

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②）

2025年6月25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。
- また、第16回本検討会（2025年5月20日）では、「約定電源（青）と約定価格（黄）の相互関係性」について、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。
- 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、実務検討作業部会で実施した想定需要分析データを用い、改めて分析を行うとともに、案①の処理ロジックの追加検討や、案②の場合のTSO収支に与える影響等の検討を行ったため、ご議論いただきたい。

まとめと今後の進め方について

45

- 今回、「約定電源（青）と約定価格（黄）の相互関係性」について、青黄ロジックの問題構造を深掘りした上で、相互関係性（ケーススタディ）について検討した結果は以下のとおり。
- 青黄ロジックとして、本質的に「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」ことが重要と整理の上、青黄ロジックの運用・精算として、下記2案について、各案の特徴や得失などを整理を行った。

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

⇒案①は、ルールベース（条件式）で緑色ロジック（SCUC③）の処理を変えるものとなるため、系統混雑発生時の処理について課題が見受けられ、本案を深掘りする際には技術検証においてしっかり精査することが必要（計算時間長期化も懸念されるため、この点も技術検証において精査することが必要）

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

⇒案②について、前日～実需給（インバウ精算）まで含め、どのような電気とお金の流れになるのか検証した結果、 $\Delta kW-I$ をkWhとして取り扱うことで、電気とお金の流れ、ならびに負担の考え方も整合的になることを確認（補論として、青黄ロジックで増分（青>黄）となる領域について、差額分を補填すること考えられる）

- 上記を踏まえると、今回提案した2案は、いずれも本質的に重要な点は満足していることから、現時点では、案①と案②のいずれもありうるものとして、検討を進めていくことも考えられるか。（また、電源差替等の反映について、案②の場合、次の時間帯の同時市場に反映することが考えられ、詳細については技術的観点を含め引き続き検討）

1. 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①に関する深掘り検討
4. 案②に関する深掘り検討
5. 案①と案②の傾向分析
6. まとめと今後の進め方について

1. 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①に関する深掘り検討
4. 案②に関する深掘り検討
5. 案①と案②の傾向分析
6. まとめと今後の進め方について

- 前回のご議論においては、事務局よりお示した案①の技術的な課題、案②の制度的（建付けの）課題の深掘りに加えて、案②のTSO収支の影響評価や、そもそもの想定需要の傾向を踏まえた検討が重要とのご指摘を頂いた。
- これを踏まえ、今回は、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	前日想定需要の正確性	・TSO・小売想定需要の正確性の検証（作業部会議論の振り返り）
	TSO想定需要と小売想定需要の関係性	・実需要含めた大小関係の把握
案①に関する深掘り検討	SCUC③（緑色ロジック）の処理方法	・各種ケースを想定したロジック処理方法の検討
	SCUC③（緑色ロジック）の収束性	・広域連系システムを模擬したシミュレーションの実施
案②に関する深掘り検討	需要予測精度がTSO収支に与える影響	・需要傾向把握を踏まえたTSO収支の影響確認
	需要以外の要因がTSO収支に与える影響	・電源差替、再エネ変動等による影響確認 ・TSOによるゲーミングリスク確認
	TSOによる市場取引の建付け	・現行制度も踏まえたTSOによる市場取引の建付け
案①と案②の傾向分析	市場価格傾向（uplift含む）	・電源態勢が変わることによる市場価格の傾向

【資料3-1】

■ 金本座長

案①も案②も両方、**黄色と青色を同時にやるということにしているんですが、なぜそれが必要なのか**(中略)アメリカのISOは、最初は黄色で価格を付けて、(中略)変更になった部分というのは(中略)リアルタイムの価格で精算をするというふうなことになっています。

これから時間前市場を作るとすると、次の時間前市場の価格で精算というのも可能かなと思います。そうすると、シンプルになります。

あと、スケジュール的にも**午前中に黄色を回して、変更があって、その後午後にISO想定需要で回して、翌日に行くといったので合理的かなという気がしました。**

青字：案①の論点 緑字：案②の論点 オレンジ：需要予測関係 紫字：その他

■ 五十川委員

(前略) 一方で案②についてです。(中略) kWhとして確保するということになると、**送配電事業者が前日市場において常にその取引を行うということになりますので、市場運用の考え方として、かなり大きい話になる**のではないかと考えています。この点で、各市場参加者として違和感がないのであれば、検討の余地が十分あるのではないかと考えています。

■ 市村委員

(前略) インバランス設計全体として、同時市場のこの議論の中も、**なるべくインバランスを発生させないような仕組みを前提とすると。それは読みにくいようなインバランス設計をしていくというところ。そこは、経済的なところを含めて、きちんとそれを担保していくことは重要**だということだと思っています。

これは、現状の仕組みの延長線上で考えていっているわけですが、一方で足元でもいろんな課題が発生してきているところがあるのかなというふうには理解しておりますので、その中長期的な、今後の同時市場のところと足元のところ両方を、実際の需要の傾向ですとか、こういったインバランスの発生の状況、インバランスというか需要想定です。需要想定ですとか、こういったところが、同時同量の前提がどうなっているのかというところは、やはり足元でも非常に大事ですし、今後、それを踏まえても中長期的な在り方としても非常に重要な議論だろうというふうには考えております。

■ 河辺委員

(前略) その上で、1点だけ案の①のところで気になったところなんですけれども、スライド22のところで例示いただいている、SCUCの③-3というものですね。こちらは、私の理解といたしましては、TSO想定需要に対して小売想定需要が大きい場合におきましては、小売の想定需要を用いて電源態勢を決めることもあり得るという、そういうことだとまず理解しました。

その理解の下では、これを見ると系統混雑への対応といった観点では支障が生じ得るようにもちよっと思いましたので、今回資料の中で提示いただいている**収束性の課題ですとか、それから計算時間の課題といったものに加えて、こういったSCUCの③-3といった形のことをした時に、系統混雑とかそういった観点でも問題が生じないかというところは、慎重に検討していく必要がある**のかなと思いました。

【資料3-1(続き)】

青字：案①の論点 緑字：案②の論点 オレンジ：需要予測関係 紫字：その他

■ 小宮山委員

(中略)これが、実際にこの緑色のロジックで改めて計算することが、計算時間長期化等で、なかなか**社会実装の観点から難しい面がないのかどうか**。**ちょっとこの点は私も同様に懸念するところ**でございます。(中略)やはり直観に相反するような形で計算時間が長期化する面もあるかと思います。この点は注意深く検証することが大事ではないかというふうに思っております。

また、案②に関しまして、(中略)やはり**T S Oの需要が収支マイナスになる可能性がある**と。下根さまのご説明ですと、T S Oの需要のほうが比較的大きい場合にもあると、6対4ぐらいだというお話も少しあったかと思いますが、この点についても少し、**実証を深めることも大切**かなと。そうした、もう少し深掘りした上で、総合的に見て案①、案②いずれかを選択することをいま一度考えてもよろしいのではないかというふうに、私も思った次第でございます。

■ 松村委員

まず、小売需要とT S O需要で乖離が生じ得ることはとても重要な点(中略)これはそもそも、**小売需要とT S O需要と、それから真の需要の間にどういう関係があるのか、あるいはどういう傾向があるのか**ということが**ファンダメンタルな情報で、そのような情報を共有しないで、本来はこの議論というのを進めることはとても難しいのではない**かと思います。(中略)別の委員会で行われてきたものの紹介だけでなく、今後、おそらくその時の状況と大きく変わってきていると思うので、**これが足元で、あるいは将来ではどうなりそうなのか**というようなことも情報としてないと、議論がすごく難しいのではないかと。それは、逆に言うと、**その精査が必要**だと思います。

(中略)例えば夏とか冬とかの需要期は、小売のほうが過小に予想している傾向があるとか、あるいは春とか秋とかの不需要期には逆だとかって、そういう変なことがあるのだとすると、むしろそっちのほうが大きな問題なのではないかということも、当然あり得ると思います。**そのようなことを是正することなしに、こういう議論が、当然ある種の傾向があるものとして議論が進んでもいいのか**ということについては、**少し問題意識を持っています**。

(中略)ある種システムチックな間違いではなく、**本当にある種ランダムな間違いである**ということは**先に確認しなければいけないのではない**かと思います。T S Oのほうも同様で、特定の時期だとか特定の局面だとかで、何かある種バイアスのかかった間違いをいつもしているということだとすると、それ自体が信頼性を失うということになると思いますので、別の委員会で行うことだと思いますが、そちらでの精査を促すことが必要だと思います。

(中略)今回の検討だけに限らない。私たちが制度を設計する時に、あらゆる局面で考えなければいけないことだと思いますが、**より正確な需要をした人がより少ない損失になっていて、システムチックな誤りをしていなければ、ある種のストラテジックな誤りをしていなければ大きな損失が発生しないものなのか、そうだったとしても大きな損失が発生するものなのか**ということは、**区別した上で議論する必要がある**と思います。

■ 横山委員

最後の26枚目のスライドにある案①の得られた示唆というところで、新たな課題というのが出ているわけですが、その辺はやはり、**大きな実際に近いシステムで、どれぐらいこの技術的な課題が発生するのかということを見たい**なというふうに思いました。

これは大変なシミュレーションになるかと思うんですが、できるだけ大きなネットワーク、システムで、この検討をしていただいて。例えば、逐次処理を3回やらなきゃいけないわけですが、この計算時間長期化ということも、実際本当に起こるのか起こらないのか、どれぐらいの増分なのかということも、**3回やることによる増分について評価をいただきたい**なということを思いました。

【資料3-1(続き)】

■ 横山委員(続き)

それから、案②のほうなんですけれども、やはり一番気になるのは、(中略) **T S O収支がマイナスになるケースが発生し得るところが、多分一番の懸念事項**じゃないかなというふうに思います。そういう意味では大きなネットワークでやはりシミュレーションしていただいて、どのぐらいT S O収支がマイナスになることがあるのかとか、それが結局 **1年間を通じてシミュレーションした時にどれぐらい差し引きでゼロに近づくというか**、(中略) どの程度のバランスになるのかというところをきっちり評価をした上で、案①、案②の比較というのを議論したほうがいいんじゃないかなというふうに思いました。

青字：案①の論点 緑字：案②の論点 オレンジ：需要予測関係 紫字：その他

■ 東谷オブザーバー

案①についてですが、資料20ページを見ると、S C U Cを3回計算するようになっておりますが、S C U C①で小売入札需要が決まれば、T S O想定需要との差し引きで、この $\Delta kW - I$ というものが求まりますので、これを調整力の必要量に上乗せしてS C U C③を計算すれば、**2回のS C U Cで最終的な電源ラインアップが決まるのではないかと**思います。つまり、**この案ではS C U C②というのが不要ではないか**ということです。(中略) また、仮に $\Delta kW - I$ が大きい場合、調整力を過大に調達してしまうという懸念はありますが、過去の検討会でも示されたように、時間前同時市場で ΔkW を含めた取引が行われることを前提にすると、実需給に近づくにつれて、 $\Delta kW - I$ が徐々に小さくなっていくのではないかなと考えております。

■ 野澤オブザーバー

案②についてなんですけれども。事務局の資料中にもあったと思うんですけれども、**T S Oが売買の主体になるというところ。これにどういうリスクがあるのかというのは明らかにする必要がある**ように感じました。(中略) T S Oの位置付けを考えると、本当にそれでいいのかというところがある(中略) この電源起動を決める需要想定を行う主体としてのT S Oと、取引の主体としてのT S Oの顔がある中で、**情報の非対称性の整理というのが論点としては出てくる**のかなというふうに感じました。最終的なインバランスはT S Oの想定需要ではなく実需要でもって決まりますので、大きな問題はないのかもしれないんですけれども、他方で、コスト構造を把握した上で起動を決めるのはT S Oなので、その点は情報管理の整理なんかというのも、これはあまり世界的にも例がないような気がしますので、必要があるのではないかなというふうに感じました。

■ 山本オブザーバー

まず、24ページにおきまして、地内系統が混雑する際にT S O想定需要と小売入札需要の大小関係が逆転する場合に、案①で解が収束しないのご説明をいただきました。資料に示されたケースで収束しないというのは理解できますけれども、前回の検討会で、**小売の入札方法は原則地点を特定せず、エリア単位とする方向で整理された**と認識しておりまして、**この前提の下では、T S O想定需要の系統ごとの比率などを参考に小売入札需要を配分するといった方法が想定され、その場合は24ページのようなケースは起こらないのではないかと**考えています。(中略)

また、25ページのような実需給断面における下げ代不足となるケース。これは、市場の結果と実運用の電源構成をどこまでマッチさせることを目指すのかという課題でもあると思います。これらは、基本的には一致することが望ましいと思っていますけれども、一方でこのようなケースにおいては、**優先給電ルールなど運用面に対応する方法もある**と考えられますので、この点については、今後の制度設計の中でよく検討していくべきだと考えてございます。

【資料5】

■ 市村委員

青字：案①の論点 緑字：案②の論点 オレンジ：需要予測関係 紫字：その他

(前略) ただ、案②のところで少し気になるのは、先ほど来の議論とも関連してきますが、**T S Oが市場で売買したと見なすというところ**で、かなりここは技巧的な部分なのかなというふうには思っています。**それによって実務上どういう影響があるのかというところ、ここは慎重に考えていく必要があるのか**というふうには思っておりますので、**案①のところで技術的な収束性の問題といったところが解決するかどうかというところが、一つ大きな点**かなと思っています。

(中略) 小売事業者が前日市場において想定需要というか入札需要を小さく見積もる、そういったリスクもあるんじゃないかというご指摘があるところかなというふうに思っていますが、(中略) この点に対して課題があるということだとすると、やっぱりいわゆる計画値同時同量がゲートクローズを基準としているというところは、これは一つの考え方だけではありますので、**前日断面で、ここは若干規律が緩くなってくると思いますけれども、同じような規律を設けていくとか**ですね。どちらかという、どう在るべきなのかというところ、どういう懸念があるのかということを中心に議論した上で、それに対する解決策として、この同時市場の中でどういう規律を設けたほうがいいのか、設けるべきなのか。そういったことが、きちんと考えていくべき論点なのかなというふうには個人的には感じている次第です。

■ 小宮山委員

(前略) 案①、案②いずれもあり得る選択肢だということは認識した上で、今後議論をぜひ深めていただければなというふうに思っております。資料3-1でも申し上げた点と同じ点でございますけれども、やはり**案の①につきましては収束性、計算負荷の観点をしっかり検証することが大事**だと。

日本の全国の広域系統は非常に規模が大きゅうございますので、その点は、この同時市場を実装する観点から、ここは検証が非常に大切になるところですので、案①について検討を進める一方で、計算負荷の観点からも、そうした今後解決すべき課題もあるという点から、やはりしっかりと、こちらの案②についてもT S Oの需要の取引の扱いに関して課題があるということは認識はしておりますけれども、**案②についても案①と別け隔てなく、同時に議論を少し詰めていくことが大事**だというふうに認識しております。

■ 松村委員

相場操縦の議論は、私はちょっと正直、ご指摘になった方の意図がよく分からなかったのですが、あるいは送配電部門が市場に参加するということの懸念もいまひとつよく分かっていないのですが。これはまずこの案のとおりに行ったとしても、ある意味で擬制的なものというか、見なすというのに近いもの。それで、もし送配電部門がある種のマニピュレーションをするとすれば、**需要予測自体をいわばバイアスのかかった形にすることによって、それによって自動的に売買ということになるので、収益を上げるために、本来の正しい予想はこうだけど、別の予想をして変なことをするという、そういう懸念なのではないでしょうか。**そうでないかつじつが合わないと思います。

情報によりアクセスしているからなどというのは、一般の市場としては原理的にはあり得るわけですが、正直この文脈で何を言っているのかよく分からない。今後もし万が一案②に対してその理由で反対ということであるならば、**具体的に何を懸念しているのかを明らかにした上で議論することが必要**かと思いました。以上です。

【資料5(続き)】

■ 東谷オブザーバー

青字：案①の論点 緑字：案②の論点 オレンジ：需要予測関係 紫字：その他

(前略) T S O 想定需要と小売入札需要の差分、いわゆる $\Delta kW-I$ をT S Oが確保するということを前提にすると、現行制度に照らし合わせた場合、作業部会での整理のとおり、この $\Delta kW-I$ は ΔkW として確保するというのが自然な考え方で、その意味では案①のほうが現行制度との整合性が取れているのではないかと思います。この場合、 $\Delta kW-I$ は現行の三次調整力のような、予測誤差に近いイメージになるのかなというふうには思っております。

他方で、案②は資料にも記載いただいているとおり、**実際に供給力や需要を有さないT S Oが恒常的にkWh取引を行うことに違和感があります。**ゲートクローズまではB Gが計画値同時同量を達成すべくkWh取引を行い、ゲートクローズ以降はT S Oが事前に調達した ΔkW を元に需給調整を行うという、現行制度の基本的な考え方からちょっとずれてしまいますので、慎重に考えるべきではないかと思います。

■ 齊藤オブザーバー

(前略) その上で、案②のほうでございます。これは21スライドに記載されておりますけれども、T S Oがこの前日の市場でkWhの取引を行うということで、本来よりもこの電源の収入期待値が減少する可能性があるということで、それを解消するためには補填することも考えられておりますけれども。この点は発電事業者の立場から、先ほど資料の3-1の40スライドのところに、リード文の下にアスタリスクでちょっと記載されておりましたけれども、補填を剰余金の範囲内とするということで、これに基づけば**十分な補填が行われないケースが出てくるんじゃないかというふうに思いますので、今後慎重に検討をお願いしたい**なと考えてございます。

■ 野澤オブザーバー

(前略) まず、案①、案②いずれもあり得るんじゃないかなと私も思っております。(中略) これは事務局の資料中にもありますが、T S Oが売買の主体になるということは、これはもしリスクがあるのであれば、やはりそれは明らかにする必要があるんじゃないかなというふうに感じています。(中略) T S Oの位置付けとして本当にそれでいいのかなというところが気にはなっております。

もう1点が、(中略) **情報の非対称性というところが出てくるとしたら**、それは論点になる可能性があるので、ちょっとその点は、**リスクがないというところだけ明らかにしていただきたい**ということを申し上げました。

