

## 第 22 回同時市場の在り方等に関する検討会

日時 令和 8 年 3 月 26 日（木） 15：00～17：28

場所 電力広域的運営推進機関第二事務所／オンライン併用

### 1. 開会

#### ○事務局

定刻となりましたので、ただいまより第 22 回同時市場の在り方等に関する検討会を開催します。委員およびオブザーバーの皆さま方におかれましては、ご多忙のところご参加いただき誠にありがとうございます。本日の検討会については、電力広域的運営推進機関第二事務所での対面とオンラインの併用にて開催しております。ウェブでの中継も行っており、そちらでの傍聴も可能となっております。

それでは、以降の議事進行は金本座長にお願いいたします。金本座長、よろしくお願いたします。

### 2. 議題

- (1) 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）

#### ○金本座長

はい。それでは、お手元の議事次第に沿いましてこれから議論に入りたいと思います。本日は 3 点の議題についてご議論をいただきたいと思います。なお、議事次第に記載の議題（3）については、議題（1）および議題（2）の内容を受けたものとなりますので、それぞれ議題（1）および議題（2）の中で関係する内容を取り扱いたいと思います。

まず、議題（1）として、市場価格算定方法（検証 B）に関する進捗報告について、事務局の広域機関より資料 3 の説明をよろしくお願いたします。

#### ○駒田電力広域的運営推進機関企画部マネージャー

広域機関事務局の駒田ですけれども、資料 3 についてご説明させていただきます。

市場価格算定方法（検証 B）に関する進捗報告についてでございまして、2 スライド目、はじめにと書いておりますけれども、13 回本検討会において、検証 B で未着手でありました追加論点というところで 3 つ挙げており、この中での約定電源（青）と約定価格（黄）の相互関係性というところについて、今後の進め方について整理を行ってございました。これまで 16 回本検討会で、青黄ロジックの問題構造の深掘りや、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）を提示いたしまして、ケーススタディを通じ、

各案の特徴や得失を整理したところでございます。さらに、17 回本検討会におきましては、T S Oの想定需要と小売の想定需要の想定誤差について、傾向把握を行った上で、案①に対する深掘りとして、電源の起動停止制約に抵触しない処理の工夫、また課題抽出等を行ったところでございました。

これまでの検討会において、さまざまなご意見・ご示唆を頂いたところでございまして、今回はそれらを踏まえまして、需要想定分析については足元の 2024 年度実績での分析、また小売想定需要に関する意味合いについての再整理、加えて海外事例を踏まえまして案①の課題解決に資する案を複数検討の上、定量評価を実施したというところでございまして、今回ご報告させていただきます。

まず最初に、案①・案②の振り返りと今回の検証項目の一覧でございまして、6 スライド目、こちらは案①について、S C U C ロジックの概要を示してございまして、案①は、下に図示しております S C U C ①という黄色ロジックによって、小売入札需要に基づいた約定量を決定するもの。それと並行して、S C U C ②という青色ロジックを用いて、T S O 想定需要に基づいた電源起動を計算するもの。その上で、安定供給の観点から、青色ロジック (S C U C ②) の電源起動態勢を前提としまして、小売想定需要に基づく緑色ロジック (S C U C ③) をあらためて計算の上で、価格算定および B G 計画策定、実際の電源の起動・出力配分を行う案というところでございました。本ケースにおいて、T S O の想定需要が小売想定需要を上回る場合には、 $\Delta$  k W を含めて T S O 想定需要に基づいた安定供給に必要な量は確保されておまして、かつ同時市場の約定結果の通知をもって B G 計画を組めるという点の整理をしていたところでございます。

7 スライド目、案①について、逆に小売想定需要のほうが大きかった場合は、S C U C ③の処理として青色ロジックの電源起動態勢を前提としますと、緑色ロジックを回す際、S C U C ③-1 と右上に書いておりますけれども、こちらですと電源起動台数が足りなくて解が収束しないという課題があったところでございまして、また過去の議論では、こういった場合には電源を追加起動するという形で、S C U C ③を再計算するというを示してきたところでございます。

また、8 スライド目ですけれども、S C U C ロジックの特徴としては、連続コマの最適計算でございまして、他のコマの影響を受ける部分、また系統ごとに電源の容量の大小、また想定需要の大小関係というところもそれぞれ影響するというところでもありますので、電源起動の態勢状況によって影響するというところでございました。

9 スライド目で、そういったことを踏まえまして、17 回本検討会では、1 日を通じて想定需要の大小関係は必ずしも同一傾向とは限らないということも踏まえまして、想定需要の大小関係から、電源稼働が入れ替わる場合、歯抜け約定とならないように、緑色ロジックにおいては青色ロジック・黄色ロジックそれぞれに必要な電源については O R 条件で起動させるというような工夫をした上で評価を行ってきたところでございました。

続きまして、10 スライド目が案②の S C U C ロジックの概要でございまして、こちらにつ

きましては、先ほどと同様に、黄色ロジックと青色ロジックというところはそれぞれ独立で計算をするというところは同様ですけれども、その結果から青色ロジックと黄色ロジックの差分というものを $\Delta kW-I$ として観念して、それをTSOがkWh取引を実施するという案でございました。こちらの案でありまして、同時市場の約定結果をもってBG計画が組めるという案でございました。

11 スライド目ですけれども、17 回本検討会の議論におきましては、需要想定分析は過去の作業部会で取り扱った断面のものを深掘り、案①のロジック処理方法の検討、また案②のTSO収支への影響、それらを踏まえて案①・案②を比較した場合の傾向分析等を行ったところでございます。その中で、分析データの最新化でありましたり、市場価格を踏まえました詳細分析というところ、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いただいたところでございます。そのため、今回は最新データでの需要分析、また海外調査等も踏まえた案①のロジック処理方法の深掘りを行いまして、技術検証結果を整理したというところでございまして、今回ご報告する内容としては、下の表に示したところのものをご報告させていただきます。

まず、1つ目に需要想定 of 正確性というところでございまして、TSOと小売の想定需要について、正確性の検証を実施してございます。これまでは検討会の前身であります実務検討作業部会におきまして、TSO想定需要の精度のほうが高いという分析結果に基づいて、TSO想定需要を用いた電源起動判断を行うことが合理的だという整理の下、本検討会においてもこれを前提に議論を進めてきたところでございます。17 回本検討会におきまして、この作業部会での分析結果のさらなる詳細分析も行っておりましたけれども、2021 年度のデータであったということで、検討会でご指摘をいただいたとおり、最新のデータでの分析を行ったというところでございます。

15 スライド目が、今回の分析で用いたデータでございまして、2024 年度の小売想定需要、またTSO想定需要を基に分析を行ってございます。さらに、今回は前日の想定需要に加えまして、ゲートクローズ時点での想定需要についての比較分析も行っております。

16 スライド目が、前日の需要想定 of 比較検証の結果でございまして。こちら、前日時点でのTSO想定需要と小売想定需要の実需要に対する比率というところを月平均で示したものが左下のグラフとなっております。

また、差分の誤差の累計というところを月別にまとめたものが右下のグラフとなっております。この結果からは、軽負荷期においてはTSOがやや高め、小売はやや低めに想定をしているというところで、若干TSOと小売で傾向が異なったというところもありますけれども、ある程度高い精度で予測が出ていたというところでございました。ただ、重負荷期におきましては、TSO・小売ともに比較的 need を高めに想定したというところでございます。

また、実需要と前日の想定需要との誤差の差分累積値に関しましては、TSO想定需要

のほうが小売に比べまして年間で 20 億 kWh 少なかったという結果でございました。こちら 2021 年度の実績については、17 スライド目に参考で入れてございますけれども、こちらと比較しましても同様に TSO のほうが平均すると高精度で想定をしていたというところでございます。ただ、2021 年度よりも今回の 2024 年度では小売と TSO との想定誤差の差というところは縮小しているという実績でございました。

続きまして 22 スライド目では、その需要分析のデータにつきまして、ヒストグラムで確認をしたものを下のグラフで示してございます。TSO 想定需要の標準偏差 1.81% に対しまして、小売想定需要については 2.12% というところでございますので、小売想定需要のほうが若干分布が広く、TSO 想定需要のほうがばらつきとしては小さいというような結果でございました。ただ、23 スライド目に 2021 年度のデータも示しておりますけれども、2024 年度の小売想定需要（ピンク色のグラフ）の方がより中心線に対して山形ということで、想定誤差は減少しているところでございました。

24 スライド目ですけれども、こちらは実需要も含めまして、TSO 想定需要と小売想定需要の大小関係というところを、それぞれパターン分けをして、各パターンのコマ数、また誤差率というところをそれぞれ一覧表で示したものでございます。全体としては、TSO 想定需要のほうが小売想定需要より高めに想定していたコマ数の比率は、年間の 53% 程度でございまして、誤差率、絶対値で見ますと、TSO 想定誤差のほうが小さいパターンが 58% という結果でございました。こちらの傾向は、25 スライド目に 2021 年度を示しておりますけれども、同様の傾向でございまして、TSO 想定需要の精度が良かったというパーセンテージとしては 1 ポイント下がっているというところでございました。

続きまして、26 スライド目からゲートクローズ時点での想定誤差の比較というところでございます。前日と比較しますと、TSO・小売ともに前日よりも誤差が小さくなっているというところが見受けられたところでございます。ただ、ゲートクローズにおいても、想定需要と実需要との差分、誤差としては、月累計として TSO のほうが小さいというところでございます。TSO のほうが平均すると高い精度で想定していたということを表しているところでございます。

27 スライド目がヒストグラムの分布でございまして、こちらですと TSO の標準偏差は 1.01%、小売想定需要は 1.6% ということでございまして、前日に比べまして TSO 想定需要のほうがより精度高く想定されているというようところが、より顕著に表れている形になっているかというところが見受けられたところでございます。

28 スライド目ですけれども、こちらパターン分けの一覧表でございまして、全体としては小売想定需要のほうが TSO 想定需要よりも大きいコマ数が 55% というところで、こちらは小売の方が高め想定のほうが多かったという所になってございます。誤差率、絶対値で見ますと、TSO 想定需要のほうが、精度が高いパーセンテージが 67% というところと出ておまして、先ほどの前日時点よりもより高い数字になっていたというところでございます。

29 スライド目が、前日とゲートクローズをそれぞれT S O・小売で比較した形としてございまして、また時間帯別の傾向も確認をするために、深夜から朝の断面、また朝から昼間帯、また点灯帯から深夜の3つの断面でそれぞれ切り分けて分析を行ったところでございます。

それぞれ前日よりもゲートクローズのほうが誤差率としては低減が見込まれているところですが、前日においては、小売は②の朝から昼間帯の誤差が大きかったというところがございますけれども、それ以外の①・③については、T S Oと小売の差は小さかったというようなところになってございます。総じて言いますと、前日からゲートクローズにかけての誤差率改善は、T S Oのほうがより改善率が高いという結果でございました。

30 スライド目が、先ほどのグラフは年間の平均値というところでの比較でございましたけれども、各コマごとの前日からゲートクローズの誤差率、改善率というところをグラフでプロットしたものになってございまして、こちらを見ましても、T S Oの誤差率が前日からゲートクローズにかけて改善しているところが大きいということが確認できたところでございます。

続きまして、31 スライド目はこの想定誤差に関しまして、大外しというところがどれぐらいの頻度で起きていたのかというところを確認したものでございます。大外しの定義につきましても、現在の需給調整市場、調整力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、これまでの検討の中で8.3%というところでありましたので、8%をしきい値として大外しのコマ数を確認したというところでございます。

結果としては、32 スライド目でございます。小売のほうがやや多いコマ数が大外しとしてあったというところがございますけれども、年間全体のコマ数で見ますと1%以下というところございました。プラス側の大外しに関しましては、ほとんどが夏季の昼間帯であったというところ、また台風や大雨の影響を受けた日が多いというところがございます。また、マイナス側の大外しに関しては、T S O・小売ともにそれほど多くなく、それぞれ大外しをした日というところが一致していたというところがございます。これより、小売・T S Oともに大外しをした日というのは、台風や、気温が前日から大幅に変化するような、少し特殊な日が主であったというところがございますので、小売であるかT S Oであるかの想定主体によっての影響というところは限定的と考えられるところがございます。

