

次世代技術を活用した新たな電力プラットフォームの在り方研究会
(第4回)

日時 平成30年12月13日(木) 11:30～14:00

場所 経済産業省本館17階 第1～第3共用会議室

○電力産業・市場室 下村室長

それでは定刻となりましたので、ただいまより第4回次世代技術を活用した新たな電力プラットフォームのあり方研究会を開催いたします。本日はご多忙のところご出席いただきましてありがとうございます。本日は、送電分野における次世代技術の進展や次世代技術がもたらす送電ネットワークの高度化の可能性、検討の時間軸と求められる環境整備について、有識者を交えながら、またご議論いただければと考えてございます。

また、今回は海外の託送料金制度に関する有識者といたしまして有限責任監査法人トーマツより三瀬様をゲストプレゼンターとしてお迎えしてございます。

なお、秋元委員、竹内委員、田中委員はご欠席となります。佐藤オブザーバー、安藤委員は途中でご退席予定と伺ってございます。また、申し上げましたとおり、今回はお昼の時間を挟むということで、軽食それからコーヒーを用意させて頂いて御座いますので、適宜サービスさせていただきますのでお申し付けいただければと思います。

それでは、議事進行につきましては、山地座長にお願いしたいと思っておりますのでよろしくお願い致します。

○山地座長

お昼を挟む変則的な時間帯ですけど、よろしくお願い致します。まずは事務局から本日の資料の確認をお願いいたします。

○電力産業・市場室 下村室長

資料の確認をさせていただきます。お手元資料、議事次第、委員名簿、座席表、それから資料1としまして経産省の資料、資料2といたしまして森田委員からご提出いただきました資料、資料3といたしまして東京電力パワーグリッド株式会社の提出資料、資料4といたしまして有限責任監査法人トーマツ様からご提出いただいた資料でございます。

○山地座長

よろしいでしょうか。それでは議事に入っていきたいと思います。今回も前回同様全体の時間を30分伸ばして2時間半とさせていただきます。これは、意見交換は、委員、オブザーバーそれから事務局も含めてですね、有識者の方もいらっしゃいますが、その間で活発な議論をしていただきたいということでございます。必要に応じて私から発言を促す場合もあるかと思いますがよろしくお願い致します。また前回も申し上げましたけれども活発な議論ということで事務局からも積極的な意見交換へ参加していただきたいと思っております。

本日の議事進行ですけれどもまず、毎回やっておりますけれども、本日の議論の狙い、論点の位置づけについて事務局から説明して頂いて、それから森田委員から次世代電力システムにおける情報、データ共有の必要性について説明していただき、それから東京電力パワーグリッドさんから次世代技術を活用した送電事業の変革について説明、その後で今日のゲスト

プレゼンターということでお招きしておりますトーマツの三瀬様から、海外の託送料金制度の変遷をお話頂きます。ここで5分程度の休憩を入れようかなと思っております。その後全体を通した意見交換という風に進めてまいりたいと思います。

ではまずは資料1を使いまして今回の議論の狙い、それから全体像の中での位置づけをお願いいたします。

○電力産業・市場室 下村室長

それでは資料1をご覧くださいと思います。おめくりいただきまして1ページをご覧くださいいただけますでしょうか。前回、前々回は、配電分野を取り上げまして需要側分散リソースの活用をはじめとした新ビジネスあるいは他産業との連携による配電ネットワークの高度化、3Eへの貢献、データ提供の更なる拡大や計量制度といった配電ネットワークの環境整備を中心にご議論頂きました。

今回は送電分野を取り上げてご議論させていただければと考えてございます。送電分野につきましては、とりわけ再エネの主力電源化に向けて必要となるバックアップあるいは電力品質の維持等のために、広域化あるいは高度化が求められるといったところ、例えばこの3つぐらいの論点についてご議論いただければということを考えてございます。

1点目でございますけれども、今後は日本全国で送電ネットワークへの再エネの最大限の受け入れ、あるいは従来の大規模電源と異なる地点への電源立地というものが想定される中で、どのように送電システムの再構築あるいは運用の高度化を進めていくことが求められるのだろうか。

こうした課題に対しまして、現在どのような技術革新が進み、さらには将来どのような広がりが見込まれるのかと、またこうした技術革新がネットワークの高度化にどのように貢献しうるのか。

3点目はこれらの再エネの進展や技術革新の時間軸をどのように見通し、今どう環境整備を整えていくことが必要なのかと、こういったことをご議論いただければと考えてございます。

以降、参考資料をつけてございますけれども、少しだけご紹介させていただきますと、ページ番号がないものもございまして、恐縮でございますけれども、以下参考資料の次のスライドでございます。こちら再エネネットワーク大量導入小委で示してございます資料でございますけれども、これまでは大規模火力原子力を中心のネットワーク形成でございました。その中でも既存ネットワークを最大限活用しようということでコネクタンドマネージをすることによってこうしたことを目指していくというのが今足元で行っていることと。これに対しまして2030年エネルギーミックスを達成するために再エネ大量導入に応じた系統増強あるいは調整力を確保していくことが必要であろうと。そのためにもネットワーク産業の構造転換①として全国大での最適運用ということが求められていくだろうと。それでさらにその先を見据えますと、前回までもご議論させていただきましたような分散型ネットワークがどんどん進んでくると、こうしたものへの転換に対して、さらにどういう投資あるいはどういう環境整備が必要になるのかと、こういった時間軸が大きなフレームかと考えてございます。

こうした中で、その次のスライドでございますけれども、前回まではこのページの下半分というところの配電側に着目いたしまして、配電インフラ、配電の運用あるいは配電のデータといったものについて、どういう産業との連携が見込まれるか、といったご議論をいただ

きました。今回はその1つ上位の送電系統について、先ほど3点申し上げましたけれども左側に再掲してございます、こうした論点についてご議論をいただければということを考えてございます。その先は参考でございますので、議論の進展、必要に応じてご覧いただければと思います。

私からは以上でございます。

○山地座長

はいどうもありがとうございました。ということで、今日は送電分野の話をするということになります。では先ほど申し上げましたが、森田委員から資料2の説明をお願いします。

○森田委員

森田でございます。よろしくお願いいたします。これまでは配電分野に関する議論が進んでくる中で今回は送電ということです。今回は、データっていうのを切り口にまとめてまいりましたので、ご議論をいただければと思います。以降、このような目次にしたがってご説明させていただきます。

最初のページ1-1ですが、こちら産学協創による将来の社会課題の挑戦ということで、SDGsであったり、Society5.0、こうした次の社会の実現に向けてメーカーでも、社会課題の解決というのが重要なテーマになってございます。そういった中で、やはり、日立単独でできる話でもございませんので、色々な方々と競争していくということで、1つここでは大学と産学協創で新しいスキームに挑戦ということをしております。これまではある特定したテーマに対してある先生方と一緒に共同開発をしていくというスキームだったのですが、今度は組織同士でやっていこうという色々な先生方に入っていて、将来の社会課題について議論していくということをしてございます。現在4つの大学にラボを作っていて、そこに人を派遣してですね、色々な社会課題について議論しているという状況でございます。

その一つが東京大学と2016年6月から実施している取り組みがあります。こちらでは2つのテーマを走らせていまして、1つが町づくり、もう一つがエネルギーシステムということで、これからの世の中がどのようなあり方でなければいけないかということを議論させていただいております。こうした成果は世の中に発信していくということで、町づくりの方ではSociety 5.0という本を出版し、エネルギーの方ではフォーラムあるいは提言書というものを発行しているということでございます。

エネルギーについてご説明いたします。このエネルギーの活動目的につきましては再生エネルギーの導入拡大、分散化、デジタル化、さらに電化・電動化、こういった新しい電力システムへの不可避的な移行が進んでいまして、その中で国内外の情勢を踏まえつつ技術的課題さらには政策制度的な課題を抽出して、関係者と問題意識を共有して成果を提言して公開していこうということで、Society5.0を支えるエネルギーシステムのビジョンであったり、ゴールを明確にしていこうというのが狙いでございます。こうした取り組みも日立と東大の間だけでやってもというのもございまして、色々なステークホルダーの方々と議論を通じて活性化していこうということで、クローズあるいはオープンといったフォーラムを実施して課題に対して色々ご議論いただいているという状況でございます。

具体的な論点は1-5に示してございます。4つあります。1つは地域社会でございまして、インフラの情報を共有しつつ、独自の価値を創造していくようなそういった新しい地域社会を作り上げていくべきだろうというものでございます。もう一方で、こういった新しい地域

社会をつなぐという役割も持って、国の屋台骨としての基幹システムの在り方というのも議論しなければいけないと。またこういった挑戦であり変革に向けた制度・政策は色んな海外の事例も踏まえながらですね、日本の状況に適した評価軸を踏まえて、不確定要素もある中、複数のシナリオをもって議論していくことをしております。またこういった取り組みは、長期的に続けていくこともあって、そういったことのできる人材を育成していく仕組みというのにも必要だろうというこの4つのテーマで議論を続けている段階です。本日は、このうちの基幹システムの観点について、以下ご説明させていただきます。

2-1に進みます。分散化が進んで先ほど申しましたように地域ごとに色々な特色のあるエネルギーシステムが構築されていて、そういった色々なものが連携していく中で基幹システム、いわゆる送電はやはり3E+Sの向上という重要な役割を担っていて、ここについても色々難しい課題が出てくると認識してございます。その例が2-2でございまして、変革のトリガーは再エネの出力が変化する、VREと呼んでおりますけども、これがトリガーになってVREの大量導入に向けていろんな課題が起こってくるというおさらいになります。VREの導入につきましては、発電に適した地域で発電するものの、それを需要地にどうやって持っていくかということ。さらには出力変動に伴って、系統の安定度をどう確保するかということ。また再エネ自身もFITの問題があり、そのもののコストダウンも考えていかなければいけないということで、社会コストミニマムの中でこういった問題について解決していかなければいけないということでございます。

海外に少し目を向けてみますと、系統安定化に向けた具体策としても、いくつかここで例を挙げてございます。ENTSO-Eにおきましては再エネ導入量に応じたシナリオを使って、ネットワークの構成というのはそれぞれ検討しているというもの。あるいは、欧州であったり、北米では同期調相機の導入を検討しているということ、またイギリスでは国際連系線の強化はHVDCで図る、さらに系統安定化という観点でいうと、同期化力を確保するためにはアイルランドではVREの発電量をオンラインでリアルタイム監視をしながら50%以下に抑制するといった施策を色々検討しているという段階です。

系統安定化に向けていろんな対策が用意されているわけですが、IEAの中ではVREの導入量に対して、フェーズに分けてどういった対策が必要かということを整理しているというのが2-4になります。現在、日本は日本全体ではフェーズ2の系統運用の改善で対応できるという状況ではあるのですが、2030年になると調整力が鍵になるフェーズ3、さらに局所的には短期の安定性も課題のフェーズ4ということで、特にあのPVが主体になる日本では欧州に比べてもっと高度な制御というのが必要になるだろうという風に考えてございます。こういったいろんな対策がある中で、それらを定量的に評価する仕掛けってというのが必要だということを考えてございます。こういった定量的な評価のツールに関しても、社会の進展に応じて評価ツールというのでも成長していかなければいけないだろうということで、その進化のあり方というのを2-5のスライドにまとめてございます。こちら横軸がシステムの複雑化ということで単体のシステムから広域に広がっていったそれがローカルの系統と連携していった、さらには他の業種とも共生していくような形に進展していく。縦軸はそれに応じた価値の進化を表してまして、個別最適化から全体最適化さらに産業の創出という状況において、このスライドに記載しているようなシミュレータというのでも用意していくことが必要だろうということを考えてございます。現在は、この青の部分に関して開発が各所で進んでいるという形になってございます。

