

第170回女川原子力発電所環境調査測定技術会

日 時 令和6年11月5日（火曜日）

午後1時30分から

場 所 ハーネル仙台 3階 蔵王

1. 開 会

2. あいさつ

○会長（高橋宮城県復興・危機管理部長）

本日は、皆様ご多用の中、第170回女川原子力発電所環境調査測定技術会にご出席いただきまして、誠にありがとうございます。また、日頃から皆様にご指導、ご協力賜りまして、改めて厚く御礼申し上げます。

さて、報道などで皆様ご承知かもしれませんが、女川原子力発電所2号機につきましては、先月29日、13年半ぶりに原子炉の起動作業を開始したところでございますが、一昨日11月3日に実施した発電機の試験時において、原子炉内から検査用機械を引き抜く途中で機器が動かなくなるという事象が発生しております。このことを受け、昨日、原子炉を停止し、現在原因を調査しているということを伺っております。

女川原子力発電所は、被災した原子力発電所として、初めて発電を再開することから、社会的関心も高く、東北電力においてはしっかりと原因調査を行い、再発防止対策を徹底した上で、今後はさらに緊張感を持ち、安全を最優先に作業を正確に進め、県民に対して積極的に情報公開をしていただきたいと思います。

本日の技術会では、今年7月から9月までの環境放射能調査結果及び温排水調査結果並びに令和5年度の温排水調査結果をご評価いただくほか、発電所の状況について報告させていただくこととしております。また、本来は次回技術会での正式な報告となりますが、原子炉起動後、あまり期間はありませんが、そちらの速報データについても確認させていただきたいと思います。

委員の皆様方には、忌憚のないご意見を賜りますようお願い申し上げます、挨拶とさせていただきます。本日はどうぞよろしくお願いたします。

新委員の紹介

○事務局 それでは、新たに就任された委員をご紹介します。

このたび、東北大学金属材料研究所に所属されていた白崎謙次先生が退任され、後任として就任されました東北大学先端量子ビーム科学研究センター准教授の菊永英寿委員です。本日はご到着が遅れております。新委員の紹介は以上でございます。

それでは、技術会規程に基づき、高橋会長に議長をお願いし、議事に入らせていただきます。

3. 議 事

(1) 評価事項

イ 女川原子力発電所環境放射能調査結果（令和6年度第2四半期）について

○議長（高橋宮城県復興・危機管理部長） それでは、早速議事に入らせていただきます。

初めに、評価事項イの令和6年度第2四半期の女川原子力発電所環境放射能調査結果について説明をお願いいたします。

○環境放射線監視センター（高橋） 宮城県環境放射線監視センター、高橋でございます。着座のままで説明させていただきます。

それでは、令和6年度第2四半期における環境放射能調査結果につきまして、ご説明させていただきます。

まず、発電所の運転状況からご説明します。資料－1－2の84ページをご覧ください。

1号機につきましては、現在、廃止措置作業中でございます。2号機につきましては、10月29日に原子炉が起動いたしました。営業運転開始まで定期検査が継続いたします。3号機につきましては、現在、定期検査中でございます。

続いて、86ページ、（4）放射性廃棄物の管理状況をご覧ください。

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ともに放出されておられません。また、液体廃棄物については、今四半期は1号機及び3号機からの放出はありませんでした。2号機については、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。トリチウムの放出量については、注6に記載しております年間放出管理基準を十分に下回っております。

87ページをご覧ください。

（5）発電所敷地内のモニタリングポスト測定結果を示しております。MP5で7月の最大値が過去2年間の測定値の範囲をわずかに上回りました。

次ページ以降にグラフを示しております。

下側に、発電所内の雨量計の観測値を併記しております。線量率が大きなピークを示した際は、いずれも降雨が観測されております。この先説明いたしますモニタリングステーションでの線量率上昇と同様に、雨水に含まれる天然放射性核種によって線量率が上昇したものと考えております。

続きまして、環境モニタリングの結果をご説明いたします。資料－1－1の1ページをご覧ください。

今回報告いたします調査の期間は今年7月から9月まで、調査は宮城県と東北電力が分担いたしました。

発電所からの予期しない放射性物質の放出を監視するため、周辺11か所に設置したモニタリングステーションで空間ガンマ線量率を、また放水口付近3か所に設置した放水口モニターで海水中の全ガンマ線計数率を連続測定しました。加えて、雨水等の降下物や各種の環境試料について放射性核種の濃度分析を行いました。

2ページには、今四半期の調査実績を一覧表として示しておりますが、注4、注5記載のとおり、アラメについては生育不良、または波浪の影響により採取ができず、2検体が欠測となっております。

3ページをご覧ください。

モニタリングの概況ですが、発電所周辺に設置したモニタリングステーション、放水口付近3か所に設置した放水口モニターにおいて、異常な値の観測はありませんでした。

降下物及び環境試料について、対象核種のうち、セシウム137、ストロンチウム90の検出がありましたが、それ以外の対象核種は検出されませんでした。

個別に測定結果をご説明いたします。

(1) 発電所からの予期しない放出の監視、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量率ですが、4ページの表に結果を取りまとめております。

人工放射線寄与分の推定値である指標線量率ですが、鮫浦局で10分値として1個、荻浜局で2個、設定値の超過がありました。こちらは後ほど詳しく説明させていただきますが、降雨に伴う天然放射性核種の影響でした。

参考資料1には、期間中の指標線量率の変動を示したグラフを記載しております。最終ページには指標線量率設定値に関する説明がございます。

4ページに戻ります。

表-2、一番右側には、調査レベル超過数とその割合を記載しております。超過割合は、最小の前網局1.98%から最大の鮫浦局2.90%の範囲となっています。超過した時間帯にはいずれも降雨が確認されています。

5ページ上段の女川局のグラフで説明いたしますと、細い実線で示した調査レベルを超過するピークが期間中に十数回確認されております。グラフ内、線量率の下側に降水量を示しておりますので、いずれの機会も降雨があったことが分かります。同様に、他の局でも一時的な線量率の上昇が観測されておりますが、いずれも降雨に伴うものです。その際のガンマ線スペク

トルを確認したところ、ウラン系列の天然放射性核種、鉛²¹⁴とビスマス²¹⁴のピークが見られましたので、線量率の上昇はこれら天然放射性核種の影響と考えております。また、今期、特に鮫浦局において顕著ですが、各局で降雨直後に線量率が一旦低下し、その後緩やかに上昇する様子が見られます。気温が高く日射量も多い時期ですので、土壌の乾燥するスピードが早く、水分量の低下による遮蔽効果の減少がこのような形で表れたものと考えております。

結論として、女川原子力発電所に起因する異常な線量率の上昇は認められませんでした。なお、塚浜局では9月24日から9月27日にかけて、NaI検出器の故障、交換に伴う欠測がありました。今後の調査レベルの設定について、後ほど東北電力からご説明いたします。

予期せぬ放出の監視、口の海水（放水）中の全ガンマ線計数率についてご説明いたします。

放水口付近の3か所で連続測定した結果は、4ページ、表-2下段の（2）放水口モニターに取りまとめております。調査レベルの超過は1号機、3号機ではゼロでした。2号機で7月と9月に調査レベルを超過しております。

12ページ上段のグラフをご覧ください。

7月にわずかなピーク、9月にはっきりとしたピークが見えます。注2に記載のとおり、天然の放射性核種による上昇ということでした。こちらは後ほど東北電力から詳しくご説明いたします。

3ページに戻ります。

結論として、海水中の全ガンマ線計数率の変動は降水及び海象条件、その他の要因による天然放射性核種の濃度の変動によるものであり、発電所に由来する異常な計数率の上昇は認められませんでした。

なお、空間ガンマ線量率の測定結果につきましては37ページ以降に、放水口モニターの測定結果につきましては70ページ以降に、日別の統計表を掲載しております。

以上、発電所からの予期しない放出を監視した結果でありました。

続いて、13ページ、（2）周辺環境の保全の確認でございます。

イの電離箱検出器による空間ガンマ線量率ですが、14ページの表をご覧ください。

こちらは宇宙線寄与分を含んでおりますので、先ほど説明いたしましたNaI検出器による測定値よりも高めの値になります。東北電力設置の塚浜局、江島局、前網局で震災後の最低値を観測いたしました。他の局は過去の測定値の範囲内でした。

15ページをご覧ください。

こちらは、広域モニタリングステーションと呼んでおります、震災後に発電所から10キロ

を越えて30キロの範囲内に新設した局、その空間ガンマ線量率の測定結果です。全ての局で過去の測定値の範囲内でした。

13ページにお戻り願います。ロの放射性物質の降下量でございます。

16ページ、降下物と書いてございますが、大気中のちりや雨水を集めたものの分析結果です。上段に月間降下物、下段に四半期間降下物、いずれでもセシウム137の検出がございました。

19ページからセシウムの降下量の推移をグラフで示しております。

震災後のセシウム137のデータを示したのが20ページ、こちらが四半期間降下物、21ページは月間降下物です。いずれも漸減傾向にございまして、現在は太線で示しました福島第一原発事故前の最大値と同レベル、またはそれをやや下回るレベルにあります。

22ページ、セシウム134については、令和4年度以降の検出はございません。

以上のように、セシウム137の検出はまだございますが、今期の検出値は事故後のトレンドから外れたものではないこと、他の対象核種が検出されていないこと、女川原子力発電所がこの期間は停止中であったことから考えまして、福島事故による影響と考えております。

最後、13ページにお戻りください。ハの環境試料の放射性核種濃度の調査結果です。

人工放射性核種の環境中の分布状況や推移を把握するため、水、海産物等について核種分析を実施しました。

まず、ヨウ素131の測定結果を17ページの表-2-4に示しております。海水及びアラメで測定しましたが、検出はありませんでした。

次に18ページ、核種分析の一覧表をご覧ください。幾つかの検体でセシウム137及びストロンチウム90が検出されてございます。

グラフで説明させていただきます。まず、セシウムに関しては、23ページ、上段のヨモギですが、現在も事故前の最大値を上回る値が検出されてございます。

24ページ、中段のキタムラサキウニです。こちらは、今期、横ばいであったここ数年の傾向とは異なる高い値が検出されました。キタムラサキウニについては、生殖巣を測定対象としておりますが、放射能測定前処理の過程でセシウムを吸着した土壌粒子が混入した可能性がありますと思われる。

25ページ、上段の海底土は現在も事故前の最大値を超えており、横ばい傾向にあります。他の検体については検出がなかったか、事故前の最大値を下回る値でした。

続いて、ストロンチウム90についてご説明いたします。

26 ページ、上段のヨモギは2 検体のいずれでも検出されております。中段のアラメは2 検体中1 検体で検出がありました。ただし、いずれも事故前の測定値の範囲内でした。その他、アイナメ、マボヤ、ムラサキイガイの測定も行っておりますが、検出はございませんでした。

トリチウムについて、水道原水及び海水の測定を行いました。検出はございませんでした。放射性マンガン、コバルト等、その他の対象核種については、いずれの試料からも検出されませんでした。以上、放射性核種濃度の測定結果です。

資料-1-2、73 ページから、空間ガンマ線積算線量測定結果、宮城県調査分、続いて東北電力調査分を掲載してございますが、これまでと同程度の値でした。

75 ページ、移動観測車による空間ガンマ線量率について、宮城県調査分に続いて東北電力調査分でございます。いずれも特に高い数値はございませんでした。

以上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いたしまして、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。試料の一部で検出された人工放射性核種は、東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故、または過去の核実験の影響によるものと考えられます。

