

平成 28 年度第 11 回福島県原子力発電所の廃炉に関する安全監視協議会

- 1 日 時 平成 29 年 1 月 13 日（月） 9 時 30 分～12 時 45 分
- 2 場 所 東京電力ホールディングス（株）福島第二原子力発電所
- 3 出席者 別紙出席者名簿のとおり
- 4 確認項目
 - （1）地震後の対応状況について（3号機使用済燃料プール冷却停止、使用済燃料プール水漏れ公表遅れ）
 - （2）不適合の是正措置状況について（侵入監視機器の警報停止、不適切なケーブル敷設、送電線引留鉄構の保全計画に基づく点検未実施、労働安全衛生法に基づく届出不備）

◎議事結果

（事前説明）

○事務局

ただ今より、「平成 28 年度第 11 回福島県原子力発電所の廃炉に関する安全監視協議会」を開催いたします。

開会に当たりまして、当協議会の会長である福島県危機管理部長の樵より挨拶申し上げます。

○樵危機管理部長

危機管理部長の樵です。

本日は廃炉安全監視協議会の現地調査に御協力いただきありがとうございます。

昨年 11 月 22 日に発生した福島県沖地震において、福島第二原子力発電所では 3 号機使用済燃料プールの冷却系ポンプ保護のため、冷却が一時停止しました。設定通りに停止したとは言え、冷却停止に至ったことは県民の安全・安心に大きな影響を与えることから、冷却が停止することのないようにするための対策など改めて説明をお願いします。

また、この地震による使用済燃料プールの水漏れについて、福島第一原子力発電所では当日公表されましたが、福島第二原子力発電所では 2 日後に遅れて公表されており、公表の在り方の検討状況についても説明をお願いします。

さらに、福島第二原子力発電所では、これまで、侵入監視機器の警報停止、不適切なケーブル敷設、送電線の引留鉄構の保全計画に基づく点検未実施、労働安全衛生法に基づく届出不備など、法令違反が相次いで発生しており、既にそれぞれの再発防止対策等の説明は受けておりますが、改善状況や発電所としての今後の方針についても説明をお願いします。

以上、本日も御協力をよろしく申し上げます。

○事務局

出席者についてですが、本日は専門委員として、石田専門委員、宍戸専門委員、寺坂専門委員、長谷川専門委員、藤城専門委員に御出席をいただいております。また、市町村及び県の出席者につ

いては、配付した出席者名簿を御参照ください。

続きまして、東京電力の出席者紹介をお願いします。

○東京電力ホールディングス（以下東京電力）

本日対応する者を紹介させていただきます。

所長の石井、副所長の原子^{はらこ}、原子力安全センター所長の田口、ユニット所長の濱名、安全総括部長の小島、防災・放射線安全部長の鈴木、広報部長の高森、運転管理部長の金成、保全部長の長根です。後はお手元に配付してある資料を御参照下さい。本日はこのような形で対応させていただきます。

○事務局

次に、本日の流れについて説明します。

東京電力より 11 月に発生した地震の対応状況等に関する説明を受けた後、ホールボディカウンタを受検し、3号機原子炉建屋において地震後の対応状況及び柏崎刈羽原子力発電所で問題となった不適切なケーブル敷設に関する福島第二原子力発電所での是正状況について現場調査を実施します。

その後、再度ホールボディカウンタを受検し、この会議室に戻り、質疑応答を行い、調査終了とします。

なお、質疑応答終了後に協議会会長が福島第二原子力発電所事務本館内で報道機関のぶら下がり取材を受けることとしておりますので、その他の方は大変申し訳ございませんが、それまでの間待機していただき、ぶら下がり取材終了後に東京電力の用意したバスで榎葉町総合グラウンドに戻り、解散となります。

