安ければ買い（下げ調整）を行うことで収支プラスになることから、**調整力応動のインセンティブを生む構造**になっているといえる。
- 更に、時間前市場を、前日同時市場と同様の仕組みにすることは、再エネ変動対応に対して売買のマッチングが図りやすい（流動性が高い）といった効果、また、系統余剰時に不要な電源は確実に停止させることができるといった経済的な効果が得やすいということが想定される。

- 以上より、**現行の需要計画を評価することで、小売が想定する需要の精度を確認することが可能**（「1.」の論点については議論可能）である。
- 他方で、「2.」の論点については、同時市場における案①の場合、事業者入札行動が電源態勢に反映されるため、前述の通り**「小売約定需要」を同時市場の入札から抜き出す仕組み**や**「事業者に適切な入札を促す仕組み・規律」**については引き続き検討が必要であると考えられる。
- また、将来の需要想定の変化も踏まえ、小売想定需要が適切に機能しない可能性が見受けられた場合においては、安定供給に支障が出ないような仕組みの検討が必要となる。

<小売想定需要に関する論点>

1. 分析しようとしている**現行制度の需要計画にTSO想定需要の対となる「小売が想定する需要」が現れるか**
2. **同時市場において「小売が想定する需要」が前日入札時点で適切に市場に現れるか**

1. 案①②振り返りと今回の検証項目一覧
2. TSO想定需要と小売想定需要の傾向把握
3. 案①②に関する深掘り検討
4. 案①と案②の傾向分析
5. まとめと今後の進め方について

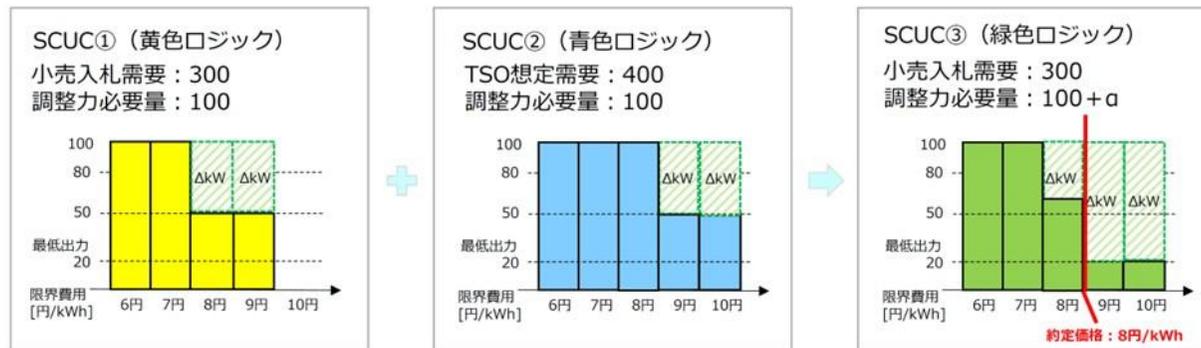
- 第17回本検討会におけるご議論においては、作業部会で取り扱った断面における想定需要の傾向分析、案①のロジック処理方法の検討、案②のTSO収支への影響、また、案①・②を比較した場合の傾向の分析等を行い、分析データの最新化や市場価格を踏まえたより詳細な分析、案①の課題を踏まえた技術検証の必要性についてご指摘をいただいた。
- これを踏まえ、今回は、最新データにおける想定需要の詳細分析、海外調査をふまえた案①のロジック処理方法の深掘りを実施の上、技術検証結果に基づく各案の傾向分析等を行った。

大項目	中項目	概要
TSO想定需要と小売想定需要の傾向把握	想定需要の正確性	・TSO・小売想定需要の正確性の検証（2024年度データの詳細分析）
	TSO想定需要と小売想定需要の関係性	・小売想定需要の意味するところの解釈
案①②に関する深掘り検討	海外事例調査	・TSO想定需要と小売想定需要を取り扱う際における類似事例の調査
	SCUC③（緑色ロジック）の課題を踏まえた案①改善案の検討	・案①の課題を踏まえたロジック処理方法の検討
案①と案②の傾向分析	技術検証条件の整理	・需要傾向把握を踏まえた技術検証条件整理
	技術検証結果	・上記条件における技術検証結果の分析

- 第17回本検討会（2025年6月25日）の議論において、案①の処理方法については、SCUC③の方法としていくつかの方法が考えられるところ、海外の事例も参考に検討していくこととしていた。

検討項目②：案①のロジック・運用方法の検討

- 案①については、下図のとおり三段階の計算処理を想定しており、この点については、ステップの増加による計算時間の課題や、各想定需要の乖離等に基づく解の収束性の課題があるとして、技術検証の必要性が指摘された。
- 案①の処理方法については、SCUC③において、（1）SCUC①と②の想定需要の大きい方に基づいて電源態勢を決める方法のほかにも、（2）SCUC②の電源態勢を原則とし、なお不足がある場合に追加起動を行う方法（SCUC②の起動は固定し停止は固定しない方法）、今回資料5で検証した（3）SCUC①と②のいずれかで起動した電源を全て起動する条件で出力配分を行う方法のほか、様々な方法が考えられる。
- このため、この点については、海外の事例も参考にしつつ、引き続き技術検証を行うこととしてはどうか。



- 案①の課題としてTSO想定需要と小売想定需要に乖離がある場合の収束性の悪化や再エネ抑制量増大の影響が挙げられている。
- 当該課題への対応の参考とするため、入札需要とISO予測需要を併用している類似の事例として、米国のNYISOにおける取り扱いについて、デスクトップリサーチ・ヒアリングを通じて確認を行った。

【日程】

2025/12/12

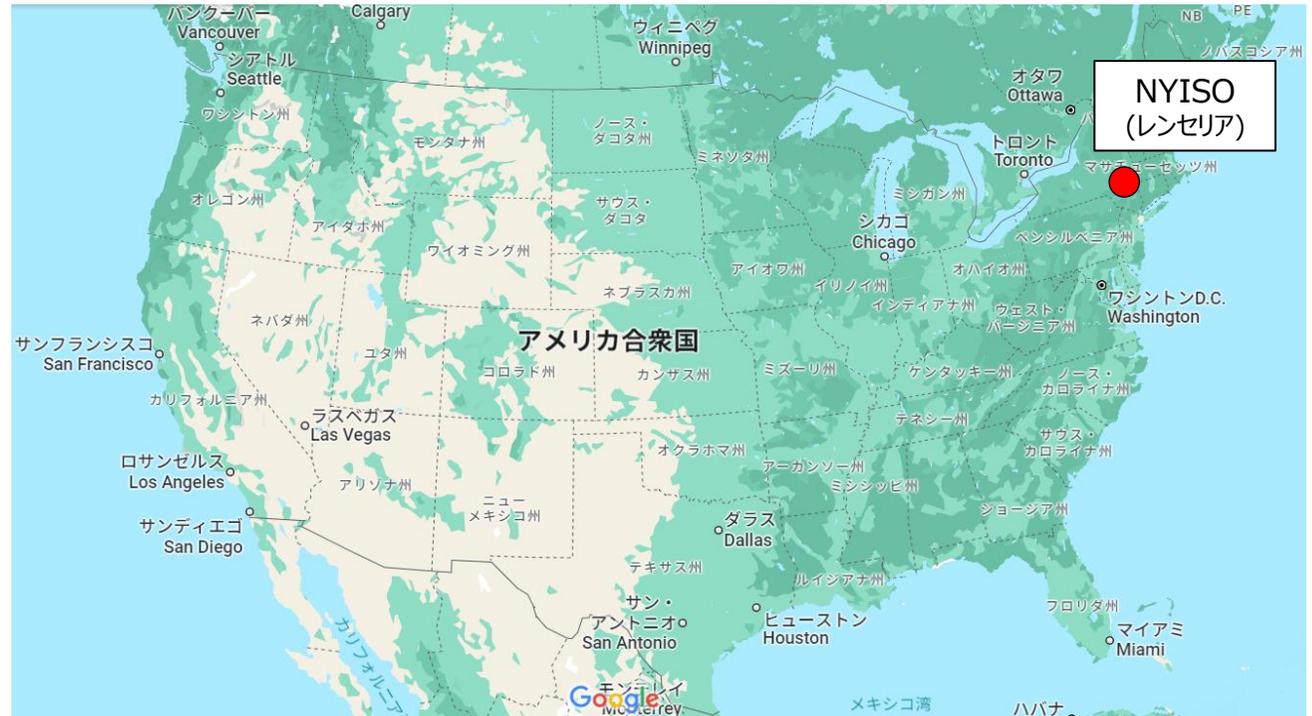
【調査先】

- ・NYISO（対面ヒアリング）

【調査項目※】

- ・Pass1~5の詳細な内容調査
- ・揚水・蓄電池の取扱い
- ・変動制再エネの取扱い
- ・BTMにおけるDERへの対応
- ・市場支配力行使への対応
- ・ ΔkW のパフォーマンス評価
- ・送電ロスの取扱い

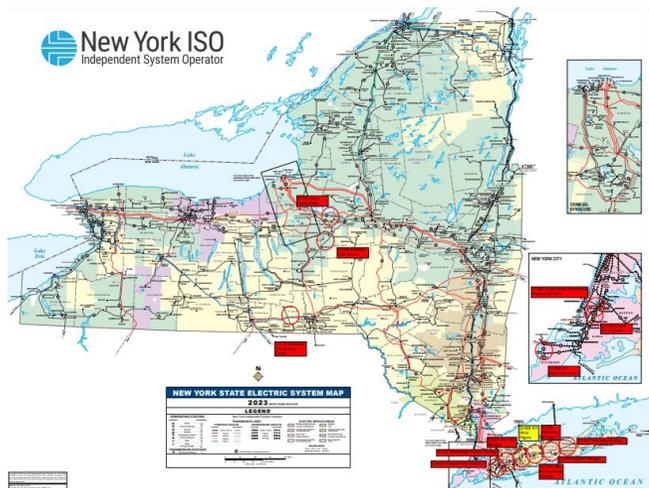
※ デスクトップリサーチ含む



注) ヒアリングで得られた情報については、できる限り編集を加えず、資料を作成しているため、ニュアンスの違い等により、北米の各機関（NYISO）等が公表している資料と比較し、内容の解釈や粒度等に差が生じている場合がある。

- NYISOは米国の独立系統運用機関 (ISO) であり、ニューヨーク州の系統運用を行う。
- 最大需要は3,129万kW (日本全体の約1/6) であり、再エネ比率は太陽光、風力合わせても4%程度と低い水準に留まっている。

【NYISOの系統】



【NYISOの歴史】

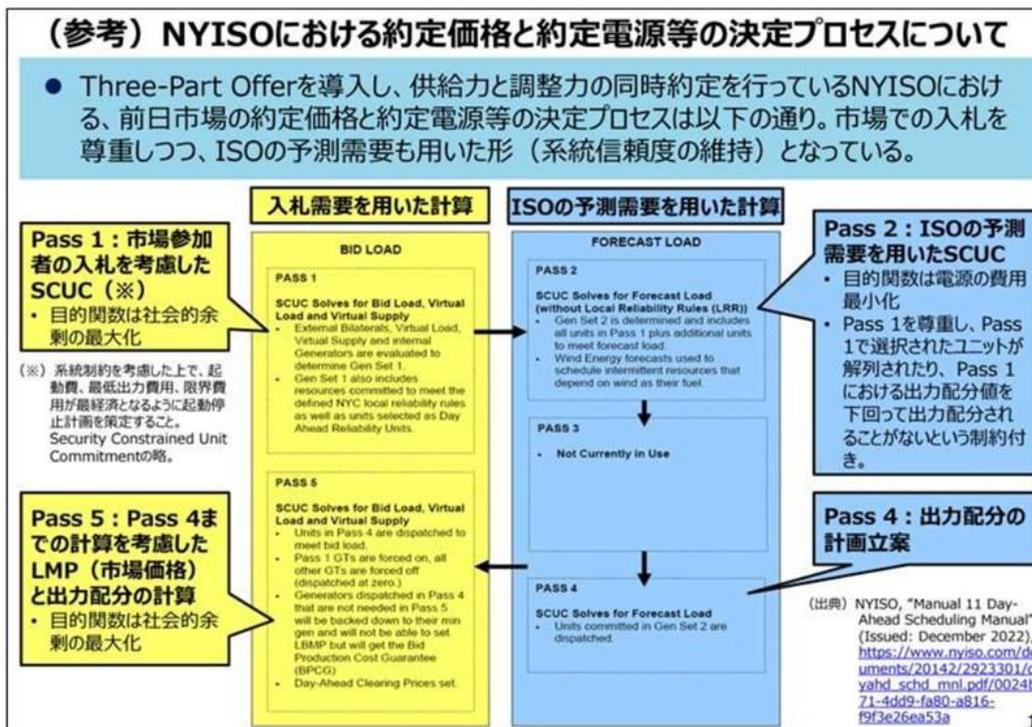
1966	大規模停電事故を受けて、前身のNYPP (New York Power Pool)を設立
1996	州規制委員会が卸売・小売市場の導入を決定
1999	NYISOが発足し、送配システムの運用および電力取引市場の運営を行う

【NYISOオペレーション室の写真】

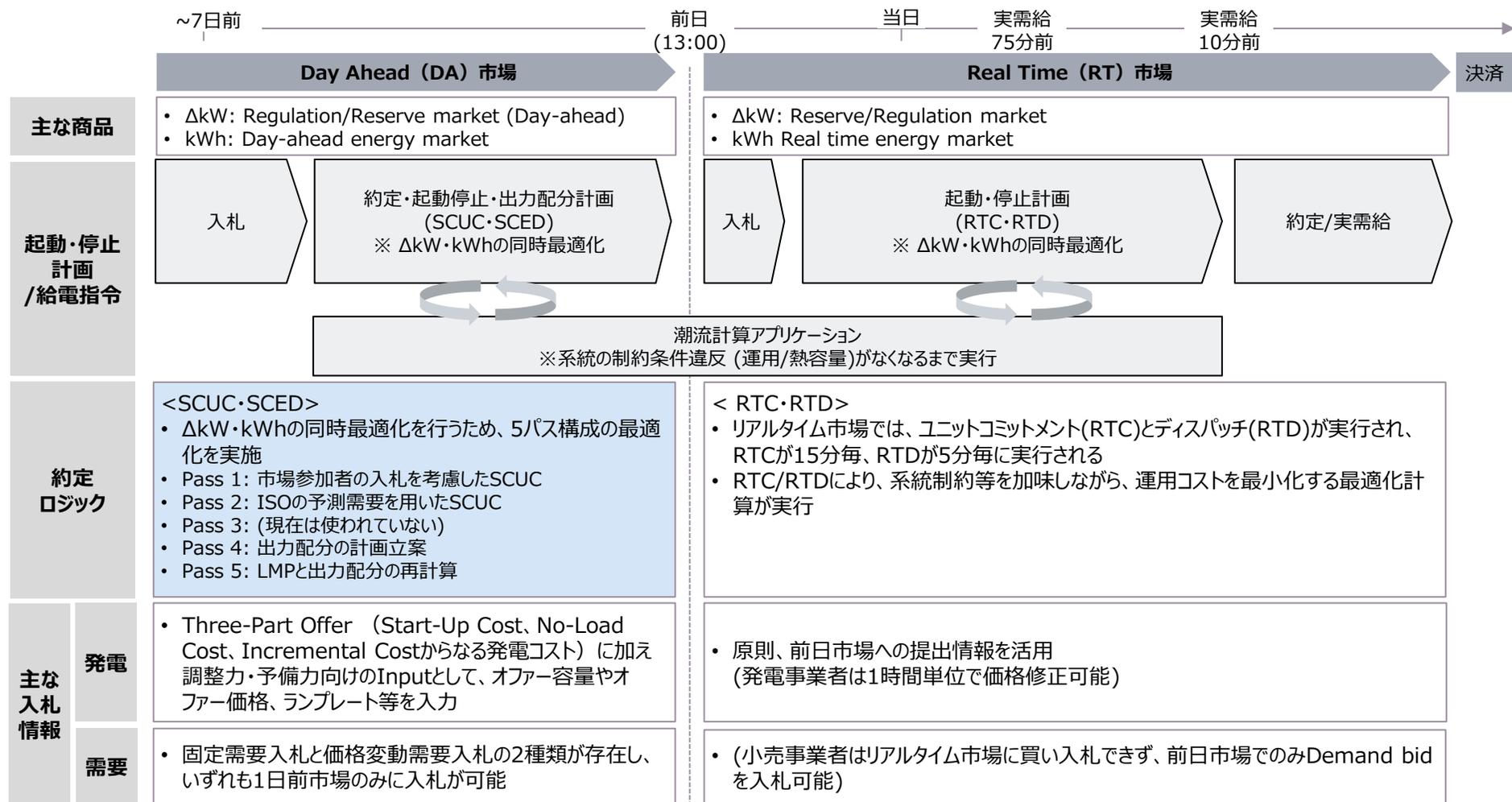


これまでの議論の振り返り (2 / 3)

- NYISOにおける約定電源等と約定価格の決定プロセスでは、市場での入札需要を用いた計算（黄色ロジック）も尊重しつつ、安定供給（系統信頼度維持）のためISO予測需要を用いた計算（青色ロジック）も行っている。
- これらを参考に、今後の日本において、各計算ロジックでどの程度差が出るか等の課題を踏まえ、具体的な決定方法の組合せを検討する必要があるとされていた。



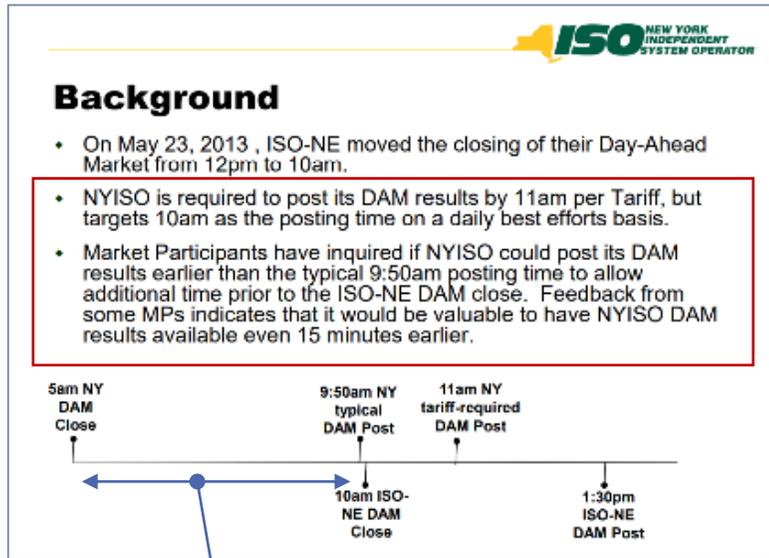
- NYISOでは、PJM同様、発電側の入札情報(Three Part Offer等)や需要側の入札情報・負荷予測を用いて、前日・リアルタイム市場における ΔkW ・kWhの同時最適化をSCUC・SCED等の計算プロセスを経て実施している。
- また、市場運用と給電計画/指令の両方を担い、潮流最適化によって系統混雑を管理している。



(参考) NYISOにおける前日市場取引のタイムライン

- NYISOでは、前日市場の入札締め切りである前日の午前5時から、ベストエフォートでデータの公開を行っている午前10時前後までの結果公表を目標としている。
- 計算自体は7時30分頃までには終了しており、結果のレビューを9時30分までに完了させている。

NYISOにおける前日市場ロジックのタイムライン

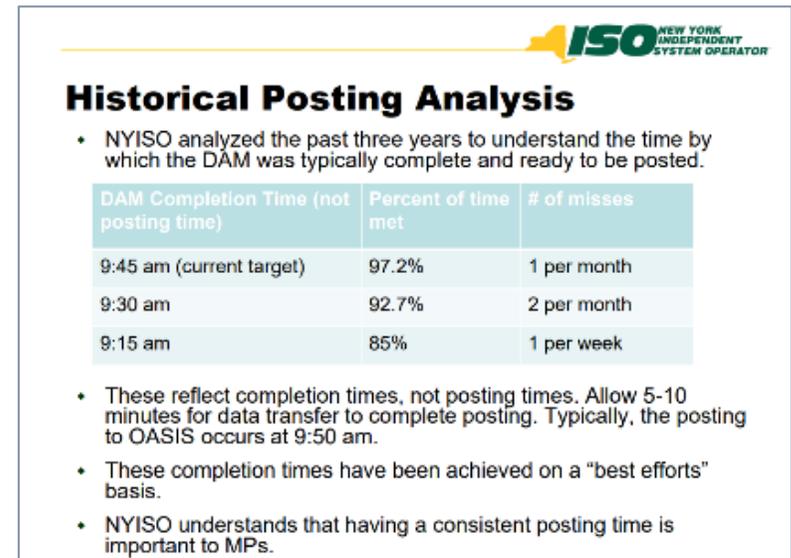


- NYISOでは、午前11時までに前日市場の結果を公表する義務があるが、**ベストエフォートで10時前後の公表を目標としている**
- NYISOへのヒアリングより、午前5時に入札締め切り※後、20分の入札データの前処理を経た後、Pass1を45分程度で計算し、Pass2～5を各15～20分程度の時間をかけて処理。計算自体は7:30頃までには終了しており、結果のレビューを9:30までに完了させている。なお、9:30以降は問題が生じた場合の猶予時間として設定。
- 各Passの間にはレビューがあり、計算時間と同程度（20分程度）の時間で、エンジニアが結果をチェックし、正確性を評価している。