モニタリングの結果は以上でございますが、10月29日発電所2号機が起動いたしました。その前後の線量率の推移をご説明いたします。

以下の説明は速報でございまして、確定値でないことはご了解いただきたいと思います。

空間ガンマ線の測定結果並びに、10月15日から昨日、11月4日分としてまとめました。

発電所に最も近い小屋取局のグラフをご覧ください。中段、青のラインがNaI 検出器の線量率、ピークが幾つか見えますが、下段に赤で降水量を示しております。ほとんど降雨に伴うもので、降雨量が観測されないケース、10分間0.5ミリに達していないとこのような赤いグラフに出てきませんので、それ以下の場合、霧雨、小雨の場合は表記されていませんが、例えば10月19日にフタコブラクダのような格好で線量の上昇が見られます。降水量は確認されていませんが、このときは降水量に満たない雨が観測されておりますことを申し添えます。

上段、紫のラインで示しましたのが指標線量率でございます。原子炉起動時点に赤い点線を入れてございます。前後を比較いたしましても、比較的フラットな動きで特異的なものはございませんでした。

続いてのグラフ、発電所から見て小屋取局の逆側になりますが、比較的発電所に近い寄磯局です。こちらも線量率の上昇はございますが、降雨または降雨に満たない雨の観測があったということでございます。指標線量率についても同様に、非常にぶれが少ないフラットな形で動

いているところが分かります。

では、続いて東北電力測定についてご説明申し上げます。

○東北電力（小西） 東北電力女川原子力発電所で環境放射線を担当しております小西といいます。着座にて失礼いたします。

それでは、当社分の速報についてご説明いたします。

最初のページは、モニタリングステーション塚浜局の、上から指標線量率、NaI線量率、下が発電所の露場の降水量でございます。

ここに示してありますとおり、指標線量率の上限値を逸脱することなく、NaI線量率も変動している部分については、降水の影響と考えてございます。特に発電所の起動前後で異常な値はないと考えてございます。

次のページをご覧ください。

先ほどの塚浜局の反対側にあります前網局の測定値でございます。これも上から指標線量率、NaI線量率、下が発電所の露場の降水量でございます。指標線量率も特に上限を逸脱しておらず、NaI線量率が上昇した部分については、降水による天然放射性核種の影響と考えてございます。こちらも発電所の起動前後で特に上昇などの異常な値はないと考えてございます。

次のページをご覧ください。

続きまして、起動しました2号機の放水口モニター、及び発電所の敷地境界の辺りに設置しておりますモニタリングポストの値でございます。一番上が2号機の放水口モニターでございます。発電所の起動前後データに大きな変動はないと考えてございます。

真ん中の数値が発電所の敷地周辺に設置したモニタリングポストの測定値でございます。ところどころ上昇しているところはございますが、こちらも降水の影響により上昇しているというを確認してございます。

一番下が発電所の降水量でございます。こちらも発電所の起動前後で特に値の変化、大きな変化や上昇はないと考えてございます。

当社からの速報は以上でございます。

○環境放射線監視センター（高橋） 続きまして、参考資料-2、鮫浦局、萩浜局における指標線量率設定値の超過について御説明します。

スライド1-1、鮫浦局では期間中に一度、9月21日2時40分に設定値3.7nGy/hのところ、3.8nGy/hを観測いたしました。

続いて、萩浜局、7月25日に2度、設定値の4.0nGy/hを超過いたしました。24

時に観測された4.2 nGy/hが最高値でした。

スライド2に示すとおり、指標線量率は人工放射性核種による線量への寄与分をシステム上で自動計算するものです。

スライド3-1、3-2に示すとおり、いずれの時間帯も数時間前から降雨が観測され、線量率の上昇が見られており、設定値を超過した時間帯には特に高い線量率が観測されてきました。

スライド4-1、4-2に示すとおり、超過した時刻でのスペクトルを確認しましたが、人工放射性核種によるピークは確認されず、ウラン系の天然放射性核種のピークが見られたのみでした。降雨に伴い、天然の放射性核種が地表付近に面的に広く分布した場合、人工放射性核種の寄与分と算出されてしまうケースがあると過去に何度か報告を行っております。今回の設定値超過も同様の現象と考えております。

続きまして、参考資料-3の移動観測車の更新についてご説明いたします。

移動観測車は、先ほど測定結果をお話ししましたが、四半期ごとに発電所周辺のモニタリングステーションの積算線量計のない場所で空間ガンマ線量の測定を行っています。

現行車両は平成23年度に導入されたものであったため、昨年度末に新型車両を改めて導入いたしました。車両は同型の後継車種です。大きく違うのが検出器の設置方法です。現行車両は天井部に検出器が設置してあるのに対し、更新車両ではトランク内に三脚を立てて検出器をセットします。検出器中心の地上高は現行が1.95メートル、新型が1.4メートルです。

続きまして、新旧の測定値を比較するため、並行測定を行いました。同じ日に新旧の車両が各地点5分程度の時間差で測定を行い、その結果を比較しました。これを5月と9月の2回実施しました。今ご覧いただいているのは5月の測定結果です。青い棒グラフで示した更新車両測定値のほうが、わずかに低めに出ているということが分かると思います。

続きまして、9月の測定結果です。こちらもやはり青い棒グラフのほうが、わずかに数値が低く出ております。ただし、相関係数の値はいずれも良好でございました。

続いて、新旧車両の差について考察を加えました。全地点を平均しますと、5月、9月とも2 nGy/h程度更新車両の方が低くなってございます。下に写真とイメージ図を用意しました。検出器からの見通し角を実線及び点線で、放射線が遮蔽されることなく検出器に到達する地面の範囲を、一番下に帯のような形で図示いたしております。

まず、現行車両ですが、検出器が助手席側に片寄っているため、地表面から放出される放射線については、運転席側より助手席側から検知する線量率が大きくなります。更新車両ではそ

の中間的な値となります。更新車両は、左右差はございません。図示はしませんでした。上方からの放射線は更新車両の天井部分による遮蔽分が大きいこと、トータルの線量率として、更新車両のほうが若干低くなったものと考えております。ただし、更新車両の値が大きく低くなった地点がございました。写真左下、コバルトライン小積インターでは、助手席側に法面が迫っていたため、現行車両では広い範囲の放射線を検知できるものの、更新車両では車体によって遮蔽される角度が大きくなることから、およそ 6 n Gy/h と大きな差異が生じました。

一方、更新車両のほうが、若干高い線量率となった事例もございました。写真右下、大石原西の地点です。助手席側が舗装道路、運転席側が草地、森林という状況です。したがって、線量的に大きく寄与するのは運転席側になります。新旧車両の差、帯で示したところ、Bの部分の差、これが効いて、また上方からの放射線を含めたトータルの線量率としても、更新車両のほうがわずかに大きくなってしまったものと思われま

す。最終スライド、まとめです。一部特異的な事例はございましたが、総じて従来と差がない測定値が得られており、相関も良好であったことから、今後は更新車両での測定を実施したいと考えております。

私からの説明は以上です。

○東北電力（小西） 東北電力の小西です。

続きまして、2号機放水口モニターの計数率変動及びその要因についてご説明いたします。

着座にて失礼いたします。

それでは、まず1ページ目をご覧ください。

まず初めに、2号機の放水口モニターの状況でございます。

令和6年度第2四半期において、循環水ポンプ起動以降、2号機放水口モニターは計数率の上昇が複数回見られてございます。令和6年9月21日には約 500 cpm まで上昇してございます。上昇時にはスペクトル等を確認し、その測定結果からは人工放射性核種は検出されておらず、天然放射性核種の影響と推定してございます。

次のページをご覧ください。

計数率が上昇した際の2号機放水口モニターのガンマ線スペクトルは図2のとおりでございます。天然放射性核種のピークのみが確認されてございます。なお、その他の日の計数率が上昇した際も同様に天然放射性核種のみ確認されてございます。9月21日の2号放水口モニターの海水をゲルマニウム半導体検出器で測定した結果は表1のとおりであり、人工放射性核種は検出されてございません。

次のページをご覧ください。

次は、2号機の放水口モニターの変動要因の検討でございます。2号機放水口モニターの計数率上昇時は、いずれも降水が確認されてございます。降水時はモニタリングステーションも線量率が上昇することから、代表として塚浜局と2号機の放水口モニターの上昇について比較いたしました。2号機の放水口モニターの計数率が上昇したときには、降水が確認されていることに加え、モニタリングステーション塚浜局の線量率も同様に上昇してございました。以上のことから、天然放射性核種を多く含んだ雨水の影響で計数率が上昇した可能性があると考えております。

次のページをご覧ください。

もう一つの変動要因として、放水立坑の中の表層水と循環水ポンプの影響について調査・検討いたしました。天然放射性核種を多く含む水の存在について確認するため、放水立坑の表層水を調査しました。右側のこの図が、2号機の放水口モニターの概要でございまして、この赤い点線の部分の表層水を採取して、ゲルマニウム半導体検出器で測定したところ、その結果は表に記載のとおりでございまして、天然放射性核種のビスマスや鉛が検出されてございます。

次に、塩分を測定したところ、29という値であり、通常海水の塩分は大体32から35程度というものに対して、低い値となっております。

また、次に循環水ポンプとの関係でございしますが、循環水ポンプが起動していないときは流量が少ないため、放水立坑内は外洋、つまり波浪の影響を受けて混ざるのですが、循環水ポンプ起動後は放水路に流れが生じていることから、非常に外側からの波の影響を受けにくくなっていると考えてございます。

以上から、2号機の放水口モニターの立坑の表層に存在する塩分の低い天然放射性核種を多く含んだ水を、雨が降った際に水中ポンプが吸い込み、計数率が上昇した可能性があると考えてございます。

次のページをご覧ください。まとめでございまして。

2号機放水口モニターが上昇したときの測定結果からは、人工放射性核種は検出されておらず、発電所による影響ではなく、天然放射性核種の影響と考えてございます。変動要因①、②の検討結果より、2号機放水口モニターの計数率の変動要因は、放水立坑に流入した天然放射性核種を多く含んだ雨水及び放水立坑の表層にある天然放射性核種を多く含んだ水によるものと推定してございます。今後も2号機放水口モニターの計数率の変動について、監視してまいります。

次のページをご覧ください。

最後に、参考でございますが、過去に循環水ポンプ起動中にも同様に降雨時に2号機放水口モニターの計数率が上昇した実績があることについてもご紹介しておきます。

本件に関する説明は以上となります。

続きまして、参考資料5についてご説明いたします。

モニタリングステーション塚浜局のNaI検出器更新に伴う調査レベルの取り扱いについて、説明いたします。まずは、1ページ目をご覧ください。

概要でございます。2024年9月27日にモニタリングステーション塚浜局のNaI検出器に不具合が発生したため、検出器の更新を実施してございます。検出器更新前後の測定値について比較し、調査レベルの取扱いについてご説明するものでございます。

次のページをご覧ください

まず初めに、検出器更新前後の線量率の測定値についてですが、図のとおり、変動はほとんどございませでした。ちょうど欠測と書いてあるところです。この前後で変動はほとんど見られておりません。

次のページをご覧ください。

次に、スペクトルの比較でございますが、降水が確認されていないときに、更新前と更新後でスペクトルの比較をしたところ、図のとおり、更新前後でスペクトルにほとんど差は見られませんでした。

次のページをご覧ください。

調査レベルの取扱いですが、線量率とスペクトルを比較し、それを踏まえて調査レベル設定の取扱いについて検討してございます。

モニタリングステーション塚浜局のNaI検出器の更新については、宮城県が平成5年度に設定した、「測定機器更新に伴う調査レベル設定の取扱いについて」に従い、空間ガンマ線量率の調査レベルを設定しております。ただし、今回更新前後で空間ガンマ線量率及びスペクトルがほぼ同じであること、また今回更新した検出器は予備機を持っておりまして、それで更新しておりますが、更新前と更新後で全く同型の検出器であることから、令和6年度第2から第3四半期は更新前と同じ調査レベルを適用したいと考えております。

