

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
電気設備自災害等対策 WG（第12回）
議事次第

日時 2021年7月5日（月）16:00～18:00

場所 Skype 会議

議題

1. 「電気設備自然災害等対策ワーキンググループ」の再開趣旨について
2. 最近の自然災害等における電気設備の被害及びその対応について
3. 自然災害等を巡る現状等と議論の進め方について

○望月課長補佐 定刻となりましたので、電力安全小委員会電気設備自然災害等対策ワーキングを開催いたします。今回、再開ということで、第12回目になっております。

事務局の電力安全課の課長補佐をしております望月と申します。どうぞよろしくお願いいたします。先週からの大雨で、今まさに電力安全課長の田上も災害対応を行っておりまして、このワーキングには後ほど遅れて参加予定です。それまでの間、私が務めさせていただきますようお願いいたします。

今回のワーキンググループは新型コロナウイルス感染防止の観点から、S k y p eによる開催となりました。委員の皆様方におかれましては、御多用中、御出席いただきまして、誠にありがとうございます。

本ワーキングの座長については、産業構造審議会保安・消費生活用製品安全分科会の電力安全小委員会におきまして、委員会の規則に基づき、横山座長が指名されております。横山座長より一言御挨拶をお願いしたいと思っております。

○横山座長 このたび電気設備自然災害等対策ワーキンググループの座長を務めさせていただくことになりました東京大学の横山でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

先ほどお話がございましたように、大雨の災害で田上課長さんもいろいろお忙しいということですが、昨今の気象条件の変化によって地震や台風、大雨の災害が頻繁になっておりまして、電気設備の被害も頻繁になり、大きくなっているのではないかと考えられます。そんな中で、本ワーキンググループ、後でまた趣旨説明がございましたが、しばらく休んでおりましたけれども、昨今の状況を受けまして再開しまして、最近の状況を基に議論させていただきたいと考えているところでございます。したがって、今日、皆さん、どうぞよろしくお願いしたいと思います。

以上です。

○望月課長補佐 ありがとうございます。ここからの議事進行は横山座長をお願いいたします。

○横山座長 それでは、効率的に進めてまいりたいと思っております。どうぞよろしくお願いいたします。

まず、事務局より委員の皆様、オブザーバーの皆さんの御紹介と資料の確認をよろしくお願いいたします。

○望月課長補佐 委員の皆様及びオブザーバーの皆様におきましては、資料として配付

しております委員名簿を御覧ください。簡単に御紹介させていただきたいと思います。

まず、本ワーキングでは6人の委員を任命させていただいております。本日は委員皆様方、全員御出席いただいております。本日は代理を含めて、オブザーバーとして6名の皆様方に出席していただいております。後ほど議論の時間をとらせていただきますので、自己紹介も兼ねて各委員の皆様方には御発言させていただきたいと思っております。まず簡単に委員のメンバーを紹介させていただきたいと思います。

座長は東大大学院の横山教授でございます。委員につきましては、東京大学大学院の青山教授、同じく東京大学大学院の熊田教授、名古屋大学大学院の小島准教授、電気通信大学大学院の田中教授、東京工芸大学工学部の松井教授、京都大学防災研究所の山田助教でございます。

次に、オブザーバーとしまして、製品評価技術基盤機構の石垣技監、電気事業連合会の菅部長、電力中央研究所の杉本上席研究員、防災科学研究所の花島主幹研究員でございます。気象庁から本日代理ということで2名御参加していただいております。まず、福山調査官でございます。次に、池田調整官でございます。

委員名簿は以上でございます。

続きまして、議事次第でございますが、本日、議題が3つほどございまして、資料としましては記載のとおり6点を予定しております。審議の中で資料が見られない場合や、通信の不具合が生じた場合は、お手数ですが、S k y p eのコメント欄を活用し、お知らせさせていただきたいと思っております。

以上です。

○横山座長 どうもありがとうございました。それでは、早速議事に入りたいと思います。議題は3つございますが、議題1の電気設備自然災害等対策ワーキンググループの再開趣旨についてと、議題2の最近の自然災害等における電気設備の被害及びその対応についてということで、まずは資料1～4に基づいて事務局から御説明いただきまして、資料5は電事連さんからの資料でございます。この資料も電事連さんから御説明いただきまして、その後、質疑の時間をとりたいと思います。議題3は資料6でございますが、その後にも議論させていただきたいと思います。

それでは、資料1～4に基づきまして、事務局から御説明をよろしく願いいたします。

○望月課長補佐 資料1、電気設備自然災害等対策ワーキンググループにおける検討についてということで、まずは開催趣旨でございます。

電力システムは、平時はもとより、自然災害等におきましても公共の安全の確保及び電力の安定供給の確保をできるような強靱性や柔軟性を備えることが重要と考えております。特に、重要インフラであります電力設備自体の健全性の確保や、自然災害時からの迅速な復旧は極めて重要な課題だと認識しております。

このような問題意識から、平成26年1月に電力安全小委員会の下に電気設備自然災害等対策ワーキンググループが設置されまして、地震や台風、火山噴火等の様々な自然災害による電気設備への影響と、その対策の在り方について検討が行われてきました。

一方、近年は、現在発生している長雨もそうでございますけれども、地球温暖化等により、従来にも増して自然災害が激甚化・頻発化しているという指摘もありまして、今後も生じ得る自然災害等による電気設備の健全性確保や、それに対する迅速な復旧に向けまして十分な事前の対策を講じていくことが求められています。

このため、近年の自然災害等の影響や電気設備の事故事例、最新の科学的知見等を適切に技術基準等への規制・制度や官民への対策に反映するべく自然災害等対策ワーキンググループを再開することとしました。

続きまして、検討スコープ、検討項目でございます。詳細は資料6にて後ほど審議させていただきたいと思っておりますけれども、まず検討スコープとして3つほど挙げております。

まず1番目、激甚化・頻発化によりまして今後も生じ得る蓋然性が指摘される自然現象等、2番目として、社会的に影響を及ぼした自然災害・事故、3番目としてまれに見る特異な自然災害・事故の3つを検討スコープとさせていただきたいと思っております。

なお、風力や太陽電池などの発電設備の個々の事故につきましては、別途、新エネルギー発電設備事故対応・構造強度ワーキンググループで調査検討を行うため、それから、原子力発電設備につきましては、原子力規制委員会の所掌のため、このワーキンググループの検討対象外といたしたいと思っております。

続きまして、開催スケジュールでございますけれども、第1回目は本日ということで、第2回目は、後ほど御説明します、今年2月に起きました福島沖地震の被害とその対応を重点的に議論させていただきたいと思っております、来月を考えております。第3回目以降につきましては、個別の災害が起こった場合とか、今日議論させていただく中で、この事例は取り上げたほうが良いというものがあれば、そういったものを受けて設備の健全性確保等を審議していくということで、3回目以降は期限を設けずに随時開催したいと思っております。

議事の運営でございますが、このワーキングの議事の運営につきましては、議事は公開といたしまして、一般傍聴を認めております。ただし、座長の判断で非公開とすることができるものとします。

次に、座長が必要と認めるときには、委員以外の者を当該ワーキングに参加させて意見を述べさせることができるようにいたします。

会議の配付資料や議事録は原則として公開といたします。議事要旨は速やかに経済産業省のホームページを通じて公表することといたしまして、特別の事情がある場合は座長の判断で配付資料等を一部または全部を非公開とすることができるものといたします。

続きまして、資料2でございます。これまでの電気設備自然災害等ワーキンググループでの検討事項と成果ということで、これまでの検討事項の振り返りをさせていただきたいと思っております。

まず初めに、東日本大震災の教訓を基に、下の表にありますとおり、幅広い自然災害を対象に、平成26年度から27年度の間にかけて、自然災害に強い電気設備及び電力システムの在り方などを検討するため、全8回開催されました。

その後、平成28年度に熊本地震を受けまして、その教訓や課題の抽出、検討をすることで、今後の大規模災害への備えに生かすべく再開されまして、全3回開催されたものです。

次のページ以降で、もう少し中身を詳しく御紹介させていただきたいと思っております。

2ページ目でございますけれども、南海トラフ巨大地震や首都直下地震、津波に対する電気設備の耐性評価といたしまして、燃料油タンク、LNGタンク、ボイラー、タービン等の発電設備、基幹送変電設備の地震動や津波に対する耐性評価を実施いたしました。同時に、自然災害発生時の復旧迅速化につきましても評価いたしまして、引き続き事業者の取組の重要性を認識したものでございます。

