

クリアランスに関する審査会合

第8回

令和5年6月1日（木）

原子力規制庁

クリアランスに関する審査会合

第8回 議事録

1. 日時

令和5年6月1日（木） 10：30～11：22

2. 場所

原子力規制委員会 13階会議室A

3. 出席者

原子力規制庁

小野 祐二	長官官房審議官
志間 正和	原子力規制部 審査グループ 安全規制管理官（研究炉等審査担当）
菅生 智	原子力規制部 審査グループ 研究炉等審査部門 主任安全審査官
上野 賢一	原子力規制部 審査グループ 研究炉等審査部門 管理官補佐
大島 雅史	原子力規制部 審査グループ 研究炉等審査部門 原子力規制専門員
酒井 宏隆	技術基盤グループ 放射線・廃棄物研究部門 上席技術研究調査官
吉居 大樹	技術基盤グループ 放射線・廃棄物研究部門 副主任技術研究調査官

中国電力株式会社

三村 秀行	執行役員 電源事業本部 部長（原子力管理）
吉川 茂	電源事業本部 担当部長（原子力管理）
宮前 和寿	電源事業本部（放射線安全） マネージャー
南 智浩	電源事業本部（放射線安全） 副長
梶谷 博康	電源事業本部（放射線安全） 担当副長
串本 弘平	電源事業本部（放射線安全） 担当副長
中野 秀信	電源事業本部（放射線安全） 担当

4. 議題

- (1) 中国電力株式会社島根原子力発電所1号炉及び2号炉において用いた資材に含まれる放射性物質の放射能濃度の測定及び評価方法に係る認可申請について

5. 配付資料

資料1 島根原子力発電所1号炉及び2号炉において用いた資材に含まれる放射性物質の放射能濃度の測定及び評価方法に係る認可申請書の一部補正について

6. 議事録

○小野審議官 定刻になりましたので、第8回クリアランスに関する審査会合を開始いたします。

本日の議題は、中国電力株式会社島根原子力発電所1号炉及び2号炉において用いた資材に含まれる放射性物質の放射能濃度の測定及び評価方法に係る認可申請についてであります。

本日の会合はテレビ会議システムを用いて実施いたします。

会合の注意点を申し上げます。説明は資料のページ番号を明確にしてください。発言におきまして不明瞭な点がございましたら、その都度、その旨をお伝えいただき、説明や指摘を繰り返していただければと思います。

また、機材のトラブルが発生した場合には一旦議事を中断し、機材の調整を実施したいと思っております。以上よろしく願いいたします。

それでは議事に入ります。本件につきましては、令和2年4月7日に申請がございまして、翌令和3年6月21日の審査会合において規制庁から指摘をしましたが、この指摘を踏まえて、中国電力がデータの拡充等を実施し、本年4月20日に補正申請がなされたものでございます。本日は補正の概要についての説明があるということでございますので、中国電力から資料に基づいて説明をお願いいたします。

○中国電力（三村部長） 中国電力の三村でございます。

本日は島根1、2号炉のクリアランス認可申請書の補正の概要について御説明をさせていただきます。

先ほどございましたように当社より詳細な汚染状況を把握するために追加調査データ分析とその結果を取りまとめてまいりましたので、審査の再開をお願いしたいと思っております。

なお、前回の会合では、追加測定に9か月程度かかる見込みであると申してございましたけれども、追加測定箇所の詳細検討、それから対象の箇所数が増加したことなどにより、当初見込みから工程が遅れましたこと誠に申し訳ございませんでした。

それでは補正の概要につきまして担当の梶谷から説明させていただきます。

○中国電力（梶谷担当副長） 中国電力の梶谷でございます。

資料1について説明いたします。お手元の資料1を確認をお願いいたします。

資料1の1ページ目、2ページ目に、今回の認可申請書の一部補正の概要を示します。1ページ目の表1に対象物の概要を示します。総重量につきましては、申請時が1,035トンでしたが、今回の補正によりまして939トンに補正いたしました。

2ページ目に、対象物の外観について説明いたします。今回の補正も低圧ダイヤフラムと、低圧内部車室、1号炉、2号炉の対象物でございます。

3ページ目に、本文四の汚染の状況のうちの放射化汚染を示します。一つ目のひし形ですが、放射化汚染につきましては、放射化学分析の結果、Co-60の基準値の1%未満でありますことを確認いたしました。この1%未満につきましては、無視できる程度と考えております。確認方法ですが、原子力安全委員会の報告書からCo-60を選定しまして、Ge波高分析装置で測定しております。その結果を本文の第1表、第2表に示します。