ここは話が複雑ですので、次のページの参考資料でご説明したいと思っておりますので、次のページをご覧ください。

塚浜局はそもそも2024年3月に検出器を一度更新してございますので、一番下の行にあ

りますとおり、4番の更新四半期が4のところ、今年度の第2から第4四半期は、第1四半期の平均値プラス過去2年度の3 σ で調査レベルを設定してございました。2024年9月に再度検出器を更新しましたので、本来であれば、今度は2行目のところですね、更新四半期が2のところの右上のとおり、過去2年度の平均値プラス過去2年度の3 σ に戻すところではございますが、先ほど申し上げたとおり、更新前後で空間ガンマ線量率及びスペクトルがほぼ同じであること、今回更新した検出器が全く同型であることから、調査レベルを過去2年度に戻すということはせずに、このまま今設定している青い枠の部分をそのまま第2四半期、更新後の第2四半期と第3四半期に適用したいと考えてございます。

なお、第4四半期については、この取扱い2行目に従い、第3四半期の平均値プラス過去2年度の3 σ にしていきたいと考えてございます。

一つ前のページにお戻りください。

ここで、更新するまでの塚浜局の調査レベル、参考として下の表に書いてございます。調査レベルの第1四半期の数値が過去2年度の平均値プラス過去2年度の3 σ で、第2から第4四半期は過去2年度の平均値プラス過去2年度の3 σ ですが、過去2年度より第1四半期の平均値が小さいということもございますので、現在の調査レベルを使用し続けたほうが、より厳しい調査レベルの設定になってございます。

それから、2ページ先の6ページのまとめをご覧ください。

最後に、まとめでございますが、9月のモニタリングステーション塚浜局のNaI検出器不具合発生に伴い、検出器更新前後の直近データを比較すると、線量率およびスペクトルデータにほとんど差は見られませんでした。

宮城県が平成5年度に設定した「測定機器更新に伴う調査レベル設定の取扱いについて」に準じ、空間ガンマ線量率の調査レベルを、この下に書いてありますとおり、令和6年度第2から第3四半期は、令和6年度第1四半期の平均値と過去2年度の3 σ 、令和6年度第4四半期は、令和6年度第3四半期の平均値と過去2年度の3 σ に設定したいと考えてございます。

本件に関する説明は以上でございます。

○議長（高橋宮城県復興・危機管理部長） ありがとうございます。

ただいまの説明につきまして、ご意見、ご質問等がありましたらお願いします。関根委員お願いします。

○関根委員 2点教えてください。

1点目は、2号機放水口モニターの動きなのですが、2号機の計数率の上昇というのが、最

近は雨水によるものが顕著に見られるということで理解してよろしいですね。（「はい」の声あり）最近のトレンドをスライドで見せていただきましたが、降水の影響を受けていることを確認しました。ただ、なぜ2号機だけ影響を受けやすくなったのかと疑問に思ったのです。今日の資料の中でお示しいただきましたが、放水路に水の流れがあると、立坑内で雨水の影響が出やすいということで理解すればよろしいですか。

○東北電力（小西） そう考えてございます。

○関根委員 そうしますと、1号機も上が開いていますよね。そちらで、なぜ出ないのかなと思いました。3号機は水の動きを知りませんが、それぞれで特色が異なっているので、その違いも検討していただきたいと思います。

○東北電力（小西） まず3号機のほうは、ほぼ同じ構造となっております。3号機は循環水ポンプが動いておりませんので、流速が低く、外からの波浪や潮位の変動の影響を受けやすい状態と考えておまして、そのため立坑の中を上下に水が動くことにより混合してしまうのかなと考えて、2号機との違いはそういうことかなと考えてございます。

1号機につきましては、なかなか解明ができていないところではございますが、そもそも1号機の場合は浸水式で、それなりに下のほうにございますので、今まで温かい暖水が来ると、暖水がぼこっと上昇することで、上層にあった天然放射性核種が乱されて検出されてしまうということが今まで見られてございましたが、その影響がなくなってきたございますが、浸水式でそれなりに深いところにありますから、その上層の天然放射性核種の淡水層が乱されない限り、なかなか検出はされないのかなと考えておまして、2号機と3号機の違いは循環水ポンプが動いているか、動いていないか。1号機と2号機の違いは、放水口モニターの設備の違いで検出されないのかなと考えてはございますが、今後もより詳しく調べてご報告できればと考えてございます。

○関根委員 分かりました。1号機は前に工事が行われて、上の立坑の淡水層の混じり方も随分変えられたのだらうと思うのです。2号機は安心して見ていたのですが、これから再稼働に伴って注目を受けて、より監視を強めなければいけないので、そのことはやはり伝えたほうが良いと思います。もちろんそれぞれの上昇は、天然放射性核種の影響であると確認されていて、それはそれで良いのですが、一旦上昇を始める、上昇値を示すと、一種の不安を与えます。天然であっても、それはそれで構いませんが、なるべくそれが混ざらないようにしていただくほうが、監視体制としては望ましいと思います。人工放射性核種に対する気持ちが強まっていきます。そちらに対する監視に気持ちを向けるということは大事だと思いますが、簡単に雨水が

入らないように上に傘でも差せばと思うのですが、そう簡単なものではありませんし、周りのコンクリートからの溶け込みもありますから、そこは少し工夫されて今後注意して監視を強めていければ良いのかなと思います。以上です。

○議長（高橋宮城県復興・危機管理部長） ありがとうございます。よろしいですか。

○関根委員 もう1点だけ、すみません。

それから、指標線量率の設定値の超過に関する報告が幾つかございましたが、提案なのですが、評価に当たって誤差を含む数値を比較しなければならない。その誤差の評価がないのです。それぞれの数値に誤差はついていて、そのつけ方も資料であがっているのです。ところが、最終的に差引きをしたり、指標線量率の計算をしたりすると、誤差をもって大体どのぐらいの値の範囲になっているのかという評価に影響を及ぼすものなのです。

ところが、こちらの資料を見ると、誤差はなくて、数値のみを比較されている。例えば設定値が4.0 nGy/hのところ、超過して4.2 nGy/hとありますが、この0.2はどういう意味なのかというのが述べられていないのです。したがって、これはぜひ、次の段階でこのようなソフトを設定されておられますので、急に明日からというわけにはいきませんが、改良を重ねるようにして、誤差の範囲内ですというのをはっきりと分かるようにしていただきたいです。

数値が超えたときにスペクトルを確認するのは、それはそれで結構です。ところが、説明するとき0.5を超えましたというので一生懸命資料を作成するのがお気の毒で、最後は数値だけの比較であって、0.1なのか、0.2なのか、ある範囲内に収まっているものなのかどうなのかという評価が何もないわけです。そこはもう一息改定を進めていただければと思います。ご提案です。

○議長（高橋宮城県復興・危機管理部長） ありがとうございます。何かございますか。

○環境放射線監視センター（高橋） そのような方向で検討しております。

○議長（高橋宮城県復興・危機管理部長） 分かりました。ありがとうございます。

そのほかにご意見、ご質問ございますか。はい、山崎委員お願いします。

○山崎委員 移動観測車の更新に関してお伺いします。移動観測の方法について、基本的なところを教えていただきたいのですが、観測は目的の地点に行くと、そこに車を何分間か置いて線量を測定するのでしょうか。

○環境放射線監視センター（高橋） そういった形で、場所はあらかじめ決めておきまして、そこで5分観測という形になります。

○山崎委員 現行車の場合には、屋根の上に測定器がつかますよね。そのまま停めてそれぞれ測定すれば良いと思うのですが、更新車両の場合には、中に三脚で固定して測るということで、その場合にはハッチを開けるとか、窓を開けるとか、何かそんなことをされて測定するのですか。

○環境放射線監視センター（高橋） 恐らく先生気にしておられるのは、平常時の測定ではなく、緊急時の対応のことかと思いますが、緊急時にはハッチを開けるのは不適切ですので、完全に車内を密閉した形で、内部で操作を完結するものを使用します。これはあくまで平常時に定点測定を行うという格好で活用させていただきます。

○山崎委員 そうすると、平常の場合でも全部閉めた状態で測定するのですか。

○環境放射線監視センター（高橋） 作業する際は開けますが、それをセット完了いたしましたら閉めて、そのまま放置するというような形です。

○議長（高橋宮城県復興・危機管理部長） 今の説明ですと、更新後の写真が出ていますが、このよう固定してから、ハッチを閉めるのですか。

○環境放射線監視センター（高橋） そういう形です。はい。

○山崎委員 停車して、測定しているときはハッチが閉まっているのですか。

○環境放射線監視センター（高橋） はい、そうです。

○山崎委員 それで、屋根とか金属のところは検知しないので、ガラス窓のところの視野で測定しているということですか。

○環境放射線監視センター（高橋） はい、説明が不足していましたが、そういうことになります。

○山崎委員 なるほど。そうすると定量的に少し弱くなるというのは窓の具合などで理解できます。非常に相関も良いということですので、そのようなことで大丈夫かなと理解しました。ありがとうございます。

○議長（高橋宮城県復興・危機管理部長） ありがとうございます。

そのほか、橋本委員、お願いします。

○橋本委員 私からは、細かいことで恐縮ですが、確認させてください。資料－１－１の２ページについてです。アラメについて、昨年度からの高水温の影響により、今期も生育不良が継続して、波が高い日が続いて採れなかったと書いておりましたが、今期もということが気になりまして、毎回、今回も採れませんでしたというのがずっと続いていく可能性も考えられます。代替案として、ある程度の期間採れなかったら、このように変更するということは検討されてい

るのでしょうか。

○環境放射線監視センター（高橋） 先生がおっしゃったような検討も加えなくてはいけないのですが、具体的には東松島の宮戸の海域で、昨年よりアラメの生育がやや復活している状況が見られましたので、この様子を見守っていきたいと思っております。今、スライドに映してございますが、採取できるほどではないのですが、若干生育が確認されてございます。

○橋本委員 ありがとうございます。というのも、海洋試料と書かれている、この表の下の7個ほど、そのうち斜線も引かれていて、半分以上が項目として役立っていたとして、出てきていないということを考え、さらにアラメまで取れなくなると、海洋試料のデータが取れないのがずっと続くのは良くないかなと思いました。

○環境放射線監視センター（高橋） 斜線につきましては、今期の対象ではなかったというものでございまして、アラメ以外、エゾノネジモクという海藻に関しては、確かに生育は心配ですが、ほかの試料についてはほぼ計画どおり採取できているという状況です。

○橋本委員 分かりました。ありがとうございます。

もう1点だけ確認させてください。同じく資料-1-1の22ページのご説明では、最近のデータも併せまして、プロットされていないところは検出なしとご説明いただきましたが、これは検出限界以下だったということですか。

○環境放射線監視センター（高橋） そういう形になります、はい。

○橋本委員 そうなると、検出限界以下であったかという、下限値なしというのも注釈のところに書いていただくと助かります。というのも、そもそも何かの理由で測定ができなくてデータが上がってこなかったのか、測定した結果、検出されなかったのかというのは、全く異なるものですので、測定した、しないという区別をつけるために、そういったところも提示していただくと助かります。

○環境放射線監視センター（高橋） 書き方を検討したいと思います。

○議長（高橋宮城県復興・危機管理部長） ありがとうございます。

そのほか、ご意見、ご質問ございますか。藤井委員お願いします。

○藤井委員 参考資料-2で、天然放射性核種と人工核種の比較をスライド4-1と4-2で見せていただきました。超過時と平常時のデータを比較し、天然放射性核種の上昇がどれぐらいあったか見られていると思うのですが、この平常時というのはどのようにして決められているのでしょうか。

