

九州電力株式会社玄海原子力発電所第3号機の  
設計及び工事の計画の技術基準規則等への適合性に関する審査結果

原規規発第2305266号  
令和5年5月26日  
原子力規制庁

1. 審査内容

原子力規制委員会原子力規制庁（以下「規制庁」という。）は、九州電力株式会社玄海原子力発電所第3号機の設計及び工事の計画の変更認可申請（令和4年11月9日付け原発本第116号をもって申請、令和5年5月19日付け原発本第34号をもって一部補正。以下「本申請」という。）が、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「原子炉等規制法」という。）第43条の3の9第3項第1号に規定する発電用原子炉の設置変更の許可を受けたところによるものであるかどうか、同項第2号に規定する「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」（平成25年原子力規制委員会規則第6号。以下「技術基準規則」という。）に適合するものであるかどうかについて審査した。

規制庁は、審査に当たり、申請書本文、発電用原子炉の設置の許可との整合性に関する説明書、発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書、安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書、発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書、発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書、安全避難通路に関する説明書、非常用照明に関する説明書、耐震性に関する説明書、強度に関する説明書並びに設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書（以下「本申請の書類」と総称する。）を確認の対象とした。

1-1 原子炉等規制法第43条の3の9第3項第1号への適合性

規制庁は、本申請の書類から、

- (1) 工事計画のうち設備の基本設計方針が、玄海原子力発電所発電用原子炉設置変更許可申請書（令和3年4月28日までに許可した申請に係るもの。以下「設置変更許可申請書」という。）の設計方針と整合していること
- (2) 設計及び工事に係る品質マネジメントシステムが、令和2年4月1日付け原発本第8号をもって届出のあった原子炉等規制法第43条の3の5第2項第11号に掲げる事項（発電用原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項）と整合していること

を確認した。

規制庁は、上記の事項を確認したことから、本申請が、原子炉等規制法第43条の3の9第3項第1号に適合していると認める。

#### 1-2 原子炉等規制法第43条の3の9第3項第2号への適合性

九州電力株式会社は、本申請において、平成24年2月9日付け平成24・01・23原第5号にて認可を受けた設計及び工事の計画（以下「既認可工事計画（化学体積制御設備改造）」という。）に係る化学体積制御設備の主要弁及び主配管（以下「申請設備」という。）の改造について、

- (1) 申請設備を、既認可工事計画（化学体積制御設備改造）の認可以降に変更された新規制基準等の要求事項に対して適合する設計に変更すること
- (2) 原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）の適用基準及び適用規格のうち、
  - ① 日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2005年版（2007年追補版を含む。）」（JSME S NC1-2005/2007）」を、日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2012年版）（JSME S NC1-2012）」（以下「設計・建設規格2012」という。）及び日本機械学会「発電用原子力設備規格 材料規格（2012年版）（JSME S NJ1-2012）」（以下「材料規格2012」という。）に変更すること
  - ② 日本機械学会「発電用原子力設備規格 溶接規格（2007年版）（JSME S NB1-2007）」を、日本機械学会「発電用原子力設備規格 溶接規格（2012年版（2013年追補を含む。）」（JSME S NB1-2012/2013）」（以下「溶接規格2012(2013)」という。）に変更すること

を計画している。

規制庁は、本申請が、既認可工事計画（化学体積制御設備改造）の認可以降に変更された新規制基準等の要求事項並びに適用基準及び適用規格を踏まえて申請されていることから、技術基準規則第4条（設計基準対象施設の地盤）から第7条（外部からの衝撃による損傷の防止）まで、第9条（発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止）、第11条（火災による損傷の防止）から第13条（安全避難通路等）まで、第14条（安全設備）及び第17条（材料及び構造）の規定に適合するものであるかについて以下のとおり確認した。

また、工事の方法は、上記各条に規定される設備ごとの要求事項等を踏まえ、当該設備が期待される機能を確実に発揮することを示すため、工事の手順や検査の方法等を記載するものであることから、工事の方法に係る技術基準規則の規定への適合性については、上記各条の規定への適合性とは別に記載した。

#### (1) 第4条（設計基準対象施設の地盤）

規制庁は、本申請の書類から、申請設備について、

- ① 改造前後の設置場所に変更がないこと

② 改造に伴う質量の増加量が原子炉格納施設等の質量に対して極めて小さいため、平成 29 年 8 月 25 日付け原規規発第 1708253 号にて認可を受けた設計及び工事の計画（以下「既認可工事計画（新規制基準）」という。）の地震応答解析モデルにおける重量等の諸元を適用することにより、原子炉格納施設等が設置された地盤が接地圧に対して十分な支持力を有することなどの既認可工事計画（新規制基準）の設計と同様とすることを確認したことから、第 4 条の規定に適合していると認める。

