

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

(1号機原子炉建屋大型カバー付帯設備の設置)に係る審査

について

令和4年10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 4 年 9 月 28 日付け変更認可。以下「実施計画」という。）について、令和 3 年 8 月 23 日付け廃炉発官 R3 第 80 号（令和 4 年 9 月 15 日付け廃炉発官 R4 第 105 号及び令和 4 年 10 月 17 日付け廃炉発官 R4 第 126 号で一部補正）をもって、1 号機原子炉建屋大型カバー付帯設備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. 変更認可申請内容

1 号機の燃料取り出しに向けて原子炉建屋内のガレキ撤去を実施するために、原子炉建屋を覆う大型カバー^{※1}及び換気設備等の設置を計画しているところ、本変更認可申請では、大型カバー内の放射性物質の大気への放出を抑制するための換気設備及び大型カバーから大気に放出される放射性物質濃度を連続監視するための放射性物質濃度測定器を設置する。

※1 大型カバーの設置については、令和 3 年 6 月 24 日付け廃炉発官 R3 第 43 号にて変更認可の申請があり、現在審査中。

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、「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「Ⅱ. 10. 放射性気体廃棄物の処理・管理」、「Ⅱ. 11. 放射性物質の放出抑制等による敷地周辺の放射線防護等」、「Ⅱ. 12. 作業者の被ばく線量の管理等」、「Ⅱ. 14. 設計上の考慮」及び「Ⅲ. 特定原子力施設の保安のために措置を講ずべき事項」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^{※2}について、審査を行った。

ただし、変更認可申請は、現在審査中である 1 号機原子炉建屋大型カバーの設置等に係る変更認可申請（令和 3 年 6 月 24 日付け廃炉発官 R3 第 43 号）の一部内容^{※3}を換気設備の設計条件としていることから、1 号機原子炉建屋大型カバーの設置等に係る変更認可申請の審査において、上記の内容を確認するとともに、当該設計条件に変更があった場合には、換気設備についても改めて実態に合わせた審査を行うこととする。

※2：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は、前二項の認可をしてはならない。

※3:換気設備は、1号機原子炉建屋大型カバーの大きさ約66m(南北)×約56m(東西)×約68m(地上高)等を条件として設計している。

4. 審査内容

(1) 放射性気体廃棄物の処理・管理

措置を講ずべき事項「Ⅱ.10.放射性気体廃棄物の処理・管理」では、施設内で発生する放射性気体廃棄物の処理にあたっては、その廃棄物の性状に応じて、当該廃棄物の放出量を抑制し、適切に処理・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、換気設備について、大型カバー内の気体を吸引し、排気ダクトを経由して大型カバーの外部に設置した排気フィルタユニットへ導くとしている。

また、排気フィルタユニットは、プレフィルタ、高性能粒子フィルタ(効率97%(粒径0.3 μ m)以上)等で構成し、各フィルタで放射性物質を捕集した後の気体を吹上用排気ダクトから大気へ放出し、排気フィルタユニットは、換気風量約30,000 m^3/h のユニットを2系列(うち1系列は予備)設置し、約30,000 m^3/h の換気風量で運転する。大型カバー内の放射性物質や吹上用排気ダクトから大気に放出される放射性物質の濃度を測定するため、放射性物質濃度測定器を排気フィルタユニットの出入口に設置するとしている。

なお、換気風量について、大型カバー内のガレキ撤去用天井クレーン及び電源盤等の設備保護のため、雰囲気温度を40 $^{\circ}\text{C}$ 以下(設計値)とすることから、大型カバー内の熱負荷を除熱するのに必要な換気風量を、機器発熱量等により求められる風量に余裕をみた約30,000 m^3/h としている。

規制委員会は、大型カバー内の気体を吸引し、排気フィルタユニットで放射性物質を捕集した後の気体を吹上用排気ダクトから大気へ放出するための換気設備を設置すること、大気に放出される放射性物質の濃度を測定するため放射性物質濃度測定器を排気フィルタユニットの出入口に設置することから、放射性物質の大気への放出を抑制し、適切に監視できる設備であることを確認した。

