

第58回（平成29年度第5回）福島県原子力発電所の廃炉に関する安全監視協議会立入調査

- 1 日 時 平成29年10月17日（火）9：40～12：20
- 2 場 所 東京電力ホールディングス株式会社福島第二原子力発電所
（双葉郡楡葉町及び富岡町）
- 3 出席者 別紙出席者名簿のとおり
- 4 議事項目
 - （1）地震動及び津波の評価の見直しの経緯について
 - （2）防護対策の考え方、実施状況について
 - （3）地震・津波に対する初動対応の確認について
- 5 議 事

○菅野原子力安全対策課長

原子力安全対策課の菅野でございます。

本日は、廃炉安全監視協議会の現地調査に、石井所長以下、皆さんに御対応いただきましてありがとうございます。

福島第二原子力発電所におきましては、現在、使用済燃料を燃料プールにおいて一元的に管理されているところでございます。発電所全体で燃料集合体として1万体を超える保管量ということで、日頃からの冷却設備の維持管理だけでなく、地震や津波といった外的事象に対しても、確実に冷却機能を維持していくことが非常に重要であると考えております。そうしたことが、帰還が進んでいるこの周辺地域の安心の基本でもあると考えているところでございます。

本日は、地震・津波対策として、実際に発電所で行われております初動対応の訓練についても確認させていただき、想定する地震動、津波の評価についての最新の状況並びに防護対策の実施状況、こうしたものについて確認させていただきたいと思っておりますので、よろしくお願いいたします。

○事務局

それでは次に、出席者の紹介をさせていただきたいと思えます。

本日は、専門委員といたしまして、石田専門委員、大越専門委員、岡嶋専門委員、兼本専門委員、宍戸専門委員、原専門委員に御出席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、配付しました出席者名簿を御覧いただきたいと思います。

それでは、続きまして、東京電力の出席者紹介をお願いいたします。

○東京電力

それでは、本日対応をいたします当社側のメンバーにつきまして、紹介いたします。

まず、福島第二原子力発電所長の石井です。続きまして、副所長の原子です。安全総括部長の小島、防災・放射線安全部長の鈴木、広報部長の田中、保全部長の長根、運転管理担当の斎藤です。

関係グループマネージャーも出席しておりますので、この他につきましては座席表で確認をお願いします。以上です。

○事務局

それでは、本日の流れについて簡単に説明させていただきます。配付しましたスケジュールを御覧ください。

現在、挨拶いただきまして、出席者の説明まで終わっております。この後、本日調査する内容に関して、本会議室において御説明を30分ほどいただいた後、現場を確認させていただきます。その後、こちらに戻りまして、質疑応答、講評という本日の流れとなっております。

これより、進行につきましては課長の菅野が進めさせていただきます。

○菅野原子力安全対策課長

現場確認の前に、東京電力から、地震・津波に対する評価の見直しの経緯、防護対策並びに初動対応について説明をお願いいたします。

○東京電力

それでは、御説明の前に所長の石井より御挨拶を申し上げたいと思います。

○東京電力 石井所長

発電所長の石井です。福島県廃炉安全監視協議会の皆様、本日はお忙しい中調査に御来訪賜りまして本当にありがとうございます。

まず初めに、福島事故から6年半以上が経過しておりますけれども、今もなお、多くの福島県民の皆様、立地町の皆様初め、多くの方々が避難を余儀なくされております。改めまして、皆様に御心配、御迷惑をお掛けし続けておりますことをお詫び申し上げます。

また、先週末に公表させていただいた神戸製鋼所の件ですけれども、こちらにつきましても御心配をお掛けしております。

内容は、プレスさせていただいたとおりですけれども、神鋼プロダクツという神戸製鋼所のグループ企業のほうから、3号機の残留熱除去機器冷却系統の熱交換器のアルミブラストチュ

ーブを納入したという情報がありました。これに関しまして、所内で調査した結果、納入品は未使用状態で倉庫に保管されておりました。当社から要求した仕様は満たしているところまでは確認しております。いずれにいたしましても、未使用であると確認させていただきましたことを報告させていただきます。

今後も、神戸製鋼所の件につきましては、先方に納入品等について調査を依頼しておりますので、引き続き情報が手に入りましたら、我々も安全に影響がないかどうか、しっかり確認、対応をさせていただきたいと思っておりますので、よろしく願いいたします。

さて、今回の調査ですけれども、本年1月に調査されて以来の私どもの対応状況、発電所の管理状況について御説明させていただきます。

それから、今回は緊急時の初動対応につきましても、現場での実際の動きについて御確認いただけるということですので、こちらのほうについても御説明させていただきます。

私ども所員一同、本年1月以降、一生懸命対応して安定な燃料の冷却を継続しておりますけれども、これに油断することなく引き続き安全、そして県民の皆様の安心のためにしっかりと発電所を運営していきたいと思っております。

今回、皆様には我々の対応状況につきまして御確認いただき、御指摘やコメントをいただきますと、また我々の今後の対応に活かさせていただけると思っています。どうぞ忌憚のない御意見を賜われますよう、よろしく願いいたします。

○東京電力

それでは早速ですが、本日の現地調査の御説明に移らせていただきます。

○東京電力

今、皆様のお手元に配付している資料と同じものをプロジェクターで映しますので、御確認いただければと思います。

まず、目次です。御案内ありました地震動及び津波の評価の見直し、防護対策の実施状況、地震・津波に対する初動対応の確認について、資料に基づいて、私のほうから御説明を差し上げたいと思います。

