

核燃料施設等の廃止措置計画に係る審査会合

第15回

令和2年3月11日（水）

原子力規制庁

核燃料施設等の廃止措置計画に係る審査会合

第15回 議事録

1. 日時

令和2年3月11日（水）15：30～16：36

2. 場所

原子力規制委員会 13階会議室A

3. 出席者

担当委員

田中 知 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

山形 浩史 緊急事態対策監

小野 祐二 安全規制管理官（研究炉等審査担当）

戸ヶ崎 康 研究炉等審査部門 安全規制調整官（試験炉担当）

上野 賢一 研究炉等審査部門 管理官補佐

加藤 淳也 研究炉等審査部門 安全審査官

木村 裕一 研究炉等審査部門 安全審査官

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

土谷 邦彦 材料試験炉部 次長

井手 広史 材料試験炉部 廃止措置準備室 室長

永田 寛 材料試験炉部 廃止措置準備室 主査

大塚 薫 材料試験炉部 廃止措置準備室

大森 崇純 同上

小笠原 靖史 安全・核セキュリティ統括部 安全・核セキュリティ推進室 主査

4. 議題

- (1) 日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）JMTR原子炉施設に係る廃止措置計画認可申請について

5. 配付資料

資料1 J M T R原子炉施設に係る廃止措置計画について
(審査会合における指摘事項への回答)

6. 議事録

○田中委員 それでは、定刻となりましたので、第15回核燃料施設等の廃止措置計画に係る審査会合を開始いたします。

本日の議題は、日本原子力研究開発機構大洗研究所JMTR原子炉施設に係る廃止措置計画認可申請についてであります。

本件、今年2月5日の審査会合にて、UCL系統維持管理設備としての機能の詳細及びUCL冷却塔の健全性の担保についての説明を求めましたので、本日、回答していただきます。また、ヒアリングにおいて説明を求めた事項につきましても、本日、説明していただきます。

それでは、資料1でしょうか、JAEAのほうから説明をお願いいたします。

○井手室長 原子力機構の井手です。

まずは資料1について説明させていただきます。

右下のページで、1ページ目ですが、こちらは審査会合のときにおけます指摘事項でございます。

右下の2ページ目ですが、こちらはヒアリングにおける確認事項でございます。

3ページ目から、それぞれの質問、確認、指摘事項、確認事項について説明が載せてあります。

まず3ページ目でございますが、指摘事項No.8でございます。

こちら、添付書類五、廃止措置期間中に機能を維持すべき設備につきまして、UCL系統を維持管理設備としている目的について、作業員の安全確保だけでなく、閉じ込め機能の観点からの必要性もあるのではないか。事故時だけでなく、通常時に期待している維持機能について説明することとありました。

その回答でございますが、まず一つ目が、UCL系統及び空気系統の必要性についてでございます。こちら、UCL系統は、空気系統の空気圧縮機に冷却水を供給しております。空気圧縮機は、原子炉建家内の負圧維持のために設けられています「換気設備」、こちら換気設備を構成する機器には、気体廃棄物の廃棄施設があり、負圧の維持のみならず、原子

炉建家内の空気をフィルターで浄化し排風機により排気筒から放出する機能も有しております。この換気設備の構成機器のうち、空気作動弁の駆動源として圧縮空気を供給しております。そのため、換気設備は第4段階まで運転することから、間接的に換気設備の運転に係わるUCL系統及び空気系統は必要となります。

続きまして、換気設備の運転方針につきましてですが、現在の原子炉施設保安規定では、原子炉運転中の負圧維持について定めております。原子炉停止期間中においては、原子炉運転時に発生するような気体廃棄物はございませんので、換気設備を運転し、負圧を常時維持する必要はないと考えております。しかしながら、施設定期自主検査あるいは運転手引きで定めた自主点検を年間を通じて実施するにあたりまして、放射性物質により汚染された機器類を取り扱うことから換気設備を運転しております。そして、廃止措置段階におきましても、原子炉停止期間中と同様に、新たな気体廃棄物の発生はないので、換気設備を運転し、負圧を常時維持する必要はないと考えますが、解体撤去のような放射性物質で汚染されたものを取り扱う作業、放射性物質により汚染された機器類を取り扱う検査あるいは点検及び使用済燃料の取扱い作業を行う場合は、換気設備を運転し、原子炉建家内の空気をフィルタを通して浄化し、排気筒から放出できる状態で作業を行い、上記のような作業を行わない場合は換気設備を停止する予定でございます。

続きまして、右下のページで4ページ目でございますが、UCL系統が故障により停止した場合についてでございます。UCL系統と換気設備の通常時の運転状態を図1に示しております。こちらが右のページで6ページとなっております。この図1において、UCL系統が故障により停止した場合は、換気設備をすべて停止させますが、設備の設計上、停止をさせなかった場合は、設備の設計上は以下の動作となります。①番としまして、UCL系統が故障により停止した場合は、UCL系統から空気圧縮機への冷却水の供給が遮断され、インターロックにより空気圧縮機が停止します。そして、②番としまして、時間経過により換気設備の空気作動弁への圧縮空気供給が停止し、一部の空気作動弁が閉止します。これが7ページの図2になりまして、一部の空気作動弁が閉止となります。③としまして、原子炉建家内の負圧が変動することにより換気設備の非常用排気設備以外の設備の運転が停止します。停止するシーケンスが働きますと、通常排気設備及び給気設備が停止しますが、非常用排気設備は運転しており、原子炉建家内の負圧状態は継続していると。これが8ページ目の図3の状態でございます。そして、UCL系統が故障により停止した場合につきましては、通常と異なる状況であるため、①の事象が発生した時点において、換気設備をすべて停止