以上のことから、措置を講ずべき事項「Ⅱ.10.放射性気体廃棄物の処理・管理」を満たしているものと認める。

(2) 放射性物質の放出抑制等による敷地周辺の放射線防護等

措置を講ずべき事項「Ⅱ. 11. 放射性物質の放出抑制等による敷地周辺の放射線防護等」では、特定原子力施設から大気、海等の環境中へ放出される放射性物質の適切な抑制対策を実施することにより、敷地周辺の線量を達成できる限り低減すること、特に施設内に保管されている発災以降発生したがれきや汚染水等による敷地境界における実効線量（施設全体からの放射性物質の追加的放出を含む実効線量の評価値）を 1mSv/年未満とすることを求めている。

変更認可申請は、がれき撤去実施に伴う大型カバー内での放射性物質の放出率を基に、排気フィルタユニットを通過して大気へ放出される放射性物質の放出率を算出し、その間の被ばく線量は敷地境界で約 0.001mSv/年であるとされている。

規制委員会は、がれき撤去実施時による年間被ばく線量は敷地境界で約 0.001mSv/年であり、1号機から大気に放出される放射性物質による敷地境界での実効線量（評価値）への寄与分は増加するが、最大実効線量評価値点（No.71）において、引き続き敷地境界における実効線量（評価値）1 mSv/年未満となることを確認した。

以上のことから、措置を講ずべき事項「Ⅱ. 11. 放射性物質の放出抑制等による敷地周辺の放射線防護等」を満たしているものと認める。

(3) 作業員の被ばく線量の管理等

措置を講ずべき事項「Ⅱ. 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、遮蔽、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。

規制委員会は、実施計画Ⅱ章「2. 11. 1. 6 (6) 被ばく低減対策」及び実施計画Ⅲ章第3編「3 放射線管理に係る補足説明」の規定に従い、放射線業務従事者が立ち入る場所の外部放射線に係る線量率を把握し、作業時間等を管理することで作業員の被ばく線量の管理を行うとともに、換気設備等の設置にあたっては、工場でのモジュール化や構外ヤードでの配管仮組により構内での作業量の削減をしており、放射線業務従事者の作業性等を考慮

して、作業に伴う被ばく線量を達成できる限り低減していることを確認した。

以上のことから、措置を講ずべき事項「Ⅱ.12. 作業者の被ばく線量の管理等」を満たしているものと認める。

(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「Ⅱ. 14. 設計上の考慮 ①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、設計、材料の選定、製作及び検査について適切と認められる規格及び基準によるものとしており、日本産業規格(JIS)、空気調和・衛生工学会規格(SHASE-S)等に従うものとしている。

規制委員会は、換気設備について、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、措置を講ずべき事項「Ⅱ. 14. 設計上の考慮 ①準拠規格及び基準」を満たしているものと認める。

(b) 自然現象に対する設計上の考慮

措置を講ずべき事項「Ⅱ. 14. 設計上の考慮 ②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、換気設備の耐震クラス分類について、「令和3年2月13日の福島県沖の地震を踏まえた東京電力福島第一原子力発電所の耐震設計における地震動とその適用の考え方」を踏まえ、換気設備が機能喪失した場合に大気に放出されるダストを考慮した評価において敷

地周辺の公衆被ばく線量は、耐震Cクラスの判定値 $50 \mu\text{Sv}$ 以下であることから、耐震Cクラスとした上で、一般構造物と同等の耐震性を有する設計としている。

規制委員会は、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適切な耐震設計上の区分がなされ、適切と考えられる設計用地震力に十分耐えられる設計としていること、また、地震以外の想定される自然現象については、津波、豪雨、台風、竜巻等により、換気設備等が損傷し当該機能が維持できない場合には、直ちにガレキ撤去作業を中断するとともに、復旧するまでガレキ撤去作業を実施しないとしていることから、地震以外の自然現象を適切に考慮した設計及び運用であることを確認した。