3ページ目です。地震動及び津波の評価の見直しの経緯につきまして、平成23年3月、東北地方太平洋沖地震が発生しまして、当所では地震動が最高で305ガル、津波高が約9mでございました。

平成23年9月に、国の指示に基づき、緊急安全対策としまして、この太平洋沖地震と同程度の地震・津波に対してのしっかりした安全対策ということで、緊急時の電源確保、除熱機能

確保等について対策を行っております。

その後、平成24年4月ですが、この東北地方太平洋沖地震のアウトライズ地震、余震に関する評価として津波高が5.6mという評価をしております。これにつきましては、平成23年に作成した緊急安全対策に包含されるということを確認しております。

その後、平成25年7月に、規制庁より新規制基準が施行されております。

翌年の平成26年10月に、新規制基準を考慮した地震動・津波高の評価を実施しております。地震動につきましては、当初で900ガル、津波高が27.5m、その評価の中ですが、使用済燃料プール及び原子炉圧力容器の健全性を確認しております。また、併せて、その地震・津波到来後の対応としましては、消防車による注水手段の手順作成等を行っております。

これが、平成23年の地震以降、地震動・津波について福島第二原子力発電所で見直してきた状況です。

続きまして、4ページ目ですが、先ほど御紹介ございました福島第二原子力発電所の使用済燃料の保管状況です。1号機から4号機まで、現在、使用済燃料につきましては使用済燃料プールで保管しておりまして、福島第二原子力発電所で新燃料を含めまして約1万体的燃料をプール内で保管しております。

続いて、5ページ目ですが、その使用済燃料プールに保管してあります燃料の冷却がなくなった場合に、保安規定で要求をされております65℃に到達する時間等につきましては、崩壊熱の評価を号機ごとに行い、燃料プールの保有水量、プール水温度から評価をしておりますが、1番温度上昇率が高いのは1号機で、0.3℃/hです。2、3、4号機につきましては0.2℃/hです。

保安規定で要求されております65℃に到達する時間ですが、1号機が123時間で一番短くて、約5日間です。2、3、4号機につきましては180時間前後で、7日強の時間の余裕があるという状況です。

続きまして、6ページですが、只今御説明いたしました使用済燃料プールの冷却について、通常は、こちらに書いてあります使用済燃料プールの冷却浄化系のポンプで冷却循環をさせております。それ以外に補給するラインを緑で記載をさせていただいております。

続きまして、防護対策の実施状況ですが、8ページ目になります。

平成23年9月に報告させていただきました緊急安全対策の主な内容につきましては、ここに記載ありますが、大きく5点あります。1点目が緊急時の対応計画及び訓練の実施ということとで本社のマニュアルの見直しや発電所で使います「津波アクシデントマネジメントの手引

き」を制定して、これに基づいた訓練を実施しております。

また、緊急時の電源確保につきましては、福島第一原子力発電所で起きました全交流電源喪失時においても監視・注水機能を維持するために高圧電源車を配備して電源を供給する手順等を行っています。

同じく除熱機能の確保ということで、原子炉内に燃料もありましたので、残留熱除去系の機能が喪失した場合における必要な資機材を配備して、代替注水手順を策定しました。

現状も関係いたします使用済燃料プールの冷却確保ということで、同じように必要な資機材を高台に配備すると、使用済燃料プールの代替注水手順を策定しております。

構造等を踏まえた必要となる対応策として、浸水による電源や除熱機能の喪失を防止するために、浸水防止対策（仮設防潮堤の設置）、海水熱交換器建屋等の水密化を実施しております。

津波で来襲した瓦礫を撤去するという観点で、電源車の配備等を行うために、構内道路のアクセス性確保のための重機を配備しております。本日は、この瓦礫撤去、加えて電源車の接続、ポンプの移動等の手順を御確認いただく予定です。

続きまして、9ページですが、平成26年10月に新規制基準を考慮した地震動及び津波の評価といたしまして、先ほど御説明しました、福島第二原子力発電所では水平最大で900ガル、津波につきましては海拔27.5mを自主的に策定しています。頻度につきましては、1回あたり1万年から100万年程度と推定しております。

繰り返しになりますが、使用済燃料プール、原子炉压力容器については、地震動・津波に対して構造が維持されることを確認しております。加えて、高台に配備した消防車等を使用した機動的対応にて、燃料の健全性を確保できると考えております。

イメージ図ですが、高台に配備した消防車等を用いて淡水、または海水を採取して、燃料プールに注水をして冷却を行うことを策定しております。

続いて、10ページ目ですが、緊急時の電源確保ということで、ガスタービン発電機車、電源車を構内の高台、海拔46mのところに配備しております。こちらがガスタービン発電機車でして、発電機車と制御車、2台でワンセットになっており、それを2セット、福島第二原子力発電所には現在配備しております。

こちら地下に軽油タンクを2基（1基100キロリットル）配備しまして、1週間程度の運転に対し供給できるよう備蓄しております。こちら高台に配備した電源車です。

続いて、11ページですが、緊急時の使用済燃料プールの冷却確保ということで、消防車、注水用のポンプ車を配備し、代替注水手順の策定を行っています。訓練風景ですけれども、

このような形でポンプ車を用いて注水を行っております。

続きまして、浸水防止及び瓦礫撤去対策の実施ということで、海水熱交換器建屋の機器搬入扉の水密化、15.4mの仮設防潮堤の設置。この仮設防潮堤を設置することによって、原子炉建屋への津波影響を緩和しております。

