

# 第10回実用発電用原子炉施設の廃止措置計画に係る

## 審査会合

令和元年10月17日（木）

原子力規制委員会

# 第10回実用発電用原子炉施設の廃止措置計画に係る審査会合

## 議事録

### 1. 日時

令和元年10月17日（木） 15：30～15：57

### 2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

### 3. 出席者

#### 原子力規制委員会

山中 伸介 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

田口 達也 安全規制管理官（実用炉審査担当）

藤森 昭裕 安全管理調査官

塚部 暢之 管理官補佐

池田 隆文 廃止措置専門官

立元 恵 保安規定二係長

#### 九州電力株式会社

須藤 礼 上席執行役員 原子力発電本部 副本部長

村山 晃 原子力発電本部 廃止措置統括室長

國武 紀文 原子力発電本部 廃止措置統括室 廃止措置計画グループ長

高橋 明 原子力発電本部 廃止措置統括室 廃止措置計画グループ 副長

磯村 幸作 原子力発電本部 廃止措置統括室 廃止措置計画グループ 副長

豊嶋 望 原子力発電本部 廃止措置統括室 廃止措置計画グループ 担当

廣瀬 圭二郎 原子力発電本部 廃止措置統括室 廃止措置管理グループ長

吉川 俊一 原子力発電本部 廃止措置統括室 廃止措置技術開発グループ長

市島 常雄 原子力発電本部 原子燃料計画グループ 副長  
安武 哲也 原子力発電本部 原子燃料技術グループ 副長  
松田 弘毅 原子力発電本部 リスク管理・解析グループ 副長

#### 4. 議題

- (1) 九州電力株式会社玄海原子力発電所2号炉の廃止措置計画認可申請及び1号炉の廃止措置計画変更認可申請について
- (2) その他

#### 5. 配付資料

- 資料1-1 玄海原子力発電所2号炉の廃止措置計画及び1号炉の廃止措置計画変更に係る申請の概要について
- 資料1-2 玄海原子力発電所2号炉廃止措置計画認可申請書の審査基準への適合状況について<補足説明資料>
- 資料1-3 玄海原子力発電所1号炉廃止措置計画変更認可申請書の審査基準への適合状況について<補足説明資料>

#### 6. 議事録

○山中委員 定刻になりましたので、これより第10回実用発電用原子炉施設の廃止措置計画に係る審査会合を始めます。

本日の議題は、議題1、九州電力株式会社玄海原子力発電所2号炉の廃止措置計画認可申請及び1号炉の廃止措置計画変更認可申請についてです。

議事に入ります。

それでは、資料について説明を始めてください。

○九州電力（村山） 九州電力の村山でございます。本日はどうもありがとうございます。

今年の9月3日に申請させていただきました玄海2号炉の廃止措置計画と、平成29年4月に認可をいただきました1号炉の廃止措置計画の変更について、本日はその全体概要についてご説明させていただきます。

なお、弊社は今クールビズ期間中ございまして、ノーネクタイでご説明させていただきます。

それでは、早速でございますけれども、資料の説明をお願いいたします。

○九州電力（國武） 九州電力の國武です。

それでは、お手元の資料の1-1に基づきまして、玄海2号炉の廃止措置計画及び1号炉の廃止措置計画変更に関わります申請の概要について、ご説明いたします。

まず、目次ですけれども、初めに、2号炉の廃止措置計画の概要について、その後に1号炉の廃止措置計画の変更の概要についてご説明いたします。

続きまして、1ページ目ですけれども、まず、1号炉につきましましては、平成29年4月19日に廃止措置計画の認可を受けまして、廃止措置作業に着手しております。現在、廃止措置計画の第1段階であります解体工事準備期間中でございます。汚染の分布を調べる汚染状況調査及び汚染のない設備の解体等を実施しております。2号炉につきましましては、9月3日に廃止措置計画認可申請を行い、また、2号炉の廃止に伴いまして、1号炉の廃止措置計画が一部変更となりましたので、1号炉の廃止措置計画の変更認可申請も同じ日に行っております。