4ページ目から本文四のうちの二次的な汚染を示します。4ページ目、5ページ目が島根1号炉について、6ページ目、7ページ目が島根2号炉についてです。そのうちの4ページ目が島根1号炉の主要系統を対象とした二次的な汚染の分析でございます。島根1号炉の主要系統の二次的な汚染を分析しました結果、Co-60であることを確認いたしました。対象の系統としましては、原子炉系統から制御棒駆動系のインナーフィルタ、タービン建物からは給水加熱器等を選定しております。

5ページ目には、二次的な汚染の今回の補正の対象物であります低圧タービンからサンプルを採取して分析してございます。結果につきましては、核種は検出されなかったと結果を得ています。しかし、4ページの放射化学分析結果から対象物の核種は、Co-60であると評価いたしました。

6ページ目に二次的な汚染の島根2号炉の分析結果を示します。4ページの1号炉と同様ですが、主要系統を対象としまして分析しております。その分析した結果、Co-60が検出されておることを確認いたしました。

7ページ目に、島根2号炉の対象物から分析いたしました。分析しました結果、主要核種は検出されておるしましてCo-60であることを確認しております。

8ページ目に、二次的な汚染のうちのCo-60のレベル感について確認をしております。対象物のCo-60を選定いたしまして、D/Cの状況を確認いたしました。その結果、本文第

11表、12表に示すとおりであります。いずれも1号炉、2号炉とも1/33を十分に下回ることを確認しております。

9ページ目に、本文五の放射性物質の種類を示します。本文四の検討結果から、放射化汚染は無視できる程度であること、二次的な汚染が検出されていることを確認しております。このことから、二次的な汚染の主要な核種はCo-60であることを確認いたしました。またCo-60については8ページに示すとおりですが、D/Cは1/33を十分下回る状況であります。この結果より、評価対象核種はCo-60の1核種としまして、Co-60以外の核種につきましては、考慮する必要がないことを判断いたしました。

10ページ目に、本文六の放射能濃度の評価単位を示します。評価単位の重量につきましては10トン以下とする方針です。対象物のうちの低圧ダイヤフラムについては、各ダイヤフラムを評価単位とします。この各ダイヤフラムの重量につきましては、12ページに示すとおりですが、島根1号炉は最大でも7.1トン、2号炉については最大でも7トンであります。評価単位の各ダイヤフラムの位置につきましては、11ページに示します。

低圧内部車室につきましては、単独で10トンを超えておりますので、評価単位は10トン以下に分割をして設定いたします。分割をいたしました評価単位の重量につきましては、14ページに示すとおりですが、1号炉は最大でも8.7トン、2号炉は最大で7.5トンであります。低圧内部車室の評価単位は13ページに示します。

続きまして15ページの本文六のうちの測定単位を説明いたします。

一つ目のひし形ですが、測定単位は評価単位の中から対象物の構造上、放射能濃度が最も高くなる場所を測定単位の対象箇所を選定しまして、そこから採取した代表サンプルを測定単位といたします。

本文四の中で、汚染の状態が均一であることを示しました。放射能濃度は表面汚染密度に比表面積を乗じると求められますので、この放射能濃度が最も高くなる場所については比表面積が大きな箇所ほど放射能濃度が高くなります。対象物の構造上、比表面積が大きな箇所は、表の3ページに示すとおりですが、低圧ダイヤフラムが噴口部、低圧内部車室がリング部でございます。

その16ページにはその測定単位を示します。

17ページに本文七の放射能濃度の決定を行う方法を示します。本文五の検討で評価対象核種としてCo-60を測定対象としましたので、Co-60を測定しています。D/Cについては1/33であることを確認いたします。

評価単位で検討しました噴口部、リング部から採取しましたこの測定単位は、比表面積を大きく保守的に評価できることから、審査基準の3.3.(4)イ②を適用して放射能濃度を決定いたします。

三つ目のひし形ですが、Co-60の放射能濃度は、放射線測定値等の不確かさを考慮して決定いたします。不確かさの考慮につきましては放射線の測定値、放射能換算係数のうちの標準線源の想定拡張不確かさ、データ処理からの測定精度の不確かさを考慮します。

四つ目のひし形ですが、放射能濃度は測定単位を前処理したその試料をGe波高分析装置で測定しまして放射能量を求め、測定単位の重量を求めます。この放射能濃度の決定を行う方法につきましては添付書類5の第5-1表に示すとおりですが、保守的な評価結果であることを確認しております。35.4%程度の保守的な結果が得られております。