また、瓦礫撤去用の重機につきましても、構内の高台へ配備しております。

続きまして12ページですが、構内配置図です。この海水熱交換器建屋は、福島第二原子力発電所の一番低いところにあります。海拔4mの位置に設置をしています。タービン建屋、原子炉建屋は海拔12mの高さに設置しております。

赤く囲った部分が浸水対策をしてありまして、先ほど御説明しました海水熱交換器建屋の1階にあります機器搬入扉の浸水防止対策を実施、また、海水熱交換器建屋とタービン建屋をつなぐ、電線ケーブル等が入っているトレンチがありまして、平成23年3月の津波の際には、ここからタービン建屋に海水が一部3号機等に浸入しましたので、そのトレンチの浸水防止対策を現在実施しております。

13ページですが、先ほど御説明した構内の状況です。まず海水熱交換器建屋が海拔4m、タービン建屋、原子炉建屋が海拔12m、それ以降、構内の配置が書いてありまして、今一番高い海拔46mのところにガスタービン発電機車、電源車があります。外部電源につきましては、海拔33mのところにあり、福島第二原子力発電所は500kVが2系統、66kVが2系統、計4系統の外部電源で電源が外部から供給されるようになっております。

続きまして、15ページです。初動対応についての取組みということですが、震災当時、当所では津波により建屋が浸水し電源が供給できない場合として配備された高圧電源車の接続訓練、重機の反復訓練を実施して初動対応に備えております。ガスタービン発電機車に対しても起動訓練を自発的に実施しております。

2013年3月29日に、福島原子力事故の総括として、弊社のほうで『原子力安全改革プラン』の中に、平常時の発電所組織の見直しと直営技術力の強化ということで、緊急時対応のための直営作業の拡大として、事故発生後72時間は発電所員が責任を持って緊急時作業を実施する体制を整えるという教訓を生かした活動を行っております。

これにつきまして、16ページ以降、御説明したいと思います。

まず、直営作業の訓練項目ですが、大きく4つに分かれます。1点目が瓦礫撤去・道路復旧ということで、復旧作業の妨げとなる、津波等により散乱した瓦礫の撤去や陥没した道路の復旧をする。2点目が、電動機の取り替え。津波で水没した冷却水ポンプ用の電動機を予備の電

動機へ交換する。3点目が、仮設ケーブル接続訓練。津波で水没した電動機用の電源を確保するために、仮設ケーブルを敷設・接続する。4点目が、冷却水ポンプの復旧訓練ですが、津波で水没した冷却水ポンプの軸受けを交換するという、この4つの大きな項目につきまして訓練を行っております。

訓練の形ですが、ステップごとに技術力向上の訓練目標を設定して取り組んでおり、17ページを御覧下さい。

まず、ステップ1としましては、平成25年、先ほど御紹介しました4つのチームで専属チームを編成して除熱ができる。ステップ2が、平成26年から取り組んでおりますが、専属チームの編成にかかわらず除熱ができる。

現在は、平成27年から始めていますステップ3まで来ておりまして、日頃の現場直営技術力の強化活動により応用力を発揮して直営で収束できる。ステップ1、2で身に着けた基礎技術力を基に、以下の3つの課題に取り組んでおります。1つは、広げる（新たな基礎技術力の習得）。2つ目が、高める（基礎技術力の更なる強化）。3点目が維持する（基礎技術力の維持）です。

18ページですが、直営作業の構成人数・訓練頻度です。

復旧班には保全部のメンバー、先月、9月1日現在ですが、108名を対象としまして、先ほど御説明した4つのチームで構成人員を分けて、月2回の訓練頻度で実施をしております。

直営作業の技術・技能の維持向上を確認する場として、直営作業の競技会を年1回実施しております。本年度につきましては6月に開催をしております。

御参考として、今日御確認いただきますが、ドローンを取り入れて、ドローン空撮の状況ですが、人身安全に配慮して、今は現場を見られるようなことで、例えば短時間で全体像が把握できます。また、解体用重機につきましても、新たに解体の重機を入れまして、効率化を図っているというところです。

20ページですが、高めるということでは、残留熱除去系の冷却水ポンプの実機模擬訓練ということで、実機を模擬したモックアップ装置をつくりまして、その軸受けの交換、取替訓練を行っております。あとは電動機の取替訓練、ケーブルの接続訓練の状況です。

21ページです。ステップ3 高める、維持するということでは、高線量下、あとは暗所、夜間の条件を付加し訓練を実施しております。ですから、こちらの高線量下を模擬するということで、マスクを装着しまして、その状態で電動機ですが、後は暗所を想定して軸受けの交換、まず自分たちのヘッドライト、ヘルメットにつけるヘッドライト等を使って実施する。また、

夜間に実際に重機を使って瓦礫撤去の訓練も行っております。

23 ページですが、その他の対応ということで、現在、全国瞬時警報システム（Jアラート）を受信したときの対応について御紹介をしたいと思います。

まず、情報受信ということで、Jアラートを受信しましたら、まず状況確認としてプラント関連の異常の有無の確認、各種モニタ（スタックモニタ、モニタリングポスト）の異常の有無、あとは第一に屋内への退避の周知の一斉放送ということで、これは構内放送及び運転側の当直長がページング放送を行うことにしています。その後、構内のパトロールを実施します。その状況につきましては、現在、規制庁に速やかに報告する対応をしております。

