

# 第10回女川原子力発電所2号機の安全性に関する検討会

日 時 平成28年9月8日（木曜日）

午後1時から

場 所 パレス宮城野 2階 はぎの間

## 1. 開 会

○司会 それでは、ただいまから第10回女川原子力発電所2号機の安全性に関する検討会を開催いたします。

## 2. あいさつ

○司会 開会に当たりまして、宮城県環境生活部の佐野部長から挨拶がございます。

○環境生活部長 本日は皆様には大変お忙しい中、また雨の中、ご出席を賜りまことにありがとうございます。

第9回の検討会では、地震後の設備健全性のうち記録不備の論点について、委員の皆様には活発なご議論をいただき、ありがとうございました。

さて、7月8日に発生しました2号機原子炉建屋の地震計の誤作動につきましては、昨年9月の1号機の停電事象と同様に、復旧作業に係る手順の検討などが不足しトラブルが発生したものであり、1号機の停電事象について本検討会においても委員の皆様から多数のご意見をいただいた中で今回の事象が発生したことは、県としてもまことに遺憾でございます。東北電力においてはこのことを重く受け止め、国の指導のもと、女川原子力発電所の安全管理についてこれまで以上に万全を期していただきたいと考えております。

10回目となります本日の検討会では、東北電力から新規規制基準適合性審査申請のうち、外部火災等について説明いただく予定としております。委員の皆様にはそれぞれのご専門分野に係る知見に基づく忌憚のないご意見を賜りたいと考えておりますので、よろしく願い申し上げます。

○司会 それでは、本検討会の開催要綱第4条の規定に基づき、座長の若林先生に議事の進行をお願いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

○座長（若林） 議事に入る前に、本日検討する論点項目につきまして、事務局から説明をお願いいたします。

○事務局 宮城県原子力安全対策課長の阿部と申します。着座にて説明させていただきます。

本日の論点項目をご説明する前に、前回の検討会でご検討いただきました論点につきまして、検討会後に委員の皆様から追加質問等は寄せられておりませんことをご報告させていただきます。

それでは、本日検討を予定しております論点項目についてご説明いたします。

A4判の資料-1、それからA3判の資料-1（別添）をご覧ください。資料-1に論点項

目を、A3の資料-1（別添）に委員の皆様方からいただきましたご意見、ご質問を取りまとめております。この資料-1（別添）には、検討会でいただきました質問につきましても、関連質問として追加しております。また、その質問は第何回の検討会で出されたのかを質問の末尾に括弧書きでお示ししておりますので、参考にしていただければと思います。本日検討を予定しております論点項目とご質問、ご意見への対応につきましては、資料-1と資料-1（別添）の網かけ部分となりますので、ご確認をお願いいたします。

検討予定の論点は、適合性審査申請のうち、（3）その他（外部火災）及び（7）その他（モニタリング設備等）について検討をお願いしたいと考えております。

また、関連報告として、新規制基準適合性審査の状況及び女川原子力発電所2号機警報発生事象並びに火災発生情報の誤発信事象について東北電力より報告させていただく予定となっております。

また、多くの視点からご意見をいただき、より議論を深めるため、本日欠席の委員に対しましては事前に送付した資料をご確認の上、コメントをいただくようお願いしております。

事務局からの説明は以上でございます。

○座長 皆様よろしいでしょうか。

それでは、早速議事に入らせていただきます。

○司会 それでは、議事に入りますので、ここからはカメラによる撮影をご遠慮願います。

### 3. 議 事

#### （1）各論点の説明・検討

「新規制基準適合性審査申請」

- ・（3）その他（外部火災）
- ・（7）その他（モニタリング設備等）

○座長 議事次第では（1）各論点の説明・検討が（3）その他（外部火災）、（7）その他（モニタリング設備等）になっておりますけれども、（7）その他（モニタリング設備等）につきましてはこれまで議論をしていないため、こちらを先に議論したいと思います。

それでは、東北電力から説明をお願いいたします。

○東北電力株式会社 東北電力の原子力部の金と申します。よろしくお願いいたします。着座にて説明させていただきます。

資料でございますが、右上の資料-3、新規制基準適合性審査申請（7）その他（モニタリ

ング設備等)、No. 82 関連についてご説明させていただきます。お手元のパワーポイントの資料をご覧ください。スクリーンにも同じものを示させていただいております。

本日ご説明する内容でございますが、1としてモニタリング設備の全体概要、2として周辺モニタリング設備、それから3として気象観測設備についてご説明させていただきます。

まず、モニタリングの全体的な概要についてご説明させていただきます。

新規制基準対応として強化する対象につきましては、発電所敷地内のモニタリング活動ということになります。なお、通常運転時の敷地外の環境モニタリングにつきましては、宮城県さん、それから当社で測定を実施しております、女川原子力発電所の環境調査監視協議会等に結果をご報告しているものでございます。

まず、具体的な内容につきましてご説明させていただきます。

スライドにありますとおり、発電所敷地内におきまして原子力事業者は原子力施設から放出された放射性物質の濃度、それから敷地境界の放射線量率等の放出源モニタリングを実施しております。事故時につきましては、原子力事業者の防災業務計画に基づきまして緊急時モニタリングセンターが設置されるオフサイトセンターにモニタリング結果を連絡するというようにしております。

敷地外につきましては国の統括のもと放射線量率、および大気中の放射性物質の濃度の測定を行うことになっております。

以上がモニタリングの全体概要でございます。

次のスライドをご覧くださいと思います。これからモニタリング設備の全体的な概要についてご説明いたします。

表にあるとおり①と②につきましては既設でございますが、①はモニタリングポストにつきまして発電所周辺監視区域境界付近の放射線量率を連続的に監視しております。それから、放射能観測車につきましては周辺監視区域境界付近の放射線量、空气中放射性物質の濃度を迅速に測るため1台配備しております。

次に③以降でございますが、③は代替モニタリング設備でございます。こちらにつきましては、モニタリングポストが地震等によりまして損壊するなどして機能を喪失した場合に備えまして、可搬型のモニタリング設備を6台配備することとしております。それから、海側方向の監視用などとしまして3台配備する計画としております。

それから、④でございますが、その他のモニタリング設備としましてα線サーベイメータ、それから小型船舶などを配備しまして、事故発生時における発電所敷地内、それから海側を含

めました周辺のモニタリングについても実施することにしております。詳細につきましては後ほどご説明させていただきます。

ページをめくっていただきまして、モニタリング設備の概要の2 / 2ですが、こちらは気象観測設備でございます。気象観測設備につきましては、放射性気体廃棄物の放出の管理、それから発電所の周辺の一般公衆の被ばく線量評価、あとは一般的気象のデータの収集を目的としまして、発電所の敷地内に設置しました気象観測設備により風向風速などの気象データを観測しております。

これら気象観測設備が使えなくなった場合には、②にある代替気象観測設備を配備することとしております。こちらの代替気象観測設備につきましては今後設置予定となっております。

ページをめくっていただきまして、周辺モニタリング設備に関します規制要求事項でございます。こちらにつきましては、実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則、それから同様に技術基準に関する規則に要求が定められており、下を見ていただきますと31条、監視設備というところに追加要求事項が書いてございまして、電源の強化、それから伝送の強化につきまして要求されているものでございます。

それから、下に行っていただきまして34条でございますが、こちらにつきましても電源の強化、それから伝送の強化が求められているものでございます。

次のページをご覧ください。

規制要求の続きでございますが、これは位置、構造及び設備の基準に関する規則60条についての追加要求事項でございますが、これは代替モニタリングポストの配備、それから常設モニタリングポストの電源強化というところが追加要求ということになってございます。

次のスライドをご覧くださいと思います。ここから個々の具体的な設備のご紹介をさせていただきます。

まず初めに、スライドにございますようにモニタリングポスト、こちらのほうは発電所の敷地内6カ所に設置してございまして、左側に配置図が載っておりまして、右側に局舎の写真を載せております。その下に計測範囲等の仕様につきまして記載をしております。

モニタリングポストにつきましては、通常運転時、それから事故時等におきまして周辺監視区域境界付近の放射線量率を監視するという目的で、常時放射線量率を測定してございまして、測定したデータにつきましては現場の監視所、それから1、2号機の中央制御室で監視、記録ができる設計としております。また、今後設置します緊急時対策所においても監視ができるようにすることとしております。

なお、モニタリングポストにつきましては、測定値が設定値以上に上昇した場合には中央制御室に警報が発生するという事で、異常を知らせるような仕組みになってございます。

次のスライドをご覧ください。

次はモニタリングポストの電源の説明でございます。スライドにございますとおり、モニタリングポストにつきましては非常用電源に接続してありまして、さらに代替交流電源設備として、構成の概略図にございますが、ガスタービン発電機からも給電できるようにするという事にしておりますので、外部電源がなくなった場合におきましても電源復旧までの期間、継続して測定することが可能ということになっております。

これらのほかに、右下に記載ありますとおり、各モニタリングポストには専用の無停電電源装置が設置してありまして、万一非常用の電源が使えなくなりガスタービン発電機から給電されるまでの間につきましては、この無停電電源装置から電源が供給されるということになっております。

次のスライドをご覧ください。次はモニタリングポストのデータの伝送につきまして説明したスライドでございます。

こちらにつきましては、測定データの伝送につきましては有線回線、それから無線回線ということでデータの伝送方法を多様化しているというところでございます。伝送したデータにつきましては中央制御室で記録が可能ということになっております。また、緊急時対策所におきましても安全パラメータの表示システム、SPDSと言っておりますが、そのデータ表示装置で監視が可能ということになっております。赤字の記載は強化しているところということでございます。

次のスライドをご覧ください。放射能の観測車の説明でございます。

こちらの写真が外観図、それから右側に各計測器の計測範囲等の仕様が記載されております。放射能観測車につきましては現在1台配備してありまして、事故時には発電所の周辺監視区域境界付近におきまして放射線量の監視・測定、あとは大気中に浮遊している塵状の放射性物質、放射性ヨウ素を採取して測定することとしてありまして、それらを測定するための計測装置等を搭載してあります。

また、放射能観測車が故障で使えなくなった場合、それから追加で必要になった場合につきましては、当社の東通原子力発電所から1台、それから原子力事業者の協力協定に基づきまして他の原子力事業者から融通が可能ということになっております。

次のスライドをお開きください。次のスライドにつきましては代替のモニタリング設備とい

うことになっております。

こちらにつきましては、今ほどご説明しましたモニタリングポストが機能を喪失した場合の代替測定装置としまして可搬型の代替モニタリング設備をモニタリングポストと同数の6台配置するという事です。また、事故時に、発電所海側にはモニタリングポストを設置してございませんので、海側方向の監視強化、それから、緊急時対策所の加圧判断用ということで可搬型モニタリング設備を3台配置する予定でございます。

こちらの可搬型代替モニタリング設備、可搬型モニタリング設備、名前に代替が入っているか入っていないかという違いはございますが、仕様につきましては全く同じものになっております。可搬型のモニタリング設備は、仕様のところにありますけれども、バッテリーにより5日間以上連続で供給が可能であり、データにつきましても電子メモリーで1週間以上記録が可能ということになっております。あとは衛星回線で緊急時対策所にデータの伝送が可能となっております。

次のスライドをご覧ください。

こちらは代替モニタリングの設置場所ということになります。スクリーンのほうに映しております配置図でございますが、防護上の観点からマスキングをしておりますので、お手元の資料をご覧ください。

可搬型の代替モニタリング設備、先ほど申し上げましたとおり敷地内のモニタリングポストの代替ということになりまして、発電所の敷地境界付近に設置しておりますモニタリングポストが機能を喪失した場合の代替ということで、モニタリングポスト付近に設置するという形になってございます。

あとは、可搬型モニタリング設備につきましては先ほど申し上げましたとおり、海側方向に2台、それから緊急時対策所の加圧判断用1台ということで、3カ所に設置するという事になってございます。

次のスライドをご覧くださいと思います。

次は代替のモニタリング設備ということでございまして、こちらは先ほどご説明しました放射能移動観測車が使えなくなった場合に他の事業者から先ほど申し上げましたとおり放射能観測車の融通を受けることは可能でございますが、それとは別にこちらに示してあるとおり可搬型の放射線の計測装置を配備する予定でございます。具体的には表に記載のとおり可搬型のダストとヨウ素のサンプラー、それからβ線、γ線のサーベイメータを配備することによりまして、放射能観測車が使えない場合におきましても敷地境界付近の空気中の放射性物質の濃度を

測定できるようにしております。

次のスライドをご覧くださいと思います。

次につきましてはその他のモニタリング設備ということで、これは事故時に発電所周辺におきまして原子炉施設から放出される放射性物質濃度の測定を行うために可搬型の計測器を配置するものでございます。配備するものは可搬型の計測装置、こちらは上に書いてある3つにつきましては先ほどの放射能観測車と兼用でございますが、その下に書いてあります $\alpha$ 線のサーベイメータ、それから電離箱サーベイメータ、小型船舶、こちらのほうにつきましては事故時の測定用ということで配備することにしております。

今回表には記載がございませんが、放射線計測器などを積み込むための車両でございますとか、あとは可搬型の放射性物質の核種分析を行うゲルマニウム半導体検出器につきましても自主的に配備しまして、状況に応じまして総合的にモニタリングを行うこととしております。

次のスライドをご覧ください。

次につきましては気象観測設備の規制要求事項ということで、実用発電用原子炉の附属施設の技術基準に関する規則、それから位置、構造及び設備の基準に関する規則があり、上の表にある34条、計測設備につきましては、従来より発電所に気象観測設備を設置することが求められておりまして、下の表にある60条につきましては重大事故等におきましても風向風速などの測定ができる設備を設けるということが要求されているものでございます。

次のスライドをご覧くださいと、こちらにつきましては気象観測設備の具体的な概要の説明でございます。左側のほうに写真が載っております、右側のほうにそれぞれの測定項目をお示ししております。気象観測設備につきましては、通常運転時、それから事故時におきまして放射性気体廃棄物の放出管理ですとか発電所周辺におきます一般公衆の被曝評価、それから一般的な気象データの収集を目的に、敷地内で風向風速などの気象観測を実施しているというところでございます。

ここに書いてあります左上の写真の風向風速計、鉄塔につきましては※が記載されておりますが、将来的にはドップラーソーダということで、右下のところに写真が載っておりますが、こちらのほうに切り替える予定としております。

次のスライドをご覧ください。

こちらにつきましては代替の気象観測設備ということで、本設の気象観測設備が機能を喪失した場合に発電所におきまして風向風速、日射量、放射収支量、それから降水量を測定・記録することができるというものでございます。右側の測定項目、仕様に書いてございますが、こ

の代替気象観測設備につきましてはバッテリーによりまして24時間以上連続で稼働することができるということになっておりまして、バッテリーを交換することによって継続して測定することが可能ということです。それからあと、測定データにつきましてはモニタリングポストと同様に電子的なメモリーに記録するとともに、衛星回線によりまして緊急時対策所に伝送、それから監視・記録することができる設計としております。

