

令和3年度第5回廃炉安全監視協議会（立入調査）結果報告書

1 日 時

令和3年11月18日（木曜日）12時40分～17時20分

2 場 所

福島第二原子力発電所

3 出席者：

専門委員5名（大越委員、岡嶋委員、長谷川委員、原委員、水沼委員）

市町村5名（いわき市、南相馬市、楡葉町、富岡町、浪江町）

4 議事録

○事務局

それでは、ただ今より、「令和3年度第5回廃炉安全監視協議会」を開催いたします。開会に当たりまして、当協議会会長の代理で出席しております、原子力安全対策課長の伊藤より挨拶申し上げます。

○伊藤原子力安全対策課長

協議会の皆様お忙しい中、御出席いただきありがとうございます。また、東京電力におかれましても、急な日程設定にもかかわらず準備していただきありがとうございます。コロナ感染症状況が今月に入り落ち着きを見せていることから、現地調査を設定させていただきました。

福島第二原子力発電所の廃止措置計画につきましては、令和3年6月に県、楡葉町、富岡町が事前了解したところであり、それを受けて廃止措置が始まっています。

本日は、廃止措置に着手してからこれまでの取組状況、それから、今後廃止措置を進める中で重要となる、放射性廃棄物の保管、性能維持施設の管理について、その状況を現場で確認させていただく予定としております。

廃止措置作業は長期に渡りますが、周辺地域の皆様の安全確保、それから作業員の方々の安全を含めて、安全に廃止措置が進められることが必要です。本日は専門委員、関係市町村とともに、確認していきたいと考えておりますので御協力よろしくお願い致します。

○事務局

次に、本日の出席者については、名簿による紹介に代えさせていただきます。

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

皆様から見て左側の中央から紹介させていただきます。福島第二原子力発電所、所長の三嶋になります。廃止措置室、室長の飯尾になります。同じく廃止措置室、部長の大塚になります。右側中央になります。福島第二原子力発電所広報部、部長の新保になります。福島第二原子力発電所リスクコミュニケーターの西巻になります。福島第二原子力発電所廃止措置計画G r マネージャーの石川になります。紹介は以上となります。

○事務局

それでは会議に移りますが、伊藤原子力安全対策課長が議事を進行します。よろしくお願いいたします。

○議長（伊藤原子力安全対策課長）

それでは早速議事に入ります。（１）の「廃止措置の進捗状況」（２）「廃止措置の今後の予定」について東京電力から説明してください。

○東京電力（三嶋福島第二原子力発電所長）

まず始めに福島第一発電所の事故以降、10年以上経過しておりますけれども、今なお福島県の皆様を始め、広く社会の方々に多大なる御負担、御迷惑をおかけしておりますこと、改めましてお詫び申し上げます。

また、今年に入りまして、柏崎の事案等々により、社会に大変な不信、不安をお与えしたということに対しても重ねてお詫び申し上げます。当該事案に対しては9月22日に原子力規制庁へ提出した改善措置計画として示した36項目の改善を全社内でも実施しているところです。また原子力規制庁の追加検査も随時行われている状況です。

福島第二原子力発電所におきましては6月16日に福島県、檜葉町、富岡町様から了解をいただきまして、6月23日から廃止措置に着手しております。その後、7月6日から9月

1日にかけて、最初の工事として原子炉建屋の中にあります制御棒駆動機構補修室内での除染工事を行いました。現在は主要工程の検討と汚染状況調査といった活動をしています。本日は事前了解以降の進捗を報告させていただくとともに、現時点における放射性廃棄物の保管状況、性能維持施設等の管理状況を御確認いただければと思います。それでは行政広報Gr今氏から御説明致します。

○東京電力

まず廃止措置の進捗状況としまして、汚染の除去作業と放射化汚染、二次的汚染の調査・評価方法について御説明致します。

汚染の除去作業として、7月6日から9月1日にかけて、解体工事準備期間の着手として、制御棒駆動機構補修室内の設備・機器を対象に、汚染の除去作業を行いました。

(作業中の動画を使って説明)

