

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（使用済燃料乾式キャスク仮保管設備におけ
る輸送貯蔵兼用キャスクの増設）に係る審査について**

令和2年9月29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2年8月3日付け変更認可。以下「実施計画」という。）について、令和2年4月16日付け廃炉発官R2第14号（令和2年7月6日付け廃炉発官R2第75号及び令和2年9月28日付け廃炉発官R2第138号で一部補正）をもって、使用済燃料乾式キャスク仮保管設備における輸送貯蔵兼用キャスクの増設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

福島第一原子力発電所における各号機の原子炉建屋内の使用済燃料プール（以下「SFP」という。）に貯蔵中の燃料^{※1}を使用済燃料共用プール（以下「共用プール」という。）に移動するために、共用プールの空き容量を確保する必要がある。そのために、共用プールに貯蔵されている燃料のうち既に健全性が確認された使用済燃料を順次、乾式貯蔵キャスク又は輸送貯蔵兼用キャスク（以下「兼用キャスク」という。）に装填し、使用済燃料乾式キャスク仮保管設備（以下「キャスク仮保管設備」という。）に保管している。

実施計画に定められているキャスク仮保管設備の最大保管容量は乾式貯蔵キャスク20基及び兼用キャスク45基であり、そのうち乾式貯蔵キャスク20基及び兼用キャスク30基の設置を認可している。本申請は、3号機のSFPからの燃料取り出しが終了した後に実施する予定の残りの号機のSFPからの燃料取り出しに備え、当面の間の共用プールの空き容量を確保するため、残り15基の兼用キャスク、兼用キャスクを支持する支持架台及び兼用キャスクを格納するためのコンクリートモジュールを増設するとともに、兼用キャスク等を増設する第4レーンにエリア放射線モニタ及び南側クレーンレールを設置するものである（図1参照）。

※1:4号機のSFPからの燃料取り出しは既に完了している。現在、3号機のSFPに貯蔵されている燃料の取り出しを進めており、3号機のSFPからの燃料取り出し終了後、その他の号機のSFPに貯蔵されている燃料の取り出しを順次、実施する予定。