させます。これが図4の9ページの状況でございます。全ての弁と排風機をとめる、閉じ込めるという状況となります。なおですが、換気設備をすべて停止させる前に、放射線業務従事者の被ばく低減の観点から、原子炉建家内の作業は一旦停止し、放射線業務従事者は原子炉建家から退避させます。また、設備の解体等の作業中は、汚染拡大の防止策を施して作業を実施しており、放射線業務従事者が原子炉建家から退避する際にも汚染拡大防止措置を行うことから、換気設備が停止したとしても外部への漏えいは防げると考えております。

続きまして、商用電源が喪失した場合につきましてですが、廃止措置段階において、非常用排気設備は、非常用発電設備からの電源は使用せず、商用電源のみで運転を行うため、商用電源喪失時には停止します。そのため、UCL系統と換気設備の通常時の運転状態が、これは図1におきまして、商用電源が喪失すると換気設備が停止することになりますが、上記と同様、原子炉建家内の作業は一旦停止し、放射線業務従事者は原子炉建家から退避します。また、設備の解体等の作業中は、汚染拡大の防止策を施して作業を実施しており、放射線業務従事者が原子炉建家から退避する際にも汚染拡大防止措置を行うことから、換気設備が停止したとしても外部への漏えいは防げると考えております。

続きまして、5ページ目でございますが、廃止措置計画における、こちらはUCL系統の記載についてです。廃止措置計画認可申請書添付書類五におきまして、UCL系統は「その他の安全確保上必要な設備」に分類しまして記載しております。UCL系統は、設置変更許可申請書の本文に記載のある設備ではありますが、公衆及び放射線業務従事者への影響に直接関連する機能を持つ設備ではなく間接的に係わる設備であるため、「その他の安全確保上必要な設備」としております。なお、UCL系統が故障により停止した場合においても、公衆及び放射線業務従事者への影響を防ぐことができると考えております。

○土谷次長 それでは、2番目の指摘事項、UCLについては、原子炉機構、土谷のほうから御説明いたします。

資料は、10ページになります。

指摘事項といたしましては、UCL冷却塔について、現状のままで健全性が保たれることや補修の必要性、補修後は2021年以降まで維持できることの説明を記載すること。また、UCL系統について、維持管理設備としてどういう機能が必要で、その機能を維持する期間はいつまでか、また現状の設備を使うのであれば、いつまで使えるのか、交換が必要であれば、いつ頃までに交換すればいいのか等について説明することというご指摘でございます。

した。

10ページは、結論を書いておりますので、11ページからの、まず補足資料の説明からさせていただきます。

昨年9月に、JMTRの二次冷却塔が倒壊した事象がありました。それと同類の施設がJMTRの施設内にございます。これがUCL系統の冷却塔となりまして、法令報告の中で、原因分析に基づく同類のUCL系統について、調査内容を設定して、現在調査をしているところでございます。調査項目は、11ページに書かれてありますように、四つの項目で調査をしております。特に今回は(1)、冷却塔の特殊な構造を把握して、構造計算を行い、その構造計算結果を御説明いたします。2番目といたしまして、木材の内部の腐朽状態等の調査を行いましたので、その結果、この二つの結果に基づいて、今後の管理の仕方とか、補修、交換の仕方を我々としては検討しているところでございます。

次の12ページなんですけれども、これ、UCL系統冷却塔の構造概要図でございます。これも前回、二次冷却塔で倒壊しました木造の冷却塔と同類な構造を持っております。左の図が、キープランといいまして、平面図を示しております。それぞれの平面に対して、右側のような構面で、この冷却塔は成り立っています。二次冷却塔でも御報告いたしましたが、この冷却塔の特徴としましては、下に書いてありますように、水平荷重(風荷重)を構造部材のうち筋かいのみが負担している構造であること、あと、一構面の筋かいの機能が喪失した場合、破断が連鎖的に進行するのではないかというような特徴を持っております。

当初、本冷却塔も、昭和43年に基本設計がされ、つくられたものでございます。したがって、建設当時の設計の考え方としましては、風荷重は最大瞬間風速63m/s相当の速度圧1.96kN/m²、旧単位でいきますと200kg/mという値で横荷重を受けると。一方で、地震評価も行っておりまして、地震については、水平4G、鉛直2Gとして軸力を算出して、風荷重の大きさと地震荷重の大きさ、これを比較して、風荷重の影響が大きいということで、風荷重に基づいて評価をしているものでございます。しかしながら、冷却塔自身は設備機器ということで、建築基準法には適用はされておりました。評価結果、旧基準なんですけれども、下のところで、最も厳しい検定比1が生じる下から1段目の筋かいにおいて、検定比が0.92ということで、一応、当時としては、満足した設計でつくられていたということでございます。