※NYISOへのヒアリング結果より、天然ガスを燃料とする発電事業者が市場流動性が最も高い最初の計画提出期間前に天然ガスを確保する観点で午前5時の締め切りを設定している（過去に締め切り時刻の後ろ倒しを検討したが、電源スケジュール確定前のガス購入または流動性の低い後場の市場の購入により、結果として発電コスト増につながるため見送られた）
出所: NYISO, NYISO DAM Posting Time (2013年8月版)、2025年8月閲覧、

https://www.nyiso.com/documents/20142/1406794/DAMPostingTime_Aug6thMIWG.pdf/ea980810-9280-7e2f-edef-ff1acda43964 等より作成

NYISOにおける前日市場ロジックの終了時刻



- NYISOは過去3年間のデータを分析し、前日市場の計算がどの時刻に完了したかを公表
- 2013年時点では9:45の計算完了がターゲットであり、達成率は97%であった。
※計算完了から公表にはデータ転送までに5～10分程度を要する想定

- NYISOでは、Pass1・5の入札需要（実入札）ベースで電源の起動停止・約定処理が実行される。Pass2・4では、約定需要を上回るISO想定需要（予測負荷）に対応するための追加電源が確保され、これらはPass5で予備力として待機状態の扱いとなる。
- また、市場価格算定については、Pass 1では市場支配力行使のテストに向けたLBMPの算定、Pass 2ではPass 1のLBMPを所与とし、固定費(起動費・最低出力費)を用いて追加電源のコミットメントを実施する。
- Pass 4以降はエネルギー入札(増分費用カーブ)を用いてディスパッチが計算され、Pass 5のディスパッチから最終的なLBMPが算定されている。

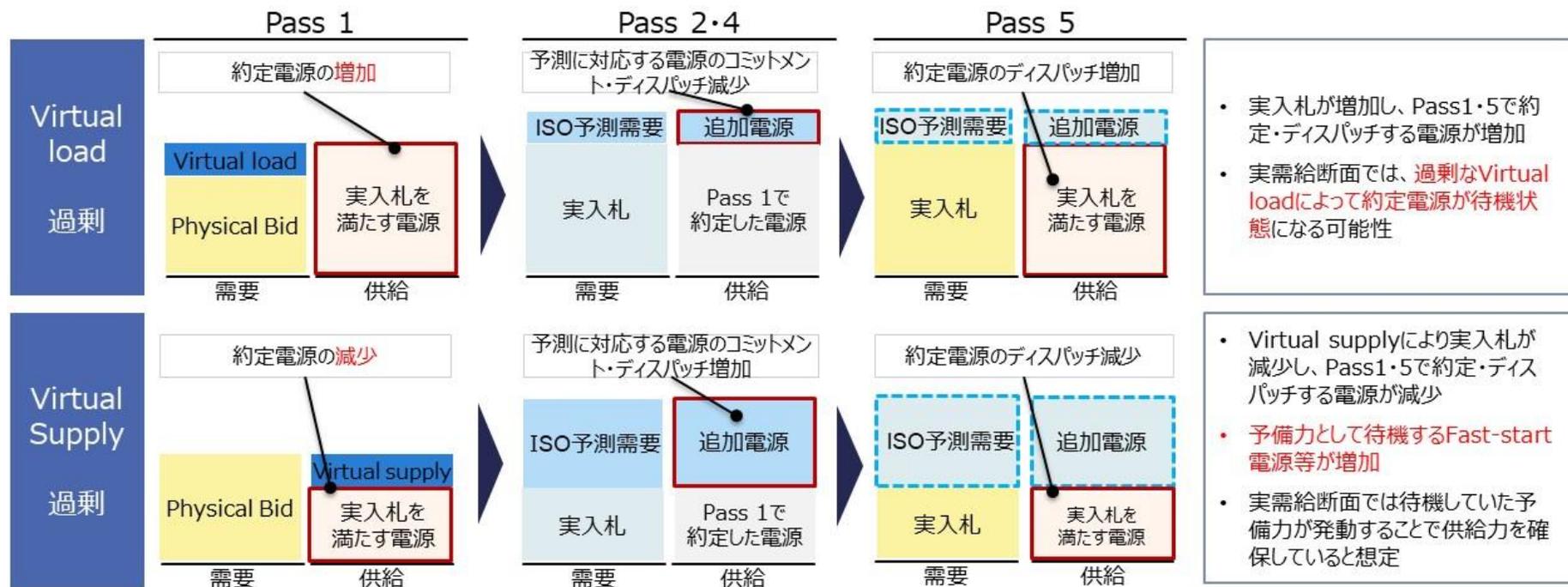
	Pass名	対象需要	コミットメント		ディスパッチ	価格算定
					対象	
Pass 1	Bid Pass (AMP Pass)	実入札	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> 実入札に対応した約定電源のディスパッチ 市場支配力テスト (AMP) を実行するための暫定的なLBMP計算を目的とする ※ Pass 1でディスパッチされた電源はPass2・4では、最低出力以上を保持 	暫定的に実施 (市場支配力のテスト用)
Pass 2	Forecast Pass	ISO予測需要	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> 増分費用カーブは考慮せず、固定費(起動費・最低出力費)を用いて、ISO予測需要に対応する追加電源のコミットメントを主目的として実施した上で、Pass 1のLBMPを所与としディスパッチを計算 	-
Pass 4	Re-dispatch Pass	ISO予測需要	-	✓	<ul style="list-style-type: none"> ISO予測需要に対応した追加電源のディスパッチ エネルギー入札(増分費用カーブ)を用いて再計算 このディスパッチから、予備力確保量 (エネルギー + 30分リザーブ + regulation) を算出する 	-
Pass 5	Re-dispatch Pass	実入札	-	✓	<ul style="list-style-type: none"> 実入札に対応した約定電源のディスパッチ Pass 1で緩和された入札を反映し、増分費用カーブを用いて、Pass 1-4の約定・ディスパッチ電源に対するディスパッチを再計算 ※ Pass4でディスパッチしたFast start電源は予備力待機、Fast start電源以外は最低出力で予備力待機 	実施

※Pass 5の処理の後、マニュアル上では省略されることも多いが「Pass 6」が存在。Pass 6では、Pass 1の市場緩和後のオファー価格を用いて、固定ブロックユニット（固定出力のみが可能なガスタービンなどのFast start電源）を最大出力に固定し、他のFast start電源のスケジュールを確定している。

- NYISOでは、実入札の内数として、物理的な需要入札（Physical bid）だけでなく、前日市場とリアルタイム市場の値差を減らすことを目的とした金融商品として仮想入札（Virtual load / Virtual supply）が導入されている。
- これらの入札は明確に物理的な需要入札と区別され、発電・小売事業者だけでなく金融機関なども入札可能。
- NYISOでは、物理的な需要入札に対し仮想負荷が占める割合は約6~10%であり、PJMやCAISOと同等の水準。

目的	<ul style="list-style-type: none">電力の物理的供給・需要を伴わずに、仮想的に電力を取引することで、前日市場とリアルタイム市場の値差を減らすことを目的とした金融商品としてVirtual load/Virtual supplyが導入
参加者	<ul style="list-style-type: none">物理的な電力取引市場に関与するプレイヤー（発電事業者、小売事業者、送電事業者など）物理的な電力取引市場に関与しないプレイヤー（金融機関など）
入札システム	<ul style="list-style-type: none">Virtual load/Virtual supplyのフォームはシステム上で独立しており、入札はPhysical bid（物理的な需要入札）と明確に区別されている※ 入札はゾーン内のバス単位、計算はゾーン単位で集約され、999 MW/バス・時の入札制限が存在1時間ごとに入札価格が異なる最大3ブロックの仮想需要・供給の入札が可能※ 仮想入札と仮想需要の同時入札も可能
入札要件	<ul style="list-style-type: none">適性試験（Virtual Trading Competency Exam）<ul style="list-style-type: none">NYISOが参加者（market participant）の入札権限を有効化する前に必須※ 参加の60日前までに登録書類一式を提出する必要信用評価（Credit Evaluation）（次項詳細）<ul style="list-style-type: none">過去の前日市場とリアルタイム市場の価格差を基にして、クレジットが求められるクレジットとしては、現金・信用状・保証債が選択可能であり、Credit management system（CMS）へ登録しておく必要があるクレジットが不足している入札は却下される（または、追加担保の入金催促）される可能性あり
実績	<ul style="list-style-type: none">2023年ではPhysical bid（物理的な需要）の入札量全体に対し、約7.5%がVirtual loadとして入札（Virtual supplyも同量程度入札されている）

- また、NYISOでは、仮想負荷 (Virtual load) ・仮想供給 (Virtual supply) が価格形成だけでなく、リソースのコミットメントに影響しており、前日市場のPass 1・5においては、仮想負荷・供給を加味した入札需要に対して約定量が決定し、電源のコミットメント・ディスパッチおよび価格算定が実行されている。
- 当該設計の背景をNYISOへヒアリングしたところ、経済合理性を追求した仮想入札を事業者が導入することで、ISO想定需要の誤差による影響を緩和する (効率的なコミットメントが可能) 効果があるとのことであった。



- ・ Virtual Load が過剰な状況 : 実入札が増加し、約定・ディスパッチする電源が増加 (待機電源が増加)
- ・ Virtual Supply が過剰な状況 : 実入札が減少し、約定・ディスパッチする電源が減少 (予備力として待機するFast start電源等が増加)
- ・ 過剰な仮想入札の偏りは待機電源の増加に繋がる可能性があるが、NYISOの報告から、「過去数年間、Virtual 取引由来のアップリフトコストは小規模」であったことが述べられており、制度設計としては機能している状況と想定される

- ISO想定需要および入札需要の両方を参照することで、案①で懸念されている電源の過剰起動の問題が生じないことを確認したところ、基本的には仮想入札の導入により過剰コミットが発生する事例は見られていないとのことであった。（前日市場では、最終的に信頼度上不要となり得るユニットがあればデコミット可能かを検証している。）
- また、実際にリアルタイム断面で過剰起動の懸念がある場合については、基本的には登録された電源情報から停止・出力低下時間に関するリードタイムが考慮され、リアルタイム市場のコミットメント・ディスパッチ（入札需要ではなくISO想定需要をもとに計算される）により電源の起動停止・出力低下が指示され、最終的には緊急運用マニュアルに従って電源解列を行う仕組みによって過剰起動となることを防いでいると考えられる。

NYISOにおける 電源の過剰起動 への対応

- NYISOでは、リアルタイム断面で供給過剰が生じる場合は、緊急運用マニュアル（Emergency Operations Manual、次頁）に従って対処
- 基本的には、登録された電源情報から停止・出力低下時間に関するリードタイムが考慮され、リアルタイム市場のコミットメント・ディスパッチ（RTC/RTD）により、電源の起動停止・出力低下を指示
- 過剰起動・出力が生じた場合の電源の停止・出力低下に対しては、以下の2つで補償
 - ① DAMAP：リアルタイム断面で前日市場よりも出力が減ったことによる損失を補填
 - ② BPCG（Uplift）：前日断面から、最低出力で起動し続けるLong-start電源等に対して固定費を補償

（参考）BPCGに 関する補足

- DAMAP（Day-Ahead Margin Assurance Payment）に関して、Attachment Jでは、「ISOによって承認されたサプライヤーの要請によるリアルタイムの出力引き下げ等」により、「リアルタイムの出力削減に対するサプライヤーの前日市場からの収益マージンを保護することが目的」と記載。
- 例：前日市場で30MW発電予定が、RTで20MWしか動かせなかった場合、その差分に相当する収入を保証。

- NYISOの約定ロジックの調査から下記の通りの示唆が得られた。
 - 案①の処理方法として、SCUC③において、「SCUC①（黄色ロジック）とSCUC②（青色ロジック）のいずれかで起動した電源をすべて起動する条件で出力配分を行う方法」に加え、「SCUC②の電源態勢を原則とし、なお不足がある場合に追加起動を行う方法」が提案されているが、NYISOの約定ロジックは後者の考え方に該当する事例といえる。
 - ただし、NYISOにおいては入札需要をもとにまず電源態勢を決定し、その後ISO想定需要が大きいときには追加的に電源をコミットする点、日本の同時市場で検討しているものとは計算の順序が逆である。この点、NYISO同様の順序にする場合、計算のステップが増える※1ため計算時間の増大が懸念されるどころ、SCUCの計算負荷次第では今後検討していくことも考えられるか。
 - 加えて、前日市場以降※2はISO想定需要で電源起動停止を行うNYISOにおいても、リアルタイム断面で過剰起動の懸念がある場合については、緊急運用マニュアルに従って電源解列を行う仕組みによって過剰起動となることを防いでいることを踏まえると、日本の同時市場においても、約定ロジックによらない安定供給のための仕組みを整える必要があると考えられるか。
- 以上の示唆を踏まえ、引き続き案①および案②の得失を踏まえ検討を深めていくことが重要ではないか。

- ※1 現状検討している案①は、SCUC①およびSCUC②は独立した計算であるため並行計算が可能で、その結果を踏まえて（引き継いで）SCUC③を実施するフローとなる。これに対し、NYISO同様の仕組みとすると、SCUC①の結果を踏まえてSCUC②を実施する必要があり、SCUC①～③をシーケンシャルに実施する必要が生じる。
- ※2 前日市場におけるNYISOの仮想入札の果たす役割を踏まえると、事業者による経済合理的な入札行動が安定供給に対して果たす役割も一定程度期待できると考えられ、前段で懸念されていた「事業者の入札行動による影響」については、市場設計次第では問題にならないとも考えられるか。

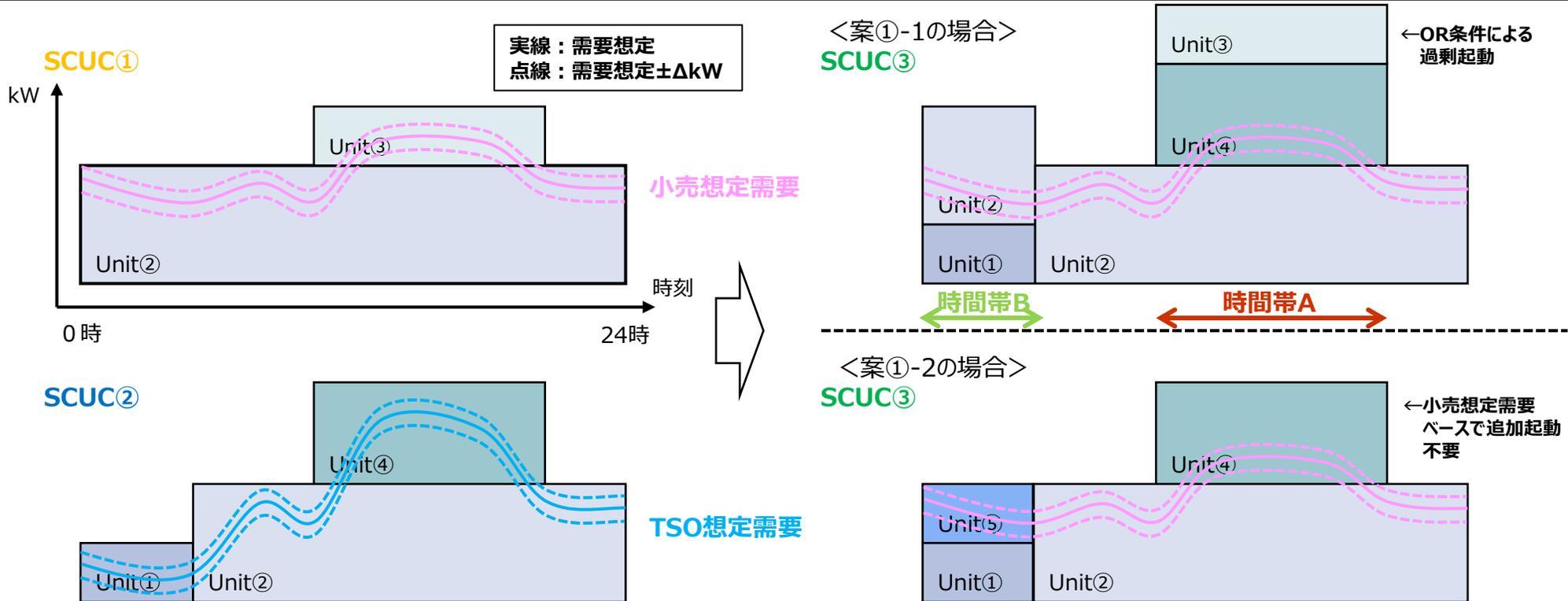
- 第17回本検討会におけるご議論においては、作業部会で取り扱った断面における想定需要の傾向分析、案①のロジック処理方法の検討、案②のTSO収支への影響、また、案①・②を比較した場合の傾向の分析等を行い、分析データの最新化や市場価格を踏まえたより詳細な分析、案①の課題を踏まえた技術検証の必要性についてご指摘をいただいた。
- これを踏まえ、今回は、最新データにおける想定需要の詳細分析、海外調査をふまえた案①のロジック処理方法の深掘りを実施の上、技術検証結果に基づく各案の傾向分析等を行った。

大項目	中項目	概要
TSO想定需要と小売想定需要の傾向把握	想定需要の正確性	・TSO・小売想定需要の正確性の検証（2024年度データの詳細分析）
	TSO想定需要と小売想定需要の関係性	・小売想定需要の意味するところの解釈
案①②に関する深掘り検討	海外事例調査	・TSO想定需要と小売想定需要を取り扱う際における類似事例の調査
	SCUC③（緑色ロジック）の課題を踏まえた案①改善案の検討	・案①の課題を踏まえたロジック処理方法の検討
案①と案②の傾向分析	技術検証条件の整理	・需要傾向把握を踏まえた技術検証条件整理
	技術検証結果	・上記条件における技術検証結果の分析

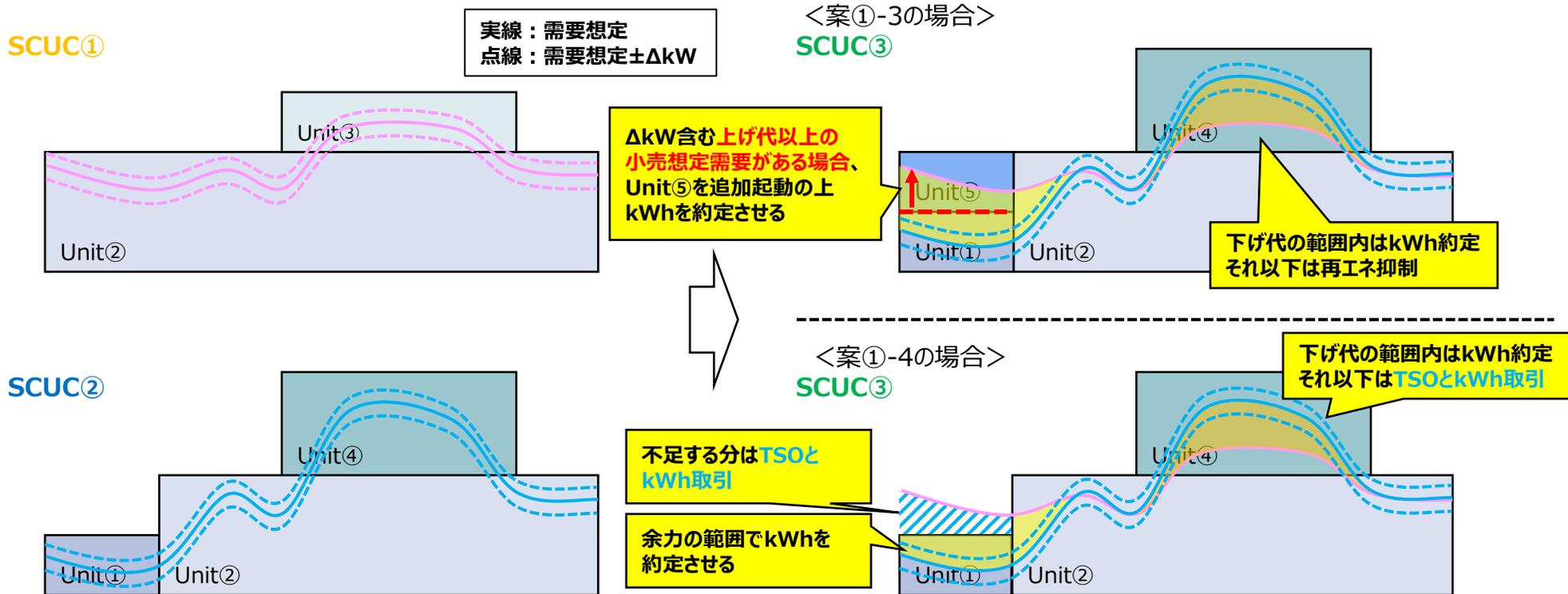
- 約定・電源確保の方法としては、①安定供給の観点から、想定需要を満たすために必要な電源起動が確保されること、②市場約定結果・実際の電源起動・発電計画が可能な限り一致すること、③追加起動された電源についても前日市場でkWh価格とΔkW価格が適切に認識されることの3つの要素を満たすことが必要な条件であることは、第16回本検討会で言及があった通り。
- そのうえで、現行考えている案①および案②はともにこの条件を満たし、下記の通りの主な特徴を持つ。
 - 案①は、実際の電源態勢と価格算定を極力一致させる方法であり、現行考えている案①（SCUC①とSCUC②のいずれかで起動した電源をすべて起動する方法、案①-1とする。）は、TSO想定需要と小売想定需要の大小に寄らず解を求める方法ではあるが、案②と比較して計算負荷や再エネ抑制量が増える※1という課題が見られる。
 - 案②は、電源態勢と価格算定を別ロジックで算定する方法であり、計算負荷は増加せず、再エネ抑制は案①に比べて少ない※1ものの、取引を成立させるために常にTSOがkWh市場取引を行うことによるTSOの役割・収支への影響が懸念される。
- これら両案の特徴を踏まえつつ、案①の課題を改善し得る方法を再検討する。

