

日本原燃株式会社濃縮・埋設事業所の加工施設の設計及び工事の方法の 認可申請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 1910112 号
令和元年 10 月 11 日
原子力規制庁

原子力規制委員会原子力規制庁（以下「規制庁」という。）は、日本原燃株式会社濃縮・埋設事業所（以下「申請者」という。）の加工施設の設計及び工事の方法の認可申請書（平成 30 年 9 月 7 日付け 2018 濃計発第 38 号をもって申請、平成 30 年 12 月 7 日付け 2018 濃計発第 57 号、平成 31 年 2 月 28 日付け 2018 濃計発第 106 号、平成 31 年 4 月 24 日付け 2019 濃計発第 14 号及び令和元年 9 月 10 日付け 2019 濃計発第 60 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「法」という。）第 16 条第 1 項の変更の許可を受けたところによるものであるかどうか、同法第 16 条の 2 第 3 項第 2 号に規定する「加工施設の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」（昭和 62 年総理府令第 10 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、同項第 3 号に規定する「加工施設に係る加工事業者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織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 18 号。以下「品管基準規則」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。

審査の結果、規制庁は、以下の 2. から 4. の事項を確認したことから、本申請について、法第 16 条の 2 第 3 項各号のいずれにも適合しているものと認める。

1. 法第 16 条の 2 第 1 項に基づく設計及び工事の方法の認可申請

1-1 本申請の概要

本申請は、法第 16 条第 1 項の変更の許可に基づいて行う設計及び工事のうち、「その他の加工施設」の核燃料物質の検査設備について、平成 29 年 5 月 17 日付け原規規発第 1705174 号をもって許可を受けた核燃料物質加工事業変更許可申請書（以下「加工事業変更許可申請書」という。）を踏まえ、基準適合性の確認を行うとともに、平成 29 年 8 月に確認された主要分析ダクトの腐食による損傷への対応として、主要分析ダクト等の設備・機器の更新等を行うものである。また、ウラン濃縮建屋のうち中央操作棟については、耐震重要度分類が第 2 類とされており、加工事業変更許可申請書において第 2 類の地震力算定の際の係数を変更したこと、棟内に第 1 類の機器を設置することから、第 1 類の機器への波及的影響の観点から第 1 類の地震力に対して終局に至らないこと及び外部からの衝撃（竜巻等）に対する設計上の考慮を踏まえた設計を行うものである。

申請者は、平成 25 年 12 月に改正された技術基準規則等への適合のため、加工事業

変更許可申請書に基づき、既設の施設を含む加工施設の変更に係る工事（以下「本件工事」という。）の設計及び工事の方法の認可申請を行うとしており、本件工事に係る建物・構築物及び設備・機器が多数あり工事が長期にわたるものであることから、本件工事を段階的に進めるため、当該認可申請を第1次から第5次の計5回に分割して申請する予定としており、本申請は第1回の申請である。

1-2 設計及び工事の方法の認可申請の審査について

規制庁は、本申請は加工事業変更許可申請書に基づき申請される設計及び工事の方法の認可申請の一部であることから、今後の申請を含めて、以下を確認する。

- (1) 本申請及び別途申請される建物・構築物及び設備・機器については、加工事業変更許可申請書に対応した設計及び工事の方法として申請されるべきものが申請されることとなっていること。また、認可申請のうち最後の申請において、加工事業変更許可申請書を踏まえ、全体を通じて申請されるべき全ての建物・構築物及び設備・機器が申請されていること。
- (2) 加工施設全体の設計方針については、認可申請のうち最後の申請において、加工事業変更許可申請書に記載された設計方針に従ったものであり、技術基準規則に適合するものであること。
- (3) 先行申請され認可された設計及び工事の方法がある場合には、当該認可申請と設計上の不整合を生じていないこと。

2. 法第16条の2第3項第1号（加工事業変更許可）への適合性について

規制庁は、本申請が加工事業変更許可申請書によるものであることに関して、次の事項を確認した。

- (1) 申請書本文のうち、建物・構築物及び設備・機器の仕様に関する事項は、加工事業変更許可申請書に記載された設備・機器等の種類、個数などの仕様と整合していること。
- (2) 申請書本文のうち、建物・構築物及び設備・機器の設計方針は、加工事業変更許可申請書の設計方針と整合していること。
- (3) その他、設計方針として記載されていない火災防護計画等の運用に関する事項は、別途保安規定の変更認可等で確認する事項であること。