次のスライド、最後のスライドでございますが、以上モニタリング設備につきまして全体概要、それから個々の設備についてご紹介してまいりました。監視測定設備につきましては当社はこれまで1回審査会合で説明をしております。その際の質問・指摘事項につきましては、このスライドにあるとおり3点指摘事項、質問が出されておりますが、こちらにつきましては今後の審査会合の中で回答する予定です。

説明は以上でございます。

○座長 ありがとうございます。

初めに、この件につきまして欠席の委員から何かコメントがありましたら、事務局からご報告をお願いします。

○事務局 関根委員からご意見がございます。資料-3の14ページをご覧ください。

温排水モニタリングが緊急時に連続的に行えなくなる点について危惧を感じます。防潮壁で津波から本体が助かったとしても、引き続き何らかの事象が原子炉周辺で起こった場合、放射能が温排水に漏れ出ることを想定しなければならないが、浸水により機器が動作せずチェックできなくなります。また、本体が安全であっても津波によって稼働しなくなったモニターでは連続的な計測ができず、安全性が確認できません。船ではサンプリングするなどの対策はその天候状況や汚染状況により人が行けなくなるケースが容易に想定でき、有効な策とは言いがたいというご意見でございます。以上でございます。

○座長 それでは、東北電力から回答をお願いしたいと思います。

○東北電力株式会社 東北電力の佐藤でございます。

今ほどのコメントにつきましてですけれども、小型船舶によりまして周辺海域の海上で海水を採取測定することのほかに、陸上側におきまして海上への流出経路となり得る取水口ですとか放水口、それから一般排水の設備の出口等で排水、海水の測定をするということにしてございます。以上でございます。

○座長 それでは、これは関根委員のほうに回答としてお伝え願いたいと思います。

それでは、各委員から何か質問等がございましたら発言をいただきたいと思います。岩崎委

員、お願いいたします。

○岩崎委員 幾つかお尋ねいたします。

まず、3 ページ目のモニタリング設備の概要ということで、後にいろいろ図面、写真等がありましたけれども、ここにある設置予定というのは具体的にはいつのことを予定しているのでしょうか。

○東北電力株式会社 具体的には今年度中に配備する予定ということで考えております。

○岩崎委員 それで、そこにある台数、例えば④のところにも可搬型のサーベイメータですけども、この台数、3 台、2 台とかということが書かれていますけれども、これは具体的にどういことができるものとして考えていらっしゃるんですか。どういうことを目的に台数とか種類を選んでいるのかということをお聞きしたいと思います。

○東北電力株式会社 具体的には、 $\alpha$  線サーベイメータにつきましては土壤の放射性物質を仮に放出した場合の蓄積状況を測定するものでございます。それから、電離箱サーベイメータにつきましては空間の放射線のレベルを測定するというものでございます。それから、小型船舶につきましては海域側の海水の採取を行うためのものでございます。

○岩崎委員 例えば福島のような大型の放射性物質が飛散したというときに、この2 台とか3 台というのはどういう意味合いなのでしょう。

○東北電力株式会社 基本的にはサーベイメータにつきましては土壤の採取を行って、それをその場で測定したりということになりますけれども、台数につきましてはポイント数がそんなに多くないというところがございますので、2 台という形で考えております。

○岩崎委員 いや、例えば水素が充満して福島のように大きな爆発が起こったと。その後、2 台のサーベイメータを持って行って何を測るのか、どこをどのように測るんですか。

○東北電力株式会社 今回は敷地内の活動の説明ですので、敷地内のいろいろなポイントの土壤を……。

○岩崎委員 端的に言うと台数が少ないんじゃないかということイメージしているんですが。

○東北電力株式会社 台数につきましてはここに書いてあるものと、あとその後、事業者間の協力協定等に基づきまして台数を貸与していただいたり、そういうところもございますので、そういう意味で現在のところは2 台というふうに考えております。

○岩崎委員 実際に女川発電所に  $\alpha$  線サーベイメータが2 台しかないということではないんですよね。

○東北電力株式会社 そのようなことではないです。

○岩崎委員 それは、だから、許認可の書類、審査上2台と書かれていて、2台だけ例えば規制庁の方が管理しているといっても、2台あってなにができるのかということはおわかりだと思わうんです。したがって、規制庁のほうの審査ではわかりませんが、実際に女川の事故を想定してイメージして、あの敷地の大きさの中に2台のα線サーベイメータを持って行ってウラン、プルトニウム系統のアルファ線が出ているかどうかということのをどのぐらい測れるのかということに疑問を感じるんです。

もうコメントにとどめますけれども、ちょっと規制庁も本当にモニタリング設備として足り得るのかということをおもこの前もずっと思っているんですけれども、これについてよくきちっとお考えいただいて、これでは県民の方がα線サーベイメータとか3台、2台の何かそれしか測らないのかと。モニタリングポストは境界上にありますけれども、そこについての回答をぜひとも、大きい事故が起こったときに本当にモニタリングできるのかということについてご回答いただきたいと私は思っています。

書類上じゃなくて實際上、実際例えば30台あるんだとか、実際はあるんだよということをおも言ってもらわないと、ちょっととてもじゃないけれども2台、3台でコントロールできるとは思えない。これは大学のR Iの実験室だって5、6台それはありますよ。正直申し上げて。女川の環境モニタリングをやるところ、あるいはいろいろな建屋にあるじゃないですか。実際に。そう私は思っていますので、それについてちょっとご回答をぜひともいただきたい。

○座長 東北電力さん、いかがですか。

○東北電力株式会社 先生おっしゃるとおり実際には発電所の敷地内には、ちょっと台数は今正確にはお答えできませんが、これ以外のサーベイメータというのは設置はしております。ただ、審査としましてはこちらに記載している……。

○岩崎委員 ここは審査の場ではないので、県民目線から見たときに大丈夫ですかということに對するご回答をぜひともいただきたい。事故時にモニタリングができるんですかということをおもぜひともお聞きしたい。ここでこれについて終わります。

それともう1つは、ちょっとお聞きしたいのは、8ページのところでガスタービンの電源とつながっているということで、このガスタービンというのはどういう場所にどのぐらいのものが何台あるというイメージなんでしょうか。

○東北電力株式会社 原子力部の青木と申します。こちらのほうは発電所の中に非常用電源がございますけれども、こういうものが全てだめになった場合のさらなる予備として用意をすることをおも考えておりまして、4,500kVAのものを現状2台ほどは配備するということをおも

ております。

○岩崎委員 どこに置かれるんですか。

○東北電力株式会社 これ津波等も考慮しまして高台のほうに置くことで考えております。

○岩崎委員 では、高台の別の場所に補助として予備として置いておくということ。

○東北電力株式会社 はい。

○岩崎委員 これのメンテナンスというのも当然審査事項になるのか。

○東北電力株式会社 メンテナンスも当然点検周期を定めてきちんとやります。

○岩崎委員 わかりました。

それともう1点、最後にですけれども、外部の車で観測されるということなんですけれども、この前女川の地震のときでもコバルトラインが壊れたり、いろいろな道路が動き回れなくなると。そうすると、例えば半島の中の分布はわからなくて、例えば女川のまちの近くまでしか行けないとか、半島の先まで、例えば牡鹿のほうがどうなっているかというのは車が行けないというようなことも考えられるんですが、そういう対策というのはどうなさるんでしょう。

○東北電力株式会社 確かにこの間の震災のときは道路もかなり損壊して車の車両も通れないということで、これから多分課題として考えていかなければいけないものであろうと思っております。審査会合の中は、先ほどからお話ししているとおり、オンサイトを中心に考えていましたので、具体的なところはそういうモニタリングにつきましては国と事業者と自治体さんと関係機関とか連携して緊急時モニタリング計画というものをつくって、そこから対応していくということになるんだろうというふうに考えてございます。

○岩崎委員 わかりました。ここで終わりにしますけれども、道路等の整備というのがやはりいろいろなサイトでも大問題になっているわけですし、そこを考えないでモニタリングが10台あるよと言われても本当かいなというふうに思うので、よく県の方とご相談いただかなければいけないんですけれども、県とか国とか、実効性のある、物だけあったけれども走れないというようなことのないようにぜひともお願いしたいと思います。以上です。

○座長 ありがとうございます。

そのほか、ご質問。では、今村委員、お願いいたします。

○今村委員 1点お聞きしたいと思います。基本的にモニタリングの目的はまさに監視業務なので、今何が起きているのかが把握できるということでありまして、もう一歩進めて、この監視のデータを使いまして例えば移流拡散検査をします。そうすると、そのデータを使って予測なり、または補完なりができるわけです。このような検討を今されているかどうか。ま

た、今後必要性があるかどうか、お聞きしたいと思います。

○座長 では、お願いいたします。

○東北電力株式会社 避難につきましては国のほうのモニタリングのオフサイトセンターのほうでやられると思いますけれども、拡散の計算というところまでは我々のほうではまだしておりません。

○今村委員 今後そのようなニーズというのはあるとお考えでしょうか。

○東北電力株式会社 拡散シミュレーションにつきましてはもともとSPEED Iがございましたけれども、結局それは事故の反省を踏まえて使わずに、モニタリングの実測値で住民の避難の方法を決めていくというふうになっております。なので、我々としても放出源の情報等はお出ししますが、それが実際に避難に使うということではないというふうに聞いております。

○今村委員 私が思うところは、SPEED Iなどは恐らくデータベースでももとのシナリオとか、今の現況もある程度気象とか入れているとは思いますが、今あるデータがあればリアルタイムで気象データも、あといろいろな測定器も使って解析は可能なんです。そうすると、本当にどの地区にどうなるかということ事前に影響する前に予測は可能です。こういうものは今後必要ではないかなと私は考えます。以上です。

○座長 今後検討していただくということをお願いしたいと思います。

そのほか、ご質問。では、兼本委員、お願いいたします。

○兼本委員 ちょっと今の質問に関連した部分でお願いというか、質問になると思いますが、県と国のほうでもいろいろなモニタリングポストを設置しているところですが、できればそういうものまで含めてこういう場では説明していただくと良いかと思えますもう少し。オフサイトセンターも含めてです。昨日福島のような放出モニタリングの話聞いたことがあるので、事業者と県の役割分担が大事です。それから、情報の県なり国との情報がどのくらい密接に連携し得るのかということころは、それも含めて県民の方に説明していただくことがわかりやすくなると思います。

少し細かいコメントでお聞きしたいんですが、国の要求仕様としてこういうモニタリングポストをつくりなさいというのはいいんですが、2つほどあるんです。例えば無停電電源で蓄電池で8時間というものがありますが、何日もつことというのはこれは規制上の要求としてあるのかどうかです。8時間ではちょっと短いような印象があって、もちろん代替があるので代替設備はこれ2日間とかもつということで、それでいいとするのかどうなのかということころが1つ。

それからもう1つは、計測範囲がそれぞれ例えば10ページで放射性ダストでは0から99万ですか、こういう計測範囲が書いてあるんですけども、低線量と高線量で計測がかなり違いますので、要求仕様として過酷事故を考えた計測があるという設備と、それから普段の日常なり、そういうときの計測仕様というのはかなり違うということがありまして、それはどちらを考えて設置しているのかということの説明いただければと思います。電源の時間と計測範囲に対する考え方です。

○東北電力株式会社 今ほどのご質問、電源につきましては何時間というような決めといたしますか、そういう設定はございませんが、電源の構成図でご説明したとおり、今回のガスタービン発電機と、非常用母線につないでおりますので、基本的にはそちらのほうから給電するというところで考えております。

それから、先ほど過酷事故を踏まえたということでお話あったと思いますが、計測範囲につきましては代替モニタリング設備、スライドの中でご説明しましたとおり計測範囲は10の9乗 $nGy/h$ ということで、11ページでございますけれども、こちらのほうにつきましては福島事故の実績から想定しまして、福島事故の場合はこの範囲の中というところの実績がございますので、そういう過酷事故も想定した値というところでございます。高いところまで測れるものというところでございます。

それから、可搬型のサーベイメータにつきましても、14ページです。電離箱サーベイメータにつきましても計測範囲 $0.1\mu Sv/h$ から $1,000mSv/h$ ということで、これも高いところまで測れるサーベイメータを事故時を想定して配備する予定でございます。

ということで、通常使っているものはこれよりも範囲が狭いものでございますが、事故時を想定したものを今後は配備していくということを考えております。

○兼本委員 事故時のほうはそういう代替で理解できたんですが、通常のモニタリングポストの1から6というのはかなり小さい事象、少ない線量まで測れるということで理解しておいてよろしいんですね。

○東北電力株式会社 通常のモニタリングポストですと、7ページにございますが、10の8乗、イオンチェンバと書いているところの仕様です。こちらのほうにつきましては10の4乗から10の8乗 $nGy/h$ ということで、先ほどの過酷事故対応のものは10の9乗でございましたが、1桁低い仕様になっているところでございます。

○兼本委員 わかりました。

最後の18ページにプルームが通過した場合に検知できるかどうかはこれから検討されるん

だろうと思うんですが、このモニタリングポスト8個、もっとありますね。敷地境界で。12ページありますけれども、これの地形というのを、簡単に教えていただけますか。敷地境界なんですけれども、これ山の上なのか、尾根のほうなのか、斜面なのか。

○東北電力株式会社 スライドの7ページをご覧ください。配置図が載っておりまして、こちらに1番から6番のモニタリングポストが記載されておりますが、敷地内の高いところに設置しておりまして、一番高いところで標高125メートル、No. 2のところですか。こちらが125メートルのところを設置しているところですか。あと、一番低いところだとNo. 6という一番左上のところですか。こちらが標高38メートル、地上高38メートルのところを設置しているところのございまして、高いところは山というか、そういうところに設置されているところのございます。山の高いところで全体を計測できるということで、風の通り道みたいな感じで、さっきの今村先生のプルームの流れ方はかなり地形に依存すると思いますけれども、やはり年間を通じてどの方向というのは確かにありますけれども、ここが風の通り道だということはありません。

○兼本委員 わかりました。ありがとうございました。

○座長 そのほか、ご質問ございますでしょうか。では、首藤先生、お願いいたします。

○首藤委員 大変わかりやすいご説明、どうもありがとうございました。2点お尋ねをしたいと思います。

まず1点目は、8ページのところでご説明いただきましたガスタービン発電機についてなんですけれども、もしかしたら私がちょっと聞き漏らしたかもしれませんが、多分ガスタービンということは燃料が必要で、それがもし補給ができずに尽きると使えなくなるということだと思います。大体何時間、あるいは何日になるのかわかりませんが、どのぐらいこのガスタービン発電機の燃料をご用意されているのかということをお尋ねしたいと思います。

あともう1点は、ちょっと今回のモニタリング設備のお話に該当するかどうかわからないんですが、先ほど欠席の委員からのご質問で、海洋に放射性物質が出た場合ということがご質問ありましたけれども、そのほかに敷地内で例えば、たしか中越地震のときだったと思いますが、その地震動で使用済み燃料プールの水があふれて建屋の中にいろいろなところに溜まっていて、それが汚染されているかどうかを測定するのに非常に東電がご苦労されたということをお聞きしたことがあります。そういった溜まり水が見つかったときに、それが放射性物質をどのぐらい含むのかというようなことを検査する機器ですとか人員の体制がどうなっているかなということがもう少し気になるので、今日でなくても結構ですので教えていただければというふうに