次のページが、これ、現在、やはり現存しているものですから、最新の建築基準法に基

づいた評価も行っております。これは平成12年に建築基準法が変わりまして、風としましては、基準風速、これは地域ごとに決まっているものなんですけれども、基準風速を入れた速度圧を入れること、あと、地表面粗度区分ということで、第Ⅲ区分として、この建屋は評価できるのではないかということで、我々は評価いたしました。先ほどのような構造、四つの構造があるんですけれども、それぞれの構面に対して一番厳しい条件で検定比を今回記載させていただいています。なお、引張試験による検定比につきましては、これは圧縮を今回示しているんですけれども、全体的に0.26以下ということで、圧縮のほうがかなり大きいと、影響が大きいということがわかっております。

先ほどの速度圧 1.08kN/m^2 なんですけど、これに高さを考慮した水平荷重をそれぞれ与えまして、風力係数を与えて計算した結果を表に示しております。例えば(1)のMain Bent、東と西方向のところなんですけれども、圧縮応力として検討応力値、これは計算時なんですけど、それと許容応力値、これが新しい状態でも許容圧縮応力になります。それを割って検定比を求めておりまして、赤字で示したのが、0.5を超える値を記載しているところで、新しいものであれば、現行の建築基準法の風荷重にも十分耐えられるという結果となっております。

そういう中で、今年の台風15号の最大瞬間風速 30.9m/s に対して評価をしたんですけれども、そのときの速度圧は 0.36kN/m^2 、これであれば、検定比も全体的に0.2以下ということで、この後説明します木材の残存断面比が0.6以上であれば、同等の台風では問題ないということは明らかとなっております。

次の16ページなんですけど、次に、実際、現存しておりますUCL系の冷却塔の健全性調査を行いました。まず、16、17ページの結果は、針貫入試験ということで、これも二次冷却塔と同様に、このUCL系統でも行った結果を示しております。測定した場所は、最下段部でございまして、その筋かい部分を測定いたしました。測定箇所としましては、木材、筋かいの中央部分のところと、あと二次冷却塔で問題になっていました下端部分、接合部近傍のところの針貫入試験をして、測定をいたしました。

その結果を17のところ示しております。二次冷却系につきましては、数本、この接合部分のところ、針貫入試験で残存断面積はほとんどないという結果となったんですけれども、このUCL系統につきましては、JMTRが停止した後も使用していたものですから、二次冷却塔と比較しまして、筋かい部分の残存断面積というのはかなりあったというところで、最低でも0.6以上の断面積が残っていたということは確認できましたけれども、この

結果で健全かどうかというのは、別途評価しているところなんですけど、早急に修理はしていきたいと考えております。

次に、第三者機関でやはり同様に、この二次冷却塔についても検査をしていただいております。例えば先ほどの針貫入試験をした部分についても、第三者機関で調べていただいたんですけども、結論としましては、大きな腐朽というのはやはりないんですけども、腐朽菌が定着するには至らないということで、明らかな腐朽は見られないんですけども、やはり一部腐朽状態であるというところは確認できております。一方、UCL冷却塔の上部の部分、これは蒸気がかなり上に上がって、当たる部分なんですけど、そこには劣化の程度が激しいということと、やはり腐朽菌が見られたというところも確認できましたので、こういう第三者機関での検査結果もきちっと反映しながら、補修をしていきたいと考えております。あと、二次診断としまして、含水率測定とか、超音波伝播時間測定器を用いた内部の観察とか、あと、穿孔抵抗測定器等を用いて深さ方向の腐朽状態を調べることもしております。

これらの調査結果から、補修の基本方針ということで、今、案を示しております。

まず、補修の基本方針としましては、先ほども御説明しましたように、腐朽、破損等がある木材に対しては、早急に交換・補修を行うと。あと、構造計算とか針貫入試験の結果に基づいて、残存断面積比が0.7を下回る強度部材については交換・補修を重点的に行っていきたいと考えております。また、針貫入試験、ちょっと行えなかった部分もあるんですけども、これらについても、この補修期間で、試験を通じて交換・補修を行っていくというふうに考えております。

点検の基本方針としましては、1日1回の巡視点検においては、これまで点検項目になかった「木材の外観観察」というのを追記いたしまして、点検項目の明確化を図ります。あと、月1回の月例点検においても、「木材の外観観察」というのも追記して、また、特定の木材について経過観察を行っていきたいと。年1回の定期自主検査においては、特定の部材について打音試験、針貫入試験等を行って、腐朽状況を記録していくというふうにしていきたいと思います。

これらの点検で維持管理はしていくんですけども、やはり廃止措置の段階において運転段階と同様の冷却能力を要しないものが多々出てきます。そのため、UCL系統の関連設備等の撤去を含めて、2021年度以降に冷却器の小型化への策定も着手していきたいというふうに考えております。

10ページに戻っていただいて、その結論といたしまして、まずUCL系統冷却塔の現状での健全性についてということで回答を記載いたしました。

まず、UCL系統冷却塔では、主要構造部材である木材の腐朽は、二次冷却塔に比べて進行は少なく、残存断面積比は最低で0.6でした。また、最新の建築基準法に基づいた構造計算を行い、基準風速34m/sの検定比が0.6であることを確認しました。この結果、残存断面積比を評価した木材について、「発生軸力」と「計算による評価基準値」の評価より、現行のUCL系統冷却塔の検定比は1.0未満であることを確認したんですけれども、一方、腐朽が確認された木材や残存断面積比が小さい木材については、早期に交換を行っていきます。