以上が本日の簡単な流れとなっております。

それでは、説明・質疑応答に関する進行については、協議会会長である樵危機管理部長にお願いいたします。

○樵危機管理部長

樵です。よろしくお願いいたします。

それでは、東京電力より、11月に発生しました地震の対応状況に関しての説明をお願いします。

○東京電力（石井所長）

福島第二原子力発電所所長の石井です。本日は寒い中、現地調査にお越し下さりありがとうございます。福島事故から6年近く経過しておりますが、今もなお、多くの福島県民の皆様が避難されている現状です。福島県民の皆様、社会の皆様にも多大な御迷惑と御心配をおかけしていることに改めて心よりお詫びいたします。

また、平成28年11月22日の地震の際に、3号機の燃料冷却が一時停止しました。こちらについても、安全停止とは言え、皆様に多大なる御心配を重ねておかけしたこともお詫びいたします。申し訳ございませんでした。今回の件では、設備の運用、対応態勢、情報発信の面で改善が必要であ

るため社内で検討してきました。一部では既に実施しているところもありますが、検討状況も踏まえて資料で説明します。その後、現場を視察いただきます。樵（危機管理）部長から話がありました他の事案についても私から大まかに説明させていただきます。

まず、核物質防護規定の遵守義務違反についてです。現状、再発防止策として4点掲げており、既に実施しています。まず1点目は法令及び核セキュリティへの理解、2点目は研修も含めた意識の向上策、3点目は組織的なチェック機能の強化です。担当部門ではしっかりとチェックしていたつもりでも、実際できていなかったことを踏まえ、本社も含めた他の部門から監理をしていきます。最後に監視業務にかかる環境整備の強化です。詳しいことは防護管理上申し上げられませんが、これは検知器周囲の環境整備をこれまで以上にしっかりと行い、今も実行中です。その状況は平成28年9月に公表させていただいた時も、原子力規制庁に確認をしてもらっていますが、継続して確認をしてもらっているところです。

次にケーブル敷設の誤りですが、こちらに対策を2点説明します。まず設計思想と原子力安全への影響、これに関する知識や認識が足りなかったのが、教育を継続して行っております。また、工事の仕様書に当社の立ち会い、確認項目が書かれていなかったことがありましたのでこれを明記しました。また誤って敷設されているケーブルの現場の是正については、重要度の高いものについては是正済みですが、その他も含めて今年の3月までに確認されたものについては全て是正するつもりで、順次計画を進めています。

それから、引留鉄構にかかる保守管理不備についてです。建物と一緒に点検をしていたのですが、当該設備の重要度から、長期点検計画に反映しなければいけないことを失念していました。こちらは、既に長期点検計画に反映しております。また、反映だけでは無く、今後とも計画に基づき点検管理をすることを引き続き行っていきます。また関連した設備について類似事象がないか、今も調査しており、1月末を目途に確認を終えようとしています。

また、労働安全衛生法に基づく届出不備ですが、対象設備を社内マニュアルへ明記すること、工実施箇所以外にも横断的にチェックする部署を設けること。つまり、自分達では気がつかないことについて全体でチェックすることをしっかりとやろうと考えています。

我々はこれらの再発防止策を確実に実施するとともに、日常の設備管理、安全管理をしっかりと行い、同様のトラブルを二度と起こさないように努めていく所存です。本日は我々の対応状況について皆様に確認いただき意見等を頂戴したいと思います。

○東京電力

それでは11月の地震でどのようなことが起きたのか、これについて今後どのように対応していくかについて田口の方から説明いたします。

○東京電力（田口原子力安全センター所長）

（「11月22日に発生した地震時の対応状況等について、使用済燃料プールの冷却について」参照）

2ページを御覧下さい。最初に11月22日に発生しました地震の概要です。御存じの通り5時59分に福島県沖を震源とするマグニチュード7.4の地震が発生しました。この時、モニタリングポスト等の値に有意な変動は無く外部への放射性物質の放出はありませんでした。一方、地震後のパラ