時間の関係で少し駆け足になりましたが、私からの御説明は以上です。

○菅野原子力安全対策課長

ありがとうございました。只今の説明に対する質問、意見等につきましては、現場確認の後にお願ひしたいと思います。

早速、現場調査を行いたいと思います。

（現地調査終了後）

○菅野原子力安全対策課長

それでは、質疑応答に移りたいと思います。

先ほど説明いただいた事項、また只今見せていただきました現場で確認したことなどにつきまして質疑応答をしたいと思います。質問、意見等がございましたら、委員の先生方、市町村の皆様方からお願いしたいと思いますけれども、いかがでしょうか。

○石田専門委員

今日は大変貴重な体験をさせていただきありがとうございました。私は、40年ほど安全部門におりますが、今日のようなやりとりについては初めてだったのですけれども、特に電源車を実際に起動する前までの手順について、非常にシステマティックにやっていたと思っています。

ただ、場所が離れたところで人がいて対応しているときに、大きな声でやりとりしていて、本当に伝えたい内容がお互いに確認できているのかどうかというのは、少しだけ気にかかりました。それ以外は非常にうまく行ったと思います。ですから、今のようなやり方、大きな声でやるよりも、携帯無線などいろいろなツールを東京電力はお持ちだと思いますので、やはり、

そういったツールをうまく使って、お互いの情報の共有管理を適切に対応していただければよろしいと思いました。

○菅野原子力安全対策課長

ほかにありますか。

○兼本専門委員

確認ですけれども、5ページの燃料プールの上昇率について、1時間当たり0.3℃とか0.2℃と書かれた値は計算値だと思いますが、実力値は確認したことはあるのでしょうか。放熱などを考慮すると実際にはこれほどは上がらないですよ。

○東京電力

去年11月に地震で3号機の燃料プール冷却系が停止したときの実績を確認させていただいておりました、評価上0.2℃/hに対して、ほぼ同等な結果だったということは確認させていただいています。これは3号機だけですけれども、今年から実績をきちんと評価することが大事だと思っております、点検等で冷却系が停止したときの実績を今後とっていこうという動きを始めております。

○兼本専門委員

わかりました。安全側で評価するというのは大事ではありますが、実力値もぜひ知って理解しておいてほしいなという意味です。

それでもう一つ、皆さんそれぞれが自分たちでクレーンとか重機を扱えるというのは非常にすばらしいなと思って見ておりましたが、同時に結構難しい作業で、普段は扱っていないことだと思います。教えていただきたいのは、電力企業の場合、転勤等があると思います。今まで80人ぐらい習得したということですが、どれぐらいの頻度で変わられるのか、逆にずっといるのか。そういう意味での実情を教えていただきたいのと、それから、教育実績というのがどんな資格をとって、それからどんな訓練をやって、それが社内のスキルとしてどんな形でそれが残されているのか。転勤した場合にまた戻ってきたらそれが資格として継続されていると思いますが、その辺の実情を教えてください。

○東京電力

重機の訓練は、自動車学校に行って重機の訓練を数日行ってきます。やはり、戻って来ても、毎月反復訓練を行っております。瓦礫撤去チームでなくても、持っている人間は初動対応で動かなければいけないところもありますので、およそ3カ月に1回は必ず操作ができるような訓練をしております。

もう一つ、クレーンのほうの資格もありますので取ってもらいますけれども、先ほど言った人の異動のときにも、最低限の人数は確保しております。新しい人間にも取らせるように、最低限の人数、これをクリアするような形で資格を取らせております。

○兼本専門委員

平均的にはどれくらいの期間いるのですか。現場の方は結構長い間いると思いますが。

○東京電力

異動もその都度ありますけれども、この3年前ぐらいから新入社員も入るようになりましたので、少なくとも5、6年はいるとは思われますが、その変化を見ながら対応していきます。

○兼本専門委員

わかりました。

○岡嶋委員

今日はどうもありがとうございました。

それで、御説明に対するお願いというか要望です。例えば、3ページの地震評価の見直しのところ等で、一番上の太平洋沖地震発生のところの※1を見ますと、最大値が書かれています。最大値は最大値で私は重要だと思っていますので、これはこれでいいと思っています。ただ、最大値の場所や地震動のポイントが1号機の原子炉建屋の地下2階、それから津波高は4号機の取水口付近となっています。それに対して、例えば、新規制基準で評価したときの地震動の値を見ると、今度は解放基盤面津波高が地震動のポイントになっています。それから、津波は、1号機の取水口前面となっている。これらに値はそれぞれの建屋について計算されているだろうと思いますので、できることなら、説明に示される値は、最大値に加え、それぞれ対応する場所での結果も示していただくほうが良いと思います。当然、最大値が他より上回っているのはわかっています。しかし、対応をつけることも結果を検討する上で、大事な部分かと思えます。そこで、できたらそのような資料の書き方を少し工夫していただきたいと思っています。

それから、お尋ねしたいことは、16ページで直営作業の訓練項目ということで、訓練項目が4つ挙げられておりますが、これは、例えば1人の人が4つの訓練を全部経験するのか、あるいは1つの訓練には特定の人たちが何人も、複数名だけでも、限定された形で行われるのか、どちらでしょうか。御説明の中では触れられなかったので、そのところをお教えいただきたくと思います。

それからもう一つ、若干気にしているところがあります。それは、13ページについてです。防護対策設備の配備状況を見ますと、電源車が高台に分散して配備となっていて、海拔23m

