

## 第148回女川原子力発電所環境保全監視協議会

日 時 平成31年2月15日（金曜日）

午後1時30分から

場 所 TKPガーデンシティ仙台勾当台 ホール1

## 1. 開 会

## 2. あいさつ

## 3. 議 事

### (1) 確認事項

#### イ 女川原子力発電所環境放射能調査結果（平成30年度第3四半期）について

○議長 それでは、早速議事に入らせていただきたいと思います。

お手元の次第に従って進めてまいりたいと思いますので、御協力をお願いしたいと思います。

初めに、3の(1)確認事項でございます。イの女川原子力発電所環境放射能調査結果（平成30年度第3四半期）について議題としたいと思います。御説明をお願いします。

○阿部原子力安全対策課長 宮城県原子力安全対策課の阿部と申します。よろしくお願ひいたします。

環境放射能関係の調査結果について、御説明申し上げます。

失礼ですが、座って説明をさせていただきます。

それでは、資料－1、女川原子力発電所環境放射能調査結果（平成30年度第3四半期）を用いて御説明いたします。

測定結果の説明に入る前に、まず女川原子力発電所の運転状況について御説明いたします。

資料1の30ページ、31ページを御覧願います。

1号機につきましては、備考欄に記載のとおり12月21日付で運転終了となっております。2号機及び3号機につきましては運転停止中で、定期検査を継続して実施している状況でございます。

次に、32ページをお開き願います。

(4) 放射性廃棄物の管理状況の表を御覧ください。

放射性気体廃棄物につきましては、放射性希ガス、ヨウ素131とも検出されておられません。放射性液体廃棄物につきましては、今四半期中は2号機放水路からのみの放出ですが、トリチウムを除く放射性物質は検出されておられません。また、トリチウムにつきましては、アスタリスク6に記載した基準値よりも低い値となっております。

次に33ページを御覧ください。

(5) モニタリングポストの測定結果の表を御覧ください。

今四半期の測定結果は、右端の欄の過去の測定値範囲の上段に記載しております福島第一原発事故前の測定値の範囲内でした。

34ページから36ページには、各ポストの時系列グラフを記載しています。最大値は10月27日及び12月6日の降水時に観測されております。

以上が、女川原子力発電所の運転状況です。

続きまして、環境モニタリングの結果について説明させていただきます。

資料戻っていただきまして1ページを御覧ください。

1、環境モニタリングの概要ですが、(1) 調査実施期間は、平成30年10月から12月までです。(2) 調査担当機関は、宮城県が環境放射線監視センター、東北電力が女川原子力発電所です。

(3) 調査項目につきましては、2ページの表-1を御覧ください。

平成30年度第3四半期の調査実績を記載しております。表の下の欄ですが、海洋試料の指標海産物のアラメにつきまして、アスタリスク7に記載したとおり、出島の外洋側で採取している周辺海域分1件につきましては、波が高い日が続き採取ができなかったため、欠測となっております。その他のものにつきましては、暫定的に地点を変更しているものはありますが、予定どおりに測定等を実施しております。

次に、3ページを御覧ください。

今四半期の環境モニタリングの結果ですが、ページの上部に結果をまとめて記載しております。第1段落目に記載のとおり、原子力発電所からの予期しない放出の監視として実施しているモニタリングステーション及び放水口モニタリング等による測定では、異常な値は観測されませんでした。

次に、第2段落目に記載のとおり、周辺環境保全の確認として実施している降下物及び環境試料の核種分析結果では、人工放射性核種としてセシウム134、セシウム137及びストロンチウム90が検出されましたが、他の対象核種は検出されませんでした。

そして、環境モニタリング全般の結果ですが、第3段落目に記載のとおり、これらの環境モニタリングの結果並びに女川原子力発電所の運転状況及び放射性廃棄物の管理状況から判断して、女川原子力発電所に起因する環境への影響は認められませんでした。

それでは、項目ごとの結果につきまして説明いたします。

(1) 原子力発電所からの予期しない放出の監視のこのモニタリングステーションにおけるNaI検出器による空間ガンマ線線量率の測定結果ですが、一時的な線量率の上昇が観測され

ておりますが、これは降水によるものと考えております。

次に、口の海水中の全ガンマ線計数率の測定結果ですが、一時的な計数率の上昇が見られましたが、これは降水や天然放射性核種濃度の変動等によるものと考えております。

次に、各モニタリングステーションの測定結果ですが、4ページから7ページにNaI検出器による空間ガンマ線線量率の時系列グラフを記載しております。各モニタリングステーションの最大値は、全ての局で12月6日に観測されております。これは、降水の影響と考えております。

次に、8ページから10ページを御覧ください。

参考といたしまして、津波で全壊した4局の代替として、発電所周辺5カ所に設置している可搬型モニタリングポストの時系列グラフを記載しております。各局の最大値は、同様に12月6日に観測されており、降水の影響と考えております。

次に、11ページ、12ページを御覧ください。

こちらに、海水（放水）中の全ガンマ線計数率の時系列グラフを記載しております。1号機放水口モニター（A）（B）において、注2に記載のとおり11月16日から24日までに、点検に伴う海水系統のポンプを全て停止させたことから放水がなくなり、それに伴い計数率の上昇が見られたとのことです。この時のガンマ線スペクトルは、東北電力において確認しており、天然放射性核種の影響によるものと報告を受けております。

なお、この件につきましては、後ほど東北電力から詳しく説明いたします。

以上が、原子力発電所からの予期しない放出の監視の結果です。

次に、13ページを御覧願います。

（2）周辺環境の保全の確認ですが、その結論といたしましては、第1段落目に記載のとおり女川原子力発電所の周辺環境において同発電所の影響は認められませんでした。

それでは、項目ごとに結果を御説明いたします。

まず、電離箱検出器による空間ガンマ線線量率の測定結果ですが、14ページの表-2-1、空間ガンマ線線量率測定結果の表を御覧ください。いずれの局も、右側の前年度までの測定値の欄上段に記載しております福島第一原発事故前の範囲内でした。

次に、放射性物質の降下量の測定結果ですが、16ページの表-2-2、月間降下物中の放射性核種分析結果及び表-2-3、四半期間降下物中の放射性核種分析結果の表を御覧ください。どちらの試料からも、セシウム134及びセシウム137が検出されており、福島第一原発事故前の測定値範囲を上回っていますが、その原因は女川原子力発電所の運転状況及びセシウム134とセ