37 スライド目が、このT S O想定需要と小売想定需要の傾向のまとめというところがございます。1つ目のところで今回の検証結果をまとめて記載をしております。2つ目で、今回の内容を踏まえてT S O想定需要と小売想定需要の精度差というところは、2021年度に比べて2024年度は縮小していたというところがございます。こういったところを継続的に確認していくということが重要でありますけれども、以降の検証内容は、この2024年度の内容を踏まえて行ったところでございます。

続きまして、小売想定需要とT S O想定需要との関係性の部分でございます。39 スライ

ド目でございますけれども、先ほどの現行制度における小売電気事業者の需要計画を基に需要分析を行ったところでございますけれども、これまでの議論におきまして、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でありましたり、小売の入札行動も踏まえた分析が必要という指摘がされていたところかと認識してございます。これらを踏まえますと、あらためて案①・案②を検討するために必要な需要分析に関する論点を明確化すると、以下の2点となるかと考えてございます。1つ目は、分析しようとしている現行制度の需要計画にTSO想定需要と対となる小売が想定する需要として現れているかどうか。2つ目は、同時市場を見た時に、小売が想定する需要というのが前日の入札時点で適切に市場として現れるのかどうか。こういった点をあらためて整理を行ったところでございます。

40 スライド目ですけれども、まずこれまで使用してきた小売想定需要や小売入札需要という言葉が表すものについて、あらためて定義を行ってございます。

これまで各段面でTSOが想定する需要をTSO想定需要として、これと対となる小売電気事業者が各段面で想定する需要を小売想定需要としてきたところでございます。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というところから、その市場で小売電気事業者が調達する需要というものを小売入札需要と呼んで、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ところでございます。具体的には、右下の、少し小さいですけれども、黄色ロジックの部分で、小売入札需要で約定量を見ているというようなところが、これまで示していたところございました。

それにつきまして、41 スライド目で記載してございますけれども、小売電気事業者の入札にはDR等の価格弾力性のある需要や時間前取引等その後の市場を見込んだ価格付き入札が想定をされるところで、今後の議論を明瞭にするために、以下のとおり用語の確認を行ったところでございます。事業者の入札行動はさまざま考えられるところがございますけれども、右下にケースを書いてございますとおり、小売の入札需要と小売約定需要というところは、それぞれ入札としては価格弾力性があるのか、ないのかというところでございますので、Case 2のように価格弾力性がある場合は、このAの入札需要とBの小売約定需要というところには少し差が生じるというところでございます。なお、約定量を基に同時同量が図られて供給力確保されることを踏まえますと、これまで小売想定需要と表現していたものは、足元の市場制度におきましては、基本的にBの小売約定需要と同じものを指すと言えるのかなというふうに考えてございます。また、左下の表で示しておりますCとDという入札需要・約定需要に関しましては、市場入札の中では差し替え買入の入札等の存在も指摘されているというところがございますので、市場における総量として定義をするというものでございます。

続きまして、42 スライド目で、小売想定需要として需要計画というものを今回集計・分析してございますけれども、これが意味するものについて、現行制度における小売電気事業者の行動を踏まえた整理というところを行ってございます。以下、一例を示してござ

いますけれども、前日から実需給までの事業者の計画策定における行動を示してございます。こちら原則として、翌日計画から計画値同時同量を求めているところもございまして、事業者においては、スポット市場で必要量を調達することから、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をされているというものと考えてございます。この考え方は、同時市場移行後も同様と思っております。ただ、価格弾力性のある入札というものに関しては、その内容に応じて、スポット約定結果に応じた 12 時までの間に事業者がどのように計画反映をしているかという点については、さらなる深掘りが必要かと考えてございます。

その点、43 スライド目に記載をしてございますけれども、価格弾力性のある買い入札というところを小売が行って、約定しなかった時に考えられる計画値の動きというところを、下の図のとおり示してございます。約定量に応じて、需要量をコントロールできる入札としまして、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ところとございまして、いずれにしましても、価格弾力性需要があったとしても、BGの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を表しているものと考えられます。また、TSOが過去実績の統計値を基に需要予測をする場合に、こういったDRを含めた結果的な需要を予測するとも言えるというところから、TSO想定需要とBGの需要計画というものは同じものを表現していることとなると考えてございます。ですので、前段で分析をしておりました需要計画というものは、TSO想定需要と対となる小売の各断面における想定需要を適切に評価できているものと考えてございます。

続いて 44 スライド目ですけれども、同時市場におきまして、この需要計画が提出される前断面で取引となりますので、市場入札量から電源態勢を構築する必要があるというところでございます。

ですので、小売が想定する需要が市場においてどう表現されるのかというところを認識するために、同時市場における売買曲線の構成要素についての整理を行ったところとございます。下の図に関しましては、左下が単純なケースとして、電源の差し替え買い等がない、単純に電源は売り、需要は買いのみというケース。また、右下は複雑なケースとして、電源の買い差し替えがあるケースというところを示してございます。右下の電源差し替えに関しましては、水色で示しているラインのところとございまして、こちら約定されれば、それと対になる電源は停止をするというようなところをイメージで記載してございます。

こういったところ、45 スライド目でございますけれども、先ほど定義をしたAからDというところに関しまして、売買曲線においては上側で赤の矢印でそれぞれ記載しているような形で表現されるかと思っております。同時市場における案①では、SCUC①でDの約定需要を求めるということとなりますけれども、SCUC③でTSO想定需要と比較をして電源態勢を決定する際には、買いの差し替え買い等を除いたBというものを使用する必要があるのかなと思っております。このように入札情報からこういったものを特定する仕組みについては、引き続き検討が必要かと認識をしてございます。また、需要側

の価格弾力性の買い入札につきましても、適切に市場が認識する必要があるというところ  
でございまして、将来的に小売が想定する需要がBという小売約定需要に現れなくなる場  
合は、案①の電源態勢にも影響するというところでございますので、事業者が適切に市場  
入札する仕組み、また規律を作るということも重要な観点かと考えてございます。

以上を踏まえまして、現行の事業計画を評価することで、小売が想定する需要の制度を  
確認することが可能であるというふうに思っております。他方で、2つ目の論点として  
挙げてございました、同時市場におけます案①の場合は、事業者の入札行動が電源態勢に  
影響するというところでございますので、前述のとおり、小売約定需要を同時市場の入札  
から抜き出す仕組み、また事業者に適切な入札を促す仕組みや規律については引き続き検  
討が必要と考えられるところでございます。また、将来の需要想定の変化も踏まえまして、  
小売想定需要が適切に機能しない可能性が見られた場合には、安定供給に支障が出ないよ  
うな仕組みの検討も必要となろうかというところでございます。

続きまして、案①・案②に関する深掘り検討というところで、海外事例調査を行ったと  
ころでございます。50スライド目ですけれども、17回本検討会の議論におきまして、案①  
の処理方法については、SCUC③の方法としては幾つか方法が考えられるところござい  
まして、海外事例も参考に検討していくこととしていたところでございます。そこで、51  
スライド目ですけれども、今回、北米のNYISO（ナイツ）の約定ロジックについて、  
あらためてデスクトップリサーチ・ヒアリング等で確認を行ったところでございます。

確認結果としましては、56スライド目で示してございますけれども、NYISOではP  
a s s 1とP a s s 5のところで入札需要（実入札）をベースに電源の起動停止、また約  
定処理を実行されているというところでございます。間にありますP a s s 2・P a s s  
4では、その約定需要を上回るISOの想定需要がありましたら、追加電源が確保される  
という仕組みでございまして、こういった確保された電源はP a s s 5においては予備力  
として待機状態の扱いとなるというところでございます。また、市場価格の算定におきま  
しては、P a s s 1で市場支配力行使テストに向けたLBMPの算定、P a s s 2におい  
てはP a s s 1での結果を所与として追加の電源コミットメントを実施するというところ。  
P a s s 4以降につきましては、エネルギー入札に用いたディスパッチが計算をされると  
いうところございまして、P a s s 5で最終的なLBMPが算定されているというところ  
でございます。

また、57スライド目ですけれども、NYISOにおきましては、実入札におきまして物  
理的な需要入札というP h y s i c a l b i dだけではなくて、金融商品としての仮想入  
札、V i r t u a l b i dという仕組みも導入されてございまして、こういった仮想入札  
が占める割合というのは1割弱を占めているというところでございます。こういった仕組  
みは、P J MやC A I S Oについても同じような仕組みが入っているというところござ  
いまして。

59スライド目ですけれども、ISO想定需要および入札需要の両方を参照することで、

これまで検討してきた案①で懸念されている、電源の過剰起動の問題は生じていないのかというところも課題等でありましたので、NY I S Oに確認をしたところ、基本的には仮想入札の導入によって過剰コミットメントが発生する事例は見られていないという見解でございました。また、実際にリアルタイム断面で過剰稼働の懸念がある場合につきましては、基本的に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た上で、リアルタイムでのコミットメント・ディスパッチが実施されていると。ただ、最終的には緊急運用マニュアルに従いまして、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いうようなどころでございます。

60 スライド目が、このNY I S Oの調査結果から得られた示唆というところでございます。現行案①で検討していましたが、SCUC③においては、黄色ロジックと青色ロジックいずれかで起動した電源を全て起動する条件という部分と、またSCUC②の電源態勢を原則として、なお不足がある場合は追加起動を行う方法というところを検討してまいりましたけれども、NY I S Oの約定ロジックを見ますと、後者の考え方が該当する事例であると言えるかなと思ってございます。ただ、NY I S Oにおきましては、入札需要を基に電源態勢をまず決定をしていて、その後にI S O想定需要が大きい時には追加電源をコミットメントする点、これまで検討してきた内容としては、日本の案①においては青色ロジックを基に電源態勢を決定して、不足があれば追加起動するというところでありますので、少し計算の順序が逆であるというようなどころでございます。なお、NY I S Oのように計算をしますと、シリーズでの計算が必要となるというところから、計算ステップが増える、計算時間が増えるというようなどころもございますので、SCUCの計算負荷を踏まえて今後検討していくというところも考えられるかなというところでございます。加えまして、前日以降I S Oの想定需要で電源の起動停止を行うNY I S Oにおきましても、リアルタイム断面では過剰稼働の懸念がある場合は、緊急運用マニュアルに従って電源解列を行う仕組みというところを取り入れてございますので、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かというところでもございました。

続きまして、62 スライド目でございます。これまで案①・案②を検討するに当たって、約定・電源確保の方法として大きく3つの要素を満たす必要があるということで、これまで検討してきたところでございます。1つ目が、安定供給の観点から想定需要を満たすための必要な電源が確保されていること。2つ目が、市場約定結果・実際の電源稼働・発電計画が可能な限り一致をすること。もう一つが、追加起動された電源についても前日市場でkWh価格とΔkWが適切に認識されること、でございまして、これらを満たす案として、これまで案①・案②というところを示してきたところでございます。案①は、案②と比べて計算負荷がかかるというところ、また再エネ抑制量が増えるといった課題が見られたというところもございまして、今回案①の課題を改善する方法について複数案を検討して評価を行ってきたというところでございます。

63 スライド目が、その案①の一つの案でございますけれども、こちら 17 回本検討会でも提案していたものでございますけれども、SCUC②の電源態勢を原則として、なお不足が生じる場合に追加起動を行う案でございます。こちら、NYISOの事例にも近い案というところでございますけれども、案①-1（黄色と青色ロジックでのOR条件で電源稼働をつけるというもの）に対しては、過剰起動を緩和する可能性があると考えられる一方で、TSO想定需要が小売想定需要より小さい場合、SCUC③での電源稼働としては、コスト最小となるような追加起動ユニットが選ばれる形になりますけれども、必ずしも最適な電源態勢にならない懸念という部分は一部で生じうるといふようなところでございます。

続いて、案①-3、案①-4というところは、少し電源態勢の考え方を案②に近づける案として、グラデーションを持たせる形での案として検討したものでございます。案①-3でございますけれども、1つ目の記載の後段、括弧囲みで書いておりますけれども、SCUC②の電源態勢を原則として、TSO想定需要が小売想定需要よりも小さかった場合、青色ロジックでの $\Delta kW$  必要量で確保する容量分に対して、小売の入札需要でのkWh取引に活用するといふような形のものでございます。ただ、小売の入札需要が $\Delta kW$ を超えるだけのkWh取引量がある場合に、追加起動を行う案が案①-3としてございます。

