

東京電力ホールディングス株式会社

福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画の
変更認可申請(3号機原子炉格納容器内取水設備の設置)に
係る審査について

令和3年7月27日

原子力規制委員会

1. 実施計画の変更認可申請

東京電力ホールディングス株式会社（以下「東京電力」という。）から、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 64 条の 3 第 2 項の規定に基づき、「福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画」（令和 3 年 7 月 7 日付け変更認可。以下「実施計画」という。）について、令和 3 年 2 月 1 日付け廃炉発官 R2 第 255 号（令和 3 年 7 月 14 日付け廃炉発官 R3 第 54 号で一部補正）をもって、3 号機原子炉格納容器内取水設備（以下「取水設備」という。）の設置に係る実施計画の変更認可申請書（以下「変更認可申請」という。）の提出があった。

2. 変更認可申請の内容

3 号機において原子炉格納容器内の内包水（以下「内包水」という。）を抜き、原子炉格納容器の水位を原子炉建屋 1 階床下まで低下させるため、原子炉格納容器底部に繋がる既設の残留熱除去系配管（A）（以下「既設配管」という。）を切断した上で、当該切断箇所に取り水ポンプ、配管（耐圧ホースを含む。）水位計等で構成される取水設備を設置し、当該設備の設計、保守管理等を担当する東京電力内の組織における保安に関する職務の範囲を変更する。

取水設備を設置する範囲については、内包水を 3 号機原子炉建屋地下又は滞留水移送装置へ移送し、汚染水処理設備で処理するため、3 号機原子炉建屋から移送先の滞留水移送装置がある 3 号機廃棄物処理建屋までとする。

3. 審査の視点

原子力規制委員会（以下「規制委員会」という。）は、変更認可申請について、取水設備を新たに設置して内包水を取り水すること、また、取水設備の設置工事に伴い干渉物撤去、既設配管の切断等を実施することから、「特定原子力施設への指定に際し東京電力株式会社福島第一原子力発電所に対して求める措置を講ずべき事項について」（平成 24 年 11 月 7 日原子力規制委員会決定。以下「措置を講ずべき事項」という。）のうち、「 .8. 放射性固体廃棄物の処理・保管・管理」、「 .9. 放射性液体廃棄物の処理・保管・管理」、「 .12. 作業員の被ばく線量の管理等」及び「 .14. 設計上の考慮」並びに「 . 特定原子力施設の保安のために講ずべき事項」を満たし、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原子炉による災害の防止上十分であると認められるかどうか¹について、審査を行った。

¹：原子炉等規制法第 64 条の 3 第 3 項

原子力規制委員会は、実施計画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若しくは原子炉による災害の防止上十分でないとき、又は特定核燃料物質の防護上十分でないとき認めるときは、前二項の認可をしてはならない。

4. 審査の内容

(1) 放射性液体廃棄物の処理・保管・管理

措置を講ずべき事項のうち、「9. 放射性液体廃棄物の処理・保管・管理」では、施設内で発生する汚染水等の放射性液体廃棄物の処理・貯蔵に当たっては、その廃棄物の性状に応じて、当該廃棄物の発生量を抑制し、放射性物質濃度低減のための適切な処理、十分な保管容量確保、遮へいや漏えい防止・汚染拡大防止等を行うことにより、敷地周辺の線量を達成できる限り低減すること、また、処理・貯蔵施設は、十分な遮へい能力を有し、漏えい及び汚染拡大し難い構造物により地下水や漏水等によって放射性物質が環境中に放出しないようにすることを求めている。