以上のことから、規制庁は、本申請が法第16条の2第3項第1号の規定に適合しているものと認める。

3. 法第16条の2第3項第2号（技術基準規則）への適合性について

規制庁は、本申請の技術基準規則各条文への適合性に関して、

- (1) 新たに設計及び工事の方法の認可対象となった建物・構築物及び設備・機器の関連する条文への適合性
- (2) 従前より設計及び工事の方法の認可の対象である建物・構築物及び設備・機器

の規制要求内容の変更条文（既認可の規制要求から変更になった条文）への適合性

- (3) 従前より設計及び工事の方法の認可の対象である建物・構築物及び設備・機器であり、技術基準規則条文（既認可の規制要求内容から変更がない条文に限る。）への適合性を確認した内容に対して、本申請が与える影響の観点から確認した。

3-1 加工施設の設計について

規制庁は、本申請に係る建物・構築物及び設備・機器の更新等について、技術基準規則各条文への適合性を以下のとおり確認した。申請された建物・構築物及び設備・機器と技術基準規則各条文への適合性を審査した事項を別添に示す。

3-1-1 技術基準規則第4条（火災等による損傷の防止）

技術基準規則第4条においては、「安全機能を有する施設であって、火災又は爆発により損傷を受けるおそれがあるものについては、可能な限り不燃性又は難燃性の材料を使用するとともに、必要に応じて防火壁の設置その他の適切な防護措置を講じなければならない。」などと規定されている。

申請者は、本申請に係る設備・機器は、安全機能を有する施設として、加工事業変更許可申請書に記載した基本的設計方針に基づき、主要分析ダクト等の主要な構造材に不燃性又は難燃性材料を使用する設計としている。具体的には、鋼板、炭素鋼、ステンレス鋼等を使用するとしている。また、発光分析装置等の合成樹脂の場合は、筐体を不燃性のカバーで覆い、分析作業でカバーを取り外す際には人が常駐し監視することとしている。さらに、それら設備・機器は、防火壁又は防火扉で構成される分析室に設置する措置を講じることにより、火災等による損傷を防止する措置を講じている。

規制庁は、本申請に係る設備・機器については主要な構造材に不燃性又は難燃性の材料を使用すること、材質が合成樹脂の装置については分析作業で不燃性のカバーを取り外す際には人による常時監視を行うことで火災発生有無の監視を行うこと、防火壁又は防火扉で構成される室内に設置されることにより、火災等による損傷の防止措置が講じられる設計であることを確認したことから、技術基準規則第4条の規定に適合していると認める。

3-1-2 技術基準規則第5条の2（地震による損傷の防止）

技術基準規則第5条の2においては、「安全機能を有する施設は、これに作用する地震力（事業許可基準規則第七条第二項の規定により算定する地震力をいう。）による損壊により公衆に放射線障害を及ぼさないように施設しなければならない。」など

と規定されている。

申請者は、中央操作棟及び本申請に係る設備・機器については、安全機能を有する施設として、加工事業変更許可申請書で記載した基本的設計方針に基づき、以下のとおり、地震による損傷を防止する設計としている。

(1) ウラン濃縮建屋のうち中央操作棟については、耐震重要度分類が第2類とされており、加工事業変更許可申請書において第2類の地震力算定の際の係数を変更したこと、棟内に第1類の機器を設置することから、第1類の機器への波及的影響の観点から第1類の地震力に対して終局に至らない設計を行う。評価は以下に示す事項を踏まえて実施した。

- ① 中央操作棟の耐震設計は、静的設計法とし、建築基準法（昭和25年法律第201号）等の関係法令に基づいて行う。
- ② 地震荷重の算定は建築基準法施行令（昭和25年政令第338号）第88条に規定する地震層せん断力係数に耐震重要度分類の第2類に応じた割り増し係数（1.25）を乗じたものを用いる。また、中央操作棟が終局に至らないことの確認に当たっては、保有水平耐力の確認を行うこととし、その際、地震層せん断力係数に第1類に応じた割り増し係数（1.5）を乗じたものを用いる。
- ③ 応力解析については、大梁、柱等の各部材を線材に置換したフレームモデルを解析モデル化し、計算プログラムによる評価を行う。
- ④ 許容応力度については「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（1999）（日本建築学会）」等を用いる。