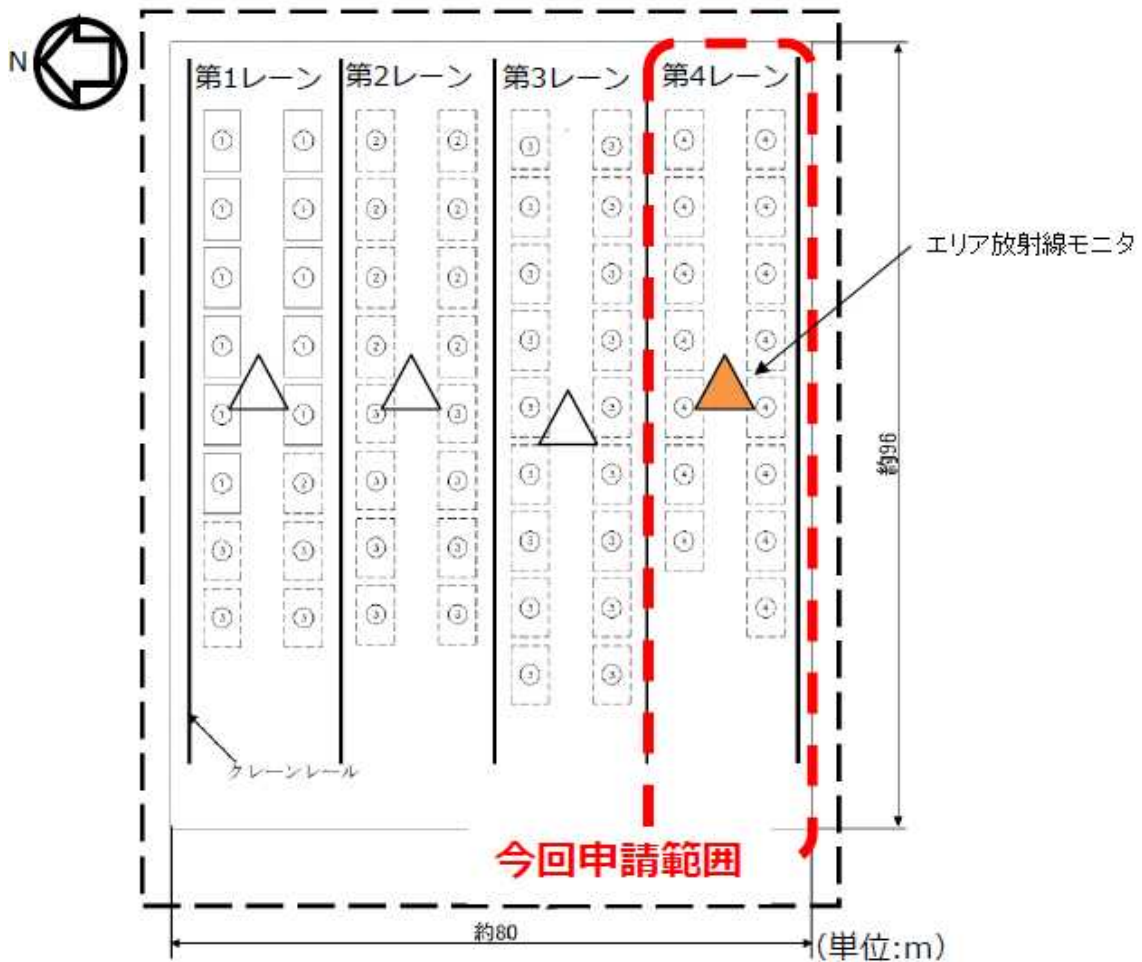


図1 キャスク仮保管設備配置概略図

※東京電力作成資料より抜粋、編集

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、使用済燃料を貯蔵する容器である兼用キャスク、支持架台、コンクリートモジュール等を増設するものであることから、「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、「Ⅱ.1. 原子炉等の監視」、「Ⅱ.5. 燃料取出し及び取り出した燃料の適切な貯蔵・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」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^{※2}について、審査を行った。

※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) 原子炉等の監視

措置を講ずべき事項のうち、「Ⅱ.1. 原子炉等の監視」は、原子炉压力容器内・格納容器内及び使用済燃料貯蔵設備内の使用済燃料等の冷却温度、未臨界状態など主要パラメータ及び運転状況の監視を可能とすること。特に、異常時の状態を把握し、対策を講じるために必要なパラメータ及び運転状況については記録が可能であること及び緊急時の対応手順等を整備することを求めている。

変更認可申請は、以下のとおりとしている。

- a. 兼用キャスクの一次蓋、二次蓋間の圧力を監視することにより密封機能を監視する密封監視装置を兼用キャスクごとに設置する。
- b. 兼用キャスク表面の温度を監視することにより兼用キャスクの除熱機能を監視する表面温度監視装置を兼用キャスクごとに設置する。
- c. 兼用キャスクを増設する第4レーンの放射線量を監視するため、エリア放射線モニタを1基増設する。

規制委員会は、既設の兼用キャスクと同様に、蓋間圧力、兼用キャスク表面の温度等が監視され、兼用キャスクの安全機能に異常が発生した場合は監視装置により異常を検知し警報が発せられるシステムであることを確認した。また、警報を確認した場合の対応手順が定められており、状況に応じた対応が実施さ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「Ⅱ.1. 原子炉等の監視」を満たしていると評価する。

(2) 燃料取出し及び取り出した燃料の適切な貯蔵・管理

措置を講ずべき事項のうち、「Ⅱ.5. 燃料取出し及び取り出した燃料の適切な貯蔵・管理」では、使用済燃料貯蔵設備からの燃料の取出しにあたっては、確実に臨界未満に維持し、落下防止、落下時の影響緩和措置及び適切な遮蔽を行い、取り出した燃料は適切に冷却及び貯蔵することを求めている。

変更認可申請は、キャスク仮保管設備の第4レーンに兼用キャスクを15基増設するとしている(図1参照)。また、増設する兼用キャスクは、1基ずつコンクリートモジュールに格納して保管するとしている。

規制委員会は、増設する兼用キャスクは、実施計画において既認可の 30 基の兼用キャスクと同一設計であり、また、兼用キャスクを格納するコンクリートモジュールも既認可と同一の設計であることから、増設する兼用キャスクの保管時に、除熱機能、密封機能、遮蔽機能及び臨界防止機能が確保されることを確認した。