3号機の駆動機構補修室になります。金属の箱の中に制御棒駆動機構を入れて点検、清掃を行っておりました。制御棒駆動機構は原子炉内の制御棒を上下に動かすための装置であり、汚染があるため、除去作業を行っております。今回の汚染の除去作業については、高圧洗浄水を使っております。洗浄水が身体、目に付着しないように全面マスク、タイベックを着用して作業を行っております。また、夏場の作業であったため、2班体制で行い、30分毎に体調確認、1時間毎に班を交代して作業を行っておりました。養生シートをしているのは、水が飛び散らないようにしているためです。高圧洗浄機は、一般に市販されているものを使っております。高圧洗浄のジェット噴射口を分解槽に押し当て配管等の洗浄を行いました。

(動画を使つての説明終わり)

汚染除去の目標値の考え方になります。0.05mSv/hの雰囲気線量当量率を目標としていました。根拠として、1日当たりの個人の最大被ばく線量が1mSvとなっており、管理区域内で1日作業できるのが10時間なので、1時間あたりにすると0.1mSvとなります。これに安全係数の0.5をかけまして0.05mSv/hを除染目標値としました。結果が下の表になります。室内の雰囲気線量率について、作業前は0.15～0.02mSv/hでしたが、作業後は2号機の0.07mSv/hを除き除染目標値を達成しております。機器の表面線量率を参考に記載しております。2号機が目標値に至らなかった理由として、配管のエルボ一部に放射性物質が付着して十

分除染ができなかったのではないかと考えております。

次に、放射化汚染、二次的汚染の調査・評価方法になります。こちらは、原子炉本体周辺設備等解体撤去期間以降における管理区域内の設備等の解体撤去計画を策定するために実施しております。この評価につきましては、計算による方法、測定による方法、又はこれらを組み合わせて実施します。放射化汚染の評価については、主に炉心部、原子炉周辺等を調査します。

計算による方法としては運転履歴や設計情報等を基に計算コードを用いて評価します。計算により得られた放射化生成核種及び放射化放射エネルギーと採取した代表試料の分析結果を比較して格納容器内全体の放射化の程度を把握します。

二次的な汚染は、冷却材中の放射性物質等が機器・配管等に付着したものや建屋の床、壁に浸透した汚染を評価します。計算による方法としては、冷却材中の放射能濃度や設計情報等を基に解析により二次的な汚染分布を推定します。測定による方法としてはガンマスキャン等による測定や採取した代表試料の分析により評価します。現在は机上調査として設計情報や過去の記録を収集するとともに、今後の汚染状況の調査計画を検討しています。

廃止措置の今後の予定については、廃止措置作業の主要工程について説明させていただきます。現在作成中の廃止措置作業の主要工程は、第一段階の廃止措置計画の作業全般を範囲としています。従いまして、事前了解をいただいた廃止措置計画に記載されていない「乾式貯蔵設備」に関する作業は範囲に入っておりません。主な項目は、「汚染状況の調査」、「核燃料物質による汚染の除去」、「管理区域外設備の解体撤去」、「原子炉建屋内核燃料物質貯蔵設備からの核燃料物質の搬出（核燃料物質の譲渡し）」、「放射性廃棄物（運転中に発生した放射性廃棄物及び廃止措置期間中に発生する放射性廃棄物）の処理処分」などになります。廃止措置作業の主要工程は2022年3月末頃の完成を目標に作業を進めております。資料の説明は以上です。

○議長（伊藤原子力安全対策課長）

ありがとうございました。只今の説明に対して構成員の皆様から質問があればお願いします。長谷川専門委員をお願いします。

○長谷川専門委員

2号機の除染が目標値を達成できなかったとあり、先ほどの説明では、その理由としてエルボ一部に放射性物質が付着しているとありました。2号機のエルボ一部は特殊なのでしょうか。他の号機と構造が違うのでしょうか。

