

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号機大型カバーの設置等)
に係る審査書

令和5年3月23日

原子力規制委員会

1. 経緯

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 5 年 3 月 22 日付け変更認可。以下「実施計画」という。）について、令和 3 年 6 月 24 日付け廃炉発官 R3 第 43 号（令和 5 年 3 月 14 日付け廃炉発官 R4 第 195 号で一部補正）をもって、1号機大型カバーの設置等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

1号機使用済燃料プールからの燃料取出しに向け、原子炉建屋上部の作業環境を整備し、燃料等を取り扱う燃料取扱設備を設置するため、1号機原子炉建屋を覆う大型カバー及び同カバー内部にガレキ撤去用天井クレーン（以下「大型カバー等」という。）を設置する。

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、変更認可申請の内容に対して、「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. 8. 放射性固体廃棄物の処理・保管・管理」、「Ⅱ. 12. 作業者の被ばく線量の管理等」、「Ⅱ. 13. 緊急時対策」及び「Ⅱ. 14. 設計上の考慮」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について、審査を行った。

なお、令和 4 年 10 月 27 日付けで認可した 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において、大型カバー設置後の放射性気体廃棄物の処理・管理及びその敷地周辺への放射線影響に係る事項が示されていることから、措置を講ずべき事項のうち「Ⅱ. 10. 放射性気体廃棄物の処理・管理」及び「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」への適合性については、既認可から変更がないことを確認した。

4. 審査内容

（1）放射性固体廃棄物の処理・保管・管理

措置を講ずべき事項「Ⅱ. 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。

東京電力は、大型カバー等の設置工事に伴い発生する瓦礫類の想定発生量（約 463 m³、表面線量率 5.0 mSv/h 以下）については、実施計画Ⅲ章第 3 編「2.1.1 放射性固体廃棄物等の管理」に示す想定保管量に既に含まれており、これらの瓦礫類については、同章の規定に基づき、表面線量率に応じたエリア等において保管し、定期的に巡視、保管量の確認等を行うとしている。

規制委員会は、大型カバー等の設置工事に伴い発生する瓦礫類については、実施計画Ⅲ章第 3 編「2.1.1 放射性固体廃棄物等の管理」の規定に基づき、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「Ⅱ.8. 放射性固体廃棄物の処理・保管・管理」を満たしているものと認める。

（2）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。

東京電力は、実施計画Ⅱ章「1.12 作業員の被ばく線量の管理等」及び実施計画Ⅲ章第 3 編「3 放射線管理に係る補足説明」の規定に基づき、主に以下の措置を講じることにより、作業員の被ばく線量の管理を適切に行うとしている。

- 大型カバー等の設置工事、保守・点検等に従事する作業員を放射線業務従事者とした上で、被ばく歴を把握し、常に線量を測定評価すること及び放射線のレベルに応じた保護衣類を着用させること
- 低線量となるエリアにおいて鉄骨のブロック化を行うことに加えて、高線量エリアではできる限り遠隔操作で施工すること及び高線量エリアでの有人作業が発生する場合は、大型カバー架構に仮設遮蔽を設け作業員の被ばく低減を図ること

規制委員会は、大型カバー等の設置工事、保守・点検等時には、実施計画Ⅱ章「1.12 作業者の被ばく線量の管理等」及び実施計画Ⅲ章第3編「3 放射線管理に係る補足説明」の規定に基づき、作業者の被ばく線量を適切に管理し、作業者の被ばく線量を達成できる限り低減することを確認した。

以上のことから、規制委員会は、措置を講ずべき事項「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。

(3) 緊急時対策

措置を講ずべき事項「Ⅱ.13. 緊急時対策」では、緊急時対策所、安全避難通路等事故時において必要な施設及び緊急時の資機材等を整備すること、適切な警報系及び通信連絡設備を備え、事故時に特定原子力施設内に居る全ての人に対する確に指示ができるとともに、特定原子力施設と所外必要箇所との通信連絡設備は、多重性及び多様性を備えることを求めている。

東京電力は、実施計画Ⅱ章「1.13 緊急時対策」の規定に基づき、大規模な地震、津波等の事態に備え、所内の作業員等に対して必要な対応等を指示するため、ページング、PHS等を確保するとともに、大型カバーの下部架構部には、安全避難通路等を整備するとしている。

規制委員会は、実施計画Ⅱ章「1.13 緊急時対策」の規定に基づき、所内の作業員等に対して必要な対応等を指示し、緊急事態の発生及び応急措置の状況等を通報するための資機材等が適切に整備され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.13. 緊急時対策」を満たしているものと認める。

(4) 設計上の考慮

① 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。

東京電力は、大型カバーの設計、材料の選定、製作及び検査については、建築基準法、鋼構造設計規準、各種合成構造設計指針・同解説、原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説等の適切と認められる規格・基準等を使用するとしている。

規制委員会は、大型カバーの設計、材料の選定、製作及び検査については、国内の原子力施設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。

② 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。

a. 地震に対する設計上の考慮

東京電力は、大型カバー等の耐震クラスについては、大型カバーの安全機能が喪失した場合の敷地周辺の公衆被ばく線量が大型カバー等の設置前後でほとんど変わらないことから、耐震Cクラスとした上で、当該クラスに適用される地震力に対して十分耐えられる設計にしている。