2-6がその例でございまして、NEDOのプロジェクトで進んでおります、受給シミュレーションシステム、また我々が試行的に開発した広域安定度のシミュレータ、こういったエネルギーシステムといったツールを使って次のエネルギーシステムのあるべき姿というのを議論していくことは必要だろうということをここでは述べてございます。課題はやはりデータでありまして、シミュレータは成立させるものの、それを実際に評価するデータがどうかというのが大きな課題になります。例えば、右の広域安定度シミュレータでは、公開のデータであったり、グーグルマップを使ってモデルを作成したいということで、仮定も多い中でまずは作ってみたという状況でございます。2-7はシミュレータの画面の例ですので、割愛いたします。それで、こういったシミュレータを作っていく上でその有益性であったり、必要性をやはり明確にしなきゃいけないだろうということで、ユースケースをやはりみなさんと議論したいという風に思っております。

ここはその例を示してございまして、ビジョン政策の提言から新しい技術の提案、こういったものに対してシミュレータを使って定量的に評価していくことも必要ですし、あるいは新しい再エネの事業者に対して事業性を評価するツールというのもあったほうがいいだろう、あるべきではないかということを考えてございます。こういったユースケースがいくつもありますが、それぞれに応じてどこまで情報とデータが必要かというのはまた一つの大きな課題でございまして、1つの検討例というのを2-9のスライドに書いてございます。ユースケースごとに必要なデータとその範囲、精度、そういったものの要求仕様も異なっていて、先ほどの有益性も含めてこういったところも明確にしていかなければいけないだろうというのがひとつの提案でございます。2-10はこうしたデータの開示・公開における課題ということでまとめています。1から5に関しましては、これまでの配電の話とほぼ同じということで、1つの提案ですが、6番の管理体制ということでございまして、こういったプラットフォームを作っていく上で、誰がどこでどのように運用をしていくかということ自体も議論の内容になるだろうということを考えてございます。

次の章に移ります。次の章はこういったことを進めていく上で、少し具体例を示しながら、その有効性というのをご議論いただければと思います。ここでの例は、2050年のパリ協定、CO2の80%削減ですね、それに向けたVREの導入シナリオの仮説を出しましてそれに対してどういう技術で対応できるかというのを評価してみたものになります。3-1は2030年、40年、50年のVREの導入量ということで示しています。ここで、もう一つの不確定要素としては需要でございまして、2040年、50年の電力需要がどうなるかというのは不確定要因として、ここでは2016年の0.8倍から1.2倍ということ振りをまして、こういった影響はどのぐらいあるのかということも含めて検討を進めているということでございます。

次のページ3-2は、こちら再エネ導入拡大に伴って色々各社で提案されている対策の例を一覧表で示したものでございます。課題としては需給調整、系統の安定度、供給品質という3つのカテゴリーの中で、基本的な対策からハードの増強まで必要な対策ということで段階的に示してございまして、今の既存の設備でどこまでできるかといういわゆるソフトでどこまでできるかというのも一つの大きなポイントだろうという風に考えてございます。以降、その話を少しさせていただきます。

3-3は先ほどの表に示した技術をマップで表したものになります。横軸は平常時、擾乱時、N-1事故時、さらにカスケード事故を踏まえて、色々な不確定要素が増えてくると考慮していくことも段々増えるだろうということで横軸を取っています。また縦軸につきまして

は、エリアごとから広域全体で検討しなければいけないということで、エリアの広がりというのを縦軸にとって、その中で色んな技術をマッピングしているという図になります。

こうしたものに対して、先ほどの条件を解析して行ってみたというのがこの後の話になります。3-4は、解析手法と解析モデルということで、ここの詳細は割愛させていただきますが、先ほどの広域シミュレータを活用して計算していくという話になります。解析結果の例が3-5になります。こちらは需要が2016年と同じぐらいのケースということで設定いたしました。対策のない場合、N-1電制を適用した場合、デマンドレスポンスを入れた場合、系統安定化のシステムを導入した場合ということで、東北から東京地区への送電電力がこのように上がっていきけるだろうということでございます。しかしながら(1)の右下に東北の設備ということで書かせていただいておりますが、カッコの中が地域ならしの発電量で、21GWに対して17GW送れるということで、まだ少し送れない部分も出てくるという形になります。こういった送れない部分に関しては、やはり発電そのものの場所の配置を戦略的に考えるであるとか、あるいは送電の増強といったことも施策が必要になるだろうということで、少しでも定量的な検討ができるようにということを施行してございます。3-6は、需要の伸びに応じてどうかというのを示したものでございます。青の棒グラフが、需要が0.8倍にまで2割減少する場合、オレンジが同等の場合、灰色の部分が1.2倍に20%アップする場合ということで、縦軸がいわゆるあのVREの発電制限量という形になります。需要が低下する場合においては、送電の今の容量で十分耐えうるということになりますが、需要が今と同等でも、やはり再エネの発電量が増えてくると、何らかの対策が必要になるだろうということをここでは示してございます。

こういった色々な検討も含めて、最後まとめさせていただきますと、この後のいわゆる送電システムのあるべき姿というのを共有していく上で、やはりみなさんで定量的かつ科学的な議論を出来るような評価ツールというのを揃えておくことが必要だろうという風に思っています。こういったツールに関しても、今は送電だけで考えているものに対して、地域との連携であったり、色々な進化をさせていく試みも必要だろうと思っています。

一番重要なのは、やはりその解析の結果の信憑性にも関わることで、やはりデータというのはどこまで共有できるかということが大切だと思っています。これに関しては、制度的な話であったり、技術的なものを含めてですね、色々これからご議論していきたいという風に思っています。私からの報告は以上になります。

○山地座長

どうもありがとうございました。それでは、続きまして東京電力パワーグリッドの今井オブザーバーから資料3の説明をお願いいたします。

○東京電力パワーグリッド株式会社 今井オブザーバー

どうもありがとうございます。それでは、私の方からは次世代技術を活用した送電事業の変革について、ということでご説明いたします。内容ですが、送電事業者に求められる変革と課題ということで列挙させていただきまして、その変革の実現に向けた技術面のアプローチ、品質確保の重要性、まとめということでございます。

送電事業者に求められる変革と課題ということでまとめておりまして、5つのDによる大きな外部環境の変化に伴って、送電事業が直面している課題を踏まえて、あるべき姿・変革について、以下のとおり整理しております。XとYということで整理しております。

1つ目で再エネ等の分散リソースの活用と系統計画、系統運用の最適なマネジメント、それに対する課題といたしまして、技術面と政策・制度面ということで、リソース側、系統側双方のビッグデータの整備、広域のプラットフォームの整備、特に送電においてはこの広域プラットフォームっていうのが重要かと思っております。政策・制度の面では、市場の整備と再エネの地域偏在への対応で、2つ目の社会的便益の向上とコストの削減ということで、技術面ではプラットフォームの構築と国際標準に準拠したような仕組みの導入、政策・制度においてはトレードオフとなる便益とコストの評価、3つ目のネットワークのレジリエンス強化と事業の安定性確保という意味では、高経年化対策ですとかそれらの対策を評価する上で、被害といいますか停電コストの定量的な評価も課題なのかと思えます。産業競争力・技術力強化の観点ですけれども、政策・制度面では、国際的な利益水準の確保が可能なビジネスモデルということが課題としてあろうかと思えます。人口減少に対しては、多能工化による生産性の向上ということで、共通課題としては政策・制度面ということでデジタル化等の次世代技術研究投資へのインセンティブと確実な投資回収というところが共通の課題になろうかと思えます。

1つ目の再エネ等の分散リソースの積極活用っていうことですが、この絵にございますとおり、従来の系統増強ですと遠隔の大型電源の送電に対して、それが増えてくると対して送電設備を増強していくという発想でございましたけれども、再エネの主力電源化っていうことになってくると電源立地が特に洋上風力とでは大きく変わってまいりますし、太陽光におきましても、高低圧レベルの連携が増えてきて送電レベルの増強が必要になってくるというのはもう事例も出てきておりますので、今後、引き続き送電レベルの増強というのは再エネを導入するという意味でも考慮する必要があると思っております。

②で社会便益の向上とコスト削減ということで、データプラットフォームの話を書いております。配電寄りの話ではありますが、データプラットフォームを活用して次世代の技術を掛け合わせることでインフラ維持コスト等を削減していくというようなまあそういうアイデアも今後出てくるのではないかなと思っております。

3つ目ですが、レジリエンスのテーマでございます。調整力の広域調達・運用可能とするプラットフォームの構築・運営。これは既に進めている広域機関のご指導を頂きながら進めているところでございます。レジリエンスの強化に資する設備の構築運用ということで、社会的便益を評価した上での連携線、あるいはオフグリッド等もこの社会便益っていうのが成立する前提では考えられるのではないかなというように考えております。

産業競争力・技術力の強化の観点ですけれども、国内の市場がシュリンクするってことを踏まえた海外事業への展開、国内外の送配電事業の相乗効果からの技術力の強化、海外での経験を踏まえて国内に持ち帰ってくるといことも考える必要があろうかと思っております。

人口減少による人手不足への対応ということを最後に書いております。この変革の実現に向けた技術面のアプローチの列挙になります。繰り返しになりますけれども、既存ネットワーク事業の効率化と次世代ネットワークへの転換ということでベースになる技術と背景となる上に書いている部分を踏まえて、相乗効果を図りながら進めていくという考え方でございます。

海外展開についてですけれども、国内の送配電事業をベースにして、当社の方では提案しておりましたUtility 3.0の2050年の絵姿でのビジョンとして掲げておるんですけれども、それに向けて海外での送配電事業を経験しながらその姿を見せつつ、国内のフィードバック

を図っていくという絵姿を描いたものでございます。再エネ活用というところで、変革への実現の技術面のアプローチの再エネ活用の1つ目としてダイナミックレーティングという技術面の取り組みがございまして、通常は外気温周辺の温度を25℃一定と想定して、それでどこまで電気を流せるかという設計とか運用をしておりますけれども、外気温をIoTを使ってしっかり把握して、そこに変圧器に流れる電流も考慮してギリギリまで設備を使い倒すといえますか、そういうことをすることによって、設備増強投資を回避したり抑制したりすることができます。再エネ導入が増えてきてどうしても変圧器の増強が必要なようなケースでこのことで設備増強を回避していくということもあろうかと思っております。引き続き再エネに関連するところで、太陽光のN-1電制で、送電線が事故になった時に抑制するような必要が出た場合のやり方として、これまでのようにP2Pというか、一対一の伝送回線であると非効率ですので、一対Nの伝送技術を国際標準に基づいて実現したということが、当社の中で実適用しておるのですけれども、再エネ活用の技術的な対応策として考えられると思っております。

次がPMUというフェーズメジャメントユニットという電圧電流の位相を高精度に測る技術がありまして、欧米とか中国ではかなり先進して使われてきていて、日本ではまだあまり使われてないのですけれども、今後、先ほど森田委員のプレゼンの中にもあったのですけれども、再エネが増えて系統全体の慣性力が下がってくるような時に、こういう位相を高精度に測る技術を使うことによって、慣性力を把握して、マージンギリギリの運用ができるようになるかという研究開発も進めておるところでございまして。

次は、プラットフォームは社会便益という軸でのプラットフォームに関わるところで基幹系のデータプラットフォームの絵姿を書いております。ダイナミックレーティングとかあとデジタル変電所で、変電所自体をデジタル化して情報をどんどん上げてくるですとか、あとあのIEDの導入といった、デジタル技術を支えるような国際標準の技術がありますのでこういったものからデータを取ってきて、アプリケーションとか使い道としてはこの右にあるようなエネルギー取引、強制力取引、容量価値取引、混雑管理というアプリケーションに使っていくということが考えられます。こういう社会便益を産むデジタルなプラットフォームの整備が重要だと思っております。

次は、地域インフラのデータプラットフォームでして、配電寄りの話にはなろうかと思うんですけども、やはりデジタル化された情報を用いて右下のところでは将来考えられるような配電レベルでの市場取引、あるいは電気事業とは近いのですけれども、データを使う事業者のみなさまが電力会社とはちょっと離れたようなところでもデータをシェアリングサービスの発想で別の方がデータ使っていただいて新たに価値を生んでいただく、それを提供することによって我々のデータを出す方が収益を得るという、こういうところで具体的な例として、例えば真ん中のところでEVとか蓄電池の使用状況のデータを取ることで、調整力の提供とか混雑解消に活用するというのは、そういう価値を生んでいただくということも考えじゃないかなと思っております。既に進んでいるところとして需給調整市場調達と運用のシステムがございまして。これは調整力を広域的に調達及び運用するために必要なプラットフォームとして整備されているもので既に進められているものですが、需給調整コストの削減の目的だけでなく再エネの導入の促進、レジリエンスの強化にも有効な取り組みでございまして。

