

第 10 回同時市場の在り方等に関する検討会

日時 令和 6 年 6 月 19 日（水） 10：00～11：21

場所 対面（電力広域的運営推進機関第二事務所会議室〇）兼オンライン会議

1. 開会

○長窪調査官

定刻となりましたので、ただ今より、第 10 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も、広域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。Web 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、よろしくお願ひいたします。

2. 議題

（1）電力・ガス基本政策小委員会への中間報告について

○金本座長

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、2 点の議題についてご議論をいただきます。

まず議題 1 は、電力・ガス基本政策小委員会への中間報告についてでございます。本件につきましては、事務局の資源エネルギー庁から、資料 3 のご説明をいただきます。よろしくお願ひいたします。

○長窪調査官

資源エネルギー庁の長窪でございます。これから、資料 3 のご説明をさせていただきます。よろしくお願ひいたします。

資料 3 は、「電力・ガス基本政策小委員会への中間報告について」という資料でございます。

第 6 回検討会でもご報告をいたしましたとおり、現在、電力・ガス基本政策小委員会では、電力システム改革の検証が実施されているところでございます。本年 2 月以降も、有識者・事業者ヒアリングを行っておりまして、同時市場に関するプレゼンテーションやご発言も、幾つか頂いているところでございます。

第 76 回の小委員会で、いったん、全体のヒアリングが終わったところでもございまして、

電力システム改革検証における同時市場関連の議論の材料の提供のため、一度、基本政策小委員会に対して、この検討会の議論の進捗の報告をしたいと考えております。

つきましては、本日は、小委員会への報告資料案を作成いたしましたので、その内容について、ご議論いただきたいと思いますと考えております。

なお、電ガ小委への報告は、あくまでも中間的な報告と位置付けておりますので、これまでの議論について、つまびらかに網羅する形ではなく、代表的な論点や概要についてまとめる形としております。

また、事務局としては、今回、中間報告をさせていただいた後で、本検討会において議論した内容の詳細につきまして、本検討会における取りまとめ作業を行いたいと考えております。

中間報告の案に入る前に、「限界費用」という用語の使い方について、改めて整理をさせていただきたいと考えております。7ページをご覧ください。

本検討会においては、限界費用という言葉が2つの意味で使われてきているところがございます。1つは、Three-Part Offerの1つである限界費用カーブでございます。これは、発電機の出力を1kW増加させる時にかかる追加費用のことでございます。海外ではIncremental Energy Cost Curveといったような呼ばれ方がされているものがございます。

もう一つは、日本の現行制度における「スポット市場の限界費用余剰全量供出」といったような文脈で使われる限界費用でございます。これは、多義的な言葉ではございますが、コストベースといったような文脈で、おおむね使われている用語であると考えております。

この両者を混同しないように、今後は、前者、Three-Partの1つである限界費用カーブについては、より原語に近い、「増分費用カーブ」というような呼び方をしたいと考えております。本日ご議論いただく中間報告案でも、増分費用カーブという用語を使わせていただいております。

8ページ以降、中間報告資料の案を記載してございます。大きく3つのパートで構成しております。1つ目は、「同時市場の在り方等に関する検討会」設置の背景・目的等ということで、検討会設置の背景や目的についてご説明するものと、またその同時市場を導入することの意義ですね。導入するメリットについて、ご説明をする資料ということにしております。

2つ目が、この検討会の目的の1つである同時市場の仕組みの具体化についての議論をご紹介します部分でございます。

3つ目は、目的の2つ目である費用便益分析の結果をご紹介しますパートということにしております。

この検討会の設置の背景については、第1回からこれまで、繰り返しご議論いただいていたところもございますので、詳細な説明は割愛させていただきますけれども、2021年11月の電力・ガス基本政策小委員会で勉強会設置の提起がされてから、在り方勉強会を行い、ま

た作業部会を行って、本日まで3年弱ぐらい検討を進めてきたところでございます。

なお、10 ページ最後の部分については、本日時点ではまだ9回ではございますが、電ガ小委では10回にわたって議論をしたということで報告をいたします。

同時市場の導入に向けた考え方について、11 ページに簡単に示しております。わが国においては、kWh市場とΔkW市場が分散している市場制度を構築・運用してきているところでございまして、これまで経験してきた課題の解決と再エネ大量導入という将来的な環境変化への対応が可能な市場制度を再構築することが必要と考えているということでございます。課題、環境変化、解決策については、この後のスライドでも、またご説明します。

本検討会の目的をこの後の議論のために改めて確認をさせていただきますと、大きく2点ということで進めてきたところでございまして、同時市場の仕組みをより具体化するための議論を行うというのが1つでございます。もう1つは、費用便益分析を行って、その妥当性について評価することとしているところでございます。

21 ページ以降が、同時市場の意義についてご説明をするパートでございます。この点については、同時市場の意義、その同時市場にどんなメリットがあるのかという論点自体も、この検討会でいろいろご議論いただいてきたところではございますが、基本政策小委員会に分かりやすく説明するという観点から、新しく22 ページ目と23 ページ目の資料を作成しているところでございます。

まず22 ページは、同時市場を導入した場合のイメージということで、時系列に沿って各市場を並べてみましたというところでございまして、同時市場というのは、実需給の1週間程度前から実需給までの、短期の需給の断面で、安定的な電源起動・運用とメリットオーダーを追求する枠組みです。

一方、同時市場以前の中長期の需給において、kWとkWhを確実に確保することも、電力の安定供給のためには極めて重要ということで、中長期断面の取引とも接合可能なように同時市場の制度設計を行うことが重要と考えられるところでございます。

23 ページが、同時市場のメリットをお示しした資料ということになります。まず、現在の課題を4つ示しております。これに、さらに将来想定される環境変化を踏まえて、どんな解決策が考えられるかというようなことを1枚にまとめたペーパーとしております。

課題の1つ目は、2020年度冬期の需給ひっ迫によるスポット市場の売り切れ、価格高騰でございまして、これは、kWh市場とΔkW市場、当時は、ΔkWについて調整力公募が行われておりましたけれども、これらの市場が別々に運用されて、調整力が先取りされることによる構造的な課題があったと考えております。

課題の2つ目は、足元の需給調整市場の調達未達や価格高騰の問題でございまして、これも、電源の販売先が複数に分散されていることも理由の1つではないかと考えております。

課題の3つ目は、発電機の特性を踏まえますと、kWh単価だけで売買する市場では、その効率的な約定に限界があるのではないかとということでございます。

課題の4つ目は、変動性再エネの大量導入です。これから、さらに変動性再エネがたくさ

ん入ってくるということになりますと、再エネ余剰時の対応ですとか、系統混雑対応というものが徐々に深刻化する。これまで以上に求められてくるということになるということでございます。

こういったものに対する解決策としては、まず、kWhとΔkWの取り合いの問題については、kWh市場とΔkW市場を一体的に、同時に開催するということが1つの解決策であろうと考えております。

また発電機の効率的な約定については、Three-Part Offerを使って発電機を入札していただくという方法があり得ると思っているところでございます。

課題の4つ目の変動性再エネの大量導入に対応するということについては、その出力制御や系統混雑対応を効率的に行っていくというような観点からは、その前日の断面で、SCUCで電源のラインナップを決めることによって、TSOが余分な系統運用をしなくてよくなるというようなメリットがあると考えておまして、このような解決策を導入するという観点から、同時市場をやっていくことについては、大きな意味があるのではないかなというような資料とさせていただきますところでございます。

