

九州電力株式会社 玄海原子力発電所2号炉に係る  
廃止措置計画の実用炉規則第119条に  
規定する認可の基準への適合性に関する  
審査結果

令和2年3月

原子力規制庁

九州電力株式会社玄海原子力発電所2号炉に係る  
廃止措置計画認可申請書に関する審査書

目次

1. 本審査書の位置付け	… 1
2. 認可の基準及び審査の方針	… 1
3. 審査の内容	… 2
3-1. 申請書本文に対する審査の内容	… 2
3-2. 申請書に添付する書類に対する審査の内容	… 6
4. 審査の結果	…15

## 1. 本審査書の位置付け

本審査書は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」（昭和32年法律第166号。以下「法」という。）第43条の3の34第2項の規定に基づいて、九州電力株式会社（以下「申請者」という。）が提出した「玄海原子力発電所2号炉廃止措置計画認可申請書」（令和元年9月3日付け原発本第84号をもって申請、令和2年2月27日付け原発本第210号をもって一部補正。以下「申請書」という。）の内容が、法第43条の3の34第3項において準用する法第12条の6第4項の規定に基づく実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和53年通商産業省令第77号。以下「実用炉規則」という。）第119条各号に規定する廃止措置計画の認可の基準に適合しているかどうかを審査した結果を取りまとめたものである。

## 2. 認可の基準及び審査の方針

法第43条の3の34第3項において準用する法第12条の6第4項の規定に基づく実用炉規則第119条に定められた廃止措置計画の認可の基準は以下のとおりである。

- 一 廃止措置計画に係る発電用原子炉の炉心から使用済燃料が取り出されていること。
- 二 核燃料物質の管理及び譲渡しが適切なものであること。
- 三 核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の管理、処理及び廃棄が適切なものであること。
- 四 廃止措置の実施が核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上適切なものであること。

本件審査に当たっては、本申請が、法第43条の3の34第3項において準用する法第12条の6第4項の規定に基づく実用炉規則第119条各号に規定する廃止措置計画の認可の基準に適合することを確認するため、発電用原子炉施設及び試験研究用等原子炉施設の廃止措置計画の審査基準（原管廃発第13112716号（平成25年11月27日原子力規制委員会決定）。以下「審査基準」という。）に基づき、審査した。その際、以下の指針等を用いた。主な審査の内容を以下3.に記載する。

- ・発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針（昭和50年原子力委員会決定。以下「線量目標値指針」という。）
- ・発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針（昭和51年原子力委員会決定。以下「線量評価指針」という。）
- ・発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の線量評価について（平成元年原子力安全委員会了承）
- ・原子炉施設の解体に係る安全確保の基本的考え方（昭和60年原子力安全委員会決定）

- ・発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針（昭和57年原子力安全委員会決定。以下「気象指針」という。）

### 3. 審査の内容

#### 3-1. 申請書本文に対する審査の内容

以下では、実用炉規則第116条第1項各号に沿って審査基準への適合性を説明する。

##### (1) 第5号関係（解体対象となる施設及びその解体の方法）

第5号については、審査基準において、解体対象となる施設及びその解体の方法として、以下の事項を要求している。

- 1) 原子炉設置許可がなされたところにより、廃止措置対象施設の範囲を特定し、当該施設のうち解体の対象となる施設を定めていること
- 2) 解体の方法については、
  - ①原子炉施設の廃止措置期間全体を見通し、段階ごとに講じる措置を定めていること
  - ②原子炉の運転を恒久的に停止した後には、先ず、原子炉の炉心から使用済燃料を取り出し、炉心への燃料体の再装荷を不可とする措置を講じるとともに、燃料体は核燃料物質貯蔵設備に保管し、当該設備の解体開始前に搬出すること
  - ③施設内に残存する放射性物質の種類、数量及び分布、放射性廃棄物の発生量を事前に評価し、解体撤去作業前の除染実施の検討、放射性機器等の解体撤去時期の検討等を踏まえ、解体撤去の手順及び工法を選定していること。また、工事の着手要件、完了要件を設定していること
  - ④将来実施する個々の工事の安全性等の詳細を申請時以降に定めることが合理的である場合には、後期工程の範囲を明確にした上で、後期工程に着手するまでに廃止措置計画の変更認可を受ける旨を定めていること
  - ⑤保安のために必要な原子炉施設の維持管理、放射性廃棄物の処理等に関する措置を定めていること