続いて、より案②に近い考え方として、先ほどの案①-3に加えまして、先ほどの案①-3ですと電源を追加起動するといふところでございますけれども、そういった電源を追加起動するような状況になった場合には、案②と同様に、超えた分についてはTSOがkWh取引をするといふところを案①-4として検討したところでございます。なお、この案①-3、案①-4というところに関しましては、※書きで書いておりますけれども、前段で挙げました3つの項目の3つ目である、追加起動された電源についてのkWh価格と $\Delta kW$ 価格が適切に認識されることといふ点は一部満たさない可能性があるといふところでございます。

それぞれ検討した案につきまして、71 スライド目にそれぞれ需要の大小関係と、それぞれ電源の起動態勢をどういった形で維持するのかといふところを一覧表で示したところでございます。それぞれ案①-1から案②にかけて、SCUC②の電源態勢をどこまで維持させていくのかといふところで、各案①-1から案①-4というところをグラデーションで評価をしてきたといふところでございます。

75 スライド目で、そういった技術検証を行うに当たって、これまでの本検討会では、評価指標については計算の収束性および経済効率性および再エネ出力制御量について比較評価すべきといふご意見を頂いてございますので、この点を踏まえて前述の案①-1から案①-4について技術検証を行ったといふところでございます。

76 スライド目からが、検証において確認すべき観点と条件について整理をしてございます。1つ目が、各案ロジックとして成立するのかどうか、案足り得るのかどうかといふところで、2つ目は小売とTSOの想定需要の精度・違いによって、どういった影響が現れ

るのかというところについて、現実的に想定される需要想定に対して定量的な傾向を得るというところで、3つ観点を置いて評価をさせていただきます。観点①として、TSO想定需要/小売想定需要が外れていた場合に、それぞれ各案の傾向を確認するというもの。観点②としては、各需要想定の大外しが生じた場合においてどういう影響が生じるのか。観点③としては、時間前市場でも同様のロジックを活用するということを前提に、計算時間や需要想定乖離（かいり）の影響度合いとして、最終的な需要精度が向上することで問題が解決をされるのかどうかというところの確認を行ったというところでございます。

これら上記の観点①から③を確認するには、ある程度検証ケースを絞る必要がございますので、2024年度の需要分析、前段で行っていたデータを基に、検証パターンを整理したというところでございます。それが77スライド目でございます。観点①②につきましては、2024年度の需要誤差の実績を基に条件設定をしたというところでございます。観点①につきましては、1 $\sigma$ 相当の需要誤差が生じたもの、2.6%というところが24年の実績でございましたので、これがそれぞれ全時間で余剰/不足が生じた場合をベースケースとして想定したものでございます。

観点②につきましては、3 $\sigma$ 相当、大外しというところの条件といたしましては、9%というところが2024年度実績データから得られた部分でございますので、これを基に評価をしたというところでございます。観点③につきましては、観点①・観点②で計算された前日同時市場の結果を前提に、当日9時の時間前同時市場における電源稼働の見直し効果というところを確認したというところでございます。なお、当日断面におきましては、TSO・小売ともに需要想定は0であったという条件としたところで、評価を少し簡便にしたものでございます。また電源の起動停止条件につきましては、記載のとおりのもので設定して評価をしたものでございます。

88スライド目からが、その検証結果でございます。検証ケースとしては全128ケース実施してございます。今回お示しする部分としては、各観点①～③に関して、代表ケースを選別して、次から結果概要をお示ししていきます。

89スライド目ですけれども、まず観点①の代表ケースといたしまして、高需要断面において小売が1 $\sigma$ 高めに予測を外したケースというところを以下に示してございまして、収束性・再エネ抑制量・電源運用コストというところをそれぞれ棒グラフで示してございまして、収束性に関しまして、稼働台数の多い案①-1、案①-2というところにつきましては、離散変数が多く残っているというところもありまして、計算時間についても長くなる傾向が見られたというところでございます。また、案①-2につきましては、計算時間1時間での打ち切りとなったところでございますけれども、目標としていたMIPGAPの0.01%に達成しなかったものの、360秒程度で0.0113%でございまして、同水準の精度の計算はある程度短時間で実施できていたというところでございます。続いて、再エネ抑制量につきましても、起動台数が多い案①-1、案①-2が大きいという結果でございまして、それに伴って電源運用コストもそれぞれ案①-1～4という順に高くなってござ

いまして、このあたりは想定どおりの結果が得られたというところでございます。

続きまして、94 スライド目ですけれども、こちらは観点②の代表ケースとして示しているものでございまして、高需要断面におきまして、小売が3 $\sigma$ 高めに予測を外したケースというところでございます。小売とTSOの想定誤差が大きく生じたというところでございますので、案①-4については赤字で実行可能解なしと記載させていただいておりますけれども、こちらについては案②のケースと同様に、TSOがkWh取引を実施する事象が発生したというところでございます。計算が回らなかったという結果ではないというものでございます。ですので、案①-3に関しましても、上げ代の範囲内で解が得られなかったというところでございますので、追加起動を実施するというようなケースでございました。そういったところ、TSOと小売の想定需要差が大きかったというところでもございますので、計算時間および再エネ抑制量、電源運用コストは1 $\sigma$ ケースに比較して増えているというところでございます。

続いて、95 スライド目ですけれども、案①-4について、先ほど申したとおり、一部TSOがkWh取引をするという形になったというところでございます。元々の案②は、TSOと小売の差分全量をkWh取引するというところでございますので、その取引量についての比較を行った部分でございます。下の表で示しているとおりでございますけれども、案①-4という形であれば、TSOのkWh取引量というのは約半分以下という計算結果が得られたところでございます。

続いて96スライド目ですけれども、観点②の評価の中で見られた部分でございますけれども、案①-1という青色ロジック・黄色ロジックでOR条件で電源を稼働させるという案につきましては、当初、小売が高めに需要を想定することで、電源の過剰起動が生じて、再エネ抑制量が増加すると想定されていたところでございますけれども、低需要断面で小売が3 $\sigma$ 相当低く需要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という結果が得られたところでございます。

内容を分析しますと、図で示している左下のところでございますけれども、SCUC①とSCUC②の電源の稼働態勢が大きく異なる点が要因としてあり、より非効率な電源態勢になっているということが判明したところでございます。ですので、低めに予測を外し過ぎると、過剰起動の懸念が生じるという示唆も今回得られたというところございました。

続いて101スライド目からが、観点③の代表ケースでございます。観点①で取り上げました高需要断面において、前日同時市場では小売が1 $\sigma$ 高めに予測を外したケースで、その後、時間前同時市場当日9時の断面で需要誤差がなくなったケースというところの評価結果でございます。こちら、計算断面が9時の時間前市場というところでありまして、計算対象コマが減ったところでございますので、全体的に各案の差は小さくなっています。計算時間に関しましては、案①-1・案①-2は、案①-3・案①-4に比べると少し長くなっている結果でございます。

続きまして、この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いて、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に示してございます。再エネ抑制量は、9時断面の見直しでは特に大きな改善は見られなかった部分でございますけれども、電源態勢については、火力機が9～38台追加での停止がなされているというところでございまして、持ち替えによる運用コストの低減がされた結果でございます。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見られたところでございますけれども、その他のケースではそれほど大きな変化はなかったというところでございます。

103 スライド目が、全128ケースの結果から、各案の収束性・再エネ抑制量、また電源運用コストについては下表のとおりの結果が得られたというところでございます。個別の各論点についての示唆というところは、先ほどご説明したとおりというところでございます。

105 スライド目が、まとめと今後の進め方というところでございますけれども、今回、青黄ロジックの運用・精算案に対して追加の検証を行った結果というところは以下のとおりでございます。また、今回得られた各案の特徴や傾向を踏まえまして、また本日ご意見いただいた内容を踏まえて、引き続きの検討を進めていきたいというふうに考えてございます。

本資料の説明としては以上となります。

#### ○金本座長

どうもありがとうございました。続きまして、資料5の関連部分について、事務局の資源エネルギー庁のほうからご説明をお願いいたします。

#### ○木村資源エネルギー庁電力・ガス事業部政策課制度企画調整官

資源エネルギー庁の木村と申します。資料5についての説明に移らせていただきます。

資料5ですが、まず2ページのところで、本日の議論として3つ挙げさせていただいております。1つ目のぼつのところです。第16回と第17回の検討会で取り扱いました、電源約定および価格算定における小売・TSO想定需要の扱い方について、今説明をいただきました資料3の内容も踏まえまして、この論点に関して今後の検討方針についてあらためてご議論いただきたいと思っています。

3ページ以降ですが、内容に入ってまいります。まず、4ページのところで、問題の所在の振り返りのスライドをご用意しております。同時市場は原則として全ての電源の情報や想定需要に基づいて、SCUC・SCEDを行いまして、最適な電源態勢を決定するものでございます。その同時市場による電源約定と市場価格の算定において、小売の想定需要とTSO想定需要をどのように取り扱うかという問題があるということでございました。

そこで、その取り扱い方ですが、3つの要素を満たす必要があるだろうということで、①②③というものを挙げさせていただいていました。必要な電源起動が確保されること、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、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という3つの要素でございました。

5ページにまいります。今の3つの要素を満たす案として、案①・案②の2つの案を提示させていただいております。詳細については資料3のところでも駒田さんから説明いただいたとおりです。本日はこの案①と案②について、結論としては今後、技術研究や詳細業務設計を進めていく中で、この案①・案②がずっと並立した状態でございますと、両案を検討しなければならないということがありまして、非効率な面があるのではないかと考えております。そこで、まずは案①から検討・研究を進めるという形を提案したいと思っております。この資料をご用意したところでございます。

6ページですが、こちらの論点に関して、まずは小売・TSOの想定需要と実需要との関係・傾向に関する分析を行うと。その際、将来の環境変化も考慮するという話がありまして、もう一つ、小売・TSOの需要想定精度を高める仕組みの検討も必要に応じて行うとされていたところでございました。このうち、想定需要・実需要の分析についてですけれども、今、資料3の内容として説明をさせていただきましたが、作業部会において2021年度のデータの詳細分析を行っていたところですが、新たに2024年度の想定需要および実績データを基にあらためて分析を行いました。この結果をどう受け止めるかという話になりますが、3ページ目のところで、2024年度のデータについても2021年度のデータと同様に、傾向としてはTSO想定需要のほうが小売想定需要よりも高い精度で想定していたと解される旨の結論を得ましたが、これを見てみますと、両者の精度の差異というのは相対的であって、明らかな差異が生じていたとまでは言えないのではないかと受け止めております。また、2024年度のデータのほうが2021年度のデータよりもTSO想定需要と小売想定需要の精度の差異は縮小していたという結果もあったのかなと考えています。

続いて7ページ・8ページは、先ほどの資料3のスライド、また過去の検討会のスライドを引用したものとなっております。

9ページですが、将来の環境変化も踏まえるということをお先ほど申し上げましたが、その内容について、①～④を挙げさせていただいておりますが、まず①、データセンター等、大規模な需要かつ使用電力量の変動が大きい施設の建設の増加が見込まれると。②変動性再エネ電源の導入拡大が想定されている。まずこの2つが将来の環境変化として想定されるかと思えます。あとは③と④ですね。同時市場導入後こういう変化があるのではないかという話ですけれども、③の現在の電力市場と入札・約定、需給運用等の仕組みは大きく変更されるということが一つ。もう一つ④のところ、同時市場の検討において、小売・TSOの需要想定精度を高める仕組みについてもこうして検討するとしているところでございます。そうしますと、同時市場が導入されると、その需要の様相というものが変わ

ってくるのではないかと考えられます。結論として、この①～④を踏まえますと、将来の環境変化として、その需要想定精度について傾向を予測するというのは困難なのではないかというふうに考えております。