31 ページ以降が、各目的に沿った議論のご紹介ということになります。まず、同時市場の仕組みの具体化として、特に直近の3回の検討会でご議論いただいたような主要な論点について、その概要を紹介したいというふうに考えております。

1つ目は、入札規律と電源運用の論点でございます。35 ページから38 ページくらいのところまでまとめているところでございます。ここで申し上げたいこととしては、まず、同時市場が始まった場合の、電源の供出の考え方としては、相対取引が市場取引を含めた広義の電力市場に供給力の全量を供出していただく。つまり、同時市場に対しては、供給力の余力は全て出していただくというような考え方になるかと思っております。

現行では、予備力の1%を手元に置いておいても、発電事業者としては問題にならないという整理になっているところでございますが、同時市場が始まった場合には、「予備力も含めて、供給力全量を広義の電力市場に供出していただくことが望ましい」という形で記載しております。

市場に供出していただくに当たって、現状の容量市場のリクワイアメントでは、kWhの市場とΔkW市場のどちらかに出していただければいいというような形になっていると認識しておりますが、同時市場になった場合には、「kWh市場とΔkW市場の両方に入札する義務を課すことが求められる」というふうに記載をさせていただいております。

また、時間前の断面につきましては、時間前同時市場の在り方というのは、検討会においても継続的に議論ということになっているところではございますけれども、その時間前同時市場をやるということになった場合には、時間前同時市場の断面においても入札を継続することを求めるというのが基本的な考え方かということで、資料には記載をさせていただいております。

一方で、電源運用につきましては、発電事業の予見性といったような観点も踏まえまして、

いわゆるセルフスケジュールでございますが、自己計画電源にするかどうかといったようなことですか、あるいは出力容量をどう設定するかといったようなことにつきましては、原則として発電事業者が自由に設定できるという整理としつつ、一方で、売り惜しみ防止の観点ですとか、需給ひっ迫ですとか、再エネ出力制御、混雑対応といったような安定供給の観点からは、自由とはいっても制約はあり得べきというところだと思っておりますので、それを、制度上どういうふうを実現するかということについては、検討会においても継続して議論ということになっていたと思っておりますので、それを、そのまま電ガ小委においても報告したいと考えております。

次に、時間前市場の論点でございますが、この点については、特に前回の検討会において、時間前の断面における $\Delta k W$ の認識、決済の考え方というような細かい点についても、ご議論いただいていたところでございます。

電ガ小委に対しては、この検討会でおおむねコンセンサスが得られたと考えております、時間前市場の設計に関する基本的な方針を報告したいと考えております。具体的には、時間前同時市場の導入を第一目標とするということでございますが、それが難しい場合には、ザラバ中心の取引を行う市場を導入するという考え方かというところでございます。

3つ目に、市場価格算定と費用回収の論点でございます。これにつきましても、検討会でご議論いただいた内容をそのまま報告したいと考えております。43 ページに、その検討会のご議論の内容を1枚でまとめております。この表につきましては、基本的に、検討会でお示ししたものと、ほとんど変わっていないところがございます。

例えば $k W h$ 市場については、*Three-Part Offer*に基づいて、 $k W h$ と $\Delta k W$ を同時最適してラインナップをつくる。その中からシャドープライスで約定価格をつくるということにして、その価格算定については、増分費用カーブですね。これまでは限界費用カーブと呼んでいたものでございますが、増分費用カーブを採用する。

一方で、この価格算定は、その起動費や最低出力費用を織り込んだ、いわゆる平均費用といったようなものに比べると低くなることが想定されることですか、その価格算定にも、予見が難しい部分がある程度あるというご意見も頂いておりますので、入札価格については、その増分費用カーブに、一定程度のリスクとして10%程度を織り込むことを可能としてはどうかということを書いております。

また、それでも取り漏れる起動費等については、*Uplift*という形で、確実に回収できる制度を設けてはどうかということを記載しております。

$\Delta k W$ 市場につきましては、機会費用、逸失利益がその価格成分ということになりますが、これらについて、*Three-Part*情報を用いて、機械的に算出する形としてはどうかということ記載をしております。また、その適切な対価性の観点からは、シングルプライスオークション化も検討しては良いのではないかとということを書いております。

$\Delta k W$ 市場のところで赤囲みを付けておりますのは、これは、検討会でお示しした資料からの修正点でございます。この市場価格算定について議論いただいた前々回においては、 Δ

kWを供出していただくためにはインセンティブが必要というふうに書いておりましたところ、そのインセンティブといっても中身はいろいろあり得るので、他の市場、あるいは他の制度で回収すべきものについて、短期市場である同時市場で全て回収しなければならないといったような考え方は、少し正しくないのではないかと等々、そのインセンティブといった用語の使い方については、いろいろご指摘を頂いたと認識しておりますので、今回は、 ΔkW の価値を適切に評価して、適切な対価を得られる形とすることが重要というような形で修正をさせていただいております。

実需給のところについても、検討会の資料と同じものを、そのまま記載をしているところがございます。例えば調整力kWh市場については、シングルプライスが望ましいのではないかとといったような論点提起をさせていただいております。

4つ目の論点が、特殊な電源の取り扱いでございまして、こちらも前回の検討会で論点をお示しして、ご議論をいただいた内容について記載をしております。例えば、FIT特例①について、前日6時の計画配分から計画値が変わらないという運用になっているので、同時市場において、それにどう対処するかということを考える必要がありますね、というような論点をお示ししております。

またDERについても、DERを市場で取り扱えるようにするためには、DERについての各種規律も含めた議論を行っていくことが必要だということを記載させていただいております。

また大規模揚水につきましても、現在、需給調整市場との関係で、大規模揚水の取り扱いについて、いろいろな議論がされているところと認識しておりますので、この検討会においても大規模揚水を、将来的に、積極的に同時市場において運用することを追求したほうが良いのではないかとという論点を、検討会でもご議論いただいたとおり、ここでも記載をさせていただいております。

5番目で、他制度・他市場への影響という論点については、前回ご議論いただいたものとあまり変わってございませんので、ご説明は割愛させていただきますが、同時市場を設計するに当たっては、こういった他制度・他市場と統合的な市場でなければならないと考えております。また、同時市場を導入するに当たっては、他の制度に影響を必然的に及ぼすので、議論が必要ということで記載をさせていただいております。

特に、事務局としては、前回の検討会で、同時市場へのスムーズな移行について考える必要があるというご指摘を頂いたと思っております。そこは、確かに、容量市場や、長期脱炭素電源オークションにおける容量確保契約との関係なども踏まえながら、どういう形で円滑に移行していけるかということについては、十分に検討する必要があるのではないかと考えているところでございます。

6番目に、同時市場運営主体の役割についても、前回の検討会でこのような機能が必要ではないかとお示したところ、おおむね賛成のご意見であったかと思っておりますので、検討会の資料でまとめた内容を、そのまま記載をさせていただいております。

一方で、検討会では、「同時市場の運営主体というのは、電気事業法の規律の下にある必要があるのではないか」というようなご指摘を頂いたところでもございまして、これは、ごもっともと思っており、50 ページの3 ポツ目のところでは、「電気事業法等の関係法令の規律も含め」ということを、改めて追記をさせていただいているというところでございます。

以上が、同時市場の仕組みの具体化に関する議論のご紹介ということになりまして、ご説明してきたとおり、特に直近3回の議論をかいつまんでご報告をするという形になっております。

その次に、目的の2番目の費用便益分析のところでございますが、こちらについては、基本的には結果のご紹介をしておこうと考えておりまして、参考のところにつけておりますけれども、調整力コスト低減効果及び混雑処理費用低減効果を算定して、同時市場を導入する場合のコストと比較した場合、その費用便益分析の結果としては、6.4 から 9.2 になったということで、電ガ小委にも報告をしていきたいというふうに考えております。

