

産業構造審議会 保安分科会 電力安全小委員会
電気設備自然災害等対策ワーキンググループ（第9回）

議事次第

1. 日時 平成28年7月29日（金） 10:00～12:00
2. 場所 経済産業省 別館3階 312会議室
3. 議題
 - (1) 平成28年熊本地震における被害状況
 - (2) 電気設備の安全性
 - (3) 停電復旧対応

資料一覧

1	平成28年熊本地震を受けた「電気設備自然災害等対策ワーキンググループ」の開催について（事務局）
2	電気設備被害の状況分析と地震対応の評価について（九州電力作成資料）
3	検討のポイント（案）（事務局）

○後藤電力安全課長　それでは、定刻となりましたので、これから第9回電気設備自然災害等対策ワーキンググループを開催いたします。

本日は、ご多用の中ご出席いただきまして、まことにありがとうございます。私は、事務局を担当いたします電力安全課長の後藤でございます。どうぞよろしくお願ひいたします。

まず、初めに、委員の交代等についてのご報告でございますけれども、今回のワーキンググループの検討内容等を踏まえまして、また、電力事業者の各社の異動等もございまして、10名の方に委員をお願いしております。委員につきましては委員名簿をごらんいただければ、と思っております。

また、九州電力の検討会の委員でもございます大町様には今回特別顧問としてご参加をいただいております。どうぞよろしくお願ひいたします。加えて、今回の説明者といたしまして、九州電力株式会社の新開様、吉武様にご参加をいただいております。また、オブザーバーといたしまして、電気事業連合会及び電源開発株式会社に加えて、電力広域的運営機関にご参加をいただいているということでございます。

本日は、委員10名中全員10名に出席していただいております。定足数も満たしているという状況になっております。

それから、事務局側でございますが、今回、後ほど商務流通保安審議官の住田が、若干別件でおくれて参ることになっております。それから、事務局側の人事異動もございまして、商務流通保安グループの審議官でありました三木が異動いたしまして、後任として福島が着任をしております。

それでは、まず初めに福島よりご挨拶を申し上げます。

○福島産業保安担当審議官　皆さん、おはようございます。1ヵ月前に着任をしました福島と申します。本日はよろしくお願ひいたしたいと思ひます。

今回は、電気設備自然災害対策ワーキンググループということで、特に熊本の震災を踏まえての対応についてご議論いただくということになっております。まず、震災で多くの被災をされた方に対しましてお悔やみを申し上げるとともに、震災対応にご尽力をいただいた事業者の方及び関係の方々に対しても深く御礼を申し上げたいと思っております。

今日、これから熊本の震災における被害の状況ですとか、それに対する復旧の対応状況についてご説明していただいた上で、そういった中で事業者、それから政府、自治体等、それぞれの対応がよかったのか、何か課題はなかったのかという点について皆様方からご意見をいただき、今後もあり得べき自然災害に我々関係者がどのように取り組んでいくべきであるのかという点についての今後の発展を検討するために、それぞれの方々からご意見をいただきたいと思っております。

また、次回には、黒川第一水力発電所の事故につきましても、現在も九州電力さんで検討を進めていただいているとお聞きしておりますので、それについても次回検討していきたいと思っております。

また、政府全体でも、ライフラインだけではなくて食料・物資調達ですとか、病院等の緊急インフラに対する対応ですとか、そういった熊本の震災を振りかえっての課題抽出や今後の対応方法についての検討を現在しておりますので、年内にはそういった振り返りと今後の対応について、政府全体の対応も示すことにしておりますので、今回皆様方からいただいた貴重なご意見はそういった場にも反映をしてみたいと思っております。

それでは、本日は暑い中、委員の方が全員出席ということで、ありがとうございます。よろしくお願いいたします。

○後藤電力安全課長　　続きまして、配布資料を確認させていただきます。

資料につきましては、お手元の端末でみていただくようになっております。資料は1から3までございます。あと、議事次第や委員名簿も入っているかと思えますけれども、この端末でそれぞれ資料を変える場合には、画面を押していただきますと左上の方に「完了」というのが出てきますので、それを押していただくと資料のリストのところに戻ります。そのそれぞれの資料のところを押していただきますと、それぞれの資料がみられるようになっております。もし不明の点がありましたら事務局の方でご説明いたしますので、手を挙げていただくなどしてお知らせいただければと思っております。

それでは、以降の進行は横山先生の方をお願いいたします。

○横山座長　　それでは、皆さん、おはようございます。このワーキンググループ、久しぶりの開催ということでございます。お忙しいところお集まりいただきまして、ありがとうございます。

それでは、議題に従いまして進めさせていただきたいというふうに思いますが、その議題に入ります前に、資料の1番で、本ワーキンググループの開催趣旨について改めて事務局の方からご説明いただくということになっております。資料1をおおあげいただければというふうに思います。

それでは、よろしくお願いいたします。

○後藤電力安全課長　　資料1をごらんください。

平成28年熊本地震を受けた「電気設備自然災害等対策ワーキンググループ」の開催についてということでございます。

このワーキンググループは、およそ1年ぶりの開催でございます。これまでは大規模災害ということで、地震、台風等々の災害にどう対応していくべきか、ということで、設備の耐震性の検証など、いろいろなことを検討してまいりまして、自然災害に強い電気設備及び電力システムのあり方等はどうなのかということで、平成24年に設置を、26年6月には中間報告をとりまとめまして、その後またフォローアップなどをやってきたというところでございます。

今般、最大震度7という、平成28年熊本地震が大変大きな地震であったわけですがけれども、電気設備についてもいろいろと被害が生じたところございまして、また、今回の地震は余震が長期の継続をするであるとか、あるいは一部の送電線の使用不能によって阿蘇

地域が取り残されるというような状況などもございまして、いろいろな今回特有の対応なども必要になった状況でございます。

こうしたことから、今回の対応、被害状況を振り返って、今後の教訓、課題といったところを抽出し、次に大規模震災が起きたときにもきちんに対応できるように対策を考えていくというためのワーキンググループでございます。今回の対応がよかったか悪かったかということ、そこを追及するというのではなくて、将来に向けた教訓、課題といったところに着目して検討するということでございます。

検討の項目といたしましては、復旧がどうであったか、あるいは電気設備の被害がどうであったのか、それらの中から今後の教訓、課題といったものを導き出すということにしております。

スケジュールといたしましては、今回と、それから秋以降にもう一回、必要に応じてさらに実施するというようにしておりますが、まず、今回は、現在まだ検証中であります黒川第一水力発電所の状況を中心とする水力発電設備の被害状況、それから、あと消防庁の方で検証されていると聞いておりますが、電気火災について今回は取り上げますが、今回はそれ以外の電気設備の被害状況や復旧の状況について検討をするということにしております。

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、ただいまの本ワーキンググループ開催の趣旨のご説明につきましては、何か皆さんの方からご質問、ご意見がありましたらお願いしたいと思います。――よろしゅうございますでしょうか。

それでは、議題のほうに入らせていただきたいと思います。

まず、事業者さんの方から、九州電力さんの方から資料2についてご説明をいただきまして、その後、資料3の1.の電気設備の安全性のところを事務局からご説明していただいて、そこで一旦皆様からご意見を伺うということにしたいというふうに思います。

それでは、資料2、平成28年熊本地震における被害状況についてご説明をお願いしたいと思います。よろしく申し上げます。

○新開九州電力電力輸送本部部長　　おはようございます。九州電力の新開でございます。ただいまから、資料2に基づきまして、弊社の熊本地震における被害状況分析と地震対応の評価についてご報告させていただきます。

目次に従いまして、まずは停電状況の説明をさせていただきます。

では、まず2ページをごらんください。

停電状況の推移についてご説明いたします。

4月14日（木曜日）21時26分ごろ、益城町で震度7、熊本市で震度6弱など、熊本県全域にわたって強い地震が発生しました。この前震により、最大1万6,700戸のお客様が停電いたしました。このときの供給支障電力量は35.5メガワット、3万5,500キロワットと、停

電の規模は小さく、4月15日（金曜日）23時には高圧配電線への送電が完了しております。

その直後の4月16日（土曜日）1時25分ごろ、前震とほぼ同じ地点を震源とします本震が発生し、益城町、西原村で震度7、南阿蘇村などで震度6強と、再び熊本県を中心としてさらに広い範囲で強い地震が発生し、最大47万6,600戸のお客様が停電いたしました。このときの供給支障電力量は532メガワット、53万2,000キロワットの量に達します。前震時の約15倍になります。

本震による停電直後から高圧配電線の送電完了までの復旧オペレーションについてですが、発生直後は電力系統の切りかえによる別ルートからの送電により、地震発生から3時間程度で停電戸数が半減しております。引き続き設備の健全性を確認しながら系統切り替えを継続して行いました結果、送変電設備による供給支障は、後にご説明いたします6万ボルト黒川一の宮線を除きまして4月16日の15時には解消し、これ以降は配電線復旧や重要負荷への高圧発電機車によるスポット送電を順次実施してまいりました。

以上の対応の結果、崖崩れや道路の破損等により復旧が困難な箇所を除きまして、一の宮・高森地区、つまり阿蘇地区への高圧発電機車148台での供給を継続しつつ、4月20日（水曜日）19時10分には高圧配電線への送電が完了しております。

次に、3ページをごらんください。

3ページでは、電力供給支障解消までの経緯と評価を記載してございます。

1の経緯につきましては、先ほどの説明と同様の内容ですけれども、最終的には4月27日（水曜日）22時ちょうどに6万ボルト黒川一の宮線の仮復旧工事が終了しましたことを受け、高圧発電機車を順次切り離し、翌4月28日（木曜日）21時36分に電力系統による送電に戻すことができっております。

