

総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会電力安全小委員会（第27回）
議事録

日時：平成23年7月21日（木曜日） 10:00～12:00

場所：経済産業省本館17階西7第1特別会議室

議題

1. 電気設備の地震対策の検討について
2. その他

議事内容

1. 電気設備の地震対策の検討について

○大村課長 それでは、定刻になりましたので、ただいまより「第27回電力安全小委員会」を開催いたします。

本日は、御多用のところ御出席いただきまして誠にありがとうございます。

まず、議事に先立ちまして、今年の2月に開催いたしました前回の委員会の後に委員の交代がありましたので、御紹介申し上げます。

まず、電気事業連合会より廣江委員に替わりまして、稲田委員が就任されています。

○稲田委員 よろしくお願いたします。

○大村課長 続きまして、公営電気事業経営者会議より山崎委員に替わりまして小宮委員が就任されていますが、本日は代理で黒沼様が出席されております。

○黒沼委員代理 よろしくお願いたします。

○大村課長 電気保安協会全国連絡会議より佃委員に替わりまして中村委員が就任されていますが、本日は代理で浅井様が出席されております。

○浅井委員代理 よろしくお願いたします。

○大村課長 本日は、後ほど電気設備の被害状況につきまして説明をいただくということで、電気事業連合会の豊馬工務部長に出席をいただいておりますので、よろしくお願いたします。

○豊馬部長 よろしくお願いたします。

○大村課長 申し遅れましたが、私、5月16日付で櫻田の後任として電力安全課長に着任をいたしました大村でございます。どうぞよろしくお願いたします。

次に、本委員会の開催に当たりまして、担当審議官の櫻田より一言ごあいさつを申し上げます。

よろしくお願いたします。

○櫻田審議官 皆様、おはようございます。

5月16日付で前の審議官、内藤の後任として産業保安を担当することになりました。

電力安全課長在任中は、皆様大変お世話になりましてありがとうございました。引き続き、電力を含めた保安行政を行うということでございますので、また先生方にいろいろと御指導いただきたいと思っておりますので、よろしくお願い申し上げます。

今回は、2月に小委員会を開催しまして、その後、3月に東日本大震災が起きました。電気設備も非常に大きな被害を受けたり、あるいは広範囲な停電を起こしたり、さまざまな問題が発生したということでございます。本日は、その辺りの御報告をいたしました上で、今後の保安の在り方についても、どのように検討したら良いかということについていろいろと御意見をいただきたいと思っておりますので、限られた時間ではございますが、どうぞよろしくお願い申し上げます。

簡単ではございますが、以上でございます。

○大村課長 それでは、これ以降の議事進行を横山委員長にお願いいたします。

○横山委員長 皆さん、おはようございます。

本日は、昨晚から涼しくなりまして、大変過ごしやすい朝でございますが、朝早くからお集まりいただきまして本当にありがとうございます。

先ほど櫻田さんからお話がありましたが、2月以降、久しぶりの開催ということで、その間に3.11の大震災もございまして、今回、電気設備の被害についての検討をさせていただくということでございます。

まず、大変遅くなりましたけれども、今回の震災で被害を受けられました方々、企業の皆様に心よりお見舞いを申し上げたいと思っております。

それでは、座らせていただきまして、議事を進めさせていただきたいと思っております。

まず、議事に入ります前に、事務局から定足数と配付資料の確認をお願いします。

○大村課長 ではまず、定足数と配付資料の確認を行います。

本委員会の定足数は7名でございます。本日は10名の方に御出席いただいているということで、定足数を満たしておりますので、委員会が有効に成立をしているということで御報告申し上げたいと思っております。

配付資料でございますが、お手元の資料を御確認いただきたいと思っております。

議事次第の後に資料1「平成23年東北地方太平洋沖地震の概要について」というペーパーがあります。

資料2「電気設備の被害状況について（火力・水力発電、流通設備）」というものがございます。

資料2の参考「設備被害写真」という資料があります。

資料3「東北地方太平洋沖地震を踏まえた電気設備の地震対策の検討について」というものがあります。

最後に参考資料「電気設備防災対策検討会（平成7年）の検討の概要」という資料でございます。

以上でございます。

もし何か足りないもの等がございましたら、お願いいたします。

○横山委員長 よろしゅうございますでしょうか。

○大村課長 あと、前回の議事録につきましては、委員の皆様にご確認いただいた上で、経済産業省のホームページに掲載しておりますことを御報告申し上げたいと思います。

以上でございます。

○横山委員長 資料の方、よろしゅうございますでしょうか。

それでは、本日の議事録につきましても公開することとなりますので、御承知おきいただきたいと思えます。

それでは、議事次第に従いまして進めさせていただきたいと思えます。

本日の議題「電気設備の地震対策の検討について」ということをございまして、まず、事務局から資料1、今回の地震について御説明をいただきたいと思えます。

それでは、よろしくお願いたします。

○大村課長 それでは、資料1につきまして御説明したいと思えます。

まず、この資料でございますが、今回の地震につきまして、いろいろな報道等がされていますし、公表資料もございますので、皆様、大体、御存じではないかと思えますけれども、その中からざっと、復習の意味も込めて概略を御説明したいと思えます。

この資料は、先ほど申しましたように、公開されている情報を収集して、編集をしたものということでございますので、個々のものにつきましては正確性等をこちらの方で説明するのは難しいところもございますけれども、そういった資料であるということをご承知おきいただければと思えます。

まず、めくっていただきますと、「震度、震源等について」ということで、地震調査研究推進本部のホームページからのものがございます。

今回の地震は3月11日に三陸沖の深さ約25kmのところマグニチュード9という非常に大きな地震が発生したということでございます。今回の地震は規模としましても、日本国内で観測された最大の地震であるということでございます。

この地震によりまして、宮城県の一部で最大震度7を観測いたしております。宮古で8.5m以上、大船渡で8m以上等々、非常に大きな高い津波が広く太平洋沿岸で観測されております。

これまでの調査によりまして、岩手県宮古市辺りでは遡上高が30m以上で、非常に奥深くまで津波が到達をしているということも確認されておるわけでございます。

3月11日の2時46分ごろの本震に続きまして、余震が何回も起こったということで、最大の余震が11日の15時15分ということで、これもマグニチュード7.7という非常に巨大な地震でありました。

4月7日にはマグニチュード7.1の余震が発生いたしましたが、これも宮城県で震度6強という非常に大きな地震動を観測しているということでございます。

徐々におさまっている感じはしますけれども、今でもまだ各地で余震が続いておるということで、まだまだ予断を許さない、電気設備に関しましても予断を許さないという状況が続いていると認識をしております。

今回の地震の震源域につきましては、岩手県沖から茨城県沖まで非常に広範囲に及んでいるということで、長さは約400km以上、幅も200kmという非常に広大な震源域を持つものであったと推定されているわけでございます。

ページをめくっていただきまして、震源の分布状況でございます。これは気象庁のホームページから持ってきたものでありますが、四角で囲った太平洋側のところに少し大きな丸が何か所か記されております。吹き出しで記してありますように、一番最初の大きな地震が14時46分ということで、これがマグニチュード9.1。引き続きまして、そのちょうど上の部分、15時8分にマグニチュード7.4。下がりまして、15時15分にマグニチュード7.4。今度は、ずっと右の方、海岸の沖の方に行きまして、15時25分にマグニチュード7.5ということで、これだけ大規模な地震が数回にわたり発生をしたということでございます。

この広がりを見てわかりますように、余震も含めまして震源が極めて広い範囲に及んでいるということがわかるかと思えます。

その次のページでございますけれども、震度の分布がいろいろな形で公表をされております。

左の方は地震調査研究推進本部のホームページより持ってきたものです。カラーでお示ししておりますように、太平洋沖のかなり広い部分、岩手から宮城、福島、茨城、千葉、内陸部の方も栃木、群馬、埼玉辺りまで、震度で見ますと6弱以上の非常に大きな揺れが全国的に観測をされているという状況でございます。

右の方は、同種の資料でございますが、これは気象庁のホームページからです。それぞれの震度を色分けで推計したものでございます。

これを見ますと、宮城県の特に北部の方、福島県の沿岸部と内陸部の一部、茨城県の沿岸部で、6強以上のエリアが見られるということでございます。

その次のページを見ていただきますと、各地の揺れの状況。これも気象庁のホームページからです。盛岡、仙台、福島、東京と来まして、横軸は時間で、縦は震度。その震度がどのように時間的に変化をしているのかを示したものと思えます。

特徴としましては、震度がピークを迎えて下がっていきますけれども、下がり方がかなり緩やかであります。したがって、大きな揺れがかなり長い時間続いているというのがこのグラフ等からわかるのではないかと思います。

次のページでございますが、それを過去の地震と比較したものが出ておりました。

7ページ、上の方のグラフは、平成15年の十勝沖の地震ですが、ピークが鋭いということで、震度の低下が早い。すなわち、大きな揺れが比較的短かったということになります。

次のページが今回の地震の特徴を非常によくあらわしているものでございまして、速度波形と応答スペクトルですけれども、そこに地震の揺れを記録したものがあります。「速度波形」と書いてあるところでございます。横軸は時間ですので、この揺れが100秒以上、2分以上続いているということがわかります。

それに対しまして、下の方のグラフの波形。これは兵庫県南部地震、阪神・淡路大震災のときの鷹取、葺合の地震動を記録したものでございますが、これを見ていただきますとわかりますように、続いている時間が短い。恐らく10数秒から20秒ぐらい非常に大きな揺れがあったということで、これに比べまして、今回、地震が非常に長かったということがわかるのではないかと思います。

次のページです。速度波形と応答スペクトルの続きでございまして、このグラフは応答スペクトルを示したものでございます。

専門ではありませんので、説明がなかなか難しいところがございましてけれども、横軸は地震を受けたものの周期ということでございまして。それに対しまして、縦軸の方が応答スペクトルということです。簡単に言えば、揺れの強さと考えていいのではないかと思います。これも阪神・淡路大震災のときと今回の地震を比較した形で載せてあります。