※1 予測誤差のみの評価であるが、実需給に向けて精度が向上すれば大きな差は生じないとも考えられる。

- まず、1日の中でTSO想定需要と小売想定需要の大小関係が入れ替わるような場合においても適切な電源態勢になる方法として、第17回本検討会において提案されていた「SCUC②の電源態勢を原則とし、なお不足がある場合に追加起動を行う案」が考えられる (案①-2とする)。
- 案①-2は、NYISO事例にも近い案であり、案①-1の過剰起動の懸念を緩和可能と考えられるが、TSO想定需要 < 小売想定需要のとき (下図の時間帯Bの例)、SCUC③においてコスト最小になるように追加起動ユニットが選ばれるが、SCUC②の起動電源を固定しているため、最経済な電源態勢にはならない点が懸念となるか。
(下図時間帯Bは、案①-2においてUnit①を所与とするためUnit⑤を追加起動しているが、最経済な稼働がUnit②を終日稼働である場合、一部不経済な電源稼働になる可能性がある。)



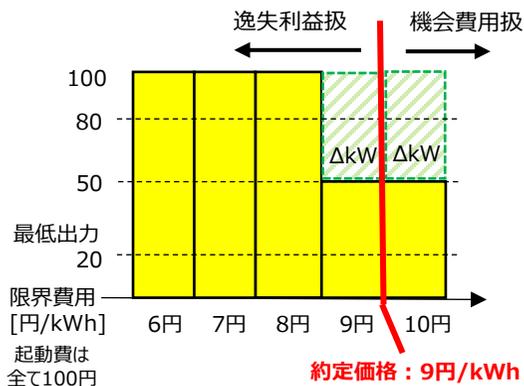
- 次に、電源態勢の考え方を案②に少し近づける案として、「**SCUC②**の電源態勢を原則とし、**TSO想定需要 < 小売想定需要の場合においても Δ kWhを含む電源の上げ代の範囲内は発電 \Leftrightarrow 小売でkWhとしての約定を行い、なお不足がある場合に追加起動を行う案**」が考えられる（案①-3とする）。
 - TSO想定需要 > 小売想定需要の場合においては、これまでの議論のとおり安定供給に必要な電源を確保する観点から**SCUC②**の電源態勢から追加停止は許容せず、市場約定においては再エネの出力抑制等の処理で解を収束（kWhを約定）させることとする。
 - さらに、より案②に近い考え方として、「**SCUC②**の電源態勢を原則とし、TSO想定需要 < 小売想定需要の場合においても Δ kWhを含む電源の上げ代の範囲内は発電 \Leftrightarrow 小売でkWhとしての約定を行い、なお不足がある場合には**TSOがkWh取引を行う案**」が考えられる（案①-4とする）。
- ※ これらの案は、「③追加起動された電源についても前日市場でkWh価格と Δ kWh価格が適切に認識されること」を一部満たさない可能性がある点、考慮が必要。



小売想定需要 > TSO想定需要 + 上げ余力

SCUC① (黄色ロジック)

小売約定需要 : 400 (弾力性有)
調整力必要量 : 100



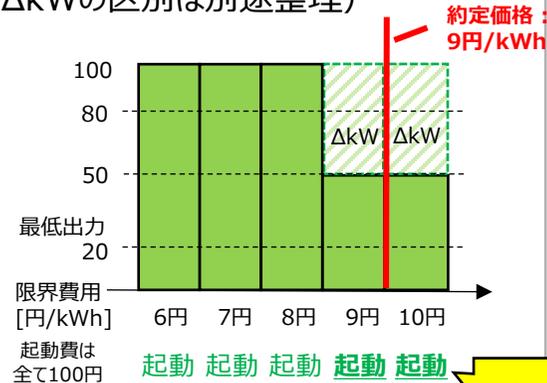
SCUC② (青色ロジック)

TSO想定需要 : 200
調整力必要量 : 100



SCUC③ (緑色ロジック) 【価格算定】

小売約定需要 : 400 【BG計画】
調整力確保量 : 100+a 【電源起動・出力配分】
(ΔkWの区別は別途整理)

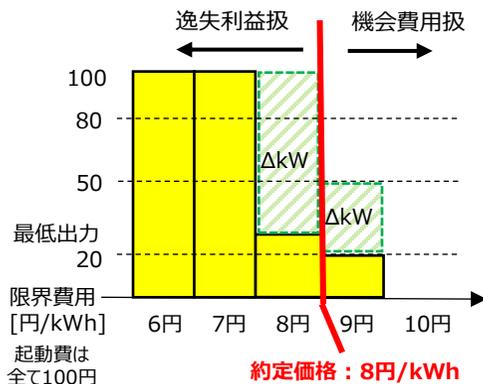


ΔkWのために追加起動

TSO想定需要 + 上げ余力 > 小売想定需要 > TSO想定需要

SCUC① (黄色ロジック)

小売約定需要 : 250 (弾力性有)
調整力必要量 : 100



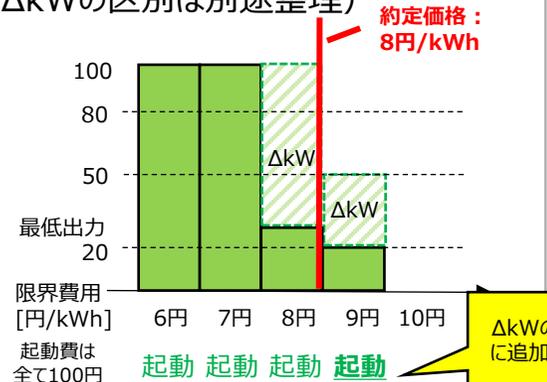
SCUC② (青色ロジック)

TSO想定需要 : 200
調整力必要量 : 100



SCUC③ (緑色ロジック) 【価格算定】

小売約定需要 : 250 【BG計画】
調整力確保量 : 100+a 【電源起動・出力配分】
(ΔkWの区別は別途整理)

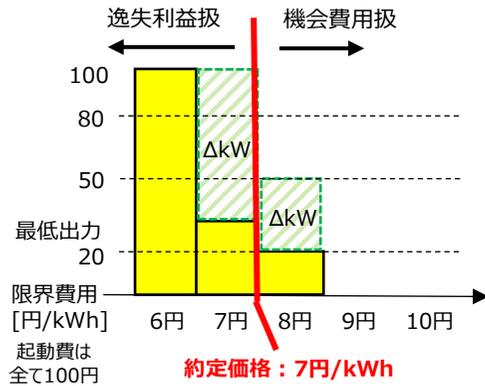


ΔkWのために追加起動

TSO想定需要 > 小売想定需要 > TSO想定需要 - 下げ余力

SCUC① (黄色ロジック)

小売約定需要 : 150 (弾力性有)
調整力必要量 : 100



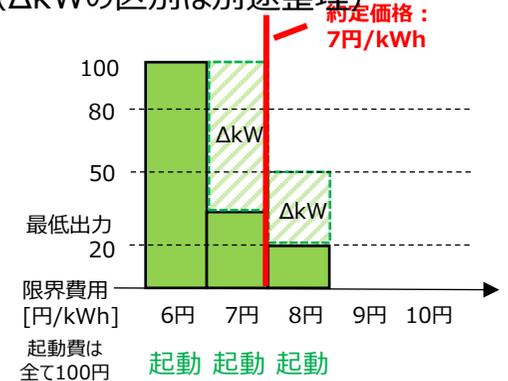
SCUC② (青色ロジック)

TSO想定需要 : 200
調整力必要量 : 100



SCUC③ (緑色ロジック) 【価格算定】

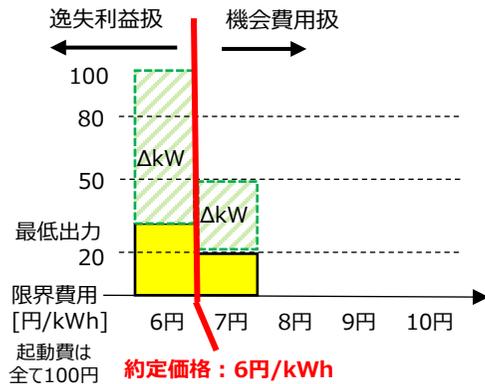
小売約定需要 : 150 【BG計画】
調整力確保量 : 100+a 【電源起動・出力配分】
(ΔkWの区別は別途整理)



TSO想定需要 - 下げ余力 > 小売想定需要

SCUC① (黄色ロジック)

小売約定需要 : 50 (弾力性有)
調整力必要量 : 100



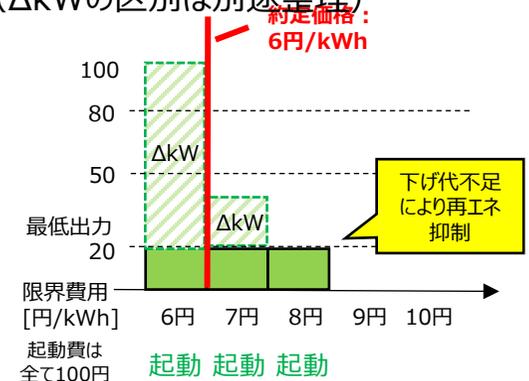
SCUC② (青色ロジック)

TSO想定需要 : 200
調整力必要量 : 100



SCUC③ (緑色ロジック) 【価格算定】

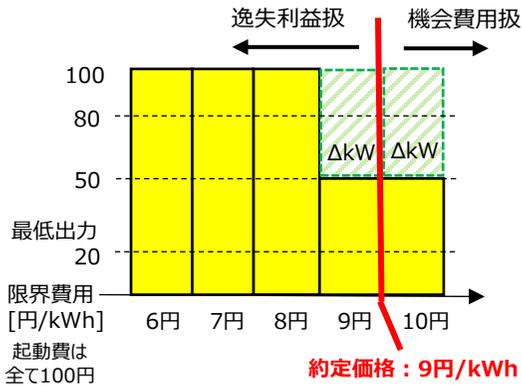
小売約定需要 : 50 【BG計画】
調整力確保量 : 100+a 【電源起動・出力配分】
(ΔkWの区別は別途整理)



小売想定需要 > TSO想定需要 + 上げ余力

SCUC① (黄色ロジック)

小売約定需要 : 400 (弾力性有)
調整力必要量 : 100

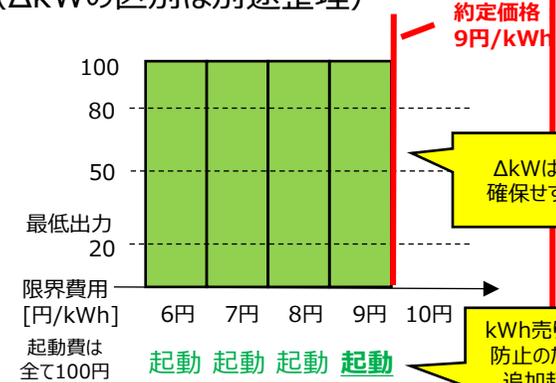


SCUC② (青色ロジック)

TSO想定需要 : 200
調整力必要量 : 100



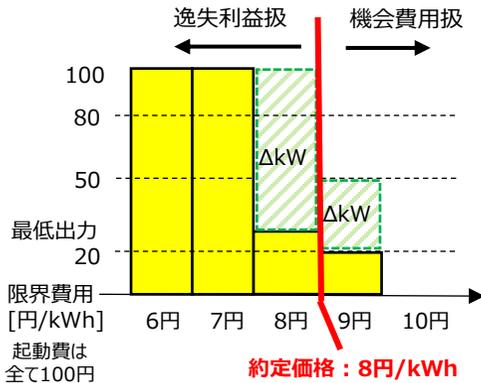
SCUC③ (緑色ロジック) 【価格算定】
小売約定需要 : 400 【BG計画】
調整力確保量 : 100+a 【電源起動・出力配分】
(ΔkWの区別は別途整理)



TSO想定需要 + 上げ余力 > 小売想定需要 > TSO想定需要

SCUC① (黄色ロジック)

小売約定需要 : 250 (弾力性有)
調整力必要量 : 100

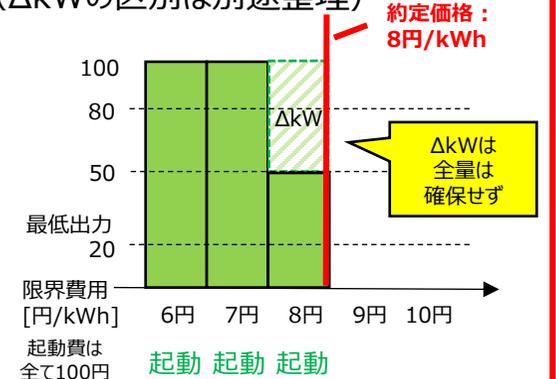


SCUC② (青色ロジック)

TSO想定需要 : 200
調整力必要量 : 100



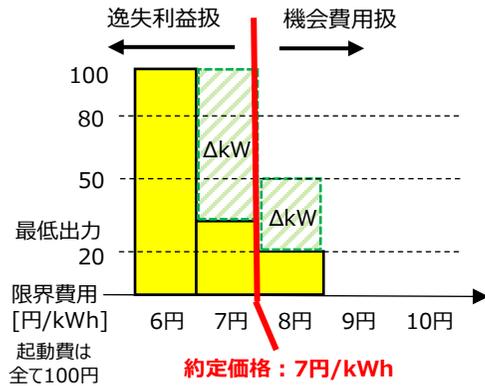
SCUC③ (緑色ロジック) 【価格算定】
小売約定需要 : 250 【BG計画】
調整力確保量 : 100+a 【電源起動・出力配分】
(ΔkWの区別は別途整理)



TSO想定需要 > 小売想定需要 > TSO想定需要 - 下げ余力

SCUC① (黄色ロジック)

小売約定需要 : 150 (弾力性有)
調整力必要量 : 100



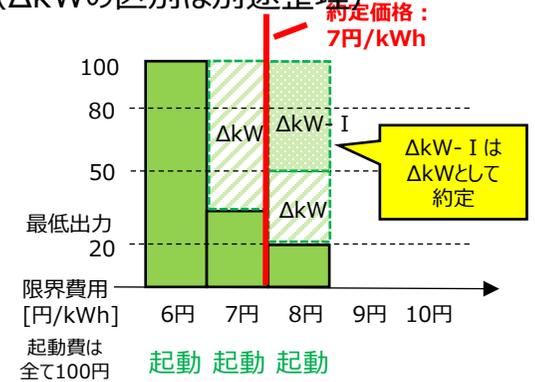
SCUC② (青色ロジック)

TSO想定需要 : 200
調整力必要量 : 100



SCUC③ (緑色ロジック) 【価格算定】

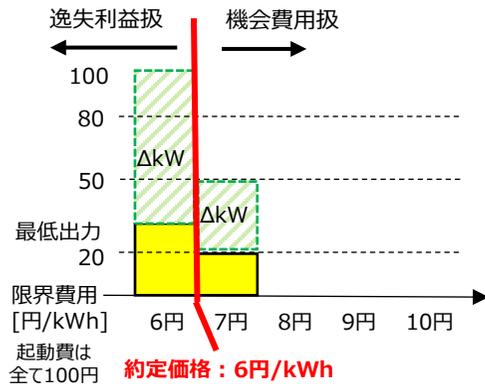
小売約定需要 : 150 【BG計画】
調整力確保量 : 100+a 【電源起動・出力配分】
(ΔkW の区別は別途整理)



TSO想定需要 - 下げ余力 > 小売想定需要

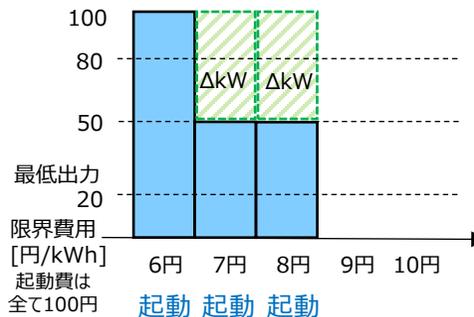
SCUC① (黄色ロジック)

小売約定需要 : 50 (弾力性有)
調整力必要量 : 100



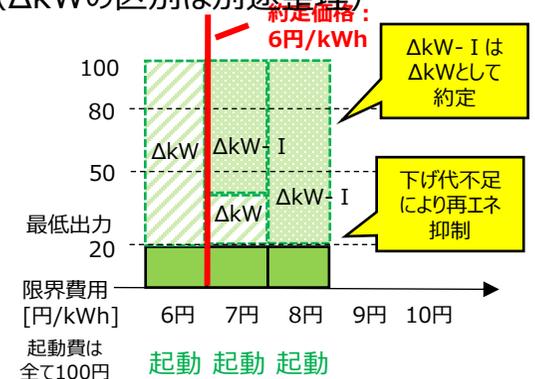
SCUC② (青色ロジック)

TSO想定需要 : 200
調整力必要量 : 100



SCUC③ (緑色ロジック) 【価格算定】

小売約定需要 : 50 【BG計画】
調整力確保量 : 100+a 【電源起動・出力配分】
(ΔkW の区別は別途整理)

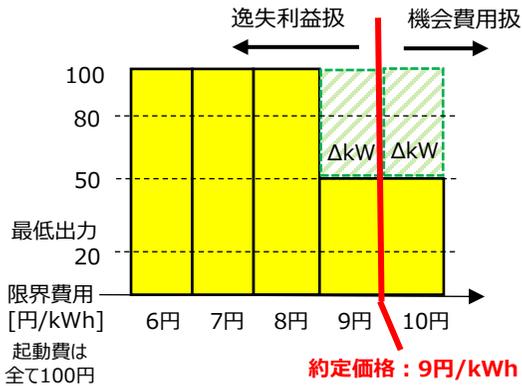


(参考) 案①-4のSCUCロジックの概要(1/2)

小売想定需要 > TSO想定需要 + 上げ余力

SCUC① (黄色ロジック)

小売約定需要 : 400 (弾力性有)
調整力必要量 : 100



SCUC② (青色ロジック)

TSO想定需要 : 200
調整力必要量 : 100



SCUC③ (緑色ロジック) 【価格算定】

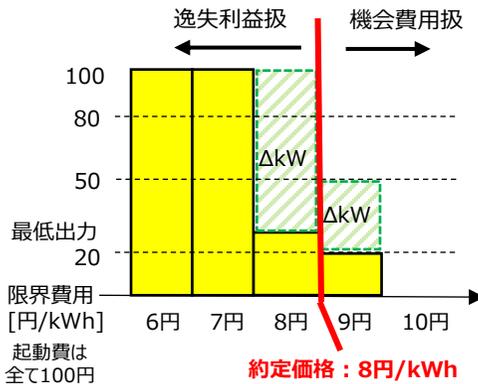
小売約定需要 : 400 【BG計画】
調整力確保量 : 100+a 【電源起動・出力配分】
(ΔkWの区別は別途整理)



TSO想定需要 + 上げ余力 > 小売想定需要 > TSO想定需要

SCUC① (黄色ロジック)

小売約定需要 : 250 (弾力性有)
調整力必要量 : 100



SCUC② (青色ロジック)

TSO想定需要 : 200
調整力必要量 : 100



SCUC③ (緑色ロジック) 【価格算定】

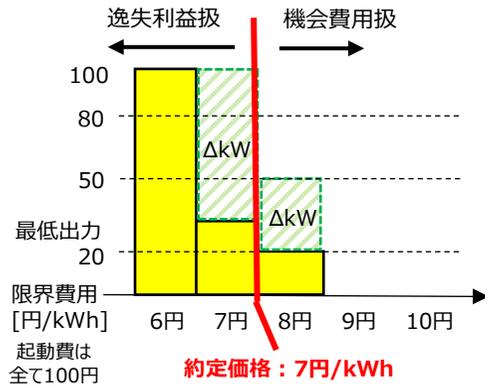
小売約定需要 : 250 【BG計画】
調整力確保量 : 100+a 【電源起動・出力配分】
(ΔkWの区別は別途整理)



TSO想定需要 > 小売想定需要 > TSO想定需要 - 下げ余力

SCUC① (黄色ロジック)

小売約定需要 : 150 (弾力性有)
調整力必要量 : 100



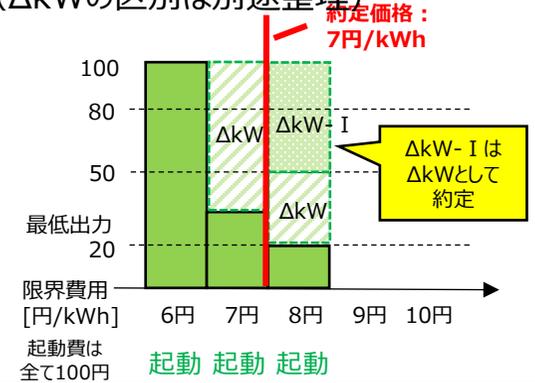
SCUC② (青色ロジック)