2番目のUCL系統冷却塔の補修については、先ほども御説明しましたように、UCL系統内の空気圧縮機への冷却水の供給は、換気設備の運転を行うために、第4段階まで維持が必要でございます。このため、既存のUCL系統冷却塔は、今回の健全性結果に基づきまして、点検項目を見直して、2020年度に一部腐朽した木材については補修を行っていきましても、最長で第1段階まで適切に維持管理をして、最終的には、もう少し小型化への冷却器への取りかえということを検討していきたいと考えております。

○井手室長 続きまして、20ページ目からでございますが、ヒアリングにおける確認事項についての回答となります。

確認事項としましては、カナル等の維持期間としまして、使用済燃料の他、比較的放射能レベルが高いものの搬出が完了するまで、水位等を維持する（排水しない）ということですが、比較的放射能レベルが高いものはどの程度あり、いつまで保管するのかというものと、カナルの耐震クラスについて、何クラスに相当するのか確認することというものがございました。

まず一つ目の、比較的放射能レベルが高いもの、これはL1と呼んでおりますが——についてですが、対象物としましては、制御棒や反射体要素等の炉心を構成する要素等であり、中性子照射を受けて放射化した放射化汚染物でございます。放射エネルギーは、こちらは添付書類四の表4-2-3に「放射化汚染物の推定放射エネルギー（原子炉停止後約12年経過時）」で示しているとおり、主な放射化汚染物としては、制御棒で 3.6×10^{14} Bq、ベリリウム棒で 2.5×10^{16} Bq、アルミニウム棒で 4.2×10^{13} Bqでございます。重量につきましては、申請書の表8-1「放射性固体廃棄物の放射能レベル区分ごとの推定発生量」で示しているとおり、約30t残存してございます。保管場所につきましては、炉プール内の原子炉容器内に設置されて

いるものと、炉心要素の更新等にもない炉内から——原子炉内から取り出されたものについては、カナル内に一部保管されております。

続きまして、21ページ目でございますが、炉プール水及びカナル水の水位維持についてでございます。比較的放射能レベルが高いものを保管しております炉プール水及びカナル水は、これらからの放射線からの遮蔽を考慮するため、第3段階における比較的放射能レベルが高いものの搬出（解体撤去）が完了するまで、水位維持機能を維持することとしております。なお、維持する水位につきましては、原子炉建家とホットラボ建家との気密の確保や放射線業務従事者の被ばく低減の観点などから、運転段階と同様の水位で維持することと考えております。

続きまして、炉プール及びカナルの耐震クラスについてですが、比較的放射能レベルが高いものを保管している炉プール、カナルNo. 1、No. 2の設置変更許可書における耐震設計の区分につきましては、「重要機器」に区分され、設計においては水平震度0.6G、鉛直震度0.3Gを採用しております。なお、「重要機器」につきましては、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」（昭和53年制定）の文書でございます——を参考に耐震クラスを選定すると、同指針における水平設計震度「 $3.0C_i (C_i = 0.2) = 0.6G$ 」（Aクラス）と設置変更許可書における水平震度0.6Gが同等であることから、「重要機器」は同指針の「Aクラス」に相当するものでございます。

続きまして、比較的放射能レベルが高いものの搬出及び解体撤去につきましては、比較的放射能レベルが高いものは、第1段階で行う使用済燃料要素の譲渡し、第2段階で行う原子炉周辺設備の解体撤去を行い、カナル内及び原子炉周辺の整理を行ったうえで、第3段階において搬出及び解体撤去を行います。廃棄の方法としましては、本文八の3. 放射性固体廃棄物に記載しているとおり、廃棄物管理施設又は処分場へ移送して引き渡すこととしております。

続きまして、22ページでございますが、確認事項としましては、第1段階に行う作業についてその詳細を示すこと、それと、特に汚染状況の調査については、その内容と工期をわかる範囲で説明することとございました。

廃止措置の第1段階で行う作業につきましては、本文五の5. の解体の方法で記載しているとおり、以下の項目について行うこととしております。（1）原子炉の機能停止措置、（2）核燃料物質の譲渡し、（3）汚染状況の調査、（4）放射性廃棄物の処理及び引渡し（5）管理区域外の設備の解体撤去、これら5項目の内容について次頁に詳細（申請書に記

載事項を補足したもの)を示します。

23ページ目でございますが、原子炉の機能停止措置でございますが、これは既に炉心から全ての燃料要素が取り出されております。これは平成18年8月2日に終わっております。炉心にはダミー燃料又は反射体要素が装荷されていることから、燃料要素を炉心へ装荷することが不可能な状態となっております。また、廃止措置計画の認可後に、制御棒の取り外し及び制御棒駆動装置の電源ケーブルの切離しを行い、恒久的に原子炉が起動できない状態とします。具体的な作業内容につきましては、表5-2「第1段階における解体撤去工事等の範囲と方法」に示す通り、制御棒の取り外しを行い、取り外した制御棒はカナル内に保管し、制御棒駆動装置の電源ケーブルの切離しを行うこととしております。この作業は、廃止措置段階に移行後、早期に作業を行う予定であり、作業期間——作業だけの期間は約10日程度を見込んでおります。