シウム137の比などから見て、福島第一原発事故の影響と考えております。

次に、環境試料の放射性核種濃度の調査結果ですが、16ページの表－2－4、迅速法による海水及びアラメ中のヨウ素131分析結果の表に記載のとおり、対象海域の牡鹿半島南部から採取した1試料から、ヨウ素131が検出されております。こちらにつきましては、同四半期に放水口付近及び前面海域から採取した試料からは検出されていないこと及び女川原子力発電所の運転状況から判断して、同発電所に起因するものではないと考えております。

次に、環境試料の核種分析結果ですが、19ページの表－2－5、環境試料の核種分析結果の表を御覧ください。セシウム137は、大根の根、陸水、浮遊じん、及びアワビ以外の試料から検出されており、その中で精米、大根の葉、陸土及び海底土から福島第一原発事故前の測定値の範囲を上回る値が検出されましたが、他の核種の検出状況や、女川原子力発電所の運転状況等から見て、福島第一原発事故の影響と考えております。ストロンチウム90は陸土から検出されましたが、福島第一原発事故前の測定値の範囲内でした。また、トリチウムにつきましては検出されませんでした。

20ページから24ページまでに、各試料のセシウム134、セシウム137、ストロンチウム90及びトリチウム濃度の推移グラフを記載しておりますので、後ほど御確認ください。

25ページ以降は資料編として、測定方法や測定結果等の詳細を記載してございます。

以上のとおり、平成30年度第3四半期の環境モニタリング結果は、女川原子力発電所に起因する環境への影響は認められませんでした。

なお、本結果につきましては、2月1日に開催されました測定技術会で御評価いただきましたことを申し添えます。

以上で環境放射能関係の調査結果を終了させていただきます。

引き続き、補足説明といたしまして、11月16日から24日にかけての1号機放水口モニターの計数率上昇の状況について東北電力から説明していただきます。

○東北電力 金澤部長 東北電力の金澤でございます。

それでは、参考資料に基づきまして、女川原子力発電所1号機放水口モニター計数率上昇につきまして、女川原子力発電所の佐藤課長から説明します。

○東北電力 佐藤課長 女川原子力発電所、佐藤でございます。

それでは、女川原子力発電所1号機の放水口モニターの計数率上昇事象につきまして御説明をさせていただきます。失礼ですが、着座にて御説明させていただきます。

資料をお開きいただきまして、1ページに事象の概要を記載してございます。先ほど宮城県

から御説明がありました資料－1の11ページに、放水口モニター（A）（B）のそれぞれのグラフがございましたが、そちらで上昇傾向が見られたことについて、本日御説明をさせていただくものでございます。

資料の1ページに概要を記載してございますが、1号機放水口モニターにつきましては、平成30年11月16日から24日にかけて、計数率の上昇が継続する事象が確認されてございます。計数率の上昇が確認された期間中には、発電所からの放射性液体廃棄物の放出はございませんでした。また、放水口モニターで使用されているNaI検出器のガンマ線スペクトルを確認したところ、人工放射性核種は確認されてございません。

計数率の上昇が確認された期間、発電所の設備の状況といたしましては、11月15日から11月23日までの間、原子炉補機冷却海水系の設備点検が行われ、この期間、発電所からの放出水が全くない状態ということが確認されてございます。原子炉補機冷却海水系は、一番下にアスタリスクで御説明しておりますが、原子炉建屋内のポンプ・モーターなどの冷却や残留熱除去系などの冷却を行っている原子炉補機冷却系の冷却水を海水によって冷却する系統でございます。

それでは、2ページを御覧ください。

計数率の上昇が確認された期間のトレンドを改めて示してございます。11月15日、注釈に書いてありますが、RCWSが停止をして以降、徐々に計数率が上昇してきているところが見てとれます。11月23日、RCWSが起動したことによって、計数率が平常値に戻ってございます。

3ページを御覧ください。

トレンドの赤で示しておりますのが、上昇時のスペクトルを確認した結果でございます。青が平常時のスペクトルでございます。ここに核種の名称を書いておりますが、天然核種であります鉛、ビスマス、こういったものが上昇していることが、このスペクトルの結果からわかります。

それでは、調査結果について、4ページ以降で御説明いたします。

放水口モニターを設置している放水立坑内は、過去の調査において上層部には天然放射性核種を多く含み、塩分濃度が低い淡水の層が形成されているということが確認されてございます。今回の事象における塩分濃度を調査したところ、平常時に比べ、上昇時は塩分濃度の低い層が検出器付近にあることが確認されてございます。

この4ページの赤いラインが検出器の位置を示してございます。11月23日上昇時は、検出器上部が塩分濃度が非常に低い値になってございます。11月26日平常時でございますけれども、

検出器の上部は塩分濃度が25程度ということで、海水に近い濃度を示しております。

スライドの5ページを御覧ください。

このスライド以降、3ページにつきましては、第134回環境保全監視協議会でも御説明をさせていただいております。この海水モニターの上層部にできている淡水層の件について、改めて御説明をさせていただきます。

放水立坑では、水温、塩分濃度ともに高い層と低い層が形成されているということでございます。検出器の約1メートル上部付近を境に、淡水と海水の2層に成層化されているということが、過去の調査でも確認されております。

6ページ、天然放射性核種濃度の分布を調べた結果でございます。放水立坑の天然放射性物質濃度につきましては、検出器位置と比べ上層部のほうが高い傾向にあるということが確認されております。

7ページを御覧ください。

ガンマ線検出器を用いて調査をした結果、上層側において計数率が高い傾向が確認されております。こういったことで、1号機の海水モニターの上層部には、淡水層が形成されているということと、その淡水層には天然核種が多く含まれているということが、過去の調査で確認されております。

8ページを御覧ください。

放水路の概略を示してございますが、左側、海から取水した海水が建屋のゲートを通って放水路に放出されます。放水路の先端部分に放水立坑というものがございます。ここに海水モニターが設置されているということでございます。