TSO想定需要 : 200
調整力必要量 : 100



SCUC③ (緑色ロジック) 【価格算定】

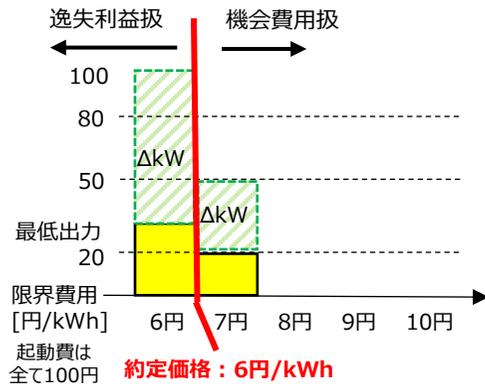
小売約定需要 : 150 【BG計画】
調整力確保量 : 100+a 【電源起動・出力配分】
(ΔkW の区別は別途整理)



TSO想定需要 - 下げ余力 > 小売想定需要

SCUC① (黄色ロジック)

小売約定需要 : 50 (弾力性有)
調整力必要量 : 100



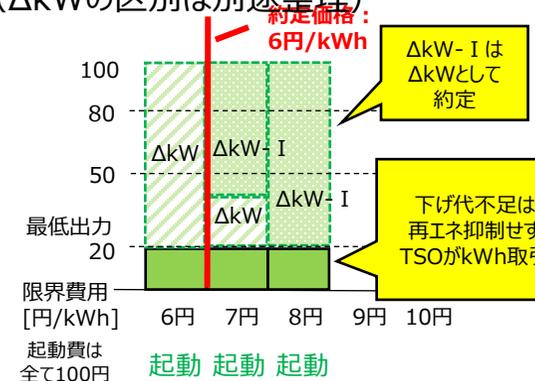
SCUC② (青色ロジック)

TSO想定需要 : 200
調整力必要量 : 100



SCUC③ (緑色ロジック) 【価格算定】

小売約定需要 : 50 【BG計画】
調整力確保量 : 100+a 【電源起動・出力配分】
(ΔkW の区別は別途整理)



- 以上のとおり、「小売想定需要 > TSO想定需要」となる場合に安定供給を維持しつつkWhの売り切れを防ぐため、提案された方法をまとめると下記のとおり。
 - 案①-1 : SCUC②とSCUC①のいずれかで起動した電源をすべて起動する条件でSCUC③を実施（OR条件起動）
 - 案①-2 : SCUC②の起動状態を原則とし、なお不足がある場合に小売想定需要を満たすようにSCUC③で追加起動
 - 案①-3 : SCUC②の起動状態を原則とし、TSO想定需要 < 小売想定需要の場合においてもΔkWを含む電源の上げ代の範囲内は発電⇔小売でkWhとしての約定を行い、なお不足がある場合に追加起動を行う
 - 案①-4 : SCUC②の起動状態を原則とし、TSO想定需要 < 小売想定需要の場合においてもΔkWを含む電源の上げ代の範囲内は発電⇔小売でkWhとしての約定を行い、なお不足がある場合にはTSOがkWh取引を行う
- 各案のSCUC③における電源態勢は下表の通り。

<各案のSCUC③での電源態勢>

小売想定需要と TSO想定需要の大小	案①-1	案①-2	案①-3	案①-4	案②
小売想定需要 > TSO想定需要 + ΔkW	SCUC①とSCUC②の どちらかで起動していれば 起動 (必要に応じて追加起 動)	SCUC②の電源態勢 + 小売想定需要を満たす ために必要な追加起動 (ΔkW確保)	SCUC②の電源態勢 + 小売想定需要を満たす ために必要な追加起動 (ΔkW確保不要)	SCUC②の電源態勢	SCUC②の電源態勢
TSO想定需要 + ΔkW > 小売想定需要 > TSO想定需要			SCUC②の電源態勢		
TSO想定需要 > 小売想定需要 > TSO想定需要 - ΔkW		SCUC②の電源態勢	SCUC②の電源態勢		
TSO想定需要 - ΔkW > 小売想定需要			SCUC②の電源態勢		

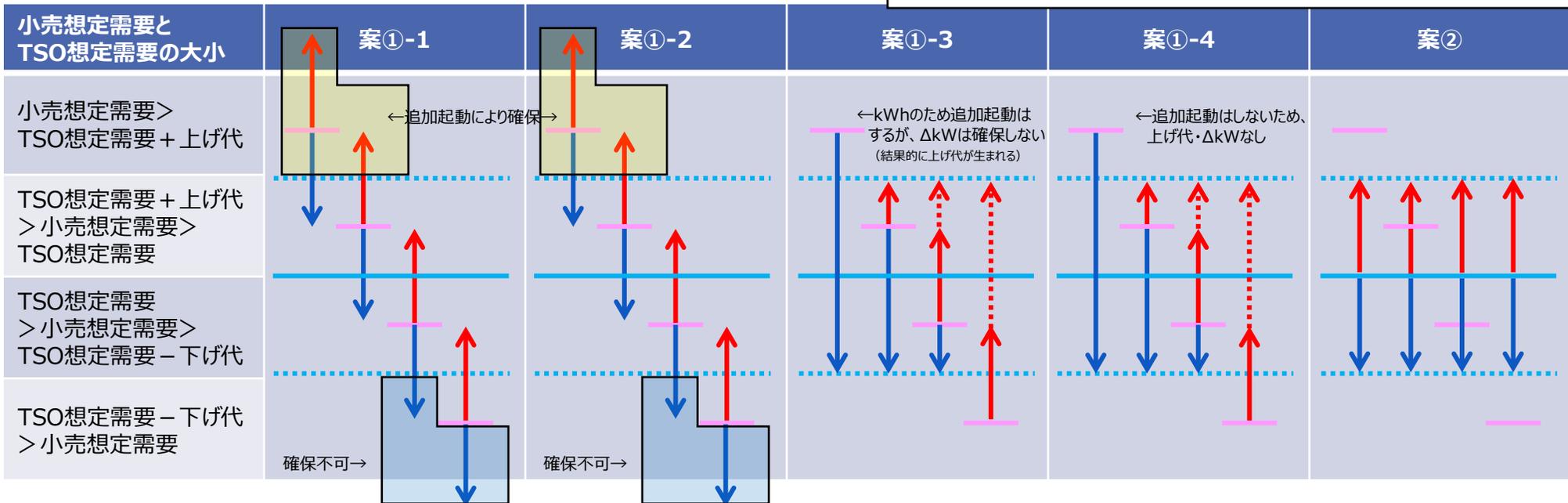
- 以上のとおり、「小売想定需要 > TSO想定需要」となる場合に安定供給を維持しつつkWhの売り切れを防ぐため、提案された方法をまとめると下記のとおり。
 - 案①-1 : SCUC②とSCUC①のいずれかで起動した電源をすべて起動する条件でSCUC③を実施 (OR条件起動)
 - 案①-2 : SCUC②の起動状態を原則とし、なお不足がある場合に小売想定需要を満たすようにSCUC③で追加起動
 - 案①-3 : SCUC②の起動状態を原則とし、TSO想定需要 < 小売想定需要の場合においてもΔkWを含む電源の上げ代の範囲内は発電⇔小売でkWhとしての約定を行い、なお不足がある場合に追加起動を行う
 - 案①-4 : SCUC②の起動状態を原則とし、TSO想定需要 < 小売想定需要の場合においてもΔkWを含む電源の上げ代の範囲内は発電⇔小売でkWhとしての約定を行い、なお不足がある場合にはTSOがkWh取引を行う

■ 各案のSCUC③で確保するΔkWは下表の通り。

凡例 :

- 小売想定需要
- TSO想定需要
- ⋯ TSO想定需要±上げ代・下げ代
- ΔkW (ロジック上確保)
- ⋯→ 上げ代 (ΔkW - I)
- ← 下げ代 (ロジック上確保)

<各案のSCUC③で確保するΔkW (小売想定需要ベース) >



1. 案①②振り返りと今回の検証項目一覧
2. TSO想定需要と小売想定需要の傾向把握
3. 案①②に関する深掘り検討
4. 案①と案②の傾向分析
5. まとめと今後の進め方について

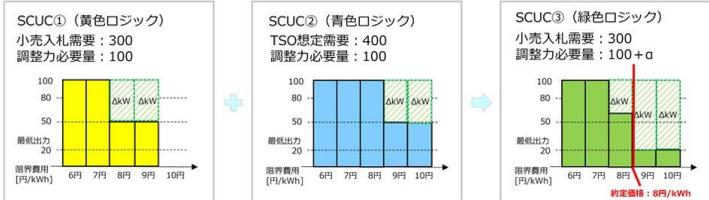
- 第17回本検討会におけるご議論においては、作業部会で取り扱った断面における想定需要の傾向分析、案①のロジック処理方法の検討、案②のTSO収支への影響、また、案①・②を比較した場合の傾向の分析等を行い、分析データの最新化や市場価格を踏まえたより詳細な分析、案①の課題を踏まえた技術検証の必要性についてご指摘をいただいた。
- これを踏まえ、今回は、最新データにおける想定需要の詳細分析、海外調査をふまえた案①のロジック処理方法の深掘りを実施の上、技術検証結果に基づく各案の傾向分析等を行った。

大項目	中項目	概要
TSO想定需要と小売想定需要の傾向把握	想定需要の正確性	・TSO・小売想定需要の正確性の検証（2024年度データの詳細分析）
	TSO想定需要と小売想定需要の関係性	・小売想定需要の意味するところの解釈
案①②に関する深掘り検討	海外事例調査	・TSO想定需要と小売想定需要を取り扱う際における類似事例の調査
	SCUC③（緑色ロジック）の課題を踏まえた案①改善案の検討	・案①の課題を踏まえたロジック処理方法の検討
案①と案②の傾向分析	技術検証条件の整理	・需要傾向把握を踏まえた技術検証条件整理
	技術検証結果	・上記条件における技術検証結果の分析

- 第17回本検討会において、案①については様々な方法が考えられるところ、引き続き技術検証を行うこととしていた。
- また、委員・オブザーバーからは、各案を検討するにあたり、計算の収束性、経済効率性（運用コスト）および再エネ出力制御量について比較評価をすべきとのご意見をいただいていたところ。
- これらを踏まえ、前述の各案（案①-1～①-4）について、技術検証を行うこととする。

検討項目②：案①のロジック・運用方法の検討

- 案①については、下図のとおり三段階の計算処理を想定しており、この点については、ステップの増加による計算時間の課題や、各想定需要の乖離等に基づく解の収束性の課題があるとして、技術検証の必要性が指摘された。
- 案①の処理方法については、SCUC③において、（1）SCUC①と②の想定需要の大きい方に基づいて電源態勢を決める方法のほかにも、（2）SCUC②の電源態勢を原則とし、なお不足がある場合に追加起動を行う方法（SCUC②の起動は固定し停止は固定しない方法）、今回資料5で検証した（3）SCUC①と②のいずれかで起動した電源を全て起動する条件で出力配分を行う方法のほか、様々な方法が考えられる。
- このため、この点については、海外の事例も参考にしつつ、引き続き技術検証を行うこととしてはどうか。



17

【第17回本検討会でいただいたコメント】

■ 小宮山委員

（前略）案①に関しまして、この案①の良いというところは、価格と電源態勢と、あとB G側の計画が全体整合的に、一体的に最適化される点というのが特徴かと認識しております。けれども、**どうしても計算の負荷、収束性の観点というのが、何かしら取り組まなければ、検討を深める必要があると認識**しております。（中略）せっかく最適化のロジックを使っているにもかかわらず、その点、起動は全て所与のものとして扱うということで、最適化のロジックが最大限活用されなくなると、そういうデメリットもあるということで、**そうした最適化のロジックと、計算の負荷、収束性、全体のバランスを見ながら少し検証を進めていく視点が大事**かなと認識した次第です。

■ 河辺委員

それから2点目のコメントは、案の①、案の②という比較分析のところ、特に案の①に関するコメントになるんですけども。（中略）スライドの17で示していただいておりますように、**案の①については、ここでいう2ポツ目の（1）（2）（3）という形で、いろいろと、さらにやり方は細かく分かれるのかなというふうに理解しております**。このやり方によって、さまざまな電源態勢の決め方があり得るということだと思いますので、**ここはそれぞれのやり方について、以前も発言したとおり、経済効率性と、それから安定供給という、この2つの観点で今後検討を深めていただければありがたい**なと思っております。

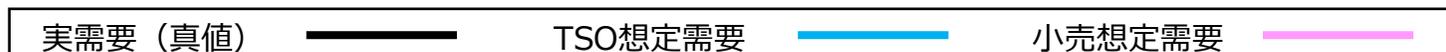
- 各案を検討するにあたり技術検証で確認すべき観点は、下記の通り。
 1. 各案がロジックとして成立するかどうか、案足り得るか（そもそも構築できるか、計算時間や収束性の観点で「回る」ものになるか、回すための工夫代があるか）
 2. 小売・TSOの需要想定精度・違いによってどういった影響があるか、**現実的に想定される需要想定**に対し定量的な傾向（燃料コスト、再エネ抑制量、計算時間等）を得る（案①②の最終判断の材料とする）
 - ✓ TSO想定需要/小売想定需要が外れていたケースそれぞれにおいて各案の傾向を確認【観点①】
 - ✓ 各需要想定の大外しが生じた場合（特に小売想定需要）においてどういった影響が生じるか【観点②】
 - ✓ 時間前市場でも同様のロジックを活用することを前提に、計算時間や需要想定乖離の影響度合い（最終的に需要精度が向上することで問題が解消されるか、最後まで乖離があった場合にどうなるか、等）を確認【観点③】
- 2. については上記観点①②③を確認するために、ある程度検証ケースを絞る必要がある。
- また検証の前提となる需要想定は、今後将来的に傾向が変わり得る可能性はあるものの、2021年度と2024年度の前日需要分析においてほぼ同様の傾向であったため、2024年度の需要分析（前日-GC）を参考にパターンを組むことが考えられる。
- 以上より、2章で分析した需要想定精度も踏まえどういった検証ケースを設定するかについて、整理を行う。

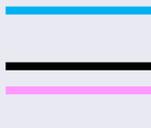
- 観点①②については、2024年度の前日時点の想定需要誤差をもとに条件設定を行い、案①の課題となり得るTSOと小売の想定誤差の差分影響見るために、**TSOのみが外した場合、小売のみが外した場合**双方を確認。
 - 観点①については、1σ相当値（全時間集計）をもとに、「**2.6%の需要誤差が全時間帯において余剰/不足に生じた場合**」をベースケースとして想定。
 - 観点②については、3σ相当値（コマ別集計の最大値）をもとに、「**9.0%の需要誤差が全時間帯において余剰/不足に生じた場合**」を大外しケースとして想定。
- 観点③については、観点①②で計算された前日同時市場の結果を前提に、当日9時（対象コマ12時以降）の時間前同時市場における電源稼働の見直し効果を確認することとする。
 - 当日断面では、**TSO・小売ともに需要誤差は0%（誤差が前日から改善した）**を想定。
 - 電源起動停止条件（前日同時市場からの固定/解除）は、12時～18時は揚水フリー & MACC・ACCの停止フリー※1、18時～24時は全電源フリーとする。

※1 起動→停止変更は可能だが、停止→起動変更は不可

	観点	評価方法
観点①	TSO想定需要/小売想定需要が外れていたケースそれぞれにおいて各案の傾向を確認	<ul style="list-style-type: none"> • 2024年度の前日時点の想定需要精度の1σ相当値（全時間集計）をもとに、「2.6%の需要誤差が全時間帯において余剰/不足に生じた場合」をベースケースとして想定。 • TSO/小売のうち、片方のみが想定を外していた場合（TSOのみが外した場合、小売のみが外した場合）を想定。（観点②も同じ）
観点②	各需要想定の大外しが生じた場合（特に小売想定需要）においてどういった影響が生じるか	<ul style="list-style-type: none"> • 2024年度の前日時点の想定需要精度の3σ相当値（コマ別集計の最大値）をもとに、「9.0%の需要誤差が全時間帯において余剰/不足に生じた場合」を大外しケースとして想定。
観点③	時間前市場でも同様のロジックを活用することを前提に、計算時間や需要想定乖離の影響度合い（最終的に需要精度が向上することで問題が解消されるか、最後まで乖離があった場合にどうなるか、等）を確認	<ul style="list-style-type: none"> • 当日9時（対象コマ12時以降）に開催の当日時間前市場での見直しを想定 • 需要誤差についてはTSO・小売ともに0%で想定（誤差なし） • 電源起動停止の条件は下記の通り <ul style="list-style-type: none"> – 9時～12時は全電源固定、12時～18時は揚水フリー & MACC・ACCの停止フリー※、18時～24時は全電源フリー

- 基本的な電源態勢は前日同時市場時点の想定需要をもとに決定されることを考えると、ベースケースの確認【観点①】としては**前日時点の想定需要精度をもとに検証を行う**ことが適切と考えられる。
- 下記2024年度前日時点のデータにおいて、過小データ（31%）と過大データ（49%）で全体の約80%を占めており、残りのその他データでは、小売・TSOともに誤差が約1%程度以下の高い精度で予測できているため、TSOと小売が同じ方向に需要想定を外していた場合の精度を前提に（逆方向に外す状況は想定しない）検証を行う。
- TSOと小売の想定需要にどちらも誤差を持たせると検証の結果が見えづらいことから、検証においては安全側（TSO想定需要と小売想定需要の差が開く方向）に、**片方の需要誤差は0%と**おいて考える。

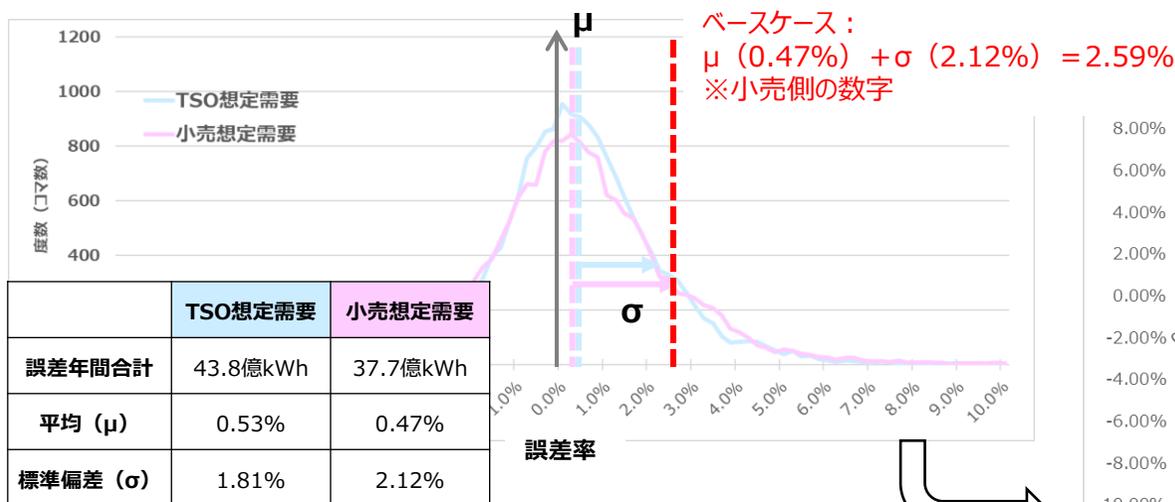


	パターン I	パターン II	パターン III-1	パターン III-2	パターン IV-1	パターン IV-2	パターン V	パターン VI
分類	過小データ		その他データ				過大データ	
傾向 (大小関係)								
コマ数 (頻度)	3,443コマ (約20%)	1,841コマ (約11%)	1,043コマ (約6%)	980コマ (約6%)	920コマ (約5%)	673コマ (約4%)	3,878コマ (約22%)	4,742コマ (約27%)
TSO 誤差率	▲1.14%	▲1.48%	0.35%	0.94%	▲0.35%	▲0.90%	2.04%	1.62%
小売 誤差率	▲2.01%	▲0.89%	▲1.01%	▲0.34%	1.14%	0.33%	1.28%	2.52%

- 使用する誤差率については、2024年度の前日想定需要をもとに、下記的前提条件を置き、**TSO・小売ともに2.6%の誤差※1 (余剰・不足ともに同じ数字)**を用いて検証する。
 - 年間の需要誤差分布をもとに、ボリュームゾーンである平均誤差 $\pm 1\sigma$ の誤差率を参照
 - 全時間帯の誤差分布（データ母数 365×48 ）をもとに、 $|\text{平均誤差率}| + 1\sigma$ を算出し、これを全時間帯に使用
 - 余剰側および不足側ともに同様の数字を用いる（使用する誤差率は、 $\pm (|\text{平均誤差率}| + 1\sigma)$ となる）
 - TSO・小売それぞれの誤差分布に対して上記算定を行い、より大きい方の誤差率を共通の誤差率として使用