まず、阪神・淡路大震災のところは、ちょうど周期が1秒からそれより少し大きいところにピークがあるということで、1秒から2秒、3秒辺りの揺れが非常に強かったということだと思います。

それに対しまして今回の地震につきましては、それよりもっと周期が短いところでピークが出ておりますので、この資料を見ますと、木造家屋への影響が比較的大きいのが1秒からということで、その辺りが阪神・淡路大震災のときと今回で少し違うのではないかと示している資料だと思います。

続きまして、今回は津波が大きな特徴でございました。津波の状況につきまして、この資料は東北沿岸のどの辺の高さまで津波が来たのかということを示しているものでございます。

黒い丸につきましては、浸水高。浸水高の定義につきましては、津波が陸の方に上がってきまして、どの辺まで来たのか。例えば上がったときに建物のどの辺の高さまで来たのか。それと津波が来る前の潮位との差を見たものが浸水高ということだと思います。これを見ますと、浸水高は10mを超えて20m、場合によっては20数mまで来ているところがあるという状況でございまして。

三角の印は、遡上高です。御案内のとおり、津波はずっと駆け上がって、丘や山など、かなり高いところまで津波が上ってまいりますけれども、それを観測したものでございます。これによりまして、30mを超えて35m辺りまで津波が到達しているところがあるということでございます。

その右に津波の観測状況（気象庁）というグラフがございましてけれども、8.5とか、

8 mという数字が出ております。これは波高だと思えます。つまり、潮位がどの辺まで上がったのかということなのです。海の方で潮位計などといったもので測ったものではないかと思えますので、物によっては、波高と浸水高と遡上高ということで定義が少し違いますので、若干混乱がありますけれども、そういう定義で示しているものがございます。

いずれにしても、非常に大きな津波で、かなり奥まで大きな被害を及ぼすものであったということがわかるかと思えます。

残りの資料につきましては、岩手県から宮城県、その次のページは福島県、茨城県の津波がどの辺りまで来ているのかを地図に落としたものがありましたので、こちらに持ってきました。

海岸沿いの湾になっているところを中心に津波が到達していることがおわかりかと思えます。

資料の説明は以上でございますが、まとめますと、これまで国内で観測された最大の地震であるということ。強い振動が発生したエリアが非常に広範囲にわたること。地震の特徴としまして、地震の継続時間が長かったのではないかと。少し短い周期の揺れが強かったのではないかと。巨大な津波が非常に広範囲に押し寄せているということ。こういう特徴があると思えます。

今回、電気設備の被害につきまして調査、検討をしていこうということですが、こういった特徴が電気設備の被害にどういう形で関与しているのかについて、今後、調査を進めていければと考えております。何がどう関与しているかというのは今後の検討によるということになります。

説明は以上でございます。

○横山委員長 どうもありがとうございました。

地震、津波等の概要について御説明いただきました。

この委員会は、地震そのものの検討を行うところではございませんが、今後の電気設備への被害の検討を行う基礎の部分になるところでございますので、何か御不明な点がございましたら、皆さんから御質問をいただいて、答えられるところはお答えしていただきたいと思います。

いかがでございましょうか。

何か御質問はございますでしょうか。

よろしゅうございますでしょうか。

それでは、続きまして、今回の地震による「電気設備の被害状況について」ということで、資料2に基づいて御説明をいただきたいと思います。豊馬さんの方からよろしく願いいたします。

○豊馬部長 私の説明の前に局長の稲田から一言ごあいさつさせていただきます。

よろしく申し上げます。

○稲田委員 改めまして、電事連の稲田でございます。

資料の説明の前に、3月11日に発生いたしました東日本大震災によって被害を受けた皆様方に心からお見舞いを申し上げます。

それから、東京電力の福島第一原子力発電所の事故によりまして、皆様に大変な御不安と御迷惑をおかけしましたことに対して、同じ電気事業に携わる者といたしまして心よりおわびを申し上げます。

更には、今回の地震と原子力の事故をきっかけにいたしまして、電気の供給力不足による問題が出てきております。やむを得ず、お客様に節電のお願いをする、例えば昨日は関西電力がお願いをしております、そういう地域も出てきており、皆様方には御不便と御迷惑をおかけいたしますが、どうぞ節電へのご協力もよろしくお願いをしたいと思います。

座らせていただきます。

震災に対しまして、私ども電力会社は、震災直後から東京電力と東北電力に対しまして、電力の応援融通、被災地の復旧の応援などを実施いたしまして、更には要員、資機材の提供を各社で行ってまいりました。4月15日には、電気事業連合会に新たに福島支援本部を設置し、効果的に支援を行う体制を整え、復興に向けて支援に積極的に取り組んでいるところでございます。

今回の震災を踏まえまして、本委員会において原子力を除く電気設備の地震対策につきまして検討が行われることとなりますが、まず、私どもの地震対策などに対する基本的な考えを申し上げたいと思います。

電気設備の地震対策につきましては、平成7年の阪神・淡路大震災を受けまして、電気設備防災対策検討会において取りまとめられた考え方に基づいております。すなわち、発電、送変電、配電などの電気設備につきましては、今回の震災のような高レベルの地震動に対して長期的かつ広範囲の供給支障が生じることのないよう、代替性を確保し、多重化などを行いながら、総合的にシステム機能が確保される、そういう耐震性を有すべきと考えております。

実際に今回の地震は、先ほど御説明にありましたように、未曾有の巨大な地震であり、また広い範囲で非常に大きな地震動や津波を受け、個々の電気設備に被害を受けておりますが、何とかおおむね1週間程度で供給支障を解消しておるところでございます。

このように、システムトータルとしての機能を確保できたと受け止めておりますが、個々の電気設備の被害状況はこれから詳細に整理、分析し、今後の設備設計の考え方に反映していきたいと考えております。

なお、津波による設備被害につきましては、被害状況の整理をする必要がありますが、対策を考えるに当たっては、中央防災会議などの議論を踏まえた上で、国あるいは地方と協調しながら取り組んでいきたいと考えております。

それでは、被害状況の説明につきましては、少し専門的な点もありますので、電事連の工務部長の豊馬から御説明をさせていただきたいと思えます。

よろしくお願ひいたします。

○豊馬部長 それでは、説明させていただきます。

お手元の資料2と参考資料、設備被害の写真をつけていますので、ところどころそれを交えながら東北電力、東京電力管内の原子力を除きます電源設備であります、火力、水力設備並びに流通設備の被害状況の概要について御説明したいと思えます。

なお、先ほど説明にありましたけれども、非常に広範囲にわたっているということがございまして、数値等につきましては、現在、確認できる段階の数値で、今後変更もあり得るということで、そういった前提でお聞き願ひえればと思えます。

まず、資料2でございまして。開けていただきまして、今、局長からもありましたが、3月11日の東北地方太平洋大地震によりまして、火力発電所、水力発電所、送変電設備、配電設備が、地震、津波等によりそれぞれ被害を受けています。ただ、損傷した設備により人命に重大な影響を及ぼしたというものは今のところ報告なされていません。また、ここに書いてございせんけれども、電気設備の火災による一般の方々への影響も今のところ報告はございせん。

電気の供給支障の状況でございまして、3月11日の地震発生直後、東北電力管内で466万軒、これは大体、全体の7割程度が停電されております。東京電力管内で405万軒、これは約2割のお客様が停電されているという状況になってございまして。

その後の復旧でございまして、東北電力管内につきましては、津波の被害も非常に大きく、3月19日20時時点で、瓦れき等で入れないところはたくさんありましたが、そういう復旧作業に入れないところを除いて供給支障はほぼ解消しております。

その後、先ほど御説明にもありましたが、余震等もありまして、最終的に、津波等で入れない着手不可能のところを除いてすべて供給が終わったのが6月18日ということになってございまして。

東京電力管内でございまして、今回の地震発生後、7日後の3月18日22時10分には供給支障を解消したという状況でございまして。

めくっていただきまして、パワーポイントの資料の3ページでございまして、停電復旧の推移を図で示してございまして。

先ほど申し上げましたとおり、東北電力管内につきましては、最大約466万戸のお客様が停電されまして、急激に数日間で減っています。3月19日時点で約26万軒ほど残っていますけれども、その後、自衛隊の方あるいは自治体の方により瓦礫が撤去され立入可能となって順次復旧していっているという状況になっていまして。徐々に減っていき、更に減ったところで、4月7日に大きな余震が来まして、ここでまた400万軒ぐらゐ停電いたしました。その復旧を始めているところにまた、4月11日に地震が来て、36万軒ぐらゐ止まりました。その後また入れるところを徐々に復旧していき、6月18

日時点で復旧作業が可能な地域の停電はすべて復旧が終わったということです。この時点でも、家が流失した、あるいは立ち入り制限というところがございます、まだ相当数の停電が残っているということで、ゼロにはなっていないという状況になってございます。

東京電力は、右の4ページを見ていただきますと、3月11日地震発生直後に405万軒程度のお客様が停電されました。その後、3月13日15時ぐらいで26万軒ぐらいまで急激に減っていますけれども、その後、徐々に配電線の復旧もしていったら、18日22時10分には地震による停電はすべて解消ということでございます。

ただ、下の注に書いてございますとおり、お客様には3月14日～28日までの間、計画停電を行っておりますので、この分についてはここではカウントしてございません。

それでは、設備の具体的な被害の状況でございますが、まず、「火力・地熱発電設備の被害状況」ということで御説明いたしたいと思っております。

開けていただきまして、パワーポイントの7ページと8ページがあるかと思っております。少し説明資料の見にくいところがありますけれども、左の方に丸がございまして「運転中であった20台」と書いてありますが、これは右の方の図と見比べていただくのに、色でいくとピンクと青のものが20台になります。「20台中、12台が地震直後に停止」と書いてありますが、この12台というのは回っていて止まったものでございますので、これは青。青が止まったものと見てください。したがって、20台はピンクと青が回っていて、そのうち青の12台が地震発生直後に停止。