以上が論点の取りまとめでございます。また、本検討会の各回において、各論点について頂いたご意見については、基本的に、頂いたものを全体的に、若干分量が多くなってしまいましたけれども、参考という形で、意見概要というところで掲載をさせていただいているところでございます。

資料3のご説明は、以上のとおりでございます。

○金本座長

ありがとうございました。それでは、いつもどおり、自由討議、質疑応答の時間に移りたいと思います。会議室にいらっしゃる方は名札を立てていただいて、Webの方は、挙手ボタンでお知らせをいただきたいと思います。順次、指名をさせていただきます。

それでは、どなたかございますか。

新川オブザーバー、お願いいたします。

○新川オブザーバー

ありがとうございます。監視等委、新川でございます。

昨今の需給調整市場の議論の文脈では、電源が持つ調整機能について、卸市場と需給調整市場との間で、どのように割り振って活用するのが良いのかという問題が浮上してきていると理解しております。

ピーク時の供給力については、容量市場において、市場参加者と一般送配電事業者全体で確保するという仕組みが整備された今、需要に見合った電源の手当てと、変動する需給の調整を一体的に行う仕組みに移行するのが合理的であると認識しております。より端的に申し上げれば、足元の需給調整市場の議論においても、火力機の起動費の取り扱いが大きな論点になっている状況でもございます。

Three-Part Offerに基づく同時市場は、電源起動の問題と効率的な電源運用の両面に対応できるものでございまして、より合理的な市場の実現に向けて、さらに検討を深めていくということを期待したいと考えております。

以上でございます。

○金本座長

ありがとうございます。では、他にございますか。

増川オブザーバー、お願いいたします。

○増川オブザーバー

太陽光発電協会の増川でございます。

資料をまとめていただきまして、誠にありがとうございます。特に資料で言いますと 23 ページですね。同時市場の意義ということでおまとめいただきまして、確かにそのとおりだというふうに思いました。

特に将来想定される環境変化のところで、変動性再エネの更なる大量導入ということで、変動性再エネがたくさん市場に統合される。2033 年以降は、太陽光発電、大量に卒 F I T するということが起こってまいりますし、フィードインプレミアム等が増えてくれば、おのずと電力市場に統合していかなければならない。その統合した上で、しっかりその役割を果たし、長期安定稼働に結び付かなければならないというふうに考えておりますので、そういった意味では、こういうふうな将来想定される変化の中で、再エネがしっかり役割を果たせるような市場が必要だろうというふうに思っております。そういった意味では、ここでまとめられた方向性というのに、非常にそのとおりだなということで賛同いたしたいというふうに考えております。

ですので、今後、詳細な検討をまだ行われると思えますけれども、その中では、大量に導入されるであろう変動性再エネをしっかりと使い尽くすというか、利用するという観点でも、しっかり議論を進めていただければというふうに思います。

それから、資料の 49 ページの F I T ・ F I P 制度、他制度・他市場の影響というところで、ここに記載いただいたとおり、F I T の特例①については、特殊な運用になり得ることによって、確かにそうだと思います。ですので、それをどのように解決していくか。簡単なことではないと思えますけれども、F I T 特例の③、あるいは②、あるいは F I P のほうに移行するようなことも、再エネ特措法の関連の話し合いになると思えますけれども、その辺のところも併せてご検討いただく必要があるかなというふうに考えております。

私のほうからは以上でございます。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。五十川委員、お願いいたします。

○五十川委員

資料の取りまとめ、ありがとうございます。全体に関しては、現時点の中間報告資料として、特に追加でコメントはありません。まだ詰めなければならない部分が多く残っていますし、特に他制度・他市場との関係は、全体として効率的な仕組みをつくっていく上で極めて重要でありますので、引き続き検討を深めていく必要があると思っております。

1 点、細かい点ですが、7 ページで、「限界費用」という用語について補足があります。

2つの意味として書かれていまして、この文脈で、概念的に片方が限界費用であって、片方が限界費用ではないというような整理だとすると、正直、結構違和感があるところなのですが、呼び方を変えるという点自体には異論ありません。既に使われている表現に対応させるという意味でも、「増分費用カーブ」という呼び方はいいのではないかと考えています。

簡単ですが、以上です。

○金本座長

どうもありがとうございます。市村委員お願いいたします。

○市村委員

ご説明いただきましてありがとうございます。全体として、基本政策小委への報告資料として、分かりやすくまとめていただいているものというふうに思っています。

基本政策小委のところでの委員の先生方の議論の概要ということ、電力システム改革検証におけるということで、5スライド目で引用いただいておりますが、やはり、どちらかというところの同時使用というのが、細かい議論をしているのではないかと。多分、そのように思われている方も少なくないのかなというふうに思っております。

その意味では、このような形で基本政策小委のほうで報告していただくというのは、非常に意味のあるということだと思います。今回の資料につきましても、いろいろと書いていただいておりますが、この同時市場という、短期市場ということだけではなくて、中長期的な全体の市場との関係性についても踏まえながら議論をしてきているということだというように理解、認識しております。その意味でも、そのような全体像、この中での同時市場といったことについて、これまでも検討してきましたし、今後もそのようなところについて、全体との関係性も見ながら、同時市場の最適な在り方ということについて検討していくといったところが、うまく伝わればいいなと思っております。

その他、いろいろな論点というところで、基本的な方向性というのは全く違和感ないと思っております。あとは、個別の論点の中で、実態との、例えば発電機の運用上の制約ですとか、いろんな課題と、実態面の問題といったところも出てくると思っております。このようなところは、丁寧に実態を聞きながら、きちんと整理をしていくということが大事ではないかと思っております。

私からは以上です。

○金本座長

どうもありがとうございました。次は、J E R Aの東谷オブザーバー、お願いいたします。

○東谷オブザーバー

J E R Aの東谷です。私のほうから、36 ページの入札規律について、1点コメントさせていただきます。

時間前市場については、39 ページにも記載のとおり、正確には、同時市場を導入できるかどうか、まだ結論付けられていないという認識であります。また入札義務に関しても、発電機の起動特性を踏まえ、実務的にどの程度対応できるのか、事業者の意見も聞きながら、

引き続き検討するというようなステータスであると認識しております。

この点、リード文の2ポツ目には、比較的正確に記載いただいておりますが、下の表は、やや踏み込んだ表現になっていることが気になっております。

米印に記載いただいているとおり、仮に時間前同時市場の導入を前提にしたとしても、前日同時市場に比べ、実需給までの時間が短いことを踏まえると、前日同時市場の入札規律よりも、さらに実務面の配慮が必要だと考えますので、この点、誤解のないようにご説明いただければと思います。

加えて、以前から繰り返し申し上げているとおり、同時市場への入札義務については、現行制度と同様に、あくまで相対取引を除いた余力分が対象であると認識しておりますので、この点も、誤解のないよう、丁寧にご説明いただければと思います。

以上となります。

○金本座長

どうもありがとうございます。それでは、次に小宮山委員、お願いいたします。

○小宮山委員

小宮山でございます。ご説明ありがとうございます。中間報告への報告内容について、異論ございません。大変よくまとめられているかと思えます。

私からコメントで、特にSCUC、SCEDロジックが、今回、同時市場の中核になるわけですけれども、そのような数値シミュレーションのようなツール使うことで、さまざまな計算結果が得られる。そのようなものは、恐らく送電線の建設の費用対効果を考えたり、電源の建設の費用対効果を考えたり、さまざまな情報が得られるかと思えますので、それを長期計画に、どういうふうに活かしていくか。そのようなことを今後検討することも、大変大事なことかなと思っております。