以上のことから、措置を講ずべき事項「Ⅱ. 14. 設計上の考慮 ②自然現象に対する設計上の考慮」を満たしているものと認める。

(c) 火災に対する設計上の考慮

措置を講ずべき事項「Ⅱ. 14. 設計上の考慮 ④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。

規制委員会は、実施計画Ⅱ章「2.11.1.6 (4) 火災」の規定に従い、主要構成機器は不燃性のものを使用し、電源盤については不燃性又は難燃性、ケーブルについては難燃性のものを可能な限り使用すること、火災の発生が考えられる箇所について、火災の早期検知に努めるとともに、換気設備の近傍に消火器を設置すること、可燃性のフィルタは不燃性のケーシングで覆い延焼を防止することにより、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の方策を適切に組み合わせていることを確認した。

以上のことから、措置を講ずべき事項「Ⅱ. 14. 設計上の考慮 ④火災に対する設計上の考慮」を満たしているものと認める。

(d) 環境条件に対する設計上の考慮

措置を講ずべき事項「Ⅱ. 14. 設計上の考慮 ⑤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築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。

規制委員会は、錆、塩害等の風雨に起因する機器の劣化防止を目的に、換気設備については、屋外仕様の塗装を施すこと、また、放射性物質濃度測定器については、屋外仕様のコンテナハウス内に設置することから、経年事象を含む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、措置を講ずべき事項「Ⅱ. 14. 設計上の考慮 ⑤環境条件に対する設計上の考慮」を満たしているものと認める。

(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「Ⅱ. 14. 設計上の考慮 ⑦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。

規制委員会は、実施計画Ⅱ章「1. 14 (7) 運転員操作に対する設計上の考慮」の規定に従い、監視操作端末は、換気設備の運転状態と待機状態を異なる色で表示すること、監視操作端末による操作はダブルアクションとすることから、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確認した。

以上のことから、措置を講ずべき事項「Ⅱ. 14. 設計上の考慮 ⑦運転員操作に対する設計上の考慮」を満たしているものと認める。

(f) 信頼性に対する設計上の考慮

措置を講ずべき事項「Ⅱ. 14. 設計上の考慮 ⑧信頼性に対する設計上の考慮」では、安全機能や監視機能を有する構築物、系統及び機器は、十分に高い信頼性を確保し、かつ、維持し得る設計であること、重要度の特に高い安全機能を有するべき系統については、その系統の安全機能が達成できる設計であるとともに、その構造、動作原理、果たすべき安全機能の性質等を考慮して、多重性又は多様性及び独立性を備えた設計であることを求めている。

規制委員会は、放射性物質濃度測定器について、2台の連続運転とし、1台故障時においても放射性物質濃度を計測可能であるとしていることから、監視機能を有する機器が、十分に高い信頼性を確保し、維持し得る設計であることを確認した。

以上のことから、措置を講ずべき事項「Ⅱ. 14. 設計上の考慮 ⑧信頼性に対する設計上の考慮」を満たしているものと認める。

(5) 特定原子力施設の保安のために措置を講ずべき事項

措置を講ずべき事項「Ⅲ. 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じることにより、「Ⅱ. 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、1号機については、オペレーティングフロア上ガレキ撤去時、使用済燃料プール内ガレキ撤去時及び燃料取り出し作業時における原子炉建屋等に付着した放射性物質の舞い上がりによる大気放出を抑制するため燃料取り出し用カバーを設置し、ガレキ撤去作業時及び燃料取り出し作業時にカバー内を換気し排気フィルタユニットにより放射性物質の放出低減を図るとしている。また、大型カバー設置後においては、大型カバー換気設備出口においてダスト放射線モニタにより連続監視するとしている。

規制委員会は、大型カバー内を換気し、排気フィルタユニットにより放射性物質の放出低減を図ること、換気設備から大気放出される放射性物質について、ダスト放射線モニタを用いて連続監視するとともに、試料放射能測定装置を用いて主要ガンマ線放出核種を1ヶ月に1回測定することにより、「Ⅱ. 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することを確認した。

以上のことから、措置を講ずべき事項「Ⅲ. 特定原子力施設の保安のた

めに措置を講ずべき事項」を満たしているものと認める。

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であると認められる。

以 上