○環境放射線監視センター（高橋） 降雨がなく、晴天時で比較的時期に近い時であって、また

資料で説明しましたが、大雨の後に遮蔽によって線量が下がったりしますので、そういった場面を除いた、晴天で比較的乾燥した日程と比べると、こういう形を取っております。

○藤井委員 ありがとうございます。それで、スライド4-1の場合は21日と17日の同じ時間帯を比較されているのですが、4-2は25日と23日で時間帯が異なっているのですが、何か意味があることなのでしょうか。

○環境放射線監視センター（高橋） 恐らく何も問題なければ、同時刻を比較するというのが違和感のないところですが、恐らくこれは、その下のグラフですと、同時刻帯に降雨があったということで、そこを避けるという形と考えていただいても良いと思います。

○藤井委員 分かりました。ありがとうございました。

○議長（高橋宮城県復興・危機管理部長） ありがとうございます。そのほか、ご意見、ご質問ございますか。はい、菊永委員お願いします。

○菊永委員 放水口モニターの件で、降雨のない日に鉛214とビスマス214を測定したと書いてあったのですが、そうするとこの鉛214とビスマス214はどこから来たものなのか。

○東北電力（小西） 東北電力の小西です。

現在考えているのは、参考資料-4の4ページで、水中ポンプが設置されている放水立坑のコンクリートから溶出してきているのかなと推定してございます。

○菊永委員 雨が降ってきて、そこに含まれている放射能ではなくて、それがコンクリート由来だとすると、それ以前に出てこなかったというのはなぜでしょうか。

○東北電力（小西） すみません。2つありまして、1つは降雨の中に含まれているビスマスと鉛です。もう一つが、放水立坑の上層部にあるコンクリートから溶出してきたビスマスと鉛が表層にある。したがって2つ、今回どちらがどれぐらいの影響、割合なのか分かりませんが、雨のほうの天核か、表層にたまっている水の天核か、どちらかの影響で上昇しているのだろうと推定してございます。表層にたまっている部分のビスマスや鉛の由来は、この壁がコンクリート製ですので、コンクリートから溶出してきたもので、ラドンなどから崩壊したものではないかと考えてございます。

○菊永委員 7月24日の海水の測定では、ビスマスと鉛が検出されなかったと書いてあるのですが、この日は検出されなかったのですか。

○東北電力（小西） 失礼しました。この立坑で海水を取ると、天核が検出されましたが、この7月24日に採った安全協定に基づく海水というのは、船で多少沖合に出て採取した海水でござ

ございます。分かりにくくて申し訳ありません。

○議長（高橋宮城県復興・危機管理部長） よろしいですか。それでは、その他にございますか。

ないようでしたら、こちらの令和6年度第2四半期の環境放射能調査結果について、本日の技術会で評価、了承されたものとしてよろしいでしょうか。

〔異議なし〕

○議長（高橋宮城県復興・危機管理部長） ありがとうございます。

それでは、以上の内容で、11月19日に開催いたします監視協議会にお諮りしたいと思います。

ロ 女川原子力発電所温排水調査結果（令和6年度第2四半期）について

○議長（高橋宮城県復興・危機管理部長） それでは、次の評価事項ロの令和6年度第2四半期の女川原子力発電所温排水調査結果について説明をお願いします。

○水産技術総合センター（佐藤） 宮城県水産技術総合センターの佐藤と申します。申し訳ございませんが、着座にてご説明させていただきます。

資料は、資料-2の女川原子力発電所温排水調査結果をご覧ください。

初めに、1ページをお開きください。

ここに、令和6年度第2四半期に実施した水温・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。調査は令和6年7月から9月に実施し、調査期間、調査項目等は従前とおおりとなっております。

2ページ目をお開きください。水温・塩分調査について説明いたします。

図-1は調査地点を示しております。黒丸で示した発電所の前面海域20点、その外側の白丸で示した周辺海域23点、合計43点で調査を行いました。調査は宮城県が7月9日に、東北電力が8月5日に実施しました。なお、両調査時とも1号機、2号機、3号機は廃止措置中もしくは定期検査を実施しており、運転を停止しておりました。また、7月調査時における補機冷却水の最大放水量は1号機で毎秒1トン、2号機と3号機で毎秒3トンとなっておりますが、8月調査時には2号機の循環水ポンプが作動していたことから、2号機の最大放水量は毎秒60トンとなっております。

3ページをご覧ください。

最初に結論を申し上げますと、1行目に記載のとおり、水温・塩分の結果において、温排水の影響と考えられる異常な値は観測されませんでした。

それでは、7月と8月のそれぞれの調査結果についてご説明いたします。

4ページをお開きください。

表-1に7月調査時の水温鉛直分布を記載しております。表の1段目の記載のとおり、左側が周辺海域、右側が前面海域の値となっており、網掛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海域の最小値を示しております。

調査結果ですが、周辺海域の水温範囲が14.8度から20.2度であったのに対し、表右側の前面海域は16度から20度、さらに右側の「浮1」と記載した1号機浮上点では16.7度から19.7度、その右隣の「浮2、3」と記載した2、3号機浮上点では17.7度から19.4度となっており、いずれも周辺海域の水温の範囲内にありました。

また、表下の囲みに過去同期の測定値の範囲を示しています。今回の調査結果では、全ての調査点において、過去同期の範囲内に収まっておりました。

5ページをご覧ください。

図-2-(1)は海面下0.5メートル層の水温水平分布、下の図-2-(2)はその等温線図となっております。調査海域の水温は18度から20度台となっております。

続きまして、6ページから9ページの図-3-(1)から(5)には、7月調査時の放水口から沖に向かって引いた4つのラインの水温鉛直分布をお示ししております。7月の調査における各ラインの水温は、成層が形成されており、14度から19度台となっております。各浮上点付近に温排水の影響が疑われる水温分布は見られませんでした。

続きまして、10ページをお開きください。

表-2に8月調査時の水温鉛直分布を記載しております。表左側の周辺海域の水温範囲は、18.2度から25度であり、表右側の前面海域は18.7度から24.5度、さらに右側の1号機浮上点では19.5度から24.3度、その隣の2、3号機浮上点が19.7度から24.4度であり、周辺海域の水温の範囲内でした。

また、表の下の囲みにある過去同期の測定値の範囲と比較しますと、今回の調査結果では、1号機浮上点で0.1度、2、3号機浮上点で0.3度、過去同期の測定範囲を上回っております。これは気温による影響と考えられました。

次に、11ページをご覧ください。

上の図-4-(1)は海面下0.5メートル層の水温水平分布、下の図-4-(2)はその等温線図となっております。調査海域の水温は21度から24度台となっております。

続きまして、12ページから15ページの図-5-(1)から(5)には、4つのラインの

8月調査時における水温鉛直分布を示しております。また、各鉛直分布図の右下にライン位置、その左側に各放水口の水温を記載しております。

各ラインの水温鉛直分布を見ますと、成層が形成されており、17度から24度台となっております。

また、2、3号機浮上点において、水深3メートル付近に低い水温が観測されておりますが、これは循環水ポンプの稼働により、取水口側の水温の低い水が放出されたものと考えられました。各浮上点付近に温排水の影響が疑われるような水温分布は認められませんでした。

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号機の取水口、放水口及び浮上点等の位置を示しております。

右側の表-3には、取水口前面と各浮上点及び取水口前面と浮上点近傍のSt. 17とSt. 32について、それぞれの水深別の水温較差をお示しいたしました。上の表が7月9日、下が8月5日の結果です。水温較差は、7月調査でマイナス0.8度から0.7度、8月の調査でマイナス2.7度から0.6度でした。8月調査において、2、3号機の較差が過去同期の範囲を下回りましたが、これは循環水ポンプ放出によるものと考えられました。

次に、塩分の調査結果についてご説明いたします。

17ページをご覧ください。表4に7月9日の塩分調査結果を記載しております。

調査時の塩分は28.3から34.0の範囲でした。湾中央部で低い値を示しましたが、これは降雨および河川水の流入による影響と考えられました。なお、St. 3については、水質計の不具合により欠測となっております。

続きまして、18ページをお開きください。表5に8月5日の塩分調査結果を記載しております。調査時の塩分は海域全体で31.4から33.8の範囲にありました。

最後に水温モニタリングの調査結果についてご説明いたします。19ページをご覧ください。

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地点で観測を行いました。凡例に示しましたとおり、調査地点を女川湾沿岸（黒星6地点）、前面海域（二重星8地点のうち、各号機陸域放流前を除く5地点）及び湾中央部（白星1地点）の3グループに分けております。

20ページをお開きください。

図-8は、調査地点の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。棒で示した部分が昭和59年6月から令和5年度までのそれぞれの月の最大値と最小値の範囲を、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

図を示しています。図は、上から7月、8月、9月、左から女川湾沿岸、前面海域、湾中央部と並んでおります。下向きの黒三角形は、測定値が過去の測定範囲を外れていたデータを示していますが、今回の調査結果では9月の湾中央部において、過去の測定範囲をわずかに上回る水温が確認されています。

続きまして、21ページをご覧ください。

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7月、8月、9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、それぞれ3つのグラフが描かれています。

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段目が震災後、3段目が震災前の隔月ごとの出現頻度を示したものでございます。今回の水温較差を、白抜き棒グラフのうち、震災後の出現頻度と比べますと、プラス側、マイナス側、どちらかに偏ることはなく、ほぼ震災後と同様の傾向でございました。

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について、黒丸と白丸で示しました宮城県調査地点の水温範囲と、東北電力調査点の6地点をプロットしたものです。東北電力調査地点である前面海域の水温は、宮城県調査地点である女川湾沿岸の水温と比較し、おおむね県調査地点の水温範囲にありました。

続きまして、35ページをお開きください。

表-11は令和6年第2四半期における水温モニタリング結果を示しております。今回、宮城県の観測点のうち、3番の出島及び5番の寺間において、第1四半期に報告済みですが、7月1日から4日まで、観測機器設定の際のトラブルで欠測が生じております。

以上の報告のとおり、令和6年度第2四半期に実施した水温、塩分調査及び水温モニタリング調査につきましては、女川原子力発電所の温排水の影響と見られる異常な値は観測されませんでした。

これで、資料2の説明を終わります。

最後に、参考資料-6、三陸沿岸の海況をご覧ください。昨年も相当な高水温でございましたが、今年も引き続き高い水温が継続しておりますので、現在の海況について簡単に説明いたします。

まず、現在表示されている資料でございますが、2023年度、2024年度年7月から9月の三陸沿岸の黒潮の状況を示しております。次のページには、2022年と2024年の状況

を示しております。また、下側には1991年から2020年までの30年間における平年差を示しております。これまで説明いたしてきましたが、黒潮続流が三陸沖まで北偏する状況が今年度も継続しており、いずれの月も平年値に比べ、水温が高い状況にあることが分かります。

次のページをご覧ください。

江島の水温ブイの観測結果を示しています。今年度のデータは青い線で示していますが、7月、8月、9月ともに、前年に比べますと同様あるいはやや低めで推移していますが、平年と比べ高い水温で推移しており、最大で8月に平年比でプラス3度となっていました。

次のページには、田代島の水温ブイの結果を示しています。こちらも7月、8月、9月ともに、前年に比べますと同様あるいはやや低めで推移してございますが、平年と比べ高い水温で推移しており、最大で8月に平年比でプラス3.6度となっております。