電源起動を決める需要想定を行う主体がT S Oで、かつ、結果的にですけれどもバーチャルな取引の主体になるのもT S Oというところが出てくる中で、(中略) **わざと誤った需要想定をすることが仮に可能だとしたら、それはその懸念がないということだけ明らかにしていただければ**なと思った次第です。(中略) 決してこの案の②をこれで否定しているというよりは、どちらかとして案①②いずれもある中で、案②で進めるのであればこの観点も整理はしていただきたいなと思った次第です。

【資料5(続き)】

■ 新川オブザーバー

(前略) 今回、案の①、案の②が今日は議論されておりますけれども、いずれのメカニズムであったとしても、**小売電気事業者が適切に買い入札をする仕組みを構築することが重要**と考えております。

この22ページの※のところ、「例えば、市場支配力を有する事業者が前日市場であえて買い入札を減らした場合で一定の要件を満たした時は、相場操縦に当たることを明確化する等の規律も考えられるか」といった記載がございます。この点については、同時市場の制度全体を見据えつつ、いかなる規律を設けることが適切な入札を促すことにつながるのかということと、また、実際に監視ができるのかといった視点で規律やインセンティブの在り方を検討していく必要があるものと考えております。

先ほども申し上げましたが、**同時市場の全体像がもう少し見えてきたところで、価格規律の考え方について検討していくことが必要**ではないかと思っております。

■ 山本オブザーバー

(前略) まず、案①については、これは議題①でも申し上げましたが、**市場の約定ロジックだけの解決が難しい場合は需要の想定、系統ごとの割り振り方法とか、運用側での対応など、今回のようなケーススタディーを踏まえて幅広に対応策を検討すべき**と考えておりまして、私どもとしまして、アイデアを出しながら検討に協力させていただきたいと思っています。

(中略) **市場設計においては、そういった各事業者の役割等を、託送負担への影響も踏まえてご議論いただきたい**と思います。従いまして、検討の方向性としては、**まずは案①の収束に関する課題の解決策について引き続きケーススタディーをしながら検討を進めていただければ**と思います。私からは以上です。

青字：案①の論点 緑字：案②の論点 オレンジ：需要予測関係 紫字：その他

1. 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①に関する深掘り検討
4. 案②に関する深掘り検討
5. 案①と案②の傾向分析
6. まとめと今後の進め方について

- 前回のご議論においては、事務局よりお示した案①の技術的な課題、案②の制度的（建付けの）課題の深掘りに加えて、案②のTSO収支の影響評価や、そもそもの想定需要の傾向を踏まえた検討が重要とのご指摘を頂いた。
- これを踏まえ、今回は、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	前日想定需要の正確性	・TSO・小売想定需要の正確性の検証 （作業部会議論の振り返り）
	TSO想定需要と小売想定需要の関係性	・実需要含めた大小関係の把握
案①に関する深掘り検討	SCUC③（緑色ロジック）の処理方法	・各種ケースを想定したロジック処理方法の検討
	SCUC③（緑色ロジック）の収束性	・広域連系システムを模擬したシミュレーションの実施
案②に関する深掘り検討	需要予測精度がTSO収支に与える影響	・需要傾向把握を踏まえたTSO収支の影響確認
	需要以外の要因がTSO収支に与える影響	・電源差替、再エネ変動等による影響確認 ・TSOによるゲーミングリスク確認
	TSOによる市場取引の建付け	・現行制度も踏まえた TSOによる市場取引の建付け
案①と案②の傾向分析	市場価格傾向（uplift含む）	・電源態勢が変わることによる市場価格の傾向

- 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た。
- この点について、案①と案②のいずれが適当かを検討するためには、前回検討会において指摘があったとおり、TSO・小売の想定需要と実需要との関係や傾向の精査、それらが将来どうなるかの検討等が必要と考えられる。
- このため、今回は、今後の検討の前提として、作業部会の分析結果（TSO想定需要の正確性の検証）を改めてお示しすると共に、当該分析結果において、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）となっていたのかについて、詳細分析した結果をお示しする。
- なお、作業部会の分析結果においては、小売の需要想定と市場価格・インバランス料金との関係は分析対象としておらず、市場価格やインバランス料金の予測が、小売想定需要に影響を与えている可能性もあるため、今後の検討においては、この点の考慮も必要と考えられる。

同時市場で調達する電力の範囲（続き）

- 前日時点におけるTSO予測需要と小売の需要想定については、広域機関の分析によると、**TSO予測需要が精度が高い**という結果が出ている。（詳細は参考資料3を参照）
- **TSO予測需要に対し、小売調達需要が不足する場合において**、前日市場においてTSO予測需要を基準として電源起動をする案（以下「TSO予測需要基準」という。）と、小売の需要想定に基づき小売が入札する量を基準に電源起動する案（以下「小売入札基準」という。）のそれぞれにおけるメリットとデメリットは、下表のとおり。他にメリットやデメリットは考えられるか。
- 安定的な電源運用の観点を重視するのであれば、TSO予測需要基準が合理的と考えられる。他方で、**小売入札基準とする場合は、調達した調達力で不足する場合は市場外の余力活用契約により確保を図ること**で対応することも考えられるところ、**下表のメリット・デメリットを踏まえ、どのように考えることが適切か。**

電源の起動判断	メリット	デメリット
安定的 TSO予測需要基準	・ 予測精度が小売BG計画に比べ、正確であるため、確実な電源の起動がなされ、安定的な電源運用に資する蓋然性が高い。	・ 自ら調達をせずともインバランス精算をすればよいという事業者が増加し、前日段階における小売電気事業者の調達インセンティブが阻害される可能性。 ⇒小売電気事業者が前日市場でヘッジを行うニーズを生むインバランス料金制度とすることが必要。 ・ 現行制度と比べて一般送配電事業者が確保する量が増加する可能性。 ⇒具体的な対応案は、P.45、46。
小売入札基準	・ 「TSO予測需要に合わせる場合」のデメリットが生じない。	・ 2024年度以降は、市場を通じた電源の確実な起動が必ずしも担保されない。（前ページを参照） ・ 需給ひっ迫時において、小売電気事業者の入札量（予測需要）が大幅に下回ると、需給運用に深刻な影響が発生する懸念が存在（例：2022年6月30日）。（P.22を参照）

（参考）市場WG（9月）における主な意見

- ・ TSO予測需要をベースとすることが適当
- ・ TSO需要予測ベースで良いが、予測需要の精度も分析し検討を進めて欲しい。
- ・ TSO予測需要の方が小売予測需要よりも精度が高いが、小売予測需要の方が大きい場合も一定存在。こういったアクトを踏まえつつ、取引をどのようにしていくか、具体的に検討をしていく必要。
- ・ TSO予測需要に合わせることで一定の合理性はあるが、小売調達需要が大きい場合の検討も必要。

- 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。

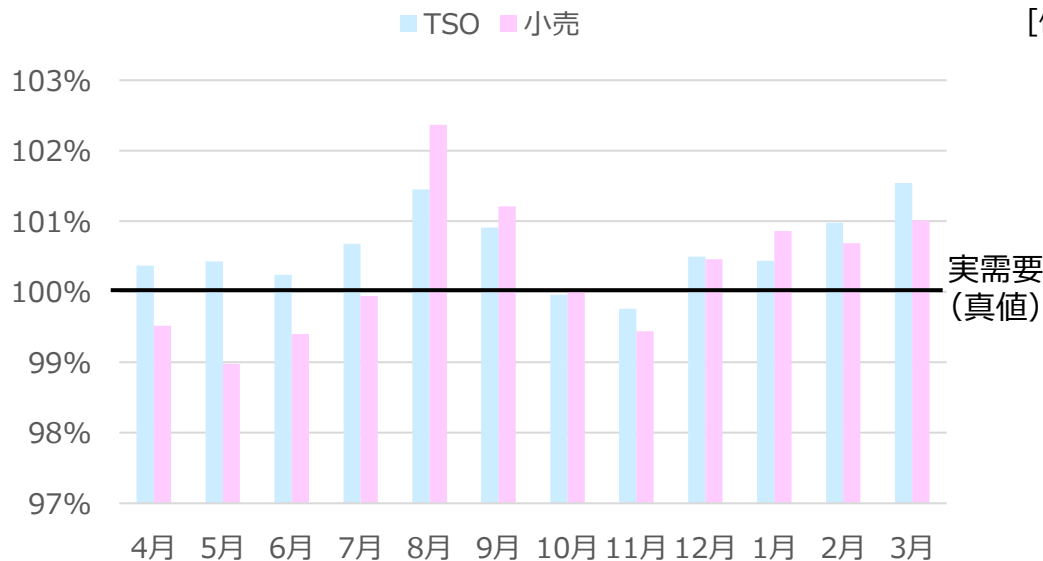
【分析データの分類ごとの割合】

	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：月内での最大%

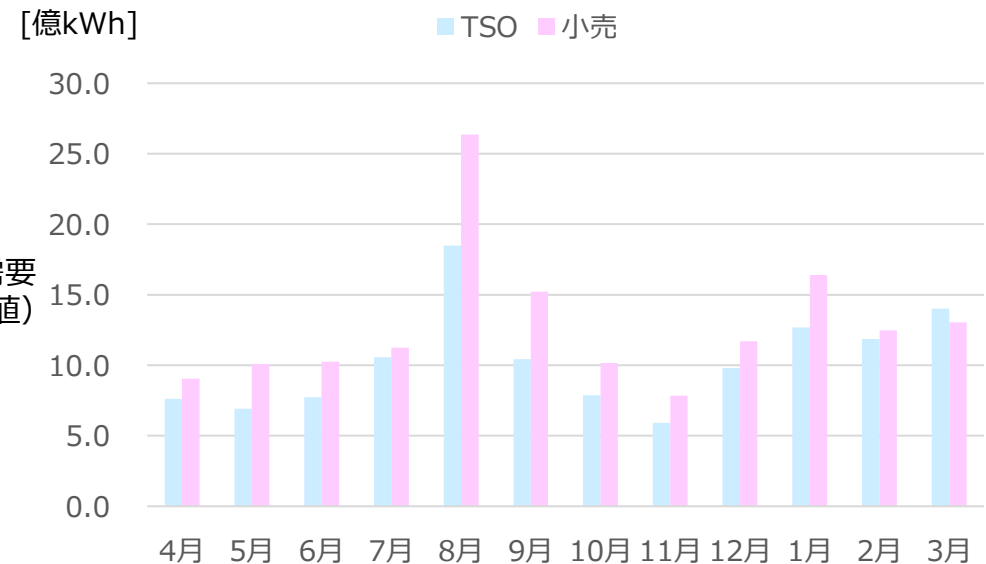
- 前日時点におけるTSO想定需要と小売想定需要の正確性を確認するため、実需要に対する前日想定需要の比率、および実需要と前日想定需要の差分の累積値（kWh換算）を確認した。
- TSO想定需要、小売想定需要ともに、実需要に対して、高く想定していた場合（100%以上）、低く想定していた場合（100%未満）ともに存在しており、高需要期（夏・冬）においては比較的高く想定していた。
- また、実需要と前日想定需要の差分（誤差）の累積値については、TSO想定需要の方が小売想定需要に比べて少なく、年間合計で約30億kWh（平均35万kW）少なかった。
- これは、**TSO想定需要の方が平均すると高い精度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



(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の検証については、**全体データ**（2021年度の年間データ）を更に細分化して、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（以下、過大データ）**」、「その他データ」に分類しての分析も行っている。
- 結果としては、実需要と前日想定需要の差分（誤差）の累積値については、過小・過大データのいずれにおいてもTSO想定需要の方が小売想定需要に比べて少ない（TSO想定需要の方が高い精度であった）ことが分かった。

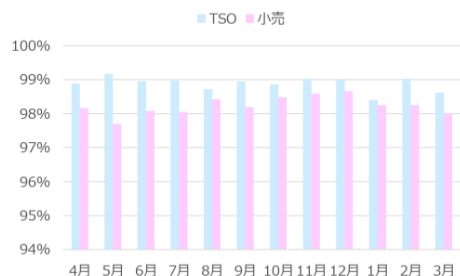
前日想定需要の正確性について（2/3）

全体データ 過小データ 過大データ

14

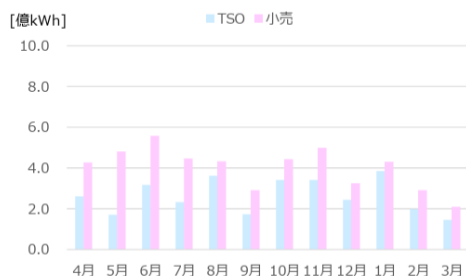
- 次に、「全データ」から「過小データ」のみを対象して、同様の分析を行った。
- 実需要に対する前日想定需要の比率において、TSO想定需要は、年間を通して小売想定需要より高く、年平均で小売想定需要に比べ約0.7%精度が高かった。
- 実需要と前日想定需要の差分の累積値については、TSO想定需要の方が小売想定需要より少なく、年間合計で約17億kWh少なかった。これは、安定供給面で不足分が少なく、TSO想定需要の方が全体的に高い精度で想定していたことを表していると考えられる。

【実需要に対する前日想定需要の比率（月平均）】



(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 |

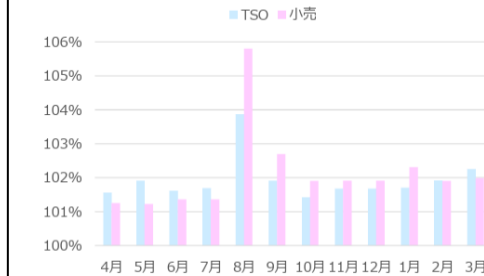
前日想定需要の正確性について（3/3）

全体データ 過小データ 過大データ

15

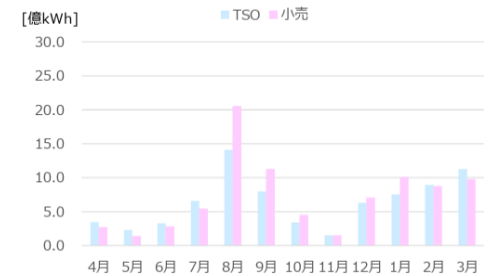
- 最後に、「全データ」から「過大データ」のみを対象して、同様の分析を行った。
- 実需要に対する前日想定需要の比率において、TSO想定需要が、小売想定需要より高い場合もあれば、低い場合もあり、特に傾向は見られなかった。
- 実需要と前日想定需要の差分の累積値については、比率と同様の傾向であった。一方で、年間合計ではTSO想定需要の方が小売想定需要より少なく、約4億kWh少なかった。これは、不要となる電源起動が少なく、TSO想定需要の方が全体的に高い精度で想定していたことを表していると考えられる。

【実需要に対する前日想定需要の比率（月平均）】



(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）】

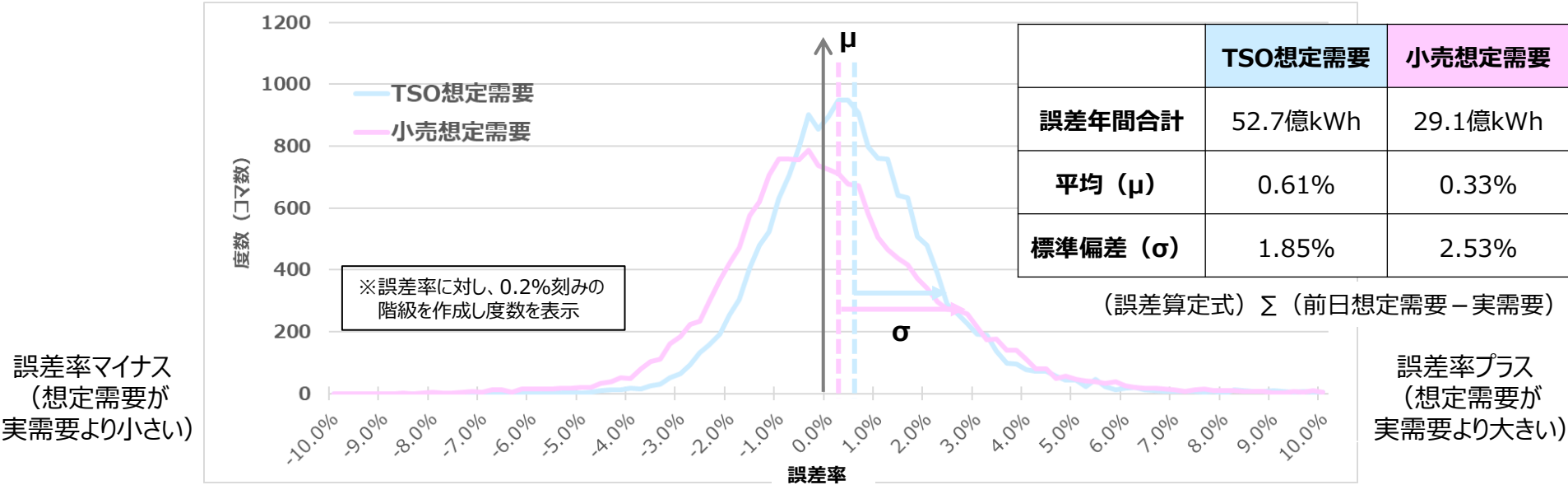


(算定式) Σ | 前日想定需要 - 実需要 |

- 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札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）】



- 同時市場においては、需要上振れ時には、基本的には価格は上昇（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）といった傾向になるといった試算結果をお示しており、これにより、小売電気事業者は、需要予測精度を高め、前日同時市場・時間前市場を活用した方が経済合理的となるため、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とした。
- また、小売電気事業者の前日市場における入札需要（需要想定）が正確性を大きく欠く場合に、問題が深刻化すると考えられるため、前日市場において適切に買い入札を行う仕組みを検討することも必要とした。

時間前市場価格・インバランス価格に関する試算結果（1／2）10

■ 前述の検証条件に基づき、時間前市場価格・インバランス価格について試算した結果は下表のとおり。

■ まず、**需要上振れ時には、基本的には価格は上昇（下振れ時は低下）し、「前日市場価格<時間前市場価格<インバランス価格」（下振れ時は逆）**といった傾向になるといった試算結果が示された。