以上の停電解消までの評価になりますけれども、弊社としましては、個々の設備単位の被害はあったものの、設備被害率は過去の大震災時と同程度に僅少であり、また、本震発生から5日で高圧配電線への送電を完了させたということ踏まえすと、3ページにあります図の脚注にありますように、同一地点で2回の震度7の観測は震度7の設定以降初めてというほどの地震動を受けましたが、確保すべき耐震性につきましては、長期的かつ広域的に供給支障が生じないように、代替性の確保や設備の多重化などにより総合的にシステムの機能が確保されているものと考えております。

4ページと5ページに震度分布図を示しております。前震、本震ともに震度7を観測しておりますが、両図を比較してみると、前震に比べて本震がいかに激しかったか、また広範囲に影響を及ぼしているかがおわかりいただけるかなというふうに思います。

次に、各設備の被害についてご説明いたします。

6ページをごらんください。

まずは、送電設備の被害状況になります。

当社の架空送電設備は総数約2万8,000基あり、このうち震度5弱以上の地震動を受けた設備は全体の23%に当たる約6,500基になります。このうち早急に復旧しなければならない、

すなわち放置すれば送電線機能を喪失するおそれのある被害は、支持物で16基、がいし3基、電線1径間であり、被害率をみてもごくわずかといえます。

地中送電設備につきましては、人孔、つまりマンホールでみてみますと総数で1,533個あります。このうち震度5弱以上の地震動を受けた設備は193個ありますが、被害は発生しておりません。また、ケーブル系統での電気事故は発生していないということからも、地中送電設備の被害はないと考えております。

また、液状化による設備被害は発生しておりません。

次に、7ページの震度別設備被害状況をごらんください。

この表は震度別に整理したものでございます。支持物は震度6弱以上、がいしは震度5弱以上、電線は震度6強で被害が発生しております。

次に、個別の設備についてご説明いたします。

まずは、支持物の被害の内訳ですが、8ページをごらんください。

支持物につきましては、地震動により倒壊・折損したものはございません。また、大規模な土砂崩れにより傾斜した鉄塔は震度6強で1基ありました。9ページの図の左上にありますNo.7の鉄塔がこれに当たります。

地盤変状による部材損傷のため建て替え等の改修が必要となった鉄塔は震度6弱で1基、6強で12基、7で1基ありました。このうちの一部になりますが、9ページ図中の左上のNo.6の鉄塔、左のNo.2、3の鉄塔、中ほどにありますNo.8の鉄塔がこれに当たります。

この9ページの図は、阿蘇への熊本正面からの入口部を示しておりまして、白線で示している線路が冒頭申し上げました6万ボルトの黒川一の宮線になります。8ページの表の傾斜、部材損傷のほとんどが、この黒川一の宮線で発生したものでございます。

10ページに、この図にある視点1、2、3、それぞれ鉄塔の写真を掲載しております。10ページをごらんください。

右側の写真は、鉄塔基礎まで崖崩れが達し、傾斜した黒川一の宮線のNo.7の鉄塔です。もともと崖から50メートルも離れた平地側に建っておりましたが、今回の地震による崖崩れにより、このような状態になっております。このNo.7鉄塔の対岸に建っています左側の2つの写真の鉄塔も、足元付近までの崖崩れにより同様に谷側に傾斜してございます。弊社としましては、崖崩れによる傾斜や部材損傷が起きないように、建設時にはボーリングなど詳細な現地調査を実施した上で地点選定、ルート選定を行っておりますので、設備の近傍まで地面そのものがなくなるというような状況については想定外の事象だと考えてございます。

次に、11ページをごらんください。

これらの写真は、黒川一の宮線7号鉄塔から分岐して一の宮変電所に向かう線路の鉄塔になります。複数の鉄塔周辺に地割れがあり、鉄塔部材が損傷したものでございます。ちょっと見にくうございますけれども、赤の囲みの部分を見ていただくと、地盤変状による鉄塔の不同変位に部材が変形していることがおわかりになると思います。余談になります

が、左の写真中の道路の大きな段差は約2メートルあり、地震の激しさを物語っているというふうに考えております。

続いて、がいしの被害状況についてご説明いたします。

12ページをごらんください。

がいしの被害状況については、13ページの写真にありますように、地震等により、水平にとりつけられていた長幹支持がいしが根元から折れております。震度5弱で2基、6強で1基の計3基発生しましたが、隣接回線は送電可能であったため、電力供給に影響はありませんでした。

次に、電線の被害についてです。

14ページをごらんください。

電線の被害については、写真にありますように、ジャンパ線が震度6強で断線しておりますが、隣接回線は送電可能であったため、電力供給に影響はございませんでした。電線の被害は、この1件のみでございました。

以上、送電設備の被害状況をご説明させていただきましたが、6万ボルト黒川一の宮線は電力系統としては末端部となり、系統切り替えができないことから4月16日から仮鉄柱・仮鉄塔による復旧となりましたが、これを除きましては系統切り替えによる送電、部材損傷であっても送電可能なものは送電を継続するなど、電力供給に大きな支障を及ぼすようなことはありませんでした。

続きまして、変電設備の被害状況についてご説明いたします。

16ページをごらんください。

変電設備の被害状況です。当社の変電所の総数は488カ所で、このうち震度5弱以上の地震動を受けた変電所は全体の22%に当たる107カ所でした。このうち震源地である熊本県を中心に、19変電所（全変電所の約4%）におきまして、変圧器、断路器、計器用変成器など、軽微なものも含め81台の設備に被害が発生しております。内訳としましては、主要設備である変圧器・断路器の被害が合わせて全体の約7割を占めております。ただし、運転を継続できないレベルの被害は、主要設備では変圧器で5台、断路器では19台でありましたが、被害率をみてもごくわずかといえます。なお、遮断器の被害はありませんでした。また、液状化による設備被害は発生しておりません。

次に、17ページの震度別設備被害状況をごらんください。

この表は震度別に整理したものですけれども、変圧器、断路器ともに震度6弱以上で被害が発生しております。

次に、個別の設備についてご説明いたします。

まずは、変圧器の被害の内訳です。18ページをごらんください。

変圧器につきましては、運転が継続できないレベルの被害が震度6弱以上で5台発生しております。

被害の内訳ですが、19ページの写真のようにブッシングのずれやそれに伴う漏油、その

他にはラジエーターの破損による漏油などがございました。これらの漏油による周辺環境への影響はありませんでした。今回の地震被害で最も漏油量が多かった南熊本変電所の20万ボルトの2号主要変圧器では、ラジエーターの損傷箇所から約2,500リットルの絶縁油が漏れたと推定しておりますが、防油堤の容積内でありまして、構外への流出はあっておりません。その他の設備で発生した漏油におきましても、漏油量が限定的かつ漏油速度が緩慢であったということから、オイルキャッチャー等で絶縁油を回収する処置を行い、構外への流出はあっておりません。

次に、断路器の被害状況です。

20ページをごらんください。

断路器につきましては、変圧器と同様に運転が継続できない被害が震度6弱以上で19台発生しております。被害は、21ページの写真のように導体脱落や支持がいしの破損などございました。

以上、変電設備の被害状況をご説明させていただきましたが、被害が発生しても系統切りかえ、復旧資機材による復旧などにより、電力機器に大きな支障を及ぼすようなことはありませんでした。

次に、配電設備の被害状況をご説明いたします。

22ページをごらんください。

配電設備の被害状況ですが、供給支障につながる被害は、支持物で倒壊35本、流出56本、電線では断線が322径間、変圧器につきましてはブッシング破損が316台であり、被害率はおくわずかといえます。供給支障につながらないものまで含めると被害率は増加しますが、過去の震災と比べても低いレベルとなっております。なお、地中配電設備の被害はありませんでした。液状化による供給支障となった被害もありませんでした。また、感電による公衆災害も発生しておりません。

次に、23ページの震度別設備被害状況をごらんください。

この表は、供給支障につながる被害数を、被害のあった熊本県、大分県分を抜粋して震度別に整理したものでございます。支持物、電線、変圧器ともに震度5強以上で被害が発生しており、震度が大きくなるに従って被害率も高くなる傾向がみられております。これらの被害につきましては、高圧発電機車による供給、復旧資機材による取り替えなどにより、電力供給に大きな支障は発生しておりません。

次に、支持物の被害状況について説明いたします。

24ページをごらんください。

支持物の被害の内訳ですが、倒壊した35本につきましては、写真にありますように崖崩れや建物倒壊に伴う2次被害でございまして、地震動による支持物倒壊の被害は確認されておりません。

次に、25ページをごらんください。

地中配電設備の被害状況でございます。先ほども地中配電設備の被害はないと申し上げ

ましたが、詳細を申しますと、震度7で架空配電設備の被害が集中している益城町付近には地中配電設備自体はありませんで、震度6弱を記録した熊本市内に地中配電設備がごさいますが、被害はあってごさいません。なお、このエリアにつきましては、架空配電設備の被害も地中同様あっておりません。一旦地中配電設備が破損した場合は、地中エリアには埋設物が多いため、まずは埋設物の探査・掘削が必要となるなど、架空配電設備に比べまして4倍から10倍以上復旧に時間を要してしまいますため、今回被害がなかったことは幸いでごさいました。

以上、送電、変電、配電の電力輸送設備の被害状況についてご説明しましたが、24ページにまとめと耐震性の評価を行っております。

繰り返しになりますけれども、送電設備のうち架空送電設備の被害率は支持物0.25%、がいし0.05%、電線0.02%であり、地中送電設備の被害はありませんでした。変電設備のうち、主回路設備の被害率は変圧器1.6%、断路器1.1%であり、遮断器の被害はありませんでした。配電設備のうち架空配電設備の被害率は、支持物0.13%、電線0.04%、変圧器0.14%であり、地中配電設備の被害はありませんでした。また、液状化により供給支障につながる被害もなく、いずれの設備も被害率は低かったことから、弊社の電力輸送設備におきましては基本的な耐震性能は満足しているものと評価いたしております。