続きまして、次のページ、水力発電所でございます。こちらにつきましては、L2地震動に対するダムへの耐性として、評価事例8ダムにつきまして耐性評価を実施しております。その後、平成30年度までに事業者におかれまして発電専用ダムの耐性評価を実施し、その結果を各社のホームページに掲載させていただいております。

続きまして、集中豪雨に対するダムの耐性評価ということで、フィルダムの事例を基に耐性評価を実施しております。

次に、大規模地滑りに対するダムの耐性評価としまして、評価対象3ダムにつきまして事業者報告の妥当性を確認しております。その後、国は大規模地滑り等安定性評価マニユ

アル（試行版）を作成させていただいております。

続いて、集中豪雨、地滑り等に対する水力発電設備対策マニュアル案の調査の進め方を審議いたしまして、これを受けまして国は平成28年8月、自然災害に対する水力発電設備対応マニュアル（試行版）を作成してございます。

続きまして、4ページ目ですが、その他の自然災害等としまして、集中豪雨に対する送電鉄塔等の耐性評価でございまして、17万ボルト以上の送電鉄塔につきまして、集中豪雨による山岳の地滑り等の評価を実施しております。

続いて、台風、竜巻につきましても、17万ボルト以上の送電鉄塔につきまして、過去最も過酷な条件で発生した暴風についての評価を実施しております。

なお、後ほど御説明いたしますけれども、令和元年、台風15号による鉄塔倒壊を受けまして、昨年、技術基準を改正してございます。

大規模火山噴火に対する耐性評価でございますけれども、ガスタービン発電所や17万ボルト以上の送変電設備を対象として、富士山を事例に降灰や溶岩流等の影響の評価を実施しております。この中では引き続き防災対策の充実が指摘されております。昨年度には内閣府主催で新たな想定の下での検討を実施しておりまして、後ほど御説明いたします。

次に、太陽フレアによる磁気嵐に対する変電設備等の影響評価も実施いたしました。

5ページ目は、内閣府主催の大規模噴火時の広域降灰対策検討ワーキングにおいて、富士山の新たな降灰シミュレーションを基に電力設備への影響と復旧を検討したものでございます。送電・変電・配電設備におきましては、各地域での作業着手後1日程度での復旧が見込まれることを確認し、火力発電所につきましてはフィルター交換に伴い、最大で4割程度の供給力低下の可能性を確認しましたが、需給バランスにつきましては節電対応等にて確保していく方針が示されました。

続きまして、6ページ目でございます。地震による電気火災防止対策についても、本ワーキングで検討しまして、感震ブレーカー等の普及策を検討いたしております。官民ともに感震ブレーカーの普及啓発に係るチラシやホームページの作成、各種セミナー等を実施しております。さらに、平成28年3月には感震ブレーカーを民間規格化してございます。

サイバーセキュリティ対策につきましては、平成28年5月に電力制御システムセキュリティガイドラインを民間規格として策定し、その後、平成28年9月には一般送配電事業用の電気工作物のサイバーセキュリティの確保につきまして、技術基準の中で規定いたしました。併せて、保安規程でもサイバーセキュリティ対策として管理組織等の体制構築を担

保いたしました。

続きまして、7ページ目でございます。平成28年熊本地震、最大震度7でございますけれども、こちらを受けまして、このワーキングで検討いたしました。

水力発電設備につきましては、公衆災害リスクが高い発電所の整理と優先順位づけ、それに応じた対策を実施することが重要であると認識されました。

送電設備につきましては、地滑り等のリスクも勘案して鉄塔建設地点を決定することや、単一ルートではあらかじめ設備損壊時の復旧対策の在り方を検討いたしました。

復旧オペレーションにつきましては、当時初の約170台にも及ぶ発電機車の面的送電が実施されました。一連のオペレーションで得られました気づきや教訓等につきましては、事業者内や電力業界内での水平展開を図りました。この面的送電も有効なオプションとなり得ることを踏まえまして、復旧計画の立案が議論されました。

続きまして、8ページ目でございます。これ以降はこのワーキング以外での検討の御紹介でございます。

まず、平成30年9月に発生しました最大震度7の北海道胆振東部地震でございます。こちらは御記憶に新しいかと思えますけれども、北海道全域で最大約295万戸、いわゆるブラックアウトの発生が起きました。電力安全小委員会等で本件議論がなされまして、火力発電設備の耐震性確保を技術基準で明確化しております。その技術基準の改正条文を9ページ目に記載いたしました。

続きまして、10ページ目、一昨年、令和元年9月に発生した台風15号による鉄塔の倒壊や、多数の電柱が損壊したことを受け、令和元年度台風15号における鉄塔及び電柱の損壊事故調査検討ワーキングが設けられ、事故の原因調査が実施されまして、鉄塔や電柱の技術基準等を改正しております。その改正内容が11ページ目に記載されておまして、特殊な地形の考慮、木柱の安全率の引上げ、電柱の連鎖倒壊防止対策、地域別の基準風速の適用などにつきまして、昨年5月と8月に技術基準等を改正いたしました。

以上が資料2の説明でございます。

続きまして、資料3でございます。昨年度に発生しました災害による影響とその対応でございます。

記憶に新しいと思えますけれども、1ページ目、今年の7月豪雨による停電の状況でございます。特に九州地方や中部地方を中心に広い範囲で大雨がありました。熊本県の球磨川では氾濫もありました。これによりまして熊本県、鹿児島県、大分県、岐阜県の山間部

を中心に停電が発生したものです。熊本エリアでは最大8,840戸、岐阜エリアでは最大3,840戸もの停電が発生しております。道路啓開等を要するエリアの復旧作業がその後の悪天候で停滞したこと等により、これまでの台風災害に比べて停電件数は少ないものの、停電解消までに時間を要したものでございます。

続きまして、2ページ目がそのときの被害の状況、詳細を記載してございます。この7月豪雨では河川氾濫により、道路崩壊や冠水、土砂崩れ等が生じ、多数の配電設備が損傷しまして、立入困難区域を中心に長時間にわたって停電が発生してございます。また、道路啓開が律速条件となりまして、巡視や停電復旧が困難な状況が継続してございます。これらの教訓としまして、病院や介護施設等の重要施設の有無や、プライオリティづけといったものの情報収集が重要ということが認識されたものでございます。

3ページ、4ページ目はそのときの被害の状況の写真を掲載させていただいております。

5ページ目でございます。こちらは昨年9月の大型で非常に強い台風10号が九州地方等を通りまして、九州、中国、四国地方で最大53万戸の停電が発生しました。九州全域で大規模な停電が発生したものの、ピークから41時間後には99%の復旧をしたものでございます。

6ページ目に具体的な被害の状況を記載しておりまして、この台風では過去の台風被害に比べて電柱の折損本数は少なかったものの、被災した配電線は748回線と、一昨年の台風19号を上回る水準となっております。事業者におきましては、事前に台風による被害を厳しめに想定し、1,500班、3,000人規模の巡視班を構築しました。その結果、停電ピークから29時間で99%の巡視を完了したものでございます。

続きまして、7ページ目でございます。昨年12月16日から大雪の被害状況でございまして、こちら大雪に伴う倒木等により、兵庫県北部及び新潟県を中心に停電が断続的に発生しました。兵庫県内では最大9,220戸の停電が発生しておりまして、断続的な降雪や倒木による立入困難箇所等により停電の解消までに時間を要したものでございます。

12月18日には当省より各一般送配電事業者への雪害対策への取組状況の共有を図ると共に、大雪に対する備えの再徹底ということで、事業者へ要請を行いました。

8ページはそのときの被害の状況を記載させていただいております。岐阜県内の50万ボルト幹線におきまして鉄塔損傷7基、架空地線の断線1径間等の事故が発生しております。これは特異な地域と気候条件により重着雪が発生し、鉄塔部材の変形が発生したことが原因となっております。右に損傷の写真をつけさせていただいております。

9 ページ目は今年2月13日に発生しました最大震度6強の福島県沖の地震でございまして、地震直後には6か所の火力発電所が安全確保のために緊急停止しております。

東京・東北電力管内におきましては最大95万戸の停電が発生していましたが、火力発電所の増出力運転や広域の電力融通などによりまして、翌日の午前中には停電を解消しております。