前日市場価格（基本試算ケースにおける限界費用等カーブ・案B-2の市場価格平均値[円/kWh]）を基準にした比率

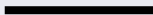
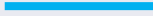
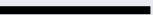
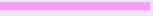
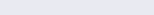
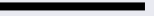
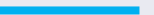
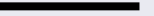
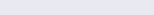
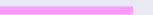
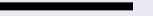
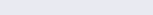
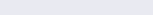
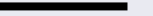
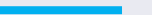
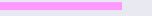
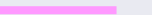
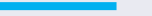
	前日市場価格 (前日同時市場)	時間前市場価格 (時間前同時市場)	インバランス価格（調整力kWh市場）	
			V1/V2単価	Three-Partの 限界費用カーブ
需要増加ケース (時間前101%・ 実需給102%)	1.00	1.05	1.23	1.12
需要減少ケース (時間前99%・ 実需給98%)		0.95	0.86	0.87

検討の方向性

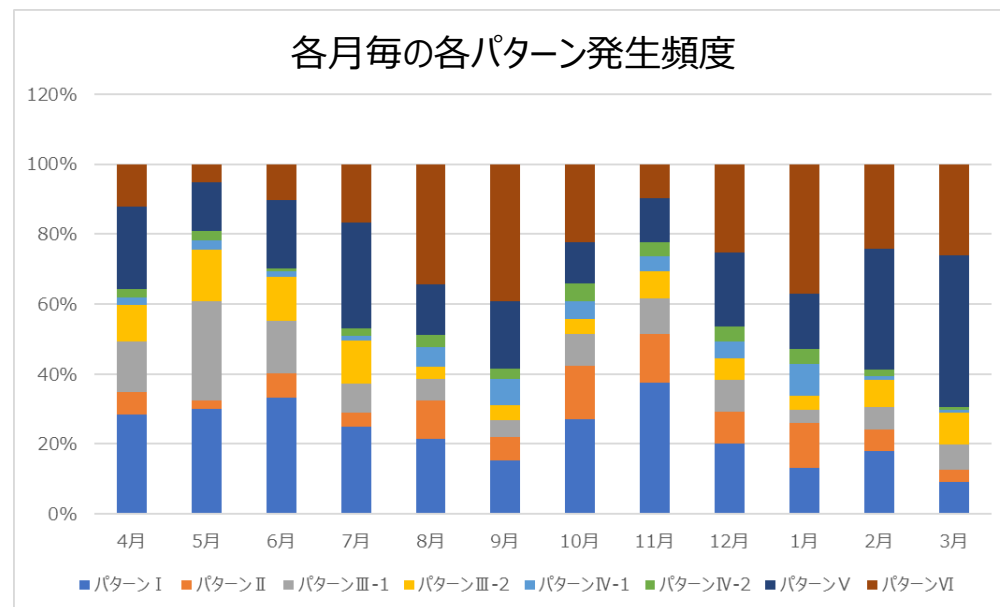
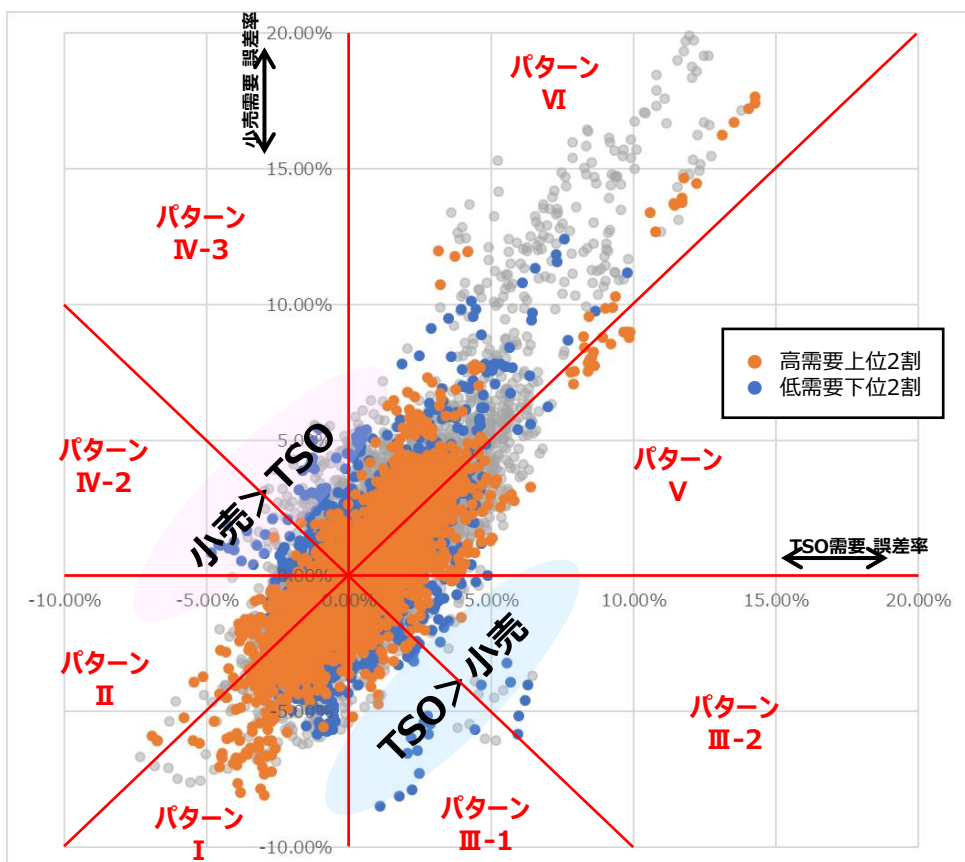
- 以上のとおり、案①については、主に技術的な点で課題があり、案②については、小売入札需要に基づく価格算定と実際の電源態勢との間で乖離が生じうる点や、送配電事業者が恒常的にkWhの取引主体とならざるを得ない点が課題となる。これらを踏まえて、案①と案②のいずれを採用するかにつき、どう考えるか。
- もっとも、いずれの案を採用するにせよ、同時市場の制度趣旨を踏まえると、①安定供給のために必要な電源起動が確保されること、②市場約定結果と実際の電源起動と発電計画が可能な限り一致すること、③追加起動された電源についても、前日市場でkWh価格とΔkW価格が適切に認識されることの3点が満たされることが重要と考えられる。そして、上記の2案は、いずれを採用したとしても、それらの点は満たしていると考えられるため、現時点では、案①と案②のいずれも採用可能な案として、実現性等につき検討を進めていくことも考えられるか。
- また、案①と案②のいずれについても、小売電気事業者の前日市場における入札需要（需要想定）が正確性を大きく欠く場合に問題が深刻化すると考えられる。このため、いずれを採用するとしても、小売電気事業者が前日市場において適切に買い入札を行う仕組みを検討すること（※）も必要か。

※ インバランスはGC時点で判断されるため、インバランス回避の観点からは、前日市場で買い入札をする必要はない。他方、前日市場から実需給にかけて想定需要が増加していく場合、市場価格も上昇していくため、その点では前日市場で必要量を調達するインセンティブはあるが、それで十分と考えられるか。例えば、市場支配力を有する事業者が前日市場であえて買い入札量を減らした場合で、一定の要件を満たすときは、相場操縦に当たることを明確化する等の規律も考えられるか。

- 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

- 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。

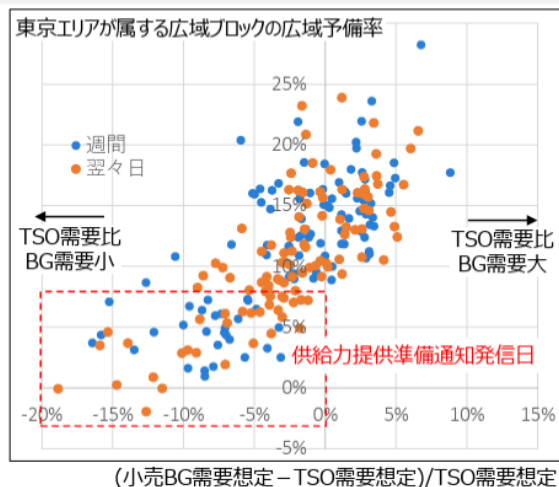


- 需給ひっ迫時（供給力提供準備通知発信日）には、重負荷期（8,9月）の傾向（パターンVI）とまた異なり、パターンⅢ（TSO想定需要＞実需要＞小売想定需要）となる傾向が見受けられた。
- なお、小売想定需要が小さい時にしか広域予備率が小さくならない（ひっ迫にならない）ため、下記傾向については、全体的な（月の平均的な）傾向からずれている可能性がある点に留意が必要。

【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】

1. 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①に関する深掘り検討
4. 案②に関する深掘り検討
5. 案①と案②の傾向分析
6. まとめと今後の進め方について

- 前回検討会では、案①は整合の取れた優れたロジックであることや、電源態勢の決定と価格算定が同一のロジックで行われることを評価する意見や、案①を軸に検討を深めることが望ましいとする意見があった。
- 一方で、案①については、逐次処理で実施する必要があることや、計算時間長期化の懸念があることや、TSO想定需要<小売想定需要の場合、小売想定需要を用いて電源態勢を決めるとすると、系統混雑時の対応について問題が生じる懸念があること、ならびに解の収束性に課題がある懸念等について、慎重な検討や、更なる技術検証が必要との意見もあった。
- これらを踏まえ、今回は、案①の処理方法の一つの案として、小売想定需要に基づく**黄色ロジック（SCUC①）**とTSO想定需要に基づく**青色ロジック（SCUC②）**のいずれかの電源態勢において起動している電源については全て起動する条件で**緑色ロジック（SCUC③）**を行うこととしシミュレーションを実施したので、そのシミュレーション結果と、そこから得られた課題（示唆）についてお示しする。
- なお、案①の処理方法としては、上記の方法のほかにも、例えば、**青色ロジック（SCUC②）**で得られた電源態勢の起動のみ固定し、停止は固定しない条件で**緑色ロジック（SCUC③）**を行う方法等、様々な方法が考えられるため、この点については、今回の検討から得られた課題（示唆）も踏まえ、引き続き検討が必要。

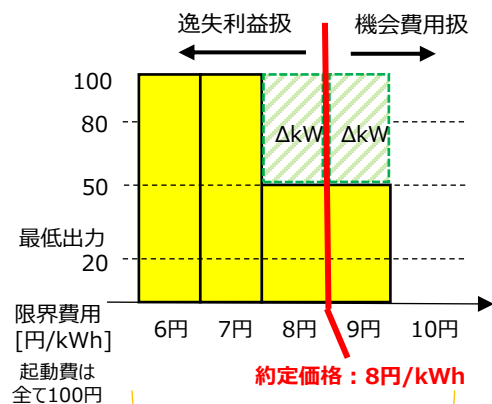
■ 案①のSCUCロジックの概要については以下のとおり。

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）

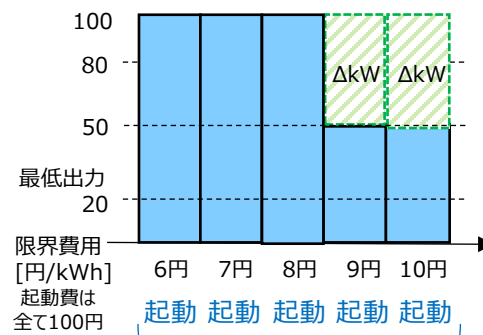
小売入札需要：300（弾力性有）
調整力必要量：100



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）

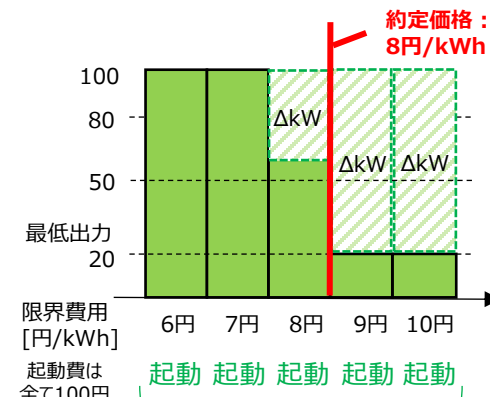
TSO想定需要：400
調整力必要量：100



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

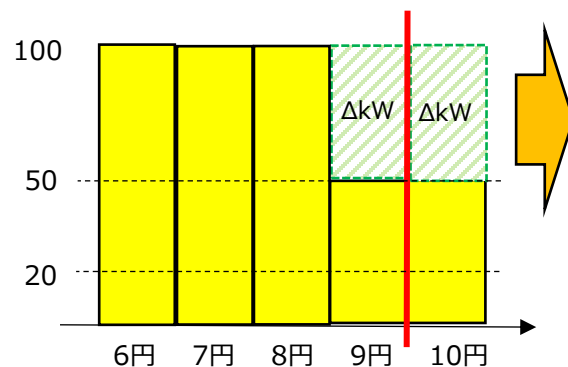


電源態勢を固定して
小売需要量（固定）で改めて算定

- 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）だと起動台数が足ら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。

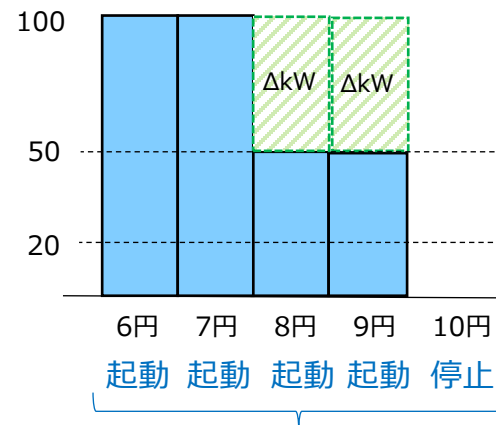
【SCUC①】

小売入札需要：400（弾力性有）
ΔkW必要量：100



【SCUC②】

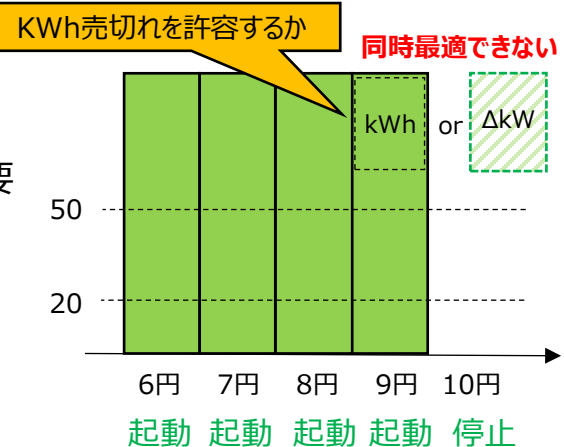
TSO想定需要：300
ΔkW必要量：100



TSO需要予測に基づく電源態勢

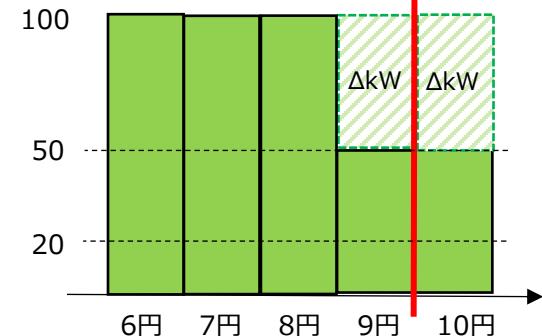
【SCUC③-1】

小売入札需要：400
ΔkW必要量：100



【SCUC③-3】

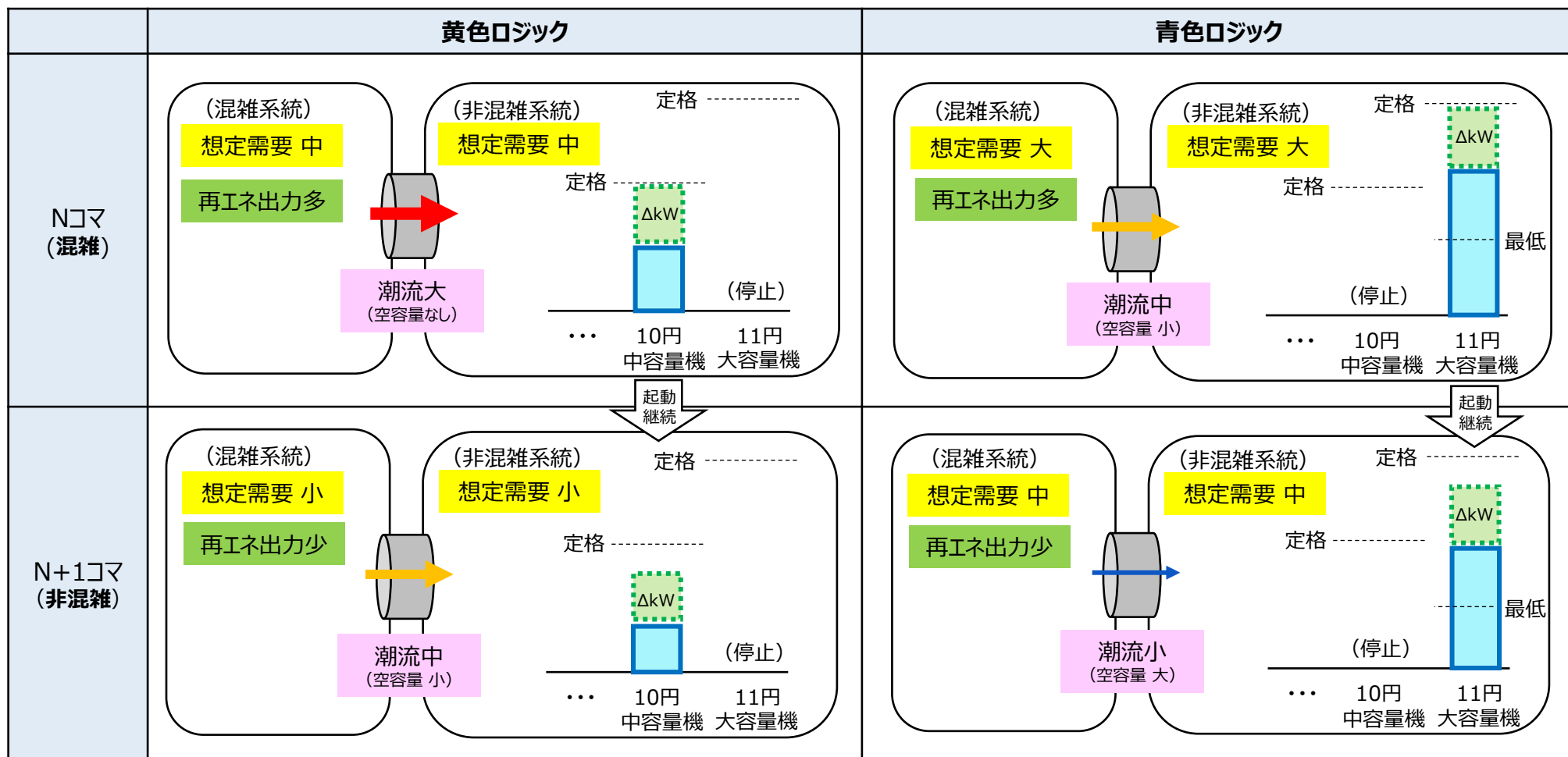
小売入札需要：400
ΔkW必要量：100
(SCUC①の再計算に該当)



