

#### 第4回 電力レジリエンス等に関する小委員会議事録

日時 2019年3月5日(火) 18:00~20:00

場所 電力広域的運営推進機関 会議室 A、B、C

出席者：

<委員>

大山 力 委員長 (横浜国立大学大学院 工学研究院 教授)  
岩船 由美子 委員 (東京大学 生産技術研究所 特任教授)  
大橋 弘 委員 (東京大学大学院 経済学研究科 教授)  
加藤 政一 委員 (東京電機大学 工学部電気電子工学科 教授)  
松村 敏弘 委員 (東京大学 社会科学研究所 教授)

<オブザーバー>

##### 【一般送配電事業者等】

岡本 浩 (東京電力パワーグリッド株式会社 取締役副社長)  
白銀 隆之 (関西電力株式会社 執行役員 送配電カンパニー 企画部 担任)

##### 【発電事業者・小売電気事業者】

宮本 喜弘 (四国電力株式会社 執行役員 総合企画室 経営企画部長)  
加藤 英彰 代理 (電源開発株式会社 経営企画部長)  
鹿島 武昭 (株式会社エネット 技術本部 部長 (システム統括))  
宮武 康夫 代理 (東北電力株式会社 企画部 部長)  
田中 信昭 (JXTGエネルギー株式会社 リソース&パワーカンパニー 電気事業部長)

##### 【再生可能エネルギー事業者】

鈴木 和夫 (一般社団法人日本風力発電協会 副代表理事)

##### 【経済産業省】

曳野 潔 (資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 電力基盤整備課長  
兼 省エネルギー・新エネルギー部 制度審議室長)  
鍋島 学 (資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 電力基盤整備課 電力供給室長)  
恒藤 晃 代理 (電力・ガス取引監視等委員会事務局 ネットワーク事業監視課長)

欠席者：

石山 一弘 (東北電力株式会社 執行役員 企画部長)  
菅野 等 (電源開発株式会社 常務執行役員)  
都築 直史 (電力・ガス取引監視等委員会事務局 総務課長)  
増川 武昭 (一般社団法人太陽光発電協会 事務局長)

## 議題 1：更なる供給力等の対応力確保策の検討

- ・事務局から、資料 2 により説明を行った。
- ・主な議論は以下の通り。

### [主な議論]

(大橋委員) 今回提案いただいた H3×111%は、これまでの H1×3%の厳気象の話に、レジリエンスの観点から入った N-1 の稀頻度の話を加えたということで、考え方としては接続性があると感じている。1 つ若干気になっていることとして、EUE の評価でピン留めをするという今後の方針も今回の議題に含まれているという感じがしている。前回、鍋島オブザーバーから発言があったが、EUE の値が 0.05 であるということが何なのかは直観的にはわかりにくいという感じがしており、仮に厳気象の想定需要が変わったときに、別に EUE でピン留めしなくても厳気象の需要が変われば、それをこれまでの算定の条件の変化として入れることで、予備率がどれだけ必要かは、原理的には出せるはずだと思っている。逆に EUE で計算することによって、そのプロセスがブラックボックス化されるということになりかねないと理解しているが、そのような理解で正しいのか。そういう観点で見たときに EUE を使うメリットとはどのようなところにあるのかをご説明いただきたい。

(佐藤事務局長) 40、41、44 ページと関係するが、具体的な例を申し上げると、あるエリアで、H1 需要がずっと 1,000 万 kW 程度だったが、今年、1,100 万 kW という実績が出た場合、今のやり方だと EUE を使ったとしても少なくとも次の年は H1 需要として 1,100 万 kW を想定することになる。その場合、2 年度目以降をどう考えるかと言えば、1,100 万 kW で想定したが全然需要が伸びず 1,000 万 kW 程度にしかならなかったときには、ずっとその 1,100 万 kW を想定し続けるのかどうかという議論になる。逆に、ずっと 1,000 万 kW 程度と想定していたときに 1,100 万 kW の実績となり、その次の年以降に 1,100 万 kW までいかなかったものの 1,099 万 kW 程度の実績が頻発したとき、3 年度目、前述した 1,000 万 kW 程度しか想定しなかったときと、1,099 万 kW 程度の実績が頻発したとき、両方とも 1,100 万 kW を想定することでいいか、という議論があると思う。EUE を使った場合、前者の場合は 1,100 万 kW より結構想定する需要が小さくなるということである。ただ、後者の場合は、1,100 万 kW に限りなく近い需要を想定し続ける。つまり、突発的に発生した高い需要をマイルドに評価できるのが一番の利点ということである。今まで 1 回飛びぬけて大きい需要が出たとき、それを基準としてずっと使い続けるのかという議論があったが、EUE を使うとそれがマイルドに評価できる、というイメージである。

(松村委員) 理解できているかどうか確認したい。4 年前の時点で一旦、評価して、量が決まり、その後厳気象で更新されたときに、機械的に一番高い需要で見て、やり直して追加調達するのかを議論しているという理解で正しいか。そして、翌年かなり大きな需要が発生したが、その次の年からすごく低い需要が続いたような、突出して 1 つ大きな需要

が出たが他は大したことがないときも、H1だけでなくH2も高いときに、全て同じに評価にするのは変ではないかということで、想定 of 合理化の提案が出てきたのだと思っている。ところが、よくわからないのは、容量市場では2020年に2024年の調達をするわけだが、この時の調達量は、今申し上げたような合理的な方法で修正して決めるのか、今までどおりの方法で、過去10年間で最も厳しいところを基準にして考えていくのかどうかという点である。もし、4年前のオークションではこれまでのやり方を踏襲し、追加オークションのところだけ修正するというのであればとても中途半端に聞こえる。こちらの方が合理的だという説明は一応納得したが、だとすれば4年前のオークションのときにも、1年間突出した大きなものがあつたとしても、その情報だけ使って考えなくても、同じように修正すればいいのではないかと思った。事務局の資料を、もし誤解していなければ、追加オークションにしか関心がないように見える。したがって、2021年のものも、2022年のものも、4年後のオークションもこの方式で変更すると言われているのか、追加オークションに限るのかという点だけ、まず教えていただきたい。