この地震により、火力発電設備につきましては、震度6以上で被害影響が長期化しておりますけれども、技術基準で耐震性の確保が求められている震度5程度の一般的な地震動のものにつきましては被害が比較的軽微となっております。次のページに被害概要をつけてございます。

以上、昨年度発生した災害による影響とその対応を御紹介させていただきました。

続きまして、資料4でございます。

1 ページ目、令和元年度の台風15号及び19号の停電復旧対応で明らかとなった課題の抽出等を行いまして、電力供給のレジリエンス強化に向けて官民が一体として取り組むべき課題・対策について整理したものでございます。

3点ほどございまして、まず1点目が被害状況の迅速な把握や情報発信でございます。2点目は、被害発生時、事前の予防や早期復旧も含めて関係者の連携強化が必要ということが提言されました。3点目、電力ネットワークの強靱化によるレジリエンス強化ということで、鉄塔の基準見直しや無電柱化の推進などが議論されて、提言がなされております。

続きまして2ページ目、エネルギー強靱化法案というものができまして、その中で送配電事業者への災害時連携計画の策定を義務化し、それを電気事業法の中で規定するように改正が行われています。

続きまして3ページ目、先ほどのエネルギー強靱化法案の中に位置づけられました災害時連携計画でございます。事業者からの届出が令和2年7月に行われております。また、令和2年台風10号の対応の教訓を踏まえて、今年6月に見直しがなされております。

左下の表のとおり、災害時連携計画については、作成主体は一般送配電事業者10社の共同作成となっております。主な内容としましては、電源車、復旧手順、設備仕様の統一化など、平時及び災害時の連携を主に想定したものとなっております。国の関与としましては変更勧告等がございます。

続きまして、4ページ目でございます。この5月に公布、施行された災害対策基本法の改正でございまして、従来、災害が起こった後でないと政府の災害対策本部が設置できな

かったものですが、この改正によりまして、災害の発生するおそれ段階から災害対策本部が設置可能となって、災害時における円滑かつ迅速な避難の確保などの施策が実施できるようになったというものの御紹介でございます。

続きまして、5ページ目にありますとおり、今年の夏は、需給が厳しい見通しであったことや、台風等の出水期に入るということも踏まえまして、我々から発電事業者等に電力需要期と自然災害に備えた保安管理の徹底についての要請を行ったものの御紹介でございます。

スライド6ページは、夏季の電力需給対策をまとめたものの資料でございまして、7ページ目は夏季の需給見通しの各エリアのものでございます。

私からの説明は以上でございます。

○横山座長 どうもありがとうございました。

続きまして、資料5、自然災害への対応についてということで、電気事業連合会の菅さんから御説明をお願いしたいと思います。

○菅オブザーバー 電事連の菅でございます。本日は説明の機会をいただきまして、ありがとうございます。資料5に基づきまして、電気事業連合会の自然災害への対応につきまして御紹介させていただきます。

1スライドをお願いします。本日の説明内容でございますけれども、大きく2点。1つは、電力設備に対してどのような対策を行っているかというもの、2点目が、いざ災害が起こったときに、我々電力としてはどのような対応を行っているかというものを、先ほど説明がございました災害時連携計画の内容に基づきまして紹介させていただきたいと思っております。

3スライドをお願いします。最初に、ここでは電力設備の概要を御紹介させていただいております。左側が発電設備でございまして、一番右側の黄色の矢印の上下にあるのがお客様の設備、需要場所になります。発電場所からお客様の需要地まで様々な設備を持っておりますけれども、それぞれの設備に対しまして自然災害への対策を実施してございます。

4スライドをお願いします。それらの電力設備に関しまして、赤枠に記載のとおり、様々な規制、あるいは民間規格がございますけれども、それらの規格に基づきまして電力設備の仕様を決定してございます。また、過去の設備の被害等も考慮して設備の対策を行ってございます。次項以降で具体的な内容について説明させていただきます。

5スライドをお願いします。まずは最初に揺れに対する備えということで、耐震設計の

内容を整理させていただいております。表に記載のとおり、大きく火力発電所の耐震設計の規程、下段の電気設備の耐震設計と、2つの規程を御紹介させていただいております。

耐震設計につきましては、記載のとおり、火力設備につきましては耐震性区分のⅠとⅡ、電気設備の耐震設計につきましては、電力設備全般につきましてはの規程となっております。

6スライドをお願いします。先ほど説明した設備のうち、6スラには火力設備の例を記載させていただいております。J E S Cの耐震の基準に加えまして、東日本大震災など過去の地震による被害等を踏まえまして、復旧迅速化のため、以下のような対策を実施しております。写真で2つの事例を紹介させていただいておりますけれども、左側が四国電力さんで行われている揚炭機の脱輪防止ということで、脱輪ストッパーを設置している例、右側に放水路の破綻防止対策のために継手を可とう化している例を掲載させていただいております。

7スライドをお願いします。同じく変電設備の例を紹介させていただきます。J E A Gの5003の内容につきましては、1998年に兵庫県南部地震が発生した知見も入れまして、記載の変圧器、遮断器等の各種設備に対して補強を実施しているというものでございます。

続きまして、8ページをお願いします。大雨・洪水への備えに関する例でございます。本件に関しましてはJ E S C等の基準等はございませんけれども、我々としましては、過去発生した水害等を踏まえまして、左側の絵にございますように、水力発電所で止水板を設置したり、右の写真のとおり、変圧器の制御機器をかさ上げすることを自主的に対応しているということでございます。

10スライドをお願いします。続きまして、風への備えということで、風につきましては、架空送電規程、J E A Cの規程で規定がなされておりました、上段に支持物の規程、下段に鉄塔の規程を紹介させていただいております。

11スライドをお願いいたします。先ほど事務局の紹介がありましたとおり、令和元年度の台風15号を踏まえまして、鉄塔ワーキングというのが開催されております。そのワーキングの中で2つ見直しを行っておりますので、その紹介をさせていただいております。

左側には地域風速の適用を見直した例。右側の特殊地形の考慮につきましては、右下の写真にありますように、山岳部と急斜面の部分を追加したということでございます。残りの3つにつきましては、従来から規定されたものでございます。

12スライドをお願いいたします。配電設備の例ということで、同じく鉄塔ワーキングで、

電柱が連鎖的に倒れたという被害がございましたので、それを踏まえまして、図に記載のとおり、様々な支線を追加するという内容で設計に反映した内容でございます。

14スライドをお願いします。続きまして、雪への備えでございます。雪につきましては、電気設備の技術基準ということで、架空送電規程の中で規定しておりまして、支持物の強度の設計に当たっての考え方を記載の内容のとおり規定されております。

雪につきましては、雪が発生するメカニズムを左に描いておりますけれども、かなり雪がひどく降りますと、青が電線なのですけれども、それに黄色の部分、着雪したイメージでございまして、それが回転すると、さらに反対側について、ぐるぐる回って最終的には電線の周りにはかなり着雪するということになってきますけれども、それを防止する対策としまして、右側の2つの写真です。上側が難着雪リングでございますけれども、このリングをつけたり、下のカウンタウェイトという装置を一定間隔で電線につけることによって雪がつくことを防止する対策を講じてございます。

15スライドをお願いいたします。先ほど事務局から説明がありましたけれども、昨年の12月に中部電力の50万ボルトの送電線が先ほど説明したような内容により、想定以上に着雪したということもございまして、鉄塔が7基損傷、架空地線が1径間断線するという事故が発生してございます。

中部電力様におきまして事故原因を調査した結果、日本海側で発達した雪雲と、大量の水蒸気を供給する湖を通過した風が長時間継続的に流入したということもございまして、風の収束箇所にて甚大な着雪が発生したことが原因となっております。

送配電網協議会としまして、この例を速やかに各社に情報を共有しまして、一般送配電事業者各社にて地域特性を踏まえまして、必要な箇所につきましては難着雪の対策工事を実施しているところでございます。

以上が設備に関する対策の御紹介でございました。

続きまして、17スライドをお願いします。以降、災害が実際発生した後の復旧の対応について御紹介させていただきたいと思っております。本日は一般送配電事業者が届け出た災害時連携計画の概要について説明させていただきますけれども、法的分離を行った以降も、いわゆる送配電会社と親会社、あるいはホールディングスが一体となって災害対応を行っております。本日は一般送配電事業者が届出を行った連携計画の内容を中心に説明させていただきますと思っております。