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。次は、東京ガスの石坂オブザーバー、お願いいたします。

○石坂オブザーバー

東京ガスの石坂でございます。どうも、ご説明ありがとうございます。今回、中間報告につきまして、事業者意見もきめ細かく反映いただきまして感謝申し上げます。

今後、これ、実施可否を判断するに当たっては、実務設計の詳細議論含めて、引き続き事業者との連携を密にしていきたいと思っております。

同時市場の実効性を高めるという観点からは、可能な限り多数かつ多様な事業者の参加が望ましいわけですけれども、もし実現するとなった場合に、自由化以降で最も影響の大きい制度変更になると思われまますので、事業者、送配電部門も含めて、事業者から見ると、通信や制御システムであったり、運用システムであったり、運用体制の構築など、準備に相当時間がかかります。

特に、今後も毎年のように、26年度ぐらいまでは制度変更があつて、システム変更つて

いうのは、これから繰り返していくことになりますので、事業者が、これから対応していかなければならないという状況にありますので、システム開発者のキャパシティーが間に合っているのか、工期がどうかということも含めて、これから段取りは議論していただ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す。その他、ございますか。

特にお答えしなければならないことは、基本的にないと思いますが、事務局のほうから、何かございましたらお願いいたします。

○長窪調査官

ありがとうございます。基本的には、頂いたコメントのとおりかと思っておりますので、改めてというところは、それほどないところではありますが、何点か、誤解を避けるため、ご指摘いただいた点について補足させていただきますと、まず資料の7ページのところでございます。

「限界費用」という用語の使い方について、五十川委員から、「一方が限界費用ではないということにすると、非常に違和感がある」というふうにおっしゃっておられて、これはご指摘のとおりといいますか、このThree-Part Offerの、これまで「限界費用カーブ」というふうに呼んできたものは、7ページにも記載をしておりますとおり、発電機の出力を1kW増加させる時の追加費用ということでございまして、限界費用そのものであります。

ただ、これまで、JEPXのほうで使ってきた「限界費用」と紛らわしいので、こちらは、Incrementalという原語に近いような形で「増分費用」というふうに呼ばせてくださいということでありまして、呼び方を変えるということでございます。

東谷オブザーバーから、「36ページについて、説明については誤解を招かないように注意をしてください」というふうにおっしゃっていただいたところですが、本日の説明についても、ご指摘のような点を踏まえた説明を私としてはしたかと思っており、そこはあまり問題がないのではと思っております。

時間前同時市場に関する検討のステータスについても言及いただいたところではございますが、前回の検討会では、その時間前同時市場の断面においても、基本的に入札を継続していただくことが必要なのではないかというご議論をいただいた上で、ただ、その入札の在り方として、例えば、起動時間のようなものについてどう考えるかといったような論点が残っているとされておりました。その点については、われわれとしても実態を把握したいと考えておりますので、事業者の皆さんからもヒアリングをさせていただきながら、引き続き、継続的に検討していきたいというふうに事務局としては提案をして、おおむね賛成のご議論をいただいたかと考えているところでございます。

したがって、この資料で、時間前市場において、kWh市場とΔkW市場の両方に

Three-Part 入札を基本的にはしていただくと考えているのは、事務局としては正確な表現だと思っております。ただし、その入札の在り方ということについては、東谷オブザーバーがおっしゃっていただいたとおり、検討すべき事項はたくさんあると思っておりますので、その点については、事業者の皆さま方からも引き続き意見を伺いながら、しっかり検討していきたいと思っております。

どうしてもお答えしなければいけないと思ったのは以上でありまして、それ以外の点は、ご指摘いただいたとおりかなと思いました。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す。それでは、特に、他にございませんようでしたら、一応、今回の中間報告資料案につきましては、大体の賛同を得たということだと思いますが、何か、これから特に加筆・修文が、必要があれば、事務局のほうにお願いをして、その後の処理につきましては座長にご一任いただければと思いますが、いかがでしょうか。よろしゅうございますか。

近々、電力・ガス基本政策小委員会が開催されるということでございますので、そこで、事務局のほうから、検討会でのこれまでの議論についてご報告いただければと存じます。

(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

それでは、次の議題に入らせていただきます。議題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。議題2につきましては、事務局の広域機関のほうから、資料4の説明をお願いいたします。それでは、よろしく願いいたします。

○下根マネジャー

広域機関事務局の下根でございます。2つ目の議題ということでございまして、電源起動・出力配分ロジックの技術検証、いわゆる検証Aの進捗の報告をさせていただきたいと思っております。

背景ということでございまして、これまでも、技術検証に関しましては、本検討会の下部に技術検証会のほうを立ち上げてございまして、そこで、ご議論いただいた内容というところを、都度、本検討会のほうにもご報告させていただいてきたというところでもございまして、先日、第5回というところで、5月29日に技術検証会のほうを開催してございまして、そこでご議論いただいた内容というところ、大きく3点ございますので、この場で報告させていただきたいというところでございます。

検討の概要といたしましては、右肩、5ページのほうをご覧ください。こちら、検証項目一覧表でございまして、ここの赤で囲ったところが、今回のご報告内容に該当するところでございます。

1つ目が①というところでして、買い入札を考慮したロジックの開発に関しまして、今回は、太字の部分、需要曲線の簡略化についての検討を実施したというところでございます。

2つ目が③というところでして、kWh・ΔkWの同時最適ロジック、こちらも、幾つか検討項目があるところでございますが、今回は、ΔkWの入札価格を考慮した際の影響評価というところでございます。

そして一番下に行きますと、⑦というところで、前回まではご提示してなかったところではございますが、今回、新規の項目といたしまして、時間前同時市場、そのようなロジックの検証にも着手したいというところを提案させていただきたいというところでございます。

次のページ以降で、各項目に関しまして、詳細のほうを説明させていただきます。

まず①、買い入札を考慮したロジックというところでございまして、少し、前回までの振り返りも含めて、ご説明のほうをさせていただきます。

9ページでございまして、買い入札の考慮、いわゆる価格弾力性を考慮するロジックに関しましては、従前のロジックでは取り扱いができなかったというところでもございますので、左下の図にもございますように、ロジックのほうを一部改良いたしまして、小規模系統モデルにおきまして、挙動の確認をしたというところでございます。

最終的には、日本全国の系統を模擬した広域連系系統モデルにおきまして、ノード単位で買い入札を扱う、そういったロジックに仕上げたいというふうに考えてございますが、まだそこまでは至っていないところでもございまして、現状、まずもっては買い入札をエリア単位に集約した上で、連系線の系統制約のみ考慮した検証まで行ったというところでございます。

今後は、そういったノード単位での検証に向けてというところでもございますが、やはり買い入札の札の数が多くなり過ぎると、収束もなかなか難しいのではないかとということでございますとか、あるいは、エリア単位でしか入札情報がないのではないかとということ、今後、どうやってノードごとに配分するのかということに関しまして、海外の事例等も参考に深掘りする必要があるかと検討しているところでもございます。今回はそのうちの1つ目、需要曲線の簡略化についての検討だというところでございます。

具体的な内容は次のところでございまして、まずは海外のレビュー、動向というところでもございますが、海外においても同じような課題認識があるのかなと思ってございまして、買い入札の量が多くなり過ぎると、ロジックの収束性が悪化するのではないかと懸念でございまして、あるいはその右下の図にもございますように、需要曲線を何らか近似する、そのようなところの必要性がうたわれているというところでございます。