評価の結果、中央操作棟は第2類の地震力に対して弾性範囲であり、柱、梁等の各部に発生する応力は、材料の短期許容応力を満足していること、また、保有水平耐力が必要保有水平耐力を上回っている。

(2) 設備・機器のうち、スクラバ付きドラフトチェンバ及びカリフォルニア型フードについては、耐震重要度分類を第2類とし、その他の設備・機器については、第3類とした評価を行った。なお、主要分析ダクトについては、第3類の機器であるが、第2類の機器であるスクラバ付きドラフトチェンバ及びカリフォルニア型フードの上部に設置するため、第2類による地震力により評価を行った。

これらの設備・機器に対しては、静的設計法を用いることとし、地震荷重の算定は建築基準法施行令第88条に規定する地震層せん断力係数に、耐震重要度分類に応じた割り増し係数（第2類で1.5、第3類で1.2）を乗じたものを用いる。

評価の結果、機器の各部に発生する応力は、材料の許容応力を満足している。

規制庁は、中央操作棟及び本申請に係る設備・機器が地震力による損壊により公衆に放射線障害を及ぼさないよう、耐震重要度分類に応じた地震力に対して、当該建物

及び設備・機器に発生する応力が材料の許容応力以下とする設計であること等を確認したことから、技術基準規則第5条の2の規定に適合していると認める。

3-1-3 技術基準規則第5条の4（外部からの衝撃による損傷の防止）

技術基準規則第5条の4においては、「安全機能を有する施設が想定される自然現象（地震及び津波を除く。）によりその安全機能を損なうおそれがある場合は、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置を講じなければならない。」などと規定されている。

申請者は、中央操作棟については、安全機能を有する施設として、加工事業変更許可申請書に記載された基本的設計方針に基づき、自然現象のうち、竜巻による荷重を考慮したとしている。具体的には、設計竜巻荷重（風速100m/s）によって生じる荷重を考慮したとしており、その荷重により中央操作棟に係るせん断力が、地震によるせん断力を下回ることから、健全性が確保される設計としている。また、生物学的事象への考慮として、中央操作棟の第一種管理区域の負圧又は計装空気系統の外気取入口には鋼製の網を設置することで鳥類、昆虫類の侵入を可能な限り防止又は抑制する設計としている。

規制庁は、外部事象のうち竜巻については、設計竜巻荷重による評価結果は地震による評価結果に包絡されること、また、生物学的事象への考慮については、加工事業変更許可申請書に記載した基本的設計方針に基づき設計されることを確認したことから、技術基準規則第5条の4の規定に適合していると認める。

3-1-4 技術基準規則第6条（材料及び構造）

技術基準規則第6条においては、「安全機能を有する施設に属する容器及び管並びにこれらを支持する構造物のうち、加工施設の安全性を確保する上で重要なもの（以下「容器等」という。）の材料及び構造は、当該容器等がその設計上要求される強度及び耐食性を確保できるものでなければならない。」などと規定されている。

申請者は、本申請に係る設備・機器のうち腐食性の薬品である塩酸等を取り扱うスクラバ付きドラフトチェンバ、カリフォルニア型フード及び主要分析ダクトについては、安全機能を有する施設として、加工事業変更許可申請書に記載された基本的設計方針に基づき、以下のとおり、材料の腐食による核燃料物質の漏えいを防止する設計としている。

- (1) スクラバ付きドラフトチェンバについては、塩酸等に対して耐食性を有するエポキシ樹脂を塗装した亜鉛めっき鋼板、カリフォルニア型フードについては、ステンレス鋼を使用することとし、それぞれ前面ガラス面には酸対策のためのシートを施す設計とする。