原子力規制委員会原子力規制庁（以下「規制庁」という。）は、以下の事項を確認したことから、審査基準に適合するものと判断した。

- 1) 廃止措置対象施設は、原子炉設置許可又は原子炉設置変更許可を受けた2号炉の発電用原子炉及びその附属施設であり、濃縮ウラン・軽水減速・軽水冷却加圧水型原子炉（熱出力約1,650MW）である。昭和51年1月23日に原子炉設置許可を受け、昭和55年5月21日に初臨界に到達し、平成23年1月29日に原子炉の運転を停止した。解体の対象となる施設は、廃止措置対象

施設のうち、3号炉又は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としていること

2) 解体の方法については、

- ① 2054年度までの廃止措置の工程を、第1段階（解体工事準備期間）、第2段階（原子炉周辺設備等解体撤去期間）、第3段階（原子炉等解体撤去期間）、第4段階（建屋等解体撤去期間）に区分し、各段階で解体撤去等の講じる措置を定めていること
- ② 燃料集合体を炉心から取り出す作業が完了しており、炉心への再装荷を不可とする措置を講じること。核燃料物質は、核燃料物質貯蔵設備に貯蔵し、当該設備の解体前までに解体対象施設から搬出するとしていること
- ③ 第1段階は、原子炉運転中の経験及び実績を踏まえ、二次的な汚染が多く残存していると推定する範囲のうち、放射線業務従事者の被ばくを低減するため有効とされる範囲の機械的方法又は化学的方法による除染、2次系設備の解体撤去等の措置を講じるとしていること。また、除染や解体撤去等の着手要件及び完了要件を定めていること
- ④ 第2段階以降は、第1段階に実施する汚染状況の調査等を踏まえ、第2段階に入るまでに、廃止措置計画の変更認可を受けるとしていること
- ⑤ 廃止措置期間中の保安活動及び品質保証に必要な事項については、玄海原子力発電所原子炉施設保安規定（以下「保安規定」という。）に定めて実施するとしていること

なお、2号炉の廃止措置の実施に当たっては、3号炉及び4号炉の運転に必要な施設（可搬型重大事故等対処設備の保管場所及びアクセスルートを含む。）の機能に影響を及ぼさないことを確認した上で工事を実施するとしていること（具体的には、保安規定に基づき定める社内標準において、廃止措置工事による3号炉及び4号炉への影響確認を行うことを定めるとしていること、また、廃止措置工事の実施にあたっては、3号炉及び4号炉原子炉主任技術者をメンバーに含む玄海原子力発電所安全運営委員会の審議事項として、廃止措置工事等の影響をあらかじめ確認するとしていること）を確認した。

## （2）第6号関係（核燃料物質の管理及び譲渡し）

第6号については、審査基準において、全ての核燃料物質の適切な譲渡しとして、以下の事項を要求している。

- 1) 廃止措置開始時点における核燃料物質の存在場所と種類・数量を示していること
- 2) 搬出までの間、核燃料物質貯蔵設備に保管すること

- 3) 核燃料物質の搬出、輸送に当たっては、関係法令に従った措置を講じること
- 4) 核燃料物質の譲渡先は、法第61条第3号又は4号、第9号及び第11号の規定に従って、選定されていること。このうち使用済燃料については、原子炉設置許可を受けた「使用済燃料の処分の方法」に従い、適切な譲渡し等の措置を講じること

規制庁は、以下の事項を確認したことから、審査基準に適合するものと判断した。

- 1) 本申請時点（平成31年3月末）において、新燃料については、合計112体を、2号炉原子炉補助建屋内の新燃料貯蔵設備、2号炉原子炉補助建屋内の使用済燃料貯蔵設備に、それぞれ84体、28体を貯蔵していること。使用済燃料については、合計422体を、2号炉原子炉補助建屋内の使用済燃料貯蔵設備、4号炉燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備に、それぞれ254体、168体を貯蔵していること
- 2) 搬出までの期間、上記1)で示す貯蔵設備に貯蔵していること。なお、2号炉原子炉補助建屋内の使用済燃料貯蔵設備に貯蔵している使用済燃料は、第3段階の開始までに再処理事業者に譲り渡すか又は4号炉燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備に搬出し、貯蔵すること。また、使用済燃料貯蔵設備の新燃料については、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を行った後に、加工事業者への譲渡に伴う搬出のため、輸送容器に収納していること。輸送容器に収納する際、燃料の表面汚染により、使用する輸送容器の基準を満足しない場合は、汚染の拡大防止措置を講じた上で、気中で燃料集合体1体ごとに燃料棒を引き抜き、燃料棒表面を除染し、燃料集合体と同じ形状への再組立てを行った後に、輸送容器に収納すること。当該燃料の取扱いにおいては、燃料棒を安全に取り扱うために専用の作業台を使用し、燃料棒の変形及び損傷を防止すると共に、取り扱う数量を燃料集合体1体ごと、かつ、その1体分の燃料棒に限定し、臨界を防止すること
- 3) 核燃料物質の運搬は、関係法令を遵守して実施するとともに、保安のために必要な措置を保安規定に定めて実施していること
- 4) 新燃料は、加工事業者に譲り渡すとしていること。使用済燃料は、原子炉設置許可を受けた「使用済燃料の処分の方法」に従い、廃止措置終了するまでに再処理事業者に譲り渡すとしていること