思います。

○座長 できる範囲で回答をお願いしたいと思います。

○東北電力株式会社 ガスタービン発電機を初めとしまして、発電所の中では基本的には1週間以上外部からの支援がなくても大丈夫なような電源は確保できるようにしておりますので、ガスタービン発電機、あとそのほかにも電源車であるとか、いろいろな電源を配備をしておりますので、相当な期間電源については確保できるという対策をとっております。

○東北電力株式会社 建屋内での漏れた水の測定につきまして、その仕事も当然地震のときは出てくる可能性はありますので、我々としては24時間体制で2名以上常駐してまして、いつでも測定できるような体制、それから必要な測定機材を準備してございます。

○長谷川委員 私のほうから。ちょっと確認したいことがあるんですが、先ほどの岩崎先生の質問に絡んで。これだけを拝見すると確かに実際問題として少ない。私の理解は、この3ページに書いてあるのは、緊急用の周辺モニタリング設備として建屋なり倉庫に常時保管して置いてあるものと理解するんです。確かにこれだけじゃとても間に合わないと思います。

しかし予備や日頃現場の原子炉建屋や放射線管理室などに配備されている機器は結構あるはずなんです。例えば緊急時には何台ぐらい出せるかとか、あるいは場合によっては緊急時に周囲をモニタリングするために使いますよと指定してあるとか、何かそういうことを決めてあるのでしょうか。実際にどうなっているのか疑問になります。ここに記してあるのは、法令なり規制庁なりの指示に従って、指定の倉庫の中に常時ちゃんと緊急用として置いてあるものでしょう。それはそれでいいんだろうとは思いますが、緊急時の実際のときにどうだということですね、岩崎さんが疑問に思われるのは。

それから、確認したいんですが、9ページ目のところに伝送したデータを中央制御室で監視・記録が可能とありますが、可能ということは切り替えたら常時は記録していないんだけども記録しますよというふうに切り替えたら記録できるということなんじゃないでしょうか。何々が可能という言い方は用語として極めて曖昧なので、どういうことなんだろうかと疑問に思います。必要に応じて記録できるという意味だろうとは思いますが、常時やっているのかどうかと。

それから、これも確認したいんですが、10ページで放射線ダスト測定GM管、NaIシンチレーションのカウンタとあるけれども、これは積算でカウンタなのかCPM(1分あたりのカウンタ数)なんですか、99万カウンタまでできると。何かどういう意味なんだろうかと。思います。

それから、18ページへ行きまして規制庁から質問・指摘事項というところに、これは当然

また紹介いただけると思うんですが、素朴な質問として一番上に書いてあるモニタリングポストのバックグラウンド低減対策、ポリ袋等による養生と。何か起こったときにその検出器が汚れないように何か袋をかぶせるということなんですか。

それから、次のところですか（p 18）。放射性物質の放出角度の網羅性を規制庁は問題視しているとあります。ということは、MP1～6 では不十分か十分かということなのではないでしょうか。それに対して東北電力さんはこれから答えられると、そう理解していいんだらうかと。

それから、3番目の、今の質問にも絡むんですが、高所からプルームを放出した場合における検知性です。プルームというのは気象によって、すなわち風の速度とか方向など（さらにそれらの時間変化）によってまた違うんでしょうけれども、プルームの幅（や厚みなどの形状）というのは、例えば福島事故のときでどの程度の幅であったか。そういうデータをお持ちでしょうか。あるいはシミュレーションでこういうものは多分出てくるんだらうとは思いますが、何かそういうようなデータを今お持ちなんではないでしょうか。いずれ答えられることなんではないけれども、もしわかっていたらという質問なんですけれども。

○東北電力株式会社 まず最初のご質問で、今回3ページで3台と記載しておりますが、確かにこちらにつきましては今後専用の倉庫に保管するというものでございますが、これ以外に発電所のほうに災害時の資機材ということで保管しているものも、ちょっと台数は今すぐには申し上げられませんが、ちゃんと指定して何台という、こういうサーベイメータは何台という管理をしております。

○長谷川委員 この表（p 3）しかない、県民の方には緊急モニタリングにはこれだけの機器があるとの情報としてしか伝わりかねません。

○東北電力株式会社 そちらにつきましては専用の緊急災害用ということで保管しておりますが、台数につきましては後ほど確認させていただきたいと思っております。

それから、2番目の記録につきましては、こちらは中央制御室のほうに常時伝送、監視・記録が可能ということになっておりまして、今赤字のところは今後設置するという予定になっておりまして、無線とか、そういうところは今後設置予定になっておりますが、そのほかのモニタリングポストの書いてあるこちらのほうにつきましてはきちっと監視・記録は現在も可能でございます。連続的に記録をしているというところなんです。

それからあとは、10ページのところ、カウント、こちらはCPMかどうか確認は後ほどさせていただきますと思っております。

あと、最後のところの審査会合での指摘事項は、今後回答していくということで現在検討中

ですけれども、ポリ袋の養生につきましては事前に検出器のところを養生していくというようにイメージでございますが、詳細につきましては今後検討していくものになります。

○座長 そのほか、ご質問ございますか。では、栗田委員、お願いいたします。

○栗田委員 1つお聞きしたいことがあります。このモニタリング設備の点検というのはどういうふうな仕組みになっているのでしょうか。

○東北電力株式会社 点検につきましては、きちっと点検の周期を決めまして、項目とかも決まっておりますけれども、そういう形で定期的にメンテナンス、それからあとモニタリング設備につきましては計測しますので、きちっと校正をとりまして、その値が確からしいかというところを点検しているというような形でやっております。

○座長 では、源栄委員、お願いいたします。

○源栄委員 規制庁からの要請による仕様に対してどういうふうなシステムを用意したかというのはよくわかるんだけど、これは規制庁に言うべきなのかと思えますけれども、モニタリング情報が結局どういうふう処理されて、どういうふう活用されるんだということを通常時と事故時、異常時に対する時系列でのフローチャートみたいなものができているんですか。それを一般目線で見るときにどういうふう一般の方に流れてくるんですかということが分かるような仕組みが要るんじゃないかと。そして、何か一般の方からこういうことを聞きたいと言われたら、それをオーガナイズドして公開で説明会があるような組織づくりというものも要るんじゃないか。そうでないと何のために測っているんだ。値をお金をかけて。そういうものがちょっと情報の利活用として説明が要るんじゃないかと。東北電力だけに言うべき問題でないかもしれないが。その辺をぜひ我が国で共有してほしいし、あるいは発展途上国もアメリカ、あるいは発展途上国じゃなくて原子力をやっているところへの下地になるかもしれません。この辺を明確にしてほしい。それをよく説明から入ってもらえれば何のために測っているんだということがわかるかと思えます。そういう感想を持ちました。コメントでも何でも、感想です。

○東北電力株式会社 ありがとうございます。一般の皆さんへの情報発信というのは我々もとても大事だということを考えておりますので、今回いただいたご意見を含めまして今後引き続きましてわかりやすい情報発信を進めていきたいと思えます。

○源栄委員 測ったものが途中で止まらないように、黙っていて隠しているかというようなことがきちんと定量的な計測情報がどれぐらいあったらどういうふうだというようなものも含めたフローチャートみたいなものが要るかと思えます。そのとおりにいくかどうかはまた次の問題ですね。ぜひ明確になるようなものを用意していただければと思えます。

○座長 では、兼本委員、お願いいたします。

○兼本委員 今の話でモニタリングというのは非常に大事だと思うんですが、福島に住んでいて、3・11を私は会津若松市ですのでサイトから100キロぐらい離れたところで経験した状況からちょっとコメントさせてもらいますと、今電力の中のモニタリングポストということでプロットか何かで公開はされてはいますが、3・11のときに各市町村のモニタリングポスト、会津若松ですけれども、福島とか郡山、いわき。情報は全く遮断されていたので、もうテレビとウェブしか情報がなくて、その線量を1時間おきに見ながらプロットして行って、かつ福島の地形が大体頭に入っていましたので、どういう通り道だというものを見ながら自分でこのような、こっちに流れて、郡山から南のほうに、最初は北西に行って、南に動いているということが情報なしでもわかるような、そういうことを実際に体験しているわけですが、そういう意味で事業者の方の敷地境界というのはミクロの情報なんですけれども、もう少し県全体のマクロな情報もきちんとわかるようにしていただくと、これは実際には非常に役に立つということだと思います。

それから、一応もう1つは事業者の敷地境界のモニタリングポストの情報もかなり重要で、福島の場合にダストが飛散したというような情報があるんですけれども、これはモニタリングポストを詳細に見るとわずかにこうというようなこともありますので、ミクロな情報とマクロな情報を両方するということは大事なことです。こういう情報をしっかり提供できるような体制をつくっていただければいいかなということで、ちょっとコメントをさせていただきました。

○座長 では、長谷川委員、お願いいたします。

○長谷川委員 私も兼本先生と同じ考えで。今、源栄先生がおっしゃったことは非常に大事なことで、これは電力さんだけに言うんじゃないくて、やはり県とか何かにも、国に働きかけてほしいということでちょっと一言言いたいと思います。

3・11大震災の時には、女川原発および福島原発のオフサイトセンターは、ご存じのように全く機能しなかった。また、霞ヶ関から来られるであろうお役人さんも誰も来なかった。さらにSPEEDIのどこが悪いのかわからないけれども、一部情報があったにもかかわらず表に出て来なかった。そういうようなことがあったので地元の方から見ると、電力さんの責任の範囲でのことと、国や県・市町村の責任の範囲のこと、それぞれがきちんと責任を果たしてくれることを求めたいと思っておられると思います。特に今後はオフサイトセンター（女川にできるんですよ）がありますから、行く行くは。そこでの働きをちゃんと行って、具体

的にどうこうやるというシナリオを電力さんと国や県となりで一緒になって示していただきたいと思います。

それから、東北電力さんをお願いしたいのは、特に緊急時に当たっては情報の公開というよりも透明性です。そこに十分注意を払っていただきたい。十分注意というか、もう義務なんです。そうしていただかないと幾ら何か言ってもどうしようもないんです。そういうことをちょっとコメントしておきたいと思います。

それで、源栄先生おっしゃったことは非常に大事で、そのところが県民に伝わらないで、こんなこといろいろ議論していて、ある意味でほとんど意味をなさないということだと思えます。これは電力さんももちろん今言ったような努力をしていただく。それから、県から規制庁に、県民に伝えるようにしろと言っていたいただきたい。規制庁というのは何か広報ということあまりしないように見えます。どういう意識でいるのか私はわかりませんが、そういうことはやはり県から言わないとだめなんです。電力は面と向かって言えないですよ、多分。ですから、そういうことをよろしく県の方にもお願いしたいと思います。ちょっとコメントですが、けれども。

○座長 では、首藤先生、お願いいたします。

○首藤委員 今のお話の流れで1点だけ私もコメントを申し上げたいと思います。事故や災害のときもそうですけれども、平常時にもたまにモニタリングポストで何かちょっと異常な値が出たりということがあるかと思えます。今私たちは福島県の沿岸部の市町村のお手伝いをいろいろとさせていただいているんですけれども、そこで生じていることを見ると何かちょっと敷地内で異常な値が出て、その情報自体が町に即座に伝えられるんですけれども、町のほうでそれをどう解釈していいのかということに非常に困られて、これは住民に伝えるべきものなのかどうか、そのあたりをすごく悩まれている状況です。

モニタリングの設備ができてモニタリングができるということは、数字は出てくるんですけれども、それをどう使うかについてはやはり地元の自治体さんにとっては非常に専門的過ぎて、自分たちだけの判断ではなかなか難しいということがございます。ですので、もちろんそのあたりは県や国の規制庁さんで現地にいらっしゃる方もサポートしていただきたいですけれども、電力さんのほうでも情報を出される際に少しコメント、これはこういう意味だというコメントをつけて地元の自治体さんに出していただくとか、そういった取り組みをしていただくと多分どう取り扱ったらいいのかということがわかりやすくなるかなというふうに思います。

実際、福島第一・第二原子力発電所では比較的最近ファクスとか送る際に少しコメントを書

くようにしているということはつい最近伺ったばかりですので、ぜひ参考にいただければというふうに思います。以上です。

○座長 ありがとうございます。

時間となりましたので、このモニタリング設備に関する本日の議論を終了したいと思います。いろいろ貴重なご意見が出てきました。モニタリング設備の実際の数の問題とか、それからモニタリング情報の活用とか、いかに県民に伝えていくかと。そのようなところを今後いろいろ議論していければというふうに思います。

それでは、次の（３）その他（外部火災）について東北電力から説明をお願いいたします。

○東北電力株式会社 それでは、東北電力の熊谷でございます。

この外部火災に関してはかなり前に一旦説明させていただきまして、岩崎先生のほうからご質問があった、その回答となります。ですが、外部火災ということでかなり時間もあいてるんで、パワーポイントの1枚目です。まず質問のほうなんですけれども、外部火災について少しおさらいということでお話をさせていただきたいと思います。

まず、外部火災そのものというのは、基本的に設計基準という考え方から発電所の建物、特に防護対象という言い方をしますけれども、原子炉建屋、このエリアに重要な機器がいっぱい入っておりますので、それからあと、原子炉建屋の横のところにある復水貯蔵タンクというものがあまして、こちらのほうはこの重要な機器に対しての水源を確保するためのタンクでございます。そういうところがいろいろな熱的な影響によって機能が喪失しないかどうかということを確認するというのがこの外部火災の特徴です。

それで、前回説明したときには、まずこの発電所というのは構内の外側になってしまいますと結構森林が多くて、その森林火災が起きたときにそれが原子炉建屋、また復水貯蔵タンクみたいなところに熱的な影響がどのくらい出るのかということを確認している。その段階としては防火帯というものを設けまして、結局森林火災が起きたとしても防火帯ということでモルタルで20メートルぐらい道路の大きいもので周辺で囲むことによって熱的な影響が風で及ばないような、そういう評価をして大丈夫だという話を前回のときにさせていただきました。

もう1つ、前回説明した中で、今度発電所構内にはこういう軽油タンクということで、先ほどのモニタリングの中の説明もありましたけれども、電源関係の油、いわゆる燃料となる油が燃えてしまったときに、それがもう熱的な影響として原子炉建屋のコンクリートとか復水貯蔵タンクの表面のほうに熱影響を与えることによって機能が喪失しないかということを確認するということをしております。

その個別の説明も前回お話をしたんですが、もう1つ大きな特徴としまして飛行機です。今回、想定としてはボーイング747、これが発電所構内に落ちたという仮定をしまして、これがこの真ん中ぐらいの落ちたということでの図ですけれども、そういうシナリオに基づいた形で、なおかつ3号の軽油タンクがA系、B系、2つ燃えましたということで、そうすると飛行機が燃えて、それから軽油タンクが2つ燃えたという状況にあっても原子炉建屋、それから復水貯蔵タンクが熱影響が大丈夫かというような評価をしております。