続きまして、(2)核燃料物質の譲渡してございますが、この譲渡は、譲渡のために必要な準備を整えた上で着手いたします。使用済燃料は核燃料物質取扱設備及び使用済燃料貯蔵施設の解体撤去に着手するまでに、全ての燃料の搬出を完了させます。新燃料要素は新燃料貯蔵設備の解体撤去に着手するまでに、全ての搬出を完了させます。使用済燃料及びJMTRCで使用した燃料につきましては、こちらは輸送容器に収納し、計画的に米国エネルギー省へ譲り渡します。2027年度までに4回に分けて行う予定でございます。これに向けた手続きも並行して進めていきます。新燃料要素につきましては、国内外の許可を有する事業者へ第3段階までに譲り渡す予定としております。

続きまして、24ページの汚染状況の調査でございますが、汚染状況の調査については、解体撤去の工法及び手順の策定や解体撤去で発生する廃棄物の取扱いに関する事前評価などのため、汚染分布の評価（原子炉施設内に残存する放射性物質の評価）を行うものでございます。この汚染分布の評価については、「添付書類四 核燃料物質による汚染の分布とその評価方法に関する説明書」に記載しているとおり、放射化汚染物及び二次汚染物に分け、計算等により評価を行っております。この計算等による評価結果が、適切に評価されていることを確認するため、必要に応じて試料採取及び分析を行うこととしております。

(必要に応じて計算等の再評価も行います。)具体的な試料採取の内容としましては、二次汚染物につきましては、汚染源と考えられる水の採取や接液した配管等の汚染面のスミヤなどを予定しております。採取にかかる工期は、1時間/サンプル程度を想定しております。また、放射化汚染物については、水中内での線量率の測定や小片採取などを予定し

ており、この工期についても、1日／サンプル程度と想定しております。これら試料採取を実施するにあたっては、保安のために必要な機能等に影響を与えないことを確認した上で、保安規定等に基づき放射線管理を適切に行うとともに、作業ごとに放射線作業計画書や手順書等を作成し、放射線業務従事者の被ばくの低減を図ります。

25ページ目が、汚染状況調査の全体工程でございます。試料採取方法につきまして、2020年度から検討を始め、試料採取の分析は2021年度から、汚染分布の評価は2022年度からを考えて、再評価を考えております。なお、※で示しておりますが、第2段階で実施する設備の解体撤去作業に先立ち、解体対象の汚染状況の調査のため、上記期間内において試料採取方法の検討、試料採取、分析及び評価を行う予定でございます。

続きまして、26ページ目でございます。こちらが放射性廃棄物の処理及び引渡しでございます。放射性気体廃棄物につきましては、第1段階に発生する放射性気体廃棄物は、施設の運転段階における原子炉停止時の発生量と同程度であり、従来の原子炉設置変更許可申請書に記載している廃棄の方法と同様の方法で廃棄を行います。続きまして、放射性液体廃棄物。第1段階に発生する放射性液体廃棄物は、施設の運転段階における原子炉停止時の発生量と同程度であり、従来の原子炉設置変更許可申請書に記載している廃棄の方法と同様の方法で廃棄を行います。こちらは※でただし書きなんですけれども、※原子炉設置変更許可申請書に記載している線量限度告示で定める濃度限度以下のものをJMTR原子炉施設の排水口から一般排水管へ放出することはありません。3番目が、放射性固体廃棄物につきましては、第1段階に発生する放射性固体廃棄物は、維持管理付随廃棄物であります。従来の原子炉設置変更許可申請書に記載している方法に基づき、廃棄物管理施設へ移送して引き渡します。なお、廃棄物管理施設に引渡すまでの間は、JMTR原子炉施設内の保管廃棄施設に保管します。なお、維持管理付随廃棄物のうち、使用済イオン交換樹脂については、廃棄物管理施設又は処分場へ移送し引き渡すまでの間は、第3排水系の貯槽に貯蔵いたします。

続きまして、27ページ目でございますが、管理区域外の設備の解体撤去でございます。管理区域外に設置されている二次冷却設備の冷却塔、循環ポンプ及び補助ポンプを解体撤去します。二次冷却設備の解体撤去に伴い発生する開口部については閉止処置を行います。また、プールカナル循環系統の熱交換器二次側冷却水の配管に閉止処置を行います。具体的には、原子炉建家との境界の非管理区域側で二次冷却系配管及びプールカナル循環系の二次側冷却水配管の切断及び切断に伴う開口部の閉止処置を行い、二次冷却設備の冷却塔、

循環ポンプ及び補助ポンプを解体撤去することとなっております。これらの設備につきましては、廃止措置段階に移行した時点で、供用を終了しているため、作業計画等の準備が整い次第、順次作業に着手する予定でございます。なお、二次冷却設備の冷却塔につきましては、2019年9月に冷却塔が倒壊しまして、現在ではすでに基礎部を除き、がれきの撤去が完了しているため、現状に合わせた記載に直すため、廃止措置計画認可申請書の補正を行うことを考えております。その他の管理区域外の設備の解体撤去は第4段階までに行います。