メータ監視や現場パトロールの結果からすぐに3号機の使用済燃料プールの冷却が停止したこと、管理区域内での水漏れが複数あったことが確認されました。

時系列を述べますと、地震発生後6時10分に使用済燃料プールの冷却が停止しました。その後、通報については56分後の7時6分に通報しています。ちなみに地震発生第一報については発生から17分後の6時16分にしています。それからもう一点、8時から現場のパトロールを開始し、13時42分に完了していますが、この結果2～4号機で使用済燃料プールの波打ち(スロッシング)等に伴う水溜まりが確認されています。こちらの公表については2日後になっています。

それでは、まず使用済燃料プールの停止がどのように起こったのか説明します。3ページに使用済燃料プール冷却系の概要図を掲載しています。通常では、使用済燃料プールの液面がOP.50,261mmの位置にあり、溢水した水をスキマージタンクに流し込みます。この溜まった水は2台中1台の運転中のポンプに通され、浄化・冷却を行いプールに戻しています。このように冷却をしていますが、地震が発生して液面に大きく波打ちが起きます。そうすると、通常水面から70mm位の位置に空調ダクトがあります。このダクトの中に一部水が流れ込みました。この結果、平均すると空調ダクト底面よりも液面が下がっています。勿論、スロッシングで液面が高くなるとスキマージタンクに水が入りますが、水面が下がったところでは、水が入らないのでスキマージタンクに入る水量が平均的に減少します。一方でポンプは水を送り出していますので、スキマージタンクの水位は低下します。そしてあらかじめ設定してあった水位でポンプが停止(トリップ)しました。冷却は停止しましたが、その後設備の故障や冷却水の漏えいは起きていないことを確認しましたので、予備のポンプを起動しました。起動したのは7時47分です。この間の温度上昇は約0.2℃です。ちなみに原子炉施設保安規定に定めている、運用上の制限については65℃で、この温度に達するまでに7日間の余裕がありました。

次に、水漏れについて説明します。4ページを御覧下さい。先程の使用済燃料プールの水面の上に設置していた空調ダクトに流れ込んだ水についてですが、ダクトチャンバーに一度溜まります。その後、燃料貯蔵プール排気ダンパーで水は堰き止められ、溜まった水はドレンとして下に流れる設計にしています。これは新潟県中越沖地震の時、柏崎刈羽原子力発電所でプール水が使用済燃料プール空調ダクトを通り、かなり広範囲に漏れた事例を教訓としています。この様な設備では、ダンパーでまず水をとめ、その水を下に流すとしたわけです。今回の場合は、3号機でダクトの手前の継ぎ目から一部水が漏れました。写真がありますが、現場の方でも案内させていただきます。

次に地震時の対応状況について説明します。5ページを御覧下さい。2016年12月8日に当社から公表したのですが、それぞれの対応を評価し、上手くいったか、上手くいかなかったかを整理したものです。

上手く行かなかった課題のうち福島第二原子力発電所に関わることを4点を説明します。設備運用面では、使用済燃料プールの冷却停止、それから使用済燃料プールのスロッシングで、その水の一部がプールの外に漏れ、先程のダクトの下に漏れたということです。コミュニケーション面では使用済燃料プールの冷却停止についての通報は、本来であれば30分程度以内を目途に行うべきところ、時間がかかってしまいました。それからもう一つは、樵危機管理部長からありました、水漏れについてです。

まず設備面から詳しく説明します。6ページを御覧下さい。3号機の使用済燃料プールの冷却停

止についてですが、これは先程説明したとおり設計通り停止したのですが、出来るだけ止めないようするため3号機については、改善策を実施中です。まず、3号機が停止したのに、他号機は止まらなかった理由ですが、3号機は他号機と比べてスキマーサージタンク水位が低かった為です。スキマーサージタンクの水位は高すぎても低すぎてもいけませんので、管理範囲を決めております。3号機も含め全号機ともに管理範囲内でしたが、ポンプの自動停止の設定点までの水位は、他号機が2m以上だったのに対し、3号機は約1.2mでした。全号機とも水を足す直前でした。