続きまして、18ページの本文八放射線測定装置の種類、測定条件を示します。

放射線測定装置はCo-60が放出する γ 線の測定に用いられます汎用の測定装置であります。Ge波高分析装置といたします。用います検出限界値につきましては、Co-60のD/Cが1/33を満足することが可能となるように、D/Cでは1/66以下に設定いたします。もし、この測定値が検出限界計数未満だった場合については、検出限界計数を用いまして測定値としています。測定時間については、D/Cの1/66以下となるように、5万秒以上設定いたします。

添付書類六の第6-5表に示すとおりであります。汚染のないサンプルを用いまして、検出限界値を求めました結果、D/Cのレベルで1/108と、1/66以下を十分に満足することを確認いたしました。

19ページ目に、本文九の対象物の保管場所、保管方法を示します。

一つ目のひし形ですが、1号炉の対象物は、構内倉庫、これは非管理区域であります。ここで保管をしております。島根2号炉の対象物は、追加的な汚染が生じない措置を講じた上で、1号炉のタービン建物に保管しております。

二つ目のひし形ですが、対象物とその測定単位につきましては、各エリアとも20ページに示します異物混入防止、追加の汚染防止、識別管理、立ち入り制限等を行います。

2号炉の対象分については、放射能濃度の測定を開始するまでに、1号炉または2号炉のタービン建物でブラスト除染等の機械的除染を行います。1号炉の対象物につきましては、除染済みではありますが、測定の結果、D/Cが1/33を上回った場合は除染を行うとします。

20ページ目に、1号炉、2号炉の対象物、それぞれの測定単位の各エリアごとに行いま

す保管方法等を示します。

21ページに、本文十の測定及び評価に関わる品質マネジメントを示します。

放射能濃度の測定評価については、品質マネジメントシステムを構築し、保安規定に定めて実施いたします。

以上が補正の全体概要であります。

続きまして22ページ目から、第6回クリアランスに関する審査会合におけます指摘事項の回答を行います。

23ページ目の第1表に、審査会合における指摘事項と回答の概要を示します。詳細は24ページ目以降で説明いたします。

24ページに指摘事項の1番目、対象物の表面汚染密度が均一であることの根拠について説明いたします。

24ページの第2表に示すとおりですが、1号炉の全ての対象物の表面汚染密度の測定結果は検出限界値未満までに推移しました。さらに放射化学分析におきまして、Co-60のD/Cが1/33を下回ったことから、均一な汚染であると評価いたしました。

測定方法は、25ページの第1図に示しますとおり、GMサーベイメータを用いた走査サーベイによる全面測定と、Ge波高分析装置を用いました放射化学分析であります。その測定結果は、表面汚染密度については、26ページの第2図から28ページの第4図に示すとおりですが、全て検出限界値未満で推移しまして、汚染が確認されなかったという状況でございます。

この測定しました検出限界値の表面汚染密度を放射能濃度に換算いたしますと、Co-60の基準値を下回っておりますが、29ページの第3表、30ページの第5表に示すとおりですが、Co-60のD/Cの1/33に相当する放射能濃度を上回っているという状況でございます。

表面汚染密度の測定に用いましたGMサーベイメータの評価につきましては、BG（バックグラウンド）を含めた保守的な値となっておりますので、そこからサンプルを採取しまして、Ge波高分析装置を用いて分析しました結果、29ページの第4表、30ページの第6表に示すとおりでございますが、1/33を下回ることを確認しております。

26ページ目から測定結果を示しております。いずれも検出限界値未満でございます。29ページ目、30ページ目に表面汚染密度から算出したD/Cと、放射化学分析から算出したD/Cを示しております。

31ページ目に、指摘事項の2番目についての回答です。

指摘事項につきましては、測定単位が評価単位の放射性物質の濃度を保守的に評価できる測定単位であることの根拠を示すこととさせていただきます。

回答ですが、この放射能濃度は表面汚染密度に比表面積を掛けると求められます。表面汚染密度は均一ですので、比表面積が大きくなるほど放射能濃度は高くなります。測定単位は評価単位よりも比表面積が大きいですので、保守的に放射能濃度を評価できます。

一つ目の返り点ですが、低圧ダイヤフラムの測定単位の設定イメージについては、32ページの第5図に示します。この低圧ダイヤフラムは、33ページの第7表、34ページの第8表に示すとおりですが、噴口部は噴口部以外と比べて比表面積が大きく放射能濃度が高くなります。低圧内部車室の設定イメージは32ページの第5図に示します。低圧内部車室は、第7表及び35ページの第6図に示すとおりでございますが、リング部はリング部以外と比表面積が大きく、放射能濃度が高くなります。