(事務局) 44ページと45ページで示しているとおおり、追加オークション・特別オークションだけに用いるのではなく、2年度以降、3年度以降のオークションのときにも、そういう補正をしていってはどうかと考えている。

(松村委員) 全般的に合理化するということで承知した。それなら合理的である。

(加藤委員) 今の話とも関係するが、容量市場の関係で、14ページに「今後は4年先の量を決定できるように対応方法を見直すことが必要ではないか」と書かれているが、これは4年後までのH1の厳気象需要を予想するというわけではないか質問したい。もともと厳気象需要は実績ベースで決めているため予測はできないので、厳気象のH1需要の変化に応じて、追加オークション等で合理的な量を確保するように考えていくということによいか。

(事務局) まず、4年後のH1需要というのを想定しているかと言えば、今回の整理の中では、需給検証含めて、H1需要は過去から更新して見ているので、H1/H3比率を見てもそれなりに高いレベルの厳気象を設定していると考えており、それをベースに一旦、厳気象対応に必要な量を決めてはどうかということで、2%という数字でお示した。

(加藤委員) 将来のことを見ているわけではないわけということか。

(事務局) そのとおり。

(加藤委員) それともう1点、稀頻度リスク対応について、教えていただきたいのは、60ページ3つ目の■の2行目に「北海道などエリアの特殊性があるケースにおいては別途検討することでどうか」とあるが、この特殊性というのは具体的にどういったことを想定されているのか。

(事務局) 国の制度検討作業部会の資料に記載された内容を書いている。需給検証で、北海道エリアは、特に冬季について、かなり厳しめのリスクを想定して評価しているため、今後どうしていくかも合わせて整理が必要かということで書かせていただいた。

(加藤委員) エリアの特殊性という点、例えば北海道エリアの場合は北本でしか他エリアと連系していないという点も特殊性だと思えば、それは九州エリアでも同じことが言えることになる。そういったものを全て考慮するのか。今の話だと、九州エリアは関係なく、北海道エリアだけである。したがって、やはりエリアの特殊性があるとはどのようなことかはっきり決めないと、極端なこと言えば全てのエリアは特殊性を持っているはずだと思うが、どうか。

(事務局) 現状、アデカシーの評価として、需給検証を行う中で、特に北海道エリアの冬の需給検証はそれなりの高い信頼度を持つべきとされていると認識しており、その点を特殊性と考え、資料のこの部分で記載している。加藤委員が言われたとおり各エリアに特徴はあると思うが、北海道エリアにおいては、冬季における信頼度を、ある一定基準よりも高めに見ているところがあるかもしれないという意味で、別途検討させていただければと考えた。

(加藤委員) EUE を全エリアで統一するという基本的な考え方があるものの、北海道の場合は他の地域とは異なる特殊条件があるため変えざるを得ない、ということか。

(事務局) そのとおり。

(鍋島オブザーバー) 北海道エリアの特殊性の件について、北海道エリアでは、北本連系線の容量が小さいこともあるが、冬の寒さを考慮すると停電が起きた場合に人命にもかかわるため、北海道庁等の地元の要望も考慮し、特に念入りな需給検証を行っている、という経緯がある。

(宮本オブザーバー) 先ほどの議論とも関係があるので確認をさせていただきたい。40 ページの「現在の厳気象条件更新時の課題と対応方策」というところで、先ほど事務局（佐藤事務局長）からも EUE を使うとマイルドに評価できるとご説明があったが、上段の図は、過去の高い実績をずっと引きずらずに、それなりに平均的に必要供給力が下がっていくと、右のグラフから理解している。下段の図の例で、実際起こるかどうかは別として、例えば 2,200 万 kW という需要が継続したとしても、必要供給力が 2,200 万 kW に届くのは 10 年後で、それまでは需給が逼迫した状態が続くと理解しているのか。また、夏季で言えば、猛暑や冷夏は周期的に起こると思っており、これも実際起こるかどうかは別として、例えば、冷夏と猛暑が毎年交互に起こる場合、EUE の評価で必要供給予備力を平均的に見るのであれば、常に平年のような供給力になってしまうという理解でよいか。そういった猛暑が考慮されないようにならないか、計算方法が分かってないため、そのところに誤解がないかどうかを確認させていただきたい。

(事務局) まず、40 ページのこのグラフは単にイメージを描いたものだが、10 年度にかけて必要供給力が徐々に上がっていく描き方は、見え方が非常に悪かったと思っている。10 年度には確実に 2,200 万 kW に近づいていると思うが、EUE の評価をしていけば、その前の段階、例えば 5 年度くらいには 2,200 万 kW 必要であるといった評価が出ると思っている。そこも含めて EUE の算定の中でご議論いただくことになるかと考える。また、猛暑と冷夏の繰り返しがあつた場合について、その繰り返しの実績を EUE の算

定条件として入力し、確率的に評価することで、アデカシーとして十分な供給力がいかほどか、という評価ができるのではないかと考えている。

(佐藤事務局長) 隔年で大きな需要実績が出た場合、その大きい実績は1回必ず反映されるが、次の年に大きく需要実績が下がったとすれば、少しだけ必要供給力が減るということである。また、次の冬に大きく需要が上がったら、また必要供給力が増える。ただ、次の年に大きく需要が下がったら、少し必要供給力は減る。今までであれば EUE を使っていないため、隔年で大きな需要実績が出た場合にはとにかく必要供給力は増えるだけだったが、それがなくなる。需要が下がる年があったら、今までだと全く考慮されなかったが、EUE を使うことで、少し下がった需要で必要供給力が評価されるということである。つまり、今までだとずっと必要供給力が同じだったものが、多少緩和されるというか、おそらく常識的に修正をされるということである。

(宮本オブザーバー) イメージは理解した。具体的にはどういう提案となるかというところで、またご教示いただきたい。

(鹿島オブザーバー) 2点ほど確認させていただきたい。まず60ページ。稀頻度リスクの対応ということで、今回はN-1の電源脱落等を考慮して1%となっているが、一方で、厳気象対応の見直しの中でも計画外停止率を見込んでおり、どちらも電源脱落に変わりはないため、一部重複するところはないかというのが1点目。もう1点が、厳気象対応の計画外停止率が2.6%ということで、これは2015年～2017年の実績から平均を取っていると伺っているが、この数字の今後の見直しは考えられているのか、教えていただきたい。