変更認可申請は、取水設備について、以下のとおりとしている。

- a. 漏えい防止対策としては、取水設備の設置環境や内部流体の性状等の状況に応じた適切な材料を使用する。また、ポリエチレン管同士の接続部は融着構造とする。
- b. 既設配管の切断部については、万が一既設配管内の水位が上昇した場合に備え、スプールを設置することにより、切断部からの漏えいを防止する。
- c. 耐圧ホースは、二重構造とすることで漏えいの拡大防止を図る。ただし、既設配管内に挿入する部分は、漏えいした場合の影響がないため対象外とする。
- d. 液体状の放射性物質が漏えいした場合に備え、配管の接続部の周囲には堰等を設置することで漏えいの拡大を防止する。また、堰等の内部に漏えい検知器を設置し、漏えいの早期検出が可能な設計とする。
- e. 漏えい検知の警報は、免震重要棟に表示し、異常を確実に伝え、警報発生時には取水ポンプを遠隔で停止できるようにする。

規制委員会は、取水設備を構成する設備に応じた漏えい防止・汚染拡大防止のための措置等が講じられることに加え、内包水を既設の滞留水移送装置やセシウム吸着装置等に移送するに当たって、移送量の調整や3号機原子炉建屋地下に移送することにより、移送先の設備の運用や性能への影響に配慮するとしていることを確認した。

以上のことから、規制委員会は、措置を講ずべき事項「9. 放射性液体廃棄物の処理・保管・管理」を満たしていると評価する。

(2) 放射性固体廃棄物の処理・保管・管理

措置を講ずべき事項のうち、「8. 放射性固体廃棄物の処理・保管・管

理」では、施設内で発生する瓦礫等の放射性固体廃棄物の処理・貯蔵にあたっては、その廃棄物の性状に応じて、適切に処理し、十分な保管容量を確保し、遮へい等の適切な管理を行うことにより、敷地周辺の線量を達成できる限り低減することを求めている。

変更認可申請は、既設配管を切断した上で、当該切断箇所に取水ポンプ、配管(耐圧ホースを含む。) 水位計等で構成される取水設備を設置している。

規制委員会は、取水設備の設置予定場所に存在する機器、配管等の干渉物の撤去等の際に発生する瓦礫類の想定発生量(11 m³)は、実施計画における想定保管量(約 395,400 m³)に見込まれており、当該想定発生量に対して十分な保管容量が確保されていることを確認した。また、瓦礫類については、実施計画の規定に従い、表面線量率に応じたエリアにおいて保管し、定期的に巡視、保管量の確認等を行うことにより、適切に保管・管理する方針であることを確認した。

以上のことから、規制委員会は、措置を講ずべき事項「 .8. 放射性固体廃棄物の処理・保管・管理」を満たしていると評価する。

(3) 作業員の被ばく線量の管理等

措置を講ずべき事項のうち、「 .12. 作業員の被ばく線量の管理等」では、現存被ばく状況での放射線業務従事者の作業性等を考慮して、遮へい、機器の配置、遠隔操作、放射性物質の漏えい防止、換気、除染等、所要の放射線防護上の措置及び作業時における放射線被ばく管理措置を講じることにより、放射線業務従事者が立ち入る場所の線量及び作業に伴う被ばく線量を、達成できる限り低減することを求めている。

変更認可申請は、取水設備について、放射線業務従事者が接近する必要がある箇所の空間線量率の上昇を極力抑えるため、機器の表面線量を数 mSv/h 以下とするよう、鉛マット等により放射線を適切に遮へいする設計としている。

規制委員会は、取水設備の設置工事やその後の運転・保守管理等に当たっては、実施計画の規定に従い、作業エリアの線量率を把握した上で低線量エリアを活用すること、遠隔作業により既設配管を切断すること、切断時にダストが飛散しないよう切削量を制限すること、作業エリアの空間線量率の上昇を極力抑えるために、内包水の放射性物質濃度を考慮した厚さ 3 mm の鉛