7ページの左の下に表がございまして、地震発生直前が約895万kWの設備容量でございましたが、それが12台止まったことによって約490万kW止まりまして、55%程度急激に供給力が落ちています。

御案内のとおり、女川とか東通も止まっていますので、かなりの電源設備容量が落ちているということになって、必然的に供給力も足りなくなり、お客様の停電に至っているということもございまして。

日本海側の火力発電所及び地熱発電所は、停止した8台すべてが3日以内に運転を再開しています。日本海側は津波の被害がございませんので、地震によって被害があったのはすべて3日以内に運転を再開しているということでございます。

太平洋沿岸側の4火力発電所、八戸、仙台、新仙台、原町でございまして、運転中の4台のうち3台が地震により停止しまして、もう1台が津波により停止したということになっています。

地震によって防振器が外れるなどの被害があったのですが、津波がやはり大きくて、揚炭機が大破するなどの被害も発生して、またそれに加えて停止中の2台も含めて被害を受けているという状況でございます。

右の図を見ていただくと、上の方から海岸沿いにあるのが、八戸火力、少し飛ばしまして、仙台火力、新仙台火力、原町火力とございまして、こちらの太平洋側の火力

発電所はすべて停止したというのが見てとれるかと思えます。

復旧の状況ですけれども、パワーポイントの7ページの下の右の表を見ていただきたいんですけども、日本海側火力発電所・地熱発電所は18台ございまして、先ほど申しましたとおり、運転中の発電機が16台ございました。運転継続をそのまましたのが8台、震災で8台止まったんですけども、3日後にはすべて運転を再開しているということで、地震による災害については3日以内には復旧しているということが見てとれます。

太平洋沿岸の4火力発電所につきましてはすべて震災で止まっていますし、3日後に運転再開したのがございせんが、1台、八戸火力は比較的軽傷でございまして、3月末までには運転を再開して、3月末以降ずっと3台、2台となっていますけれども、ずっと3台運転できないまま復旧できていないということです。

右の8ページで見ていただきますと、赤でくくっていますが、3月末までに復旧ができなかった火力発電所が仙台火力発電所、新仙台火力発電所、原町火力発電所ということで、津波にやられた被害が非常に大きくて、早くとも来年の夏ぐらいまで復旧するのにかかるという状況になってございます。

今度は、東京電力管内の設備の被害状況でございまして、開けていただきまして、パワーポイントの9ページと10ページでございまして。

運転中であった63台、先ほど言いましたとおり、右の絵で見ていただくと、ピンクと青でございまして、そのうちの13台、青の部分が地震発生直後に停止しています。出力的に見ますと、地震発生前には設備容量でいいますと2,770万kWの出力がございましたけれども、地震発生直後には13台、850万kW落ちて、1,923万kW程度に落ちているということでございまして。これに原子力等も加えた供給力の減少は、書いてございせんけれども、2,100万kWぐらい落ちていきますので、これに伴って供給力が足りなくなり、計画停電等をせざるを得なくなったという状況になっているものでございまして。

東京湾内の火力発電所では、停止した6台中、4台が3日以内に復旧して、3月末までには残り2台が運転を再開しています。

右の図で見ていただきますと、よく見ると、多くの火力発電所が東京湾内にございまして、東京湾内の火力発電所につきましては、3月末までにすべて復旧しているということでございまして。

ただ、太平洋沿岸の発電所は3火力発電所ございまして、広野火力発電所、常陸那珂、鹿島の各発電所で運転中のすべてが停止していますし、液状化現象などの被害に加えて津波により電気設備が浸水する被害等も発生しまして、停止中の5台も含めて被害を受けています。

9ページの下の右の表を見ていただくと、太平洋沿岸火力発電所は12台ありまして、震災で停止したのが7台となっていますが、3月末もまだ7台のままで、右の方を見

ていただきますと、鹿島火力と常陸那珂、広野が復旧済みと書いていますが、7月16日をもってこの3火力発電所とも、東北電力に比べて津波等の被害は比較的こちらの方が軽傷であったということもありまして、すべての発電所において復旧が終わっているという状況でございます。

今の状況につきまして、少し写真を用いまして、どういう被害があったのか代表的な例について説明いたしたいと思っております。

(PP)

今説明しました7ページ、8ページを見ていただくとどこの地点かというのがわかります。発電所位置図の右の下から3番目です。仙台火力発電所とございますが、松島に近い、出力44万6,000kWのガスコンバインの火力発電所がございます。

本館がございますが、この本館からこっち側を見たときの写真で、こんなに津波が来ています。本館3階から見たものです。車も泳いでいるような感じの状況で、近くの新仙台発電所でもこういう状況であったということが類推できます。

写真はございませんけれども、原町火力もこういった状況であったと御理解いただければと思います。

(PP)

これは原町火力発電所。これは最も被害が大きかったところとございまして、揚炭機と言いましたけれども、ここに船が着いて、石炭が運ばれるんですが、石炭を運び上げて、発電所へ持っていくところの、揚げるものですが、この揚炭機が崩れて大破しているのがわかるかと思っております。

これは埠頭監視所というところなんです。燃料の受け入れとかを監視する建物ですが、めちゃくちゃにやられているというのが見てとれるかと思っております。

(PP)

説明を忘れてましたけれども、原町火力は200万kWの石炭火力ですが、石炭を燃やすのに助燃用の重油を使います。そのタンクがこの位置にございます。これは本館側から見た位置ですが、こっちの方から津波が来て、こっちがめくれるぐらいに大破しているという状況が見てとれるかと思っております。

(PP)

これも原町火力です。この発電機からの出力の電圧を上げるためにある主要変圧器とございまして、105万kVAの出力がありまして、1万9,500Vから27万5,000Vに電圧を上げている変圧器ですが、その防火壁ですが、それが津波によって押し倒されているという状況が見てとれるかと思っております。

(PP)

今、御説明したのは津波ですが、これは地震によって壊れているという状況を代表的なところをとらえています。こっち側が天井で、つり下げているところの写

真で、こうやって見るんですけれども、ここの油圧防振器、これは蒸気配管とかが揺れるのを止めるためについているものですが、それを止める以上の力が働いて壊れたということで、この辺は軽微な故障と言っていいと思います。本体の機能自体までには影響がなかった被害状況であるということが理解できるかと思います。

(PP)

東京電力管内でございますが、めくっていただいて、先ほどの資料2の9ページと10ページで位置を確認いただくと、右の赤でくくっているところの上から2番目が常陸那珂火力発電所です。これも石炭火力で出力100万kWの発電所です。ここから構内を見た写真ですけれども、液状化と濁水が広い範囲で発生しています。

(PP)

液状化で地盤沈下しまして、この辺に揚炭機というか、石炭を積み込むところがあるんですけれども、そこから石炭を運んでくる送炭コンベアというものですが、それが崩れていまして、燃料が補給できないような状況になったというのが見てとれるかと思います。

(PP)

これは広野火力発電所で、福島第二原子力発電所から10kmぐらいのところにある発電所です。これは石油と石炭の発電所です。こちらが石油火力のヤードで、こっちが石炭火力のヤードですけれども、ここから見た写真で、この構内は瓦礫が散乱して、車などがありますように、惨憺たる状況で、こういう瓦礫を片付けるのにもものすごく労力を要するという状況が見てとれるかと思います。

(PP)

これも広野火力発電所です。タービン建屋1階に自動車も入り込んできているといったような状況です。先ほど言いましたけれども、東京電力は復旧作業に多くのマンパワーをかけてやりましたけれども、数か月オーダーで復旧にかかったという状況でございます。

以上が火力発電設備等の被害状況でございます。

続きまして、水力発電・送電・変電設備の被害状況について御説明したいと思います。

始めに東北電力管内の状況について説明します。パワーポイントの資料の13ページと14ページに書いてございますが、13ページの方の左の上ですけれども、水力発電設備は、地震動により発電所への落石などの被害がありましたが、基本的に発電機、水車については、水力発電所は山中にあるということもありますけれども、被害はほとんど軽微でございます。水車発電機本体については被害がありません。

水力発電設備を表で見ていただきますと、水路等で19か所、コンクリートのひび割れ等の被害が出ていますけれども、本体機能については、それほど性能の維持は問題ない被害であったということでございます。

太平洋側の送変電設備では、津波による周辺構造物の瓦れきや車両等の流入による変電所の損壊や送電鉄塔の倒壊などの大きな設備被害が発生してございます。後で写真をお見せします。

内陸部では津波はございませんので、地震動による機器類の破損等が発生しております。

下の表で見ていただきますと、変電設備、東北電力管内は約610か所ぐらいございますけれども、そのうちの75か所で被害が出ていまして、「75(9)」の(9)と書いてあるのが、津波による被害の数を再掲しているものでございます。

主要変圧器は90台被害に遭っていますけれども、うち23台が津波ですので、引きますと67台が地震動で、ブッシング等の破損等の被害が起きているという状況でございます。

遮断機が177台のうち171台が津波による被害で、6台が地震によるブッシング等の破損の被害です。これも後ほど写真で見ていただきたいと思います。

断路器についてはごらんとおりの数の被害に遭っています、復旧済みと書いているところは、仮復旧も含めて復旧済みの数を書いているんですけども、津波でなくなったものはなかなか復旧できません。先ほど説明した差分、地震動でやられた分ぐらいが今のところ復旧できているという状況が見てとれるかと思えます。

右の14ページを見ていただきますと、架空送電線路、地中送電線路の被害の状況でございます。鉄塔が倒壊したというのは電力流通設備にとってはものすごく大きい被害です。鉄塔の倒壊・折損が37基ございますけれども、これはすべて津波によるものということで、東北電力管内で、地震動によって倒れた鉄塔はございません。