○東京電力

特に構造が違うというのはありません。元々2号機だけ0.15mSv/hと一桁高いというのがありますので、その影響があると考えています。

○東京電力（三嶋福島第二原子力発電所長）

補足しますと、2号機と4号機は燃料リークを経験しているプラントであります。4号機がそれほど高くないので、燃料リークと必ずしも因果関係あるとは言えないところではあります。おそらく2号機が高くなっているのは、そういったことも少し要因としてあるのではないかと考えております。リークがあった燃料と一緒に炉心に入っていた制御棒駆動機構を洗浄しておりますので、クラッド等が流れていって、溜まっているのではないかと考えています。ただ線量が高い場所が点線源になっておりますので、作業する時に、その部分を遮へいする等の対応をすれば十分管理できる範囲に抑えることができたと考えております。

○議長（伊藤原子力安全対策課長）

原専門委員をお願いします。

○原専門委員

御説明どうもありがとうございます。除去作業の時にピンク色のシートを使って養生されておりました。作業性を考えると透明のシートが良い等、現場の判断で創意工夫をしようという動きがあるだろうと考えられます。どこまで自分達の判断が許されるのか、それから1Fのやりかたとは違う等の話が聞こえて来ることもあり、現場の判断で良いと思ったことが逆に問題となることもあるでしょう。スタートアップの時までに、時間がまだあると思うので良く考えて、安全に進めていただきたいと思います。1Fの方では、現場で色々と創意工夫をしたことが裏目に出たという事例がありましたので、誰がどのように判断して、設備、手順に手を加えるということについては非常に重要だと思

いますので、ぜひ1Fともコミュニケーションをとって進めていただきたいと思います。

もう一点、事前了解の前にお話させていただいたのは、1Fのトリチウムを含む排水の関係で、2Fからの放出はこれまでの100分の1程度の量であること、それから、濃度についても1500Bq/Lと1Fの基準と考え方をすり合わせながら実施するという話を伺い安心しているところでした。一つ心配していたのは、淡水で流すと海水と混じり合わないという点、2Fと10kmしか離れていないところで1Fがシミュレーションを1Bq/Lするので、これが一人歩きすることを危惧しているところです。陸水が1Bq/Lありますから、2F、陸水と分離しながらモニタリングできるのか心配です。5Bq/L～10Bq/Lという値は、茨城沖、PWRのプラントがある若狭湾では検出されていたので、すでに受容されているのにも関わらず、今回は1Bq/Lが一人歩きしているなどと思っています。2Fは淡水のまま放出する方式の様なので、その点気を付けていただければと思います。それから1Fの排水と異なる点について、例えばヨウ素129の比率が違う等、いざと言うときに判別できるように準備していただいほうがよろしいと思います。今までの運転していた状況と変わっている認識をもって、1Fのことを気にしながら工夫して進めていただければと思います。

○東京電力（三嶋福島第二原子力発電所長）

1点目の作業性の改善についてですが、これまでは運転中のプラントということもあり、透明の物を使った場合は、異物となる可能性があり、そういった物を使用しないというのを基本としていました。ピンク色の難燃シートを使ったり、グレーの不燃シートを使ったりしていました。確かにこれから運転しなくなってこれまでと比べると異物に対して厳しく管理する、という状況ではなくなって来ますので、透明の物を使うというのも選択肢の一つであるとお話を聞いて思いましたので、しっかりと作業改善に取り込んで行きたいと思っています。一つ一つの作業に対して、作業の前に職員と協力企業と合同で安全事前評価として、リスク評価をしています。現場に出向いて、作業に対してどのようなリスクがあるのかを抽出して、それらに対応を行っていくという活動を1件、1件の作業に対して実施しておりますので、それをしっかりと継続して実施しながら、現場の工夫が安全にどういった影響があるのか、どういうリスクをはらんでいるのかを見極めながら対応してまいりたいと考えております。