マット等による遮へいを設置すること等、作業者の被ばく線量を可能な限り低減する措置が講じられることを確認した。

以上のことから、規制委員会は、措置を講ずべき事項「 .12. 作業者の被ばく線量の管理等」を満たしていると評価する。

(4) 設計上の考慮

(a) 準拠規格及び基準

措置を講ずべき事項のうち、「 .14. 設計上の考慮 準拠規格及び基準」では、安全機能を有する構築物、系統及び機器は、設計、材料の選定、製作及び検査について、それらが果たすべき安全機能の重要度を考慮して適切と認められる規格及び基準によるものであることを求めている。

変更認可申請は、取水設備の設計、材料の選定、製作及び検査について、発電用原子力設備規格設計・建設規格（JSME）、日本産業規格（JIS）等を適用することにより信頼性を確保するとしている。

規制委員会は、取水設備の設計、材料の選定、製作及び検査が国内の原子力施設等で一般的に使用され、適切と認められる規格、基準等によるものであることを確認した。

以上のことから、規制委員会は、措置を講ずべき事項「 .14. 設計上の考慮 準拠規格及び基準」を満たしていると評価する。

(b) 自然現象に対する設計上の考慮

措置を講ずべき事項のうち、「 .14. 設計上の考慮 自然現象に対する設計上の考慮」では、安全機能を有する構築物、系統及び機器は、その安全機能の重要度及び地震によって機能の喪失を起こした場合の安全上の影響を考慮して、耐震設計上の区分がなされるとともに、適切と考えられる設計用地震力に十分耐えられる設計であること及び地震以外の想定される自然現象（津波、豪雨、台風、竜巻等）によって施設の安全性が損なわれない設計であることを求めている。

変更認可申請は、取水設備及び既設配管について、以下のとおりとしている。

- 「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」のBクラス相当の設備に位置づけられ、耐震性を評価するに当たっては、「JEAG4601 原子力発電所耐震設計技術指針」等に準拠して評価し、耐震性を確保する。

- 強風による損傷、豪雨による浸水、凍結の可能性が低い建屋内に設置する。

規制委員会は、取水設備については、耐震Bクラスの設備に要求される地震力に、既設配管については、耐震Sクラスの設備に要求される地震力に対して耐える設計であること等、地震等の自然現象を考慮した設計となっていることを確認した。

以上のことから、規制委員会は、措置を講ずべき事項「 .14. 設計上の考慮 自然現象に対する設計上の考慮」を満たしていると評価する。

(c) 火災に対する設計上の考慮

措置を講ずべき事項のうち、「 .14. 設計上の考慮 火災に対する設計上の考慮」では、火災発生防止、火災検知及び消火並びに火災の影響の軽減の方策を適切に組み合わせて、火災により施設の安全性を損なうことのない設計であることを求めている。

変更認可申請は、取水設備について、以下のとおりとしている。

- 火災発生防止のため、実用上可能な限り不燃性または難燃性材料を使用するとともに設備周辺からは可能な限り可燃性材料を排除する。
- 電気盤における火災の発生は、火災検知器による検知が可能な設計とする。
- 初期消火の対応ができるよう、設備近傍に消火器を設置する。
- 耐圧ホース等の可燃性材料を不燃性又は難燃性材料で養生することにより、火災の影響を軽減する設計とする。

規制委員会は、取水設備について、3号機原子炉建屋、廃棄物処理建屋、タービン建屋及びサービス建屋内の広範囲に設置する電気・計装ケーブルには難燃性材料を使用すること、電気盤における火災の発生は火災検知器によって免震重要棟において検知すること、早期消火のために設備の設置面積を考慮した能力・本数の消火器を設置すること、使用する可燃性材料を数メートルの耐圧ホース等の一部に限定し、当該可燃性部については不燃性又は難燃性材料で養生すること等により、火災発生防止、火災検知及び消火並びに火災の影響の軽減に対する方策が適切に組み合わされており、火災に対して考慮した設計であることを確認した。