- 前回のご議論においては、事務局よりお示した案①の技術的な課題、案②の制度的（建付けの）課題の深掘りに加えて、案②のTSO収支の影響評価や、そもそもの想定需要の傾向を踏まえた検討が重要とのご指摘を頂いた。
- これを踏まえ、今回は、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	前日想定需要の正確性	・TSO・小売想定需要の正確性の検証 (作業部会議論の振り返り)
	TSO想定需要と小売想定需要の関係性	・実需要含めた大小関係の把握
案①に関する深掘り検討	SCUC③（緑色ロジック）の処理方法	・各種ケースを想定したロジック処理方法の検討
	SCUC③（緑色ロジック）の収束性	・広域連系システムを模擬したシミュレーションの実施
案②に関する深掘り検討	需要予測精度がTSO収支に与える影響	・需要傾向把握を踏まえたTSO収支の影響確認
	需要以外の要因がTSO収支に与える影響	・電源差替、再エネ変動等による影響確認 ・TSOによるゲーミングリスク確認
	TSOによる市場取引の建付け	・現行制度も踏まえた TSOによる市場取引の建付け
案①と案②の傾向分析	市場価格傾向（uplift含む）	・電源態勢が変わることによる市場価格の傾向

- 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、実際の系統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。



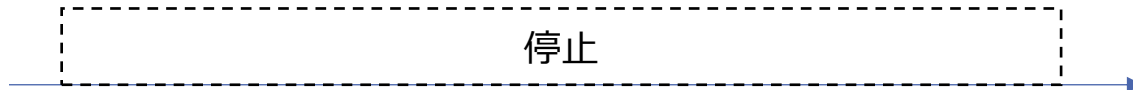
- また、一日を通じて想定需要の大小関係は必ずしも同一傾向とも限らず、想定需要の大小関係が入れ替わる場合、歯抜け約定のような状態となり、電源の起動停止制約に抵触し計算できない（収束しない）状況となりうる。
- このような課題を解決すべく、例えば想定需要の大小によらず、両方（青黄ロジック）の結果を踏まえて必要な電源（どちらかのロジックで起動している電源）を全て起動するといった処理方法の工夫が考えられるところ。

(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

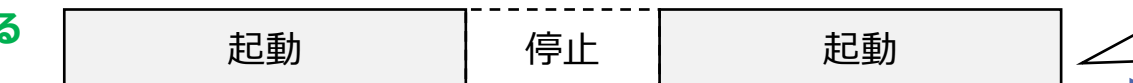
青色ロジックにおける
ある電源の起動状態



黄色ロジックにおける
ある電源の起動状態



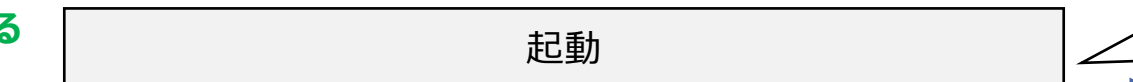
緑色ロジック（旧）における
ある電源の起動状態



電源の起動停止制約
に抵触し計算できない
（収束しない） ❌

想定需要の大小に応じて、需要が大きい方の電源起動態勢を所与（固定）とする

緑色ロジック（新）における
ある電源の起動状態



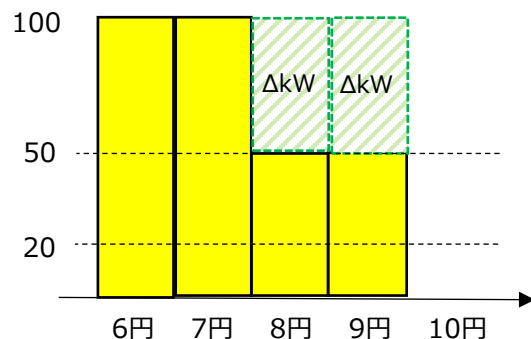
電源の起動停止制約
に抵触せず計算可能か
（収束する） ⓪

想定需要の大小によらず、どちらかのロジックで起動している電源を全て起動とする

- 前回検討会においては、SCUC①で小売需要が決まれば、TSO需要との差し引きで $\Delta kW-I$ 必要量が決まるので、これを ΔkW に上乘せすれば、2回のSCUCで決まるの（SCUC②が不要）では、といったご指摘も頂いたところ。
- 他方、 $\Delta kW-I$ は ΔkW （通常の調整力）とは要件等が異なるため、「小売入札需要」「 ΔkW 必要量」「 $\Delta kW-I$ の量（SCUC①とSCUC②の結果から算定）」を取扱うSCUC③ロジックとする必要があり、また、同時最適ロジックにおいては調整力の送電容量を確保することができないことから、SCUC②の省略により $\Delta kW-I$ の送電可否判定が出来ない（予め空き容量を多めに設定しておく必要がある）ため、全体最適にならない可能性が考えられる。
- 更に、案①ではSCUC①とSCUC②は並列計算となるため、SCUC②を省略する利点（計算時間短縮等）も殆どないことから、今回は、2回のSCUCで決める（SCUC②を不要とする）ロジックについては取り扱わないこととする。

【SCUC①】

小売入札需要：300（弾力性有）
 ΔkW 必要量：100



【SCUC②】

TSO想定需要：400
 ΔkW 必要量：100

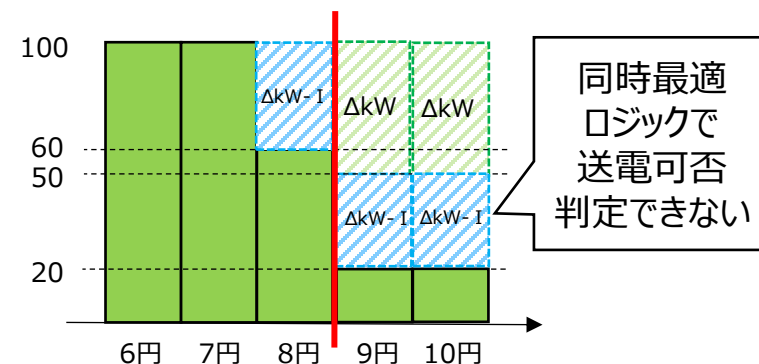


不要とする案



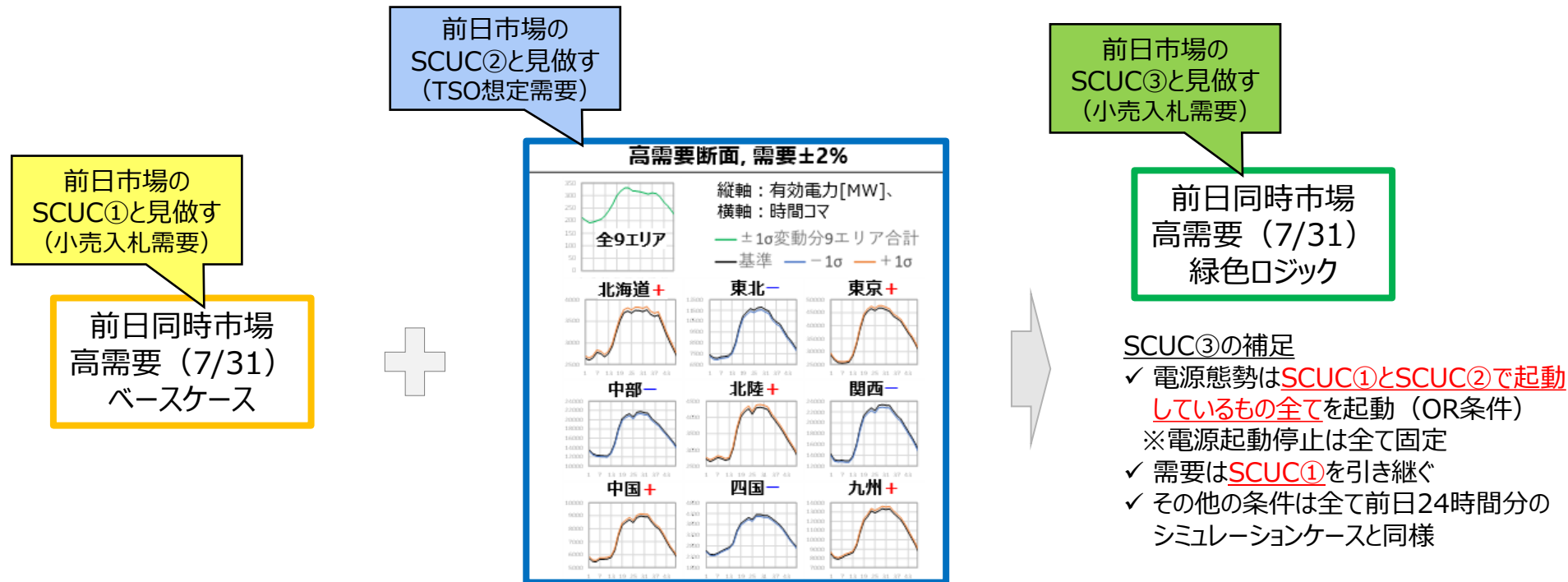
【SCUC③】

小売入札需要：300
 ΔkW 必要量：100
 $\Delta kW-I$ の量：100 (=400-300)



- 前述の処理方法の工夫を施した緑色ロジック（新）の挙動を確認すべく、過去実施した広域連系系統でのSCUCシミュレーションデータを活用し、エリア単位で需要大小が入れ替わるケースを設定の上、SCUC①（黄色ロジック）とSCUC②（青色ロジック）で起動している電源全てを起動する条件で、SCUC③（緑色ロジック）のシミュレーション（高需要断面・低需要断面）について実施した。

※ 下記は「高需要断面」のみ記載しているが、同様の条件で「低需要断面」も実施した。



【需要断面】

- ・2断面：低需要断面 4/27、高需要断面 7/31

【シミュレーション対象期間】

- ・前日24時間（30分×48コマ）、当日0時（30分×48コマ）、当日6時（30分×36コマ）、当日12時（30分×24コマ）、当日18時（30分×12コマ）

【電力系統・発電機模擬】

- ・系統：広域連系系統モデル（ノード単位）
- ・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）
- ・系統関係
 - 線路潮流・フェンス潮流の運用容量制約

【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】

- ・要求精度 MIP Gap = (上界値 - 下界値) / 上界値：高需要断面0.3%、低需要断面1.0%、

- シミュレーション結果として、SCUC③（緑色ロジック）の計算時間（収束性）については、下表のとおり、短時間で解が得られていることが確認できた。
- これは、前述の処理方法の工夫により、電源の起動停止制約等に抵触する（解が求まらない）状態が、概ね回避できたことに伴い、実質的に電源態勢が固定されたSCED（LP問題）の計算になった※ためと考えられる。
- 一方、この方法を採用した場合、SCUC①（黄色ロジック）に基づく電源態勢に比べ、SCUC③（緑色ロジック）に基づく電源態勢では、再エネ余剰断面において、再エネ抑制量が増加する傾向が見られたため、次頁において、その原因について分析を行った。

※ SCUC①とSCUC②で起動しているもの全てを起動（OR条件）すれば、電源の起動停止制約等が概ね回避できることが分かったため、更なるロジックの工夫（改善）としてSCUC②（青色ロジック）の電源起動のみ固定して、停止は固定しない（SCUC③での追加起動を許容する）ロジックとすると、今回の結果に比べて、電源の起動停止制約等は回避しつつ、起動台数の減少・再エネ抑制量増加幅の縮小が図れるとも考えられる。

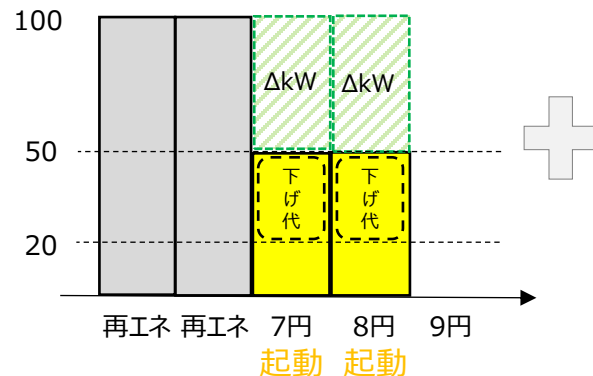
需給断面	離散変数の削減 (Presolve後)	計算時間	解精度 MIP Gap
高需要 (7/31)	60,227 → 1,872	48.69秒	0.00%
低需要 (4/27)	60,227 → 1,872	158.58秒	0.00%

- 前述の、SCUC③（緑色□ジック）で再エネ抑制量が増加した原因としては、再エネ余剰断面（系統）において、別□ジック（SCUC②）による電源起動を追加したことで、最低出力分の差替が必要になるものの、下げ代不足（確保制約）により、火力ではなく再エネ抑制で対応したためと考えられる。
- この点については、実需給に向け、時間前同時市場等を通じ、想定需要とこれに基づく電源態勢は収斂していくことも期待されるため、前日同時市場における再エネ抑制量の多寡自体が直ちに問題とはならないと考えられる※ものの、SCUC①（黄色□ジック）とSCUC②（青色□ジック）の起動電源を全て起動する□ジックの場合、このような課題もあると考えられる。

※ 前日夕方に出力制御指示が必要なオフライン事業者や、市場を通じたFIP電源等の約定には影響することもあると考えられる。

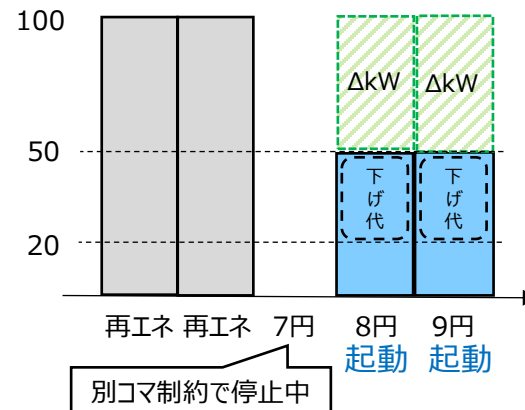
【SCUC①（黄色□ジック）】

小売入札需要：300
調整力必要量：100
下げ代必要量：60



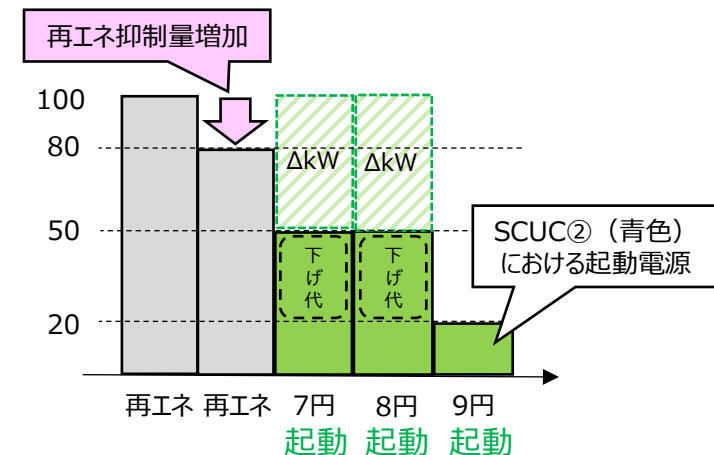
【SCUC②（青色□ジック）】

TSO想定需要：300
調整力必要量：100
下げ代必要量：60



【SCUC③（緑色□ジック）】

小売入札需要：300
調整力必要量：100
下げ代必要量：60



- 第15回本検討会（2025年4月22日）において、現行の市場外取引（優先給電ルール）の課題（FIP電源等の未活用、実務上の困難）を踏まえて、同時市場ロジック（SCUC）を活用した仕組みとすることが、課題解決に寄与し、より効率的な市場取引と需給運用が可能になるとしていた。

同時市場ロジック（SCUC）を活用した仕組み（1 / 3）

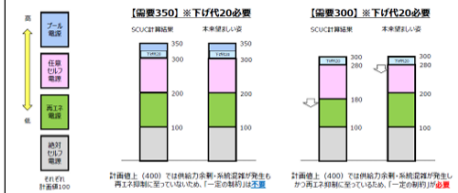
33

- 前述の課題①（FIP電源等の未活用）については、前日以降の同時市場ロジック（SCUC）において、調整電源・電源Ⅲについても市場計画電源（Three-Part情報を登録したプールスケジュール電源）として取り扱うことにより、単価が高いと考えられる調整電源・電源Ⅲを出力制御した上で、FIP電源等含む変動性再エネ電源の出力制御が行われる本来望ましい姿になる（課題③の解決が図れる）と考えられる。
- この点、第14回本検討会において、出力制御や混雑処理等といった安定供給の観点から、自己計画電源入札を制限する考え方として、抑制対応が必要になる地点・時間に対して「一定の制約」を反映する方法を検討しており、それらの仕組みと組み合わせることにより実現可能になると考えられる。

「一定の制約」の特定方法（抑制側）について（2 / 3）

18

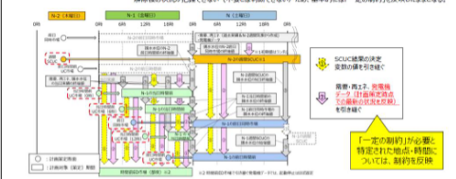
- その上で、どのような場合に「一定の制約」が発生するか（「一定の制約」を課すべきか）検討を行った。
- まず、SCUCロジックは厳密に「一定の制約」が発生しているか分からないため（言い換えると、「一定の制約」を課すべきか特定するため）を厳密に判断し、同時に「出力」の範囲を定める。SCUC計算を実施する。
- この場合、下部が「一定の制約」を課する範囲に達するようケースでは、本格的には（優先給電ルール）に注意して電力資源を先に抑制することが望ましいため、「一定の制約」課高の特定方法としては、SCUC計算で再エネ抑制に達している系統（エリア・地内系統）を対象とすることが考えられる。