10 ページ目・11 ページ目は過去のスライド、関係するものを引用させていただいたものです。

以上を踏まえまして、12 ページ、検討の方向性と書いていますが、まず過去のデータの分析としては、2021 年度・2024 年度のものについて分析をしましたが、TSO 想定需要のほうが小売想定需要よりも精度が高かったとは解しうるものの、両者の差異については相対的だと言えるのではないかと。また、将来の環境変化というものを踏まえますと、需要想定精度についてその傾向を予測することは困難であるというふうに考えられます。そうしますと、電源約定における小売・TSO 需要想定扱い方、本論点についてですが、これを考える時に、TSO 想定需要のほうが小売想定需要よりも精度が高いということを所与とすることは必ずしも適切ではないのではないかとこのことを書かせていただいております。案②については、過去の検討会の資料では、TSO 想定需要のほうが精度が高い場合には、TSO には損失は生じにくい仕組みと分析されていたところがございます。

2 つ目のぼつですが、今回、技術検証を資料 3 でご説明したとおりに行いましたが、今のところ案①の収束性についても、実現可能性を否定するような結果は検出されていないと認識しています。

こういったことを踏まえますと、3 ぼつ目以降ですけれども、電源約定における小売・TSO 想定需要の扱い方については、まず同時市場の位置付けであったり、各事業者の役割・責任、同時市場と TSO の役割分担といった観点から、あるべき姿を追求するということが考えられるのではないかと考えています。

次のスライド、13 ページ以降が、そのままに役割分担などをあらためて整理させていただいたものです。こちら、過去の検討会の資料をまとめ直したものですので、皆さまも目に触れたことがあるような内容となっておりますが、まず同時市場の位置付けとしては、kWh と ΔkW を同時に取引するというので、今の JEPX や EPRX が担う機能を代替する主体となるかと思えます。そして、同時市場は小売想定需要と TSO 想定需要を用いて、最適な電源態勢を算出するということですので、これまでの市場とは性質が異なる面はありますが、あくまでも電源の効率的な調達や柔軟な運用を可能とする市場ということで、発電、小売、送配電の各事業者が安定供給のために果たす役割や責任というものは根本的に見直すものではないのではないかとこのことを書いております。各役割・責任などをあらためて表に整理したものが、こちら 13 スライドの下の方ということになります。

14 ページは、同時市場と TSO の役割分担についてのスライドでございます。こちらはゲートクローズを境にして、ゲートクローズ以降について実需要を送配電が系統・需給運用を行うと。同時市場については、このゲートクローズ前の段階で、前日市場・時間前市

場でkWh・ΔkWを同時に約定して、その約定結果等を踏まえてBGが計画策定・運用を行うと、こういった役割分担になるということを書かせていただいています。

続いて15ページですけれども、以上のような役割分担であったりとか、各事業者の役割などを踏まえますと、2ぽつ目のところですが、同時市場においてゲートクローズ前には、kWh市場については発電事業者および小売電気事業者が取引を行い、ΔkW市場についてはTSOと発電事業者が取引を行うということが自然ではないかと。案②というのは、TSOがkWh市場で取引を行うということになりますので、やや不自然な面があるかということでございます。そういったことを踏まえますと、まずは案①をもって今後の検討を進めるということが相当ではないかということを書かせていただいています。

16スライドは、そのような検討を進める中で必要になる検討事項ということが、1ぽつ目に書かせていただいています。約定ロジックによらない安定供給のための仕組みについても考える必要があるかなと思っております。具体的には、TSOが例外的に想定需要に基づき電源約定の結果に介入するような仕組み、これはあくまで例外的なものということになるかと思いますが、そういったものを検討することが考えられるかと思っております。なおのところに書いてありますのは、先ほど資料3のところでもニューヨークISOの話も申し上げましたが、そこでも緊急用マニュアルに従って電源解列を行う仕組み、過剰起動を防ぐなどという話がありましたので、こういったところは参考になるかと思っております。

次のぽつ、他方でということに書いていますが、案①からまず検討したいということも申し上げましたが、案②について、今の段階で完全にもうやめると、そういう話ではなくて、案①について技術的な課題やその他のさまざまな課題が検出された場合には、案②についてあらためて検討を行うということにしたいと思っております。その際には、従前から指摘されております案②についての課題として、TSOの収支に与える影響、その他の実務への影響というものを慎重に検討するということになるかと思っております。

最後のところ、小売TSOの需要想定を精度を高める仕組みは並行して検討するということを確認する記載をしております。

資料5、関連する内容は以上となります。

#### ○金本座長

どうもありがとうございました。それでは、自由討議、質疑応答の時間に移ります。会議室にいらっしゃる方はいつでもお名前札を立ていただき、ウェブの方は挙手ボタンでお知らせください。順次指名をさせていただきます。それでは、どなたかいらっしゃいますでしょうか。

横山委員、お願いします。

#### ○横山委員

大変詳しくこの技術検証をやっていただき本当にありがとうございます。案①のいろい

ろなバリエーションの部分が非常によく分かりました。特に、この72ページの $\Delta kW$ の確保想定というところは、やはり一番の違いを示しているのかなというふうに思いました。特に案①-3・案①-4は、結局最後の103ページのまとめに書いてありますように、 $\Delta kW$ を確保していない部分があって、これはSCUCの②の $\Delta kW$ を活用しているという、一瞬やや不思議な考え方に思えまして、じっくり考えるとこの考え方はよく分かるんですけども、そういうことを利用して電源コストを下げているという理解をして、なるほど、うまい絵を考えたなというふうに思いました。また、計算収束時間も案①-3は、4もそうですけれども、案①-3は非常に収束性が、計算時間も早いということで、まだこれがいいとは言いませんが、こういう考え方もあるなというふうに思いました。そういう意味で、大変詳しく検討していただいて、今後まとめにもありますように引き続き検討を進めていただければというふうに思いました。それを踏まえて、資料5の今後の検討方針で、制度上TSOがkWhを取引するというのが、表立ってやるということは制度上難しいということであれば、現在の制度でやっていくということであれば、案①のバリエーションを考えるとというのはあるかなというふうに思いました。その中で、最後にもおっしゃいましたように、案②もまだ捨てずに、案①でいろいろ技術的な問題が出てくれば案②もやるということで、その方針でやっていただければなというふうに思いました。

以上です。

#### ○金本座長

どうもありがとうございます。そのほかございますでしょうか。

小宮山委員、お願いをいたします。

#### ○小宮山委員

小宮山でございます。今回、資料3について大変さまざまな多数のケースについて、収束性ほかさまざまな観点から分析いただきまして、まずは感謝を申し上げたいと思います。その中で、特に案の①-1から案の①-4まで、かなり詳細に分析いただきましてありがとうございました。これまで方向性として、案の①-1、OR条件、SCUCの①とSCUCの②のOR条件の電源態勢の下で最適化を行うと。それについてかなり詳しく分析いただいて、結果スライドの中におきまして、特に $3\sigma$ で大外した時に、これも計算結果ならではの示唆が得られているというふうに受け止めましたけれども、高めの予測のみならず、低めの予測でも、かなり過剰起動の懸念が出てくるものだというふうに、そういう示唆が得られたということで、この点はとても客観的に見てもそうしたことはやはりあり得るのだというふうに思った次第で、特にやはり電源態勢を幅広に取った上で最適化を進めると、再エネの抑制量はかなり増えるという、こうした点は特に計算結果として大変重要な示唆を示しているというふうに受け止めた次第ですので、この点は今後さまざまな案を考える上でも、この点はしっかり認識した上で検討を進めることが必要だというふうに認

識した次第です。

その上で、他の案の①-2から案の①-4、これらについては、特に案の①-4についてはやや実行可能解、収束性、そうしたバランスの観点からやや今後も少し検討を進める必要がある、そうした示唆が得られていたかと思えますけれども、一方で案の①-2と案①-3については、比較的収束性、その他の指標の観点から見ても実行可能解が得られると、最適化が実行できるということで、こちらもとても有益なご知見が得られているのではないかなということで、こうした知見を踏まえて今後さらに深掘り検討を進めるということで、今回資料の⑤で提示された方針について私も特に異論ございません。

最後にコメントなんですけれども、特に今回、ニューヨークISO、NYISOについてヒアリングほか詳細に調査を進めていただきまして、こちら感謝を申し上げたいと思います。その中で、やはり先ほど横山先生も少しご指摘されたかというふうに認識しておりますけれども、ニューヨークISOはISOですので、システムオペレーターとマーケットオペレーター、系統運用者と市場の運営者が一体となってこちらSCUC・SCED同時最適化を行っているという、そういう体制で、日本とは少し異なりますので、ヒアリングを踏まえると、電源過剰起動された際は緊急解列、かなり権限がISOは非常に大きいということかと思えますけれども、緊急的に解列すると、例外的な対応を行うということですので、日本でもこうしたやはり最適化計算結果を踏まえて実運用につなげる上では、そうしたリスクヘッジとなるような対応というの、やはり大変大切ではないかというふうに私も思いますので、少し今回こうした最適化ベースで実需給、つなげることを将来的に考える上では、少しTSO側がやはりリスクヘッジをする手段というのもしっかりやはり準備することも必要ではないかと、今回の調査結果を踏まえて私も受け止めた次第でございますので、資料5でご提示いただいた方向性に特に異論ございません。

私からは以上でございます。

○金本座長

どうもありがとうございました。次は五十川委員、お願いいたします。

○五十川委員

ご説明いただきありがとうございました。精緻なシミュレーション分析も含めて大変参考になりました。まずは小売想定需要に基づいて出力量を配分する方法をもって、今後の検討を進めるということで理解しました。ただ、以前の検討会でも申し上げたところですが、小売想定需要というものの自体が仕組みの中で決まってくる内生的なものであるという視点はやはり重要であると考えています。バイアスが生じないこと、想定需要の精度が高まることに誘因づけられるような制度設計が今後肝要であると考えられるところでして、その意味で資料5の16ページの最後に記載されている、小売・TSOの想定需要の精度を高める仕組みというのは、出力配分の方法とともにしっかり検討する必要があると考えて

います。併せて、今回資料3の前段で行っていただいたような想定需要の精度分析は、必要に応じて今後も確認できればよさそうに思いました。

また、シミュレーションでは案①のバリエーションが幾つか検討されていたところですが、実行可能性を保ちつつ、電源稼働の効率性の観点から望ましい方法はどれなのかという点で議論が深められるとよいと思っています。

私からは以上です。ありがとうございます。

#### ○金本座長

どうもありがとうございました。そのほかございますでしょうか。

じゃあ、秋元委員から挙がっていますので、秋元委員お願いいたします。

#### ○秋元委員

秋元です。ご説明ありがとうございました。他の委員もおっしゃいましたように、非常に精緻な分析をいただいて、各分析、情報量が非常に多いので、完全に解釈し切れたわけではないんですけれども、示唆が非常に多い分析になっているかなというふうに思いましたので、まずは事務局のご努力に感謝申し上げたいと思います。その上で、エネ庁から案①ベースで進めてはどうかという案をいただきまして、私もそのほうが自然だというふうに思いますので、基本そこをベースに進めながら、ただ問題があれば案②も捨てずに検討していくという方針で結構かなというふうに思いました。その上で、資料3についてたくさん情報があってあれなんですけれども、1点、30ページ目で、前日からゲートクローズまでの間にTSOの改善のほうは、ここはかなり小売想定よりも改善率が非常に大きくて、何となく感覚的には当然そうなるかなという感じもするんですけれども、このあたりの差が大きいというところに関しては、今後のいろいろな場面において、これをうまく誘導するような方向も含めて検討の余地もあるかなということで、重要な示唆があるかなという感じもしました。他にも含めていろいろ気になるような点があったりもしましたので、そのあたりをまた深掘りしていただければ、ここは直接今回の制度にということではないかもしれませんが、いろいろ情報として有益だと思いますので、活用して、考察を深めていただければというふうに思いました。

以上です。ありがとうございました。

#### ○金本座長

ありがとうございます。山本オブザーバー、お願いいたします。

#### ○山本オブザーバー

ありがとうございます。送配電網協議会の山本でございます。資料5について簡単にコメントさせていただきます。資料にも示されていますとおり、同時市場導入後も各事業者

の役割・責任に変わりがないということを踏まえ、まずは案①を採用して検討を進めること、また安定供給の観点からTSOが想定需要に基づき電源の起動停止ができる仕組みを検討するという事務局方針に異論はございません。今回、資料3ではさまざまなケースを詳細にご検討いただきましてありがとうございました。今後も安定供給を確保できる仕組みとなるように、市場と運用との連携や実務上の課題などにつきまして、引き続き丁寧な議論をお願いしたいと思います。