のところ半分500kVAが、残りが46mのところになっています。

新規基準の津波高さは27.5mを想定していることから、津波は27.5mでやってくるのに海拔23mに半分置いているという考え方はいかがなものでしょうか。当然、そんなところまで来るとは思えないのかもしれませんが、安全対策の考え方からすると、置けるスペースがあるのであれば、海拔33mのところ置くのが、ロジック的にいいのではないかと気がいたしました。そういう点が少し気になっています。

実は、今回、私が一番気にしていたのはJアラートの対応です。というのは、自然災害もさることながら、最終的に取るべき行動は同じだと思っておりますが、今般、特に1月頃からこういう体制にされた後、一番気にしているのはJアラートではないかと推測します。Jアラートは、この前の場合朝の6時前でしたよね。まず、人がどうだろうとか、それからこの対応をどのように行っていくのだろうということが気になっています。実は自然災害よりも起こる頻度が多そうな感じもしています。今日お話を伺いましたが、この辺のところと、実際にそんなことあり得ないでしょうけれども、何らかでこの発電所にそういう形で災害や事故が起こったときの対応というのはどのように考えていらっしゃるのか。今のところだと、単に報告だけの状況になっているかと思うのですが、その初動までの間にどのような対応をされるのかということ、もしよければお考えだけでもお聞かせいただければと思っています。

○東京電力

では、最初の御質問に対してお答えします。直営作業のほうは、16ページですけれども、直営作業の訓練は、1人の個人が1つだけではございません。具体的に言いますと、瓦礫撤去チームは冷却水ポンプの訓練も行っております。1人2役できるようになっています。電動機取替訓練チームは仮設ケーブル訓練も行えるようになっております。それはステップ1が単独でできるチーム、ステップ2が入れかえてやれるチームということで、このステップ3も同じチームが入れ替えてできるように、只今訓練中です。機械系と電気系に分けています。

○東京電力 石井所長

それぞれがその2項目ずつ、両方できるようになっているという状況です。

また、津波対応ということだけ考えますと、なるべく高台のほうにあるのが良いのですがけれども、今は竜巻とかそういうところも少し考えておきまして、さらに同じポイントに集中しないようにという分散も考えております。

先ほど申し上げましたように、最低1台あると、今考えている我々の最悪シナリオ、燃料プールの冷却系のポンプが再起動できたり、中央操作室の電源が確保できたりということなので、

それをどこに置くかということで、最終的にこういう形になっているというのが現状です。

ただ、岡嶋先生がおっしゃるように、海拔33mは置くスペースがないというのが現状でございまして、今後そういうところも含めて、また想定を見直したり考えたりしていこうとは思っていますけれども、この下のほうも津波にはやられるのですけれども、結局竜巻とかほかの自然災害にも耐えられるようにということで、今、所内で検討した結果で置かせていただいている現状です。

それから、Jアラート対応は、これは規制庁さんのほうから、情報を報告せよということに対しての大まかな対応を書かせていただいておりますけれども、既に2回、我々も発信されて対応しております。

最初のときも2回目も北海道のほうだったので、警戒をして、しっかりとプラントが安全なことを確認して、着弾後に異常のないことを確認ということで終わっております。岡嶋委員がおっしゃったように、実際にこの辺の上空を飛ぶとか、近くに着弾するというのも我々リスクとして想定をしていて、訓練も、まずは当番が、夜中とか、現実にはできるようにということで、通報の訓練を当番のところでも実施しております。

それから、上空を通過したときにどういうことを実際にしなければいけないのかと。直接落とされてしまった場合はどうしようもないのですけれども、破片みたいなものが落下したときにどう対応するのかというものも、想定ですけれども、何か飛来物があるのかなのかというのを速やかに確認して、もし何か異常なものがあれば、まず近づかずに放射能を測定しながら人身安全を確認しながら物体を確認するというようなところを想定して、参集をかけるところまでは想定をして実施しております。

引き続き検討していくというところですが、まだ具体的なものが描けていないのですけれども、実際には人身安全を確保しつつ、協力企業の方たちにも避難をしていただきつつ、放送を実際に入れていく訓練はしております。

○岡嶋委員

最初の訓練の話、多分そうかなと思っていました。電気系と機械系に分けるのかなと思っていました。ただ、作業を見ていると、まだ経験の浅い人もいらっしゃるなと感じました。訓練も含めて、実際の作業のときに、あってはならないのかもしれないのですけれども、事故がないのが一番のポイントだと思っていますので、そういう点も含めて訓練していただきたいと思っております。よろしく今後も引き続きお願いします。

それから、電源車の分散配置のところも、重々承知の上で言いますが、やはりスペースもあ

るだろうし、ほかの考え方もあるだろうと思います。そういう点で、ただ、どういう考え方でどういう分散の仕方をしているかは、はっきりお伝えしていただくことが大事だと思います。特に、安全・安心の観点から、その考え方も示していただくことが重要と思っています。そういう観点でも、少し補足していただくとありがたいと思います。

それから、Jアラートのほうは、実は大部分の国民も含めて、いきなりJアラートが鳴ったところから始まったと思っていて、その辺のところでのどのように対応していいのか、あのとき何を一体どうすればいいのか、ほとんどの人がわからない状況からスタートしたと思います。とはいえ、発電所はそうはいかないこともあると思っていました。そこで、あえてそのようなことのお考えをお尋ねしました。このようなこともポイントであって、この対応については今後もあるでしょう。また、ネットでは日本海側はターゲットにするとかしないとかいうような話も出ています。これらの点も含め、対応だけは十分に考えておく必要があるかと思しますので、今後もぜひ御検討をよろしくお願ひしたいと思います。