一番最後のスライドをちょっと見てほしいんですけども、これもちょっとおさらいにはなるんですが、復習という意味でお話をさせていただきます。

これが原子炉建屋の外壁ということで、こちらのほうに実際に絵で描いてありますけれども、危険物施設、これが3号機の軽油タンクA、Bということです。そこにボーイング747で、この2つと一緒に燃えましたという状況にあったときに、熱の輻射強度が原子炉建屋の外壁部に当たりまして、そのときに実際に熱線が放熱されるんで、放熱を考慮する場合と保守的に考えて、断熱評価ということで放熱を考慮しない場合、これは原子炉建屋については我々としては2つ評価していました。

その結果として、コンクリートというのは機能上本当に保守的に考えてはいるんですけども、許容温度が200℃を超えてしまうと何かしらコンクリートに悪さをするというので、それを一応設定値としまして、それ以下であるかどうかというものを実際に熱のワカ式で検討しました。その結果、いわゆる放熱を考慮した場合だと181℃なんですけど、放熱を考慮すると最大で129℃になるというような評価をいたしました。

それで、岩崎先生のほうから、前のページになるんですけども、復水貯蔵タンクのほうの評価が一部放熱に関して放熱を考慮しない、断熱評価の評価しか記載しなかったものですから、実際の実力はどのぐらいあるのかというふうな質問が出ましたので、そちらのほうを評価しております。

結果としましては、放熱を考慮しない場合というのは約57℃、それに対して放熱を考慮した場合というのは約56℃という評価になりました。これは実際貯蔵タンクということになりますので、実際中には水が入っているという話になりまして、こちらから考えますとやはり余り温度に大きく差がなかったということになります。

あともう1つ特徴としましては、今回規制対応も含めてなんですけれども、規制庁とのやりとりの中で極力発電所に関しては保守性を見てくれという話がありまして、大分この評価というのは保守的にやっています。そういう面で、今回、今はこの断熱評価と放熱評価という評価

をしています、そのほかの保守性としましてはまず水の体積、これは普通このタンクというのは3,000m<sup>3</sup>ぐらい入っているタンクなんですけれども、これをからからの状態というかなり下限のほうに絞って約700m<sup>3</sup>ぐらいに落とした形の評価をしています。

それから、実際これは半地下化しておりまして、半分5メートルぐらい地下に潜っているようなタンクなんですけれども、それを一旦上まで押し上げたような形にしまして、完全にタンクの表面を外に出してみでの評価というやり方をしています。そういうところで、具体的に今回は断熱、放熱の評価というところではお示しをしましたが、実際にはもっともっと実は保守性があるんで、それを評価するとまたもっと値が小さくなる。

あと、初期温度自体もこれは実際に50℃ということで今考えています。これも規制庁さんとのやりとりの中でやはり保守性を見るということで、本当に炎天下の真夏の中でとんでもなく金属が熱せられた状態というのは結構熱くなるだろうということも考えて、かなり厳しめということで初期温度を50℃ということになりますので、実際には50℃から差分で見ればいいので6℃とか7℃とか、そのぐらいがもしボーイング747ですと200m<sup>3</sup>ぐらいのジェット燃料、それからあとは軽油タンク1個が330キロリットル×2なので660キロリットルということになりますので、先ほど7日間ぐらいエンジン系とか、発電機系をもたせるという話になっていますからそのぐらいの余裕になっているんですが、そういうものを考慮しましても熱的なものに関してはかなり耐性を持っているということになります。

そういうところで、あと最後になりますが、防火帯のほうもいろいろと検討が進みまして、詳細設計まで来ています。その段階で岩崎先生のほうからのご指摘がありまして、なるべく保守的に考えて下さいというお話もありましたので、少しでも外側に向くような感じ、つまり熱的に強いような形と敷地から遠ざけたような設計で調整をしております、多分何とか今年度中ぐらいには工事を始められるかなという状況になります。ということで説明を終わらせていただきます。

○座長 ありがとうございます。岩崎委員、お願いいたします。

○岩崎委員 どうもありがとうございました。

50℃から見たときに数℃しか上がらないということで、66℃には大分遠いということで安心はしているんですが、保守性、保守性と言われてもやはりまだ心配は尽きないので、できるだけ取り入れて、無駄にならない範囲で保守的にしておくのがやはりこの手の事故、火災とかにやっつけてよかったということが結局いつか起こらないとも限らないので、それで、防火帯についてもいろいろご苦労されているということなんですけれども、森林火災を非常に保守的に

計算されているとは思いますが、それでもしっかりやっていただけたということで今後ともよろしく願いますということでコメントです。

○座長 ありがとうございます。

委員からのご意見の前に、この件につきまして欠席の委員から何かコメントがございましたら事務局からご報告お願いいたします。

○事務局 この件につきましてご意見はいただいておりません。以上でございます。

○座長 それでは、委員の方からご質問、コメント等ございましたらお願いいたします。では、源栄委員からお願いいたします。

○源栄委員 ボーイング747というのは最悪のケースということですか。原子力発電所の設計では、地震なかりでなく、外部事象としてファントムのような戦闘機の突入も考えられます。北朝鮮からミサイルを撃たれて爆破されることや、それから内部でちょっと気が狂ったものが自爆も全部含めて、どういう位置づけなんですか。

○東北電力株式会社 先生からのご質問に関しては、まず先ほど大前提にあるのが設計基準ベースという言い方をしているのはそこにありまして、我々としては考えられる想定としてのものということで飛行機は採用させていただきます。そういう意味で、かなり保守的というところではあるんで、実際にはボーイング747というのは航路上いろいろと調べておりますが、当然発電所の近くは飛ばないという話はあるんですけれども、ジェット燃料が多いということ、実際にはファントムではないんですけれども、自衛隊機とか、そういうものも含めまして国内の航路に飛んでいる調べられるものの飛行機、軍用機に関しては、今度は燃料の量は少なくてもそういうものに関しての評価というものは実際はしています。

あと、実際テロ行為、そういう話に関してはなかなか想定がしにくいというか、厳しいところがありまして、この飛行機の落下については規制側と実際に相談しているところでは、ちょっと非公開にはなりますけれども、やはり飛行機がまさしく原子炉の近くとか、今は確率論的にやっているんである程度の標的というものを考えて、それ以外に考えていますけれども、そういうふうになったときはどうしようかということで大規模損壊という考え方がありまして、そういう考え方のときの対応方針みたいなものも別途検討をしているところです。

ただ、それについては規制庁とのやりとりの中、いろいろと機微な情報にまたがる場所があるんで非公開でやっておりますが、ここでご質問あれば少しでもお答えはさせていただきたいと思います。

○源栄委員 一応それも考えてください。

○東北電力株式会社 そこは何としても自衛隊さんとか、そことご相談してやっていきたいと思っています。

○座長 テロ対策につきましてはまだご説明をいただいているので、その後この検討会で説明していただければというふうに思います。

ほか、ご質問ございますでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、この（３）その他（外部火災）に関する本日の議論は終了したいと思います。

それでは、ここで10分ほど休憩をとりたいと思います。再開は14時30分からにしたいと思います。よろしくお願いいたします。

〔休 憩〕

○座長 それでは、時間になりましたので議事を再開したいと思います。

それでは、2件の関連報告がございます。

まず、新規制基準適合性審査の状況につきまして東北電力からご説明をお願いいたします。

○東北電力株式会社 それでは、お手元の資料4に基づきましてご説明させていただきます。東北電力の若林でございます。引き続きまして、隣の。

○東北電力株式会社 東北電力、羽鳥でございます。よろしくお願いいたします。

○東北電力株式会社 よろしくお願いします。

1ページをお開きいただきまして、女川2号機の適合性審査の状況ということで、棒グラフとともにご説明をさせていただきます。

ご存じのとおりでございますけれども、2号機につきまして平成25年12月末に申請いたしまして、審査会合がこれまでのところ79回開催をしております。下のグラフにございますように大きく大別いたしましてプラント側、原子力関係の設備の審査というものと、それから地震・津波に関わる審査ということで、この2つを両輪として審査というものが進められているということでございますが、皆さんご案内のとおりでございますが、平成27年8月6日に審査会合を行いまして、それまでBWRのプラント4サイト、ここに書いてある東海第二を除きまして4サイトで5ユニットにつきまして審査が並行して進んできたわけなんでございますけれども、8月6日以降は柏崎刈羽6、7に集中をして審査を行いまして、従前その前に既にPWR、加圧水型の原子炉系に対する審査、ひな形ができ上がったわけですが、柏崎6、7についてまず沸騰水型の審査のひな形をつくろうということでございまして、これまで今年度の

頭まで審査が中断しているという状況にございました。

もちろん全社に共通いたしますようなものということでございますが、原子炉の内部の状況、さまざま核分裂などを含めまして解析するコードというものがございます。これが全社共通でございますので、そういったものに関するヒアリングや会合というものは行われておりましたが、それ以外のものについてはほぼ柏崎6、7を中心に行われてきていたということでございます。

27年8月6日までの間は会合といたしましては49回、ヒアリングとして132回ほど実施してきておまして、その後そういった一部の共通のものを除いて審査を一旦中断していたということでございます。その間我々は何をしていたかといいますと、柏崎6、7のほうで沸騰水型原子炉の基準適合性に関する議論が進んでまいりますと、それを翻って我々のユニット、女川2号機に適用した場合どういったことが必要なんであろうかといったことで、我々当初申請したものに対する必要な改善、改良、工夫を重ねてきていたと。それで審査に向けての準備を進めてまいったということでございます。

その後、28年3月31日と4月21日になりますけれども、こちらの審査会合2回で、ここに書いてありますが、柏崎を含めましたBWRプラント5サイト6基のものについて審査に関わる審査書類が向こうどれぐらいの感で提出できるのか、また、柏崎刈羽でのこれまでの審査を踏まえてどういったものが論点になるのかといったことを出しまして、その結果として他社は4月から速やかに出る。私どもはその際の審査会合でも当時の更田委員のほうから言われておりますけれども、女川にはさほど論点となるものは重くないんだと、そういうことを言われておりましたものですから、5月のゴールデンウィーク明けから審査が再開されまして、ヒアリングがこれまでのところ25回やってきております。

会合としましてはヒアリングを重ねた上で2回ほどで行ってきておまして、至近の規制庁のホームページに書いてありますように、次は9月13日に審査会合がある予定になっております。これまでのところ、プラント側のほうにつきましては54回の審査会合、そして166回のヒアリングということになっております。

一方で、地震・津波については特段BWR、PWRということではなくて、各サイトにつきまして同時並行的に審査を続けてきているということでございまして、この6月に規制委員会による女川の現地調査ということで、敷地内の断層の状況の現地確認といったようなものを行っていただきましたけれども、これまで審査会合で27回、ヒアリングで79回ということで、これは済みません、ここで8月末現在と書いておりますが、今申しました数字は9月6日まで

の現時点での数字ということでございまして、9月に入ってからヒアリング、会合、これを重ねていきます。そういうことで進んでおります。

また、もう1点ご報告させていただきますが、具体的には女川2号の審査、5月、6月、7月、8月と、この4カ月間で審査がプラント側については再開されてきたわけですが、その間に24回のヒアリングをやってきております。ですから、都合月当たり6回ということで、毎週1回から2回のヒアリングが入ってくるということで、従来に比べると非常に稠密な形で審査を進めていただいているということでございます。

そういったところが審査の状況ということでございまして、後ほど詳細に説明いたしますけれども、上の文章、3つ目に書いてありますように、何よりも一番重要になりますけれども、基準地震動SSに関する審査につきまして今まさに山場を迎えているということでございまして、先般8月19日の審査会合では3・11型の地震でございますプレート間の地震につきましてほぼ審議が尽くされたと、そういった話し合いになります。詳細は後ほど担当のほうからご説明させていただきます。

次に2ページ目に参りますけれども、プラント関係の審査の進捗状況についてまとめさせていただきます。上のほうから大きく設計基準対象施設、従前のものを少し拡大しているものです。従前、震災前の基準をその後若干外部事象などに対して拡充しているものになります。

また、その下半分、これが重大事故等対処施設ということで、従前は設計基準事項というようなものを上回るようなものということを想定してこなかったわけですが、そういったものを新たに想定をいたしまして、それに対する対策がハードウェア、ソフトウェア、両面において有効であるかどうかといったことを確認する、そういった審査に大きく分かれております。

上のほうから順番に見てまいります。地震、津波というものが2つ自然事象で書いてあります。先ほど申し上げたように基準地震動については今佳境を迎えておりますので、このものが確定すれば影響を確認してまいりたいと。基準津波についても先般のヒアリングで、この後審査会合と、そこそこ確認をしていただいているところでございますので、これが決まればまた影響を確認してまいりたいということでございます。

それから、外部事象の中で竜巻でございますが、3月31日の審査会合あるいは4月21日の審査会合のほうでこれまでの柏崎の審査あるいは当社のヒアリング、そういったものの状況を踏まえて当初申請がこの風速63メートル、藤田スケールのF2というものにしておったわ

けでございますが、それをF3ということで国内最大、既往最大というようなものに変更するということにいたしました。そういうことになりましたものですから、その設計に対して防護施設といったものが有効であるというようなことをきちんと今後機会を見つけて説明をしたいと、こういうことになろうかということでございます。

また、火山の対策でございますが、これも審査の内容ということで昨年こちらの検討会のほうでご説明させていただきましたが、周辺の火山活動によって降灰10センチを考慮しますということを前堤に防護ということについて機会を見つけて説明をしまいるということでございます。

それから、外部火災につきましてはこれまでも数回この検討会のほうでもお時間をとっていただきましてご説明をさせていただきましたが、先ほどうちの熊谷のほうからご説明をさせていただきましたように現地の状況を見て結果としてもうちちょっと外側に広げたほうがよりいいとか、やはりどうしても設計のものとおあいつた斜面で防火帯をつくるものですから、現実というのは若干の修正が入っている部分がありまして、ですから、そういったものを適切に反映して、最終的にはこういった形になっておりますと、それについては防火帯の幅としては十分でございますし、各原子炉施設の影響というものについては問題ございませんということをご説明する予定にしております。ただ、基本的な考え方としてはこれまでご説明させていただいた手順、方法によって確認をする、検証するというようになっておりますものですから、大きな違いはないというふうに理解をしております。

それから、内部火災でございますが、これまでの柏崎での議論の中で出てきておりますようなもの、これを2つ書かせていただいております。格納容器の中の火災防護対策、それから中央制御室の床下、ケーブルがございますけれども、そういったところの火災防護、これについてきちんと火災防護といったものを対策として成立するということを説明することにしております。

それから、5つ目になりますけれども、内部溢水でございます。内部溢水は一応これは設計基準対象施設ということで書いてございますけれども、設計基準事故に対する安全設備についての内部溢水の影響評価ということについては既に審査会合などでもご説明させていただいておりますが、下半分の重大事故等対処設備というものが今回新たに建物の中に付け加わるものですから、そういったものに対する溢水防護の対策が十分であるのかどうかといったことを説明させていただくという計画でございます。