続きまして、発電設備の被害状況についてご説明いたします。

28ページをごらんください。

まず、水力発電所の被害状況についてごさいます。弊社の水力発電所は総数143カ所で、このうち震度5弱以上の地震動を受けた発電所は全体の48%に当たる68カ所ありました。4月14日の前震におきましては、発電所の設備被害等は確認されておられません。16日の本震の影響で設備被害が発生し、震度5強以上で9発電所の被害が発生したとごさいます。

次に、29ページの震度別設備被害状況をごらんください。この表は、発電所別ではなく、被害を受けた設備について震度ごとに分類した表になります。ごらんのとおり、震度5強以上で12カ所の設備被害が発生しております。ダムは、震度5強で1カ所、土で形成されましたアースダムの堤体天端が一部沈下したものの、直ちに安全性に大きな影響を及ぼす問題はごさいませんでした。導水路につきましては、震度5強以上でトンネルアーチ部の落石、一部崩壊などによって6カ所の被害が発生しております。水槽につきましては、震度6強で一部破損により1カ所被害が発生しております。水圧管路につきましては、震度6弱以上で一部破損がみられ、漏水などの被害が4カ所発生しております。水槽、導水路の被害のうち、震度6強で発生したものが黒川第一発電所になります。

次に、黒川第一発電所の被害状況をご説明いたします。

30ページをごらんください。

この写真は、黒川第一発電所の土木設備の全景になります。左の写真をごらんください。黒川第一発電所の土木設備の概要を示しております。写真の右上の調整池堰からとった水

を、左側の全て山地を貫く山側導水路と、右側の暗渠と開渠からなる川側導水路の2ルートを通して左下の水槽に集め、この水槽から左下の発電所に水圧鉄管にて流下させ、発電しているということでございます。今回、大規模な斜面崩壊によりまして、右上の写真のとおり、川側の導水路が埋没・破損するとともに、右下の写真のとおり、水槽も破損いたしました。

これら被害の検証に関しましては、31ページに記載のとおり、社内に検討会を立ち上げ、地震、斜面崩壊、当社設備の損壊及び水の流出の関係を明らかにしていきたいというふうを考えておりますけれども、客観性・透明性を確保するため各分野の専門家に入っただき、社外有識者の皆様方の知見を取り入れ、検証を進めてまいります。なお、本ワーキングの特別顧問であります大町先生にも検討会に参加いただいております。既に7月14日に第1回目の技術検討会を開催し、委員の皆様に対して弊社からの発生事象の説明を行い、あわせて現地視察も行っております。第1回でいただいた委員の皆様のご意見を踏まえ、現在、評価・分析を進めているところです。また、ボーリング調査など2次調査も実施しているところでございます。引き続き検討会で議論を行い、10月ごろにはとりまとめたいと考えております。そして、この結果を次回のワーキングにご報告するということにてさせていただきます。

次に、32ページをごらんください。

黒川第一発電所以外の被害状況の写真を掲載しております。

左上の菊池川第二発電所の水圧管路は、地中に埋設した部分が斜面崩壊とともに流出し、管路の一部が脱落しております。

左下の菊池川第三発電所は、地中に埋設した導水路トンネルのアーチ部が崩落したことにより、地表に穴があいた状態になってございます。

右上の町田第一発電所は、埋設した導水路に土砂が流入したものでございます。

右下の町田第一発電所のダムは、高さ20メートルのアースダムでございますが、この天端が一部200ミリ程度沈下してございます。

以上のとおり、トンネルアーチ部落石や一部崩壊等がありましたものの、公衆災害や供給支障につながるものはございませんでした。

続いて、火力発電設備について説明いたします。

33ページをごらんください。

火力発電設備につきましては、火力発電所が受けた最大震度は4、地熱発電所の最大震度は5強でしたが、発電支障に至る設備被害は発生しておりません。

以上、各設備の被害状況をご説明いたしました。

次に、停電復旧対応の評価、課題についてご説明いたします。

34ページをごらんください。

まずは、停電復旧の対応の概要をご説明いたします。

前震発生後に、直ちに非常災害対策組織を設置するとともに、配電線21回線の停電が発

生じた熊本配電センターへ九州各県からの応援を派遣しております。益城町役場や避難所等の停電復旧として高圧発電機車によるスポット送電を実施しまして、同時に配電設備を復旧し、4月15日（金曜日）の23時には高圧配電線の送電を完了しております。

本震発生時は、変圧器の停止や送電鉄塔周辺の土砂崩れや鉄塔傾斜、配電線の流失等によりまして、広範囲に停電が発生したものの、阿蘇地区以外は電力輸送設備を順次復旧しまして、2日後の4月18日（月曜日）21時50分に高圧配電線までの送電を完了しております。阿蘇地区につきましては、6万ボルト黒川一の宮線の仮復旧まで停電が長期化すると判断されましたため、他電力の応援も受けて発電機車による面的送電を実施し、5日後の4月20日（水曜日）19時10分に、崖崩れや道路の破損等により復旧が困難な箇所を除き、高圧配電線の送電を完了してございます。

下の表に、他電力からの発電機車ほかの応援状況を示してございます。

次に、発電機車の応援要請などの対応状況についてご説明いたします。

35ページをごらんください。

4月16日（土曜日）の本震発生から3時間後には西地域の幹事会社である四国電力より応援派遣に関する打診を受け、同日6時30分に停電が発生している地区の避難所や役所等へのスポット送電に必要な発電機車の応援を四国電力・中国電力へ要請しました。

16日早朝に実施しましたヘリ巡視の結果、阿蘇地区に供給する送電鉄塔の周辺で大規模な土砂崩れが発生しておりましたが、このときは送電線による供給が可能と判断し、追加の発電機車の応援の要請は不要と判断しました。とはいっても、この間、全ての電力会社におかれましては、当社からの要請を待たず、社内連絡体制の強化や対応可能な発電機車と作業車両の確認・調整・待機等、応援の準備に着手していただいております。

また、経済産業省や自治体から優先送電の要請を受けました避難所や医療施設等につきまして、自社で44台、四国12台、中国5台の発電機車で送電を逐次開始しております。

発生同日午後、鉄塔ヘリ巡視と同時に現場に向かっていました地上巡視班が現地に到着し、地上からの巡視の結果、送電線が使用不能であることがこのとき判明いたしました。電源容量等の諸条件を検討した結果、他電力から追加応援を受けることが早期の復旧に資すると判断したことから追加の応援を要請し、あわせて燃料確保のため他電力にタンクローリーの派遣も依頼しております。経済産業省の働きかけにより、石油連盟からの支援も受けることができました。フェリー輸送の都合や高速道路通行止めの影響もありましたが、他電力分計110台が20日の朝までに集結し、当社分59台と合わせて合計169台の発電機車を活用した面的送電を実施しております。

以上を踏まえ、今回の高圧発電機車による停電復旧に対する評価と課題についてまとめました。

36ページをごらんください。

全国から発電機車の応援をいただき、崖崩れや道路の損壊等により復旧が困難な場所を除いて、本震から5日で高圧配電線の送電を完了したことについては、速やかな復旧が果

たせたと評価してございます。

重要施設に対する発電機車によるスポット送電についても、熊本県の災害対策本部や経済産業省とも連携し、50ヵ所に及ぶ重要施設に対し速やかな対応ができたと評価しております。

電力各社が連絡体制の強化や応援可能な車両の確認など、先手先手で応援要請を見据えた準備を進めておいたことも早期復旧が果たせた要因であり、防災業務計画に則り、災害時における電力会社間の相互応援を適切に実施した結果というふうに考えております。

発災直後より、経済産業省、熊本県の災害対策本部が優先送電の対象施設の特定のため情報収集に当たっていただき、これら情報に基づいた要請は優先送電すべき場所を知る上で我々にとって重要な情報となりました。一方で、社内では、他方面から数多く寄せられた情報の優先順位づけに苦慮した面もあることから、発災直後の混乱の中で円滑な早期送電を図るためには情報の連絡窓口について一本化すべきではないかというふうに考えてございます。

燃料調達につきましては、非常災害時における円滑な燃料供給のため、燃料供給事業者と電力会社との平時からの密な連携が重要であり、コミュニケーション活性化による燃料供給のスキーム整理が今後の課題と認識しております。

災害が大規模かつ広域的に発生した場合、十分な燃料の確保は一企業のみでは困難であり、経済産業省の協力も得ながら燃料供給体制の構築が必要ではないかと考えております。

以上の中で「防災業務計画に則り」とご説明いたしましたが、弊社の防災業務計画の抜粋を37ページに記載しております。37ページの抜粋のように、災害に備え、他社との応援に関する協定などを締結していることというふうに定めてございます。

他電力も含めた阿蘇地区における高圧発電機車の送電状況を38ページに掲載しております。38ページをごらんください。

ごらんのように、この図は黒川一の宮線の送電不能に伴い停電した阿蘇地区の高圧発電機車による送電状況を各社ごとに色分けしてお示ししているものでございます。

39ページの写真は、応援いただいた各電力会社の送電の様子です。

続きまして、黒川一の宮線の仮復旧についてご説明いたします。

40ページをごらんください。

黒川一の宮線につきましては、本震発生による送電線事故の発生に伴い、へり及び地上からの被害状況把握を行いました。その被害状況から仮鉄柱による仮送電線ルートの建設を決断しました。その後、速やかに復旧計画を立案し、社員及び協力会社計650名により、昼夜交替制の復旧体制を構築しました。あわせて、仮送電線ルート建設に伴う行政や地権者との用地交渉にも着手しております。地元自治体のご協力もあり、用地交渉がスムーズに進んだことから、弊社は常時140基程度の仮鉄柱ほか復旧資機材を確保しておりますが、用地交渉と同時並行でこれら一部の資機材を現地へ順次輸送し、41ページに示しております系統図の赤枠の部分の仮復旧作業を開始しました。

