

九州電力株式会社玄海原子力発電所第4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 2008065 号
令和 2 年 8 月 1 7 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4号機の設計及び工事計画認可申請（令和元年11月15日付け原発本第138号をもって申請。令和2年4月20日付け原発本第29号、令和2年6月24日付け原発本第68号及び令和2年7月28日付け原発本第108号をもって一部補正「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、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、耐震性に関する説明書、計測装置の構成に関する説明書並びに計測範囲及び警報動作範囲に関する説明書、デジタル制御方式を使用する安全保護系等の適用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基本設計方針が、令和元年12月25日付け原規規発第1912255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（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

九州電力株式会社は、本申請において、安全保護装置について、既設の原子炉安全保護計装盤及び原子炉安全保護ロジック盤の設置箇所を変更せずに、安全保護系の論理演算機能にマイクロプロセッサを用いたデジタル制御装置を適用し、原子炉安全保護ロジック盤の機能を原子炉安全保護計装盤に統合することを計画している。

規制庁は、本申請の工事の計画が、原子炉安全保護計装盤の更新を行うものであることから、技術基準規則第5条（地震による損傷の防止）、第7条（外部からの衝撃による損傷の防止）、第11条（火災による損傷の防止）、第12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）、第14条（安全設備）、第15条（設計基準対象施設の機能）、及び第35条（安全保護装置）の規定に適合するものであるかを確認した。

その際には、第4条（設計基準対象施設の地盤）、第6条（津波による損傷の防止）、第34条（計測装置）及び第47条（警報装置等）については、本工事の計画において安全保護装置の機能及び設置箇所を変更するものではないことから、改めて適合性を判断する必要はないことを確認した。

(1) 第5条（地震による損傷の防止）

規制庁は、本申請の書類から、安全保護装置について、技術基準規則及び原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601（日本電気協会）に基づき、耐震Sクラスに分類し、それらの支持構造物に作用する応力を許容値以内とし、それらの評価用加速度を電氣的機能確認済加速度以下とする設計としていること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。

(2) 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、安全保護装置について、

- ① 落雷及び電磁的障害を考慮した設計としていること
- ② 本申請の工事の計画において設置箇所を変更しないことから、平成29年9月14日付け原規規発第1709141号で認可した工事の計画（以下「既工事計画」という）におけるその他の自然現象等による外部からの衝撃による損傷の防止対策が変わらない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。

(3) 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、安全保護装置について、

- ① 安全保護装置に不燃材料及び難燃ケーブルを使用して火災発生防止を考慮した設計としていること
- ② 既工事計画における原子炉安全保護計装盤を設置する区域の火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減の設計に影響を与えないとしていること

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。

(4) 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、安全保護装置について、本申請の工事の計画において設置箇所に変更はないため、平成 31 年 2 月 6 日付け原規規発第 19020612 号で認可した工事の計画において確認した溢水影響評価から変更はないことから、第 1 2 条の規定に適合していると認める。

(5) 第 1 4 条 (安全設備)

規制庁は、本申請の書類から、安全保護装置について、

- ① 多重性及び独立性を有する設計としていること
- ② 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圧力、温度、湿度及び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、第 1 4 条の規定に適合していると認める。

(6) 第 1 5 条 (設計基準対象施設の機能)

規制庁は、本申請の書類から、安全保護装置について、原子炉の運転中又は停止中に必要な箇所の保守点検 (試験及び検査を含む。) が可能な設計としていることを確認したことから、第 1 5 条の規定に適合していると認める。

(7) 第 3 5 条 (安全保護装置)

規制庁は、本申請の書類から、安全保護装置について、

- ① 単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないように多重性を確保していること
- ② 系統を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないように独立性を確保していること
- ③ 駆動源の喪失、系統の遮断その他の不利な状況が生じた場合においても発電用原子炉施設の安全上支障がない状態を維持する設計としていること
- ④ 不正アクセス行為等による被害を防止するために必要な措置を講じる設計としていること
- ⑤ 計測制御系から機能的に分離した設計としていること
- ⑥ 原子炉の運転中に、その能力を確認するための必要な試験が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 3 5 条の規定に適合していると認める。

また、本申請のデジタル制御方式安全保護装置の原子炉停止及び工学的安全施設作動の失敗確率並びに誤停止及び誤作動の頻度が評価され、既工事計画の安全保護装置と比較して同等以下であることから、第 3 5 条解釈 4 (6) に沿っていることを確認した。

なお、デジタル保護系のソフトウェアの品質を確保するために、当該装置のソフトウェアの設計、製作、試験及び変更のプロセスにおいて、「デジタル安

全保護系の検証及び妥当性確認に関する指針」(JEAG 4609-2008)に基づく検証及び妥当性確認を実施し、その記録を保存管理することとしていることから、第35条解釈4(2)に沿っていることを確認した。

(8) 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。

なお、九州電力株式会社は、共通要因故障対策として、異常な状態を検知して原子炉停止系及び補助給水系等を自動的に作動させるアナログ系のバックアップ設備を自主的に設置する方針としている。規制庁は、当該バックアップ設備からの悪影響により、安全設備の機能が損なわれないよう措置を講じた設計とする方針としていることから、本申請は、既認可の安全設備に係る技術基準規則の規定への適合性に影響を与えるものではないことを確認した。

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。