以上が回答の概要であります。

続きまして、36ページ目の指摘事項の3番目を回答いたします。

指摘事項は複雑な形状や狭隘部の汚染の状況が、平坦部と同等する根拠を示すこととさせていただきます。

回答につきましては、平坦部及び狭隘部の表面汚染密度の測定結果から、汚染の状況は同等であると評価いたしました。

島根1号炉の対象物の局所的な汚染状況を確認するために、平坦部、狭隘部の定点測定を実施しました。この定点測定は、37ページの第7図から40ページの第10図に示しますとおり、周方向に等間隔で代表点、狭隘部については隔板部、噴口部などを設定しております。

41ページの第9表に示すとおりですが、測定点数としましては1,760点を設定いたしました。

代表点、狭隘部の表面汚染密度を測定しました結果、42ページの第11図から、45ページの第14図で示すとおりですが、各測定点において最大値、最小値、平均値に差はなく、局所的な汚染は確認されませんでした。平坦部の測定結果が0.0995～0.257、狭隘部の測定結果が0.118～0.205ですので大きな差はなかったと評価しております。

資料をめぐってもらいまして、46ページに、4番目の指摘事項について回答を行います。指摘事項については、2号炉の除染後の汚染の程度が1号炉と同等になると示せるだけのサンプルの測定を検討することとさせていただきます。

回答ですが、2号炉の対象物について、除染後は、1号炉と同様に均一な汚染の傾向を示すと評価いたしました。2号炉の対象物は除染前の状態でありますので、本申請が認可された後に、測定及び評価を実施するために測定を行います。試験的に低圧ダイヤフラムの一部と低圧内部車室の一部を、サンプルを取りまして、ブラスト除染をした後に、汚染の程度を評価いたしました。

低圧ダイヤフラムは、47ページの第15図で示すとおりですが、走査サーベイによりまして測定しました結果、48ページの第16図に示すとおりであります。その表面汚染密度は検出限界未満で推移しまして、汚染は確認されませんでした。低圧内部車室は、定点測定により測定しました結果、48ページの第16図に示すとおり、各測定点でBGを含む最大値、最小値、特に平均値に差はなく、局所的な汚染は確認されないという状況を得ております。

測定しました低圧ダイヤフラムは検出限界値、低圧内部車室は最大値を使用しまして、表面汚染密度から放射能濃度を求めますと、49ページの第10表、50ページの第12表に示すとおりですが、Co-60のD/Cの1/33に相当する放射能濃度を上回りましたが、これはBGを含めた保守的な値になっておりますので、そこからサンプルを採取しまして、Ge波高分析装置を用いた放射化学分析によりまして、Co-60を評価しました。その結果、49ページは第11表、50ページは第13表に示すとおりですが、1/33を下回ることを確認しております。

以上で全体の説明を終わります。

○小野審議官 はい、どうもありがとうございました。それでは、質疑に入りたいと思います。質問コメント等ございますでしょうか。

○菅生主任安全審査官 原子力規制庁の菅生です。

5ページの島根1号炉の対象物の二次的な汚染の主要な核種について、お伺いします。

5ページで、島根1号炉の対象物の二次的な汚染の主要核種につきましては、Geの分析装置の結果で、いずれの核種も検出されなかったとしています。その4ページのほうの制御棒駆動系のインナーフィルタ、給水加熱器、濃縮廃液、これの分析結果を基に、こちらの対象物の主要な核種はCo-60と特定したというふうにしておりますけれども、このクリアランス対象物ではないものの分析結果から、そのクリアランス対象物の主要核種を特定できるとしている理由を説明してください。

○中国電力（梶谷担当副長） 中国電力の梶谷でございます。

先ほどの質問について御回答いたします。島根1号炉につきましては、対象物からいずれもCo-60が検出されませんでしたので、対象物の前段にあります原子炉のインナーフィルタと、低圧タービンの後段にあります給水加熱器、ここの分析を用いまして、その結果から低圧タービンの核種はCo-60であることを推定しております。

この考え方でございますが、二次的な汚染の付着するCo-60につきましては、原子炉から生成されたCo-60が、原子炉から主蒸気系に乗りまして、それが低圧タービンに付着するというものであることを評価いたしまして、低圧タービンの対象物につきましては、その核種は、Co-60であることを評価しております。