UFRの制御高度化とかということでこれはまだ先に向けたアイデアですが、レジリエンスに関連してということで、需要に対して発電が大規模に脱落した時に緊急避難的に需要

を遮断する必要があるのですが、その際にUFRっていうものを使っております。それをより高度化するためにITとか全景を見渡したようなアプリケーションを使って最適化していこうというようなアイデアがございます。例えば再エネが繋がっていて、アップ潮流の配電線はトリップしないようなロジックを入れるとか、そういうような工夫もアダプティブという文脈で考えられると思っております。

話は変わりますが、海外の取り組みということで、競争力に関連するところとして、当社の取り組みとしては具体的にベトナムの工業団地に資本参加して、配電事業を行って収益を上げるということに取り組んでいたり、シンガポールに中部電力さんとコンサルファームのICMGさんと一緒にジョイントベンチャーの会社を作って、そこでマイクログリッドを推進してイノベーションをその上に乗せて、また国内にイノベーションとグローバルに通用する人材を帰していくというような事業も立上げております。台湾市場においてスマートコミュニティの実証事業にも取り組んでおります。

⑤の人口減少、生産性の向上に関連するところとして、デジタル技術による出向レス化っていう取り組みでございます。ここにありますようにAIとかVRとかの今の最新の技術を使って設備の状態を遠隔で把握して、それでもしもの時の出向の人工、回数と人数を削減していくということによる合理化ですとか、変電所自体において今は制御ケーブルの接続でかなりあの込み入った状況になっているんですけども、そういうところに光LANを張ってさらに情報通信のプロトコルを国際標準プロトコルにすることによって費用対効果を高い状態にしつつ、デジタル化を図っていくという、しかも労働力削減、工期短縮を図っていくようなことにも取り組んでおります。変電所のデジタル化の文脈の中で、これまでは現地に行って確認していたような情報で、変圧器の油面とか部分放電の油中ガスのモニターというようなものをつけて、そのデータをAIに食わせて設備の健全度を定量的に把握するというような技術も、このあたりは欧米でかなり進んでいるので国内でも今後進んでいくと考えております。

そのような中で5つのDを踏まえて、再エネ導入の増加と需要減少を踏まえて、託送収入減、再エネネットワーク投資の増加、調整力費用の増加という、収入は減るし費用は増えるっていうところでこの投資インセンティブが維持されるような仕組みが今後必要じゃないかという問題提起にこのあと繋がっています。具体的にはヨーロッパの例で、我々が勉強している限りにおいての話にはなるのですけれども、ドイツの期のネットワーク投資の状況ということで、送電レベルで期中の追加投資が認められるようになった2012年以降、この絵では真ん中あたりにインセンティブレギュレーションと書いてございますけれども、これを境に送電の投資がずっと伸びていった、発電の立地が変わってきたことに対応するということなどが主かと思うのですけれどもこういうような動きがあります。イギリスにおいても送電と配電、それぞれの分野においてRIIO-ET1がTransmissionへの適用、RIIO-ED1がDistributionへの適用ということで、この2007年と2015年でCAPEXとOPEXともに増えていっているという傾向が見て取れます。

まとめでございますけれども、送電ネットワークの品質確保にあたって次世代ネットワーク投資は必要不可欠であります。新たな価値の創出により社会全体の便益も向上していくと考えます。安全に安定した電気をお届けするネットワーク事業者としては適正な事業運営環境のもと次世代ネットワークへの転換を継続しておこなって参りたいと思っております。先ほど申しました5つのDを踏まえた次世代ネットワークへの転換に向けた、料金制度面への論点っていう事を最後3つまとめております。1つ目ですけれども再エネ関連のネットワーク投資、次世代技術を適用したネットワーク投資等、次世代ネットワーク投資の促進及び確実な

費用回収の仕組みがまず論点の1つ目なのかと思います。2つ目でございますけれども、送配電事業者の努力では抑制が難しいリスク、需要減による託送収益の減少、再エネ導入量の増加等による調整力費用の増加に対しては、収入の自動調整と健全で持続的な事業運営を可能とする仕組みが必要じゃないかという論点があるかと思います。最後の論点ですけれども次世代技術の開発・適用を含めてネットワークコスト抑制が図られる仕組みとより一層のコスト抑制が図られるようなインセンティブというのが論点として最後に挙げられると思っております。私の説明は以上でございます。

○山地座長

ありがとうございました。では資料の説明最後になりますけれども、デロイトトーマツの三瀬さんから資料の4ですね。お願いいたします。

○有限責任監査法人トーマツ 三瀬氏

はいありがとうございます。私の方からは、海外の託送料金制度について報告をさせていただきます。なお本日の報告内容ですが、2年前から経済産業省様より受けております委託調査をまとめたものとなっております。

それではまず2ページ目をご覧ください。こちらにはイギリスにおける課題と制度改正の変遷を示しております。まずイギリスですが、プライスカップ制度を土台にRPI-X、RIIOへと変遷をしております。1983年にプライスカップ制度が導入されました。経済学者がブリティッシュテレコムにアドバイスしたのが始まりでありまして、その後送配電事業者に適用されていきました。続きまして1993年にRPI-Xが導入されました。こちらは小売物価指数と生産性指標をもとに、レベニュー並びに託送料金の調整を行う仕組みであります。課題としましては、事業者に寛容との指摘がありまして、1997年に政府がレビューをした結果、財務状況の報告や会計基準が十分でない等の課題が浮き彫りとなりました。その後、2008年にRPI-Xを抜本的に見直すプロジェクトに着手し、ここで初めて産業界、有識者、コンサルタント、消費者等に幅広く意見を求めるということを始めました。それを経て、現在2013年以降はRIIOという制度になっております。現在1期目でRIIO-1と呼んでおります。特徴といたしましては、Forward-lookingつまり将来の予測により、規制期間8年分のレベニューキャップを設定しております。また既にご存知かと思いますが、6つのアウトプット指標によるインセンティブの付与、イノベーションを推進する仕組みが導入されております。一方で、課題としましては、事業環境の不確実性より将来の事業コストを予測するリスクが高まっております。振り返りますとRIIO-1におけるレベニューキャップの設定値は実コストに対して高かったとOFGEMがレビューをしております。これを受けまして、2021年から始まるRIIO-2では規制期間が短縮される見込みとなっております。

続きましてページ3をご覧ください。こちらはドイツの事例です。1998年に事後規制が導入されました。背景といたしましては、自由化以降ドイツの託送料金がEUで最も高いことが確認され、支配的地位の濫用に当たりうるとして、連邦カルテル庁が積極的な事業規制を開始しました。課題としましては事後規制では託送料金を下げることはできなかったということになります。続きまして2005年に事前認可制が始まりました。エネルギー事業法が抜本的に改正されまして、現在のインセンティブ規制を2009年以降に適用することとそれまでの経過措置として事前認可制を適用することが決まりました。こちらでも課題といたしましては事前認可制では、まだ託送料金は若干しか下がらないという課題が残っております。そして、

現在2009年からドイツではインセンティブ規制、レベニューキャップが導入されています。こちらは11月に実際に規制期間であるBNetzAの担当者へヒアリングした結果であります。導入当初はレベニューキャップかプライスカップのどちらにするかの議論がドイツでありました。しかしながら需要減少による事業者の収入減少のリスクを減らせるというメリットがあるため、ドイツではレベニューキャップを採用しております。2ボツ目です。事業効率化を求める一方で、普及拡大が進む再エネ関連設備への積極的な投資環境の整備と託送料金による遅延のない回収が必要であると政府の見解がドイツで示されました。この政府の見解の背景といたしましては、下の課題にありますとおり、再エネの80%が接続する配電系統におきまして投資コストを託送料金で十分に回収できていないという課題がありました。これを受け、来年から始まる2019年以降、第3期規制期間に入るわけですが、そこでは総括原価方式のもと配電事業者においても確実に回収できる制度に移行予定となっております。あの今総括原価方式と申しましたが、欧州ではレベニューキャップ制度と名前は呼んでいますが、実態は一個一個のコストを精査するという総括原価方式という意味では日本と変わらない面もあるという意味でございます。

続きまして4ページのフランスの事例です。フランスでは2000年の電力自由化法によりEDFの送配電部門が法的分離されることが決まり、そこでTURPEというレベニューキャップ制度が導入され今まで続いております。3ボツ目です。フランスは高い比率の原子力発電、EDFグループによる安定的な送配電事業の運営等の背景もあり、託送料金の時系列における変動幅も小さく、託送料金自体も英国やドイツに比べてそれほど高くないという状況になっております。

続きまして、5ページ目の米国のカリフォルニア州の例です。カリフォルニア州におきましては、1981年まで総括原価方式が採用されております。その課題といたしまして、カリフォルニア州の公益事業委員会(CPUC)が省エネを推進した結果、販売電力量が減少してしまっていて、電力会社が安定的な収入を得られないという状況になりました。それに対して、1982年以降、電力会社の安定的な収入確保を目的として、販売電力量と収入を切り離すというデカップリング制度がCPUC主導で導入されました。ここで切り離すといいますのは、販売電力量にかかわらず、事前に決められた収入を送配電事業者が得られるということを示しています。その後、1990年の後半、電力自由化により、競争原理によって市場合理化が期待されたことから先ほどのデカップリング制度が一旦中止をされました。その後2001年のカリフォルニア電力危機を受けまして、電力の安定供給が最重要視されまして、そこでまたデカップリング制度が再導入されたという経緯になっております。

続きまして6ページ以降、もう少し詳細に託送料金制度の中身について説明させていただきます。まず6ページをご覧ください。イギリスの基本スキームといたしましては、規制期間8年間のレベニューキャップ方式となっております。現在のRIIO1は、送電は2013年から21年、配電は15年から23年と2年間のズレがあります。TOTEX全体につきましては、顧客への利益還元を目的といたしましたTIMメカニズム、後ほど下で説明いたしますが、適用されCAPEXは総括原価方式により一個一個精査されます。アウトプットに対するインセンティブイノベーション推進、ビジネスプランの事業者による提出、それをステークホルダーグループ、消費者団体などがその外部団体がレビューするなど多様な仕組みが組み込まれ、非常に複雑化しているというのが英国の特徴であります。続きまして再エネ関連設備投資コスト、物価変動並びに需要変動等に起因する実レベニューとレベニューキャップの差分につきましては、毎年補てん調整されるため投資回収のリスクが小さい仕組みといえます。実際に先月ヒアリ

ングに行きましたが、規制機関OFGEM、送電会社のNational Grid共に送電事業は非常にリスクの少ない事業であるという風にいておりました。続きまして、制度上のイメージについて説明させていただきます。規制期間が始まる前に過去のコストを参照しながら事業者が提出するビジネスプランを精査した上で将来8年分のレベニューキャップ、赤線部分を設定します。これをForward-lookingと呼んでおります。一方で緑の線の部分は実際の実コストになります。それで先ほどのTIMメカニズムですが、赤線と緑の線の差分こちらが託送収支上の利益となるのですが、その一部は翌年度の原価低減に反映、つまりこれを顧客が投資家に還元すると呼んでいます。そして残りの約半分が事業者の利益となります。実態としましては、先ほども説明しましたが送配電事業を取り巻く環境の不確実性により、必要なコストをForward-lookingにより予測するリスクが高まっており、結果、OFGEMが先ほどのように設定が高かったという振り返りをしております。