黄色で示しているのが海水の流れを示しておりまして、青で示しているのが、立坑にそれぞれたまっている上部の淡水層を示してございます。

それでは、9ページを御覧ください。

今回の計数率上昇のメカニズムでございます。10ページのグラフを御覧いただきながら、御説明を聞いていただければと思います。

RCWSが停止して放水路内の流れがなくなったために、放水立坑内の天然放射性物質を多く含む淡水層、いわゆるモニターの上部にある淡水層ですけれども、こちらと海水が混ざることによって、検出器付近まで天然放射性物質の影響が広がり、計数率が上昇したものと推定してございます。

10ページのグラフを見ながら、そのメカニズムを詳細に御説明いたします。

10ページのグラフの赤いラインのところに、それぞれ数字を付してございますけれども、まずは①の状態でございます。平常時はRCWSが運転されておりますので、放水路内に一定の流れがございます。海水層と淡水層の界面に乱れが生じることなく、計数率が安定した値を示してございます。

それでは、グラフの②の状態を御説明いたします。

②の状態は、RCWSが設備点検のため停止して、放水路内の流れが全くない状態でございます。こういったところで放水立坑内の淡水層と海水が混ざること、検出器付近まで天然放射性物質の影響が広がり、計数率が徐々に上昇してきてございます。

この淡水と海水が混ざることでございますけれども、一般的に言われます水温あるいは塩分濃度の違い、そういったものによる鉛直混合と捉えてございます。

それでは、グラフの③の状態でございますけれども、RCWSの設備点検が終了し、運転を再開したことによりまして、放水路内に海水の流れが戻った状態でございます。その際、放水立坑付近で拡散しておりました放出水が検出器付近を通過することによりまして、淡水層と海水層の界面に乱れが生じ、一時的に指示値が上昇した状態でございます。

グラフの④の状態でございますけれども、RCWS運転再開後、放水路内に一定の流れが戻ったことによりまして、計数率が徐々に降下し、その後安定した値を示したというような状態でございます。

以上が、今回の1号機放水口モニターの上昇調査の結果でございます。

弊社からの御説明は以上でございます。

○議長 ありがとうございます。

ただいまの説明につきまして、御意見、御質問ございましたらお願いしたいと思います。どうぞ、町長。

○須田委員 2点あります。まず、今の点ですけども、以前も当然、放水を止めて点検というか、あったんだろうと思いますが、同様の事象みたいなのはあまり覚えがありません。そういうことが無かったとすると、以前のケースと今回違うとすれば、設備面で何かしら変更・更新等があったからそうなったのか、その2点だけ教えていただきたいのと、アラメのヨウ素131ですけども、多分、医療用か何かなのかと、普通に考えるとそのようになるんですが、そうすると、採取した場所だとか、半減期を考えると、どういうところに起因しているのか。何により、というお話は、先ほど無かったので、推定しかないと思うんですけども、見解があったら示していただければと思います。

○東北電力 佐藤課長 それでは、御質問の第1点目、東北電力から御回答いたします。

過去にこのような事象がなかったかということでございますけれども、今回、原子炉補機冷却海水系、(A) (B) それぞれ系統がございますが、共用設備の部分を点検する必要がございますして止めたものでございます。過去に全く放水がない状態というのはございませんでした。今回が初めてでございます。

○議長 2点目、お願いします。

○宮城県環境放射線監視センター 安藤所長 環境放射線監視センターの所長の安藤と申します。

アラメ、今回検出されましたのは宮戸というところで、河川の流出している部分ということでございまして、過去にもいろいろ、ほかの県での検出状況を見ましても、医療用が疑われるのではないかというようなことで、当然、発電所周辺でも採取していますが、そちらでは検出されてないというようなことで、その辺が推定されるのではないかと思います。

○須田委員 宮戸というのは、東松島市の宮戸ですか。

○安藤所長 はい、そうです。鳴瀬ということですか。

○須田委員 そうすると、比較的生活圏に近い場所というんでしょうか。沖合とかそういうことじゃなくて、河川が近くて。

○安藤所長 はい、河口に近いところですか。

○須田委員 わかりました。

○議長 よろしいですか。（「はい」の声あり）長谷川先生。

○長谷川委員 今の町長さんのお話、これ昔、もう何年前ですか、半島の東も西も出て、いろいろ議論したんですね。その時に一番最初が、発電所構内で放射性ヨウ素（I-131）を投与された患者さんの排泄物とかで、結構騒いでおりました。その時にも、こういうことがあったんですが、ただ、その時は、よく調べてみると、やはり北上川とか、場合によっては名取川とか広瀬川、それからこっちの鳴瀬川もから出たんですね。ですが、どう考えたって原発のものじゃなかった。医療用のものであるという話になったと思います。昔の話ですけれども。

○議長 ありがとうございます。他にございますでしょうか。よろしゅうございますか。（「はい」の声あり） それでは、他に意見、御質問が無いようでございますので、この件、平成30年度第3四半期の環境放射能調査結果につきましては、本日の協議会で御確認をいただいたものとしてよろしゅうございましょうか。（「はい」の声あり） ありがとうございます。これをもって確認いただいたものといたします。

ロ 女川原子力発電所温排水調査結果（平成30年度第3四半期）について

○議長 次に、お手元の資料の確認事項ロ、女川原子力発電所温排水調査結果（平成30年度第3四半期）について議題としたいと思います。これについて説明をお願いします。

○宮城県水産技術総合センター 熊谷副所長 水産技術総合センターの熊谷でございます。恐縮でございますが、座って説明させていただきます。

資料は、表紙の右肩に資料-2と書いてあります女川原子力発電所温排水調査結果（平成30年度第3四半期）でございます。

1ページをお開きください。

ここに、平成30年度第3四半期で実施しました水温・塩分調査及び水温モニタリング調査の概要を記載しております。調査期間、調査項目につきましては記載のとおりですが、水温・塩分調査の宮城県の調査分につきましては、調査途中で天候が急変して調査が困難な状況になりましたので、沖側の2地点が欠測となりました。

それでは、まず水温・塩分調査の結果について説明いたします。

2ページをお開きください。

宮城県が10月10日に、図-1に示します43地点のうちSt.23とSt.27を除く41地点で、東北電力が11月8日に43地点で、水温・塩分調査を実施いたしました。なお、今後の説明では、黒丸で示します発電所前面の20地点を前面海域、その外側の白丸の23地点を周辺海域と呼ばせていただきます。