私からの説明は以上となります。

○東北電力（小西） 東北電力の小西です。着座にて失礼いたします。

それでは、水温調査モニタリングの今回速報という形で、昨日までの水温モニタリング調査の概要についてご報告させていただきます。

測定値は速報値でございまして、正式には次回、測定技術会で報告する予定となっております。また、本調査は県の水産センター様と協力して策定してございます。

まずは、水温モニタリング調査の水温測定範囲でございまして、10月でございまして、細かいバーが運開から昨年度までの最大、最小の範囲で、四角い部分が今回の測定値でございまして、10月は、まず女川湾沿岸につきまして、これは各湾の沿岸でございまして、前面海域と書いてございまして、1号機から3号機の取水口もしくは放水口の温度でございまして、湾中央部のSt.7と書いてある部分が、比較的発電所から離れた部分の測定値でございまして、いずれも平年よりも高めに推移してございまして、これは、先ほど水産センターさんからご報告ありましたとおり、黒潮の影響で、外海の温度が高くなっているからと考えてございまして。

11月については、1日から4日までの4つか点がございませませんが、まず女川湾沿岸につきましては、テレメートしておりませんので、ここの報告は割愛させていただきます。常に情報収集しております前面海域及び湾中央部につきましては、1日から4日までのデータでございまして、比較的高めで推移してございまして、それも外海の暖水の影響と考えてございまして。

次のページをご覧ください。水温較差の速報でございまして、10月はほとんど発電所が動いてございませぬので、真ん中の震災後の出現頻度とほぼ同様の出現頻度を示してございまして。11月については1日から4日分のデータでございまして、これもほとんど発電所であまり出

力を出してごさいませんので、震災後の出現頻度とほぼ同じような状況で、特に温排水による影響は見られなかったと考えてごさいます。

最後に、江島の表面水温、先ほど報告ありました参考資料の最後についていたと思うのですが、10月下旬まで更新してごさいます。ここに記載のとおり、青色が今年度の値でごさいます。昨年よりは若干低いぐらいですが、平年よりは高めの温度で外海は推移しており、この影響により発電所の外海の暖水の影響でモニタリングの結果が若干高めに出ていると考えてごさいます。

私からの説明は以上でごさいます。

○議長（高橋宮城県復興・危機管理部長） ありがとうございます。

10月、11月については、第2四半期ではないのですが、女川原子力発電所の動きに合わせて、今回速報が出たということで提供していただいたということですね。

○東北電力（小西） そうでごさいます。

○議長（高橋宮城県復興・危機管理部長） では、そのことも踏まえまして、ご意見、ご質問等ごさいましたら。山崎委員お願いします。

○山崎委員 ご説明ありがとうございます。

ご説明いただきましたように、近年非常に水温が高い状態がずっと続いてきています。ここに発電所の稼働が加わりますと、やはり湾内の水温は非常に高くなるという懸念もあったと思いますので、この辺の水温の環境に関しては、注意深く見ていただければと思います。

それから気になる点というか、今回の報告に関してではないのですが、21ページの図-9のような書き方ですが、今後、稼働後のデータが入ってきた場合、どのように記載するのか既に考えているでしょうか。

○議長（高橋宮城県復興・危機管理部長） では、もし何かお考えあれば。

○水産技術総合センター（佐藤） はい。うまく分けて表示させていただいておりますので、東北電力さんと協力して、今回の2号機の再稼働後の状況を分けて表記するのか、その点検討させていただきます。

○山崎委員 そうですね。4つにしてしまうのが良いのか、稼働中と、全く動いていない時期を別にするのが良いのか悩ましいのですが、分かりやすい表現をご検討いただければと思います。

○議長（高橋宮城県復興・危機管理部長） 少し動きが出てきますので、その辺り比較対照としてどういう形が良いのか検討して、次回お示ししたいと思います。

そのほかにごさいますか。よろしいですか。

それでは、こちらについて、ご意見、ご質問等ないようですので、令和6年度第2四半期の温排水調査結果について、本日の技術会で評価、了承されたものとしてよろしいでしょうか。

〔異議なし〕

○議長（高橋宮城県復興・危機管理部長） それでは、ありがとうございます。以上の内容で、こちら11月19日の監視協議会にお諮りしたいと思います。

ハ 女川原子力発電所温排水調査結果（令和5年度）について

○議長（高橋宮城県復興・危機管理部長） 続いて、次の評価事項、ハの令和5年度の女川原子力発電所温排水調査結果、これは全体ですね、について説明をお願いいたします。

○水産技術総合センター（佐藤） それでは、令和5年度温排水令和5年度女川原子力発電所温排水調査結果報告（年報）についてご報告させていただきます。

着座にてご報告させていただきます。

資料は、資料-3の女川原子力発電所温排水調査結果（案） 令和5年度をご覧ください。

本報告書は、女川原子力発電所環境放射能及び温排水測定基本計画に基づき、令和5年度に実施した温排水調査の結果を報告するものでございます。

表紙の次のページが目次となります。

本報告書は、1ページから46ページに各調査結果の概要を、47ページから198ページに各調査の方法と詳細な結果を、199ページから223ページに調査結果の長期的な変動傾向を示しております。最後に、参考資料として224ページから282ページに、プランクトンや海藻群落などの参考データ、水温・塩分調査における平年値の図を掲載してございます。

本日は、1ページから46ページの調査結果の概要によりご報告させていただきます。

まず、10ページをお開きください。

令和5年度の各調査時の運転状況ですが、図-3-(3)の下の部分にお示ししたとおり、2号機、3号機は定期検査中、1号機は令和2年7月から廃止措置作業に着手しております。なお、補機冷却水からの最大放水量は、1号機では毎秒1トン、2号機、3号機では毎秒3トンとなっております。

○水産技術総合センター（佐藤） それでは資料1ページ目をご覧ください。

令和5年度の調査結果の概要は、1ページから3ページに記載してございますが、最初に結論を申し上げますと、1ページの4行目に記載しておりますとおり、令和5年度の調査結果を令和4年度以前の結果と比較、検討を行ったところ、温排水の影響と考えられる異常な値は観

測されませんでした。

それでは、項目ごとにその概要を報告いたします。

まず、物理調査の結果についてご説明いたしますが、水温・塩分調査および水温モニタリング調査につきましては、四半期ごとに本技術会で報告しておりますことから、この場での説明は割愛させていただきます。

初めに、流動調査からご説明いたします。12ページをお開きください。

流動調査は、St. 4を除く5地点で5月、8月、11月、2月の4回、湾中央部のSt. 4は7月と1月を加えた6回実施しました。

まず、流向についてです。12ページと13ページには、上層における令和5年度と過去の最多出現流向の調査結果、14ページと15ページには、下層における令和5年度と過去の最多出現流向をお示ししました。

15ページをご覧ください。黒色が震災前、白色が震災後を示しております。震災前後で異なる傾向にありますのが、St. 4の下層でございまして、震災前にはSt. 4で南向きの流れが卓越しているのに対しまして、震災後には東西方向の流れが多く見られており、取水量、放水量が減少したことによる流動の変化ではないかと考えられます。14ページに今回の調査結果を示しておりますが、今回もSt. 4の下層において東西の流れが卓越しておりました。

次に、流速についてです。16ページをお開きください。

16と17ページには各調査点の流速を出現頻度でお示ししてございます。

16ページ右下の凡例は、白い四角が令和5年度の流速の出現頻度、白丸、白三角、プラスの3つが過去の流速の出現頻度を表し、白丸は原発が停止している震災後のデータ、白三角とプラスは原発が稼働していた震災前のデータとなっています。震災前のデータを白三角とプラスで分けているのは、左下に記載しておりますとおり、現在使用している電磁流向流速計ではなく、波浪の影響を受けて流速を過大評価してしまうローター型流向流速計を使用していた期間があったことによるものです。そのため、電磁流向流速計で測定していた期間を白三角で、ローター型流向流速計のデータが含まれる期間はプラスで示し、参考データとして別に表示してございます。

この中で、17ページの左側のSt. 4の図をご覧ください。

震災前後で異なる傾向があるのが、発電所に最も近いSt. 4の上層で、震災後に低い流速の出現頻度が増加している傾向があり、今回の調査結果も同様でございました。これは、流向と同じく、原発が停止して取水量、放水量が減少したことによるものと考えられました。また、

右隣の湾口のSt. 5の上層においても、流速に若干の変化が認められましたが、これら以外は過去、震災前後の傾向とほぼ同様でありました。

次に、水質調査についてご説明いたします。18ページをお開きください。

水質調査は、図-7-(1)に示す18点で実施してございます。なお、調査点18点のうち、丸印の発電所の前面海域4点、周辺海域のうち湾奥・湾口・湾外の3点、合計7点を評価点としております。

水質調査は、四半期ごとに報告しております水温塩分調査と同時期に行っており、宮城県が4月、7月、10月、1月の4回、東北電力が5月、8月、11月、2月の4回の計8回実施してございます。

19ページから24ページに、水温、塩分、浮遊物質、透明度、水素イオン濃度、溶存酸素量、酸素飽和度、化学的酸素要求量、栄養塩4種の12項目をそれぞれ調査月別、観測層別に、評価点における令和5年度と過去の測定値の範囲をお示ししております。これらの図は、全て図の左側が周辺海域、右側が前面海域となっております。

この中で、過去同期の測定値の範囲から外れた項目についてご説明させていただきます。なお、報告書の各図では、過去同期の測定値の範囲から外れたものについては、黒の逆三角形のマークをつけております。

まず、19ページをご覧ください。

図-7-(2)の上段の水温につきまして、5月の前面海域と10月の周辺海域及び前面海域において、海底すぐ上の過去最大値をわずかに上回りました。また、1月及び2月の周辺海域並びに前面海域において、全ての層で過去最大値を上回りました。

図-7-(2)の下段の塩分につきましては、2月の周辺海域及び前面海域において、全ての層で過去最大値を上回りました。これらは、黒潮が強勢で、かつ親潮が弱勢であったことから、水温及び塩分が高く推移したものと考えられます。

次に、20ページをご覧ください。

図-7-(3)の上段にある浮遊物質では、4月の周辺海域において、0.5メートル層と10メートル層で過去同期の最大値をわずかに上回りました。また、10月の前面海域において、10メートル層と海底すぐ上で過去同期の最大値を上回りました。

次に、21ページをお開きください。

図-7-(4)の上段にあるpHでは、8月の周辺海域において、海底直上で過去同期の最小値を下回りました。

図－７－（４）の下段にある溶存酸素量では、１月の周辺海域において、１０メートル層で過去同期の最小値を下回りました。

次に、２２ページをご覧ください。

図－７－（５）の上段にある酸素飽和度では、８月の周辺海域において海底直上で、また１月の前面海域において０．５メートル層で過去同期の最小値を下回りました。

次に、２３ページをご覧ください。

図－７－（６）の下段にあるアンモニア態窒素では、５月の周辺海域において１０メートル層と海底直上で、前面海域において０．５メートル層と１０メートル層で過去同期の最大値を上回りました。

黒潮の影響を受けたと見られる水温、塩分を除いて、これらの変動はわずかであり、また近接する海域やその他の月の値の範囲内であったことから、温排水によるものとは認められませんでした。その他の項目につきましては、過去同期の測定値の範囲内にあります。

次に、底質調査についてご説明いたします。２５ページをご覧ください。

調査地点は、図－８－（１）に示す１８点で、そのうち発電所の前面海域４点と周辺海域のうち、湾奥、湾口、湾外の３点、計７点の丸のついた地点を評価点としています。

底質調査は、宮城県が５月、１０月の２回、東北電力が８月、２月の２回の計４回実施いたしました。

２６ページから２９ページに、項目別に令和５年度と過去の観測地の範囲を示しております。測定項目は、泥温、酸化還元電位、水分含有率、強熱減量、全硫化物、化学的酸素要求量、中央粒径の７項目です。

２６ページをご覧ください。

図－８－（２）の上段にある泥温は、Ｓｔ．１１、Ｓｔ．１４、Ｓｔ．１５において、過去同期の最大値をわずかに上回りました。これらの変動はわずかであることから、温排水の影響によるものとは認められませんでした。その他の項目は過去の測定値の範囲内にありました。

