

第8回送配電効率化・計画進捗確認WG

日時：令和7年2月17日（月） 14：00～16：36

※対面及びオンラインにて開催

出席者：松村座長、村松委員、河野委員、新家委員、華表委員、平瀬委員

（オブザーバーについては、委員等名簿を御確認ください）

○黒田NW事業監視課長 それでは、定刻となりましたので、ただいまから電力・ガス取引監視等委員会第8回送配電効率化・計画進捗確認ワーキンググループを開催いたします。

私は、事務局・ネットワーク事業監視課長の黒田です。よろしくお願いいたします。

委員及びオブザーバーの皆様方におかれましては、御多忙のところを御参加いただきまして、誠にありがとうございます。

本会合は、対面とオンラインを併用した開催となっており、また、議事の模様はインターネットで同時中継を行っております。

本日、河野委員、華表委員、平瀬委員はオンラインで御参加です。なお、一般送配電事業者もオブザーバーとして対面で御参加いただいております。

それでは、議事に入りたいと思います。

以降の議事進行は、松村座長にお願いしたく存じます。よろしくお願いいたします。

○松村座長 本日の議題は、「議事次第」に記載した2件です。

まず、議題1「送変配電工事の費用分析について」の説明に入ります。

本議題の進め方についてですが、統計査定の精緻化について議論を進めていくに当たり、まず、電力中央研究所より「重回帰分析の概要」について説明をいただいた後、送配電網協議会及び事務局より分析結果の説明を連続して行い、その後まとめて皆様に議論していただきます。

まず、電力中央研究所の田中様から、御説明をお願いいたします。

○電力中央研究所（田中主任研究員） 電力中央研究所の田中と申します。

それでは、早速ですけれども、「重回帰分析の概要」ということで御説明できればと思っております。よろしくお願いいたします。

次のスライドをお願いいたします。

こちらが、本報告のアウトラインとなっております。まず初めに、「レベニューキャッ

「レベニューキャップ制度における重回帰分析の位置づけ」ということを、簡単におさらいさせていただきまして、その後、「回帰分析」とはそもそも何なのかということをお説明します。その上で、回帰分析の中でも、今回の統計的査定に活用されております「線形回帰モデル」というものは何かということについて簡単に紹介した後、その回帰モデルの結果の見方について御説明いたします。その後、今回のレベニューキャップ制度の重回帰分析の活用においてキーワードとなっております「決定係数」と「多重共線性」、あと、「重回帰モデルと中央値」の比較について御紹介できればと思っております。

それでは、次のスライドをお願いいたします。

こちらは、「レベニューキャップ制度における重回帰分析の位置づけ」を整理した資料となっております。下の図にありますように、レベニューキャップ制度では、OPEX総額であったりだとか、そのCAPEX単価の査定において重回帰モデルというものを活用しております。

ただ、重回帰分析の結果が、常に採用されるわけではなくて、右下の吹き出しの③にありますように、重回帰分析の結果、決定係数が低い品目につきましては、中央値を用いた査定方法を採用するというものになっております。

スライドは5ページ目に飛びますけれども、ここからが、本報告の本題であります「重回帰分析」についての御説明となります。

まず、そもそも「回帰分析とは何か」ということですが、回帰分析と言いますのは、ある変数Y（目的変数）の値を、他の変数（説明変数）を用いて説明したり予測したりするためのデータ分析手法ということです。

例えばですけれども、ある変数Yを家賃としたときに、家賃はどのような要因によって決定されるのかを知りたいときに、こういった回帰分析を用いることがあります。

このほかにも、例えば省エネ機器の購入は、省エネ補助金によって増加するのかということを知りたい場合であったりだとか、企業の顧客満足度といったものが、そのサービス品質によってどの程度の影響を受けるのか知りたいといった場合にも回帰分析を用いて分析することがあります。

ここでちょっと回帰分析の語句の整理にはなってしまうのですが、説明変数が1つのものを、この回帰分析の中でも「単回帰分析」と呼んでおります。一方で、説明変数が複数あるものを「重回帰分析」と呼んでおります。

この重回帰分析をするメリットですけれども、こちらにつきましては、左下書いてあ

るような内容になってきますが、まず1つ目が、目的変数の予測精度を高めたいといった場合に、単回帰分析よりも重回帰分析を使ったほうが予測精度は高くなりやすいということがあります。

あと、2つ目のメリットとしては、他の説明変数の影響を考慮することで、各説明変数の純粋な効果を明らかにしたいといったような場合に、こういった重回帰分析を使えるということでございます。

次のスライドをお願いいたします。

こちらのスライドが、回帰分析の中でも線形回帰モデルを整理したものになっております。この線形回帰モデルとは何なのかということですが、これは、非常にシンプルなことでして、目的変数と説明変数の関係を、下の黄色で囲ってあるような式ですが、線形関係を仮定して分析するようなものを「線形回帰モデル」と言います。

こちらでは例として、家賃を説明・予測するモデルを考えております。一番左側に、その目的変数を置いて、右側に説明変数と、あとは、その各説明変数が目的変数に与える影響を表すパラメーターとして回帰係数があったりだとか定数項というのがあったりする。

加えて説明変数以外では説明できない他の要因として誤差項というのが入ってくる。このようなモデルが線形回帰モデルとなっております。

御説明の関係で、重回帰系のグラフにはならないのですが、単回帰係数については、左下にあるような、直線のグラフがありますけれども、これが線形回帰の単回帰系回帰分析の結果になっている、イメージとなっております。

次のスライドをお願いいたします。

こちらは、先ほど御説明したような回帰分析の結果の見方を説明したものになっております。今回のこちらの結果は、実際のデータではなくて、こちらで用意したダミーデータを用いて整理している点は、ちょっと御留意いただければと思います。

そのダミーデータを用いて、緑で囲ってあるような線形回帰モデルを推定した結果を表現しております。

まず、表の「回帰係数」というところがありますが、これは、先ほど御説明したように、説明変数が1単位変化したときに、目的変数が平均的に何単位ぐらい変化するのか、例えば駅からの距離が1km伸びたときに、家賃はどのぐらい安くなるのかというのを表すようなものになっております。

その隣にあります「標準誤差」と言いますが、この回帰係数の統計的な、ざっくり言

いますと精度みたいなものでして、この値が小さければ小さいほど推定結果、回帰係数の精度は、統計的に高いと判断すると思っていただければと思います。

最後に右側の「P 値」ですけれども、これは、各説明変数が目的変数に与える影響について、統計的に有意かどうかを判断するために利用する値でございます。基本的には、この P 値が小さいときに、説明変数が目的変数に与える影響はあると評価するものになっております。

一番下のほうにあります「決定係数」というところですがけれども、これは、回帰モデルの当てはまり具合を評価する指標でありまして、当てはまり度が高いほど 1 に近づくような指標になっております。ただ、こちらは、この後、トピックス紹介で詳しく御説明できればと思っております。

次のスライドをお願いいたします。

早速ですが、トピックのうちの 1 つ目である「決定係数」から御紹介できればと思います。これは、先ほどお話ししたとおり決定係数は、線形回帰モデルの当てはまりを評価する代表的な指標の一つでありまして、この決定係数が 1 に近いほど、その回帰モデルの当てはまりがよいと判断します。

それで、イメージとして、その下の図で決定係数が比較的低いケースと比較的高いケースを紹介したものを出しております。これらのグラフを見ていただくと分かると思うのですが、決定係数が比較的高いケースでは、そのデータが線形回帰モデルの直線の近くに集まっていることがお分かりいただけるかと思えます。

ここで、1 点注意点ですがけれども、この決定係数が確かに 1 に近ければ近いほど当てはまりがいいとは言えるのですが、だからといって、どの程度であれば当てはまりがよいと判断できるかということについては、絶対的な閾値があるわけではないということは、皆さん御留意いただければいいかなと思っております。

それでは、10 ページ目のスライドをお願いできればと思います。

こちらは、先ほど御説明した決定係数以外の回帰モデルの当てはまりを評価する、その他の指標を幾つか紹介したものになっております。実は、これまで御説明してきた決定係数以外にも、回帰モデルの当てはまりを評価する指標は幾つかありますということで、そのうちの 하나가、1 つ目に書いてあります「自由度修正済み決定係数」になります。

これは何をやっているかと言いますと、先ほど御説明した決定係数は、その説明変数が多くなればなるほど機械的に高くなる性質がどうしてもあるところがございます。そのた

め変数を入れれば入れるほど当てはまりがいいというふうに、良さを過大評価してしまうリスクがありますので、それを補正するために、その説明変数が増えることをペナルティとして考慮したものが、この自由度修正済み決定係数となっております。

したがって、例えば説明変数の数が異なるモデル同士を比較しようとする場合、こちらの*Adjusted*（自由度修正済み決定係数）を利用したほうがいいと言われております。

そのほかにも回帰モデルを評価する指標といたしまして、下に挙げてあるような5つぐらいの指標がありますけれども、最初の上3つにつきましては、この最後のほうに簡単に御説明できればと思っております。

次のスライドをお願いいたします。

こちらは、2つ目のトピックであります「多重共線性」についての御説明になっております。そもそも、この多重共線性とは何なのかということですが、これは、重回帰分析において、説明変数同士が強い相関を持っているような状況のことを言います。例えばですが、これまで例として挙げてきました家賃を予測する重回帰モデルにおいて、例えばその中の説明変数として、間取りみたいな変数と専有面積みたいな変数を同時に入れてみようと考えると、両者とも、どちらの変数も、やはり物件の大きさを表す変数と考えられることから、これらの変数間には多重共線性が生じる可能性があると考えられます。

それでは、こういった説明変数間同士の相関が強い多重共線性が引き起こす問題って何なのかということですが、これは、先ほどスライド7でお示した回帰分析の結果の表があったと思いますけれども、その中で出てきた標準誤差であったりだとか、そのP値の値が大きくなりやすくなって、その結果、統計的に有意でないような結果になってしまうといったところがあります。

2つ目の問題ですが、こちらは、分析に使用するデータのわずかな変動であったりだとか、その分析期間の変更などをすると、同じ回帰モデルを用いて分析する場合であっても、その回帰係数が大きく変化してしまう、それ以外にも、理論から予想される符号から大きく乖離するようなことがあるといったところが、この多重共線性の問題として指摘されております。

ただ、多重共線性が引き起こす問題の深刻度と言いますのは、その分析に使用する説明変数間の相関の程度に依存しておりますので、説明変数間に相関があるからといって、それらの変数を常に分析から除外しなければいけないわけではないといったところは、御留意いただければと思います。

それでは、実際に程度の問題だということなので、どのように判断するのかというところになってくると思うのですが、実際の分析では、一番下のところに書いてありますけれども、分散拡大係数（V I F）を用いて多重共線性の問題が起きているかどうかを判断することが通例となっているところでございます。

それでは、次のスライドをお願いいたします。

最後のトピックとして「重回帰モデルと中央値の比較」について、簡単に御説明できればと思います。

本報告の冒頭のレベニューキャップ制度における重回帰分析の位置づけでもお話ししたと思いますが、今回のレベニューキャップ制度では、重回帰分析の決定係数が低ければ中央値をとる作業をするという流れになっていたと思いますが、ただ、実際は、本来であれば重回帰モデルと中央値のどちらかを選択することを考えるのであれば、重回帰モデルの決定係数だけではなくて、中央値のモデルの当てはまりも評価して、相対的に評価する必要があるのではないかと考えられると思います。

実際にそういうことはそもそも可能なのかということですが、中央値も、そもそも実は予測モデルとして考えることはできますよねというのを、まず、皆さんに御理解いただければと思っております。

具体的には、下のところの青枠で囲っていますけれども、中央値というのは、目的変数＝中央値＋誤差項というような、ある意味、回帰モデルみたいな形で実は表現することができます。厳密には、これは、定数項のみの50%分位点回帰モデルというのがありますが、通常の、これまで御説明してきた重回帰モデルではなくて、分位点に注目したモデル、今までのモデルは、平均に注目したのが重回帰モデルだけれども、こちらは分位点に注目したモデルになっています。その分位点回帰モデルの定数項のみの回帰モデルを推定した結果が中央値になるといったものがあります。

それで、実際、仮にこの中央値を、そういった中央値モデルで捉えた場合、重回帰モデルと中央値モデルを、実際にダミーデータで比較してみましょと分析したものが下のグラフ、下の図になっております。重回帰モデルは通常どおり決定係数を用いて、このように計算すると0.492の値になりまして、中央値だと0.011みたいな形になるというところで、このように決定係数は、その際、比較するときの最適な指標かどうかというのは議論の余地はあるかもしれませんが、こういった形で重回帰モデルと中央値というのを比較することは重要ではないかと考えております。

次のスライドをお願いいたします。

こちらは、仮に先ほどは、中央値と重回帰分析を決定係数で比較したという話ですけれども、実際の分析では、実際のモデル予測の評価においては、決定係数だけではなくて平均自乗誤差であったりだとか、平均絶対値誤差、あとは平均絶対パーセント誤差みたいなものを用いて、双方のモデルの当てはまりを相対的に評価することが行われております。

本日は、詳しくは説明していませんのですが、各指標の特徴等を左のほうにまとめておまして、真ん中の表のところで各指標に基づいて、先ほどのダミーデータで分析した結果を、仮に中央値と重回帰モデルを比較した場合、どうなるかというのをまとめたのが真ん中の表になっておりますので、適宜御覧いただければと思っております。

私からの報告は、以上になります。ありがとうございます。

○松村座長 ありがとうございました。

続いて、送配電網協議会の松木様から御説明をお願いいたします。

○松木オブザーバー 送配電網協議会工務部の松木でございます。資料3-2「CAPEX統計査定の精緻化に関する検討状況について」ということで、事業者での今の検討状況について、御説明をさせていただきます。よろしくお願いいたします。

スライド1ページでございます。

前回（第7回）ワーキングでは、ローカル系統（送電設備）におきますCAPEX統計査定の精緻化に関する検討状況を報告させていただきましたが、今回は、配電系統及びローカル系統（変電設備）の検討状況について報告をさせていただきます。