なお、両調査時ともに定期検査中で、1号機、2号機、3号機は全て運転を停止しておりましたが、補機冷却系からの最大放水量は、1号機で毎秒2 m<sup>3</sup>、2号機、3号機では毎秒3 m<sup>3</sup>となっておりました。

それでは、3ページを御覧ください。

最初に結論を申し上げますと、1行目に記載しましたとおり、水温・塩分調査の結果において温排水の影響と考えられます異常な値は観測されませんでした。

それでは、10月と11月のそれぞれの調査結果について説明いたします。

初めに、水温の結果について説明いたします。

4ページをお開きください。

表-1に10月調査時の水温鉛直分布を記載しております。表の左側が周辺海域、右側が前面海域となっており、網がけの四角で囲まれた数値がそれぞれの海域の最大値、白抜きの四角で

囲まれた数値がそれぞれの最小値を示しております。まず、周辺海域の水温範囲19.8℃から20.7℃に対しまして、前面海域が20.1℃から20.7℃、1号機及び2号機、3号機浮上点ともに20.6℃から20.7℃と、周辺海域の水温の範囲内にございました。また、いずれも右下の表の外の囲みに示してあります過去同期の水温の範囲内にありました。

5ページを御覧ください。

上の図の(1)は、海面下0.5m層の水温の水平分布、下の(2)はその等温線図となっております。全ての地点で20℃台となっており、下の字のとおり水温差がなく等温線は引けませんでした。

続きまして、6ページから9ページの図-3(1)から図-3(5)には、10月調査時の放水口から沖に向かって引きました4本のラインの水温鉛直分布を示しております。なお、それぞれのページの水温鉛直分布図の右下の囲みは、調査ラインの断面位置図を示しており、その左側の調査図におきます1号、2号機、3号機の放水口の水温を記載しております。この時期は、垂直混合期でありまして、いずれのラインにおきましても上層から水深25m前後までは20℃台、それより深いところでも19℃台となっており、浮上点付近を含めてほぼ様な水温の分布となっております。

続きまして、10ページをお開きください。

表-2に11月調査時の水温鉛直分布を記載しております。周辺海域の水温範囲17.3℃から17.9℃に対しまして、右側の前面海域17.7℃から18.0℃、1号機浮上点と2、3号機浮上点が17.9℃から18.0℃と、ほぼ周辺海域の水温と同じ範囲でありました。また、いずれも表の下の囲みに示してあります過去同期の水温の範囲内にございました。

11ページを御覧ください。

上の図-4(1)は、海面下0.5m層の水平分布、図-4(2)は、その等温線図となっております。17.4℃から18℃の水温分布となっております。等温線は引けておりません。

続きまして12ページから15ページの図-5(1)から図-5(5)は、10月の調査結果でもお示した4本のラインの11月調査時におきます水温鉛直分布について記載しております。10月に引き続きまして垂直混合期であり、この調査結果でも、いずれのラインにおきましても、上層から下層まで、ほぼ水温が17℃台となっており、浮上点付近にも異なる水温分布は見られませんでした。

続きまして、16ページをお開きください。

図-6に1号機から3号機の浮上点等の位置関係をお示しました。右側の表-3には、各

浮上点の水温鉛直分布と取水口前面水温とのそれぞれの較差、さらに浮上点近傍の調査点でありますSt. 17とSt. 32の水温鉛直分布と取水口前面水温との較差を示しました。上の表が10月10日、下が11月8日の結果です。10月、11月ともに較差は0℃から0.2℃と小さく、全て過去同期の範囲内にありました。

続きまして、塩分の調査結果について説明いたします。

17ページをお開きください。

表－4に10月10日の塩分の調査結果を載せております。10月10日の塩分は32.9から33.8と、海域全体でほぼ同じ値でした。また、平年の10月の値が32から33台ですので、平年並みとなっております。

続きまして、18ページをお開きください。

表－5に11月8日の塩分の結果を載せています。11月8日の塩分は33.4から33.8の範囲にあり、海域全体でほぼ同じ値でした。平年の11月の値は33台ですので、10月同様平年並みとなっております。

最後に、水温モニタリングの調査結果について御説明いたします。

19ページを御覧ください。

図－7に調査位置を示しております。宮城県が黒星の6地点、東北電力が二重星と白星の9地点で観測を行っております。なお、各調査点の日ごとの水温につきましては、35ページに一覧表として記載しております。

それでは、結果について図表を使って順次説明いたします。

19ページの図－7の凡例を御覧ください。調査地点を女川湾沿岸、黒星の6地点です。それと前面海域、二重星の8地点のうちの5地点及び湾中央部、白星の1地点の3つのグループに分けてあります。

20ページをお開きください。

図－8では、図－7でグループ分けいたしました3つのグループごとに、観測された水温の範囲を月別に表示し、過去のデータ範囲と重ねたものです。右下の凡例を御覧ください。棒で示した部分が昭和59年から平成29年までのそれぞれの月の最大値と最小値の範囲、四角で示した部分が今回の調査結果の最大値と最小値の範囲を示しております。図は、上から10月、11月、12月、左側から女川湾沿岸、前面海域、湾中央部と並んでいます。

示しましたとおり、10月、11月、12月とも、いずれのグループでも、過去の観測データの範囲内にありました。

続きまして、21ページを御覧ください。

図－9は浮上点付近のSt. 9と前面海域の各調査点との水温較差の出現頻度を示したものです。上から下に10月、11月、12月。左から右に浮上点付近と各調査点の水温較差となっております。それぞれの3つのグラフが書かれておりますが、1段目の黒のグラフは、今四半期の出現日数の分布を示し、2段目と3段目は、過去の出現頻度、2段目が震災後、3段目が震災前の出現頻度を示したものです。今四半期の黒のグラフを見ますと、最多出現しました水温較差の範囲は11月、12月ともほとんどが $-0.5^{\circ}\text{C}$ から $+0.5^{\circ}\text{C}$ の階層にありました。温排水の放水量がわずかなため、較差は小さいものとなっております、震災以後の頻度分布と比較しても、特に偏りは見られませんでした。