なお、今回の災害現場は、大規模な土砂崩れの発生に伴い仮送電線の建設ルートが限られ、阿蘇の入口部の谷の横断には1径間で750メートルの電線を張る必要があり、鉄柱での復旧は難しいというふうに判断しまして、ほかの送電線建設工事で使用予定でありました20万ボルトの鉄塔を利用いたしております。

また、この鉄塔の基礎ですけれども、鉄塔基礎を支持する堅固な地盤が地下深くにあるということで、地震が頻発している状況の中では深く掘削することが困難であったため、掘削が必要のない特殊な鋼板補強基礎を災害復旧工事において当社で初めて採用しております。41ページの左側の写真が、その様子になります。この鉄板基礎は、地溝と鉄板332枚で構成されておまして、総重量は320トンに上ります。

以上のとおり、用地交渉完了箇所から作業を順次開始し、仮鉄塔3基、仮鉄柱14基、総計約5キロメートルの仮送電線ルートを10日で構築し、本震発生から12日間で一の宮・高森地区へ送電線による電力供給を再開できましたことは、迅速な復旧が果たせたというふうに考えております。

今回のような迅速な復旧を可能とした要因としましては、地権者とすぐにお会いすることができ、自治体のご協力もあって用地交渉の完了が2日～4日間と早かったこと、用地交渉と同時並行で復旧資機材を準備できたこと。あと、最大の要因としましては、余震が続く中、時には大雨による避難指示が出る中、文字どおり懸命に復旧に当たっていただいた650名の作業員が昼夜を問わず復旧に従事してくれたことであるというふうに考えてございます。彼ら作業員がここまでできたのは、台風など、これまでの災害復旧の経験もさることながら、この経験で培われた使命感が彼らのDNAとして脈々と先達から継承されてきた賜物だというふうに考えております。

最後に、社外との連携についてでございます。

42ページをごらんください。

社外との連携につきましては、2点挙げたいと思います。

自衛隊との連携につきましては、弊社との連携協定に基づき、西部方面隊から当社復旧作業に資する参考情報として地域の被災状況や自衛隊活動状況などの提供を受けるだけでなく、他電力応援車両待機場所として自衛隊拠点スペースの一部提供といった大変ありがたい支援をいただいております。

地元行政との連携につきましては、南阿蘇村など地元自治体のご協力により、仮鉄塔工事ルートにおける地権者の早期調査、用地交渉難航地権者への帯同交渉等がスムーズにでき、速やかに用地の確保ができました。

以上、今回の復旧対応に当たりましては、社外との連携は有効に機能したというふうに考えております。

そんな中、一つ課題を挙げるとすれば、今回は用地交渉の難航はありませんでしたが、さらなる交渉難航のケースに備え、行政法による用地確保手続の簡素化が必要ではないかと考えております。

資料でのご説明は以上となります。

次に、弊社の復旧風景の映像を3分程度ごらんいただきたいというふうに思います。映像の方をよろしくお願いたします。

(スライド映写)

ありがとうございました。本当は音もついてございまして、もうちょっとドラマチックに構成してございますけれども、この映像は弊社のFacebookとかYouTubeにもアップしてございますので、そちらの方でごらんいただければなというふうに思います。また、Facebookには今回の震災の復旧の状況を逐次アップしてございますので、そっちもあわせてごらんいただければなというふうに考えております。

弊社からのご説明は以上でございしますが、最後になりましたが、今回の災害復旧に当たりましてご尽力いただきました経済産業省を初めとしました国の関係機関、地元自治体、さらには電力各社、当社の取引先協力会社、燃料供給事業者の皆様に感謝を申し上げます、説明を終わらせていただきます。

ご清聴ありがとうございました。

○横山座長 どうもありがとうございました。

それでは、続きまして、事務局から、まず議題2の電気設備の安全性についてご説明を、これは資料3の1.の部分でございまして。検討ポイント(案)の1.の部分をご説明していただいた後、この電気設備の安全性について議論をさせていただき、その次にまた停電復旧対応についてご説明をしていただき議論をすると、こういう形で進めさせていただきたいと思っております。

それでは、事務局の方からご説明をお願いいたします。

○後藤電力安全課長 資料3をごらんください。

「検討のポイント(案)」ということで、1ポツ、2ポツ、3ポツとございまして。

1ポツが主要設備の水力発電以外のものになっております。2ポツが復旧オペレーションでございまして、最後、3枚目の紙のところは2ポツの(3)として電気火災、それから水力発電設備についてということで、これは次回以降のものでございまして。

冒頭のところでご説明するべきだったかもしれませんが、本ワーキンググループのスコープにつきまして、その設備といった場合には、原子力発電につきましては原子力規制庁の方で安全の方をみておりますので、入らないということでございまして。

それで、1ポツのところは、主要設備のうち水力発電を除くものについてどうだったかというところのポイントを示させていただいております。送電設備について、今回特に黒川一の宮線のところといったところが、土砂崩れとともに若干傾いたというようなことがございました。こういった倒壊といったものについての耐震性はどうだったのだろうか。あるいは、過去いろいろと対策を指摘されております、例えば阪神・淡路大震災のときにはやはり同じように検証をしておるのですけれども、送電鉄塔の形状とかタイプを耐震性のあるものにきちんと見直していく必要があるのではないかというようなことが指摘され

ているところで、そういった対策がきちんととられていたのかと。あるいは、地すべり、土砂崩れについて、今後そうしたリスクをどういうふうに評価して、どんな対策をしていくべきなのだろうか。それから、一部損壊があったとしても、その機能がきちんと確保される、あるいは別ルートから供給できるというようなところでの冗長性といったところについては十分だったのだろうか、見直すべきところはないのであろうか。それから、今回、仮鉄塔、仮鉄柱ということをして建てることでの送電復旧ということもやったのですけれども、そういったところでの教訓、課題といったものはないだろうか、今後に向けて何かやっておくべきことはないかというところが一つ目でございます。

それから、送電設備については、今ご説明がありましたとおり、それほど大きな被害といったことは余りなかったようでございますけれども、これにつきましても耐震性あるいは可とう性のあるがいしに取り替える等々の設備の対策というのはちゃんとできていたのだろうか。あるいは、機能、こちらにも機能がきちんと確保でき、冗長性を確保してバックアップできるような体制になっていたか。それについて教訓はないのか。

それから、若干変電設備については漏油がありまして、外には出ていかなかったということでもありますけれども、その漏油といった問題をどう考えるか。

それから、その他の設備につきまして、電柱等につきましてもその耐震性というのはどうだったのだろうか。

それから、若干別の視点になりますけれども、倒れた電柱が道路をふさぐ等により他の復旧活動に妨げはなかったのだろうか。そういったときにはどのような対応をしていくべきなのだろうかというようなところ。

それから、太陽光と風力についても若干設備損壊があったという報告がございますのですけれども、これにつきましては別に新エネルギーの対策ワーキングというのがございまして、こちらに太陽光と風力の専門家が集まっておりますので、こちらで検討するということで、このワーキングでの議論からは除かせていただきたいというふうに思っております。

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、ただいま事務局からご説明いただきました水力発電設備を除く主要設備の、この「検討のポイント（案）」を踏まえながら、皆様からいろいろご意見をいただきたいというふうに思います。

それでは、これから自由にご発言いただきたいと思いますので、もしご発言される場合はネームプレートを立てていただければご指名いたしますので、よろしくお願ひしたいと思います。それでは、皆様、どなたからでも結構ですので、よろしくお願ひします。

では、山崎委員からお願ひします。

○山崎委員　　熊本地震、非常に揺れが大きくて、近年の日本の地震でいくと、イメージとしては阪神・淡路とか新潟県中越地震などと非常に似たような地震だった場合には被害

が少なくても——少なくてもは必ずしもいえませんが、少なくとも電力設備に関しては非常に被害も小さく、対応もよかったのではないかとということで、余り質問、突っ込むところは少ないのですけれども、まず、今回扱った送変電設備及び配電設備に関しては、多くが基本的に、例えば送電鉄塔等は地震力よりも風力のほうが設計上クリティカルなどということで被害が少なかった。これは阪神のときもそうでしたし、それが確認できたかなと思います。それで、特に送電設備に関しては、阪神とか中越もそうですけれども、基本的には風と地盤変状ですね。今回は特に黒川系統の送電鉄塔がちょっと危険な状態になったということで、それが主な停電の原因だったと思うのですけれども、例えばそういう地盤災害のリスク、地すべり等のハザードマップみたいな、例えばもう少し予測をやるということがひょっとしたらまだ必要なのかなというような気がしたことが1点目。

2点目は、揺れに関して送配電設備、変電設備を含めて弱いのは、やはりがいしとか、設備のごく一部だと思うのですけれども、それが阪神等に比べても被害が少なかったのは耐震化を進めたことが原因なのか、それとも設備にそもそも余裕があるのか。それを例えば現在の設計法、例えば三波共振とか何かいろいろやられていますけれども、今回の地震動、実はめちゃくちゃ場所によっては大きいので、明らかに例えば設計スペクトルを超えていると思うんですね。だから、それが被害が少なかったというのはどういうふうに解釈すればいいのか。もしご意見というか、見解があれば教えていただきたいです。

以上です。

○横山座長　ありがとうございます。2点ほどいただきましたが、まず、ハザードマップにつきましては事務局の方からよろしいですか。もう全部。では、まずは九州電力さんの方からお願いいたします。

○新開九州電力電力輸送本部部長　まず、最初のご質問のハザードマップによる予測——ちょっとイメージが湧かないのですけれども、当然我々としましては、建設時はきちんとそういうハザードマップとか土砂警戒、地すべり警戒区域、そういったものはきちんと情報をとって建設はしています。また、送電線をつくった後にそういう地域が指定された場合は、抑止杭を打ったりとか、基礎をまた別ルートに通したりとか、そういった対応をとっております。答えにはなっていないかもしれませんが、そのような対応をとっております。