※1 前頁の過大・過少データ内平均誤差率とも同等の数字となる。

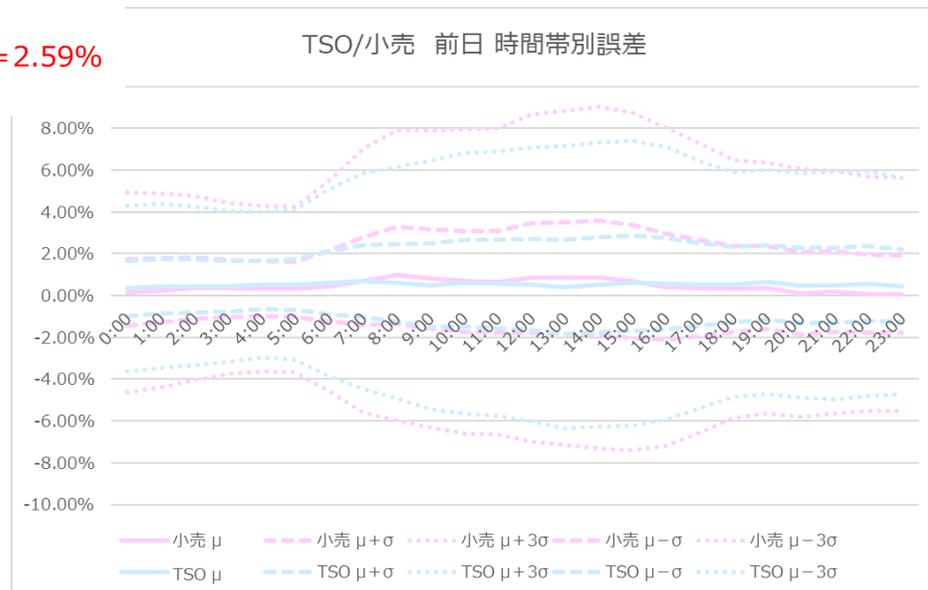
【実需要に対する前日想定需要の比率（度数分布）】



	TSO想定需要	小売想定需要
誤差年間合計	43.8億kWh	37.7億kWh
平均 (μ)	0.53%	0.47%
標準偏差 (σ)	1.81%	2.12%

(誤差算定式) $\Sigma (\text{前日想定需要} - \text{実需要})$

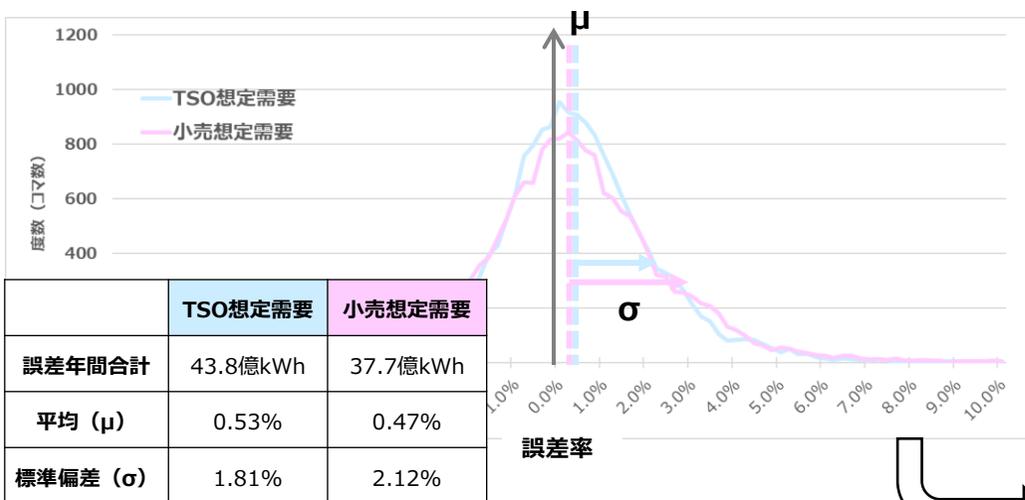
各時間帯ごとに誤差分析



- 案①案②の検討において、TSO想定需要と小売想定需要を参照して電源態勢を決めることになるため、稀頻度の想定需要の大外しについても想定しておく必要がある。【観点②】
- 稀頻度の想定需要の大外しの程度として、前頁の誤差分析の3σ相当を使用することとし、**TSO・小売ともに9.0%の誤差**※1（**余剰・不足ともに同じ数字**）を用いて検証する。（ベースケースとの相違点は赤字）
- 年間の需要誤差分布をもとに、平均誤差±3σの誤差率を参照
- **時間帯別（1時間ごと）の誤差分布（データ母数365×2）をもとに、|平均誤差率| + 3σが最も大きい時間帯を抽出し、これを全時間帯に使用**
- 余剰側および不足側ともに同様の数字を用いる（使用する誤差率は、±（|平均誤差率| + 3σ）となる）
- TSO・小売それぞれの誤差分布に対して上記算定を行い、より大きい方の誤差率を共通の誤差率として使用

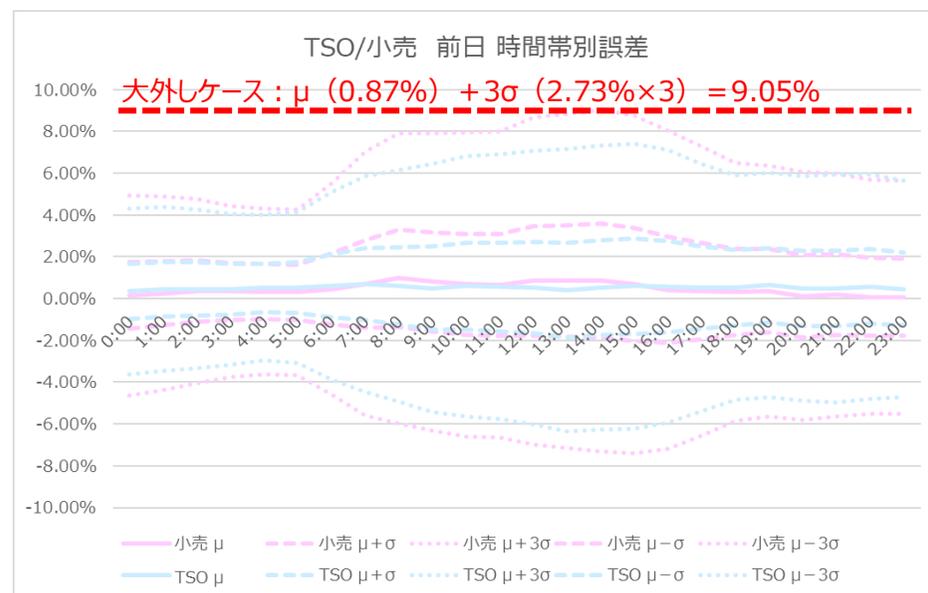
【実需要に対する前日想定需要の比率（度数分布）】

※1 全時間平均とする場合、約6.8%となる。

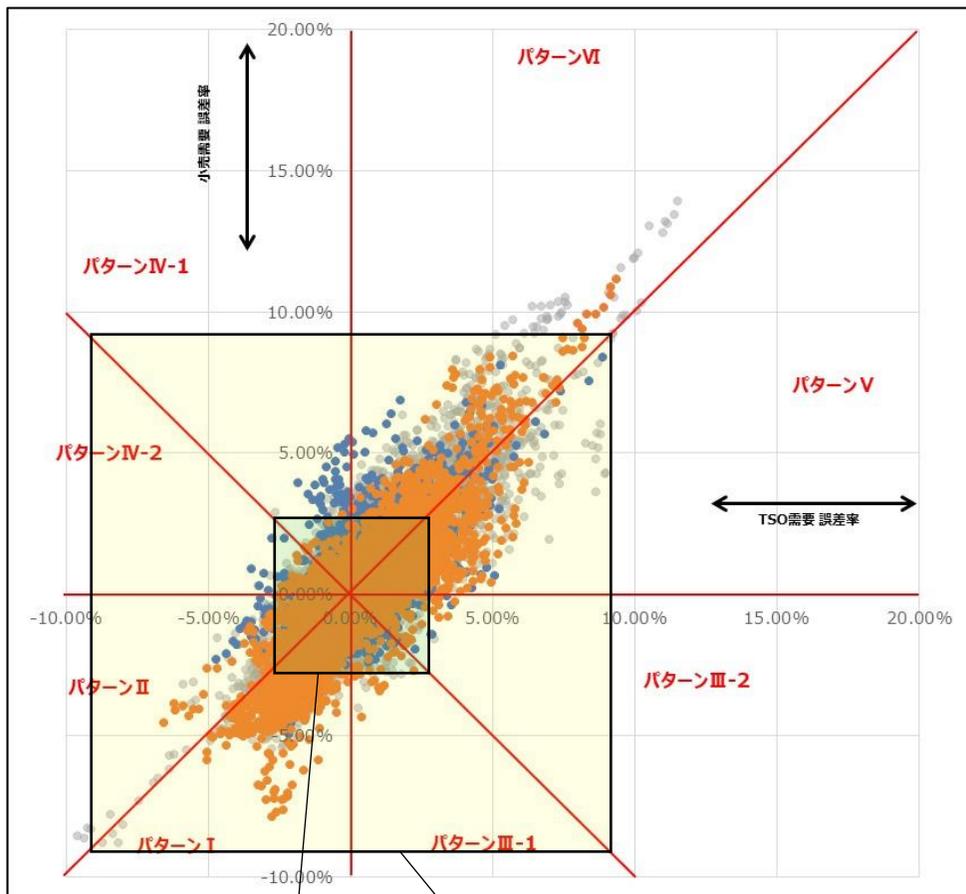


(誤差算定式) Σ (前日想定需要 - 実需要)

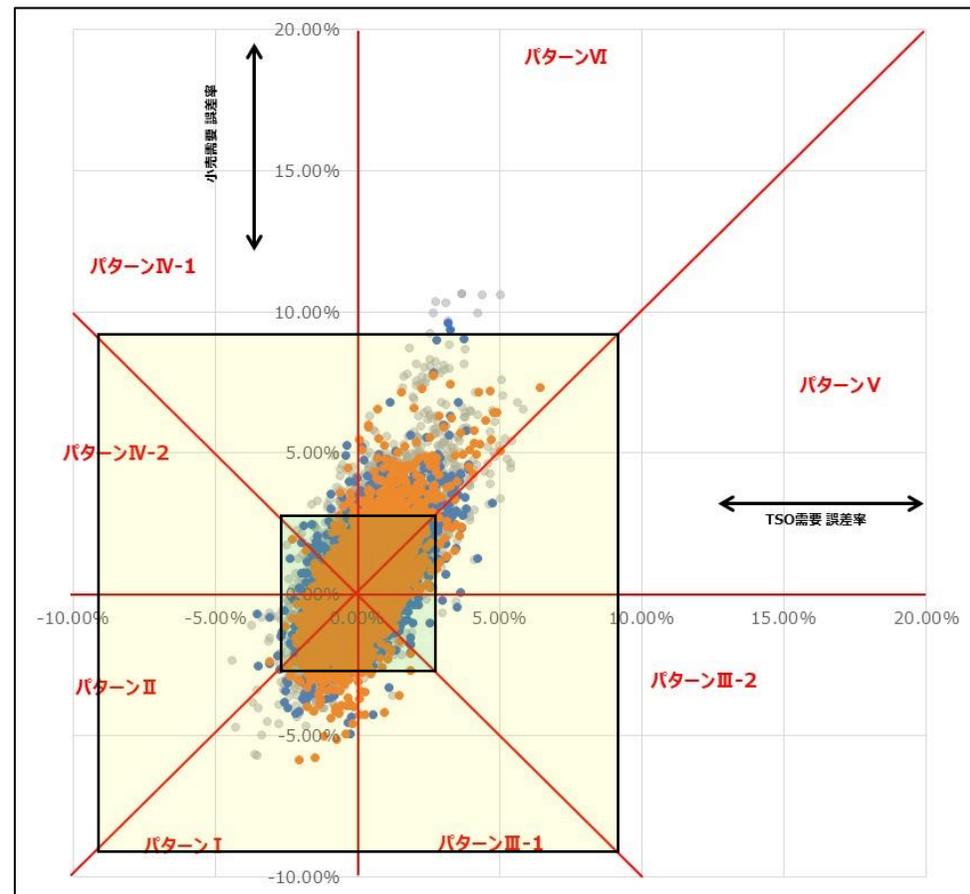
各時間帯ごとに誤差分析



前日時点 (2024年度)



GC時点 (2024年度)

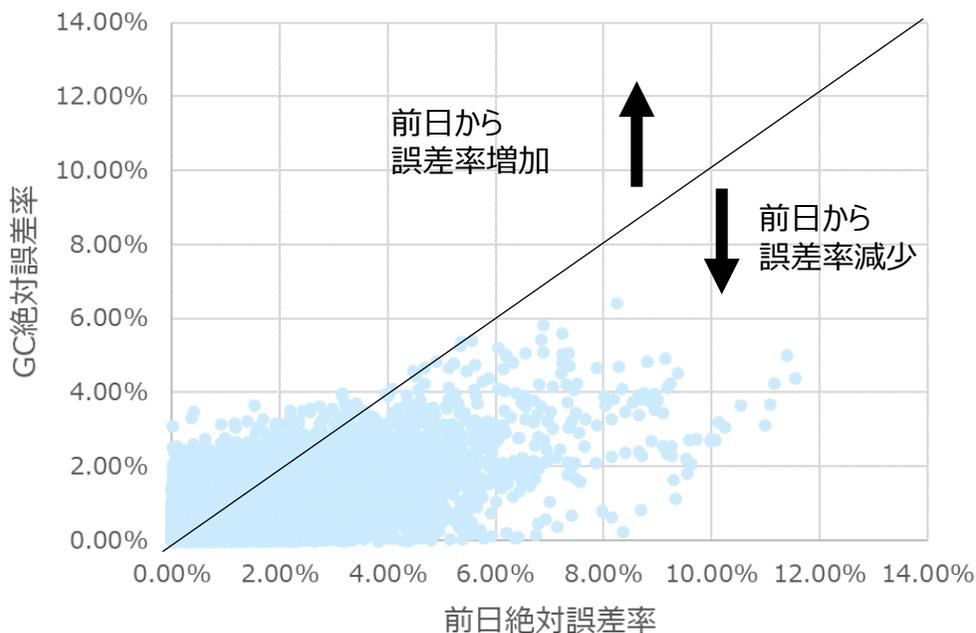


誤差率2.6%ライン
誤差率9%ライン

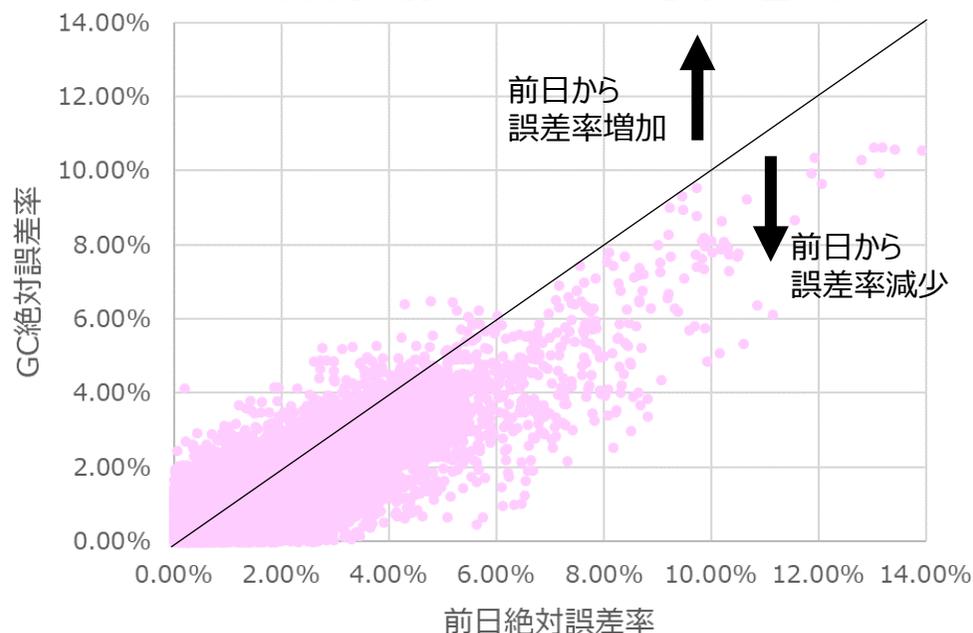
- 時間前市場でも同様のロジックで電源態勢を見直すことを考えると、需要想定乖離の影響度合い（最終的に需要精度が向上することでどうなるか、最後まで乖離があった場合にどうなるか等）を確認する必要がある【観点③】
- 過去検証の通り、GCにかけて一定程度予測精度は向上することが確認できているが、前日17時時点で需要想定を大きく見直すことはないと考え、前日時間前SCUCでは電源態勢が大きく変わらず、当日9時の時間前市場を踏まえた12時以降の時間帯で電源態勢を見直すケースが多いと想定される。
- したがって、技術検証においても**当日12時以降のコマを対象**として時間前SCUCの検証を行う。
- その際、検証の目的を当日時間前同時市場での電源態勢の組み換え影響を確認することと考えると、検証の中で**時間前SCUCで使用する需要誤差率は0%とする。**

【再掲】

【TSOの前日およびGCの絶対誤差率】



【小売の前日およびGCの絶対誤差率】



- 当日9時に12時以降のコマを対象として時間前SCUCを行う際、第13回本検討会での検討同様に、前日SCUCの結果(パラメータ)を一部引き継いで計算を行うものとするが、今回の検証の目的を踏まえ、MACC・ACCの停止については条件を緩和して行う。(具体的には下記の通り、**下線部**が昨年度からの変更点)
 - 電源起動停止の条件としては、9時～12時はすべて電源を固定、12時～18時は揚水起動・停止フリー & **MACC・ACCの停止フリー**※、18時～24時は揚水・MACC・ACCの起動・停止フリーとして計算を行うこととする。
 - kWh始端については、前日SCUC③結果の9時のkWh実績と一致させる。
 - kWh終端については、前日SCUC③結果の24時のkWhと一致させる。
- ※ 停止→起動はできないが、起動→停止は許容。

当日の時間前同時市場の検証について(1/2)

2-2. 当日の時間前(変動等の模擬) 55

■ 前述のSCUCロジックデータに継ぎ、ならびに当日の時間前同時市場の特徴である「時間の経過に応じた計算対象期間の減少」「足元実績(≒直前の最適解)の引き継ぎ(最適解に近い初期値の活用)」「発電機起動特性による起動停止対象電源の減少」を考慮して、下表のとおり、**需要変動を模擬**したケース設定を行った。

前日市場と時間前市場の収束性(計算時間)や電源ラインナップ・出力配分量を比較

パラメータ ^{※1}	前日同時市場(前日10時)	時間前同時市場(当日0時)	時間前同時市場(当日6時)	時間前同時市場(当日12時)	時間前同時市場(当日18時)
初期値	ランダム	前日同時市場のSCUC結果 ^{※2}	当日0時の時間前市場のSCUC結果	当日6時の時間前市場のSCUC結果	当日12時の時間前市場のSCUC結果
起動停止	全てフリー	0～3時: 全て固定 3～9時: 揚水フリー 9～24時: 揚水+MACC・ACCフリー	6～9時: 全て固定 9～15時: 揚水フリー 15～24時: 揚水+MACC・ACCフリー	12～15時: 全て固定 15～21時: 揚水フリー 21～24時: 揚水+MACC・ACCフリー	18～21時: 全て固定 21～24時: 揚水フリー
需要(7/31)	需要カーブ×100%	需要カーブ×100.5%	需要カーブ×101.0%	需要カーブ×101.5%	需要カーブ×102.0%
需要(4/27)	需要カーブ×100%	需要カーブ×99.5%	需要カーブ×99.0%	需要カーブ×98.5%	需要カーブ×98.0%
kWh始端 ^{※4}	フリー	需要カーブの当日0時のkWh実績と一致させる制約を与える ^{※3}	需要カーブの当日6時のkWh実績と一致させる制約を与える ^{※3}	需要カーブの当日12時のkWh実績と一致させる制約を与える ^{※3}	需要カーブの当日24時のkWh実績と一致させる制約を与える ^{※3}
kWh終端	フリー	前日同時市場のSCUC結果の24時のkWhと一致させる制約を与える	前日同時市場のSCUC結果の24時のkWhと一致させる制約を与える	前日同時市場のSCUC結果の24時のkWhと一致させる制約を与える	前日同時市場のSCUC結果の24時のkWhと一致させる制約を与える

※1 全て、価格弾力性は「なし」、燃料費変動は7区分で線形化し、系統モデルは「広域連系系統」モデルとした。
 ※2 本日は前日の時間前同時市場のSCUC結果となるが、需要変動がなければ同「結果」となるため、前日同時市場の結果を用いる。
 ※3 当日実績値となるが、シミュレーション上は存在しないため、前日のSCUC結果の当該時刻の値を用いる。
 ※4 開始時刻の揚水の貯蔵量は、前日のSCUC結果の揚水池水位を初期貯蔵量として設定する。

(参考)「発電機起動特性による起動停止対象電源の減少」の前提条件

2-2. 当日の時間前(変動等の模擬) 57

■ 第62回制度設計専門会合(2021年6月29日)の起動特性に関する調査結果を参考に、足元付近は起動停止がほぼ100%固定されるとして、3時間後までは全電源の起動停止を固定し、3～9時間後までは揚水以外の電源の起動停止、9～24時間後までは揚水・MACC・ACC以外の電源の起動停止を固定するものとした。

電源種毎の起動特性の分析結果

電源種	総容量(GW)	停止モード	起動指令からの経過時間毎の起動電源の割合					
			3時間後	6時間後	9時間後	12時間後	18時間後	24時間後
石油・ガス火力計	85GW	全停止モード平均 ^{※1}	24%	47%	64%	71%	88%	91%
コンバインド式火力	46GW	日次停止	81%	87%	93%	93%	100%	100%
		週末停止	34%	71%	93%	93%	100%	100%
火力式ガス火力	30GW	定検等	0%	39%	73%	87%	98%	98%
		日次停止	19%	45%	51%	63%	95%	95%
石油火力	9GW	週末停止	0%	18%	32%	42%	73%	85%
		定検等	0%	6%	26%	26%	52%	66%
石炭火力*2	26GW	日次停止	19%	66%	71%	93%	93%	93%
		週末停止	0%	8%	45%	72%	82%	82%
水力・揚水	32GW	定検等	0%	0%	0%	7%	62%	62%
		全停止モード平均	3%	9%	16%	33%	46%	51%
			100%					