私からは以上です。

#### ○金本座長

ありがとうございます。次は市村委員、お願いいたします。

#### ○市村委員

ご説明ありがとうございます。この資料につきまして、私も結論として異存はありません。詳細に検討していただきましてありがとうございます。元々の議論の出発点としては、元々の案①というものがあって、ただ技術的な収束性とか問題というのがあるので、そういった観点から案②といったところも検討を進められたというふうには理解しています。そういった中で、事業者の役割・責任といった議論の在り方もありましたが、案の①の中でもいろんな工夫をしていく中で、実効的な解決策もあり得るのではないかとこの前提の中で、今回まずは案の①から進めていくということで整理をいただいたところについては異存ございません。

その上で、五十川委員と秋元委員がおっしゃったこととも関連してくるところなんです、やはり一つは事務局の資料、広域機関さんの資料のほうでもありますが、小売の想定需要の意味するところは何なのかということが一つやはり重要だとは思っています。前日時点でもそうですし、ゲートクローズまでの間で、小売として想定する需要をきちんと市場に反映できるような仕組みとすることが必要ということだと思っています。そこは基本的には経済的なインセンティブ、規律といったところもそうですし、経済的なインセンティブの中でどういうふうに規律を確保していくのかといった点が、やはり重要なのかなというふうには思いますし、私のイメージとしては、どちらかというと前日段階のところ、時間前でも取れるからということよりは、今の今回の想定誤差の精度で、前日段階よりも実需給のほうよりTSOの精度が高くて、小売のほうを外しがちだということだとすると、どちらかというとインバランス料金のほうに、インバランスの値差を考えながら行動しているという傾向も、これは事業者によってもあると思うんですけども、そういった傾向も全体としてはあるのかもしれないというふうには思ったところです。そういったところも含めてではありますけれども、特にやはり小売の想定需要の精度というか、小売が想定した需要を市場に入札する仕組みというところを、特に経済的なインセンティブ性を持たせながらということだと思っておりますけれども、そういったところを考えていく。これは

今の現行制度の中でも同じだと思っていますが、そういったところをきちんとやっぱり今後考えていくことが重要だなというふうにあらためて思った次第です。

私からは以上です。

○金本座長

ありがとうございます。河辺委員、マイクは大丈夫ですか。まだ駄目かな。

じゃあ、増川オブザーバー、先をお願いします。

○増川オブザーバー

太陽光発電協会の増川でございます。音声は大丈夫でしょうか。

○金本座長

はい、大丈夫です。

○増川オブザーバー

大変な検討だったと思いますけれども、取りまとめていただいたことに感謝申し上げるというか、敬意を表したいと思います。ありがとうございました。事務局のほうでまとめていただいた今後の検討方針①・②につきましては、特にそのとおりにかなというふうを受け止めております。ただ、1点気になるのが、案①を前提とした場合にも、今の現実問題として、FIT電源については送配電が買取をし、それを今は前日市場で売っているということになっていると思うんですけども、その取り扱い、FITがもう全て卒FITあるいはFIPに転換するのをわれわれは目指しているわけですけども、まだ相当量のFITが2033年とかでも残っているだろうというのを考えた時に、FIT電源の送配電買取分の取り扱いをどうするかというのは検討が必要かなと思います。仮に案①にいった場合でも、前日にTSOが市場で販売したものについて、場合によっては時間前市場で売り買いしたほうが、分からないです、すみません、私の考えは間違っているかもしれませんが、より合理的あるいはコストが発生しなくて済むのか、あるいは従来のような三次調整力②というものがまたここで必要になるのかとかということも、ぜひ検討いただけたら、あるいは検討いただく必要があるのかなというふうに思いました。

その辺の考え方を、すみません、私の考えは間違っているかもしれませんが、お聞かせいただければ幸いです。よろしく願いいたします。

○金本座長

どうもありがとうございます。次は高木オブザーバー、お願いいたします。

○高木オブザーバー

関西電力の高木です。ご説明ありがとうございました。今回、非常に詳細なケース分析と丁寧なご説明でありまして、どうもありがとうございました。私のほうからは、資料5の15ページ、電源約定における小売とTSOの想定需要の扱いについてコメントさせていただきたいと思います。15ページで整理いただいていますけれども、同時市場の導入後も発電・小売事業者とTSOのそれぞれが安定供給のために果たす役割が変わらないと想定される中で、前日からゲートクローズ、さらには実需給に至るまで、実際の電源の態勢と価格の算定が同一のロジックで決定されるのが望ましく、今回この整合的な案として案①を採用して検討を進めるということに対して異論はございません。検討に当たっては、ロジックの検討やシステムの連携など技術的な課題に加えて、発電、小売事業者、TSOが実際の運用面での対応可能かどうかといった課題も踏まえて進めていただけるようお願いしたいと思います。

私からは以上でございます。

○金本座長

ありがとうございます。次は市村オブザーバー、お願いいたします。

○市村オブザーバー

ありがとうございます。まずは事務局の皆さんにご丁寧に説明いただきまして、また大変な労作の資料をありがとうございました。案①のさまざまなバリエーションがございますが、これを前提に進める方向性に賛同いたします。その上で1点だけコメントをさせていただきますと、資料5の16枚目だったでしょうか、最後のところに、小売・TSOの需要想定を高める仕組みについては並行して検討を進めると、こう記載していただいています。実は、私はそれがすごく重要な観点だと思っていて、と申しますのも、小売事業者のbalancingグループ内の需給の最適化は、やっぱりどんどん高度化してきています。その場合、経済DRのメニューも増えてきていて、一方でいわゆる届け出制に基づくアグリゲーターの数も140社近く、いや、もうそれを超えており、中には、小売事業者と組んで経済DRを中心にやっているアグリゲーターさんもいらっしゃるわけですね。一方、今日、資料を拝見していて、資料3の確か45スライド目だったでしょうか、そこに需要側の価格弾力性の買い入札で適切に市場が認識する必要と、こうあって、それをずっと読み進めていくと、後のほうに、将来的に小売が想定する需要が現れなくなる場合には電源態勢に問題が生じるとあって、これは何となく私には、経済DRが表に出てこないケースなんかも想定されているのかなと解釈しました。これはどういうことかということ、例えば結果として、意図的ではないものの、小売事業者やアグリゲーターが経済DRを懐に入れたままで、それが逆にTSOから可視化できない場合、その誤差をどこまで認めるのか、あるいは認められないとするのか、この観点というのは今後小売事業者側のbalancingグループ内の最適化の高度化とともに、経済DRの発展形態にも私は影響が出てくる側面が

あるのかなと思っています。以前こちらの同時市場の検討会では、経済DRの情報開示というのはすごく重要だという趣旨の発言は私自身もさせていただいておりますけれども、今後の詳細議論の前振りの意味合いではございますが、こういった経済DRの発動予見性というのをどういうふうに扱うべきなのか、ぜひ今後に向けて整理すべき大切なテーマだというふうに思っております。

私のほうからは以上です。

○金本座長

ありがとうございます。次は平尾オブザーバー、お願いいたします。

○平尾オブザーバー

ありがとうございます。JERAの平尾でございます。まずもって委員の方々からもありましたけれども、今回このような精緻な検討をいただきましてありがとうございます。資料5でご提示いただきましたこの検討方針①・②につきまして、われわれとしましても賛同いたしますというところでございます。その上で1点コメントとなりますけれども、検証Bの論点で、資料3の103ページにまとめを整理いただいておりますけれども、今回の検証は資料にも記載しておりますとおり、各案がそもそも回るのか、それから各案を選択した際のコスト、再エネ抑制量の傾向を見るという点に主眼を置いたものというふうに理解してございます。これを実運用へ導入するという観点からは、やはり安定供給を含めたスリーの観点でどの案が望ましいかという整理も非常に重要になるというふうに考えてございます。その観点からは、本来不要であった電源を起動停止させますと、運用コストの上昇ということも当然ありますが、設備の劣化ですとか、あるいは将来の安定運転にも影響するというふうに考えてございます。従いまして、過剰な電源の起動を抑制することは、安定供給にも寄与するというのを考えてございます。特に火力発電機には、年間の起動停止回数にも制限があるものもございまして、システムの中にどこまで組み込めるかという論点はありますけれども、そうした点も踏まえまして今後検討を進めていただければというふうに考えてございます。

私からは以上でございます。

○金本座長

どうもありがとうございました。河辺委員はマイクは大丈夫でしょうか。

○河辺委員

すみません。先ほどは失礼いたしました。

○金本座長

はい。お願いします。

#### ○河辺委員

私からは資料5に沿って2点ほどコメントさせていただければと思います。まず、需要想定の精度に関しまして、丁寧に分析を進めていただきまして感謝申し上げます。今回の整理におきましては、過去データではTSO想定需要のほうが誤差が小さかったというふうに見なせるものの、将来の環境変化を踏まえると、その傾向を固定的に見ることは適切ではないということだと理解いたしました。今後は、資料5の9ページにもありますように、需要想定に精度に影響を与えるさまざまな要因というものを踏まえながら、継続的な確認をお願いできればと思っております。併せて、将来的には地点ごとの需要予測、それから再エネ予測という観点も、混雑管理のためにはますます重要になってくると思いますので、ノード単位もしくは複数のノードを束ねたエリア単位といった観点でも、用いるデータによってどのような違いが生じるのかということも今後整理いただけるとありがたいなと思っております。

次に、各事業者の役割・責任、そして今後の検討方針のところについてになります。この点につきましても、資料に整理いただいた方向性に異存ございません。実需給断面において、安定的な系統運用および需給運用を行うためには、ゲートクローズまでの段階で電源態勢を整えておくということが必要であると思っておりますので、その意味で周波数維持義務等の役割を果たすTSOの想定需要を加味して電源態勢を決めるというのが自然な姿だと思っております。そうした観点から、まずは案の①をもって今後の検討を進めるという方向性に賛同させていただきます。その上で、今回新しくご提案いただいた案①-3、そして案①-4につきましては、従来の案①において懸念されていた不経済な電源態勢の問題といったものを緩和する改善策になるというふうに理解いたしました。一方で、 $\Delta$  kW価格が適切に認識されないという点だったり、TSOによるkWh取引の扱いといったところで、今後なお議論が必要な点というものはあるかと思っておりますので、そのあたりも含め引き続き検討を進めていただければと思っております。

以上でございます。

#### ○金本座長

ありがとうございます。

そのほかございますでしょうか。

あと、私のほうからちょっとだけコメントさせていただきますが、私も案の①でいくということには賛成です。その上で、案の①-1か2か3か4かみたいなことについて、今決める必要はないですし、もう少しいろいろ調べていただいて、広い視野で考えていただく必要があるのかなと思います。意外にアメリカを見ても、ISOで結構違う仕組みを取っていたりします。報告いただいたニューヨークISOの話は、前日市場の中でTSO需要

を入れ込んで、それで前日市場価格を決めるということですが、PJMは前日市場についてはTSO需要とかを入れずに、入札に基づいて決める、前日市場価格を決める。その後、入札者は入札を修正できる期間があって、修正をしたものを午後に取り集めて、あとその時点ではTSOの新しい予測需要がありますので、それに基づいて最適化計算をやり直して、必要があれば追加のユニットコミットメントを行う。その後、リアルタイムに向けて何度もやり直すみたいですが、価格を付けるのはリアルタイムの市場だけで、それまではつかないという仕組みになります。それを私は最初学んだので、みんなそうやっているかと思ったら意外に違うということです。あと、ISOニューイングランドは、最初PJMと同じように入札に基づいて前日市場価格を決める。その後ISO需要に基づいて再計算をして、多分ニューヨークISOと同じような形でもう一回価格と追加供給分を計算する。追加供給分については、新しい前日市場プラスアルファの価格を適用しますが、この追加分も前日市場の一部だと考えています。その後リアルタイムにいくんですが、リアルタイムの時はまた適宜最適化計算をやり直すといったふうにやっているようです。日本の場合どうするかということは、時間前市場も作るとか言われていますので、その辺も加味しながら、どういうふうに前日市場の価格を決めていって、あとTSO需要に基づく再計算をどういうタイミングでどうやるかとかを決めていく必要があるかなと思います。ですから、あまり早めに決めすぎないほうがいいかなという印象です。これは私のコメントです。