### (3) 第7号関係（核燃料物質による汚染の除去）

第7号については、審査基準において、廃止措置対象の原子炉施設における核燃料物質による汚染の分布等の事前評価結果、汚染の除去の方法及び安全管理上の措置を定めていることを要求している。

規制庁は、申請者が、第1段階においては、原子炉運転中の経験及び実績を踏まえ、二次的な汚染が多く残存していると推定する範囲のうち、放射線業務従事者の被ばくを低減するため有効とされる範囲の機械的方法又は化学的方法による除染を行うとしており、安全管理上の措置として、線量当量率を考慮し、放射線遮蔽、遠隔操作装置の導入、防護具の着用等の措置を講じるとしていることを確認したことから、審査基準に適合するものと判断した。

なお、第2段階以降においては、第2段階に入るまでに、除染の要否及び除染の方法等について検討し、廃止措置計画の変更認可を受けている。

#### (4) 第8号関係（核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の廃棄）

第8号については、審査基準において、廃止措置対象の原子炉施設からの放射性廃棄物の適切な廃棄として、以下の事項を要求している。

- 1) 放射性気体廃棄物については、原子炉の運転中における取扱いと同様に措置されること
- 2) 放射性液体廃棄物については、原子炉の運転中における取扱いと同様に措置されること
- 3) 放射性固体廃棄物については、放射性物質による汚染の程度により区分されること。処理及び保管等の各段階の取扱いにおいて、飛散、汚染の拡大及び放射線による被ばくを適切に防止できるよう措置された設備等が用いられること。適切な廃棄が確実に行われるまでの間は、放射性廃棄物の廃棄施設に保管し、保管に必要となる保管容量が確保されること

規制庁は、以下の事項を確認したことから、審査基準に適合するものと判断した。

- 1) 第1段階に発生する放射性気体廃棄物については、原子炉運転中と同様に、排気中の放射性物質の濃度を排気筒ガスモニタ等によって監視しながら排気筒等から放出すること。また、周辺環境に対する放射線モニタリングを行うこと。処理及び管理に係る必要な措置は保安規定に定めて管理するとしていること。なお、第2段階以降に発生する放射性気体廃棄物の処理及び管理方法については、第1段階に行う汚染状況の調査結果を踏まえ、第2段階に入るまでに廃止措置計画の変更認可を受けている
- 2) 第1段階に発生する放射性液体廃棄物については、原子炉運転中と同様に、あらかじめ放出前のタンクにおいてサンプリングし、放射性物質の濃度を測定及び確認してから放出すること。また、排水中の放射性物質の濃度は、廃棄物処理設備排水モニタによって監視すること。処理及び管理に係る必要な措置は保安規定に定めて管理するとしていること。なお、第2段階以降に発生する放射

性液体廃棄物の処理及び管理方法については、第1段階に行う汚染状況の調査結果を踏まえ、第2段階に入るまでに廃止措置計画の変更認可を受けるとしている

- 3) 放射性固体廃棄物については、放射能レベルの比較的高いもの(L1)、放射能レベルの比較的低いもの(L2)、放射能レベルの極めて低いもの(L3)に区分し、それぞれ廃止措置終了までに廃棄事業者の廃棄施設に廃棄すること。放射性物質として扱う必要のないもの(CL)は、法に定める所定の手続及び確認を経て、可能な限り再生利用に供すること。第1段階において発生する放射性固体廃棄物については、廃棄物の種類、性状等に応じて、原子炉運転中と同様に、圧縮減容、焼却、固化等の処理を行うこと、また、廃棄事業者の廃棄施設に廃棄するまでの間、放射性固体廃棄物の量が固体廃棄物貯蔵庫等の貯蔵容量を超えないように貯蔵又は保管するとしていること。なお、第2段階以降に発生する放射性固体廃棄物の処理及び管理方法については、第1段階に行う汚染状況の調査結果を踏まえ、第2段階に入るまでに廃止措置計画の変更認可を受けるとしている