また、外部電源につきましても、これは他先行プラントと同様にこれは論点でございます、

きちんと我々の系統の特徴、故障率など、そういったものを送電あるいは上流の変電所、そういったことを含めて説明するということになるかということでございます。

それから、7番その他ということで静的機器、あと先ほど幾つか出てまいりましたけれども、通信設備とかモニタリング設備といったようなものについても、他のものと同様でございますけれども、審査会合で幾つか指摘事項をいただいております。具体的には、最後のほうに書いてありますが、緊急時対策所を当初申請の段階では3号機の原子炉建屋内に設置しますと言っておったんですが、こうやって審査も長期化してきているということもありますので、将来設置としておりました高台にこの緊急時対策建屋を、我々としては非常に設計に馴染みの深い、これまでの設計の実績があるという意味で、耐震化した形での建物をつくるということにしておりますので、そういった設備に対して通信とか監視、モニタリング、そういったことがきちんとできるというようなことも含めてご説明をしてみたいということでございます。

それから、重大事故等対処設備でございます。確率論的リスク評価については既に今ご説明が終わっておるんですけども、まだ基準地震動、それから基準津波というものについては審議中でございますので、これを確定してからどういった形で影響が出ていくのかというようなことについて評価結果をご説明するというようにしております。

それから炉心損傷防止、それから格納容器の破損防止といったことでの有効性評価を含みます重大事故対策の有効性といったものについては、同様にご説明をするということでございます。幾つかちょっとここにも書いてあります、特にこの間の宮城県の検討会のほうでもご指摘いただいております水蒸気爆発などということについてのご懸念も頂戴しておりますものですから、特にここは重要だろうということでわざわざ特出しして格納容器破損防止のところに書かせていただいておりますけれども、熔融燃料が原子炉圧力容器の底から格納容器の下部に垂れてくるということを想定するわけでございますが、その際に事前に水張りをすることによって水蒸気爆発を起こさない程度の対応が可能になるということはこの適切性についてご説明する予定でございますので、その審査が終わりましたらぜひこちらのほうにも具体的にご説明させていただきたいということでございます。

あと、燃料プールあるいは制御室などについても審査会合で幾つかご指摘いただいているものですから、そちらに回答いたしまして、この辺まとめてこちらのほうでも宮城県の検討会のほうでもご説明をさせていただきたいということでございます。

最後に、放射性物質の拡散抑制でございます。先ほどこういった基準事故対処設備、それから重大事故等対処施設といったものが機能しないような状況、つまり我々想定外を想定すると

いうことも必要であろうということをご説明させていただきますので、そういった場合でも発電所から放散するような放射性物質を可能な限りその中にとどめておくということで、例えば放水、放射放水法でございましたり、あるいはシルトフェンスでございましたり、あるいは吸着剤といったものを準備しておりますものですから、そういったものの対応、ソフトウェア含めてご説明をしてみたいということでございます。

プラント関係については以上でございますので、では次のページでうちの羽鳥のほうから説明いたします。

○東北電力株式会社 それでは、3ページをご覧ください。3ページには地震・津波関係の審査の現状をまとめてございます。

地震・津波関係と申しますのが、先ほど来、表でまとめた、左の欄でまとめてございますが、施設の耐震設計、それから対津波設計、そのための入力値としてどういう値になるかといったようなことをここでは審査いただいております。

表に記載の1. 地震、2. 津波、3. その他に記載ございますが、その他としましては火山。火山がどんな影響があるか。それから、最後の欄のように基礎地盤の安定性評価と記載ございますが、発電所の中の重要な施設が乗っている地盤、これが地震時に崩壊しないかといったような確認を審議いただく、そういったような項目になってございます。

それでは、まず1の地震についてでございますが、地震の欄のこのページの一番上の欄、敷地周辺の活断層の評価でございます。これは敷地の周辺、例えば太平洋の海洋にある、あるいは仙台湾であるとか石巻平野であるとか、そういったような敷地から離れた周辺にある震源を起こすような断層があるかどうか、その評価について審議いただいているところでございます。

これにつきましては、申請後に審査の中でご指摘いただきまして、海上の探査等で新たなデータも拡充いたしましてご議論いただきまして、内容的には一度了解をいただいております。この結果はその下、5段くらい下に内陸地殻内地震という欄がございます。これが活断層による地震の評価につながります。敷地周辺の活断層評価がこの内陸地殻内地震の評価にはつながってまいります。

恐縮ですが見開きの4ページをご覧くださいまして、4ページの下にその地震の発生様式の模式図を記載してございますが、地震のタイプとしまして、この模式図は左側が陸からのプレート、右側が海側、太平洋側からのプレートが潜り込んでいる、その状況の模式図で記載してございます。この中で、ここに①、②、③という3つのタイプの地震の発生様式がありますので、それぞれの地震の発生様式について審議をいただくといたようなものになってございま

す。

もう一度3ページに戻っていただきたいんですが、3ページの2つ目の欄、敷地内の断層評価でございます。これは敷地の中の断層の活動性について審議いただく項目でして、まだこれは審議中でございますが、先ほど6月に現地調査というお話をしましたが、会合の中で説明したものを実際現地で断層の性状等を確認いただく、あるいはボーリング調査等をやっておりますので、そのボーリングのコア試料を実際に目で見て確認いただく、そのような現地調査をやっていただきました。この際にもコメントをいただきましたので、今後それらについてお答えしていく準備をして審査中でございます。

それから、その次の欄でございますが、敷地地盤の震動特性という記載がございます。これはあるところで地震が発生した場合、発電所の中の発電所での地震動を評価する、その際に地震がどんなふうに伝わってくるかといったようなことを評価する、どんなモデル化をしたらいいのか、あるいはどんな特異な伝わり方をしないだろうかといったような内容を審議いただきまして、最終的にここでモデル化したものをその下の各地震の評価のほうにつなげて計算してまいります。これにつきましては審議の中ではご了解いただきまして、その後の地震の評価の計算のほうに反映してございます。

その次の欄から具体的な基準地震動の策定というところで、プレート間地震でございます。これは先ほどの模式図にもありますように、プレートとプレートの間のプレート間の地震、3・11のときの地震のタイプになりますが、これについて説明してまいりました。8月の審査会合の中でこのタイプの地震についてはご了解をいただいております。

それから、海洋プレート内地震。これは海側から陸側の下に潜り込むプレートの中が震源となる地震でございます。これにつきましてはコメントもいただいておりますが、今審査中でございますが、順次いただいたコメントについてお答えしていくところでございます。それぞれいろいろなタイプ、海洋プレート内地震の中でもいろいろなタイプの地震がございます。あるいは世界で発生した実績等もございますので、そういったものを説明しまして海洋プレート内地震の説明をしてまいっております。特にこの基本となるモデルとしましては、3・11の地震の後に4月7日に発生しました地震をモデルの基本としまして評価してございます。これについて今後また説明してまいります。

その次に、内陸地殻内地震でございます。これが一番上の欄で申しました活断層による地震でございます。海域に分布している断層、それから陸に分布している断層、これら进行评估しまして説明し審議いただきまして、一度この案件につきましてはご了解いただいております。この

中では保守的に、例えば仙台湾から石巻平野、北上盆地といったような非常に長い、広く分布しているような断層を強制的につなげるといいますか、連動させるような評価も交えまして評価してございます。

それから、最後のところに震源を特定しない地震。これは特に陸域の活断層のようなものがないところで、わからなかったところで地震が発生したといったような実績が全国にあった場合、それをその地震動を使いまして女川地点の地震がどうかといったようなことを評価する。その際に考えなければならない地震はどんな地震があるだろうかといったようなところでご審議いただいています。ここに留萌地震、北海道の留萌地区でございます。この留萌地震を女川で新たに考慮するといったような説明をしてございます。そのほか、岩手・宮城内陸地震あるいは鳥取県西部地震等を女川で考えるべきかどうかといったような審議を今ご議論いただいて審議いただいている最中でございます。

以上が地震でございまして、2番目の津波でございます。これは対津波設計に使う基準津波を審議いただくところでございますが、敷地に一番大きく影響するであろうという津波が3・11の際に発生した津波、非常に大きなプレート間地震に起因する津波でございました。これにつきましてさまざまな検討をしまして、申請時に23.1メートルという評価をしてございます。この内容につきましてはこの審議の中ではご了解、ご承認いただいております。そのほか、さまざまな津波を発生する波源となるタイプの地震がございますので、それらも含めまして現在審議いただいているところでございます。

次に火山でございまして、火山は例えば火砕流が流れてこないか、あるいは火山灰は飛んでこないかといったような内容の評価をしてございます。火砕流が流れてくるような火山は近くにないわけなんですけれども、遠くから火山灰が飛んでくるといったようなことを考えた場合には鳴子火山が影響が比較的大きいだろうということで説明してございます。まだこれはコメントもいただきまして審査中でございます。

それから、最後の基礎地盤の安定性評価。これにつきましては地震動が決まり次第、重要施設の今現在のサイトの中にある重要構造物の地盤が地震時に壊れないかどうかといったようなところを審議いただく項目で、基準地震動が確定後に説明する予定になってございます。

それと、4ページをご覧ください。

今ご説明しましたところが大分重複する部分がございますが、4ページの表にございますように地震のタイプごとに今審査の中で我々がご説明した内容でございます。この表の中の右側で黒い四角で囲った部分が審査中ということで当社が説明した内容でございます。この中でさ

さまざまなコメントをいただいております。当社としまして非常に最新の科学的な知見に基づきまして保守的に評価しているわけなんですけれども、さらに例えば不確かさ、いろいろなパラメーター、確かさをもっと厳しくしたらどうかといったようなご指摘もいただきました。そういったものを検討した結果、一番右の欄にございますような新たな地震動という表現がございます。これを新たに地震動として設計に評価すべきというふうに判断いたしまして、これを説明してございます。

これを図に表しますと右の図でございます。地震動応答スペクトルと記載してございますが、地震の波を計算処理をしましてグラフに表したものでございます。下の横軸が地震の周期、揺れ方の周期、縦軸がその速さ、速度、それから斜めの線に加速度、いわゆる何ガルというふうに言いますが、そのガルに相当いたします。これをグラフに表した地震応答スペクトルという形で記してございます。

先ほど左に記載しています7 1 7ガルとか7 2 2ガル、これがプレート間地震でございます。この線。それから、震源を特定せず策定する地震の6 2 0ガル、これは緑のラインでございまして、一部それぞれのラインをご覧いただきまして、申請時に設定しましたS s - 1、6 4 0ガル、S s - 2、1, 0 0 0ガルといったものを部分的にある周期帯で上回っている部分がございますが、こういったものも今後の耐震設計に評価していく、その候補としてまず説明してございます。

以上が地震・津波関係の今の審査の状況でございます。

以上でプラント関係、地震関係での現在の審査の状況についてご説明いたしました。以上でございます。

○座長 ありがとうございます。

初めに、この件につきまして欠席の委員から何かコメントがありましたら事務局から報告をお願いいたします。

○事務局 鈴木委員から2件ございます。

初めに、2ページをご覧願います。

プラント関係の適合性審査というところの1の地震の耐震設計、それから2の津波の対津波設計、これらの設計方針で基準の波が確定後に影響を確認する予定とありますが、具体的にどのプラントに対してどのような手法で何に対する影響を確認するのかを明らかにしていただきたい。対象プラントによっては考慮されている手法が適切ではないこともあり得ると思いますのでとご質問をいただいております。

次に、4ページをご覧ください。

4ページの右側に地震動応答スペクトルというものがございます。ここで周期0.02秒付近で $S_s - 1$ を超過とありますが、この50ヘルツ付近というのは剛構造の機器系にとって十分共振する可能性のある帯域になり得ると思うので、十分精査していただきたいとのコメントをいただいております。

以上でございます。

○座長 ありがとうございます。この件につきまして東北電力から回答をお願いいたします。

○東北電力株式会社 それでは、まず最初の1問目でございますけれども、2ページ、この1.2.のところに2行書いております。耐震設計方針、それから対津波設計方針で、プラント関係が基準地震動、基準津波確定後、影響評価と、影響確認ということでございます。

まず、そのご質問のうちどのプラントについてということでございますけれども、今回特に女川2号機を申請しているものですから、基本的には女川2号機の施設について影響を確認するということになるわけでございますけれども、もちろん併せて防潮堤のように各号共通で行っている安全対策についても確認をするということになります。

その次に、どのような手法で、そしてどんな影響を確認するんだということ、その適切性はどういうふうに検証されるんだということなんでございますけれども、現在審査をしております、そういった中で先ほど羽鳥のほうから説明しましたように女川原子力発電所としての基準地震動、それから基準津波と、つまりその設計の基準となります地震と津波が定まることとなります。この地震と津波を詳細設計、すなわち工事計画認可の段階でこの基準に対する構築物、機器といった施設の構造健全性あるいは機能維持といったことについて確認することになります。

機能といいますと例えば、物によりますけれども、気密性であったり水密性であったり支持する性能であったりと、そういったことございまして、現在行っております設置許可での段階ではこの設計方針ということについて確認するというのが基本になるということでございます。

この適用する手法、これは詳細設計の段階でやるということなんでございますけれども、この適用する評価手法については工事計画認可の段階でその妥当性について検証するということになっておりまして、これは審査の中で規制委員会、規制庁のほうに検証してもらうということでございますから、先生のご指摘につきましても併せて私ども事業者も含めて検証してまいるといふ計画にしております。

それから、2点目のことでございます。4ページのこの地震動応答スペクトルでございますけれども、この周波数の中で0.02秒、いわゆる50ヘルツというところで $S_s - 1$ を超過と、これは重要なのではないかとということでご指摘がございます。

コメントでございますのでもちろんそのとおりでございますけれども、ご指摘のとおり私も剛構造と言っております施設も評価においてはこのあたりというのは当然重要な周波数帯での加速度ということになりますから、この地震による構造健全性評価というものの中で適切にその加速度を入力して確認をするということにしております。

こういった評価手法につきましては当然単純に評価するというだけではなくて、機器単体あるいは連鎖させた形での加震試験、そういったデータによって妥当性を検証したものを適用しております、ご指摘いただいております十分な精査というものは今後の中できちんと行っていくという所存でございます。以上でございます。

○座長 ありがとうございます。

それでは、各委員から何か質問等がございましたら発言をいただきたいと思います。兼本先生、お願いいたします。

○兼本委員 4ページで $S_s - 1$ と $S_s - 2$ というものがありますけれども、基準地震動です。県民の方でこういうところでよく知識のない方もおられると思いますので、少しわかりやすい説明を追加でお願いしたいということと、それから、この4ページで議論の山場を迎えているという話と影響ないものと予想しているというところがあるんですが、議論の山場というのはここで追加で設定した新たな基準地震動①、②、それから留萌地震と。これ以外も考えないといけないという意味かどうかです。そこを確認をよろしくお願いします。

○座長 それでは、東北電力から説明をお願いいたします。

○東北電力株式会社 まず、1点目のご質問ですけれども、1番、2番の件でございます。地震のタイプとしましてこの表にございますように3つのタイプ、それから震源を特定せず策定する地震動といったようなタイプに分かれます。それらにつきまして地震のモデルをつくりまして計算をした結果をまとめてございます。

①のプレート間地震というタイプにつきまして、プレート間地震の地震動をまとめたものが $S_s - 1$ という名前をつけまして、これが右のスペクトルでお示しましたところの、ちょっと重なっていますが、黒い実線のスペクトルということで地震動を設定したものでございます。これは申請時に説明してございます。それから、 $S_s - 2$ につきましては下の模式図でありますところの②海洋プレート内地震、それから内陸近くも含めてなんですが、決定的になったも