がいしの被害というのが、支持がいしの折損等でございますが、23か所。

電線・地線の被害等は、線下の火災等で断線したというのがございますが、そういうのが9径間。そのほか軽微な、基礎の地面の崩れ、部材の変形等ございますが、そういったものが221線路で起こっているということでございます。

地中送電線のケーブル被害についても、ここに書いていますとおり14件。うち11件が津波による水没等の被害でございます。

管路の被害が管路のずれ等で1件。そのほか、マンホールの亀裂、道路の陥没等で37線路について被害が生じているという状況でございます。

なお、13ページの方の変電所の復旧済み箇所数を「-」にしていますけれども、変電所の機能は、送れるところについてはほとんど復旧しているんですけども、仮復旧箇所がかなりありまして、完全復旧箇所数として上げるのは数値的にもおかしいというのがありますので、「-」にしていますが、機能的にはほとんど復旧しているということと御理解いただければと思います。その中で仮復旧工事がいっぱいあるので、復旧済みという数字には上げていないと御理解いただければと思います。

開けていただきまして、15ページと16ページです。東京電力管内の設備被害状況で

ございます。

水力発電設備につきましては、地震動により水路のコンクリート剥離などの被害が発生ということで、これを見ていただきますと、ダムで2か所。これは表面遮水層のひび割れ等が2か所で発生していますけれども、すべて復旧が済んでいます。

水路につきましては、水路のコンクリートの剥離などが3か所で発生しているということで、これも水車発電機本体についての被害は発生していません。

送変電設備につきましては、津波による被害は東京電力管内はございませんで、地震動による機器類の破損や、周囲の大規模な盛土崩落による鉄塔倒壊1基が発生してございます。

変電設備を見ていただきますと、大体、東京電力管内は1,590か所ぐらい変電所がございまして、そのうちの134か所で今回被害を受けています。主要変圧器については156台。これはブッシング破損等でございます。すべてが運転が不可能となったものでございませぬけれども、運転機能は維持できたものもこのうちございまして、被害を受けたのが156台あったと御理解いただければと思います。

遮断器について33台、断路器についても268台ということで、東京電力管内の方は津波等による流失というのはございませぬので、復旧については、仮復旧を含めてですけれども、ほとんど終わりつつあるという状況が見てとれるかと思っております。

右のページに行きまして、鉄塔被害で、ここで鉄塔が1基倒壊しております。写真で後でお見せしますが、盛土の崩落ということで1基、夜の森線というところで発生しております。後ほど写真で説明したいと思っております。

がいし被害については、後で写真をお見せしますが、がいしが欠けたものも含めまして108基被害が出ています。電線・地線被害は、アーク痕等が残っているものを含めまして116径間。そのほか、鉄塔基礎、地面等の崩れなどが227線路で起きています。

地中送電線につきましても、ケーブル被害が架台の損傷などで49か所。管路の損傷などで6か所、

洞道被害については、洞道のクラックなどが45か所、

そのほか路面の陥没等で10か所程度の被害が生じているということでございます。

これについて写真を用いて説明いたしたいと思っております。

(PP)

写真のページ数がついていないんですけれども、10ページというものが抜けているんですけれども、9ページと11ページの間にこの絵があると思っておりますので、これをお手元に置きながら、写真を見ていただくと、どの辺の位置の被害状況を言っているかというのがわかるかと思っておりますので、済みませぬけれども、お手元にこれを置きながら見ていただければと思います。

(PP)

変電①ということですが、南三陸町の志津川というところの6万Vの変電所

ですけれども、跡形もなくこういうふうになっているということで、ここに多分、変圧器だと思えるんですけれども、変圧器が残っているのを見てとれるかと思います。

通常、どういう形をしているかというのは、お手元の写真の資料、パワーポイントの39というのが後ろの方に載っています。

これは代表的なものを、上から撮った写真を載せていますけれども、通常はこんな形であるのが、無残にもこういう形にまでぐしゃぐしゃになっているということでございます。

(PP)

変電設備②ということで、仙台市の東側の多賀城市というところにある変電所ですけれども、このように車も流れ込んできて、津波による被害が激しくて、機器が損壊しているという状況を見てとれるかと思います。

(PP)

先ほど言いましたけれども、これは郡山市にある変電所ですが、15万4,000から6万に変圧する出力10万kVAの変圧器です。これはブッシングというんですけれども、15万4,000Vの電圧を中に持つていくために、絶縁のために必要なブッシングというところなんですけれども、通常ですと、ここにひだがいっぱいついているのが壊れて落ちている状況を見てとれます。普通はこういうひだがいっぱいついているんです。それが壊れているという状況を見てとれるかと思います。

(PP)

これは仙台市にある仙台変電所というところなんです。これは写真が見にくくて恐縮ですけれども、断路器という、電気が流れるのを途中で開閉するスイッチみたいな設備ですが、ここに本当はなければいけないのが下まで外れて落ちているのを見てとれるかと思います。

通常、どういう形をしているかというのは、写真で見にくいのですけれども、写真図の40ページを見ていただくと、ばらばら飛んで申し訳ないんですけれども、お手元の写真の図の40ページに、普通、断路器というのはこういう形をしているのを見てとれるかと思います。この断路器が壊れて、ここに落ちているというのがわかるかと思います。

(PP)

これは送電設備①ということで、先ほど、原町火力発電所というのを言いましたけれども、原町発電所までにつながっている送電線でございます、これは27万5,000Vの送電線ですけれども、浮遊物か何か当たったかわかりませんが、恐らく津波によって大破してしまっていて、もとあった位置からここまで大分流されてきています。このようにこっぴみじんというか、かなりの被害に遭っているというものでございます。

(PP)

これも同じ原町火力線でございます、先ほどみたいに鉄塔が倒れて電線に引っ張

られて、上の方が崩れてしまったという状況になってございます。これは原町火力線でございます。

(PP)

これは東北電力管内の送電設備③というところ、15万4,000Vの送電線とさせていただければいいんですけれども、少しわかりにくいんですが、支持がいしというんですけれども、垂れたようになっています。本来であればこのように、ここの部分が上にひっついていなければいけないんですが、外れて垂れ下がっているという状況になっています。

下の図を見ていただくとわかると思うんですけれども、電線というのはこう流れていて、こう回って行って、これが正常な形ですけれども、ここの部分が折れて、こっち側に倒れているという状況が見えるかと思えます。こういう支持がいしの折損等が起こっています。これは地震動によるものです。

(PP)

これは東京電力管内の変電設備で新福島変電所というところでは、今、事故がまだ継続しています、福島原子力発電所に外部電源を供給している変電所でございます。50万Vの断路器が損傷しているという状況が見てとれるかと思えます。

(PP)

これも新福島変電所です。これは空気遮断器というものですけれども、正常な状態はどういうものかという、写真の41ページを開けていただければわかるかと思うんですけれども、普通だと41ページの写真の図のような形になっているんですが、それが地震動によって壊れて正常な機能を果たしていないということでございます。

(PP)

これは東京電力の送電設備で、かなりがいしがやられているのがわかるかと思うんですけれども、本来であればここに三角形みたいにつながっているんですが、ここが壊れていて、外れて、電線がこちら（鉄塔側）に来ている。ここも外れて、本当はVになればいけないのが、外れてなくなっている。がいしが折損して壊れているという状況になっております。

これは電線と鉄塔との離隔さえとれば、事故が起きずにそのまま流せるのです。状況によっては、余り近づいていると電気は流せませんが、ある程度離れていれば、こんなに壊れていても流せます。いろいろ場所、場所によって、壊れ方によっては通電ができたりできなかったりする、それは状況によって変わります。

(PP)

これはがいしが震動によって、多分衝突して壊れたんですけれども、これはがいしが壊れていますが、通電をしてもほとんど問題ございません。多分、1枚2枚だと壊れても耐電圧はもちますので、異常電圧があったときに電氣的に耐えられないとか、あるいは強度がもつのかという懸念がありますけれども、この状態だと、がいしは壊

れていますが、電気を送る分については問題がない程度の軽傷の壊れ方といえるかと思えます。

(PP)

これが夜の森線というので、向こう側に、これは見えませんが、福島第一の5号と6号がございまして、そこに外部電源を供給していた6万Vの送電線というものでございます。これはよく新聞で、送電線が壊れたことによって外部電源の補給がなくなったと言われている送電線です。東京電力管内で倒れたのはこの1基でございまして、この辺に発電所をつくったときの盛土がございまして、その盛土が壊れて、地震動というよりも、二次的災害でこれが倒れてしまったというものでございます。

これは5、6号に行っておりまして、福島原子力発電所は今、毎日報道されていますけれども、5、6号については無事、冷温停止となっています。この5、6号の分についての外部電源は確かに切れたんですけれども、5、6号は非常用発電機が回りまして、5、6号については無事、冷温停止しています。今、福島原子力発電所の1、2、3、4が非常に問題になっていますが、1、2、3、4号につきましては、外部電源等の状況と内部の電源の状況等については、今、事故調査委員会で調査をやっておりまして、どちらに原因があるのかというのは、今、突き詰めているというところでございます。この5、6号に関して言えば、水素爆発はしていませんので、これが倒れたことによって福島第一原子力発電所が水素爆発等までに至った原因にはなっていないということを説明したくて、ここにあえて出してございます。

(PP)

これは管路ですけれども、ここは茨城県の南部の地域の管路が壊れている様子です。これも津波等で道路と護岸が壊れたみたいですが、これは壊れていますけれども、通電はできていました。1本は空で、1本が通信が入っておりまして、3本を一緒に巻いたトリプルエックスというケーブルがあるんですけれども、それが2本入っているんですけれども、それは送れているという状況でございました。

以上が水力、送電、変電設備の被害状況でございます。

続きまして、またお手元の資料に戻りまして、「配電設備の被害状況」ということで、19ページと20ページに載せてございます。

東北電力管内配電設備におきましては、津波によって電柱等の倒壊、流失が多数発生しています。

電柱を見ていただきますと、傾斜・倒壊が1万8,228本となっています。流失・滅失というので、滅失というのは跡形もなくなっているんですけれども、そういった本数が1万5,681本ということでございまして、あと、高圧線、柱上変圧器、架空開閉器についてはここにごらんとおりの非常に大きな被害が出ています。特に津波の被害が大きかった岩手県、宮城県、福島県内で非常に大きな被害が発生しているということで、更にこの数は今後、確認されればまた増えていくと考えられます。