#### (5) 第9号関係（廃止措置の工程）

第9号については、審査基準において、廃止措置の全体計画における、廃止措置の着手時期、維持管理期間、解体撤去工事に着手する時期及び終了時期として、廃止措置の方針・手順を時間軸の単位を年度として工程表により示すとともに、その概要を示すことを要求している。

規制庁は、上記(1)～(4)に示す、核燃料物質の搬出、除染、解体撤去、汚染された物の廃棄等に係る工程が単位を年度として定められ、2054年度に完了する予定であることが示されていることを確認したことから、審査基準に適合するものと判断した。

#### 3-2. 申請書に添付する書類に対する審査の内容

以下では、実用炉規則第116条第2項各号に沿って審査基準への適合性を説明する。

##### (1) 第1号関係（既に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）

第1号については、審査基準において、運転日誌等で炉心から燃料が取り出されていること、空白の炉心配置図等で燃料が炉心に装荷されていないことが明らかになっていることを要求している。



規制庁は、実用炉規則第67条の規定に基づく記録として、当直課長引継簿が平成25年4月25日に作成され、発電用原子炉の炉心から使用済燃料を取り出す作業を完了したとしていることを確認したことから、審査基準に適合するものと判断した。

**(2) 第2号関係（廃止措置対象施設の敷地に係る図面及び廃止措置に係る工事作業区域図）**

第2号については、審査基準において、敷地図の中で廃止措置に係る部分（建屋、施設等）が明らかになっていることを要求している。

規制庁は、廃止措置に係る工事作業区域図において、第1段階の廃止措置に係る工事作業区域（建屋、施設等）を定めていることを確認したことから、審査基準に適合するものと判断した。

なお、第2段階以降の工事作業区域は、第2段階に入るまでに廃止措置計画の変更認可を受けるとしている。

**(3) 第3号関係（廃止措置に伴う放射線被ばくの管理に関する説明書）**

第3号については、審査基準において、放射性廃棄物の形態に応じて適切な放射線管理の下に確実に廃棄が行われること、平常時における周辺公衆への影響を確認することとして、以下の事項を要求している。

- 1) 放射線管理に係る基本的考え方、具体的方法（一般事項、管理区域等の設定、放射線業務従事者の放射線防護、放射性廃棄物の放出管理）が示されていること。また、核燃料物質による汚染の除去、放射性廃棄物の廃棄に係る以下のような安全対策が示されていること
  - ①核燃料物質による汚染の拡散防止のため、必要に応じて汚染拡大防止囲い、局所フィルタを使用するなどの措置を講じること。放射性気体廃棄物については、施設内の給排気系の機能が維持されること
  - ②被ばく低減対策ため、核燃料物質による汚染の除去に当たって、遮蔽体の設置、呼吸保護具の着用等の外部被ばくの低減及び内部被ばくの防止等の措置が講じられること
- 2) 廃止措置に伴う放射性廃棄物の分類により発生量が評価されていること
- 3) 平常時における周辺公衆の線量の評価として、放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の環境への放出に伴う周辺公衆の線量、放射性固体廃棄物の保管に伴う直接線及びスカイシャイン線による周辺公衆の線量が、以下のとおり評価されていること

- ①適切な気象観測方法、観測値の統計処理方法及び大気拡散の解析方法(以下「気象条件」という。)により、大気中における放射性物質の拡散状態が示されていること
  - ②平常時に周辺環境に放出される放射性物質の量については、解体作業に伴い空气中に飛散する粉じん等の放射性物質を対象とし、排気系フィルタ等の放射性物質除去装置等の機能を適切に設定し算出されていること。なお、炉型の特質や施設の状況に応じ、評価の対象となる放射性物質が考慮されていること
  - ③被ばく経路を設定するとともに、適切なパラメータを用いた被ばく評価モデルを設定し、上記①の気象条件及び②の放出量を用いて、周辺監視区域外の評価地点における、放出放射性物質に起因する被ばく線量が適切に評価されていること
  - ④放射性固体廃棄物に起因する直接線量とスカイシャイン線量について、被ばく線量が評価されていること。この場合において、放射性固体廃棄物の保管量が適切に設定され、保管廃棄施設の遮蔽設計、評価地点までの距離が適切に考慮されていること
- 4) 放射線業務従事者の総被ばく線量を事前に評価し、廃止措置における作業方法、被ばく低減対策の妥当性を検討していること