「一定の制約」の市場取引への反映方法について

24

- 最後に、「一定の制約」が必要と判断した場合に、市場取引にどのように反映するかについて検討を行った。
- 前日（あるいは時間前）同時市場に、最新状況をむに「一定の制約」を課せし、理論的には各取引商間で、制約無（制約有）の両方で（必要箇所）に制約を課した状態で、2回の計算が必要となるが、SCUC計算には時間がかかることを踏まえ、現実的には（優先給電ルール）に注意して電力資源を先に抑制することが望ましいため、「一定の制約」課高の特定方法としては、SCUC計算で再エネ抑制に達している系統（エリア・地内系統）を対象とすることが考えられる。
- そのため、「一定の制約」課高特定については直前のSCUC計算（前日同時市場の場合、時間前SCUCの結算）を元に行い、次の市場取引を行う（SCUCデータ引き継ぎ）際、「一定の制約」を反映する方法が考えられる。



出所 第14回 同時市場の在り方等に関する検討会（2025年3月24日）資料7-2以降
https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/doji_shijo_kento/pdf/014_07_00.pdf

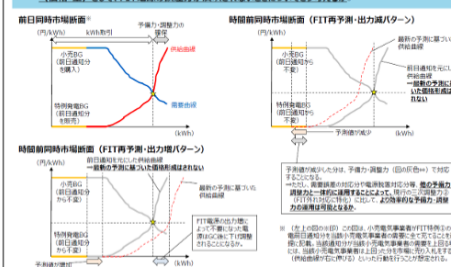
同時市場ロジック（SCUC）を活用した仕組み（2 / 3）

34

- また、前述の課題②（実務上の困難）についても、同時市場ロジック（SCUC）を活用することで、地域間連系線（ならびに地内送電線）の制約を考慮した上で、最適な（※再エネ出力制御が最小となる）需給バランスが算定され、言い換えると、現行の「長周期組み合わせ（按分処理含む）」や「再エネ制御量算出（ノード単位での総量算出まで）」が自動化されることから、課題②の解決が相当程度図れるとも考えられる。
- 加えて、優先給電ルールに基づく対応は、前日～当日における再エネ出力予測・需給バランス想定の変化に対しても実施している（これにより不要となった出力制御指示の一部解除等を行っている）ことから、時間前同時市場のSCUCロジックにおいても、実需給に向けて改善する再エネ出力予測に依りて、変動性再エネ電源の発電量を都度見直せると、より効率的な市場取引と需給運用（三次②必要量低減・再エネ制御量最小化）が可能になるから。

(参考) FIT特例①（小売がインバランス精算主体、インバランスクラスなし）の論点

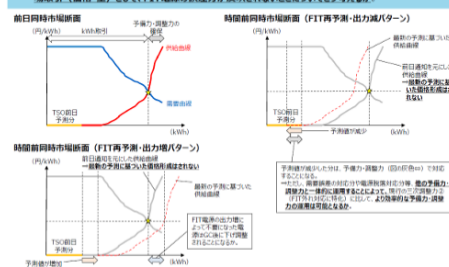
- 現行制度と同様、小売買取分は前日のFIT通知のままで動かさない場合（インバランスクラスなし）、市場取引（価格・量）として、FIT電源の調整量が反映されないことについてどう考えるか。



電力広域的運営推進機関
https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/doji_shijo_kento/pdf/014_07_00.pdf

(参考) FIT特例③（TSOがインバランス精算主体）の論点

- 買い手が前日通知で買定されないことを除けば、基本的に前日～当日間の需給バランスのイメージとなる。市場取引（価格・量）として、FIT電源の調整量が反映されないことについてどう考えるか。



出所 第12回 同時市場の在り方等に関する検討会（2024年9月25日）資料3-2以降
https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/doji_shijo_kento/pdf/012_03_00.pdf

1. 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①に関する深掘り検討
4. 案②に関する深掘り検討
5. 案①と案②の傾向分析
6. まとめと今後の進め方について

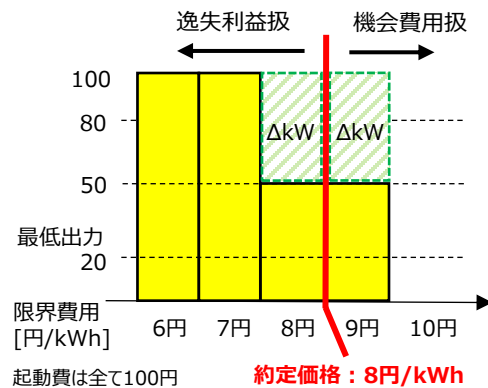
■ 案②のSCUCロジックの概要については以下のとおり。

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】

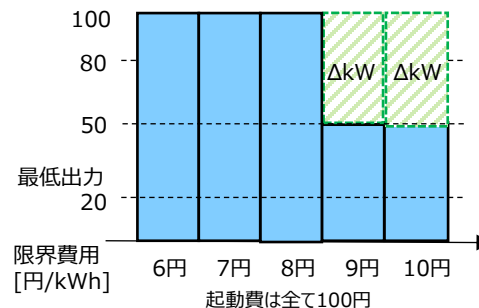
小売入札需要：300（弾力性有）
調整力必要量：100



SCUC②（青色ロジック）【電源起動・出力配分】

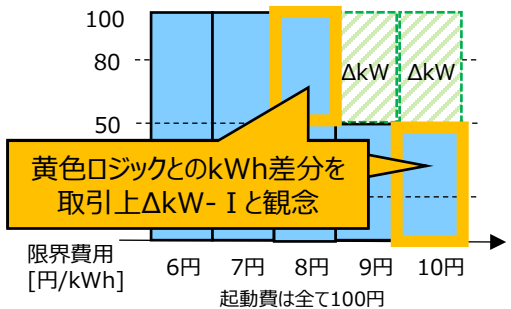
TSO想定需要：400
調整力必要量：100

案①との違い



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)

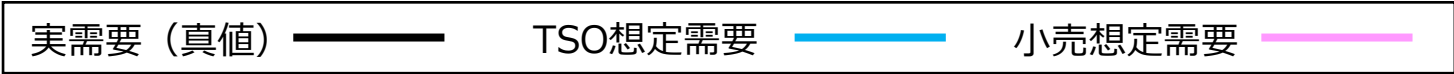


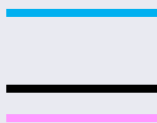
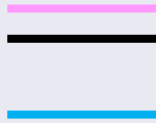
各ロジックは独立して（並行で）計算

- 前回のご議論においては、事務局よりお示した案①の技術的な課題、案②の制度的（建付けの）課題の深掘りに加えて、案②のTSO収支の影響評価や、そもそもの想定需要の傾向を踏まえた検討が重要とのご指摘を頂いた。
- これを踏まえ、今回は、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。

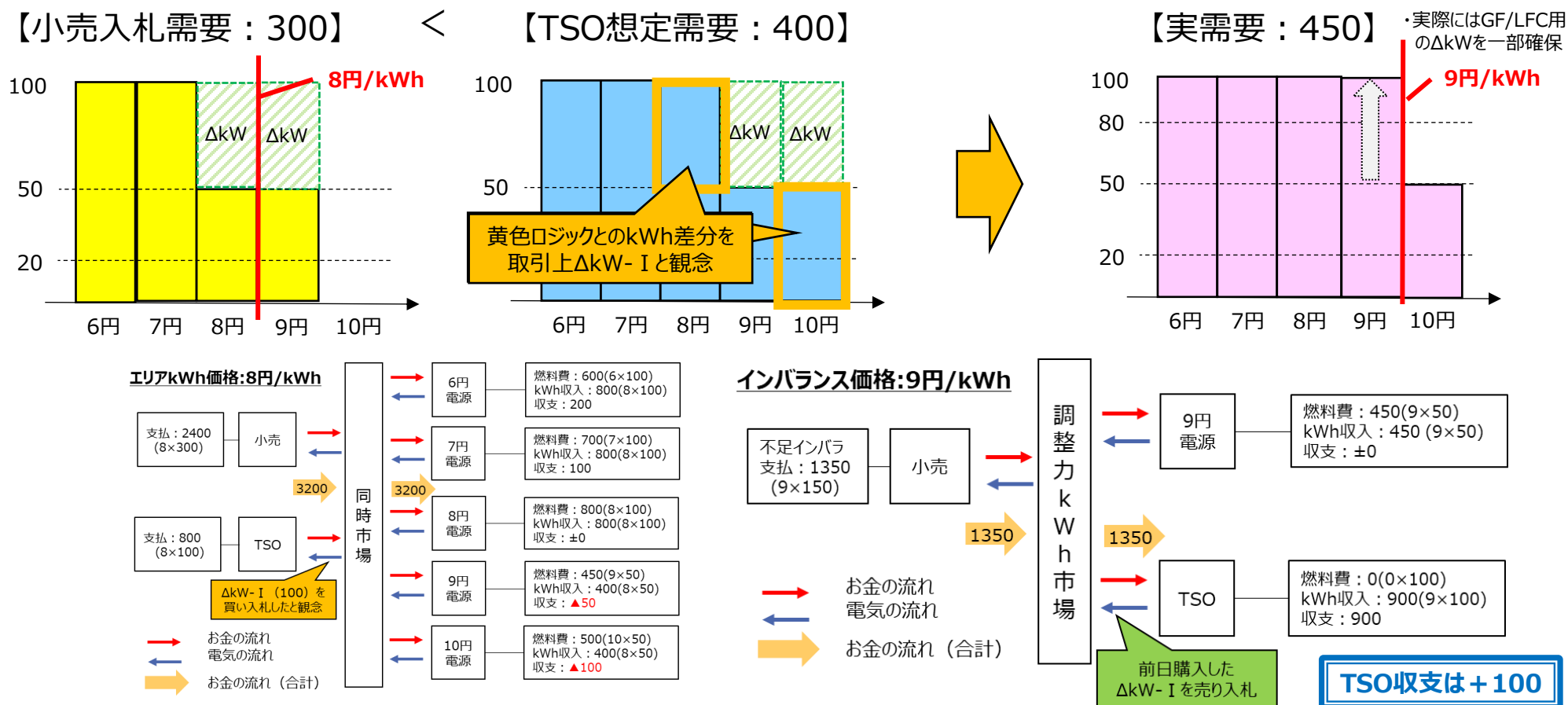
大項目	中項目	概要
TSO想定需要と小売想定需要の傾向把握	前日想定需要の正確性	・TSO・小売想定需要の正確性の検証 (作業部会議論の振り返り)
	TSO想定需要と小売想定需要の関係性	・実需要含めた大小関係の把握
案①に関する深掘り検討	SCUC③（緑色ロジック）の処理方法	・各種ケースを想定したロジック処理方法の検討
	SCUC③（緑色ロジック）の収束性	・広域連系システムを模擬したシミュレーションの実施
案②に関する深掘り検討	需要予測精度がTSO収支に与える影響	・需要傾向把握を踏まえたTSO収支の影響確認
	需要以外の要因がTSO収支に与える影響	・電源差替、再エネ変動等による影響確認 ・TSOによるゲーミングリスク確認
	TSOによる市場取引の建付け	・現行制度も踏まえた TSOによる市場取引の建付け
案①と案②の傾向分析	市場価格傾向（uplift含む）	・電源態勢が変わることによる市場価格の傾向

- 案②は反対売買によりTSO収支が変動する仕組みであり、売買量は小売入札需要との差で決まる一方で、価格については経済差替や再エネ変動等、他の要素でも変動し得るため、全体的な傾向として（構造的に）問題ないかといったTSO収支への影響評価が重要とのご指摘を多数いただいた。
- この点、まず需要想定誤差がもたらす影響については、各パターンごとに下表のような傾向となる（詳細次頁以降）。



	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%
TSO 収支影響	TSO収支は 概ねプラス	TSO収支は 概ねマイナス	TSO収支は 概ねフラット ※誤差率上はプラス寄り		TSO収支は 概ねフラット ※誤差率上はプラス寄り		TSO収支は 概ねマイナス	TSO収支は 概ねプラス

- 需要想定傾向が「実需要>TSO想定需要>小売入札需要」であった場合の金銭の流れは以下の通り。
- TSOは、前日に $\Delta kW-I$ を購入したと観念される一方、実際には発電・需要を有しないため、実需給断面において $\Delta kW-I$ を売り入札（反対売買により相殺）する形となり、本ケースにおいては不足インバランス充当に活用される。
- 上記、前日～実需給の取引により、TSO収支はプラスとなり、これは $\Delta kW-I$ 確保費用について前日予測を外した小売がインバランスという形で最終的に負担していることと同義であり、負担の考え方としても整合している。



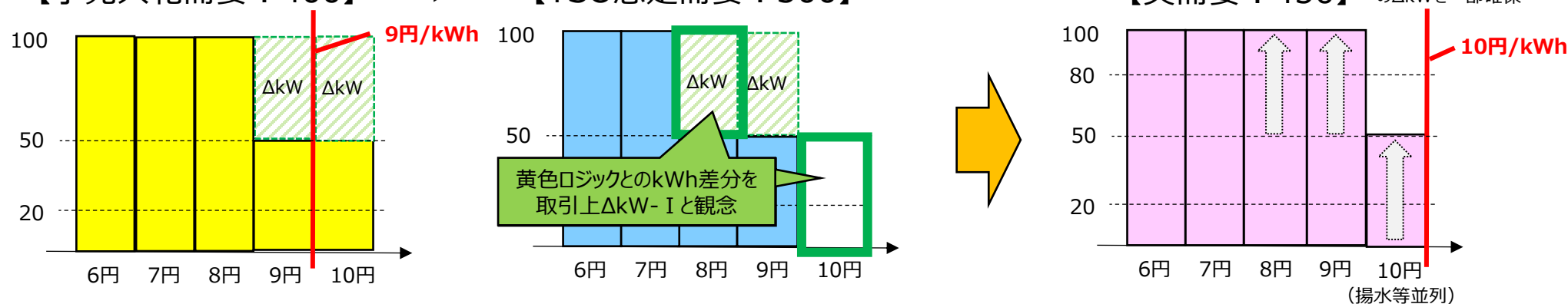
- 需要想定傾向が「実需要>小売入札需要>TSO想定需要」であった場合の金銭の流れは以下の通り。
- TSOは、前日に $\Delta kW-I$ を売電したと観念される一方、実際には発電・需要を有しないため、実需給断面において $\Delta kW-I$ を買い入札（反対売買により相殺）する形となり、本ケースにおいては概ね上げ調整に活用される。
- 上記、前日～実需給取引により、TSO収支はマイナスとなり、これは $\Delta kW-I$ 確保費用について前日予測を外したTSOが収支相殺の形で最終的に負担していることと同義であり、負担の考え方としても整合している。