右の東京電力管内でございますが、東京電力管内については、茨城県と千葉県の沿岸部を中心に液状化現象による電柱傾斜等の被害が多数発生しています。

ここを見ていただきますと、茨城県内で電柱の被害が6,600本、千葉で2,800本、合計で約1万本ぐらいの電柱の被害が出ていますが、これはほとんど液状化ということで御理解いただきたいと思います。

それとあと、家屋が倒れて、それにつられて倒れたという電柱等の被害もございまして、東北電力内、東京電力管内を通しまして、地震動そのものによって電柱自体が倒れたという被害は今のところ確認されてございません。

この状況について写真を用いて説明したいと思います。

(PP)

これは福島市で、地震によって道路が損壊して傾斜しているという状況が見てとれるかと思います。

(PP)

次は、これも地震による被害ですけれども、これは岩手県一関市です。電柱はもう見えませんが、土砂崩れによりまして、電線だけが向こうに倒れて引っ張られているという状況が見てとれるかと思います。

(PP)

これは津波による電柱の流失。流失と滅失と違いがあつて、若干跡形が残っているものを流失と定義しているんですけれども、若干跡形が残っている。ごちゃごちゃしていてわかりませんが、電線がここにいて、ここに電柱の跡があるので流失と整理しております。これは岩手県大船渡市です。

(PP)

津波による電柱の傾斜。これは釜石市ですけれども、津波が来て、電柱が傾斜しているというのがわかるかと思います。

(PP)

これは液状化によって電柱が下に沈下した例でございまして、本来、この位置が大体2.7mぐらいあるんですけれども、今ここが2mぐらいで、70cmぐらいずぶっとこのまま中に入ったという電柱でございます。これは仙台市です。

立つ分には強度が増していいのかもしれませんが、上の方の電線の高さというのが技術基準を満たしているかというのが問題になるので、そういうところを解消する必要があります。技術基準上、満足していなければ改修する必要があるということになります。

(PP)

これは仙台空港に行っているところの配電線でございまして、変圧器が入っている箱ですけれども、津波によって損壊している状況が見てとれるかと思います。

(PP)

これが先ほど言いました、家屋が崩れて、それに伴って電柱が崩れているという例でございます。茨城県北茨城市でこういう状況になっているということです。

(PP)

これは津波によって運ばれたと思うんですけれども、あと、液状化がございまして、電線が傾斜しているというのが茨城県鹿嶋市の状況でございます。

これは、傾いていても送れているという状況でございます。

(PP)

これは千葉県浦安市。液状化で浦安市は報道されていますけれども、変圧器が載っているものでも、機器が傾斜しているという被害が生じているという状況でございます。

以上が説明ですけれども、設備ごとにまとめますと、少し長くなりましたけれども、火力設備等、先ほど言いましたけれども、地震によって被害を受けたのは、おおむね3日以内ぐらいにすべて復旧しているような被害でございます。大きな被害を受けたのは、地震によって生じた津波、それと少し地盤沈下がありまして液状化被害が大きかったというのが見てとれるかと思えます。

送変電設備につきましても、鉄塔倒壊等については、地震動そのものによっては倒れていませんけれども、がいし等の破損が各所でかなり多数発生していますので、この辺については対応が必要かどうかを含めまして、詳細な分析検討が必要な部分ではないかと認識しています。

配電設備につきましては、今のところ確認されているのが、電柱が倒れたというところは、ほとんど全部が津波あるいは液状化でございまして、地震動そのもので倒れているというのは確認されていないので、地震動そのものについても、配電設備については機能は維持できたのではないかと認識しています。

以上、非常に広範囲なもので、雑駁だったかもしれませんが、東北電力管内、東京電力管内の原子力設備を除きます電源設備及び流通設備の被害状況について御報告いたします。

以上でございます。

○横山委員長 どうもありがとうございました。

ただいま御説明いただきましたように、電気設備には甚大な被害が出ております。これらの被害状況は今後の検討を進めるに当たっての重要な部分でございますので、是非、皆さんの方から御不明点がありましたら御質問をいただきたいと思えます。

それでは、どうぞよろしく願いいたします。

では、飛田委員、お願いいたします。

○飛田委員 御説明をありがとうございました。

大変甚大な被害で多くの方々が復旧に取り組まれて、供給は大分回復しているということはわかりましたけれども、それが仮に、とにかくとりあえずは電気を通さなけ

ればいけないという復旧であるのか。とりあえずの電気の復旧であって、設備の完全な復旧ということとも違うような御説明の箇所も何か所かあったように思うんですが、その辺り、工事の進捗状況といいたいでしょうか、どのような状況でしょうか。

○横山委員長 どうぞ、よろしく申し上げます。

○豊馬部長 まさに今、飛田委員の御指摘のとおりでございまして、非常に広範囲にわたっているということで、数字も注釈で書いています。仮復旧というのは、例えばブッシングで油漏れしているものを、本当は取り替えた方がいいんですけども、とりあえず油漏れ箇所をパテで包むとか、そういう仮復旧箇所はかなりございます。そういう箇所がまだ大分ございます。

というのは、通常だと変電所を1か所建設するのに半年以上かかるんですが、それがものすごい箇所数となっております。先ほど言いました電柱についても何万本という電柱が壊れています。復旧にはものすごいマンパワーがかかりますので、お客様に電気が供給できる、しかも、安全も保てるというのを確認して、仮復旧している箇所がまだかなりございます。そういう途上とさせていただければいいかと思えます。

○横山委員長 よろしいでしょうか。

○飛田委員 ありがとうございます。

そういたしますと、とにかく何段階かに分けて、だんだんもとのようにしていくということになるのではないかと思いますけれども、仮復旧の際に、部品等を間に合わせに使われたり、とりあえずということで、通常の基準に達していない形の復旧がなされているとか、さまざまな危険性をはらんだ形で工事が今ある程度進んでいるという懸念がございます。その辺りの部品の品質ですとか、復旧に伴う危険性の排除のための配慮、手だてをどのようにしておられるのか。完全な復旧といいたいでしょうか、もと通りにしていくにはまだまだ歳月がかかりそうだと思いますが、電気は通ったけれども、地震の災害からは何とか立ち直りつつあるけれどもというところで、何か大きな事故につながらないか。先ほどのお話ですと、人災にはほとんど至らなかったというお話もありまして、その点はよかったと思うんですけども、これから、特に今、台風も来ましたし、刻々と状況も変わる中で、復旧工事がまた次の災害を生むようなことはないでしょうか。

○豊馬部長 まず安全が第一ということで復旧していますので、安全上問題のあるところはまずないように復旧をさせていただいていいと思えます。

ただ、電気の機能上どうかというと、若干まだ弱いというのがあると思えます。安全上は問題がないように復旧を必ずしていきます。離隔距離がとれるかとか、そういうのは最優先ですので、そういう問題はないように復旧します。

例えば東北電力管内の例でいいますと、3月11日に大停電を起こしました。あのときに東北電力管内で、ものすごい復旧作業に当たっているわけです。安全はもちろん第一にやっていますけれども、仮復旧の箇所がございますので、もう一度、余震の大

きいのが来るとまた大停電を起こすというように、設備が弱くなっているというのは、もう一度、外部的な、例えば大きい台風が来るとかというのに対しては、電氣的機能が通常状態よりも弱くなっている。そう御理解いただければと思います。

○横山委員長 よろしゅうございますでしょうか。

○飛田委員 はい。ありがとうございます。

○横山委員長 どうもありがとうございます。

ほかにいかがでしょうか。

では、佐々木委員の方からお願いいたします。

○佐々木委員 今、御説明をお聞きいたしまして、本当に不眠不休の復旧作業が行われた結果だと思うんです。是非残していただきたいといいますか、これまでも台風とか地震ということで、いろいろな各社間の協力であるとか、重機をお互いに供出し合ったりとか、いろいろな今までの仕組みが今回、集大成といいますか、各社からの応援、あるいは協力・下請関係の大糾合。その中で、ここはという反省点が今回、どういふところがあり得るのか。人の手当ての問題、材料がどうしても足りない、持ち込めない、重機がどうしても入らないとか、これだけ日本として驚異的なスピードでの復旧ではありますけれども、なおここにも見落としがあったかなというようなことがあれば、是非残していただけたらと思うんです。

もう一つ、地震と津波では被害の対応が相当違いますね。一旦とにかく泥水をかぶったものは電気設備を洗ってもどうしようもない、つくりかえるほかないというような、津波での被害復旧というもののノウハウの蓄積が非常にまた大事な話になると思います。そういうノウハウ蓄積を是非どこかできちんと統合化して、システムとしてどう機能したかというようなことと、反省点があれば是非おまとめになっておかれることが財産になるのではないかと思います。

○横山委員長 どうもありがとうございます。

復旧の際のいろいろな記録、反省点、電気設備の復旧に対するノウハウの蓄積等のことですが、何かコメントがありましたらお願いしたいと思いますけれども、いかがでしょうか。

○豊馬部長 貴重なコメントをありがとうございます。

是非そういうのは反省点をまとめたいと思います。

1つ、応援復旧のお話がありましたけれども、先ほどお話にもありましたけれども、阪神大震災でかなり各社からの応援復旧というのもなされていて、今回も東北電力管内、東京電力管内、もう甚大な被害があったということで、先ほど原子力の応援の復旧もありましたけれども、流通設備についても各社から応援が来ています。

地震はしょっちゅうと言ったら何ですけれども、中越沖地震も来たりとかして、これまでにいろいろな取り決めをやっていきます。例えばどの場所に何人来なさいとか、かなり綿密にやらないと、ただ人だけ集まって、指揮命令系統がとれない応援復旧と