また、東京電力は、大型カバー等と1号機原子炉建屋を一体とした解析モデルを用いて、検討用地震動（最大加速度900gal.）による地震力を適用した地震応答解析を実施した結果、大型カバー等と1号機原子炉建屋外壁が崩壊に至らないと評価していることから、地震時において大型カバー等が安全上重要な設備である使用済燃料プール等に対して波及的影響を与えない設計であるとしている。

規制委員会は、令和4年11月16日第51回原子力規制委員会で示した「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における耐震クラス分類と地震動の適用の考え方」に照らしても、大型カバー等の耐震設計上の区分が適切に設定され、当該区分に適用される地震力に対して十分耐えられる設計とすること、また、地震時における重要度の高い安全機能を有する設備への波及的影響を適切に考慮していることを確認した。

b. 自然現象（津波、豪雨、台風、竜巻等）に対する設計上の考慮

東京電力は、大型カバーについて、津波の到達が想定される下部架構部については波力を受けにくい閉空間のない構造とすること、建築基準法及び関係法令等に基づく風荷重に耐えられる設計にすること、仮に施設が損壊等した場合は、作業を中断し、計画を立てて速やかに復旧することなどにより、地震以外の想定される自然現象によって安全性が損なわれないように設計及び運用するとしている。

規制委員会は、大型カバーの安全機能の重要度を踏まえて、地震以外のその他自然現象が適切に考慮され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」を満たしていると認める。

③ 外部人為事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 ③外部人為事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、想定される外部人為事象によって、施設の安全性を損なうことのない設計とすること、安全機能を有する構築物、系統及び機器に対する第三者の不法な接近等に対し、これを防御するため、適切な措置を講じた設計であることを求めている。

東京電力は、実施計画Ⅱ章「1. 14 設計上の考慮」の規定に従い、同章に示すダムの崩壊、爆発等の想定される外部人為事象については、発電所までの離隔距離等により、大型カバーの安全性を損なうことはないとしている。また、第三者の不法な接近等を防御するため、物的障壁を持つ防護された区域内に大型カバーを設置し、接近管理、入退域管理等を行う等の適切な措置を講じた設計にしている。

規制委員会は、実施計画Ⅱ章「1. 14 設計上の考慮」の規定に従い、大型カバーについては、想定される外部人為事象による影響を受けないこと、また、第三者の不法な接近等を防御するための適切な措置を講じた設計と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「Ⅱ. 14. 設計上の考慮 ③外部人為事象に対する設計上の考慮」を満たしているものと認める。

④ 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。

東京電力は、実施計画Ⅱ章「2.11 使用済燃料プールからの燃料取り出し設備」の規定に従い、大型カバー等の主要構成部材は不燃性のものを使用し、電源盤については可能な限り不燃性又は難燃性、ケーブルについては難燃性のものを使用することにより、火災の発生や火災による延焼防止を図るとしている。また、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、消火器を設置することで初期消火活動を可能にしている。

規制委員会は、大型カバーについて、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ることにより、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。

⑤ 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。

東京電力は、大型カバーの設計に当たっては、その設置時に想定される温度や圧力、周囲からの放射線量等を踏まえて、適切な材料、機器等を選定している。

また、東京電力は、大型カバーが1号機原子炉建屋外壁に設置するアンカーにより支持される構造であることから、当該外壁が過去に発生した地震及び水素爆発並びにその他経年劣化の影響を受けていることを踏まえ、その健全性の確認を目的としたひび割れ調査、コンクリート強度調査及びアンカーの引抜き試験等を行った上で、実機における外壁コンクリートの設計基準強度及びアンカーの許容耐力に影響がないことを確認できた場合にアンカーを施工している。なお、既往文献では考慮されていな

いアンカー設置位置を貫通する1 mmを超えるひび割れが確認された場合は、アンカー設置位置を再検討するとともに、万一ひび割れを避けられない場合は、エポキシ樹脂により補修するとしている。

規制委員会は、大型カバーについては、経年事象を含む想定されるすべての環境条件を適切に考慮した設計としていること、特に、水素爆発等を経験した1号機原子炉建屋については、大型カバーの支持部となる外壁の健全性を十分に考慮した対策が適切に講じられることを確認した。

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。

⑥ 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。

東京電力は、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、制御盤のダブルアクション等の誤操作防止対策に加えて、大型カバーの可動屋根の誤動作による開閉操作を防止するため、通常時は可動屋根と逸走防止受けを固定ピンにより固定するとしている。

規制委員会は、大型カバー等の設計において運転員操作が想定される箇所に対して、誤操作等を防止するための措置が適切に講じられることを確認した。

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。

⑦ 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を求めている。

東京電力は、閉じ込め機能を有する大型カバーの可動屋根に対して、駆動電源の二重化（常用2系統の確保）等により、十分に高い信頼性を確保し、かつ、維持し得る設計とする。

規制委員会は、安全機能の重要度を考慮して、大型カバーの駆動部に対する信頼性を確保し、かつ、維持し得る設計と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「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。

⑧ 検査可能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 ⑨検査可能性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、それらの健全性及び能力を確認するために、適切な方法によりその機能を検査できる設計であることを求めている。

東京電力は、大型カバーについては、それらの健全性及び能力を確認するために、外観目視点検の他、分解点検等が適切に行うことができる設計にしている。

規制委員会は、大型カバーについては、適切な方法によりその機能を検査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 ⑨検査可能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. 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