17スライドの災害時連携計画の概要につきましては、先ほど事務局から説明があったと

おり、一番最初に、2020年7月に送配電会社10社連名で経済産業大臣に対し計画の届出を行っております。

18スライドをお願いします。連携計画の構成を示しております。大きく分けて2つ、本文と別添という構成になってございまして、本文には基本的な考え方や取組の方向性を規定しております。別添には具体的な運用や手順、各種のリスト等を添付してございます。

19スライドをお願いします。これらの連携計画策定に当たって、一般送配電事業者が整理した主な項目を記載させていただいております。大きく分けて7項目ございます。これらにつきまして次項以降で御紹介させていただきたいと思っております。

20スライドをお願いします。最初に、復旧方法の統一でございます。令和元年台風15号の復旧活動におきましては、復旧方法をどうするかというのは、仮復旧方法を原則とするというのが10社、認識統一できていなかったということもございまして、復旧に当たってかなり時間を要したという実態がございました。

これらを踏まえまして、電力一送10社で応急送電を迅速化する、とりあえず復旧を迅速化するということを主眼に置きまして、仮復旧をするということを全社統一方針ということで、表に記載の内容につきまして整理を行いました。

21ページをお願いします。続きまして、21スラで設備の仕様の統一に関する取組を紹介させていただいております。電力10社の配電線の大きさ、太さにつきましては統一されていない部分もございましたので、東京エリアで電線の被覆を剥がそうとしたときに、各社が持ってきた工具では剥ぎ取りできないということもございました。この話を踏まえまして、全国の電線径に対応できますように、右下の写真に記載のとおり、マルチホットハグラーという工具を作成いたしまして、昨年の夏までに配備が完了してございます。

2つ目の矢尻に記載のとおり、各社の電源車も細部で操作関係が若干異なるということもございましたので、操作マニュアルを整備するというところにとり組んだということと、以後購入する電源の仕様につきましては、10社統一のものということで検討を行っております。

22スライドをお願いします。被害状況の情報収集をシステム化するという取組を紹介させていただいております。災害発生当時、巡視結果につきましては、東京電力様は作業員が事業所に帰ってから個別に集計して本社に報告していたということもございまして、こういったことがございまして、情報収集に非常に時間を要したということもございました。この反省を踏まえまして、写真に記載のとおり、モバイル端末を使いまして、現場にてシ

システム入力することで、被害状況を逐次収集するという対応を行ってございます。本件につきましては、2020年12月に全社導入を完了してございます。

23スライドをお願いします。電源車の稼働状況などをシステム化するという取組の紹介でございます。本件につきましては、当初、電話連絡などで電源車の位置情報等を把握しておりましたけれども、モバイル端末を使いまして、GPS情報を活用しまして、リアルタイムでどこに電源車を配置しているかということ把握できるような対応を行ったものでございます。本件につきましても、2021年2月に全社導入が完了してございます。

24スライドをお願いします。電源車の燃料確保に関する取組でございます。令和元年の台風15号の使用実績を踏まえまして、資料に記載のとおり、燃料につきましては、軽油約10万リッター、ドラム缶については500本、ローリーにつきましては約20台を確保してございます。燃料確保につきまして、各所の石油販売事業者様等、5,000か所以上の給油所との燃料供給に関する協定を締結してございます。

25スライドをお願いします。連携事例集の策定でございまして、一般送配電事業者と関係機関との様々な連携の事例を整理したものを紹介してございます。本件につきましては後ほど紹介しますので、この程度で次に行かせていただきます。

26スライドをお願いします。共同訓練の内容につきまして記載させていただいております。訓練につきましては、一般送配電の共同でやるもの、あるいは自衛隊との共同等の訓練、様々な訓練がございますけれども、それらにつきまして、内容を規定してございまして、共同訓練につきましては少なくとも年に1回開催するという内容を規定してございます。

27スライドをお願いします。27スライド以降が届出以降の取組状況の紹介でございます。ゴシックの部分が紹介内容でございますけれども、③、④につきましては先ほど説明した内容でございますので、⑥、⑦、相互応援の3項目につきまして説明させていただきます。

28スライドをお願いします。連携事例集、先ほど紹介しましたけれども、表に記載のとおり、地方自治体、自衛隊、その他様々な事業者様との連携の事例を作成しております。2020年7月時点では12事例にとどまっておりましたけれども、最新の2021年7月には37事例ということで、事例につきましては一般送配電事業者が定期的に会議を行いまして、事例の展開、あるいは事例集自体の充実を図っているものでございます。

29スライドでは、NTTドコモさん、KDDI、いわゆる通信事業者様との連携事例、あるいは、電気事業者として共同センターを設置しているような事例を紹介しております。

詳細については割愛させていただきます。

30スライドを御覧ください。30、31スライドに共同訓練の実施の状況を記載させていただいております。昨年は2020年7月、11月に一般送配電事業者が連携して訓練を実施してございます。また、30スライドの下に書いてございますとおり、東北電力様は2020年9月に自衛隊様と共同訓練を実施してございます。

32スライドを御覧ください。本項以降が相互応援に関する記載でございます。昨年7月に届け出た災害時連携計画につきましては、絵に記載のとおり、発災以降応援するルールを規定してございます。

33スライドを御覧ください。一方、昨年の10月、先ほど事務局から説明がございましたけれども、非常に勢力が強い台風が九州に接近しております。具体的には特別警報級の勢力で九州に接近するという可能性があったということもございまして、発災前に応援、派遣を実施したということで、連携計画の枠組みを超えた対応を行ったものでございます。下の表に各時系列、対応状況を記載させていただいておりますけれども、中国・四国電力様も災害の可能性がありましたので、関西電力様よりも以東の会社が応援を行ったというものでございます。

次は34スライドをお願いします。今のように従来届け出ておりました内容では発災以降の対応となつてございましたけれども、我々としましては、発災前も必要に応じまして応援要請に基づき対応を行うことができるように連携計画の内容を変更いたしまして、2021年6月に広域機関様へ変更届出を提出いたしております。絵が具体的な内容でございます。

35ページをお願いします。これらの災害時連携計画につきましては、今後様々なことが起こり得ます。また、現場でいろいろ訓練を行ったり、実際行った上で見直したりしたほうがいいということも出てくるかと思っておりますので、今後も必要に応じて我々としては連携計画を適宜見直していきたいと考えてございます。

最後、36スライド以降に台風対策に向けまして、連携計画以外でも様々な取組を行っているものを紹介させていただいております。説明については割愛させていただきたいと思っております。

私からは以上でございます。ありがとうございました。

○横山座長 御説明ありがとうございました。この自然災害対策ワーキンググループの再開の趣旨の説明、これまでのこのワーキンググループでの検討事項、その成果、令和2年度に発生しました災害による影響とその対応、国における災害対策の枠組み、電気事業

者さんのほうでの自然災害へのこれまでの対応についてということで御説明いただきました。

それでは、皆さんからただいまの御説明に関しまして御質問、コメント等ありましたら、お願いしたいと思います。委員の方を優先したいと思います。オブザーバーの方も順次書き込んでいただければ、それを見ながら御指名させていただきたいと思いますので、よろしく願いいたします。いかがでしょうか。それでは、電気通信大学の田中委員、どうぞよろしく願いいたします。

○田中委員 電気通信大学の田中でございます。今回初めてワーキンググループに参加させていただいたので、まず最初に初歩的な質問だけをさせていただきます。

まず、いろいろなワーキンググループで多様な災害に関していろいろな取組をなされてきたということ、本当にびっくりしました。特に資料2のところ、まずワーキンググループでこのようなことをやってきましたという一覧表がそれぞれあって、評価項目が提案され、それに対してワーキンググループの成果はこういうものでしたということが非常に分かりやすく説明されていたのですが、私がお聞きしたいのは、ワーキンググループの成果がどこまでを狙ったものなのか、つまり評価項目を明らかにして、それに対してこういう対策がとられ実施されました、そこまでがしっかり書かれているのですが、実施されれば、そこで終わりなのか、実施された結果が本当にうまく効果があるものかどうかというところまでも評価を含めて、このワーキンググループの中で考えていくのか、その辺りはどこの辺りまでをワーキンググループの仕事と考えているのか、その先は各事業者任せるといったことなのか、その辺を教えてくださいと思います。