以上が、今回の補正書の考え方でございます。

○菅生主任安全審査官 規制庁の菅生です。

対象物の前後の結果、それから炉から出てくる炉水ですかね。その含まれるのがCo-60だからというような回答かなと思ったのですが、機器の使用のされ方ですとか、炉水の状況も、対象物と今回4ページに書かれている機器では違うということで、汚染メカニズムということでは違うんじゃないかなと思っています。その炉水の性状としては、タービンに行く蒸気というのは気水分離機ですとか、蒸気乾燥器を通った後なので、その原子炉内の炉水の状況とも違うんじゃないかなと、そういう可能性もあると考えています。

ですので、全体のシステムを考えた際に、何の考察もなく、前後だからということで同じCo-60なんだというふうに特定してしまうというのは、少し安易なんじゃないかなと思っています。しっかりとそのシステムとかを考えて、考え方を整理した上で、考察してCo-60だということを特定すべきじゃないかと思うんですけれども、いかがでしょうか。

○中国電力（南副長） 中国電力の南です。

御指摘ありがとうございます。今、御説明させていただきましたが、我々の今の現状の申請書上の考え方といたしましては、原子炉で発生する放射性物質、こちらが主蒸気系に乗って対象物に付着したというふうに考えております。

ただ、現在対象物は、もう1994年から99年にかけて取り換えた段階で既に除染しております。そのときの記録は残っておりません。現在測定しても、基本的にはもう汚染は出ないと。汚染はついていないという状態になっていると、我々は測定の結果から判断しております。したがって、傍証データとして今この4ページのデータを示さ

せていただいておりますが、先ほど申しました炉水ですね、放射性物質が発生する箇所、これがここを代表しているのが、まずこの4ページの一番左側制御棒駆動系のインナーフィルタと記載しているこの部分であるというふうに考えてございます。

続いて、主蒸気が飛んでいくという、まさに対象物と同等というところなんですけれども、給水加熱器、真ん中の部分ですね。こちらにつきましては、原子炉に入る水と主蒸気を熱交換する部分というところで、主蒸気が当たる部分というところで、基本的には、対象物と同等の汚染が検出される部分だというふうには考えてございます。核種が少ない。当時の分析結果ですので、核種が少ないというところはございますが、こちらのほぼ対象物と同等と考えられる部分の核種分析結果で、最後に濃縮廃液、こちらは、全ての放射性物質、1号炉で発生した全ての廃棄物が集まった部分というふうに考えてございますが、一番最終段ですね。この核種組成というようなところを示させていただいた上で、全体的に鑑みて、Co-60が支配的で、Co-60が主要核種であるというような考え方で、今、こちらの申請書を記載させていただいております。ただ、今のお話ですね、今、御説明させていただいた内容を記載していないというのは御指摘のとおりですし、もう少しその辺りについて、考察等を含めて記載を充実させて、我々の考え方を御説明させていただきたいというふうに考えてございます。

以上です。

○菅生主任安全審査官 原子力規制庁の菅生です。

今、おっしゃるとおり、今説明いただいた内容がまず申請書には何も書いていないので、そこはまた整理をしていただければと思うんですけど、先ほど申し上げたとおり、汚染メカニズムという点も踏まえて、違うんだというところを踏まえて、ちょっと整理をしていただければと思います。

それから、この1号については、予防保全で取り換えたのが平成9年とかですかね、最後。そこからもう26年ほどたっていますので、Co-60の半減期が5年ちょっとですから、それを踏まえると、単純にCo-60が1番だというのも言えないというか、しっかり分析する必要があるんじゃないかなと思っていますけれども、今回、Co-60だという評価をするに当たっては、Co-60の半減期もここは踏まえていると理解してよろしいでしょうか。

○中国電力（梶谷担当副長） 中国電力の梶谷でございます。

今回の核種につきましては、それらの半減期も考慮いたしまして、Co-60であることを評価いたしました。また、今回の申請の中で、1番目がCo-60であること、2番目が島根1

号炉については、I-129、2号炉については、Nb-94であることを評価しております。これらについても減衰期間を考慮しまして、評価した結果でございます。その結果を今回の補正書の中に記載しております。

半減期を評価いたしました。これだけではまだ記載の充実感という意図が足りないところも御指摘等ありますので、その点につきましては、原子炉水の分析結果、蓄積しております原子炉水やヨウ素の分析結果、これらのほうからメカニズムを検証しまして、Co-60が重要な核種であり、主要核種のトップであることを今後補足いたします。

説明は、以上です。

○菅生主任安全審査官 原子力規制庁の菅生です。

一応減衰も加味しているという説明だったのですが、説明があったとおり、資料上なかなかそういうところが見えてこないようになっていきますので、そこは、しっかりと記載していただければと思いますので、よろしくお願いします。