○原専門委員

13ページのところでお聞きしておきたいのですけれども、まず津波が来たとき、水密化されているので、タービン建屋とかそこら辺は海水が入らないようにしているわけですよ。海水が入らないということで、引いていけば、電源が喪失したときは開閉所のほうに電源をつなぐとか、そういうことはできるのでしょうか。

それから、3ページの経緯のところを見ると、新規制基準を考慮したという、平成26年10月以降何もやっていないような感じで書いてあって、しかも津波に対しては消防車による注水手段の手順作成としか書いていないのですよね。だから、もうちょっといろいろなことをやっているのしょうから、ここは最近まで含めて全体の経緯を書いていただいたら、1枚紙としても生きるのかなと思いましたので、その関係を教えていただきたいと思います。

○東京電力 石井所長

電源ですけれども、実際には一番の課題の46mのところのガスタービン発電機車、これが電源盤を持っていて、これが直接建屋のほうに電源を供給するという、そういう回路、ここに書いてありません、申しわけございません。そういうのもあります。

○原専門委員

海水がもし入った場合は、今日のような単純なつなぎ方でなくて、もっといろいろなことをしないとアースがとれてしまうのしょうね。

○東京電力 石井所長

はい。まず現場を確認して、電源盤を使えるかどうかを確認いたします。

それから、3ページ目、コメントをいただきましたので、確かにおっしゃるとおりだと思います。書き方をこれまでも設備対策ができていなくても訓練をやっているとかありますので、修正いたします。

○原専門委員

そうですね、訓練開始したとかですね。

○東京電力 石井所長

そういうところを少し追加したいと思います。ありがとうございます。

○原専門委員

もう1つだけ。コベルコの例の件は、どこのところでしたっけ。熱交換器の系統の。

○東京電力 石井所長

海水系と中間ループと原子炉冷却系というのを持っていて、その中間ループと海水系の間です。熱交換器のチューブですね。

○原専門委員

それはアルミ・銅の合金ですか。

○東京電力 石井所長

そうです。

○原専門委員

いつも付着物で汚れるところですね。幾らでも引き抜いて交換するところですね。わかりました。

○高坂原子力総括専門員

例えば電源車の接続を確認させていただいたり、中間冷却水系のポンプ交換を見せていただいたりしました。現場の方を見ると、たしか15.4mのところ仮設の防潮堤をつけたとかありました。今回の調査の目的は、地震動とか津波の対策についてその後どうなっているかということを見せていただきたいと思ったのですけれども、そうした場合に、3ページにありますけれども、新規制基準で考慮した地震動とか津波高を評価すると津波高が27.5m、それから地震動が900ガルという話がありますけれども、そうすると、この27.5mと先ほどの防潮堤高さの15.4mがどういう関係から考えられたのか。

それから、電源車についても、どの津波に対しての対策として考えられているのか。あるいは燃料プールの水を最終的に確保するためには、今日は御説明なかったですけれども、消防ポ

ンプで水を張るようなことをやって、最終的にはプールの水面を確保しようという話をしていると思います。そういったときに福島第二原子力発電所は地震・津波対策として、どの津波とどの地震に対してどういった設備の対応をして、それ以外は機動的対応するとか、その辺のところを御説明が本日はなかったので、教えていただきたい。

例えば、先ほど現場で見せていただいた電源車はどこに供給するのか。先ほどの話の中では系統図がありましたけれども、燃料プールの冷却系のところにも電源を供給するとおっしゃっていますけれども、ところが、地震動の900ガルだと燃料プールの冷却系は当然もたないので、そこへ電源を供給しても仕方ありませんから、今の電源供給というのは、何を考えてやられているのかですね。そのあたりのところを少し整理していただいて、御説明していただくとありがたい。

もう1つ。訓練について中間冷却水のポンプのモーターの取り替え作業をやっていましたけれども、3.11の地震・津波によって福島第二原子力発電所で実際に起こったのは、海水ポンプが津波で海水が浸水しましたので、海水ポンプのモーターの取り替えも必要になるのですけれども、それは今回の訓練で具体的には挙げられていないのですけれども、そこは協力会社に任せるのか、東京電力で自主的にやるのか、訓練からは対象外にしているのかとか、何かいろいろと疑問があります。基本的には津波対策と地震対策については、福島第二原子力発電所はどこまでを設備対応で考えられていて、どこから機動的対応をするのかと、そのどこに対応する今回の訓練を見せていただいたのかということについて御説明をお願いしたいと思います。

○東京電力 石井所長

大まかに説明しますと、今、仮設防潮堤を設置している意味は、同じような1.5mクラスのアウトライズ津波が来たときに、遡上津波の影響を緩和するという目的です。ですから、その後社内策定いたしました27.5mの津波については、これは多分対応できないです。そのときは、高坂さんがおっしゃるように、状況を見ながら機動的対応で対応をしていくということに定めております。

ただし、この津波と地震によって原子炉建屋と燃料プールがもつのかというようなことは、一応躯体は維持されるというところまでは解析していますので、それが残った後に注水です。もう冷却というよりも注水ですね。注水をしていくということ、今、直接的な対応としております。

それから、残留熱除去系につきましては、海水系のポンプはまだ自分たちでできません。こ

れから海水系のポンプ、縦型のポンプも直営でやっていくつもりですけれども、モーターの取り替えとケーブルの敷設は自分たちでできるようにしましょうということは想定させていただいております。