続きまして7ページです。こちらはドイツの制度の中身です。基本スキーム、規制期間5年間のレベニューキャップ方式です。こちらレベニューキャップといいつつ、総括原価方式で個々のコストを、特にドイツはかなり詳細に精査するとともに、一方で制御可能コストと呼ばれるコストにつきましては、統計的な手法であるDEA/SFA分析やX-factorを適用し一定の効率化を機械的に強制的に求めています。その下につきましては先ほどのイギリスの例と同じように、投資回収のリスクが小さい仕組みであります。続きまして、制度上のイメージです。右側が第2期なんですが、その第2期が始まる前に、3年前のコストに基づいて第2期の出発点のレベニューキャップを設定します。そこから5年間で先ほど申しました制御可能コストについては、毎年一定の割合の効率化を機械的に求めることになります。一方で、下の制御不能コストにつきましては、こちらは今水平に置いていますが、これはForward-lookingではありませんので、5年間で事前にカチッと予測するわけではないと意味で仮として水平に置いてあります。ただ実態といたしましては、ドイツでは再エネ普及に伴う設備投資、システムバランシングサービス費用の増加分が制御不能コストとして、毎年調整されているため、先ほどの右上の図のイメージとは異なり、実際には制御不能コストは右肩上がりに増加し、それに伴い赤線部分のレベニューキャップも年々増加しているというのが実態であります。

続きまして8ページのフランスの託送料金制度です。こちらの基本スキームは規制期間4年間となっております。制御不能コストは総括原価方式より精査し、制御可能コストについては効率化のインセンティブを設定するという意味ではこの点に限ってはドイツに似ているかと思えます。2ポツ目につきましては、先ほどのイギリスやドイツと同様でありまして投資回収のリスクが小さい仕組みとなっております。フランスでは物価変動以外の調整はCRCPと呼ばれておりまして、その調整幅の上限が±2%に設定しておりまして、それを超えた場合は次年度以降に持ち越しとなっております。制度上のイメージです。TURPE5の2017年から21年の設定につきましてそのTURPE5が始まる前に2年前と3年前のレベニューキャップと実コストの差異を分析します。かつTURPE5について、送配電事業者が事前に提出する予測値、これを規制機関であるCREが外部のコンサルタント会社などを使って精査し、それに基づいて4年分のレベニューキャップを赤線のように設定をしております。制御可能コストにつきましては効率化を求めますが、同一のように毎年一定の割合で機械的に設定するわけではありません。実態といたしましては2018年まではイギリスはドイツと比べますとレベニューキャップは実コストの推移に大きな変動は見られませんでした。一方で2018年以降は、再エネ投資や

老朽化対策等もあり、今後事前に予測されたレベニューキャップは上昇傾向にあるというのが実態であります。

最後に9ページの米国カリフォルニア州の事例です。カリフォルニア州では3年間の規制期間が設定されており、原則、総括原価方式であります。規制期間ごとにレベニュー要求、つまりレベニューキャップが設定される点、デカップリング制度により実レベニューとレベニュー要求の差分が補填される点、またエネルギー効率化に対して、インセンティブが設定される点などを鑑みますと欧州でレベニューキャップと呼ばれている制度に類似しているといえます。制度上のイメージとしましてはGRCというメカニズムがありまして、まずこれにより1年目のレベニュー要求、赤線部分を決定します。1年目をテストイヤーと呼び、レベニュー要求に対する実際のコストの差分が斜線部分ですが、それを分析し、その分析結果に応じて2年目3年目であるポストテストイヤーのレベニュー要求を調整するという仕組みになっております。実態といたしまして、2006年以降のデータを分析しますと、カリフォルニア州の販売電力はわずかに減少傾向にある一方、レベニュー要求はやや増加傾向にあるというのが実態であります。

以上で報告を終了いたします。

○山地座長

どうもありがとうございました。それでは冒頭申し上げましたが、5分程度の休憩を取って、食事を始めていただくきっかけにもなるかと思いますので、30分過ぎまで少し休憩をとりたいと思います。そのあと議論ということにいたします。

○山地座長

だいたい5分程度経ちました。食事は議論しながらも続けていただければと思いますが、ここから再開して今までお伺いした資料の説明につきまして、質問ももちろん結構ですので意見交換を始めていきたいと思います。いつものようにご発言ご希望の方はネームプレートを立てて、オブザーバーの方それから事務局の方ももちろん結構ですので意思表示をしていただければ順次指名させていただきます。どこからの切り口でも自由に討論としたいと思います。よろしくお願いします。

ではまず佐藤さんから。

○佐藤オブザーバー

出てまいりますので、図々しくすみません。託送料金制度、特にトーマツの方からご説明あった点につきコメントを申し上げます。

私は料金をあまりやったことがないのであまり詳しくないのですが、いま隣の日本のOFGE Mの日置さんと話したのですが、日本はヨーロッパ的にいうと規制期間無制限のレベニューキャップ方式なのではないかと。つまり定期的に洗い替えをしなくて、まさにヨーロッパと同じようにレベニューキャップというか一旦決めた料金と実コストの差額を利益にしていということなので。

そうすると大きな形的には日本の料金制度は甘いというか事業者にとっては良いのではないかというふうに見えてしまうような気もすると。ただそうすると、実際には電気事業者の方からは日本は大変だと聞いているので、おそらくもっとミクロを見なきゃいけないはずで。

そうすると次に考えるのは、例えばこのスライド7であるような、日本では制御可能コストと制御不能コストがどういう風になっているかと。つまり、ほぼ査定なしで認める部分というのが本当のところどうなのか、ということだと思います。

私は今年の5月にドイツ（BNetzA）に行ってコストの件で聞いたのですが、例えば需給調整市場で買った調整力に関しては査定なしで制御不能ということで費用化されているといっていました。ただ、それは日本でどうかというところで、ここだけの話かもしれないですけども、監視等委員会の担当課長に「日本も需給調整市場が出来たら、コストはどんなに高くても全く査定なしでコストにするのか」と尋ねたら「それはかなり考えますね」と答えていましたので、そういうところは例えばどうなっていくのかなということかなという気がします。

ただ、もうひとついなければいけないのは、ドイツ（BNetzA）に「どんなに高くてもそれが全部コストになるのであれば、それは広域調達やコストを下げる努力をしなくなるのではないか」と尋ねたら「それはそうだ」と認めていました。市場で調達をするものについて絶対に制御不能であって何もしないってことでいいかどうかということも気になったということも追加します。

私が何をいいたいかというと、料金改革はマクロの形というかミクロのところも何が本当に効率化されていいのかというのは、相当詰めていただく必要があるのかなという気が真面目にしまして。細部の所まで相当議論をして頂いて本当の効率化と必要なところにはきちんと投資をされるという事ができるようになる制度を作っていただくことを強く求めたいというかお願いをしたいと思います。以上です。

○山地座長

ありがとうございます。この場は次世代技術を活用した新たな電力プラットフォームの在り方ということですが、送電のところは特に公益事業性が高くて費用回収をどうするかというのは非常に重要な論点だと思います。だから今日もテーマになっているわけで、そこも含めてもちろん議論を進めていただきたいと思います。確かに原価の中での効率化できない部分、制御不能コストの部分をどう扱うかというのは制度上重要になると思います。

監視等委員会から何かご発言ご希望ございますか。

○日置オブザーバー

なかなか何が制御可能なコストで何が制御できないコストなのか、という見極め自体は、実態を見ていくのは難しいなと感じております。

追加でのコメントをという形になってしまいましたが、需要減少に伴い費用回収が難しくなっている点にどう対応していくのかという話に関してでございますけれども、それは効率化を進めた部分を新たな投資に向けていくという考え方もあると思います。難しいのはそれをどう両立させるのかということとして、どこからどこまでを効率化で確保し、それを上回る新しいものはどれだけ必要なのか、この見極め自体も難しいということかなとも思っています。

ですので、制御可能なものと制御できないものの仕分けと同様に、個々の必要投資額の見極め自体も難しいなと感じるということは申し添えたいと思います。

○山地座長

ありがとうございました。それでは安藤委員どうぞ。

○安藤委員

ありがとうございました。三つのプレゼンとても勉強になりました。私からは今井オブザーバーに一つ質問がございます。ご報告の資料の5ページ目を拝見しておりまして、今後の送電事業者に求められる変革というところで気になっているんですけれども、人口減少というのが5番目に挙げられております。これに関しては人手不足という点がここでは強調されていますが、また同様に23ページのところでは需要減ということも示されております。

そこで個人的に気になりましたのは、需要減といいましても全体的に減っていくだけでなくこれから土地利用が選択と集中が進むと予想がかなり様々なところでたてられております。

例えば国土交通省の日本の北海道から沖縄まで500mメッシュで全部切って、それぞれの人口の増減とかを見て予測とか見ましても、2050年とかを見ると利便性の高いところ今よりも人口密度が上がりそれ以外のところは人口がスカスカになるとこういう変化が予想されています。また青山学院大学の井上先生の研究などではその各ブロックごとに年代構成が男性女性年代の60以上50以上みたいにどういう人口分布になるか、こういう予想も一生懸命研究進んでいるんですね。

こういうこと考えるとこの人口分布が偏ることを前提とした時に、送電についても20年後30年後なども未来を考えた時に、その求められる地域っていうものが変わっていくというふうに考えております。

そこで質問なんですけど、どういう将来の姿を予想されているのか。どの地域でどのくらいの需要があるか。全体的にトータルでの需要は減るとはいってもどの地域でどのくらいの需要があるのかという予想を立てられているのか。それとも立てられていないとしたら今後どういう見通しを立てられている予定があるのか。このあたりをうかがってみたいと思いました。

例えば富山などではコンパクトシティを謳って、広がってスカスカに住むよりはできるだけ中心部に集まって住もうと、こういう取り組みが行われるわけです。これをもう少し考えるとですね、この電力の観点から送電であつたり配電の観点から、もっとこういうふうに入居者が住んでくれると技術的な問題が少なくて済むとか費用投資が少なくて済む。もちろん電力の都合だけでみなさんの住む地域を決めろとはいえないわけですけども、こうあると効率的ですよとかそういう提言とかをしていけないかなということをやちょっと考えておりましたので、ぜひ今後の見通しについて教えていただければと思いました。

よろしくお願いします。

○山地座長

ありがとうございます。単に人口の量の問題じゃなくて、地域、場所がどうか年齢層がどうかですね。今井さんいかがでしょう。

○今井オブザーバー

我々も研究所含めて2050年に向けて電力需要自体がどうなっていくのかとか、CO2の目標を達成しようとするので電気自動車を相当入れなければいけないので、総需要はむしろ増えるんじゃないか、とかですね。それと同時に人口分布の変化も織り込んだシミュレーションはしているんですけれども、いま先生がおっしゃったような、そこまでのいろんなパターンの

人口分布の変化、住んでいる方々の年齢層の変化まで含めたシミュレーションはまだできていない認識であります。

一方でコンパクトシティの話がありましたけども、例えば太陽光が集中するようなところに需要があれば、配電ネットワークとか送電ネットワークの増強は回避しながらCO2フリーが進んでいくような面もあるので、そういう風に地域と一緒に誘導していくというようなことは発想としてはやっています、シミュレーションもやっております。それをビジネスチャンスにつなげていって、新規事業として収益を上げていくということも考えられるんじゃないかというような話はしているんですけども。

まだまだ先生がおっしゃったような高精度のシミュレーションとかいろんなパターンのシナリオでのシミュレーションができているかというところとまたちょっとそこは課題と思っております。

○山地座長

では西村委員、その後岩船委員と行きたいと思います。

○西村委員

お三方本日はどうもありがとうございました。三瀬さんのご説明は大変まとまっていた、自分自身ここ10年20年くらいでいろいろ見てきたものがまとまっていてよかったのですが、少し補強説明しながら意見を申し上げます。

物の本質はプライスカップなのか、RPI-Xなのか、レベニューキャップなのか、ということではなくて、どう運用するかというのが本質だと思います。

例えば2ページにあったプライスカップというのは、最初リトルチャイルドが考えてキャップにしようと思って、RPI-Xにしたんですが、結果として英国のこの2つの制度は総括原価にものすごく似てきて。というのはフォーミュラを複雑化して、サブシステムをどんどんつくって、いろんな補正を掛けた結果、果てしなく総括原価と一緒になったということなのでRPI-Xに変わっていくんですけど。いずれにしても、ほぼ総括原価にデカップリング制を入れたものになるということなので、制度の選択が大きな論点ではないのかなと思いました。