次に、生物調査についてご報告いたします。

生物調査はプランクトン調査、卵稚仔調査、底生生物調査、潮間帯生物調査、海藻群落調査となります。今回報告させていただく内容は、令和５年度における出現種類数及び出現細胞数や出現個体数などと過去との比較でございます。

まず、プランクトン調査です。３０ページをお開き願います。

図－９に植物プランクトンの調査点及び評価点をお示ししました。

31 ページをご覧ください。表-1 に、5 月、8 月、11 月、2 月に採水器で採集した植物プランクトンの出現状況、表-2 に過去のデータをお示ししました。出現種類数は、5 月及び2 月のデータで過去の最多種数をわずかに上回っていましたが、出現細胞数は過去の測定値の範囲内にありました。また、主な出現種については、過去と一致しないものもございましたが、おおむねほかの季節の調査や過去の調査で確認されているものでした。

32 ページをお開きください。図-10 に動物プランクトンの調査点及び評価点をお示ししました。

33 ページをご覧ください。表3 に、プランクトンネットで採集した動物プランクトンの5 月、8 月、11 月、2 月の出現状況を、植物プランクトンと同様にお示ししております。主な出現種については、一部過去と一致しないものもございましたが、おおむねほかの季節の調査や過去の調査で確認されたものでございました。

次に、卵・稚仔調査についてご報告致します。34 ページをお開きください。

図-11 に調査点及び評価点をお示ししました。

35 ページから36 ページをご覧ください。35 ページに卵の、36 ページに稚仔の、それぞれ5 月、8 月、11 月、2 月の出現状況の結果及び過去データをお示ししました。採集は、稚魚採取用の丸稚ネットを用いて行いました。

35 ページの上の表5 に示した卵の出現状況については、過去と同様な傾向にございました。

続いて、36 ページの上の表-7 に示す稚仔の出現状況を見ると、出現種類数、出現個体数共に、表-8 に示す過去の測定値の範囲内でした。また、主な出現種については、一部過去と一致しないものもございましたが、おおむねほかの季節の調査や過去の調査で確認されたものでございました。

次に、底生生物調査です。37 ページをご覧ください。図-12 に調査点及び評価点をお示しいたしました。

38 ページをお開きください。調査は8 月と2 月の年2 回、採泥器により海底の底質を採取して行いました。38 ページには、表-9 にマクロベントスの評価点別の出現状況及び表-10 に過去データをお示ししました。出現種類数、出現個体数ともに過去データの範囲内にありました。また、主な出現種については、過去の出現傾向と若干の差異が認められましたが、おおむねほかの季節や過去の調査で確認されたものでした。

次に、潮間帯生物調査です。39 ページをご覧ください。

図-13 に調査点及び評価点をお示ししました。

40ページをお開きください。5月、8月、11月、2月の年4回、枠取り法によるサンプリングを行いました。

40ページの表-11には、評価点ごとの潮間帯における植物の出現状況を、41ページの表-12には過去データを、42ページの表-13には動物の出現状況を、43ページの表-14には過去データをお示ししてございます。

初めに、40ページ、表11の潮間帯における植物の出現状況についてご説明いたします。

出現種類数、出現湿重量とも過去データの範囲内にありました。また、主な出現種について見ますと、過去の出現傾向と若干の差異が認められましたが、おおむねほかの季節や過去の調査で確認されたものでした。

次に、42ページをお開きください。表-13の潮間帯における動物の調査結果です。潮間帯動物の出現種類数と出現個体数については、いずれも次ページの表-14に示す過去の測定範囲内に収まってございました。また、主な出現種について見ますと、過去の出現傾向と若干の差異が見られましたが、おおむねほかの過去の調査で確認されたものでございます。

最後に、海藻群落調査です。44ページをお開きください。図-14に調査点及び評価点をお示ししてございます。

45ページをご覧ください。調査は、5月、8月、11月、2月の年4回、ダイバーによる水深0メートルから15メートルで目視観察により行いました。

45と46ページには、評価点別に15メートルまでの水深帯を上部、中部、下部に分けて出現状況及び過去データを記載いたしております。

45ページ上の表-15をご覧ください。出現種類数については、次ページの表-17に示す過去の測定範囲内にあり、また全体被度については、全て過去の測定値の範囲内にありました。また、主な出現種については、過去の出現傾向と若干の差異が認められましたが、おおむねほかの季節や過去の調査で確認されたものでございます。

生物調査については以上のとおりでございます。

長くなりましたが、令和5年度女川原子力発電所温排水調査結果（案）の報告は以上でございます。

○議長（高橋宮城県復興・危機管理部長） ありがとうございます。

ただいまの説明につきまして、ご意見、ご質問等ございましたらお伺いいたします。

それでは、ないようですので、こちらの令和5年度の温排水調査結果については、本日の技術会で評価、了承されたということよろしいでしょうか。

〔異議なし〕

○議長（高橋宮城県復興・危機管理部長） それでは、その内容で監視協議会にお諮りさせていただきます。

それでは、報告事項に移りたいと思います。

（２）報告事項

女川原子力発電所の状況について

○議長（高橋宮城県復興・危機管理部長） 報告事項の女川原子力発電所の状況について、説明をお願いいたします。

○東北電力（益田） 東北電力の益田でございます。

それでは、私から資料－４、女川原子力発電所の状況についてということでご報告申し上げます。着座にて失礼いたします。

まず、資料１ページ目になりますが、各号機の状況についてでございます。１号機から３号機までありますが、本日、まずは２号機の状況についてご報告申し上げます。

２号機につきましては、２０１０年１１月より、第１１回定期事業者検査を実施中でありまして、本年１０月２９日に原子炉を起動してございます。また、１１月３日には試験的に発電機を動かしまして、プラント全体の状態を確認するという作業を行っておりましたが、この際に原子炉を停止して調査等を行う必要があるということが発生しましたので、昨日原子炉を停止いたしました。こちらについて、別の資料を用いてご報告申し上げたいと思いますので、スライドを別にご用意しておりますので、そちらをご覧くださいと思います。

女川２号機移動式炉心内計装系の点検に伴う原子炉の手動停止ということでございます。

１１月３日に発電機の試験併入ということで、一時的に発電機を動かしまして、出力を上げて発電機の状態、それから原子炉の状態を見ていたところ、原子炉内の中性子を計測する検出器、これの校正に用いる移動式炉心内計装系の検出器、これを原子炉に出し入れして自動で行われるのですが、この作業を実施していたところ、４台ある検出器のうち１台が、原子炉から引き抜いていく作業の途中で動かなくなったということですので、１１時頃にこの機械が自動で動作しない状態だと判断して作業を中断してございます。その後、この機器については自動で行うものと手動で行うという別の操作ができますので、こちら手動で引き抜きを行いまして、１２時１２分までにこの検出器を本来の収納場所である遮へい容器に回収するとともに、原子炉へ入れるために全開として格納容器の隔離弁を閉じるという作業を行っております。

この移動式炉心内計装系の点検のためには、原子炉を停止する必要があると判断しましたので、昨日 2 時より原子炉の停止操作を開始しまして、8 時 36 分に原子炉を停止してございます。

もう少し詳しくご説明いたしますと、左側に 2 号機の原子炉、それから格納容器の断面図がございますが、原子炉内には中性子検出器ということで、核分裂して出てきた中性子の量を測る検出器がございます。その検出器といいますのは、核分裂の比例計数管を使っておりまして、どうしても運転していると少しずれ等が出てくる可能性があります。そういった場合には、この移動式の炉心内計装系という別の機械がございますので、これを定期的に炉心の中に入れて、その機械によって中性子の量を測って、それと本来の中性子検出器の量を比較することによって、この中性子検出器の校正をすると、そういったような作業をしていることになっております。このときには炉心の出力を出して確認しておりましたので、そういった炉心の出力がきちんと予定どおり出ているかといったようなところを確認する作業をしている最中でこの操作をしていたのですが、原子炉から出して格納容器の中にある段階でこの機械が止まってしまいましたので、これに戻した上で一旦原子炉を停止するというような作業をしてございます。

こちらにつきましては、原子炉を停止いたしまして、現在、原因の調査を行っておりますので、原因調査を行って、その後確認をして、また対策を講じていくというようなことで考えてございます。

なお、原子炉については今冷温停止中ではございまして、プラントの状態については、安全性については全く問題ないという状況になってございます。2 号機の状況については、まず一旦以上となってございます。

続きまして、資料にお戻りいただきたいと思っております。

1 号機の状況について、改めてご報告いたします。

1 号機については、まずこのページをご覧いただいた後に別のページでご説明いたしますが、廃止措置作業を実施中でございまして、今期に発見されました国への報告が必要となる事象、それから国への報告を必要としない事象等はございませんでした。

3 号機につきましては、第 7 回の定期事業者検査中ですが、安全維持点検、こういったことを継続的に行っております。また、3 号機については、国への報告を必要としないひび、傷等の事象として 1 件確認されておりますので、1 号機については別紙 1、3 号機については別紙 2 を用いまして説明させていただきます。

1 号機については、4 ページをお開きいただきたいと思っております。4 ページ、別紙 1 でござい

ます。

1号機の状況については、1. 廃止措置の工程ということですが、現在第1段階を行っておりまして、2. に記載されておりますが、今回新たにご報告する事項としましては、燃料搬出のところの2つ目の項目として、本年2月から使用済燃料プールに貯蔵している未使用の燃料について、除染のための調査を行ってまいりましたが、8月30日に完了しております。こちらのご報告になります。

1号機については以上となりまして、続いて3号機で発生した事象についてのご報告でございます。別紙2ということで5ページをお開きいただきたいと思います。3号機における原子炉補機冷却海水ポンプ（A）の吐出弁の動作不具合でございます。

7月11日に、原子炉補機冷却海水系の点検中に、系統の水張りを実施するために、この原子炉補機冷却海水ポンプ（A）吐出弁を電動駆動で全開にする操作を行ったところ、モーターのみが回転して弁本体が動作しない、空転するような事象が確認されてございます。

原子炉補機冷却海水系と申しますのは、原子炉建屋内のポンプ、モーターなどの補機系の冷却水を海水で冷却するものでございまして、図1を見ていただきたいのですが、原子炉内の各機器は淡水で冷却してございます。この淡水と熱交換するために、別の海水の系統を持ってございまして、こちらの系統の中にある弁が動作しなかったという事象になってございます。

2つ目の矢尻をご覧になっていただきたいのですが、この弁は通常電動駆動で開閉しますが、この系統の点検に当たりまして、手動でも操作できますので、手動操作に切り替えるためのクラッチ機構をレバーにより動作させまして、当時は手動操作の状態をしているとしていました。本事象については、その後、電動操作によって再び電動駆動に切り替える際に発生したものになってございます。事象の発生後、この駆動機構を点検した結果、クラッチ機構の一部が折損していることを確認してございます。

図2、右下をご覧になっていただきたいのですが、この弁については、左側にあるモーター、それから上にある操作ハンドル、いずれでも動作が可能でして、電動で駆動する場合には、この駆動機構が動作しまして、手動から電動に切り替わるというところだったのですが、こちらの機構が一部折損しているというような事象となってございます。

6ページをご覧になっていただきたいと思います。

6ページ、原因調査の結果が記載されておりますが、原因調査の結果、この部品の折損は、レバーの駆動軸にさびが出たことによって、クラッチ機構の動作不良が原因であるということ特定してございます。

左下の図をご覧になっていただきたいのですが、クラッチ機構ということで、この弁を手動で操作する場合には、このレバーと書いてあるところがございしますが、こちらを下に押し込むと、電動機との接続が外れて、手動で、上のハンドルで動かせるようになります。その後に電動で駆動する場合には、この当該部品とカムというものがありますが、こちらが動作して、このレバーがまた元の上の位置に戻るといような動作をすることになっていたのですが、このところで少し問題があったといようなことになってございます。