○小野審議官 ほか、いかがですか。

○吉居副主任技術研究調査官 原子力規制庁の吉居です。

17ページの放射能濃度決定のところなんですけれども、今日の資料ではそこまで書いてないんですけれども、補正申請書上は、測定単位を浸漬処理したやつを溶かして、濃縮処理した上で、ろ液とろ紙に分けて、それぞれGeで測るというふうに書いてあるかと思えます。その処理する前にあらかじめ測定単位をGeで測って、Co-60の放射能を出した上で、浸漬処理ができているかどうかというところの確認をされてるかと思うんですけれども、ちょっと質問が3点ありまして、まず関連する2点から先にお伺いします。これ浸漬処理前の放射能を使わずに、わざわざ溶かすという方法を取られている理由を教えてください。それから、あと、ろ液とろ紙に二つに分離する理由というのも併せて教えてください。

○中国電力（梶谷担当副長） 中国電力の梶谷でございます。

先ほどの御質問につきまして回答いたします。対象物からの二次的な汚染を溶出をして溶かすという行為についてなんです、同じくそのろ液を溶かした後、ろ液とろ紙にそれを分ける行為、この点につきましては、Ge波高分析装置の測定条件に合わせるためでございます。このGeにつきましては、校正用線源を用いまして、校正をしております。それは、校正用線源につきましては、ろ液とろ紙の形状の2種類がございまして、それぞれについてジオメトリーを設定しております。このジオメトリーの設定に合わせるために、

二次的な汚染のみを溶かしまして、ろ液の形状、ろ紙の形状にしております。この点につきましてが、対象物から二次的な汚染のみを溶かしまして、ろ液とろ紙に、それを二つに分ける理由でございます。

以上が説明でございます。

○中国電力（南副長） すみません、中国電力の南です。

少し御説明を補足させていただきます。

まず、一つ目の対象物をそのまま直接測定するのか、ではなくて、こういうふうには浸漬処理をして、その液体やろ紙を測るのかという御質問についてですが、まず、現在我々が所持しておりますGe半導体検出器、こちらでの測定に当たって、校正線源と合わせた形で測定するのが一番間違いがないというか、確実な測定結果が出るというようなものとなりますが、対象物がサンプルを今回切り取ってくるというところになるのですが、実際の我々が今回申請させていただいている対象物の形状ですね、こちらが、なかなか複雑な部分もございまして、必ずしもジオメトリーがあるような同様の形状でサンプリングしてくるというのは、少し難しい部分もあるというところでございます。その場合に、他の固体廃棄物などの放射能濃度測定の際に、今まで実施してきた方法を用いて測定するというふうな形を取りたいというふうに考えまして、この浸漬処理の方法を取ったというのがまず一点です。

もう一つ、ろ液とろ紙に分離して測定するというところなんですけど、こちらにつきましても、先ほど申し上げました、これまで実施してきた固体廃棄物の表面汚染密度を測定する方法、これと同様の方法を取っています。基本的には、ろ液にまずは溶かすという行為を、表面汚染を溶かすという行為をするんですが、ろ液のほうに仮に目に見えないような片寄り、そういうものがないようにという観点で、さらにそれを念のためにろ紙を通して、ろ液のほうは完全均一にすることで校正線源と揃うというところになりますので、念のためにそういうろ紙とろ液を分離してやるという、これは、これまでに実施してきた方法であるので、そういう方法を用いているというところになります。

以上です。

○吉居副主任技術研究調査官 規制庁の吉居です。ありがとうございます。

補正申請を読んだ感じだと、いきなり溶かすという話から始まっているので、今まさに説明いただいたような話があれば、なるほどというふうになるかなというふうに思いました。

すみません、最後もう一点なんですけれども、浸漬処理の前にGeで測って、放射能を評価しているというのが申請書のほうにもあったかと思うんですけれども、今の御説明ですと、測定単位そのものは形が複雑なので、同じような校正用線源がないというような話だったかと思うんですけれども、この測定単位の放射能というのは、どうやって計算しているんですか。換算係数はどういうふうに設定されているんでしょうか。

以上です。

○中国電力（南副長） 中国電力の南です。

申請書に記載しております測定単位自体の放射能量の測定についてなんですけれども、こちらは、完全なジオメトリーがないので、近似のジオメトリーを用いております。したがって、この放射能量は必ずしも確実に定量できているわけではないというところになります。これは何のために実施しているかと言いますと、全量、この後、表面汚染をろ液側に移したかどうかというのを、その後、測定するという観点で実施しております。したがって、同じようなやり方で同じ置き方、同じジオメトリーのやり方で浸漬前後の測定単位を測定いたします。この結果で、差がなくなっているというか、取れた、取れていないというのを判断するという観点で、その測定単位は定量しているというところになりますので、こちらは、必ずしも確実な精密な測定、定量を実施しているわけではないということになります。