※1: 全停止モード平均は3種類の停止モードの起動電源割合の平均値。*2 石炭火力は境界費用の低いベースロード電源であり、基本計画はスプレッド市場時点で約定するが、詳細特性の調査は未了。 11

【需要断面】

- 2断面：高需要断面 7/31、低需要断面 4/27

【シミュレーション対象期間】

- 24時間（30分×48コマ）

【電力系統・発電機模擬】

- 系統：広域連系系統モデル（エリア単位 = 1エリア1ノード）
- 需要価格弾力性：なし
- 火力燃料費関数：二次関数を区分線形化（abc定数を基に7区分）

【制約条件】

- 発電機関係
 - 起動停止に関わる制約（MUT、MDT、起動停止回数、起動費切替）

【ペナルティ】

- 予備力、調整力
- ブランチ潮流、フェンス潮流

【最適化計算の設定】

- MIPGap = (上界値 - 下界値) / 上界値
 - ✓ SCUC①②：高需要断面0.3%、低需要断面1.0%
 - ✓ SCUC③：高需要断面、低需要断面0.01%（1時間で計算打ち切り）

前日SCUC①起動停止状態

小売入札需要の誤差に応じて5パターン※

-9.0% -2.6% ±0% +2.6% +9.0%

前日SCUC②起動停止状態

TSO想定需要の誤差に応じて5パターン※

-9.0% -2.6% ±0% +2.6% +9.0%

※SCUC①、SCUC②に分けて表記しているが、同一のSCUCシミュレーション結果を用いる

前日SCUC③シミュレーション・分析

前日SCUC①	前日SCUC②	前日SCUC③ (需要はSCUC①と同一)
+9.0%	±0%	案①-1,2,3,4 (+9.0%&±0%)
+2.6%	±0%	案①-1,2,3,4 (+2.6%&±0%)
-2.6%	±0%	案①-1,2,3,4 (-2.6%&±0%)
-9.0%	±0%	案①-1,2,3,4 (-9.0%&±0%)
±0%	-9.0%	案①-1,2,3,4 (±0%&-9.0%)
±0%	-2.6%	案①-1,2,3,4 (±0%&-2.6%)
±0%	+2.6%	案①-1,2,3,4 (±0%&+2.6%)
±0%	+9.0%	案①-1,2,3,4 (±0%&+9.0%)

収束性の分析

前日実需給SCEDシミュレーション・分析

前日SCED評価 (需要±0%、予備力0%、調整力上げ2%・下げ2%)
案①-1,2,3,4 (+9.0%&±0%)
案①-1,2,3,4 (+2.6%&±0%)
案①-1,2,3,4 (-2.6%&±0%)
案①-1,2,3,4 (-9.0%&±0%)
案①-1,2,3,4 (±0%&-9.0%)
案①-1,2,3,4 (±0%&-2.6%)
案①-1,2,3,4 (±0%&+2.6%)
案①-1,2,3,4 (±0%&+9.0%)

再エネ抑制量、電源運用コストの分析

起動停止
状態を固定

前日
SCUC③
(9~24時)

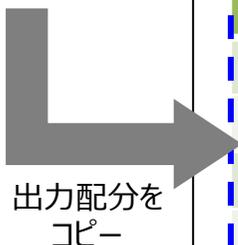


当日SCUC③シミュレーション・分析

当日 SCUC①	当日 SCUC②	当日SCUC③ 9時~24時 (需要±0%、電源起動特性に応じ起動停止を一部フリー)
±0%	±0%	案①-1,2,3,4 (前日+9.0%&±0%)
±0%	±0%	案①-1,2,3,4 (前日+2.6%&±0%)
±0%	±0%	案①-1,2,3,4 (前日-2.6%&±0%)
±0%	±0%	案①-1,2,3,4 (前日-9.0%&±0%)
±0%	±0%	案①-1,2,3,4 (前日±0%&-9.0%)
±0%	±0%	案①-1,2,3,4 (前日±0%&-2.6%)
±0%	±0%	案①-1,2,3,4 (前日±0%&+2.6%)
±0%	±0%	案①-1,2,3,4 (前日±0%&+9.0%)

収束性の分析

前日
実需給SCED
(0~9時)



当日実需給SCEDシミュレーション・分析

当日SCED評価 0時~9時 (=前日SCED評価)		当日SCED評価 9時~24時 (需要±0%、予備力0%、調整力上げ2%・下げ2%)
案①-1,2,3,4 (前日+9.0% & ±0%)	案①-1,2,3,4 (前日+9.0% & ±0%)	案①-1,2,3,4 (前日+9.0% & ±0%)
案①-1,2,3,4 (前日+2.6% & ±0%)	案①-1,2,3,4 (前日+2.6% & ±0%)	案①-1,2,3,4 (前日+2.6% & ±0%)
案①-1,2,3,4 (前日-2.6% & ±0%)	案①-1,2,3,4 (前日-2.6% & ±0%)	案①-1,2,3,4 (前日-2.6% & ±0%)
案①-1,2,3,4 (前日-9.0% & ±0%)	案①-1,2,3,4 (前日-9.0% & ±0%)	案①-1,2,3,4 (前日-9.0% & ±0%)
案①-1,2,3,4 (前日±0% & -9.0%)	案①-1,2,3,4 (前日±0% & -9.0%)	案①-1,2,3,4 (前日±0% & -9.0%)
案①-1,2,3,4 (前日±0% & -2.6%)	案①-1,2,3,4 (前日±0% & -2.6%)	案①-1,2,3,4 (前日±0% & -2.6%)
案①-1,2,3,4 (前日±0% & +2.6%)	案①-1,2,3,4 (前日±0% & +2.6%)	案①-1,2,3,4 (前日±0% & +2.6%)
案①-1,2,3,4 (前日±0% & +9.0%)	案①-1,2,3,4 (前日±0% & +9.0%)	案①-1,2,3,4 (前日±0% & +9.0%)

再エネ抑制量、
電源運用コストの分析

起動停止状態を固定

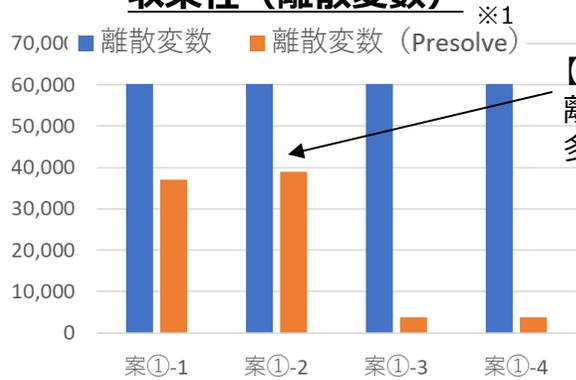
- 第17回本検討会におけるご議論においては、作業部会で取り扱った断面における想定需要の傾向分析、案①のロジック処理方法の検討、案②のTSO収支への影響、また、案①・②を比較した場合の傾向の分析等を行い、分析データの最新化や市場価格を踏まえたより詳細な分析、案①の課題を踏まえた技術検証の必要性についてご指摘をいただいた。
- これを踏まえ、今回は、最新データにおける想定需要の詳細分析、海外調査をふまえた案①のロジック処理方法の深掘りを実施の上、技術検証結果に基づく各案の傾向分析等を行った。

大項目	中項目	概要
TSO想定需要と小売想定需要の傾向把握	想定需要の正確性	・TSO・小売想定需要の正確性の検証（2024年度データの詳細分析）
	TSO想定需要と小売想定需要の関係性	・小売想定需要の意味するところの解釈
案①②に関する深掘り検討	海外事例調査	・TSO想定需要と小売想定需要を取り扱う際における類似事例の調査
	SCUC③（緑色ロジック）の課題を踏まえた案①改善案の検討	・案①の課題を踏まえたロジック処理方法の検討
案①と案②の傾向分析	技術検証条件の整理	・需要傾向把握を踏まえた技術検証条件整理
	技術検証結果	・上記条件における技術検証結果の分析

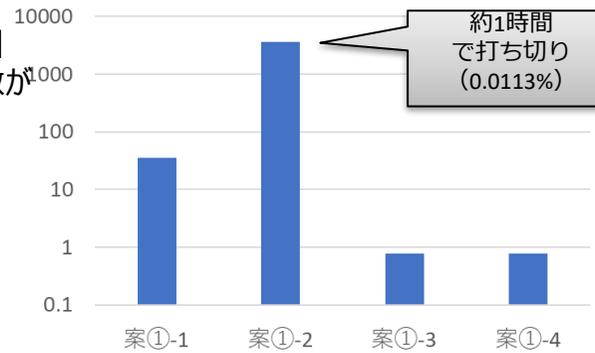
- 前節の検証条件をもとに、全128ケース（2（前日時間前のみ/当日時間前実施）× 4（案①-1~①-4）× 2（高需要/低需要）× 8（小売 $\pm 1\sigma, \pm 3\sigma$ /TSO $\pm 1\sigma, \pm 3\sigma$ ））について検証し、収束性、再エネ抑制量、電源運用コストについて評価を行った。
- 各観点別に、代表ケースを選別し次頁より結果概要を示す。
 - 観点①：TSO想定需要/小売想定需要が 1σ 相当外れていた場合の各案の傾向を確認
 - 観点②：TSO想定需要/小売想定需要が 3σ 相当外れていた場合（大外し）の各案の傾向を確認
 - 観点③：当日9時の時間前同時市場で想定需要誤差が0%になっていた場合にどれほど改善されるか

- まず、観点①の代表ケースとして、高需要断面において小売が+1σ高めに予測を外したケースを下記に示す。
- 追加起動台数の多い案①-1,2が離散変数が多く、計算時間についても長くなる傾向が見られ、中でもSCUC③での追加起動の柔軟性が最も高い案①-2についてはMIPGAP0.01%に到達せず計算打ち切りとなった。
- 再エネ抑制量についても起動台数の多い案①-1,2が多くなり、電源運用コストも案①-1,2,3・4の順で高くなり、おおむね想定通りの結果が得られた。(他の需要断面・ケースにおいても同様の傾向が得られた)

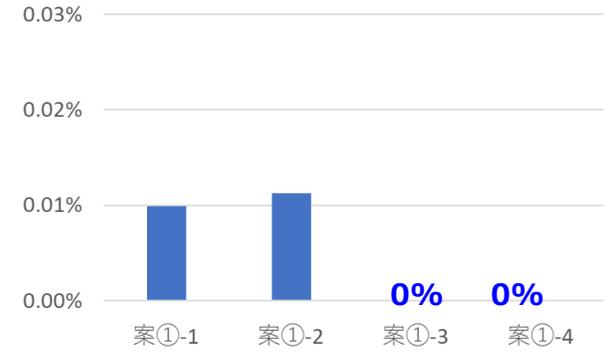
収束性 (離散変数)



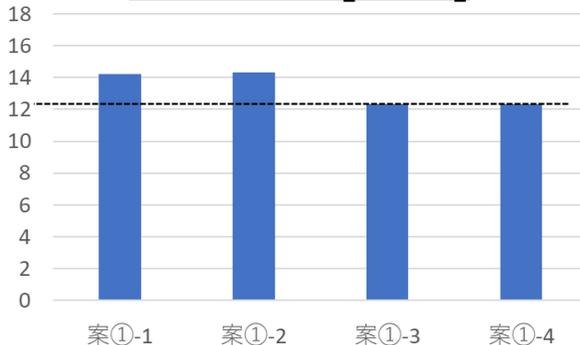
収束性 (計算時間[秒])



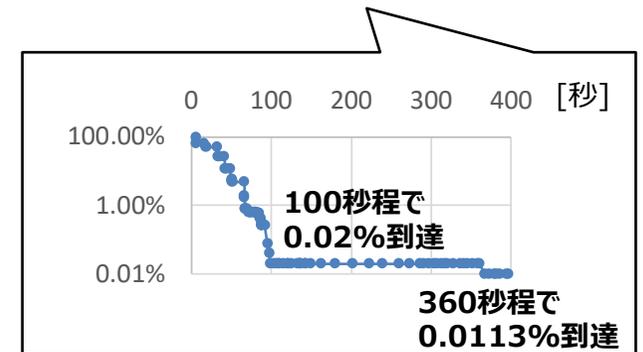
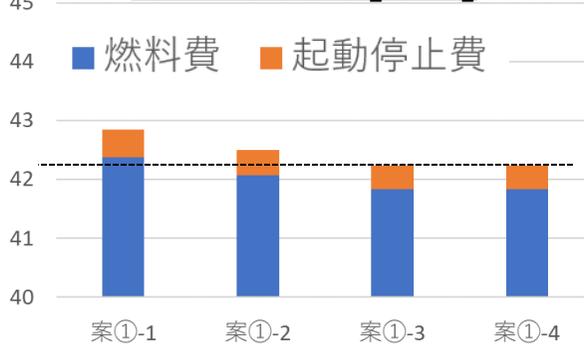
収束性 (MIPGap)



再エネ抑制量[GWh]



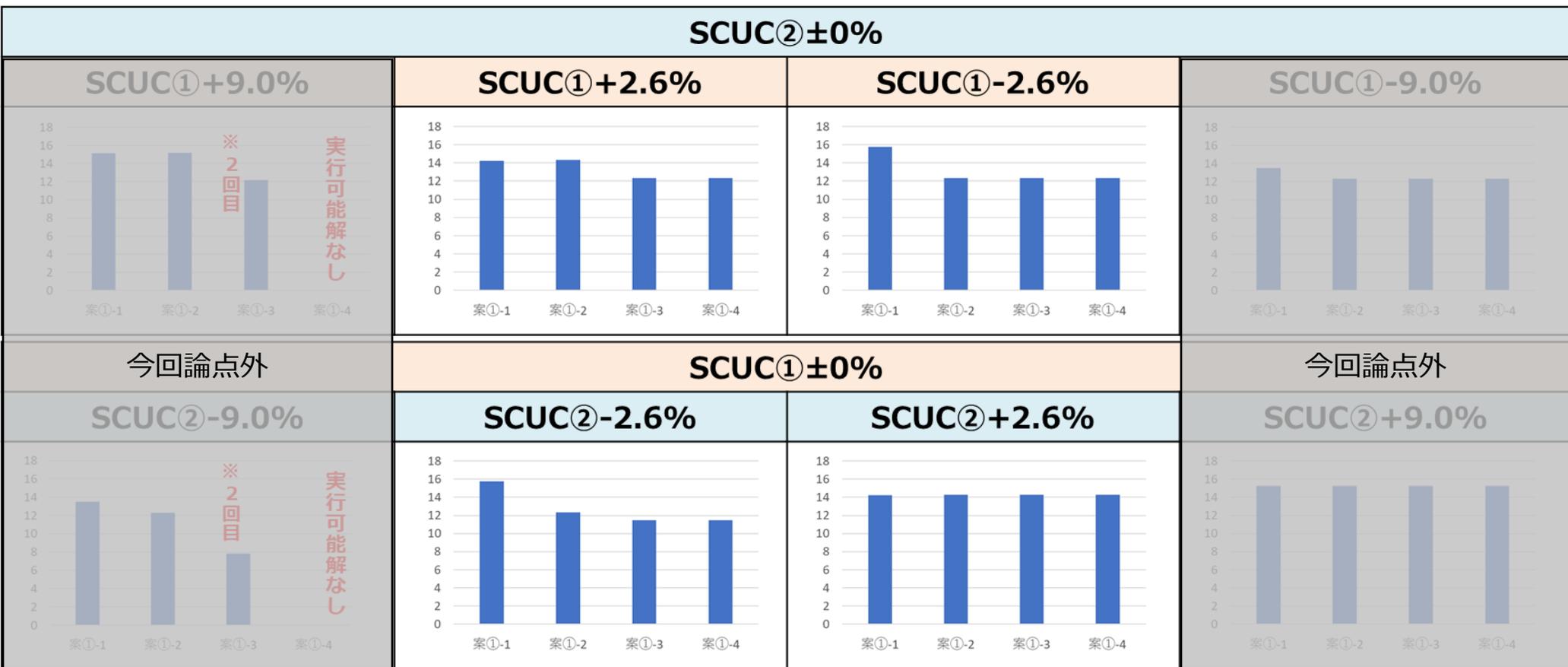
電源運用コスト[億円]



※1 事前処理によって不要な変数を削減した後の変数の数を表現。

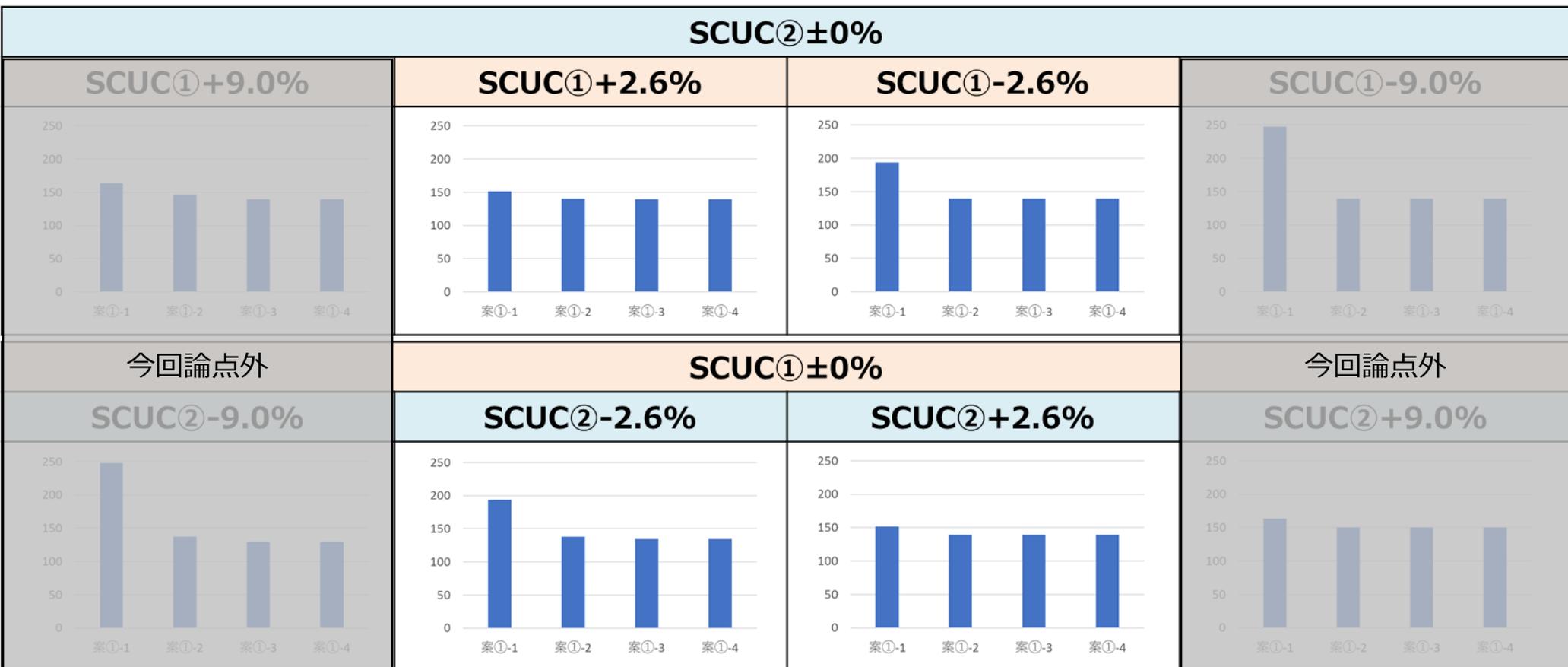
- 特に論点となる再エネ抑制量について、高需要断面における他の需要想定ケースの結果は下記のとおりであった。
- なお、下表において「SCUC①+2.6%」は小売（SCUC①）が需要を2.6%（1σ）高めに予測したケースを指し、上段は小売のみが需要を外したケース、下段はTSOのみが需要を外したケースを表している。（以後、同様の表にて結果を示す）