○高坂原子力総括専門員

今日の冷却水のポンプより海水ポンプは縦型で大型化すると思うのですけれども、それも訓練の中に今後入れていくということですか。

○東京電力 石井所長

そうですね。今年から直営チームというものを保全の中に立ち上げまして、今ちょうど10月からSWポンプの分解点検、組み立てみたいな点検を、まだ教わりながらですけれども始めたところございまして、今年中には自分たちでも実際のを点検できるようにしたいと、そういうところまで来ております。

○高坂原子力総括専門員

そのときに、津波と併せて地震も考えるので、例えばSWポンプとおっしゃっていただけけれども、あれは耐震クラスCなので、同時に27.5mのような津波が来るような900ガルの地震が来てしまうと壊れて使えないので、そういうことを踏まえて、全体をちょっとうまく整理していただきたいと思うのですけれども。

○東京電力 石井所長

SWではなく、RHSW（残留熱除去海水系）なので、一応耐震クラスがあるのですけれども、それが壊れたときの対応まではまだ検討できていません。実際のを扱って壊してしまうとまずいのですけれども、そういうところも点検できるのではないかとということで、直営力を向上させているところです。

○河井原子力専門員

2点あります。1点は、ハードウェアの細かいことになるかもしれないのですけれども、本日見させていただいたケーブルの繋ぎ込みの訓練のところ、建屋の外側で見たわけですが、内側のほうに建屋側の端子箱があるという説明でした。その端子箱がどのブスにつながっているのかというのをお聞きしたい。3号機でしたから、3Cか3Dなのだろうなと思いつつ見ていたのですけれども、どれでしょうかということです。

それで、今日の質疑の途中で出てきた話ですが、ガスタービン発電機は丘の上のほうに端子箱を持っているというような、ちょっと聞き違いでなければ先ほど出たお話ではそういうお話だったと思うのですが、これは特に号機指定をするような形でどこかへ繋がっているのかどう

かというのを併せてお答えいただければというのが1点目です。

それから、2点目は、今日、いろいろなトレーニング、ホイールローダーを動かすというのが1つと、それから電源のつなぎ込みと、2つ見させていただいて、資料にあるのは、もう一つ、消防車による注水の話があるわけですがけれども、電源と、それから消防車の注水というのを、プラントの立場から見ると、一種の運転に外乱が入るような形になるわけですね。訓練を見せていただいたような部隊が現場で活躍する時点では、号機の運転責任は当直から多分離れていない時点だろうと思います。そうすると、今日の現場の訓練を見せていただいた方々の部隊と当直、いわゆる中央操作室との関係性がどうなっているのかなというあたりをお聞きしたい。そう思ったのは、電源のつなぎ込みのところで、リーダーの方が連絡をとられていたのが、「本部」という呼び出しをして対話されていて、中央操作室ではなかったのも、中央操作室の人は当直長以下、つなぎ込みするぞというような、外乱がプラントに入るとき、どういう関係でもって作業を見るのかなというのがちょっとわからなくなってしまったものですから、お聞きしたいということです。

○東京電力 石井所長

ケーブルの本日のつなぎ込みはパワーセンターの480ボルトの3D-1になっております。また、ガスタービン発電機車は、端子箱ではなくて、もともと電源盤に繋がっていて、それが建屋のほうに直接ケーブルとして繋がっていますという意味合いで申し上げました。

もちろん、ガスタービン発電機車を移動させて、建屋に直接繋ぎ込むことも可能なのですが、現在は損傷がなければそちらのほうから直接電源を供給する設備を持っております。

それから、電源車と消防車を実際に起動要請とか設置要請が来るのが、当直側のプラント状況に合わせてということなので、河井さんがおっしゃるように当直のほうがどういう状況になっているのか、何が欲しいのかということと本部のほうと共有して、本部のほうで準備を進めます。準備ができたとか、進捗状況を本部とやりとりしています。復旧班と復旧班の現場隊ということで、復旧班とのやりとりをさせていただいておりました。

実際に繋ぎ込むときは、接続でループが終了するなど、注水の準備ができたというところで、当直との連絡、当直に指示を受けて報告をしながらやるというのは、そこは訓練と実際も変わりございません。

○河井原子力専門員

わかりました。

○兼本専門委員

先ほどのJアラートの件でお願いをしておきたいのですけれども、先日の県民会議でJアラートのときに発電所はどういう対応をするのですかという質問があつて、まだはっきりした答えができておりませんでした。本日はせっかくこういう回答をつくっていただいたのですけれども、急ごしらえ感もあるので、県民の方から見て、分かるような形に資料をつくっていただけるとありがたい。実際、対応をそれぞれやっておられるということでもいいのですけれども、それは県民の方から見てもちろんやっているのだなということで資料をつくっていただければありがたいなということです。

23ページの資料を見ると、まだ急ごしらえ感があつて、規制庁へ速やかに報告はあるのですけれども、県も明記しておいたほうがいいと思うのですね。

そういうことも含めて、見えるようにしていただくとありがたいなということです。

○菅野原子力安全対策課長

それでは、私から。先ほど高坂原子力総括専門員のほうから防潮堤の話がありまして、15mの仮設防潮堤があつて、新規制基準対応が27mだとすると、どう対応するのか、かさ上げすべきじゃないかという話が様々な方からあります。只今お考えは伺いましたけれども、そうしたことを我々も説明していかなければならないと思っております。