【小売入札需要：400】

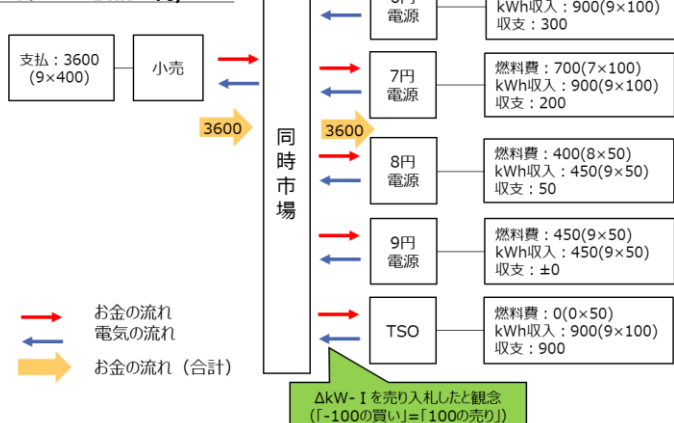
>

【TSO想定需要：300】

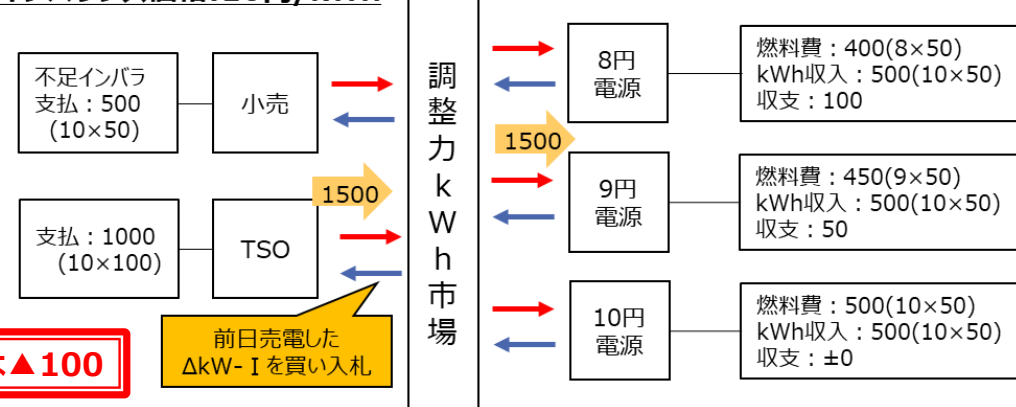
【実需要：450】

・実際にはGF/LFC用の ΔkW を一部確保

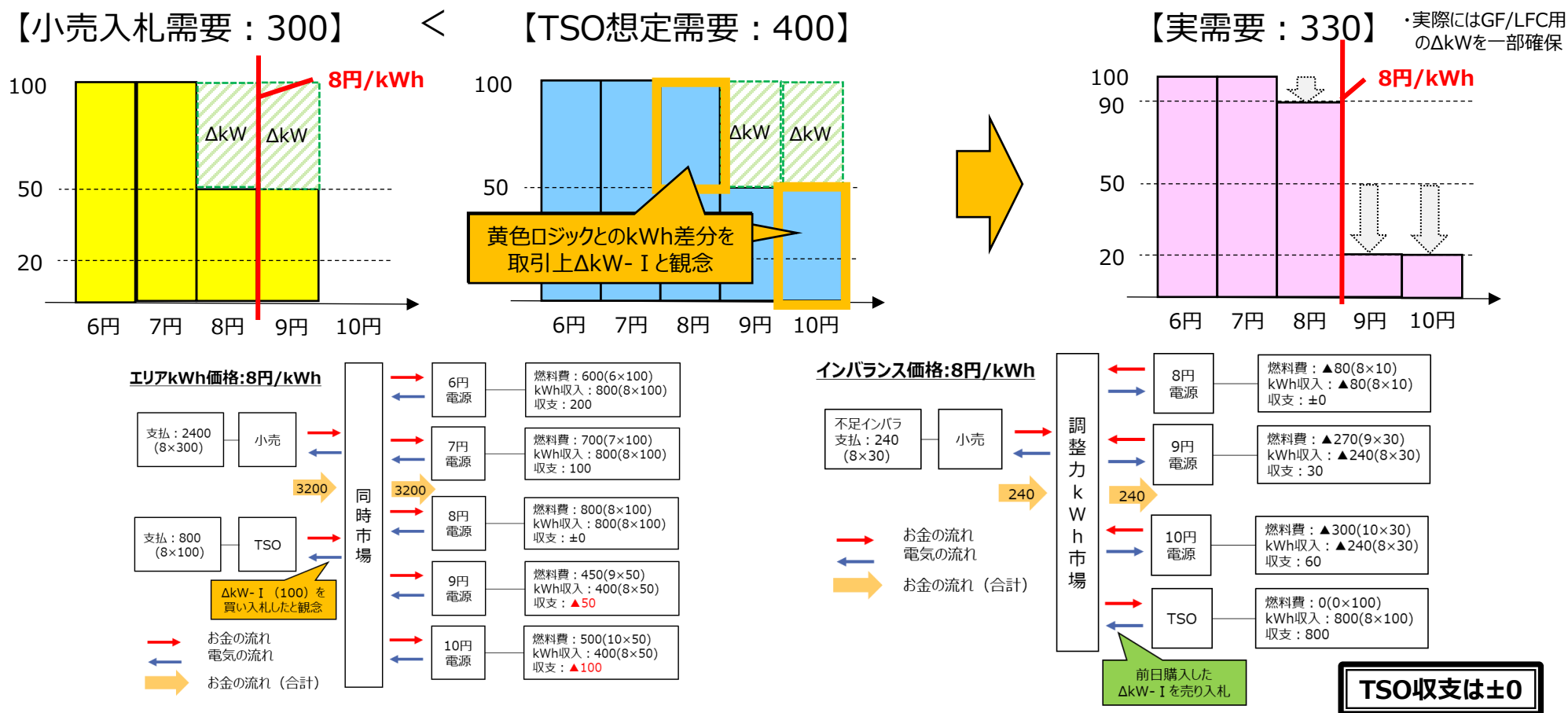
エリアkWh価格:9円/kWh



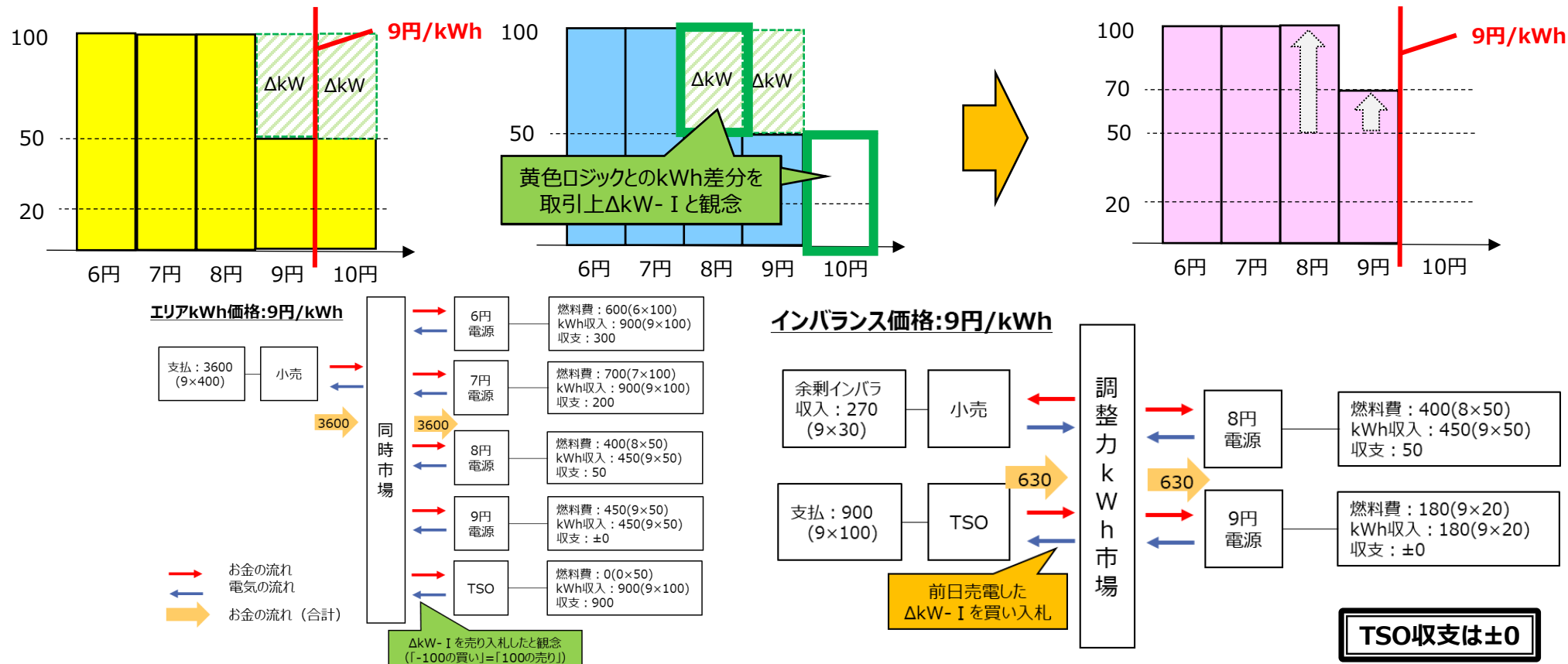
インバランス価格:10円/kWh



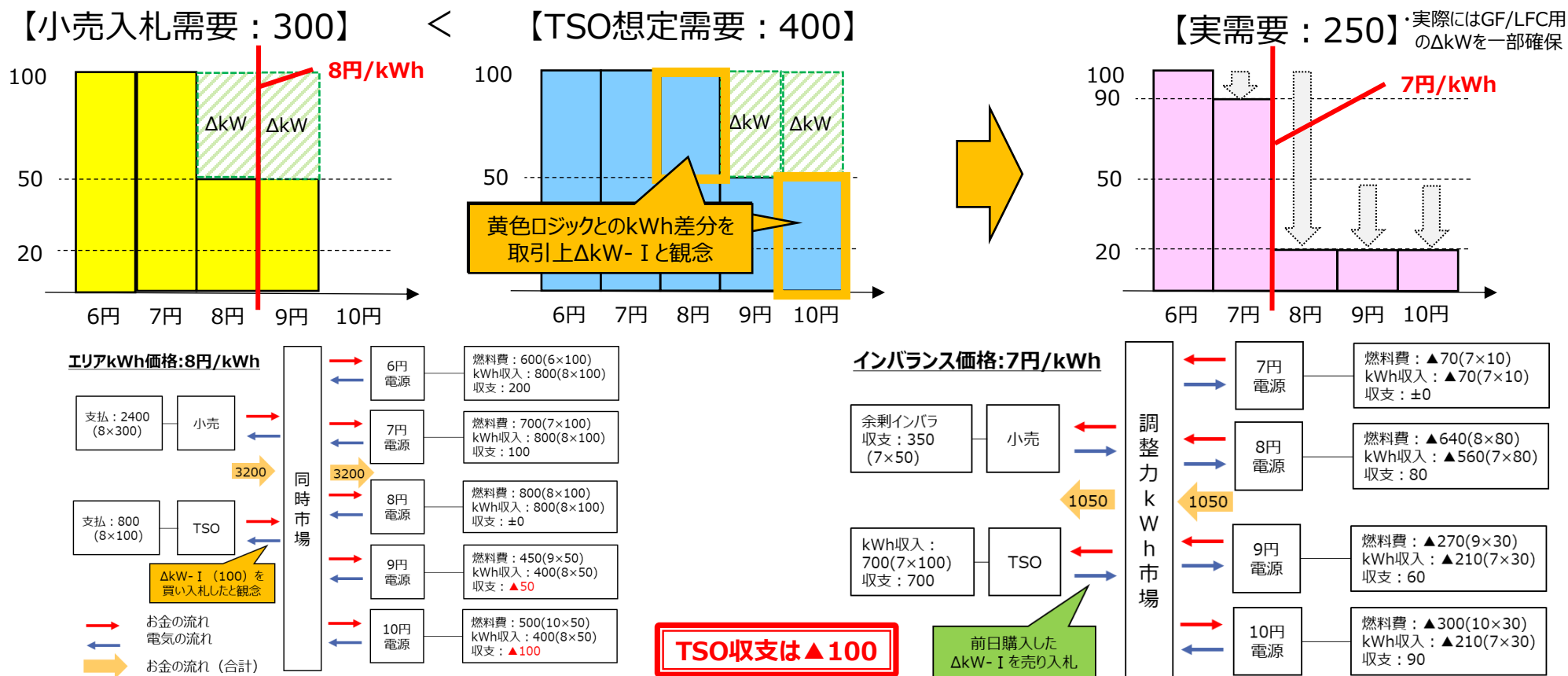
- 需要想定傾向が「TSO想定需要>実需要>小売入札需要」であった場合の金銭の流れは以下の通り。
- TSOは、前日に $\Delta kW-I$ を購入したと観念される一方、実際には発電・需要を有しないため、実需給断面において $\Delta kW-I$ を売り入札（反対売買により相殺）する形となり、不足インバランス充当と下げ調整両方に活用される。
- 上記、前日～実需給の取引により、TSO収支はフラットとなり、これは前日予測精度についてTSO・小売双方ともに一定程度当てている（外している）ため、負担がフラットになっている状態で、負担の考え方としても整合している。



- ・実際にはGF/LFC用の ΔkW を一部確保



- 需要想定傾向が「TSO想定需要>小売入札需要>実需要」であった場合の金銭の流れは以下の通り。
- TSOは、前日に $\Delta kW-I$ を購入したと観念される一方、実際には発電・需要を有しないため、実需給断面において $\Delta kW-I$ を売り入札（反対売買により相殺）する形となり、本ケースにおいては概ね下げ調整に活用される。
- 上記、前日～実需給取引により、TSO収支はマイナスとなり、これは $\Delta kW-I$ 確保費用について前日予測を外したTSOが収支相殺の形で最終的に負担していることと同義であり、負担の考え方としても整合している。



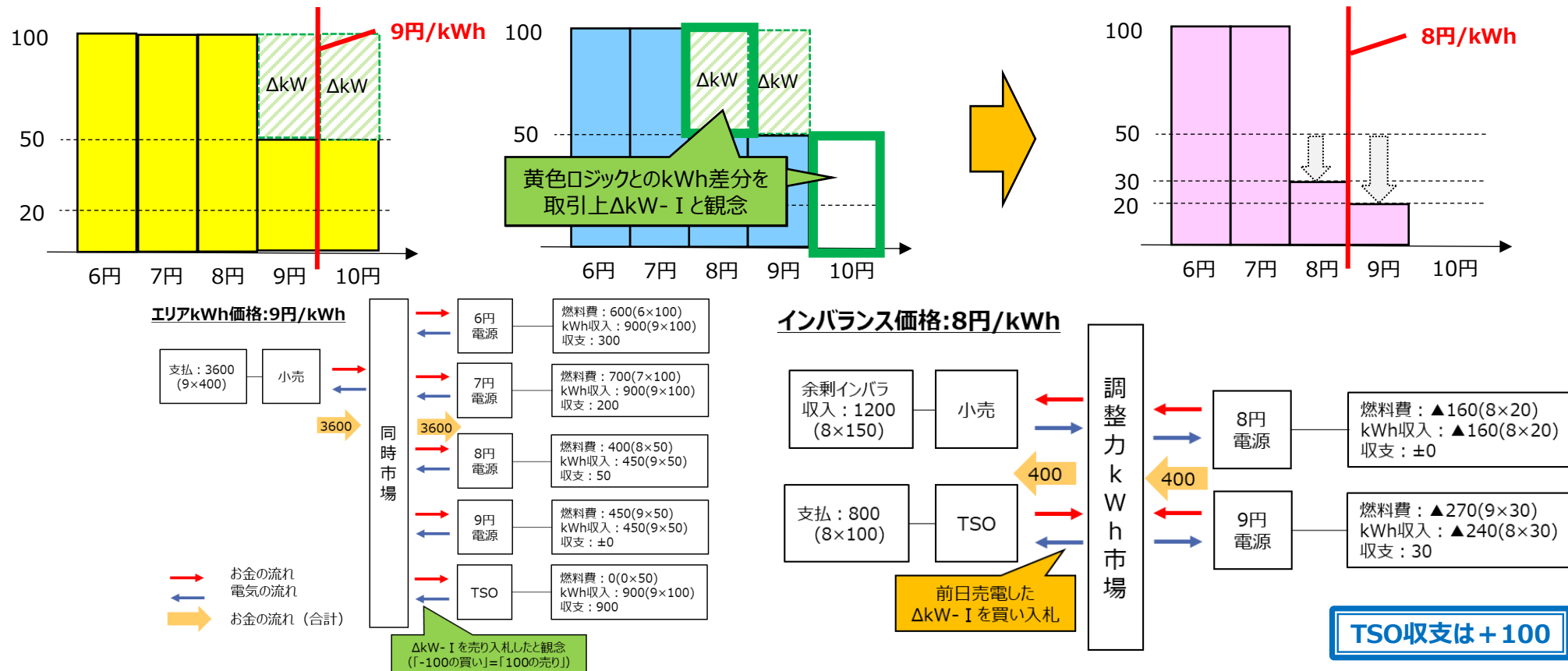
- 需要想定傾向が「小売入札需要>TSO想定需要>実需要」であった場合の金銭の流れは以下の通り。
- TSOは、前日に $\Delta kW-I$ を売電したと観念される一方、実際には発電・需要を有しないため、実需給断面において $\Delta kW-I$ を買い入札(反対売買により相殺)する形となり、本ケースにおいては余剰インバランス吸収に活用される。
- 上記、前日～実需給の取引により、TSO収支はプラスとなり、これは $\Delta kW-I$ 確保費用について前日予測を外した小売がインバランスという形で最終的に負担していることと同義であり、負担の考え方としても整合している。

【小売入札需要：400】

>

【TSO想定需要：300】

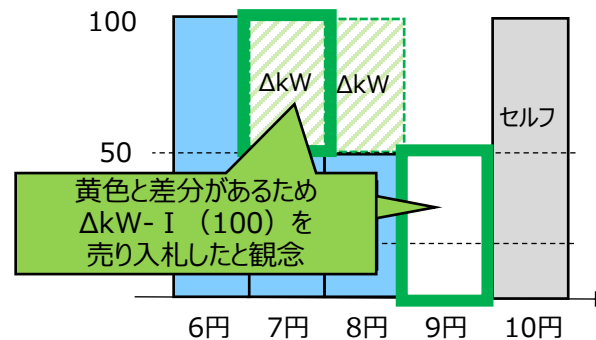
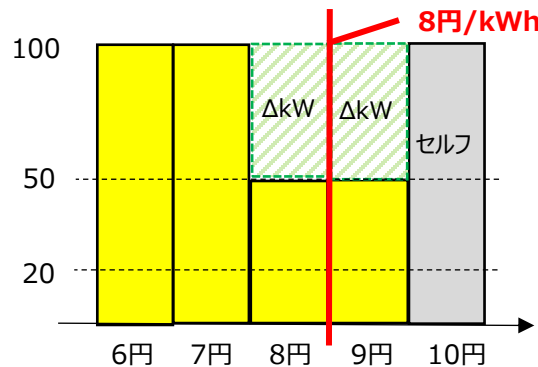
【実需要：250】

・実際にはGF/LFC用の ΔkW を一部確保

- 続いて、SCUC①の入札に小売買い入札だけでなく、経済差替用の発電買い入札が存在する場合の影響を検討。
- 経済差替により、SCUC①の入札需要とSCUC②の想定需要に乖離 (ΔkW -I 取引) が発生することもあり得るが、経済差替対象であるセルフ電源はプライステイカーであり、かつ、経済差替成立後はセルフ電源・発電買い入札共になくなる（次の断面で相殺される）ため、経済差替行動は ΔkW -I のお金の流れに影響を与えないと考えられる。

【入札需要：300+100（差替）】 > 【TSO想定需要：300】

前日同時市場

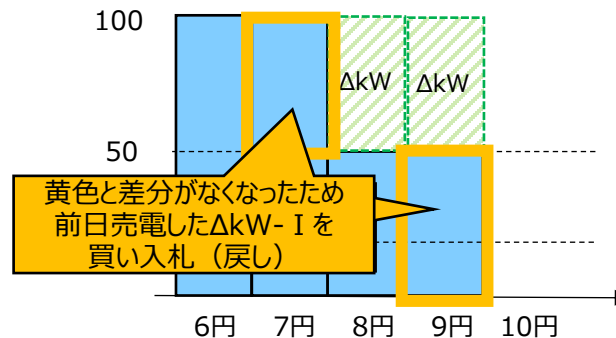
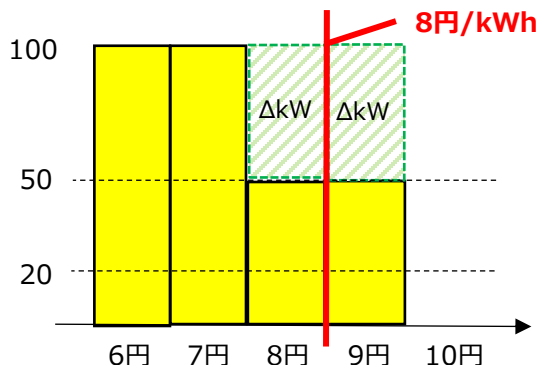


【 ΔkW -I のお金の流れ】
(前日同時市場断面)
・8円で100売り (800円収入)
(時間前同時市場断面)
・8円で100買い (800円支出)
(実需給断面)
・青黄の差分がないため取引なし
⇒TSO収支は±0