事務局のほうからご回答をお願いしたいと思います。

#### ○駒田電力広域的運営推進機関企画部マネージャー

さまざまご示唆、ご意見をいただきましてありがとうございます。今回検証してきた中で得られた知見については、今後、検討を進めていく上でも参考になる部分であると思っています。

また、五十川委員から頂いたように、引き続き最新のデータの傾向については逐次確認をしていくというところも重要な点だと思っています。

また、市村オブザーバーから頂きました経済DRの内容について、今回の論点としているわけではないのですが、今後考えていくに当たって、複数委員の方からも頂きましたが、小売需要想定がしっかりと市場の中で現れてくるのかというところが重要な点だと認識をしてございまして、そういった経済DR等を含めてしっかりと仕組みの中でどう手当できるのかというところは、今後の課題としてしっかり認識していきたいというふうに考えてございます。

あと、増川オブザーバーから頂きましたFIT電源の市場取引に関する部分は、過去の検討会において、一部残論点が残っていた部分はあるかと思うんですけれども、送配電買取のFIT③につきましては、都度都度の市場取引の中で反映をしていくというところも一つの考え方として示していたというところだと思いますので、そういった観点、今回需要側の変動分を見てございますけれども、需要と供給側それぞれでの観点で見えていく部分

かなというふうに認識をしてございます。

私からは以上になります。

○木村資源エネルギー庁電力・ガス事業部政策課制度企画調整官

エネ庁の木村です。皆さまご意見いただきありがとうございます。今回、進め方の方針ということで挙げさせていただきまして、技術的な研究と並行して制度を詰めていくと。その中には小売・TSOの需要想定を精度を高める仕組みというものもありますが、それぞれが連関し合っている部分かなと思いますので、仕組みも考えながら、技術的にどういうことが可能かということ併せて、本日頂いたご意見も踏まえながら検討を進めていきたいと思っております。ありがとうございました。

○金本座長

それでは、ご議論ありがとうございました。

## (2) 電源起動・出力配分ロジックの技術検証（検証A）の進捗報告について

○金本座長

次の議題に移らせていただきます。議論2は、電源起動・出力配分ロジックの技術検証（検証A）の進捗報告についてでございます。事務局の広域機関から、資料4のご説明をお願いいたします。

○駒田電力広域的運営推進機関企画部マネージャー

資料4について説明させていただきます。電源起動・出力配分ロジックの技術検証（検証A）の進捗報告についてでございます。

2スライド目、はじめにと書いておりますけれども、第2回本検討会におきまして、同時市場における電源起動・出力配分ロジックの技術検証会を設置したというところございまして、これまで同時市場に関するロジックの技術検証（検証A）の進め方ならびに具体的な技術検証項目について報告を行ったところでございます。その後、複数回にわたりまして、この検証状況、進捗報告を行ってございまして、11回本検討会、また18回本検討会において、それまでの検討状況を中間取りまとめとして報告を行ってございました。また、残る深掘り検討の項目につきまして、引き続き技術検証会を継続開催して議論を深めることとしてございまして、本日は残る検証項目のうち9番として挙げてございました、送電ロスを考慮したSCUCロジックの検証について、これまでの検証会での議論を取りまとめさせていただきますので、そのご報告を行うものでございます。

検討状況の概要というところで、5スライド目にこの検証Aの中で検証項目として挙げておりました項目一覧でございます。今回はこの9番の送電ロスを考慮したSCUCロジ

ックについてのご報告というところでございます。

9 スライド目ですけれども、前回までの本検討会での議論状況と今回の検証内容の説明でございます。15 回本検討会におきまして、今後の同時市場の導入に向けた技術検証項目として、この送電ロスを検討したSCUCロジックを検証していくとしたところでございまして、その後17回本検討会において、海外における送電ロスの取り扱いを調査の上、送電ロスをSCUCにおいて考慮する方法について、過去事例を基に複数手法に関しての得失を確認したところでございました。今回、同時市場において取り扱う電圧階級を踏まえまして、送電ロスを取り扱う意義についてあらためて整理の上、計画値同時同量制度の下で考えられる送電ロスの取り扱い案というところを検討しまして、各案についての比較検証を行いましたので、それを踏まえての今後の進め方について整理したというところでございます。

11 スライド目ですけれども、こちらは同時市場で取り扱う電圧階級について示してございます。SCUC計算の最適化の処理時間も踏まえますと、現状では、上位2電圧の基幹系統を取り扱う方向で検討を進めているところでございます。この点、送電ロスの取り扱いを検討するに当たりましても、潮流計算の対象は上位2電圧ということになりますので、この範囲において送電ロスを取り扱うことの意義、効果を見極めた上で検討を進める必要があるというところでございます。

続きまして13 スライド目ですけれども、こちらで同時市場の導入の意義の一つとしては、将来の基幹系統混雑が想定される中で、約定電源を決定する時点で系統制約をあらかじめ考慮することで、混雑処理費用の低減を図ることとしてございます。この点を踏まえますと、この同時市場において、送電ロスを考慮することの意義というのは、この混雑処理費用の低減に寄与することというところでございます。他方で、現行の託送供給等約款で定められている特別高圧のロス率については、2%前後でございます。特別高圧は6kV以上の電圧階級に関するロスでございますけれども、同時市場で取り扱う部分は、上位電圧、基幹系統というところで、さらに限定される部分でございます。この基幹系統におけるロスの精緻化がもたらす効果について、技術検証の中で深掘り検討を行ったというところでございます。

続きまして16 スライド目ですけれども、この基幹系統のみを取り扱う同時市場におきまして、送電ロスを考慮することの意義や効果を見定めるに当たりましては、まずもって各電圧階級の送電ロスが現行の制度および同時市場でどう扱われるのかというところについて整理を行ってございます。現行制度におきましては、託送供給等約款において電圧階級のロス率が定められてございます。これによって、小売電気事業者がこの当該ロス分を含めた需要電力に応じた送電端電力を調達しているというところでございまして、下の表で書いておりますけれども、使用端の電力に対して各圧別で見ますとロス率が定められていますので、圧別のロス量をそれぞれ見える化した形で示してございます。使用端から送電端に割り戻した形で、同時同量を小売電気事業者には対応いただいているというところ

が現行の仕組みでございます。

続いて18スライド目ですけれども、同時市場におきましては、この特別高圧の系統の中でも基幹系統（上位2電圧）のみを取り扱うというところになりますので、特別高圧に関しましては基幹系ロスとローカル系ロスを切り分ける必要があろうかというところがございます。下の絵は、仮に基幹系ロスが0.5%だと仮定した場合の各ロスの配分が以下のとおりになるというところがございます。

続いて、同時市場においては上位2電圧のみを潮流計算・SCUCの計算対象としてございますので、基幹系ノードの一つの需要ということで取り扱う形になりますので、それ以下のローカル系統・配電系統については明示的に取り扱うというものではないというところがございます。ですので、基幹系ノードに関しては以下の下位系のローカル系統の需要および下位の送電ロスというところを合算した、一つの需要ノードとして認識した上で計算となるというところがございます。

前述の考え方に従いますと、同時市場のSCUCにおける需要および送電ロスの取り扱いに関しましては、下の表に示すような形での各圧別のロスというところになりますので、SCUC計算で最適化をするというロスは、この一番右側で示したところがございます。一方で、同時市場に移行後も計画値同時同量制度が継続する前提でございますので、このSCUC計算内で精緻化された基幹系統ロスをどのような形で需要計画へ反映をして、事業者にも同時同量をいただくのかということも課題になるというところがございます。

22スライド目が、そういったところも踏まえて、今回検証した案というところをフロー図で記載をしております。基幹系統ロスをSCUC計算の中で精緻化する場合、精緻化されたロスをどのような形で需要計画に反映をして、計画値同時同量制度との整合を図るかというところがございます。17回本検討会の中でも、この同時市場における送電ロスに関しては、技術論と制度論の両論で検討が必要としていたところがございますので、制度論を含めた比較検討を行うために、一定程度、計画値同時同量制度に沿う形で送電ロスを精緻化する案として、以下案①～案③を考えたというところがございます。

一つが案①と書いておりますけれども、現行の年間一定のロス率を用いるというもので、ロス率の更新頻度をもう少し上げて、週次程度で更新をするというところが案①でございます。ただ、ここについては週次単位で計算した結果のロス率になりますので、SCUC計算の都度最適化を図るというものではないというところがございます。続いて、更新頻度をより上げて、都度のSCUC計算の中でロスを更新するというところがございますけれども、その更新したロスを需要計画の中で都度反映させるのか、させないのかということが案②・案③というところがございます。反映させない場合、案③の部分でございますけれども、反映しないロスの変分の部分に関しては、別途ロス取扱者といったところを想定しております、その取り扱いについては課題になるというところがございます。

23スライド目が、まず現行の計画値同時同量制度において、小売電気事業者において需要計画と調達計画が計画時点で合わせることを求めてございますので、ゲートクローズま

で一致させられない場合はインバランスということになります。前節のとおり、需要計画は、送電端に換算をした計画値としてございますが、当該送電ロスが正確に把握することができないということから、託送供給等約款におきまして、年間一定のロス率を定めて、事業者にはこのロス率を前提に計画を作成いただいているというところでございます。ですので、需要実績におきまして、使用端需要実績を基に、年間一定のロス率で割り戻したもので換算してインバランス評価が行われているというところが現行の仕組みでございます。

そうした時に、24 スライド目、送電ロスを精緻化するためにこれまで検討してきた案でございますけれども、年間一定のロス率をより細かい粒度で更新をするというところで、市場取引前に見直す案と、市場取引の中で見直す案というところを検討した部分でございます。市場取引前に見直す案①としては、下の絵で示すとおりでございますけれども、事前に決めたロス率を基に送電端に割り戻した需要計画を作成いただくということになります。見直しの都度、事業者が最新のロス率を把握して、適切に市場取引に織り込むということが求められることとなりますので、相応の業務負荷が発生するというようなところでございます。また、相対取引に関しまして、事業者はロス率が決まるまで、相対取引量を確定できないといったところが、現行契約の見直しの必要性が生じる可能性があるというところでございます。

25 スライド目からが、市場取引の都度で精緻化するという案でございます。見直しの都度、事業者が市場から通知される最新のロス率を考慮した需要計画を修正する場合を案②と置いてございまして、こちらは市場取引の単位で同時同量を達成するためには見直しにより生じたロスの差分については、市場の約定結果として返すという案を考えたところでございます。そうしますと、制度上、現行同時同量を求めているにもかかわらず、このロスの差分というところが予見可能性なく計画としては一部変更となってしまう部分が、現行の制度の立て付けをゆがめるというような点もあろうかというところでございます。また、相対取引の部分につきましても、この市場取引の結果というところを踏まえて対応する必要があるというところで、相対契約への影響も懸念される部分でございます。さらに、最終的なインバランス精算を行う際のロス率の想定、設定というところは、どういったロス率を使うのかということも論点となりうる部分でございます。

続いて 26 スライド目が、そういった事業者側の計画見直しというところの課題を解消するために、市場で見直す可能性のある基幹系統のロス分は、初めから事業者の計画には織り込まずに、別出しをして第三者がそのロスの変分を市場売買したと観念をして計画反映を行う案を案③というところで置いてございます。この場合、事業者の業務負担の観点では現行と同等となりますけれども、計画時点で基幹系統ロスを考慮しない分、事後的にこの基幹系統ロス分の費用を負担する必要があるということになりますので、事業者の予見可能性が課題となる上、この第三者が取引したこととなると既存取引への影響も懸念される部分でございます。この第三者という新たな概念に関しましては、誰がどういった役割

を担うのか、対応を行うのかという制度上の整理も必要となるというところがございます。さらに、インバランス評価でのロスをどう扱うのかというところも一つのポイントになるというところがございます。

以上を踏まえますと、今回検証した内容につきましては、ケーススタディでまとめますと、計画値同時同量制度を前提とした場合、事業者負担、既存契約への影響、同時同量への影響といったところで、各案での影響・課題といったところは以下の表の形でまとめられたというところがございます。この点につきまして、北米におきましては、計画値同時同量という考え方はなく、ロスについては量ではなく価格で負担を行っているというところがございます。市場で送電ロスが都度更新をされたとしても、運用者の負担にはならないという中でロスの精緻化が図られているというようなどころでございました。