というのが一番、人だけ来て効率が悪いんですけども、そういう復旧がきちんとできるように、電力間の応援融通のやり方というのも毎回見直して、効率的になるようにやっています。今回についても反省すべき点については、貴重な御意見をいただきましたので、反省しつつ、よりよい復旧になるように今後とも進めていきたいと思っております。

○横山委員長 どうもありがとうございました。

それでは、ほかに御意見がありましたら、お願いいたします。

それでは、大河内さん、お願いいたします。

○大河内委員 原子力発電所と比べると、きちんと工程をもって復旧していけばいいという感じで進められていて、違いがはっきりしています。原子力に対しては今さらながら大変なことだと思います。

写真を見ますと、かなり瓦礫とか車とかが設備の中に入っていますね。ああいうものの撤去というのは、管内の東北電力なり東電が、勝手に処分をしていいものなんでしょうか。

○豊馬委員 瓦礫の処分ですね。

○大河内委員 はい。

○豊馬部長 瓦礫の処分は、正確には、産業廃棄物法とかがありますので、それののっとなってきちんとやっています、出せないものについては多分、構内にほとんど置いていると思います。

あと、心配なのは放射能を帯びている部分とかがあるんじゃないかという意味ですか。

○大河内委員 それもというか、特に福島県内は瓦れきの撤去が全然進んでいなくて、大変困っているという話があるのと、それだけではなくて、車とかは所有権の問題や何かでとても進まないという話も聞いているので、どうなのかなと思ってお聞きしました。

○豊馬部長 所有権の問題は確かにあります。構内に入っている自所の瓦礫については自分たちで多分所有物を確認して、撤去していると思います。ほかのところ一般にあるものは、自衛隊とか、自治体の方が瓦礫の撤去をしてございます。それらは例えば一般の廃棄物と同じように処理されていると思います。各所有物をどう同定しているかというのは私も詳しく存じ上げません。

瓦礫を自衛隊と自治体の方が撤去されていますが、それと同じような扱いでやって処理されていると思いますけれども、申し訳ございません、詳しくは把握しておりません。

○大河内委員 ありがとうございました。

○横山委員長 それにつきましては、また調べさせていただいて、御回答させていただきたいと思っております。

よろしゅうございますでしょうか。

ほかにございますでしょうか。

飛田委員、お願いします。

○飛田委員 1つは、今回は大変な災害であったということは、私たちも身をもってそのような印象を持っているわけです。しかし、そのためにこのような被害が生じておりまして、前に平成7年の検討があったという御説明がございましたけれども、平成7年の検討の内容と今回起こったこととの検証ですとか、今回一体何が起こったのかという事実の把握がとても重要ではないかと思っております。

例えば先ほどの御説明の中で写真の22です。資料2の土砂崩壊による鉄塔倒壊ということで、これは山が崩れた、土砂が崩壊したために鉄塔が倒れたということでございますけれども、こういうことは、今回の地震が特にすごかったということもあるかもしれませんが、事故としては土砂崩壊によるさまざまな、例えば建物が倒壊するか地滑りとか、そういったことが起こるといことがしばしばございます。そういうところにこの鉄塔が立っていたということは、私は、地盤の地耐力とか、状況とか、そういうことの検証をされた上でここに立てられていたのか。今までの基準がどうであったのか、ここしか立てるところがなかったのか、今後に活かしていくためにそういうことも考えていただく必要があるのではないかと思います。

例えば盛土のところを立ててはいけないとか、幾つかの原則があると思っておりますけれども、構造上、設計上の問題があったり、あるいは材料が粗末であったとか、先ほど申しましたような地盤の問題等々、さまざまな角度から考えていかなければいけない問題ではないかと思っております。

液状化現象、その下にある23番の写真なども、道路がこのような状況なのに、しかし電気は通っていますよということをおっしゃっておられましたけれども、管路自体がずたずたみたいになっていまして、そういうことを思いますといかにひどかったかということがわかりますが、今後に備えて、それではどういう基準にしていったらいいのか、どのように考え方を構築していけばいいのかという材料を提供してくれているような気がいたします。

さまざまに起こった事象を一つひとつ分析していただきまして、今回は仕方がなかった、未曾有のことだからという考え方でなく、これから十分に地震の調査委員会の方々の情報、あるいはさまざまな分野の専門の研究、従来余り手をつないでこなかった分野の方々、地学とか、いろいろあると思っております。建築の方は今までも提携されてきたかもしれませんが、しかし、構造上の問題なども、また材料の問題なども改めて、一度白紙に戻して考えていただく必要があるのではないかと思います。あのひどさでこの程度だったから、まあまあ大丈夫じゃないかという考え方には立たないで、今後に備えていただきたいということでございます。

大変衝撃的なことがたくさん起こっておりますので、一つひとつ、これについては、

これについてはということをお尋ねするほどの専門の知識もないんですけれども、いずれにせよ、こういうことが起こり得るということは、歴史的にも検証していかねればいけない、今まであったことだったのにそれが見落とされていたのではないかというお話もあります。私たちは今、こういうものを体験したということで、みんなの力を結集して、事態の把握とこれからの対策を講じていく必要があるのではないかと、拝見しながら痛感しております。

済みません、長くなりました。

○横山委員長 どうもありがとうございました。

今後の検討の進め方についての御意見もいただきましたけれども、22ページの夜の森線の土砂崩壊についてももう少し詳しく、そこだけ御説明いただければと思います。

○豊馬部長 検証についてはまさに委員のおっしゃられたとおりのことでやっていくということで、22ページの絵ですけれども、確かに送電線を普通つくるときは、飛田委員の御指摘のとおり、土砂崩れがしないとか、そういうのを事前に調べて立てます。では、なぜ壊れたのかと言われると、こういう箇所がないかももう一度調べる必要があるということで、原子力につながっている送電線については今、そういう調査をしています。こういう同じようなおそれがないかと、少し時間もかかるんですけれども、調査をやっているという状況でございます。

普通は、送電線を立てるときには、用地交渉等もいろいろあるんですけれども、そういう地盤が大丈夫かとかというのを事前に調べてやります。

盛土が、発電所の構内に盛ってあったのが崩れたということでございますので、今後、こういう事態が生じないように、対応については、時間がかかるかもしれませんが、きちんとやっていきたいと考えております。

○横山委員長 どうもありがとうございました。

○飛田委員 ありがとうございます。

それでは、そういう方向でお願いしたいと思います。

もう一点、経済効率的なといいましょうか、昨今、私が気になっておりますのは、経済効率が優先されて、例えばコストを下げよう、コストを下げようという傾向がずっと長いこと続いてまいりましたので、そういうことがもし影響を与えているとすれば、これまた大変な問題だと思います。安全にかけるコストに関しては削減されてはならないと思いますので、材料の問題やら、立てる際の手抜きとか、1本鉄鋼を減らしたとか、減らさなかったとか、その辺はわかりませんが、そういう経済的な側面からも今回の事態を自然のみならず、見ていっていただければありがたいと思っております。

○横山委員長 どうもありがとうございます。

それでは、福長委員の方からお願いします。

○福長委員 2つあるんですけれども、1つは、東北地方で被害に遭われたところで

も、一般家庭で太陽光発電を使っているところ、設置していた方がいらっしゃると思うんですが、そのところで何か配電関係で影響が出てというようなことはないんだらうかというところが1つ。

もう一つは、今回、大きな地震があって、津波の影響がより大きかったということですが、近年、集中豪雨による土砂災害ということがあると思います。盛土ということで影響もあったのかと思います。先ほど飛田委員がお話されたこともありまうすけれども、次のテーマのところに関わるのかもしれませんが、地震、津波だけではなくて、集中豪雨とか、そういうところなども今後、検討をしていただきたいと思ひます。

以上です。

○横山委員長 どうもありがとうございます。

最初の御質問は、太陽光発電等の設備の被害状況、配電経路に与えた影響に関する御質問だと思いますが、その辺は何かございますか。

○豊馬部長 私の手元に来ている限りでは、太陽光に伴って、火災とか、安全に問題があったというのは、報告が来ていませんので、問題がなかったと思ひます。

考えられる理由としては、太陽光発電設備は単独運転が基本的にできないように装置をつけています。パワーコンというんですが、単独で残った場合には自動的に切れるようになっています。したがって、上位系といひますか、電力系統の電気がなくなれば太陽光も必然的に止まりますので、御心配のような事故はなかったと認識しております。

集中豪雨で電気設備はそれほど被害を受けないと言ひとあれですが、土砂崩れがない限り、余りそんなに被害を受けません。雨ぐらいで壊れるような設備をつくっていませんので、電気設備に関して言ひえば、集中豪雨は土砂崩れとかの被害がない限り、ほとんど大丈夫だと思ひていいと思ひます。集中豪雨に関しましては、それよりもっと強い外力に耐えるように電気設備というのはい一般的につくられている、そう認識していただひていいかなと私は思ひています。

○横山委員長 どうもありがとうございます。

ほかにいかがでしょうか。何かございますでしょうか。

よろしゅうございますでしょうか。

どうもありがとうございます。

それでは、今後の検討の進め方につきまして、資料3に基づいて事務局の方から御説明をいただきたいと思ひます。

どうぞよろしくお願ひいたします。

○大村課長 それでは、資料3に基づきまして、今後の検討についてということで御説明をしたいと思ひます。

まず、検討の趣旨でございますが、累次説明がありましたように、電気設備が被害

を受けて、しかも、かなり広範囲にわたって停電も発生したということで、冒頭、地震についていろいろ御紹介しましたとおり、非常に規模が大きく、揺れも長く続いた。かなり被害があったということは、設計上を超えたという部分もあったのではないかと考えております。いろいろ御指摘があったように、津波の到達域も非常に広範にわたり、かなり甚大な被害があったということでございます。