規制庁は、以下の事項を確認したことから、審査基準に適合するものと判断した。

- 1) 放射線管理の基本的考え方として、周辺の一般公衆及び放射線業務従事者の放射線被ばくを合理的に達成できる限り低くするとしていること。具体的な方法として、遮蔽設備、換気設備、放射線管理設備及び放射性廃棄物の廃棄施設は、必要な期間、必要な機能を維持管理し、管理区域等を設定し、放射線業務従事者に対しては線量を測定評価し線量の低減に努めるとしていること。また、放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の放出については放出管理目標値を定め、当該目標値を超えないように努めるとしていること
  - ①汚染の拡散防止のため、汚染拡大防止囲いや局所フィルタを使用するなどの措置を講じ、換気設備による換気機能について、管理区域の解除までの間、維持するとしていること
  - ②除染に当たって、放射線遮蔽及び遠隔操作装置の導入による外部被ばく低減、マスク等の防護具着用による内部被ばく防止等の措置を講じるとしていること
- 2) 放射性固体廃棄物の推定発生量として、L1、L2、L3、CLのそれぞれについて、約90トン、約800トン、約2,040トン、約3,990トンと評価されていること

- 3) 平常時における周辺公衆への影響の評価として、第1段階における具体的な評価の内容は以下のとおりであること。なお、第2段階以降については、施設の汚染状況の調査結果、解体工法等についての検討結果を踏まえ、第2段階に入るまでに評価し、廃止措置計画の変更認可を受けている
- ① 気象指針、線量評価指針等を参考とし、評価に使用する気象条件は、近年の気象データによる異常年検定を行い、異常のないことを確認した平成23年1月から平成23年12月までの観測による実測値を用いて算出していること
  - ② 第1段階は、管理区域内設備の解体撤去を行わず、安全確保上必要な機能は継続して維持管理するため、原子炉施設は原子炉運転中の定期検査時（燃料取り出し後）と同等の状態であることから、平常時における周辺公衆の受ける線量は、原子炉設置許可申請書の添付書類九に示す方法を参考に線量評価を実施していること。その際、第1段階において1号炉及び2号炉から放出される放射性気体廃棄物（放射性希ガス（以下「希ガス」という。）及び放射性よう素（以下「よう素」という。））は、1号炉及び2号炉が原子炉の運転を終了していること、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から無視できるとしていること。また、1号炉及び2号炉から放出される放射性液体廃棄物は、放射性物質の濃度を運転中と同等に維持するよう、1号炉及び2号炉の運転終了に伴う復水器冷却水量及び補機冷却水量の減少を考慮し、放射性液体廃棄物の年間放出量を設定していること
  - ③ 上記①の気象条件及び②の放出量を用いて、平常時における放出放射性物質に起因する周辺公衆の受ける実効線量を算出した結果、当該線量の合計は、1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉合算で年間約4.2  $\mu\text{Sv}$  と評価しており、線量目標値指針に規定する線量目標値である年間50  $\mu\text{Sv}$  を下回ること
  - ④ 上記3-1.(4)3) のとおり放射性固体廃棄物を貯蔵又は保管し、放射性物質を内包する建屋等の解体撤去は行わず、放射線遮蔽機能の維持管理を継続することから、敷地等境界外における直接線及びスカイシャイン線による被ばく線量は、1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉運転中の状態から1号炉及び2号炉の原子炉格納容器からの被ばく線量を引いた状態であり、年間50  $\mu\text{Gy}$  を下回ること
- 4) 初期段階で除染を行うことで化学体積制御設備及び余熱除去設備等の線量低減を図るなど、放射線業務従事者の被ばく線量の低減に努めるとしており、第1段階における放射線業務従事者の総被ばく線量は、第1段階に実施する除染、汚染状況の調査、設備の維持管理等を踏まえた評価の結果、約0.2  $\text{人}\cdot\text{Sv}$  と算出していること。また、廃止措置の作業に当たっては、上記3-1.(3) のとおり、安全管理上の措置を講じることにより、廃止措置期間中の放射線業務従事者の被ばく線量の低減を図るとしていること

(4) 第4号関係（廃止措置中の過失、機械又は装置の故障、地震、火災等があった場合に発生すると想定される事故の種類、程度、影響等に関する説明書）

第4号については、審査基準において、廃止措置の工事上の過失等があった場合における周辺公衆への影響を評価することとして、以下の事項を要求している。

- 1) 想定すべき事故として、放射性物質の放出量が最大となる事故が想定されていること
- 2) 事故時における周辺公衆への影響の評価として、
  - ①適切な気象条件が示されていること
  - ②炉型の特質や施設の状況に応じ、放射性物質の放出量が算出されていること
  - ③被ばく経路を設定するとともに、適切なパラメータを用いた被ばく評価モデルを設定し、上記①の気象条件及び②の放出量を用いて、敷地外の評価地点における、放出放射性物質に起因する周辺公衆の被ばく線量が適切に評価されていること