そのような状況に加え、スロッシングにより水が流れて、ポンプトリップに至ったと言うことです。従って、出来るだけトリップさせないように改善策としてスキマーサージタンク水位の運用管理レベル、つまり水位を上げています。今回と同程度の地震が発生した場合に流れてしまう水の量を評価し、それが原因でポンプがトリップしないように管理すべき水位を上げる対応をとり、既に実施済みです。もう一つ根本的な話ですが、そもそも水が少なくなったら自動的に水張りをすれば良いのではないかということで、水張りの自動化を2018年度に実施予定です。さらに空調ダクトについてもそもそも無ければ水が漏れないではないかということで、ダクトの閉止も考えています。しかし、空調設備ですので、空気を送る側とそれから引っ張る側のバランスの問題もあり、空調設備の影響を考えながらどのような形でダクトの閉止が出来るのか検討しているところです。

また、2、3、4号機で発生した使用済燃料プールの水がダクトから漏れた件ですが、新潟県中越沖地震以前であれば、もう少し多く水が漏れたのではと思います。新潟県中越沖地震を受けオペレーティングフロアへの水漏れを出来るだけ減らすためプールの周りに完全な水密という訳ではありませんが、水漏れを防止するためのしっかりとした防止板を設置しております。もう一つは先程申し上げた使用済燃料プールがスロッシングした場合、ダクトを自動で閉止する機能を設ける等しました。それからダクトの接続部にシール材を取り付けました。この結果、全般的に管理区域外への漏えいはありませんでした。一方2、3号機ではシールが劣化したために、ダクト接続部から漏れたということがあり、こちらについては定期的な点検を行うという方向で対策を講じようとしています。既に漏れた場所については補修を実施済みで、類似箇所についても点検を実施中です。今後点検結果を踏まえ、点検の内容や頻度をしっかりと決めて管理をしていきたいと考えています。それから空調ダクトの閉止について、そもそも水が流れ出すことが無いようにすることについても検討しています。

それからコミュニケーションの面ですが7ページを御覧下さい。3号機の使用済燃料プールの停止を国と自治体へ通報することが遅れたことについてです。我々は規程通り通報連絡の運用基準を定めていましたが、予備機が起動するような場合は対象外と記載していました。しかし、ここを当時対応した人間が十分理解出来ていないところがありました。そのため改善策とし、地震発生後の通報様式に使用済燃料プールの冷却状態を必ず書くと言うことを追加し、とにかく動いていようが動いていまいが通報を出すということを徹底したいと思っています。もう一つは通報連絡の運用基準を明確にし、まずポンプが停止したら予備機関係なく通報するという対策をとっています。これは既に実施済みです。それから水漏れについては、取り決め上該当しないものがありましたが、今回の様に地震が発生すると皆様が当然御心配になりますので、そういった社会的関心の高いものについては情報を速やかに発信することを検討していきます。

次に、平成28年12月20日の廃炉安全監視協議会で宿題となっておりました使用済燃料プール

の冷却系の概要についてです。先程の説明と今度は作業が逆転していますが、青い線(①)が通常使っている使用済燃料プールの冷却系です。これがもしも使えない場合、緑の線(②)である残留熱除去系を使った冷却が考えられます。こちらもプールの冷却に使われます。この二つが使えない場合でも蒸発して無くなった水を補給することで使用済燃料を冷却することが出来ます。その系統がこの赤い線(③)で補給水系あるいは消火系と言った系統を使い水を補給出来ます。ちなみに1時間あたりの温度上昇率は0.2~0.3℃です。

9ページは、福島第一での使用済燃料プールの冷却が停止したときの温度上昇率となっています。こちらは参考なので説明は割愛します。

以上です。

○樫危機管理部長

ありがとうございました。ただいまの説明に対する質問・意見等については現場調査終了後にお願いしたいと思います。

(現地調査終了後)

○樫危機管理部長

御案内並びに御説明ありがとうございました。それでは、事前説明や本日の現場で確認したことについて質疑応答を行いたいと思います。御質問、御意見等がありましたらよろしくお願いします。

○石田専門委員

(「11月22日に発生した地震時の対応状況等について、使用済燃料プールの冷却について」参照)