次に、22ページをお開きください。

図－10には、水温モニタリング調査の旬平均値をお示ししました。東北電力調査地点であります前面海域の水温は、宮城県調査地点であります女川湾沿岸の水温帯と比較しまして、全体としてはほぼ同範囲で推移しておりました。なお、11月以降に湾中央部のSt. 7の水温がわずかに高めに推移しておりますが、これは、気温の低下に伴って沿岸の調査点の水温が低くなった、その一方で、湾中央部では沖合水の影響で水温が維持されたためというふうに考えています。

以上の報告のとおり、平成30年度第3四半期に実施いたしました水温・塩分調査及び水温モニタリング調査につきまして、女川原子力発電所の温排水の影響と見られます異常な値は観測されませんでした。

以上で説明を終わります。

○議長 ありがとうございます。

ただいまの説明につきまして、御意見、御質問がございましたらお伺いしたいと思います。どうぞ。

○尾定委員 表記についてだけなんですけれども、水温の水平分布は、概要には欠測、2点で、その理由が書いてあったんですけれども、鉛直分布は水温も塩分も10月のは欠測とだけ書いてあって、脚注に理由が書いてないんですけれども、もしデータだけ見たときには、ちょっと奇異に感じるので、できれば脚注に理由を示していただいたほうがわかりやすいのではないかと考えたので。

○熊谷副所長 わかりました。以後、そのようにしたいと思います。

○議長 よろしいですか。それでは、以後そのようにお願いしたいと思います。

他にございますでしょうか。よろしいですか。（「はい」の声あり）

無いようでしたら、平成30年度第3四半期の温排水調査結果につきましては、本日の協議会をもって御確認をいただいたものとしてよろしいでしょうか。（「はい」の声あり）ありがとうございます。これをもって確認いただいたものとさせていただきます。

#### ハ 女川原子力発電所環境放射能及び温排水測定基本計画等の一部改正について

○議長 次に、次第の確認事項のハ、女川原子力発電所環境放射能及び温排水測定基本計画等の一部改正について議題といたしたいと思えます。これについて説明をお願いします。

○阿部課長 宮城県原子力安全対策課の阿部と申します。失礼ですが、座って説明させていただきます。

それでは、女川原子力発電所環境放射能及び温排水測定基本計画等の一部改正について説明させていただきます。資料－3－1を御覧ください。

測定基本計画等の改正案について御説明いたしますが、まず、経緯についてでございます。

1に記載のとおり、測定基本計画は安全協定に基づき、女川原子力発電所周辺地域の放射能等の測定についての具体を定めているものでございます。しかしながら、東日本大震災の影響でモニタリング施設が被害を受けたことや、環境試料の採取が難しくなったことから、震災後はできるだけ欠測をなくすように地点を変更するなど、暫定的な計画を定め、本協議会及び環境調査測定技術会で御了解を得た上で暫定的な運用を進めてきたところでございます。

このような状況の中で、被災したモニタリングステーションを来月、3月末までに再建し、震災前の測定体制と同程度に復旧することができると見込めることから、復旧状況に合わせ測定基本計画等の一部改正を行うものでございます。

それでは、改正の内容の概要を御説明いたします。

2の改正内容の（1）から（3）までに記載しておりますが、（1）は測定基本計画について、（2）は測定基本計画を受けて、さらに詳細な試料の検体数や採取時期などを定めている環境放射能測定実施計画について、（3）は測定結果の評価方法を定める環境放射能評価方法について記載しております。

まず、（1）の測定基本計画の改正内容ですが、イ、採取試料、測定項目及び測定方法の整理でございます。

（イ）としまして、資源が枯渇するおそれのある指標海産物のアラメの採取回数を減らし、その代替としてエゾノネジモクを追加いたします。

次に、（ロ）としまして、従来から分析を実施しているストロンチウム90及びトリチウムを

測定項目等に明記するものです。

次に、（ハ）としまして、積算線量計について、従来は熱蛍光線量計または蛍光ガラス線量計としておりましたが、現在は蛍光ガラス線量計のみを使用しておりますので、蛍光ガラス線量計のみとするものでございます。

続きましてロ、設置場所及び採取場所の整理といたしまして、モニタリングステーションの設置場所及び試料の採取場所等を整理するものでございます。

まず（イ）としまして、再建するモニタリングステーションとして新たに設置する飯子浜局、鮫浦局、谷川局及び荻浜局に合わせまして設置場所等を改正するものでございます。

次に、（ロ）としまして、積算線量計を設置しているモニタリングポイントの設置場所を、現状に合わせて改正するものでございます。

次に、（ハ）としまして、海洋試料のうちアワビとホヤの採取場所の区分を現状に合わせて改正するものでございます。

続きましてハ、文言等の整理といたしまして、計画本文中の文言や表現を整理するものです。

まず、（イ）といたしまして、異常時の測定につきましては、県の地域防災計画に基づき測定等を実施することとなりますが、その旨を明記するものでございます。

次に、（ロ）といたしまして、発電所の放水口に設置している放水口モニターにつきましては、設置地点の記載方法を改正するものでございます。

次に、（ハ）として用語の統一など、文言を整理するものでございます。

次に、（２）「環境放射能測定実施計画」の改正内容ですが、測定基本計画の改正内容に準じ、測定項目及び試料の採取地点等の改正を行うとともに、文言の整理を行うものでございます。

次に、（３）「環境放射能評価方法」の改正内容ですが、（２）と同じように測定基本計画の改正内容を踏まえ、実効線量推定に用いる測定結果を整理するとともに、文言の整理を行うものでございます。

以上が改正内容でございます。なお、資料－３－２から資料－３－４といたしまして、修正箇所を下線を引いた計画書本文を配付してございます。また、温排水の測定基本計画につきましては、現状では改正がありませんので、環境放射能関係の改正のみとなります。

この改正内容につきましては、２月１日に開催いたしました環境調査測定技術会で評価をいただいております。本協議会で御確認をいただいた上で、平成31年４月１日から施行したいと考えております。

説明は以上でございます。

○議長 ただいまの説明につきまして、御意見、御質問ございましたらお伺いしたいと思います。よろしいですか。

御意見、御質問無いようでございます。よろしいですか。（「はい」の声あり）ありがとうございます。無いようでございますので、女川原子力発電所環境放射能及び温排水測定基本計画等の一部改正につきましては、本日の協議会で確認をいただいたものとしてよろしいでしょうか。（「はい」の声あり）ありがとうございます。これをもって確認いただいたものとさせていただきます。