また、前回の第7回ワーキングで報告をいたしましたローカル系統（送電設備）における架空送電線新設工事のモデルケースによる試算の費用分解につきまして、前回は代表1社のケースでお示しをしたところですが、代表1社以外の事業者の試算結果につきましても、今回、報告をさせていただきますので、よろしくお願いいたします。

スライド2ページ以降、まず「配電系統に関する検討状況」でございます。

スライドの3ページを御覧ください。

こちらは、改めてになりますが、「配電設備の概要」となっております。配電設備につきましては、送電設備と同様に架空方式または地中方式が採用されておりまして、架空電線ですとか地中ケーブルを通じまして、変電所から送られる高電圧の電気を柱上変圧器にて低圧に変換し、計量器を用いてお客さまに電気を供給しているところでございます。

また、近年では、太陽光発電等も配電設備に系統連系してきているといった状況がござ

います。

スライド4ページを御覧ください。

「第1規制期間における配電系統のCAPEX統計査定方法」の振り返りでございます。配電系統6品目をそれぞれ物品費、工事費に区分した12費用区分のうち5費用区分につきましては、重回帰分析による査定により検証が行われているところでございます。

一方で、この第1規制期間の検証の時点で、重回帰分析に有意な説明変数を確認できなかった4品目7費用区分、赤枠で囲われている部分になりますけれども、こちらにおきましては、中央値活用による査定により検証が行われたところでございます。

次のスライド5ページでございます。

こちらは、参考までに第1規制期間で既に重回帰分析による査定が行われた費用区分の事例ということで掲載させていただいております。後ほど申し上げますが、配電設備工事は、小規模な工事を大量に実施しているといった実態がございまして、マクロで見ると個々の工事の個別性ですとか特殊性は、一定程度均平化されるといった傾向があるかと認識しております。既に重回帰分析を行っている区分におきましては、個別性や特殊性以外の需要要因、また経済水準、地理的水準やその他外生的要因に影響を受ける項目を説明変数として採用しているところでございます。

ちょっと小さくなりますが、ページの下に示されております需要電源対応の工事費の費用区分におきましては、需要要因といたしまして需要申込み1か所当たりの高圧線建設数ですとか、経済水準として特殊作業員の公共工事設計労務単価、また、地理的水準としては、複合柱の比率、その他外生的要因として高圧線平均太さなどといった項目を説明変数といたしまして、高い決定係数を得られたということで、第1規制期間から重回帰分析による査定により検証が行われていると認識をしております。

次の6ページでございます。

こちらは、先ほど申し上げた「配電設備工事の特徴」でございます。下の工事プロセスでお示しをしているところですが、ここは、中部電力パワーグリッドの例で言いますと、年間で電柱で言いますと約2万5,000本、電線で言いますと約1万2,000km、変圧器で言いますと約3万1,000台、計器で言いますと約100万台の工事物量がございます。ということで、工事一件一件は小規模で短いリードタイムでございまして、大量の工事を実施している実態から、送電設備ですとか変電設備の工事のように、個別件名単位ではなく、過去の実績ですとか需要動向等の予測をもとに、中ほどの表の赤枠に示すような工事目的別に単

価や物量を想定いたしまして、予算策定、計画策定を行っているといった実態がございます。

次の7ページでございます。

こちらからは、「第2規制期間に向けた統計査定に関する検討状況」でございます。先ほど申しました第1規制期間で中央値査定となりました4品目7費用区分、こちらの重回帰分析適用を目指しまして、説明変数の候補となり得る項目を今検討しているところでございます。

各一般送配電事業者エリアの特徴を、平均的に表現可能なものとして、ここで言いますと分類で分けていますけれども、特性ごとに分類しまして、代表的な項目を表には示しているところでございますが、こういった項目を説明変数の候補として選定して検討を進めているといったところでございます。

次のスライド8ページを御覧ください。

こちらは、現時点におきます各費用区分における説明変数の組み合わせの検討状況というところでございます。4品目7費用区分につきまして、前のページに掲載させていただきました説明変数候補から、現在、2017年度から5年間、2021年度までの実請データを用いて重回帰分析の検証をやっているところでございまして、その結果、いずれの費用区分におきましても、表の中ほどに「決定係数」というところで数値を示しておりますが、0.7以上の決定係数となるような組み合わせを抽出することができている状況でございます。

このうち今回は、赤枠で囲っております「高経年対策（柱上変圧器）の工事費」について、決定係数が得られた理由の分析を、次ページ以降で説明をさせていただきます。

次の9ページでございます。

こちら高経年対策（柱上変圧器）の工事費、現在、選定をしている段階であります説明変数の一つであります「可住地面積当たりの世帯数」についての説明ということでございます。可住地面積当たりの世帯数、これは単位でいきますと世帯/km²となりますが、いわゆる顧客密度関係といった単位となりますが、この値が大きくなりますと、1台の柱上変圧器から供給する需要家の数も多くなるということで、おのずと柱上変圧器の容量も大きくなってまいることになります。

また、柱上変圧器の容量が大きくなることで、左下の表にありますとおり、その重量ですとか体積も大きくなりまして、結果、工事に要する時間ですとか労力が増えることで、工事費が高くなる傾向にあるということで、柱上変圧器の工事費につきましては、可住地

面積当たりの世帯数に比例して高くなっていくことが想定されるところでございます。

次の10ページでございます。

こちらにつきましては、労務単価の観点からの検証といいますか分析でございます。左の円グラフにお示しをしているところですが、各一送における配電工事に係る費用に関しまして、請負工事会社の契約単価に含まれる直接労務費ですとか現場管理費といった、いわゆる労務費相当額の比率を確認しました。そうしましたところ、7割程度を占めることが分かったところでございます。

この契約単価につきまして、近年のトレンドを見ていきますと、右の折れ線グラフにありますとおり、各社とも公共工事設計労務単価と比例する形で上昇していることが確認できておりまして、こちらは有効な説明変数の一つになり得るものではないかということで分析をしているところでございます。

続きまして、スライド11ページでございます。

配電設備に関するまとめでございます。現在の検討状況といたしましては、第1規制期間で中央値査定の対象となりました7費用区分につきまして、先ほど申した、抽出した説明変数の組み合わせというところで、現段階、過去の2017年から2021年の実績データを用いますと、決定係数が0.7以上となることを確認しているところでございます。

第2規制期間に向けまして、引き続き、説明変数と決定係数の相関性を確認していくとともに、現在一つの品目としている需要・電源対応の区分、こちらを、例えば需要と電源に分けるといった区分化ですとか、また、高経年化設備更新ガイドラインでリスクスコア化の検討が進められているような柱上開閉器の高経年対策工事といったところを、こちらの統計査定品目に追加できないかといったような検討も行っていきたいと考えているところでございます。

それでは、続きましてスライドの12ページからになりますが、こちらからは「ローカル系統（変電設備）に関する検討状況」でございます。

スライド13ページを御覧ください。

こちらも改めてという形にはなりますが、「変電設備の概要」でございます。変電設備には、ここでお示ししております変圧器ですとか遮断器といった電圧や電気の流れを調整する設備ですとか、それらを保護する設備などの機器があるということで、これらの機器を接続することで変電所を構成しているところでございます。

次のページ、スライド14ページから17ページにかけては、第1規制期間における統

計査定方法の振り返りでございます。

スライドの14ページでございます。

ローカル系統変電設備におきます変圧器と遮断器、この主要2品目に関しまして、物品費につきましては、重回帰分析による査定で検証が第1規制期間で行われているところでございます。一方で、工事費につきましては、検証の時点で重回帰分析に有意な説明変数を確認できなかったということで中央値活用による査定、変圧器に関しましては、輸送方法によるグルーピングも行われておりますが、いずれも工事費につきましては中央値活用による査定での検証が行われているところでございます。

なお、重回帰分析で有意な説明変数を確認できなかった費用の査定方法につきましては、特殊要因によって費用が大幅に高くなる工事などもあることを踏まえて、第1規制期間では、これらの高額案件を抽出して、高額案件につきましては個別の査定が行われているといった状況でございます。

次のスライド15ページでございます。

こちらは、第1規制期間で重回帰分析による査定が行われた、先ほどの変圧器と遮断器の物品費の事例でございます。外生的な要因と整理可能な説明変数といたしまして、変圧器のほうでいきますと、容量ですとか1次電圧、2次電圧、遮断器でいきますと定格電流ですとか定格電圧といったものなどを選定することで一定の決定係数が得られることを確認できたことで、重回帰分析による査定で検証が行われているところでございます。

次のスライド16ページでございます。

工事費になりますけれども、こちらは、先ほどから申していますとおり第1規制期間では中央値査定で検証が行われているということでありまして、特殊な要因によって費用が大幅に高くなる工事は高額案件として個別に査定を実施いただいたところでございます。

次の17ページですけれども、変圧器の工事費に関してはグルーピングが行われております。北海道ですとか沖縄ですとか、あと離島、こういったところの変電所に、変圧器の工事ということで、実際に変圧器を輸送することになりますと、陸上での輸送に加えて海上輸送も必要になるということで、輸送費が高額になるといった特徴がございまして、こちらは陸上輸送オンリーの場合と、海上輸送と陸上輸送を組み合わせた場合の2つにグループを分けまして、それぞれをグルーピングしたところで中央値査定が行われたという実態がでございます。

18ページからは、変電設備に関する第2規制期間に向けた検討状況でございます。

ローカル系統は、変電設備の工事費に関して、第1規制期間の検討におきまして考慮できていなかった重回帰分析に有意な説明変数の選定を行う必要があるということで、送電のほうでも行いましたが、変電でも、ここでは変圧器取替工事のモデルケースを用いた費用影響の評価を行っているところでございます。

実際の評価に当たりましては、いわゆるモデルケースをつくることで、そのモデルケースをつくった上で、一般送配電事業者10社におきまして、それぞれそのモデルケースに基づきます工事費の積算を行ったところでございます。

その上で、工事費用への影響が大きい、こちらは下の表で、「工事費の分解粒度」という表の中で分けておりますけれども、仮設工事、基礎関係工事、あと輸送、その下の積み降ろし・構内搬入、機器の据付・組立、それで調整・試験、こういった項目ごとに費用分解を行いまして、それぞれの費用が全体に占める比率を確認して、その中でも比率が大きい項目につきましては、やはり費用影響が大きいと考えられますので、外生的要因で条件が変更された場合の費用影響を確認するといったような分析を行っているところでございます。

19ページは、変電工事におけるモデルケースとした工事のイメージをお示ししているところでございます。

中ほどに「工事概要」ということで記載しておりますが、屋外の変電所における配電用変圧器1台を、もともとあった位置、取り替え前の変圧器と同じ位置に取り替えるといった工事につきまして、工場から変電所までの変圧器輸送につきまして、北海道と沖縄のエリアにつきましては、海上+陸上輸送、その他のエリアにつきましては、陸上輸送オンリーで、実際の工事のモデルケースを設定しているところでございます。

それで、こちらは、また後ほど御説明をさせていただきますが、輸送に係る費用のウェイトが大きくなることで、輸送費用において外生的要因で決まってくる輸送方法ですとか、定格容量の条件を変えた場合の工事費に与える影響を確認しているところでございまして、定格容量につきましても、20MVAと10MVAの2つの条件で確認をしているところでございます。

ちなみに、次のスライド20ページでございしますが、こちらは、参考といたしまして変圧器取替工事の概略のフローをお示ししているところでございます。

現地工事に着工いたしますと、変圧器搬入路の養生ですとか、あと流用する既設の変圧器が置いてあった基礎のアンカー補修ですとか、こういった仮設工事を行います。

また、並行して新たに設置する変圧器につきまして、変電所までの輸送、それと構内への搬入、それで基礎への据え付け、最後に調整・試験といった流れで建設が進んでいくところでございます。

次の21ページでございます。

こちらは、「費用影響の確認結果」でございます。変圧器の定格容量を20MV Aとした条件におきまして、前述のモデルケースにおきまして、工事費の積算を一般送配電事業者10社にて実施した結果の平均値ということで記載をさせてもらっております。

左の円グラフの青色の部分になりますが、こちらは、いわゆる輸送の部分ですね。こちらにかかる費用の占める割合が大きくなるといったような結果が出ておりまして、右のほうにいきまして、陸上輸送と海上＋陸上輸送で分けておりますが、いずれにおきましても、輸送費が大きく占めるようなところで、海上輸送に入りますと、その割合が大きくなるといったところも確認をしております。

22ページを御覧ください。

22ページでは、今度は、費用全体に対して大きな割合を占めます輸送に係る費用に関しまして、それぞれ輸送条件ですとか、あと、定格容量の条件を変えまして、その影響がどうなるか確認しているところでございます。

左下の表に、その条件のパターンをお示ししているところでございますが、陸上輸送及び海上＋陸上輸送、それぞれにおきまして、定格容量を10MV Aとした変圧器の工事を行う場合と20MV Aの変圧器の工事を行う場合の確認を行っているところでございます。

その結果ということで、左の棒グラフになりますが、輸送費用の全体工事費に占める比率で見ますと、10MV Aから20MV Aと定格容量が大きくなることで、陸上輸送の場合では48%から58%、海上輸送まで含めたエリアになりますと69%から70%といった形で大きくなることを確認しております。

また、右の棒グラフにつきましては、定格容量10MV Aの陸上輸送のモデルを1としたところでの相対的比較になりますが、20MV Aにすることで、陸上輸送の場合で19%、また、海上輸送を含めた場合で28%増といった形で確認をすることができている状況でございます。

次の23ページでございます。

こちらは、これまで10社平均という形でお示ししておりますが、一般送配電事業者10社、それぞれのモデルケース、試算結果でございます。見てとれますとおり青のところ、各社

とも輸送に係る費用の占める割合が大きいということで、海上＋陸上輸送になると、その割合がさらに大きくなる傾向は、どの会社においても同じような傾向が確認されるところでございます。

24ページでございます。

こちらは、参考といたしまして、定格容量の違いがこういった形で工事費用に影響するのかというところで記載をしております。変圧器の定格容量、先ほど10MV Aとか20MV Aという形でお話をしておりますが、この定格容量につきましては、その変圧器が設置されます変電所の供給エリアの電力需要に応じて決まるものとなってまいりますので、いわゆる外生的要因によるものと考えるところでございます。