規制庁は、以下の事項を確認したことから、審査基準に適合するものと判断した。

- 1) 第1段階は、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ため、原子炉施設は原子炉運転中の定期検査時（燃料取り出し後）と同等の状態であることから、想定する事故として、原子炉設置許可申請書の添付書類十に示す事故のうち、環境への放射性物質の異常な放出事象の「燃料集合体の落下」を選定していること
- 2) 事故時における周辺公衆への影響の評価として、第1段階における具体的な評価の内容は以下のとおりであること。なお、第2段階以降については、第2段階に入るまでに評価し、廃止措置計画の変更認可を受けるとしている
  - ①上記（3）3）①と同じく、評価に使用する気象条件を示していること
  - ②燃料取扱いに際し、使用済燃料ピット内で取扱い中の燃料集合体1体が操作上の最高の位置から落下し、落下した燃料集合体の全燃料棒の10%の燃料棒の被覆管が破損すること、原子炉停止時の核分裂生成物の量は、原子炉が定格出力の102%で運転したとした場合の取替炉心のサイクル末期の最大出力集合体（運転時間40,000時間）のものとする事、原子炉停止後8年の時点で落下事故が生じるとすること、破損した燃料ギャップ内の核分裂生成物の量を核種ごとに計算し、原子炉停止後における減衰を考慮して、その全量が使用済燃料ピットの水中に放出されること、放出された希ガスの水中への溶解を無視し、全量が原子炉補助建屋内に放出されること、放出されたよう素の水中

での除染係数は500とすること及び原子炉補助建屋内に放出された希ガス及びイオン素は、直接大気中に放出されることを条件としていること

- ③原子炉設置許可申請書の添付書類十に示す方法を参考に、上記①の気象条件及び②の放出量を用いて、敷地等境界外における最大の実効線量を評価した結果、約 $5.1 \times 10^{-5} \text{ mSv}$ と評価されており、周辺公衆に対し、著しい放射線被ばくのリスクを与えないこと

#### (5) 第5号関係（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）

第5号については、審査基準において、発電用原子炉の機能停止時又は発電用原子炉施設の解体撤去時に発電用原子炉施設に残存する放射性物質（放射化放射性物質、汚染放射性物質及び発電用原子炉の運転中に発生した放射性固体廃棄物）の種類、数量及び分布が、発電用原子炉の運転履歴等を基にした計算結果、測定結果等により、適切に評価されていることを要求している。

規制庁は、申請者が、残存する放射性物質の種類、数量及び分布は、実効運転期間30年（運転期間40年、稼働率75%）、原子炉停止後の安全貯蔵期間（6年）等を条件として、加圧水型原子炉施設のモデルプラントにおける評価結果に基づき評価していることを確認したことから、審査基準に適合するものと判断した。

なお、今後、第1段階に実施する解体対象施設の汚染状況の調査結果を踏まえ、廃止措置計画の変更認可を受けるとしている。

#### (6) 第6号関係（廃止措置期間中に機能を維持すべき原子炉施設等及びその性能等並びにその性能等を維持すべき期間に関する説明書）

第6号については、審査基準において、廃止措置期間を見通し、廃止措置の段階に応じた維持すべき設備・機器及びその機能並びに必要な期間が適切に設定されていることを要求しており、この場合、公衆及び放射線業務従事者の受ける線量の抑制等のために必要な設備の維持管理、その他の安全対策について、以下のような措置が示されていることを要求している。

- 1) 建屋(家)・構築物等について、放射性物質を内包する系統及び機器を撤去するまでの間、放射性物質の外部への漏えいを防止するための障壁及び放射線遮蔽体としての機能を適切に維持管理すること
- 2) 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設について、新燃料及び使用済燃料を保管する期間は、所要の性能を満足するよう維持管理すること。また、使用済燃料の著しい損傷を緩和し及び臨界を防止するために必要な設備を維持管理すること
- 3) 放射性廃棄物の廃棄施設を適切に維持管理すること