一番重要なのは、英国とドイツが典型ですが、コントローラブルなものとコントローラブルでないものをしっかり分けて、仕上がり水準を問わないということです。仕上がり水準を問わないことこそがこの制度の心臓部で、「こうなったんだけど高くなっちゃったから斟酌しよう」ということは本質的に間違っているということです。

ドイツはここまでやっても南北の巨大送電線が全くできないわけなので、ドイツは託送料制度において世界の勝者では決していないということだと。英国がわりとうまくいっているのは、英国にはそもそも余剰な送電線が結構あったからで、多少そうやっても安定供給が維持できるからなので、世界の託送制度はどこにも正解はないし。

そういう意味で今回の論点は海外の制度を見ながら制度選択があるというよりもどこの国も苦労しているんだけど、需要減少リスクとか再エネ受入リスクとかイノベーションの長期的な取入れに遅れてしまうリスクというのを解消しながらちゃんと二つに分けて、分けた後の仕上がりについてぐちゃぐちゃいわないようなクリアな制度を作ることが物の本質なのかなというふうに思いました。

森田さんと今井さんのところは本当におっしゃる通りで、こういうものだったんですけど、一つ思ったのは日本のTSO、DSOってなんとなく日本で電気運ぶことしかやってないんで

すよね。系統運用、需給運用をして電気を運ぶことしかやってないんですが。例えば北米の最大級の新電力は顧客サイドのサービスのことも大変よく知っていて、だからこそNational Gridのイノベーション取り組みもあるわけなので、今日、海外の収益事業が話をされましたけども、いろんなところにビジネスに入って顧客側に出て行くとか日本のTSO、DSOのドメインの広がりみたいなことも、この話の主題ではないと思うのですが、ネットワークの質的強化のためには、ネットワーク事業者自身ももうちょっと色んなところにドメインとかナレッジを広げていくということが大事になるのかなという風に感じたところであります。

ありがとうございました。

○山地座長

ありがとうございました。では岩船委員、その後五十嵐委員、それから岡成オブザーバー、樋野委員という順番で参りたいと思います。岩船さんお願いします。

○岩船委員

ありがとうございます。私は2点質問があります。

まず森田委員のご講演で、プラットフォームといいますかいろんなデータを使ってきちんとシミュレーションをして費用便益評価しっかりやっていくというのは本当に同感だなと思って伺っておりました。そこはやはり供給サイドだけでなく需要サイドの技術も含めて、ニュートラルに評価できるようなツールが必要だと思いますし、そういうものが共有されていくべきだとは思うんですけれども、資料の17ページのところに管理体制ってお話があったと思ったんですけれども、そこは民間企業だけでは限界があると思っていて、その場合の官民の役割分担をどういう風にお考えかということをお伺いしたいなと思いました。

あとは今井様に質問なんですけれども15ページにUFRの高度化というお話があったと思ったんですけれども、今後スマートメーターが全部普及した場合に、もう少しスマートメーターの機能をうまく使って、電流制限などで完全に停電させず、需要家ごとに一部の需要を残すというような制御は可能なのでしょうか。以上です。

○山地座長

今井さん何かあれば。

○今井オブザーバー

今のスマートメーターの仕様だと正直辛いですけれども、昔からアメリカとかでもエアコンを順番で止めていくような需要抑制の方法もあるんですけれども、次世代のスマートメーター、次世代かはまだ分かりませんが、スマートメーターにそういう機能を持たせて、下りで情報を中央給電指令所から送って、需要を遮断するのじゃなくて例えばエアコンだけ遮断するとかそういうのはアイデアとしてはあるのかもしれないです。あとは価格シグナルを使ってもっと市場的にあんのかとか、ちょっと色んなやり方はあるとは思いますが、我々自身、東京電力パワーグリッドとしてはそこまでの検討ではなくて、まだアイデアベースの段階であります。

○岩船委員

確かスマートメーターの機能に電流制限みたいな機能があると記憶しているんですけど、それは今のスマートメーターでは出来ないってことですか。

○今井オブザーバー

機能上はできるみたいですが、ただ中給から下り信号を送るのが課題があるなと思って。

○高市オブザーバー

補足になりますけれども、東京電力さんのようにアンペア契約をされている会社さんについてはスマートメーターで電流制限、例えば60アンペアの契約なら60アンペア、30アンペアなら30アンペアという風に、遠隔制御で設定が可能になっています。

おっしゃるように需給逼迫の時に、例えば60アンペア契約している方を15アンペアまで落とすとして、やろうとなると、スマートメーターで制御してしまうと家全部が止まってしまいます。例えば60アンペア契約していて20アンペア使っているときに、そこから15アンペアに制限されてしまうと家全体が一旦止まってしまいます。止まった後でお客様がご自分で15アンペアを超えないように、例えばエアコンの温度を変えとかといったことをしていただかないといけない。

それが実効的にちゃんと動くのかはちょっと分からない所があつて、むしろ、スマートメーターで頭から切るんじゃなくて、HEMSのようなコントローラーからエアコン制御するとかといった方がより効果はあるのではないかと、思っています。

○山地座長

ありがとうございます。では五十嵐委員お願いします。

○五十嵐委員

ありがとうございます。ちょっと頭が整理できていないかもしれないんですけど思うことを申し上げたいと思います。先ほどの佐藤オブザーバーの話もできれば議論したいなと思ってはいたんですけども、その前に最初に委員長がおっしゃった話に関連して。

まず、前回も申し上げましたけれども、この検討の時間軸の話がやっぱりちょっとピンと来ていないので、その点を。配電の話は将来のためのイノベーションということだったんですけど、この送電の話は、託送料金、足元の話も入っている、ということで、それはそれで送配電設備作っていくのに時間がかかるし、今老朽化しているものに追加更新投資をどうするかって判断が目の前に喫緊迫っているので、再エネ主力電源化なり分散化の進展みたいな将来のことを考えながら今足元の判断をどうするかっていうことを考えていく話と理解しています。

ただ、将来がわからないのも事実なので、託送料金の制度でもあっても具体的なものより、どういうフレームワークでものを考えていくのかということと理解しています。さっき西村委員からもありましたけども、コストが上がってもそれを認めるんだってこともそうかもしれないけども、どういう立ち位置でどういう制度でやって行くのかっていうことのフレームワークの議論をしているんだという理解で申し上げたいなっていう風に思っています。

今日は私からは託送料金の論点っていうことに絞って話したいなと思っています。いろいろ説明いただきましたけれどもお話を伺っていて、もともとこの話っていうのは投資インセンティブとコスト削減のインセンティブどうするかという課題があると理解しました。

「インセンティブ」っていうとお金的な報酬的なものを付与して、っていうイメージになるんですけども、大前提として、送配電事業はそもそも規制事業で、それは世の中にとっての影響が大きいこともあって規制をしっかりとっていくという事業だと思っていますので、規制事業である以上もちろん、ぎりぎりぎりぎりコストを監視されて当然だと、ということだと思っています。

その中でどういう風にインセンティブを付与するかとかいう話だと思うので、コスト削減については少なくとも、下げたものは、さっきのイギリスの例ですかね、一定の事業者への利益をもたらすとかっていう話はあってよいんだろうなという風に思っています。ただ、先ほど佐藤オブザーバーから、日本の制度がいっぱい利益取れるっていうのがありましたけど、超過利潤の制度の話もあると思うので、その辺も含めてどうあるべきなのかっていうのは考えるのかなと思っています。

ただ、投資側のインセンティブっていうことについていうと、どうやるといいか、料金回収を認めるとばんばん投資するのかっていうこともよく分からないなと思っています。勝手な想像ですけども、日本の電力会社は今まで送配電事業の人たちがどうやって設備投資をしてきたのかなって想像すると、元々自由化前はおそらく電力会社ってその発電側と送電側が一体に考えていて、日本でどういう設備形成が相応しいかっていう、もちろん社会的な意義を考えながら投資されてきたと思うんですけども、それが今の自由化においては、送配電分離になり、分散化電源とか今まで見て来なかったものがあるので、送配電事業者にとっては周りの環境でこうなりましたっていうことに対応していかなきゃいけないっていう状況になっているわけですね。そう考えると、送配電事業者側が主体的に何か考えるような、そういうインセンティブをつけて、今まで社会的に果たして来て頂いた役割と同じく、今後、何か例えばその再エネの構成のあり方とかどうふうに持っていくかという議論は今入っておられるんだと思いますけど、そこを送配電事業者にリードして頂いて積極的に設備投資のあり方にも関与していただくのが一つあるんじゃないかなって思いました。

制度の論点という意味では、ここの資料であつたとおり、先ほどの西村委員のご議論の中にありましたけれども、レベニューキャップなのかプライスキャップなのか今の超過利潤の管理なのかとか、どういうのがいいのかっていうのは並べて頂いて、議論する必要があるんだあればそこは議論するのかなって思っています。

ただこの議論は日本の需要が減っていくということを考えると、本当は元々固定費のかたまりである送電設備配電設備のところをどう考えるかって意味では基本料金従量料金の設定の仕方っていうのは論点になるんだと思っています。

あとここの資料にもありましたけど重要なことはおそらくその託送原価に含める中身の区分けの議論ということも、先ほど細かく見る、という話もありましたけども、そこが重要なんだろうなという風に思っています。

もともと電力会社が自主的に経済合理性とかを考えて設備形成してきたっていう経緯もあると思うんですが、今回の議論の経緯は再エネの主力化とか分散型リソースの拡大ってことなので、いってみれば足元の経済性をまげてでもやらなきゃいけないとなると、将来を見据えてやらなきゃいけないってことがあるっていう事なので、従来とは違う戦略枠みたいな投資対象を位置付けて、それをネットワーク事業者の責任範囲とはちょっと距離を置きなが

ら議論する必要があるんじゃないかなという風に思っています。そこはおそらくその託送料金の変更の容易性とかってことも絡むと思います。総括原価で監視するっていうのは当然いると思うんですけども、変更の容易性っていうのは議論になるだろうと思っています。

あと再エネとか分散化対応っていうことに関してもうちちょっと突っ込むと、先ほどを細分化して見るんだっていう話もところも一緒ですけども、資料にもありましたけど、託送料金でいうと系統構築に関わるものと運用に関わるものがあり、それらに関わる投資とか費用とかっていうものに分かれてきて、それぞれ投資回収の期間とか質が違ってくると思うのでその辺はちょっと区分して議論するっていうのがいいんじゃないかなと。そうすることが外部の人が見てもわかりやすくいいんじゃないかなという風に思っています。

もともとこの辺の話ってどんどん複雑化しますし、総括原価であつたって事業者の説明で煙に巻かれちゃってもどうしようもないですし、わかりやすくするってことも大事なので、どういう分野の投資をどういう期間を見ながらやるのかっていうことも整理っていうのが必要んじゃないかなというふうに思いましたという主旨です。

後は細かい論点ですけども、もちろん再エネ再エネという話をしているのでFIT側での回収の話との整合っていうのは当然いると思いますし、発電側課金ということも当然あるんだっていう風に思っています。

あとイノベーションに絡めると、前も申し上げましたけども、どういうものを託送の原価に入れるのかという話は当然あって、イノベーションの進展に資するもの、例えばもちろんデータ提供の部分は託送料金の原価に入れるのかもしれませんが、それ以上のビジネスのイノベティブなところをどこまで範囲にするのかという話は、もしかすると事業規制みたいな話も関係するのかもしれませんが、ちょっとその辺も論点としてあるのかなと思いました。

長くなりましたが以上です。

○山地座長

ありがとうございました。ではオブザーバーの岡成さんお願いします。

○岡成オブザーバー

ありがとうございます。今ありましたが料金関係の制度について話をさせていただければと思います。

今、私も電力会社としては、需要の減少ですとかあるいは送配電の高経年化対策、また再エネの大量導入といった課題に対して足元でも対応しておりますけれども、将来的にも先般来ご議論いただいています次世代のネットワークの構築、そういったものに向けて必要な投資については、今も五十嵐委員からもありましたけれども、高度化に積極的に取り組みたいというふうに考えてございます。