同じ電圧区分でございますと、定格容量が大きくなることで変圧器が大型化して重量も重くなるということでございますので、輸送におきましては、積載荷重の大きなトレーラーが必要になるなど、輸送費が高額になる傾向がございます。

今回のモデルケース試算におきましては、この10MV A、20MV Aの代表事例といたしまして、中ほど、左の表に示しておりますような、総重量ベースでいきますと、20MV Aで38 t 程度、10MV Aでいきますと28 t 程度といったところを用いて試算を行っている状況でございます。

次の25ページでございます。

このような確認結果を踏まえますと、中央値活用による第1規制期間の査定方法で行いましたグルーピング項目、こちらで考慮いたしました、その輸送方法の影響に加えまして、変圧器容量でも工事費が大きく変動してくることが確認できたところでございます。

こういったことを踏まえまして、変圧器工事におきましては、これらの要因を説明変数に加えて、現在、重回帰分析における決定係数の確認をやっているところでございまして、こちらは、まだ2022年度実績ベースでの確認になりますが、決定係数で見ていきますと、0.7以上になることを確認しているところでございます。

こちらは引き続き、説明変数ですとか決定係数の相関性を確認しながら、適切な説明変数の選定を行った上で、重回帰分析による統計査定への見直しができるような形で取り組んでまいりたいと考えているところでございます。

最後、3つ目のパートになります。26ページからでございますが、こちらにつきましては、前回のワーキングで報告いたしました「ローカル系統（送電設備）における架空送電線新設工事のモデルケースに基づく試算結果」ということで、前回お示しした代表1社以

外の事業者の試算結果を報告させていただきます。

次のスライドの27ページと28ページにつきましては、前回の振り返りでございますが、28ページのほうで、いわゆる試算を行うに当たってのモデルケースをお示しさせていただきましたところでは。

改めてになりますが、簡単にお話しいたしますと、発電所から既設送電線への引込みを想定したところで、鉄塔3基、送電線2回線の4径間新設するモデルケースを設定いたしまして、外生的要因で決まってくる基礎の種別ですとか資機材の運搬方法の条件を変えた場合の影響を確認するという形で試算を行っているところでございます。

具体的には、基礎種別として逆T基礎と、それに杭基礎を加えた場合と、あと、資機材の運搬方法につきましては、車両運搬かモノレールでの運搬になるかといった条件で確認をさせていただきましたところでございます。

今回、各一般送配電事業者10社の試算結果といたしましては、次の29ページでございます。

こちらですが、それぞれ10社のモデルケースの試算結果となっております。前回のワーキングでお示した代表1社の試算と同様に、やはり鉄塔基礎工事ですとか仮設工事に係る費用の割合が大きい結果となっているところでございます。

また、基礎種別が逆Tオンリーから逆Tと杭基礎を組み合わせたものになる場合、あるいは運搬方法が車両からモノレール運搬が変わることで、これも前回の代表1社の試算と同様に鉄塔基礎工事ですとか仮設工事にかかる費用の割合が大きくなっているところの確認できるところでございます。

次の30ページにつきましては、今回、この10社の結果をもって10社平均を円グラフの形でお示しをしているところでございますが、前回、代表1社で示した形が、次の31ページに示している形になりますけれども、こちらと同様に仮設工事ですとか鉄塔基礎工事にかかる費用の占める割合が大きいところが、同じ傾向にあることが確認できているところでございます。

さらに32ページにまいりまして、こちらは基礎種別ですとか資機材の運搬方法の条件を変更した場合の影響を、10社平均で見たものになります。

こちら、前回の代表1社の試算でお示したのを、次の33ページに掲載をしているところですが、こちらと同様に、大体同じ程度の比率で全体工事費に占める割合が変化しているところで、一般送配電事業者10社で見ても、同じような工事費用の傾向が確認

できてございます。

最後、35ページでございます。

今回の「まとめ」ということで述べさせてもらいます。本日は、統計査定の精緻化に向けまして、配電設備、あと、ローカル系統（変電設備）の統計査定、重回帰分析に向けた統計査定の精緻化に係る検討状況ということと、送電設備工事のモデルケース試算につきましては、10社分の試算結果をお話しさせてもらったところでございます。

次の第2規制期間に向けまして、この統計査定の説明性を高めていくところが必要かなと考えておりますものですから、私ども事業者といたしましても、監視等委員会様と連携させていただき、引き続き、検討の深掘り、検討を進めさせてもらいたいと考えているところでございます。

長くなりましたが、私からは以上でございます。

○松村座長 ありがとうございました。

続いて、事務局から説明をお願いいたします。

○黒田NW事業監視課長 それでは、資料3－3「送変配電工事の費用分析について」、御説明をさしあげたいと思います。

次のページをお願いいたします。

「今回のワーキングにおいて御議論いただきたい事項」でございますけれども、前回は、架空送電線新設工事について、代表1事業者におけるモデルケース分析を行ったということでございますが、今回は、先ほど送配電網協議会さんからもプレゼンテーションがありましたけれども、送変配それぞれについてモデルケースに基づいて分析を行ったということ、それから、ページの一番下に書いてありますが、事務局で配電工事の工量制について各事業者ヒアリング分析を実施しておりますので、こういった内容を御確認いただいて、第2規制期間に向けた統計査定の精緻化等について御議論いただきたいということでございます。

以降、それぞれについて御説明をさしあげます。

6ページ以降でございますが、「送電線新設工事の費用分析」でございますが、7ページ、8ページは、先ほど送配電網協議会さんからのプレゼンにありましたところですので、飛ばさせていただいて、9ページでございます。

「送電線新設工事の費用分析のまとめ」でございまして、送配電網協議会が行ったモデルケースによる架空送電線新設工事の費用分析の結果、前回ワーキングで分析を行った代

表1社と同じく他の事業者においても鉄塔基礎工事、仮設工事費が工事費総額の大部分を占めることを確認したと。

また、条件設定を変更した場合の、工事費への影響についても、同様に他の事業者における変動を検証したところ、鉄塔基礎工事や仮設工事に係る外生的な要因、こちらは鉄塔基礎種別ですとか運搬方法が、工事費総額に与える影響が大きいことを確認したところでございます。

前回のワーキングでも確認したとおり、このような説明変数の設定や、その組み合わせを工夫することで、第1規制期間において中央値活用による査定が行われた鉄塔工事費について、現状、決定係数が0.7以上まで向上していることで、これらの要因を重回帰分析の説明変数として考慮しつつ、さらなる説明変数の精緻化を検討することで、第2規制期間以降、中央値の活用から重回帰分析による統計査定の見直しも検討し得ると考えられるということであります。

また、前回、今回のワーキングでの費用分析を通じて仮設工事における仮設面積の差異や想定工期の差異により費用総額に影響を与えることなど、新たな気づきも得ることができたということでございます。

次に10ページ以降が、「【変電】屋外変圧器の取替（更新）工事の費用分析」ですが、12ページに行ってくださいまして、こちらの費用分析のまとめということでございます。

こちら送配電網協議会が行ったモデルケースによる費用分析の結果、輸送費が工事費総額の大部分を占めることが判明しました。また、条件設定を変更した場合の工事費への影響を分析した結果、外生要因、すなわち輸送方法や定格容量が工事費総額に与える影響が大きいことを確認しております。

このように説明変数の設定、組み合わせを工夫することで、第1規制期間で中央値活用であった変圧器の工事費について、現状、決定係数が0.7以上であるということでございますので、こういう要因を説明変数として考慮しつつ、さらなる精緻化を検討することで、第2規制期間以降、中央値の活用から重回帰分析による統計査定の見直しも検討し得ると考えられるということでございます。

一方で、費用のうちの輸送に係る比率については、同じ定格容量20MV Aの変圧器の陸上輸送においても、44%から60%という違いがあったことで、この違いは、各社の設計単価の考え方、すなわち契約単価の算出方法を見積金額としているか、過去実績としているかですとか、あと、作業工程の見積り方法、これはメーカーとの材工分離の違いによるも

のであると考えられるということで、こういった各社の考え方の違いに留意をしつつ分析を進めることで、レベニューキャップ制度における労務費単価や物価の変動等の取扱いの検討にも資すると考えられるということでございます。

13ページ以降は、「【配電】配電工事の費用分析、工量制の実態調査」でございまして、16ページをお願いできればと思いますが、本日の送配電網協議会からの報告にあったとおり、高経年化対策（柱上変圧器）の取り替えの工事費については、今回の試行の結果、決定係数が0.8以上ということでございます。

これは、工事費のうち労務費相当額が占める割合が多いことから、「公共工事設計労務単価」、1台の柱上変圧器から供給する需要家の数が多く、それに伴い柱上変圧器の容量（KVA）も大きくなることから、「可住地面積当たりの世帯数」などを説明変数とすることを試行したことにより得られた結果であるということであります。

また、同様の精査や試行により、第1規制期間に中央値査定となった配電系統4品目7費用について、いずれも決定係数0.7以上となっておりますので、こういった要因を重回帰分析の説明変数として考慮しつつ、さらなる精緻化を検討することで、第2規制期間以降、重回帰分析による統計査定の見直しも検討し得ると考えられるということでございます。

このような分析及び決定係数の向上により、中央値の活用から重回帰分析による統計査定への適用の可能性が上がるだけでなく、レベニューキャップ制度における労務費単価や物価の変動等の取扱いの検討にも資すると考えられるということでございます。

17ページ以降は、先ほど申し上げた工量制に関する事務局のヒアリングの結果を御報告させていただきたいと思っております。

配電工事は、御案内のとおり小規模かつ短納期の工事が大量に発生し、面的な対応が必要となる。また、需要家に最も近い電力設備であり、災害発生時等に備えて一般送配電事業者及び工事会社が面的に事業所を設けており、地域密着型の事業形態をとっているという特徴がありまして、これらの特徴を受けて、契約・精算作業が煩雑にならないようにということで、配電工事は、送変電工事のような工事件名単位での発注ではなく、工量制と呼ばれる契約・支払方法を採用しているということでございまして、例えば「コンクリート柱の建柱作業」という作業単位の投入人工を「工量」という事業者と共通の単位に換算をして、個々の作業の工量を積算することで、各工事の精算を効率的に行っているという説明となっております。

今回、各社ごとの工量制の実態をより詳細に把握するべく、事務局で全10事業者を対象に具体的な工量の考え方や配電工事の調達プロセスに違いがあるのか、労務費の考え方に違いがあるのかといった実態ヒアリングを行ったことで、次のページ以降で御報告するものであります。

19ページに行っていただければと思いますが、「配電工事費の単価の種類」ということでありまして、この単価の考え方、工量制の考え方も、事業者によって大きく2つに分けられることを確認しております。

1つ目が、左下にある<①工量単価制>でございまして、こちらは作業単位の投入人工を「工量」単位に換算をして、1工事に必要な各作業の工量を積算することで用いている方法になっております。

2つ目が、右下のほうにある<②工種別単価制>ということで、多種多様な配電工事の工種ごとに必要な個々の作業の工量を積算する、それぞれの工種ごとに労務費の単価を設定して、単位当たりの工事費を設定している。

この2つの種類があることが分かっているところであります。

次のページをお願いいたします。

ここの「工量単価制と工種別単価制」について、どのような背景があるかといったこともヒアリングをしてございます。

まず、「工量単価制」ですけれども、単価を一律にすることによって、毎年の価格交渉を平易にすることができるとか、単なる作業（工種）が組み合わせとなる工事においても工量点数の調整のみでよい。さらには、個別の作業の効率化や物品費の上昇について、工量点数による調整によることも可能。さらには、工種別単価制を採用している事業者の中にも、災害復旧など多種多様な工事を一度に行う場合には、工量単価制を適用している、こういったケースもあったということでもあります。

次に、「工種別単価制」でございましてけれども、こちらは多種多様な工種ごとに単価を決定する必要があるということでもありますけれども、一度設定すると、こうした精算が可能であるということ。さらには、工種ごとの単価となっているため、個別の作業の効率化や物品の上昇をそのまま単価に反映するため、明瞭性があるといったような説明があったということもございます。

次に21ページでございまして、「配電工事の調達プロセス」でございまして。

第6回のワーキングで、事業者の配電工事の調達プロセスについては、年度ごとの計画

工事量を県や市といった施工エリアに分けて、エリアごとの計画工事量に対して工事会社に見積依頼を行い、見積書の受領後、競争や価格交渉を経て契約締結しているという流れであることを確認しております。

今回のヒアリングで、配電部門と資材調達（契約）部門は職務分掌をしており、年度ごとに資材調達（契約）部門が契約単価を交渉・締結しているという点では各社共通でありましたが、事業者ごとに4月や10月といった契約締結時期の違いは見受けられたということでございます。

22ページをお願いいたします。

「工量制の単位や単価設定について」でございまして、配電工事は工量制を採用しておりますが、単価の交渉・契約プロセスや工量制の設定においては、以下のような特徴が見受けられたということで、市況の変動の反映については、毎年契約締結前に事業者と工事会社が競争入札や価格交渉を実施し、年間契約単価を決定しているケースが多かった。

工量単価制においては、工量の設定単位が1分/人～8分/人と、事業者によって異なっていたということでもあります。

また、割増単価や交通誘導員に係る費用を工量単価に含めるか否かといった点は、事業者によって異なっていたということです。

あとは、割増単価は、休日・深夜作業や高い技術力を必要とする作業について割増単価を設定している事業者もいたということでございます。

23ページ、「配電工事費のうち労務費の占める割合」ということで、各事業者によって代表的な工事会社にヒアリングですとか支払い実績ベースでの調査をしたところ、配電工事費のうち直接工事費である労務費が占める割合は27%～53%。また、現場管理費や交通誘導員費を含めた広義の労務比率については59%～83%ということ、大きな割合を占めるということではありますが、事業者間で一定のばらつきが見られるということでございます。