2つ目ですけれども、基本的に変電設備の耐震化というのは阪神・淡路のころからと中身は変わってございません。確かに遮断器の被害はございませんでしたけれども、断路器はやはりそれなりに壊れてございますけれども、断路器につきましては導体化といえますか、導線等でバイパスをすれば機能は、送電はできるということです。復旧の大きな支障になるというものではございません。

○後藤電力安全課長　ハザードマップについては、特段これを評価して耐震的な対策をしろというようなところで共通で国の方でやっているということは今のところはございませんが、ご指摘もございましたし、そういったものがどう活用できるのかみたいところ

についてはまたご教示いただきながら、次に生かせることがないのかというのは考えていきたいなと思います。

○横山座長 よろしゅうございましょうか。ほかにいかがでしょうか。

では、角委員からお願いいたします。

○角委員 角ですけれども、今のご指摘に関連する部分なのですが、例えば9ページの、スライド9番の写真を拝見しますと、黒川一の宮線のところのNo.7という鉄塔が傾斜をして、ここが非常に大きなポイントになったというのが今回の教訓だとすると、1点目は、こういうような鉄塔が建っている立地条件とといいますか、例えば活断層の直上にあると大きな影響を受ける可能性がありますし、それから、今回のようないわゆる崖とといいますか、斜面に非常に近いところにあることのリスクとといいますか、地すべりというのは上から来る土塊もそうですし、下が払われることによる不安定化と、両方あるような気がするのですが、そういうような立地条件としてのチェックとといいますか、リストアップとといいますか、そういうものがどれぐらい既存されていて、今回どうだったか。

それから、あとは、二重化とといいますか、代替性だと思うのですけれども、そういうものが既存にあったときに、それをバックアップできるようなものであれば比較的復旧は速やかに進むと思うのですけれども、今回のように非常にクリティカルなところに少しリスクの高いものがあると長期にわたってしまうと。そのあたりの今後の検証とといいますか、チェックが必要なのではないかなという気がします。その辺の少し状況を教えていただければと思います。

○横山座長 ありがとうございます。それでは、新開さんの方からお願いします。

○新開九州電力電力輸送本部部長 立地条件の件でございますけれども、当然活断層とか、例えば盛り土があるか、とにかく地盤変状が起きやすいというか、そういった地点は選定しないということは当然のことでございます。

また、運用中に、年に2回は地上で巡視を受けておりますので、そういう巡視のときにそういった地盤変状等がみられるようであれば、そのときも、先ほども申し上げましたように基礎をつくり直すとか、あと滑らないように抑止杭を打つとか、そういった対応をとってございます。

今回の件は、ご説明の中でも申し上げましたけれども、もともと50メートル内側に建てたということで、これは一番、多分地盤がいいというところで建てたのだというふうに考えておりますけれども、まさかこの50メートル、崖が崩れて手前に来るということは考えておりませんし、これは本当に想定外——余り「想定外」という言葉は使ってはいけないのかもしれませんが、想定外の事象ではなかったかなというふうに考えております。

○角委員 今の50メートルというのは、どこかにそういうガイドラインなり目安があるのででしょうか。

○新開九州電力電力輸送本部部長 いえ、そういうのはございません。あくまでも地盤が強固なところに建てるということで考えております。

○角委員 わかりました。ありがとうございます。

○横山座長 2点目は。

○新開九州電力電力輸送本部部長 2点目。代替性、バックアップできるかということですが、今回、確かにこういう100メートルの谷を超えるような送電線のところがやられたということですが、恐らく20万ボルトの鉄塔が、ほかのところの送電線に使う鉄塔が、在庫がなければ、これは恐らくもっと長期に、もっと作り方をいろいろ考えて、山側をずっと回して、そういう径間ができるだけ短いところに通すとか、そういったことで、もっと長い長距離の仮復旧ルートになった可能性もございまして、先生ご指摘のとおり長期化になった可能性はございます。たまたま私たちのところに20万ボルトの鉄塔の在庫があったということで、それを適用できた。また、基礎も、私たち、先ほど申し上げましたけれども、鋼板とH鋼で基礎をつくるというふうな応急的な工法を所有しておりましたので、それでもって復旧が短期間でできたということでございます。

100%安全な確実な設備はできませんので、やはりある程度、先ほど申し上げましたけれども、資機材を充実させるということで代替性をきっちり確保しておくということで、こういった災害には対応していきたいなというふうに改めて感じたところでございます。

○横山座長 よろしゅうございましょうか。

○角委員 復旧の仕方は多分今のお話で結構だと思うのですが、重要な鉄塔を、地形条件だけではなくて、ここがやられると非常にクリティカルな、いわゆるボトルネックだということを抽出するという作業もより大事だということが今回認識されたというふうに思いますので、その点もぜひレビューをしていただければということが前半です。

○新開九州電力電力輸送本部部長 ありがとうございます。もう先生おっしゃるとおり、今回の事象で重要な線路、それについてはやはり予め出して、その復旧対応を考えておくというのも非常に大事な点ではないかなという、学びの一つというのはそういったところがございます。

○横山座長 どうもありがとうございました。それでは、ほかにいかがでしょうか。

井口委員、お願いいたします。

○井口委員 私は地すべりが専門なので、特に次回の方でちょっといろいろいいたいことがあるので、今回はやはり、私も2回現地に行きましたけれども、送電線だとか、その復旧が非常に素早くできたというのは非常によかったです。

それと、9ページのところですけれども、やはり7番ですか、これが倒壊しないで、傾いただけで済んだということは非常に、50メートルをバックさせたということは非常によかったですということで、ここでは道路が、阿蘇大橋が崩れたりとか、非常に今回の震度7の地震では一番被害が集中して、特に土砂災害が非常に多発したところで、何とかこういう形での被害で済んだということは非常に評価すべきではないかなと思っています。

それで、この検討のポイントの「鉄塔の耐震性と地すべりリスク」ということでいいますと、11ページ、ちょっとこれは特に質問だとか要望ということではなくて、我々の、私、

応用地質学会の調査団に入っていて、この11ページの黒川一の宮線の31というところも行きましたけれども、ここは活断層だ、あるいは旧河道だとかいって論争があったところで、多分この鉄塔も少し傾いていると思うのですけれども、ここは我々調査したとき、広い意味で地すべりの本当に滑落崖のところというふうに認識したほうがいいのではないかというような結論になっております。ここを含む1キロぐらいの範囲が、黒川に向かって3メートルぐらい横滑りしているんですね。それで、ここの鉄塔も含めて北側に滑ったことによってこういう陥没が起きたというのが我々の調査で明らかになったということで、これも広い意味では地すべりだと思うのですけれども、やはり、特に地震のときに火山地域、特にカルデラの地盤というのは非常に滑るといえるか、軟弱なことと、もう一つはやはり火山灰がそこに介在しているということで、非常に緩いところでも地すべりを起こす。岩手・宮城内陸地震のときに荒砥沢地すべりという戦後最大の地すべりがあったという話ですけれども、そこもやはり古いカルデラの堆積物が滑ったということが明らかにされていますけれども、電力のこういう鉄塔を建てるだとか、カルデラのところはやはり注意して建てるべきだということで、ここは内牧温泉のところだと圧き50メートルの地盤がやはり横滑りしているというようなことが我々の学会で——詳しくはホームページをみていただければいいと思いますけれども、そういうような現象というのは我々は余り想定していなかったのですけれども、そういったようなこともあるということで、そういうルートを立てる場合にやはりそういうことも考慮していただけると、なかなかこういうのは、地すべりのハザードマップというのはなかなかつくりにくいところなのですけれども、今回の地震でこういうことも明らかになりつつありますので、そういった知見も入れて今後の対応というか、考えていただけるのがいいのではないかというふうに考えています。

○横山座長　ありがとうございました。

九州さんは火山灰の台地なんか非常に多いと思うのですけれども、そういうところに建てる何かあるんですか。そういう基準みたいなものは。

○新開九州電力電力輸送本部部长　火山灰だからというよりも、やはり地盤を調査して、N値というか、堅固なところを探してルートする。できるだけ直線的につくるのが筋なのですけれども、そういうルートを地盤の調査をして建てていくということでございます。もちろん火山灰というか、そういう緩い地形があれば、基礎の形状をいろいろ変えまして、ここは脚底基礎といいまして、4脚がそれぞれ別の脚になっています。それは4本それぞれ独立の基礎になってございまして、それでこういう亀裂とかが入れば、それぞれが勝手に動いて上部材に影響が出るというようなことになっていると。

ちなみに、つけ加えて申し上げますと、No.7の鉄塔はマット基礎でございまして、鉄塔4脚が1つのマットの上に乗っているという状況になっていまして、そのマット全体で支えているので、それがちょっと傾いていると。近くまで亀裂が来て崖が落ちて、それでマット基礎であるがゆえに乗っているのではないかなというふうに私は考えております。これがもし4脚の脚底基礎等であれば、多分もっと不同変位があつて上部材で部材が損傷し

て、もっとひどい状況になっていたのではないかなというふうに考えております。

先生ご指摘のとおり、我々も今後こういう地質をもうちょっときちんと観察して基礎の形状を考えていこうかなというふうに思っております。

○井口委員　よくわかりました。ありがとうございました。

○横山座長　どうもありがとうございました。他にいかがでしょうか。

それでは、佃委員、お願いいたします。

○佃委員　今のことも非常に関係するのですけれども、いろいろな被害が、どうい
う原因でこうなったのかということころは、やはり多分いろいろな、今の応用地質学会などの
研究も進んできて、それが原因として、例えば10ページにあるような、単に崩壊のような
ものなのか、あるいはもしかしたら11ページの下の方ですか、何らかの液状化も伴っ
た側方流動が滑って全体と流れてくるような現象が起こったのか、右の方はちょっとよ
くわからないのですけれども、断層なのか、その近傍にあって強く揺れたのかどうかわか
らないのですけれども、その辺の原因というのもある程度やはり追求されて、それと工法が
適切だったかどうかとか、そういうのもある程度詰めておいていただけると、今後対応を
進める上で、方針を決める上では非常に参考になると思いますので、こういうものを積み
上げていかないと恐らく強くなれないと思いますので、それぞれ影響がどの程度だったの
かも少し詰めて、これだったらこう、この程度だったらこうやって復旧できるとか、ある
いはできたとか、そういった記録もちゃんと残してやっていただければいいと思います。