資料としましては、以上となります。

○田中委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、質問、確認等お願いいたします。いかがですか。

○上野管理官補佐 規制庁、上野です。

UCLシステムの機能維持について確認します。

資料は4ページに、下のほうに商用電源が喪失した場合の対応として、非常用発電機からの電源は使用しないということが示されているんですけど、系統図で言うと、例えば図3で、8ページの図3の状態、右側の中ほどのものが非常用換気設備なんですけど、原子炉の運転中と原子炉の停止中もちょっと踏まえて、廃止措置中に非常用の発電機に期待する役割について説明してください。8ページの図の中で、運転中は非常用の発電機からの給電を期待しているものか否かということについて説明をお願いします。

○井手室長 原子力機構の井手です。

原子炉運転中のときは、この非常用廃棄設備は、常時、非常用発電機、ディーゼル発電機から電源を供給されておりまして、もし停電などが起きましても、こちらは常時運転を継続するような設計となっております。

そして、廃止措置段階に移行した場合ですが、記載にもありますとおり、非常用発電機の電源は使用しませんので、こちらの停電時は、こちらがとまってしまうという状況になります。

○上野管理官補佐 規制庁、上野です。

それは運転の停止しているときにも同様だということでしょうか。

○井手室長 原子力機構、井手です。

原子炉が停止している状況では、ディーゼル発電機は使用しておりませんので、非常用

発電機は停止してしまいます。

○戸ヶ崎調整官 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

非常用ディーゼル発電機の通常の起動状態なんですけど、例えば運転中には、普通ですと、非常用電源というのは、商用電源を喪失したときに自動的に非常用発電機とかが起動する設計になっていると思うんですけど、今の御説明だと、運転中は非常用発電機を動かすんですけど、停止中には非常用発電機はとめておくので、商用電源が喪失したときには、まず運転中は動き続けるんですけど、停止中は自動起動しなければ非常用ディーゼル発電機が動かない、そういう設計になっているということですか。

○井手室長 原子力機構、井手です。

そのとおりでございます。

○戸ヶ崎調整官 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

それを踏まえて、廃止措置中は、もう非常用ディーゼル発電機は運転中の停止中と同じように、通常は非常用発電機は動かさないということだと思うんですけど、何かあったときには、非常用発電機があれば、手動で起動というのができると思うんですけど、非常用発電機はまだ残しておくのか、それとも、もう使わないものにするのかというのがわからないのと、あと、UCL冷却系統の冷却水は、非常用発電機にも供給するような設計になっていると思うんですけど、その部分の機能、それは今後どうされるのかというのがちょっとわからないので確認をしたいと思います。

○井手室長 原子力機構の井手です。

非常用発電機につきましては、廃止措置期間中は使わないものというのは考えておりますので、維持する設備とはしておりません。それと、UCLの供給水につきましては、こちらは、UCLの供給水は、ディーゼル発電機や、そのほかの昔の照射設備とかに冷却水を送っているものなんですけれども、廃止措置期間中においては、ディーゼル発電機には、UCLには送らないこととしております。冷却水を送らないとしております。

○戸ヶ崎調整官 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

ちょっと確認したいのは、非常用発電機は、通常、廃止措置中には使わないということなので、維持管理設備には登録しないということなんですけど、実際には、まだ残しておいて、機構としては、それを使える状態として維持されるのか、それとも、もう使わないものとして解体して、先ほどのUCLの冷却系の負荷といえますか、冷却水の供給先からも供給しないように改造するとか、そういうことをやられるのかというのが、ちょっとわからな

ったんですけど。

○井手室長 原子力機構の井手です。

非常用発電機でございますが、維持管理設備からは外しますが、機構として、何らかのバックアップのために、これは残しておく予定でございますが、いつまで残すとか、そういうものはまだ決まっておりません。

以上です。

○田中委員 あと、ありますか。

○戸ヶ崎調整官 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

非常用発電機というのは、どこにあるかというのは、ちょっと詳細に見ないといけないと思いますけど、例えば冷却塔とかでも、今回倒壊があったものも運転はしていないので、使う必要はなかったと思うんですけど、そういうものも、台風とかで倒れたときに、安全機能とか、そういう維持管理設備とかに影響を及ぼさないように、今、1回仮撤去とか、そういうことをやられていると思いますので、通常、残すもの、そういうものが維持管理設備にちゃんと影響がないのか、そういうものの確認というのはされているのでしょうか。

○井手室長 原子力機構の井手です。

非常用発電機は、JMTRの機械室に設置しております。それで、そちらにつきましても、ほかの維持管理設備には影響を与えないと考えておりますが、こちらは確認して、また回答させていただきたいと思います。

○田中委員 あと。

はい。

○上野管理官補佐 規制庁、上野です。

ちょっと今の点に関して、もう一度確認なんですけど、8ページの図3で言うと、停止中のことについて確認したいんですけど、商用電源が喪失したときには、発電機は自動起動しないという御説明なんですけど、手動起動の機能はあるかと思うので、手動起動については、どういうときに手動起動するのかというのが、何か考えていることがあれば説明してください。

○井手室長 原子力機構の井手です。

非常用発電機につきましては、自動起動はしないような設計となっております。それで、手動の起動につきましても、今のところ、そういう手順等がないので、できないということになります。