続きまして、2ページ目ですけれども、まず、2号炉の廃止措置計画の概要についてご説明させていただきます。今回の申請では、廃止措置計画の全体概要と第1段階に行います具体的事項について記載しております。2号炉の廃止措置計画については、既に認可を受けております1号炉と同じように、4つの期間に区分いたしまして、約35年かけまして、廃止措置を行います。詳細については、次ページの3ページをごらんください。まず、左上の第1段階にあります解体工事準備期間は2020年から2025年度を計画しておりまして、汚染のない設備、汚染のない二次系設備、緑で囲まれた部分ですけれども、その解体撤去を行います。また、一次系設備、青の破線で囲まれた部分ですけれども、その一次系設備の汚染状況の調査及び汚染の除去を行っていきます。

続きまして、その右側の第2段階であります原子炉周辺設備等解体撤去期間については、2026から2040年度を計画しており、放射能が比較的低い一次系設備を解体撤去いたします。また、2号の使用済燃料ピットに貯蔵しております使用済燃料の搬出を完了いたします。

続きまして、左下の第3段階でありますけれども、こちら原子炉等の解体撤去期間は、2041年度から2047年度を計画しておりまして、放射能の減衰を待って原子炉容器や蒸気発生器等の放射能レベルの高い設備の解体撤去を行っております。

最後に、右下ですけれども、第4段階であります建屋等解体撤去期間につきましましては、2048年度から2054年度を計画しておりまして、建屋内の汚染した設備を撤去した後、最後

に建屋を解体撤去いたします。また、使用済燃料の再処理事業者への譲り渡しを完了いたします。

続きまして、4ページ目ですけれども、こちらは今回申請いたしました代表者の氏名、事業所の名称及び所在地、発電用原子炉の名称を記載しておりまして、以下の記載のとおりでございます。

続きまして、5ページ目ですけれども、こちらは廃止措置対象施設と解体対象施設について記載しておりまして、まず、廃止措置対象施設の範囲は原子炉設置許可を受けました2号炉の発電用原子炉及びその付属施設でございます。廃止措置対象施設のうち、解体の対象となる施設につきましては、3、4号炉との共用施設、並びに放射性物質による汚染のないことが確認された地下建屋、地下構造物及び建屋基礎を除く全てでございます。下のほうには解体対象施設の配置図を示しております。

続きまして、6ページ目ですけれども、こちらは廃止措置の基本方針を記載しておりますけれども、安全を最優先に関係法令及び関係告示を遵守することはもとより、以下に記載しております方針のもと、適切に実施してまいります。

続きまして、7ページですけれども、こちらには核燃料物質の管理及び譲り渡しについて記載しております。まず、2号炉の使用済燃料につきましては、2号の使用済燃料ピットと4号の使用済燃料ピットに貯蔵しておりまして、2号の使用済燃料ピットに254体、4号の使用済燃料ピットには168体貯蔵しており、第1段階から第2段階の間で2号炉の使用済燃料ピットから搬出いたします。また、廃止措置終了までに再処理事業者に譲り渡すこととしております。

続いて、新燃料につきましては、新燃料貯蔵設備に84体、使用済燃料ピットに28体貯蔵しておりまして、第1段階から第2段階の間で加工業者に譲り渡します。また、使用済燃料貯蔵設備に貯蔵しています新燃料の表面には、放射性物質が付着しているため、気中で燃料集合体の水洗浄等を行った後に輸送容器に収納いたします。

続いて、8ページ目ですけれども、こちらには核燃料物質によります汚染の除去について記載しておりまして、まず除染の方針といたしましては、解体対象施設の一部は放射化汚染、または二次的な汚染によって汚染されており、このうち、放射化汚染の放射能レベルが比較的高い原子炉本体等については、第1段階から第2段階にかけて安全貯蔵を実施いたします。二次的な汚染につきましては、時間的減衰を図るとともに、機械的方法、または化学的方法を効果的に組み合わせて除染を行います。続いて、第1段階の除染について

ですけれども、こちらは線量の高い設備等で、放射線業務従事者の被ばくを低減するため有効とされます除染範囲を選定いたしまして、研磨剤を使用するブラスト法等の機械的方法により行っていきます。また、除染対象物の形状等を踏まえまして、有効と判断した場合には、化学的方法による除染を行います。続いて、第2段階以降につきましては、第2段階開始までに除染の方法等について検討いたしまして、廃止措置計画に反映し、変更の認可を受けることとしております。

続いて、9ページ目ですけれども、こちらには核燃料物質によって汚染されたものの廃棄のうち、放射性気体廃棄物と液体廃棄物について記載しております。これらの廃棄物につきましては、原子炉運転中と同様に、発生から処理等の各段階において、廃棄物の漏えい、汚染の拡散及び放射線により被ばくを適切に防止できるよう、関係法令、関係告示に基づき、適切に処理を行い、管理放出いたします。