(2) 主要分析ダクトについては、平成 29 年 8 月に確認された主要分析ダクトの損傷を踏まえ、塩酸等に対して耐食性を有する硬質塩化ビニルフィルムを内張した亜鉛めっき鋼板を使用する設計とし、また、主要分析ダクトに設置した点検口から、ファイバースコープによる内部点検を定期的の実施し、必要に応じて、交換、修理を実施することで核燃料物質の漏えいを防止する。

規制庁は、塩酸等を取り扱う設備・機器について、耐食性を確保できる材料を使用すること、また、ファイバースコープによる内部点検を定期的の実施し、必要に応じて、交換、修理を実施することで、材料の腐食による核燃料物質の漏えいを防止する設計であることを確認したことから、技術基準規則第 6 条の規定に適合していると認める。

3-1-5 技術基準規則第 7 条（閉じ込めの機能）

技術基準規則第 7 条においては、「密封されていない核燃料物質等を取り扱うフードは、その開口部の風速を適切に維持し得るものであること。」などと規定されている。

申請者は、本申請に係る設備・機器のうち、スクラバ付きドラフトチェンバ及びカリフォルニア型フードについては、安全機能を有する施設として、加工事業変更許可申請書に記載した基本的設計方針に基づき、フード開口部を全開（核燃料物質取扱い時）にした場合に、フード開口部から内部へ向かう気流の面速を 0.5m/s 以上に維持できる設計とするとしている。

規制庁は、核燃料物質を限定された区域に閉じ込めるよう、スクラバ付きドラフトチェンバ及びカリフォルニア型フードについて、加工事業変更許可申請書どおり、必要な面速を確保できる設計としていることを確認したことから、技術基準規則第 7 条の規定に適合していると認める。

3-2 工事の方法について

規制庁は、本申請に係る工事の方法に関して、技術基準規則の各条文に適合するよう工事が行なわれることを確認することとした。

申請者は、設備・機器の更新等の改造工事については、保安規定に基づき工事計画を策定するとともに、保安のための措置を以下のとおり行うとしている。

- ① ダクトの撤去においては、事前に、閉止板の設置、送排風機の停止等の必要な隔離を行う。
- ② 撤去した設備・機器は、必要に応じて細断し、ドラム缶又はボックスパレットに収納し、放射性固体廃棄物として廃棄施設において保管廃棄する。
- ③ 設備・機器の撤去後の床表面は、液体が浸透しにくく、核燃料物質等による

汚染の除去が容易な樹脂系塗料で塗装する。

また、本工事に際して、認可を受けた設計及び工事の方法に従っていることについて、適時に外観等の検査を実施し確認するとしている。なお、中央操作棟については、設計変更による工事を伴うものはないものの、技術基準規則への適合性を確認するために外観及び記録の検査によって確認するとしている。

さらに、工事に係る安全管理等として、労働安全衛生法等に基づく労働災害の防止、負圧維持、作業場所の区画の設定や関係者以外の立入り制限、火気作業時の防火対策並びに管理区域内作業時の作業管理要領書の策定及び工事の実施を行うとしている。

規制庁は、本申請に係る工事の方法について、申請者が、ダクトの撤去において事前に隔離を行うこと、撤去した設備・機器を容器に収納し廃棄施設において保管廃棄すること、設備・機器の撤去後の床表面を樹脂系塗料で塗装すること、また、適時に検査を実施し、認可を受けた設計及び工事の方法に従っていることを確認しながら工事を行うこと等により安全確保が図られることを確認した。

以上のことから、規制庁は、本申請が法第16条の2第3項第2号の規定に適合していると認める。

4. 法第16条の2第3項第3号（品管基準規則）への適合性について

規制庁は、設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織に係る適合性の確認に当たって、

- (1) 品質管理の方法等を示した本申請の「全社品質保証計画書」の内容の品管基準規則の各要求事項への適合性
 - (2) 本申請に係る設計が、上記で確認した「全社品質保証計画書」により実施されたこと及び工事、検査に係る計画が同計画により計画されていること
- について審査した。

4-1 品質管理の方法等

申請者は、本申請の「全社品質保証計画書」において、品質管理の実施に係る組織、保安活動の計画、保安活動の実施、保安活動の評価及び保安活動の改善に係る事項について、品管基準規則の要求事項に則り、社長が品質方針を策定し、品質マネジメントシステムをレビューし、その有効性を継続的に改善すること、安全文化を醸成する活動、資源の運用管理、業務の計画及び実施、内部監査、不適合管理、是正処置等を定めるとしている。