本日はトーマツ様からご説明がありましたけれども、今お示しいただいた海外の事例を見ますと、例えば期中に増加した再生可能エネルギーのコストであるとか、需要変動あるいは調整力のコストの事後調整といったような、そういう意味では私共からすれば次世代の投資を促すような、またコスト回収の確実性といいますかそういったものを高めるような制度をご紹介いただいたというふうに考えております。

その中で当然私もとしまして現在また将来にわたって効率化というものは永遠のテーマという風には考えておりますけれども、今回お示しいただきましたような海外の制度、こ

れは先ほども高市さんがおっしゃいましたが、これに至った背景とかも当然であろうかと思えますのでそういったことも含めて、また制度の仕組み等も含めて、今後私どもが先進的なネットワークを構築して事業としても持続可能となるような制度設計を是非ご議論いただきたいと考えております。私どもとしましてもそういった検討、議論には、ご協力をさせていただきたいというふうに考えております。

それから冒頭佐藤オブザーバーからありましたけれども、今の日本の託送料金制度が甘いというようなお話をいただきましたけれども、おっしゃった内容で、今の海外の制度を見ますと何年おきにリセットするというような仕組みがあると認識をしておりますが、そういう意味では定期的な洗い替えが当然今の日本の制度にはないというふうに考えております。

一方でレベニューキャップというようなお話もありましたけれども、今日本の場合は、例えば託送料金を一度改定して、需要が落ちて収入が減ったりコストが増えたりということになるのですが、こちらに今海外の事例で示されているレベニューキャップというのは例えばそういった変動が起きた際には単価をあげて、収入側が上限に達するまでは認められるというふうに私どもは認識をしておりますが、日本の場合は当然単価を上げるということになれば値上げということになりますので、そういった意味では今日本の制度というのはレベニューキャップ的というよりはプライスカップ的なものではないかなというふうに考えておりますので、この点についてはもし違うということであればご指摘頂ければと思います。

それからもう一つ、コントロール可能なコスト、制御可能なコストか不可能なコストかというようなご議論も出たかと思っておりますけれども、これは当然これからご議論いただくものと考えておりますけれども、事業者としては私どもの自助努力が及ばない範囲という意味では、先ほどの再エネが入ることによって需要が減少した部分については我々の努力ではなかなか難しいと思っておりますし、例えば調整力というようなことで言いますと、送配電事業者というのは自前で電源が持てないというところもありますし今後市場が入っても市場は送配電事業者が何らかの形でコントロールできないという意味では、やはり調整力は送配電事業者にとっては所与の条件のような形になろうかと思っておりますので、なかなか自助努力は難しいのではないかなというようにも考えております。

こういったことにつきましても今後も私どももご協力をさせていただいて、ご議論いただければというふうに考えております。

少し長くなりましたが以上でございます。

○山地座長

はい、ありがとうございます。次は樋野委員ですけど、その後新川委員、それからオブザーバーの高市さんと回したいと思えます。樋野委員どうぞ。

○樋野委員

今日はプレゼンありがとうございます。私は託送料金のところで発言をしたいと思っているんですけど、内容が前のご発言と少し重なってしまうところもあるかもしれないんですけど、重ねてお話ししたいと思います。

佐藤オブザーバーからぱっと見料金が緩く見えるけども、でも苦しいという風に聞くという所については、やっぱりコントロールできる部分とできない部分がごちゃごちゃに混ざっているんで、例えば託送収支を見ても一番利益に効く部分って需要の増減なんじゃないかなと思ってまして、例えばものすごくコスト削減努力をしている事業者のエリアの需要が伸び

ると利益がものすごく出てくるというところなってくると、何が起きてこの超過利潤が出てくるのかっていうのが分かりにくいっていうところが今の課題としてあるのかなって思っています。

そういった意味では今日の事例の中で、イギリス、ドイツ、フランスについてはコントロール不能部分について区分けて、その部分というのは確実に回収をするということで、これはリスクを減らしている取れないリスクをなくしているって事だと思うんですけど、一方でコントロールできる部分については見える化して徹底的に、っていう部分も一方であると思いますので、合理的なんじゃないかなと感じます。

そういう形で分けるときに注意がいるのは、これは五十嵐委員からもありましたけど、やり方を間違えるとモラルハザードになってしまうと思いますし、例えば需給調整費用などは典型的にコントロール不能なのだと思うんですけど、そもそも市場があるから不能なのであって、市場がなければ不能ではないってことなのかもしれないというところがありますので、その辺は費用項目だけではなくてその費用項目の今の状況を見てこれは不能、可能というふうに分けていかなければいけないんだろうと思います。

ただ需給調整市場ができた後に、これはコントロール可能なんじゃないかという議論になってしまうと、そもそも市場が市場じゃないんじゃないかって話になるので、市場ができた後は基本的に不能だろうとは合理的に考えられることだと思います。

あと可能と不能に分けていくところでの文脈でいうと、インセンティブを、コスト削減インセンティブと次世代投資のインセンティブをどう与えていくかってところでいいますと、コストインセンティブについてはコントロール可能分、不能分をしっかりと分けた上で、可能分ついて、これもイギリスの事例のような形で一定の努力した部分については事業者還元されるという形のものがインセンティブとしては最も強いんじゃないかなと思います。

一方で投資インセンティブの方はなかなかこうお話聞いていても、イギリスのように複雑になりすぎても良くないですし、難しいなあとお聞きしてなんですけど、送配電事業者として次世代投資というのが不可避の行動だと考えるとそこに投資回収だけきっちりするというところで十分に投資が進むのか、それとも投資回収だけでは不十分でそれに加えて何かそういった活動に対してインセンティブを付与しなければいけないのかというところは判断があるのかなっていうふうには思いました。

次にコントロール可能不能の部分との掛け算になってくると複雑になってくるかなと思うんですけど、需要の減少の論点もありますし、また需要の減少がなかったとしても前回までの議論であったようなプロシューマーのような形で自分にとってはネットで0なんですけど実際は配電網を使っているという人が出てくるのかなっていうふうに思います。こういう場合に現在の基本料金と従量料金の割合でいうと結局利用した量が最終的にはほとんどないという風になってくると、託送料金の負担が小さくなってくると思うんですけど実際はたくさん使っていると。こういう状況は料金との不整合が起きますので、やはり基本料金従量料金の比率っていうのは今後検討課題になってくるんだろうというふうに思いました。

この点については是非トーマツの方でも海外の基本料金と従量料金がどうなっているのか等、背景までとなると難しいかもしれませんが事例などは是非教えていただきたいと思います。

最後に仮にコントロール不能の部分といいますかインセンティブといいますか、再エネ関連投資というものを確実に回収可能なものとして例えば制度として建て付けるという風にした場合にはまさにイギリスやドイツと同じような仕組みになると思うんですけど、この再エ

ネ関連投資っていうものが、通常の、例えば高経年化に対応する投資などどのように区分けているのかという所は非常に関心があって。なかなか切り分けにくいんじゃないかなっていう風に考えると、かなりの部分高経年についても投資回収を認めているような形になっているのか、それとも一定の仮定で区分けているのか、というところについても関心がありますので、もし事例があるならば教えていただきたいなと思うんですけど。

この再エネ関連投資については、例えば東北や九州のように再エネ適地にどんどん入っていくと、そちらの方でより投資が増えていく一方で、需要はそちらの方が先に減っていくのではないかとこのこともいわれていることを考えると、特にコントロール不能分の中の再エネにピュアに由来する部分はそのエリアの託送でやるべきなのか、それとも、先ほど五十嵐委員からもありましたけれども、FITのような形で全国で平準化するのか、などの議論もあるのかなと思いました。

これは需給調整市場の検討小委に私も参加しておりますけど、FIT特例の需給調整力について、FIT由来の部分とわかった部分については今後負担の在り方を検討するという整理もあったと思うんですが、やはりピュアに再エネの部分というのは特定の再エネ適地の所の需要家だけが負担すべきものなのかどうかというところも、コントロールの不能可能分と併せて議論になる部分なのかなって思いました。

以上になります。

○山地座長

はい。では新川委員お願いします。

○新川委員

託送料金の部分とデータ利用のところの2点申し上げたいと思います。

託送の方はトーマツの資料を拝見して思ったのは、基本的にどの国も実質的に達成しようとしている目的は共通性があるなということです。

託送のところを考えてみれば、従前の垂直統合の会社の場合は個社の利益の最大化の観点で全ての事業を考えていけばよかったのかもしれないのですが、いまの託送を切り出すというかたちだと、その会社が担当しているリージョンだけの話でもないですし、託送の部分で考えると広域的に地域を超えた横の流れの連系という観点が非常に重要になってきますので、そういった意味では広域的な観点でどこにどう投資するかということが決まってくるんじゃないかと思います。

したがって投資インセンティブといった時に、個々の事業体、法人レベルでの収益性、普通の収益事業の発想とは違う観点も入ってくるはずで、「ここに投資してもらわないと困る」とか、横並びで考えた時に「他のところと同等の技術レベルまで上げてもらわなければいけない」などといった要請が入ってくると思いますので、そういった次世代の投資というのを行うことが期待されてくるんじゃないかと思います。

そして当然やる以上は投資回収を確実にできないと企業の収益に悪影響が及ぶので、そうならないように投資回収可能性を確実にするという観点で制度的な手当が必要になってくるわけで。いま行われている料金の従量部分と基本部分の見直し等もそういった観点で非常に重要だと思っているところです。

次世代投資を行うときの回収可能性をきちんと確保してあげること、ただコストの低減も重要で、その時に事後的に審査して「ここがもっと安くできたんじゃないですか」と

やっているのは限界があるわけで、制度の中にインセンティブっていう個々の会社の努力によってコスト削減のインセンティブが働くような要素を入れていくということで各国同じようになっていると思うんですけど。

ご質問したかったのが、回避可能／不能コストというところに分けられているコストは各国ほぼ共通だというふうに考えてよいのか、または若干違いがあるのか。ヨーロッパは似ているなと思って拝見していたんですけども、カリフォルニアですかね、アメリカ各州で行われているところにおいても回避不能コストというものについて同様な考え方が適用されているのか、というところをお教えいただければと思いました。

以上が託送です。

データの利用に関しては、最初のプレゼンで資料の16ページに今後こういったデータが必要だというところを整理いただきました。送電の効率的な利用をしようと思うとそこに関するデータをある程度中立的な機関に集め、そこでシミュレーションを行い、それを全国的に還元して使っていける仕組みができるとよいと思います。

ここで伺いたいのは、様々な必要データとされているものは現在誰が保有しているのか。つまり大元は当然保有しているが、例えば送配電事業者が持っているなどいまどこかに集まって存在しているのか、それともやはり大元のところからそれぞれデータを提供していただかないとここに必要だとされているデータ全体は集まってこないのか、という点についてお伺いしたいと思います。別の委員会の方でも、個々の発電所毎のデータを公開してほしいという要請が出ていますが、そういったデータを開示すると競争上不利益になるから開示できないという話が出ていますけれども、同じような形でここで必要だとされているデータは個々の会社レベルでしか持ってなくて、それを開示いただかないといけないという手当が必要なのであれば、プロジェクトのファイナンスのシミュレーションのために使うとか利用目的を限定して利用したらいいんじゃないかって議論がされていたと思うんですけども、別の目的で効率の良い送電制度を作ってくための利用目的で利用するとかってところも付加して情報開示していただくといったようなことも考えたらいんじゃないかなと思って拝見しました。16ページにあるこのデータ全部集めようと思うとどうしたところのご協力がないと集まらないのというのを教えていただけると助かります。

以上です。

○山地座長

ありがとうございました。前半の方で三瀬さん何かございますか。

○有限監査責任法人トーマツ 三瀬氏

制御可能コスト制御不能コストにつきましては、実は欧州の中でも各国定義が違っております。例といたしましては、例えばドイツの場合、TSOとDSOの間でもその定義が異なるのが実態です。ちなみにドイツで最も割合が高いのがTENNETですね。南北の送電ラインがあるところを担当しているTSOですが、その制御不能コストの割合は最高で94%。一方でイギリスのNational Gridにおきましては制御不能コストが10%というふうに各国で異なります。