それから2点目の排水についてです。今回は、除染に使った水は、1プラントあた

りおおよそ3 m³から4 m³だったので、水処理という観点からすると本設の設備である受タンクの範囲で十分処理することができましたけれど、水の量が増えてくるとラドウエスト（廃棄物処理）系での処理について様々な計画を綿密に作っていけないこともでてきますので、基本は本設の設備を使って処理することとしておりますので、しっかりと計画的に対応していきます。

それからトリチウムを含む処理水、我々の場合は余剰水ですが、トリチウム以外の核種については、1 Fと明確に区別ができると考えております。余剰水には処理水に含まれている60数核種のうち殆どの核種は含まれておりませんのである程度の差別化はできると考えておりますが、トリチウムに関しては1 Fと全く同じ素性の物が出てきますので、1500Bq/L未満で管理していきますが、周辺の海域で発見された場合は、どこの由来の物なのかというのを識別できるようにしてまいりたいと思います。ただ海洋でモニタリングする場合、リアルタイムでトリチウムを測定することはできませんので、海水をサンプリングして、時間が空いて結果がでてくるものなので、しっかりと履歴管理を含めて放出管理に取り組んでまいりたいと考えております。1 Fの状況を見ながら、2 Fとしての説明責任をしっかりと果たせるよう取り組んでまいりたいと思います。御意見ありがとうございます。

○議長（伊藤原子力安全対策課長）

大越専門委員をお願いします。

○大越専門委員

御説明ありがとうございます。4ページ以降に今後の予定として汚染調査について書かれておりますが、今後の除染計画や放射性廃棄物の物量を計る上で重要なものとなってきますので、慎重且つ速やかに進めていただければと思います。1～4号機までであり、広い面積の汚染調査をしないとイケませんので、これまでの放射線管理記録、水、ガス管理記録など使いながら実施されることになろうと思いますが、ガンマスキャン、ガンマカメラを使っていれば、短時間で広い範囲での汚染状況の把握という面では有効な手段だと思いますので、そういった新しい技術を使いながら進めていただければと思います。また、放射化汚染、二次的汚染については、運転履歴等を確認しながら、見落としがないように進めていただければと思います。

また、燃料リークを経験している炉とそうでない炉では、汚染物の核種組成も異なりますので、そういったことも着目しながら、1次系、2次系でも当然異なってくるだろうと思います。そのため、最初に区分をしっかりと考えた上でシステムチックな汚染測定、評価をしていただければと思います。

○東京電力（三嶋福島第二原子力発電所長）

御意見ありがとうございます。今現在放射性廃棄物の物量評価はNRを含めてしており、これは過去の研究、計算を基にしておりますが、L1からL3を低減させたいという思いがありますので、従事者の被ばく低減、廃棄物の発生低減に資する細かく、詳細な調査をしていきたいと考えております。

○議長（伊藤原子力安全対策課長）

岡嶋専門委員をお願いします。

○岡嶋専門委員

主要工程は2022年度3月末頃までに作成という説明がありました。3月末頃までには解体すべき設備、また、発生する放射性廃棄物、それ以外の廃棄物の量について、おおよその推定があって、それを測定によってさらに精度を上げていくという形で進めて行くというイメージを持っています。そうすると3月末に出来上がるものとして、主要項目に対して時間軸を有した工程表と廃棄物量を推定したものをイメージしてよろしいでしょうか。最終的な廃棄物の処分のことを考えると、廃棄物量、処理、処分方法を検討しておくことが重要で、地元の人にとってそれがどのように示されるかということは大きな関心事です。3月末以降、修正、見直しはされると思いますが、まず第1段階として、今のところどういうイメージで作成されるのかを教えてくださいませんか。

