

総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 電力・ガス基本政策小委員会
産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 電力安全小委員会 合同
電力レジリエンスワーキンググループ（第3回）

日時 平成30年11月5日（月）17：00～20：00

場所 経済産業省本館地下2階 講堂

○曳野電力基盤整備課長 それでは、定刻になりましたので、ただいまから電力・ガス事業分科会 電力・ガス基本政策小委員会、電力安全小委員会合同の第3回電力レジリエンスワーキンググループを開催いたします。

委員、オブザーバー様方におかれましては、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。

なお、本日は大橋委員と曾我委員が遅れてご出席をされます。また、松村委員はご欠席でございます。

それでは、以降の議事進行は大山座長にお願いしたいと存じます。よろしく申し上げます。

○大山座長 どうぞよろしく願いいたします。本日も遅い時間にお集まりいただきまして、どうもありがとうございます。

前回、主に北海道胆振東部地震に伴う大規模停電についてご議論いただきました。本日第3回につきましては、前半は電力レジリエンス総点検の結果について、電事連、電力会社及び事務局からご報告いただきまして、その結果に対する評価及びそれらを踏まえた対策について、皆さんにご議論いただきたいというふうに思っております。後半は災害時の情報発信と停電の早期復旧に向けた取り組みについて、こちらも電事連、電力会社及び事務局からご報告をいただき、その結果を踏まえて対策についてご意見をいただきたいというふうに考えております。

それでは、プレスの方の撮影はここまでとさせていただきます。傍聴は可能ですので、引き続き傍聴される方はご着席ください。

それでは、事務局より、本日の資料の確認をお願いします。

○曳野電力基盤整備課長 では、まず資料でございますけれども、資料1が議事次第、資料2が委員等名簿、資料3が事務局資料で電力レジリエンス総点検の進め方、資料4が中部電力株式会社提出資料、資料5が東京電力パワーグリッド株式会社提出資料、資料6が沖縄

電力株式会社提出資料、資料7が四国電力株式会社提出資料、資料8が九州電力株式会社提出資料、資料9から11が事務局の資料でございますが、9が電力レジリエンス総点検結果に対する評価・今後の対応の方向性（案）、資料10が火力発電設備等に関する緊急点検の結果及び評価について、資料11が国民への情報発信と停電の早期復旧に向けた取り組み、資料12が北海道電力株式会社提出資料、資料13が関西電力株式会社提出資料、資料14が電気事業連合会提出資料でございます。また、北海道の需給の見直し等につきまして、関連で北海道庁から意見書の提出を受けておりますので、参考資料1としてあわせて配付をさせていただいております。

以上です。

○大山座長　　どうもありがとうございます。

本日のワーキンググループですけれども、2部に分けまして、まず前半は電力レジリエンス総点検について、資料3から10で説明いただいた後に、自由討論の時間を挟みまして、後半は災害時の情報発信と早期復旧について、資料11から14についての説明及び自由討論を行うという流れで進めさせていただきたいと思っております。

それでは、まず電力レジリエンス総点検の進め方について、資料3に基づいて事務局から説明をお願いいたします。

○曳野電力基盤整備課長　　では、資料3、電力レジリエンス総点検の進め方という資料に基づいて、簡単にご説明をさせていただきます。

まず、1ページをごらんください。こちらは第1回の資料を一部改変したものですけれども、もともとこのワーキングの進め方ということで、電力インフラのレジリエンス総点検の結果、災害等が発生した場合の危機対応のあり方についての報告を受けた上で、この点検結果について確認、審議をいただいて、緊急対策として取り組むべき対策についてご議論いただくという形を第1回で示させていただきました。

本日は、これについての各事業者、また電気事業連合会さんからのご報告をいただいた上でご審議いただければと思います。3つ目のポツは第2回で報告済みですので、4つ目のポツになりますけれども、電力インフラのレジリエンス総点検についてのネットワーク全体に関する考え方として、まず広域エリア単位でN-1なりN-2といったルールが基本でありますけれども、我が国の特殊性を踏まえたリスクを加味して大型サイトの脱落等を想定した上で、ブラックアウトを防ぐための必要な調整力などがあるかどうかということについて確認をさせていただくということでございます。

もう一つは火力発電所でございますけれども、耐震の設計規程に準拠した設計になっているかということについて、広く発電事業者についての確認をした結果がございますので、こちらについては、事務局のほうから後ほどご報告をさせていただければと思います。

いずれにいたしましても、こうしたものを踏まえて、本日は、まず緊急対策について議論をいただきたいというふうに考えております。

次、2ページでございますけれども、まずネットワークに関するものについての考え方ということで、先ほど申し上げたとおり、国際的な送電設備の形成ルールというものについては、一般的にはN-1基準ないしN-2というものが一部入っているわけでございますけれども、我が国では、N-2事故も想定した設備形成ルールを送配電等業務指針などで採用しているというところでございます。

今回の事故、北海道のブラックアウトにつきましては、こうした考え方に照らしますと、苫東厚真の3基の脱落ということでN-3、送電線の3ルート4回線の事故ということで、N-4の事故という複合要因について発生しておりますので、こうした基準の関係でいえば、非常に稀頻度の事故ということがいえるかと思っておりますけれども、実際の道民に対する影響ということ、それから非常に近接した地域でこうした事故が起きているということ踏まえて、災害に強い電力供給体制の構築のために、今回こうした事象が仮にほかの場所で起きた場合でも大丈夫かということを検証したということでございます。

具体的には各広域のエリア、北海道は既に別途、広域間での検証委員会で行われている検証、それから前回の議論ということもございますので、その他でいいますと、まず東日本50Hzの管内、西日本60Hzの管内、そして沖縄の3つのエリアにおいて、今回の事象と同様の事象が起きてブラックアウトが発生するようリスクがあるかどうかということについて検証を行ったところでございます。

本日は、東エリアでいいますと最大サイトが東京電力パワーグリッドパワーグリッドの管内、西エリアでいいますと中部電力管内、そして沖縄ということに加えて、北海道と同様の地理的要因がございます四国電力、九州電力さんからもプレゼンをいただくということで予定をしております。

その上で、2つ目のところですが、最大電源サイトの脱落などにおけるブラックアウト発生リスクがあるかどうかということについて、具体的には年間を通じた最過酷断面、これは後ほどご説明あるかと思っておりますが、非常に需要が低い断面もしくは需要が相当低くて、一番低くはないのだけれども太陽光は非常にたくさん発電しているというような時間帯にお

いて、最大電源サイトが脱落した場合においてもブラックアウトが発生しないかどうかというようなことについて、運用も含めた対策が講じられているかについての検証でございます。あわせて、重要な送電線において今回の事象と同様にN-4の送電線の事故が発生した場合に、結果として、この影響でブラックアウトが発生し得る箇所があるかどうかということについても検証を行ったところでございます。

留意点といたしまして、あくまでもこうしたブラックアウトのリスクという検証のほかには、大規模な電源が脱落した後に必要な供給力が確保されているかということについては、例えば需給検証のプロセスなどで必要な見直しを行うということは別途の必要性があると考えておりますので、ここに留意点として記載させていただいております。

以上です。

○大山座長 どうもありがとうございました。

それでは、今ご説明いただいた方針で、実際のネットワーク全体についての点検結果の概要について、電気事業連合会・廣江副会長からご発言いただきたいと思っております。

では、廣江様、よろしく申し上げます。

○廣江オブザーバー ただいまご紹介ございました、経済産業省から先ほど示されました方針に基づきまして点検を行いました結果、東日本エリア、西日本エリア、沖縄エリアについて、年間を通じた最過酷断面で最大電源サイトが脱落した場合においても、今般と同様の事象によっては、必要に応じて運用対策等を実施することによりまして、ブラックアウトには至らないということを確認いたしました。

詳細につきましては、後ほど東日本、西日本の最大サイトを有しております東京電力並びに中部電力、さらにそれに加えて沖縄電力からもご説明を申し上げます。

なお、北海道と同様の地理的要因がございます四国並びに九州電力からも、補足として説明を申し上げます。

また、各エリアにおきます大規模電源サイトや重要変電所等と隣接をする重要送電線におけますいわゆるN-4の事故につきましては、今般の総点検の結果、北海道でN-4送電線事故については、発生をいたしました27万5,000V以下及びその上位電圧系統でございます50万Vの電圧領域の双方におきまして、今般の事案と同様のN-4事故が発生いたしましても、必要に応じて運用対策等を実施することによりましてブラックアウトには至らないということ、技術的な試算の結果、確認をしたところでございます。

なお、北海道につきましては、経済産業省さんからもご説明がございましたとおり、電力

広域機関の検証委員会で別途行われております検証や第2回の電力レジリエンスワーキングの議論を踏まえた対応を行っていくものと承知をいたしております。

以上でございます。ありがとうございました。

○大山座長　ありがとうございました。

それでは、続いて各電力会社から、点検について結果概要を説明いただきたいと思います。

まず、中部電力から、資料4に基づいて説明をお願いいたします。

○中部電力（市川オブザーバー）　中部電力、電力ネットワークカンパニーの市川でございます。私から、西日本におきます最大電源サイトの脱落時の点検結果についてご報告をさせていただきます。

右下、スライド2をごらんください。需給バランス維持の重要性をまずご説明させていただきたいと思います。大きな電気エネルギーを貯蔵することはできませんので、一般的に発電と需要を常にバランスさせる必要がございます。このバランスが崩れますと周波数が変動するということになります。その変動範囲としましては、JECのほうで±2%を超えるような周波数変動になると、タービンの動翼の共振であるとか発電機の軸ねじれがございますので、これを防ぐために発電機を停止する必要があるというふうに記載をされております。

続きまして、スライド3をごらんください。このスライド3は、需給バランスが崩れたときに発生する事象を説明しております。まず一般論として、この下の図をごらんいただくと、系統規模が大きい場合、あるいは小さい場合、平常時におきましては常に発電と需要のバランスが保たれて、周波数は一定に運転をされているというような状況でございますけれども、電源が脱落した場合、その右の図でございますけれども、脱落量が仮に優越した場合には、系統規模が小さいほど周波数の低下率は大きいということでございます。

さらに、先ほど申しましたとおり、周波数の低下率としておおむね2%以上を超えるような場合につきましては、その右のように、その後、運転中の発電機は連鎖的に停止をする可能性があるということでございます。

スライド4をごらんください。次に、中部エリアで1つの発電所のサイトの中の発電機が全て脱落した際の影響についてご説明させていただいております。その前に、その4ページの下図、これをごらんいただくと、中西の60Hz系統の特徴ということで示しております。中西60Hzの系統につきましては、図のように中部、北陸、関西、中国、四国、九州と6つのエリアが交流の送電線によって連系をされておりますので、60Hzの系統全体の系統規模は、

北海道のエリアに比べまして十数倍大きな需要というふうになっております。また、60Hzの系統と50Hzの系統は3つの地点で直流で連系をされているという、こんな特徴がございます。

このような前提のもとに、上の四角の囲いをごらんいただきたいのですが、地震などによりまして1つの発電所にて複数の発電機が脱落をいたしますと、周波数は低下することになりますけれども、60Hz系統全体の瞬動予備力を有する発電機——この瞬動予備力と申しますのは、下の注1のところに書いてございますように、電源が脱落したときなどの周波数低下に対して、おおむね10秒程度以内に応答いたしまして出力が増加をするような、そんな供給力でございますけれども、そういった瞬動予備力を有する発電機が出力を増加することになります。

また、周波数が大きく低下をした場合につきましては、50Hzの系統から電力を自動的に自動に切りかえるというような仕組みになっております。さらに、それでも周波数が著しく低下をした際には、周波数維持装置によって、一部の需要への送電を停止することで需給バランスの回復を図るといったような仕組みとなっております。

続いて、スライド5をごらんください。ここで弊社の周波数維持装置の仕組みについて、少し簡単にご説明させていただきたいと思っております。下の概要図をごらんさせていただきたいと思っておりますけれども、中部エリアで電源が脱落をいたしますと、左側、中部関西間連系線の潮流が中部エリア方向に増加をいたします。この連系線に潮流変化リレーというものが設置をされておまして、ここの潮流の増加量から中部エリアで電源脱落が発生したことを検出いたしまして、その右隣にございます検出信号、信号集配盤のほうへ送信をいたします。この信号集配盤は中部エリアの全県——「全県」と書いてございますけれども、これは県に1カ所ということではなくて、需要地を細分化した変電所ごとに周波数維持装置が設置されておまして、そこに起動信号を配信するというところでございます。その後、各周波数維持装置が周波数の低下を検出した場合には、その低下度合いに応じて、段階的に一部の需要への送電を停止いたしまして周波数低下を回復させる、こんな仕組みとなっております。

少し前置きが長くなりましたが、スライド6をごらんください。ここで中部エリアの最大電源サイトの脱落の点検結果をまとめてございます。先ほど申しましたように、エリア需要に対する脱落量の比率、これが大きいほど周波数低下率が大きいということでございますので、その比率が大きいゴールデンウィーク、ここでは2017年4月30日12時の需要実績でございます中西6社のエリア需要でございますが、4,069万kWを前提としてございます。こ

のときの中西のP Vの発電量としては1,787万kW、最大電源サイトの脱落量といたしましては、弊社の川越火力発電所の最大出力でございます480万kW、このときの中西の6社のP V脱落量といたしましては、シミュレーションの結果より103万kW、さらに中西6社の風力・自家発の脱落量といたしましては10万kW、東京電力さんからの緊急融通としてE P P S 60万kW、さらに負荷遮断量としては371万kW、こんな前提条件で検討しました結果、想定 of 最低の周波数としては59.1Hzまで低下をいたしますけれども、ブラックアウトには至らないというような結果になりました。

次に、スライド7をごらんください。このときの緊急制御のイメージを図に示したものでございます。周波数の低下側としましては、まず60Hzから川越の発電所のサイト脱落、これは480万kW、P Vとしては103万kW、さらに風力・自家発としては10万kWということで周波数は低下をしていくわけでございますけれども、この周波数の低下の過程でE P P S・緊急融通が60万kW、さらに負荷遮断として371万kWということで、ブラックアウトを発生させないということでございます。

続いて、スライド8をごらんいただきたいと思います。さらに、この電源脱落量に対する周波数調整の内訳を示したものでございますけれども、先ほど申しましたとおり、電源脱落としては川越、P V、風力・自家発の脱落ということでございますけれども、緊急制御としましては負荷遮断、さらに緊急融通に加えまして、上げ調整としてガバナフリー等々で162万kWの出力がふえまして、これで正規の60Hzまで周波数が上昇したということでございます。

最後に、参考としてスライド9のところに、実際に周波数維持装置が動作をした事例がございますので、紹介をさせていただきます。これは当社で2番目に大きな碧南火力の発電所から幸田変電所のほうに、2回線の送電線で発電した電力を送電しているわけでございますけれども、2年前の2016年9月に、雷によりましてその2回線が同時に遮断するという故障が発生いたしました。このときの周波数の変化を図に示したものがその下のグラフでございます。

発生直後、周波数としては59.3Hzまで低下をいたしました。この部分を拡大したものが次のスライド10に示しております。故障発生直後から周波数が徐々に低下をいたしまして、まず59.6Hz程度でE P P Sの1段が動作をしまして、東京電力のほうから20万kW程度受電をしております。さらに周波数が低下をして揚水遮断、これがポンプ運転の遮断をしました。さらに周波数が低下をしたということで、E P P Sの2段が動作をし、さらにE P P Sの3

段が動作をして、最終的には負荷遮断として43.7万kW程度の遮断をし、周波数が回復したということでございます。

この当時、E P P Sとしては1段、2段、3段というふうに3つの段階に分かれておりますけれども、下のほうの注釈をごらんいただくと、ことしの4月からこのE P P Sにつきましては、周波数低下抑制効果を高めるために、1段で60万kWを遮断するというふうな運用の見直しを今かけているというところでございます。

中部電力からは以上でございます。

○大山座長　ありがとうございました。

では、続きまして、東京電力パワーグリッドからご説明をお願いいたします。

○東京電力（今井オブザーバー）　それでは、資料5でご説明いたします。

資料をめくっていただきまして3ページ目でございます。検討の条件でございますけれども、最大電源サイト、富津火力516万kWが脱落した場合の周波数低下について、シミュレーションしてブラックアウトが起きるかどうかというのを確認しております。そのシミュレーションにおいて、周波数低下の過程で太陽光、風力・自家発電等の脱落もしておりますので、これらについてもシミュレーションには考慮しております。