それは呼び方が違っておまして、例えばドイツでは先ほどの投資費用、洋上風力などの接続費用につきましては制御不能コストとして扱っています。ただし、制御不能コストと呼んでおりますが効率化を一切しないというわけではありません。ドイツでは制御不能コストに対しても個々のコストを非常に厳密に精査してベンチマーク指標などを用いてコスト低減

を求めています。意味合い的にはそういうことなので、イギリスではそれは制御可能じゃないかってことで制御可能コストとして振り分けております。なので定義は各国で違いますが、突き詰めていくと大体似たようなことをやってるなというのが、先月ヒアリングで聞いた感想です。

あと需給調整費用もありましたが、こちらもしっかりドイツでは制御不能コストとして振り分けられています。ただし、だからといって効率ができないというわけではありません。ドイツでは実際に4つのTSOが協調して予備力の調達をすることによって、特に第二次と第三次の予備力の費用を大幅に削減しております。こちらはBNetzAのAnnual Reportで公表されております。ですので制御不能だからといって効率化を求めないわけではなくて、しっかり一個一個効率化をしつつ、その結果を公表しているというのが欧州の実態であります。

以上です。

○山地座長

はい、ありがとうございます。では後半の方につきましては森田委員をお願いします。

○森田委員

データにつきましては、系統のデータであり大規模電源のデータは基本的に電力会社さんがもちろん持っていて。ただ最近ではやっぱり一般の再エネの事業者の方々が発電データを持ってきて、それをどう扱うかはやはりまた一つの大きな問題になってくる。

これはマーケットの対応が出てくるので、いつ何時にどう発電したらいいのかはなかなか開示されにくいところもあって、その場合は例えば各エリアのところ全体で見るとかもあるだろうと思っています。なのでここでユースケースとっているのは、どういうユースケースであればどこまでのデータがあればいいかというのを明確にして、詳細なデータが必要なものが当然あればそうなるし、そうじゃないものはそうじゃなくてもいいし、ということで議論を、単にこの項目で書いてあるだけではなくてやはりその中にも詳細に分割していく必要があるだろうということをいま議論しております。

○山地座長

よろしいですか。では高市オブザーバーをお願いします。

○高市オブザーバー

制度の話が続いているのですが、

技術的な話をしたいと思います。プレゼンテーションありがとうございました。今日は森田委員からの広域安定度のシミュレータの話もございましたし、今井オブザーバーからはPMUを使った慣性力の把握といったお話がございました。また第1回でも山地座長からもございましたように慣性力であったり同期化力といった、今まで目に見えてなかったような価値をしっかりと支えていくということも次世代のネットワークとして必要だということを考えておる次第でございます。

今回頂いた事例なんですけれども、いままで見えなかった価値を見える化するという取り組みだと思います。また慣性力・同期化力については回転機を使うだけでなく蓄電池を活用して仮想の同期発電機、回転機と同じような振る舞いをするようなものを開発する研究も進められていると聞いております。

こういった次世代の技術を活用することによって、例えば送電線を増強するだとか、といった事をなるべく少なくして今のものを活用していくといった観点も大事かと思います。というのが、人手不足のところにもつながってきますが、送電線を作ろうとすると非常に高度な技能を持った送電線架線工さん、それこそ100m、200mといった高い所で作業される方を確保しておく必要があります。その労働力の確保が難しかったり、ただ単にその労務単価を上げれば来てくれるというものでもないのです。携わる方そのものの絶対数が減っているといった課題もありますので、是非とも次世代の技術を使って系統を上手に使って、今までよりも多くの再生可能エネルギーであるとか新たなサービスを実現できるようにといったことも考えていく必要があるかと思っております。私からは以上です。

○山地座長

では鍋田さんお願いします。

○中部電力 鍋田オブザーバー

はい、ありがとうございます。本日は送電分野ということですが、いろんな課題があると思いますが、送電系統でありまして配電系統に入ってきている再エネの影響とか、それから送電系統に直接つながってくる再エネ電源の導入をどう拡大していくのかという問題と、もうひとつは高経年という課題があると思っています。

特に再エネ電源の導入拡大ということになりますと需給とか周波数の問題が出てきますので、これから既存電源だけではなくてEVとか蓄電池とかをいかに制御していくのかということが必要になってくるかと思っていますので、蓄電池の技術開発を進めることはすごく大事なことなんだろうなと思っています。それから市場ということで考えてみますと、分散型電源であっても、将来需給調整市場ができれば送配電事業者としては需給調整市場で活用していくという面もあるでしょうし、場合によっては需要家や小売という面で行きますと卸電力市場で使うということもあるんじゃないかってこともあると思いますけれども。

いずれにしても、前回の配電系統でのローカルな電圧とか潮流とかってとことか絡んでくるものですから、そこでの制御を整合させることが出来れば、地産地消とか設備のスリム化というところにも行ける可能性があるということだと思っています。

このように考えてきますと、設備形成がこれまでの送電線と変電所ではなくて、分散型電源とか場合によっては蓄電池とか、こういうものを使って設備形成が行われるということになりますので、例えば事業を撤退されてしまうような場合についてのリスクも考えておく必要があるのかなと思っています。

いずれにしても送電、それから配電、新たな事業と、より良い関係が構築できるような制度が必要だと思います。

それから先ほどのデータの話がありました。ご意見もごもっともだと思っていて、あとひとつやっぱり気をつけておかないといけないのはセキュリティという問題があると思いますので、どういうところでどういう使い道があってどういうデータを出してくのか。その時のセキュリティは大丈夫なのか、という面は非常に大事な観点ではないかと思っています。

以上です。

○山地座長

ありがとうございました。今井さん発言ご希望ですね。

○東京電力パワーグリッド 今井オブザーバー

先ほど西村委員から日本のTSO、DSOは電気運ぶことしか考えてないという話がありました、それに関連して私が説明したスライドの17ページで補足させて頂きたいと思います。

あくまで海外展開の話であり話がずれますが、電気事業者としてのスキルセットを生かそうとすると送電とか配電の事業を中心に海外展開していった新たな収益のタネっていうことを考えるんですけども、電気があればこれまで全然電気が使えなかった人たちに対して電気を供給するに際して、いきなりスマホが使えたりとか、アフリカだったらファイナンスがいきなりモバイルベースで始まったというようなところもありますので、電気といまの最新のイノベーションを組み合わせ、さらにこれも西村委員のコメントにもありましたが、顧客側に寄り添っていくというところもあって。我々はもともと、特に配電事業とかは地域と密着した事業でもあるので、その地域との密着度を海外のコミュニティで発揮することによって、我々として強みを発揮してイノベーションを、少し飛んだところにあるイノベーションをやって国内に持ち帰ってくるということも考えて17ページにあるような会社を作ったという事もございます。

ちょっと無理やりな感じだったんですけどひとつコメントさせていただきたかったのと、もう一つ補足なんですけど高市さんの方からの補足いただいたスマートメーターの能力ですが、我々の方のスマートメーターは、確かに電流の設定は遠方から変更はできるんですけど、一台ずつ変更しないといけないという仕様でございまして、通信能力から考えると複数の箇所を一度に変更するのはいまの時点ではまだ困難であり、将来に向けての課題と認識しております。

以上でございます。

○山地座長

西村さん、発言ご希望ですね。

○西村委員

先ほどの新川委員のご質問に関して、三瀬さんの答えと基本的にあっていると思うんですけども。

英国とドイツで状況が違うのは、ドイツの方は本当にお金をもらわないと全然増強が出来ない状態になっているので、あれもこれも大事です、ということになっています。英国の場合はNational Grid自体が割と裕度があって、また風力が問題になるのはむしろ配電側なので、そんなに大きく出ていないんだと思います。それぞれの事情で決まるということではないのでしょうか。今のもので吸収できないものが不可能分に入ってくると。

ちなみに、1回目に私は配電レベルでの風力の吸収の話をプレゼンしたんですが、英国のNational Gridが持っているパススルー枠のプロジェクトは2つしかなくて、ひとつは蓄電池の高速調整力、もうひとつがスコットランドの東岸にできている60万だか90万だかともない洋上風力の接続は、これはもう自分の託送枠ではどうしようもないので、R&D枠でパススルーして、いま準備をされています。それはやっぱり状況によって決まって若干収縮するのかなという感じがしました。

もう一点、先ほど需要側資源の話があったんですけど、今日の森田さんのプレゼンの中で23ページと28ページに需要側資源を使うとこうなりますという絵が出ていますよね。DERと

かEVをうまく活用するとマネージメントができて風力の受け入れは大きくなります、という資料があり、28ページ目でもDERやVPPを使うとこんな風になります、ということが出ています。また、今井さんのプレゼンでもDER取引がうまく入るとこうなるって話なんですけども、推進の責任課室の江澤さんと買う方の佐藤さんはいらっしゃらないのですが、こないだプレゼンいただいた日産の林さんと別の場で話している時に、ある程度マネタイズできて得がないと毎日チャージしてくれない、つないでもくれないと。

日本の場合は走行距離が短いので、3日に1回ぐらいで十分なんですね。ところが常にチャージさせて資源として使おうと思ったらそれなりのボーナスを払わないといけないので、理論的に需要側資源があるっていう話と、ちゃんと接続されてちゃんと出し入れできるためにはやっぱりインセンティブの払い方とかちゃんと需要側資源をマネタイズすることが大事になってくる。ところがこんな小規模な需要側資源でそんな簡単に需給調整市場に入るわけじゃないので、こういうものをどんなプラットフォームでどう生かしていくかというのは相当周到に設計しないと、EVがたくさん入ったのはいいが全然繋がらないみたいなことになっていくので、そういうものを設計していくことはこれか大事になると思います。

以上です。

○山地座長

ありがとうございます。では児玉委員をお願いします。

○児玉委員

本日の委員会でも投資やコスト削減インセンティブの付与ですとか、確実な費用回収の仕組みですとか、コントロール可能なコストとアンコントロール可能なコストの峻別といった話があったと思うんですけども、これらは取引や会計システムの整備があって初めてできることだと思っています。

日本の事業会社の全般に、情報とか会計データの基盤というのが弱いつていう風にいわれていますけれども、本日指摘された課題の多くも、日本の電力会社の会計システムが財務会計に偏重になっているという事に原因があるというふうに思っています。

欧州の事例がいくつか取り上げられていますけども、欧州の場合は歴史的にというか概ね同じ会社のERPシステムが導入されていて、財務会計のモジュールの他に管理会計のモジュールが入っていて、規制当局にとっても電力会社間のデータの比較が容易であると。加えて、制度としてインセンティブ規制が導入されてコスト削減努力の一部が投資余力の増加とか、経営基盤強化に役立つという仕組みがあって。すなわち、電力会社側の取引とか会計データの整備とインセンティブ規制は両方セットになって初めてうまくいくのかなと思っています。

○山地座長

ありがとうございました。日置さんどうぞ。

○電力・ガス取引監視等委員会事務局 日置オブザーバー

今日の意見をお伺いして我々としても参考になるといいですか、同じことを考えていたりするなという点もあれば気づきの点もありまして、その点はお礼申し上げたいと思います。

我々としても効率化のインセンティブとしてどういうものがあり得るのかということを考えながら欧州などの制度も勉強しているところでございますし、あと目下では事後評価という形で一般送配電事業者のみなさまの効率化の努力というものも託送収支の状況も見ながら確認・議論させていただいているということでございます。

そうした中で、冒頭のコメントとちょっと重なるかもしれませんが、なぜコスト削減分・効率化分を投資に回すという対応ではダメなのかと。制度上の工夫がないと次世代投資ということに思い切って踏み込めませんというのは本当か、恐らく色々な課題があるんだろうとは思いますが、その辺りをしっかり整理されないとな前に進めないのかなという感じを改めて受けました。