## （2）第 5 条（地震による損傷の防止）

### ① 耐震設計の基本事項

規制庁は、本申請の書類から、

- a. 申請設備について、これに作用する地震力による損壊により公衆に放射線障害を及ぼさないように施設するため、設置変更許可申請書の設計方針に基づくとともに、「耐震設計に係る設工認審査ガイド」（平成 25 年 6 月原子力規制委員会。以下「耐震設工認審査ガイド」という。）を踏まえ、設計及び工事の計画の認可において実績のある「原子力発電所耐震設計技術指針」（以下「JEAG4601」という。）、設計・建設規格 2012 及び材料規格 2012 に基づく手法を適用して、施設の耐震設計上の重要度に応じて S クラス及び B クラスに分類した上で、当該クラスの耐震重要度に応じた地震力に対し構造強度を確保する設計としていること
- b. 申請設備のうち、耐震重要施設（S クラスの施設）について、基準地震動による地震力に対してその安全性が損なわれるおそれがないように施設するため、設置変更許可申請書の設計方針に基づくとともに、耐震設工認審査ガイドを踏まえ、設計及び工事の計画の認可において実績のある JEAG4601、設計・建設規格 2012 及び材料規格 2012 に基づく手法を適用して、当該施設の機能を維持する設計としていること

を確認した。

### ② 耐震重要度分類

規制庁は、本申請の書類から、申請設備の耐震重要度分類について、施設の耐震設計上の重要度及び施設に要求される安全機能の役割に応じて分類し、既認可工事計画（新規制基準）と同様とすることを確認した。

### ③ 地震力の算定方法

規制庁は、本申請の書類から、

- a. 申請設備に作用する静的地震力について、既認可工事計画（新規制基準）において確認した静的震度を用いて、適切に算定していること
- b. 申請設備に作用する動的地震力について、既認可工事計画（新規制基準）において確認した設計用床応答曲線を用いて、申請設備の地震応答解析を実施して、基準地震動、弾性設計用地震動による地震力を適切に算定し

ていること

を確認した。

④ 荷重の組合せ

規制庁は、本申請の書類から、申請設備に作用する地震力と地震力以外の荷重の組合せについて、既認可工事計画（新規制基準）と同様とすることを確認した。

⑤ 許容限界

規制庁は、本申請の書類から、申請設備の強度評価における許容限界について、安全上適切と認められる規格及び基準等に基づき、施設の機能を維持又は構造強度を確保できる設定としていることを確認した。

⑥ 波及的影響

規制庁は、本申請の書類から、

- a. 波及的影響について、考慮すべき事象の選定、考慮すべき施設の抽出及び耐震計算を適切に実施し、耐震重要度分類の下位のクラスに属する施設の波及的影響によって、申請設備のうち、耐震重要施設（Sクラスの施設）の安全機能を損なわない設計としていること
- b. 考慮すべき事象として、原子力発電所の地震被害を調査し、その結果を考慮した上で、設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する相対変位又は不等沈下、下位クラスの施設との接続部における相互影響、下位クラスの施設の損傷、転倒、落下等を選定していることについて、既認可工事計画（新規制基準）と同様とすること
- c. 考慮すべき施設について、申請設備のうち、耐震重要施設（Sクラスの施設）の設置場所及び下位クラス施設との位置関係には変更がなく、下位クラス施設の損傷、転倒、落下等による影響等がないことから、既認可工事計画（新規制基準）と同様とすること

を確認した。

⑦ 水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せによる影響評価

規制庁は、本申請の書類から、

- a. 水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せについて、申請設備のうち、耐震重要施設（Sクラスの施設）を対象に、当該組合せの適用によって水平1方向及び鉛直方向の地震力を組み合わせた耐震計算への影響の可能性のある設備を抽出し、三次元応答性状を考慮した上で基準地震動を適用して当該組合せの適用が耐震性評価に及ぼす影響を評価していること
- b. 評価の結果、水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せによる応力等は、水平1方向及び鉛直方向の地震力の組合せに対し増加する傾向であったが、応力等が増加する場合でも、水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せによる応力等が許容値を満足すること

を確認した。

規制庁は、①～⑦の事項を確認したことから、第5条の規定に適合していると認める。

(3) 第6条（津波による損傷の防止）

規制庁は、本申請の書類から、申請設備の改造前後において、その設置場所に変更がなく、基準津波に対して機能を維持する設計としていること等について、既認可工事計画（新規制基準）と同様とすることを確認したことから、第6条の規定に適合していると認める。