【前日同時市場・高需要断面の再エネ抑制量[GWh]】



■ 同じく低需要断面における各需要想定ケースの結果は下記のとおり。

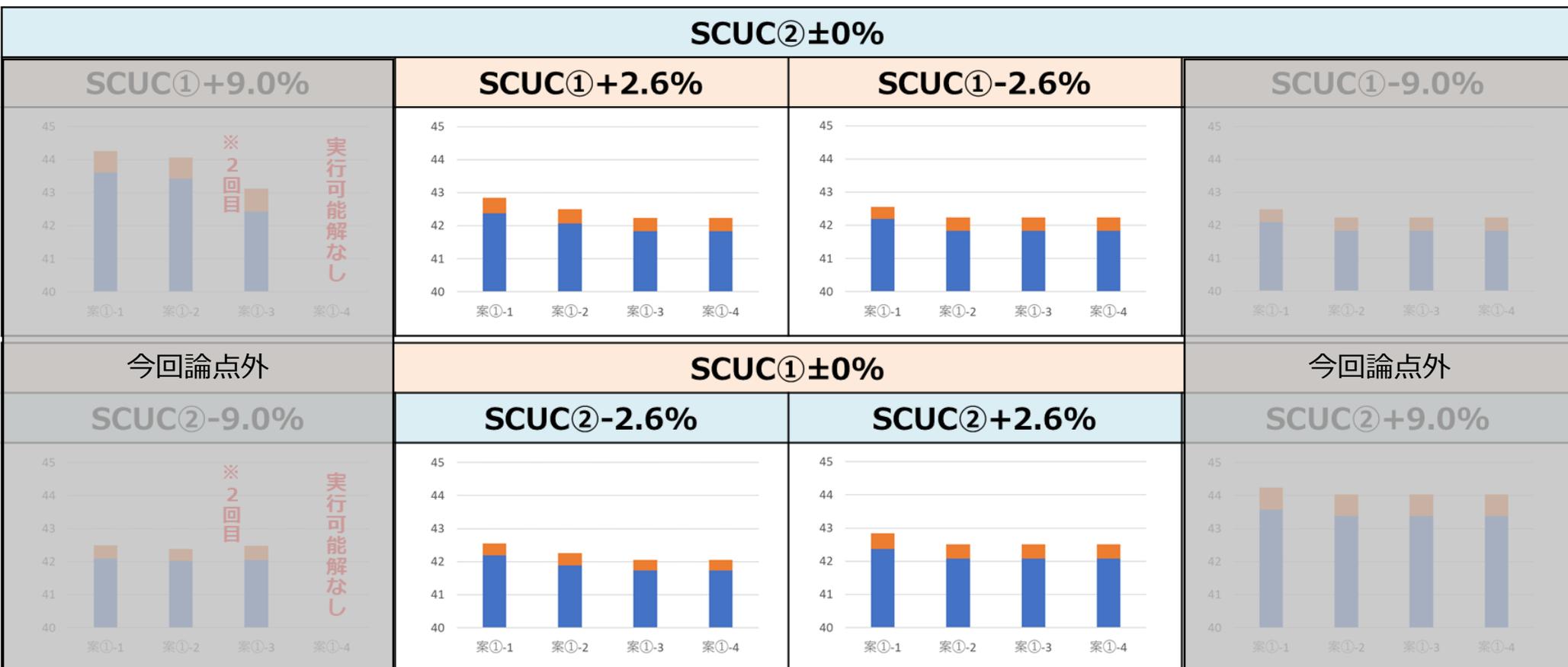
【前日同時市場・低需要断面の再エネ抑制量[GWh]】



■ また、電源運用コストについて、高需要断面における他の需要想定ケースの結果は下記のとおりであった。

【前日同時市場・高需要断面の電源運用コスト[億円]】

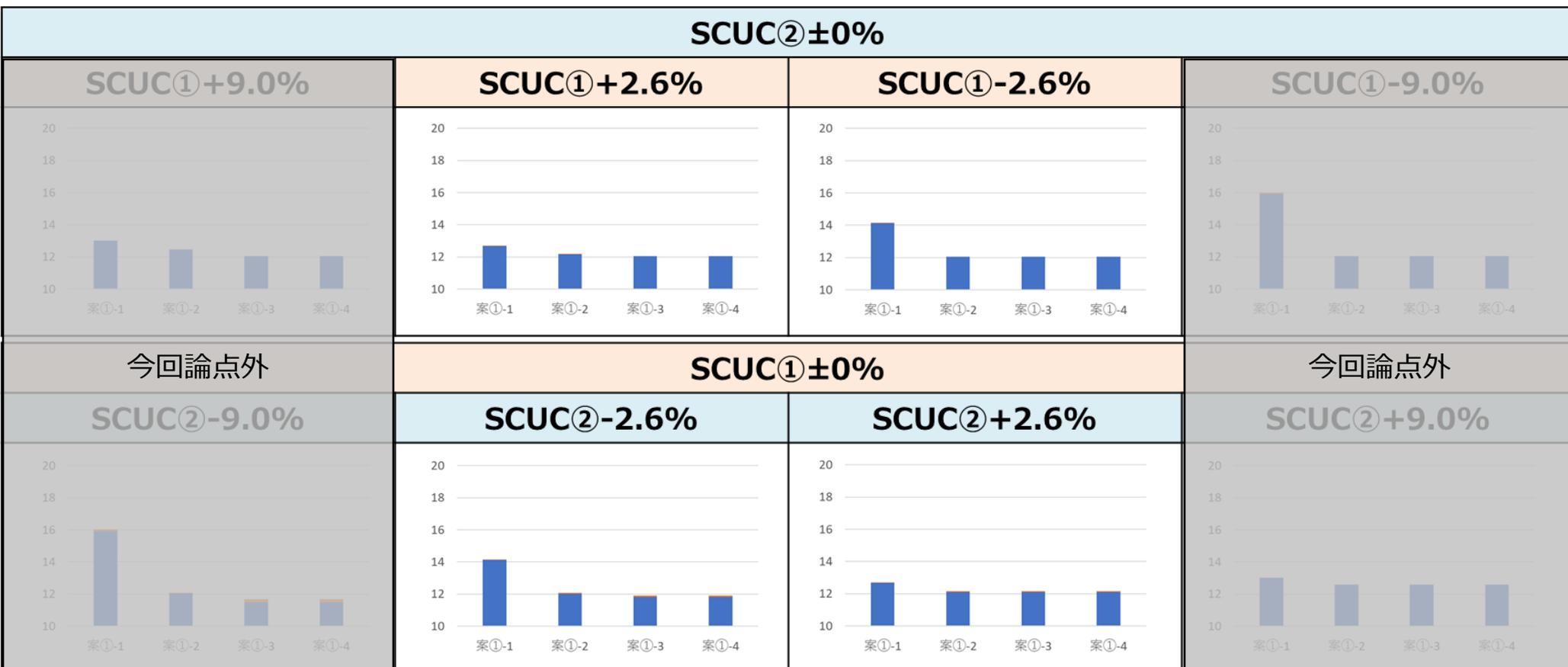
■ 燃料費 ■ 起動停止費



■ 同じく低需要断面における各需要想定ケースの結果は下記のとおり。

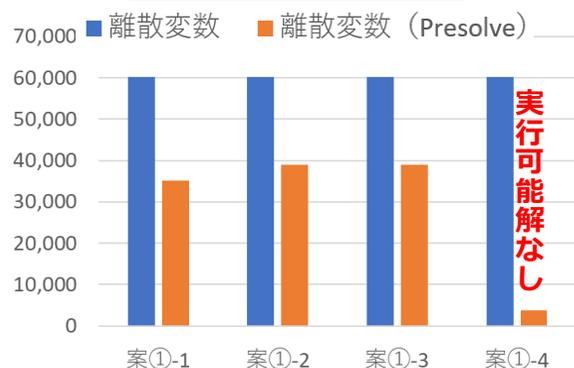
【前日同時市場・低需要断面の電源運用コスト[億円】

■ 燃料費 ■ 起動停止費

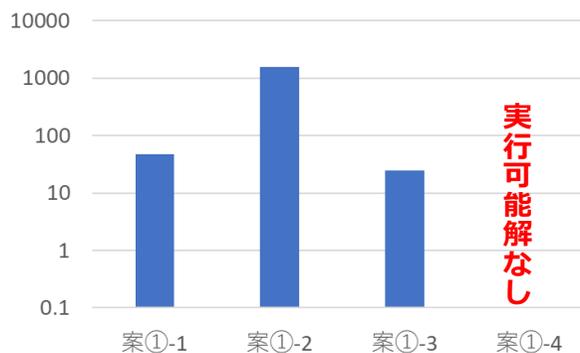


- 次に、観点②の代表ケースとして、**高需要断面において小売が3σ高めに予測を外したケース**を下記に示す。
- 小売とTSOで想定需要の差が大きかったため、案①-4については小売需要を割り当てることができず、解なしとなったため、案②同様TSO取引が発生※1。（案①-3においては、上げ代の範囲内で解が得られなかったため追加起動）
- 案①-3においても追加起動をするため、計算時間については1σケースと比較して長期化している。
- また、再エネ抑制量・電源運用コストについては、1σケースと比較して案ごとの差がさらに増大している。

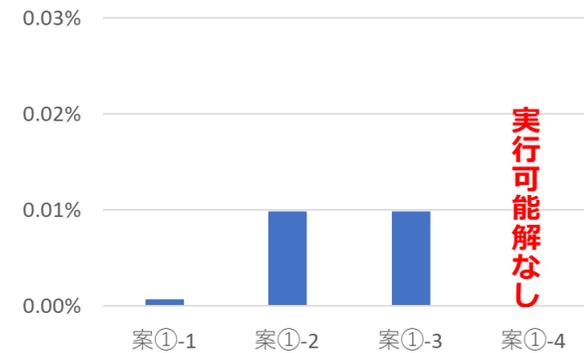
収束性（離散変数）



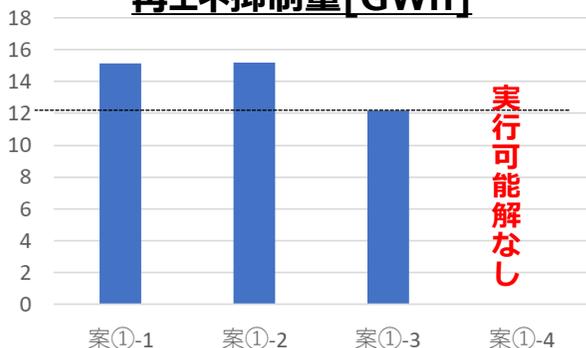
収束性（計算時間[秒]）



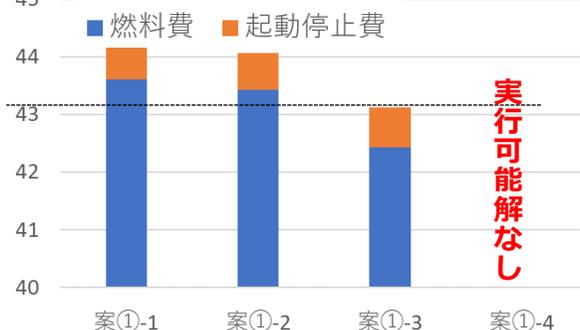
収束性（MIPGap）



再エネ抑制量[GWh]



電源運用コスト[億円]



※1 今回取引想定量は対需要4.2%（113GWh）
案②の場合の同ケース間引き想定量は9%

- 案①-4において、小売が3σ相当高めに予測した場合におけるTSO取引量を簡易的に算出する※1と、対需要比4.2%（約113GWh/日）生じていた。
（案②の場合、TSO想定需要と小売想定需要の差分がそのままTSO取引量となるため、需要比9%となる。）
- 今回検証した需要想定ケースにおいて、案①-4とした場合にTSO取引が生じるケースは小売が3σ高めに予測したケースおよびTSOが3σ小さく予測した場合に限定されるため、案②を採用した場合と比較して、相応にTSO取引量を減らすことが可能。

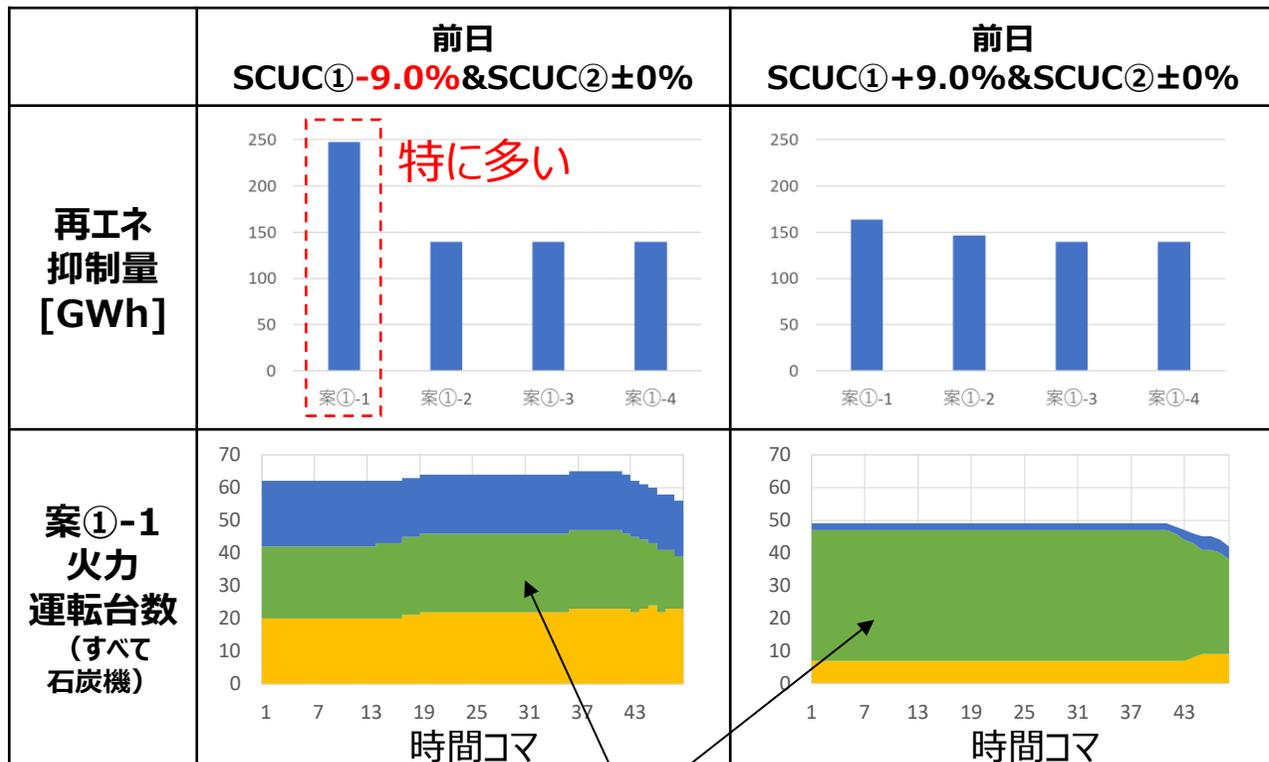
※1 下記の観点で簡易的な算出となっているため、参考値。

- ・実際には、地内混雑が生じた場合、市場取引結果上は更なるTSO取引が生じる可能性がある。
- ・今回の案①-4の結果は、解を収束させるために需要抑制ペナルティを設定したうえで、需要抑制量を供給不足量（= TSO取引量）としているが、一部揚水の稼働調整により小売・TSOの想定需要差よりも過大な需要抑制が生じている。

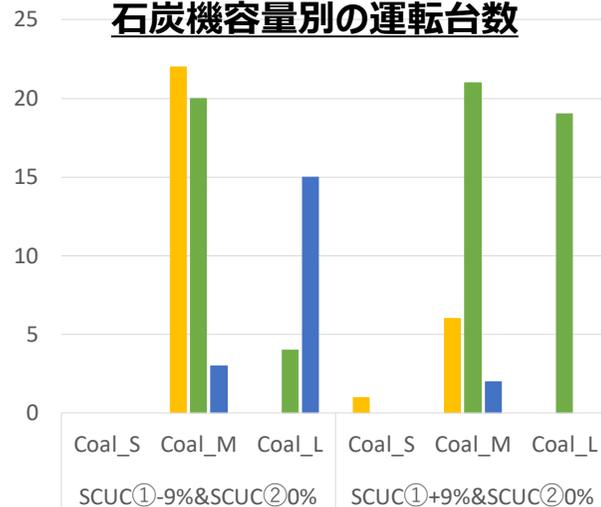
（参考）高需要断面において発生する前日同時市場におけるTSO取引量（TSOが売る場合を正）

	小売+3σ、TSO±0% 小売±0%、TSO-3σ	小売+1σ、TSO±0% 小売±0%、TSO-1σ	小売-1σ、TSO±0% 小売±0%、TSO+1σ	小売-3σ、TSO±0% 小売±0%、TSO+3σ
案①-4	+4.2% (約113GWh/日)	無し	無し	無し
案②	+9.0% (約240GWh/日)	+2.6% (約69GWh/日)	-2.6% (約69GWh/日)	-9.0% (約240GWh/日)

- 案①-1においては、小売が高めに需要を想定することで過剰起動が生じ、再エネ抑制量が増大することが想定されていたが、低需要断面では小売が3σ相当低く需要を想定したケースにおいて、再エネ抑制量が特に多くなった。
- この点、結果を分析したところ、SCUC①（小売が3σ低め想定）とSCUC②（TSOが誤差0%）とで電源態勢が大きく異なり、これによりOR条件起動することで非効率な電源態勢となっていることが分かった。
- 案①-1においては、高め予測による過剰起動だけではなく、低め予測による過剰起動も懸念となる示唆を得た。



25コマ目（再エネ抑制量最大）の石炭機容量別の運転台数



■ SCUC②のみ運転

■ SCUC①②両方運転

■ SCUC①のみ運転

■ 領域（SCUC①②両方運転）が広いほど効率的

【需要-9%想定】

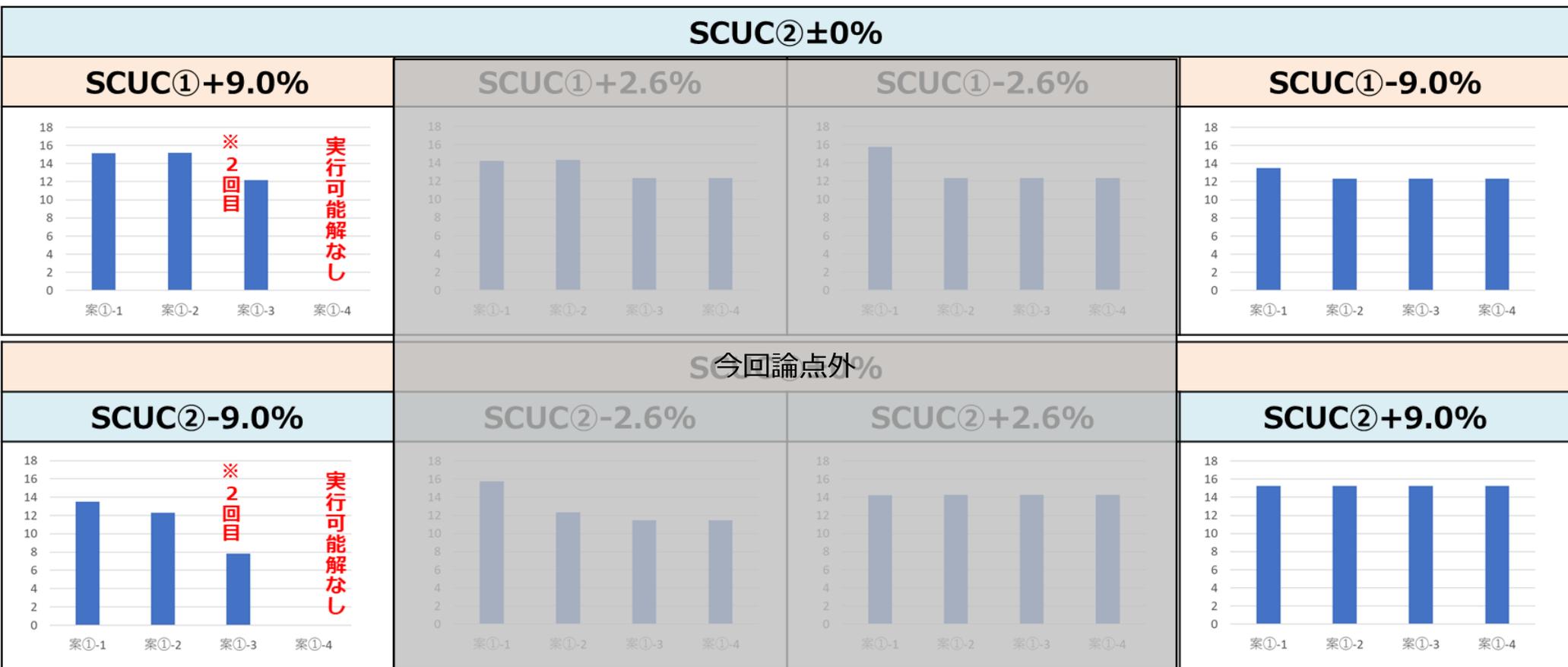
- SCUC①-9%：Coal_M主体
- SCUC②±0%：Coal_M,L主体
- ⇒ Coal_Lが余る（非効率）