(事務局) まず、N-1事象と計画外停止率の重複について、58ページと59ページにあるとおり、きっかけとしては、2017年度冬季の東京エリアにおける需給ひっ迫の際、かなり厳しい気象条件であったが、そのときに平均的な計画外停止率以上に電源が停止していたことから、そこをもう少し補強すべきではないかということで、このような議論になったと認識している。58ページの図で説明すると、黄色のラインが2.6%という平均的な計画外停止率だが、昨年度の東京エリアの実績としてはこの①～⑦のようになった。左側の橙色のラインの方にいくほど計画外停止量が増えることを意味しており、平均よりも計画外停止が増えていたという実態があったため、そこも今回の稀頻度リスク対応として考慮する、ということで議論が始まったと考えている。また、2点目のご質問、2.6%という数値の見直しについて、引き続きEUEの算定等でも計画外停止率は考慮していくため、実績を集約して適宜見直し等をかけていくことになると考えている。

(鹿島オブザーバー) 最初の質問の回答に関して、58ページにあるように、2017年度の実態では計画外停止量が2.6%を超えていたため、N-1をもっと稀頻度として考慮するということだと思うが、これだと2.6%を超えた部分だけを積むべきではないか、というのが私の質問の意図である。

(事務局) 2.6%よりもN-1を更に積む、という話か。

(鹿島オブザーバー) N-1 の中に 2.6%が入っているのであれば、2.6%を差し引いた部分を積み上げるのが妥当ではないか、と思った次第である。単純に比較ができないと思うので、算出不可能というのであればそのような説明で良いと思う。

(事務局) 今回提案しているのはまず 2.6%という通常平均的に発生している計画外停止を条件として、さらに N-1 事象が発生した場合でも、供給力として足りるように評価させていただいたものである。

(岡本オブザーバー) 全般的なコメントを 1 つと、いくつかのご質問をさせていただきたい。今回、安定供給上重要な厳気象とか稀頻度リスクを含めて、どういった供給力が必要なのかご検討いただいた。前は必要設備量について、計画停止率や補修も考慮し、どの程度の水準にすればいいのかという議論をされたと思っている。また、その議論をされたうえで、結果としてそれを容量市場で調達していくことになるかと理解している。安定供給という立場から申し上げれば、設備量を増やせば安定供給が確保できるので、ある意味ありがたいと言えばありがたいが、コストもかかってしまう。したがって、設備量を増やしたことによるお客さまの便益と、それに要するコストのバランスで決めなければならないと思っている。本日もご提案いただいた 111%という数値をベースに EUE の計算や検討をスタートするということだが、やはりコスト側の話も聞かないと、何%がいいとはならないのではないか、というのが全般的なコメントである。

また、大橋委員からご指摘のあった、EUE が本当にいいのかという点について、事務局からの回答に関連して追加で申し上げたい。今私が申し上げたこととも関係するが、仮に EUE を評価して、いわゆる停電コストを乗じれば、全国的な停電コストの期待値、停電によるある種の被害想定が計算できるため、その値と容量の調達コストの和を見てお客さま全体のコストを可能な限り合理的にする議論の場では EUE は有意義な指標で、そのような経済性の話により結び付けやすいというメリットがあると思っている。

ご質問したいのは、32 ページのところにもまとめていただいた、供給力の夏季と冬季の見方についてである。私の理解では、夏季の厳気象対応を考慮した供給力は 16,867 万 kW であり、23 ページの表と突き合わせると、夏季の厳気象対応としては平年 H3 需要の 8%+1.8%の予備力を持つのがいいと見ており、同じ表で見ると、冬季の厳気象需要時に目標としている供給力が 16,083 万 kW となっており、冬季の H3 需要の 8%+3.6%なので、厳気象対応の予備力は、夏季に対しては 9.8%、冬季に対しては 11.6% 確保することができればいいのではないか、ということの意味しているように見えたがその理解で正しいか。

2 点目は、EUE の評価も行いつつ、また、厳気象や稀頻度も含めて、4 年前の調達から 1 年前の調達まで、データは徐々にローリングされるが、基本的には同じ尺度で供給力を調達していくという考え方で整理されていると私は理解しているが、容量市場導入後にも需給検証があるはずで、仮に需給検証ではその前の年に出たチャンピオンデータで検証するということになると、確率論的な評価をしながら適正な量にしていくという話があった一方、結局同じになってしまうのではないかと思った。需給検証も基本的

には同じようなフレームワークでやっていただくことになるという理解でいいのか、というのが 2 点目の質問である。私の意見としては、両者で可能な限り整合を取っていただきたい。当然、データはどんどん更新され、ローリングしていくので、常に新しいデータが入り、あるいは新しいトレンドが統計的に反映されて検討されるので、その結果として 1 年前に足りないとわかったので追加で調達するというのは合理的だと思うので、是非そのようにお考えいただければと思う。

3 点目は、先ほどの鹿島オブザーバーの質問を私もしようと思っていた。事務局からの話で、中身は理解したが、小売電気事業者が最終的に負担するときに、保険に例えれば、どういう保障があるのかわかりやすく説明することが必要ではないか。つまり、どういうメリットがあるからこういう費用がかかることを説明しないと、メニューが重複しているのであれば、本当は更に安くなるのではないかと見えてしまう可能性があり、よくないのではないか。最終的には EUE なり何なりの尺度で設備量、あるいは供給力を増やしたことでどれだけメリットがあるか、という説明をしていかなければならない。ただ、事務局の話では、過去に、平均的な計画外停止率よりも多くの計画外停止があったという実態を踏まえてこのようにされているのだと思うが、本当は、計画外停止率が高かったということが一過性のものなのか、トレンド的なものなのかによっても扱いは違うとは思う。事務局の整理も一定の考え方だとは思っているので、メリットというか、結果として EUE がどのくらい変わるのかを、やはり早く出していただきたいと思う。EUE は、なかなか絶対値でいいとは言えないが、相対値で比べる意味では、1%分確保するとどれだけ頻度とか、あるいはアワーとかが減りそうだとか、期待値が出てくるので、そういうのを見ながら議論ができればいいのではないかと考えている。