具体的に、どのように簡略化していくのかというところの基本的な考え方を13ページに示してございまして、こちら、非常に簡単な3つの区分、3つの札があるケースというところをお示ししたところでございます。この3つの札を例えば2つにしたいということであれば、この例で言いますと、真ん中の区分2というところを上側に上げまして、区分1と合

流させる。これによって、札の数を2つに減らせるというところで、集約自体はできるというところでございます。

一方、そういった行為を行うことによって、元の曲線の形とは変わり得るというところで、そのようなところの乖離、誤差は、なるべく少ないほうが望ましいと考えているところでございます。

このようなところを、どのように簡略化するのかという手法の一案を、14 ページ以降のほうで、今回考案してございます。先ほど区分2を上側に合わせるというところを例示させていただいたところではございますが、こちら、選択肢といたしましては、例えばこの図で言いますと、区分1の上側・下側、区分2の上側・下側、そして区分3の上側・下側と、計6パターンあるというところでございます。

このうち区分の上側を選択するというところにおきましては、その乖離、誤差が最も小さくなるようにというところで、最も面積が小さいところから集約を図っていくというところで、乖離、誤差の影響をなるべく少なくしながら集約を図っていきたい、そのようなことを考えているところでございます。

15 ページが処理のフローというところでございまして、先ほどの処理を、一回やれば区分も1つ減る、それを繰り返せば、札の数がどんどん減っていくということでございますので、このような処理フローにおきまして、繰り返し計算を行うことによって、区分の集約自体は可能だというところでございます。

一方、先ほど申しましたように、それをやり過ぎてしまいますと、乖離、誤差が大きくなるというところでもございますので、どこで終了するのか、そういった閾値をどのように設けるのかということが重要な課題になってくるというところでございます。

右肩18 ページをご覧ください。今回考案した処理フローに基づきまして、JEPXの実際のデータを用いまして、どのような挙動を示すのかというところを確認した検証項目が本ページでございます。

こちら、とあるエリア、とある日の実際のデータというところを、先ほどの処理フローを回した時の形状の推移というところを示したところでございまして、左のグラフは需要曲線が変化する様相、そして右のグラフは区分を集約していくにあたりまして、どの程度誤差が積み重なっていったのかということを示しているところでございます。

こちら、見ていただきますと、やはり札といたしましては、同じような価格帯が多いのではないかとこのところもございまして、元々70程度あった札ではございましたけれども、20 ぐらいの集約を行ったとしても、ほとんど誤差は増えないというような傾向が見えてきたというところでございます。

一方で、10 を切るようなところまで集約してしまいますと、さすがに元の形とは大きく乖離するのかなというところで、一気に誤差が大きくなるというところでもございますので、先ほど申しましたとおり、いい塩梅といえますか、どこを閾値とするのかというところの検討が重要になってくるというところでございます。

19 ページが、その効果を定性的に書いているところでもございまして、先ほどのような集約を行うことによって、ロジックで扱う変数自体が大幅に減少するというところでもございまして、これによる計算時間の短縮効果というところは見込めるというところでもございまして。

今後は、そういったところもございまして、ノード単位での広域連系系統モデルの検証を行うにあたりましては、どの程度まで集約しないと計算が回らないのかというところ、あるいはその時に出てきた結果の誤差がどの程度あるのか、そのようなところを比較しながら、適切な方法を深掘りしていきたいと考えております。

今後の進め方に関しまして、技術検証会で頂いた内容も含めて、ご説明をさせていただきます。

今回、技術検証会におきましても、先ほど提案させていただいた簡略化手法というところは、一定程度有用ではないかというふうに評価いただいたというところでもございまして、今後の具体的な誤差の評価でございまして、指標等々に関しましては、さまざまなアイデアがあり得るというところで、アドバイスを頂いたというふうに認識してございます。

そういった頂いたアドバイスも踏まえながら、引き続き、今後の検証を進めていきたいと考えているところになります。

次のページは、同じ項目ではございますが、技術論とは別に、制度の話というところでも一定程度アドバイスいただいたところでもございまして、「想定される需要側の入札行動を踏まえた検討も必要だ」というご意見があったというところでもございます。

どのようなことかと申しますと、具体的には、現行の J E P X の札に関しましては、大多数が発電機の経済差し替えのための札であって、本当の需要、「小売側の弾力性を持った札が、意外と少ないのではないか」というようなご示唆を頂いたというところでもございます。

こういったところ、扱いを変えることもあり得るのか等々も含めて、実態の把握でございまして、海外の事例、そのようなところをしっかりと勉強した上で、検討を深掘りしていきたいと考えているところでもございます。

続きまして、2つ目の項目、③のロジックの検証というところでもございます。こちら、kWhとΔkWの同時最適ロジックの検証内容に関しましては、下の図にもございますように、幾つか検討項目があるというところでもございますが、今回は、そのうちの赤字で書かせていただいた、ΔkWの入札価格の考慮というところの検討に着手したというところでもございます。

少し背景を含めて振り返りのほうをさせていただきますと、26 ページにございますように、第6回の本検討会でご議論いただいた内容におきまして、ΔkWの費用を検証した際に、その構成要素といたしましては、①の機会費用、②の逸失利益、そして③のその他(一定額)があり得るというふうに分解されてございまして、このうち、③のその他(一定額)ということも、仮に扱うということであれば、ロジックとしては、これまで扱ってなかった項目になるというところでもございまして、ロジックを改修した上で検証が必要というふうに

なっていたところでもございますので、そのようなところを、今回実施したというところでもございます。

具体的なロジックの改修内容が 28 ページというところでもございまして、これまでは、Three-Part の組み合わせというところで、電源運用コスト、燃料費が最小になるような組み合わせを探索するというところで、目的関数といたしましては、電源運用コストが最小になるようなロジックを組んでいたところでもございます。

ここに、下のところにもございますように、調整力の調達費用というところも加算して最適化を図るというふうにいたしますと、電源運用コストと調整力調達コストの合計値が最小となるような動きを行う。そういったロジックになるというところでもございますので、こういうところで、 Δ kW の入札価格の反映が可能になるというところでもございます。

このように構築したロジックが正しく動くのかというところ、検証するために、29 ページにお示ししてございますように、まずは小規模システムモデルでの挙動の確認を行うというところでもございます。

幾つかケーススタディのほうをしてございまして、まず①に関しましては、こちらは比較元という観点で、ロジック改修前のものと全く同じではございますけれども、 Δ kW の価格が入っていない時の約定結果の確認というところを実施いたしました。そこを踏まえた上で、ロジック改修後の挙動というところで、②におきましては、こちら、下の図で示してございますように、発電機は 2 機で模擬してございますので、この 2 機共に、同じ入札価格の場合の挙動の確認、そして③におきましては違う入札価格の場合の確認を行ったというところでもございます。

④に関しまして、そのような各ケースにおきまして、計算負荷、時間に与える影響があるかどうか、そのようなところの検証も行ったというところでもございます。

まずは、その①というところで、これは、ロジック改修前の挙動というところでもございますが、先ほど、G1・G2、2つの発電機が存在するというふうなモデルで検証してございますが、こちら、G1 の kWh 単価のほうが安くなるように設定しているというところでもございますので、需要が伸びるに従いまして、その配分を計算する過程におきましては、G1 が、まずは定格出力にあたるというところで、以降の時間帯におきましては、G2 が需要増加に対応しているというところが見て取れるというところでもございます。

このような時間帯における Δ kW の確保状況というところが 31 ページというところでもございまして、先ほどもございましたように、G1 が定格にあたるというところでもございますので、その時間以降は、G2 のみで Δ kW を確保していると、そういった状況になるというところでもございます。