規制庁は、本申請における設計及び工事に係る品質管理について、申請者の定める「全社品質保証計画書」は品管基準規則の要求に則り、品質保証の実施に関する組織並びに保安活動の計画、実施、評価及び改善に係る事項について、不適合管理報告及

びその処理等を含む業務プロセスが定められていることを確認した。

4-2 設計及び工事に係る品質保証活動の実績と計画

申請者は、本申請の「全社品質保証計画書」及び「設計及び工事に係るプロセスとその実績又は計画」に従って、以下のとおり、本申請に係る設計を実施するとともに、工事及び検査を計画するとしている。

- (1) 加工施設の設計に係る業務については、機械保全課が本設計及び工事に係る改造計画書を作成した。同計画書は、保安規定に基づき事業部長が承認した「加工施設 保守要領」に基づき、事業部長が任命する委員長及び事業部長が選任する委員等で構成される濃縮安全委員会（以下同じ。）、核燃料取扱主任者によるレビューを受け、事業部長が承認した。
- (2) 機械保全課は、改造計画書に基づき作成した発注仕様書及び発注仕様書に基づき調達先から受領した設計図書並びに改造計画書に基づき自ら作成した設計図書について、設計・開発段階に関連する部門によるレビューを受けるとともに、それぞれ要求事項を満足しているかの検証を行った。
- (3) 機械保全課及び施設計画課は、分担して、改造計画書及び設計図書に基づき設計及び工事の方法の認可申請書を作成し、申請に係る業務を行う施設計画課は、設計及び工事の方法の認可申請書について、濃縮安全委員会及び核燃料取扱主任者によるレビューを受けるとともに、改造計画書、設計図書及び加工事業変更許可申請書の要求事項を満足しているかの検証を行った後、申請した。
- (4) 本申請の認可後における具体的な工事については、機械保全課が計画書を作成し、実施する。計画書については「加工施設 保守要領」に基づき、工事に関連する部門によるレビューを受けた後、事業部長が承認する。工事に係る調達管理については、保安規定に基づき事業部長が作成した「濃縮事業部 調達先管理要領」に基づき、実施する。
- (5) 加工施設の検査については、「加工施設 保守要領」に基づき、機械保全課が、検査項目、判定基準等を明確にした検査要領書を作成し、これに基づき検査を実施する。

規制庁は、本申請における設計及び工事に係る品質保証活動の実績と計画について、「全社品質保証計画書」及び「設計及び工事に係るプロセスとその実績又は計画」に従って、設計に係る事項に関しては改造計画書、発注仕様書及び設計図書の作成、審議、レビュー等がされていること、また、工事に係る事項に関しては作業計画書、作業要領書、検査要領書等の作成、審議、レビュー等を行うとともに、当該作業要領書又は検査要領書に基づき工事の実施及び検査を行うとしていること等を確認した。

4-3 申請書における設計の妥当性の評価に用いる計算に係る品質管理

申請者は、本申請に係る建物及び設備・機器の耐震設計の妥当性の評価に用いた計算について、以下のとおり、「加工施設 保守要領」、「濃縮事業部 調達先管理要領」等に基づき、使用した計算手法の検証、計算過程や計算結果に係る品質管理を実施したとしている。

- (1) 機械保全課は、改造計画書を元に発注仕様書を作成し、本申請に関連する部門によるレビューを受けるとともに、発注仕様書が改造計画書の要求事項を満たしていることを検証した。
- (2) 機械保全課は、発注仕様書を元に調達先から受領した設計図書について、本申請に関連する部門によるレビューを受けるとともに、設計図書が発注仕様書の要求事項を満足していることを検証した。

規制庁は、本申請に係る建物及び設備・機器の耐震設計の妥当性の評価に用いた計算手法の確認について、申請者が保守要領等に基づき、調達先に対して、計算を行った者以外の者による計算手法及び結果の審査及び承認、異なる計算手法による結果を用いた妥当性の確認、計算手法を変更した場合の変更内容の周知又は教育の実施等の計画及び結果を書面により提出することを要求するとともに、調達先から受領した計画及び結果の適切性を異なる2名の者で二重に確認し、その結果を評価、承認したとしており、品質管理が適切に実施されていることを確認した。