以上で（１）確認事項を終了いたします。

## （２）報告事項

### イ 女川原子力発電所の状況について

○議長 続きまして、（２）報告事項に入りたいと思います。

女川原子力発電所の状況についてを議題といたしたいと思います。これについて説明をお願いします。

○東北電力 金澤部長 東北電力の金澤でございます。

それでは、資料－４－１及び資料－４－２を用いまして、女川原子力発電所の状況について説明いたします。

着座にて失礼いたします。

まず、お手元の資料４－１を御覧ください。

発電所の運転状況につきましては、前回と同様に全号機、定期検査中となっております。１号機でございますが、昨年１２月２１日付で電気事業法に基づく運転を終了しております。

２の各号機の状況でございます。１号機につきましては、プラント停止中の安全維持点検を実施中です。２号機につきましては、耐震工事等を実施中です。３号機につきましては、プラント停止中の安全維持点検を、昨年１２月７日で完了し、現在耐震工事等を実施中でございます。また、全号機に共通でございますが、今期間中に発見されたトラブルに該当する事象並びにトラブルに該当しないひび、傷等の軽度な事象はございませんでした。

続きまして、３、新たに発生した事象に対する報告でございますが、今回は１件でございます。これにつきましては、資料－４－２を用いて御説明いたします。

右下２ページを御覧ください。１号機の原子炉建屋の溢水についてでございます。

事象の概要でございます。右下の概要図を御覧ください。右下に図が書いてございますが、昨年12月4日、1号機原子炉建屋地下1階におきまして、排水用の溜め升より水が溢れていることを発見しました。この図の中段に、地下1階と書いてございますが、ここの場所でございます。また、発見した場所の真上、そして真下の場所におきましても水が溢れていることを確認しております。溢れた水の量は、地下1階が最も多くて約900リットルでございました。なお、溢れた水の放射能濃度は検出限界未満でございました。

この事象発生前に、復水補給水系という系統の点検を行っておりまして、ちょうどこの事象が起こった時は、当該系統の点検が終わりまして系統内に水を張るという水張り作業を行っていたという状況でございます。図の右上に赤い丸で囲っている弁がございます。水張りの際、この弁が開いていたため、溜め升への排水量が多くなり、その結果逆流が起こり水が溢れてしまったという事象でございます。

水が溢れた経緯でございます。赤い丸で囲っております弁は、通常「全閉」ということで、通常は閉まっております。この系統を点検する前に水抜き作業を行ってございますが、その際も、この赤い丸の弁は、作業実施時から終了まで全閉、閉めておくという計画でございました。しかし、その後効率的に水抜きを実施するというので、この弁を水抜き作業時には「全開」、点検が終わった後に水張り前に「全閉」とするように変更をしておりました。この弁を水抜き作業時に全開としたことを、点検終了後に水張り作業の手順をつくる社員が見落としまして、結果として赤い丸の弁を閉めずに水が溢れたという事象でございます。

原因を詳しく説明いたします。3ページを御覧ください。

中央部に図がありますけれども、水張りや水抜きなどの作業を行う時には、手順をつくりません。中央部に水張り手順とございますが、こういったものでございます。実際に現場で水張りをする際の作業となります。この手順は、左側にあります安全処置リスト、そして色塗り系統図、これらを用いてつくります。安全処置リストというのは、作業時の弁の開閉状態、それから電源の入切、こういったものをまとめたリストです。また、色塗り系統図というのは、図面に弁の開閉状態を色塗りして、視覚的にわかりやすくしたというものでございます。

この安全処置リスト、それから色塗り系統図、この2つが水張り手順書作成時にどのように管理されていたのかというのが、資料の準備と書いてあります中央部の表にまとめております。この安全処置リストと色塗り系統図は、それぞれMCRとシステムで管理してございます。ここでMCRというのは、※4に記載のとおり、中央制御室の略語でございまして、中央制御室の専用ファイルに紙で保存しているということを示しております。システムというのは、※5

にありますとおり、保守作業の運用管理を行うシステムに登録して管理している電子データでございます。

当該弁につきましては、計画当初は、水抜き時、水張り時、どちらも全閉としておりました。中央部の表に緑で書いていますように、当該弁は全閉としておりました。ところが、計画変更後は、水抜き時に弁開、それから水張り時に弁閉というように変更しました。この水抜きの計画変更を行った社員は、安全処置リストについては中央制御室、システム、どちらも変更しましたが、色塗り系統図については、中央制御室の変更は行ったものの、システムの変更まで行なわなかったということです。表のとおり、水抜き時の当該弁の状態が弁閉のままとなってしまったというところでございます。

この担当者が、なぜシステムを変更しなかったかというのは、色塗り系統図、これをシステムに登録するというルールが明確でなかったということがございます。これが1つ目の問題点でございます。

次に、左側の問題点をまとめた表、この表の②のとおり、別の社員Bが作った水張り手順書の作成プロセスに問題がありました。これは、社員Bがシステムから出力した色塗り系統図での確認を優先してしまったということで、計画変更があったということに気がつかず、弁は閉まった状態にあると思い込んでしまったということです。これが問題点の2でございます。

さらに3つ目の問題点でございますが、③のとおり、上司の確認とありますが、上司の管理職につきましても、部下が作成した水張り手順書をシステムから出力した色塗り系統図、これで整合性を主に確認してしまったので、管理職も誤りに気がつかなかったということでございます。

以上が手順書作成時の問題でございます。右側のほうに、再発防止対策を書いてございます。

まず1つ目としては、最新の安全処置内容を反映した色塗り系統図、これをシステムに必ず登録するという事。それから2つ目としまして、手順作成の際、最新の安全処置リスト、それから色塗り系統図を照合するという事。今回は、色塗り系統図だけで見てしまったということがありますので、両方とも照合するという事。それから3つ目としまして、管理職は手順確認の際、今申し上げた1つ目と2つ目の対応が実施されていることを確認します。そして、この3点を明確にルール化するという事でございます。

次に、作業実施時でございます。ここも問題点があります。これは下の表、それから図を御覧ください。

左下の④の問題点のとおり、水張り手順書をつくった社員Bは、当該弁について水張り前後

の状態が全閉で変わらないと認識していた安全処置対象弁につきましては水張りに影響しないと考え、水張り実施後に弁の開閉状態を確認するというような手順書をつくってしまったということです。このため、水張り実施前に当該弁が実際には全開であるという状態であることに気がつかなかったというものでございます。