その際に目下の託送料金制度、ストック管理制度というものがございます。これはその効率化分を超過利潤という形で計上するわけですが、一定水準までは自社で使えますし、その水準を超える場合は効率化したものの半分は自社に、半分は値下げの原資に、という形で制度設計されているものでございます。そうした中で効率化のインセンティブを付与しているのですが、それは今ワークしているのかと。いま託送収支の状況を見ますと、超過利潤の額が多く出るというよりも目下の託送収支自体が赤字という会社さんすらいる中で、何を求めていくのかという点は、しっかりと整理をしていくことが大事と思ったところでございます。

そしてもう一点、需要減への対応ということでございますが、何人かの委員の方からご指摘ありましたように、従量料金／基本料金の回収の割合を変えていくことが大事だという視点をいただきましたし、我々の方でもそのような方向性の提言はさせて頂いております。従量料金主体で回収という構造のままでは、需要減の中で収入確保はできないということであり、ゆえに基本料金率を上げていくという話だと思っています。

ここで、トーマツさんのプレゼンの中で気になったのがドイツについてです。需要減への対応として、プライスカップなのかレベニューキャップなのかという議論の中でレベニューキャップを選んだというような紹介がございました。ドイツに関してはこの基本料金率が非常に高い国であり、プライスカップなのかレベニューキャップなのかを決めるにあたって、需要減への対応だけが大きな要素だったのかはやや疑問だなと思いました。ここはもうちょっと違う要因でプライスカップ／レベニューキャップの議論がなされたのではないかという印象を持ちました。

いずれにしても、どのように投資回収を担保するのか、回収が保証されれば投資は進むのかと、いうコメントもあったかと思えますけれども、この回収のあり方そのものもよく議論していく必要があろうかと思いました。

以上でございます。

○山地座長

ありがとうございました。一通りご発言いただいたんで、私も一委員として発言をと思います。

今日は送電分野ということで、需要家から遠いけども電源に近いところなんで、やっぱり配電の部分とは議論のトーンが違うかなと思って聞いておりましたし、実際そうなんです。結局自らの設備形成、あるいは運用に次世代技術やシステムをどう生かしていくか、そういう話で。しかも規制事業でもありますので、費用回収をどうするか、とかそういう議論がされてきたんだと思います。

その中で私は特に森田さんの説明の中であったシミュレーションは非常に重要なことだと思います。特に別の委員会でもやっている日本版コネクト&マネージの中で、この森田さんの資料にもありますが、N-1電制やノンファーム接続となると非常にシミュレーションが必要になります。その中でひとつ質問というか要望ですが、N-1電制とかノンファーム接続の場合、最適なオペレーションをするんだけれども、負担はオペレーションをされた事業者とは違う事業者も含めて負担をした方が合理的というか公平であると。そういったオペレーションと負担の分離ということをやろうとしているけれどもなかなか難しい課題であり、そこにシミュレーションは活かせるかどうか、というのがひとつです。

それから今回は慣性力維持という点に言及がありましたが、いままで基本的にkWhで料金回収していたのが、今度はkWマーケットとかΔkWマーケットを作っているんだけど、そのΔkWマーケットの延長に慣性力維持マーケットみたいな。電力システム・ネットワークが提供するひとつの価値ですからね。そういうものって考えられるのか。

それからもうひとつ、私の単純な取違ですかね、この24枚目のスライドのところ見ていて、横軸はわかります。対策のありなしと抑制量なんだけれども、色の違いのところで需要が小さいのから大きくなっていくと抑制量が増えるようになっていきますよね。需要が大きいということは余計入れられるって事だから抑制量は減るように思うんだけど、なんかここは単純な間違いかとか。これは一番簡単なところですけども。

○森田委員

少しわかりづらいところは確かにありまして、パーセントを合わせていますので、需要が増えたぶんだけ再エネの発電量も上がっているということです。再エネの導入量がもちろん一緒であれば需要は多いほうがいい。

あとの2つの質問は、これからの宿題にはなってしまうんですが、ここでは最終的に技術の評価ではなくて便益の評価にどうKPIを設定するかって話をしています。いまは単純にCO2の排出量であり、その分火力の焚き増しの料金とかそんなところで落ち着いてはいるんですが、この辺りももう一回考えてKPIセッティングしてバージョンアップするようなことを考えたいと思います。持ち帰りの宿題とさせていただきます。

○山地座長

予定の時間は2時間半にしていますからまだ余裕ありますけど、事務局も含めいかがですか。事務局の方で何かここまでの議論で発言ご希望あれば。

○電力・ガス事業部政策課 高城課長補佐

電ガ部政策課で法令を担当しております高城と申します。私もイギリスの方出張させていただきまして、OFGEMであるとかベンチャーの方のお話を聞かせていただいたんですけども、制度の話、託送料金の話は先ほど三瀬さんから発表頂いた話なんですけど、さっきの座長からお話いただいた回転力マーケットの話について。

これは部内でもあまり議論はしてないところですけども、話を聞いたベンチャーのエレクトロンというブロックチェーン関係のベンチャーがいるんですけども、そちらの方と話していると、基本的にブロックチェーン使って分散エネルギーを導入していきましょうという会社さんですが、当然蓄電池ですとかPVだけでは電力ネットワークは維持できないので、そういった回転力マーケットというものが本来なら必要だとGE0の方がおっしゃってまして。

そういった話は規制機関と今後していくべきだと思うといったことをベンチャーの方からお話しているようなところもありましたので、もしかすると今後の市場という意味では話が進んでいく可能性は、私の心象もかなり含まれるんですけども、そこはかなり規制機関とコミュニケーションを密にしているベンチャーでしたので、今後可能性はあるのかなと個人的には思っています。

○山地座長

どうですか。他にいかがでしょう。事務局に限らず委員の先生方も。

はい、では樋野さん。

○樋野委員

東京電力さんのプレゼンに対し質問なのですが、いろんな提案をして頂いた中にアセットマネジメントの高度化っていうところがあったと思います。今後、既存の部分の効率化を、しっかりコントロールできる部分の効率化をしっかりして行こうっていうキーワードでいうと、この辺は大事なかなって思っているんですけども、予防的にデータを取って予防的に「この設備が危ないよ」というものからしっかりやっていくことでトータルにしたら工事物量が減るということだと思うんですけど、データを取る時に実際に事故やトラブルがあったものが出てこないという情報が取れないのかなって気もしています。

いまの日本の電力会社さんは、今年は例外ですが、停電も少ないしトラブルも非常に抑えられててっていう状況で、現状センサーをつけても、逆説的にデータが溜まるのかなみたいな所を教えて頂ければと思います。

○東京電力パワーグリッド株式会社 今井オズバー

そういう意味ではもっと前からこういうセンサーがあって、こういうセンサーをつけてデータを蓄積しておけば良かったんですけども、なかなか実態としてはそうじゃなかったの、これからセンサーをできるだけ安価に、通信ネットワークも含めてコストエフェクティブに設置して、これから長く使い続ける設備のデータをもれなく取って蓄えておく、という発想かと思います。

あとこの絵は変圧器なんですけども、配電レベルでは変圧器の数とかものすごい数がありますので、これについては予防保全というか事後保全的ではあるんですけども、壊れた変圧器の分析はもう徹底的にしっかりやって、事後的なデータを取っておいて次の設計や保全に活かすような取り組みはしております。

配電レベルと送電レベルはかなり事情が異なるということもあります。

○山地座長

では西村さんお願いします。

○西村委員

高城さんのお話に関連しているんですけども、そもそもガバナフリー自体が取引対象のマーケットと取引対象じゃないマーケットとがありますよね。PJMにおいてはグリッドコードであり、ヨーロッパにおいては取引対象ですよね。慣性力といわれるものも、そもそも回転発電機しかなかったの、もともとないわけですけども。

再エネが入ってきて慣性力の価値が上がってくると、それはいろんな制度がありうべきで別に世界はひとつである必要は全くないと思います。日本の中でも例えば北海道みたいな慣性力を持たないものや弱いもののウェートが上がってくると、慣性力の相対価値が上がってくるので、それは考慮されるべきだし、もしかしたら日本でひとつの制度じゃないのかもしれないな、とかいうことをブラックアウトの後で北海道に行って技術の方と色々話した時にちょっと話題が出ていたので。

当然山地さんが当初からおっしゃっているお話というのは考慮の中だなというふうに感じています。

すみません、全く余談でした。ありがとうございました。

○村瀬部長

プレゼンテーション、それから各委員の議論、大変勉強になりました。ありがとうございました。

一点質問なのですが、森田委員からのプレゼンテーションにあったシミュレータによる定量評価とありますけども、これをどんどん進めていくとするとおそらく送電事業者さんの協力は不可欠なと思います。

仮にさらにこれをしっかりと前へ進めていくとした場合に、どういう協力を期待したいかということと、それを受けて各電力会社さんからしてどういう風に受け止められるかということをお聞かせ願えればと思います。

○森田委員

やはり「データが全て」というところがありますので、データは当然電力会社さんがお持ちですので、それをどこまで開示あるいは公開できるかということ議論をして進めていくということに尽きると思います。詳細なデータがオープンになるというのはさすがに難しいところもあると思いますので、ユースケースを決めて、「ここの部分だったらここまでできるだろう」ということを合意の上でやっていく努力が必要だということを我々は思っております。

○東京電力パワーグリッド 今井オブザーバー

配電ではなく送電のデータに絞って申しますと、発電機の経済運用が直接予見できてしまうような電源線は、欧米みたいにメッシュの系統であればなかなかないかもしれないんですけど、日本の系統ではそういう点について特に留意する必要があるような面もございます。

あとは今流の話でいくとセキュリティというかテロリスト向けとかですね、物理的な配置と送電線がすごい流れているとこの物理的な位置というのはオープンにしてはいけないと思います。

そういうところは留意しつつ、公共的なメリットがあるような使い方されるということであれば、例えば個別にNDAを結んで情報をお出しするとか。多分欧米の方では先進的にやられていると思います。インターネットにどかんと載せるというのはハードルは高いと思うんですけど、いろんなソリューションを提案される方が検討できるような情報に対するご協力はすべきだと思っております。

いずれにしても広域機関さんと相談しながらやる話かなと思っております。

○高市オブザーバー

配電の立場から申し上げますと、配電ネットワークをデジタルツインとして、ある程度セキュリティが確保された上でオープンにするのは個人的には構わないと思ってます。むしろそうすることによって、これから先のEVステーションをどこに置くかとか、小規模だけれども再エネを置きたいといっているお客様、そういったお客様がどこにつないだらいいのかといった検討の一助になるのではないかと思います。

一方、我々配電事業者が考えていないようなサービスなどを、お客様の家庭の中に入ってされるような事業者が出てくる可能性があります。先ほどHEMSを使って家庭内をコントロールしたらどうかっていう話をしたのですが、そういった事業者さんが事業を考える上でも参考になるというのであれば、こういうのは出していった方がいいという風には個人的に思っています。

業界内で全く議論してないので個人的意見として言わせてもらいます。

○電力・ガス事業部 村瀬部長

ありがとうございます。お話しをお伺いしていて、NDAを結ぶということもあるでしょうし、何らかの公の立場で外していく、もしくは広域さんみたいな場が絡んでいけば作業がよりやりやすくなるような可能性を個人的には印象を受けました。海外でも同じようなことをやっているということがあれば何らか教えて頂ければと思います。

○山地座長

別の小委員会でも議論しているところでございます。

他にいかがでございましょう。特によろしゅうございませうか。

では、少し時間余りましたけれども、無駄な時間を使う必要はないので、意見が大体出尽くしたようですのでここで議論をおしまいにしたいと思います。

次回開催について事務局からご説明をお願いします。

○電力産業・市場室 下村室長

今日も活発なご議論ありがとうございました。次回の研究会の日程につきましては後日ご連絡させていただきます。

○山地座長

それでは以上でもって今回の研究会を終わりたいと思います。どうもありがとうございました。

お問い合わせ先

資源エネルギー庁

電力・ガス事業部 電力産業・市場室

電話：03-3501-1748（4741～4746）

FAX：03-3580-8485

電力・ガス事業部 電力基盤整備課

電話：03-3501-1749（4761～4765）

FAX：03-3580-8485