ケース1とケース2、2つ考えていまして、ケース1が年間の最低需要のレベル、これはゴールデンウィークの夜になるのですけれども、このタイミングで最大の電源が脱落するケースということで、需要が東地域で合計2,648万、東京が1,984万、東北さんが664万、太陽光はこの時点では0でございます。

ケース2ですけれども、低需要かつ太陽光の出力が最大になるようなタイミングで最大電源が脱落するケースということで、総需要が東京2,455万、東北700万で、東地域が合計3,155万kW、この時点で太陽光が1,208万kWあるというような、こういう状況で検討をしております。

スライドの4ページ目は、この需要の条件、発電の構成を東京のエリアだけ描いたものでございます。朝の5時のタイミングでは太陽光はないのですけれども、昼の12時の段階で、太陽光が東京エリアで900万ぐらいあるというような条件でのシミュレーションになります。

スライド5をみていただきますと、このダイナミックシミュレーションの結果でございますけど、まず富津火力サイト516万脱落して、周波数がどんどん落ちてきまして、途中の49.6Hzで地域からの緊急融通、49Hzで風力と自家発電の脱落22万kW。さらに下がると48.5

まで下がってしまって、風力・自家発が合計87万kW脱落ということになるのですが、その途中でUFRによる需要の遮断317万kW。49Hz以下になって、ある程度の時間が継続すると需要を遮断するというUFRの要素がありまして、これによって追加的に172万kW遮断になって、周波数最下点47.6Hzを迎えて、その後は周波数が回復していくというようなシミュレーション結果になります。つまり、ブラックアウトは起きないということでございます。

ケース2でございますけれども、この断面では揚水を425万kW東京エリアでやっていますので、周波数が下がると需要としての揚水のポンプも遮断します。それによって425万kWの遮断ということで、周波数の低下というのは先ほどのケースよりもずっと状況はよくて、周波数最下点は48.8Hzになります。

スライドめくっていただきまして6ページ目については、その周波数調整の内訳ということでケース1と2、それぞれで電源脱落と自家発脱落が左側、右側がそれに対する需要遮断、揚水遮断によるバランスを描いてございます。

まとめとしましては、最大電源脱落時のシミュレーションをした結果、富津火力516万kWが脱落しても、この厳しいケース1と2で想定しても、ブラックアウトには至らないということでシミュレーション結果を得ております。

以下、参考でございますけれども、9ページ目になります。柏崎刈羽が再稼働してきて、これらが全て動いている状態において、最大電源サイトの量というのが将来大きくなってきます。柏崎821万kWの脱落に対して、同じようにシミュレーションした結果なのですが、深夜の状況では緊急時とUFRと揚水遮断。太陽光が最大となる昼間のタイミングというのは、より揚水をこの昼間の時点でやっていることになりますので、これらの緊急時と揚水の遮断、この下のケースにおいては、UFRのように需要の遮断も生じないという結果になっております。つまりブラックアウトには至らないということになります。

次、さらにめくっていただきまして10ページ、11ページが、3・11、東日本大震災のとき、東京エリアで1,500万kWの電源が脱落したのですが、UFRによる需要遮断等によってブラックアウトは回避できていました。その内容の紹介になります。電源脱落、需要減少、UFR及び需要遮断量としては1,280万kW、この地震が起きる直前の需要は4,100万kWでございました。中西系統からの緊急融通、北海道からの緊急融通、あと中給の自動制御、あるいは地域の当直員の手動の指示によって47台の発電機への出力増指令を5分間で行って、周波数回復を図っております。

11ページがそのときの実際の記録でございまして、最小の周波数としては48.44Hzを記録して、それ以降、周波数回復を図ることができたということになっております。

以上でございます。

○大山座長 ありがとうございます。

それでは、続きまして、沖縄エリアについて、沖縄電力からご説明をお願いします。

○沖縄電力（横田オブザーバー） 沖縄電力の横田でございます。よろしくお願いいたします。弊社における大規模電源サイト脱落の点検結果についてご報告させていただきます。

まず、最過酷断面の想定でございますけれども、2点ほどケースを想定してございます。まず1つ目ですけれども、需要に占めるサイトの比率が最も大きい断面でございますけれども、それにつきましては、弊社のほうでは最大サイトで吉の浦火力発電所がございまして、当該発電所が最大出力する想定断面もあるのですが、そちらは重負荷時ということもございまして、需要に占めるサイトの出力比率は、軽負荷時の石炭系が運用している別の金武火力発電所というのがございますけれども、そちらのほうと比べますと、ピーク時でありますので比率的に高くないということでございます。ということで、この金武火力発電所サイトの比率を過酷断面として設定してございます。

2つ目ですけれども、需要が低く太陽光発電が最大出力している断面を想定してございます。それは軽負荷時における太陽光発電の最大出力を想定して、そのときのサイトに占める出力比率が最も大きいサイトの脱落ということで選定してございます。

ページをめくっていただきまして、ページ右肩2番のほうでございますけれども、そのときの需要に占めるサイトの出力比率が最も大きい断面でございます。軽負荷時に石炭機の比率が多くなるということで、左側の表の中でサイト、発電機名を示してございます。また、下のほうに金武火力発電所という形で、赤組で枠組みをさせていただいています。こちらの出力がサイトの一番大きくなる断面でございまして、比率的には約50%の脱落量となります。需要が596MWで自家発がございまして、軽負荷時の深夜でございまして太陽光の発電はないというところの断面でございます。

資料、右肩の4ページのほうをみていただきたいと思います。この断面におけるシミュレーションの結果を示してございます。波形をみていただきますと、60Hzから周波数が下がって、それから系統安定化装置、UFR含めまして負荷を遮断しまして、それで周波数を戻していくという状況がみられるかと思えます。実際、動作量と系統安定化装置、UFRがもっている遮断量については、58%以内の負荷遮断量をもっていますけれども、十分それ以内に

おさまっているというふうを検証してございます。

スライド戻っていただきまして、右肩3ページのほうでございまして、こちらはつきましては、需要が低く太陽光発電が最大出力している断面でございまして、こちらについても、サイト、発電機、脱落量含めて示してございましてけれども、こちらは金武火力のほうのサイトが脱落するという想定に、あと自家発と太陽光の出力が266MWを出しているという状況になります。

そのときのシミュレーション結果を右肩スライド5ページに示してございまして、こちらについては、波形をみていただけるとおわかりかと思いますが、周波数が下がりっ放しで、自家発あるいは太陽光の解列等踏まえましてこういう結果になってございまして、ブラックアウトに至る可能性があるという断面でございまして。

資料おめくりいただきましてスライド6のところになりますけれども、需要が低く太陽光発電が最大出力している断面の状況がこのスライドの左側に記している配分でしたが、電源を持ちかえることによってどういうふうになったかという事例を示しています。まず、金武火力2台あったところをほかの発電所、こちらでは具志川の1号機のほうに配分して、このような持ちかえをして配分している状況です。

その断面において、今度は最大単機含めてサイトの大きい発電機は吉の浦火力発電所に移ります。このときのサイトの最大脱落を想定したシミュレーションがスライド7になってございまして、こちらをみていただくとわかるとおり、周波数は一旦下がるのですけれども、直ちに戻ってくるというところでございます。また、PV等含めまして一部解列はするのですが、周波数がこの程度の下がりですので、解列が少ないという状況で示してございまして。分析結果のほうに示してあるとおり、こちらのほうでブラックアウトにならないという結果をまとめてございまして。

次、ページをめくっていただきましてスライド8のほうでございましてけれども、こちらは需要に占めるサイトの出力比率の状況でございまして、発電機の脱落と制御の状況を示してございまして。①、②、③は、先ほどのシミュレーションの状況と順番を同じにして並べてございまして。

まとめでございましてけれども、まず最初の需要に占めるサイト出力比率が最も大きい断面でございまして。こちらは先ほどシミュレーションをみていただいたとおり、ブラックアウトに至らないという結果になってございまして。

また、②のほうでございましてけれども、需要が低く太陽光発電が最大出力している断面で

ございますが、軽負荷時に太陽光発電が最大出力している断面でのサイト脱落については、ブラックアウトに至る可能性があるという結果になってございます。

以上の結果を踏まえまして、弊社では、ブラックアウト回避策として系統安定化装置の機能向上、設定の見直し等を速やかに図りたいというふうに考えています。また、上記の対応が完了するまでの間でございますけれども、ブラックアウト回避の策として電源の持ちかえなど、あるいは負荷分散のUFRの見直し等含めまして対策を図ることとしたいと思えます。

参考までに一番最後のほうに、10ページに示しましたが、こちらは最大サイトの脱落の条件でのシミュレーション結果を示してございますので、後ほど確認いただければと思えます。

説明は以上です。

○大山座長 ありがとうございます。

それでは、続きまして、四国電力から説明をお願いいたします。

○四国電力（佐相オブザーバー） 四国電力の佐相と申します。それでは、資料7で、四国エリアにおける最大電源サイト脱落への対応について説明させていただきます。

まず、1ページ目ですが、検討断面になります。これは中西エリア全体で需要が低く、PV出力が大きい最過酷断面ということで、先ほど中部様からご説明いただいた断面と同じ平成29年4月30日の12時の断面を対象としております。中西の需要及びPV出力は同じものになります。最大電源サイトになりますが、当社のエリア内で一番大きい発電地点ということで、当社と電源開発さんの発電所が同一地点に立地しております橘湾地点の発電量全部で280万kWが脱落したということが対象になります。

あと、補足でございますが、四国と他のエリアとの連系につきましては2ルートございまして、中国さんと連系しているのが本四連系線、これは交流の連系線になります。もう一つ、関西さんと連系しているのが直流の阿南・紀北直流幹線になります。一般的に申し上げますと、橘湾地点で280万kW発電している場合には、直流の連系線等については東向きの潮流になってございます。送り出しの潮流になっているというのが一般的でございます。

続きまして、2ページ目ですが、橘湾地点の発電機が緊急停止した場合の対応ということになります。まず、地震などにより橘湾地点の発電機が脱落するということになりますが、それに合わせて、周波数の低下などによって太陽光とか風力、自家発等の一部の発電機が脱落するということになります。それに対しての今度は回復するための対応ですけれども、軽

負荷期など中西エリアの需要が小さく、大幅な周波数低下が予想される場合につきましては、当社で設置しております安定化装置によって自動的に以下の対策を実施するというところで、1つ目が大型水力の緊急起動及び増発、2つ目が火力発電所出力の緊急増発、3つ目が一部の需要の負荷遮断ということになります。これは、電源脱落量や需要から必要遮断量を事前に算出して瞬時に制御するということになります。

これに加えて60Hz系エリアでの対応、効果ということで、下の四角に書いてございます。まず1つ目が、60Hz系全体で瞬動予備力を有する発電機が出力を増加するというところ。周波数が大きく低下した場合は、50Hz系からの緊急融通が受電できるということ。3つ目が、揚水中発電機のUFRの遮断ということになります。

これに基づいた検証結果が3ページになります。具体的な数字は緊急制御のイメージというところに記載してございます。電源の脱落が280万kW、これに付随して太陽光とか風力の脱落というのが合計で113万kWでございます。それに対して、先ほど述べた緊急安定化装置によりまして負荷遮断が101万kW、あと緊急融通が60万kW、さらに揚水遮断が53万kWということで、これらで対応することによって、周波数の低下は59.2Hzまでの低下ということで抑えられるということになります。

四国電力からは以上になります。

○大山座長 ありがとうございます。

では、最後に、九州電力からご説明をお願いします。

○九州電力（和仁オブザーバー） 九州電力の和仁でございます。最大電源サイト脱落に対するレジリエンスにつきまして、資料8でご説明させていただきます。

私ども最大電源サイトといたしまして、松浦発電所のサイトを選定いたしております。発電所としましては、九州電力の松浦発電所2台で170万kW。このうち2号につきまして、100万kWを来年の12月に運用開始する予定でございまして、来年6月から試運転の予定でございまして、もう一つ、電源開発様の松浦発電所、これは2台で200万kWでございまして、この両発電所は港湾が共通で隣接してございます。そういったことで、同一サイトということで考慮いたしまして評価をいたしております。

検討します断面につきましては、検証の断面は各社と同じでして、需要が小さくて太陽光発電の出力が最大の断面に対して検証いたしております。

資料、右肩の2ページ、3ページでございまして、検証結果でございまして、2ページをらんいただきまして、370万kWの電源の脱落に伴いまして周波数低下が起こります。この

周波数低下に伴いまして、F R T非対応の太陽光が154万kW脱落するとともに、10万kW程度を風力・自家発も脱落するという想定でございます。その結果、59.2Hzまで周波数が低下いたします。

これに対しまして緊急制御の欄でございますけれども、220万kWの揚水の遮断、75万kWの負荷遮断、さらには連系線からのE P P Sによる60万kWの応援などの緊急制御を行うことによりまして、規定の周波数まで回復し、ブラックアウトには至らないという検証結果でございます。

なお、関門連系線につきましても、本州エリアとの連系は維持できるという検証結果でございます。

説明は以上でございます。

○大山座長 どうもありがとうございました。

それでは、事務局より、各電力会社の点検結果に対する評価及び今後の対策の方向性について、資料9に基づいて説明をお願いいたします。

○覚道電力安全課長 では、資料9に基づいてご説明をさせていただきます。

まず、1ページをごらんいただければと思います。今ご説明ございましたけれども、その前提といたしまして、まず北海道エリアにつきましては、電力広域間の検証委員会において苫東厚真の火力発電サイトが脱落した場合、これが今現状動いている中での最大電源サイトでございますけれども、これが脱落した場合の当面、つまり今年度中の具体的な運用のあり方を含めて検証済みということであります。具体的には、揚水発電、京極発電所の運転でありますとか、こうしたものが条件になっているということでございます。今後来年2月から3月にかけて、石狩湾新港の発電所あるいは新北本連系設備の運転開始後に苫東厚真の火力発電所が万が一脱落した場合に加えて、現在長期停止中の泊の原子力発電所サイト脱落についても、今シミュレーションを踏まえた検証がなされているということでございますので、こちらにつきましては、この検証結果を踏まえた対応を求めていくこととしてはどうかと考えられるところであります。

東日本、中西日本のエリアにつきましては、エリアの需要規模が、先ほど冒頭の中部電力さんからのご説明にもありましたけれども、相対的に大きいということでございますので、最過酷断面においても運用も含めた必要な対策が講じられており、ブラックアウトには至らないと評価することができるのではないかと考えられます。

具体的に、その後ろに飛びますけれども、5枚目のスライドでございますが、参考という

ことで、「電源脱落と電力需要規模の関係性」というふうに書いてございます。例えばこのケースでいいますと、系統規模が5,000万kWのケースと1,000万kWのケースというふうに比べておりますが、供給量の減少が同じ量のサイト脱落が起きた場合にも、相対的な影響は、系統規模が大きければ小さくなるということがいえるのではないかと考えられます。

具体的には、さらには次の6ページのところに図式化したものがございますけれども、例えば東日本であれば、こうした最過酷断面でも3,100万kW、中西日本であれば4,000万kWというのが需要としてはございますので、北海道の今回の規模に比べれば10倍以上ということでございます。沖縄の場合には、これは小さくなりますので、相応の対策が必要になってくるということかと思われまます。

サイト脱落のことだけでいいのかという当然議論はございますけれども、東日本大震災のケースを一番下にご書いてございますけれども、5,400万という東北、東京の需要規模に対して2,300万kWというところが脱落したわけですけれども、先ほど東電パワーグリッドさんのご説明にあったとおり、こちらについてもブラックアウトは起きていなかったというのが実績でございます。

なお、1点補足をさせていただきますと、この6ページの※2のところに書いてございますけれども、北海道電力さんにおいては、高速安定化装置の導入を検討されておりますので、これが稼働した場合にはPVに対する影響というのは恐らく生じないということになるかと思っておりますので、この最大の脱落ケースというのは泊のケースではなくて、苫東厚真の160とPVの80万という、合計240.2というのが最過酷断面になるかというふうにご考えられるところでございます。

1ページに戻りますけれども、沖縄エリアにつきましては、太陽光が最大出力していて需要が非常に低いという、需要が低くて太陽光が出ているというタイミングにおいては、最大サイトが脱落した場合にブラックアウトに至ることは否定できないということになっておりますけれども、これについては安定化装置なり負荷側のUFRの整定値を見直すこと、あるいはその前であれば電源の持ちかえといった運用面での対策を講じることを前提に、ブラックアウトに至らない対策ができるというふうにご考えられるところでございます。