- 4) 放射線管理施設について、原子炉施設内外の放射線監視、環境への放射性物質の放出管理及び管理区域内作業に係る放射線業務従事者の被ばく管理に係る設備を適切に維持管理すること
- 5) 解体中に必要なその他の施設として、
  - ①核燃料の貯蔵管理及び放射性廃棄物の処理に伴い必要な場合等は、換気設備を適切に維持管理すること
  - ②商用電源が喪失した際、解体中の原子炉施設の安全確保上必要な場合には、適切な容量の電源設備を確保し、当該設備を維持管理すること
  - ③その他の安全確保上必要な設備（照明設備、補機冷却設備等）については、適切な機能が確保されるよう維持管理すること
- 6) 必要な期間、安全の確保上必要な機能及び性能を維持できるよう、適切な頻度で検査・校正を行うこと
- 7) 保安のために必要な措置として、
  - ①管理区域は、放射線被ばく等の可能性の程度に応じてこれを適切に区分し、これらの区域に対する立入りを制限する措置を講ずること
  - ②解体中の原子炉施設からの放出の管理に係る放射線モニタリング及び周辺環境に対する放射線モニタリングを適確に行うこと
  - ③核燃料物質が原子炉施設に存在する期間中の原子炉施設への第三者の不法な接近等を防止する措置を講ずること
  - ④火災の防護設備は適切に維持管理し、可燃性物質が保管される場所にあつては、火災が生ずることのないよう防護措置を講ずること

規制庁は、第1段階においては、以下の事項を確認したことから、審査基準に適合するものと判断した。

なお、第2段階以降においては、第1段階に検討する解体撤去の手順及び工法を踏まえ、解体撤去の状況に応じた維持管理対象設備、維持機能及び性能並びに維持期間を原子炉周辺設備の解体撤去に着手するまでに定め、廃止措置計画の変更認可を受けるとしている。

- 1) 放射性物質を内包する系統及び機器を収納する建屋等は、これらの系統及び機器を撤去するまでの間、放射性物質漏えい防止、放射線遮蔽に係る機能及び性能を維持管理するとしていること
- 2) 新燃料貯蔵設備は、新燃料を貯蔵している間、臨界防止機能及び性能を維持管理し、使用済燃料貯蔵設備は、使用済燃料又は新燃料を貯蔵している間、臨界防止に係る機能及び性能、使用済燃料を貯蔵している間、水位監視、漏えい監視、浄化・冷却、給水に係る機能及び性能を維持管理し、核燃料物質取扱設備は、臨界防止及び燃料落下防止に係る機能及び性能を維持管理するとしていること

こと。

また、使用済燃料の著しい損傷を緩和し、臨界を防止するために必要な設備については、使用済燃料を使用済燃料貯蔵設備に貯蔵している間において、使用済燃料貯蔵設備から冷却水が大量に漏えいする事象を考慮しても、燃料被覆管温度の上昇による燃料の健全性に影響はなく、臨界にならないことを評価により確認していることから、使用済燃料の著しい損傷の進行を緩和し、臨界を防止するための重大事故等対処設備は不要としていること。具体的な評価の内容は以下のとおりであること

- ①使用済燃料の健全性について、2号炉の使用済燃料貯蔵設備（使用済燃料ピット）には、最終サイクルで取り出した使用済燃料を含む254体が貯蔵されており、使用済燃料ピットの水がすべて喪失した場合における燃料被覆管表面温度の評価を行った結果、当該温度は最高でも約294℃であること。この燃料被覆管表面温度においては、原子炉運転中の酸化減肉及び使用済燃料ピットの水が喪失した後の空気中での酸化減肉を考慮したとしても、燃料被覆管のクリープ歪は1年後においても約0.04%であり、クリープ変形による破断は発生せず、使用済燃料の健全性は保たれるとしていること
- ②未臨界性の評価について、2号炉の使用済燃料ピットには、282体（新燃料28体を含む。）の燃料が貯蔵されているものとして、2号炉の使用済燃料ピットから冷却水が大量に漏えいする事象を考慮し、いかなる水密度の条件においても臨界を防止できることを確認するため、使用済燃料ピット全体の水密度を一様に0.0～1.0 g/cm<sup>3</sup>まで変化させた条件で実効増倍率の評価を行った結果、実効増倍率は最大で0.914となり、臨界を防止できるとしていること
- 3) 放射性廃棄物の廃棄施設は、廃棄物の処理が完了するまでの間、放射性廃棄物処理又は放射性廃棄物貯蔵に係る機能及び性能を維持管理するとしていること
- 4) 放射線管理施設は、原子炉施設内外の放射線監視、環境への放射性物質の放出管理及び管理区域内作業に係る放射線業務従事者の被ばく管理のため、放射線監視及び放出管理に係る機能及び性能を維持管理するとしていること
- 5) 解体中に必要なその他の施設として、
  - ①換気設備は、使用済燃料の貯蔵管理、放射性廃棄物の処理、放射線業務従事者の被ばく低減等を考慮して、各管理区域を解除するまで、換気機能及び性能を維持管理するとしていること
  - ②非常用電源設備のうち、ディーゼル発電機については使用済燃料貯蔵設備内の使用済燃料の搬出が完了するまで、蓄電池については建屋解体前まで、原子炉