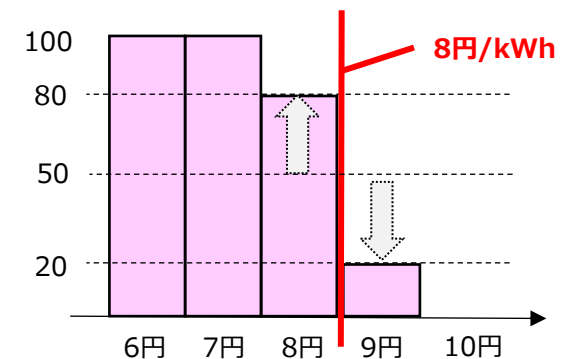
※ 経済差替用の買い入札が約定したことで
セルフ電源 (10円) は次の断面で停止

【入札需要：300】 = 【TSO想定需要：300】

時間前同時市場



【実需要：300】 ・実際にはGF/LFC用の
 ΔkW を一部確保



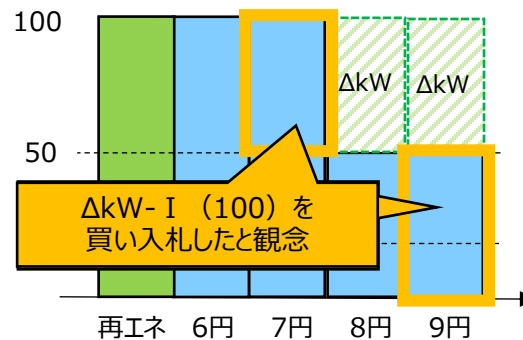
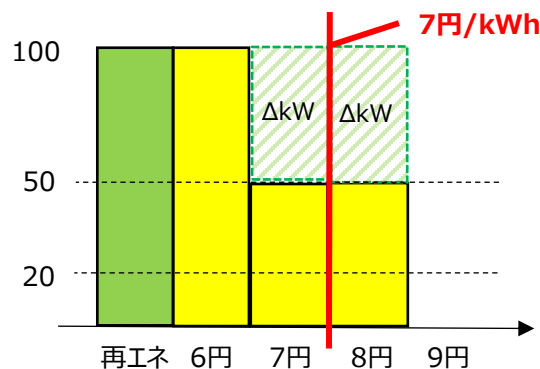
- また、SCUC①の約定価格は、小売入札需要だけでなく、変動性再エネの上振れ・下振れによっても影響を受ける。
- この点、 ΔkW -I取引量はSCUC①の入札需要とSCUC②の想定需要の差によって決まる一方で、 ΔkW -I取引価格が変動性再エネの上振れ・下振れ等その他要因によって変わることによって、 ΔkW -Iのお金の流れがどのようになるのか（整合的となっているか）次頁以降において確認を行った。

前日同時市場

【入札需要：300】

<

【TSO想定需要：400】



【 ΔkW -Iのお金の流れ】

（前日同時市場断面）

・7円で100買い（700円支出）

（時間前同時市場断面）

・9円で100売り（900円収入）

（実需給断面）

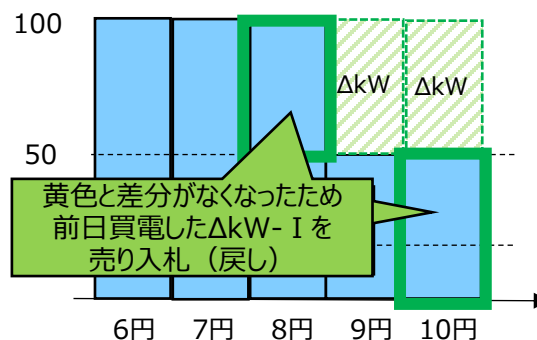
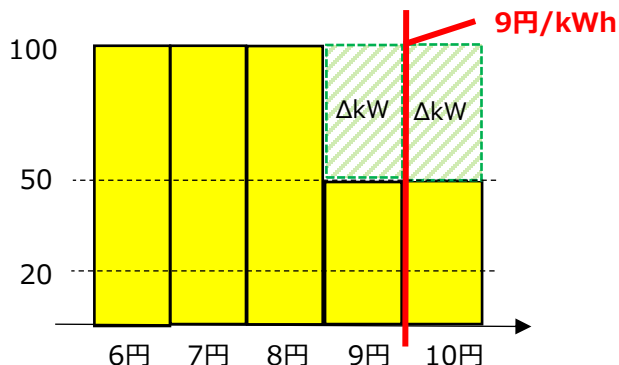
・青黄の差分がないため取引なし

⇒TSO収支は+200円

※ 前日～時間前にかけて変動性再エネ
が下振れ（100→0）した場合

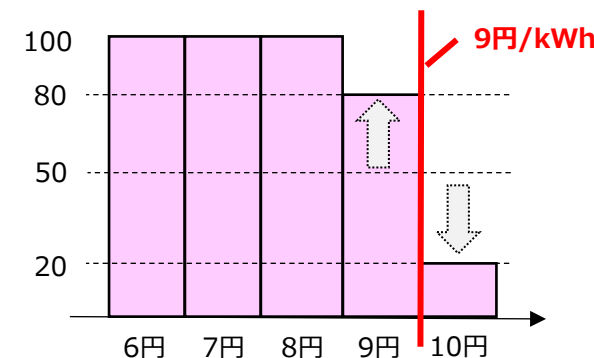
【入札需要：400（想定見直し）】

= 【TSO想定需要：400】



【実需要：400】

・実際にはGF/LFC用の
 ΔkW を一部確保



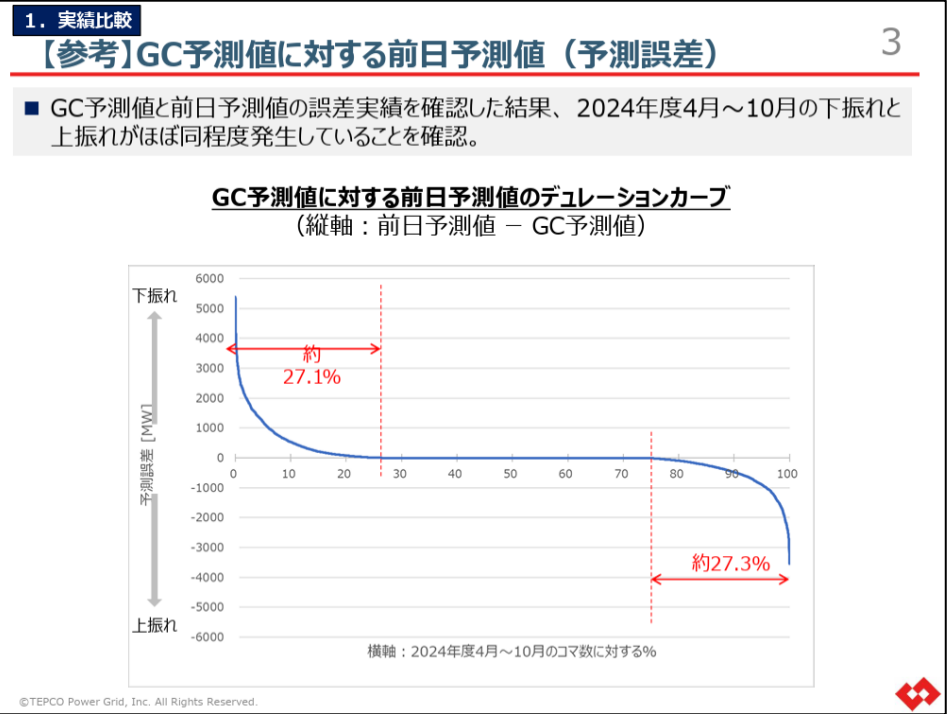
時間前同時市場

- TSOの昨日予測が当たっていることを前提に、再エネ上振れ・下振れの大小、「TSO想定需要＞小売入札需要」「小売入札需要＞TSO想定需要」時の処理など様々なケーススタディを行った結果は下表のとおり。
- 「TSO＞小売における再エネ上振れ量＞小売見直し量」・「小売＞TSOにおける再エネ下振れ量＞小売見直し量」の一部ケースにてTSO収支が赤字になるも、再エネの上振れ・下振れは機会均等であり、それ以外のケースも含めて平均化するとTSO収支は黒字となることから、ΔkW- I のお金の流れとしては概ね整合的になっていると考えられる。

		ケース①	ケース②	ケース③	ケース④	ケース⑤	ケース⑥	ケース⑦	ケース⑧
前日 同時市場	小売入札需要	300	300	400	400	300	300	400	400
	TSO想定需要	400	400	300	300	400	400	300	300
	再エネ予測	100	100	100	100	100	100	100	100
	約定価格	7円	7円	8円	8円	7円	7円	8円	8円
	ΔkW- I 取引	700円支出 (100買い)	700円支出 (100買い)	800円収入 (100売り)	800円収入 (100売り)	700円支出 (100買い)	700円支出 (100買い)	800円収入 (100売り)	800円収入 (100売り)
時間前 同時市場	小売入札需要	350	350	350	350	400	400	300	300
	TSO想定需要	400	400	300	300	400	400	300	300
	再エネ予測	200 (上振れ)	0 (下振れ)	200 (上振れ)	0 (下振れ)	150 (上振れ)	50 (下振れ)	150 (上振れ)	50 (下振れ)
	約定価格	6.5円	8.5円	6.5円	8.5円	7.5円	8.5円	6.5円	7.5円
	ΔkW- I 取引	325円収入 (50売り)	425円収入 (50売り)	325円支出 (50買い)	425円支出 (50買い)	750円収入 (100売り)	850円収入 (100売り)	650円支出 (100買い)	750円支出 (100買い)
実需給断面 (調整力 kWh市場)	実需要	400	400	300	300	400	400	300	300
	再エネ実績	200	0	200	0	150	50	150	50
	インバランス価格	7円	9円	6円	8円	7.5円	8.5円	6.5円	7.5円
	ΔkW- I 取引	350円収入 (50売り)	450円収入 (50売り)	300円支出 (50買い)	400円収入 (50買い)	取引なし	取引なし	取引なし	取引なし
TSO収支		▲25円	+175円	+175円	▲25円	+50円	+150円	+150円	+50円

※ 約定価格は簡単のため、残余需要（需要－再エネ）が50変化すると0.5円ずつ変化するものとした。

- 参考として、TSOによる変動性再エネの前日予測値については、GCまでの（GC予測値に対する予測誤差として）上振れ・下振れがほぼ同程度発生していることが確認されている。
- また、再エネの上振れ・下振れにより、残余需要（需要－再エネ）が変化し、これに伴って市場価格が変化すると考えると、需要増加（再エネ下振れ時）による価格上昇率と、需要減少（再エネ上振れ時）による価格低下率については概ね同程度の変化になるといった傾向（試算結果）も得られている。



時間前市場価格・インバンス価格に関する試算結果（1 / 2）

10

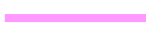
■ 前述の検証条件に基づき、時間前市場価格・インバンス価格について試算した結果は下表のとおり。

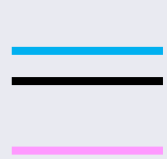
■ まず、需要上振れ時には、基本的には価格は上昇（下振れ時は低下）し、「前日市場価格<時間前市場価格<インバンス価格」（下振れ時は逆）といった傾向になるといった試算結果が示された。

前日市場価格（基本試算ケースにおける限界費用等カーブ・案B-2の市場価格平均値[円/kWh]）を基準にした比率

	前日市場価格 (前日同時市場)	時間前市場価格 (時間前同時市場)	インバンス価格（調整力kWh市場）	
			V1/V2単価	Three-Partの 限界費用カーブ
需要増加ケース (時間前101%・ 実需給102%)	1.00	1.05	1.23	1.12
需要減少ケース (時間前99%・ 実需給98%)		0.95	0.86	0.87

- 前述の想定需要分析に基づく、電源の経済差替や再エネ出力予測の変動を考慮しても、TSO想定需要の方が小売想定需要よりも精度が高いと考えられるため、TSO収支がマイナスとなる場合の発生頻度は、プラスとなる場合の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。
- また、このように少しでも実需要（真値）に近い想定をした方がプラス収支になる構造であることから、仮に、情報の非対称性があったとしても、TSOによるゲーミングリスクについては殆ど考えづらいか。

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 収支影響	TSO収支は 概ねプラス	TSO収支は 概ねマイナス	TSO収支は 概ねフラット ※誤差率上はプラス寄り		TSO収支は 概ねフラット ※誤差率上はプラス寄り		TSO収支は 概ねマイナス	TSO収支は 概ねプラス

平均するとTSO収支はプラスになると考えられる
※ ただし、BGの収入補填をする場合、その影響も考慮する必要がある。

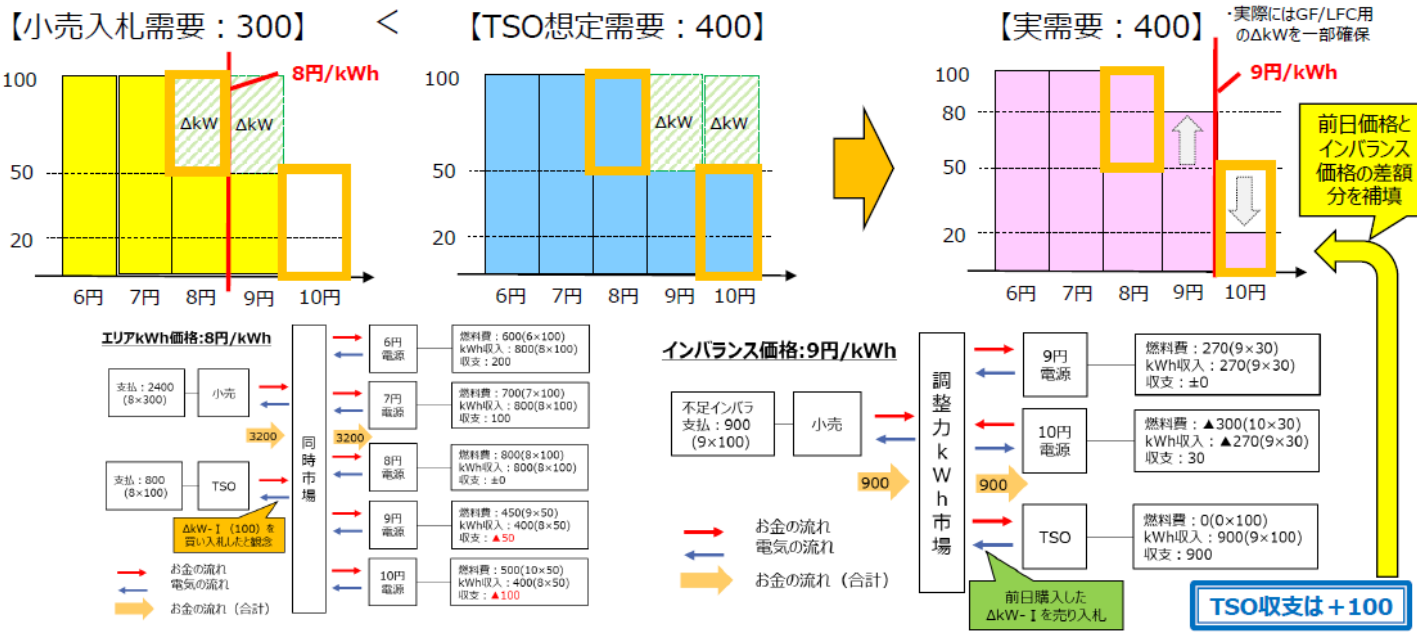
- 前回お示した、青黄ロジックで電源起動・出力配分が異なる電源（増分となる領域）への補填については、今回のパターンⅠ（実需要＞TSO想定需要＞小売入札需要）で比較的多く発生すると考えられる。

（補論）青黄ロジックで電源起動・出力配分が異なる電源への補填について

40

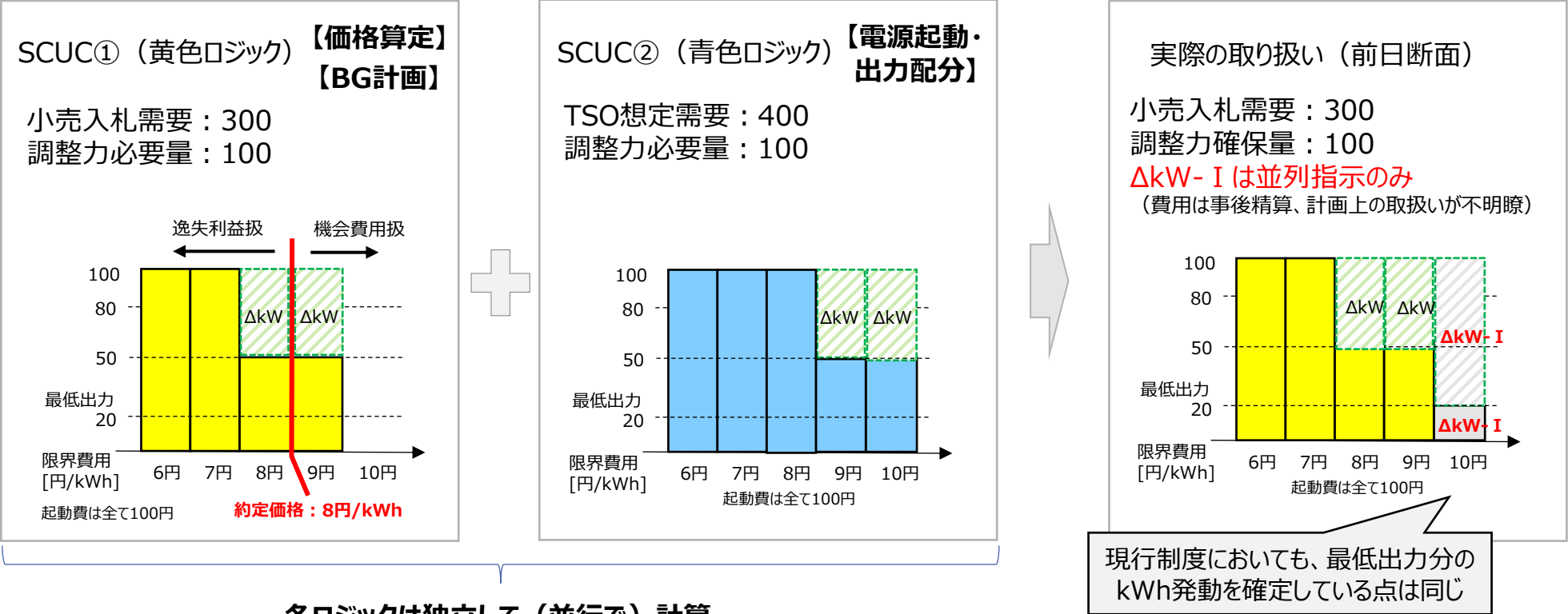
- 前述の通り、小売とTSOの負担の考え方としては整合的となるものの、青黄ロジックで電源起動・出力配分が異なる電源（増分となる領域）について、前日の当該電源の起動が織り込まれていない価格で精算され、 $\Delta kW-I$ として追加起動した価値（対価性）が正しく評価されていない点が課題となりうる。
- この点、例えば、市場取引（反対売買）の剰余金であるTSO収支の一部を用いて、前日価格とインバランス価格の差額分（下図例では100円（＝（9円－8円）×増分領域100））を補填することも考えられる※のではないかな。