次、2ページ目でございますけれども、N-4の事故につきましては、電事連の廣江副会長から冒頭ご説明がありましたけれども、まず北海道電力においては、適切な再発防止策を検討する必要があるとされているわけでございますので、エリア内のほかの重要変電所と隣接する送電線も含めて必要な対策を講じることを前提に、ブラックアウトに至らないと

評価できるのではないかということ。

それから、東日本エリア、中西日本エリア、沖縄エリアにつきましては、先ほど廣江副会長からご説明いただきましたけれども、技術的な試算の結果として、北海道でN-4の送電線事故が発生した27万5,000V以下及び50万Vの電圧領域双方については、こちらはほかの送電ルートでの送電が可能だということをもって、N-4事故が発生してもブラックアウトに至らないと評価できるのではないかということでもあります。

その上で3ページ目でございますけれども、対応の方向性ということで少し重複がございますけれども、まず北海道エリアについては、この広域機関の検証委員会の中間報告に基づいた運用を徹底するべきではないかということでございます。

また、沖縄エリアにつきましては、今回ご説明いただきましたけれども、安定化装置なり負荷側のUFRの整定値の見直し、あるいは電源の持ちかえといった運用面の対策を講じるべきではないかということでもあります。N-4の送電線の事故につきましては、北海道エリアについては、適切な再発防止策を検討した上で対策を講じるということが必要と考えられるところであります。

その上で4ページでございますけれども、こうした設備構成あるいは電源の構成といったものにつきましては、随時変化をするということが考えられます。今回ですと、例えば2017年の4月30日といったものが最過酷断面でございましたけれども、今後の変更あり得べしというふうに考えられますので、本総点検の方法をベースとしつつも、より精度を高めた形でブラックアウトのリスクを定期的に確認するプロセスといったものを構築してはどうかと考えるところでございます。

その上で、今回の総点検においてブラックアウトには至らないと評価された場合においても、ある意味では想定されない事象が発生するという可能性自身はゼロではないということでございますので、国民負担などとのバランスも考えながら、レジリエンスをさらに高めるための対策の検討が必要と考えられます。

具体的に1つだけ例示をさせていただいておりますけれども、今後、主力電源化に向けて大量導入がなされていく再生可能エネルギー、とりわけ太陽光、風力につきましては、今回の検証においてもかなり、全てではありませんけれども、電源の脱落に応じて解列するというものが出てきております。こうした周波数変動への耐性を高めて、ひいてはこのブラックアウトのリスクを下げていくということのためにも、周波数変動に伴う解列の整定値の見直し自体を検討してはどうかと考えているところでございます。

以上でございます。

○大山座長　　どうもありがとうございました。

それでは、続きまして事務局より、火力発電設備等に関する緊急点検の結果及びその評価について、資料10に基づいて説明をお願いいたします。

○覚道電力安全課長　それでは、資料10でご説明をさせていただきます。

進んでいただきまして1枚目ですけれども、火力発電設備に関する緊急点検の結果及び評価についてということでございます。前回の第2回のWGでも、苫東厚真発電所の地震による損傷についての評価をご説明させていただきましたが、その際にもご説明をさせていただきましたように、火力発電設備の耐震性というのにつきましましては、阪神大震災の後に開催されました国の審議会におきまして、一般的な地震動、震度にしますと震度5程度ということになります。個々の設備ごとの機能に重大な支障が生じないことということを求めています。こういうことを基本的な考え方として整理をしております。この考え方につきましては、東日本大震災後に改めて審議会での妥当性が確認をされているところでございます。今般発生した北海道胆振東部地震につきましても同様の考え方で評価することといたしまして、一般的な地震動に耐えられる設計になっているか、こういう観点から点検を実施したところでございます。

真ん中のところですが、実際に点検の対象にした設備でございましたけれども、大手電力会社、これは実際には旧一般電気事業者10社、それから電源開発さんがもっている火力発電設備300余りですけれども、その他の発電事業者の一定規模以上の火力発電設備20基、これで火力発電所の全供給力の約9割に相当いたしますけれども、それを対象に実施をしまして、具体的な点検内容としては、火力発電所の耐震設計規程（J E A C 3605）への準拠状況などによって、先ほど申しました一般的な地震動に対して重大な支障が生じないことを確認したというものでございます。

下のところで点検結果として、全ての火力発電設備につきましてJ E A C 3605、これは年代によってバージョンが多少違いますけれども、基本的な考え方は同様でございます。また、それより古いものにつきましても、建築基準法に沿って適切に設計がされているということを書類等で確認をしたということでございます。これらをもって点検の対象とした全ての火力発電設備については、一般的な地震動に対して、個々の設備ごとの機能に重大な支障が生じない設計になっているといえ、このように評価をいたしております。

続きまして、次のページで送電・配電・変電設備についての点検の結果及び評価というこ

とですけれども、真ん中のところでごらんをいただける幸いですけれども、点検内容としては、送電設備につきましては、従来のこれまで行っている巡視点検記録をまず確認をすること。それから、直近の、この夏以降のいろいろな災害で影響を受けたエリアについては、災害後の設備健全性について現場の確認を行っていただくということをいたしました。

それから配電設備につきましては、これも送電と同様に、直近の災害の影響があったエリアについて、災害後の設備健全性について現場確認を行っていただくことを行いました。

さらに変電設備につきましては、西日本豪雨の影響で中国電力さんの変電所が浸水をしたという事案もございましたので、浸水可能性のあるエリアに設置された設備の有無を確認してございます。

以上の確認を行いました結果、下のところですが、あるいは一番上の青の欄でも結構ですが、送電設備については巡視点検記録、現場の確認記録によりまして、災害によって影響があったエリアについては適切に補修作業が実施をされていること。これらも含めまして、全体として設備の健全性が確認できたというふうに考えております。

配電設備についても、同様に現場の確認で設備の健全性についての確認、また被害があったところのエリアについては、適切に補修作業が実施されていることが確認されたというふうに考えております。

変電設備については、浸水可能性があるエリアに設置されているものもございましたけれども、これらについては、例えば移動用の機器などで、実際にその変電所が浸水しても速やかに復旧ができる体制がとられていること、あるいは過去の浸水実績などに対して適切な対応がとられていることを確認いたしております。以上をもって、こちらについても現時点で適切に対応がとられているというふうに確認をしております。全体として送電・配電・変電についても、今回の緊急点検という観点からは、特に問題のある施設設備はなかったというふうに評価をしてございます。

こちらについては以上でございます。

○大山座長　ありがとうございました。

それでは、ここまでの説明に関しまして、委員の皆様からご質問、ご意見をいただきたいと思っております。ご発言を希望される方は、お手元の名札を立てていただくようお願いいたします。

では、首藤委員、お願いします。

○首藤委員　ご説明ありがとうございました。私のほうが、電力の需給についての技術的なことが余り専門家としてわかっていないかもしれないのですけれども、それで生じた疑問が2点、あとコメント2点を申し上げたいと思います。

まず、質問の1点目ですけれども、今回ネットワークとしての検証をされた際の設定について教えていただきたいと思います。事務局さんの資料3のご説明では、北海道の地震と同様の事象でブラックアウトが発生するリスクを検証するというふうにご説明があったように思います。私の理解では、北海道の地震では、一番需要が少ないタイミングで一番大きなサイトがダウンして、なおかつ送電系統が4本一気にダウンしたことによって、もう一つ水力発電所が外れてしまったということでブラックアウトが起こった。最大サイトのダウンだけでは起こらなかったというご説明が前回あったように理解しております。

それを踏まえると今回の検証というのは、最大サイトのダウンに加えて大きな箇所で送電系統がダウンをしたことで、もう一つ何か起こるといようなことを想定することが検証ではないかと思っているのですが、各社さんからご説明いただいたのは、全て最大サイトのダウンのみのように私には受け取れまして、送電系統がまとまってどこか大きく落ちて、その結果どこかがもう一つ外れるということまでやっていないように私には受け取れたのですが、そこはどのような考え方でこのシミュレーション結果なののでしょうか。送電系統が集まっているところで一気に落ちた結果、プラスアルファのことが起こったということはどういうふうと考えられているのかなというのがどうしてもよくわかりませんでしたので、教えていただきたいと思います。

2点目の質問ですが、今回、一番大きなサイトが1つ脱落したということで想定をされましてけれども、私どもが将来的に起こる可能性があるといっている、例えば首都直下地震ですとか東南海・南海の巨大地震ですとか、そういったものになりますと、多分1サイトだけの脱落ということではなくて、複数のサイトが脱落するということだろうと思います。

事前の説明のときにもその話を少ししたところ、恐らくそのような巨大な地震になれば、サイトも複数脱落するけれども、同時に被災をするので需要も一気になくなるので、需給バランスがそれほど乱れないということではないかと伺いました。そういった理解でいいのかということ、事務局さんの資料9だったと思いますけれども、6ページ、東日本大震災時にもこれだけ脱落したけれどもブラックアウトは起きなかったというのは、これだけ脱落したけれども、直前の需要の量と比べてとても急に需要がなくなったからブラックアウトが起こらなかったのかとか、その辺についてご説明をいただければ理解が進むかなとい

うふうに思います。

あと、ここからはコメント2点です。1点目は、今回沖縄電力さんで検証された結果、多分ブラックアウトの可能性があるというふうに弱点が見つかって、これからは発電所の運用の仕方を少ししばらく変えましょうとか、こういった装置を追加して起こりにくいようにしようというふうに、対策がとれるというお話になったと思います。こういった形であらかじめ評価をして、弱点をみつけてそれに対処するということはとてもいいことだと思ひまして、今回検証した効果はとてもよかったというふうに思います。事務局からもご説明がありましたが、こういった形で定期的に、今危ない箇所があるのかなのか、それにどういうふうに対処していくのかということを検討することはとてもいいことだと思うので、継続的にこういったことをやっていただければいいかなというふうに思います。

最後に、コメントの2点目ですけれども、資料10のところで、各送電・配電・変電設備について検証されたということがご報告されました。今回検証された範囲で大きな問題がないということは、私も異論はないのですけれども、前回だったか前々回だったかも申し上げましたが、リスクについては、浸水だけではなくて土砂災害のハザードマップとかもありますので、その部分は引き続き確認をしていただいて、必要な対応をとっていただければと思います。

私からは以上です。

○大山座長　　ありがとうございました。

質問に対する答えをお願いします。

○曳野電力基盤整備課長　　ありがとうございます。まず1点目でございますけれども、最大サイトの場合に、例えば今回ご説明いただいたケースですと、発電所からは基本的に送電線が2ルート出ているケースがありまして、そのうちの1ルートが大体2回線あることが多いですので、サイトが脱落してさらに4回線脱落するケースは、一般的にはそのサイトの脱落とその線が切れてしまうというケースが多いというのが考えられます。つまり、サイトの脱落とその送電線が両方ともやられてしまうと、結局そのサイトがやられてしまうのと同じというケースが多いというのがございます。

そうでないケースも組み合わせの問題としてはあり得るかと思うのですけれども、この1カ月の中で、全てのケースを想定するということはなかなか難しいものですから、任意の4回線——これ自身も相当、普通は起きないようなケースでございますけれども、かつ50万Vのケースでは、そもそも実は送電線の離隔距離が2倍あるものですから、今回起きたよう

なところでいいますと、送電線が垂れ下がっているものが浮き上がって短絡事故を起こしてしまっているのですけれども、50万Vの場合はその距離がそもそも2倍あって、それが大丈夫かというところ、そんなことが起きるのかどうかというところもそもそもあるのですけれども、それが起き得るケースも想定をして、運用上大丈夫かというところを確認しております。

したがって、今回のケースでいうと、そういうかなり過酷な断面で、かつ発電所が重なっているケースですので、基本的には電源線が——北海道のケースは確かに別ルートになっているのですけれども、基本的に発電所とそこにつながる送電線がセットになっているケースが非常に多いものですから、どちらかN-4。ただし、この場合にはそのサイト以外から来ているケースも一応想定をしてもらって、そうしたケースでも大丈夫ですかということを計算していただいています。

複数のサイトの脱落を含めて、さらに過酷な条件も想定するべきだということであれば、それはまた別途の想定置き方としてはあり得ると思います。

そういう意味で2つ目のご質問との関係でございますけれども、今回のケースですと、直下型地震で1つのサイトがやられたケースというのをどちらかという原則で検証していただいているのですけれども、そうでなくて複数のサイトがもっと大規模に落ちた場合、まさに南海トラフの場合どうなるかということでございますが、まさに東日本大震災というのが過去のケースとしてはかなりレファレンスケースになるのではないかと考えております。このケースで、東日本全体の中で東京周辺の需要はそんなに減らない中で、需要はそんなに多くない地域の発電所が大量に脱落をしたというケースで、東日本全体で発電所の半分がとまったというケースで大丈夫だったということを、レファレンスケースとしては今日お示しをしているところでございます。その上で、どこまで悪いケースとしてみていくかということになると、今度は対策に係るコストの課題もありますし、そういうことも起きる可能性を完全に否定はできないことからということで全部考え始めると、今度は節電の要請を普段からしていくとか、そういうことまで本当に社会的に求めていくかという議論まで踏み込んでやるかどうか、これは大きな判断かと思っております。

○大山座長　　どうぞ。

○首藤委員　　ありがとうございます。私も、そのシミュレーションとかをどこまで過酷な状況を想定してやるのかというのは、いろいろ議論があるところだと思いますので、今回のシミュレーションがまだ甘いのではないかというふうに申し上げるつもりはありません。

ただ、今回の検証が、北海道胆振東部地震と同様の事象でシミュレーションをしましたと本当に言い切れるのかなというところは疑問でして、その表現の仕方とかを少し工夫されたほうがいいかなと思います。最大サイトで、それについている送電系統が4つあるから、それがN-4ですというのは、ちょっと余りにも。理屈はわかりますけれども、そこは共通要因なのだから、それとは別にマイナス4を考えてはいけないと私は思いますので、そのご説明の仕方はもう少し実際に即したような説明を——実際という用語弊がありますが、一般の方が理解するのにわかりやすい説明をしていただいたほうがいいかなというふうに思います。

○大山座長　　どうもありがとうございました。

それでは、熊田委員、お願いします。

○熊田委員　　今の質問ともちょっと似ているのですが、さっきの四国電力さんのご報告のところで、橘湾のサイトが落ちた場合をシミュレーションした件ですけれども、当然その近くには紀北の連系線の阿南・紀北の阿南側の受け手側があるので、落ちたというときに、その直流の連系線の扱いはシミュレーション上でどうされたのかなと。ふだんは送り出す側だというのはわかるのですが、サイトがバンと落ちたら——結果的には50Hzからの融通も含めて大丈夫だったという結論が出てきているので、そこは連系線のところが電気を四国に流す側のがあって大丈夫だったのか、いや、50Hzならもっと遠回りのところから来た結果だったのかというのがちょっとはっきりしなかったのです。それこそ近いので、あそこの橘湾が落ちたのだったら、連系線も何かダメージを受けておかしくなるというのが、当然素人的には考えつくのですけれども、そこの扱いがどうだったのかご確認させていただきというのが質問内容です。

○大山座長　　では、四国様、よろしいですか。

○四国電力（佐相オブザーバー）　　四国電力でございます。今のご質問ですけれども、今回の事故の想定が地震でサイトがとまったというところにはしていますが、さらに送電線までとまったというところまでは想定はしておりません。ただし、仮にとまった場合も、先ほど申しあげましたように四国については連系線が2ルートございまして、直流がとまった場合も、今度は本四連系線という交流のほうがつながっておりますので、その運用容量というのが120万kW、最大が240万kWありますので、ふだん外側に送電しているということを見ると、通常であれば、そこから受電するということが対応はできるというふうに考えております。

○大山座長　よろしいでしょうか。

では、崎田委員、お願いします。

○崎田委員　ありがとうございます。今、各社さんからブラックアウトの想定に関してお話がありましたが、現状求められているリスク対応をもとに考えれば、可能性があるというご報告が沖縄電力さんからで、沖縄電力も、対応の機能を上げるとか今後きちんと対応するというお話でありましたので、一応今回のチェックに関しては、有効に機能して実施していただいたのではないかと考えております。

そういう意味で今回、資料9で、今後の対応の方向性の案2で示していただいた中で、今後こういう検証を確認するような場を継続的につくっていくという案がありますけれども、これは大変重要なことだと思っておりますので、しっかりと制度あるいはシステムの中に入れていただければありがたいと思います。