以上です。

○吉居副主任技術研究調査官 規制庁の吉居です。

そうしますと、元の浸漬処理前のやつと液体とで、たしか誤差の範囲でどれぐらいになっているかというのを比べていたかと思うんですけれども、いわば浸漬処理前のやつというのは、正解の放射能を出しているのかなというふうに思っていたので、それと、液体のほうの放射能の誤差の範囲で一致しているかどうかという検討というところが、どこまで正確なのかなというふうに少し疑問に思いました。今の御説明に関しては、そういう感想を思いました。

○中国電力（南副長） 中国電力の南です。

御指摘は理解しました。我々、今少し口頭だけの説明等になっているところもございますが、比較はあくまで測定単位同士というか、固体同士を浸漬処理前後で実施していて、対象物から取れたかどうかを確認しているというところではありますが、その辺りについて、今示されたコメントについて、今後、詳細に御説明させていただきたいとい

うふうに思います。

以上です。

○吉居副主任技術研究調査官 規制庁の吉居です。

よろしく申し上げます。

○小野審議官 ほか、いかがですか。

○酒井上席技術研究調査官 原子力規制庁の酒井です。

今の質問と関連して、質問をしたいんですけども、同じく今回の資料に書かれていませんが、補正申請では二次的な汚染の抽出における浸漬処理について、浸漬前の放射能と浸漬以降の測定単位の放射能とが一致することの判断を浸漬前の放射能の誤差の範囲内としておられますが、この浸漬前後の双方の放射能の測定値と、その不確かさを考慮した形で、具体的にどのように、この誤差の範囲内ということを判断されているのか御説明いただけないでしょうか。

○中国電力（南副長） 中国電力の南です。

こちらにつきましては、こちら、今実施方法として記載させていただいていますのは、固体廃棄物の通常やっている表面汚染密度の測定方法というところになりますので、この部分を事前にまずもの自体を測定をする。表面を浸漬して、その後、形状が変わるかと言えば形状は変わりませんので、また同じように半導体検出器の上に置いて測定をするということをしたときに、その変化量が放射エネルギー、出てくる値の放射エネルギーの変化量、これも先ほど申し上げましたが、この量自体は必ずしも精密な値ではございませんが、この変化量が1回目の誤差の範囲内であれば、概ね取れたというか、この後は回収率を評価をするんですが、基本的にはそれ以上は、この浸漬処理ではもう対象物からは、ろ液側に移行しないだろうという判断をしまして、ろ液の分析のほうに入るというものでございます。

○酒井上席技術研究調査官 規制庁の酒井です。

誤差の範囲内という言葉でまとめられていますけども、そういう定性的なお話ではなくて、定量的にどの程度の不確かさの範囲、何シグマとか、何標準偏差とか、そういった形で評価されているかということは決められているのでしょうか。

○中国電力（南副長） 中国電力の南です。

はい、こちらは、ゲルマ半導体検出器に一般的に登載されているプログラムを用いて、実施しておりますので、そこら辺については、今後詳細に御説明させていただきたいと

いうふうに思います。

以上です。

○酒井上席技術研究調査官 原子力規制庁の酒井です。

分かりました。今後御説明よろしくお願ひいたします。

○小野審議官 ほか、いかがですか。

○大島原子力規制専門員 規制庁の大島でございます。

私のほうからは、46ページ以降について確認させていただきます。

島根2号炉の対象物が、1号炉の対象物と同等の除染ができると言及している点についてですけれども、今回、御説明いただきまして、島根2号炉の対象物については今回試験的な機械除染を行っていただいたと。実際も、この試験的な除染と同じ方法で除染をされることと理解はしておりますけれども、ちょっとここで確認させていただきたいこととして、まず一つ目が、この試験除染の方法については、1号炉で用いた方法と同様と理解していいか。それから、この除染方法自体がマニュアル化されておって、実際それに基づいて実施されると、そう理解していいか、お教えいただければと思います。

○中国電力（南副長） 中国電力の南です。

まず、2号炉の対象物につきましては、全量はこのたびまだ除染できておりませんで、サンプルについての除染を実施して、その測定結果を御説明させていただいたというところになってございます。こちらについて、島根2号炉の対象物についてですが、低圧ダイヤフラムにつきましては、1号炉で実施した方法と全く同様の方法で実施したというところになります。その除染した対象物からサンプルを採取して分析した結果をこのたび示させていただいて、十分に除染できているというところを示させていただいたというところになります。