今後の進め方としましては、今、概略につきまして被害状況の説明がございましたが、更にもう少ししっかりと、個々の設備、地震との関連、被害状況と復旧の状況につきましても記録を整理して、その分析評価を行うということがまず大事なかと考えております。

今、御指摘が幾つかありましたように、そこから得られる新たな知見を活用しまして、電気設備の耐震について今後どう考えていくのか。

津波はなかなか対応が難しい面がどうもあるような感じがいたしますが、津波に対してどう考えていくのか。

電気の復旧は、被災地、あと経済社会にとりまして非常に大事な要素でございますので、より一層迅速化するような手だて、知恵はないか、こういったことを検討していけばいいのではないかと考えております。

具体的な検討の進め方ですけれども、かなり専門的な内容が多岐にわたり、突っ込んでやる必要がございますので、小委員会に電気設備の地震対策ワーキング・グループを設置して検討をしていってはどうかと考えております。

ワーキング・グループに参加いただく専門の方々は、当然、電気設備とか、送電系統、地震・防災の専門家も必要ですし、あと、今回、地震・津波ということで、構造・地震動の学識を持っておられる方が必要だと思います。

あと、基準関係も専門的に検討を加える必要がありますので、発電設備、鉄塔、送変電設備の設計と製造に関わる有識者の方々で構成してはどうかということで、別紙に委員の候補の名簿があります。

この小委員会の委員長でもございます横山委員長に主査を務めていただきまして、今、申し上げたようないろいろな専門の分野の方々で構成することを考えてございます。

検討のスケジュールにつきましては、ワーキングで数回程度開催をして、今年中にワーキングとしての検討結果を取りまとめるというぐらいのスケジュールでどうかなと考えております。できればその途中で検討の進捗状況等につきましては、この小委員会で御紹介をして、いろいろ意見を聞きながら進めていく、こういった進め方でどうかなと考えております。最終的に小委員会に報告するのは、恐らくその後になりますので、年明け、しかるべき時期にということかと思いますが、できるだけ早目に行えればなと考えております。

具体的にどういった検討をするのかということにつきましては、この資料の別紙2

というのがございまして、「電気設備地震対策ワーキング・グループの検討」という紙をつけております。

調査検討の考え方ですけれども、先ほどから何回か話に上っております、平成7年に阪神・淡路大震災がございまして、その後、電気設備防災対策検討会というものが設置、開催されておりました、かなりしっかりとした報告が当時まとめられております。したがって、そういう過去の財産といいますか、検討をしてきて、それが現在でも非常に貴重な報告書として活用されているという状況にございますので、それをできるだけ活用しながら検討を進めていくということが一番適切なのではないかと考えてございます。

今、申し上げました、電気設備防災対策検討会というのはどういったことかということ、一番最後に参考資料をつけてございますが、特にどういった検討がなされたのかということで、概略を数ページのものにまとめてみました。報告書そのものは非常に大部のものでございまして、概略こんなことだということでございます。

ごく簡単に御紹介いたしますと、まずは「電気設備の耐震性について」ということで、当然、被害状況と復旧状況についてはかなり詳細にデータ等を整理されております。

それから「耐震性確保の基本的な考え方と各電気設備が確保すべき耐震性」というものがこのときに取りまとめられております。

電気設備につきましては、大きく2つの区分で考えようと。例えばダム、LNGタンク、油のタンクとか、被害があって、損傷があると周辺に安全上の影響を及ぼしかねないというようなものにつきましては、区分Ⅰということで、今回のような高レベルの地震動につきましては、人命に重大な影響を与えないということで、それなりの耐震性というものを考えていこうと。

それ以外の区分Ⅱ2というものにつきましては、例えば発電、送変電、配電等でございますけれども、高レベルの地震動については、ある程度壊れるということはやむを得ない部分があるけれども、ただ、多重化、代替性をしっかりと構築することによって著しい、長期的かつ広範囲な供給支障というものをできるだけ防いでいこうという考え方で整理をしたということでございます。現在のいろいろな設備につきましては、こうした考え方を指針として構築されていると理解をしております。

1枚めくっていただきますと、当時、かなり検討したというのが、耐震基準の妥当性についてはどうかということで、当時も耐震基準というのはかなりしっかりした、民間の基準も含めてできておりましたけれども、区分Ⅰ、区分Ⅱにつきましては、いろいろなシミュレーションも含めてかなり突っ込んだ分析評価がされております。

基本的に、その当時は、現在とほとんど同じですけれども、耐震基準が妥当であるということの評価されておりますが、ただ、当時も設備被害がかなりありまして、それで打てる対策はとろうということで、個々にいろいろな提言ないしは方針が示され

ておるといふ状況でございます。

当時、やはり阪神淡路大震災のときに液状化というものもかなり大きな課題になりましたので、液状化に対してどういう対策をとっていくのかということの提言がなされているということでございます。

そういったようなことを含めまして、今後の対応、平成7年当時ですけれども、それ以降の対応ということで、耐震基準の整備であるとか、古い基準でつくられているものが結構あったということで、それをとにかく改修していこうということに対応してまとめております。

もう1枚めくっていただきますと、当時、設備面だけではなくて、4ページ目に「オペレーションについて」というところがございますけれども、こういう地震それから災害対応につきましては、ソフトの部分、オペレーションについてということで、これも相当広範に検討を加えております。詳しくは御紹介いたしません、そこに書いているような幾つかのポイントにつきましては、できるだけ対策をとっていこうということで、恐らくこういうものが今回の地震の復旧等につきましても非常に役立っているのではないかと思います。

そういったことで、当時、阪神・淡路大震災の後を受けて、かなりしっかりとした検討もされておりますので、これをある程度ベースにしまして、これとの対比という観点をもって、今回の地震対策というものを考えていくのが一番効果的かなと考えているところでございます。

具体的には、もとの資料3に戻っていただきまして、3ページのところにありますように、やはり調査をしっかりとしていく必要があるということで、今回の地震の概要、特徴につきましては、先ほども少し整理をしました。電気設備の被害状況は、今日は概略を御説明いただきましたが、もっと詳細に検討をする必要がありますので、これを調査していくということかなと思っています。例えば設備別の被害状況、被害率、被害の原因というものを、平成7年当時もやっておりますけれども、今回もしっかりとやっていく必要があるのではないかと。

あと、被害を受けた電気設備、供給支障の復旧状況も非常に重要なポイントですので、これももう少し突っ込んで整理をしていく必要がある。

そういう調査の結果を踏まえまして、具体的に検討内容としましては、現行の設計基準というのがどうだったのかということをも改めて検討を加えていく必要があるのではないかと考えております。

あと、当時の検討会で取りまとめられているいろいろな対策がありますがけれども、これの実施状況と、有効性の評価というものも併せてやっていくと非常に効果的なのではないかと思っております。

一番最後のページです。今回の特徴である津波への対応につきましてですけれども、政府の機関でも津波に対して考え方が整理されたり、調査が別途されておりますので、

電気設備だけでどうかということではなくて、地域全体の話も含めて対応の考え方を整理していく必要があるのではないかなと考えているところでございます。

あと、供給支障と復旧に関する検討ということで、先ほど貴重な御指摘がありましたとおり、復旧活動を振り返って、後につなげるような反省点、知恵があれば、それをできるだけまとめて、今後に生かしていきたいということでございます。

この後も進め方について御意見をいただければと思いますが、この検討の概要につきましては、今日の小委員会の御意見、御指摘を踏まえまして、改めてこのワーキングにおきましても、どう進めていくのかということにつきまして検討していきたいということでございます。

説明は以上でございます。

○横山委員長 どうもありがとうございました。

今後の検討は、本小委員会の下にワーキング・グループをつくらせていただきまして、そこで議論をさせていただくということでございます。

先ほど、飛田委員、福長委員からもう既に御意見をいただいておりますが、この検討の進め方や方向性につきまして皆様の方から御意見をいただければと思います。

よろしく願いいたします。

佐々木委員の方からお願いいたします。

○佐々木委員 お話をお聞きしまして、是非、御検討を進めていただくことが大変重要だと思っています。特に、平成7年の阪神・淡路のときのいろいろな議論が有効に働いていたと思いますけれども、論点のところでも少し意見として言わせていただきます。

ワーキングの検討内容を例示として4点ほど書かれていますけれども、1つは、設計基準、デザインベースというものを、どういうものを設定しても自然の現象というのは必ずそれを超えるといいますか、予期せざるどころの現象が起こり得るということで、これを残余のリスクとして扱うというのが基本的な考え方です。

発電設備の検討をする際に、基本的なものの理念を平成7年に整理をされた考え方に対して、更に一步進めるのか、あるいはいろいろ議論してみても、平成7年の考え方というのは、それは基本でいいんだということになるのか。それはやはり、何をどういうバランス感覚で、何をどこまで守るのかということ、発電設備の検討のときに、いきなり設計基準の妥当性の前に物の考え方や検討の進め方の立脚すべき論点を最初に少し整理をしていただけないかというのが1つです。

2つ目は、これまでの実績から言えば、それぞれの物々に対しては、非常に高度な解析技術も進み、いろいろな基準も高度化してきたんだけど、実際、システム全体として機能を保全しなければいけないところで、意外なところで、配管の接続であるとか、地下の埋設物であるとか、あるいは配電の盤であるとか、いろいろなところで抜け落ちがあるがためにとんでもない事象が起こっている。システム全体としての

機能維持という観点から、もう一度、我々は根本的に技術の体系として見直しをしなければいけないところが多いのではないかと。

平成7年でも、耐震性区分のⅡのところ、総合的にシステムの機能が確保されるということを維持する。いろいろな手段がある。代替性もそうだし、多重化もあるけれども、我々はどうも技術論としては、システム全体の技術の一貫性ということを見過ごしてきたという反省にまず立って、今回、発電設備全体のそういう視点を是非付け加えていただけたらいいのではないかと思います。