なお、先ほどいろいろ質問のお答えなどでも、リスクとコストのバランスというお話がありました。このところ、地震は同じような状況でリスクがあるわけですがけれども、台風とか大きな自然災害のリスクが非常に高まっているというのは、多くの方にとって実感できることだと思いますので、今後この想定するリスクをどういうふうに考えていくのかというのは、中長期的に考えていただければありがたいなと思います。

どういう意味かという、資料10のほうで送配電・変電設備の緊急点検をやっていただいている内容がありますが、関西電力さんのこの前の台風の被害なども、風によって木が電線に倒れ、電柱が倒れたという、そういう風の強さという影響も大変あったと思いますので、想定外の自然災害リスクというのが社会で高まっているというふうに思います。

今回この資料9と10を拝見しながら、あともう一点思ったのですけれども、今、送配電事業者さんが旧大手の電力会社とJ-POWERということなので、シンプルにいろいろお話をいただいておりますけれども、今後、小売の会社はしっかり分社化をしたり、新しい電力事業者も大変ふえているという時代の中で、こういう状況でのリスクに対する対応をどういうふうにみんなで考えて調整していくか。電力自由化と再エネ調整力の話などリスクがふえていくという、こういう不確定要素がふえる時代の中で、全ての関連企業の皆さんがともに災害対応を考えていくような場づくりやコミュニケーションをしていくとか、そういうことも非常に大事なのではないかと考えておりますので、中長期的にはそういうこともしっかり課題に入れておいていただければありがたいなというふうに思いました。どうぞよろしく願います。

○大山座長　　どうもありがとうございます。

それでは、小野委員、お願いします。

○小野委員　　ありがとうございます。

まずは、非常に短期間で総点検をしていただいた電力会社と資源エネルギー庁に敬意を表したいと思います。本日示された評価は、ひとまずは安心できる内容であったと思っております。

前回の資料にありましたように、北海道地震では、再エネの分散型電源としての意義や、蓄電池併設による安定供給ポテンシャルが示されました。一方、系統の周波数が変動した際に再エネが早々に解列してしまう、あるいは送電再開までに時間がかかってしまうという課題も明らかになったと思います。

従来であれば、再エネは非常にマージナルな電源にすぎなかったため、非常時に発電がとまっても、電力需給にアンバランスを生じさせると想定する必要はありませんでした。しかしながら、再エネ導入が日増しに拡大しており、引き続きふえていく中で、今後は、再エネがとまるとエリアの供給力が不足するような事態も起こり得るようになってきたと感じます。このため、再エネには、災害などの際にも発電を最大限継続、あるいは早期に再開できるといった、導入量に見合った主力電源としての機能をつけていくことが重要ではないかと思えます。

以上です。

○大山座長　　ありがとうございました。

では、佐藤様、お願いします。

○佐藤オブザーバー　　3点申し上げます。

まず1点目なのですが、首藤先生がおっしゃったことと関連するのですが、今回の想定で正しかったかどうかといった質問ですけど、私は北海道の検証に鑑みても、この想定は非常に正しかったと思います。というのは、北海道の想定で私どもがシミュレーションでやりましたのは、京極が動いていないところで最大電源サイトとN-4で送電線4つの事故のとき、両方落ちた場合はやはりブラックアウトするという結論でございますから、そうしますと、両方やると全部どこもブラックアウトしてしまうということになってしまう可能性がありますから、やはり北海道の検証を考へても、最大電源サイトが落ちた場合どう考へるかという、その想定自体というのは、私は北海道を鑑みても適当なのではないかというふうに思えます。

2点目、各社の結果、それと事務局が出された資料9を広域機関としても拝見をさせていただきましたが、私どもといたしましても、この結果に関しては適切なのではないかというふうに思っております。

3つ目、幾つか同じような意見が出ましたが、事務局資料の資料9のスライド4ですが、レジリエンスをさらに高めるための対策の検討、これは「国民負担等とのバランスも考えながら、レジリエンスをさらに高めるための対策を検討することとしてはどうか。」とあります。これに賛成であります。

具体的にどういうことになるかということですが、北海道庁さんからの参考資料等も拝見しますと、3・11の直後と比べても、相当一般の方の停電に関するコストというのは上がっている可能性がある。停電になった場合、どれぐらいまでのコストを払っていいかというものでありますが、相当停電ということが問題であるとなると、それに対して相当額のコストを払ってもいい。それが上昇しているということになりますと、国民負担、端的には託送料といったもの、電気料といったものをより払ったとしても、停電を少なくしてくれという一般の需要家の方の考え方が変わってきている可能性もありますので、広域機関としてもなるべく早い段階で、本当に停電コストというのはどのようになっているかということも含めまして、国民負担等とのバランスといったことを、具体的にどういう水準がバランスとれているかということを考えてみたいというふうに思います。

以上です。

○大山座長　　ありがとうございました。

では、続きまして市村委員、お願いします。

○市村委員　　ありがとうございます。私からは3点ほどでございます。

まず1点目でございますけれども、この非常に短期間の中で最大電源サイトの脱落というところとN-4事故というところを過酷断面の中で検証していただいて、検証結果としてブラックアウトに至らなかったといった点は、一つ安心をしたというところでもございますし、適切な検証ではなかったかというふうに思っております。

その上で1点なのですけれども、電力会社さんのご報告の中で、東京電力さんと各社さんの中で若干前提を置かれている想定が違うのではないかというふうに思っていて、具体的に申し上げますと、東京電力さんのケースですと、ケース1、ケース2ということで両方のケースを検討していただいているところかと思いますが、他方で中部電力さんのところだと、基本は東京電力さんでいうケース2、低利用かつ太陽光の出力最大断面ということでご

想定をされているというところかと思えます。ここについては、ケース1の場合であったとしても同様に問題ないということであれば、特段違和感というか異論はないところなのですけれども、念のために、そこだけご確認をさせていただければと思っております。

○中部電力（市川オブザーバー）　　ありがとうございました。おっしゃるとおりでございます。東京電力さんはケース1、ケース2ということで検討されておりますけれども、中部電力の場合は昼間の場合です。東京電力さんの場合は、揚水ポンプアップをしているという条件で検討されているのですけれども、中西の場合は、昼間でもポンプアップしていないという条件で検討をしているものですから、実はこれ、より過酷な条件での検討になると。それでも大丈夫だということをご説明したかったということで、本当に最過酷の条件で検討して、問題ないという結論が出たということでご理解いただきたいと思えます。

○市村委員　　ありがとうございます。そうすると、東京電力さんのケース1のような場合を同じように想定したとしても、基本的には問題がないという理解でよろしいですか。

○中部電力（市川オブザーバー）　　はい。

○市村委員　　わかりました。ありがとうございました。そういう前提であれば、今回の事務局資料3の評価については特段違和感ないというふうに思っております。

ただ、先ほど来ありますけれども、今回と同様の基本的な事象を踏まえた対応ということかと思えますので、定期的なモニタリングというのは非常に重要になってくると思えますし、また新たな災害というものが出てくるところも想定されますので、そういう前提条件を踏まえた形で検討していくといったところも重要ではないかというふうに思っております。

もう一点でございますが、レジリエンスをさらに高めるための対策の検討ということで、ここは国民負担とのバランスをどう考えるかといったことは非常に重要な課題というふうに思っております。例えばでございますが、ここで記載している以外のところで申し上げると、最大電源サイトが長期に故障した場合などを想定して、どの程度必要な供給力を確保しておくべきかと、その際に地域の特性を踏まえた対応をどうすべきなのかといった点については、制度論としては、ユーロ市場においてどのような程度供給力を確保すべきかという問題とも直結するのではないかというふうに思っております。こちらはユーロ市場導入前後、いずれの場面についても、費用対効果を踏まえながら、どこまで必要な供給力を確保しておくべきかといった観点から検討する必要があるのではないかというふうに思っております。

また、3点目でございますが、第1回のところでも述べましたが、今後再エネが主力電源

化ということに当たっては相応の責任を果たすべきというところで、先ほど小野委員からもございましたが、整定値見直しというところについては非常に重要な点だというふうにも思っております。ただ、太陽光、風力というのは蓄電池があれば別ですが、自然変動電源ということもありますので、需給バランス維持の観点からネットワーク事業者のほうから解列をせざるを得ない場面というのも当然あるかと思っておりますので、災害時に供給力としてどのように評価するかという点は、一つ考えていかなければいけない問題なのかなというふうにも考えております。

私からは以上です。

○大山座長　　ありがとうございました。

では、大橋委員、お願いします。

○大橋委員　　どうもありがとうございます。総点検の結果については、特段違和感はありませんが、1点だけご質問させていただければと思う点があります。それは、資料3で重要送電線におけるN-4事故にかかわるところなのですけれども、先ほどのご説明だと、今回チェックされたのはかなりハイボルテージのところをごらんになられたというご説明だったんですけど、今回問題になったのは、ジャンパー線がいわゆる架線にぶつかったという、ハイボルテージのところよりは架線とジャンパー線との間の尤度が非常に狭いところで、風や地震の振幅が重なると場合によってはぶつかるかもしれないというふうなところが、不幸な事故につながってしまったのかなと思うのです。

よって、ジャンパー線と架線との間の尤度が狭いところとワンサイトのところがある種合わさって起きると大変なことになるようなことを、シミュレーションの中で考えるのが適当だったのかどうか。逆にいうと、そうした架線とジャンパー線との間が狭いところで問題があるところの対策をできればそんなに重要な話でもないような気がしますけど、その負担というのは結構重たいのかもしれないですし、そこのあたりの技術的なところがよくわからない中にご質問させていただいているのですけど、このN-4の考え方というのをどういうふうにも今後みていけばいいのかというところ、もし何かあれば教えていただければと思います。

○曳野電力基盤整備課長　　もし必要であれば、電気事業者の方から適宜補足いただければと思いますけれども、今回検証するに当たって、北海道以外の本州、四国、九州の機関係統は基本的に50万系統ですので、27万5,000の系統で何か問題が起きても、基本的に50万系統が生きていると問題がないということが確認をされております。その上で50万系統に仮

にそういう問題が起きた場合、恐らくその可能性は、先ほどご指摘いただいたように相対的には非常に低いのではないかと思いますけど、ただし、その場合についても一応確認はいただいております。

そういう意味では、恐らく沖縄さんが一番系統の電圧が相対的に低いわけですが、これについては仮にN-4の事故が起きた場合にも、むしろ6万6,000の別な系統を通じて送電が可能だというふうに理解をしております。もちろんN-4、それも含めてだめだったらどうなるかということは、ひたすらどこまでも議論として可能性ゼロではないと思えますけれども、まさにそういうことも踏まえて、沖縄さんでは、火力発電5カ所で分散して送電をするという形できょうのご説明もあったものというふうに事務局としては認識をしております。

補足等あればどうぞ。

○大山座長　それでは、金子委員、お願いします。

○金子委員　きょうのご説明で、この短期間の中で、ある過酷な条件を想定して影響がどの程度出るのかということのを定量的に押さえていただいたということは、非常に参考になると思います。

ご説明の結果、納得させていただいたのですけれども、先ほどもちょっと出ておりましたように、条件を広げればまたいろいろなケースが考えられるということにつきましては、どういう範囲でどういうことをさらに確認したほうがいいのかどうかというようなことも、引き続き議論していただければと思います。資料9の4ページにあるように、「定期的な確認プロセスの構築」ということでお願いしたいと思います。

あと、同じ資料9の4ページの2番目に書いてございます「レジリエンスをさらに高めるための対策の検討」のところ、「国民負担等のバランスも考えながら、レジリエンスをさらに高めるための対策を検討することにはどうか。」というふうに書いていただいておりますけれども、私の立場からは、前回、前々回お話ししましたFCB（ファーストカットバック）をぜひこの中に含めていただければありがたいと思います。

以上でございます。

○大山座長　ありがとうございました。

では、曾我委員、お願いします。

○曾我委員　本日は、ネットワーク全体に関する検証結果と火力発電所等に関する検証結果、大きく分けて2つについてご報告をいただいたと理解しております。私のほうからは、

火力発電所等の検証結果について2点コメントがございます。

まず1点目なのですが、これは技術的な点で素人的な目線も入っているかもしれないので素朴な疑問です。耐震基準については今一律震度5程度で対応しているというお話ですが、より大きな地震動が少なからず発生している中で、今レジリエンスを高めるといふ観点からどういう対応があり得るかという議論をしている中で、一律震度5程度のもので果たして合理的なのかどうかというところは検討の余地があるのではないかなとも思いました。

震度5程度を超える地震動については、ネットワーク全体で支えるという想定であるという理解ではありますが、例えば今後、火力発電所の設置の時期、新設か否か、電源の重要性、サイトの場所、規模等に応じて、何か一部停電しないための手だてとしての基準を考えなくてもよいのかという点がございます。これは結局のところ、大規模サイトについて停電した場合に発生するコストも勘案した場合に、総合的にみて経済合理性があるのかという点によると思いますので、その点申し添えます。

2点目は、耐震性については今設計当時の建築基準法、これは既存不適格になっているものも一部あるのかもしれませんが、或いはJ E A Cという民間の業界のスタンダードによっているというお話と思いますが、法令上の位置付けがよく分からないというのが率直なところです。例えば電事法上の技術基準等における明確化というのがあれば、法的な位置付けがより明確化されるように思っております。耐震性は非常に重要な事項ですので、そのあたりについて一応コメントさせていただきました。

私からは以上です。

○覚道電力安全課長 ご意見ありがとうございます。1点目のコメントについてはご指摘として承って、この議論の中でまた少し、どういう議論があり得るのかというのは検討してみたいと思います。

いずれにしても、これまで一律に技術基準として求めているというものについては、ちょっと2点目とも重なるのですが、技術基準的には火力発電設備については公衆安全の観点から、人あるいは外部の物的な被害を生じないようにすることがまず技術基準で求められております。その中に広く耐震性の概念も含有されているという中で、実際の具体的な対応としてはどうするのかということであれば、今でいえばJ E A C 3605、これは民間の日本電気協会の規格になりますけれども、それに沿って設計をするということで実態上担保しているという状態になっていますけれども、今先生ご指摘のあったような技

術基準と耐震性との直接的な関係ということの整理というのは、一つ論点してあり得ると思いますので、その点についても、どういう形でやればいいのかというのは検討してみたいと思います。

その上で1点目に戻って、具体的に求める耐震性ということでは、特に技術基準で求めていくということになれば、基本的には一律求めていくラインを定めるというのが基本になろうかと思っていますので、そういう意味でいえば、これまで国の審議会において整理をされてきている震度5までにはまず耐えられるように設計をするということがベースになるというふうに考えております。

他方で、先ほどのジャンパー線の話がありましたが、非常に重要な送電線のところについては各社個別の対応として、例えばジャンパー線のところにスペーサーを挟むみたいな対策をして、そういうショートが起きにくいようにするといったような、ある意味上乗せの独自の対応というのはあり得ると思っております、そういうような対策と一律的な技術基準との全体的な整理をどのようにするのかという論点だと思いますので、そうしたところも含めて、少し論点として受けとめさせていただいて検討をしてみたいというふうに考えております。

○曾我委員　ご説明ありがとうございます。技術基準に盛り込むときに一律の基準であることが前提だという理解をしております、あとは任意の上乗せで対応していただくのか、それとも客観的な一定の基準に該当する場合には、もうちょっと上のレベルのものを求めるのかといった基準もあり得るかと思えます。要は、アドホックに個別に対応するのではなく、明確な客観的な基準の中で、例えばこの場合には原則震度5程度なのだけでも、一定の場合はもうちょっと上のレベルを求めるとか、そういった手だてもあり得るかと思っておりますので、一応念のため申し上げます。

○覚道電力安全課長　1点だけ補足をさせていただきますと、今、耐震性についての基本的な根っこになるといいますか、技術基準の一番ベースのところは公衆安全によっているところがございます、例えば、ここの発電所は供給面で重要なので、ここプラスアルファ、例えばより高い耐震性を求めるとか、あるいはより高い強度を求めるみたいなのは、結局もともとの根っこが公衆安全になっているものですから、供給の面でプラスアルファを求めるといった整理をどのようにやり得るのかというところが一つ大きな論点としてありまして、そういうところも含めて少し検討はしてみたいというふうに思います。