以上です。

○上野管理官補佐 規制庁、上野です。

例えば使用済燃料を取り扱っているときに、燃料を破損したというようなときでも、前回説明あった自己評価では、地上放出ということではあったんですが、説明としては、換気設備が生かされているけど保守的にという御説明だったので、手動起動して廃棄設備を生かすのかなというふうに理解したんですけど、例えば燃料破損が生じて手動起動はしないという御説明でしょうか。

○井手室長 原子力機構の井手です。

燃料取扱作業のときには、電源が、商用電源ですけども、それがあるときに使用しますので、廃棄設備も通常の電源で供給することができますので、通常の商用の電源で動かしているときに作業を行います。

以上です。

○上野管理官補佐 規制庁、上野です。

ごめんなさい。燃料を取り扱ったときに、燃料破損を生じたような場合については、自動起動ではなくて、手動起動して、換気系を生かすとかということにはなっていないという御説明ですか。

○井手室長 原子力機構の井手です。

作業を行うときには、商用電源で通常廃棄設備と非常用廃棄設備に電源を供給しておりますので、それで、排気が動いている状態で作業を行っておりますので、もし何らかの事故が起こったときも給排設備は動いているという考えでございます。

○田中委員 いいですか。あと、ほか、今の。

はい、どうぞ。

○上野管理官補佐 すみません。ちょっと別の点で、すみません。

非常用発電機を機能停止するということですけど、例えば放射線の監視ですとか、水位の監視等にも商用電源を供給していると思うんですけど、商用電源を喪失したときに、非常用電源がないということで、ないことの影響というのについて説明をしてください。

○井手室長 原子力機構の井手です。

商用電源が喪失した場合は、放射線モニタ類も水位の確認も機械等ではできなくなりますので、水位の確認は実際職員が現場に赴いて確認するということを考えています。また、モニタは使えなくなりますが、商用電源が喪失した場合は、換気設備もとまりますので、

炉室内の給排気がなくなりまして、放出しなくなりますので、モニタも特に行わなくていいと考えております。また、実際、作業員が点検等で炉室内に入るときは、可搬型のサーベイメータを用いて安全を確認しながら、中に入って点検等を行うということを考えております。

○戸ヶ崎調整官 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

非常用発電機は、廃止措置中には使わないという前提であれば、商用電源喪失時に監視とか水位の維持——水位を見たりとかできなくなると思うんですけど、先ほどの御説明ですと、機構の社内的には非常用発電機はまだ残すということだったんですけど、そういう商用電源喪失時にも、非常用電源を起動すれば、そういう、またモニタが見れたりとか、水位が見れたりとかすると思うんですけど、そういうことはしないのでしょうか。

○土谷次長 原子力機構の土谷です。

現在、停止中になっております。非常用発電、動かすときには、例えば気象状況を見て、落雷が来ているとか、そういうときには、もう非常用電源を事前に我々は起動しています。したがって、現在の状況であれば、モニタシステムも換気設備もとまることはございません。したがって、我々としては、廃止措置の施設として、非常用発電は維持しないものになっているんですけども、そういう観点でいくと、残っている非常用発電機は、例えばそういう事前に気象状況の変化とか、そういうのがあれば、動かす可能性はあると思います。

○戸ヶ崎調整官 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

実際は動かすことはあるということなんですけど、先ほどの御説明ですと、廃止措置中の維持管理設備にはしないということですので、商用電源のときには、非常用電源は期待できないと思いますので。

先ほどの説明ですと、監視とか水位維持というのは、運用でちゃんとやられるということだったので、それはちゃんと運用でできるということを、保安規定とかでちゃんと確認しますが、この廃止措置の計画の中でも、どのような運用で、そういう監視とか水位の測定ができるかということの説明が必要だと思います。

○井手室長 原子力機構、井手です。

承知しました。

○田中委員 あと、ありますか。

○木村安全審査官 原子力規制庁、木村です。

資料19ページ、3.今後の対処方針に関しまして、ちょっと確認させていただきます。

UCL冷却塔を新しい冷却塔に切りかえるまで、部材の腐食進行などを管理しながら、構造部材の健全性を維持することが重要と考えておりまして、その観点から、3点ほど確認させていただきます。

まず1点目、(1)補修の基本方針の二つ目の丸に、0.7を下回る強度部材(筋かい)については交換・補修とありますけれども、柱・梁を対象にしていないのはなぜかという点について説明をお願いします。特に柱材につきましては、筋かい部材と同程度の応力負担がありますので、その部分を対象としないということは、どういうことなのかという点を踏まえまして、回答をお願いします。

2点目でございます。(2)の点検の基本方針の二つ目、三つ目の矢羽根に、「特定の木材」、「特定の部材」という記載がございますけれども、これら特定の部材を選定するための判断基準がありましたら、具体的に説明をお願いします。

3点目でございます。(3)冷却塔の小型化の検討につきましては、2021年度以降に着手とありますけれども、構造部材の腐食進行を踏まえれば、早急に交換するのが当然と考えておりまして、冷却塔の交換が何年のいつごろになるのかという点につきまして、具体的に説明をお願いします。