※ 混雑発生時など、増分・減分両方あり得る場合は剰余金では賄えない（原資が不足する）状況になるため、剰余金の範囲内にする等別途工夫が必要。



- また、前回はTSOがkWh取引を行うことの是非についてご議論があったところ、現行制度においても、調整力不足・供給力不足に対応した余力活用による電源起動が可能であるところ、電源起動（並列指示）をした段階で最低出力分のkWhとしての発動が（改めて解列指示をしない限り）確定している点は同じ※となる。
- この点、GC前に発動を確定させた（そして発動キャンセルも可能な）調整力、すなわち調整力kWh価値の取引と考えれば、同時市場において新たなTSOの役割（kWh取引）が増えるということではなく、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。

※ 同時市場においては、その電源起動（並列指示）を、市場を通じてBG計画に反映させるという点が異なるだけである。



- 現行制度から、TSOは需給調整市場を通じて、調整力 Δ kW価値だけでなく、調整力kWh価値を取引する主体と整理されており、同時市場においてその役割（建付け）が大きく変わるものではないと考えられる。

2017年9月第10回制度検討作業部会
事務局提出資料

(参考) 容量市場と需給調整市場との関係（kW価値の取引）

- 需給調整市場という別個の市場で、一部のkW価値を取引することとすれば、kW価値についての調達主体・調達市場が複数になり、効率的なkW価値の調達がしにくくなるとともに、kW価値に対する複数の価格が存在することで容量市場の価格指標性が低下する。
- このため、国全体で必要なkW価値は全て容量市場で取引することとし、その上で一般送配電事業者が必要とする Δ kW価値は全て需給調整市場で取引することとしてはどうか。
- 容量市場で取引されるkW価値の対象範囲、需給調整能力を持つ電源の確保、事業者の費用負担範囲については、別途検討が必要。

市場	役割	主な取引主体
容量市場	● 国全体で必要となる供給力（kW価値）の取引	市場管理者（広域機関等） ※分散型の場合は小売電気事業者
卸電力市場	● 計画値に対して不足する電力量（kWh価値）の取引	小売電気事業者
需給調整市場	● ゲートクローズ後の需給ギャップ補填、30分未満の需給変動への対応、周波数維持のための調整力（ΔkW価値+kWh価値）の取引	一般送配電事業者

10

(緊急時の追加起動)

第32条 次の各号に定める場合（各号に定める事由について発生のおそれがある場合を含む）において、属地エリアの一般送配電事業者が必要と判断した場合、契約電源等に対し追加起動の指令を行うことができるものとし、指令にもとづいた起動が可能な契約電源等を有する契約者は追加起動の指令に対して速やかに従うものとする。

供給力不足対応

(1) 需給ひっ迫時の供給力確保に必要となる場合

調整力不足対応

(2) 必要な $\Delta k W$ が需給調整市場で調達できず、調整力の確保に必要となる場合

(3) N－1 故障時の残回線過負荷解消に必要となる場合

(4) N－2 故障時の単独系統維持に必要となる場合

(5) ブラックアウト復旧時の供給力確保（系統から受電した発電機の立ち上げ）に必要となる場合

(6) 試験時等の短期間作業時に系統安定上必要となる場合

(7) 発雷時等における重潮流線路の潮流抑制、または系統保安ポンプに必要となる場合

(8) 特異日（想定以上に再エネ変動影響が大きくなるGW等の軽負荷期）の電圧調整に必要となる場合

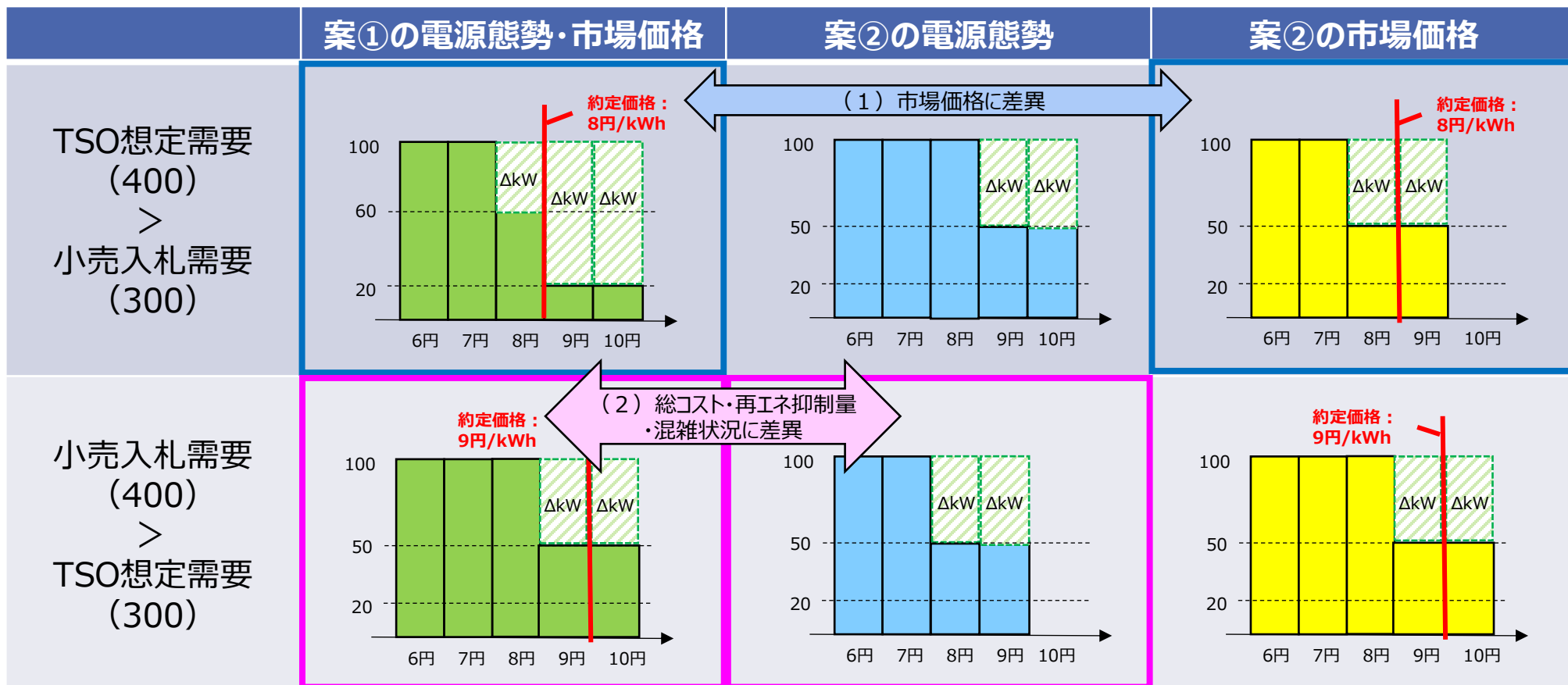
(9) 想定外の再エネ変動等に伴う混雑解消のための上げ調整力確保に必要となる場合

1. 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①に関する深掘り検討
4. 案②に関する深掘り検討
5. 案①と案②の傾向分析
6. まとめと今後の進め方について

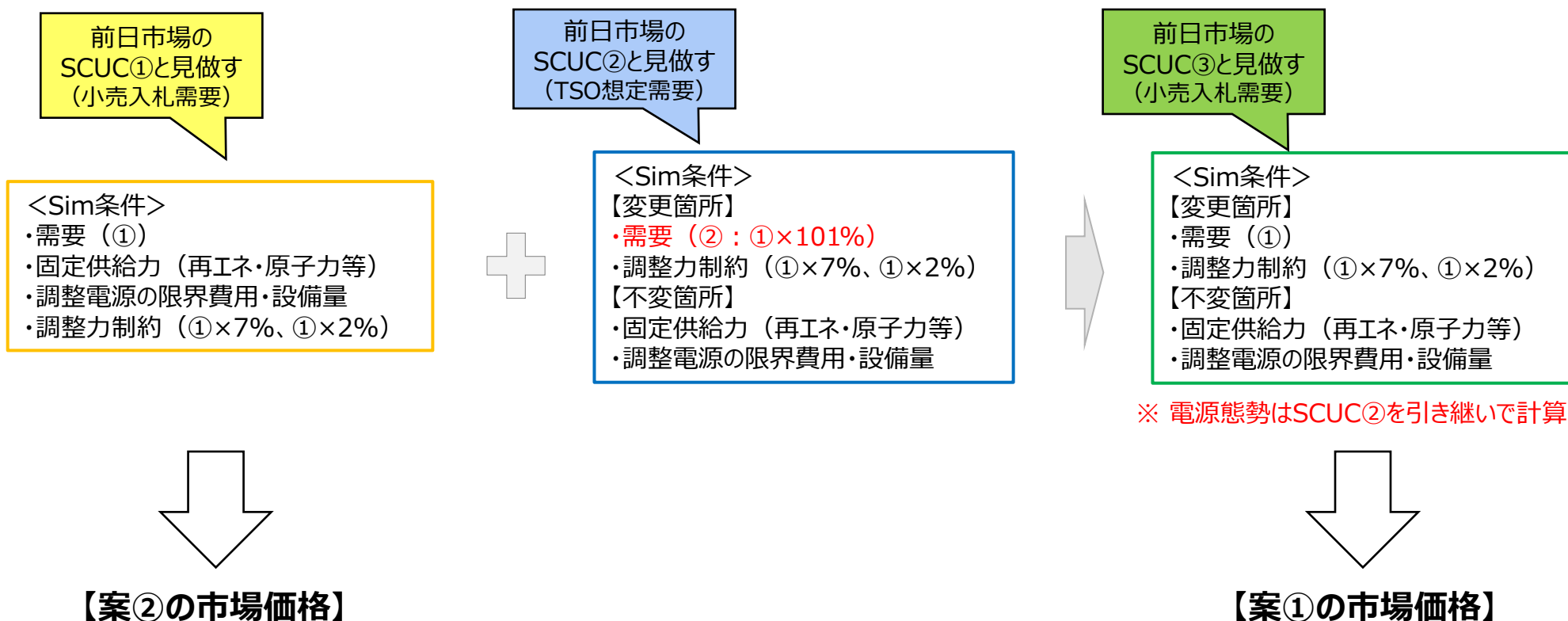
- 前回のご議論においては、事務局よりお示した案①の技術的な課題、案②の制度的（建付けの）課題の深掘りに加えて、案②のTSO収支の影響評価や、そもそもの想定需要の傾向を踏まえた検討が重要とのご指摘を頂いた。
- これを踏まえ、今回は、想定需要の傾向分析、案①のロジック処理方法の検討、案②のTSO収支への影響、また、案①・②を比較した場合の傾向の分析等を行った。

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	前日想定需要の正確性	・TSO・小売想定需要の正確性の検証 （作業部会議論の振り返り）
	TSO想定需要と小売想定需要の関係性	・実需要含めた大小関係の把握
案①に関する深掘り検討	SCUC③（緑色ロジック）の処理方法	・各種ケースを想定したロジック処理方法の検討
	SCUC③（緑色ロジック）の収束性	・広域連系系統を模擬したシミュレーションの実施
案②に関する深掘り検討	需要予測精度がTSO収支に与える影響	・需要傾向把握を踏まえたTSO収支の影響確認
	需要以外の要因がTSO収支に与える影響	・電源差替、再エネ変動等による影響確認 ・TSOによるゲーミングリスク確認
	TSOによる市場取引の建付け	・現行制度も踏まえた TSOによる市場取引の建付け
案①と案②の傾向分析	市場価格傾向（uplift含む）	・電源態勢が変わることによる市場価格の傾向

- 案①の案②の違いとしては、価格算定を行うロジックと、実際の電源起動（態勢）を決定するロジックが異なりうることによる差異・影響が考えられ、具体的には、「TSO想定需要＞小売想定需要」の時に（１）市場価格に差異が発生しうることや、「小売想定需要＞TSO想定需要」の時に、実需給に向け想定需要とこれに基づく電源態勢が収斂されなければ（２）総コスト・再エネ抑制量・混雑状況に差異が発生しうる事が考えられる。
- そのため、これらの差異がどのような傾向を示すのか、今回まず市場価格について、シミュレーションを通じて分析した。



- 案①と案②で、市場価格にどのような差異が発生しうるのか確認すべく、過去実施した広域連系系統での市場価格シミュレーションデータを活用し、傾向をより把握しやすくするため、年間通じて「TSO想定需要＞小売想定需要」となったケース（実際は年間の63%程度）を設定の上、案①と案②の市場価格に関する比較検証を実施した。



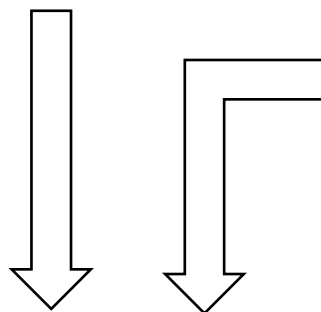
- 市場価格等の傾向を掴むため（8,760時間のSCUCシミュレーションを行うため）、電中研SCUCツールほど詳細な系統模擬・制約条件は設定していないものの、基本的な考え方は同じとなる最適化ツールを構築。（連系線のみ模擬して9エリアで計算しているため、全国9エリアでエリアプライスが算定される）
- こちらで得られたkWhとΔkWの同時最適化結果を元に、各シナリオにおける市場価格（平均値やボラティリティ）や回収漏れ費用の補填（Uplift）等を算定・評価することが可能。

最適化変数

- ✓ 計画停止（エリア,燃料種,月）
- ✓ 発電量（時刻,エリア,燃料種）
- ✓ 最低出力（時刻,エリア,燃料種）
- ✓ 連系線通過量（時刻,連系線,方向）

制約条件

- ✓ 発電量 < 設備量 - 計画停止 - 上げ代
- ✓ 連系線通過量 < 空容量
- ✓ $0 < \text{揚水池水位} < \text{上限}$
- ✓ **予備率制約**：需要×107%
< 原子力・再エネ発電量+火力・揚水供給力
- ✓ **調整力制約**：需要×2%
< 火力調整力（上げ代）+揚水調整力



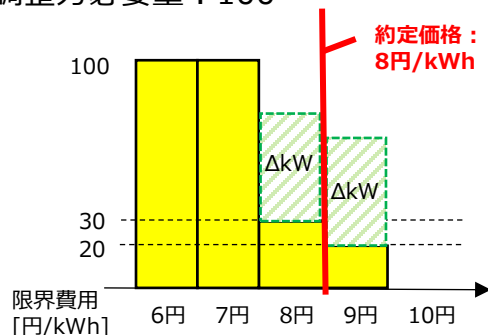
目的関数（総電源エネルギー費用最小化）

発電量×可変費（円/kWh）+ 起動量×起動費（円/kW・回）

- 年間通じて「TSO想定需要＞小売想定需要」となったケースのシミュレーション結果として、案①の市場価格と案②の市場価格では、平均すると案①が安価になる（「案①の市場価格」＜「案②の市場価格」）傾向が見られた。また、それに伴い、uplift（市場外補填）についても案①の方が多かった結果となった。
- これは、下図のとおり、同じ小売入札需要を用いて価格算定を行うにあたり、「TSO想定需要＞小売入札需要」時は基本的には案①（緑色ロジック）の方が電源起動台数が多いことから、最低出力台数増加に繋がり、最低出力機は市場価格を構成しないことから、市場価格（シャドウプライス）としては低下する方向になったと考えられる。
- 「小売入札需要＞TSO想定需要」時は同じロジックで価格算定する（逆の傾向とならない）ことから、**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。
- ただし、実際にどの程度の頻度で「案①の市場価格」＜「案②の市場価格」になるか、及び、その場合の市場価格の差がどの程度のものかは、今回のシミュレーションでは分からず、また、案①と案②について、発電の収入・小売の支払が全体としてどのようになるかについては、kWh価格だけでなく、ΔkW価格、調整力kWh価格の水準や、アップリフト等個別補填の額にもよるため、総合的な考慮が必要と考えられる。

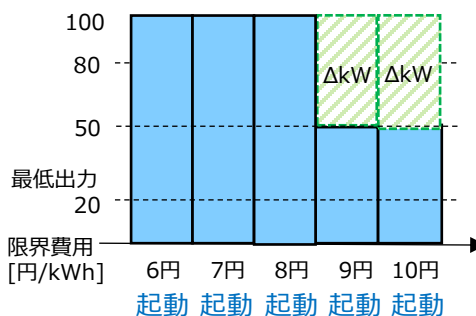
SCUC①（黄色ロジック）【案②の市場価格】

小売入札需要：250（弾力性有）
調整力必要量：100



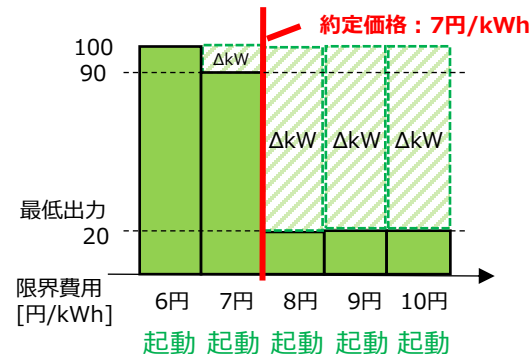
SCUC②（青色ロジック）

TSO想定需要：400
調整力必要量：100



SCUC③（緑色ロジック）【案①の市場価格】

小売入札需要：250（ΔkWの区別は調整力確保量：100+α 別途整理）



1. 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①に関する深掘り検討
4. 案②に関する深掘り検討
5. 案①と案②の傾向分析
6. 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。

以 上