この原因に対する再発防止対策ですが、水張り作業実施前後で弁の開閉状態が変わらない場合であっても、水張り作業実施前に対象となる弁の開閉状態を全数確認することといたします。なお、この全数確認するという対策は、水抜き、水張り以外の作業にも水平展開していくつもりでございます。

次のページ、4ページを御覧ください。

本事象の発生原因の分析によりまして、今回、運転部門における一部の業務プロセスに不明確な点があったということが判明しました。一方で、過去に多くの類似作業を行いました、トラブルなく実施できたということも事実でございます。これは、これまでに長年培われてきた運転経験の積み重ねに基づく現場の対応能力、いわゆる現場力によるものが大きいと分析しております。今回策定した再発防止対策である業務プロセスの明確化のみにとどまらず、現場力のより一層の向上に取り組んでいく必要があると考え、運転部門において下のような取り組みを行ってまいります。

まず1つ目として、作業全体を取りまとめる専任のリーダー、これを配置し、作業の管理、それから中堅社員から若手への指導体制の強化、こういったことを図っていくものです。

2つ目としまして、運転部門の管理職、これは交代勤務の者でございますが、この管理職と、今申し上げた専任リーダーの責任・役割分担、これを明確にすることによって作業管理の更なる強化を図るということでございます。

今回の事象におきましては、地域の皆様に御心配をおかけしたことを深くお詫び申し上げます。今回策定した再発防止対策を確実に実施するとともに、社員の現場力の一層の向上に努めてまいりたいと思っております。

それでは、資料-4-1に戻っていただきまして、3ページの一番上にあります4、過去報告事象に対する追加報告でございます。今回1件でございます。

女川原子力発電所の原子炉施設保安規定変更認可申請の補正についてでございます。

昨年8月2日、原子力発電所を安全に運転管理するために遵守すべき事項を定めた「原子炉施設保安規定」につきまして、原子力規制庁に変更認可申請を行っております。

この内容は、モニタリングポストの移設に伴う「周辺監視区域」等に係る記載の変更及び「高

経年劣化技術評価」に係る記載の適正化、この2つでございます。これらの内容につきましては、前々回の監視協議会で御報告しておりますが、このうちモニタリングポストの移設につきましては、原子力規制庁より、先般の北海道胆振東部地震による外部電源喪失の発生を踏まえれば、モニタリング設備等の信頼性を確認することは必要であり、その設計から設置まで規制として確認する必要があるという意向が示されております。

当社としましては、今後の原子力規制委員会における議論を踏まえた上で、改めて必要な対策を検討し、その後、「原子炉施設保安規定」の変更に反映する必要があると判断して、昨年12月17日、モニタリングポストの移設を除いた上で改めて申請したものでございます。

次に、5. その他としまして2件の報告がございます。

1つ目は、女川原子力発電所2号機における新規制基準適合性審査の状況でございます。

女川2号機につきましては、「地震・津波」と「プラント関係」の審査が継続的に行われておりまして、これまでに145回の審査会合が開催されております。地震・津波の審査は、概ね妥当な検討がなされているとの評価をいただき、現在、主な議論はプラント関係の審査となっております。

1つ目の矢羽根にありますとおり、「耐震設計方針」や「耐津波設計方針」につきましては、防潮堤の構造成立性に係る当社の対応方針について一定の理解をいただくなど、着実に進捗しております。

それから、「有効性評価（炉心損傷防止）」につきましては、配管破断により注水機能を喪失した場合の対策の有効性等につきまして、概ね御理解をいただいております。

それから、「重大事故等対処設備」及び「設計基準対象施設」の審査につきましては、昨年7月末から中断しておりましたが、原子力規制委員会より指摘があった点につきまして改善を行い、12月20日より再開しております。審査が遅れたことを踏まえ、当社からの説明を今年の7月中に終えることを目指してございます。

次に、女川原子力発電所1号機の廃止についてでございます。

前回の監視協議会で報告しましたが、当社は昨年10月25日に、女川1号機の廃止を社内決定しました。廃止決定以降、廃止に伴う各種手続を進め準備が整ったことから、昨年12月21日に女川1号機の廃止を確定し、同日、電気事業法に基づく発電事業変更届出書を経済産業大臣宛てに提出しております。これによりまして、女川1号機は2018年12月21日付で運転を終了しております。

当社としましては、原子炉等規制法に基づく廃止措置計画認可申請に向けて、引き続き検討

準備を進めるとともに、安全確保を最優先に女川1号機の廃止措置に取り組んでまいります。

報告は以上でございます。

○議長 ありがとうございます。

それでは、ただいまの御説明に対しまして、御意見、御質問ございましたらお願いしたいと思っております。どうぞ。

○山田委員 この、水が溢れた件なんですけれども、この弁自体は手で開け閉めするものなんですか。

○東北電力 金澤部長 そうです。手動です。

○山田委員 その対応については、ヒューマンエラーに対して、気合で対応するとか、そういうような感じを受けるんですけれども。要するに、こういうエラーというのは必ず起きるものだというのを念頭に、対策しますよね。例えば自動にするとか、そういう設備の面で防止する方法というのは、今回は考えなかったということですか。

○議長 どうぞ。

○東北電力 金澤部長 弁の数は非常に多いので、全部を自動というのは、やはり無理がございまして、手動でやるということが必要でございます。ドレン弁という小さい弁もございまして、そこはやはり自動化は難しいところでございます。今回良くなかったのは、本来、閉めておかなければいけない弁が、開いている状態にもかかわらず、間違っただけでその弁が閉じている状態であると資料上になってしまったことが一番の問題だと考えております。例えば自動であっても、この弁はもともと閉まっていることになっていけば、閉めにいかなければ、同じことが起きると思います。やはりこれは、弁の開閉状態を示す資料作成のプロセスに問題があることが一番の原因であると思いますので、そこを直していくのが、一番の対策かと思っています。

