

九州電力株式会社川内原子力発電所第1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 2108039 号
令和 3 年 8 月 3 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、九州電力株式会社川内原子力発電所第1号機の設計及び工事計画認可申請（令和3年1月29日付け原発本第296号をもって申請、令和3年7月28日付け原発本第79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。なお、本申請の廃棄物搬出設備は、第1号機及び第2号機で共用とする。

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、排気中及び排水中の放射性物質の濃度に関する説明書、設備別記載事項の設定根拠に関する説明書、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蒸気タービン、ポンプ等の損壊に伴う飛散物による損傷防護に関する説明書、通信連絡設備に関する説明書、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、固体廃棄物処理設備における放射性物質の散逸防止に関する説明書、人が常時勤務し、又は頻繁に出入りする工場又は事業所内の場所における線量に関する説明書、放射線管理用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、管理区域の出入管理設備に関する説明書、生体遮蔽装置の放射線の遮蔽及び熱除去についての計算書、添付図面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、川内原子力発電所発電用原子炉設置変更許可申請書（令和2年10月21日付け原規規発第2010213号にて許可したものの。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9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、川内原子力発電所1号機及び2号機の運転に伴い発生する雑固体廃棄物を必要に応じ圧縮減容し、固型化材（モルタル）を充てんするとともに、所外に搬出するまで貯蔵保管（2000ドラム缶約4500本相当）を行う廃棄物搬出設備（1,2号機共用）を設置することを計画している。

規制庁は、本申請の工事計画が、廃棄物搬出設備の設置の工事を行うものであることから、技術基準規則第4条（設計基準対象施設の地盤）から第11条（火災による損傷の防止）、第13条（安全避難通路等）から第15条（設計基準対象施設の機能）、第17条（材料及び構造）、第34条（計測装置）、第39条（廃棄物処理設備等）から第43条（換気設備）、第47条（警報装置等）及び第48条（準用）の規定に適合するものであるかを確認した。

また、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、廃棄物搬出設備について、平成27年3月18日付け原規規発第1503181号で認可した工事の計画（以下「既工事計画」という。）の耐震設計の基本方針に基づき、耐震重要度分類Cクラスに応じた地震力が作用した場合においても、当該施設を接地圧に対して十分な支持力を有する地盤に設置すること等を確認したことから、第4条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）

規制庁は、本申請の書類から、廃棄物搬出設備について、既工事計画の耐震設計の基本方針に基づき、耐震重要度分類Cクラスに分類し、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を確認したことから、第5条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、廃棄物搬出設備は、設置変更許可申請書の設計方針に基づき、基準津波に対して影響を受けない高さに設置する設計とし、基準津波によりその安全性が損なわれるおそれがない設計としてい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、廃棄物搬出設備について、

- a. 設計上考慮すべき外部事象として、設置変更許可申請書を踏まえ、竜巻、火山、森林火災等の10事象の自然現象（地震及び津波を除く。）並びに発電所敷地又はその周辺において想定される爆発、近隣工場等の火災等の5事象の人為事象（故意によるものを除く。）を選定し、それら事象に対して、安全重要度分類指針に規定されるクラス3に該当する機器等である廃棄物搬出設備は、修理又は取替え等の対応を行うことで安全機能を損なわない設計としていること
- b. 地震及び津波を含む自然現象の荷重の組合せについては、既工事計画の基本設計方針に変更なく、地震、津波、風（台風）、積雪及び火山の影響による荷重を考

慮する設計とするが、このうち、津波に対しては、基準津波に対して影響を受けない高さに設置する設計とし荷重の組合せから除外するとしてい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8条（立入りの防止）

規制庁は、本申請の書類から、管理区域、保全区域及び周辺監視区域について、人がみだりに立ち入ることを制限する等のするため、柵又は塀等を用いて適切に管理する設計としていることを確認したことから、第8条の規定に適合していると認める。

(6) 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、

- ① 原子炉施設への人の不法な侵入を防止するため、安全施設を含む区域を設定し、その区画を人の容易な侵入を防止できる柵等により防護するとともに、人の接近管理及び出入管理が行える設計に変更がないこと
- ② 原子炉施設への不正な爆発性又は易燃性を有する物件等の持込み（郵便物等による発電所外からの爆破物及び有害物質の持込みを含む。）を防止するため、持込み点検が行える設計としていることに変更がないこと

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。

(7) 第10条（急傾斜地の崩壊の防止）

規制庁は、本申請の書類から、急傾斜地の崩壊による災害を防止するため、急傾斜地崩壊危険区域でない地域に設備を施設する設計としていることを確認したことから、第10条の規定に適合していると認める。