○東京電力（石川廃止措置計画グループマネージャー）

現在主要工程を検討している最中ですが、廃止措置計画の第1段階の具体的な工程を作成する予定です。最初の10年に実施する5項目について、例えば非管理区域での設備の解体であればどの設備をいつ解体するのかマイルストーン等を示して行きたい

と考えています。廃棄物については、発生した物をどのように処分していくかを考えていきます。

○東京電力（大塚廃止措置室部長）

廃棄物の推定については、ラフではありますが廃止措置計画書に記載しております。このラフな量は汚染状況調査を踏まえて精緻にすることになりますが、その作業は第1段階の10年をかけて実施していくこととなります。そのため、精緻化されたL1、L2、L3がどれほど発生するかの評価は、今年度末ではなくもう少し先になります。今年度目標しているのは、屋外の付帯設備をどういう順番で今年、来年、再来年、解体していくのかを決めるのがメインになってくると思っています。汚染状況の調査も第1段階を通して実施することになりますが、かなり膨大な作業になりますので、文献調査、実測定、シミュレーションを計画して進めていくこととなります。

○岡嶋専門委員

ありがとうございます。まず第1段階は、この先10年というのをきっちり言っていた方がいいと思います。今進めているのは最初の10年の具体的な計画を作成している段階であるという理解でよろしいでしょうか。

○東京電力

その通りです。

○岡嶋専門委員

最初見たときに勘違いをしたので、どのような工程ができあがるのか、できあがりのイメージについて東京電力と我々の間に齟齬がないよう、見せ方の工夫をしていたきたいと思います。

○議長（伊藤原子力安全対策課長）

除染目標値として、0.05mSv/hという設定がありますが、運転中はこの線量を超えているところでも作業はされていたと思います。

廃止措置実施にあたり0.05mSv/hという値を設定する目的を教えてください。

○東京電力（三嶋福島第二原子力発電所長）

今までの作業は、作業毎に個別に計画をして、被ばく線量を抑えていく方法をとっていました。しかし設備を解体するとなると、作業件名毎に管理はしていきますが、いろいろな人がいろいろな場所で作業をするという状況になりますので、一般的な原則を基にベースとなる基準を作り、まずは全体を管理するといった考えです。そこで10時間作業していても労働安全衛生法で定める1mSvに至らないというのを一つの目標として0.1に設定しました。これが最低ラインで、そこから先はALARAになります。ではALARAをどこまで求めて、安全係数を設定するかですが、これは50%と設定しています。今までも0.05mSv/hを超える場所は普通の作業エリアではなかったところですが、目標値としては、解体を実施するうえでの原則論として設定したところであります。

○議長（伊藤原子力安全対策課長）

現場確認前の会議は以上で終了させていただきます。

現場調査：別紙参照。

○議長（伊藤原子力安全対策課長）

現場確認お疲れ様でした。質疑応答の前に軽石に関して説明をお願いします。

○東京電力

発電所にある取水時にゴミを取る除塵装置について説明を致します。発電所は、元々海水を取水して熱交換するという機能を備えております。そのため除塵装置、スクリーンという装置を設けておりますが、震災の時の津波により一部壊れております。現在はネット式の固定の除塵装置に取り替えを順次進めております。2～4号機は全て取り替えが終わっていますが、1号機は来年度になります。この網目は、9mm角になります。最初に固定式バースクリーンがあり、そこで大きなゴミをとります。次に固定式のレーキ付きバースクリーンがあり、ショベルカーの様に海水と共に持ち上げてゴミを取ります。その後、トラベリングスクリーンがあり、これはネットがぐるぐる回転してゴミをとるといった装置があります。しかし電動装置が今現在はありませ

るので、ここにトラベリングスクリーンを外してネット式固定スクリーンを設置しております。1号機は、ネット式の固定の除塵装置が未設置ですが、トラベリングスクリーンがあり、回転はしませんがゴミはとれる状態になっております。