(佐藤事務局長) 鹿島オブザーバーからも質問のあった点について、もう少しはっきり説明したいので、まず 57 ページを見ていただきたい。これはタスクアウトされているので、広域機関では算数的な計算をただけである。何をタスクアウトされたかと言うと、57 ページの赤線を引いた個所のとおり、各エリアで最大の電源または送電線故障が単一に発生した際に全エリアの予備力に対応することを前提に予備率を検証していることが十分かを検討するということである。これに対して何をやったかと言うと、60 ページに記載した、3 つの想定されるリスクの a、b、c だけであるが、重要なのは 61 ページの一番下の矢印であり、これを見ていただきたい。つまり、この単機最大ユニット脱落というのは、全国の 15,796 万 kW に対して 109 万 kW になっており、この 109 万 kW は 60Hz エリアの最大機なので、50Hz エリアの電源とは重複していない。ここでタスクアウトされたのは、2017 年度冬季の東京エリアのような状況になった時に、さらに、全国で最大の電源が脱落した時に、それを全国規模でどう見るかということであるから、それを足したということである。

(事務局) まず 32 ページの冬と夏の評価については、夏の厳気象の H1 需要の 103%の供給力を持つためには、仰っていただいたとおり、夏の H3 需要の 8%+1.8%を持たなければならない。冬の厳気象の H1 需要の 103%持つためには、冬の H3 需要の 8%+3.6%を

持たないといけない、と整理させていただいたが、高さを見比べると夏の方が高いので設備量としてはそれを確保しておけば、あとは補修停止で調整できるのではないかと今回整理させていただいたものである。

需給検証については、ご指摘いただいたことはごもっともだと思っているので引き続き需給検証のやり方についても、今回の検討結果で整理されることと併せて検討させていただければ、と考えている。

(岡本オブザーバー) 佐藤事務局長のご説明は、ある種分かったところと分からないところがある。結局、最後は足し算なのか。おそらく計画外停止率を考慮すると全国で 440 万 kW の電源が止まっていることが期待値としてはあって、実際には需給変動でモンテカルロをやっているので、440 万 kW を中心にもっと大きかったり小さかったりするという計算があって、どれぐらいの頻度で不足が起きるかを EUE で見られていると思っている。要するに、ここに確定論的に例えばユニット 100 万 kW を足すということが、どういう意味になるのだろうか、ということである。結果として 1% 予備率が増えるので、信頼度が上がるのは間違いないが、確率論的に表したものの、モンテカルロで表現しているものに、確定論的に数字を足しこむということが、いわゆる物理的、あるいは工学的に、どういう意味合いになっているのか、少し分からないところがある。いずれにしても、それが、どういうふうに信頼度を上げる効果があるのかを見せていただくと「これぐらいは必要なのか」あるいは「ちょっと上がりすぎなのか」という話になる。当然、コストの話ともかかわってくると思うが、そういう見方になるのではないかと、私の個人的な見解だが、そのように思った。

(白銀オブザーバー) 2 点ほど。1 点目は、今しがた議論していただいた稀頻度事象の 1% について。私としても、ここはわかりにくい気がしている。重要なのは今回、1% という評価を織り込んで EUE やコスト評価を行い総合的に今後適切な信頼度と費用について議論されると思うが、市場参加者がそれに納得していただいて、費用負担をすることが大切だと思っている。そういう意味で N-1 という表現が少しわかりにくい表現になっている気がする。今回の整理で、今まで、各エリアで計画外停止を考えて運用していたのを、全国でこれだけの供給力を確保するという事なので、稀頻度、あるいはかなり確率が低いものについても全国のどこかにこの供給力がなければならぬということで、これだけを今回、織り込むと整理をされたと思っている。つまり、計画外停止 2.6% に追加して、更に計画外停止が発生したときのリスクというのを織り込んだということだと思っており、そういうことがわかるような表現としていただきたい。この N-1 という表現そのものがわかりにくさを増しているような気がする。その上で市場参加者に納得していただけるような評価をしていただければと思う。もう 1 点は、厳気象対応について、今回整理をしていただき、H3 の 2% 程度という試算をしていただいた。この算定については一定の合理性があると考えている。一方で、5 ページの脚注のところ。本日の議論は容量市場開設後の話であることは理解したうえで、容量市場開設前についても検討が終了次第、速やかに適用することになっており、1 ページの小委員会の検討項目の中



に「調整力公募における調整力の必要量の見直し等」が検討項目にある。そういう意味でおそらく足元についても今後、計画外停止率や不等時性を踏まえた需給検証がなされるということであるが、足元はエリアごとに公募をしていることを考えると、不等率という概念がうまく馴染まないような気がする。この中で、容量市場の開設前と開設後で、運用において不整合が起きてはならないと思っている。不整合というのは、結果的に各エリアが公募した結果、合成すると今より調達量が増えてしまうことであり、そのようにはいけないと思っている。これも含めて今後の小委員会で議論されると理解してよいか。これは質問事項である。

(事務局) まず、容量市場開設後の考え方についてご議論いただいて整理でき次第、足元をどうするのか整理したく、引き続き検討していきたいと思っている。足元の話はおそらく、本小委員会ではなく、どちらかと言えば調整力等委員会等の場になると思う。本小委員会では量の話について整理したうえで、どのような手段で調達するか、ということにもよるが、足元については調整力等委員会での議論になるのではないかと。