28 スライド目からが、先ほどの案①～案③までをもう少し模式化して明示的に記載をしたところがございます。また、技術検証の中で取り扱うロスの取り扱い方法というところも、案①・案②については近似解法③という計算手法、また案②・案③については近似解法②という計算手法を用いて検証してございます。検証におきましては、案②と案③については、この基幹系統ロスの算出の部分では共通するものでありますので、案②・案③については案②として共通の部分として比較検証を行ったところがございます。

31 スライド目からが、送電ロスを取り扱うにあたってのロジックの整理でございますけれども、17 回本検討会において整理しましたとおり、SCUC計算内で送電ロスを取り扱う方法を分類しますと、下の表のとおりでございます。近似解法の得失というところも確認していたところがございます。今回この検証結果を踏まえまして、今回はより精度高く、収束性も相応に確認できた近似解法②という、ブランチごとにロス率を割り当てるという方法をもって検証を行ったというところがございます。

なお、36 スライド目、補論と書いておりますけれども、近似解法②を取り扱うにあたりましては、全系の送電ロスを求めた上でどうロスを割り付けるのかといったところを記載してございますけれども、エリアごと・時間帯ごとの需要合計、送電ロス合計というところは、エリア需要の割合で割り付けるという形を取って算出をしているところがございます。

続いて37 スライド目で、検証の中での評価断面というところを設定してございまして、送電ロスを精緻化して評価をするにあたり、基準となる送電ロスを定めておくというところで、2 断面設定してございます。一つは評価断面Aとしてございまして、SCUC計算にて取り扱う各案ごとの手法で送電ロス进行评估した場合というところで、主に各手法の収束性確認のために参照しているというところ、特に近似解法②で計算されたロスがどうなのかというところでの評価、続いて評価断面Bというところですが、こちらは評価断面Aの電源態勢を固定した上で、真に送電ロスというところがどう現れるのかというのを精緻に計算して評価をしたもの。こちらで発電コスト・送電ロス量を確認するというようなどころとしてございます。

ですので、電源態勢を決めた上で、より精緻な近似解法①でのロス計算を行うというところで断面を切り分けて評価してございます。

38 スライド目が、検証に用いたものですが、まずは小規模系統モデルにおいて年間シミュレーションを実施してございます。シミュレーションケースにつきましては、右側の表で記載をしておりますけれども、先ほどの案①から案②というところで検証ケースを書いてございます。案①' と書いていますのは、案①については週間単位で一律のロス率を設定する案でございますが、案①' については週間断面のものにつきましても、週次でのコマごとのロス率を一律に設定する案でございます。案②につきましては、都度のSCUC計算にてロスを精緻化する計算でございますけれども、案②-1については、繰り返し計算の中でロスを精緻化する案として明記している部分でございます。

続きまして39スライド目ですけれども、まず評価断面Aにおいて、動作確認のために、年間送電ロスを計算したものでございます。送電ロスを合わせ込む形で粒度を変えてロス率を作成しているだけでございますので、案①から案①' は、年間の送電ロス量としては同量というところでございます。なお、案①については年間ロス率一定というところでありますので、送電ロスは需要曲線と相似をして、案①・案①' はより細かい粒度でのロス率を設定というところでありますので、重負荷期に送電ロスは高くなって軽負荷期に低くなる傾向というところでございます。さらに、案②に関しましては、時間帯別の送電ロス率をブランチごとに設定して、コスト最小化を行うというところになってございますので、送電ロスとしては最小となったというところで、こちらは想定どおりの結果でございました。

40 スライド目ですけれども、こちらは発電コスト・送電ロスを比較評価するにあたりましては、より厳密に解く近似解法①の計算結果と各案の比較という形で示してございます。評価断面Aになりますけれども、近似解法①と比較したものでございます。送電ロスおよび発電コストともに、案①については案②・近似解法①に比べては大きく出ているというところがございます。SCUC計算の中で最適化を図っているものではないというところでの差が生じた部分というところでございます。

続きまして42スライド目が、収束性に関してのものになります。こちらは重負荷期における収束性の結果というところでございます。精緻に計算する近似解法①につきましては、案①から案②に比べると難収束性でありまして、解精度としては少し悪化した結果でございました。また、案②につきましても、案①・案②に比べると収束性は低いという傾向でございます。

なお、43スライド目が軽負荷期の結果を示してございますけれども、軽負荷期はより収束性としては悪化する結果になってございまして、案②につきましても、計算時間を設定した上での計算打ち切りという結果でございました。

続きまして44スライド目からは、評価断面Bの結果でございます。こちらは発電コストと送電ロス量を確認するために、各案の評価断面Aの電源態勢に対して近似解法①で再計

算を実施して、評価断面Bとして比較検証を行った部分でございます。送電ロス量、右側の部分でございますけれども、こちらについてはSCUCの計算結果の電源態勢の違いによりまして、評価断面Bにおいても近似解法①とは乖離（かいり）をしているという結果となっております。いずれのケースにおきましても、精緻に計算する近似解法①が最小となったというところで、そのあたりは計算結果の妥当性を確認できている部分となっております。また、発電コストの部分でございますけれども、評価断面Aでは差があったケースにおきましても、評価断面Bにおいて近似解法①とほぼ同程度というところになってございまして、実潮流ベースで送電ロスを精緻に見込む効果に関しましては限定的であるようにも見受けられるというような評価結果でございました。

続きまして46スライド目からは、広域連系システムモデルにおける検証を行った部分でございます。小規模システムモデルで収束性の課題がありましたので、収束性がより軽くなる重負荷期を対象に、日間の最適化を実施して、収束性について確認を行ったものでございます。また、計算時間を要するため、年間のシミュレーションというところまでは実施をしていないというところでございます。また、近似解法①についても、許容時間内で実行可能解を得ることができなかつたところでもございますので、後段の評価断面Bにおいては、計算が回ったもの同士の案比較というところを実施したところでございます。

まず47スライド目が、評価断面Aの収束性の確認結果でございます。いずれのケースも計算時間による計算打ち切りとなったという結果でございました。案①・案①'については同等の収束性でありましたけれども、案②につきましては、それに比べて大きく収束性としては低下をしたというところでございます。

こういったところを受けて、広域連系システムモデルでの収束性改善の手法として、変数として見る送電線については、送電ロスの大きい直流設備を含む地域間連系線のみを限定をして、他の送電線については定数とする手法、これを案②'として検討をしたものを以下示すところでございます。詳細な計算フローは以下のとおりでございますけれども、その結果が49スライド目でございます。案②'については、案②に比べて収束性が大幅に改善をしたというところでございまして、案①と同程度か、それよりも良いというようなところでの評価結果が得られたところでございます。

50スライド目からは、送電ロスの比較というところでございまして、案①'と案②'との評価断面Aの比較でございます。こちらですと送電ロスの量としては3.3GWh減少が見込めるというところでございます。それぞれ地域間連系線を変数として取り扱いましたので、地域間連系線ごとのロスの偏差を見ますと、東京中部間・関西四国間の直流設備の送電ロスが低減したというところを確認した部分でございます。

54スライド目では、評価断面Bの比較でございますけれども、発電コスト・送電ロス量の傾向を確認するために、各案の電源態勢に対して近似解法①で再計算を実施して評価したものでございます。案①'と案②'の傾向としては評価断面Aと同じでありましたけれども、評価断面Bで評価することによって、送電ロスの減少量は小さい結果であったとい

うところでございます。

55 スライド目が、この送電ロスを検討したSCUCロジックの検証のまとめでございますけれども、各案について小規模系統および広域連系系統モデルでの収束性および発電コスト・送電コスト量の定量的評価を行ったというところでございます。収束性について、小規模系統モデルではいずれも相応の収束性が得られたものの、案②については軽負荷期に難収束となったというところ、また広域連系系統においては重負荷期においても大きく収束性が低下する結果となったというところでございます。そういったところを受けて、収束性改善の手法として、地域間連系線のみロス率を変数として取り扱うという改善手法を示しまして、収束性の改善を確認したところでございます。

3つ目の記載に書いておりますけれども、発電コスト・送電ロス量の比較評価としましては、真の潮流である送電ロスを踏まえた評価とする、評価断面Bとしてはいずれの手法で電源態勢を組んだとしても、出力配分の時点で精緻にロスを見込むことができれば、発電コストに大きな差は見られないというようなどころを確認したところでございます。

続きまして、海外事例の再確認というところでございます。57 スライド目ですけれども、先ほど送電ロスを精緻に見込む計算手法の案②に関して、収束性の改善手法等々を検討してきたところでございますけれども、海外の事例におきましては、SCUCと潮流計算を分けて実施をしていると。これによって、収束性と送電ロスの精緻化を両立しているとの示唆を頂いたところでございます。ですので、海外におけるSCUC計算と送電ロスの取り扱いについて深掘り調査の上、日本における技術検証手法との違いをあらためて整理を行ったところでございます。

58 スライド目が現行の技術検証の中で取り扱ってきた手法でございますけれども、非線形問題を解くために電圧の大きさと位相の変化は小さいと仮定して、線形化を行う直流法(DC法)というものをを用いて最適化問題を解いているというところでございます。

59 スライド目、参考で入れておりますけれども、海外事例も踏まえたと、先ほどのDC法、直流法以外にもAC法を踏まえて送電ロスを最適化する手法があるといったところでございます。

60 スライド目が北米の事例を調査した結果というところでございますけれども、最適化計算の外側で交流法潮流計算等のセキュリティチェックというものをしておりますので、これによって計算負荷の高い非線形問題と整数計画問題を分離して解くことで、計算負荷の軽減と精緻化を図っていると考えられるところでございます。違いとして判明した部分は大きく3点ございまして、UCとEDの中で潮流感度を用いた線路潮流模擬を行った上で、電源態勢と出力配分を決定しているというところ、その電源態勢に対しては交流法潮流計算によって系統解析を実施して、系統制約の違反確認を行っているというところございました。この制約違反があれば、制約条件を変えて再度UC・EDを行うということで、繰り返し計算の中で制約条件内に収めるというようなどころの計算手法を取り入れているというところでございます。

62 スライド目が、そういったところを模式化した部分でございまして、技術検証の中ではUC・EDにおいて潮流方程式で解いて潮流計算をして精緻化を図っているというところでございますけれども、北米の事例では、潮流感度係数を基に潮流計算をして、後のAC潮流計算の中で制約条件を満たすのかどうかという判定をして、繰り返し計算をしているというようなところでございました。そういった点、繰り返し計算をする中で、精緻な潮流計算によって系統解析を行っているという違いがあるというところでございます。こういった背景には、ISOが市場と運用まで一貫して行っているという点も一つあるかというところでございます。

64 スライド目では、SCUC計算における送電ロスの取り扱いについて、改めての整理でございまして、誰がどう負担するのかという金銭的な取り扱いという部分と、需給バランス上の物理的な取り扱いの2つの側面があるところでございます。前者の金銭的な取り扱いについては、17回本検討会で整理をしたとおりでございまして、北米においては送電ロスを量ではなく価格に反映させて負担をいただいているというような仕組みでござい

ます。65 スライド目が、後者の物理的ロスの取り扱いでございまして、SCUC計算において発電と需要のバランスを維持させるために把握する必要があるということでございまして、これまでの技術検証では、各ブランチに生じる送電ロスをブランチ潮流に対する送電ロス率で表して、DC法の潮流計算の結果、送電ロスを計算していたというところでございます。66 スライド目が北米での調査結果を示してございまして、北米においては、SCUC計算においてロス係数を使用しているというところでございまして、その詳細をPJM、NYISO、CAISOの3社に関して調査を行ったところでございます。UCとED、またAC潮流計算等の繰り返しプロセスの中で、ベースポイントに合わせて送電ロス係数を適宜更新することで、精緻なロス考慮を行っていると思われる反面、それだけの回数、ロス係数更新が行われているというところでございました。また、ロス係数に関しては、各ノードの電力変化に対しまして、全系の送電ロス量の変分を表すものとして使用されているというところでございましたので、ノード・ブランチ単位でのロスというところは、SCUC内で考慮していないと想定される部分でございまして。こういったように、AC潮流計算等を用いてノード注入電力に対する全系のロス変分を表現するロス係数を都度更新することで、精緻な計算というものと、収束性を両立していると考えられる部分でございました。