使用済燃料等の保管容量については、現在実施している 3 号機の SFP からの燃料取り出し終了後は、6 号機、5 号機の一部、2 号機、5 号機の残り、1 号機の燃料の順番で SFP からの燃料取り出しを実施する予定であって、キャスク仮保管設備に兼用キャスクを 15 基増設することにより新たに 1,035 体の燃料の保管が可能となり、6 号機の一部及び 5 号機の一部の燃料取り出しに必要な共用プールの空き容量が確保されることを確認した。また、2 号機以降の燃料取り出しのための共用プールの空き容量を確保するため、更なるキャスクの増設について現在検討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「Ⅱ.5. 燃料取出し及び取り出した燃料の適切な貯蔵・管理」を満たしていると評価する。

(3) 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のうち、「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た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、キャスク仮保管設備に兼用キャスクを 15 基増設としている。

規制委員会は、キャスク仮保管設備による敷地境界の実効線量評価における増設する兼用キャスク 15 基分の寄与について、乾式貯蔵キャスク 20 基及び兼用キャスク 45 基が設置された状態を条件とした既存の評価結果に包含される^{※3}のものであり、兼用キャスクを増設した場合においても、敷地境界における実効線量（評価値）が 1mSv/年未満を満足することを確認した。

※3：兼用キャスクには、兼用キャスク A と兼用キャスク B の 2 種類があり、既認可の実施計画における敷地境界の実効線量評価には兼用キャスク A の設計値が用いられている。今回の申請対象は兼用キャスク B であり、兼用キャスク B の敷地境界における実効線量への寄与の評価値は、兼用キャスク A の評価値より小さい。

以上のことから、規制委員会は、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、「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、増設する兼用キャスク等について以下のとおりとしている。

- a. 兼用キャスクの構造強度設計については、JSME 使用済燃料貯蔵施設規格金属キャスク構造規格（2007年版）に基づいて設計する。
- b. 支持架台は、JSME 発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2005年版（2007年追補版含む））に基づいて設計する。
- c. コンクリートモジュールは、建築基準法に基づいて設計する。
- d. 兼用キャスクの製作に用いる溶接施工法として、新たに2種類の溶接施工法を追加する。

規制委員会は、増設する兼用キャスク、支持架台及びコンクリートモジュールはいずれも既認可のものと同じの設計であり、また、クレーンレールはメーカー基準に、レール固定部材は日本産業規格及びメーカー基準に基づく既認可のものと同じの設計であって、国内の原子力施設や一般産業施設で一般的に使用され適切と認められる規格及び基準に基づいて設計されていることを確認した。

また、追加される溶接施工法は、いずれも使用済燃料貯蔵施設に設置するキャスクの溶接方法として平成23年12月（平成23・11・09原第8号）及び平成25年2月（原管廃収第121130004号）にそれぞれ認可されている施工法であり、溶接を行う業者は当該認可を受けた業者と同一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.14. 設計上の考慮 ①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、「Ⅱ.14. 設計上の考慮 ②自然現象に対する

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、以下のとおりとしている。

- a. 兼用キャスクについては、基準地震動 S_s に対し、安全機能を維持するために必要な構造強度を有する設計とする。
- b. 支持架台については、基準地震動 S_s に対し、キャスクを落下・転倒させない設計とする。
- c. コンクリートモジュール（図 2 参照）については、建築基準法及び国土交通省告示に基づくとともに、基準地震動 S_s に対し倒壊等が生じず、キャスクの安全機能に波及的影響を与えない設計とする。
- d. クレーンレール及びレール固定部材は、基準地震動 S_s に対し、クレーンの転倒・倒壊・逸走等により、キャスクの安全機能に波及的影響を与えない設計とする。
- e. コンクリート基礎（図 3 参照）については、基準地震動 S_s に対し、キャスク支持架台に作用する力を支持するとともに、これを固定する固定ボルトの引き抜き力に対し耐える設計とする。

規制委員会は、以下の内容を確認した。

- a. 増設する兼用キャスク、支持架台及びコンクリートモジュール並びにクレーンレール及びレール固定部材は、いずれも既認可のものと同じの設計であるため、地震荷重、積雪荷重及び風荷重について適切に考慮した上で強度解析がなされており、既認可のものと同等の強度を有すること。
- b. 兼用キャスクは、既認可と同様のコンクリート基礎の上に設置され、基準地震動 S_s による荷重状態においてもコンクリート基礎により支持されること。
- c. 地盤（図 3 参照）について、基準地震動 S_s による荷重により生じる応力が、許容限界を下回っていること。
- d. 落雷によりキャスク仮保管設備の複数のキャスクで蓋間圧力が測定不能となる事象が令和元年 7 月に発生したことを受け、既設設備について落雷対策を強化しており、今回増設する範囲の兼用キャスクについても既設のキャスクと同様に接地の強化を行うとしていること。