○横山座長 どうもありがとうございました。大変重要な御質問だと思います。事務局からよろしく願いいたします。

○望月課長補佐 貴重な御意見ありがとうございます。このワーキングの成果、ターゲットというところでございますけれども、確かにこれまでいろいろな評価をやってきており、それに対する宿題をこのワーキングの中でご報告するなど、そういったこともやってきて、例えばその宿題の中には、先ほどあったとおり、技術基準の改正だとか、そういった制度に繋がるものなども進めてまいりました。

それに加え、事業者さんもワーキングの評価を踏まえて様々対応を行ってきていただいているのですけれども、それが継続的にやっているかどうかというところのフォローアップが十分になされていたかというところ、なかなか我々も十分に検討してきていなかったとこ

ろもあったかもしれません。一部には電力需給シミュレーションのようなことをやってフォローアップはやってきているのですけれども、今後は期限を設けずに、こういったワーキングを実施するということがありますので、その時々に応じまして、事業者さんや国としての取組をしっかりとフォローアップ等をしていけたらと思っております。

○田中委員　確かに中間報告書とかを読ませていただくと、フォローアップしているという記述もあって、物によってフォローアップしているものあれば、していないものもある。全てをやる必要はないと思うのですが、特に重要なものとか、これはしっかりフォローアップしていかなければいけないというものがうまくワーキンググループの中で選ばれて、そういったものは少し時間をかけて見ていきましょうとか、そういう取組も必要かなと感じました。ありがとうございます。

○横山座長　どうもありがとうございました。またフォローアップ等のところは、次の資料6のところの今後の議論の進め方というところでもまた議論させていただければと思います。ありがとうございました。

それでは、続きまして、松井委員からよろしくお願いたします。

○松井委員　今まで拝聴いたしまして、様々な取組がなされて、随時更新されて、修正されて、様々な災害に適用されているということがよく分かりました。そういう中で近年、自然災害に対するレジリエンスをきちっと考えていく意識の高まりであるとか、気候の変化等もあって、いろいろな対応が頻繁に行われることになっているとは思いますが、例えば昨年か一昨年でしたか、台風10号のときにも、経済産業省の方も含めて九州に強い台風が来るということで、かなり準備されたと伺っております。

ただ、そのときはあまり大きな被害、顕著な被害、危惧しているほどの被害はなかったということで、胸を少しなで下ろした面もあったと思います。ただ、このような緊急時に皆さんがいろいろ準備されて、待機したり、準備されるということが、そのうち何回ぐらいが本当に減災に対して有効になるかということが、何回も待機している割には大して役に立っていないのではないかという形で批判されるのではなくて、むしろ活動としては、無駄になってしまったけれども、これは被害がなくてよかったのだと、実際に空振りであったとしても、ちゃんとそれに備えていた実績がかなり重要だと思うのです。

そういう意味で近年、事前に対策本部を立てたり、そういった対応事例みたいなもの、どのぐらいの頻度で対応して、ほとんどはそれほど大事には至らなかったのだけれども、こういう災害については有効に機能したということをきちっと認識して、無駄なようにと

という言い方はかなり失礼な言い方になってしまうので、しっかり対応している実態が分かるようにしていただきたいと思うのですが、その辺りはまだ統計をとるほど回数は重ねていないのかもしれませんが、実態としてはどのような印象を持っていらっしゃるでしょうか。

○横山座長 どうもありがとうございました。それでは、まずは電事連の菅さんに何かコメントがあったらお聞きして、その後、事務局にお願いしたいと思いますが、菅さんは何かコメントございますか。

○菅オブザーバー 昨年10月の台風10号の対応につきましては、実は資料上、多くの会社様に発電機車を持ってきていただいたのですけれども、発電機車は他社さん分を使うことなく、九州電力は災害復旧を終わらせたということで、松井委員がおっしゃるように、ある意味、対応はしたが、実際はなかったという空振りの事例かと思っております。これに関しましては、我々一般送配電事業者というか電気事業者としましては、先生がおっしゃるとおり、空振りであっても、災害は本当にどの程度起こるか事前に察知することができませんので、ある程度過去の知見に基づき行っておいたほうがいいのかというものにつきましては、いろいろな情勢を考えて、やっておいたほうがいいのかという判断をした場合には、ぜひ今後も対応を行いたいと思っております。

これまでの実績で、災害の対応のおそれがあるものの、空振りで終わったとか、いわゆる電気事業者は、災害が起こりそうなときは、台風とか、あらかじめ分かりそうなときには準備体制を敷きまして、それから災害が起こったら本格的に復旧する体制ということで、多くの会社様が2段階ステップみたいな形で対応いたしますが、それにつきましては空振りで終わって、準備だけやって、実際に災害対応がなかったというのは、具体的な数字は把握できておりませんので何とも言えませんが、大体過去の経験からいうと、ほぼ準備に入ってから、災害が何らか起こって、災害の復旧体制に恐らく移行しているのではないかと、肌感覚では感じております。

私からは以上でございます。

○横山座長 どうもありがとうございました。それでは、事務局から何かございますでしょうか。

○田上課長 電力安全課の田上です。別件があって遅れまして、申し訳ございません。ただ今、松井委員から御指摘いただきました「空振り」の件ですけれども、昨年の台風10号のときに特別警報級の台風が来るということで、九州電力送配電をはじめ、一般送配電

事業者の皆様へ国からもお願いし、事前の対策を行っていただいたところですが、以降、今年の5月に災害対策基本法が改正され、改正災対法では災害のおそれがある段階から災対本部を設置することができることとなりました。これは政府の対策本部の話なのですが、その後、災害時連携計画についても災害のおそれがある段階から発動できることとなり、そういう意味では制度としても空振りを恐れずに対策が講じられるようになってきたと認識しています。

また、こうした取組、台風をはじめ、大きな災害が予想される場合については、電力会社をはじめ、国もしっかり構えを用意しながら、空振りを恐れず取組をしています。菅オブザーバーから御指摘がありましたけれども、具体的にどういうものかという数字はないのですが、国としてもしっかり準備しています。先ほどある方に言われたのですけれども、「空振り」ではなくて、「これは『素振り』で臨め」と言われましたので、「素振り」で頑張っていきたいと思います。以上です。

○松井委員　素振りも繰り返すと体力がついてくるということで、ストライクゾーンが来たときに、きちっと打ち返せるようになる、非常にいいOJTになるということだと思います。大変よく分かりました。どうもありがとうございます。

○横山座長　どうもありがとうございました。それでは、ほかに委員の皆さん、オブザーバーの皆さん、いかがでしょうか。それでは、小島委員、よろしく願いいたします。

○小島委員　名古屋大学の小島です。本日御報告いただいた中で、送電事業に関して、送電事業者間の仮復旧の工法統一化というのがあったと思うのですが、これは非常に重要なことだと私は考えていまして、これから災害が激甚化すると、恐らく単一の事業者で全部を賄うというのは難しい状況が出てくると思っています。送電事業に関しては今回の取組で大分お互い連携がとれる体制ができたかなと思いますけれども、今、電力事業は発送配電は分離していますが、発電事業者側では復旧の工法統一とか、そういったことは議論がされているかどうかという情報をいただきたいのですが、その辺はどうなのか。

○横山座長　ありがとうございました。まずは、菅さんは何かございますか。

○菅オブザーバー　御指摘の件、発電設備の復旧工法の統一につきましては、正直、統一化の検討はなされておりません。実は配電設備の統一の話は資料5の20スライドでさせていただいたのですが、配電設備、電線の径は若干違いますものの、基本的な設備の構成につきましては、電柱と電線と碍子類ということで、基本的に同じものであります。

一方、火力設備につきましては、石炭、LNGですとか、同じ設備であってもメーカーが違ふとか、同じ火力といっても設備の構成というか複雑さが若干違いますので、現状そこまで統一化はできていないという状況でございます。

私からは以上でございます。

○横山座長 どうもありがとうございました。事務局は何かございますか。

○田上課長 ただ今、菅オブザーバーからありましたように、発電事業者において具体的に復旧方法を統一していく議論は国でも行っていません。発電事業者については、保安力に差異があったりとか、それぞれ設備も仕様が違いますので、復旧方法を統一していくのはこれから難しくなってくると思います。一方で、保安のレベルを引き上げていく取組はしていけないといけないと考えていますので、どういったことができるかは考えていきたいと思います。

○小島委員 復旧の方法をどうするかというところで、こういった連携をどうとるかというところを含めて検討いただけると、よりよくなるかなと思いますので、よろしく願います。