(白銀オブザーバー) 別の場での議論になるのかもしれないが、需給検証や、全体の確保量等が適切になるように議論していただければと思う。

(松村委員) レジリエンスに関する小委員会なので仕方がないとは思いますが、この 111%という数字から EUE で算定するという提案を踏まえると、今後改定されるとしても、その量と EUE の値が出発点ということになる。本小委員会では、N-1 も考慮するということがタスクアウトされているため受け入れざるを得ないのかもしれないが、これは容量市場の調達量とつながっており、また、もともと容量市場の議論をしたときには、もっと小さい数字を念頭に置いていたはず。これは確実に消費者の負担を増やすことになり、容量市場の検討にも関係すると思う。少なくとも以前様々なことを決めたときより大きくなったということ前提として、容量市場の検討を行う必要があると思う。また、これは確率論ではなく確定論だと思っているが、もともとは、従来考えていた平年 H3 需要の 8%に 10 年に 1 回の厳気象 H1 需要への対応が加わり、かつ、今回の検討では、平均的な計画外停止があるからといって停電させる訳にはいかないということに加え、その状況下で最大機が脱落するという事態も考慮するということ。10 年に 1 回の厳気象という非常に稀なことが起こり、その日に最大機が落ちるというのは相当の稀頻度である。N-1 という言葉だけを取り上げれば普通に起こることに見えるかもしれないが、そのような事態に対応できるまで整備すると決めたということと、その結果として、高い負担を消費者にお願いするということは、きちんと説明していく必要がある。次に、計画外停止の実績について質問したい。計画外停止には様々なものがあり、例えば異音がしたため可能な限り需給に影響を与えないように、休日等に停止させるのも計画外停止になる。それは、前述のような状況下で止めたのではなく、安全に支障なく止めたということになる。平均的な計画外停止率の 2.6%とは、このようなものも全て含めた値なのか、それとも本当に緊急に停止したものだけの値なのか教えていただきたい。

(事務局) 計画外停止率は、月間計画で計画されたものに追加で停止になったものを洗い出して求めている。

(松村委員) ということは、これは明らかに過大に推計されている可能性があるということは認識する必要があるのではないかと。本当に文字どおり猛暑 H1 で需給が厳しいときに停止した類のものではないということではないか。

(事務局) 訂正させていただく。計画外停止は当日停止したものだけを見ている。

(松村委員) 承知した。

(大橋委員) 岡本オブザーバーの発言に関連して発言したい。先ほど事務局(佐藤事務局長)から H1 ではなく EUE を使うメリットを極めてオペレーショナルな観点からいただいたと思っている。他方で、これまでの議論の経緯を見たときに、次回以降 EUE の話をされるということで、今あまり議論しすぎるのも相応しくなかもしれないが、このような形で EUE を使うことのデメリットも多分あるのではないかという感じがする。これまで、確率論から始まって、そこに確定論を上乗せするというような議論をしてきたが、それがすべて混然と EUE という形で表現されるということとともに、先ほど岡本オブザーバーが費用対効果の話をしたが、確率論の背景として、マージナルなメリットとデメリットの交わりを考慮して 7%なり 8%という数字を決めた経緯があったはずである。その議論も、今回 EUE というものを使うことで全部見えなくなってしまうのではないかと懸念を持っている。先ほどブラックボックスと言ったのがまさにそういうことである。EUE とはしよせんは相対的な値にしか過ぎないので、費用対効果で確率論の話をし、確定論でそれに上乗せして、これは H1×3%とどちらが相対的に高いかということを決まるが、そのような議論の論理的な積み上げが消失するのではないかと懸念がある。以前事務局には話をしたが、昭和 32 年に、停電の見込み日数 0.3 日/年という信頼度に相当する供給予備力が 8%~10%とされたが、今、60 年経って、その背景にある考え方が消失し、そのようなときに震災が起きたという経緯がある。その背景の考え方を広域機関で 1 年以上かけて積み上げてきたのだから、そのようなものが残るような形で、EUE の使い方を考えなければもったいない感じがする。

(宮武オブザーバー代理) 今までの議論と論点が変わってしまうが、また、今回の論点、あるいはこの場の議論でないのかもしれないが、32、33 ページに関して、33 ページの下の方の矢羽根のところに「全国で停止調整を行うことが必要」と書かれている。32 ページの方にも計画停止調整と書かれている。電源の停止調整については、安定供給に大いに貢献できるため大切なことだという認識はしている。一方で、電源の補修にあたっては当該年だけでなく、翌年以降、複数年かけて部品の調達や作業の手配等を計画的に行っている。自社の複数の発電機の補修調整も現場レベルも含めて調整しているところである。それを全国大で調整するとなると、調整の開始時期やあるいは調整期間、それからどの電源を調整していくのかという、電源間の公平性みたいな問題も出てくるのではないかと懸念している。発電事業者の観点からは、補修時期の調整については協力していきたいと考え

ているが、今のところ、具体的にどのような調整フローになっていくのか正直イメージできていない。今後、広域機関を中心として検討が行われていくと考えているが、全国大の停止調整について、実務的にも円滑にワークする仕組みを構築いただきたいと思います。この場の議論ではないのかもしれないが、引き続きご検討をお願いできればと思っている。

(鍋島オブザーバー) 大橋委員からご指摘があった点と若干、重なるところがあるが、40 ページのような厳気象のデータを新しい確率論的必要供給予備力算定手法で見たときに、厳密なことは分からないが、この図を見ると、過去 10 年間の需要データを入力して、その上で必要な供給予備力を確率論的にはじき出すということだと思うが、そのようにして出てきたデータ、あるいは必要供給力のレベルが、10 年に 1 度の厳気象に耐えられるような供給力を確保しているものだとクリアに説明ができるのかどうか、説明において何と表現したらいいのかを考えていただければと思う。例えば、ここで書いてあるようなケース 2 のように、10 年間ずっと同じような需要が出てきて、そのデータを 10 年間分入力したら、10 年に 1 度の厳気象に備えた世の中とリスクコミュニケーションしていいのか、ということである。EUE という新しい概念が出てきて、その計算を行っている者でなければ、その計算の特色等が分からないところもあると思うので、算出されたデータがどのような意味を持つものなのかのかわかりやすく教えていただくことが今後重要だと思う。

(松村委員) わかりやすく教えてほしいというのはいいが、今回の提案を承認するということは、過去 10 年間で 1 番の厳気象と同等の事態が発生しても大丈夫なように備えていると、これからは説明してはいけなくなるということだと思っている。これからは、従前と同じくらいの停電確率、このような基準で同じくらいの信頼度を維持している、という言い方でないといけないのではないか。今回の提案は、過去 10 年間で 1 番厳しかった気象が今年もう 1 度起こったとしても大丈夫だという説明を今後はやめることとセットだと思っている。説明で対応できるようなことではなく、大きな方針の転換だと思っている。私の理解が違っていたら指摘していただきたい。