続きまして、ロジックを改修したケースというところで、 Δ kW を、同じ価格で入れたときのケースで、少し違いが出るかどうかというところも踏まえて、その入札価格というところを、22 ドルケースと 2,200 ドルケースというところで、少しパラメータとして振ってみて、挙動を確認したというところでもございます。

結果から申し上げますと、その図にもございますように、①の結果と全く変わらなかったというところでもございまして、32 ページが kWh の出力配分の結果というところで、①のケースと同じ挙動になったというところ、それに伴いまして、33 ページに Δ kW の挙動を示してございますが、これも全く同じになったというところでもございます。

これ、なぜ結果が変わらなかったのか、考察が 34 ページに書いているところでもございまして、こちらは、今回ロジックを改修したというところではございますが、その Δ kW の入札価格が G1・G2 共に同じということであれば、G1・G2、どちらで Δ kW を確保しても、調整力の調達費用は変わらないというところで、優先順位が付かないということでもございますので、目的関数上は、電源運用コスト、燃料費が最小になるような配分結果になるというところで、結果的に①と同じになるというところでもございます。

続きましてが③ということで、G1 と G2、単価を変えたケースだということでもございまして、今回、G1 に関しましては 22 ドル、G2 に関しましては 30 ドルというところを入れて、挙動のほうを確認したというところでもございます。

こうなりますと、下の図が kWh の出力配分の結果だということでもございますが、先ほどのケースにおきましては、G1 の kWh 単価が安いというところで定格にあたっていたところでもございますが、このケースに関しましては、G1 は定格にあらずに、 Δ kW を確保するケースになっているというところで、相対的に Δ kW の入札価格が安い G1 において、 Δ kW を確保していくというところから、こういった結果になっているというところでもございます。

この辺りを拡大したのが 36 ページというところでもございまして、先ほどの説明のとおり、G1 の Δ kW の価格が安いというところで、ほとんどの時間は G1 で、 Δ kW を確保しているというところでもございます。

一方、最後の時間帯といいますか、需要が上がったケースにおきまして、G1 と G2、 Δ kW の差し替えを行っているという、そういったケースも見受けられるというところでもございまして、こういった結果が正しい挙動なのかというところの分析も、次のページのほうで行ってございます。

先ほどのような最後の断面で、G1・G2 の Δ kW が差し替わる挙動に関しまして、要因といたしましては、下の図にも書いてございますように、需要の増加に伴いまして、発電機 G2 の出力自体も大きくなっているというところでもございますので、こちら、G2 の kWh の限界費用というのがどんどん上がっているというところでもございまして、そのような 900 手前の断面になりますと、G1 と G2 の限界費用の差額というところが 8 ドル以上になるというところでもございますので、こうなりますと、kWh の価格差と Δ kW の価格差が逆転するというところで、 Δ kW だけで見ると、G1 の場合、安いということでもございますが、トータル費用としては、この断面に達しますと、G2 で Δ kW を確保したほうが安いといった結果につながるというところでもございますので、冒頭申しましたように、kWh と Δ kW の合計値を最小化するロジックの結果としては、正しい挙動を示しているとい

うふうに考えているところでございます。

④について、計算負荷の影響だということでございます。今回、 Δ kWの考慮をするロジックに改修したというところではございますが、そのような改修を行ったとしても、扱う変数自体が大きく変わるものではないというところでございますので、定性的にはそんなに影響ないのかなと思ってございまして、実際、小規模システムモデルで計算時間確認いたしますと、定量的にもそれほどに差異はなかったというところでございます。

このようなところは、今後扱う大規模システム、広域連系システムモデルでも同じことが言えるのか等々に関しましては、引き続き検討していきたいと考えているところでございます。

今後の進め方でございますが、こちら、本内容を報告させていただいた際に、有識者の皆さま方からも、結果については妥当ではないかというところでご確認いただいたというところがございます。そのようなところも含めまして、今後の検証というところもしっかりやっていきたいというふうに考えているところでございます。

最後が⑦というところございまして、こちら、先ほどのご議論でもございましたとおり、時間前市場に対する基本的な方針というところが立ったというところで、時間前同時市場の導入を第一目標にするというふうに伝えているところでございます。

一方、時間前同時市場というところが、世界でもなかなか類を見ない制度であるというところでもございますので、このような都度SCUCを行うような、そういったシステムが本当に作れるのかということもハードルであると考えているところでございます。

言い換えますと、時間前同時市場を開催する頻度等々に関しましても、そういったロジックがどの程度の時間で収束するのか如何によっても、この頻度、制度設計が変わり得るところでもございますので、そのような検討にも役立てるというところで、今回の検証におきまして、時間前同時市場の検証ということをしかりやっていきたいと考えているところでございます。

47 ページ、48 ページは、その背景というところを補足させていただいているところで少し割愛させていただきまして、49 ページから時間前同時市場のイメージということをお示ししているところでございます。

時間前同時市場と一言で言いましても、幾つかのパターン、形態があるのかなというふうに考えてございまして、こちらは下の図に示してございますが、以前より提示してございませぬ、仕組みのイメージだということでございます。そのうち、例えば前日 17 時に開催されます時間前同時市場に関しましては、翌日 24 時間を対象にした計算になるのかというふうに考えてございますが、当日断面に入った際に回す時間前同時市場に関しましては、当然、0 時から当該時間のコマは全て終わっているという話でもございますので、残る時間を対象にして計算を回すというところで、少しロジックとしては変更点があり得るのかなというふうに考えているところでございます。

また、先ほども少し触れたところでございますが、特に当日の時間前同時市場におきましては、発電機の起動特性というところが非常にシビアになってくるのかなというふうに考

えてございまして、翌日に向けた状況とは異なりまして、数時間先となりますと、当然、起動停止ができる電源も減るであろうというところも含めて、そういったところを精緻に把握した上で、ロジックとして計算を回していく必要があるというところでございます。

イメージ的には、51 ページのような形になるのかなというふうに考えてございまして、例えば9時のところを見ていただきますと、9時が足元だということで、その日の午後の時間帯、12時から24時を計算対象のコマにするというところではございますが、その時間帯におきまして、3時間先であればこの程度しか電源起動できないのではないのか、6時間であればもう少し増えるのではないのかといったパラメータを、事業者からの入札情報を基に把握した上で、ロジックを回していく必要があるかというふうに考えているところでございます。

具体的な検証の方向性というところございまして、先ほども申しましたように、大きくは、時間前同時市場に関しましては、2つのパターンがあるのかなというふうに思っておりますので、前日の時間前同時市場と当日の時間前同時市場この2つを対象に、検討のほうを行っていきたいと考えているところでございます。

前日の時間前同日市場に関しましては、54 ページにも記載してございますように、ある意味では、前日同時市場と同じものを回し直すということかなと思っておりますが、1点、大きな変更点といたしましては、前日同時市場の約定結果を引き継ぐことができるのではないのかということを考えてございまして、言い換えますと、最適解に近い初期値を用いるというところで、定性的には、収束性は向上するのではないかということ期待しているというところでございます。

このようなところは、本当にそのとおりになるのかというところを定量的に示していきたいというところでもございます。一定程度の状況変化というところで、例えば需要の変動、再エネの変動、あるいは電源脱落のような条件を加えてみた上で、どのような計算時間で答えが求まるのか、あるいは、どのような出力配分結果になるのか等々をしっかりと見ていきたいというふうに考えているところでございます。