以上のことから、規制委員会は、措置を講ずべき事項「 .14. 設計上の考慮 火災に対する設計上の考慮」を満たしていると評価する。

(d) 環境条件に対する設計上の考慮

措置を講ずべき事項のうち、「 .14. 設計上の考慮 環境条件に対する設計上の考慮」では、安全機能を有する構築物、系統及び機器は、経年事象を含むすべての環境条件に適合できる設計であること、特に、事故や地震等により被災した構造物の健全性評価を十分に考慮した対策を講じることを求めている。

変更認可申請は、取水設備について、以下のとおりとしている。

- 腐食に対する考慮として、取水ポンプについては、耐腐食性に優れた二相ステンレス鋼を使用する。また、配管については、耐腐食性に優れた EPDM 合成ゴム製耐圧ホース、ポリエチレン管及びポリエチレンによる内面ライニングを施した鋼管を使用する。
- ポリエチレン及び耐圧ホースの材質である EPDM 合成ゴムの耐放射線性については、照射線量率を 1 Gy/h と仮定したとしても、少なくとも 10 年間は材料特性に有意な変化がないと評価されるため、数年程度の使用では放射線照射の影響を受けることはない。

規制委員会は、取水設備について、耐腐食性及び耐放射線性を有する設計とし、経年事象を含む想定される環境条件に適合できる設計であることを確認した。

以上のことから、規制委員会は、措置を講ずべき事項「 .14. 設計上の考慮 環境条件に対する設計上の考慮」を満たしていると評価する。

(e) 運転員操作に対する設計上の考慮

措置を講ずべき事項のうち、「 .14. 設計上の考慮 運転員操作に対する設計上の考慮」では、運転員の誤操作を防止するための適切な措置を講じた設計であることを求めている。

変更認可申請は、運転員の誤操作、誤判断を防止するために、取水ポンプの手動操作等の重要な操作については、ダブルアクションを要する等の設計とするとしている。

規制委員会は、取水設備について、取水ポンプの起動や電動弁の開閉状態を色により識別し、運転状態を制御盤に表示すること、制御盤の手動操作に当たっては、ダブルアクションを要する等の設計にすることにより、運転員の誤操作、誤判断が起こりにくい設計となっていることを確認した。

以上のことから、規制委員会は、措置を講ずべき事項「 .14. 設計上の考慮 運転員操作に対する設計上の考慮」を満たしていると評価する。

(5) 保安のために講ずべき事項

措置を講ずべき事項「 .特定原子力施設の保安のために措置を講ずべき事項」では、運転管理、保守管理、放射線管理、放射性廃棄物管理、緊急時の措置、敷地内外の環境放射線モニタリング等適切な措置を講ずることにより、「 .設計・設備について措置を講ずべき事項」の適切かつ確実な実施を確保し、かつ、作業員及び敷地内外の安全を確保すること、特に、事故や災害時等における緊急時の措置については、緊急事態への対処に加え、関係機関への連絡通報体制や緊急時における医療体制の整備等を行うこと、また、協力企業を含む社員や作業従事者に対する教育・訓練を的確に行い、その技量や能力の維持向上を図ることを求めている。

変更認可申請は、以下のとおり変更するとしている。

- 実施計画第 章第 1 編及び第 2 編第 5 条 2 項 (7) において、燃料デブリ取り出しプログラム部の職務に、取水設備に係る設備のプロジェクトの計画及び管理並びにこれらに係る機械設備の設計、建設・設置及び保守管理に関する業務を追加する。
- 同章第 1 編及び第 2 編第 5 条 2 項 (36) において、水処理計装設備グループの職務に、取水設備に係る計装設備の建設・設置及び保守管理に関する業務を追加する。

規制委員会は、取水設備について措置を講ずべき事項を適切かつ確実に実施するために、当該設備の設計、保守管理等を行うための組織を明確化すること等を確認したことから、措置を講ずべき事項「 . 特定原子力施設の保安のために講ずべき事項」を満たしていると評価する。

5. 審査結果

変更認可申請は、措置を講ずべき事項を満たしており、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原子炉による災害の防止上十分なものであると認められる。

以上