御説明ありがとうございました。2ページになりますが、これまで通報や公表の遅れについては知っていましたが、パトロールが8時に開始されたとは初めて知りました。地震などの対応状況や影響がどうなっているか現場を確認することが大事と思うのですが、なぜ地震が起きてからパトロールを始めるまでに2時間もかかったのか少し気になります。それについてはどのような理由があったのでしょうか。

○東京電力(金成運転管理部長)

パトロール開始は8時となっております。当時津波警報が発生しておりまして、3.11の教訓もあり、我々としては人身安全を第一という考えから、まずは安全確保を優先しました。第一波の津波を約1mと観測し、その後、第二波、第三波がどのような状況か踏まえてからパトロールを開始しました。

○石田専門委員

作業員の安全を大事にするということは分かります。ですが、やはり安全確認というのは人が実際に現場に行かないと状況がどうなっているか分からないので、どういう理由から2時間位待機していたのか、あるいはこの2時間にどのようなチェックをなされて8時からのパトロール開始まで

に備えたのか教えて下さい。

○東京電力（金成運転管理部長）

地震の規模の大きさにより、それぞれパトロールの区分けがあります。まず中央制御室の中で見られる範囲のパトロールは勿論地震直後から行って地震の影響があるかないか、機器や設備の影響が無いかという出来る範囲のところから開始しております。我々としては中央制御室の中で見られる範囲で、すぐに復旧できるような機器があれば、それに対応するような操作を順次行っていました。

○東京電力（石井所長）

補足ですが、実際に対応が遅れてしまっているのですが、7時54分に使用済燃料プール再開の通報もしています。これについて使用済燃料プールは階が高い方なので、ここについてはパトロールというよりも必要に応じて、操作員が行って現場を確認して水張りをして起動するというのも勿論、石田先生が言うように必要なことは行っています。公式にパトロールを開始したのは8時です。そのような位置付けです。

○樵危機管理部長

他にありますか。

○長谷川専門委員

今回の地震は水平が68.4ガル、垂直が85.6ガルとありました。ガル数だけ見ると、年に1、2回ありそうです。このように停止したことは初めて起こったことだと思います。今回の地震はガル数だけで考えることが出来ないと思います。

それから3ページ目の空調ダクトはどうしてこの場所にあるのでしょうか。遮水板はかなり高いところにあります。遮水板の設置高さを考慮しますと、ダクトは水浸しになることを想定して設計されていたのでしょうか。その設計根拠を教えてください。

また、ダクトから大量に水が流れることを考えられていたのか、またスキマーサージタンクの水位低下が今まで無かったのかどうかを教えてください。

○東京電力（濱名ユニット所長）

まず一つ目の質問ですが、これまでに地震による液面のスロッシングによるポンプトリップはありませんでした。それからダクトと溢水防止の板ですが、こちらは中越沖地震の反映でプールの水がオペレーティングフロア床に出ないよう防止板を設けていますが、空調ダクトはプールから湧き上がる湿気やダストを考慮して設置していますので、ある程度プールの水がスロッシングすれば、水が流入してしまうことは想定しています。中越沖地震の反映として、溢水した場合でも適切に廃棄物処理系へ行けるようにチャンバーを設けてファンネルへ導く装置を設置しています。