続いて、10ページ目のほうには、放射性固体廃棄物について記載しておりまして、まず、主な廃止措置対象施設の推定汚染分布については下の図に示してございます。発生します廃棄物につきましては、放射性物質として扱います低レベル放射性廃棄物と、一般の廃棄物として扱う廃棄物に区分されまして、低レベル放射性廃棄物につきましては放射性物質の濃度に応じまして、L1、L2、L3に区分し、それぞれの区分に応じた廃棄事業者の廃棄施設に廃棄いたします。また、放射性物質として扱う必要のないものにつきましては、法令に定めます所定の手続き及び確認を経てから搬出し、再利用に努めてまいります。

続いて、11ページ、こちらには2号炉の放射能レベル区分ごとの推定発生量を記載しておりまして、こちら、L1、L2、L3等の発生量については、記載のとおりでございます。

続きまして、12ページでございますけれども、こちらから添付書類のほうになります。添付一にはまず、使用済燃料を発電用原子炉の炉心から取り出していることを明らかにする資料といたしまして、当直課長引継簿を添付してございます。その引継簿に平成25年4月25日に原子炉から燃料集合体を取り出す作業が完了していることを記録してございます。添付二のほうには、廃止措置対象施設の敷地及び工事作業区域図を示してございます。

続いて、13ページ、添付三でございますけれども、まず、1.放射線管理につきましては、こちらは原子炉運転中の放射線管理に準じて実施いたします。続いて2.被ばく評価についてですが、放射線業務従事者の総被ばく量は第1段階中に実施いたします汚染の除去、汚染状況の調査や原子炉施設の維持管理等について、過去の同種作業の実績等を踏まえまして、作業場所を代表する環境線量当量率等の比較をもとに評価した結果、約0.2人・Svと

推定してございます。

続きまして、14ページでございます。こちらには周辺公衆の平常時の被ばく評価について記載しておりまして、放射性気体及び液体廃棄物の放出による被ばくについては、原子炉設置許可申請書の添付書類九に記載の評価手法に準じて評価を実施しております。気象条件につきましては、近年の気象データより異常がないことを確認いたしました2011年の気象データを使用しております。その評価結果を下の表に示しておりますけれども、合計で年間約 $4.2 \mu\text{Sv}$ となりまして、線量目標値に関します指針に記載の年間 $50 \mu\text{Sv}$ 以下になることを確認してございます。

続いて、15ページですが、直接線量及びスカイシャイン線量の評価についてでございます。1号炉及び2号炉については、原子炉の運転を停止してから長期間が経過しており、放射能は減衰しております。また、汚染の除去等に伴い発生いたします放射性固体廃棄物については、固体廃棄物貯蔵庫等の保管容量を超えないように貯蔵保管いたします。したがって、1号炉及び2号炉の運転に伴う原子炉格納容器からの寄与が減少することから、原子炉運転中の評価を下回り、人の居住の可能性のある敷地境界外において、年間 $50 \mu\text{Gy}$ を下回ることを確認してございます。

続いて、16ページ、添付書類四ですけれども、こちらは第1段階中の事故時におけます周辺公衆の受ける線量評価について記載しております。まず、事故の想定といたしましては、第1段階中は、炉心からの燃料の取出しは既に完了しておりまして、汚染された設備の解体撤去を行わず、必要な設備について機能を継続して維持管理することから、原子炉運転中の定期検査時と同等の状態が継続いたします。したがって、第1段階に想定いたします事故は運転中の定期検査時の想定と同様であることから、燃料集合体の落下としてございます。

なお、1号及び2号の原子炉施設が原子炉の運転を停止してから長期間が経過していること、また、廃止措置期間中において、気体廃棄物処理施設であるガス減衰タンクは放出を完了しており、微量の残存ガスはありますけれども、核種分析の結果が検出限界値以下のため、放射性気体廃棄物処理施設の破損については評価対象外としてございます。

続いて、17ページのほうには、燃料集合体の落下時の放射性物質の放出量及び線量の評価結果を記載しておりまして、希ガスの放出量につきましては、約 $5.6 \times 10^{10}\text{Bq}$ 、実効線量は、約 $5.1 \times 10^{-5}\text{mSv}$ となりまして、審査指針に記載しております $5\text{mSv}$ を超えないことを確認してございます。