図4、右側をご覧になっていただきたいのですが、正常動作としては、手動操作をしているときに電動操作を行うと、カムが回転することによってクラッチ機構が動作して電動に切り替わるということで、左側が電動操作開始時ですので、手動で操作している段階、レバーが下に下りている状態になっています。そのときに電動で駆動しますと、この緑色のカムが回転して、青い当該部品が左下に押し出されていって、最終的には右側のような状態になります。こうすると、手動で操作は動かなくて電動で動くようになると、こういった事象になっています。

ところが、この事象発生時は、手動から電動に切り替えようとしたときに、このカムがぐるっと回ったのですが、青いところと黄色いところが動く過程で、この黄色いところのクラッチ機構がさびによって少し動きが悪かったものですから、この青い部品が上手く左下に行ってくれなかったと。右側では、この緑色のクラッチ機構が何度もグルグル回って力をかけているものですから、結果としてこの部位で折損が生じてしまったということになってございます。

この矢尻のほうに戻っていただきたいのですが、2つ目のところですが、動作不良の原因となったこの設備については、分解点検後、折損した部品を交換しまして、開閉状態に問題ないということを確認しております。この事象については、設備の点検中に発生した事象ですので、法令報告が必要となる事象ではございませんでした。

この事象は、前回のクラッチ機構の点検から約6年後に発生したことを踏まえまして、この事象に対する再発防止としては、屋外に設置している同様の電動弁のクラッチ機構につきましては、現在、点検期間は9運転サイクルごととしていたのですが、3運転サイクルごとに見直しまして、点検頻度を上げて対応していくと、このようなことで考えてございます。

こちらについては以上となります。

続いて、2ページにお戻りいただきたいと思います。

2ページ目、4. その他になってございます。

(1) としましては、2号機の再稼働工程の状況についてということになります。少し前のお話になりますが、a. としては、大規模損壊訓練及びシーケンス訓練の実施についてという

ことで、2号機の起動前の8月8日及び15日には大規模損壊訓練を実施してございます。大規模損壊訓練というのは、※1に記載しておりますが、大規模な自然災害及び故意による大型航空機の衝突などによって原子炉施設の大規模な損壊を想定し、この際に防災要員が手順に従ってきちっと状況判断ですとか、現場対応要員に対する指揮・命令ができることを確認する訓練です。

この訓練の際に、屋外で参加していた当社社員1名、それから協力会社の従業員の方2名が熱中症ということで、熱中症及び脱水症と診断を受けましたので、これに対しては追加の熱中症対策を講じた上で15日に訓練を再開して実施してございます。

また、8月20日から22日にかけては、今度はシーケンス訓練ということで、※2に記載してございますが、重大事故等の発生時の対応を実際に行いまして、防災要員が手順に従って適切な状況判断、それから定められた制限時間内にポンプの設置やホース接続などの操作が行われることを確認する訓練ですが、こちらを実施してございました。この際に、一部の対応要員によるホースの接続作業が滞ってしまったことを踏まえまして、再度8月29日にホースの接続作業の追加訓練を実施してございます。こちらについては、無事終了しているということになっております。

b. としましては、続いて2号機の再稼働工程中の情報公開ということになっております。9月6日から再稼働工程中の情報公開として、週報、日報による情報発信を開始してございます。

別紙3につきましては、前回の測定技術会でご報告済みでありますので、本日は割愛させていただきます。

続いて、(2)といたしましては、原子力規制検査における評価結果についてです。

8月21日に原子力規制委員会から、本年度第1四半期の原子力規制検査の結果が公表されまして、女川2号機の仮設建築物の設置がアクセスルート等に及ぼす影響評価の未実施によるアクセスルート等の確保失敗についてという事象がございましたが、こちらについて重要度評価で緑という最も軽い評価でございますが、こちらが示されたということになってございます。こちらについては別紙4、11ページでご説明したいと思います。11ページをお開きください。

11ページ、事象のご説明ですが、2号機については、先ほど申し上げたとおり、大規模損壊訓練を実施することとしましたので、この訓練に先立ちまして、原子力規制庁による原子力規制検査が行われまして、その中でアクセスルート近傍の倉庫ですとか休憩所などの仮設建築

物について、地震で倒壊した場合の影響評価を行っていなかったことを確認、指摘されました。このご指摘を踏まえまして、アクセスルート等への影響評価を行う仕組みを社内規定に反映し、アクセスルート等に波及影響を及ぼす可能性がある仮設建築物を撤去してございます。

具体的には下の図でご説明しますが、この図は女川原子力発電所の全体を示しているものでございますが、写真が何個かございます。まず、絵の中でアクセスルート1、2というのがございまして、赤い網掛けの部分が保管エリアということで記載されておりますが、重大事故が発生して、常設の設備が使えない場合には、この保管エリアと書いているところから、アクセスルートの1または2を使いまして、2号機の建屋にアクセスして、可搬型の設備によってアクセスして、注水ですとか、除熱を行う。それから、この図の左下のところに淡水貯水槽という水色のところがございますが、こちらからホースを伸ばして行って、2号炉に冷却水を供給する、こういったようなことを使うようになってございます。

このアクセスルート上にある左上の仮設倉庫、それから左下の4階建ての仮設休憩所、右上の3階建ての仮設休憩所が、万一地震によって倒壊した際に、このアクセスルートに影響を与えるのではないかなというようなご指摘を受けまして、これらの設備については撤去等を実施しまして、最終的には、またこの撤去するという前提にあっては評価が少し不足していたということでしたので、こういったところを社内規定に反映しまして、撤去した上で訓練を受けたと、こういったことになってございます。こちらについてのご説明は以上となってございます。

続きまして、3ページにお戻りいただきたいと思っております。

3ページにつきましては、まず(3)と(4)の意見については、後ほど併せて別のページでご説明しますので、まずこのページについては、文字のみでご説明したいと思っております。

まず、(3)としては2号機における非常用ガス処理系の計画外作動についてということでございます。それから、(4)としては2号機の原子炉建屋における水の漏えいについてということでございます。こちら、併せてご説明いたします。13ページをお開きいただきたいと思っております。

13ページ、別紙5になっておりますが、2号機における非常用ガス処理系の計画外作動についてです。

9月13日10時44分頃、2号機の定期事業者検査の作業準備において、非常用ガス処理系というシステムの自動起動を防止するための処置を実施していたところ、このシステムが計画外に作動するという事象が発生しました。この事象による環境への放射能の影響はございませんでした。

事象の経緯につきましては、次の14ページを見ながらご説明させていただきたいと思うのですが、まず定期事業者検査ということで、プラントを停止しているときに行う検査の際に、放射性物質を含む系統や機器などの放射線を測定する機器、こちらいわゆる放射線モニターですが、この放射線モニターが放射線を検知して、きちんと警報ですとか、非常用ガス処理系などに作動信号を送ると、こういったことの設定値が正しいことを確認する検査の準備作業を行っていました。

こうした中、この非常用ガス処理系の自動起動を防止するための処置として行ったジャンパ作業において、保修部門の当社社員が端子を固定しているネジを緩めたところ、端子に接続されているケーブルが一時的に離れて、通電が途切れたことによって信号が発生してしまっ、非常用ガス処理系が計画外作動をしているという事象になってございます。

この14ページの図をご覧になっていただきたいのですが、まず非常用ガス処理系というのが右側にありまして、非常時に原子炉建屋内の空気を、この系統を使って排出することによって、途中にフィルタがございしますので、放射性物質をこし取った上で排気筒に持っていくという設備になってございます。通常運転中は、下側の水色で囲っておりますが、この原子炉建屋の通常の空調系を使って原子炉内の空気を換気して、排気筒から放出しているということになってございます。

事故時にはこの下の水色の系統が止まりまして、上側の非常用ガス処理系で換気をするということになっているのですが、当時は、この左上の制御建屋の①で、端子1と書いてございますが、この制御回路で電気の接点が切れてしまうと、リレーの接点が切れてしまいますと、この非常用ガス処理系が自動起動してしまっ、原子炉建屋を隔離するという事で、通常の空調系が止まって、原子炉建屋の中の弁が閉まると、こういったような信号が行くようになっております。この信号が行ってしまわないように、あらかじめこのジャンパ線というもので端子1と端子2の間を、電気を強制的に通電させておいて検査をするというような作業を行ってりました。

この作業を行っている際に、①と書いておりますが、端子1のネジを緩めてジャンパ線を接続しようとしたところ、一時的にリレーの通電が切れたということになってございます。このリレーの通電が切れたことで、②としてSGTS(A)自動起動信号等を発信したということになってございます。これによって、SGTS(A)が起動しております。

また、同時に原子炉建屋の隔離信号を発信して、通常の空調系からの排気を止めるというような作業が自動で入りますので、これによって、この下側にある給気隔離弁、それから排気隔

離弁が閉まるというような事象が発生したのになっております。この給気隔離弁、排気隔離弁が閉まりますと、通常の送風機、排風機が止まりますので、これが止まったことによって、さらにSGTSのもう片方の系統も自動で起動しまして、その起動によって残っていた弁も全て閉まったと、そういった事象になってございます。

15ページをご覧いただきたいと思います。今回の事象発生の原因です。

今回の作業箇所については、右側2つですね。端子の状況、それからジャンパ作業の状況と書いておりますが、中央制御室の中に制御盤がございまして、その中に端子がございました。ここで作業して発生したということです。

図1をご覧になっていただきたいのですが、通常はこの左上のところにバナナ端子と丸囲みしているところがありますが、ネジを緩める必要のない端子を使って、このバナナ端子によって、端子の丸いところにバナナ端子を差し込めば、通電を強制的に送ることができる状態にできるというものになっておりました。ただ、このときには、ジャンパ作業したときですが、バナナ端子が取り外されまして、右側のような通常のねじのようなものになっておまして、このねじを緩めて、右下、図2のところにあるようなU字型の端子を接続しなければいけない状態になっておりました。このため、本来であれば一旦ジャンパ作業を中断して、バナナ端子に復旧した上で作業すべきでしたが、この作業をしていた社員については、端子のねじを緩める手法で作業を継続しています。実際は、端子のねじを緩める手法でも作業はできるようになっておまして、その場合には右側、図2をご覧になっていただきたいのですが、ケーブルが接続されている側とされていない側がありまして、されていない側であれば、ねじを緩めても特に問題はありませんので、こちらについてねじを緩めて、ジャンパ線という線を接続すればよかったです。事象発生時にはケーブルが接続されている下側のところ、内線側と申していますが、ここで作業を実施してネジを緩めたところ、下に出ているケーブルが一時的に緩んできて事象が発生したということです。

また、過去に、2019年にも類似の事象が発生しておりましたが、この事象を踏まえた再発防止の実施状況を確認した結果、この19年は運転部門で行っていたのですが、この再発防止に対して、保修部門への水平展開が不十分であったということから、端子の構造を理解させる教育内容となっていなかったということになっております。

次のページ、16ページに再発防止を記載してございます。

このことから、本事象の発生に至った原因及び再発防止対策として3つ記載してございます。

原因の1つ目は、バナナ端子の取り外しに係るルールが不明確でした。これについては、バ

バナナ端子は原則として取り外さない。やむを得ずバナナ端子を取り外す必要がある場合には、作業完了後にバナナ端子に復旧したことをきちんと確認することというのを社内文書に定めたいと思います。

2つ目としては、保修部門におけるジャンパ作業に対する教育内容が不十分だったということです。これについては、教育資料における端子の構造に関する記載の充実化、それから模擬制御盤による実際の端子を使用した実技訓練の継続的な実施等によって、各端子の役割について、知識の習得とジャンパ作業の習熟を図ってまいりたいと思います。