(大山委員長) 私もそのように思っていた。

(金本理事長) それは、このような場で決めていただく話だと考える。EUE で計算した値が昨年起きた 10 年に 1 回よりも大きく、危ないかもしれない、というときにどうするかというのは様々な配慮のうえで決める話だと思う。

(松村委員) 翌年だけであればそのとおりだが、今の議論は、これからずっと EUE を用いた確率論的必要供給予備力の評価を続けていくというものである。したがって、FIX した時点以降は、その発想がまったくなくなるのではないか。

(金本理事長) 今までの過去 10 年間で 1 番、H1 とかは、非常に簡単に計算できるため、そういったものと見比べて説明していかないと、難しい確率計算のうえで自動的に決めているだ

けだと落ち着かないかもしれない。この数値で大丈夫かどうか、というのは考えておく必要があると思う。

(佐藤事務局長) 次回以降数字を出す予定だが、厳気象で1回大きな需要が出て、その後相当下がったとしても、相当多数年度の実績データから入力しているので、実のところそこまで大きくは下がらず、その数値が本当に問題なのかということではないか。また、松村委員や鹿島オブザーバーからも発言があったように消費者負担とも相当関係するので、需要が下がってもH1需要を変えないかどうかという議論がある。つまり、必要供給力について、H1の103%で評価するところをEUEで評価をして、仮に下がっていけば、その高いものも過去10年で1番高いところにFIXされないはずなので、消費者負担の観点からもメリットがあるし、やはり今までの様々な議論で、マイルドに反映していくべきだったという意見もあった中で、最もマイルドに反映できるのがEUEではないかと思っている。ただ、具体的な数字がないと判断できないというのは確かなので、次回以降出させていただく。

(大橋委員) これまでの厳気象H1需要の話も確率論だと言っているわけなので、確率論として落とし込むのだとすれば、これまでの議論で、この厳気象をどう解釈し直せるかということ、どれだけ停電確率が減ったかということになるのではないか。その停電確率が減った部分に停電コストを乗じて需要関数を書いていた。したがって、これに相当するものを、例えば停電確率が半分になった場合の何パーセントという数字は、従来の偶発的需給変動の考え方で出せるはず。そのような感じで出せば、岡本オブザーバーが言われたとおり、費用対効果の観点からどのようなパーセンテージか説明できる。EUEはただそれに対応する数字を作っているだけであり、EUE自体にロジックがあるわけではないので、そちらの方がわかりやすいという感じがする。

(曳野オブザーバー) 先ほどの鍋島オブザーバーの発言に補足させていただくと、経済産業省、資源エネルギー庁の立場として、やはり必要な供給力がきちんと確保されている、ということは必要だと思っており、それを国民の皆様に分かりやすく説明をしないといけないと思っている。先ほどの議論にあったように10年に1度の、実際に起きた実績の最も高い数字ということで、機械的に点で見ているのが現状だと思うが、これを面で見ようになるのがEUEだと理解している。そういう意味で、私の理解では過去10年に1度の値が非常に大きかったとき、分散が大きい場合にも、その点が、ある意味では機械的にFIXされている。その点は100年に1度か1000年に1度かもしれないが、それが機械的に反映されるというのが今の考え方で、EUEを使うと移動平均的に、面を見たときマイルドに反映できるため、100年に1度のものは必ずしも見ていないということになると思うが、それは今まで、そこまで見る必要がなかったものを、10年に1度のものに均して見ていると理解しており、新しい方法でも、きちんと10年に1度のものは見ると理解している。40ページの図でも、毎年高い需要が出れば、必要供給力もそこに近づいていくと思うので、評価として10年に1度のものは評価しなくなる、ということではなく、確かにポイントとしては見なくなる可能性はあるが、全体としては見ている、

と理解している。あまり高くなりすぎないかどうかも含めて、いずれにしても次回以降、数字が出てきてあまり変わらないということであれば、そこは問題にならないのかもしれないが、方法としては面的に見ていくのだと理解している。

(岩 船 委 員) EUE の計算自体はそうだと思うが、必要供給力を平年 H3 需要の 111%にするという点では、今よりも上がるという理解でよろしいか。

(事 務 局) 今よりも上がるかという、実は上がってはいない。現行の需給検証でも N-1 事象も評価している。ただ、不等時性や計画外停止率の平均的な期待値を見ていなかった点は是正をしているが、結果として不等時性を考慮して下がった量と計画外停止率の期待量を考慮して上がった量がほぼ同等だったので、おそらく現状とほぼ同じレベルだと思っただいていいと思う。

(松 村 委 員) とても心配である。N-1 事象も、今まで見ていたとはいえ、本来これに備えるという格好にはなっていなかったのが、要請に基づき備えるようになるということではないか。また、先ほどの議論でも、今なら過去 10 年で最も厳しかった需要がもう 1 度発生しても大丈夫のように評価しているというわかりやすい説明ができるが、それは必ずしも合理的ではないので、方法を変えるとそのような説明はできなくなる。しかし、何かまた問題が発生したときに、過去 10 年で最も厳しかった需要に備えていなかったのは問題だったのではと言われて、結局、高い方に再度寄せられてしまうことになりかねない。先ほど岡本オブザーバーが言われたことは、そういうことに対する懸念ではないかと思う。要するに、合理化した結果として、必要供給力が大きくなるときには新しい方法を取るが、一方、小さくなるときには、従来の方法に引きずられるということになれば、コストを上げる以外何物でもなくなる。覚悟を決めて、新しい方法が合理的なので、従来の、過去 10 年間で起こった中で最も厳しい需要が発生したときにも対応できるという説明は捨てるべき。というより、より合理的に安定性を確保するという覚悟なしに新しい方法を始めると、結局数年後には高い方に再度寄せられてしまうのではないかととても心配している。その覚悟のうえでこの提案を受け入れなくてはならないのではないかと考えている。