以上三つ、回答のほうをよろしくをお願いします。

○土谷次長 原子力機構の土谷です。

まず、1点目なんですけれども、0.7を下回る筋かいだけというふうに記載をさせていただいてはいますが、当然、柱については、悪いものは交換していきます。一方、梁なんですけれども、この冷却塔につきましては、梁の抗力というのは、かなり低いものです。しかしながら、腐朽して、かなり弱いものについては、梁というか、横棒なんですけれども、それは交換していきたいと思います。それは補修作業のときにメーカーとも打ち合わせをして、それらの部材を決めていきたいと考えております。

2番目の特定部材についての判断基準なんですけれども、今のところ、まだ決めてはいませんが、先ほどの構造計算の結果から、かなり検定比がきつところがあるんですけれども、そういうところを重点的に考えていきたいと思います。これについては、別途、今月中に調査結果をまとめることになっていきますので、それによって決めていきたいと考えております。一方、針貫入試験とか、少し木材に傷をつけるものに関しては、サーベイランス試験片を中に入れておいて、特定した部材のそばに、近いところに置いて、サーベイ

ランス試験片で、針貫入試験とか傷つくものはやっていきたいと考えております。

3点目なんですけれども、御指摘のとおり、極力早急に我々は小型化したいというふう
に考えております。一方で、今回、補修するんですけれども、補修の程度、それらを含め
て、記載しておりますように、第1段階の期間中、約7年の間には交換したいと思っていま
す。

以上です。

○木村安全審査官 規制庁、木村です。

1点目につきましては、柱材も含まれるということで、了解いたしました。

2点目につきましては、検定比も踏まえて、判断基準はこれからだということござい
まして、調査結果ですか、そちらも踏まえてということでしたので、こちらにつきまして
は、どういった判定基準になったかということについては、御説明いただきたいと思いま
す。

3点目につきましては、第1段階は7年ということでしたけれども、部材の腐朽を考えま
すと、交換はしますけれども、木材の腐朽・腐食の進行を考えますと、ちょっと7年とい
うところで回答いただいても、ちょっと納得いきませんので、ここはもう少し細かく具体
的な計画を示していただいて、交換がいつになるのかというのを説明していただきたいと
思います。

○土谷次長 宿題をいただきました2点目、3点目については、早急に検討いたしまして、
回答したいと思います。

○加藤安全審査官 規制庁の加藤です。

10ページ目に、現行の冷却塔において、健全だという説明があって、検定比は一応1未
満であるということを確認したとございます。ですが、残存断面積を考慮した場合におい
ては、1未満であっても、かなりぎりぎりなんじゃないかなと思っております。

その観点で伺うんですが、来年度に補修・交換を行うというのは、時期はいつごろにな
りますか。簡単に言いますと、台風をまたぐ前に補修・交換をするのか否かというところ
になります。

○土谷次長 御指摘のとおり、本件については、早目にやって、台風の前には交換を終え
たいと考えております。現在、メーカーとも打ち合わせをしている最中でございますので、
早急に交換したいと考えております。

○加藤安全審査官 規制庁の加藤です。

今の観点は、わかりました。

もう一点確認したいのですが、19ページの点検のところに、月1回、特定の木材について経過観察をします。それで、年1回、打音、針貫入試験を行うということなんですけれど、例えば月1回の経過観察において、腐食の進展というのはわかるような点検になっているのでしょうか。

○土谷次長 すみません。記載方法としては、外観検査というふうになっていますので、そこまでちょっと詳しく見れないかもしれませんが、経過観察については、写真を撮ったり、データには残して、それぞれどのように表面が変わっているかとか、一方、さわってみたり、そういうところはチェック欄をつくって、それぞれチェックはしていきたいと考えております。

○加藤安全審査官 わかりました。

○田中委員 あと、ありますか。

○戸ヶ崎調整官 原子力規制庁の戸ヶ崎です。

本日の説明では、UCL冷却システムの機能が商用電源で喪失したときに、そういう対応ですね、例えば監視をどうするのかとか、水位の測定をどうするのかとか、そういうのはソフトで対応されるということでしたけど、その説明がまだ必要となりますし、あと、冷却塔の健全性については、これから点検とか交換とかされるということですけど、新しい冷却系に変えるのは7年以内ということなので、本当に、そういう機能がなくなる前にちゃんと交換できるかということ、そういうのを確認する必要があると思いますので、引き続き、審査会合で確認したいと思います。

それで、ちょっと今まで何回か、例えばUCL冷却系の機能維持について、目的ですね、それを確認したときに、前回の説明ですと、作業員の作業環境ということがメインだったようですけど、それが今回負圧維持というようになってきたりとか、あと、UCL冷却系の健全性についても、まだ、どういうふうに調査をやるとか、いつ冷却系を、機能を取りかえるとかというのが、まだ、ちょっとはっきりしないように見受けられますので、次回はちゃんと、はっきり機構として、ちゃんと責任を持って回答できる方に、ちゃんと回答してもらえるような対応をお願いしたいと思います。

○土谷次長 承知いたしました。

○田中委員 あといいですか。

いろいろと聞いていて、来年の台風のとき、また倒れると、物すごいことになりますの

で、また、2021年度以降、できたら、できるだけ早目にできるように検討いただきたいと
思います。

ほか、ございますか。

ないようでしたら、これをもって本日の審査会合を終了いたします。ありがとうございました。

以上