75 スライド目が、こういったこれまでの技術検証で考えてきた仕組みというものと、北米の仕組みの違いというところを取りまとめると、以下の表の形で整理をしたというところでございます。

続いて、77 スライド目からは各技術検証会でいただいたご示唆というようなところで記載をございまして、第16回技術検証会におきましては、北米や次期中給におけるUC・ED、また潮流計算の繰り返し計算の在り方、それらの仕組みづくりに当たっての背

景、また次期中給と同時市場の役割を踏まえたロジックの考え方や、北米におけるロスの考慮粒度、限界ロスと平均ロスの差分の回収方法等についてご示唆をいただいたところでございます。また、これらの議論を踏まえて、現行制度ベースで進める案、また下位システムのロスも将来的には考慮していくというところも考えた検討が要るのではないかというようなお指摘をいただいた部分でございました。

最後に 80 スライド目が、検証結果のまとめというところで記載をしてございます。技術検証では計算手法案②を用い、DC-OPFの中で送電ロスを精緻化・最適化することを検証しておりましたが、検証の結果としては、SCUC計算において精緻に送電ロスを取り扱う意義については、計画時点で送電ロスを考慮した最適配分をすることによるコスト低減効果というものでありますけれども、検証の結果この部分は一定程度限定的であったというところでございます。一方で、課題となりうる計画値同時同量制度を前提とした仕組みを見ますと、現行の送電ロスの取扱いの見直しや運用者の負担というところ、また広域連系系統において送電ロスを精緻に計算することの計算負荷というところが大きいことが分かったというところでございます。また、あらためて海外事例を調査した中では、精緻化と簡略化のバランスをSCUC計算の仕組みそのものから図っているというところが分かった部分でございまして、この点、運用と市場が一体になっているという特性もあるものの、計算ロジックとしては参考になる部分でございました。この北米同様に送電ロスの精緻化を進める際には、現行の制度および運用との整合も踏まえた上で検討を行う必要があるかと思っております。この点SCUC計算の在り方と併せて引き続きシステムの詳細設計時に検討を深めることとしたいと考えてございます。

86 スライド目ですけれども、今回この⑨番の送電ロスを考慮したSCUCロジックの検討結果をお示ししたところでございます。残る検証項目 8 番の項目につきましては、次回以降に進捗を報告させていただきたいと思っております。

本資料の説明につきましては以上になります。

#### ○金本座長

どうもありがとうございました。続けて、資料 5 の関連部分について、事務局の資源エネルギー庁のほうからご説明をお願いいたします。

#### ○木村資源エネルギー庁電力・ガス事業部政策課制度企画調整官

それでは、資料 5 の 18 ページをご覧ください。

こちらは送電ロスに関して、今の資料 4 の説明を踏まえてどういった検討方針とするかという記載でございますが、かなり重なる部分があるんですが、ご説明をさせていただきます。

まず、同時市場の検討ですね。こちらは最適化処理時間等も踏まえて、上位 2 電圧の基幹系統を取り扱うという方向で検討を行っております。そのため、送電ロスの取り扱いに

ついても、潮流計算の対象である上位2電圧の範囲において、その意義や効果を見極めた上で検討を進める必要があるということになります。そして、同時市場で送電ロスを考慮することの意義は、系統制約をより精緻に事前に見極めて、これによって混雑処理費用の低減に寄与する点にあるということになり、より精緻に計算を行えば行うほどその効果が高まると考えられますが、他方で、この効果は上記のとおりですが、同時市場の潮流計算の対象である上位2電圧の範囲に留まるということになります。そして、現状の託送供給等約款で特別高圧のロス率が2%前後と定められていることに照らしますと、さらに電圧の高い上位2電圧の基幹系統では、これよりもさらに限定された範囲内で、その効率化を図ると、そういう話になるということでございます。以上がメリットの話です。

他方で、送電ロスを約定計算の中で精緻化するという場合には、今、資料4でご説明をしたとおり、計算負荷が大きくなり、収束性の問題が生じるという問題がございます。あともう1点、制度面についてですが、約定計算に応じてロス率が刻々と変化する、こういった場合に、制度としてどうするか、対応した制度設計の検討が必要になると。そして、事業者の計画を都度出し直すのかどうか、そういったような話もございますので、事業者の負担や対応可能性ということも併せて検討する必要があるということかと思っております。

以上を踏まえますと、同時市場における精緻な送電ロスの取り扱い、これはメリットが限定されているという点も踏まえますと、同時市場の約定において必須の機能とまでは言えないと考えられるかと思っております。他方で、限定的ながらもメリットがあるという点と、あと将来的に同時市場の潮流計算の対象、これを基幹系統以外にも拡大するという可能性もないわけではないということでございますので、送電ロスに関する技術研究については継続して実施していくと。並行して、制度面のロス率の取り扱いについても検討していきたいというふうに思っております。

以上が送電ロスに関するものです。

そして、続きですね。ちょっと違う話になるんですが、短いのでここで取り扱わせていただきます。前回、今後の検討の進め方として、研究会を新たに立ち上げるという話をさせていただきましたが、参加メンバー候補の方からご承諾をいただきましたので、こちらで諮らせていただきたいと思います。資料5の20ページに記載させていただいているメンバーを進めていきたいと思っております。

以上です。

#### ○金本座長

どうもありがとうございました。それでは、自由討議、質疑応答の時間に入ります。いつもどおり会議室にいらっしゃる方は名札を立ていただき、ウェブの方は挙手ボタンでお知らせください。順次指名させていただきます。それでは、どなたかございますでしょうか。

横山委員、お願いします。

○横山委員

これもまた詳細にいろいろシミュレーション検討していただきまして大変ありがとうございます。私が非常に注目したのは、非常に日本の場合上位2電圧系統はロスが少ないという中で、この広域連系系統モデルの検証で、50ページに直流連系線のみを考慮すると、評価断面Bにおいても、少ないながらも、この案②'-案①'を見ると3.3GWh減少で、51スライドで見ますと発電コストが1.4億円、この1.4億円というのは年間ですか、週間ですか教えていただければと思います。それにしても、この0.5%減少というのが、0.5%というのは数からすると小さく見えるのですけれども、これは実は発電コストの0.5%というのは相当な全体金額になるというふうに思います。そういう意味では、この直流設備だけでも考慮すればこんなに発電コストが減るといのは、大変素晴らしい知見を得られたなというふうに思っています。ここのメリットというの、まとめではあまり、一部限定的な評価ということよろしいんですかということで、私は結構この0.5%というのは、発電コストが0.5%削減できるというのは、SCUCの中でロスを考慮してコスト削減するというの大きな効果だというふうに思っています。

そういう意味では、今後の方針には賛成しますので、ぜひ技術検証を引き続き進めていただければというふうに思いました。

以上です。

○金本座長

そのほかございませんでしょうか。

委員の方はいらっしゃいません。山本オブザーバー、お願いします。

○山本オブザーバー

送配電網協議会の山本でございます。送電ロスに関してですけれども、資料3、詳細に検討いただきましてありがとうございます。検証の結果を踏まえると、市場側で精緻に送電ロスを取り扱うということは、資料5にもありますとおり必須とまでは言えないのではないかとこのように思います。一方で、市場側で送電ロスを考慮しないで最適化計算を回すことになると、調整力の必要量や混雑処理費用などにも影響して、運用全体にも関わってくる話になると思いますので、私ども一般送配電事業者としましても、技術的な論点や課題について検討に協力してまいりたいと思います。

私からは以上です。

○金本座長

ありがとうございます。次は、鳥居オブザーバーお願いいたします。

○鳥居オブザーバー（代理）

ご指名ありがとうございます。また、ご説明いただきましてありがとうございます。資料5の18ページにご記載いただきました、同時市場における送電ロスの精緻な算定について、ご記載いただいた方針に賛同したいと考えております。事業者負担に比べて、精緻化によるロス算定の効果がそれほど大きくない、かつ計算負荷も増すということですので、少なくとも同時市場導入時に同時同量制度に採用するという事は慎重であるべきではないかというふうに考えております。また、弊社は業務設計技術研究会にもメンバーとして参加させていただくことになりました。こちらでも小売・発電の両方の立場から、微力ながら議論に貢献してまいりたいと考えておりますので、引き続きよろしくお願い申し上げます。

以上です。

○金本座長

ありがとうございます。そのほかございますでしょうか。よろしいですか。

私のほうから1つだけコメントで、送電ロス自体は2%でも、限界送電ロスはその2倍になります。従って、ちゃんと効率的な限界費用価格を作ると、送電ロスを入れることの効果というのはかなり大きくなります。横山委員が言われた話はそれなのかどうかはよく分かりませんが、2%だからいいよというのは、もう少し慎重に考えたほうがいいのかなと思います。もう一つ、計算が大変だということなんですが、アメリカのISOは全部、何の問題もなくこなしていますし、JEPXで入れているN-SIDE社のエンジンも、聞いてみたら、ヨーロッパでは送電ロスを入れた計算をされていて、JEPXに入れているのは必要ないからそれを使わないようにしているということのようです。ですから、計算ができないからという理由もあまりないのかなという気もしております。

事務局のほうからコメント等をお願いいたします。

○駒田電力広域的運営推進機関企画部マネージャー

さまざまご指摘・コメントをありがとうございました。

横山委員よりご示唆頂いた上位2電圧の取り扱いの部分で、直流ロスでの効果というところは、一定程度見込まれるというところはおっしゃられるとおりにかなというところがございます。評価スパンとしては、お示ししていたところは1週間分の重負荷期の計算結果でございます。なので、それを踏まえてこれを大きいと見るのか、小さいと見るのかというところかと思っております。また、山本オブザーバーからもありましたけれども、運用面、資料4の中でも運用システムとしての次期中給システムでは、こういった送電ロスの考慮というところも行っている点は、以前、需給調整市場検討小委員会でもご報告いただいていたというところでもございますので、そういったところとの関係性は、今後引き続き考えていきたいと考えてございます。

また、金本座長からもご意見を頂きましたけれども、北米等において送電ロスの考慮というのは一般的にはなされているというところでありますので、技術検証の中でも、計算手法のやり方については工夫の余地があるのかなというふうに考えてございます。資料5の中でもありましたけれども、今後の技術研究の中でも、より計算時間であったりとか収束性が課題になるというところは、もう少し改善の余地があろうかなというふうに考えてございます。

広域機関からは以上になります。

#### ○横山委員

今の駒田さんのお話で、1週間ということだったので、できれば重負荷期はこれだけの効果があったということで、もし1年間通してそんなに効果がないのなら、私もあまり考慮する必要はないと思いますので、ぜひその辺、計算が大変かと思えますけれども、軽負荷期ぐらいは計算して、平均との差か何かでやってみると面白いかなと思いましたので、よろしくお願いします。

#### ○木村資源エネルギー庁電力・ガス事業部政策課制度企画調整官

資源エネルギー庁の木村です。ご意見等ありがとうございます。横山委員からご指摘いただきました、メリットとして小さいとも言えないのではないかというのは重要なご指摘かと思えますので、今後、技術研究などを行っていく中で、あらためてメリットについてもどれぐらいのインパクトがあるのかという点には注視していきたいと思っています。他方で、制度面にも跳ねてくる部分があるかと思えますので、もちろん最適化計算においてどこまで送電ロスを考慮するかという話と、あと制度面にどこまで反映するかという話は切り分けて考えるということも可能かと思えますが、制度面について検討する時には、事業者の負担、現実的に対応可能かというところも踏まえて検討を進めていきたいと思っております。

以上です。

#### ○金本座長

ありがとうございました。そのほか特にございませんでしょうか。

それでは、今日の議事はこれで終わりでございますので、自由討議・質疑応答はここまでとさせていただきます。活発なご議論ありがとうございました。同時市場に関しましては引き続き議論を深めていきたいと思っております。

ということで、これをもちまして第22回同時市場の在り方等に関する検討会を閉会させていただきます。本日はどうも大変ありがとうございました。