続いて、18ページ、添付書類の五ですが、核燃料物質によります汚染の分布とその評価方法について記載しておりますけれども、まず、現状の評価については、加圧水型原子炉施設のモデルプラントをもとに推定しております。今後、第1段階に実施いたします残存放射能調査の結果を踏まえまして、評価の見直しを行い、廃止措置計画に反映し、変更認可を受けることとしております。詳細な内容につきましては、割愛させていただきます。

続きまして、19ページ、添付書類の六ですけれども、こちら維持管理設備について記載しております。維持管理設備については、廃止措置計画中に機能を維持すべき設備等については、周辺公衆及び放射線業務従事者の被ばくの低減を図るとともに、使用済燃料の貯蔵のための管理、汚染の除去工事、解体撤去工事及び核燃料物質によって汚染されたものの廃棄等の核種作業の実施に対します安全の確保のために必要な期間、必要な機能を維持管理していきます。また、廃止措置計画中に機能を維持すべき設備等の機能については、定期的に点検等で確認していきます。

続いて、20ページには、維持管理対象設備の一覧表を記載してございます。

続いて、21ページですけれども、こちら添付六の追補について記載しております。使用済燃料の健全性、未臨界性、使用済燃料からのスカイシャイン線によります周辺公衆の放射線被ばくへの影響について評価を行いまして、その結果、使用済燃料貯蔵設備から冷却水が多量に漏れいする事象を考慮いたしましても燃料被覆管表面温度の上昇によります燃料の健全性に影響はなく、また、臨界を防止できると評価できることから、使用済燃料の著しい損傷の進行を緩和し、及び臨界を防止するための重大事故対策設備のほうは不要としてございます。

続いて、22ページ、添付七ですけれども、こちらには廃止措置に要します費用として記載しております。原子力発電施設解体引当金制度に基づく解体費用の総見積額については、約365億円でございます。また、資金調達計画としましては、廃止措置に要します費用は全額自己資金により賄うこととしております。平成30年度末時点におきます累積積立額は約321億円となっております。

続いて、添付書類の八、こちらには実施体制を記載しておりますけれども、こちら3.の技術者の確保に記載しております技術者の人数を最新にしてありますが、既に認可をいただいております1号とほぼ同等の内容で記載してございます。

続いて、添付九の品質保証計画につきましても、既に認可をいただいております1号と同様の内容ですので、説明は割愛させていただきます。



続きまして、ここから1号の今度廃止措置計画の変更の概要について、説明させていただきます。二つ目の丸に記載しておりますけれども、申請書への記載方法としまして、1、2号の共用施設につきましては、2号炉の申請書に記載するということで記載してございます。まず、本文5の解体対象施設のところですけれども、こちら、2号の廃止に伴いまして、1、2号共用施設については、解体対象施設となりますので、解体対象施設から2号炉のほうは削除してございます。

続きまして、26ページ、こちらには本文6の核燃料物質の譲り渡しについて、記載しておりますけれども、まず上のほうには譲り渡す時期について記載の適正化ということで見直しをしてございます。また、下のほうには新燃料の輸送容器への具体的な収納方法について決まりましたので、記載を追加してございます。

続いて、27ページですけれども、続いて本文8の放射性気体廃棄物の放出管理目標値についてですけれども、2号炉廃止に伴い、値を変更してございます。

28ページも今度こちらは放射性液体廃棄物の放出管理目標値についても2号炉廃止に伴い、値を変更してございます。

続いて、29ページ、こちらは放射性固体廃棄物について記載してございまして、上のほうに第1段階の実績等考慮いたしまして、雑固体廃棄物の発生本数を約2,400本から1,800本のほうに変更してございます。

続いて、30ページのほうには放射性固体廃棄物の放射能レベルごとの推定発生量について最新値に見直してございます。

続いて、廃止措置の工程ですけれども、今回2号機の廃止措置の決定を受けまして、第1段階及び第2段階の工程を見直しております。詳細につきましては、次の2枚の補足資料1/2、2/2を用いて説明いたします。まず、今回先行いたします玄海1号機につきましては、1、2号機の廃止措置を同時並行で行う利点を活かしまして、より安全かつ着実に進められるよう、先行いたします1号機の工程を2号機と合わせたものに見直しております。まず、現行の工程ということで、こちら現在認可をいただいております現行工程を記載しておりまして、第1段階は6年、第2段階8年、第3段階7年、第4段階7年というふうな工程になっているんですけれども、このときには、第2段階の解体作業というものは、主に1、2号共通の原子炉補助建屋の中の設備の解体を行うことから、1号機の解体作業については、1号機側に加えまして、運転再開を目指していました2号機側も作業場所として使用することで計画しておりました。それで、8年という計画をしてございました。今回、2号の廃止が決