(4) 第7条（外部からの衝撃による損傷の防止）

規制庁は、本申請の書類から、申請設備について、

- ① 設計上考慮すべき外部事象の選定について、既認可工事計画（新規制基準）と同様とすること
- ② 地震及び津波を含む自然現象の荷重の組合せについて、既認可工事計画（新規制基準）と同様とすること
- ③ 「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」（平成2年8月30日原子力安全委員会決定）で規定されるクラス1及びクラス2に該当する設備である申請設備を、外部からの衝撃より防護すべき施設（以下「防護対象施設」という。）としていること、また、外部からの衝撃により申請設備に波及的影響を及ぼすおそれのある防護対象施設以外の施設も考慮した設計としていることについて、既認可工事計画（新規制基準）と同様とすること

を確認したことから、第7条の規定に適合していると認める。

(5) 第9条（発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止）

規制庁は、本申請の書類から、申請設備の改造前後において、その設置場所に変更がなく、原子炉施設への人の不法な侵入の防止、出入り管理及び持ち込み物品の点検等及び不正アクセス行為の防止対策について既認可工事計画（新規制基準）と同様とすることを確認したことから、第9条の規定に適合していると認める。

(6) 第11条（火災による損傷の防止）

規制庁は、本申請の書類から、

- ① 申請設備の材料に不燃性材料を使用する設計について、既認可工事計画（新規制基準）と同様とすること
- ② 申請設備の改造前後において、その設置場所に変更がなく、設置される火災区域の火災感知設備及び消火設備並びに火災の影響低減の設計について、既認可工事計画（新規制基準）と同様とすること

を確認したことから、第 1 1 条の規定に適合していると認める。

(7) 第 1 2 条 (発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止)

規制庁は、本申請の書類から、申請設備について、改造前後の設置場所に変更がなく、溢水防護対象設備に関する溢水評価及び防護設計等の既認可工事計画(新規制基準)及び平成 31 年 2 月 6 日付け原規規発第 19020611 号にて認可を受けた設計及び工事の計画(規則改正を踏まえた溢水等による損傷の防止に係る基本設計方針等の変更)の設計と同様とすることを確認したことから、第 1 2 条の規定に適合していると認める。

(8) 第 1 3 条 (安全避難通路)

規制庁は、本申請の書類から、申請設備の改造前後において、その設置場所に変更がなく、非常灯や誘導灯を設置した安全避難通路の設計について、既認可工事計画(新規制基準)と同様とすることを確認したことから、第 1 3 条の規定に適合していると認める。

(9) 第 1 4 条 (安全設備)

規制庁は、本申請の書類から、安全施設である申請設備について、設計基準事故時及び当該事故に至るまでの間に想定される全ての環境条件において、その機能を発揮するため、当該設備がさらされると考えられる圧力、温度、湿度、放射線等の全ての環境条件に関し、機器仕様との比較等により耐性を確認した設計とすることを確認したことから、第 1 4 条の規定に適合していると認める。

(10) 第 1 7 条 (材料及び構造)

規制庁は、本申請の書類から、

- ① クラス 2 機器である申請設備の材料及び構造について、設計・建設規格 2012 及び材料規格 2012 に従い設計していること
- ② 具体的には、材料について、当該機器が使用される条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分並びに適切な破壊じん性を有する材料を使用する設計としていること、また、構造及び強度について、延性破断、疲労破壊及び座屈を防止するよう設計していること

を確認したことから、第 1 7 条の規定に適合していると認める。

(11) 工事の方法

規制庁は、本申請の書類から、工事の方法について、上記各条に規定される要求事項等を踏まえ、設備が期待される機能を確実に発揮できるように、工事の手順、使用前事業者検査の項目及び方法(溶接規格 2012(2013)の規定に基づく主要な耐圧部の溶接部に係る検査の項目及び方法を含む。)が適切に定められ、また、工事中の従事者及び公衆に対する放射線管理や他の設備に対する悪影響防止対策

等が工事の留意事項として定められていることから、工事の方法として妥当であり、上記各条の規定に適合していると認める。

#### (12) 既工事計画への影響

規制庁は、本申請の書類から、既に認可した又は届出を受けた設計及び工事の計画において確認した第15条（設計基準対象施設の機能）、第19条（流体振動等による損傷の防止）、第33条（循環設備等）及び第44条（原子炉格納施設）の規定への適合性に変更がないこと等を確認したことから、本申請が、その適合性に影響を与えないと認める。

規制庁は、上記の事項を確認したことから、本申請が、原子炉等規制法第43条の3の9第3項第2号の規定に適合していると認める。

## 2. 審査結果

規制庁は、1-1及び1-2の事項を確認したことから本申請が原子炉等規制法第43条の3の9第3項各号のいずれにも適合しているものと認める。