

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 2106017 号  
令和 3 年 6 月 1 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（以下「申請者」という。）玄海原子力発電所第3号機の設計及び工事計画認可申請（令和2年6月26日付け原発本第87号をもって申請。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、審査にあたり申請書本文、発電用原子炉の設置の許可との整合性に関する説明書、設備別記載事項の設定根拠に関する説明書、クラス1機器の応力腐食割れ対策に関する説明書、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、耐震性に関する説明書、強度に関する説明書、原子炉本体の基礎に関する説明書、原子炉容器の脆性破壊防止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」という。）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仕様に関する事項が、令和2年1月29日付け原規規発第2001297号により許可した玄海原子力発電所発電用原子炉設置変更許可申請書（以下「設置変更許可申請書」という。）に記載された設備仕様と整合していること
- (2) 工事計画のうち設備の基本設計方針が、設置変更許可申請書の設計方針と整合していること
- (3) 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1号に掲げる事項（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、上記のとおり、本申請の設計及び工事の計画が許可を受けたところによるものであることを確認したことから、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

申請者は、本申請において、600 ニッケル基合金を使用している原子炉容器上部ふた管台の応力腐食割れの損傷事象を踏まえ、耐応力腐食割れに優れた 690 ニッケル基合金を用いた原子炉容器上部ふた及びふた管台に取り替えることを計画している。

規制庁は、本申請の工事計画が、原子炉容器上部ふた及びふた管台並びに制御棒クラスタ駆動装置（以下「原子炉容器上部ふた等」という。）を取り替える工事であることから、下記の技術基準規則各条の規定に適合しているものであるかどうかについて以下のとおり確認した。

- (1) 第5条及び第50条（地震による損傷の防止）
- (2) 第14条（安全設備）
- (3) 第15条（設計基準対象施設の機能）
- (4) 第17条及び第55条（材料及び構造）
- (5) 第27条（原子炉冷却材圧力バウンダリ）
- (6) 第36条（反応度制御系統及び原子炉停止系統）
- (7) 第37条（制御材駆動装置）
- (8) 第54条（重大事故等対処設備）
- (9) その他（第59条等）

なお、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ものであり、かつ、工事の手順や検査の方法等の妥当性を確認するものであるため、上記各条への適合性とは別に記載した。

(1) 第5条及び第50条（地震による損傷の防止）

規制庁は、本申請の書類から、原子炉容器上部ふた等について、平成29年8月25日付け原規規発第1708253号及び [ ] で認可した工事計画の耐震設計の基本方針に基づく耐震重要度分類に変更はなく、当該分類に応じた地震力に対し構造強度を有する設計としていること、基準地震動による地震力に対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ことから、技術基準規則第5条及び第50条の規定に適合していると認める。


(2) 第14条（安全設備）

規制庁は、本申請の書類から、原子炉容器上部ふた等について、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時に想定される圧力、温度、湿度、放射線等の環境条件においてその機能を発揮できる設計としていることを確認したことから、技術基準規則第14条の規定に適合していると認める。

(3) 第15条（設計基準対象施設の機能）

規制庁は、本申請の書類から、原子炉容器上部ふた等について、通常運転時に

において発電用原子炉の反応度を安全かつ安定的に制御でき、かつ、運転時の異常な過渡変化時においても発電用原子炉固有の出力抑制特性を有する設計としていること、また、当該設備の健全性及び能力を確認するため、発電用原子炉の運転中又は停止中に機能・性能の確認、漏えいの有無の確認及び外観の確認が可能な設計としていることを確認したことから、技術基準規則第15条の規定に適合していると認める。

(4) 第17条及び第55条（材料及び構造）

規制庁は、本申請の書類から、

- ① クラス1容器である原子炉容器上部ふた及び制御棒クラスタ駆動装置の材料及び構造について、「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2012年版）＜第I編 軽水炉規格＞JSME S NC1-2012」（日本機械学会）（以下「JSME」という。）及び「発電用原子力設備規格 材料規格（2012年版）JSME S NJ1-2012」（日本機械学会）に従い設計していること。また、重大事故等クラス容器である原子炉容器上部ふたについては、JSMEの規定に従い設計又は同規定を参考に設計するとしていること
- ② 具体的には、
  - a. 材料について、使用される圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分を有すること
  - b. 構造及び強度について、延性破断、進行性変形による破壊及び疲労破壊を防止することを、クラス区分に応じて考慮し設計していること
- ③ 構造及び強度については、破断前漏えい（LBB）概念を原子炉冷却材圧力バウンダリに属する配管に対して適用した荷重を適切に考慮した設計とするとしていること。LBB概念の適用にあたっては、「原子力発電所配管破損防護設計技術指針 JEAG4613-1998」（日本電気協会）に基づき、運転管理面及び構造健全性に関する前提条件を満足していること、また、LBBの成立性評価を行い、破断又は漏えいを想定する配管を特定していることを確認したことから、技術基準規則第17条及び第55条の規定に適合していると認める。

(5) 第27条（原子炉冷却材圧力バウンダリ）

規制庁は、本申請の書類から、原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器である原子炉容器上部ふた等について、クラス1容器に分類し、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時に生ずる衝撃、炉心の反応度の変化による荷重の増加その他の原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器に加わる負荷に耐える設計としていることを確認したことから、技術基準規則第27条の規定に適合していると認める。

(6) 第36条（反応度制御系統及び原子炉停止系統）

規制庁は、本申請の書類から、制御棒クラスタ駆動装置の取替え後においても、制御棒クラスタは、計画的な出力変化に伴う反応度変化を燃料要素の許容損傷限界を超えることなく制御できるよう設計していることを確認したことから、技術基準規則第36条の規定に適合していると認める。

(7) 第37条 (制御材駆動装置)

規制庁は、本申請の書類から、制御棒クラスタ駆動装置について、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の評価で設定した制御棒の挿入時間を満たしており、また、制御棒の駆動速度に変更がないことを確認したことから、技術基準規則第37条の規定に適合していると認める。

(8) 第54条 (重大事故等対処設備)

規制庁は、本申請の書類から、重大事故等対処設備である原子炉容器上部ふた取替え後の原子炉容器は、

- ① 想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、その機能が有効に発揮できるようにするため、その設置場所に応じた耐環境性を有する設計とするとともに、操作が可能な設計としていること
- ② 健全性及び能力を確認するため、原子炉の運転中又は停止中に必要な箇所の保守点検、試験及び点検を実施できるようにするために機能・性能の確認、漏えいの有無の確認及び外観の確認ができる設計としていること
- ③ 原子炉施設(他号機を含む。)内の他の設備(設計基準対象施設だけでなく、当該重大事故等対処設備以外の重大事故等対処設備も含む。)に対して悪影響を及ぼさない設計としていること

を確認したことから、技術基準規則第54条の規定に適合していると認める。

(9) その他 (第59条等)

規制庁は、本申請の書類から、原子炉容器上部ふた等取替え後の原子炉容器について、重大事故等時において炉心に冷却材等を注入する流路として機能を有するという設計に変更はないことを確認したことから、

技術基準規則第59条(緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備)、第60条(原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備)、第61条(原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備)、第62条(原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備)、第71条(重大事故等の収束に必要な水の供給設備)の規定に適合していると認める。

(10) 工事の方法

規制庁は、工事の方法について、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。

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。