○山田委員 開いているか、閉まっているかは、システム上はわかる状態ではあったわけですか。

○東北電力 金澤部長 大きな弁は、おっしゃるとおり、開いているかどうかわかるのですが、今回のような小さな弁は現場に行かなければ、開閉状態がわかりません。弁もいろいろございまして、先生おっしゃるように、給水系の弁など大きな弁は中央制御室の表示で開いているか開いてないか、確実にわかります。ところが、数多くの弁がございまして、今回開いていた小さな弁については、現場で確認しないと開いているかどうかはわからないということでございます。

○山田委員 開いているか、閉まっているかは見ればすぐわかるようになっているのですね。

○東北電力 金澤部長 それはわかります。先ほど作業のところで問題点をあげましたが、本来

であれば、この弁は水張りをする前に確認に行き、開いているかどうかを見なければいけなかったわけです。ところが、この作業手順書を作った社員は、当該弁は操作をしなくとも最初から最後までずっと閉まっている状態だと認識し、後で見にいけばいいと勘違いしてしまったということが問題であると考えております。これを反省しまして、今後は、資料上最初から最後まで閉まっている弁につきましても、全部確認するというも行ってもらいます。

○議長 どうぞ、長谷川先生。

○長谷川委員 ここで一番最初に聞きましたのが、直前になって作業が変更になったとあることです。考えようによっては、作業を直前になって変更するようなプランをなんで立てるのかということが1つ。それから、変更になった時には、どういうことに注意しなければいけないかです。確かにおっしゃるように弁は何万とある。だけど、当該の、4人か5人のグループでやっている作業ですね。そこに関しては、そんなに何万もあるわけではないですね。ですから、そのところで、やはりそこも小さい弁もひっくるめて役割を把握していくようにしていただきたい。当然そうなっているでしょうけれども、なかなかでそこが漏れた。そういうことがヒューマンエラーを引き起こす原因なんですね。そこをより徹底していただかないといけないし、さっきおっしゃっていたように、マニュアルがどうであろうと、気持ちがどうであろうと、やはり現場で見てちゃんとできるようにしていただかないと思います。今回は軽微なトラブルですが、だけど、それが計画的な作業でもこういうことがあった。だが、例えば原発が動き出したら、計画していない作業だって出てくるわけですね。緊急時に至るまでもなくても。今回のようなことがあると、県民の方から見ると大丈夫かなと思うのが正直なところだと思いますので、より徹底していただきたいと思います。

○東北電力 金澤部長 ありがとうございます。まさにそのとおりでございまして、最後に説明いたしましたが、今まで同じような作業をやってきました、ミスがなかったというところは、現場力がかなりあったと考えております。現在東京で審査対応をしていますが、数多くの人員を東京へ派遣しております。発電所からも人員を派遣しておりますので、なかなか若手の指導が行き届かないというところも一部ではあるのかもしれませんが、今回、それを反省しまして、専任のリーダーをつけて、しっかり教育していくという対策も合わせてやっております。ありがとうございました。

○議長 よろしいですか。

○長谷川委員 今度、資料4-1の3ページの一番下のところに、(1)の一番下のところに、“原子力規制委員会から先行他社との類似点・相違点に係る検討をよくしなさい、不十分だ”

とあります。柏崎刈羽、東海のBWRとの比較ですね。こういう時の検討比較、もちろん炉によって状況が違うところもありますけれど、やはりそういうことを規制庁から言われるようでは、ちょっと何かお粗末だという印象を持つんですね。県民とすれば、やはりそういうところも踏まえて、もちろん女川は女川で違ったところがあるんでしょうが、十分検討した上で、それに関しては新潟（柏崎刈羽原発）や茨城（東海第2原発）に比べると、よりいいものになっているはずだと県民は期待すると思います。そこをよろしく。

○東北電力 金澤部長 了解しました。我々もそこを反省しまして、今後はしっかり他社の状況を見ながら、女川の審査を進めたいと思います。ありがとうございます。

○議長 よろしいですか。ほかにございますでしょうか。どうぞ、議長。

○木村委員 それでは、資料4-1の3ページ、一番最後のページでございますが、原子力規制委員会の審査の結果が出るのはどの時期を想定なさっているんでございましょうか、お伺いしたいと思います。立地町といたしましては、厳しいような判断を求められておりますので、その点、お願いします。

○議長 その辺、お願いします。どうぞ。

○東北電力 金澤部長 我々から明確な時期というものを申し上げることはできませんが、大体、先行他社の例ですと、説明が終わってから、大体5カ月程度はかかっているんで、そのぐらいが目安かなと我々思っています。時期については、発電所毎に変わってくると思いますし、我々の説明後に規制庁内でも様々な手続き、パブリックコメント、そのような作業があります。したがって、我々から明確な時期は言えませんが、先行他社だと4から6カ月ぐらいはかかっているというところでございます。以上でございます。

○木村委員 といいますと、平成31年中ということになりますでしょうか。年が越えて平成の次の時代ということになるようございましょうか。

○東北電力 金澤部長 明確な時期を申し上げることは難しいところでございます。

○木村委員 わかりました。

○議長 よろしいですか。ちょっと今、明言はできないというところがあって、先行他社の場合だとそういう感じということですか。よろしいですか。

他にございますでしょうか。

無いようでしたら、報告事項については、これで終わりたいと思います。

### (3) その他

○議長 それでは、次第の（３）その他について、何か皆さんからございますか。事務局から何かありますか。

○事務局 次回の協議会の開催日を決めさせていただきます。３カ月後の５月３１日の金曜日、仙台市内での開催を提案させていただきます。

なお、開催日時は、時期が近くなりましたら確認の御連絡をさせていただきます。以上です。

○議長 ただいま事務局から説明がございましたけれども、次回の協議会を５月３１日の金曜日、仙台市内で開催するという報告がありましたけれども、そういう方向でよろしゅうございましょうか。（「はい」の声あり）後日、近くなりましたら確認の御連絡をさせていただくということでございますけれども、よろしいですか。（「はい」の声あり）それでは、次回の協議会は５月３１日金曜日、仙台市内で開催しますので、よろしくお願ひしたいと思います。

その他、皆様から何かございますでしょうか。

なければ、これで本日の議事が終了いたしましたので、議長の職を解かせていただきます。御協力ありがとうございました。

#### ４．閉 会

○司会 ありがとうございました。

それでは、以上をもちまして、第148回女川原子力発電所環境保全監視協議会を終了いたします。

本日はどうもありがとうございました。