○長谷川専門委員

スロッシングによってダクトに水が入り、スキマーサージタンク水位が下がってトリップする可能性については想定していなかったのですか。

○東京電力（濱名ユニット所長）

明確に想定はしておりませんでした。

○樵危機管理部長

今の関連になります。ガル数がそれ程高くないのに空調ダクトに水が流れたことについて何か所見はありますか。

○東京電力（石井所長）

詳細な解析、技術的解析をした訳ではありません。あくまでも我々が考えている範疇で回答しますが、現場とそれからここでも説明させてもらった通り、漏えい量に対してどれぐらいスキマーサージタンク側のレベルが落ちるかというところの定量的評価をそれ程詳細にしていなかったという反省点があります。スキマーサージタンクの水位が元から低く、さらに今回の漏えいと相乗して水位低によりトリップしてしまうことが今回新たに分かった訳ですから、今回と同じような量の漏えいが起こった場合、どれ程のレベルを維持すればよいか、先程説明させてもらった水位レベルを少し上げたと言うことでした。それからスロッシングによって、長周期とか揺れ方は長谷川先生が言うようにガル数と関連は無いと思いますが、そのような場合についても極力、高めにしておく対応策しか今、我々は考えられなくて、勿論設計当初ではダクトにそれ程水が行くとは考えられていませんでした。新潟県中越沖地震に初めてそのような経験をしたので、先程御指摘にあった通り、もっと高いところに防止板を作ったり、またダクト側に水が入ってもいいのですが、入りすぎると空調が死んでしまうので、ダンパーで堰き止めてから、水を排水するといった複合策のようなことをしています。従って、このような経験を踏まえて、もう少しどういったものがシステムの最適なのか検討したいと思います。

○長谷川専門委員

スキマーサージタンクの水位はもう少し高いのでしょうか。

○東京電力（石井所長）

そうですね。今水位を高くして運用させていただいたというのは先程説明させてもらったのですが、さらに自動で水張り出来るようなところも物理的に可能だと思います。2018年度中にしっかりやっていきます。ダクト閉止については元々の設計思想がありますのでそこは良く注意しながら遅滞なく対応したいと考えています。

○高坂原子力総括専門員

今回、地震と津波が来たのですが、震度も一定レベルで、津波も1mぐらいでした。発電所には

影響がありませんでしたが、今後、大きな地震や津波が来る可能性はあります。特に福島第二原子力発電所でリスクとして存在しているのは、使用済燃料ですからその冷却が停止するという事は重要な問題なので今回の経験を教訓にし、地震（スロッシングを含む）で停止しないようにしていただきたいと思います。また、今後も大きな津波が来ても大丈夫なように検討していただきたいと思います。

次に、8ページでは使用済燃料プールの冷却停止について記載されています。今回、3号機は他の号機に比べて、スキマーサージタンクの水位設定が低すぎたので高くしておきたいという話があり、対策として挙がっていますが、今回のような地震（大きさ、周期）への応答として効果があるかもしれません。しかし、さらに大きな長周期の地震が来たときには、さらに大きなスロッシングによる溢水があるので、今のサージタンク水位の上昇だけで防ぐことが可能かということに疑問を感じます。そうしてみた場合に使用済燃料プールの冷却系が止まるということは、プール冷却設備の健全性を保つという意味では、ポンプ停止は当然の設計だと思しますので、よろしいかと思いません。

しかし、初めは燃料プール冷却浄化系による冷却、それが駄目な場合には残留熱除去系でプール冷却をすとか。それでも駄目なら、消火系や補給水系で直接使用済燃料プールに水を張るというように三重の対策を講じています。これは非常に重要なことなので、これをきちんと県民に分かるように、説明していただきたいと思います。そうして見た場合に、今回の地震・津波の影響でこれらの系統・設備に特に影響が無かったのでしょうか。スロッシングについても、使用済燃料プールのスロッシングとスキマーサージタンクのスロッシングと、それ以外に燃料プール冷却浄化系を冷やしている原子炉補機冷却系の方にもあるサージタンクについてもスロッシングなどによりレベルが下がった場合には、燃料プール冷却浄化系のポンプを停止するようなインターロックがかかっているはずですが、更に、残留熱除去系統をきちんと動かすため残留熱除去系中間冷却系も挙げられ、そのサージタンクもオペレーティングフロアにあります。そちらも今回の地震によるスロッシングで溢水が見られたのか影響が無かったのか、このような全体の冷却系の機能を有するところの、全体の点検も必要があると思いますが、それについては実施されたのでしょうか。

特にもう一つ申し上げますと今回燃料プール冷却浄化系（一次系統）が生きていたとしても、系統図で一番左側のピンクのところの補機冷却系の海水系が津波などで影響を受けます。3.11の時には一部を除き殆どの海水系統は影響を受けたことでもありますので、そういうことが無いような対策を講じられるかどうか、それも含めて今回の点検がもう少し幅広くやられているのであればその辺の状況を教えていただきたい。それからさらに大きな地震や津波が来たときに大丈夫か検討を十分されているかどうか説明していただきたい。