対して、低圧内部車室のほうです。内部車室のほうにつきましては、現状、まだ一体的に1号炉でやったのと同様の除染方法では、現場の状況等を踏まえて、現在まだ実施できておりません。こちらで示させていただいておりますのは、先にサンプルを採取して、採取したサンプルを除染を実施したと。採取したサンプルというのは卓上レベルで、この破片のようなものを、除染の方法としては機械的なブラスト除染という1号でも2号でもやったのと同様の方法ではあるんですが、やり方としては多少異なっているというのが実情でございます。

なお、この2号炉の低圧内部車室についても、今後、実際に検認処理に入るとい

なことになったときには、今、1号炉とか2号炉の低圧ダイヤフラムで実施した方法と同様の方法で実施するという予定にしております。

なお、この除染の方法については、申請書上は、今記載しておりますのは機械的な除染を実施すると、その核種組成等が変わらないように機械的な除染を実施する。ブラスト除染というふうに考えておりますが、そのようなことを今記載させていただいております。実際には、この除染の方法の具体的な手順というようなものは、現状はまだ定めているというようなわけではなくて、一般的な除染の実施方法ですね。原子力発電所で通常実施している一般的な実施方法なのですが、現状クリアランスの手順で、まだ除染の方法を定めているわけではないというところになります。

以上です。

○大島原子力規制専門員 規制庁の大島です。

御回答ありがとうございました。除染の方法につきましては、審査の中で直接確認すべき事項ではございませんけれども、今回、一部の測定単位の結果で放射能濃度の決定を行うとの方針下におきましては、やはり汚染の均一性というところが非常に重要であると考えております。その観点で言いますと、やはり除染時に施工むら等が生じないように管理がなされること、こちらが均一性担保の上で重要と、一つのポイントになるかなと考えておりますので、確認をさせていただきました。今後、車室についても、1号炉と同様の方法で実際は実施されると御解答がありましたので、実際の施工時には、そういう観点でしっかり施工管理のほうをしていただきたいと思います。

以上です。

○中国電力（吉川担当部長） 中国電力の吉川でございます。

今の、汚染の均一性のお話、2号機についてはまだ未除染ですので、これからやるべきことで、非常に重要なことだと思っています。それで、今除染の仕方というのは、まだ試験的にやったものですので、その工事をやる時に決めたぐらいで、これから正式に決めていきたいと思いますが、もちろん判断基準を満足できるところまで除染できるぐらいのブラスト除染を今は考えてございます。

そして、しっかり除染ができて汚染が均一であるというようなことを確認するために、1号機でやったように全面走査サーベイ、それと定点測定、それから放射化学分析、同じやり方でしっかりと汚染の均一性を確認していくこととしてございます。

以上でございます。

○小野審議官 ほかいかがですか。

○上野管理官補佐 規制庁、上野です。

今の2号炉の除染の均一性に関してですが、今申請書上では、1号のほうについては除染後の値も示されているんですが、2号炉については、除染後の値の取扱いについてはどのようにお考えなのか、説明をしてください。

○中国電力（南副長） 中国電力の南です。

2号炉につきましては、先ほど申し上げさせていただきましたように、今後除染をして、均一性を確認します。これは、今1号炉で示させていただいたようなことと同様のことを実施するという予定でございます。これを実施した後に、検認に入るというようなことを考えてございます。したがって、その確認申請のタイミングで、その検認の結果だけではなくて、当然その前処理で均一性を確認した結果、これらについてもお示するというようなことを考えてございます。

以上です。

○上野管理官補佐 規制庁、上野です。

今言われた均一性の確認も含めて、確認していくということですので、今の説明があった旨を申請に含めていただくということによろしいでしょうか。

○中国電力（南副長） 中国電力の南です。

はい、その旨きちんと記載させていただきたいというふうに考えます。

以上です。

○小野審議官 そのほか、いかがでしょうか。よろしいですか。

中国電力のほうから、確認しておきたい事項とかございますでしょうか。

○中国電力（三村部長） 中国電力の三村です。

当社からはございません。

以上です。

○小野審議官 はい、分かりました。ありがとうございます。

本日は、島根1、2号炉のクリアランスの測定及び評価方法の補正申請の内容を説明いただきました。こちらから指摘をしました事項については整理をしていただきまして、次回の審査会合で説明をしていただければと思います。

それでは、以上をもちまして、第8回クリアランスに関する審査会合を閉会いたします。どうもありがとうございました。