こうした、各事業者間の労務費比率の違いは、工事会社の資産構成等、例えば重機・車両の保有数等の違いによるものといった説明があったということでございます。

24ページで、「配電工事の費用分析のまとめ」ということで、1つ目のポツや2つ目のポツは、先ほど申し上げた統計査定のところと重複しますので割愛いたしますけれども、3つ目のポツは、配電工事費に占める広義の労務費の割合については、事業者により59%～83%と異なるものの、全体の工事費の中で労務費が占める割合が最も大きいことが分か

りました。また、労務費割合の違いについては、工量単価の詳細な定義の違いや調査時の工事会社の資産構成等の違いによるものとの説明であったということです。

上記のような各社の考え方の違いに留意しつつ、このような分析を進めることでレベニューキャップ制度における労務費単価や物価の変動等の取扱いの検討にも資すると考えられるということでございます。

最後25ページ、「今回のワーキンググループのまとめ」でございますけれども、送配電網協議会が行ったモデルケースや費用分析の結果、原価構成や工事費総額に与える割合の多い費用や、工事費総額に与える影響が大きい要因を特定することができたということ。

これらの要因を重回帰分析の説明変数として考慮し、さらなる説明変数の精緻化を検討することで、第2規制期間以降、中央値の活用から重回帰分析による統計査定への見直しも検討し得る。そのため、今後も統計査定の精緻化を図る上で、送配電網協議会及び事業者に対して継続的に検証・報告を求めることとしたいということでございます。

また、事務局による各事業者への配電工事に関するヒアリングにおいては、配電工事費全体に占める労務費の比率が相対的に大きいことが分かりました。また、工量制と呼ばれる契約・支払方法や労務費の考え方、その割合は各社で違いがあることも分かっておりまして、このような各社の違いについては、さらに理解を深めていくことが必要である。

本ワーキングで行ったこれらの費用分析は、統計査定の精緻化や労務費単価等の上昇に関するレベニューキャップ制度での取扱いについての制度検討にも資するものであり、料金制度専門会合に報告することとしたいということでございます。

私からは以上です。

○松村座長 ありがとうございました。

それでは、ただいまの電力中央研究所、送配電網協議会及び事務局からの説明について、皆様から質問、発言をいただきたく存じます。

発言の意思につきましては、対面で参加の方はネームプレートを立てていただき、オンラインで参加の方は、チャット欄に発言を希望する旨を記入ください。お願いいたします。

新家委員、お願いします。

○新家委員 ありがとうございます。電力中央研究所の皆様と送配電網協議会の皆様、事務局の皆様、御説明ありがとうございました。

私からは、主に事務局の皆さんがおまとめいただいた資料のところから、主に意見を中心に申し上げたいと思います。

まず、1点目で、費用の要因分解を、より精緻に進めていただいて、決定係数が高まったことによって、中央値査定から重回帰分析に移行することが合理的な費目については、ぜひ、事務局の皆様がおまとめいただいたとおり重回帰分析に移行できるものは移行していただくと、そういうベクトルでお進めいただくのが一番いいのかなと、まず思いました。

あと、2点目ですけれども、各工物品目によって、費用の変動に与える費目が違うことについての御説明をいただいて、大変勉強になったなと思っています。やはり費用の変動における要因がどこにあるのかということが、データベースで広く共有されることによって、事務局の皆様がおまとめいただいている、例えば25ページの最後のところの一番下にもあるとおり、レベニューキャップ制度で今後、今、もう既に議論になっている労務費単価の上昇であるとか、そういったところにレベニューキャップ制度の、よりブラッシュアップにどのように生かすことができるのか、このあたりは料金制度専門会合にも御報告いただけるとお聞きしていますが、ぜひこういったデータが積み上がってくることによって、いわゆるエスカレというか、インフレ影響についてどのように取扱うことが、広く国民にも納得いただけるような形でデータ整理ができるのか、このあたりの議論を、より精度高くやっていただくと、そういうベクトルがいいのかなと思いました。

最後、3点目ですが、そういうベクトルで議論をしていただくこと自体は、いい方向かなと思いつつも、今回、事務局の皆さんが最後におまとめいただいた「配電工事費」での発注の仕方に違いがある部分ですね、これは、正直私も十分理解できていなかったところでしたが、今回このような形で、各社ごとに特性というのは、やはり引き続きあるのかなと感じました。

そういう中で、各社共通で横串を刺せるような、例えば客観的なデータの整備とか、そういった点には、まだちょっと一定の時間がかかるというか、発注の仕方まで含めて、より詳細に現実を把握した上で、何がやむを得ない外生的な要因なのか、そういったところの精度を上げていくのは、まだ違いもあるので難易度は高いのかなとは感じましたので、こういった精査を引き続き続けていくことの意義は非常にあるのかなと感じました。

以上、主に感想、意見が中心ではございましたが、私からは以上です。ありがとうございました。

○松村座長 ありがとうございました。

ほかには発言ないでしょうか。

甲斐オブザーバー、お願いいたします。

○甲斐オブザーバー JR東海の甲斐と申します。電力中央研究所様、送配電網協議会様、事務局の方からの御説明、どうもありがとうございました。私からは、何点か質問をさせていただきたいと思います。

まず、変電の関係、変圧器の関係ですけれども、今回の輸送が工事費に占める割合がかなり大きいのですが、その関係で容量が変わったりすることによって、かなりぶれる度合いが大きくなっているのですが、これは、工事費の中から輸送だけを切り出して、そのほかの工事費は工事費、輸送は輸送という形で分けた形での精緻化と言いますか、そういうことをする予定はないのかなということが聞きたいところです。

もう一つは、変圧器の機器代のほう、事務局さんの資料の12ページのところ、下から2つ目のポツで、輸送の比率が違う、ここに作業工程の見積方法ということで、「メーカーとの材工分離の違いによる」とありますけれども、これは、機器代に輸送費が含まれているものがあるのか、あとは、工事費で輸送費を見ているものがあるのかということで、ここがもし違いがあるのであれば、輸送費を完全に抜き出したほうが、より精度の高い想定ができるのかなと思いましたので、こういったところの違いがどうあるのかということも、ちょっと知りたいところです。

要はオンベース契約と言いますか、メーカーが変電所まで運んでいって据え付けるところまで持っていくという形のことができるような形であれば、輸送費を機器代のほうに入れることもできて、割と効率化につながるという形のことでもあるものですから、そういう形で輸送費を分離する形のことができるのかどうかというのは、ちょっと知りたいなと思いました。

あと、もう一つは、配電の関係で、事務局さんの資料の20ページのところで、各一送さんで、工量単価制から工種別単価制と見直しているとか、あとは、工種別単価制から工量単価制へと見直しているという形のこと書かれていますけれども、この見直しをしたきっかけと言いますか、どういう考えのもとに変更されたのかなというところが、ちょっと知りたいなと思いましたので、もしお答えできるようであればお答えいただければと思います。

私からは以上です。

○松村座長 ありがとうございました。

村松委員、お願いします。

○村松委員　本日、御丁寧な御説明、ありがとうございました。非常に詳細な分析に基づいて、私の専門分野と違うところもあるのですが、大変勉強になりました。

本日、事務局からお示しいただいた方向性、こちらについては、私も異論はございません。重回帰分析の適用に関して、ある程度方向性が見えた項目につきましては、さらに精緻化を進めていただいて、その方向で進めていただければと考えております。

既に御発言いただいた内容と若干かぶるところではございますが、私も、今回、事業者によって工事費、工程の見積り、また、工量単価制、工種別単価制、事業者間の違いがあるということをつぶさにお示しいただきまして、大変興味深い内容でございました。この違いのところを、より掘り下げをして検討していくことで、さらに労務費単価上昇等に関するレベニューキャップ制度での取扱いの制度検討に資する内容になるというのは、そこは強く賛同するものであります。

ただ、これは各社におかれて、それぞれの歴史の中で、工程管理であったり原価分析であったりということとをずっと進めてこられたものだと思いますので、一概には、違いで、それを一元化しましょうというのは、なかなかハードルが高いのかなと考えております。そうしたときに、レベニューキャップの目的だけでは、そこを、データを加工していけばいいのではないかというのは、もちろんあるとは思いますが、そこに事務的な負荷がかかるということも本意ではないところではあると思います。まずは各社の違いを深掘り、分析していった理解を深めるというところが、まずあるのだと思いますけれども、その先のところは、慎重な議論をしていく必要があるのではという印象を持ちました。

以上です。

○松村座長　ありがとうございました。

オンライン参加の華表委員、お願いいたします。

○華表委員　事務局の皆様、電力中央研究所の皆様、送配電網協議会の皆様、取りまとめありがとうございました。

これまでの委員の御発言と重なるところはありますけれども、大きな方向性としては、私としても異論はありませんで、統計査定については、前回、第1規制期間のときには中央値で処理したものについても、統計査定をやるめどが立ちつつあるということだと理解しましたので、その方向で検討を進めていただければと思います。

それから、資料3-3の取りまとめ、25ページのところでまとめているような、原価構成ですとか工事費総額に与える割合の多い費用内訳が何なのかというところの内訳を理解

していくことについては、これをぜひ、統計査定自体の精度向上ももちろんですし、今回、今まさに課題となっているエスカレの反映ですとか、そういった調整のところについても重要だと思いますので、ぜひ反映していただければと思います。

私からは、一つ質問がありまして、電中研さんのまとめていただいた資料の12スライドですけれども、ここで電中研さんが御提案されているのは、中央値モデルについても、誤差の決定係数のようなものを出して、それを重回帰モデルと比較して、中央値モデルのほうが高いかどうかを見て、低いようであれば重回帰モデルを使うほうが良いという御提案なのでしょうか。

この質問の意図としては、重回帰モデルの決定係数が高くないときに、中央値モデルを前回利用した背景としては、なかなか重回帰モデルが難しいとなると、少なくとも中央値については、各社目指していくということでやっていく、いわば考え方自体を重回帰モデルとは変えて、重回帰モデルだとすると、これは、あくまで予測直線については、適正値を表していて、中央値モデルは、別に中央値が適正だとは言っていないんだけど、各社、少なくとも中央値は目指しましょうということの考え方に転換したような意味合いだというふうにも思うので、必ずしも中央値モデルであれば、その決定係数を見て、それが決定係数が低いと、この中央値モデルではいけないという、重回帰モデルのほうが良いという意味合いにはならないのではないかなと思ったので、質問をさせていただきました。

私からは以上です。

○松村座長 ありがとうございました。

続いて河野委員、お願いします。

○河野委員 河野でございます。

電中研様、それから送配電網協議会様、事務局の皆様から御説明をいただき、ありがとうございました。消費者の私からすると、なかなか難解、と思いつつ、でも、こういう形で御説明いただいたことで、第2規制期間に向けたレベニューキャップ制度のブラッシュアップに向けて、しっかりと判断の基準に対して、新しいスタートが切れたのではないかと考えています。

消費者からしますと、制度の詳細な中身というよりは、適正な料金であるのか、さらに、先ほどからほかの委員の皆様からの御発言にもあったように、エスカレーションなど、外部環境の変化をどのように反映していくことが妥当なのかということに対して、今回の御提案が、より客観的で納得のいく方向に進んでいるのではないかと受け止めました。本当

にこの方向で、料金制度専門会合にも御報告いただいて、より知恵を集めて制度をブラッシュアップしていただければと思いました。

一つ、これは全く違う方向からというか、気になっているところですけども、今後、重回帰分析の適用を進めるに当たっては、やはり、より精緻なデータの取得というのが必要ですし、そのデータをちゃんととって、それを事務局側とも共有していくというふうな、新たにこういった方向に進むために必要となる事務作業等、これがデジタルで情報収集ができればいいのですが、こういった社会に対する透明性とか説明責任を果たしていただくのに、事業者の皆様とか事務局の皆様、双方に過度な負担がかからないように上手にやっていただければと思ったところです。

私からは以上です。ありがとうございました。

○松村座長 ありがとうございました。

それでは平瀬委員、お願いします。

○平瀬委員 御説明ありがとうございます。

私も、華表委員の御質問と、ちょっとかぶるのですが、中央値モデルと重回帰モデルの使い分けと言いますか、必ず重回帰モデルのほうが、どちらのほうがいいのかというと、当てはまりがよいということで、重回帰モデルを目指すというような御説明であったように理解したのですが、場合によっては中央値のほうが合うとかいうことは、決してないのでしょうかというのは、素人ですみませんが、教えていただきたいのと、あと、重回帰モデルの説明変数を幾つ、どこから見つけてくるかというのが、一番データの整理で難しいところになると思いますけれども、第1規制期間で重回帰モデルが見つけれなかったものの、精緻化が進んで、今回、重回帰モデルに適用することになったということですけども、それでも当てはまり度が1に近づけば近づくほどよいのだと思いますが、1に満たないときというのは、説明変数が見つけれられていないということにはならないのでしょうか。

うまく質問が伝わるかどうか分からないですけども、例えば0.99とか0.98とかであれば、説明変数というのは十分出尽くしているよう気がするのですが、0.7のものとか0.8のものというのは、やはり説明変数が足りないから「1に満たない」ということでしょうか。

そうすると、第1規制期間に重回帰モデルが使えなかったというのは、説明変数が見つからなかったからという、見つけれられるだけの時間がなかったからという、そういう理由だったのでしょうか。

それと、最後に、重回帰モデルを適用しにくいようなケースというのは、定性的にどう

いうもの、どういう事例に対して使いにくい、当てはまりにくいのでしょうか。例えば今日の御説明では、工事とか、そういうものが多く含まれるものは当てはめにくいというような話であったと思いますが、それは、すなわち定性的にどういう要因があって当てはめにくいということなのでしょう。

この変圧器とかに限らず、今後適用しようかなという新しい事例が出たときに、このケースだと何が見つけにくいとか、何が当てはまりにくいとかいうのを、ある程度知識として入れておくことが必要かなと思いますので、教えていただけたらと思います。

以上です。

○松村座長 ありがとうございました。

ほかはよろしいですか。

私から付け加えるコメントは、ほぼありません。皆様のおっしゃったとおりだと思います。事務局の整理してくださったとおりに、今後進んでいくことを期待しています。また、送配電網協議会からの分析及び提案は、とても説得力があり、かつ、とても誠実な分析をしていただいたと思います。送配電網協議会の信頼性を、さらに高めたプレゼンだったとの印象を受けました。