(鍋島オブザーバー) EUE ではじき出される予備力、kW があつたときに、確かに EUE の確率計算からすると 10 年に 1 度の寒さに耐えるということをストレートに計算しているものではなかったとしても、何らかこういうものに備えているという表現の仕方があるのではなかろうかと思うが、そういう分かりやすいコミュニケーションの方法が果たして取れないのだろうかというのが問題意識である。

(佐藤事務局長) 一回は必要供給予備力を上げる。その面では 1 回は必ず反映させるということ。それ以降ずっと需要が下がった時に、ずっとその必要供給予備力の水準を続けるのかというところを微修正するということである。とにかく、H1 が起きたら、全く反映しないということではない。持続的にそれを続けるかどうか、というのが全てである。そうすると松村委員がおっしゃったように 10 年ずっと使い続けるということではなく、ずっと

需要が下がったら、そうなるということである。だから、決して一度も反映しないとか、10年に1度に備えないということではない。

(岡本オブザーバー) 今、佐藤事務局長からも補足があったが、この計算プロセスを、わかりやすいかどうかかわからないが、もう一回おさらいすると、ある種、需要の想定というか需要があって、あと供給力側があって、これがある種の実績を使って、実際は需要の想定から上振れしたり下振れしたりするので、これを確率的に表現する。そうすると期待値に対して $\sigma$ でどのくらい振れているかという実績があるので、それをまずカーブに使う。それともう1個、供給力側は計画外停止率があるので、あるユニットごとに、ある計画外停止が起きる事象が、今回2.6%という確率で発生し、ある日になったら供給力がないということになる。あるユニットは2.6%なので、全体で2.6%かもしれないが、ある種2.6% $\times$ 2.6%の確率で2ユニット止まる。そういうことが全部、確率的に一旦表現されて、その結果として今回EUEで、もし何%の予備率を、と言ったならば、それは一応、需要変動として見ると、何年に1回の需要変動が起きたときに、電源の停止がこのくらいまで起きるということを考慮して考えた予備率と結局一致している、という説明は後付では可能だと思う。意味するところは10年間のチャンピオンデータを使うと、もしかすると100年とか、10000年とかいうことはないと思うが、100年に1回とか20年に1回の頻度で発生するデータである可能性はあるので、確率分布で見ると、100年に1回のところではなくて10年に1回ぐらいの頻度で起きそうな値の方を採用することにしてるので、10年に1回ということを決めるのであれば、そこは対応していると説明ができると思う。どちらにしてもEUEがブラックボックスになってしまうと良くないが、中身はそういうことをやっているだけである。それによって得られたマージンというか予備率を今の解釈で需要変動としてみると、このぐらいの、これまでは見ているし、そのときに電源側はこんなことが起きるというところまで見込んで、設定しているのと結局同じだという見方になる。行きつ戻りつするかもしれないが、EUE自体はどうしても、絶対値でぼんっと出るファクトでこれがいいというものではないので、これを見ると、これがどのぐらいの頻度で供給不足が起きる時間帯とかアワーが増えるかということが、少なくとも相対的には複数のプランを確実に定量的に比較できるようになるので、それと調達コストを見ながらどういうのが最適なのかということであり、結局、容量市場で、ある種、右肩下がりのカーブで調達していくと思っている。私自身の印象とすると、それほど込み入った計算をしている訳ではなく、ただ8,760時間の計算をしているので、すごく時間はかかっているが、中身は非常に単純なことをやっていて、それは恐らく説明可能だし、結果としても「こういうことである」というふうに説明をして、「この分を是非、ご負担いただきたい」ということになっていけば良いと思っている。大橋委員からブラックボックスというご指摘もあったが、これを分かりやすくやりながら、そういう確率的な評価に変わっていく、10年に1回なら10年に1回ということを定量的にある意味、統計的に評価して見ているという言い方になるだろうと思う。ただ、チャンピオンデータを取ってやるということからは大きく変わっていくので、そこは変わ

ったと言わざるを得ないと思う。今、申し上げたような意味で、やっていけばいいのかと思っている。ただ EUE を使っている国を、私自身あまりよくわからなくて、LOLE がよく各国で使われて EUE も併用されているのかもしれないが、いずれにしろ、どちらの場合でも確率論的なリスク評価に移行したときには、必ず世の中とのコミュニケーションは非常に必要とされるので、そこは連続性を持った説明をしながらやっていくのではないかと。今後、EUE を用いるメリットは、再エネの供給力を、今回は太陽光を中心で見ているが、将来的に風力が増えてくるのであれば、今度また供給力の変動の確率も変わってくるし、いろいろな需要曲線も変わっていく中で、ある種の尺度で、いろいろ需要側も、供給側も、世の中、変わっていくが、やはり今並みというか、あるいは今以上に信頼度が担保されるには、どういうふうにしたらいいのか、というふうにと違う状況を考えてとやっぱり EUE という 1 つの物差しを持ってないと、そういった需要側と供給側が大きく変わっていく中では信頼度を確保する物差しを失ってしまうことになるので、これをまずスタートさせるのが重要なのかな、と私自身は思う。

(金本理事長) 1 つ注意していただきたい。EUE を使うということと、EUE を過去のデータからどういうふうに推定するかということは違う。今回、まだその後者の方は全く説明をしていない。それ自体、もっと色々考えなくちゃいけないことがあるので、今回以降、事務局の方からご説明して、それでいいかということ議論していただくことになるかと思う。今のシミュレーションのやり方が必ずしもよくないかもしれない、というふうには思っている。

(大山委員長) 事務局の方で引き続き検討する、ということかと思う。何となく確定論と確率論、混在しているところもあるので、そのあたりも少しすっきりさせていく必要があるのかなと思っている。今後、EUE の数字等も出てくるかと思うので、また次回、ご議論いただきたいと思う。

## 議題 2 : 停電コストの技術的な精査

- ・事務局から、資料 3 により説明を行った。
- ・主な議論は以下の通り。

### [主な議論]

(加藤委員) ESCJ の調査では計画停電をベースにしてアンケートを取っていたと思うが、計画停電であれば需要家側はいつ停電するか事前に把握できるので対応をとりやすい。とはいえ設備の導入等はすぐにはできないため、それなりの停電コストの評価になっているものと思うが、やはり問題は、停電コストは停電が突然起こることや、停電の継続時間によってかなり大きく影響されることだと思う。そういった意味で、言い方が適切かどうかは分からないが、2018 年の北海道における大規模停電は、突発的に起こり、かつ、