○横山座長 ありがとうございます。それでは、ほかにいかがでしょうか。熊田委員からお願いいたします。

○熊田委員 今の小島先生の質問とも似てくるのですけれども、今、いろいろなプレーヤーが発電のほうには入ってきているかとは思いますが、例えば災害が起きそうだよ、起きる前のこういう状態だよという情報の提供とか、今回報告を見た限りだと、発電事業者の話はほとんどなくて、田上課長さんのお話でも今考えていないというお話だったのですが、これから彼らの容量は増えていきますから、それを考えると積極的に、保安力がばらばらだとしても、例えばこんな災害が来そうだが、大丈夫ですかという情報を渡すとか、これから対策のために発電のキロワットアワーとかキロワット数、供給がどのぐらい途絶えそうですとか、そういう情報のやり取りをするような仕組み、連携していくような取組をされていく予定はあるのでしょうか。

○横山座長 ありがとうございます。災害時連携計画での発電事業者さんの役割、関係というような御質問だと思います。事務局、いかがでしょうか。

○田上課長 現時点で災害に備えて発電事業者に対して何かアプローチをしているということはないのですが、災害に備えて保安管理の徹底は事業者、主任技術者に大規模な災害のおそれがある場合は要請しています。ただ、それだけでは熊田委員の御指摘を踏まえ

られないので、対応については検討して、次回以降、報告させていただければと思います。

○横山座長 どうもありがとうございました。それでは、ほかにいかがでしょうか。青山委員、よろしくお願いします。

○青山委員 東京大学の青山です。大変貴重な状況の説明、ありがとうございます。非常に安心して生活できるのだなと本当に心から思いましたし、皆さんの努力は非常に感銘を受けました。

私からの質問なのですが、個人的な意見が中心になってしまって恐縮なのですが、復旧をいかに迅速にするかというのが甚大な災害に対しては重要だと思っているわけですが、今回説明していただいた中にも復旧をする上で、発災の前に協力するというのですか、それは非常に素晴らしいと思うのですが、その際にどこまで発災の前に想定して、どういった被害が起きそうで、それに対してどういう対応ができるのか、どこまで現状の技術、現状の情報を駆使してできるものなのかという質問です。あと、さらに拡張すると、いろいろな災害のシナリオがあると思うのですが、防災的な対応になると思うのですが、災害のシナリオに応じた設備の補強ないしは常に状況の確認ということにもつながると思うのです。一言で言うと、メリハリのある防災対応と復旧への対応というのですか、そのメリハリをどこまでこれから突き詰めていくことができるのかなという質問です。

○横山座長 ありがとうございます。技術的な問題もありますけれども、いかがでしょうか。菅さんのほうで何かお答えできることはありますでしょうか。

○菅オブザーバー 非常に難しい御質問で、正直どうお答えしようか悩ましいところがあるのですが、まず発災前にどれだけの災害を想定して、どれだけの応援を要請するかという御質問だったと思いますが、これにつきましては過去の経験、特に台風につきましては多くの経験をしてございますので、それらに基づきまして進路、台風の強さ、雨台風の場合は台風が接近するまでの累積の降水量、その他もろもろのことを踏まえまして、供給支障がどれぐらい発生するかというのを想定すると思います。当然ですが、その中でどれだけ断線するかという具体的な数字を導き出そうと思っても、現状、正直言って厳しいかと思いますが、できるだけ後手後手にならないように、応援を要請するときには、より厳しめに想定するのではないかと考えております。メリハリのある防災ということで、設備の対策の御質問につきましては、何点か紹介させていただきましたけれども、過去、我々が考えなかったことが発生した場合には、内容によっては民間規程の見直し、あるいは技術基準、省令等の見直し、それを踏まえまして、我々としては必要な

ところにしっかり対策を打つことによって、災害の未然防止を図っていくなどの対応を行っているというのが現状でございます。

現状の説明ばかりになって恐縮でございますけれども、私からは以上でございます。

○横山座長 どうもありがとうございました。事務局からお願いいたします。

○田上課長 青山委員から御指摘いただいた災害の備えのレベル感なのですが、菅オプザーバーからコメントがありましたように、電力会社においては、過去の台風や大雨などによる災害対応の知見・経験が高まっていますので、過去の台風の進路や気圧などを見ながら、どこにどれだけの復旧要員を張るかといったところを事前に対策されていると認識しています。現在の技術でどこまでできるかといったところもありますが、先ほど菅オプザーバーがおっしゃったように、空振りでもいいので、ちょっと厚めに張っていただいていると認識しています。

設備の関係ですけれども、我々も災害が発生して、どこが良かったのか、改善すべき点は何なのかといった振り返りを省内や電力会社とやっています。そうした中で必要な技術基準を見直すべきではないとか、そういった議論が出てくれば、必要な対策を検討しながら、次の災害にしっかり備えていく。私としてはできるだけP D C Aをしっかり回していきたいと思いながら取り組んでいるところですが、委員の皆様から御覧になって、もっと改善すべき点があれば、どんどん御指摘いただければと思います。

私からは以上です。

○横山座長 どうもありがとうございました。それでは、ほかにいかがでしょうか。オプザーバーの皆さんもありましたらお願いしたいと思います。——それでは、特にございませんようでしたら、次に進ませていただきたいと思います。どうもありがとうございました。

続きまして、資料6、自然災害等を巡る現状等と議論の進め方についてということで、事務局から御説明をよろしくお願いいたします。

○望月課長補佐 資料6、今日の最後の資料でございますが、御説明いたします。

自然災害等を巡る現状等と議論の進め方につきましてということで、まず1ページ目から、近年過酷化が顕著な自然災害事例ということで紹介させていただいております。

まず1番目でございますけれども、スライドの左にあるとおり、地震につきましては、この10年間で深度6以上の地震が30回近くも発生してございます。政府の地震調査研究推進本部の資料によりますと、今後30年間には深度6以上の揺れに見舞われる確率が26%を

超えている地域も発生するという予測もありまして、今後も地震についてはしっかりと対応していく必要があるのではないかと考えております。

続きまして、豪雨でございます。今降っている長雨もそうでございますけれども、気象庁の観測によりますと、大雨が降る頻度と強度が共に増加しております。今後の将来予測も増加傾向にあるという指摘もなされてございます。スライドの豪雨のところの左のグラフを見ていただければ、統計的にも長期的な傾向が見て取れるのではないかと考えております。

続きまして、スライド2ページ目でございます。こちらの事例は、まず左、台風・竜巻でございます。

台風につきましては、毎年一定数の台風が襲来しておりまして、多くの被害が発生しているところでございます。電気設備におきまして、先ほど御紹介しましたとおり、被害が生じたりしておりまして、それが長期かつ大規模な供給支障のおそれにもなっております。竜巻につきましても、毎年一定数が発生しておりまして、過去にはF3規模の竜巻も発生した事例もございます。

大雪につきましては、温暖化傾向にはございますが、隔年等の一定程度の頻度で大雪がございまして、多くの被害等が発生しております。被害の状況の写真はスライドにあるようなものでございます。

3ページ目でございます。日本というよりアメリカでの事例ではございますが、寒波と熱波を取り上げさせていただきます。

まず左のスライドの寒波でございます。こちらは頻度は多くないものの、寒波のリスクが存在してございます。これまでも電気設備に係る被害が発生しております。特に今年2月にアメリカのテキサス州で寒波が発生しておりまして、当時、アラスカよりもテキサス南部のほうが気温が低かったという事例でございます。これによりまして天然ガスのパイプラインや風力発電所の設備が凍結し、テキサス州を中心に450万軒以上の停電が数日間発生してございます。

日本の場合はここまで強い寒波が来るかどうかというのは分からないのですが、過去にはそれほどの低い気温ではない寒波ということで、2012年2月にLNGの供給設備の故障により発電設備の全ユニットが運転停止した事例だとか、2005年の新潟県や、2015年の長野県で起きました送電設備のギャロッピング事故も発生しておりまして、大規模供給支障が発生した事例もございます。

熱波につきまして、こちらもアメリカの事例ではございますけれども、熱波によって停電や電気設備が原因とされる山火事が発生しているという報告例もあります。引き続き調査継続中ではございますけれども、例えば2018年、キャンプファイヤーだとか、2019年、キンケードファイヤーなどの山火事が発生しております、これは報告事例によりますと送電設備を起因としたものとなっております。昨年8月には熱波による需要拡大が伴って輪番停電が実施された事例もございます。