55 ページが、当日の時間前同時市場の検証内容というところございまして、こちら、先ほど来申し上げているように、一定程度ロジックの改修が必要かなと思っておりますが、定性論的には、発電機の起動特性の選択肢が少ないというところは、解の探索空間が狭くなるという観点では、収束性が高まるのかなということも期待してございまして、あるいは24時間回さなくていい分だけ、これも計算時間が早くなる方向かなというふうに考えるところでございます。

このようなところが、そのとおりなのかを、実際にお示ししたいというところでございますので、こちら先ほどと同じく、需要の変動、再エネの変動等々の条件変化を加えた上で、改修したロジックをもって検証のほうを進めていきたいと考えているところでございます。

最後に今後の進め方というところございまして、こちら、第5回の技術検証会でお示しした内容でご意見いただいたというところでもございまして、具体的なロジックの構築

における専門的な知見でございますとか、あるいは先ほども申しましたとおり、前提条件、いろいろなケースが考えられるというところで、「いろいろなケースを回した上で示してほしい」というご意見いただきましたので、そのようなところもしっかりやっていきたいと考えているところでございます。

最後、こちら先ほどと同じく、技術だけではなく、制度の話だということのご示唆でもございまして、時間前市場における入札規律や具体的な設計等に関しましても、「事業者のニーズとか、そういったところも踏まえながら、しっかり検討していくべし」というようなご意見を頂きましたので、制度と技術の両輪かなというふうにも考えてございますので、合わせてしっかりやっていきたいと考えているところでございます。

今回の検証Aの進捗報告に関しましては、以上でございます。

○金本座長

どうもありがとうございます。それでは、自由討議、質疑応答の時間に移らせていただきます。会議室にいらっしゃる方は名札を立てていただいて、Webの方は挙手ボタンでお知らせいただければと思います。順次、指名をさせていただきます。

それでは、ございますか。横山委員、お願いします。

○横山委員

ご説明、どうもありがとうございます。横山でございます。2点、質問させていただきたいと思っております。

まず1点目は、この需要曲線の簡略化というところで、12スライドのところ、海外においても、こちらに示されている論文に、いろいろ出ているということを知りまして、大変参考になると思えました。この検証でお示しいただいた14スライド以降の新しいロジックというところは、完全にアカデミックな質問になりますが、海外にはないわが国の新しい、ここで考え出されたアイデアなのかどうかということを知りたいと思えました。既にこういうアイデアが海外にあるのかないのかについてです。

なぜかと言いますと、最近の市場関係のIEEE等の論文、いろいろな国際会議の論文を見っておりますと、日本からほとんど論文が出ていので、ぜひこのようなアイデアがあればたくさん論文を出してほしいと思っております。

もしこれが新しいアイデアなら、論文になるなと思ったので、われわれのところの新しいアイデアなのかどうかということ、お聞きしたかったということが1点です。

それから2点目は、kWhとΔkW同時に価格を考慮した検証のところになりますが、これについて私は以前から、ぜひ少しこのような計算をおこなってほしいと思っていたところで、大変興味深く拝見しました。

質問はここで与えたΔkWの価格というのは、各発電機のkWhのマージナルコストが分からないと出てこないという、同時最適化計算の結果として出てくるものだとして認識しておりました。ここではあえてΔkWの価格を与えて計算をされているというところで、実用化を考えると同時に解かなければならない、kWhとΔkWの価格を同時に決めなけ

ればならないと思います。そのような場合は計算が非常に大変になると思います。

今回は $\Delta k W$ の価格を与えて計算をされているが、将来どのようなところに、この計算結果を使いたいのか教えていただければと思います。以上です。

○金本座長

どうもありがとうございました。その他、ございますか。事務局のほうから、横山先生のご質問に対するお答えをお願いいたします。

○下根マネジャー

事務局でございます。横山委員、多岐にわたるご質問いただきましてありがとうございます。

順番にお答えさせていただきますと、まず1点目、簡略化の話に関しましては、今回、海外の事例というところで、同じ問題意識を抱えているのかなというところを探ったところではございますが、一方で、具体的にどのように集約するのかというところまで踏み込んだレビューがなかなか見つからなかったというところでもございますので、そのような意味では、全く海外で存在しないかというところについては回答が難しいです。

ただ今回、電中研さんにもご協力いただきながら開発したというところでは、新規性があるのかなと考えているというところではございます。

今後の発展でございますとか、そのようなところのご示唆も頂きましたので、その辺りの進め方に関しましては、また電中研さんと相談した上で考えていきたいと思っております。

2点目に関しましては、今回の取り扱いというところの明確化というところだと思っておりますが、少し説明ページで触れたところでもございます。こちら、以前もご議論させていただいたところではございますが、 $\Delta k W$ の費用の構成要素としては、機会費用と逸失利益、その他一定額があり得ると考えてございまして、これまでは機会費用や逸失利益というところを主に扱っていた中で、そこに関しましては、横山委員からもご指摘いただいたように、 $k W h$ のマージナルコスト、所謂シャドープライスが算定されて初めて出てくるものでもございますので、それを同時に価格として出すことはなかなか難しい、繰り返し計算を行わなければ難しいというところで、なかなかこの現実のシステムの中でたどり着かない領域というところで、以前より仕組みをご議論させていただいているというところでございます。

今回そこに加えて、③のこれまで明示的に取り扱ってなかったところでもあります、これを仮に取り扱うというのであれば、こちらに関しましてはある意味、事業者から入ってくるオファー、ビットでもございますので、そのようなところを同時最適の中で扱うこと自体はできるのかなというところでございます。

実際、③自体を制度上扱うかどうかという事に関しては、別途議論があるのかなと思っておりますが、同時最適ロジックにおいて扱うことができるのかどうかというところの検討結果をまずお示しした上で、そういった制度の議論につなげていただくべくという

ところで、今回の議論をしているというところでございます。

事務局からは以上となります。

○金本座長

私のほうから追加で、個人的な意見になりますが、最初の需要曲線の簡略化については、下根さんの言われたように海外の文献で見たことがないということではございますが、それが新規なものとして評価されるかどうかというのは、よく分からないと思います。

ここで、海外の文献2つ出ておりますが需要曲線の簡略化というコンテキストとは違う話で、変数の数が多いと問題ですというものが最初の文献です。2番の文献は、この需要曲線について、通常二次曲線を使われることが多いですが、それを階段状に簡略化するという話で、今回の話と全然違う話ということになります。

海外でないというのは、基本、連続変数の問題であり、ゼロイチの難しい問題ではないので、問題にならないからやっていない可能性もあります。論文を書いてレフェリーの言うこと聞くということも1つだと思いますが、これは手間暇かかりますので、これから調べていただきたいと思います。

2番目の入札価格ですが、この辺も私の推測ですが、1つは経済学で言う機会費用、つまりエネルギーで稼げないのでその分のロスが生じる、ということについては、同時最適化をすれば自動的にシャドウプライスが出てくるというところでございます。

もう1つ、日本で言う機会費用の起動コスト等は、同時最適化ですと、エネルギーと ΔkW の両方にかけて最適化しておりますので、それで終わりというところになります。

海外を見ていると、それに加えて入札価格があります。PJM の場合は上限があって、MW当たり4ドルの非常に小さい上限となっております。

私の推測だと、 ΔkW で待機しなければならないので、職員を張り付ける等のいろいろなことがあると思います。あと、言われればすぐに出さなくてはならない場合もあるので、それなりの機械に対する負荷があるといったいろいろなことがあるので、その分を出しても構わないといったそのようなことではないかと推測をしております。それについては、調べていただいたほうがいいのではないかと考えております。