○大山座長　では、佐藤さん、お願いします。

○佐藤オブザーバー 曾我先生がおっしゃった1点目に関してですけど、私は覚道課長がおっしゃったように、今の公衆安全ということを中心に考えていいのではないかと思います。というのは、当然の話ですが、発電事業者に関しましては全く自由参入、自由退出が実質的に許されているところですから、変に厳しくすると、投資は進まないわ、除却は進むわという、ろくな結果にならないのではないかと非常に恐れております。

ということを考えて、先生がおっしゃったような意味では、もし非常に災害時とかに弾力的に電力価格が上がるのだったら、そこで残ったところは高く収入が入るというのだったら自然と厳しくするはずでしょうし、変にここは急に厳しくするということは、今の発電事業の体系自体を考えないと、別の論点を入れるというのは、投資の促進でありますとか除却の観点から、かなりそちらの方面を考えた上で結論を出すべきだというふうに思っております。

以上です。

○大山座長 ありがとうございます。

ほかにはいかがでしょうか。

では、首藤委員、お願いします。

○首藤委員 私も決して専門家ではないのですが、今の点に関して前回か前々回も申し上げましたが、法律の安全基準は恐らく最低限だと思います。それ以上を求めるのを法律で義務化するのではなくて、例えばこれ以上のことをやっているということを、何か評価の仕組みをつくって、それに付加価値を与えとか、それを公表することで、電力を使う側が選択肢を検討する際の情報の一つにするとか、そういったやり方はあるかと思っておりますので、重要な電源ベースとか重要な電力が価値をもって世の中に存在するということが自体はいいのではないかというふうに私は思います。

○大山座長 どうもありがとうございます。

ほかはよろしいでしょうか。

崎田委員、お願いします。

○崎田委員 先ほど余り発言しなかった部分が1つありまして、先ほどの資料9の4ページのレジリエンスを高めるための対策の検討の中で、「国民負担等とのバランスも考えながら、」というところがあります。電力の検討のときに常にこういうキーワードが出てくるのですけれども、電気は毎日使うものなので本当に安いほうがいいという話になるのは、大きな流れとしては当然なのですけれども、現在の再生可能エネルギーについてもFIT電源の

買取り料金の支援などもずっとしてきて、今費用がどんどん上がっている。それも限度はありますが、現在はきちんと納得しながらやっているわけですので、レジリエンスを高めるためにどういうふうに負担が必要なのかということを中心に情報公開していただきながら社会全体で話していくという、そういう状況をつくっていくのが大事だというふうに思っています。

例えば、具体的に書いていただいている再エネの調整力、周波数変動への対応、こういう対策をやる場合、どのくらい技術開発や施設整備が必要で、どういうふうにコストがかかるのかとか、少しそういうようなことをしっかりと情報をいただきながら、社会が納得するように議論を進めていただければありがたいというふうに思います。よろしくをお願いします。

○大山座長　　どうもありがとうございます。

ほかにはよろしいでしょうか。

では、曾我委員、お願いします。

○曾我委員　　先ほど佐藤委員からもご説明あったとおり、電源投資への配慮の点については、私も当然重要なポイントだと思っております。その上で、法律上の義務づけなのか、あるいは任意なのか、あるいは努力義務なのか等のバリエーションはあり得ると思っております。総合的に検討した結果、長期的な目線で見たときに国民全体にとっての利益として何がいいのか、何が合理的なのかという観点から議論をしていく必要があるかと思っております。その意味で、私のほうで今の基準を変えるべきということを申し上げるつもりはなく、ただ検討の余地はあるのではというトーンでの発言でした。

以上でございます。

○大山座長　　どうもありがとうございます。

それでは、よろしいでしょうか。

そうしますと、今回電力レジリエンス総点検としまして、まずネットワーク全体としては、北海道での地震を踏まえまして、各エリアにおいて最大電源、電源サイト脱落時、周波数の観点からですけれども、重要送電線におけるN-4事故発生時におけるブラックアウト発生の可能性について検証が行われたということだと思います。その結果ですけれども、まず北海道は、N-4を防ぐネットワーク対策をされるということですし、沖縄エリアでは、運用を含め対策を講じることが必要となったということが出てきましたけれども、こうした対策を講じることによって、全国全てのエリアで想定事故に対してブラックアウトには至らないということが確認されたということかと思えます。

ただ、今後、状況が変化する場合には想定を変えるということも必要かと思えますけれども、それについては、また今後検討を進めていくということかと思えます。ブラックアウトのリスクを低下させて電力インフラのレジリエンスを高めるためには、本日議論されたような対応をとっていくことが必要かと思えます。

それから、火力発電設備、送電・配電・変電設備に関する点検の結果については、現行の基準に照らすということですが、健全性に問題が設備にないということが確認されたということかと思えます。

というような結論でよろしゅうございますでしょうか。——それでは、次の議題に移りたいと思えます。

後半は、災害時の情報発信と停電の早期復旧に向けた取り組みについて、電事連、電力会社及び事務局から報告をいただきまして、その結果を踏まえた対策についてご意見等いただきたいと思えます。

報告者変更ということで、席の移動をお願いいたします。

(報告者交代)

○大山座長　　そうしましたら、事務局から「国民への情報発信と停電の早期復旧に向けた取り組み」について、資料11に基づいて説明をお願いします。

○覚道電力安全課長　　それでは、資料11をお願いいたします。

まず、1枚進んでいただきまして、このパートでご議論いただきたい内容ということでございますけれども、第1回のWGで議論されました内容を踏まえまして、以下の論点に沿ってご議論をいただければというふうに考えております。

1点目、大きな国民の皆様への迅速かつ正確な情報発信、現場情報の早期把握も含めてということですが、災害時、特に停電を想定してですけれども、停電しているエリアの国民の方々が求める情報、また、どのような情報がどのようなタイミングで必要になるのかといったようなこと、それから、幅広い層の国民の方々に対して必要な情報をしっかりと届くようにする、そのためのチャンネルやツールについてということでございます。

大きな2点目が、停電の早期復旧に向けた取り組みということで、これは第1回でも少しご説明しましたが、電力会社さんのほうで既にいろいろな連携をされているわけですが、さらなる強化、あるいは電力会社と関係行政機関、自治体等との連携の強化ということをごさしまして、災害時における電力会社間の連携のより一層の迅速化、円滑化のあり方、また電力会社と自治体、関係行政機関との連携の可能性、これもさらに強化をする

といったようなことのあり方についてご議論いただければというふうに考えております。

2つ進んでいただきまして、最初に、国民の方々が求める情報とタイミングということで整理をしておりますけれども、停電が発生をいたしますと、まず現状の把握のため、エリアの停電戸数など基本的な情報が必要になるということかと思えます。その後、停電が長期化をするにつれまして、場合によっては避難の可能性、そうしたことも考慮をして、生活行動を決定するための必要性ということから、復旧見込みですとかそれに関連するところ、どういった原因で停電が起きているのか、あるいは復旧作業の進捗状況、こういった情報が必要になるだろうというふうに考えております。

また、それぞれのタイミングで必要な情報提供を行うために、現場の作業員の方、これは復旧活動をされるというのがまず大前提ですけれども、その妨げにならないという大前提のもとに現場情報の収集、集約、発信の迅速化、こういったことが必要ではないかというふうに考えております。

次の4ページは、今の点も含めまして、例えば自治体、さらに国、電力会社さんそれぞれが、どのような情報が必要になるのかといったことをざっと整理をしたものです。国民の方々は今申し上げたようなことですけれども、さらに自治体ですとか国については、国民の方々にいろいろ情報発信をする立場と、電力会社さんの復旧活動を行政の立場からいろいろな形で支援をするという、それぞれの立場でいろいろな情報がそれぞれのタイミングで必要になるのではないかということで整理をしております。

他方、電力会社さんの立場からすれば、巡視計画あるいは復旧作業の策定というようなことで、道路の通行支障の問題ですとか、あるいは道路がどれぐらい復旧をして、あるいは実際の重機が通れるスペースが確保できているのか、こういった情報も必要になるだろうということでございます。

次のページですけれども、国民の方に、迅速かつ正確な情報のある意味隔々に行き渡らせるような形でお届けをするにはどうしたらいいのかということですが、インターネットを活用した情報発信、これはSNSなども含めてということですが、こうした情報の提供に加えて、そうしたものに必ずしもアクセスが十分できない方、物理的にできない方もいらっしゃいますし、また必ずしもそういうことになれていらっしゃらない方も含めて、いろいろな情報を適切にお伝えしていくにはどのようなツールを活用すればいいのかということについてご議論いただければと思っております。

また、電力会社においても、一次情報を提供するために情報発信元との連携強化を図って

いくということが必要ではないかということでございまして、下の図は、それぞれの情報を必要とする方の主体に応じて、発信元がどのようなツールで情報をお届けすればいいのかというのを模式的に整理したものでございます。

次の6ページは、これはイメージとして、まずもって現場情報の把握というのが必要になるわけですが、それをできるだけタイムリーに、かつ正確に把握をして、また関係者としっかり連携、共有をしていくためには、例えばこのようなイメージのシステムがあれば有効に機能するのではないだろうかということで、イメージとして参考例としてつけさせていただいているものであります。具体的にどのような場所で支障が発生をしていて、それによってどのようなエリアが停電をし、またその復旧活動がどう進んでいるのかといったようなことがタイムリーに、かつ正確に共有できれば、復旧活動の早期化にもつながりますし、また関係者、国民の方々の情報を受ける側のいろいろな意味での安心にもつながるのではないかとございまして。

加えて、次のページは、必ずしも停電の復旧だけではなくて、北海道の事例にもみられましたように、停電は復旧してもその後、場合によっては電力の節電が必要になるようなケースも想定をされます。実際に北海道の震災の復旧した後、実際に節電のお願いを政府のほうから行ったわけですが、具体的にどのような形で行ったかというのを整理して、一例として載せてございます。

続いて、大きな2点目が停電の早期復旧に向けた取り組みということでご議論いただきたい点でございますけれども、1枚めくっていただきまして、先ほど来申し上げておりますように、電力会社のほうでは既にこうした災害に備えた連携体制を構築していただいておりますので、大きく東地域、中地域、西地域ということで幹事会社を置いていただいて、そこを通じて、実際に被災をされているいろいろな支援が必要になる事業者さんへのいろいろなサポートをしっかりと組織だつて行うような体制を築いていただいているということですが、今後さらにこのスキームを連携強化していくということですか、さらに全体の連携を、スピード感をもってより迅速に進めていくためにはどのようなことがさらにできるだろうかといったようなことについてご議論いただければと考えております。

その次のページは、今度電力会社と関係行政機関との連携の強化ということで、これも既に、例えばそれぞれのエリアで電力会社さんと関係自治体、あるいは場合によっては行政機関の地方組織との連携体制というのは築いていただいているわけですが、今回のようないろいろな大規模な停電に際して、停電復旧の迅速化という意味でさらなる取り組みが可能

ではないだろうかということでご議論をいただければというふうに考えております。

検討の方向性ということで、これまでに既にお話をしたような点も踏まえて、論点を幾つか挙げさせていただいております。国民への情報発信と停電の早期復旧の迅速化等について検討するに当たり、以下の点について早期に検討していただいて、可能なものから順次実施に移していく。こういう観点で、まず迅速かつ正確な情報発信という意味では、ツイッター、フェイスブック等のSNSを活用した情報の迅速な発信、そこには復旧見込み、節電情報なども含めた適切な情報の発信というようなこと。

それから、被災された電力会社さんは、情報発信、情報のアクセスが集中するようなケースもみられたわけですが、電力全体でバックアップをする、場合によっては行政のほうもサポートするといったような体制の構築が必要ではないかというようなこと。

それから、先ほども申しましたように、むしろネットとかのアクセスが十分ではない方に対しては、ラジオですとか広報車といったようないろいろなチャネルを活用して、十分情報を国民の各層に行き渡らせるような工夫が必要ではないかといったようなこと。

さらには、先ほど例として挙げたような現場情報を迅速に正確に把握するようなシステム、こういったものの開発といったことも必要ではないかということです。

加えて、少し中期的な対策例として挙げていますのは、停電情報が各社のホームページにあるわけですが、それを究極的には1戸ベース、1戸1戸の個人のお宅の情報まで追えるような精緻化をしていくというようなことですか、ドローン、あるいは災害による停電の予測システムみたいなもの、そういった最新の設備ですとかツールを活用した情報収集というものも検討してはどうかということでございます。

大きな2点目の早期復旧に向けた取り組みのほうですが、他電力さんの自発的な応援派遣によることで、初動より迅速化をすることで、全体としての停電復旧の早期化を図れないのかといったことですか、あるいは他電力の応援の円滑化を目的として、復旧作業のノウハウの共有化といったことを検討してはどうかということです。

また、政府機関と連携をして資機材の輸送手段を確保していく。これは実際に北海道のときにも、電源車をいろいろな形で、経済産業省、さらには自衛隊のお手伝いも得て、北海道のほうに運ぶというようなオペレーションもございましたけれども、そういったような取り組みをよりしっかりと進めていけるようなことを検討してはどうか。あるいはリエゾンの派遣によって、自治体と電力会社さんとの連携、より一層強い体制を築くといったようなことがあり得るのではないかとということです。

また、災害時の復旧作業の円滑化にも資するような配電設備等の仕様の共通化、これも一部進められているというふうに承知しておりますけれども、こうしたような論点ですとか、あるいは復旧活動を実際に電力会社さんが進めるようなケースにあっては、いろいろな形で住民の方の同意を得たりというようなプロセスも発生すると聞いておりますので、そうしたようなプロセスをできるだけ円滑化するような仕組みについても検討してはどうかというふうに考えておりました、こういったような論点も踏まえて、実際に電力会社さんのほうからのお話もお伺いした上でご議論をいただければというふうに考えております。

以上でございます。

○大山座長　　ありがとうございました。

それでは、続きまして北海道電力から、資料12に基づいてご説明をお願いします。

○北海道電力（藤井オブザーバー）　北海道電力の藤井でございます。本日は、社内での検証委員会での中間報告を踏まえまして、資料12に基づいてご説明させていただきます。

スライド1をごらんください。今回のこの地震の概要を示してございます。北海道で震度7を観測したのは初めてでありまして、大規模な土砂崩れにより住宅が倒壊する等、大きな被害が発生いたしました。

スライド2をごらんください。この地震により北海道の離島を除く全ての発電所が緊急停止して、道内全域が停電いたしました。当社は、地震による被害のなかった水力・火力発電所を順次再稼働させまして、自家発電設備をおもちのお客様のご協力をいただいたほか、道民の皆様には節電のご協力を得ながら復旧を進め、10月4日に被災地域の供給支障を解消いたしました。

スライド3をごらんください。当社といたしましては、社内の検証委員会をこれまでに2回開催してございます。本委員会には、客観的かつ専門的な観点から検証作業を評価していただくため、3名の社外委員の方に加わっていただきました。社外委員の方からは、本検証作業において、それぞれのご専門に加えて社会一般の視点からもごらんいただき、率直かつ幅広いご議論、ご助言を賜りました。本委員会は、今後2回予定してございまして、12月末を目途に最終報告をまとめ、公表してまいります。

スライド4をごらんください。検証に当たりましては、今回の地震を踏まえ、電力インフラのレジリエンスを高め災害に強い電力供給を構築するため、停電の早期復旧に向けた取り組み、迅速かつ正確な情報発信に向けた取り組みの観点から、以下に示します4つのテーマについて検証を行い、目指すべき姿の実現に向けた課題と対策の方向性を整理していま

す。

スライド5をごらんください。検証テーマの目指すべき姿の実現に向けて時系列の出来事を整理する中で、問題となった出来事や今後も充実を図るべき出来事、お客様などからいただいたご意見からみえてきた出来事、問題点を抽出し、その課題と対策の方向性を整理いたしました。課題と対策の方向性の整理に当たっては、社外委員からのご意見を最大限に尊重して議論をまいりました。その結果、主なものは停電の早期復旧に向けた取り組み3項目、迅速かつ正確な情報発信に向けた取り組みで7項目、計10項目について整理をし、次ページ以降ご説明をいたします。

なお、以降の説明においては、それぞれの項目に関する対策の方向性とスケジュールをご説明いたしますが、実施時期につきましては、取りまとめ後に即座に実行に移す項目を年内、年度内、外部の関係機関との対応、調整や工事の実施などにより完了までに時間を要しますが、取りまとめ後に即座に検討に着手する対策を次年度以降として記載しております。