こういった寒波、熱波、日本に当てはまるかどうかというのは、我々というよりも、今回御出席いただいている気象庁さんもしコメントがあればいただきたいと思っております。そういったことも含めまして、このワーキングの中で検討したいと考えております。

続きまして、4ページ目でございます。自然災害というよりも、近年にまれに見る特異な事故の事例でございます。この4月に火力発電設備におきまして、ボイラー爆発事故、揚炭機に関係します破損事故が発生しております。今現在、設置者におきまして原因究明中ではございますけれども、この原因究明がまとまった暁には、このワーキングで紹介させていただき、その原因究明や再発防止策が十分かどうかというのを議論させていただければと思っております。

具体的には、まずボイラー爆発事故の概要でございますけれども、スライド左側、今年4月26日に埼玉で発生した事故でございます、事故概要の「5.」にあるように、通常運転中にいきなりボイラーが警報と同時に爆発し、ボイラー本体が破損しました。隣接するパチンコ店の駐車場で車が燃えてしまって、20台以上の車が破損してしまいました。また、近くにある雑木林で火災が発生したりしている事例でございます。

揚炭機の破損事故の概要でございますけれども、4月4日でございますが、九州電力の松浦発電所で発生した事故でございます、事故概要のところにあるとおり、揚炭機作業を停止し、係留位置へ移動が完了したところ、突然、揚炭機のテンションバー、支柱なのですけれども、そちらが破損したということで、下のほうに写真がありますが、事故前と事故後を比べていただければ分かるとおり、底の部分が下のほうに落ちており、支柱が折れてしまったということが原因ではないかと、現在調べております。この事故に伴い、右の写真のマルのほうにあるところが運転室でございますけれども、ここにおりましたオペレーター2名が負傷し、うち1名が重傷となっております。

こういった事故についても、このワーキングの中でしっかりと検証し、類似事故が発生しないように議論を深めたいと考えております。

5 ページ目でございます。議論の進め方といたしまして、まずは昨年度発生した特徴的な災害として、福島県沖地震と、先ほど紹介しました米国寒波などについて検討してはどうかと考えております。

加えまして、今後、特徴的な自然災害が発生したり、この場で検討すべきというものがございましたら、このワーキングを活用しまして機動的に対応したいと考えております。

検討に当たりましては、次の3つの視点で審議を行ってはどうかと考えておりました、まず1つは、自然災害等における電気設備の健全性の確保ということで、災害・事故ごとに事業者さんから健全性確保のための事前対策等を聴取しまして、その設備の健全性の確保策等の妥当性を確認するというものです。

続きまして、自然災害等による設備被害等に対する復旧迅速化策として、事業者様から災害・事故に応じまして復旧迅速化策・再発防止策等を聴取いたしまして、その妥当性を確認するというものです。

最後、自然災害等におきます事故事例を踏まえました電気設備の規制制度等としまして、こういった事故事例等を踏まえて、技術基準の在り方や事故報告制度の在り方等、必要な規制制度等を議論させていただきたいと考えております。

説明は以上でございます。

○横山座長 どうもありがとうございました。ただいまの御説明に関しまして、委員の皆さん、オブザーバーの皆さんから御意見、御質問等をお受けしたいと思います。できるだけ皆さんから御意見をいただければと思います。まず田中委員からお願いいたします。

○田中委員 今、いろいろ説明していただいたのですが、対象として地震と米国の寒波について検討してはどうかという御提案があったのですが、なぜこれを選んだのかという理由をお聞かせいただけますか。

○望月課長補佐 まず、地震と寒波を選んだ理由というのは、地震につきましては、直近だと、先ほど申しましたとおり、2月に震度6強の福島沖の地震が発生したということで、さらにこの10年間、東日本大震災を含めまして、震度6以上の地震が30件ぐらい起こっています。地震は台風と違って、事前の備えがなかなかできにくいという面もございますので、こういったところにつきましては、しっかりと備えた上で議論していきたいと考えてございます。

寒波につきましては、後ほど気象庁さんにもコメントがあれば答えていただきたいと思いますので、先ほど申しましたとおり、今年2月にテキサス南部という、砂漠が

多いような地域でアラスカよりも低い気温が起こったというような、これは特異の事例かもしれませんが、そのような事象が起こっているところがございます。そういったところが日本でも起きるのかどうなのか。もし少しでもそういったリスクがあるのであれば備えた方がいいと考え、このワーキングで取り上げさせていただいたところです。

○田中委員 私、信頼性とか安全性を対象として研究しているのですが、いろいろな問題があるときに、どういう順番で対応していくかといいますか、順位づけをするというのはすごく大事で、そのときに我々、FMEAというのをよく使うのです。FMEAというのは、要するに故障モードが起きたときに、どの故障モードから対応すべきなのかという順位をつけるときに、イフェクトアナリシス、影響解析というのをやります。大ざっぱに言うと、どのぐらいの頻度で起こるのか、もし起こったらどのぐらいの影響があるのか、そういったものを総合評価して、その中で早くこれは手を打たなきゃいけない、これは後回しにしてもいいだろうというのを決めるのです。

ですから、このようないろいろなことが今リストとして上がっていますが、その中でこれを選ぶ理由を頻度とか影響度とか、幾つかの観点で比較して、これはまず最初にやるべきだというのが分かれば、それはいいのですが、大事なことは、そういったものを選んだときの理由をしっかり記録として残すということだと思っております。何でそれを先にやったのか、こっちを先にやるべきだったのではないかと後で指摘されないように、このときはこれが大事だと考えた理由はこういう頻度が多いからだ、あるいは、頻度は少ないかもしれないが、もし起こったら、これは広域の人たちが対象になってしまっていて、これは早く手を打たなきゃいけないだろうということがあるからやりましたとか、そのような評価視点を明確にしておくことが望ましいかなと。その結果として、この2つが出てくれば、私は全然問題ないと思うのです。

ただ、私、最近、土砂災害とかいろいろなものを見てみると、台風の影響などは結構身近に感じているので、寒波よりもそういうのが気になってしまうので、感覚で物を言うのではなくて、何らかの尺度で、これが今重要だということを明確にして、それでみんなが進めるというステップはしっかりやったほうがいいかなと感じました。

以上です。

○横山座長 どうもありがとうございました。それでは、先ほど事務局からもありましたけれども、もしよろしければ、気象庁の池田さんのほうがよろしいのですかね、何か気象についてコメントがありましたらお願いしたいのですが、できますか。

○池田オブザーバー代理　　まず1つ目に熱波につきましては、地球温暖化という背景がございまして、今後さらに増えていくだろうということが、温暖化が予測されているところでございます。

寒波についてなのですけれども、今回取り上げられたのがアメリカで発生した寒波ということなのですが、アメリカよりも、むしろ日本のほうの解析を行っていたのですが、御承知のとおり、昨年12月から今年の1月中旬ぐらいにかけて、日本も寒波に見舞われました。この背景としましては、発生していたラニーニャ現象という海面水温のコントラストの要因が1つ。もう一つは、上空を流れる偏西風の蛇行がありました。偏西風の蛇行につきましては、今後、地球温暖化が進みましても、蛇行があれば北極域付近からの寒気を日本付近に引き込むということは今後も発生すると考えております。

もちろん寒波の発生頻度、異常低温の出現数に関しましては、全体の気温のベースが上がっているということもありまして、今後は次第に少なくなっていく方向とは思いますが、その中におきましても、寒波はなくなるというわけではない、今後も発生する可能性はあります。また、だんだん気温のベースが上がっていく中で、暖かいことに慣れてしまった中で寒波が到来すると、それがそれほど大したものではなくても、被害といいますか、影響としては大きく感じるということもあるかもしれないと思っております。

寒波と熱波につきましてはこういったコメントなのですけれども、いかがでしたでしょうか。

○横山座長　　どうもありがとうございました。今、田中先生からもお話がありましたリスクの辺りも評価の中に入れていただいて、地震と気象の寒波、熱波を選んだということを事務局さんのほうでもぜひ整理していただければと思いますので、よろしくお願ひしたいと思います。事務局、何かございますか。