施設の安全確保上必要な場合に適切な容量を確保し、それぞれの設備に要求される電源供給に係る機能及び性能を維持管理するとしていること

- ③原子炉補機冷却水設備等は、使用済燃料貯蔵設備内の使用済燃料の搬出が完了するまで、冷却機能及び性能を維持管理し、照明設備は、各建屋を解体する前まで、照明機能及び性能を維持管理するとしていること
- 6) 必要な期間、維持管理対象設備の機能が維持できるよう、定期的に点検、検査及び校正を保安規定に従い実施するとしていること
- 7) 保安のために必要な措置として、
  - ①管理区域の区分、立入制限、保安のために必要な措置を講じるとしていること
  - ②原子炉施設からの放出管理に係る放射線モニタリング及び周辺環境に対する放射線モニタリングを行うとしていること
  - ③原子炉施設への第三者の不法な接近を防止する措置を講じるとしていること
  - ④消火設備について、消火機能及び性能を維持管理するとともに、火災防護のために必要な措置を講じるとしていること

#### (7) 第7号関係（廃止措置に要する資金の額及びその調達計画に関する説明書）

第7号については、審査基準において、以下の事項を要求している。

- 1) 廃止措置に要する費用について、発電用原子炉施設解体に要する費用の見積もり総額が示されていること
- 2) 資金調達計画について、発電用原子炉施設解体引当金累積積立額を示し、それを含めた費用の調達方法が示されていること

規制庁は、以下の事項を確認したことから、審査基準に適合するものと判断した。

- 1) 発電用原子炉施設解体に要する費用の見積もり総額は、約365億円（平成31年2月末現在）であること
- 2) 原子力発電施設解体引当金は、約321億円（平成30年度末現在）であり、総見積額に対する積立額の不足分は、引き続き積立てを行うとしていること

#### (8) 第8号関係（廃止措置の実施体制に関する説明書）

第8号については、審査基準において、主たる工場又は事業所及び廃止措置に係る工場又は事業所における廃止措置に係る組織及び各職位の職務内容が定められていること、廃止措置に係る工場又は事業所における廃止措置の実施に当たり、その監督を行う者を選任する際の基本方針が定められていることを要求している。

規制庁は、申請者が、保安規定において、本店及び玄海原子力発電所の組織において廃止措置の業務に係る各職位及びその職務内容、廃止措置における保安の監



督を行う者の任命に関する事項及びその職務を定めるとしていることを確認したことから、審査基準に適合するものと判断した。

#### (9) 第9号関係（品質保証計画に関する説明書）

第9号については、審査基準において、以下の事項を要求している。

- 1) 保安規定において、事業者の代表者をトップマネジメントとする品質保証計画を定めること
- 2) 廃止措置に関する保安活動の計画、実施、評価及び改善の一連のプロセスを明確にし、これらを効果的に運用することにより、原子力安全の達成・維持・向上を図ること
- 3) 品質保証計画のもとで機能を維持すべき設備及びその他の設備の保守等の廃止措置に係る業務が行われること

規制庁は、以下の事項を確認したことから、審査基準に適合するものと判断した。

- 1) 保安規定において、社長をトップマネジメントとする品質保証計画を定めるとしていること
- 2) 保安規定及び関連文書に基づき、廃止措置に関する保安活動の計画、実施、評価及び改善の一連のプロセスを明確にし、これらを効果的に運用することにより、原子力安全の達成及び維持向上を図るとしていること
- 3) 廃止措置期間中に機能を維持すべき原子炉施設及びその他の設備の保守管理等の廃止措置に係る業務は、品質保証計画のもとで実施するとしていること

#### 4. 審査の結果

九州電力株式会社が提出した「玄海原子力発電所2号炉廃止措置計画認可申請書」（令和元年9月3日申請、令和2年2月27日一部補正）を審査した結果、当該申請は、法第43条の3の34第3項において準用する法第12条の6第4項の規定に基づく実用炉規則第119条各号に規定する廃止措置計画の認可の基準に適合しているものと認められる。