スライド6をごらんください。最初に、停電の早期復旧に向けた取り組みをご説明いたします。まず、ブラックアウトを想定した非常事態対策訓練のあり方についてご説明いたします。中央給電指令所では、ブラックアウトの系統操作の訓練を実施しておりました。一方、非常事態対策組織では、地震・津波・台風などの災害に対応した訓練は定期的を実施しておりましたが、ブラックアウトの訓練を実施していませんでした。

また、太字で記載しておりますとおり、社外の委員から、ブラックアウトが厳冬期やいろいろな環境下で発生した場合でも機能するのか、異なるシナリオでの訓練も必要ではないかとの提言を受けました。この対策の方向性として、これまでの訓練に加えて、非常事態対策組織のもとで、厳冬期などさまざまな環境や関係機関との連携を想定したシナリオによるブラックアウトからの復旧訓練を毎年度継続して実施してまいります。

スライド7をごらんください。次に、道路寸断時の対応についてです。これは、今回の経験を踏まえ、今後も充実を図っていくべき取り組みと考えています。地震による土砂崩れ等により、道路が寸断され現場確認が困難な状況にありましたが、ヘリコプターやドローンを活用することができました。また、北海道開発局への協力を要請することで、道道、町道などの啓開作業の情報収集を行い、現場確認や当社の調査・復旧方法工程策定の判断材料とすることができました。道路が寸断された状況に加えて、道路管理者などの関係箇所との連携強化が必要であることを再確認いたしました。年度内を目途に、ヘリコプターやドローンの活用について検討するとともに、道路管理者など関係箇所との連携強化に向けた体制構築

の検討を進めてまいります。

スライド8をごらんください。次に、他電力、他社との連携強化に関するものです。今回の道内全域停電に関しては、他電力8社から移動発電機車151台と要員を迅速に派遣していただき、全道各地の避難所や医療機関への応急送電を実施することができました。

一方で、大量の移動発電機車の受け入れを前提とした体制の整備が遅延したため、移動発電機車の配置箇所や宿泊先の手配などが迅速にできませんでした。復旧の早期化に向け、今後も電力各社との応援体制がより強固となるよう体制を検討することが必要であり、その対策の方向として、年度内を目途に、他社からの応援車の受け入れ体制準備の迅速化に向けた準備に加え、当社も要請に応じて迅速な派遣ができるよう準備体制を整理してまいります。

また、11月1日の委員会では、社外の委員から、新電力、再エネ事業者の方々との連携についても、将来に向けて検討してはどうかとのご意見をいただきました。

スライド9をごらんください。ここからは、迅速かつ正確な情報発信に向けた取り組みについてご説明いたします。まず、関係機関との連携に関して、国、北海道、自治体への連絡についてご説明いたします。情報発信については、本部会議において情報内容を確認し提供するルールとしていたため、道内全域停電が発生したことについて、北海道、自治体に連絡することがおくれました。また、自治体から停電の復旧についての情報が少ないとのご意見も寄せられました。

国、北海道、自治体へ迅速に情報の提供を行うことや、自治体が地域の住民の方々に対応するために必要な情報を提供することが必要であり、そのための対策の方向性として、年内を目途に、情報発信に際してのルールの整備やホットラインの創設について協議を進めるなど、北海道、自治体との連絡体制の強化を行うとともに、年度内を目途に、技術的知見をもった専任者の配置など、情報の管理・発信に関し本部事務局員の構成や役割の見直しについて検討してまいります。

スライド10をごらんください。次に、当社ホームページへのアクセス不良についてです。大規模停電が発生し、ホームページへのアクセスが集中しましたが、その対策が構築されていなかったため、ホームページがつながりにくい状況が続きました。また、アクセスが集中したときのメッセージが固定的に表示される仕様となっていたこと、大規模停電を考慮したメッセージに速やかに切りかえる準備をしていなかったことから、ホームページと停電情報サイトに適切なメッセージが掲載できませんでした。

その対策の方向性として、年内を目途に、クラウドサービスを恒久的に利用することや、停電情報サイトには状況に応じたメッセージ画面を掲載できるよう、体制を準備してまいります。

スライド11をごらんください。次に、停電情報システムの障害についてご説明をいたします。ブラックアウトにより大規模な供給支障事故となったため、停電情報システムのデータ処理が滞り、ホームページで情報を発信できませんでした。この停電情報システムは、どの市町村のどの地区で停電が発生しているのか、何戸程度停電しているのかなどをお知らせするものですが、過去に発生した最大停電戸数の50万戸程度を想定してシステム開発したため、データ処理が滞ったものです。そのため、道内全域停電が発生した場合でも集計処理が可能となるようにシステムを改修いたしました。

スライド12をごらんください。次に、社外への情報発信のうち頻度に関してご説明いたします。非常災害発生時に発信する情報は、本部会議の確認を待つ必要があり、情報を高頻度で発信できませんでした。これらへの対策として、年内を目途に、プレスリリースなどをより迅速かつ高頻度で実施するため、速報性を求められる社内情報の収集や発信確認の仕組みの見直しなどを検討してまいります。

社外への情報発信の方法のうち、媒体などについてご説明をいたします。ラジオ局などへの情報提供は、ホームページなどと同じ内容のものを発信していましたが、今、当社が復旧に向けて何をしているのか、設備の状況はどうなっているのか、こういった、ラジオを聞いている方々に安心していただけるようなメッセージが発信できていませんでした。また、停電状況の発信は多国語による情報の発信が必要とのご意見をいただきました。

これらの対策の方向として、年内を目途に、IT機器をおもちでない方々への状況を踏まえ、従来の停電戸数の情報に加え、復旧に向けた取り組みなどのメッセージを整備するなど、ラジオなどの活用の強化、英語や中国語などによる情報発信が迅速にできるよう、情報の定型化を検討してまいります。

スライド13をごらんください。次に、社外に発信する情報の内容についてです。スライド11でご説明いたしましたが、停電情報システムが使用できず、従来から発信していた市町村における地域別の停電箇所、戸数などの情報が発信できず、また発信できる情報が限られていたため、情報の受け手側のニーズにお応えできませんでした。社外の委員からは、今どういう状況で、当社が何をやっているのか、理由は何なのかなど提供してもらえると受け手の判断材料になる、情報の受け手側にどのようなニーズがあったのか、そのニーズへの対応状

況の評価・検証をしてほしいなどの提言がありました。

これらへの対策の方向性として、年内を目途に、さまざまな業種の方々の声、電話、ホームページに寄せられたお客様の声から、情報の受け手の方々のニーズに対応した情報の発信について検討してまいります。

なお、11月1日の委員会では社外の委員から、お客様の声についてしっかり確認されたほうがいいというご意見を重ねていただきました。

スライド14をごらんください。次に、停電要請時の「でんき予報」の表示についてです。道内電域停電に伴い供給力が大幅に不足したことから、ホームページ上での「でんき予報」で使用率を表示できる状況にはありませんでした。そのため、当社は地震発生の前日の9月5日の電気使用量から需要検証割合、節電率を公表することとし、節電開始の9月10日から実施しました。

これらへの対策の方向性として、年度内を目途に、非常災害時に「でんき予報」を速やかに改修して、公表できるように対応要領を整備してまいります。

スライド15をごらんください。今回、節電要請に取り組みましたのでご紹介させていただきます。当社は9月6日、一部地域の停電が解消され始めた時期から、供給力の確保のため、お客様に対しては最大限の節電をお願いしておりました。その後も厳しい電力需給状況が続いたことから、改めて道民の皆様、お客様に対し、訪問や電話、JR駅前でのリーフレット配布、広報車、ポスター掲示などの方法で節電のご協力のお願いを実施いたしました。道民の皆様のご協力により、1割程度の節電を実現いたしました。

スライド16をごらんください。最後に、国へ要望したい事項です。当社は今回の地震の対応に際して、早期復旧に向けた人材や必要な部品等を自衛隊機で輸送していただきました。大規模な災害発生時には、輸送手段の面から本州に比べ復旧に向けた人材や物資の確保が遅延いたしますので、今回のような早期復旧に向けた支援を引き続きお願いしたいと考えてございます。

以上、主な課題と対策の方向についてご説明いたしました。本日の電力レジリエンスワーキングにおいていただくご意見や、それ以降の関係機関との協議の中で出されたご意見についても尊重してまいります。今後は、最終報告の作成に向け各課題に対する具体的な対策を整理し、12月下旬を目途にアクションプランを策定する予定です。また、最終報告で取りまとめるアクションプランについては、定期的実施状況を検証し、皆様に公表してまいります。

以上でございます。

○大山座長　　ありがとうございました。

では、続きまして関西電力様から、資料13に基づいて説明をお願いいたします。

○関西電力（高市オブザーバー）　　関西電力送配電カンパニーの高市でございます。台風21号に係る対応について説明いたします。

まず、1ページ目です。9月4日に襲来した台風21号は、大阪区で最大瞬間風速58.1mを記録した台風でした。猛烈な風が特徴で、昭和36年の第二室戸台風以来の強風でした。

2ページをお願いします。こちらが停電状況の推移です。9月4日の昼ごろから被害が発生し、同日21時ごろが最大で約168万軒、その後、ごらんのような推移で、3日後は95%、5日後には99%が停電解消いたしましたが、延べ220万軒が停電。最終的には20日に復旧完了しております。

3ページをお願いします。阪神・淡路大震災と台風21号の被害箇所を比較してみますと、今回の特徴がよくわかります。営業所別に配電線の運用回線数に対する被害のあった回線数の割合で被害率を示しております。阪神・淡路大震災では約260万軒の停電でしたが、被害は震源に近い神戸周辺に集中しておりました。一方、台風21号では被害が広域に発生、風が強くなる台風の経路の右側で大きな被害が発生しております。

阪神・淡路大震災では、被災地域に工事力を一斉投入して復旧に当たりましたが、今回は広域被災のため、復旧のエリアから未復旧のエリアに順次応援を展開していく必要がありました。

4ページをごらんください。こちらが設備の被害状況です。配電設備の架空線で支持物、電柱の折損・倒壊が1,340本、高圧線の断線・混線が約5,000径間。被害の主な原因は、トタン屋根などの飛散物や倒木、土砂崩れによるものです。地中線では、高潮の影響で地中化したエリアの地上機器が浸水して、38台に被害が発生しております。

5ページをごらんください。弊社では、今回の事態を真摯に受けとめ、台風だけでなく今後の大規模災害においてもよりの確な対応を図るため、社長をトップに台風21号対応検証委員会を設置し、課題抽出と対策の立案・具体化を進めております。

検討課題は3つございまして、停電の早期復旧、お客様対応、自治体との連携です。先月、中間取りまとめを行い、現在、各自治体への説明に回っているところで、ご意見を伺いながら取りまとめを進めております。

6ページをお願いします。今回の台風21号での対応を振り返り、課題を抽出しております。

す。ちょっと薄いのですけれども、停電復旧カーブをベースに、中ほどの赤い帯に白抜きの文字であらわしているのが発生した主な不具合でございます。下には青い帯で、それらに対して復旧の途上で講じた強化策を示しております。上半分で赤い四角で囲んでおりますのが課題や問題点です。各項目に丸数字をつけておりますけれども、この数字が次のページ以降で示します項目と呼応しております。

主な課題として上のほうからですが、停電の早期復旧に関するところで、被害規模が大きく、また広範囲にわたっていたことから、被害の全容把握に時間を要し、復旧見通しを具体的に提示できなかった上、復旧作業に時間を要したこと。また、都市部及び郊外の停電解消後、山間部などの進入が困難な場所に移ったのですけれども、倒木などの障害物や土砂崩れで復旧が長期間に及んだこと。

②のほうで示しておりますけれども、お客様対応に関することですが、コールセンターに電話がつながりにくい状況に加えて、お客様に停電の状況を適時適格に情報発信することができず、ご不満、ご不安につながったこと。

③で示しておりますけれども、自治体との連携に関することです。自治体に対しても、正確・迅速な情報連携ができなかったということで、避難所開設など自治体施策の判断に支障を来し、住民の皆様の支援にも支障を来したことが挙げられます。

次、7ページですけれども、前ページの振り返りのまとめになりますので、説明は割愛させていただきます。

8ページをごらんください。ここからは、各課題に対する中間取りまとめの説明になります。まず、1つ目の停電の早期復旧課題です。対策を表の形でまとめておりますけれども、イメージを作成しておりますので、次のページをごらんください。

下のグラフの青線が今回の停電の推移なのですけれども、今後対策を打つことで、赤の点線で示しているようにグラフの面積を小さくする、すなわち停電軒数の減少を早期化すること、また山間部などの長期停電箇所の早期復旧を目指すこととしております。

主な対策としては、上のほうから①のところですが、ドローンなどデジタル技術も活用した被害情報の効率的な収集を確立する。②のところですが、今回、停電情報提供システムが設計を超える停電によって一時停止しましたけれども、大量処理ができるように強化しております。また復旧目安も、早期に集約できるよう、システムを強化してまいります。③ですが、被害そのものを少なくするために、ケーブル化など地域に応じた設備形成方法の検討や台風襲来前の飛散防止のPRを実施してまいります。④になります

けれども、障害物、土砂崩れ箇所への対応について、自治体との事前協議及び自社でも障害物を除去できるような重機の導入を検討してまいります。

10ページをお願いします。先ほど説明いたしました対策の具体例です。台風通過後の調査結果は、スマートフォンのアプリで、社内の災害情報共有システムに現場の調査班から直接アップできるようにしてまいります。

11ページをお願いします。大まかな営業所単位での復旧目安を台風通過後直後、一両日中に示すとともに、被害調査や復旧作業の進展に応じて、随時復旧ステータスも合わせてきめ細やかに配電センターで公表してまいります。

12ページをお願いいたします。飛散物防止のPRも、ホームページ、SNSやマスメディアを通じて行っていきます。

13ページをお願いします。次に、2つ目のお客様対応での課題に対する対策です。コールセンター以外の受付チャネルを拡大して、コンタクト機会を増やしてまいります。また、プレス発表、ホームページ、SNSなどの情報発信でご安心していただくことを目指します。こちらでも対策イメージを作成しておりますので、次のページをごらんください。

お客様がお知りになりたい情報は、台風襲来前、通過中、そして通過後で変化してまいります。それぞれの時期に応じて、適切な情報をより多くの手段で発信してまいりたいと考えております。

15ページをお願いします。分社化に呼応して送配電コールセンターを開設いたしますけれども、非常時には小売のコールセンターが受電応援して、取り切れなかった電話を受け付けるようになります。これは現在も進めております。

そして16ページになりますけれども、送配電コールセンターにつきましては、他の送配電会社との同一拠点にも配置して、非常時の相互応援に備えることを検討しております。

17ページになりますが、電話以外のコンタクト方法として、台風21号では急ごしらえだったのですけれども、停電の問い合わせや電線が切れているなど設備被害のモニターを受け付けるような申し込みフォームを開設いたします。

次、18ページ、3つ目なのですが、自治体との連携課題の対策です。自治体とは、平時から災害時の具体的な活動を意識した連携を強化するとともに、災害時には自治体の協力を得ながら、停電の早期復旧と住民の皆様への的確な情報提供ができる体制を構築してまいります。例として、この表の右の②にありますように、重要施設の優先復旧に関する事前協議であったり、防災無線など自治体をもっておられる情報伝達網の活用、停電が長期

化する地域へのポータブル発電機の貸し出しに対する整理、また、③にありますようなホットラインの確認であったり、自治体対策本部へのリエゾン派遣などを実施してまいります。

最後、19ページになりますけれども、対策を検討していく中、停電をより早期に復旧するために、国のお力添えを頂戴したいことが出てまいりました。まず、停電復旧に直接関係することでは、復旧に必要な飛散物や倒木の除去の円滑化に資する制度面での整理です。今回の台風では、飛散物や倒木の所有者への確認や協議に時間を要することもありました。また、電線に寄りかかっているような樹木は、緊急対応として私どもで除去できますけれども、被害箇所へ行く途中の進入路を塞いでいるような樹木、瓦れきを除去できるような法的根拠を我々はもっておりません。

その他関連する事項ではございますけれども、建物からの飛散物防止や山林の倒木防止に資する政策面での対応。電力設備の被害だけでなく、トタン屋根がマンションに飛び込んで住民が亡くなるといったような痛ましい被害や、倒木による家屋の損壊も発生しております。さらには、重要施設における自家発電など自衛措置への支援です。中山間地域の老人介護施設、最近よく建っていますけれども、停電の早期復旧が困難な場合もございます。経済産業省様あるいは省庁をまたがるようお願いになりますけれども、ご検討いただけますと幸いです。