それでは、質問に対して回答をお願いします。明確に名前が挙がったのは電中研と事務局だったと思います。平瀬委員の質問は、送配電網協議会にも関係があるかもしれないので、プレゼンの順番で、電中研、送配電網協議会、事務局の順番で回答をお願いいたします。

○電力中央研究所（田中主任研究員） 電力中央研究所の田中です。御質問ありがとうございました。

最初にいただいた御質問は、今回、我々が提示した資料で、中央値よりも重回帰モデルのほうが、ダミーデータではありますけれども、どうやら当てはまりがよさそうだとすることで、だから、中央値より重回帰のほうがいいんだという主張ですかというコメントに対してですけれども、これは、あくまでも統計的に使われている指標を使って当てはまりというものを、データに対する当てはまりを比べたら、どちらがいいのでしょうかといったものを見たものであって、本当に政策的意思決定という立場を考えたときに、これだけで決めていいか、これだけで重回帰のほうがいいと決めていいということを言っていることではない。あくまでも統計的な指標、使われている指標で見たときに、中立的に見ると、今回はたまたまこういう結果であったということを言っているだけなので、それは、あくまでも参考資料として使っていただければと思っております。

それに関連して、皆さん中央値を目指して頑張っていこうというお話が、趣旨があるということは、本日初めて知ったので分からなかったのですが、あくまでも、本当にこれは統計的に見たときの話であって、当てはまりを見たときの話なので、その辺の意思決定等については、存じ上げなかったところは失礼いたしました。

あと、似たような話で、今回、全般的に中央値よりも回帰モデルのほうが、当てはまりがいい機会になったのだけれども、それでは中央値のほうがよくなるケースってあるのということですが、これは、使う指標にもよりますけれども、実際はあるかなと思います。

スライド13ページに、例えば「平均絶対値誤差」というのがありますが、これは、実は、実際の値と予測値の値の差を、絶対値をとって、和をとって計測していますけれども、この絶対値をとって和をとる作業って、実は中央値モデルでお話しした50%分位点回帰モデルの最適化の際の目的関数でもあるわけなので、そういう意味では、中央値モデルのほうが、この指標で見ると高くなるケースというのは、もちろん出てくる。

そういう意味も込めて、こういういろいろな指標を見てみましょうという趣旨で、こういうふうに何個か載せてはいるのですが、そういった指標を見ながら判断してくださいということですよ。

あと、余談になったら申し訳ないですけども、実際、中央値とかというのは、予測の世界では「ナイーブな予測」という言い方をされたりして、ある意味、簡単に設定できる、例えば平均値もそうですし、一期前の値とかもそうだと思いますけれども、そういった予測というのは、あくまでも「ナイーブな予測」という言い方をして、それと比較して回帰モデルがどうかかを見たりするので、実際問題として中央値単体が使われたりすることは少ないのかなというのは、個人的な私の経験ではございます。

あとは、1に近づくほどということがあったと思いますが、説明変数が見つからなかったという話に関しては、2つの視点が必要かなと。

1つは、モデル自体の決定係数的に高くないからという主張は、もちろんそのとおり、ごもっともだと思いますけれども、それに加えて、スライド7ページ目とか、回帰係数の有意性みたいなところを出したと思いますが、そっちの視点で統計的に、その変数が効いているかどうかということの中で、説明変数が見つかるかどうかという視点は持っておかないといけないかなと思っています。

とは言っても、決定係数が0.7だからと言って、今回説明できていない要因があるというのは、そのとおりで、それはスライドで言いますと6ページ目とかの「誤差項」という

ところは、やはりあったりすると思うので、ここの説明変数以外、説明できなかったところというのは、ある意味、こういった誤差項のところに入ってきているものかなと思います。

ただ、だからと言って、0.7だから悪いとかということではなくて、もし0.7だから全部説明変数を外しますとやってしまうと、決定係数を見たときの当てはまりのよさというのは、もっと悪化することだってありますし、さっきのMAEとかで見たときでも、やはり当てはまりの差があつてきたりするということはあるので、そこは単純に統計的な指標で見るのであれば、こういった数値をもとに判断するのがいいのではないかというふうなところが、私の趣旨でございます。

回答になっているかどうか分からないのですが、以上とさせていただきます。

○松村座長 ありがとうございました。

続いて、お願いします。

○松木オブザーバー 送配電網協議会の松木でございます。幾つかコメントをいただいた部分で、私からお答えをさせていただきたいと思います。

まず、甲斐オブザーバーからいただいたコメントと言いますか、御質問になるかと思いますが。変電部門、ローカル系の変電設備工事に関して、変圧器の話ですね。輸送費の占める割合が大きいということだけでも、一つは輸送費以外のところも含めて、さらなる分解と言いますか、というようなところをやる予定があるのかといった御質問だったかと認識しております。

私ども、今回の、この統計査定の精緻化という観点でいきますと、いわゆる決定係数を上げるための説明変数を探していくというところで、まず費用割合の大きいところからアプローチをしていくといったやり方で、今やっているところでございます。

先ほどの話ではないですが、0.7ですとか0.8近くという数字をどう見るかという話がありますけれども、もし、まだこれで足りないとかいうような話もございましたら、当然また、その先ということで深掘りしなければいけないというふうに認識しております。

また、違う観点で、例えばインフレ影響とかを見るという観点でやる必要があるのかというところに関しては、またちょっと、これはまた別の次元の話で、必要に応じてやっていくことになるのではないかなと考えております。

それと、もう一点、材工分離の観点でお話があったかと思いますが。この変圧器取替工事の話でいきますと、私ども、送配電網協議会の資料3－2の20スライドのところに、「変

圧器取替工事の流れ」ということでお示ししておりますけれども、主に、ここの形でいきますと、エリアによって、メーカー側でやっているのか工事会社でやっているのかというところでいきますと、ここの積み降ろし以降の話、下の段のところが、大体そういうところに当てはまるのかなと思っておりまして、このあたりは、やはりメーカーさんの技量というのを、現地の工事会社が持っているのかとか、そういったところも加味してきますので、なかなかすぐに、こっちでできます、あっちでできますという形にはなりにくいところですけども、このあたりでの影響はあるかなと思っておりますが、輸送に関しましては、基本的にはメーカーさんでやっていただいている感じかと、私ども認識していますので、甲斐オブザーバーが言われた、ここの部分が、何か材工分離という形になるということではないのかなと考えております。

一方で、このあたりは、後ほどの平瀬委員からのコメントにもかかってくるのかなと思いますけれども、いわゆる私どもの実績としてとっているデータが、変電とかでいくと、工事件名に対して、あくまでこれだけの費用がかかったということでやっていまして、メーカーさんでそれをやっていただいたか、あるいは工事会社でやっていただいたかというところは、伝票までめくっていかないと、なかなか確認ができないといったところが、実際でございます。

このあたり、第1規制期間のときには、なかなかそういう時間もない中で、有意な説明変数をうまくピックアップできなかったというのも、一つの要因として、作業をしている側からするとございまして、今回は、そのあたりも、自分たちが遡って見れる範囲と言いますか、今回の対象範囲の中では、そういった作業もしたところで、実際に、この工事区分と言いますか、項目ごとに分けて、その費用を見ていった形で決定係数の確認をしておりますし、今後は、そういったことで実績の確認をしていくことだと思います。

そういう中で、河野委員からおっしゃられていたデータをどう把握していくかというところで、今までと切り口が違った形での、各社におけるデータ管理といったようなところも必要になってくるのかなと考えているところでございます。

あと、平瀬委員からありました第1規制期間で工事費とか、中央値査定ばかりだったじゃないか、という点に関して言うと、実際、今回は説明変数というのを、中央値査定に決めたときに見つけ切れなかったものと言いますか、選択し得なかったものを、今回いろいろな形で切り口とした中で、先ほど申しました、時間もかけてみると、こういった切り口もあるよねというところで数字をピックアップして、重回帰分析の数値計算をしてみると、

決定係数が当時よりは上がっているといったところの確認されているといった事情が、これは我々作業をする側からの立場ですけれども、あるということで御認識いただければと思います。

私からは以上でございます。

○松村座長 ありがとうございました。

事務局から、回答をお願いします。

○黒田NW事業監視課長 事務局でございます。

まず、甲斐オブザーバーから御質問をいただきました工量単価制と工種別単価制、このそれぞれ移行した理由でございますが、実際に工量単価制から工種別単価制に移行した事業者もいれば、工種別単価制から工量単価制に移行した事業者もあるということで、ヒアリングで確認をしております、前者の工量単価制から工種別単価制に移行した事業者については、異なる工種による単価を明確にしたいという理由で移行している事業者がおりましたし、逆に工種別単価制から工量単価制に移行した事業者については、工量を一定化することで、全体の精算作業を効率化したいと、そういったような理由で、それぞれ移行した事業者がいたということでございます。

それから、委員の皆様、オブザーバーの皆様のコメントについてですけれども、まず、全体を通して、この統計査定の精緻化について評価していただいて、その決定係数が高い重回帰分析の指標が見つかったものについては、第2規制期間で、そちらに移行していいのではないかなというようなコメントも複数いただいておりますので、引き続き送配電網協議会とも連携をしながら、統計査定の精緻化を図り、そうした方向で統計査定の精緻化が進められるように、引き続き取り組んでいきたいと思っております。

それから、こうしたデータ分析について、レベニューキャップのブラッシュアップと言いますか、そちらにうまく生かしていくべきという点でのコメントも複数いただいております、特に労務費単価とか、そういったエスカレーションといった新たに見えてきている課題についても、こうした点を踏まえながら検討していくべきというようなコメントもいただいたと認識をしております。

各社別の違い、工量単価制なのか工種別単価制なのか、こういった点についても、村松委員からもあったとおり、歴史的な経緯もあるので、それを踏まえて考えることが必要というところはあると思いますけれども、一方で各社の横串を刺して分析をしていくといったことの重要性、新家委員からもいただいておりますので、こういった各社の違いを踏ま

えつつも、どのような形で統一的に平仄を合わせて分析をしていくかと、こういった点については、事業者、送配電網協議会にも確認をしながら、引き続き分析を深めていければと考えております。

私からは以上です。

○松村座長 ありがとうございました。追加はよろしいですね。

いただいた御意見については、事務局において、今後の議論を進める上で検討いただければと思います。

続いて、議題2「ミクロ的検証の結果の報告について」の説明に入ります。

冒頭に事務局から説明を行い、続けて各事業者の個別プロジェクトについて、東北電力ネットワーク、関西電力送配電、中国電力ネットワーク、九州電力送配電の4社から説明をいただき、その後、まとめて皆様に議論をしていただきます。

まず、事務局から説明をお願いいたします。

○黒田NW事業監視課長 それでは、資料4-1を御覧ください。「ミクロ的検証の報告について（東北、関西、中国、九州）」ということで、今、座長からもあった4事業者の取組を、今回は紹介をさせていただくことになっております。

めくっていただいて3ページでございますが、今回の「効率化施策の対象」については、表にあるとおりでございますので、この後、各事業者からプレゼンをいただくということでありまして、プレゼンに当たっては、効率化施策の重要性（効果や汎用性）ですとか、実現可能となった経緯、効率化施策が適用できないケース等の課題への対応等の観点に留意しつつ、御説明をいただきたいと思っております。

内容については、飛ばさせていただいて、12ページ以降に委員の方々と行わせていただいた現地視察について、紹介をさせていただければと思います。

今回、1月27日に、九州電力送配電を訪問させていただきまして、効率化施策の視察をさせていただいております。新家委員、華表委員、平瀬委員に御参加いただいております。

まず午前中は、「無人ヘリコプター運搬の導入」についてということで視察を実施しておりまして、こちらにつきましては、主に山岳地の人力運搬の適用箇所の効率化に加えて、労働環境の改善という観点で実施をされているということでございまして、次のページで写真も載せておりますけれども、右の写真にあるような、かなり険しい山道を、最初は人力で、30kgぐらいの資材を担いで登っていたと。実際、委員の方にも、左側の写真にあるように担いでいただいたのですが、かなり大変な状況でありまして、これを担いで実際に

登るのは非常に大変だということで、真ん中の小型ヘリコプターで運搬をするという、効率化に加えて労働環境の改善にも取り組んでいただいていることを確認させていただいております。

それから、次の14ページでは、午後に「柱上変圧器の装柱見直し」ということで視察をさせていただいております。こちらは、右に図もありますけれども、現場からの提案を受けて、ピンがいしを使用しない形で柱上変圧器を取り付ける取組を実装していただいているということで、工事費・材料費の低減効果が期待できるものとして御説明を受けたものでございます。

14ページ、一番下のポツにあるとおり、九州電力送配電では、毎年、効率化や安全の向上等の発案に関する社内発表会を開催されているということでありまして、本施策も、その中で現業機関の取組として取り上げられたものでありまして、ほかのエリアの取組施策の共有の場としては本ワーキングを参考にしているというお話もありましたので、このような全国大での取組を参照する機会は貴重であるという声もいただいたところでございます。

簡単ですが、私からは以上になります。

○松村座長 ありがとうございます。

続いて、東北電力ネットワークの菅原様から説明をお願いいたします。

○菅原オブザーバー 東北電力ネットワークの菅原と申します。よろしくお願いいたします。

私から資料4-2に基づきまして、弊社で実施しております設備工事に関するコスト低減の取組を御紹介させていただきたいと思っております。

スライド1ページ目を御覧ください。

弊社では、現在、東北－東京間連系線に係る広域系統整備に伴いまして、50万Vの開閉所の新設工事を実施しております。こちらの50万V送電線の開閉所ですが、10回線を引き込むという大規模な建設工事となっております。

弊社におきましては、50万Vの電気所の新設工事につきましては、2011年に運開しました変電所の増設工事以来となりまして、最新の知見等を盛り込みまして、合計35.9億円の効率化を達成しております。

下のほうに記載がありますとおり、GISの設計見直し、開閉所全体のコンパクト化、そういったところで35.9億円の効率化を達成したところです。

2 ページ目を御覧いただきたいと思います。

当初計画におきましては、G I Sと呼ばれる機器、それから引込鉄構といった屋外機器、配電盤が設置された建屋、がいし洗浄装置と呼ばれる装置などを配置しまして、敷地面積 4 万2,000㎡としておりました。