○東京電力（石井所長）

使用済燃料プール冷却とその他バックアップがあることは、今回冒頭にお話させて頂いた通り、我々の情報発信側の反省点ですので、日常からそのようなことがしっかりできるように社内の準備をさせていただきつつ、我々もホームページやチラシ等にそのような情報の掲示を検討させていただきたいと思います。

それからスロッシングの話なのですがこれよりも大きな地震が来た場合について、先程確認いた

だいた5ページに、今の設備ですとチャンバに水が溜まり、正動作で先のダンパーの隔離弁が閉まれば、それ以上は空調ダクトから漏えいしないということになります。しかし、本当に空調ダクトへの漏えい量を低減化することにより、スキマーサージタンク側のレベルが維持できるかと言いますと、そこは疑問符がつきます。従って、今、追加策で考えているのが自動で水が張れるようなことがありますと少し影響が緩和出来ると考えています。その対策も2018年度中に考えています。

それから、その他の系統もやはり高坂さんが言うように当然スロッシング水面の揺れが生じますけど、他の系統のサージタンク類は少し小さなもので、液面が大きく揺れることでレベルの高警報や低警報が出るのは今までも経験しています。従って、それによる機器を停止するというインターロックは無く、レベル低が出たら自動的に水張りをします。また、今回も時間がずれていますが、ちゃんと確認をしている点を御理解いただければと思います。

○藤城専門委員

先程の高坂さんの指摘に似ていますが、今回の地震と津波の経験は、あるイベントが起こったことに対応する一つの非常に良い例だと思います。

特に2ページに書いてある時系列で、どのような形でチェックして再開という判断をされたか、その辺をもう少し詳しく書いていただけるとこの経験が更にこれからの活かせると思います。

○東京電力（金成運転管理部長）

使用済燃料プールの冷却が午前6時10分に停止し、その後現場をすぐ確認して、ポンプを起動させたいと勿論思っていました。ただ先程も説明したとおり、津波の影響もあるということで現場に人を行かせるべきかどうかということで判断を迷いました。しかし、第一波が津波観測1m、第二波、第三波がそれほどでもないということで、現場に入ろうと判断してからの午前7時47分のポンプ起動再開までに、確か1時間かかってなかったような感じです。その辺の時系列も含めて、今後どのように対応していくかというのも非常に良い経験になったと思います。また、最初に現場に入った時間に関しましては後で御報告させていただきたいと思います。

○藤城専門委員

貯蔵してある燃料は崩壊熱がずいぶん低いレベルであり、十分に時間に余裕を持って対応できると考え様々な判断をされたと思いますが、その辺のところは上手く伝わっていないということもあります。これからの対応についても先程高坂さんが指摘したように二重、三重の対応があるわけで、常時からそのような手順を踏めるような心構えと経験を基に更に強化していただきたいと思います。

○河井原子力専門員

トリップの件での質問ですが、石井所長の説明された回答の中に僅かながら出てくる話になります。サージタンクの補給水が失われたときに補給して、元の状態に戻す系統、それが手動であったものを自動にして早期に補給開始する。これには賛成です。しかし、スロッシングだけでなく、例えば、本日見せていただいた熱交換器だとかポンプとかそこにあるドレン管が例えば地震で破断する可能性もあります。勿論、耐震設計をされていると思いますが、そのときの漏えい水量だとか漏