私からの説明は以上です。今後ともご指導よろしくお願いたします。

○大山座長　　どうもありがとうございました。

続きまして、電気事業連合会から資料14に基づいて説明をお願いします。

○廣江オブザーバー　改めまして、電気事業連合会の廣江でございます。

先ほど覚道課長から、停電の早期復旧に向けた検討の方向性というお話がございました。これに全てお答えをしているわけではございませんが、北海道電力あるいは関西電力にとどまらず、旧一般電気事業者10社全社で現在取り組んでおります取り組み状況についてご説明を申し上げます。

まず、1ページでございますが、具体的な内容を羅列してございます。少し読み上げますと、まず1で、現場状況の早期把握に向けた情報収集ツールの整備。2つ目が、電力間応援における初動の早期化でございます。3点目が、政府機関との連携等によります電力間応援による輸送手段の確保。4点目が、国民の皆様への迅速かつ正確な情報の提供。これらは基本的には各社が取り組む事項でございますが、最後に5点目といたしまして、私ども電気事業連合会事務局のほうで取り組むべき対応についてご説明を申し上げます。

次の2ページでございます。まずは情報収集ツールでございます。ここに書いてございますのは、被災から復旧に至るプロセスのモデル化したものでございます。左手のほうと右手のほうの絵と少し合わせてごらんをいただきたいと思いますが、災害が発生いたしますと、当然ながら、まずは被災の状況を把握するというのが第一歩でございます。ここにフローチャートのようなものを描いてございますが、このために被災会社は巡視班を複数編成いたしまして、安全が確認され次第、現場へ出動する。被害状況を確認し、必要に応じて写真を撮り、次の事故点へ向かう、こういう作業を繰り返します。

こうした一連の作業が終わりますと、今度巡視者は所属場所へ戻りまして、被害状況の整理を行い、全体集約をし、復旧計画を策定する、このようなプロセスをとっております。むしろ、実際にはこのような極めて機械的なことをやっているわけではございませんで、軽微な事故事象につきましては、この復旧計画の策定と合わせて事故点で作業を行うということを行っております。

次の3ページでございますが、以上の処理プロセス上の問題点の1つは、収集された情報の集約が、出動者が帰所してからいわばバッチ処理をしているという点でございます。そこで、最初の菱形のところでございますように、今後はできるだけ早期にタブレット端末のようなものを活用いたしまして、現場で得られました設備の被害状況をリアルタイムで収集、会社のほうへ送信をし、全体計画の策定をできる限り早期化する、こういったシステム開発をやってまいりたいと考えております。

なお、下のほうに※で注書きをしておりますが、実はこうしたシステムは、一部の会社ではもう既に導入がされております。したがって、こういった経験等々を活用いたしまして、できるだけ早期に充実したものを数年後は全社で導入するということをしていきたいと考えております。

次に4ページでございますが、今度は電力間応援の初動の早期化でございます。下に図がございますが、先ほど来何度も出ておりますが、これは停電が発生した場合の発生の状況あるいは復旧のパターン、それぞれの段階における他社への応援のニーズをいわば対照させたモデル図でございます。地震とか水害が発生いたしますと、当然ながら停電は一気に発生いたしますが、実は相当部分といいますのは事故点の探査が比較的容易でございます。この部分については、当該災害者でも十分対応できるものだろうというふうに考えております。問題はその先でございますが、先ほど来各社からお話ございましたように、山間地の遠隔地、あるいは道路が障害をもっている、こういったところの対策に非常に苦労

いたしますし、お客様に大変ご迷惑をおかけしているということでございます。

そこで電力間応援でございますけれども、まずは停電の早期解消のために高圧発電機車が要請されるということが一般的でございますが、その後に、被害設備及び復旧状況を踏まえた被災会社のニーズに応じまして、順次、伐採であったり建柱、すなわち電柱を建て直すことでございますけれども、あるいは電線の工事、こういった復旧応援班が派遣されていくというのが従来のパターンでございます。

次の5ページでございますが、現状の電力間の応援の流れをもう少し詳しくみたものでございます。まず、現状では被災会社が、最初の箱がございまして、当然ながら被災状況を把握いたしまして、復旧作業のためにみずからの対応力の不足度合い、こういったものを確認いたしました上で他社に応援要請を行う、こういうような手順をとっております。もちろん被災会社外も、決してこの間、手をこまねいているというわけではございませんでして、どのような要請が来るかということのある程度予測をしながら、下の括弧内でございますように、応援の施工班の編成をしたり、自社やあるいは関係協力会社のマンパワーの確保、さらには応援派遣ルートを検討、燃料や食料の準備、こういったことをやっていたということになります。問題は、この応援のさらなる迅速化のためには、初動をいかに早めるかということがポイントであるというふうに認識をしております。

次の6ページでございます。それでは、どういうところを今後改善していこうとしているのかというのは、この6ページの赤字で書きました2カ所の部分でございます。1点目でございますが、これは他電力による自発的な応援準備状況を被災会社のほうに、こういった準備をしていますよということ連絡いたしまして、情報を共有することにより、被災会社の復旧計画策定に要する時間を短縮するというものでございます。もちろんこれは一方的な情報提供だけではなく、被災会社からもその折にはさまざまな情報をいただく、応援班の編成についての作業が迅速化するような情報は当然いただくということを考えております。

2点目でございますが、先ほども申しましたように、真っ先に要請されますのは高圧発電機車でございます。ということで隣接電力は、この2つ目に書いてございますように、自発的に被災会社の近傍まで高圧発電機車を移動させるということをお願いしたいと思います。このことによりまして、被災会社の初期におきます復旧作業の混乱を避けながら応援の到着時間の短縮が図れると、このように考えております。

次の7、8ページでございます。これは今回の台風並びに地震における応援状況の写真でございますが、まず7ページは台風21号、関西電力への応援状況でございます。ここに車が

何台か映っておりますけれども、オレンジ色の車、これが関西電力の車でございまして、それ以外の白であったりグリーン、これが中国電力、北陸電力あるいは東北電力の関係の応援の車両ということになります。ここにございますように、基本的には被災会社の指揮のもとに応援会社も一体となって作業をする、このようなことをしているということでもあります。

次の8ページでございますが、北海道の地震のときでございます。このときは、先ほど藤井副社長からもお話がありましたように、当時被災をしておりました関西電力を除く8社から応援の部隊が出動したということでございます。

次に、3点目でございますが、政府機関の連携による資機材の輸送手段の確保、これも先ほど来各社からも要請が出ておりましたが、これにつきましてこのようなことを考えておりますということでありまして、北海道の地震では、先ほどもご紹介ありましたように、経産省さんからフェリー会社に復旧車両の優先搭乗について要請をいただきました結果、大変円滑に輸送することができたというふうに思っております。実はこれまで、こういった政府機関へ協力を要請するという定まったスキームはございませんでして、実は今回もアドホックな対応ということでありましたが、これは非常に有効なスキームであるというふうに考えております。

したがって、今後は、下の括弧内に書いてございますが、優先搭乗であったり、あるいは代替手段がない場合ということになりますけれども、自衛隊による復旧車両の輸送等につきまして、電事連の事務局が政府機関と連携をするスキーム、こういったものを構築したいということを考えております。これが3点目でございます。

次に、4点目の国民の皆さんへの迅速かつ正確な情報提供でございます。先ほど来お話が出ておりますように、今回の大規模災害では停電情報システムがダウンする、閲覧不可能ということで、お客様が真に必要としておられる情報が十分伝わらないということがございました。また、私ども、プレス公表やSNSの活用についても必ずしも十分でなかったと反省をしております。

ということで、その下でございますけれども、こうした事態を反省いたしまして、改善を図るために、次のような幾つかの施策を実施していきたいと考えております。

1点目が、(1)に書いてございます各社のホームページあるいは停電情報システムのダウンを伴わない場合でございますが、この場合にも、先ほど北海道電力からも少しお話がございました迅速な情報発信のために、例えば各社のプレス文のひな形、あるいは社内でのフラットな決裁体制、こういったものでできるだけ迅速に公表してまいりたいと考えておりま

す。

また、停電に関する幅広い周知を行うために、必ずしもこれまで十分ではなかったSNSの活用につきましても、積極的に拡大をしたいということでございまして、フェイスブックにつきましても以前から活用しておりましたが、ツイッターにつきましてもようやく10月に全社でこれを使えるようになりまして、台風24号の際には一定の成果を上げることができたというふうに評価をしております。

11ページは、SNSを活用した情報発信のフローの例でございます。ご説明は省略をいたします。

次の12ページでございますけれども、これは各社のSNS公式アカウントの整備状況でございます。

次の13ページ、14ページはツイッター並びにフェイスブックの活用事例ということでございまして、こちらもご説明は省略をさせていただきます。

次の15ページでございます。次に、大規模災害によりまして各社のホームページあるいは停電情報システムのアクセスが集中して閲覧困難になりそうだと、こういったことが予想されるようなときでございますけれども、こういった場合には、ホームページへの負担を減らすためのキャッシュサイトというものが用意をされているようでございまして、こういったものを開設するというところでございまして、具体的に現在、大手ポータルサイトと私どもの間で協定を締結するための協議を進めているということでございます。

(3)でございますけれども、いよいよ閲覧不可能になってしまった場合でございますけれども、対策4にございますように、私ども電事連のホームページを活用した情報発信、あるいは5にございますように、私どものツイッターによりましてホームページの掲載情報をツイートするとともに、各社がツイートしていらっしゃる内容につきましてもリツイートするというところを行ってまいりたいと考えております。

16ページは、ヤフーさんにおける北海道電力のキャッシュサイトの状況でございます。

次の17ページは、キャッシュサイトによりまして情報発信のフローを記載したものでございます。

18、19ページは電気事業連合会によるツイッターの活用事例でございまして、ご説明は省略をいたします。

最後に、私ども電気事業連合会の事務局における対応ということでございます。「平常時」、「大規模災害時」と下のほうに書いてございますけど、基本的には私どもは、平時において

緊急時に備えたさまざまな体制整備を進めるというのが基本的な役割であるというふうに認識をしております。すなわち、常日ごろから応援要請やそれぞれの対応の早期化に資する機材面あるいは運用面の課題の把握を行いまして、先ほどご説明いたしました応援体制につきましても、当然ながら見直しをし、必要があればそれを修正していくということを行っていきたいと考えております。

それから、送配電部門に限らず電力会社には総合的な防災部門というのがございますので、そういったところと連携をいたしまして、電力供給とは直接関係がない民生用の機器、例えばポータブル発電機等々の保有状況、あるいはそれを応援に出す場合の手配等々は私どもで行ってまいりたいというふうに考えております。

なお、先ほど覚道課長からご説明のありました中に、仕様の統一ということの言及がございました。私ども災害の応急復旧の段階におきましては、仕様が違っているのは事実でございますが、必ずしもこれが大きな障害になっているとは現時点においては認識をしておりますが、いずれにしても、この仕様の統一というのは別の意味でも非常に重要なことでございますので、今後とも継続的に確実に進めてまいりたいというふうに考えております。

次に、不幸にして大規模災害が発生した場合でございますけど、こういった場合には、基本的には、これは先ほど経産省さんのほうからご説明ございましたが、被災会社と被災地域の幹事電力会社との直接的な連携、これが主軸にはなると考えておりますけれども、私どももさまざまな面でバックアップをする必要がございますし、特に輸送手段の確保の面につきましては、先ほども申しましたように政府関係機関との連携、顔の見える関係にございますので、こういったものを活用しながら、十分に自分たちの役割を果たしていきたいというふうに考えているところでございます。

以上でございます。

○大山座長　　ありがとうございました。

それでは、委員の皆様からご質問、ご意見をいただきたいと思っております。先ほどと同じように、発言を希望される方は名札を立てていただければと思っております。

それでは、崎田委員、お願いします。

○崎田委員　　ありがとうございます。今、北海道電力と関西電力、それと電事連の皆さんからご発表をいただきました。私は、実際にこの災害が起きてしまったということをしかりと受けとめて、皆さんが社内でお話し合いをしかりされているという状況を伺って、大

変心強く感じました。二度とこういう災害は起きてほしくありませんが、今出たような課題を全電力会社がしっかりと共有して、こういうときの対応体制をしっかりとっていただくということが大事だというふうに思っております。

特に、事前の準備が足りなかったこと。実際に起こったときの社会への、あるいは市民への対応情報をどういうふうにつなぐかというところの準備が非常に弱かった。など非常にたくさん出てきておりますので、こういうところをしっかりと、各社あるいは電事連や多くの新電力の皆さんで共有して対応をとっていただければありがたいというふうに思います。

その中で私が1つお願いをしたいのは、電力事業者の皆さんが一生懸命、今後改めていく、取り組んでいくというようなことは大変心強いのですが、こういうことが起こったときに、社会に、私たち消費者自身に、電力使用者自身にどういうふうに対応してもらいたいのか、ありがたいのか、安全なのかなど、そういう情報もしっかりと入れていただければありがたいというふうに思います。例えば北海道電力さんの場合、真夜中に地震が起こったときに、みんなの無事を確認したら、電気をつけなくて懐中電灯とラジオで時を過ごしていたほうが、ブラックアウトにつながらなかった、需要側も貢献できたのではないかと、いろいろな意見もあります。どういうふうに市民に動いてもらうと被害を少なくできるのか、あるいは復旧が早くなるのか、そういうことにも言及していただければありがたいというふうに思います。

また、節電などに関しても、私は行政の指定管理者として環境学習情報センターを運営しておりますが、2011年の3・11のときに緊急に利用者に呼びかけたところ、平均して15%の節電に対応してくださったという、100軒ぐらいですけれどもアンケート結果があります。今回、10%程度は節電の協力があつたという話ですけれども、そういうことも一層協力体制を強めるやり方があるというふうに思います。

なお、どういう対応をしてほしいのか、あるいはどういうところに連絡をすればアクセスが重ならずに対応してもらえるのかとか、そういう事業者側の準備状況を事前にきちんと伝えておいていただくことなど、そういう市民側の対応準備というのにも必要だと思いますので、そういう視点も入れておいていただければ大変ありがたいというふうに思います。

なお、あと2点だけ気づいたことがあるのですが、1つは、停電が起こったときの情報収集システムが大事ということが各社出てきています。その情報収集システムなのですが、例えば各地で暮らしておられる方が、自分の被害はないというのを確認されて、でも停電している場合に、近所の電柱で倒れているものに関しては、スマホで写真を撮ってアプ

りで提供するとか、その電柱の番号は何番だということまでは提供するけれどそれ以上は近づかないとか、何か社会が協力するというやり方もあるのではないかなというふうに思います。天気予報のシステムで、全国の市民が登録をして、雨が降ってきたという情報を入れるとそれが天気予報に反映するという、そういうシステムがありますので、社会を巻き込んだ対応というのも考えていただければと思います。

最後に1点なのですが、今回こういうことを踏まえて、各社でしっかりと情報共有をしていきたいというお話がたくさん出てきました。その中で、旧電力さん以外にも新電力の皆さん含めて情報共有が必要なのではないかというお話も、先ほど北海道電力さんからありました。私も大変そこが重要ではないかなというふうに思っておりますので、できるだけ多くの関係者、ステークホルダーの皆さんが、常にこういう情報を共有できるという仕組みをつくっていただくというのが大事なのではないかなというふうに思っております。よろしくをお願いします。

○大山座長　ありがとうございます。

では、大橋委員、お願いします。

○大橋委員　ありがとうございます。全部で3点申し上げられればと思います。

まず、検討の方向性で、資料11でいただいた11ページ目ですけれども、現場情報の早期把握とか情報発信というのは非常に重要なことだと思います。これは基本的に災害情報に関する話だと思いますけど、この機会に電力においてICT化を進めるという大きな目標の中でこの災害情報の話を取り込んだほうがいいのではないかなというふうに思っています。2点申し上げます。

1つは、現場情報の収集・集約というお話がありますけれども、これは本来的には保守・修繕にも使える話なのではないかと思います。こうしたものをクラウド化して、あと、保守・修繕の箇所とかもきちっと埋め込めば、例えばVRを使って首都高がi-dreamsで取り組んでいるのだと思いますけど、そうしたことで現場に戻って、もう一回設計図をみて、また現場に行くという数時間かかってしまうところが、一回で済むというような形にできるのではないかと思います。それによって保守・修繕の労力も減るし、作業員に余り負担をかけなくなるという意味でいうと質も上がっていくのかなと思いますので、ぜひこういうふうなことを大きな方向性の中で取り組んでいただければなと思うのが1点です。