まったことを受けまして、1、2号機をそれぞれ単独で解体することを想定した場合の工程を想定のところに記載しておりますけれども、今度、1号機の解体作業については1号機側で、2号機の解体作業は今度2号機側で行う必要がありますので、2号機のエリアを1号機の解体作業場所として使用できなくなるということがございますので、今度、想定のところですが、1号機の第2段階が倍程度の約16年、2号機については、共用設備の解体もあるということから約18年になると想定しております。これらを含めて今回、工程短縮等を検討した結果、1、2号機の第2段階以降の実施時期を合わせることで1、2号機の作業場所を有効活用することによる全体工程の短縮、例えば、1号で言えば、42年から39年ということで約3年の短縮とかができるということとか、あと、1号機で得ました知見を適宜2号機へ展開することによる作業安全や被ばく低減を図ることができるということから、今回の工程見直しということで第1段階を6年から10年、第2段階を8年から15年に変更点を見直してございます。

続いて、33、34ページでございますけれども、こちらは添付三の放射線業務従事者の被ばく評価についてですけれども、系統除染等の実績等を考慮いたしまして、0.8から0.4人・Svに見直してございます。また、周辺公衆の平常時の被ばく評価については、2号炉廃止に伴い、実効線量の評価結果を変更してございます。

続いて、35ページ、添付六の維持管理設備ですけれども、こちら先行電力の記載に合わせて、施設区分を追加してございます。維持台数の明確化ということで説明及び維持台数を細かく記載しております。

最後、36ページですけれども、添付七の費用関係ですけれども、解体に要します総見積額と解体引当金累積積立額を最新の値に見直しております。

本資料の説明は以上でございます。

なお、本資料以外に資料1-2、1-3がございますけれども、これらは審査基準への適合状況についてまとめた資料でございますので、本日の説明からは割愛させていただきます。

説明は以上でございます。

○山中委員　それでは、質疑に移ります。

質問、コメントございますか。

○立元係長　規制庁の立元です。

まず、2号側ですけれども、既に1号の廃止措置が進んでいるという点で、実績、経験を積み重ねているということと、あと、廃止措置プラント、九州電力以外も多々進んでおりま

すので、そこら辺踏まえて既に説明資料等つくってもらってはおりますけれども、引き続き、詳細な今度確認をしていく上で、説明のほうをお願いいたします。

1号側は主に2号に伴っての変更ですというところではあるんですけども、例えば26ページ目のところで、下の欄では、新燃料譲り渡しで、今までは収納方法等を検討していたものが、検討結果として新しく記載できましたというところで、ここら辺の内容というのは、細かく確認をしていくというところになりますので、その説明のほうもお願いいたします。

あと、29ページ目ですか、下の欄で、説明なかったですけども、既設の固体廃棄物の廃棄設備を維持管理する、という記載があったものを削除されるというところで、おそらくこの固体廃棄物の廃棄設備は1号と共用、1、2号で共用で、2号側で管理するので2号側に書きますというご説明かと思うんですけども、1号側の固体廃棄物はそのまま残るわけで、固体廃棄物の維持管理、維持機能というのですか、放射性廃棄物の処理機能というものは引き続き残っていくものだと思っております。その中でこのような一文が消えると、その機能自体も必要なくなるんじゃないかというような議論も生じてきますので、ここら辺の記載ぶりについても今後、ここの変更箇所だけじゃなく、廃止措置計画全体を見ながらどういうふうに記載すべきかというところも確認していきたいと思っておりますので、引き続き、よろしく申し上げます。

○九州電力（村山） 九州電力の村山でございます。

今、いただきましたところ、2号炉、1号炉につきまして、検討の上、ご説明させていただきたいと思っております。

○山中委員 そのほか、ございますか。

よろしいですか。事業者のほうから何かございますか。

それでは、以上をもちまして、会合を終了したいと思います。今後の会合の予定につきましては、時期は未定でございますけれども、準備が整い次第、会合を開催したいと考えております。