本工事におきましては、G I Sの設計見直しだったり、ポリマーブッシングの採用、それに伴いますがいし洗浄装置の取りやめなどを行いまして、開閉所敷地面積のコンパクト化（当初計画比▲36%）ということで縮小化を図っております。

具体的な内容につきましては、3 ページを御覧ください。

まず、G I Sの設計見直しになります。大きくはJ E Cと呼ばれます業界の規格の最新規格の適用というところ、それから、これはメーカー採用によりますけれども、遮断器と呼ばれるものの投入方式、こちらを抵抗投入方式と呼ばれるものから位相制御方式と呼ばれるものへ変更したところで、機器のコンパクト化が図られまして、製品の材料費に加えて輸送費、それから現地据付工事費の短縮など、併せて基礎工事費の低減も含めまして、コスト低減効果を得ることができました。

こちらで、約9.8億円の効率化となります。

4 ページ目を御覧ください。

従来、弊社では50万VのG I Sにつきましては、磁器製のブッシングを採用しておりましたが、今回、耐震性に優れるポリマー製の採用によりまして軽量化が図られたことで、基礎などのコンパクト化につながっております。

また、ポリマーブッシングの採用によりまして、耐汚損性能が向上したことで、がいし洗浄装置の設置が不要となりました。

これらの効率化でトータル8 億円といった効果を生んでおります。

それから、5 ページを御覧いただきたいと思います。

もう一つの取組であります開閉所全体のコンパクト化になります。従来設計に関しましても、機器配置等を検討しまして、敷地のコンパクト化を志向しておりましたが、今回の工事におきましては、さらに踏み込んだ検討を行いまして、機器レイアウトや工事の際の重機の配置の最適化などでコンパクト化を図っております。

これによりまして、当初計画に対しまして36%の減（4万2,000㎡⇒2 万6,650㎡）のコンパクト化を達成しまして、コスト低減を図ることができました。

こちらが、下にございます4 項目の施策を合計いたしまして16.3億円の効率化といった

ところで実現しております。

6 ページ目を御覧いただきたいと思います。

今回のまとめとなりますが、先ほど御紹介いたしました施策によりまして35.9億円コスト低減を図ることができましたので、今後、将来の電気所の新設工事や更新工事におきましても、工事プロジェクトごとに本施策の導入を目指し、コスト低減に努めてまいりたいと思います。

新設工事であれば、工事プロジェクトごとに異なりますが、都度最適なレイアウトを考える必要がございますけれども、基本的には、本施策は採用可能と考えております。

また、更新工事につきましては、既設設備や土地の制約などにより、本施策をそのまま導入するには条件があることとなりますので、その都度検討をしてまいりたいと考えております。

私からは以上です。ありがとうございました。

○松村座長 ありがとうございました。

続いて、関西電力送配電の木下様から説明をお願いいたします。○木下オブザーバー
関西電力送配電 配電部の木下と申します。よろしくお願いいたします。

それでは、資料4－3に基づきまして、弊社の効率化の取組であります「配電用の線路用開閉器の施設基準の見直し」について、ご説明させていただきます。

2 ページ目のスライドを御覧ください。

配電系統は、左下のイメージ図のように、変電所から出た配電線が数珠状に伸びまして、網の目のように広がり、お客さままで電気をお届けしております。その途中のところどころにボーリングのスペアのような記号が見えるかと思いますが、こちらが、電柱上などに施設しております開閉器、いわゆるスイッチを表しております。黒塗りがオン、白抜きはオフの状態を表しております。これらを施設して配電線路を区分けできるようにしておくことで、例えば停電事故が発生した際には、配電線路が端から端まで停電してしまうのではなく、開閉器を入切して停電原因のある区間だけに停電を限定させ、健全な箇所には早期に送電することが可能になっています。

このようにして、配電系統では停電量の抑制を図っております。今からご説明をします施策は、この開閉器を設置する基準を見直しまして、施設する数を削減しまして、これらの更新に係るコストを削減するという内容でございます。

3 ページ目をお願いいたします。

こちらは、過去のワーキングで紹介のあった参考資料の再掲でございます。線路用開閉器は、遠隔制御機能を有している自動開閉器と、その機能のない手動開閉器の2種類に大別されます。

まず、自動開閉器は、「配電自動化システム」というシステムを介して遠隔制御が可能なものでして、システムによる自動送電ですとか遠隔指令で、現地に行かずに入切操作が可能となっています。

一方、手動開閉器は、その名のとおり現地に出向して、現地で開閉器についているひもを引っ張ることで入切操作をするものでございます。弊社では、主として自動開閉器を使いつつ、それらを補う形として手動開閉器を使用しております。

次のページをお願いいたします。

4 ページ目が、本施策の「検討背景」でございます。弊社では、過去からコスト低減に取り組んできておりますが、その中でも会社全体からメンバーを選抜して、1つのテーマを設定して年間を通じて集中的に取り組むということを、過去行っておりました。その中で2020年度に取り組んだのが、この施策でございます。

背景としましては、配電システムのソフト面では配電自動化システムの高度化などが進んでいる一方で、配電システムのハード面、つまり開閉器の数などは大きな見直しはなされず、修繕費も横ばい、他方で電力需要は減少傾向にありました。そういった状況のもと、配電システムを合理化していく上で、当時取組余地のあった線路用開閉器に着目して取り組んだものでございます。

次のスライドをお願いいたします。

5 ページ目が、施設基準を具体的にどのように見直したかでございます。開閉器一つ一つが停電量の抑制にどの程度寄与しているかということを統計的に分析しまして、停電発生時の停電量を大きく増やしてしまうことなく合理化できる余地を検討しました結果、自動開閉器、手動開閉器、それぞれ資料の中段に記載のとおり、施設基準を見直いたしました。

こちらの図表で自動開閉器の例をご説明しますと、中段の表を見ていきますと、需要密度の高いエリアで、かつ配電線路が比較的長いところを、それまでは自動開閉器は6台と決めていたところを、今回の施設基準見直しにより4台を上限とすることに改めました。

そのため、下の図を見ていただきますと、点線になっている開閉器、この2台は削減の余地ありと判断いたしまして、不良取り替えなどの更新のタイミングでリプレースするの

ではなく撤去してしまう。つまり新しいものを付けないということでコストを抑制するというものでございます。

6 ページ目をお願いいたします。

こちらが、想定効果と2023年度の実績です。本施策によって第1 規制期間5 か年合計で約45億円の効率化効果を見込んでいます。2023年度は右下の表のとおり単価の高い自動開閉器の削減、つまり更新せずに済ませられたというのが想定よりも多かったことから、下のグラフのとおり、想定約9 億円に對しまして10.8億円の効率化効果となりました。

今後も、この取組を着実に進めるとともに、さらなる削減余地がないか検討してまいります。

なお、他社様への展開につきましては、各社様の系統構成の考え方やシステム機能を踏まえた検討が必要と考えます。

説明は以上です。ありがとうございました。

○松村座長 ありがとうございました。

続いて、中国電力ネットワークの竹本様から、説明をお願いいたします。

○竹本オブザーバー 中国電力ネットワーク 配電技術部の竹本と申します。よろしくをお願いいたします。

弊社からは、「配電機材リユースセンターの取組」について、説明いたします。

まず、配電設備は、高経年化対策やお客様要請による電柱移設工事などにより、随時設備の取替工事が行われておりまして、その都度、多量の配電機材が撤去されております。

当社では、配電機材リユースの取組を推進し、コスト低減及び環境負荷低減を図るため、自社工場である配電機材リユースセンターを設置し、安価で簡易的な修理、これを私ども「小修理」と呼んでおります。これについて、2023年7 月から取り組んでおります。

下のほうにフロー図のイメージ図を記載しております。右のほうから、現場から撤去工事に伴い配電機材が工事会社もしくは当社の資材センターに集められます。これを選別するのですが、良品、メーカー修理対象品、不良品に仕分けられます。これまでは、良品は、それほどボリュームがなく、メーカー修理品も柱上変圧器のみにとどまっていたということで、それほどリユースの取組が進んでいる状態にはありませんでした。

これに、今回の施策である小修理という施策を開始いたしまして、それが、赤いフロー図で書いてあるところになります。小修理と判定されたものについては、配電機材リユースセンターに搬入され、ここで小修理を実施し、積極的に再利用を図っていく、コスト低

減を目指していくという施策になります。

次のページをお願いします。

こちらが「配電機材リユースセンターの概要」になります。配電機材リユースセンターは、親会社である中国電力が2020年に岩国発電所を廃止いたしました。その跡地の一部を活用して設置いたしました。延べ床面積は1,500㎡程度になります。修理業務は、地場の塗装会社に委託してございます。

御覧の平面図に必要な装置を設置して、業務運営を行っております。

次のページをお願いします。

配電機材リユースセンターでは、比較的経年の浅い撤去機材を対象に小修理を実施してございます。現行の修理対象品目は、物量が確保でき、大きな効率化が期待できる「高圧がいし」、「柱上変圧器」、「柱上開閉器」の3品目で運用しております。

下の表を御覧ください。まず左のほうになりますけれども、高圧がいしについては、中段に修理内容を記載してございますが、清掃、除錆（錆を落とす）、金物部の全面塗装、簡単な附属部品の取り替え程度を行っております。非常に簡易的な、低コストな修理を行っているものになります。撤去品の25%程度が小修理可能だと考えております。

右のほうに移りまして、柱上変圧器、柱上開閉器の機器類につきましては、清掃、除錆、あと、本体の部分塗装、錆びているところだけを除錆、塗装を行います。それで、附属部品の取り替え。あと、柱上変圧器につきましては、リード線の足し線を行っております。柱上変圧器は、撤去品の6%程度、柱上開閉器は、撤去品の10%程度が小修理可能だと考えております。

次のページをお願いします。

「効率化施策開始までの検討プロセス」です。今から6年程度前になります。まずは、撤去された配電機材の発錆状態などについて現地調査を行い、塗装等を行うことで再利用可能なものの修理割合を想定し、自社工場を設置の上、小修理を行うことの事業性について判断いたしました。

下のほうに3つのブロックに分けたプロセス図が記載されています。今申し上げたのは、一番左のブロックになります。こちらで、各工事会社の現場を巡回いたしまして、かなりの量のサンプルを収集し、錆の状況だとか形状の様相について調査を行い、その修理割合を想定しました。

その修理割合の想定結果を踏まえて、小修理または自社工場を設置しての実施というと

ころの経済性について判断を行ったというものになります。

右のほうに移りまして、性能品質評価試験の実施及び修理方法の確立に2年程度を有しました。修理方法の具体的なものの検討、また、具体的な塗料の選定というところの検討を行い、それに基づいて実施した修理完成品について、いろいろな性能評価試験を実施して、この小修理品が新品同等の品質であることを確認したのになります。

写真に記載しておりますのは、高周波電圧試験、冷熱試験など、JIS規格で定められた試験を記載しております。ほかにもいろいろな機械的強度試験、電氣的性能試験を実施しております。

それを踏まえまして、右に行きまして、設備設置工事というところで1年ぐらいかけまして、建物、装置設置の工事を行いました。写真に記載しておりますのは、岩国市様からの要望で、企業進出協定というのを締結しました。こちらは、記者会見のときの写真風景になります。

次のページをお願いいたします。

「効率化施策の実施状況」になります。下のほうのグラフを御覧ください。年度ごとに計画値と実績値、効率化額の棒グラフを示しております。一番左のほうが2023年度の実績になります。計画に対しては下回る状態となりました。大きな理由については2つございます。

まず、1点目は、工事会社には施策開始に当たり、撤去機材の中から修理対象品を判定、戻入するよう業務協力をお願いをしておりましたが、施策の浸透を図ることができず、十分な物量を収集できなかったというのが一つの原因になります。棒グラフの青いところが、現行メニューで実施している高圧がいし・柱上変圧器・柱上開閉器の実績になります。こちらの青いところは、計画値に未達となっております。これは、物が十分に集まらなかったというのが主な原因になります。

もう一点、理由がございます。計画に織り込んでいた地域メーカーによる柱上変圧器ブッシング取替の簡易修理メニューが、詳細協議の結果、修理対象数が少なく、採算が合わないとの理由で、実施不可となったものになります。

グラフで言うところの内訳でグレーの部分のところがありますが、それが、そのものになります。当初、柱上変圧器ブッシング取替の簡易修理メニューというのを、リユースセンターではなく地域メーカーでやっていただくことを考えておりました。現行、地域メーカーでは、変圧器のフルスペックによる取り替えを行っているのですが、これに一段、落

としたような簡易的な修理メニューで、ある程度の変圧器が再利用できないかと考えたものですが、その後、メーカーと共同で詳細に現場調査を行った結果、それほど修理対象数がないことが分かりましたので、実施不可となったという経緯がございます。

それで、2年目である2024年度については、各工事会社事業所を頻繁に巡回するなど、施策の理解活動を展開し浸透を図ることができたため、修理対象品の戻入数量が増加し、効率化額は大きく改善していますということで、グラフで言いますと、右に移りまして、2024年度というところで、青い棒グラフは、ほぼほぼ計画通りに行っているかと思います。これは、物が計画どおり集まってきたというものを示しております。

しかしながら、柱上変圧器のブッシング取り替えの簡易修理メニューというものが実施できなかった影響により、その分、未達という結果となりそうだということになります。

今後どうしていくかということですが、今後は、今3品目でやっているところを、さらに修理対象品目の拡大を図り、それによる効率化額の計画達成、積み上げをして、計画達成に向けて取り組んでまいりますということになります。

それで、2025年度から2027年度の平均値というところで、見込みのところに、上のほうに橙色で記載したところがありますが、これが修理対象品目の拡大による効率化額となります。費用ベースで見ると小さい額になりますけれども、括弧で書いてある投資額ベースで言うと、ほぼほぼ計画ニアリーになるかなと考えております。

それでは、次のページをお願いいたします。

先ほど、今後、修理対象品目を拡大していくと申し上げましたが、何をやるかということですが、一覧表に書いてありますとおり、「遠制子局の外箱」、「複合鉄筋コンクリート柱の鋼管部」、「高圧カットアウト」というものを検討しております。