以上のことから、規制庁は、本申請が法第16条の2第3項第3号の規定に適合していると認める。

技術基準規則各条文への適合性を審査した事項^{注)1}

施設区分	技術基準規則の規定 ^{注)2、注)3}		第3条	第4条	第5条	第5条の2	第5条の3	第5条の4	第5条の5	第5条の6	第6条	第7条	第8条	第9条	第10条	第11条	第12条	第13条	第13条の2	第13条の3	第14条	第15条	第16条	第17条		
	名称及び個数		核燃料物質の臨界防止	火災等による損傷の防止	安全機能を有する施設の設置	地震による損傷の防止	津波による損傷の防止	外部からの衝撃による損傷の防止	加工施設への人の不法な侵入の防止	加工施設内における溢水による損傷の防止	材料及び構造	閉じ込めの機能	遮蔽	換気	核燃料物質等による汚染の防止	安全機能を有する施設	搬送設備等	警報設備等	安全避難通路等	核燃料物質の貯蔵施設	廃棄施設	放射線管理施設	非常用電源設備	通信連絡設備		
その他の加工施設	建物	ウラン濃縮建屋のうち中央操作棟				○		○																		
	核燃料物質の検査設備		主要分析ダクト		○		○					○														
			スクラバ付きドラフトチェンバ		○		○					○	○													
			カリフォルニア型フード		○		○					○	○													
			発光分光装置		○		○																			
			分析室流し台		○		○																			

注)1:「○」は、技術基準規則各条文への適合性を審査した事項(加工事業変更許可申請書で規定した内容及び技術基準規則の要求事項が新規規制基準施行前と変更がなく、設計変更がなく、かつ、工事を行わないことを確認できた項目については、審査対象外とした。)

注)2: 本申請に係る加工施設については、技術基準規則の「第三章 重大事故等対処施設(第18条~第31条)」の規定は適用されない。

注)3: 本申請に係る加工施設については、安全上重要な施設はないため、技術基準規則中の安全上重要な施設に係る規定は適用されない。

(参考)

分割申請の内容及び今後の申請予定

<p>(1) 第1次申請 (本申請)</p> <p>対象：核燃料物質の検査設備の更新、建物（ウラン濃縮建屋のうち中央操作棟）の耐震設計条件の変更 等^{注)1}</p>
<p>(2) 第2次申請 (平成31年4月24日申請 審査中)</p> <p>対象：非常用設備（ディーゼル発電機）の制御盤の更新、建物（補助建屋）の耐震設計条件の変更 等</p>
<p>(3) 第3次申請 (令和元年9月10日申請 審査中)</p> <p>対象：カスケード設備、高周波電源設備、非常用設備、その他の主要な設備、建物（全ての建物）に対する追加安全対策 等</p>
<p>(4) 第4次申請 (予定)</p> <p>対象：カスケード設備、UF₆処理設備、均質・ブレンディング設備、貯蔵設備、搬送設備、気体廃棄物の廃棄設備、固体廃棄物の廃棄設備、放射線監視・測定設備、非常用設備、その他の主要な設備に対する追加安全対策 等</p>
<p>(5) 第5次申請 (予定)</p> <p>対象：均質・ブレンディング設備、貯蔵設備、液体廃棄物の廃棄設備、固体廃棄物の廃棄設備、放射線監視・測定設備、非常用設備、核燃料物質の計量設備、その他の主要な設備に対する追加安全対策 等</p>

注)1：中央操作棟の自動火災報知設備及び消火設備、外部事象のうち降水及び落雷対策、人の不法な侵入等の防止、溢水による損傷の防止、閉じ込め（気体廃棄物の廃棄設備による負圧維持）、安全避難通路、放射線管理施設、通信連絡設備等については次回以降の申請範囲。また、主要分析ダクトについては、気体廃棄物の廃棄設備との取合点までが今回の申請範囲。分析室流し台については、液体廃棄物の廃棄設備との取合点までが今回の申請範囲。