3つ目としては、現場状況に相違がある場合には、一旦作業を中断できなかったという原因がありまして、バナナ端子でなかったのに作業を継続してしまったということに対しては、相違がある場合には一旦作業を中断して、作業継続の可否について、管理職を含めて協議する旨を再度周知徹底するとともに、教育資料にも反映して、繰り返し教育していくということで考えてございます。

こちらにつきましてのご報告は以上です。

続いて、17ページをお開きいただきたいと思います。17ページ、別紙6で別の事象となっております。こちら、2号機の原子炉建屋における水の漏えいについてです。

9月19日の23時30分頃、2号機の原子炉建屋地下1階の管理区域において、制御棒駆動水圧系、こちらは制御棒、原子炉の出力を調整する設備ですが、この制御棒に連結した駆動ピストンに駆動水を供給する装置になってございまして、2号機は制御棒137本ございますので、1つ1つにこちらの設備があります。これの6つの弁の軸封部から水が漏えいしていることを、巡視点検中の当社社員が確認してございます。漏えい量は合計約4リットルで、この辺の水の漏えい箇所を隔離して、漏えい停止を確認してございます。

この水が漏えいした原因については、弁作動に伴う弁棒と軸封部の接触状態の変化等によるものと推定しておりまして、軸封部の増し締め等を実施してございます。

あと、漏えい水の放射能濃度は検出限界未満であることを確認してございまして、発電所敷地内、そういう環境への放射能の影響はございませんでした。

左下の絵を見ていただきたいのですが、通常時にこの系統というのは使わないのですが、このときはこの制御棒ですね、非常時に緊急で原子炉に挿入するために、アキュムレータというところから駆動水を強制的に入れてやって、この左上の制御棒を動かす、こういった試験をその日の日中帯に行っておりました。そのために、この弁の開け閉めを日中行っておりました。この弁を開け閉めしたことによって、右側にある漏えい箇所の軸封部に力がかかったり、圧力

がかかったり、また圧力が抜けたりするというようなことになりましたので、この軸封部のパッキン接触状態が変化した、これによって水が漏洩するということになっております。この事象というのは想定されていた事象でして、ある程度養生していたのですが、その養生の範囲を少し超えて漏れてしまったということですので、きちんと増し締めを継続的に行って対応していきたいと考えてございます。こちらについてのご説明、以上となっております。

それでは、また3ページにお戻りいただきたいと思っております。

3ページ、(5)になりますが、2号機における特定重大事故等対処施設に係る設計及び工事計画認可申請についてということで、9月26日に特定重大事故等対処施設に係る設計及び工事計画認可申請を原子力規制委員会に行っています。この申請はもともと2回に分けて行う申請でしたので、その2回目の申請でありまして、特定重大事故等対処施設に係る機械電気設備等の内容について申請を行っているものとなっております。

ちょっと時間長くなってしまいましたが、女川原子力発電所の状況についてのご報告は以上となります。

○議長（高橋宮城県復興・危機管理部長） ありがとうございます。

ただいまの報告事項に関する説明について、ご意見、ご質問等ございますか。はい、関根委員お願いします。

○関根委員 中性子の検出器のチェック中に起きたことについて、4本入っているもの自体は健全に動いていたということで理解してよろしいのですか。

○東北電力（益田） はい。4本のうち1本のみが動かなくなったということですので、4本入っているうちのほかの3本については、問題なく動作しているということになってございます。

○関根委員 そうすると、その1本を確かめるために、別の検出器を入れたということですか。

○東北電力（益田） この制御棒、中性子の検出器といいますのは、原子炉を少し上から覗いてみますと、137本の制御棒、それから560体の燃料があつて、その出力分布を見るために、原子炉の中に径方向に満遍なく置いてあるのですが、それに対してそれぞれ4本の校正機器が、少し担っている場所が違ってきますので、その1つが動かなくなってしまったという状況になっておりますので、ほかのもので代替することはできませんので、これについてはきちんと調査して確認していく必要があると思っております。

○関根委員 先ほどの説明ですと、校正をするために何かを入れて、それが戻ってこなくなったというように聞こえたのですが。

○東北電力（益田） おっしゃるとおりでございます。炉内には中性子の検出器がもともと3

1本入ってございます。この31本それぞれについては、検出器が核分裂の計数管になっているのですが、どうしても中性子を浴びていきますと、少しドリフトするというか、数値が変わってきますので、それを校正する必要がありますので、その検出器が入っているのと同じところに、別に校正用の検出器を入れていくことができるようになっていまして、そちらは常に原子炉に入っているわけではありませんので、正しい値を示すということですので、それを入れて、その値とずっと原子炉に入っている検出器、これとの値を比較して校正していくということになっておりますので、このための設備が、4つあるうちの1つが動かなくなってしまったということになってございます。

○関根委員 今後の予定等について、見通しががもし分かるなら、皆さんに公表できる範囲で結構なのでお願いします。

○東北電力（益田） 原子炉については、停止いたしまして、それから格納容器の中に入る必要がございますので、もともと原子炉の格納容器の中というのは、運転中は窒素で置換しているのですが、その窒素を抜いて、通常の空気の状態に戻して、作業員が昨日から格納容器の中に入って作業していると。こちら、放射能レベルですとか、そういうところを確認しながら慎重に作業しているところでございます。現時点で結論というものが出ておりませんので、今後の工程等については、分かり次第、何らかの形でお知らせさせていただくということで考えてございます。

○関根委員 分かりました。ありきたりなことですが、ぜひ安全に配慮されて、慎重に作業していただければと思います。以上でございます。

○東北電力（益田） ありがとうございます。承知いたしました。

○議長（高橋宮城県復興・危機管理部長） ありがとうございます。そのほかにご意見、ご質問ございますか。はい、菊永委員お願いします。

○菊永委員 大規模損壊訓練を行うということなのですが、これに関して、環境調査測定に関する項目というのを、どの程度できておられるのでしょうか。

○東北電力女川原子力発電所技術統括部技術課長（益田） 大規模損壊といいますのは、例えば原子炉建屋に航空機が衝突して放射性物質が出てくるような事象になってございますので、シナリオといたしましては、確かに放射性物質が出てくる状態ですので、そういった場合にモニタリングもしないといけないですし、それから海洋などに放射性物質が出ていかないように、海にシルトフェンスを張るといったことをやるのですが、その手順なども確認しておりまして、代替のモニタリングの準備ですとか、そういうところも確認してございます。

ただ、今回実際に何か検出をするような、当然訓練ではございませんので、数値を見てどうという話はしておりませんが、ただ訓練の際には、模擬的に放射線量が上がってきているような環境を模擬して、線量管理をきちんとしながら作業するとか、交代要員についてどういった配慮をするとか、そういうところを訓練のシナリオに盛り込んで、判断者が判断をきちんとできるようにして対応した、そういったことをやっております。以上です。

○菊永委員 敷地内に関しては、大体どの辺りまでの測定範囲で、それより外側をどうするかというの、大体決められているのですか。

○東北電力（益田） 通常ですと敷地内については、敷地を囲むようにモニタリングポストが6つございますので、そちらについては何か発生して、モニタリングポストが測定できないような事態というのも想定されますので、その際には当社で可搬型のモニタリングポストを全て持っています。

広域的なところにつきましては、通常は当社、それから宮城県とか、場合によっては原子力規制庁の広域モニタリングのシステムがございますが、そちらについて伝送ができていない限りはそちらを活用する。難しい場合にはモニタリングカーですとか、そういったものを当社も持っておりますので、そういったところで定期的にモニタリングをしていくというのが、事故時の一般的な対応になってございます。

○菊永委員 分かりました。ありがとうございます。

○議長（高橋宮城県復興・危機管理部長） ありがとうございます。そのほかございますか。関根委員お願いします。

○関根委員 例のジャンパ設置の件なのですが、この箇所は以前も原因は違いますが、同じように計画外作動を起こして、お話を伺ってみると中身は全然違っているわけです。前回は物理的な緩みであり、今回はヒューマンエラーです。再発防止策について見させていただきましたが、資料の15ページのバナナ端子が取り外されていた状態のねじを見ますと、普通に我々が見れば、ごく標準的なねじがそのままついているので、何ら問題はないという判断をするのではないかと思います。

再発防止策では、その前の段階に伴って取り外さない、それはそのとおりののですが、間違えて取り外してしまったこの状態を見ると、何ら不自然ではないのです。そこをもう一段、例えばここに何らかの色をつけておくとか、どんどん人が代わって行って、新しい人が見たときに、それがおかしいぞと自覚できるような、視覚的な、なるべくわかりやすい工夫をされたら良いのではないのでしょうか。再発防止策についてはもちろんそのとおりののですが、この写真

を見たときには、このねじはごく自然についていると思ってしまいます。その先のジャンパする場所は間違えていますので、これは修正しなければいけない。しかしながら、その手前の段階では、もう一段分かりやすくしても良いのではないかと思った次第です。意見なのですが、以上でございます。

○東北電力（益田） 先生、ありがとうございます。そうですね、やはり今回発生したのが非常用ガス処理系ということで、原子力発電所でも工学的安全施設ということで非常に重要な系統になってございます。それから、原子炉保護系ということで、原子炉を緊急停止させるための系統でも、こういったような制御盤というのがございます。こういったような原子炉保護系ですとか、工学的安全施設を作動させるシステムについては、基本的には操作する場所はバナナ端子にしておくというのが一般的なルールとしていましたが、今回作業の際に外してしまったというところもあって、それが復旧されていなかったというところがございます。ですので、作業員として、まず私たちはきちんと周知しなければいけないというところ、そういう工学的安全施設ですとか、原子炉保護系のところで作業するところは、基本的にはバナナ端子になっているので、それがなっていないというときには、やはり立ち止まりましょうというようなところだと思っております。

先生からのいろいろご指摘、アドバイスいただいておりますので、そちらを社に持ち帰って、きちんと保修部門にも伝えさせていただいて、検討させていただきたいと思っております。

○関根委員 分かりました。その前段階で、作業員の心得ているべきことというのが、常識としては違うぞということで今承りましたので、こうなってしまったことというのは、平成19年ですかね、何年か前にも……。

○東北電力（益田） そうですね、2019年でございますね。

○関根委員 2019年にもあったことを繰り返してしまったというのを踏まえて、そしてもう一度見直して、テストしていただくと良いと思います。どうもありがとうございました。

○議長（高橋宮城県復興・危機管理部長） そのほか、ございますか。

それでは、ないようですので、以上で報告事項を終了したいと思います。

（3）その他

○議長（高橋宮城県復興・危機管理部長） それでは、その他の事項として事務局から何かありますでしょうか。

○事務局 次回の技術会の開催日を決めさせていただきます。

1月31日金曜日、午後から、仙台市内での開催を提案させていただきます。なお、時期が

近くなりましたら、各委員にご連絡をさせていただきます。

- 議長（高橋宮城県復興・危機管理部長） ただいま事務局から説明ありましたが、次回の技術会は1月31日金曜日の午後から、仙台市内でということで開催したいと思います。よろしいでしょうか。

〔異議なし〕

- 議長（高橋宮城県復興・危機管理部長） ありがとうございます。それでは、次回の技術会は、1月31日金曜日午後から仙台市内で開催したいと思いますので、よろしくお願いたします。なお、近くなりましたら、また改めて出席等のご案内をさせていただきます。

そのほか何かございますか。

それでは、以上で本日の議事は終了いたしましたので、議長の職を解かせていただきたいと、思います。進行中、資料が映写できないという不具合がありましたこと、お詫び申し上げて、事務局にマイクをお返ししたいと思います。

4. 閉 会

- 事務局 それでは、以上をもちまして、第170回女川原子力発電所環境調査測定技術会を終了いたします。

本日は誠にありがとうございました。