のは海洋プレート内地震、これが2011年4月7日の地震、これを基本的に用いましてさまざまな不確かさ等を考慮しまして設定した地震ということで、ここで点線で書いたスペクトルのような地震でございます。

○兼本委員 質問の意味はS s - 1、S s - 2というのは過去のいろいろなプレート間地震から規制庁のほうでこういう標準の波で解析をなさいと言われていたものかどうかという、そういう意味ではほかの地震はそれぞれ特定の地域に依存したような地震波でつくっているんだろと思いますが、そういう意味で少し一般の方にわかるような説明をしていただければという意味です。640ガルとか1,000ガルというのも規制庁から要求されている数字なのかどうかというあたりです。

○東北電力株式会社 申しわけありません。地震の発生様式をきちっと考えて、どんな地震が発生するしないといったようなものを検討するといったものは一般的な考えでございますし、あと、国の審査ガイドにも定められていますので、これは網羅的にといたしますか、漏れなく検討する項目なんです。結果的に出てきた数字として女川サイトで考えるものとして640ガルあるいは1,000ガルといったものが出てきたといったものでございます。その代表としてこの2つを設定しまして、名前としてS s - 1、S s - 2と名前をつけたといったようなところでございます。それで、この数字は結果的に事業者として計算をしたものですので、当社が設定した数字でございます。

それから、2つ目ご質問いただいた山場の件でございますが、先ほどの進捗のところでもご説明しましたが、審査が最終的に全部終わっているわけではないんですけれども、それぞれ内容をある程度細切れにして、それぞれ1つずつ審査いただいている状況でございます。その中で①のプレート間については1つ内容的にはご了解いただいた、それから、③につきましてもご了解いただいたといった位置づけと我々は捉えてございまして、そういった意味で残りが②、あと震源を特定せず策定する地震といったことで、ちょっと説明の表現として山場というふうなことで表現させていただきました。以上でございます。

○座長 そのほかご質問ございますでしょうか。岩崎委員、お願いいたします。

○岩崎委員 審査状況についてはお聞かせいただいたので理解はしますが、1つだけちょっと。審査ということについてお聞きしたい点がありまして、女川の場合には3・11の地震に被災しているということで、この適合性審査とかいう規制庁の枠の中に被災プラントとしての審査というものはどういうふうになされているのかをお聞きしたいと思います。

○東北電力株式会社 それでは、まず総括的に申し上げたいと思います。

まず1点目、被災した結果としてさまざまな構造物、機器といったような現状管理施設でございますが、その施設が健全性を確保されているのかどうかについては、私ども従前もご説明させていただいておりますけれども、地震後健全性確認ということでまさに進めているということでございます、それを点検というような形で進めているということでございます。

一部やはりどうしても起動してからでないとか圧力がかからないとか、あるいは熱膨張しないような、そういった施設がございますので、そういったものは当然その後でということになりますけれども、今できる範囲の中でそういった地震後健全性確認といったものを入れてきているということでございます。

また、加えまして、この審査の中ではどうかといいますと、後ほど地震・津波関係についてはお話があるものだと思いますけれども、今回私どもがこの3・11の東日本大震災で経験したものを踏まえて我々安全対策を当社独自としてさまざま検討したものがこの今回の適合性審査で申請していないようでございますので、それが妥当であるのかどうか。もちろん適合性審査に当たっては国が定めました規制基準というものがあって、それに合格することはもとよりでございますが、私どもとしてやはりこうあるべきというところについてはしっかりと入れ込んでいくということでございます。このソフトウェアの中などにもそういったものを入れて込んでいくということだと思います。

では、ちょっと地震。

○東北電力株式会社 地震については耐震設計的な観点で申しますと、健全であれば、あるいは健全であるということを確認しながら、あるいはいろいろな計算する性状等が同一であれば、もうそのまま設計に反映いたしますし、何らかの配慮が必要であればその健全性評価の結果を反映しながら設計をするといったような対応をしております。

それから、例えば津波の評価でございますが、津波につきましては3・11のときに敷地すれすれのところまで来ましたが、今回の津波評価といいますのがそれを入力値としましては3・11の津波も評価して23.1メートルという非常に大きな津波高さを設定してございます。そういったことから、それを上回るような津波の高さになってございますので、必然的にその地震の際の津波をカバーするような対津波設計につながるかと考えてございます。

それから、例えばという例で1つ申し上げますと、やはり外部事象というものは1つ設計基準というものを設けたとしても、それを上回るような可能性というのはやはりどうしてもどこかに残るということでございます。ですから、例えば我々の選択として原子炉建屋の北側にございます軽油タンク、これは非常用ディーゼル発電機の燃料でございますけれども、例えばこ

それを外部事象に対して守ろうとするとある基準を満たせばいいという判断であれば、それを板厚を厚くしてしっかりと地震に耐え得るようにしようとか、あるいは防護ネットをつけてやればいいと、そういったことであつたわけでございますけれども、やはりそうではなくて、それを地下化をして上に床スラブを張って覆ってやろうと。そういったことはやはり我々被災した経験として出てきている、そういうことでございます。

○岩崎委員　そういうことではなくて、女川で例えばポンプが揺られたと。それを修理したと。それが審査のときにどういうふうに考慮されるのかという質問です。

○東北電力株式会社　そちらにつきましては私が冒頭ご説明しました地震後健全性確認という中で……。

○岩崎委員　だから、審査の中で今回の山場だと言われていますが、規制庁はどのような態度なんでしょうか。

○東北電力株式会社　冒頭聞いております範囲ということで考えますと、そちらについては規制基準の対象ということではなくて、きちんと我々はその以前のものに基づいて確認をした結果、健全性が確保されているかどうかということ判断して、事業者として点検した結果を、例えば今で言いますと保安検査とか、そういったものの中で確認をしていくというふうに聞いておりますけれども、ただ、これはまだ我々が例えばあるしかるべきタイミングになってきているわけではございませんし、その進め方ということについては我々がどうしろこうしろというものではないものですから、それについて申し上げることはできません。

○岩崎委員　基本的には考慮されないと。健全性が担保されるということが前提になって、それが健全性が担保されたものに対する審査ということでいいのですね。

○東北電力株式会社　今の設備について現状健全性が確保されているということを健全性確認検査で確認いたします。それから、審査の中では今回の3・11あるいは4・7といったような地震を含めまして、あるいは津波というものも含めまして、設計の前提条件にそういった経験を折り込んで、その前提条件に対して健全性が確保されて、なおかつ規制に対する……。

○岩崎委員　そういうことを聞いているんじゃないかと、例えば炉心の圧力容器の健全性は検査して確かめましたと。ということは、その健全性があるということはこの審査の中では大前提としても審査されているわけですね。健全性があるとされたものに対する審査になっているわけですね、この審査は。違いますか。

○東北電力株式会社　そういうことになりますね。当然我々は維持規格に基づいていずれ管理をしておりますので、その維持規格に基づいた範囲の中で健全性が確保されているという前提に

なります。

- 岩崎委員 それは、だからここからは電力さんに対する注文じゃなくて、女川のサイトを抱える宮城県としてそういう審査でいいんですかと。被災プラントとしてきちっと審査の中でどういう被災があって、どういう対策がとられて、どういう健全性をチェックされたものに対する審査ということをやっていただきたいというのが私の考え方です。

これは今の法体系には相入れないんですけれども、宮城県の方のほうから規制庁のほうに被災プラントとしての審査をどのようにされていますかと。例えば柏崎の審査と同じ審査でいいんですかということをごきちっと県の方が注文をつけてほしいんです。そうしないと健全性が保たれているという前提の審査を通りましたと。後で健全性がありますという検査をしました、OKですと。それが整合しているかどうか誰もチェックしないんです。要するに健全性というのは、いいですよ、ですから終わりにしますけれども、ぜひとも県のほうからきちっと被災プラントとしての審査がどうなっていますかということをお問い合わせください。お願いしたいと思います。以上です。電力さんの問題ではなくて。

- 座長 そのほか、ご質問ございますか。では、首藤先生、お願いいたします。

- 首藤委員 適合性審査そのものについてというわけではないんですけれども、1点教えていただきたいと思います。

2ページのプラント関係の表の一番下に緊急時対策所についてのご説明で、当初の予定からちょっと変更させて高台にということは何って、それ自体は大変津波の影響がないということでもいいかなというふうに思うのですが、たしか先ほどのご説明で耐震設計で行われるというふうなご説明があったかなというふうに思います。

ちょっと私そのあたりは余り専門ではないので詳しくないのですが、たしか緊急時対策所については耐震なのか免震なのかというようなことがいろいろと議論になったりしておりまして、どちらがどれだけいいかというのはいろいろな条件の想定などによっても異なるかなというふうに思います。ただ、一般的な感覚としては免震のほうがよりよさそうにも感じるものですから、本日でなくても結構ですので、耐震である場合と免震、その他の制震とか、いろいろな仕組みがあると思いますが、ほかの手段をとった場合とどれだけリスクが違うのか、どういった想定をされていて、なぜ耐震を選択することにされたのかということをご説明いただけたらというふうに思います。以上です。

- 東北電力株式会社 包括的に申し上げますと、この緊急時対策所につきましてご説明の機会があるかと思っておりますので、そちらで詳細にご説明したいと思っておりますが、現段階でご説明すると

いたしますと、やはり私ども耐震構造の建物については非常にノウハウを持っております。特に今回私どもの会社といたしましてあれだけの強振動が加わった原子炉建屋というのはどういうふうになるかというようなことを理解しておりますものですから、それを設計に生かすことができるということでございます。

特に今回違うと申し上げたいのは、原子炉建屋は今既に昔の設計をベースにある程度の裕度をもってつくったもの、それがもう既にあるわけでございますが、今回緊急時対策所建屋というものの設計をもって、新たな設計をもってきちっとつくっているということでございますので、それなりのきちんとまた設計ができ得るということで考えますと、私どもとしてより慣れ親しんだというもので評価をするべきであろうという判断に至ったということでございます。

技術的には今ほど首藤先生がご指摘のように、ある基準を決めて、その基準にもつように物をつくるということは可能でございます。可能であると思っております。ですから、私ども免震構造に当初はしようということと考えたわけでございますけれども、今ほどリスクがどの程度違うかというご指摘もありますものですから、その辺も含めてまた別途機会を設けてご説明したいと思います。ありがとうございます。

○座長 そのほか、何かご質問ありますか。よろしいですか。

○長谷川委員 ちょっと確認したいんですけども、この4ページ目のところで、これは前に聞いているかもしれませんが、例えばプレート間地震で3・11、また海洋プレート内地震で4・7型と。そのときに基準地震動 $S_s - 1$ が640ガル、それから $S_s - 2$ が1,000ガルと。これ実際3・11、4・7のときはどれだけの地震動だったのか。何かこういうところに書いておいていただければいいんじゃないかなと思うんです。

それからもう1つ、それ今度この右側の欄に行きまして、不確かさを考慮した2ケースがある。これはどういう不確かさを考慮して640ガルより少し高目に考えておられるのか。何かその説明がないと実際どうするんだと疑問になります。グラフには、717、722ガルの線がありますけれども、何かちょっと説明不足ではないでしょうか。実測は幾らであった、例えば実測そのものだったら、やはりもう少し余裕を見てほしいなという意見も当然出てくると思うんです。実測はこうですと、何か割合ぎりぎりだったんじゃないかなと思う。ちょっと勘違いしているかもしれませんが、そういうことを引くくめて値を教えていただければと思います。

○東北電力株式会社 それでは、今のご質問に関しましてお答えいたします。

まず、3・11地震のときの敷地での記録でございますけれども、敷地の中では何点か地震観測をしておりますけれども、基準地震動を策定する際に私たち基本にしているのは地盤で測

っている地震計でございます。プラントからは離れた、自由地盤と私たちは称しております、その岩盤の中で観測されたものを解析的に基準地震動と比較できるように表し直したもので申し上げますと、3・11地震のときが636ガルでございます。4月7日の地震のときが554ガルということで、解析上そういうものが最大加速度としては求めてございます。

今お話ありましたように、3・11地震の636ガルに関しまして、それを包絡するように線を引かせていただいたのがS s - 1と申しまして、これが640ガルでございます。4月7日の地震の554ガルに対しまして、それを包絡するように引いたのが1,000ガルということで、こちらのS s - 2は約倍ほどの最大加速度を裕度をもって設定しているということでございます。

数字だけ見ますと3・11地震の636というガル数と640が非常に逼迫していて、裕度がなさそうに見えるわけでございますが、今4ページ目の右側に地震動応答スペクトルがありますけれども、これの形を今度地震動のご説明をさせていただく際にはお示ししたいと思います、パワーといいますか、この面積的なエネルギーの量からしますと約2割ほど増しております。ですから、最大加速度的には余り差がないわけでございますが、地震動のパワー的には2割ほどアップしまして、裕度を持った設定をしているということでございますので、その辺機会を改めましてご説明させていただけたらと思います。

あと、2点目のご質問で、新たな地震動①、②、717ガル、722ガルというものだけ唐突に出ていまして、これの説明がないということで大変恐縮でございます。この件も地震動のご説明の際に丁寧に説明させていただけたらと思いますが、基本的に3・11地震がまず私たち経験していて、それを分析しております。分析した結果、今まで起きたなかで3・11が最大なわけですが、今後再度起きる際にそれ以上のものが起きるかどうなのかということが多々議論といいますか、審査をいただきまして、いろいろな計算のスタディーを行っております。そのスタディーの中でも不確かさとしてアスペリティの位置を近づけたり、その応力降下量と申しますエネルギーに関するものでございますが、そういった値を割り増ししたりというようなことを幾つか考慮しまして717ガル、722ガルという評価をしてございます。

これは図をもってご説明しませんとなかなかご理解いただけないところだと思いますので、今ご説明としましてはそこで止めさせていただきまして、また改めて図等をお示ししまして丁寧なご説明をさせていただきたいと思っております。

○長谷川委員 一般的には要するにこの630ガルだとか1,000ガルだとか、それがひとり歩きする危険性があるんです。よく説明していただかないと何か誤解を招く恐れが出てきはし

ないか。しかもこのグラフを見るとこの見方がよくわからないんです。ですから、なかなか説明は難しいかもしれませんが、なるべくわかりやすくお願いします。

これで見ると、例えば640ガルとどこかで722ガルと、あるいは1,000ガルと、どこかでこっちの単純な高さだけ見ると逆転しているところもいろいろあるわけです。ですから、単純にその数値に応じてどんどん積み上がっていくという問題でもなさそうです。そこらのところの説明をよろしく今後お願いします。

○座長 時間も押してきましたので、何かほかよろしいでしょうか。

それでは、本件につきましては議論を終了したいというふうに思います。

次に、検討会のご了解について事務局から報告があるということですので、よろしくお願いいたします。

○事務局 本検討会の設置期限延長についてご報告させていただきます。

国の審査の状況につきましてはただいま東北電力から報告があったとおり、今後も審査が継続されていきます。本検討会では地震後の施設健全性及び新規制基準に適合することにより向上する安全性について、各委員の専門的見地に基づきご確認いただいておりますが、意見をいただくに当たっては国の保安検査結果や審査会合で確定した安全対策を踏まえて議論していただく必要があるという特殊な事情を抱えております。