この現場情報に関して2点目は、地図上で情報をつなげるという話があって、これは非常に重要だと思いますが、災害時は電気だけが問題ではなくて、ほかにも道路とか水とかいろ

いろいろあるわけで、他府省でも多分こういうふうなことを、地図上の発信というのは考えられているところがあると思うので、ぜひ連携していただいて、1つのマップの中でみられるということが、多分被災者なりそうした方々にとっても非常に情報がとりやすいプラットフォームになり得るということにもつながると思います。そこで、ぜひこのあたりはICT—これ、災害だけでなく、地図もふだんから使えばいいわけです。そういう意味で、災害だけに特化しないようにしていただけるといいのかなというふうに思ったというのが1点です。

2点目は、電力間の連携・応援という話がありました。これは自由化なので、その自由化の中で電力間の連携・応援というもののスキームをぜひ考えていただきたいなということでもあります。今回のご説明だと、例えば資料11だと、電力（一般送配電）と書いてある。送配電事業者は旧電力しかいないかもしれませんが、他方、電事連の資料では、もしかすると旧一電だけの閉じられた世界かもしれませんが、本来電力事業者というのは、今の自由化の中では同等に旧一電以外にもたくさんいるので、そうした中でどういうふうな体制ができるのか。例えば電源車でいうと、別に電力だけではなくて、例えばNTTとかももっていたりするのだと思いますけれども、いろいろな形で協力できる新電力がいるのではないかなということは思います。必ずしも従来のような閉ざされた形での応援あるいは連携という形でなくてもいいのではないかと思います。

それに関連して、こうした取り組みというのはお金がかかるはずだと思います。このお金はきちっと手当てすべきだと思います。今回、要望の中にお金の話がないのは不思議だなと思って聞いていたのですが、こうしたことをきちっとやらないと—何を懸念しているかということ、実は災害は別に電力だけではなくていろいろなところが取り組んでいる。多分電力よりも先に取り組んでいるところとして、建設業は、恐らく昔から都道府県とか市町村と災害協定を結んでやられたと思うのですが、十分なお金が支払われないわけです。随契でやっていますけど。従来は、指名競争とかで何とか全体として収支を丸くおさめましようとしていた。ただ、今は一般競争でなかなかそのあたりも、うまく全体として損をきちっと埋め合わせることができなくなってしまって、何が起きているかということ、重機がもてません。例えば除雪でいうと、直轄でもってください。あるいは、そもそも協会に入りません。協会に入ると、災害とかで見回りとかしなきゃいけない。いざとなると声もかかるので、協会にも入りませんというふうなところが続出してしまっているというふうな状況があるのではないかと思います。

今、体力があるうちはいいですけど、本当は自由化なのでこうしたものも、コストが出るもので、必要とみなされるものについてはきちっと手当てがされるべきだと思いますし、過剰にやり過ぎる、何かはわかりませんが、仮に過剰にやり過ぎる部分というのがあれば、そこは手当てする必要はないので、そのあたり、きちっと精査をしていただくというのが多分重要だなというふうに思います。

最後、3点目ですけど、この資料11の11ページ目、配電における仕様の共通化というところ、ちょっと先ほども言及があったと思いますが、多分メリット、デメリットあるなと思います。共通化することの多分コストがあるはずなので、そこはきちっとはじくべきだというのが1つと、今後、配電はいろいろな形でイノベーションが多分求められる分野だと思いますが、共通化することによってイノベーションが進むのか、あるいはもしかすると、今ある各社で独自のイノベーションが出てくるものを競争させることによって、配電のイノベーションのより活性化につながるのか、このあたりは検討の余地ありかなという感じがいたします。

以上でございます。

○大山座長　　ありがとうございました。

それでは、都築様、お願いします。

○都築オブザーバー　　ありがとうございます。まず、この停電の早期復旧とかそういうところに関して、私の所掌を超えて申し上げますと、こうした自然災害とかが発生したときに、非常に関係者の方々、工事事業者の方も含めてすごく使命感高く取り組んでおられるというところに対して、まず、強く敬意を表します。こうした取り組みが維持また発展されていくということを、今後も期待をしているところでございます。

その次に、申し上げたかったことはどちらかということちらなのですが、先ほど大橋委員がおっしゃった話とも少し関係しますが、資料11でいきますと11ページ目、配電設備等の仕様の共通化というところに関連して一言申し上げたいと思います。

こうした取り組みは、復旧のみならず事業運営とか供給構造の高度化という観点からも、計画的かつ継続的な整備というものを効率性を高めて実現していくという観点から、私自身はポジティブに捉えております。先ほど国民負担に関する議論がございまして、どちらかというところのほうで発言を申し上げたほうがよかったのかもしれませんが、いずれにしても、今後いろいろな形で対策投資を進めていく、進めていかなければならないというふうに考えていったときに、どのようにこれを効率的に実現していくのかという点は非常に

重要なところだというふうに思っております。

我々、制度を担当している立場から少し申し上げさせていただきますと、こうした標準化であったりとか、先ほど大橋委員のおっしゃっていた話でいくとイノベーションという話もあるかと思うのですけれども、そういったことがうまく進みやすい、事業者あるいは関係者の方々にとって手当てが進みやすいような制度環境整備、働きやすい制度環境整備というのが必要になってくるのかなというふうに思っております。今後、中長期的にいろいろな対策が検討されていくということになるかというふうに思っておりますが、私ども電力・ガス取引監視等委員会といたしましても、大いに関心をもって積極的に意見交換をしてまいりたいというふうに思っております。

○大山座長　ありがとうございます。

では、市村委員、お願いいたします。

○市村委員　ありがとうございます。私からは、少し多いのですが5点ほど。1つは、国民への情報発信のあり方ということと、システム改革関連で2点、あとは、先ほど来議論がありますが設備仕様の共通化、あとはデマンドレスポンスの活用といった観点についてご発言をさせていただければと思います。

まず、1点目の情報発信のあり方ということでございますが、災害が発生した場合ということについては、基本的には、あらゆる媒体を活用して正確な情報を届けるというのが重要ではないかと思っております。停電が発生した場合、私の経験からも、電力会社さんのホームページにまず最初に行くということになると思っておりますので、災害が発生した場合速やかに、または災害を予見できる場合については、あらかじめアクセス集中等によってサーバーをダウンさせないための対策といったことが重要ではないかと思っております。

例えばでございますが、今回の北海道地震の中では、先ほど電事連さんの資料でもございましたが、キャッシュサイトが立ち上がって一定の効果があったということかと思っておりますが、ただ、これもサーバーがダウンしてからの対応だったというふうに理解しております。当然サーバーがダウンする前に行うことができれば、サーバーがダウンするといったことも防げたということかと思っておりますので、そういう観点も重要ではないかというふうに思います。

また、キャッシュサイトということについてでございますが、電事連さんの資料の16スライド目にございました。基本的にはヤフーさんとの連携といったところが出ているということでございますが、当然のことながら一般的に使われるほかのポータルサイト、グー

ルさんですとかそういった事業者とも連携をして、同様の仕組みを構築していただくというのが今後重要にはなってくるのかなというふうに考えているところでございます。

次、2点目でございますが、先ほど来崎田委員にもご発言いただいていたのですが、自由化の中で災害時対応ということについては、新電力もその責任を負うべきというふうには考えているところでございます。ただ、既存の電力会社と全く同じ体制を構築できるかというところ、それはなかなか難しい部分もあるのではないかとというふうには考えているところでございます。まず短期的なところでは、個人的な考えではございますが、需要家との情報窓口としての役割というものがまずは大事になってくる。こちら関西電力さんの資料でもございましたが、そこは重要になってくるかと思われませんが、それに限らず、新電力の災害時の対応としてどのような体制を整備すべきかということ、短期的、中長期的な観点から議論していくといったことが重要ではないかというふうに考えているところでございます。

3点目でございます。もう一点でございますが、2020年に法的分離が行われるということでございますので、その際、送配電会社と親会社の間では行為規制が課されるということになるかと思えます。当然のことながら送配電事業者の中立性の確保といったことは重要でございますし、たとえ災害時であったとしても、電源の復旧順序を例えば合理的な理由なく自社を優先するといったようなことは当然許されないといったことではございますが、他方で、行為規制によって親会社と送配電会社とで災害時に必要な連携ができなくて、迅速な復旧対応ができないといったようなことがあってはならないことだというふうに考えてございます。

こちらについては監視等委員会の審議会等で議論されているところとは認識しておりますが、特に親会社の関与ですとか情報連携のあり方ということについては、中立性には配慮しながら、平常時と災害時とを分けた議論といったものが重要ではないかというふうに考えているところでございます。

4点目でございますが、配電設備の共通仕様化といったところで、当然のことながら仕様が異なることによって災害復旧対応がおくれるといったことがあれば、これはあってはならないことだというふうに思います。こちらについては、そもそもそういう実態がなかったのではないかとといったところもあろうかと思いますが、その有無ですとか、仮に共通化といったことについて、今後のイノベーションといった観点もあろうかと思えます。そういった観点で、どういうメリットがあるのか、課題があるのかといった点をきちんと今後議論して、共通化をすべきなのかどうかといった観点も今後きちんと議論していくといったことが重

要ではないかというふうに考えております。

また、共通化にはどうしても時間がかかるということでございますので、基本的には災害時の対応の中では、当然のことながら設備が異なるといったことを前提としながら、応援の訓練とか災害時の電力会社間の協力に対する訓練とか、そういったことも円滑化といった観点からは非常に重要にはなってくるのではないかというふうに考えております。

最後5点目でございますが、当然節電要請といったものは非常に大事ではございますが、いわゆるレマンドレスポンスの仕組みを活用した上で、計画的にレマンドサイドをコントロールするといったことも重要ではないかというふうに考えております。DRの仕組みを活用することによって、需要側のコントロールといったものが契約上の義務といったことになりますので、需要サイドの管理も可能となるといったメリットはあろうかというふうに考えております。今後は、災害時にDRの仕組みを活用するといったようなことも重要になるというふうに考えているところでございます。

私からは以上です。

○大山座長　　ありがとうございました。

それでは、小野委員、お願いします。

○小野委員　　ありがとうございます。きょうご報告いただいた内容は、シミュレーションでは得られない、非常に不幸だが貴重な実体験から得られた教訓がたくさん含まれていると感じました。政府、自治体、被災事業者以外の主体も含め、取るべき対策についての示唆に富んでいたように思います。

今、市村委員からもご発言がございましたが、例えばDRへの対応などが一般化していけば、現在とは違った形で需要量をコントロールする道も開けるかもしれません。

また、情報発信についても、きょうの資料に掲載いただいた新たな手法は、概ね過去10年間の間に発展してきたといえるものであり、これから先もいろいろなイノベーションがあると思います。電話問い合わせへの自動音声による対応といった既存の情報提供手段の合理化も含め、時代に適した緊急時対応がとれるよう、体制・制度を適時アップデートしていくことが必要だと思います。

そうした観点も踏まえて、事業者にはAIやIoT、ドローンといった新しい技術の活用に取り組んでいただきたいと思います。

それから、先ほど議論がありました機器仕様の統一については、私の実体験から申しあげれば、緊急時対応における各種予備品の流用、あるいはコストダウンといった点で、実際に

効果があります。こういったことも含めて検討を進めていただきたいと思います。

以上です。

○大山座長　ありがとうございます。

では、佐藤さん、お願いいたします。

○佐藤オブザーバー　今、都築さんがいらして下村室長はいらっしゃいませんけど、非常時の価格体系というのはどういうふうにするかというのもぜひ考えていただきたいと思います。簡単にいいますれば、今出ましたようなDR、例えば非常時に電力価格が上がるのならば、DRもほっておいても進むでしょうが、平常時と余り変わらないのであれば、持続性がないのではないかという気がするのです。パッといわれたときは、少しだけやるかもしれませんが、結局、非常時に割が合わないようなことを事業者としてどれぐらいやるかということを見ると、やはり非常時は非常時で、価格体系がそれに応じたような価格体系になってからこそ初めて持続的な取り組みを事業者の方もやられると思いますので、精神論だけではなくて持続可能な価格体系も、そんな短期にはできないと思いますが、ぜひ中長期的には、きちんと事業者がサステナブルにその危機時にも十分コストに見合った活動ができるような価格体系になるような検討もお願いをしたいと思います。

以上です。

○大山座長　ありがとうございました。

では、廣江さん、お願いします。

○廣江オブザーバー　2点ほど申し上げます。

まず、本日、各先生方から大変示唆に富んだご意見をちょうだいいたしました。私ども、あえて反省いたしますと、よい意味での責任感が強いということだと思いますけれども、何とか自分たちでしょう、自分たちだけで頑張ろうと、こういうような傾向が強かったと思います。現在もそういう傾向は強いと思います。まずはお互い、旧一般電気事業者間の連携もありますし、きょう何人かの先生もおっしゃいましたように、新電力さんあるいは国民の皆さん全体から支えていただいているということをもう一度肝に銘じて、できるだけいろいろな方々からのご協力をいただきながら、停電の復旧等々にできるだけ早期に対応できるような体制というのを今後も引き続き検討していきたいと考えております。これが1点目でございます。

2点目でありますけど、大橋先生のほうから費用のお話がありました。これは多分個社からはなかなかいいづらいと思いますので、私のほうから少し申し上げたいと思います。私

の昔の経験でいいますと、現在災害復旧にかかるような費用というのは、託送料金の中にもほとんど——入っていないわけではないと思いますが、非常に薄く、例えば10年の平均の一番大きいところ、小さいところをカットして入れているとか、そんなことをやっていたような記憶がいたします。いずれにせよ、そういうようなレベルであるというふうに理解しています。

一方で、数字を拾ってみますと、今日もご報告申し上げました他電力への応援出動ですが、平成3年から平成27年まで、25年間ございますけど、この間に9回、実は応援出動という実績がございます。すなわち3年に1回程度でございます。一方でこの2年半、すなわち28年から30年の半ば、10月まででもう既に7回出動をしております。ことしになって、その中の4回でございます。

これは、自然災害が大規模化しているということかもしれませんし、また、幸いなことかもしれませんが、やはり社会の電気に対する依存度は非常に上がってきて、一刻の停電もしてはいけないという状況に来ているのだらうと思います。こういったところに相当な費用が要ると思いますし、先般の中間決算をみていますと、関西電力で100億円程度の特別損失。多分、ほとんどが送変電部門で出ていると思いますけれども、こういうことが起こっているということでございます。何もこれを隠れみのにして託送料金上げてくださいというつもりはございませんけど、このあたりは適正に評価をいただいて、一方では効率化というのは一生懸命進めないといけない、これは肝に銘じておりますけれども、そういったところのご議論もぜひお願いしたいというふうに考えているところでございます。

以上でございます。

○大山座長　　どうもありがとうございます。

ほかにはいかがでしょうか。よろしいでしょうか。

いろいろなご意見をいただきまして、どうもありがとうございました。情報発信、早期復旧、いろいろな方向性から取り組んでいただいているというふうに思いました。各電力で情報を共有しながらさらに進めていただきたいと思いますと思いますが、各電力だけではなくて、先ほどの話では新電力もかなり関係してくるかもしれませんけれども、その辺、よろしくお願ひしたいと思います。

それから、通常からICT化するというような話も大橋先生からいただきましたけれども、そういった面からもぜひ進めていく必要があるかなと思っています。出先から中央にまず情報が来ないと話にならないので、その辺については、ICTを利用することが非常に有

効かなというふうに思っております。

あと、仕様の共通化についてはかなり皆さんからご意見をいただきましたので、災害復旧もですが、それだけに限らず、ぜひ進めていただきたいというふうに思っております。かなり時間がかかることだと思いますけれども、よろしく願いいたします。

ほか、よろしゅうございますでしょうか。

そうしましたら、本日の議論は以上で終了したいと思います。ちょっと時間が過ぎまして申しわけありません。

次回については、これまでの議論をもとにしまして、電力レジリエンスを強化するに当たっての課題やその対策についての取りまとめを行いたいと思っております。

最後に、今後の予定について、事務局から説明をお願いいたします。

○曳野電力基盤整備課長 次回につきましては、委員の日程を調整の上、経済産業省のホームページ等で公表させていただきます。

○大山座長 どうもありがとうございました。

では、以上をもちまして、第3回電力レジリエンスワーキンググループを終了します。本日はどうもありがとうございました。

—了—