軽石ですが、潮の流れによって南から流れてくると考えられます。発電所の港湾口は北側にありますので、潮の流れで直接入ってくるのではなく、潮の満ち引きで港湾内に流れてくるのではないかと考えております。取水は1、2号側しかありませんので、取水口を通過して、先ほど説明した除塵装置に至ると考えております。現在発電所にオイルフェンスは240mあります。それを港湾口、取水口前にそれぞれ展張して軽石を防ぐことを検討しております。

○議長（伊藤原子力安全対策課長）

ありがとうございます。それでは、今回の調査を通じて質問を受けたいと思います。原専門委員をお願いします。

○原専門委員

9mmメッシュの固定式のスクリーンで対応するというので、細かい物は入って来るとは思いますが、銚子から東向きに黒潮が沖に流れて行くので、それに乗って太平洋に行くと思います。低気圧の渦状にできた北向きの反流に乗った部分がこちらに来る可能性はありますが、確率的にはすごく少ないと考えます。また、三陸沖から下がってきた潮が銚子沖で合流するあたりは溜まり水のようになっていますが、まず、このあたりは大丈夫だろうと考えています。ただ、9mmメッシュは通過しますので配管等は詰まる可能性があるのでは気が付いたほうがよろしいかと思えます。

○東京電力（三嶋福島第二原子力発電所長）

今海水ポンプは4mの深さから取水をしております。また多少のシルトを吸っても詰まりはおきないというのを震災の時の津波で実証済みでありまして、砂ぐらいの大きさであれば大丈夫であると考えております。逆に中途半端な大きさであれば詰まる可能性があるのでは十分注意してまいりたいと思います。

○議長（伊藤原子力安全対策課長）

他に質問ありますでしょうか。追加の質問、意見がありましたら、事務局までメール等で御連絡いただければと思います。

本日は、一日長時間にわたり現場調査等に対応いただきありがとうございました。

福島第二原子力発電所の廃止措置は、これから長い期間に渡って安全を確保することが重要となります。事前了解の際にまとめた報告書にもあるとおり、放射性廃棄物を適切に管理・処分することや経年変化を考慮した施設の維持管理にしっかりと取り組んでいただく必要があります。

廃炉安全監視協議会としても、引き続き廃止措置の進捗状況等について随時確認していきます。本日は廃炉安全監視協議会に御協力いただきありがとうございました。

○事務局

東京電力からお願いします。

○東京電力（三嶋福島第二原子力発電所長）

本日は現地確認どうもありがとうございました。廃止措置に入り、まずは福島県の技術検討会報告書にある9つの要求事項に確実に対応してまいります。また、廃止措置の実施にあたっては安全最優先で、福島第一原子力発電所の廃炉とトータルで、地域の皆様の安心に沿っていくというのを肝に銘じてしっかりと対応してまいります。併せて廃止措置の進捗状況については、しっかりと情報発信していきますので、今後もよろしくお願い致します。本日はありがとうございました。

○事務局

以上で、令和3年度第5回廃炉安全監視協議会を終了いたします。本日は、ありがとうございました。



固体廃棄物貯蔵庫での調査の状況（1）

固体廃棄物貯蔵庫での調査の状況（2）

11月17日の時点でドラム缶21、881本が保管されていた。



キャスク保管建屋での調査の状況

サイトバンカ建屋での調査の状況

1F事故前に使用済燃料の輸送に使用していたキャスクが6基仮置きされていた。

プール内放射線の比較的高い廃棄物（使用された制御棒、中性子検出器、チャンネルボックス等）が保管されていた。



非常用発電機の調査の状況

放水口モニタの調査の状況

※ 「性能維持施設」としての非常用発電機

廃止措置計画では、原子炉運転中に発電所全体で12台設置されていた非常用ディーゼル発電機については、廃止措置期間における電源供給に必要な2台を維持することとしている。実際の運用では、予備機1台を加えた計3台が維持されている。