これまで地震後の施設健全性については平成26年11月に東北電力の施設健全性点検記録に不備が確認され、今年5月に再発防止対策等が確認、公表されるまでの間、国は施設健全性の検査を見送っており、今年の8月末からの保安検査で検査が再開されてございます。

新規制基準に適合することにより向上する安全性については、昨年8月から今年3月までの東京電力柏崎刈羽原子力発電所6、7号機の集中審査が行われ、昨年8月以降女川原子力発電所2号機の審査はほとんど行われていない状況となっております。

そのため、これまでの検討会での議論は限定的となっておりますが、その理由は設置時に想定することができなかった国の審査等の進捗状況の影響によるものでございます。安全協定に基づき平成25年12月26日に東北電力から申し出があった施設変更に係る事前協議に回答するに当たり参考となる意見をいただくという当初の目的が達成されていないため、事務局としては平成28年10月15日であった検討会の設置期間を延長したいと考えております。

正式に決定した段階で後日改めて各委員の皆様にご説明させていただきますので、引き続きご協力をいただきますようお願いいたします。以上でございます。

○座長 検討会の取り扱いにつきましては正式に決まりましたら各委員へご連絡をお願いしたい

と思います。

ここで東北電力からモニタリング設備等の説明に関わる質問の回答をしたいという申し出がありましたので、よろしく願いいたします。

- 東北電力株式会社 済みません、先ほどモニタリング設備で幾つかご質問がございまして宿題となっていた件、今答えられるものにつきましてちょっと回答させていただきたいと思います。
- 東北電力株式会社 先ほどご説明の中で10ページのところです。資料-3で10ページをご覧いただきたいと思います。

こちらの中で表のところ、カウントと記載されているところでございますが、このカウントはCPMとか、そういう単位はどういう単位なのかというご質問があったかと思えます。こちらにつきましては、この測定装置自体が、我々スケラーと言っておりますが、スケラータイプというものでございまして、単位というか、例えば10分間測定したらカウントがこれぐらいありましたと。それに換算係数を掛けますと例えば何ベクレルというような形で算出されますので、そういったものでございます。

- 長谷川委員 それを書いてもらえればと思います。
- 東北電力株式会社 そうですね。
- 東北電力株式会社 それからあと、説明の中で我々が今回の規制基準で申請しているサーベイメータ以外に持っているものということで、こちらは先ほどデータにつきましてご説明をちょっとできなかったものでございますが、こちらにつきましては台数が、まず例えば14ページをご覧いただきますと測定器がそれぞれ載っておりますが、概算でいきますとこの表の中で可搬型のダストサンプラは40台保有しております。それから、下のβ線のサーベイメータでございまして、こちらは約100台、100台以上保有しております。それからあと、γ線サーベイメータは約20台、それからあと、その下にα線サーベイメータですが、こちらのほうにつきましては4台と。あと、電離箱サーベイメータですが、こちらも100台以上ということで、申請書に記載しているものよりは我々保有しております機器類、余裕を持った形では持っているという形になっております。以上でございます。

○座長 ありがとうございます。はい。

- 東北電力株式会社 原子力部の加藤でございますが、先ほど岩崎先生からありました健全性確認のところちょっと誤解があるといけないので、ちょっとごく短く補足します。女川2号の申請をした段階で国は女川2号が地震や津波の被害を受けたということは認識しているんですが、東京の審査を行うことに加えて健全性の確認については、先ほど説明があっ

たように、その記録の確認については現地の保安検査官が年に4回ある保安検査の中で順次確認していきますということになっています。

したがって、女川がそういう地震に遭ったプラントだということは国も認知していて、普通の他プラントの審査の東京でやる審査に加えてもう1つのパートが現地の検査官が行いますというふうに分かれています。したがって、国もそのことは認識していて、分離しているという形だと思います。

問題は先生おっしゃるように最後にそれをどういうふうに合わせるんですかということです。そこはこれから国が審査の終盤になって判断をしていくことだと思いますので、地震を受けたプラントだということは認識していて、それに従った取り扱いが女川についてはされているということですので、念のため。

○岩崎委員 ありがとうございます。私の理解もそのとおりです。それで、一番の問題は健全性の評価は現地でやるということが実は非常に問題だと私は思っていて、東京の審査委員あるいは審議する人は本当に把握しているのかと。被災プラントであると認識して審査しているのかというのが私は疑問があるということをおもっていますので、それなら電力さんの問題ではなくて、県のほうから本当に東京の審査の人は被災プラントであるという認識を持って健全性のデータをきちっと見て総合評価を最後にしていただきたいということをぜひとも県のほうから強く要望して、ただ審査が通りましたというのではいけないんじゃないかということをおもっているということで、電力さんの加藤さんの説明はしっかりと理解いたしました。

先ほど電離箱等を100台ということで、私もそのぐらいあると思っていました。それで、これもまた規制委員の問題で、2台、3台、4台というものを書類上書させるということが何なんだと。そんな意味のないことを審査しているのかと。それを倉庫に入れて2台ありますねということをおもっているなんてナンセンスなことをしていいんですかということをおもったということで、電力さんにこれに文句を言っているわけじゃなくて、規制庁に対してもうちょっときちっとした、事故に遭っても耐えるようなモニタリング設備を審査してほしいということですので、ご理解いただきたいとおもいます。

○座長 長谷川委員のほうから。

○長谷川委員 今の加藤さん、岩崎先生の議論についてです。要するに保安検査が順次現場で被害を検査している。そして、まず外観テスト、それから機能テスト。まだ機能テストまで行っていないのかな。最終的には機能テスト・総合テストで確認するということになるんですね。それから、それがまた何か問題があれば新たなテストに反映してくると。そういうふうな理解

でよろしいのでしょうか。

- 東北電力株式会社 地震後の健全性確認検査につきましては、私どもが確認をした結果について保安検査官のほうで確認をしていただくという形になります。あと、当然ですけれども、新たに設置しました設備あるいは改造した設備等につきましては、今後工事計画認可に従って使用前検査というものもございますので、そういうところで機能面の確認もなされてまいります。
- 長谷川委員 何かそこをはっきり言っていただければ。こういうふうになるということ。だと思います。
- 座長 それでは、この点については議論を終了したいと思います。

引き続きまして、女川原子力発電所2号機警報発生事象及び火災発生情報の誤発信事象について東北電力から説明をお願いいたします。

- 東北電力株式会社 東北電力女川原子力発電所の菅原と申します。

初めに、このたび2号機の警報発生事象及び火災発生情報の誤発信を7月に続けて発生してしまったことにつきましては、皆様にご心配、ご迷惑をおかけしまして大変申しわけございませんでした。お詫び申し上げます。

また、2号機の警報発生事象の後、原子力規制庁の女川原子力規制事務所のほうから指導文書をいただいたことにつきましては、我々としては大変重く受け止めておりまして、今後再発防止対策を確実に実施するとともに、原子力発電所の安全に万全を期してまいりたいと思っております。

つきましては、委員の皆様引き続きご指導のほうを賜りたく、よろしくをお願いいたします。

それでは、資料-5に基づきましてご説明させていただきます。着座にて失礼いたします。

初めに、1ページをお開きをお願いいたします。

目次ですが、先ほどお話ししましたとおり2事象につきましてこれからご説明させていただきますと思います。その後、現在発電所で取り組んでおりますヒューマンエラーに関わる事象に対して緊急的な対策をとっておりますので、そちらの内容についてご説明させていただきますと思います。

続きまして、2ページをお願いいたします。

まず最初に、女川2号機の警報発生事象についてです。(1)の事象の概要です。現在、発電所では原子炉格納容器圧力逃がし装置、これは「(フィルタベント)」ですが、格納容器のフィルタベント装置の設置工事を現在行っておりまして、原子炉建屋の地下1階に設置されております地震計のケーブルが干渉する可能性があったということで、当該ケーブルを撤去する

ために地震計を停止しておりました。

こちらはこのような建物の壁の中に地震計の電源ケーブルが入っておりまして、フィルタベントの配管をその壁に通すためにボーリングをすることになっております。そのため、そのケーブルをそのボーリングに干渉する可能性がございましたので、予めその地震計を停止してケーブルを取り外す工事を行う予定にしておりました。この地震計を停止しましたのは昨年11月下旬に停止しております。

それから、作業が終了しまして今年7月8日にこの地震計を復旧する際、本来この地震計に本体にあります復帰ボタン、リセットボタンというものを押した上で通常状態に復帰させる必要がございましたが、この復帰ボタンを押さずに復旧したために、2号機の制御建屋3階にあります中央制御室のところにこの原子炉建屋上部水平方向地震加速度大トリップという警報が発生したということがございます。この警報は地震計が原子炉を自動停止させる設定値以上の水平方向の揺れを感知したときに、発生する警報でございます。

2ページの下のほうに図がありますので、ご説明させていただきたいと思います。

まず、通常時ということで、こちらが地震計を含めた電気回路図になっております。こちらの電気回路は交流の120ボルトの電気回路図でございまして、本来であればこの地震計が電源オンということで、地震があった場合にある設置値以上になりますとこの地震計を示す四角で囲ったところに接点がございます、ここが外れます。この接点を外れることによって今黄色で点灯しているリレーの電源供給がなくなります。そうしますと警報が発生し、そして、原子炉の停止の信号が出るということになります。

今回の工事実施時というところなんですけど、この警報もしくは停止信号を出さないようにするために、予め安全処置ということで警報が発生しないようにこういうケーブルをつないで通電状態を維持させるという処置を行っております。そして、その後、地震計の電源をオフにするということで、地震計の電源がオフになりますとこの接点が離れてしまいます。そうしますと警報が出るということになりますので、そうならないようにこの地震計をバイパスをしてこのリレーの通電状態を維持させます。このような作業は中央制御室で行っておりました。

この作業を行った後、7月8日なんですけれども、この工事が終わったのでこの地震計を元どおりに戻す作業を行うときに、予めこの地震計の電源をオンにしました。ただ、この地震計は電源をオンにすると自動でリセットするタイプではございませんでしたので、現場の原子炉建屋の地下1階のこの地震計の本体の、ちょうど図がございますけれども、復帰ボタンという赤いところのボタンを押さないとこの接点は電源を戻しても接点がくっつかないタイプの検出

器でございましたので、そこを押さずにこのバイパスケーブルを取り外してしまいましたので、このリレーの電源供給がなくなりまして警報が発生し、原子炉停止の信号が発生したというところでございます。

続いて、3ページをお願いいたします。

繰り返しになりますけれども、原因につきましては先ほど申し上げたとおり、この地震計本体にある復帰ボタンを押さないまま復旧したためにこの警報が発生したものでございます。機器への影響ということでございますが、本事象は警報が発生したのみで、機器等の動作ということはございませんでした。

こちらの原子炉の停止系につきましては、機器単体の単一故障で原子炉が停止することのないように、A系の自動停止、B系の自動停止というものが2つで動作しまして初めて原子炉が自動停止するというロジックになっております。

今回、当該の地震計につきましてはB系の自動停止のみ発生するというので、我々はハーフスクラムと呼んでいるんですけども、まだ原子炉が全体に制御棒は自動で挿入するようなフルスクラムの信号は発生していないという状況です。ただ、それに加えて現在は2号機、全て1号機から3号機もそうなんですけど、今震災以降停止中ございまして、2号機の原子炉の中にある燃料は全て取り出して使用済み燃料プールでしっかり冷却をしております、発電所への影響はなかったという状況でございます。

上記の原因も踏まえまして、作業手順等の改善や教育の充実等の対策を講じていくということで考えております。作業手順の改善ということになりますと、昨年9月末に発生しました女川1号機の停電事象でも電気回路図の色を塗ってしっかり確認するというのをしっかり今回もやっておりましたが、そういう地震計という機器単体の取扱説明書とか、そういうところの確認が十分でなかったということで、今後安全処置をする上ではそういう取扱説明書をしっかり確認して対応していくということを考えております。

(3)の指導文書につきましては、冒頭申し上げたとおり4月22日に原子力規制庁女川原子力規制事務所より指導文書をいただいております。その指導文書の内容につきましては、手順の検討及びレビュー等が不足することに起因する事象の再発防止を徹底するため、安全上重要な設備の復旧作業に係る作業管理の改善を図ることというご指導をいただいております。

続きまして、4ページをお願いいたします。

2つ目の事象ですが、火災発生情報の誤発信という内容でございます。こちらにつきましては、7月27日、女川3号機の中央制御室に設置されています火災用緊急連絡装置というもの

なんですけれども、こちらパソコンの画面と同じようなものでございまして、定期的に時刻調整を月1回実施してございまして、その時刻調整をしようとしていたところ、当該装置のディスプレイの画面が表示されなかったということから、恐らくバックライトが切れたのかなということで、ディスプレイの交換作業を行ってございました。そのとき、ちょうど19時5分頃に当該装置から実際に火災が発生していないにもかかわらず、国及び関係自治体の関係者の皆様の携帯電話のほうに火災が発生しましたというような音声メッセージの火災発生情報が誤って発信されるという事象が発生しました。

この火災用緊急連絡装置については、火災が発生した際に、これは中央制御室の当直長であります発電課長がディスプレイの画面、これディスプレイはタッチパネル方式になってございまして、その画面を操作することによって速報を国及び関係自治体の関係者の方に情報発信する装置でございまして。4ページの下に簡単な図があるんですけども、この操作の端末につきましては発電所内に3台ございまして、新しい事務本館、こちらは緊急対策室のほうに1台設置されております。そして、1・2号の中央制御室の発電課長の席、あとは同じように3号の中央制御室の発電課長の席にも端末が設置されております。そして、事務所にありますシステムサーバを通じまして国及び関係自治体の関係者の方に電話連絡、自動音声メッセージが届くというようなシステムになっています。

続きまして、5ページをお願いいたします。

今回の誤発信の原因ですけれども、ディスプレイを交換するときに当該装置の誤作動を防止する観点から、作業する方は当然タッチパネルですので画面を押さないように、そういう意識は持っておりまして、画面のディスプレイの背面に接続されています電源ケーブルはディスプレイの電源ケーブルなんですけれども、これを本体から外すためにディスプレイの後ろからケーブルをとるためにディスプレイの向きを少し変えようとしたときに、タッチパネルの画面のふちのほうを両手で複数回触れたというところが後からの聞き取りでわかりまして、実際の火災情報を発信する画面上のボタンには直接は触れておりませんでした。

ただ、このタッチパネルの機能といいますか、特性としては抵抗膜方式という方式を使っているんですが、5ページに画面の図がありますけれども、A部とB部は両端なんですけれども、このタッチパネル方式の機能としては普通は1本の指で触るんですが、この両端、左右同じ位置で両方触ってしまいますと中間のポジションで動作したというふうに認識するタイプのものでした。この両端を触っていたときの状況は、タッチパネルの図の横に画面遷移イメージというものがございまして、このシステムは本番モードと訓練モードがあり、ちょうどその両手の指