今後、やや心配されている日奈久断層の系列で地震が起こったときに、先ほどいわれた
ようにすぐに復旧して、どうやってやるのが一番、どういう準備をしておくのが一番いい
かということも少し現実問題として考えていただければいいようになるのではないかなと思
います。

以上です。

○横山座長　ありがとうございました。何か新開さんの方からありますか。

○新開九州電力電力輸送本部部長　アドバイスありがとうございます。今回の件を受け
まして、私たちもやはり、先ほども申し上げましたけれども、繰り返しになりますけれど
も、今回の事象の原因をきちんと追求しまして、今回の送電線に限らず、変電所の設備の
被害についてもきちんと原因を究明して、今後の対策に生かしていきたいというふうに考
えております。

また、地震ばかりではなくて、九州は台風も結構常襲地帯です。ことしはまだ2個しか
発生しておりませんが、今後どうなるかわかりませんが、こういう仮鉄柱で建てて
おりますので、これは一応耐圧・風圧荷重は40メートル毎秒もつようには設計をしてござ
いますけれども、万が一のことを考えて近傍にそういう資機材を置いて、また2次災害と
いいますか、そういう災害時の対応にも迅速に対応できるように用意をしているところで
ございます。

○横山座長　ありがとうございました。ほかにいかがでしょうか。

山田委員からお願いいたします。

○山田委員　今回の被害状況を震度別にまとめていただいているのですけれども、次に大地震が起こったときにどれぐらいの震度から気をつけるというか、対策をとるべきかというような教訓が得られましたでしょうか。参考までに、設計ではどの程度の地震動まで対応するように設計されているのか、ちょっと教えていただきたいという2点です。

○新開九州電力電力輸送本部部長　それは送電設備、変電設備ということですかね。

送電設備に関しましては、ちょっと冒頭にもありましたけれども、40メートル毎秒の風圧荷重に耐え得る設計をしておれば地震動には耐えるということで、過去ずっとそれで設計しておりまして、過去の大震災と今回の熊本地震も含めまして、鉄塔が地震動そのもので倒壊する、折損するというようなことは起こってございませんので、その風圧荷重は有効に機能しているのではないかなというふうに考えております。

変電設備につきましては、水平加速度で300ガルの、0.3～0.5Gの水平加速度に耐えるように、震度でいえば震度6弱相当に耐えるようにしていますので、今回7というのがございまして、ある程度7でも被害は出ておりますけれども、6弱で大体被害が出ていますので、今の耐震設計基準は今後も十分機能するのではないかなというふうに考えておりますので、その辺の見直しが必要かどうかはちょっと私たちは考えてございません。今の耐震基準でいけるのではないかなというふうに考えております。

○山田委員　前半の、次の大震災とかが起こったときに、どの震度から対策をとるべきかという点については。

○新開九州電力電力輸送本部部長　次の大震災でということは、今申し上げましたけれども——どうですかね。当面は今の震度設計でまいりたいなというふうに思いますけれども、もしそれ以上のものが来た場合には、やはりいかに、逆に復旧をいかに早くするかということで、資機材の充実ですとか、復旧の訓練ですとか、事前の想定した訓練をやるとか、そういったことで対応していくのではないかなというふうに考えてございますけれども。ちょっと答えになっていないですかね。

○横山座長　よろしゅうございますか。

○山田委員　ちょっと質問の意図がうまく伝わらなかったかと思うのですけれども、新しい地震が起こったときに、計測震度とかが出てくると思うのですけれども、そのときに電力さんが対応を始める基準という震度は特にあるのでしょうか。あるいは、もう被害が出たという報告があつてから対応をするのか。それとも、この地震は震度いくつを観測したから対応しなければいけないというような、そういう基準とかがあるのかということをお伺いしたいです。地震が起こった後に緊急対応として。

○新開九州電力電力輸送本部部長　済みません。私たちの基準としては、震度4が観測された電気所には直ちに現場に走る、確認をするというふうにしてございます。今回も、前震は前日の21時半ぐらいでしたので、翌日、日が明けるのを待って、全発電所、水力発電所は全カ所、あと震度4以上を観測した地域の変電所、あと送電線には巡視をかけてお

ります。済みません。申しわけございません。

○横山座長 どうもありがとうございました。ほかにはいかがでしょうか。

○角委員 一番初めにご説明いただいた2ページの停電状況という時系列のグラフがあって、今の多分山田委員の聞かれたところと関係するのではないかと思うのですが、一番初めの4月14日の、いわゆる前震というところでは、停電戸数は1万6,000ぐらいと。それで、本震の方では、もちろんエリアが非常に大きいということもあると思うのですが、より強い地震であったので、47万にふえていると。これは実際に停電が起こったということもあるでしょうし、これだけの強い揺れであったので、電気をとめたという面があるのではないかと思うんですね。違っていたら教えていただきたいのですが。それで、すぐ半分ぐらいに落ちているというのは、安全確認をして送電を再開したという、とめるという判断と再開するという判断が多分時系列的には起こっているのではないかと思うのですが、多分その辺のことを少し確認、教えていただければと思うのですけれども。

○新開九州電力電力輸送本部部長 わかりました。

まず、最初の前震のときは、配電線の事故は当然ございまして——その前に、揺れているから私たちからスイッチを切るという、そういうことはございません。全部自動で切れるようになってございます。

最初、前震のときは配電線の事故がございましたけれども、変電設備でいいますと、1ヵ所、配電用変電所の変圧器が1台停止したということで、それは内部の油が入ってございますけれども、その内部の油圧上昇を検知して、それでタンクの電気事故を未然に防止するというので、自動的に電気回路から遮断するという動作が起こりまして、1台のトランス、変圧器が停止してございます。当然それにつながっております配電線は停止するというので、それに関しましては周りの健全な変電所から融通して送電するというので、このグラフのように配電線の復旧もございまして停電戸数がずっと減っているということでございます。

本震でございましてけれども、本震は、先ほどの4ページ、5ページの絵をみていただくとわかりますように、非常にエネルギーの大きな本震が起こったということで、停電の戸数、停電の供給使用量も非常に大きくなっております。これは、系統用変電所の20万ボルトの母線の停止とか、あと、先ほど5台と申し上げましたけれども、5台のトランスの停止とか、そういったもので非常に大きな範囲で停電が起きていると。いわゆる系統変電所とか配電用の変電所のトランスの停止で瞬間的に停電が非常に広がっていると。その後、絵をみていただきますと上に三池とか下に上椎葉とかありますけれども、そういったところから事故が起こりました変電所、熊本市域内の変電所の母線を切りかえて、そこに三池とか上椎葉とか、ほかの周りの電気所から電気を送って、それで切りかえを行っていったということでございます。あと、あわせて、1日、2日たてば、先ほど申し上げましたけれども、変電所の——幸いだったのは遮断器ではなくて断路器が被害を受けたということ、断路器は上を導体でつないでバイパスして電気を送るというような作業もあわせて行

ったということで、ずっと供給支障電力量が、停電戸数が減っていったということ
でございます。

ちょっと雑駁なのですけれども、そういうオペレーションをずっとやっていったとい
うことでございます。

○横山座長 どうもありがとうございました。

それでは、かなり復旧のほうにも話が入ってきましたので、それでは、資料3の2.の
復旧オペレーションのところの検討のポイントをご説明していただいた後、またご議論
いただきたいというふうに思います。

それでは、お願いします。

○後藤電力安全課長 資料3の2ページ目をごらんください。

復旧のオペレーションについてどうだったかということでございますが、論点の一つと
しては復旧そのものがどうであったのかということで、対応が円滑に行われた、それから、
今回の対応での教訓、あるいはよかったところも積極的に評価して、今後に向けて展開す
べきベストプラクティスのようなものはないのかといったところがあるかと思えます。

それから、あと、重要な設備をどう優先順位して対応していくのかということで、過去
のこのワーキンググループにおきましても重要設備ということで、官公庁、医療施設、避
難所等といったところを挙げて、こういったところには電源車等でのスポット送電を行う
など、優先的にやっているというところですけども、今回の対応を踏まえて見直すよう
な必要はあるのだろうか。あるいは、その優先順位といったものを誰がどう決定し、そ
れをどのような形で円滑に電力の方に対応していただけるようにするかといったところ
があるか。

それから、2点目は電源車の話でございますけれども、今回の復旧において非常に特徴
的でありましたのは、高圧発電機車を全国から148台集めてエリアで送電をし、面的な供給
を行ったということでございます。これは、先ほどの九州電力様のご説明にもありまし
たとおり、黒川一の宮線の損壊等によって南阿蘇の地域がエリアとして系統から電気を供給
するのが難しくなったということによる対応だったのですが、これが今後も同じような対
応が別のケースでできるかという、必ずしもそうでもないというようなところござい
ますので、こうした電源車による面的供給というのをどう考えればいいのかという
ことです。あるいは、電源車を日本の各地から呼び寄せておりますので、そうした応援要
請というのはどうやれば円滑にいくのだろうか、あるいは、その応援要請までの間に他の
電力会社の方、どう準備をしていくことでより円滑に対応できるのだろうか。

それから、その円滑化のために、今の、平時の段階からいろいろな関係者と連携でき
るようにしていくということで、例えば重要設備をきちんとあらかじめ把握しておくで
あるとか、それから、広域的な連携をできるような訓練などをしておくべきではないか
かといったようなところが考えられるのではないかと考えております。