「遠制子局の外箱」というのは、自動開閉器の遠方監視または遠隔で操作するために必要な子局、制御装置のことを言います。この外箱だけを小修理するようなことを考えております。

「複合鉄筋コンクリート柱の鋼管部」というのは、コンクリートの台柱に、上に鋼管部を数本継いで設置するものになります。1本物の長いコンクリート柱を搬入するのが難しい狭い場所に、こういった複合柱というものを持っていき、利用していきます。これの鋼管部のみを小修理することを考えております。

次に「高圧カットアウト」は、変圧器の過電流保護のために設置するものです。この高圧カットアウトも小修理をしていくことを考えております。

これらについては、今検討を進めておりまして、準備が整ったものから順次開始していくことを考えております。

なお、本施策の修理方法は、他社にも汎用性があると認識しておりますが、導入に当たっては、撤去品の発錆等の劣化進展度合いなど、各地域の特性を考慮した検討が必要と考えております。

以上になります。

○松村座長 ありがとうございました。

続いて、九州電力送配電の中村様から、説明をお願いします。

○中村オブザーバー 九州電力送配電の中村です。よろしくお願いします。

まずは、先月、無人ヘリコプター運搬の現地視察に参加いただいた委員の皆様、監視等委員の皆様、御視察ありがとうございました。

先ほどコメントもいただきましたけれども、送電の工事現場の厳しさ、特に運搬の厳しさを見ていただけたのかなと、ありがたく思っています。

それでは、資料４－５に基づきまして「無人ヘリコプター運搬の導入」について、御説明をさせていただきます。

１ページを御覧ください。

まずは、「施策の概要」です。この無人ヘリコプター運搬は、主に山岳地の人力運搬適用箇所を対象に、無人ヘリコプターによる運搬を導入することで、運搬コストの低減、それから労働環境の改善に取り組んでおります。

建設工事や保守作業は、山間地等にある鉄塔まで工具や資機材を運搬するところから始まりまして、運搬方法には、索道とかモノレールなどがありますが、小規模な工事、それから保守作業などでは、従来人力運搬を採用する例が多くあります。

下にイメージを記載しておりますが、左側のヘリポートから右側の鉄塔まで、無人ヘリで資機材を運搬します。

ヘリポート側には、離着陸用のパイロットがおりまして、マニュアルで離発着します。その後、ヘリをGPSに切り替えて自動航行しまして、右側（鉄塔側）の荷降ろし場付近で、またマニュアルに切り替えて、荷降ろし場にいる離着陸パイロットがヘリを着陸させ、作業員が資材を降ろすことになります。その後、またヘリポートにヘリを戻して、資機材を載せて鉄塔まで運搬するということを繰り返し行います。

なお、積載可能重量は50kg以下となっております。

2 ページを御覧ください。

「施策の導入経緯」です。左下の図を見ていただきたいのですが、人力運搬では、写真にあるように作業員が背負子に20～30kg ぐらいの資機材を背負った状態で鉄塔までの山道を登っていきます。そして、鉄塔で資機材を降ろして、また下に下りて、というのを繰り返すことで、肉体的負担が非常に大きいため、作業員から改善を望む声が多くあります。

送電業界では、施工力確保が大きな課題となっておりまして、労働環境改善に資する取組でもあることから、本施策の導入の検討を進めてきました。

右下の図に記載があるように、無人ヘリでは、数分で1 往復するため、人力運搬よりも短時間で多くの資機材運搬が可能となります。

3 ページを御覧ください。

「検討プロセス」ですが、従来は、機体の積載重量に課題がありまして、運搬回数が多いいということで、効率化効果が得られなかったことから、適用する現場が限定されておりました。

今回、1 回の積載重量を増加させることで、運搬歩掛（回数・時間）の削減に取り組んでおります。

具体的には、真ん中の図にありますように、メインロータの大径化、それから燃料タンク容量の軽量化、軽量カメラの採用などに取り組むことで、積載能力を35kgから50kgまで改良してございます。

適用工事、それから運搬可能資材を、下の表に載せておりますけれども、例えば電線張替であれば、がいしや金具、工具など、それから修繕工事であれば、ボルトやダンパー、スペーサなど、50kg以下の比較的軽いものが対象となります。

4 ページを御覧ください。

今回の施策の効率化効果ですけれども、右上の「単価算定の考え方」というところで記載しておりますが、無人ヘリによる運搬単価と人力運搬による運搬単価を比較して、1 か所当たり投資額ベースで40万円の効率化効果を見込んでおります。

想定箇所数として、5 年間で363か所を計画しておりますので、第1 規制期間合計では、投資額ベースで1 億4,500万、費用ベース、これは減価償却費となりますけれども、費用ベースでは5 年間で3,800万円となります。

5 ページを御覧ください。

今回の無人ヘリ運搬の汎用性と他社への展開可能性ですが、無人ヘリ運搬は、小規模な

工事、架空地線張替とか修繕工事などに適用可能で、車両運搬、それから小型運搬車が適用可能な場合は除きます。

中ほどに適用工事の種別を記載しておりますが、表を見ていただきますと、無人ヘリ運搬は、鉄塔建替えとか超高压の電線張替など単位運搬重量が大きい場合には適用困難ということで、架空地線張替とか修繕工事など単位運搬重量が小さい場合に適用可能となります。

地形としましては、運搬重量が50kg未満のうち距離が大まかには1,000m未満ではドローン運搬、1,000m以上が無人ヘリの適用箇所となります。

なお、適用に当たっては、地形条件とか運搬距離などを踏まえて、個別に検討を行う必要がありますので、各社への展開としましては、各社の運搬方法や各現場の運搬路の地形条件、それを踏まえて個別に適用可否の検討は必要となります。

6 ページを御覧ください。

最後は参考ですが、導入後に作業員にアンケートを実施した結果を記載しております。労力低減の観点では、体力的な負担が少ないとか、負担軽減から離職防止につながっているとか、それから、安全面でもメリットがある。

その他、「天気が悪いと運搬はできない」と書いていますが、これは、雨で地面がぬかるんでいると、人力運搬はできないのですが、ヘリであれば、晴れていれば運搬はできるという意味でございます。

以上のことから、無人ヘリは労力低減に加えて、施工力の確保、安全性向上にも一定の効果があることが確認できています。

一方で、雨天や10m以上の強風時には飛行ができないことがありますため、工程管理において配慮する必要があるという点も確認できました。

説明は以上でございます。ありがとうございました。

○松村座長 ありがとうございました。

それでは、ただいま事務局及び各事業者の説明について、皆様から質問、発言いただきたく存じます。発言のある方は、先ほどと同様のやり方で意思表示をお願いいたします。

新家委員、お願いいたします。

○新家委員 各電力会社の皆様の御説明、ありがとうございました。また、九州電力様におかれましては、先日、私も実際に現場の視察に参加させていただきまして、ありがとうございました。

大きくは2つですが、まず、1点目は、現場視察も参加させていただいたので、九州電力様のお取組の見学を経て気づいた気づきというか、そういった点について申し上げたいと思いますけれども、平素の効率化努力というのと、ともすれば、どうしても金額面での効果に目が行きがちですが、やはり今回のお取組などでは、先ほどの御説明にもあったとおり、労働環境の改善であるとか、あとは施工能力の確保にも一部資するような取組ということで、私自身も、実際、先ほど写真がありましたけれども、荷物を背負っただけでも、ちょっとふらついてしまうような、実際に山も歩かせていただきましたが、それだけで、体力的にもかなりしんどかったなというのがありますので、やはりこういった、まあ金額だけで評価はしにくいところではありますが、特に送電工事の施工能力の確保というのは、レベニューキャップの期中評価の中でも、工事量が予定どおりにいかない一つの要因には、よく上げられていますので、こういった取組が、金額面だけではなく外部からも評価できるような場があると意義があるのかなと改めて感じました。

それで、1点は質問ということで、会社様で言うと関西電力様の取組について、1点だけ伺わせていただければと思います。

今回の開閉器の施設基準の見直しということで、一見すると、こういった御判断で、安定供給とのバランスという意味で言うと、事業者さんとしては、しっかりとした精査があった上での御判断なのかなと思います。

そういった意味で言うと、こういう取組をしていること自体は、非常に意義があると思って拝見していたのですが、こういった施設基準を見直すときの経緯なんかも御説明いただいていますけれども、こういう場所の選定等で、こういったリスク要因というか、停電が広がらないような精査というのをした上で、こういった御判断に至っているのか、こういった判断のプロセスが、これは各社さんの系統状況によって汎用性が必ずしもあるわけではないかもしれませんが、どちらかというところ、こういう意思決定をしてきたプロセス自体が、各社さんにも御参考になるのかなと思いますので、安定供給をちゃんと維持しながらというバランスのもとで、この効率化判断に至った社内での意思決定の過程というか、議論の経緯というか、こういったものについて少し可能な範囲内で御紹介いただけると、各社さんにとっても御参考になるかなと思いますので、ぜひ共有いただければと思います。

私からは以上です。

○松村座長 ありがとうございました。

それでは、オンライン参加の華表委員、お願いいたします。

○華表委員 各社の皆様、御説明ありがとうございました。

今回御紹介いただいた4つの施策については、どれも素晴らしい取り組みだと思っていて、それぞれ安定供給は維持しつつも、どうやって効率化できるかということで効率化施策を考えていき、その結果として、最初の3社については数十億ですとか、少なくとも5億、10億規模の効率化ができていているというところですし、それから、最後の九州電力さんにつきましては、金額だけではなくて、やはり施工力を、労働環境をよくすることによって施工力維持に資するという、極めて重要なところかなと思います。

順番は前後しましたが、九州電力さんにおかれましては、視察の機会をいただきまして、誠にありがとうございます。

やはりそういった経験を通じて、私としてもすごく感じるところがありますのは、やはり今後の施工力の確保というところであり、労働環境の改善というところは、今後のために極めて重要になってくると思っていますので、今回のヘリコプターのような施策で労働環境を改善していくというのは、金額の効率化だけではなくて、そういった観点からも、常にミクロ的な施策をやっていく必要があるのかなと感じているところです。

そういった形で、全て極めて重要な取組になってきていると思いますので、まず、それぞれ考え始めてくださっていると、今回の説明で理解していますが、やはりどのように横展開をするのかという、これが、まさにこの進捗確認ワーキングをやっていることの、一つの大きな目的だと思いますので、そこを引き続き御検討いただけるといいのかなと思っています。

新家委員からの発言とも重なりますけれども、そういった過程では、考え方レベルだったりプロセスレベルでどのようにやったのかというところを共有することによって、安定供給とか、そういったトレードオフがどうしても生まれる面もありますので、そういったハードルを越えて効率化に進めていけるのかなと考えています。

私からは、以上意見のみです。ありがとうございました。

○松村座長 ありがとうございました。

続いて、平瀬委員、お願いいたします。

○平瀬委員 東北電力ネットワークさんに質問がありますけれども、50万Vの新しいところに対して、新しい取組をどんどん取り入れられているということで、大変素晴らしいと思うのですが、2点質問があります。

1点目が、ポリマーブッシングですけれども、ポリマーブッシングは耐汚損性に非常に

優れているということで、洗浄装置のタンク自体を、省スペースというんですか、完成イメージの中から取り除かれている写真がありますが、効率化という意味で、敷地面積のコンパクト化36%減というような数字が出ていますけれども、敷地の減というよりは、タンクの設置費とか物のコストが削減できたという捉え方で正しいでしょうか。

あと、磁器製のがいしとかブッシングであれば、洗浄して使って、使い続けていきますけれども、タンク自体がなくなるということは、洗浄しないという認識なのかなと思ったのですが、その場合、ポリマー製のブッシング自体が寿命を迎えたときには交換しかないような気がしますけれども、その辺の、磁器製を洗いながら使うのと、ポリマー製を寿命が来て取り替えるという、その費用のバランスみたいなものは、先ほどの重回帰分析ではないですが、説明係数や説明因子などをいろいろ掛け合わせてアセスメントした関係で、このポリマー製のほうが、やはりコスト的にメリットがあるという御判断で取り込まれているのか、その辺の、どういう背景で計算されていたのか、もし公表できるようなものがあれば、教えていただきたいと思いますと思って質問しました。

以上です。

○松村座長 ありがとうございました。

続いて、河野委員、お願いします。

○河野委員 4事業者の皆様、効率化の事例を御発表いただきましてありがとうございます。私も、現地を見せていただいたものもございまして、皆様が、こういった効率化を着実に進めてくださっていることは確認できたところでございます。

それで、私も平瀬委員に続いて東北電力ネットワーク様に伺いたいと思っています。専門的な内容はよく分からないのですが、現れてきた数字として35.9億円というのは、投資金額においてかなり大きなインパクトを持っている数字だと思っていました。

そこで、このレベニューキャップ制度、この計画というのは、かなり前から投資金額についても、一旦初期設計等が終わっていて、それでレベニューキャップ制度がスタートして以降、着工が2022年の10月ということですがけれども、とこかで初期計画を見直す局面を迎え、そして精査した結果、今回のような数字が上がってきているわけですがけれども、これは、計画全体のうちの何パーセントぐらいが効率化されたのかというのを、もし教えていただければ、数字が、効率化金額がこれだけ大きいので、全体計画というのはもっとはるかに大きな数字だと思いますけれども、そこを教えていただきたいのと、それから、いつ頃、どこから発議がされて、このような効果に結びついたのかということと、それから、

その後、こういうインパクトある数字を出すことができたので、事業全体に関して、その効率化というフィルターをかけて全体を見通す、見直すということが、経営において日常的になっているのかどうかというのを教えていただければと思いました。それが、東北電力ネットワーク様に伺いたいことです。

それから、2点目は、事務局の皆様にはやはりお願いしたいことですが、こういう委員会で御報告いただくミクロの分野での効率化の実態というのが、外には現れにくいですし、評価もついてこないこともあるかと思います。その数値的な効率化ということも、もちろんですが、安定供給ですとか、それから持続可能な事業経営ですとか、そういった面でも、今回のような効率化の取組というのがしっかりと効果があるんだと、それを事業者の皆様はたゆまぬ努力を続けているんだということを社会に向けて評価して、周知、広報をしていただければとお願いしたいところです。