【需要+9%想定】

- SCUC①+9%：Coal_M,L主体
- SCUC②±0%：Coal_M,L主体
- ⇒ 多数が重複（効率的）

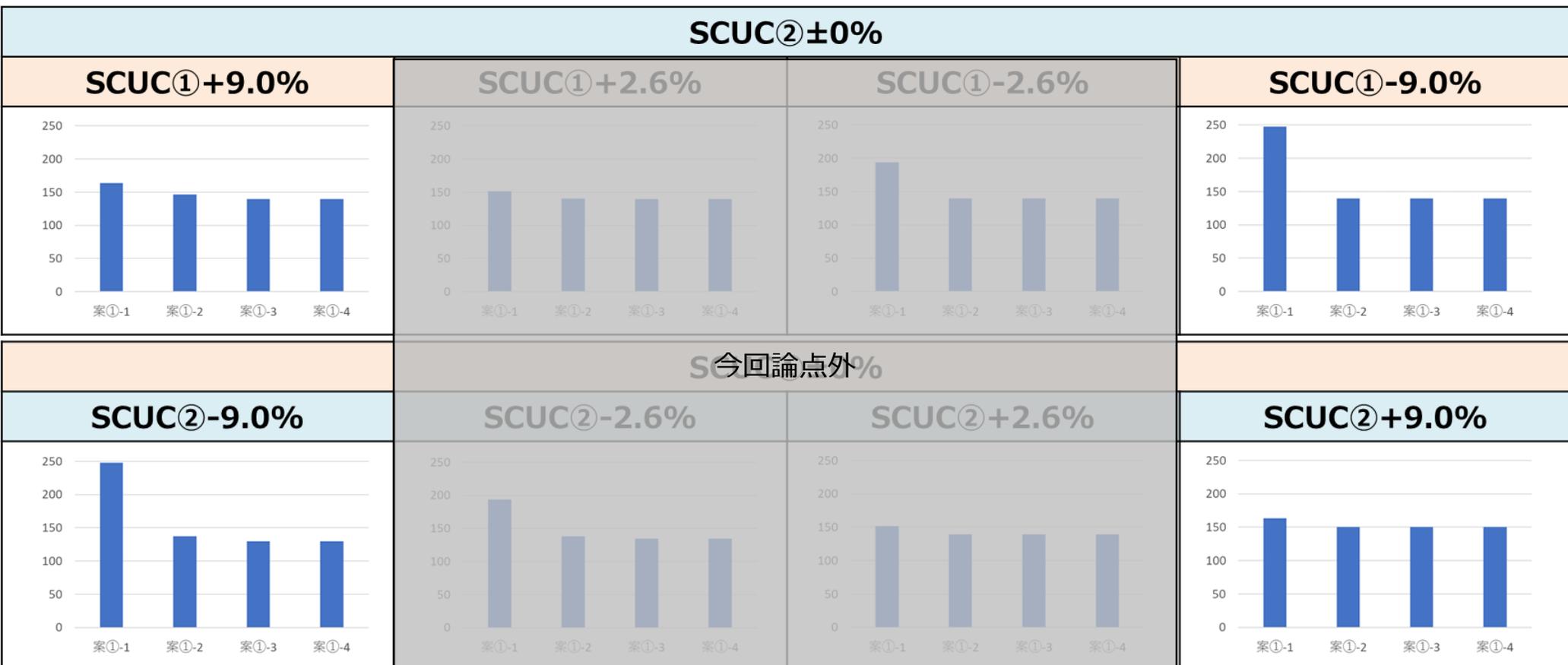
■ 特に論点となる再エネ抑制量について、高需要断面における他の需要想定ケースの結果は下記のとおりであった。

【前日同時市場・高需要断面の再エネ抑制量[GWh】



■ 同じく低需要断面における各需要想定ケースの結果は下記のとおり。

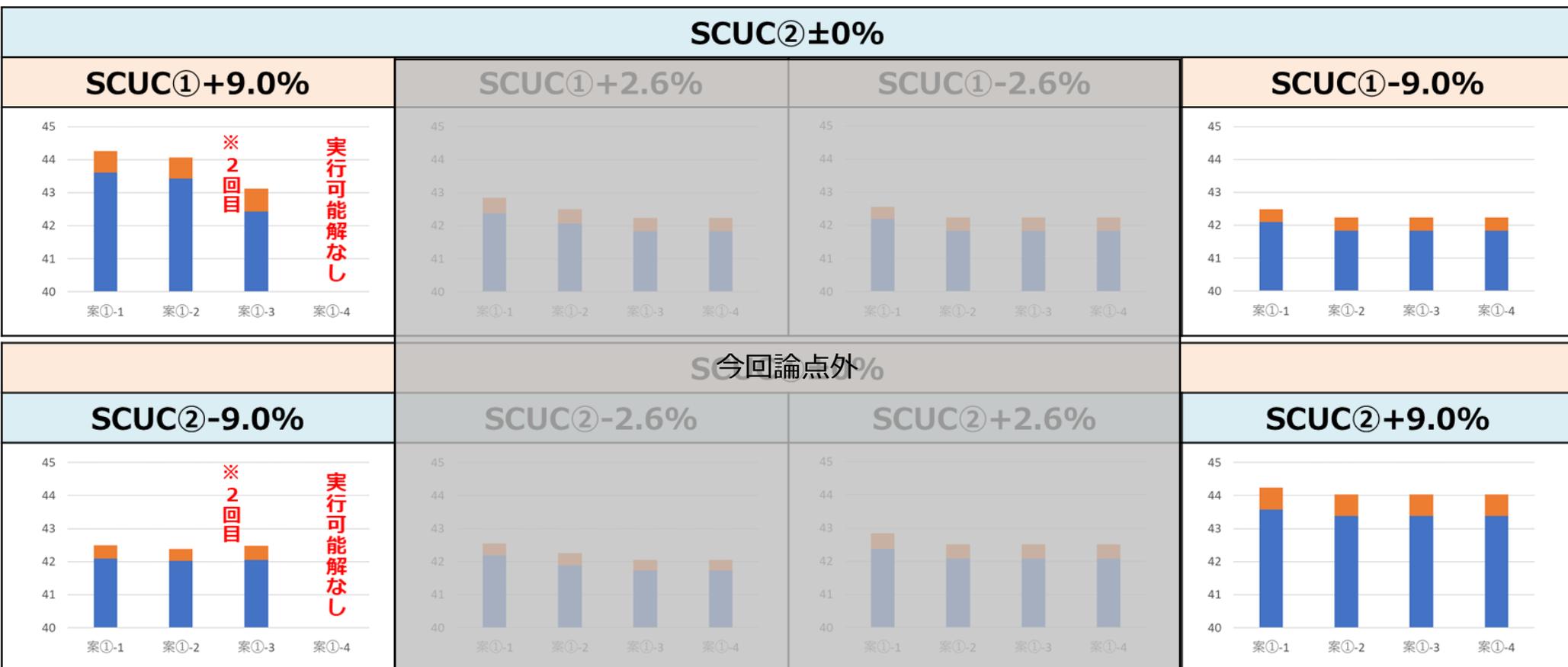
【前日同時市場・低需要断面の再エネ抑制量[GWh]】



■ また、電源運用コストについて、高需要断面における他の需要想定ケースの結果は下記のとおりであった。

【前日同時市場・高需要断面の電源運用コスト[億円]】

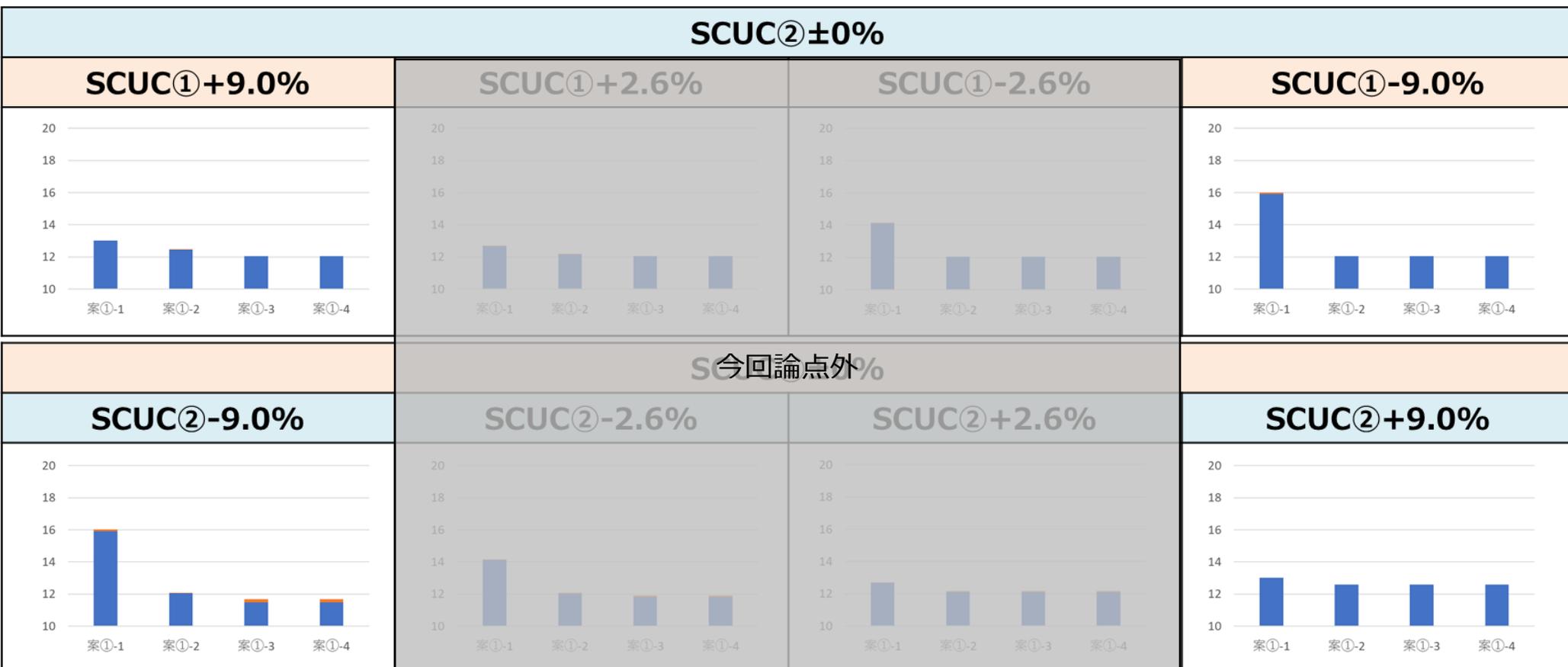
■ 燃料費 ■ 起動停止費



■ 同じく低需要断面における各需要想定ケースの結果は下記のとおり。

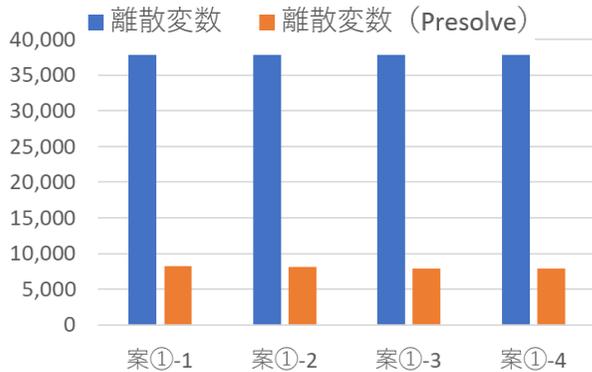
【前日同時市場・低需要断面の電源運用コスト[億円]

■ 燃料費 ■ 起動停止費

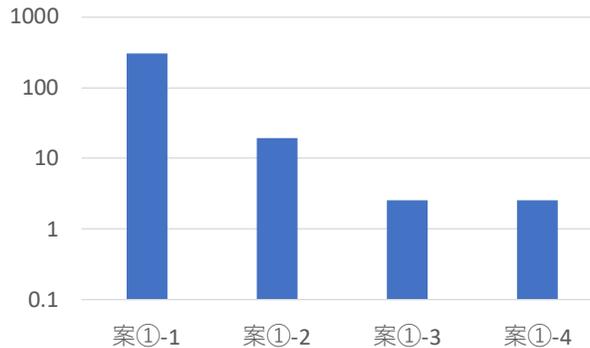


- 続いて、観点③の代表ケースとして、観点①で取り上げた高需要断面において前日同時市場で小売が+1σ高めに予測を外したケースにおいて、その後当日9時の時間前同時市場断面で需要誤差がなくなったケースを示す。
- 対象のコマが減ったことから離散変数が減少し、案毎の差はほとんど見られない形になったものの、計算時間については案①-1、2が長期化している傾向がみられた。

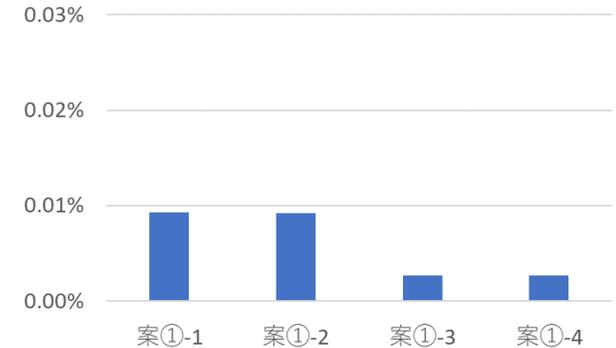
収束性（離散変数）



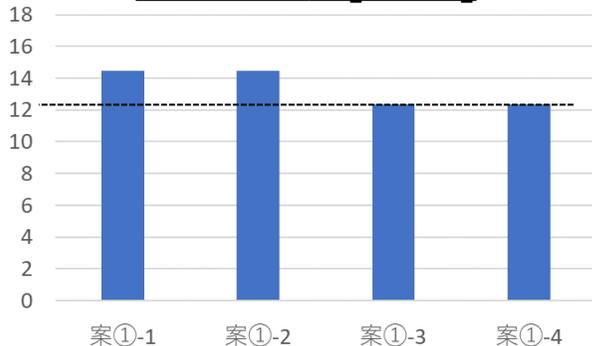
収束性（計算時間[秒]）



収束性（MIPGap）



再エネ抑制量[GWh]



電源運用コスト[億円]

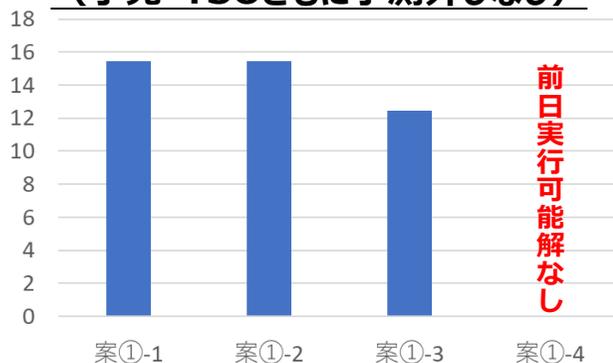
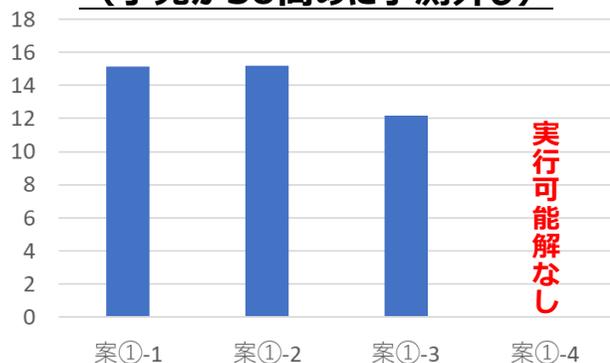


- また、当日時間前市場における運用コストの変化が見られたケースとして、**高需要断面において前日同時市場で小売が3σ高めに予測を外したケース**における当日断面での再エネ抑制量と電源運用コストの変化を下記に示す。
- 再エネ抑制量については、9時の見直しでは大きく改善がみられなかったが、電源態勢については変化がみられ、火力機9~38台が追加停止しており、持ち替えにより運用コストが低減された。
- なお、高需要断面においてTSOが3σ高めに予測を外したケースも同様の傾向がみられたが、そのほかのケースでは電源運用コストについても大きな変化は見られなかった。

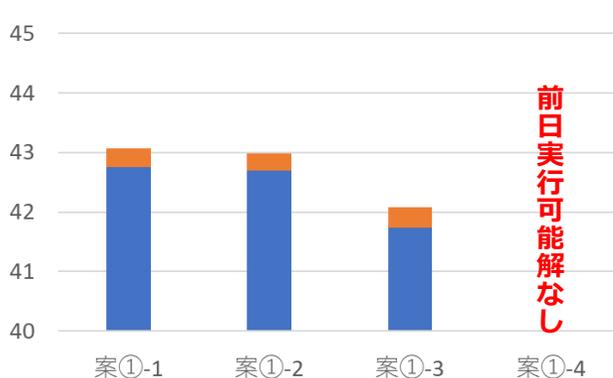
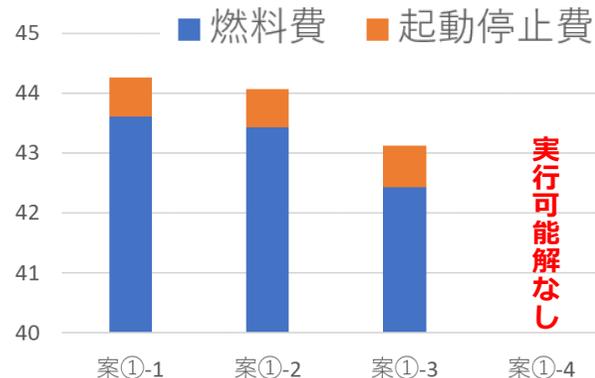
前日同時市場における電源態勢
(小売が3σ高めに予測外し)

当日時間前同時市場における電源態勢
(小売・TSOともに予測外なし)

再エネ抑制量
[GWh]



電源運用コスト
[億円]



- 全128ケースの結果から、各案の収束性・再エネ抑制量・電源運用コストについて下表のとおりの結果が示された。
- また、各個別観点については、特に下記の示唆が得られた。
 - 平均的な需要誤差（ 1σ ）を見込んだケースでは、案①-2に計算時間超過が見られたものの、いずれの案についても相応の解精度が得られ、案①-1→①-2→①-3,4の順に再エネ抑制量・運用コストが高くなった。【観点①】
 - 大外し相当需要誤差（ 3σ ）を見込んだケースでは、高需要断面で小売想定需要≪TSO想定需要となる場合に追加起動なしでは解が得られず、その場合、案①-4では小売とTSOの誤差の差に対して約半分のTSO取引が必要となった。【観点②】
 - また、低需要期においては、TSO想定需要≪小売想定需要の場合だけではなく、小売想定需要≪TSO想定需要の時にも、非効率な電源稼働につながる事が分かった。【観点②】
 - さらに、当日時間前市場で誤差が改善したケーススタディでは、高需要で前日大外しをしていたケースでは相応の電源運用コストの改善が見られたが、そのほかのケースにおいては大きな改善が見られなかった。【観点③】
- なお、エリアごとに需要の大小が別々の動きをした場合の検証やノード単位モデルでの収束性確認については今後の検討課題となる。

案	収束性	再エネ抑制量・運用コスト
案①-1	OR条件で起動固定する電源が多くなるため、離散変数が少ない。 （＝問題規模が小さくなり求解しやすくなる）	起動固定電源が多いため、再エネ抑制量が多く、非効率な電源運用となるため運用コストが高い。
案①-2	起動固定する電源が少ないため、離散変数が多い。 （＝案①-1と比べると問題規模が大きい）	起動固定電源が少なく、追加起動が最小限となるため、案①-1と比べると再エネ抑制量が少なく、電源運用コストが低い。
案①-3	起動・停止を固定するため、案①-1,2と比較すると問題規模が小さく、収束性良好。実行可能解が得られないケースでは、追加起動を許容することで求解可能。	ΔkW を確保せず（＝SCUC②の ΔkW を活用）に起動停止状態を決定しているため、再エネ抑制量、電源運用コストは案①-2よりもさらに減少。
案①-4	起動・停止を固定するため、案①-1,2と比較すると問題規模が小さく、収束性良好。実行可能解が得られないケースでは、別途TSO取引が実施される想定。	ΔkW を確保せず（＝SCUC②の ΔkW を活用）に起動停止状態を決定しているため、再エネ抑制量、電源運用コストは案①-2よりもさらに減少。さらに、案①-3で追加起動が必要となったケースにおいても案①-4では追加起動コストがかからず、代わりにTSO取引による取引コストが生じる。

1. 案①②振り返りと今回の検証項目一覧
2. TSO想定需要と小売想定需要の傾向把握
3. 案①②に関する深掘り検討
4. 案①と案②の傾向分析
5. まとめと今後の進め方について

- 今回、青黄ロジックの運用・精算案（案①・案②）に対し、追加の検討を行った結果については下記の通り。

【TSO想定需要と小売り想定需要の傾向把握】

- ✓ 前日想定需要については、基本的には2021年度と同様の傾向がみられ、TSO想定需要の方が小売想定需要よりも平均すると高い精度で想定していたが、その差は2021年度と比較して縮小していた（小売の精度が上がっているといえる）。
- ✓ GC時点での想定需要誤差について新たに分析を行ったところ、前日時点と比べ、TSO想定需要の方が小売想定需要よりも誤差が小さくなっており、前日からGCまでの改善率はTSOの方が高い傾向が見られた。
- ✓ 前日時点での想定需要の大外し（今回の分析では8%以上の誤差を大外しと定義）コマ数について確認を行ったところ、小売の方がやや多かったものの、全体としては少なく、小売・TSOともに特殊日における事象とみられ、安定供給への影響はないと考えられる。

【案①②に関する深掘り検討】

- ✓ 海外（NYISO）の約定ロジックを深掘り調査し、入札需要とISO需要の差分に対する電源確保の方法や、電源の過剰起動に対する対策について示唆を得た。
- ✓ 上記調査結果も踏まえ、案①の課題を改善し得る案として、案①-2~4を検討した。

【案①と案②の傾向分析】

- ✓ 各案について、シミュレーションを実施するにあたり、案の実現性に加え、3つの観点（平均的な予測誤差が小売ないしTSOに生じた場合に各案どういった傾向があるか、大きな予測誤差が小売ないしTSOに生じた場合に各案どういった傾向があるか、当日時間前市場で需要が見直された場合に改善がみられるか）を整理し、確認した。
- ✓ 検証の結果、想定通りの再エネ抑制量・運用コストの傾向（案①-3,4で改善する）である一方で、需要を大きく外した際には案①-4は追加起動不可により一部TSO取引が必要となること（およびその規模感）、複数のケースで案①-1の再エネ抑制量が多大となり非効率な電源稼働となることを確認した。

- 今回得られた各案の特徴・傾向や本日いただいたご意見等を踏まえ、引き続き、検討を進めていきたい。

以上