こうした点につきましてもいろいろとご意見なりご指摘をいただければありがたいと思

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、皆様から引き続きご意見をいただきたいと思います。いかがでしょうか。

大町顧問、よろしく申し上げます。

○大町顧問 先ほどから伺っているところで思うのは、重要な変電設備とか送電設備とか、そういったところにどのくらいの割合で地震計あるいは震度計が実際に設置してあったのか、そういうことを教えていただくと今後のためになると思うのですが、いかがでしょうか。

○新開九州電力電力輸送本部部長 送電線変電所には私どもは震度計を設置してございません。原子力発電所だけ設置してございます。

○大町顧問 そうすると、先ほどから今後の対応を改善するとか、設計を改善するとか、そういうお話のときに、やはり一番基本となるのはどう揺れるかということだと思いますので、最近では簡単な地震計、安価な地震計もありますし、そういった基本的なデータをきちんととって、それに対応するようなことをご検討いただいたらよろしいかと思っておりますけれども。

○横山座長 どうもありがとうございました。

それでは、山崎委員、お願いいたします。

○山崎委員 私もその点をちょっと指摘しようと思っていたのですが、大町先生のおっしゃるとおりで、質問としては、この4ページ、5ページの非常に面的な揺れの分布がありますよね。

まず、1点目は、これはどれくらいの時間の後にこういう地震動の大まかな分布を入手することができたのか。かつ、これは一見もってもらいやすいのですが、地盤の揺れというのは場所によっては全然違うんですね。同じ益城町でも、役場は震度7を大きく超えていますし、防災科研の地震計は前震では震度7にっていないんですね。ぎりぎりですが、場所によって、一番被害が大きいところは多分地震計はないんですね。そういうこともあって、これが、先ほどの被害との比較も震度別になっていますけれども、あれは恐らく何らかの震度分布を使っていると思うのですが、特に重要施設に関しては早い時期にその揺れの強さがわかれば、原発以外でも、大規模な変電所くらいは独自の地震計をもたれるのがいいのではないかなという希望も含めて、質問です。

○新開九州電力電力輸送本部部長 地震計の設置につきましては、今回の地震を受けて、これは社長の指示でございましたけれども、原子力の50万ボルトの電源線の大もとの変電所、南九州変電所と脊振変電所、あと西九州変電所の送電線の、広目のところに地震計を設置するように、今、今年度かな、設置するように計画しているところでございます。そこをほかの重要基幹送電線の変電所に広めるかどうかというのはちょっと検討させていただきたいというふうに考えております。

この図面、4ページ、5ページの絵なのですけれども、一応もともとベースとしましては気象庁の観測震度情報をベースにつくっておりますが、これを電中研さんが開発しております「RAMP—E r」というシステムで、自然災害推定予測システムというものを使って震度分布を、このような絵をつくったということでございます。

○山崎委員 地震直後にはわからないわけですか。地震発生、例えば1時間後とか、割と直後にはこういう情報は集まらないわけですよね。

○新開九州電力電力輸送本部部長 ええ。それは、こういう絵では、各気象官署をもっているデータは、インターネットベースでというか、あとは情報を取りに行つてでしかわからないということでございます。

○横山座長 ありがとうございます。それでは、次、どなたかいらっしゃいますでしょうか。

角委員、お願いいたします。

○角委員 電源車のところで、38ページのこの絵を教えてください、非常に、こういうことをされたということが、なかなか社会的にどれぐらい伝わっているかどうかというのはよくわからないのですが、頑張つてやられたというところは非常に評価できるのではないかと思います。

それで、それはそうなのですけれども、実際このいわゆる電気系統の復旧というときに、いわゆる送電配電系統を速やかに復旧するという基本スタンスと、それから、こういう面的な電源車を配置してやるという2つの大きなオプションがあったときに、そのどちらを選ぶかというのはなかなか難しいところが多分あるのだろうなど。

私も、どちらかという水のことを扱っていますので、例えば上水道の復旧であるとか、あるいは今回電源車ということですので、私は水害のことも専門ですので、例えば今年の鬼怒川の水害で大規模な浸水が起こったときに、いわゆるポンプ車を全国から集めて排水をするということを実際やっているわけですね。排水の場合は、どこかを開いて水を自然流下させるということが、もう窪地のような地形であれば強制的に抜くしかありませんので、全国からかき集めるというのがもう基本スタンスになっていますので、あとは規模に応じて、まさに広域的にどこから集めるかというスケールだけの話で、やる、やらないの話はそれほどジャッジの議論にはならないと思うのですが、今回の場合には大きな2つのオプションがあったときにまずはどちらを選ぶのかということと、それから、どれぐらいのスケール感でどこからという、その辺の判断のレビューをしっかりとやっていかれるのが次につながるのではないかなという気がします。

それで、これはなかなかお答えにくいかもしれませんが、実際にこういうことを今後も考えていくのがやはりいいのか、先ほどからあります二重化というところにもっともっと頑張つたほうがいいのか、その辺と、それから、これは最後に単純な質問なのですけれども、2ページの先ほどの時系列のところ、この電源車については緑のラインだと思うのですけれども、いわゆる変曲点があつて、4月18日のちょうど昼ぐらいまでは非常

に一定勾配でどんどんふえていって、そこで少し緩くなると。ここで何か、多分広域的な集める距離的なものの差があったのではないかと思うのですが、その辺、何かちょっと情報がありましたら教えていただければと思います。

○吉武九州電力配電管理グループ長　私の方から説明します。

少し、今回のスポット送電とかエリア送電とか、この図のところについて当社はどうか考えたかというところをちょっと申しますと、基本的に送電方法については、重要設備以外については基本的に系統によって復旧して送電するものと考えております。ただ、今回の場合は、黒川第一発電、先ほどの鉄塔の部分が長期化するということから、やはり一刻も早く送電すべきだという話がありまして、幾つかの好条件が重なったものだと思っています。例えば、今回の阿蘇地区については、配電線の設備というのはほとんど被害がございませんでした。なおかつ、救災の負荷、それが各電力会社から集めたときに大体バランスがとれそうだというのがありました。それと、あとは駐車スペースですね。やはり町なかですとそういうところをぼんぼんぼんと、先ほどのビデオではありませんけれども、やはり台数というのはかなり1ヵ所に置くのが多うございますので、そういうスペースがあったこと、そういうものが大きく寄与したのかなと思っています。

早期の送電対策としては、このようにエリア的にHGを使うことというのは有効な場合があったという事例にはなったとは思いますが、やはり災害によってはいろいろなケースがございますので、そういう負荷の状況とか、地域とか、現場の状況に応じて判断していくのかなと弊社は考えております。

それと、2点目は変曲点の話なのですが、これは、高圧発電機車をずっと弊社で44台ぐらい、他社さんも応援をいただいたときにこれぐらいに大体集まって来まして、そこから大まかには大体100台ぐらいどっと集まってきたと。その後また3陣、4陣という形で他電力さんに応援をいただいたときに、それから順繰り集まってきたということで、一旦そこまで送れる発電機が集まったタイミングで一回に送ったということで、大きな変曲点になっております。

○横山座長　よろしゅうございましょうか。どうもありがとうございました。ほかはいかがでしょうか。

今回の対応につきまして、何か、電事連の木戸さんの方から何かコメントはありますでしょうか。特になければあれですけれども。ご発言がないものですから、ちょっと指名して申しわけありませんが。

○木戸オブザーバー　オブザーバーで参加させていただきます電気事業連合会の木戸です。

今回の震災では、いろいろな観点から切り込んでいこうというお話がありました。今日は九州電力からしっかりとしたプレゼンということで、事実はわかっていたかと思えます。私どもとしましても、先ほど、設備の設計は変えていないといえども、例えば阪神・淡路大震災の後に、どこが弱点で、変電設備はここを対策すればいいとか、少しずつ

改良を重ねてきて今日に至っております。大きな設計基準や想定地震は変えていないのですが、そういった取り組みをして今日まで来ているということが現状だと思っております。

先ほど九州からも説明がありましたが、設備の耐震という意味では、前回の阪神・淡路、この間の東北の大震災も踏まえまして、いろいろな形で改修をしてきておりまして、大きな震度という意味での耐震は、被害の数字としては非常に小さいので、ある程度できているのではないのかと思っております。そういったものを踏まえまして、今回も面的送電、今後また議論すると思いますが、いろいろな形で、電力システムトータルとして何とかうまくできたのではないかと考えています。

ただ、今日もいろいろご意見をいただいたように、いろいろな観点から、もう少し状況を踏まえまして、九州の分析も踏まえましてしっかりやっていきたいと思っておりますし、今度、次の議題になると思いますけれども、第2回で、水力設備、特に黒川第一発電所の水路関係があのような形で損壊が起こっているということですから、その辺の原因も含めまして、しっかり第2回でまた提示させていただいて、ご議論いただいて、今後にどうやってつなげていくかということところはしっかりみた上で、私どもは何を改善すべきかかというところはまたみさせていたいただきたいと思っています。

感想めいて非常に申し訳ございませんが、今の私どもの、今回の熊本地震を踏まえたコメントを述べさせていただきました。

以上です。

○横山座長 どうもありがとうございました。突然のご指名でどうも申し訳ありませんでした。

他にいかがでしょうか。

非常に復旧がうまくいったということで、余り皆さんの方から特にコメントは……。

では、山崎委員の方からお願いいたします。

○山崎委員 うまくいったので、余り、突っ込むわけではないのですが、今回、北海道から、いろいろな遠くからでも電源車が来ていますよね。それで、特に熊本に入る交通。だから、電力会社の問題ではなくて、今回は交通規制しなかったせいもあるのか、直後はすごい渋滞で、特に高速が熊本の北と南でとまっていたので、それを終えた後、さっきのこの図でも、関西電力の車が何かすごい渋滞にはまっているような感じの39ページの写真がありますけれども、こういう、当然もっと都市部で大きな災害が起きた場合はすごい交通渋滞になるんですよね。それに対する——経産省の対応ではないのですが、どちらかといえば国交省とかの対応になろうかと思うのですが、そういう交通規制とか、何か緊急車両の渋滞対応みたいなのは、何かお考えはないのでしょうか。