(8) 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 放射性物質の貯蔵機能を有する構築物及び機器である固体廃棄物搬出検査棟及びペイラを火災防護を行う機器等として選定していること、また、同機器等を設置する区域を火災区域及び火災区画として設定していること、加えて、放射性物質を内包するドラム缶を一時的に仮置きするエリアについては、火災発生時に早期に感知できるよう、壁の配置等を考慮し火災区画を設定していること
- ② 火災発生防止に係る設計として、
 - a. 発火性又は引火性物質を内包する設備に対し、漏えい及び拡大の防止対策、防爆対策、配置上の考慮及び換気を行う設計としていること、また、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉、静電気が留まるおそれがある設備に対して火災発生防止対策を講じるとともに、電気系統に対する過電流による過熱及び焼損を防止する設計としていること
 - b. 主要な構造材及び廃棄物搬出建屋の内装材は、不燃性材料、難燃性材料又はそれと同等以上の性能を有する材料を使用する設計としていること
 - c. 落雷による火災の発生を防止するために、廃棄物搬出建屋に避雷設備を設置する設計としていること、また、地震による火災の発生防止をするために、耐震重要度分類Cクラスに応じた耐震設計を行うなど、自然現象による火災の発生防止対策を行う設計としていること
- ③ 火災の感知及び消火に係る設計として、
 - a. 放射性物質の貯蔵機能等を有する設備を設置する火災区画には、火災の影響を限定し、早期の火災感知を行うため、固有の信号を発する異なる種類の感知器として、アナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器を、それぞれの感知器に対する消防法による基準に基づき設置する設計としていること、上記火災区画を除く放射性物質の貯蔵機能等を有する設備がない火災区域については、ア

ナログ式の煙感知器を消防法による基準に基づき設置する設計とすること、火災感知設備は、蓄電池を有し、外部電源喪失を考慮した設計としていたるとともに、耐震重要度分類Cクラスに求められる要求事項に基づき、機能を保持する設計等としていたること

- b. 火災区域又は火災区画（以下「火災区域等」という。）には、火災防護を行う廃棄物搬出設備に対する火災の影響を限定し、早期の消火を行うため、煙の充満などにより消火活動が困難となるベイヤを設置する火災区画には、全域ハロン自動消火設備を設置するとともに、消火活動が困難とならない火災区域等には消火要員による消火活動を行うための消火器又は水消火設備等を設置する設計とすること、また、水源となる廃棄物搬出設備消火用水タンクは、2基設置することにより多重性を有する設計とし、消火用水供給系の消火ポンプは、廃棄物搬出設備電動消火ポンプ及び廃棄物搬出設備ディーゼル消火ポンプを1台ずつ設置することにより多様性を有する設計としていたること
- c. 消火設備の設計に当たっては、消火設備の破損、誤作動又は誤操作によってベイヤを設置する火災区画の電気設備の機能に影響を与えないようにするため、全域ハロン自動消火設備を使用する設計としていたるとともに、消火剤が放出されても廃棄物搬出設備に影響を与えない設計としていたること

④ 火災の影響軽減に係る設計として、廃棄物搬出設備は、原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、これを維持するための安全機能を有する機器等に該当せず、また、他の火災区域と独立しており、当該火災区域周辺に可燃物もないことから、3時間以上の耐火能力を確認した耐火壁による分離を要しないことを確認したことから、第11条の規定に適合していると認める。

(9) 第13条（安全避難通路等）

規制庁は、本申請の書類から、

- ① 廃棄物搬出建屋に、容易に識別できる安全避難通路を設置する設計としていたること
- ② 廃棄物搬出建屋に、避難用照明として、蓄電池を内蔵した非常灯及び誘導灯を設置する設計としていたること

を確認したことから、第13条の規定に適合していると認める。

(10) 第14条（安全設備）

規制庁は、本申請の書類から、廃棄物搬出設備について、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たことを確認したことから、第14条の規定に適合していると認める。

(11) 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、廃棄物搬出設備について、

- ① そ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かかわらず、必要な箇所の保守点検（試験及び検査を含む。）が可能な構造であり、かつ、そのために必要な配置、空間及びアクセス性を備えた設計としていたること
- ② 機器等の損壊に伴う飛散物により原子炉施設の安全性を損なわないように、圧縮固化処理棟給排気ファン等の高速回転機器について、保護装置を設けるなどオーバースピードとならない設計としていたること
- ③ 廃棄物搬出設備を1号及び2号機共用とするとしていたことが、共用により安全性を損なわない設計としていたこと

を確認したことから、第15条の規定に適合していると認める。

(12) 第17条 (材料及び構造)

規制庁は、本申請の書類から、

- ① クラス3容器である廃棄物搬出設備消火用水タンク及びクラス3管である消火設備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年度版) <第I編 軽水炉規格> JSME S NC1-2012」(日本機械学会)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、ハロンボンベ及び消火器については、高圧ガス保安法及び消防法に適合したものを使用する設計であること
- ② 具体的には、
 - a. 廃棄物搬出設備消火用水タンク及び消火設備の材料について、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. 廃棄物搬出設備消火用水タンク及び消火設備の構造及び強度について、最高使用圧力、最高使用温度及び機械的荷重が負荷される状態(以下「設計上定める条件」という。)において、全体的な変形を弾性域に抑える設計としていること、伸縮継手にあつては、設計上定める条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊が生じないこと、また、設計上定める条件において、座屈が生じない設計としていること