えいの可能性、極論すると例えば熱交換器の蓋の水密が破れるなど、いくつか現実的に考え得るような漏えい量の想定が必要と思います。

スロッシングはガル数だけでなく振動のパターンで評価が難しいというのは重々承知です。しかし、スロッシングだけでなく、必ずしも地震に起因しない漏えいといったものも含めて最大の漏えい量は何なのかというものをまず評価した結果を確認したいというのがあります。本日は大変だと思うのでこの場では結構ですが、それに対して、補給をして、プールの喪失水量に対応して補給水量がそれと同等か上回る形でないと、いずれスキマーサージタンクの水位低トリップはいくら運用管理レベルを上げても起こると思います。その証拠に今回も瞬時にポンプトリップしたわけではなくて、10分間は保っていたわけです。可動堰を動かして水の循環のバランスを変えない限りそういうことになるわけですから、補給水の能力というのは重要なファクターと思っています。スロッシングによる大喪失と補給水の考え方についてあまり想定していないような気がしますので、先程申し上げた漏えい量の評価とそれに見合った補給量がキープされ、プールの循環と冷却が保たれるのかということについて、別の場で詳しい説明をいただきたいと思います。

○高坂原子力総括専門員

コミュニケーション面の課題と改善策が7ページにあります。時系列で使用済燃料プールが冷却停止して通報までに56分かかったこと、スロッシングでの溢水が公表2日後になってしまったこと、その反省に基づいてコミュニケーションの改善をするということなどが書いてあります。その改善策の中に使用済燃料プールの冷却停止については冷却状態を追加して通報の遅れがないようにすることを徹底し、さらに地震発生時の通報・公表の在り方を検討するとありました。

特に県民の皆様は、地震・津波で3.11のことを思い出します。3.11では地震・津波で何が起こったかという地震と津波浸水により、電源設備が落ち、また海水冷却系・補機冷却系が死んでしまったことです。大事なのは燃料の冷却機能が維持されているかどうかです。最終的に使用済燃料プールの冷却が一番重要であり、今回の津波・地震があったときに電源は大丈夫だったのか、それから海水系・補機冷却系は機能が維持されているのか、津波が来た時の高さについては地上（護岸を超えた）レベルに上がってきていないかなど、3.11みたいなことは起こっていないということを伝えることが非常に重要です。3.11の経験を踏まえた公表とか通報の在り方を是非検討していただきたい。

○樵危機管理部長

時間も押しておりますので、今の件についても、公表については、津波の高さの何mというだけではなくて十分に対応できる範囲内であるというコメントも含めて公表するなり併せてお願いします。

最後にまとめということで申し上げたいと思います。

1点目としましては津波への対応を万全にしていきたい。

2点目に御意見にもありましたが、特に燃料の冷却を安定的に行うことを是非達成していただきたい。

3点目は、トラブルの発生時には速やかに情報発信していただきたい。トラブルだけでなく、そ

の周辺の状況、きちんと対応できていること、バックアップがあるということも含めて県民の安心安全が担保されるような情報の発信に務めていただきたい。

4点目は、法令の遵守というのは当然のことではありますが、一つ一つの作業に責任を持って着実に達成していただきたい。

今回の地震と津波の中でも、予期せぬことも起きましたが、安全で言えば色々なシステムが働いて、大事に至らなかったということもあります。福島第二原子力発電所は使用済燃料プールの安定的な冷却を続けていくことが最大の目標ですので、今後とも注視して参ります。県民の関心事でもありますので、皆様にその面で御尽力いただければと思います。

○東京電力（石井所長）

本日は誠にありがとうございました。本日、現場あるいはこの場で承りました御意見、御要望、御助言も沢山あったと思います。それらにつきましてはしっかり我々の中で咀嚼して今後も改善に向けて取り組んでいきたいと思えます。樵危機管理部長からお話ありましたように、我々の最大の使命である燃料の安定冷却について緊急時対応にも万全を期すと共に、法令の遵守や規則等の厳格な遵守についてもしっかりと守っていききたいと思えます。それから、万が一のトラブルの際、やはり通報するという事は当たり前のこととして我々も対応していきますが、ただいま委員の先生方からもありました様に県民の皆様の安心、それから我々が発信する一方的なものでなくて、情報発信の在り方についても引き続き改善に務めていきたいと思っています。本日は本当に長い時間どうもありがとうございました。

○事務局

これを持ちまして本日の廃炉安全監視協議会を終了とさせていただきます。ありがとうございました。