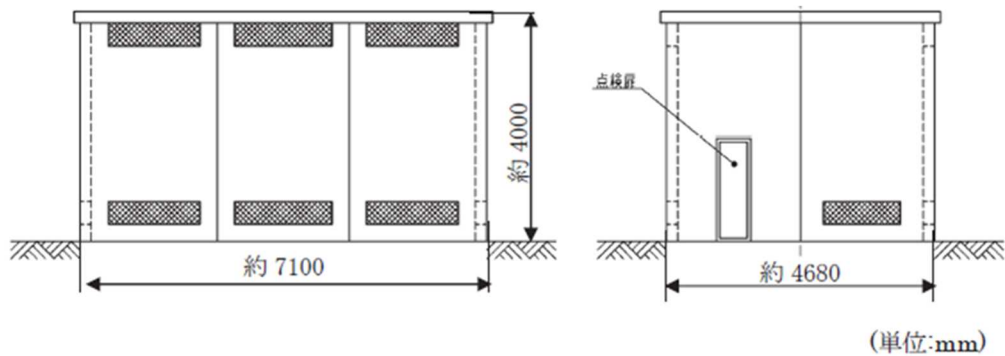


図2 コンクリートモジュールの概略図 ※実施計画より抜粋

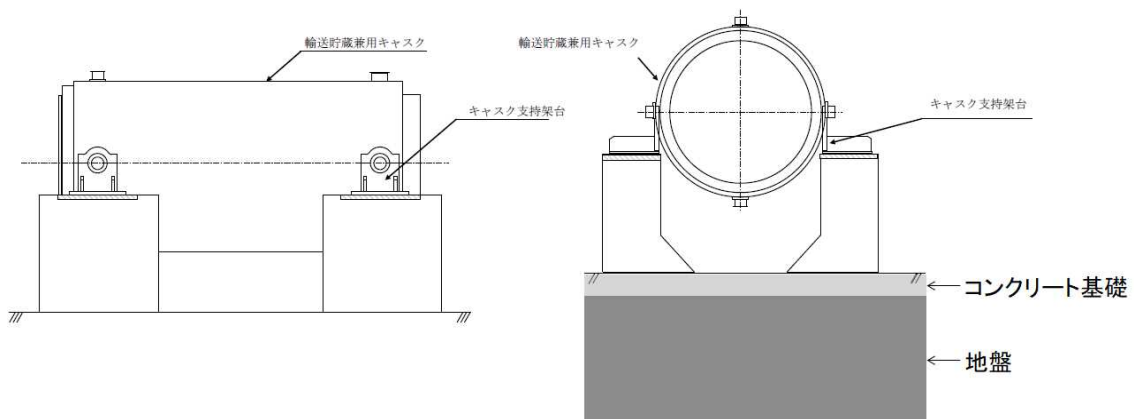


図3 コンクリートモジュール内の支持架台に固定された状態の兼用キャスク
※実施計画より抜粋、編集

以上のことから、規制委員会は、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」を満たしていると評価する。

(c) 信頼性に対する設計上の考慮

措置を講ずべき事項のうち、「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、維持しうる設計であることを求めている。

変更認可申請は、増設する兼用キャスク等について以下のとおりとしている。

- a. 兼用キャスクの構造強度設計については、JSME 使用済燃料貯蔵施設規格金属キャスク構造規格（2007年版）に基づいて設計する。
- b. 支持架台は、JSME 発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2005年版）

(2007 年追補版含む)) に基づいて設計する。

c. コンクリートモジュールは、建築基準法に基づいて設計する。

規制委員会は、(4)(a) で確認したとおり、増設する兼用キャスク、支持架台及びコンクリートモジュール並びにクレーンレール及びレール固定部材は既認可のものと同じの設計であり、国内の原子力施設や一般産業施設で一般的に使用され適切と認められる規格及び基準に基づいており、信頼性が確保さ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「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