深夜だったものの非常に長い時間に及んだということで、北海道の需要家がどのような WTP や WTA を想定するかというのは重要な知見になると思う。逆に言えば、全く停電が起こっていないときにアンケートをしてもその結果にはあまり信憑性がないような気がする。したがって、25 ページに「継続的に停電コストの調査及び見直しを検討していくべきか」とあるが、可能であれば、できるだけ早い時期に、北海道で調査を試みることに非常に大きな意味があるのではないかと思う。

(岩 船 委 員) 今の話にもあったが、この停電コストを使う目的は、資料 2 の 63 ページにあるように、EUE にかけるためと考えてよいか。ここで用いるべき停電コストを知るために、今回調査しているという理解でよいか。

(事 務 局) 停電コストは、供給力の評価の中で参照するものだと思っている。今回調査の結果として、ESCJ の調査結果が海外の VoLL の水準と比べて遜色がなかったことと、海外で上昇傾向にあることを踏まえたくて、参照はしていきたい。金額にしていくらか、とまでは決めづらいついて考えている。

(岩 船 委 員) EUE にかけたとき、供給力側の価値とのバランス等も含め、本当に整合が取れるのかが少し心配である。また、先ほど加藤委員が言われたように、資料 2 の 63 ページに記載の目的で用いるべきものは計画停電のコストではなく、突発的な事象を前提とした停電コストのような気がする。

(事 務 局) アデカシー不足による停電だと、おそらく計画停電という手法になり、それはおそらく予測できると思う。これはセキュリティの話ではなくアデカシーの話である。

(岩 船 委 員) 承知した。また、他国の VoLL はそもそもどのような目的で調査されているのかということ、停電コストの下限値の指標として DR の調達価格を用いているが、DR のコストは停電コストと異なるのではないか。負荷の削減であって停電とは違うが、そのようなニュアンスもここに入れていいのか。

(事 務 局) まず、海外諸国が VoLL を調査している背景は様々で、例えば供給力の調達量を決めるにあたってその指標として使いたいというものだと思うが、実際にそれを実務に適用しているかどうかというのは、完全にリンクしていないと思っている。したがって、海外でも参考として使われていると推測している。DR については、今の電源 I' の DR の契約をどう考えるかだが、仮に 10 年に 1 度の厳気象に対応するものとして需要家側で準備した場合、停電とは違うかもしれないが、負荷を抑制して電気が使えない状態にしていることを考えれば、停電コストの下限値として見られるのではないかということ、今回イメージとして表した。

(岩 船 委 員) そういう意味では、調査するのは停電ではなく負荷抑制等でもいいのではないか。停電と負荷抑制は需要家にとって意味が異なると思う。「停電」と言ってしまうと、WTP にしても WTA にしても、過大な金額が提示されそうな気がしており、全く位置づけの違うものにならないかなと思った。



(松村委員) 先ほどの事務局の説明を聞いて安心した。第一回目の本小委員会で言ったと思うが、何のために調査しているのかを明らかにしなければならない。これは、明らかにブラックアウトのことは念頭に置いていないと認識している。ブラックアウトは、起こったら困るため相当な対策をして、よほどのことがない限り発生しないことを確認している。それは、発生した場合のコストが非常に大きいことがわかっているからそこまでのコストをかけて対策しているということで、今回のターゲットではないと思う。したがって、北海道で停電コスト調査するというのは、この小委員会とは別の目的のためには役に立つと思うので、やるということは間違っているとは思わないが、そのWTPをこの場の検討に持ってきてはならないと思う。岩船委員が言われたことが大事だと思うが、大橋委員が、DRは停電コストの下限の指標になると言われたのは負荷抑制をイメージしていたからだと思うが、容量市場での調達不足の結果として起こる典型的な停電というのは計画停電だったとしても、今後、今以上に洗練された負荷抑制というのがあり得るかもしれない。スマートメータが普及してくれば、特定の地域全体で電気を止めるのではなく、60アンペアで契約していても、80アンペアで契約していても、20アンペアしか使えなくなるというようなやり方もあり得るわけで、その不便さのコストを測った方がむしろ正確に推計できるかもしれない。したがって、岩船委員が言われたのは、もし目的が負荷抑制だとすれば、停電コストというとむしろミスリーディングなのではないかということだと推察するが、今後はそういう観点から考えることも有り得る。ただ、現在では契約に基づいた負荷抑制か、全体に節電を要請するか、あるいは計画停電をするか程度の選択肢しかないので、計画停電を念頭に置いたというのは良いと思うが、スマートメータが普及したあとで、もっと合理的なやり方ができると思うので、将来に向けた検討については、好きなだけ電気を使えなくなることにどれだけコストがかかるか、といった趣旨の研究も必要になると思った。

(宮沢ガザバー代理) 停電コストの使い方あるいは意味合いについて確認したい。容量市場の目標調達量を今後決めていくにあたって、供給力調達コストと停電コスト、松村委員が言われたようなDRのコストのようなものになるかもしれないが、その和が最小になるような目標調達量を設定するために、本小委員会で停電コストを議題として出されているという理解でよろしいか。だとすると、目標調達量の負担の話にもつながっていくと考えているが、そのような理解でよろしいか。

(事務局) 停電コストを一意の値に決められれば、停電コストと供給力調達コストの和が最小になる調達量を求めるという方法もあると思うが、今回は、議題1でご議論いただいた調達量を念頭に置いたうえでEUEを算定し、そのEUE値から停電コストを参照した場合の金額を確認いただいたうえで、ご議論いただきたいと考えている。

(大山委員長) 停電コストに関しては、どう使うかも含めて検討を進めていただきたい。

### 議題3：閉会

(大山委員長) 本日の予定議題は以上となる。全体を通してコメント等ありませんでしょうか。

以上で本日の議事は全て終了しました。これをもちまして、第4回電力レジリエンス等に関する小委員会を閉会する。遅い時間までご議論いただきありがとうございました。

—了—