阪神以降で言えば、津波などの問題もあります。火力なども今の日本の火力の設備で津波対応をどこまで、何をやらせますかというようなことを本気でということになると、これはなかなか一大事です。割り切るのか、ある程度のことはやってもらうのかとかということ、かんかんがくがくの議論になる可能性もあります。

液状化に対しては、最終的には火災を絶対起こさせないというような命題を掲げるとすれば、それもまた取り付ける電気系統の性能性から言えば相当なことをきちっとやらなければいけない。いろいろなことが出てきます。思想を徹底的に議論をしていただいて、全体系がきちんとした考え方で、筋が通っているというようなものを是非お願いしたいなと思いました。

○横山委員長 どうもありがとうございました。

○大村課長 非常に重要なポイントの御指摘をいただいていると思います。

確かに御指摘のとおり、どういう理念で電気設備の保安ないしは地震対策を考えていくのかということ、ところが非常に重要なところでございまして、阪神・淡路大震災のときもそういう検討を積み重ねてきていると思いますので、そういうものを参考にしながら、今回、新たな事象も含めてどう考えていくのかということ、ところです。

さっき少し御説明しました、区分Ⅰ、区分Ⅱというような考え方がございましたが、保安というもので守らなければならないという観点のものと、経済、国、社会、生活に非常に重要な影響を及ぼしますけれども、供給が途絶えるということで、保安のリスクということではないのだけれども、そこをどう考えるのか。当時もそう分けて考えているということですので、やはり保安の観点からどうしてもやらなければいけない、守らなければいけないことと、できるだけ経済社会的な影響を緩和していくというような考え方などを整理してしっかりと検討していく必要があると考えております。

○横山委員長 では、鳥井委員の方からお願いいたします。

○鳥井委員 私も今、佐々木委員がおっしゃったことは非常に大事だと思っています。

地震の方については、前回の7年の方で少し整理されているから、それはどんなものかなと御検討いただければいいと思うんですが、津波の方についてはどう対応したらいいのかというのは、本当に考え込まざるを得ない状況ですね。8mが来たから9mの防波堤をつくればいいのかということ、そういうものじゃどうもなさそうだという感じが今回の経験だと思うんです。

では、こういう考え方でいきましょうよとなったときに、いわゆるパブリックコメント程度のことでなくて、電力システムという非常に重要なシステム、津波対策についてはこういう思想でやりましょうということを少し国民とディスカッションするようなことを考えないと、どうしても、では、10mにしましょうという判断を我々はしがちなんだと思うんです。そこは逃げるとか、下手すれば、発電施設は全部海の船に積んでおいて逃げるなどという考え方だってあるかもしれない。全然現実的だとは思いませんけれども、いろいろな考え方があり得るので、そこはどう考えるのかということは、しようがないと考える考え方もあるかもしれない。

もう一つ、今回の津波がすぐに影響するであろうことというと、南海・東南海・東海というあの地域だろうと思うんです。これをどうやってそっちの方へ移していくか。早急に東海・東南海の方へ反映させていくかということと一緒に検討していただいて、会社が違うので、同じ電力会社とはいえ、それぞれ体質も違われると思うので、その辺を少しどうやって普及させていくか、これも検討していただいた方がいいんじゃないかなという感じがいたします。

以上であります。

○横山委員長 どうもありがとうございました。

大変重要な問題だと思っております。

何かございますでしょうか。

○大村課長 先ほど各所で、いろいろなところで検討をしているということで、例えば中央防災会議などでも、この津波の問題が一番重要ということで、結構早い段階から検討を進めて、この間、6月に中間的なまとめができています。その中でも、これだけの大規模な津波を防ぐ、全部防御するんだということはかなり非現実的なものだということで、対応はそれなりに、従前どおりのやり方でやるにしても、人命を救出するというので、できるだけそういうものを早く察知して逃げるとか、どう緩和していくか、その辺りを中心に議論しているということでございます。

海岸べりにもいろいろ重要なインフラがたくさんありまして、恐らく電気設備もその中の1つだろうと思います。ですから、電気設備だけの世界でどうこうということでは恐らくないと思いますので、そういった意味では、いろいろなところで検討をされて、この中でいろいろ国民ともディスカッションされていると思うんですが、そういったものを私どもとしても参考にしながら、電気設備はどうあるべきかということを考えていきたいと考えています。

○横山委員長 それでは、横倉委員。

○横倉委員 私も今、佐々木委員や鳥井委員からお話があった点は、特に原子力をめぐっていろいろ議論がある中で、電気の安全ということですから、いろいろ誤解もあることを含めて関心が高いところではないかと思うんです。更に、発電方式の1つである原子力の分野以上に、発電方式に関わらず、送配電の設備というのは、今後も安

全に使っていくということが大前提ですから、そういう意味では、社会的な影響力のあるインフラだということで、そういうものの安全のレベルなり、あるいはどういう手段でその安全を確保するかというのは、それ自体、今日的な議論があり得るところ。

他方で、今日、提案のあるような形で送配電周りの地震、津波対応をどうするかを検討するという話は、ほかの分野に比べて、割と早いスケジュールでそれなりの答えを出すというスケジュールかなという気もします。そういう意味で、非常に関心が高い分野で、今回の震災の経験が共有されている中で、安全について改めてどうするかという検証なり検討の結果は影響力が大きいところかなと思っています。

ポイントは、結局、今、御指摘があったように、今回経験したことが、阪神大震災などそれ以前に経験した世界とどのくらい違うのかという話が一方にあり、他方で、ますます安全に対する関心は国民的に高まっているので、その両方の面を踏まえて最終的にどういう評価のスタンスなり、評価の具体的な仕方をとるかというところが検討するに当たって苦労のあるところかと思えます。最初に申し上げたように、国民的な関心が高い中でのまとまった議論の第一弾ともなるかと思えますので、そういう期待にこたえるプランを最終的にはこの小委員会で出さなければいけないと思ってお話を伺いました。

以上です。

○横山委員長 どうもありがとうございました。

飛田委員、お願いします。

○飛田委員 今まで多くの委員が御指摘になられたことに同感でございますけれども、極めて公共性の高い電力設備ですから、そういう観点から、社会資本として見た場合に損失をできるだけ今後、少なくしていかないと大変なことなので、そういう意味では、縄張り意識とかいったことを排して検討していただく必要があるということと、分野的に申しますと、今回、専門の方に皆さんお入りいただいているんですけれども、電気以外の例えば地質とか津波の問題についての専門家からのヒアリングをなさったりすることも効果的なのではないかという気がいたします。

今日、電事連の方から御説明いただきました設備被害状況、資料2の8ページなどを見ておきますと、火力発電の設備が海岸線に沿ってみんな建てられております。東京電力の場合も同じことが言えるわけです。10ページに設備被害状況の地図がございますが、そういうことを考えますと、素人だからこそこういうことを申すんだろうと思えますけれども、そもそも火力発電所の立地が海辺に集中しているいいんだろうかということもふと思ったりするんです。これにはそれなりの恐らく長年の研究の成果等が生かされているんだろうと思えますが、素人目から見ますと、津波という視点から見ますと、いかにも危ないところにみんな立地しております。

ですから、頭を空っぽにし過ぎるとよくないのかもしれないかもしれませんが、立地がどうであったかということなども海外の情報なども集めていただいたりしながら、今回、

設備の被害状況について地震対策ということですから、ほかの水力発電などについても見ていかなければいけませんし、再生可能エネルギーについてもそうですし、原発を除くということのようですので、そういうさまざまなものに適応できるような、今後の対策につながる、リスクの未然防止につながるような御検討をいただければ大変ありがたいと思っております。

以上です。

○横山委員長 どうもありがとうございました。

火力発電所が海岸線にあるというのは我が国の特徴でありまして、冷却水がどうしても必要になるということ、燃料を輸送してくるのに海からの輸送が必要であるとか。ヨーロッパでは大きな、なだらかな傾斜の川が多うございますので、内陸部の川沿いに火力発電所ができ、冷却水を確保し、燃料も川で輸送ができたたり、また内陸部に石炭もございますので、そういうことがございますが、日本の場合は、おっしゃいましたように、立地の問題でなかなか難しい面がございますして、海岸線にすべて発電所が立地しているというような状況になっております。その辺も含めて、海外との比較もまたさせていただきたいと思えます。

ありがとうございました。

ほかにいかがでございましょうか。

どうぞ、大河内さん、お願いいたします。

○大河内委員 検討会を設置されることには大変期待しております。

液状化ですけれども、建築屋さんによると、液状化する地域というのは、完全に特定してわかっていると聞いております。ですから、その液状化するところに電気の設備をいろいろつくられるということが、例えば電柱などは仕方がないのかなと思えますけれども、絶対そこじゃないとだめなのかというようなことも含めて検討していただいて、対処していただければと思えます。個人のお宅も千葉などは大分傾いて、ディベロッパーの問題とかが出ていますし、安全面からはその辺のリスクのバランスを検討していただければと思えます。

○横山委員長 どうもありがとうございました。

時間も参りましたので、たくさん御意見をいただきましてありがとうございます。

今いただきました御意見につきましては、これらを踏まえまして、ワーキング・グループの方で検討をさせていただきたいと思えます。また、先ほど大村課長さんからもお話がありましたように、ある程度取りまとまった段階で中間報告等もさせていただき、御意見をまた皆さんからいただきたいと思っておりますので、よろしく願いをしたいと思えます。

それでは、以上で本日の議事を終了させていただきたいと思えますが、事務局から何か連絡がありましたらお願いします。

○大村課長 いろいろありがとうございました。

本日の小委員会の議事録につきましては、後日、メールにてお送りいたしますので、御確認をお願いできればと思います。議事録がセットされ次第、速やかに経済産業省のホームページに公開する予定ですので、よろしく願いいたします。

次回の電力安全小委員会の日程につきましては、今後また事務局より御連絡を差し上げて調整させていただきたいと思いますので、どうぞよろしくお願いいたします。

事務局からの連絡は以上でございます。

○横山委員長 それでは、今日はこれにて閉会をしたいと思います。

どうもありがとうございました。