○横山座長 では、まず事務局からちょっとお答えいただいて。

○後藤電力安全課長 今回、これも先ほど好条件が重なったという中に入るのかどうかはあれなのですが、南阿蘇の方まで行けるルートというのがあったというのが今回対応できたこと的前提条件になっておりまして、ただ、真つすぐ、これは直接行けたかど

うか、これは九州電力の方から補足いただければと思いますけれども、ぐるっと阿蘇の周りを回って何とかたどり着くとかいうような感じでルートが確保できたと。我々の方も国土交通省の方に、どういう状況かということで、ルートが確保できているのか、できていないのかみたいところは情報をいただいたりして対応しておりました。そういうところの連携みたいところが今後さらに強化できるのであれば、やっていきたいなと思います。

○横山座長　それでは、九州さんの方から何か追加のコメントがありましたらお願いします。

○吉武九州電力配電管理グループ長　私の方からは、先ほどのルートというのとは、やはり県の対策本部にそういう、どこの道が通れるかとかいう情報は集まってきておりましたので、そういうものを活用しながら、他電力さんがどこから入ればいいかというのを判断しました。

具体的にいうと、やはり発災後すぐに、阿蘇の57号線、先ほどの崩壊、大きな阿蘇大橋が崩れたところが通れないと。ほかの道も確認できないまま、とにかくあそこがもう大動脈でしたので、あそこが通れないということで、他電力さんの車は陸路を大体来られた。四国電力さんは大分港に入られたのですけれども、陸路を来られたときに、北九州まで来られたときに、熊本経由で南へ下がるのか、大分経由で下がるのかというのを判断しました。それで、具体的には、最初のころは大分経由で、大分市内に入って阿蘇の方に入るというルートを選定して速やかに移動ができた。その後、大津の方から、熊本の方から、ミルクロードというものがあって、阿蘇の外輪山を越えるルートと、南から高森の方にグリーンロードというのがありまして、そちらが入れるということで、熊本側からも入れるということを確認して、そういう道順を決めていったということでございます。

もう一点ちょっと、今、写真の件で、関西電力さん、これは渋滞ではなくて、済みません、これは道路の脇に発電機車をとめて送電をしている状況です。

○山崎委員　あっ、そうですか。

○吉武九州電力配電管理グループ長　はい。こういうところは、関西さんはずっと、車両も5台、6台とめていただいたのですけれども、先ほどの駐車スペースとか、そういうのがきちんとあったというような意味で、これは渋滞に巻き込まれてはございませんので。

○横山座長　ありがとうございました。

福島さんの方から。

○福島産業保安担当審議官　政府全体の取り組みについては、熊本震災を振り返って、政府の対応は何がよくて何が課題だったのかは一回整理をして、12月までにまたさらに検討を進めていくことにしておりますので、今いったような交通規制の話であったり、自衛隊のそういった連携であったりとか、あと、さっき電源車のあれが出てきましたけれども、重要施設というものはどういうものを重要施設にして、優先的に電力、ガス、水も含めて供給すべきなのかということは、当然横の省庁の連携も含めて今議論を、これから議論を

するという事になっておりますので、まさにきょうご提案のあったようなことを含めて、横の連携が必要なところについてはそういった場で議論をしていただくようにしたいと思っておりますので、ご紹介をさせていただきたいと。

○横山座長 どうもありがとうございます。他にいかがでしょうか。

3電力さんに来ていただいているのですが、何かコメントがありましたらぜひお願いしたいのですが、いかがでしょうか。

では、佐藤さんの方から。

○佐藤委員 それでは、電源車の応援をさせていただきました東京電力から。

今回、やはり速やかに、事前の応援要請をいただいてから、やはり現地対応ができたのではないかというふうに思っておりますし、これはやはり応援要請をいただく前に、もうこの熊本のこの状況ではということで社内でも、誰が行くのか、それから何人行けるのか、それから何台出せるかというようなことも事前に準備を進めておりまして、現地に出発したのが日曜日ですけれども、陸路1,300キロを翌日の月曜まで走りまして、途中休憩もとらせましたけれども、翌日の月曜日にはもう現地に入れましたということで、極めて、車両の性能も随分向上していますし、速やかな対応ができたのではないかというふうに思っております。

それから、ちょっと余談ですが、電源車につきましても、東京電力というのはご存じのとおり今50ヘルツですけれども、こういった応援を前提としまして、今、50ヘルツと60ヘルツの両用機を各電力さんが用意してもおりますので、これはこういった相互応援を前提とした設備の配置ですとか、また訓練なども平時からやっていると。こんな取り組みをしております。一応ご紹介までです。

○横山座長 どうもありがとうございます。

それでは、鈴木委員の方からお願いいたします。

○鈴木委員 私、水力の方を一応担当させていただく予定でございますが、次回、九州電力さんの調査結果を踏まえまして、また今後に生かすべきことをご議論していただきたいと思いますが、水力につきましても、確かに地すべりとかそういった地域を経過している、そういったところがあるわけで、そういったことについて各社それぞれに、今までも重要度に応じていろいろな検討を多分してきております。そういったところを、今回の事象を踏まえて、また、これまでのやり方をどういうふうにまた生かしていくのかということをお次回しっかりと議論、調査結果を踏まえてご議論いただけるように用意していきたいというふうに思っております。よろしく申し上げます。

○横山座長 どうもありがとうございます。

それでは、竹島委員の方からお願いいたします。

○竹島委員 関西電力の竹島でございます。

先ほどの電事連の方からお話があったところと少し重複がありますが、基本的に今回の地震におきましては、設備の耐震の関係につきましては、地震動に対しての一定の

効果はあったというふうに評価をさせていただきます。ただ、先ほどもございましたように、本日ご指摘いただいた内容やこれから九州電力での分析結果を踏まえまして、電力会社各社で情報共有をしまして、必要な対策の展開というようなことも含めまして、自主的な保安をますます高められるように努めていきたいというふうに思っております。

あと、ちょっと感想めいたところを少しだけあれなのですけれども、今回につきましては発電機車が非常に、従来にないような対応をしたという話と、あと、九州電力さんの鉄塔の基礎という話で、これも初めてということで、いろいろな事前の準備をいろいろしておくのもすごく大事だと思うのですけれども、がちがちではなく、基本的な基礎能力を高めることで、そのときにそれぞれの地震の状況に応じて、被害の状況に応じて対応できるという能力も非常に大事ではないかと。今、現状ではそういうこともうまくできたのではないかなというふうに、済みません、手前みそになってしまうのかもしれませんが、そういうところも評価をみていただければというふうに思っております。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、他になれば、ただいまいただきましたたくさんの貴重なご意見をもとに、引き続き事務局さんの方で検討を進めていただければというふうに思います。

本日用意しておりました議題は以上でございますが、ほかに何か皆さんの方からご意見はございますでしょうか。

井口委員。

○井口委員　　次回、水力発電設備の話がされるということですが、主に多分九州電力さんが地震による損壊をメインにあれだと思うのですけれども、私ちょっと、やはり地すべりをやっている関係上、水というのが土砂災害に及ぼす影響というのは非常に大きいものがありますので、それで、従来、私はダム破堤だとか、バリト^トみたいなあれするというのは非常に、大規模な水が非常に危ないというのは想定していたのですけれども、今回の阿蘇のあれを受けて、やはりそういう水路みたいなから水があふれたりとかいう。地震で損壊して。そういうのをみますと、地震だけではなくて、島根県で今年1月に小水力電力の水路に雪が詰まってあふれて土砂災害が起きて、たしか1人亡くなっているというような事例があったりだとか、その1年前ぐらいですけれども、東電さんの中津川の第一発電所で、それもやはり同じように、それは人的災害はなかったのですけれども、道路が崩れて封鎖されて孤立するみたいなのがあったので、地震がメインですけれども、もし可能であればそういったこともやはり何か想定というか、何か考えておいた方が私は——これは希望というか、何かあれなのですけれども、そういった水が、土砂災害というのは水が関与してきますので、そういう水がどういうふうに動くかとか、あの場合は雪が詰まって溢れてあれしたのですけれども、そういういろいろなことが起こり得るので、地震以外の災害についても何らかをやはり考えておいた方がいいのではないかとというのが、ちょっと最近特に感じているところなので、もし可能であれば事務局さんにそういうこと

をお願いできればというふうにと考えています。

○後藤電力安全課長　水力につきましては、これまでのワーキンググループで基本的にはダムを中心に耐震性というのを評価し、対策をどうとっていくかというところをやっていたのですが、今回のところは、地震に限らず、おっしゃられたとおり、水路、管路であるとか、あるいは貯水槽であるとかといったところがやられたというところにポイントがあるかなと思っておりまして、そうした設備、ダム以外の設備についてどのような対策をやっていけばいいのかという視点で考えていきたいと思っておりますので、地震に限らず、そういうことは検討していきたいと思っております。

○横山座長　どうもありがとうございました。

それでは、最後に連絡事項等がありましたら事務局の方からお願いしたいと思います。

○後藤電力安全課長　本日はどうもありがとうございました。

次回は、九州電力さんの方で水力発電所の検討の委員会なども開いて事故原因の究明等々もやっておられるということでございますので、その状況なども見きわめつつ、秋ごろに開催をしたいと考えております。日程につきましては追ってご連絡差し上げますので、どうぞよろしくお願いいたします。

それから、今回の議事録は、これまでのワーキンググループと同様、後日、経済産業省のホームページに掲載させていただきます。

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、本日は皆様からたくさんの貴重なご意見をいただきましてありがとうございました。

本日はこれにて終了したいと思います。どうもありがとうございました。