の位置に、このA、Bの部分の中間位置のところに本番モードという押しボタンがございます。それが押されて、その後火災発生一斉通報というボタンに遷移して、何度か触っていたということですから、ここも押されて最後の通信というところのボタンも押されたものと我々は推定しております。

実際に後から確認試験をしたところ、やはり同じようにこのような事象が発生し得るということで、我々としてはこのような原因で誤発信されたものと考えております。

再発防止対策でございますが、今回の事象につきましてはこの操作を防止するために端末の電源を切った上で点検作業を行うということと、今回のような時間調整をする場合につきましては電源を入れたまま作業を行う必要がありますので、通信ケーブル等を予め引き抜いて外部との通信ができない状態で行うことを対策として挙げています。

また、ハード的には通常時の待機状態においても偶然誤操作する可能性がないとは言えませんので、当該装置の改造を実施したいと思います。具体的にはカードキーによる認証機能を追加して、発電課長以外が触れないようにする、触らないようにするというのと、画面内のボタンの位置もこのような同じ位置で連続的に押すのではなくて、ダブルアクションのように、位置を変えたりとか確認ボタンを追加するとか、そういうことの対策を考えております。

続きまして6ページですが、以上のようなヒューマンエラーに関わる事象に対する対策ですが、冒頭申し上げたとおり昨年9月末に女川1号機で停電事象が発生した後、私どもとしても一連の事象を重く受け止めまして再発防止対策を確実に実施することで発電所の安全確保に万全を期してまいりたいと考えております。

これまでもこのようなヒューマンエラーに対しての対策の意識高揚を図るために教育訓練、ヒューマンエラー防止に関する講演会等を実施して情報の共有、あとはヒューマンエラー防止活動というものを行ってきておりまして、今回の事象を鑑みて以下のような緊急的な対策を実施しております。

まず、作業開始前に立ち止まってリスク想定を実施して、関係者でリスクの共有を図るリスク想定ドリルというものを徹底させるということと、ヒューマンエラー防止に係る所内の全体集会とか決起集会、こちらについては6ページの下に写真がありますがけれども、協力企業の方も集めて集会を実施しております。

そのほかの主な対策としては、協力企業の方が作業前に実施するミーティングに、これはツールボックスミーティングと呼んでおりますけれども、当社社員も現場に行って参加してリスクのアドバイスを行うなどの活動も行っております。

そのほかに当社社員が実施する機器の試運転などの途中段階においても手順の抜けがないか、その後注意すべき点はないか、ホールドポイントを設けまして確認し合うということを実施しております。

まだ、現在緊急的な対策を実施しておりますが、今後は今述べましたような緊急対策に加えまして、教育訓練を含めた本格的な対策を実施していく予定でございます。こちらにつきましては現在所内で直接原因の分析のチームとか、あとは昨年の1号の停電を踏まえた共通要因の分析、そして、それらを統合的に今度はアクションプランとして展開するための再発防止対策の検討チームというものをつくって、しっかり今後対策をとっていくつもりでございます。以上であります。

○座長 ありがとうございます。

欠席の委員からコメントはございますでしょうか。

○事務局 特にございません。

○座長 それでは、委員の皆様から何か質問等がございましたらご発言いただきたいと思います。首藤先生、お願いいたします。

○首藤委員 ヒューマンファクターについては、一応委員の中では一番の専門分野ですので、何点か申し上げたいというふうに思います。

まず1点目の警報の発生事象についてでございますけれども、スライドの3枚目に原因等というふうに記載されて、復帰ボタンを押さないで復旧したということが原因というふうに位置づけられておりますが、恐らくもう少し詳しいことは分析されていると思いますけれども、これはまさに直接なぜ現象が起こったのかということとして、問題はなぜ復帰ボタンを押さないままに復旧したのかということだと思います。

例えば手順の中でそれがきちっと定められていなかったですとか、あるいは先ほどのご説明を伺っていて思ったのは、ほかの地震計は自動復帰なのにこれだけがたまたまそうではないとか、いろいろなことがあるかというふうに思います。多分やっぺらっぺらと思えますけれども、もう少し深掘りした上で、今回の事象だけではなくて今後発生する類似の事象についても防止できるような対策をとっていただく必要があるかなというふうに思いました。

それから、2点目の火災発生の誤発信についてですけれども、今回ご説明を伺っていて思いましたのは、基本的にはこのディスプレイのハード面で非常に配慮の足りない部分があったということかなというふうに思います。その点は改善されるということですが、一方で、何か作業をしようというときにその装置が完全に生きたままで本来やることとは異なる操作を

する場面があるということは実はあってはならなくて、可能であれば動力源を切るですとか、影響の及ぼす範囲に対して経路を遮断するとか、そういった形で系統から隔離してというんですか、そういう形で手を加えるということがどんな作業でも大原則になるべきだというふうに思います。

そここのところが十分な配慮がなされていなかったのかなというふうにも思いますので、こちらでもこのディスプレイの作業だけではなく、ほかのあらゆる作業について何らかの作業をするときにその装置を生かしたままでやらないようにというようなことが必要だと思います。これは情報の誤発信に限らず、基本的に生きた装置に手を出すということは労働災害の面でも非常に危険なことになりますので、そういったことは全面的に見直していただくということが必要かなというふうに思いました。

それから、3点目のヒューマンエラーに係る事象に対する対策についてですが、いろいろなことをご努力されているということはよくわかりますし、いろいろな対策をなさっていること、有効な対策がたくさんあるかなというふうに思いますが、一方で、どちらかというとな作業をされる方の意識とか意欲とか、そちらに非常に偏っているなと思います。

本来は自然体で作業してもエラーが起こらないように、あるいはエラーが起こったとしてもそれが何らかの形で影響しないように、ハード面とか環境面とかソフトや手順面とか、そういったところで人のエラーを起こしやすい性質をカバーしてあげる環境づくりが必要でして、人の意識だけに頼る対策というのは本当は十分ではないというふうに思います。

もちろんそういったこともお考えになっていらっしゃるだろうとは思いますが、本日のご説明の範囲だとそこがちょっと見えないので、より作業される方が努力をすごくしなくても安全な作業ができるような環境を引き続きつくっていただくようご努力を願いたいというふうに思います。以上です。

○座長 それでは。

○東北電力株式会社 先生、どうもありがとうございます。

まずは1番目の地震計の件でございますけれども、地震計は全て手動でリセットする、復帰ボタンを押すタイプでございます、実は安全保護系といたしまして、原子炉の自動停止を出す信号と申しますのはこの地震計の加速度大のほかに10個ぐらい別の信号があります。例えば原子炉の水位が低下したとか圧力が高くなったとか、あとは中性子が高くなったとか、そういうものでございまして、それらの要素につきましては全て自動でリセットされるものでしたので、この地震計だけが現場に行って手動でリセットするという特別なものでございました。

ただ、今回はこの地震計には全く手を加えていなくて、ただ電源だけを落としてしまいましたので、作業手順にもその復旧のときにリセットするというのが抜けておりました。本来ですとこの地震計単体は定期検査のときに点検するんですけれども、そういうときにははっきり手順が確立されておまして、最終的に電源を入れた後リセットボタンを押すという手順はありましたが、今回みたいに周辺のケーブルを取り外すとか電源を落とすだけというところで、先生のおっしゃるとおり深掘りが少し足りなかったところがございます。この点についてははっきり今回の事象をOJTなり、あとは不適合の教育の中に組み込んで、二度と同じような事象が発生しないように対応していくつもりでございます。

あと、2点目の火災につきましても、やはり作業員もこういうディスプレイの特性というものを理解していなかったのが、簡単に普通のパソコンの画面と同じようにディスプレイをただ交換するだけということで、リスクとしては社内に影響を与える非常に重要な装置だという認識がちょっと足りなかったというところの反省を踏まえて、今回はしっかりハード的にも対策をとらせていただきたいと思います。

最後のヒューマンエラー対策につきましては先生のおっしゃるとおりなんですけれども、なかなかハード的にどういうところにハード的な対策をとったらいいかというところは我々も非常に苦勞しておまして、今後本格的な対策を立てるときにしっかり先生のご指導を反映させていきたいと思っておりますので、どうぞよろしく願いいたします。

○座長 では、首藤先生、お願いいたします。

○首藤委員 追加で一言だけです。今のようなご説明があればですけども、スライドの3ページのところの警報発生事象の原因等のところは復帰ボタンを押さないまま復旧したためというだけではなくて、手順書にその記載が欠落していたために復旧したというような形で、現場で作業された作業員の方が誤って行動したことの背景が手順の問題だったということがはっきりとわかるように今後ご説明の際にはぜひ入れていただきたいと思いますというふうに思います。以上です。

○座長 ありがとうございます。

そのほか、ご質問。栗田先生。時間も押していますので、質問をしていただいて、回答は次回とか出していただくというふうにしたいと思うので、どうぞご意見、ご質問を言っていただければと思います。

○栗田委員 簡単に申し上げますと、事象の1なんですけど、この説明を見ると電源が供給されないと制御リレーに電源供給されたりと、自動停止信号が警報が鳴ってしまうようなシステムになっているということは、ちょっと僕には不思議になって、何かの原因でも電源ないしは供給

されないとその信号は出てしまうと。同じことを起こすのかと。このシステムのほうに何か関連性を感じてしまうんですけれども。

○東北電力株式会社 原子炉の一番重要なシステム、原子炉保護系ということですので、いろいろなことを想定してフェールセーフをとっています。例えば機器が壊れてしまってもリレーの電源がなくなります。そして、電源自体がなくなっても原子炉停止装置が働くようなシステムになっておりますので、最終的に原子炉を止めるという一番重要なシステムでございますから、そういう電源がなくなっても安全側に動作するというフェールセーフ的な考えを取り入れております。

○栗田委員 だけれども、それが水平加速度が大きかったという原因じゃないですよ。何か余り加速度が大きい……。

○東北電力株式会社 今回は地震そのものではなくて、単にリセットボタンを押さなかったのでその接点が復帰していなかったというところでございます。ですから、この装置につきましては、電気回路としては地震加速度が設定以上となったときにこの接点が離れるということ、もしくは電源がなくなった場合に自動的に接点が離れてしまいますので、そういったフェールセーフという、何か故障があった場合にシステム全体が安全側に移るという考えでつくられているものでございます。

○座長 そのほか、ご質問。

○岩崎委員 ちょっとこれと離れるんですけれども、以前私のほうから2件についてケーブル配線の敷設の不適切さの問題と所内電源の停電、2回起こしたということについてはいろいろ質問させていただいて、その後ちょっと中座してしまったもので、実は県庁の中でもう1回電力さんのほうに詳しく説明いただきました。

対応策も含めて理解をいたしましたので、それを述べさせていただくとともに、対応策を今回も含めてきちっと持続していただくことをぜひとももう1回お願いしてコメントさせていただきます。

○座長 ありがとうございます。

それでは、源栄先生、お願いいたします。

○源栄委員 警報の間違いの問題についてコメントさせていただきます。地震警報でも話題になっているかもしれませんが、間違えて出してしまう誤報と、それから実際に事象が起こっているのを見逃してしまうのと両方があります。そのときにセンサーが電気的の場合、電気ノイズに絡む問題などがあるわけです。そういうときにメカニカルなものは大丈夫な場合が

あります。こういうことはシステム全体を考えたときの対策として、両者の併用によりシステムの冗長性が高まるということになります。このシステムの冗長性の観点から今の警報システムについて、もう一度全体的に見直してほしいです。回答いただければと思います。

○座長 そのほか、ご質問。では、長谷川先生。

○長谷川委員 例えば電源を切って作業しなさいと（作業前に指示する）。それは正論ではありますがけれども、もし電源を切らないとどうなるのかが分かっていない。この程度のことができないのかと残念に思います。頭がちょっと古いかもしれませんが、そこらの意識をちゃんと共有していただきたい。やっていることの意味、それから復帰、あるいはモニターディスプレイのそういうボタンになったということを理解していないで作業をやっているわけですね。

そういう意味で、私はちょっとわからないんですが、品質マネジメントの J E A C 4 1 1 1 とか I S O の 9 0 0 1 とか、規格があるんでしょうけれども、これとの関係、要するに今岩崎さんがおっしゃったこともあるんですが、何か改善し、さらにどんどんチェックして、改善して、向上していくはずなんです。どうも向上しないところで何かとどまっているような気がしてならないんです。

だから、何かもう少し、何かやりますとか、それから作業のときは電源を切ります、それはそれでいいけれども、地震とか火災のときに電源を止めて、電源止めてそれでいいのかという意見も当然出てくるんです。場合によっては、ある意味では（平常時とは）矛盾することもありうると思うんです。だから、そういうことをもう少し突っ込んでやってほしいと。何かその場その場で「やります、やります」と、どうもそれがあの意味で空回りしている傾向がある。

それは作業員、労働者の日本の産業全体でレベルが落ちているんです。はっきり言って、これは電力だけじゃないです。ただ、原発だから表に出てくるだけです。私はそう思っているんで、そういうレベルでどうやっていくかということを電力さんの管理職の方は考えていただきたいと思います。

それから、もう1つ確認しておきたいのは、過密労働とか過密スケジュールということはないのかどうか。それから、過剰なコストカットをやっていないかどうかということ。何かそこらもちょっと非常に気になるんです。健全な経営をやっていないととんでもないことが起こるんです。心配を言っただけです。

○東北電力株式会社 今長谷川先生からおっしゃられたことはまさにそのとおりで、私どもディスプレイにつきましては電源を切る以前にやはりこれを触ったらどうなるかという初歩的など

ころをきちんと考えれば画面は触らないで作業するということだってできたと思いますし、そういう初歩的なところからきちんと立て直してまいりたいと思います。

あと、過密労働であるとか過密スケジュール、コストダウン、こういうところは今回は全く関係ないと思っておりますし、そのようなことは私ども決してやっております。ですから、そこはきちんと今回いろいろ対策を立てますけれども、決して言葉だけの対策にならないようにきちんとやってまいりたいと思います。

それから、さまざま先ほども、源栄先生のご質問の件なんですけれども、冗長性という観点からまいりますと、このシステムは例えば電氣的ノイズが乗って1つの原始的な動作をしたという場合でも、それでも直接動作にいくわけではなくて、A系、B系という多重化した検出器がございまして、それが2つ動作して初めて行くというような冗長性も持たせておりますので、単純なエラーあるいはノイズ等で直接動作をするというようなことはないようなシステムにしております。

○座長 ありがとうございます。

そのほか、ご質問よろしいでしょうか。時間も押してまいりましたので。

それでは、この件につきましては質疑は終了というふうにしたいと思います。

本日は貴重なご意見ありがとうございました。本日の議事の1を終了させていただきたいと思っております。

もし本日の説明をお聞きになって改めてご質問等がございましたら、事務局までご提出いただければというふうに思います。

## (2) その他

○座長 次に、(2) その他ですが、事務局から何かございますでしょうか。

○事務局 特にありません。

○座長 それでは、特にならなければ、本日の議事を終了させていただきたいと思っております。

## 4. 閉 会

○司会 若林先生、ありがとうございました。それから、皆様方の貴重なご意見、大変ありがとうございました。

それでは、これをもちまして、第10回女川原子力発電所2号機の安全性に関する検討会を終了させていただきます。

どうも、本日はお疲れさまでございました。