もう1点。使用済燃料プールの温度の関係です。5ページですね。これは前々からこういった説明を受けておりまして、1号機から4号機のそれぞれ65℃までには5日とか7日とかかかるということですが、今般、第一原子力発電所では、1号機から3号機については冷却を停止しても自然冷却で一定の温度にしか上がらないという試験をされており、1号機、2号機で実際に試験を行った結果、水位さえ保っておけば一定温度になるということが確認されております。3号機も多分そうなるだろうという話であります。福島第二原子力発電所では、もともと炉内にあった燃料をプールに移動していますから、発熱量が福島第一原子力発電所より多いのではと感じておりますが、将来的には、自然放熱だけで維持できるような段階になる時期が来るのか、現状ではやはりそこまで行かないのか、そのあたりのお話を伺いたいと思います。

○東京電力 石井所長

理論的には、残留熱が少なくなれば、蒸発と注水だけでというのは可能かと思っておりますけれども、福島第一原子力発電所のほうの現状と福島第二原子力発電所の熱量計算をしてみないと、可能かどうかというのはわかりません。

○菅野原子力安全対策課長

こうした話というのは、一般の方から見たときに発電所のリスクがどれだけあるかというこ

とが、きちんとした事実としてうまく伝わっていない部分があります。プールに燃料があるだけで非常に危険だというようなことをおっしゃる方もいるのですが、第一原子力発電所では自然に冷却するだけでも十分維持できるということは、非常に話としては大きなものです。そうしますと、当然、福島第二原子力発電所はどうかという話になるので、一定の回答ができるよう用意しておいたほうがよいと思っております。

○東京電力 石井所長

計算してみます。御指摘、ありがとうございます。

○菅野原子力安全対策課長

他に何かございますか。

○宍戸専門委員

今回の調査に直接的に関係ないことかもしれませんが、私が気になることを1つだけお願いしたいのですが、私は医療関係なものですから、医療事故が起こったときにどんな対応、特に地震・津波のとき、緊急にどういう対応をしていくかということをご教示いただければと思います。

具体的にいうと、福島第一原子力発電所のほうはドクターヘリが入れるようになったようですが、福島第二原子力発電所の場合はその辺の緊急時に所内の働いている人たちを搬送するような仕組みがどんなふうになっているのか。たしか震災直後は、福島第一原子力発電所の人たちをグラウンドなどにヘリをおろして、という話が一時あったと思いますが、その後どのようにになっているのかということをご教示いただきたいと思います。ヘリだけでなく緊急時にどのように傷病者を運ぶかということも、ぜひこの機会ですので教示いただければと思います。

○東京電力 石井所長

ヘリポート運用は継続してございまして、グラウンドにヘリポートをつくって、消防に連絡をして、必要であればドクターヘリ搬送ということは継続しております。

それと、あくまで今までの継続なのですが、やはり緊急時に放射性物質を取り込んでしまったとか、外部からけがをしたという方に対しては、今までのとおりしっかりとサーベイをして、放射性物質の汚染のある方の対応を行っております。宍戸先生がおっしゃるような系統立った対応ということではないのですが、そういうことも想定しております。

○宍戸専門委員

これまでのとおりきちんとやっていただけたということで、確認をさせていただきました。

よろしくお願ひします。

○菅野原子力安全対策課長

それでは、ほぼ予定の時間になりましたので、ここで質疑応答については終わりたいと思います。

只今、様々な御意見、それから御質問が各専門委員の方からありましたけれども、こうした内容については、ぜひ我々だけではなくて一般の人にも理解していただくことが重要ですから、わかりやすい内容で説明するよう、これからもよろしくお願ひしたいと思っています。

最後になりますけれども、私のほうからお話し申し上げます。本日の現地調査で、こちらの発電所の地震・津波に対する防護対策、それから初動対応、こうしたものの説明と、それから現場を確認させていただきました。

地震・津波に対して、発生した際の初動対応というのが非常に重要ですし、常日頃から点検、訓練を繰り返して、こちらの使命の一つでもあります燃料の安定的な冷却というものをしっかり安定性を高めてやっていただく、そうしたことが地域住民を含めた県民の安心・安全につながると考えておりますので、引き続き燃料の安定的な状態での管理等にぜひ御努力いただきたいと思ひます。

また、先ほど現場のほうで、第一原子力発電所に搬入するタンクなども目にしましたけれども、第二原子力発電所は第一原子力発電所の廃炉の取り組みの後方支援的役割も担っておりますので、そちらの面でもしっかり進めていただければと思っております。

本日は、Jアラートの対応まで含めて、さまざまな緊急時の対応について御説明、それから現場を確認させていただきました。誠にありがとうございました。

○東京電力 石井所長

本日はどうもありがとうございました。

各委員の皆様、それから関係者の皆様からいただきました御意見、コメントにつきましては、県民、それから地元の皆様にとしっかりと我々の活動あるいは安全対策等が伝わるように、もう一度、私どもも地元広報誌の折り込み等で情報を出しておりますので、そういうところにもしっかりと反映させていきたいと思ひます。

それから、我々、燃料の安定冷却を継続しておりますけれども、これを続けることはもちろん、緊急時の初動の対応力についても本日御確認いただいたものではまだまだぎこちないところもありますけれども、しっかりと自分たちの力で対応できるように高めてまいります。

それから、自分たちだけではなく、引き続き協力企業の方とも復旧活動については一緒に対

応していくというところも、しっかりと協調しながら進めてまいります。

今後とも引き続き御指導のほどよろしく申し上げます。

どうもありがとうございました。

○事務局

それでは、これもちまして、平成29年度第5回福島県原子力発電所の廃炉に関する安全監視協議会による現地調査を終了させていただきます。本日は、御対応どうもありがとうございました。