を確認したことから、第17条の規定に適合していると認める。

(13) 第34条 (計測装置)

規制庁は、本申請の書類から、管理区域内において人が常時立ち入る場所その他放射線管理を特に必要とする場所の線量当量率を計測するためのエリアモニタリング設備である分別前処理エリアモニタは、線量当量率を中央制御室に指示し、記録及び保存できる設計としていること、また、排気中の放射性物質の濃度をサンプリングにより測定するためのプロセスモニタリング設備である廃棄物搬出設備試料採取装置は、圧縮固化処理棟から排気される放射性物質の濃度を測定するため、連続的に試料を採取し、定期的に分析を行い、測定結果を記録、保存できる設計としていることを確認したことから、第34条の規定に適合していると認める。

(14) 第39条 (廃棄物処理設備等)

規制庁は、本申請の書類から、放射性廃棄物を処理する設備は、放射性廃棄物を処理する過程において散逸し難い構造とし、かつ、放射性廃棄物に含まれる化学薬品の影響及び不純物の影響により著しく腐食しない設計としていることを確認したことから、第39条の規定に適合していると認める。

(15) 第40条 (廃棄物貯蔵設備等)

規制庁は、本申請の書類から、廃棄物貯蔵設備である固体廃棄物搬出検査棟は、通常運転時に発生する雑固体廃棄物を十分貯蔵保管する能力を有する設計としていること、廃棄物を専用の容器に封入し貯蔵することにより、放射性廃棄物による汚染が広がらない設計としていることを確認したことから、第40条の規定に適合していると認める。

(16) 第41条 (放射性物質による汚染の防止)

規制庁は、本申請の書類から、廃棄物搬出建屋は、放射性物質による汚染の防止のため、汚染されるおそれがあつて、人が頻繁に出入りする管理区域内の床面、人が触れるおそれがある高さまでの壁面等の表面は、平滑にし、放射性物質による汚染を除去し易い設計としていることを確認したことから、第41条の規定に適合していると認める。

(17) 第42条 (生体遮蔽等)

規制庁は、本申請の書類から、廃棄物搬出設備の遮蔽機能について、廃棄物搬出建屋外表面の線量率が、管理区域境界での設定基準線量率以下となり、また、敷地境界外の線量について、周辺監視区域外での線量限度を十分下回る設計としていることを確認したことから、第42条の規定に適合していると認める。

(18) 第43条 (換気設備)

規制庁は、本申請の書類から、換気設備は、放射線障害を防止するために、必要な換気能力を有するものであること、また、排出する空気を浄化するため、放射性微粒子を除去する微粒子フィルタを設置すること、これらのフィルタを内包するフィルタユニットは、フィルタの取替えが容易となるよう取替えに必要な空間を有するとともに、取替えが容易な構造とすることを確認したことから、第43条の規定に適合していると認める。

(19) 第47条 (警報装置等)

規制庁は、本申請の書類から、

- ① 管理区域内の人が常時立ち入る場所その他放射線管理を特に必要とする場所の線量当量率を計測するための分別前処理エリアモニタについては、線量当量率が著しく上昇した場合には自動的に警報を発信する装置を設けるとともに点灯及びブザー鳴動等により運転員に通報できる設計としていること
- ② 排気中の放射性物質の濃度をサンプリングにより測定する廃棄物搬出設備試料採取装置については、放射性物質の濃度が著しく上昇することはないため、自動的に警報する装置は設けないとしていること
- ③ 一次冷却系統に係る原子炉施設の損壊又は故障その他異常の場合に、中央制御室等から廃棄物搬出建屋内の人に退避の指示、事故対策のための集合等の連絡をブザー鳴動及び音声により行うため、警報装置として運転指令設備を、多様性を確保した通信設備(発電所内)として運転指令設備及び電力保安通信用電話設備を設置する設計としていること、また、これら設備について、非常用所内電源及び無停電電源に接続し、外部電源が期待できない場合でも動作可能な設計としていること

を確認したことから、第47条の規定に適合していると認める。

(20) 第48条 (準用)

規制庁は、本申請の書類から、廃棄物搬出設備のディーゼル消火ポンプ内燃機関について、「発電用火力設備に関する技術基準を定める省令」(平成9年3月27日通商産業省令第51号)に基づき、最高使用圧力において発生する最大の応力に対し機械的強度を有する設計にしていること、廃棄物搬出設備の電気設備について、「原子力発電工作物に係る電気設備に関する技術基準を定める命令」(平成24年経済産業省令第70号)に基づき、電路の必要な箇所に過電流遮断器又は地絡遮断器を施設する設計としていることを確認したことから、第48条の規定に適合していると認める。

(21) 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 4 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。