あとは、永田オブザーバーのほうからお願いします。

○永田オブザーバー

ありがとうございます。電中研、永田でございます。横山先生から頂いたところの簡略化のところ、横山先生からご指摘いただいた日本からの論文の話は、われわれも課題と思っているところでございます。この検討会の趣旨とは、というところはございますけれども、研究機関として、われわれもそこはしっかり意識していきたいと思っているところでございます。

下根様からご説明あったとおり、この手法は今回検討させていただく中で、考えさせていただいたものになります。実用的という意味では実用的なのかなというふうに思っているところでございます。学術性ですとか、金本先生からご指摘がありました、そもそも問題意

識としてどうなのかというところの位置付けについてそのようなところを論文として出さ
ならきちんと検討していく必要があるかと思っています。

この後、広域系統をノード単位でというところの検討も行ってまいりますので、そうした
ものと合わせて、学術的な意味での発信というところも検討させていただきたいと考えて
ございます。

補足でございました。以上でございます。

○金本座長

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。私からは1点だけ、既に事務局におかれては、ご認識い
ただいているところだとは思っております。

58 スライド目以降の今後の進め方については、書いていただいているとおり、制度の問
題と、制度論の話と、技術的な問題というところについて、これらはかなり密接に関係して
くると思いますが、本来、制度としてこうあるべきではないかという議論をしていただく
というところが筋としては美しいように思います。一方で、それが現実的にできるかどうか
という点やそのようなところと、かなり密接に深く関連してくるところだと思っておら
す。

どちらを先に議論しなければならないというところではないとは思っていますが、一方
で、特に時間前同時市場という中では、日本や海外で特にこのような例もあまりないとい
う中でもありますので、その意味では、技術的に検証可能かといったところとともに並行して、
事業者としてのニーズ、より効率性の追求といったところについて、制度としてどのよう
な在り方がいいのか並行しながら議論していくべき問題ではないかと思っております。

1点だけ、以上です。

○金本座長

ありがとうございます。その他、ございますか。西浦オブザーバー、お願いいたします。

○西浦オブザーバー

ありがとうございます。本日、ご説明ありがとうございます。後半の時間前同時市場の
イメージのところについてコメントさせていただきます。

今回、特に気になりましたことが55ページ辺りで、入札締め切りが3時間ごとで区切ら
れていた点になります。こちら、多分に50ページの起動特性の分析結果に引きずられてい
るものかと推察もしますが、ここでは今後、急速に増えてくるであろう蓄電所、あるいは再
エネの上振れ分辺りは考慮されていないという認識でおります。

56ページでは、その再エネの変動が大きいことにも触れていただいております、こちら
も条件設定して検討を進めるということを一案として挙げていただいておりますが、やはり今
後増えてくるであろう再エネの変動をインバランスとしないためには、この時間前同時市
場をどれだけ高頻度で開催できるかという点が、非常に大きなポイントだと考えておりま

す。

そのような面では、一案として、例えば前日同時市場よりも、より簡略化した方法でも、頻度を上げて回していくようなこともあるのではないかと考えております。

いずれにしろ、今後増えていく再エネの変動を、時間前でできるだけインバランスとしない取り組みを進められるように、市場の設計検討を進めていただければと考えます。

私からは以上となります。

○金本座長

どうもありがとうございました。その他、ございますか。秋元先生、お願いいたします。

○秋元委員

ご説明ありがとうございます。聞き漏らしたかもしれませんが、簡略化のロジックのところ、簡略化して計算しやすくするというのは大変適切だと思うのですが、簡略化するために、例えば需給バランスが取れたところの価格、落札価格が上がるということもあり得ると思います。

先ほど市村委員が、「制度との関係をよく考えないといけない」というご指摘だったと思うのですが、上がった場合に、需要側の対策のほうは余計にもらえるので問題ないのですが、供給サイドは余計払うということになるので、このようなところはどうか考えられているのでしょうか。

なるべく小さくしたいということは分かりますが、とはいうものの当事者からすると、少しでも上がると自分がビッドしているものと違っているということになると、どう合意できるのかなという感じはあります。

もしくは、収束計算で近いところを一回細かく取って、それ以外のところは粗く取り直して、もう一度計算をかけるという方法もあるかと思います。その場合でも、計算時間との関係で間に合うのか等、そのような問題が生じてくる可能性もあるかと思います。その辺りについて、既にご説明あったのかもしれませんが補足いただければと思います。

○金本座長

どうもありがとうございます。その他、ございますか。

それでは、事務局のほうから、お答えをお願いできればと思います。よろしく申し上げます。

○下根マネジャー

事務局の下根でございます。皆さま方から多岐にわたるご意見いただきましてありがとうございます。

まず、市村委員から頂きましたところでございますが、事務局としても、全く同じ認識だということをございまして、制度が先でもなく、技術が先でもなく両輪であるという認識でもございますので、事業者の実態でございますとか、ニーズ、そのようなところを適切にコミュニケーション取りながら、技術として何を実現していくべきなのか、あるいは制度を設計するに際しても、ここまでだったらできる、これは難しいというようなところもしっか

り見極めながら、現実的にしっかりワークするような制度を作っていくことが大事だと思っておりますので、しっかりやっていきたいと思っておりますのでございます。

そのような意味で、西浦オブザーバーに頂きました点についても、時間前同時市場に対する期待でございますとか、ニーズというところと思っております。おっしゃっていただいたとおり、今後再エネがさらに増えていく中で、そのようなところをインバランスとしないためには、時間前同時市場というところをワークさせ、活用するのが大事だというご指摘はごもっともと思っております。先ほどの説明の中でも申し上げたように、どの程度の開催頻度でできるのかというところを、まさに見極めていきたいというところでもございます。幾つかのロジックを用意いたしまして、検討を行ってみて、どれぐらいのものであれば可能かというところを今後しっかり示した上で、また皆さま方とご議論させていただきたいと考えております。

秋元委員にいただきました簡略化における影響というところに関しましては、まさにご指摘いただいたところが今後の課題だと思っております。今後の進め方についても書いておりますように、実際のところ、計算の短縮には貢献する一方で、事業者に与える影響等も含めて、乖離、誤差の影響もあり得るのだと思っております。

そこがどの程度のレベル感なのかによっても、当然、議論も変わり得るとも思っておりますので、まずは検討結果をお示しするのが大事だと思っております。秋元委員からは、上がる側の話として例示いただきましたが、当然、逆のケースもあり得ると思っております。

そのような中で、需要側、供給側に与える影響含めて、議論が大切だというご示唆だと思っておりますので、そのようなところは今後進めていく中で、どの程度の誤差があるのかというところを見た上で、アイデアとして頂きましたところ、プライシングにおいて再計算をする、そのような方法も一案と思っておりますので、計算の仕組みと併せて、今後、検討・議論していきたいと考えております。

事務局からは以上となります。

○金本座長

どうもありがとうございます。秋元委員からの論点につきましては、実はこういう約定ソフトウェアは完璧ではなくて、最適解まで行かないことが頻発はする。ただ、その誤差はそれほど大きくないため皆さん使用しているという所でございます。このようなことにつきまして、どう対応するかということはユニバーサルな問題で、きちんと考えなければならないというところで、大変有益なご指摘だったかと思えます。

3. 閉会

○金本座長

今日は、取りまとめが主ということで、何もないければ、この辺にさせていただきたいと思っております。活発なご議論、ありがとうございました。

この検討会、今後の電力システムのために極めて重要ですので、引き続き議論を深めていきたいと思ひます。

これをもちまして、第10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。今日は大変ありがとうございました。