私からは以上です。

○松村座長 ありがとうございました。

村松委員、お願いいたします。

○村松委員 本日、皆様、御説明ありがとうございました。いずれも大変興味深い内容で、皆様の御尽力の様子が伺えました。ありがとうございます。各社に、それぞれ質問、感想を述べさせていただければと思います。

まず、東北電力ネットワーク様ですが、お話を伺っていると、機器のコンパクト化、軽量化というのが効率化に顕著に貢献していらっしゃるとお伺いしました。そういう観点では、設計と素材が非常に重要なのだと思いますけれども、ここはメーカーと事業者との間で、相互に協議をしながら、この辺の改善を進めていかれたのか、そのあたりのプロセスをお伺いできればと思いました。

それから、関西電力送配電様ですが、こちら、先ほどどなたか御発言があったかなと思いますが、高経年化の取替え更新や修繕の抑制という観点で、今までの配電システムの構成を、そのまま踏襲するのではなくて、見直しをしてコンパクトインフラという形で進められるのは、大変画期的なお取組と思っております。

本来の業務への影響として、例えばデータを用いて見直し前後につき、シミュレーションを実施して、特段支障が起きない変更内容であることを検討されるプロセスというのはおありだったのか、そのあたりもお聞かせいただければと思います。

それから、中国電力ネットワーク様ですが、こちらはサステナビリティ、環境負

荷の低減という観点で評価される内容とお伺いしておりました。

こちら、検討プロセスの中で、性能品質評価試験を実施したという御説明がございましたけれども、実際にリユースセンターを使い始めて、個別に全件やることはなかなか難しいのかもしれないのですが、安全性とか品質検査、これは継続的な事業の中で何らか担保されるような仕組みというのを設けられているのかということをお伺いできればと思いました。

それから、九州電力送配電様ですけれども、こちら、施工力確保が課題に上げられていて、事業者様も高齢化に対して、どうやって人を確保していくか、新しい人を呼び込んでいくかという点の工夫が求められているところだとお伺いしております。こういったお取組を、ぜひ全国大で進めていただければと思っています。このヘリコプターは、すみません、些細な質問かもしれませんが、自社所有でやっていらっしゃるのか、リース等でメーカーに常に共同開発を進めていただくような内容のものなのか、そのあたりをお伺いできればと思いました。

自社所有ということであれば、できるだけ効率的にいっぱい働かせたほうがコスト回収も早期に進むということかなと思ったので、そういった質問になります。いろいろな工事で使うとなると、また、工事の割り振りを社内に設ける必要も出てくるかと思うので、そのあたりの運用上の工夫というのも、もしかしたらおありかということで質問させていただきました。

以上です。ありがとうございました。

○松村座長 ありがとうございました。

甲斐オブザーバー、お願いいたします。

○甲斐オブザーバー 各社様、効率化に対する取組、非常に興味深い取組を進めていただきまして、本当にありがとうございました。

私からは、東北電力ネットワーク様と九州電力送配電様に御質問させていただきます。

まず、東北電力ネットワーク様ですが、GISのコンパクト化ということで、規格だとかを見直ししながら、設計を見直して、非常にコンパクト化をされて、また、ポリマーブッシング等を使って軽量化をして工事費を低減するというので、非常に興味深く聞かせていただきました。

1点質問ですけれども、今回、新設するGISをコンパクト化したことで、確保した用地を、よりコンパクト化しているという形ですけれども、更新スペースというのは、き

ちっと確保した上での用地確保になっているのかということをお聞かせいただければと思います。

次に九州電力送配電様ですが、今回、無人ヘリコプターを使って労働環境改善に取り組むということで、今、労働人口が減少していて、労働力確保がかなり厳しい状況ですので、コストの効率化だけではなくて、こういった労働力確保に向けての取組を進められているのは、非常に素晴らしいなとお聞きしておりました。

弊社もいろいろと機械化を進めて、極力労働環境を改善しながら労働力を確保していこうと努めていますけれども、機械化の実現は、なかなか厳しいところもありまして、今回のこういう無人ヘリコプターの導入というのは、一つのきっかけとしていい取組だなと思っています。

御質問は、今回、無人ヘリコプターを導入されるに当たって、法律的な規制ですとか、そういったものがあつたと思いますが、どのような規制があつたのか、教えていただきたいということと、この無人ヘリコプターを導入するに当たって一番の障壁は何だったのかということをお聞かせいただければと思います。

私からは以上です。

○松村座長 ありがとうございました。

それでは、プレゼンをいただいた4社全てに質問がありましたので、順番に回答をお願いいたします。まず、東北電力ネットワークの菅原様、お願いいたします。

○菅原オブザーバー たくさんの御質問、ありがとうございました。

まず、平瀬委員からの御質問で、ポリマーブッシングでがいし洗浄のタンクを不要にしたというところは、物の効率化ではないかという御質問ですけれども、おっしゃるとおり物の効率化という形にはなっております。ただし、その設置スペースをなくすことで、その部分に関して、工事用地だったり、将来のリプレーススペースだったりというところに活用できるという意味では、広く捉えると面積のコンパクト化と言えるのかなと考えております。

それから、もう一点、ポリマーブッシングの寿命、交換タイミングというお話ですけれども、基本的には、GISと同等の寿命ということで捉えておりまして、GISの耐用年数は、現在50年ですけれども、ポリマーブッシングに関しましても50年はもつということで判断をしております。GISの取り替えと同時に一緒にポリマーも取り替えることとなりますので、ライフサイクルコストに関しても、磁器と同等と捉えて採用したという経

緯がございます。

続きまして、河野委員からの御質問になります。今回の計画の時系列といった御質問かと捉えました。今回の新設工事の工事費に関しましては、広域機関が実施いたしました計画策定プロセスに基づきまして実施をしております。これの実施案の作成、2015年に実施案を作成しております、この際に作成したものが、先ほど御説明しました敷地面積4万2,000㎡という部分になります。

それで、計画策定プロセスが終了いたしまして、広域系統整備計画の通知がなされたのが2017年2月、この時点で、正式に詳細設計を始めましたので、この間で、こういった効率化施策が反映できたという時系列となります。

それから、今後の話で、全体的に日常化されるのかといった御質問であったかと思いますが、今回、得られた知見につきましては、今後の新設工事あるいは同じ50万Vの更新工事、あと電圧階級を変えて27万Vとか15万Vですね、採用できる部分もございますので、変電所、開閉所というものはほとんどが一品モノになりますけれども、それぞれ今後の工事の際に参考として、今後も効率化、標準化を図っていきたいと考えております。

それから、村松委員から、機器のコンパクト化に関して、メーカーとの協議というところのお話だったかと思いますが、今回、直接的にコンパクト化につながった内容としましては、JECと呼ばれます業界の機器の規格、こちらが見直しになりまして、それに基づいてメーカーで物品を作成するといった流れになります。

ですから、直接的にメーカーと我々が協議をしながら進めたかという、そうではないのですが、実際、発注をいたしまして、受注メーカーが決まった際には、さらなるコンパクト化というところでメーカーと協議をして、レイアウトであったり、いろいろ検討してまいったという経緯がございます。

それから、甲斐オブザーバーの御質問です。確保した用地に対して工事用地を確保していたかというところですが、重機のレイアウトだったり、あるいは工事の順番、大物を入れる、出すの順番ですね、そういったものを勘案いたしまして、工事用地については、工事スペースを確保した面積を最終的に選定しております。

以上となりますが、追加で何かありましたら、よろしくお願いします。

○甲斐オブザーバー　すみません、工事ではなくて、更新スペースは確保されていたかという……。

○菅原オブザーバー　更新につきましても、現在の用地の中には確保はできていないの

ですが、買収した用地の中には含まれておりますので、また造成が必要にはなりませんけれども、同じ敷地——敷地と言いますか、当社用地の中で対応可能と考えております。

○甲斐オブザーバー はい。

○松村座長 ありがとうございます。

続いて、関西電力送配電の木下様、お願いいたします。

○木下オブザーバー それでは、新家委員から御質問をいただきました開閉器を減らすことによるリスク要因の精査はどうしたかとか、そのときの検討プロセス、そして村松委員からも、供給信頼度を大きく下げないようなシミュレーションみたいなものはどのようにされたのかというご質問をいただきましたので、併せてご回答をさせていただきます。

まず、弊社の中では、供給信頼度の目標みたいなものを掲げておりまして、それに対して達成できたかどうかなど、そういったことも分析して論議していくということを毎年やっております、この検討した年度の少し前のときぐらいは、毎年、結構達成できていたということがございましたので、少し裕度があった状況でございました。

その、もともと設定している目標を超えない範囲で、どこまで開閉器を間引けるかというのを、統計学の先生にご指導いただきながら、本日、電中研様でご説明があったように重回帰分析などを使いながら、実際の停電事故の実績に、そのときの開閉器の区間がどれだけある配電線で、亘長がどれだけでとか、口数がどれだけある配電線で、どれだけの停電事故が起きたというのを、複数のデータから重回帰分析を行ったと。

それに対して、開閉器をなくしたら、そのファクターが変わりますので、変わったらどれだけ事故時間が伸びるか、そういった統計的なシミュレーションを行いまして、基準内に収まる範囲で見直したというのが今回の結果でございます。

こちらについては、選ばれたメンバーが統計の勉強をした上で、その統計学の先生に御指導をいただきつつ、社内の幹部クラスの社員にも指導してもらいながらやるという、そういう取り組みを過去何十年か続けていまして、その一環でやったというものでございます。

ただ、最近は、弊社でカイゼン活動に力を入れておりまして、その取組と両方をするのは負担が大きいということで、そういった統計の取組は、少し中止はしておりますが、そういった取組をずっとしていた、その成果の一つでございます。

以上でございます。

○松村座長 ありがとうございます。

続いて、中国電力ネットワークの竹本様、お願いいたします。

○竹本オブザーバー 村松委員からの御質問で、リユースセンター運開後の品質確保をどのように行っているかということだったかと思います。

私どももリユースセンター運開後、最も心を砕いたのが、品質確保についてでした。一つの不良品も渡してはならないという強い思いのもと、弊社も発注者として請負事業者に対し、定期的な業務品質のチェックを行ってまいりました。

視点は、大きく4つございました。1点目は、修理手順書どおりに修理を、作業を行っているかというものの、この修理手順書というのは、先ほど説明いたしました、私どもが性能評価試験を行って、しっかりと作成した手順書というのがございます。こちらに基づいて、手順書どおりに修理をすれば、しっかりと品質を担保されたものが出来上がるというものでございます。この手順書どおりに実施しているかというものの。

2点目が、法令に基づいて修理を行っているか。例えば塗料の溶剤は消防法に基づいて適切に管理しなければなりません。

3点目は、抜き打ちチェックということで、修理完成品について、私どもの目から見ても不良品はないかというところのチェックを行いました。

4点目は、不安全行為はないかということで、労働災害につながるようなリスクはないかというものでございました。

初年度は4回、2年目（今年度）は2回実施いたしまして、細かい気づき事項はございましたが、結論から申し上げまして、大きな指摘事項は一件もございませんでした。

現時点では、このような定期的な業務品質のチェックを行っており、大きな問題は見当たらないというのが実情でございます。

以上です。

○松村座長 ありがとうございました。

続いて、九州電力送配電の中村様、お願いいたします。

○中村オブザーバー まず、村松委員からの御質問で、ヘリの所有は自社か委託先かということでございますけれども、これは、委託先が所有してございまして、自社では持っていないとございます。

全国大での展開ということで、これは、やはり他社でも導入して使っていただければ、固定費分の負担が下がるということではございます。実際に導入していただいている会社も数社ございまして、また、効率化とか労力低減にどこまで取り組むかというのは、各社個

別の判断かと思いますが、興味のある会社がいらっしゃいましたら、私に連絡いただければ、すぐに説明に行かせますということでございます。

それから、甲斐オブザーバーの質問で、1つ目が、無人ヘリコプターの法規制についてということで、無人ヘリコプターとドローンは、いずれも無人航空機に分類されまして、この無人航空機で飛行を行うには、航空法に基づいて機体の登録が必要になります。それから、空港周辺など指定区域などで飛ばす場合は、飛行許可の取得が必要となるといった制約がございます。

2つ目の御質問で、導入に当たって一番の障壁は何かということで、まず、やはりコスト面が一番の障壁だったのかなと思ってございまして、以前はヘリの性能というか、運搬重量が小さかったのも、やはり1回に運べる重量が小さいということは、導入できる工事も少ないということで、そこが一番の障壁でしたけれども、今回、御説明させていただきましたけれども、運搬重量の増加に伴ってコストの効率化効果も出ますし、導入する現場も増えたということでございます。

以上でよろしいでしょうか。

○松村座長 ありがとうございました。追加で、もし発言があれば。 それでは、事務局に対して、お願いということでしたけれども、何か回答することがあれば、お願いします。

○黒田NW事業監視課長 まず、プレゼンテーションをいただきました4事業者の方々、ありがとうございました。感謝申し上げます。それから、委員、オブザーバーの方々も様々なコメントをいただき、ありがとうございます。

全体に係るお話としては、華表委員から、こうした取組にどう横展開していくかというようなお話もありましたし、あと、河野委員からも、こうした取組を取上げて周知・広報していくことの重要性についてのコメントもいただいたと思っております。我々事務局としても、こうした様々な個別的な取組をどう取上げて、どう横展開を図っていくのか、そうした仕組をどう継続的につくっていくかという点については、引き続き検討させていただければと考えております。ありがとうございます。

○松村座長 ありがとうございました。

本日、予定していた議事は以上でございまして、議事進行を事務局にお返しいたします。

○黒田NW事業監視課長 本日の議事録については、案が出来次第送付させていただきます。

ますので、御確認のほどをよろしくお願いいたします。

次回開催につきましては、追って事務局より御連絡いたします。

それでは、「第8回送配電効率化・計画進捗確認ワーキンググループ」は、これにて終了いたします。本日は、ありがとうございました。

——了——