○田上課長　　田中委員から地震と寒波を選んだ理由について、しっかり理由を整理しておくようにといった御指摘をいただきました。委員から御指摘ありましたように、なぜ選んだかという、福島地震というのは、各地でかなり震度6の地震が多発しているというところで、大規模な電源が脱落してしまうと、国民に対して影響が非常に大きいといった視点で選ばせていただいたものになります。寒波については、年明けにテキサスでも大規模な寒波があり、原子力発電所、火力発電所が停止して計画停電になったということで、当時、アメリカの国民に対して、非常に生活に大きな影響を与えたということがございました。国民生活に非常に大きな影響を与えそうなリスクについて、喫緊の課題ではないか

と事務局で捉えていましたが、その頻度なども加味して、しっかり分析していきたいと思
いますので、次回しっかり整理してお示ししたいと思います。

○横山座長 どうもありがとうございました。青山先生から影響の面から整理するとよ
いかと思いましたというコメントをいただいておりますが、青山先生、何かございませ
うでしょうか。——青山先生の音声聞こえないようですので、後でまた御発言いただければ
と思います。ほかの委員の皆さん、いかがでしょうか。山田委員、お願いいたします。

○山田委員 京都大学の山田です。地震についてターゲットとするというのは、すごく
いいと思ったのですが、極端気象の影響で近年、夏は温暖化の影響で暑くなってい
るので、その点も重要かと思えますし、夏になると電力の供給が上がって、どうしても足
りなくなったりするという、電力の供給が十分にあるかどうかという評価はこの委員会か
らは外れるのでしょうか。そういうのも重要かなと思ったのですが。

○横山座長 ありがとうございます。事務局から電力需給の面、いかがでしょう。

○田上課長 電力需給については、資源エネルギー庁の電力・ガス小委員会で検証する
ことになっています。私どもは安全規制側から設備の観点で議論していきたいと思ってい
ます。もちろんエネ庁とはしっかり連携をとりながら議論を進めていきたいと思いたす
ので、本ワーキングでもエネ庁の議論の紹介はしたいと思いたす。

○山田委員 さきほど田中委員からもおっしゃっていたように、寒波も重要ですがけれど
も、熱波のほうが頻度的にはより高いのかなという気もしましたので、その点も検討して
いただければと思います。

○横山座長 どうもありがとうございました。それでは、松井委員からよろしくお願
いいたします。

○松井委員 非常に多岐にわたる議論をされていて、それで安全性が確保されているこ
とが分かるのですが、環境の変化であるとか社会状況の変化であるとか、そういった
自然環境の変化、人間の生産活動や社会状況の変化、そういったいろいろな変化がいろ
いろなリスクをもたらす可能性があると思いたす。例えば社会インフラの1つである送配
電施設とか、そういったものはシステムではありますけれども、構造物や設備であるわけ
です。そういった構造物等が近年はできるだけ長期間使い続けようという発想で、いろ
ろな設計等が行われるようになっていきました。そうしますと、例えば長期間にわたる構造物
の安全性とかを確保するということが今後より重要視されていくということも起こるの
ではないでしょうか。そういった社会状況の変化や自然環境の変化に対応して、今後どうい

うことに自然災害として気をつけなくてはいけないかというような、将来的な見通しみたいなものも議論していくことが必要なのではないかと思います。

例えば先ほど申しました例でいくと、長期的に構造物が劣化していくということがありまして、最近の自然災害で起こる構造物の損傷であるとか被害は比較的劣化した構造物が顕在化する、つまり設計時の想定を保っていないような構造物が社会的に幾つか潜在的にあって、そういうものが顕在化しているという例も多いのです。ですから、設計条件だけを厳しくしたりするのではなくて、保安であるとか、そういった活動も自然災害に対応するものとしては非常に重要になってくるということがあると思います。ですから、このワーキングの今後の方向性として、そういった環境の変化等を考えられてはかがかと思いました。

以上です。

○横山座長 どうもありがとうございました。事務局からいかがでしょうか。

○田上課長 松井委員から御指摘いただいた点を踏まえて、環境の変化、社会状況の変化、特に劣化の問題、まずしっかりデータを見ながら、お示ししながら、どういった対策をしていくのがいいのかというところは議論していきたいと思います。

今回事例として2つほど最後の資料に載せていますが、経年変化しているものも結構ございまして、そこが事故を起こしているというところもありますので、そういったプラクティスを踏まえてどうしていくかというところは検討していきたいと思います。十分お答えになっていないですが、検討してまいります。

○横山座長 それでは、ほかにいかがでしょうか。オブザーバーの皆さんも何か御意見がありましたらお願いしたいと思います。それでは、電中研の杉本さん、どうぞよろしくお願いたします。

○杉本オブザーバー 電力中央研究所の杉本です。いろいろ貴重な御意見ありがとうございました。意見、あるいは要望に近いかもしれないのですけれども、一般論としてゼロリスクを追求するというのは難しく、御議論がありましたように、設備強化と早期復旧、バックアップをうまく融合することが重要かと考えています。その観点で今後、各種対策等の妥当性を確認されるということなのですから、特に設備設計、あるいは対策もそのようなのですが、どこまでのまれな事象を考慮するのかといったところが重要な基準だと考えています。多くの送配電設備、特に送電設備等では再現期間でいうと50年程度の現象を設備強化対策に対するターゲットとすることが国内外でも多くございますので、そういっ

た観点で申しますと、先ほど事象の選定といったところで竜巻が挙げられていますが、Fスケールの小さいものと確率は高まるのですが、例えばF3クラスとかですと、例えば送電網の線上の設備に対する被害確率は非常に小さいものでございますので、こういったところをターゲットとして議論するのかどうか、あるいは、議論するにしても、妥当性を考える上においては再現期間といったところを考慮して御検討いただきたいと感じました。

以上でございます。

○横山座長 どうもありがとうございました。事務局から簡単にコメントありますか。

○田上課長 おっしゃるように送電設備については再現期間50年、火力設備などはL2地震、設備が運転している期間に1回から2回程度ある地震を想定しながらということでございますので、再現期間もよく踏まえながら検討してまいります。

○横山座長 気象庁の福山さん、どうぞよろしくお願いたします。

○福山オブザーバー代理 気象庁地震火山部の福山と申します。今後の議論に当たって地震をテーマにさせていただけるということで、一言、要望になるかと思いますが、申し上げたいと思います。

皆さん御承知のとおり、地震の発生を気象とか台風のように事前に予測するのは正直言って困難ではあるのですが、強い揺れが来る前に予報する緊急地震速報をうまく活用すれば、電気設備の保安を守る対策になるかと思っております。今後の議論の進め方で、健全性確保とか、復旧迅速化策で事前対策等を聴取するというお話ですので、ぜひ緊急地震速報をどう活用しているかというのを聞きたいと思っておりますので、御検討いただければと思います。

私からは以上です。

○横山座長 どうもありがとうございました。事務局から何かございますか。

○田上課長 今、気象庁さんから貴重なコメントをいただきました。電力会社さんの実態をよく確認して、次回報告したいと思います。

○横山座長 ほかにいかがでしょうか。何かございますでしょうか。

○田上課長 青山委員に今、電話させていただいて、「基本的に田中先生と同じコメントなので、発言は省略で結構です」というコメントをいただきました。

○横山座長 ありがとうございます。それでは、ほかにいかがでしょうか。——たくさん活発に御意見をいただきまして、ありがとうございました。

全体を見まして、事務局から何か補足説明等ありますでしょうか。今後の進め方について、特にございませんでしょうか。

○田上課長 特にございませんでしょうか。

○横山座長 それでは、皆さんから特に何か御発言ありますでしょうか。——それでは、事務局におかれましては、次回に向けて、今日いただきました御意見を踏まえまして資料の準備をしていただければと思います。

最後に事務局から連絡事項等ありましたら、お願いしたいと思います。

○望月課長補佐 本日はどうもありがとうございました。次回の日程につきましては、座長とも御相談の上で後日調整させていただきたいと思っております。また、今回の議事録につきましては、委員の皆様方に御確認いただき、後日、経済産業省のホームページに掲載させていただきたいと思っております。

本日はお忙しい中、活発な御議論、どうもありがとうございました。

事務局からは以上です。

○横山座長 どうもありがとうございました。本日、再開のキックオフミーティングでしたけれども、皆様に活発に御議論いただきまして、ありがとうございました。それでは、これをもちまして本日のワーキング、終了したいと思います。本当にどうもありがとうございました。

——了——

問い合わせ先：

経済産業省産業保安グループ電力安全課

電話：03-3501-1742