

令 0 3 原 機 (科 臨) 0 1 1
令 和 3 年 1 1 月 1 8 日

原子力規制委員会 殿

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
理事長 児玉 敏雄
(公印省略)

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構原子力科学研究所の原子炉施設〔S T A C Y
(定常臨界実験装置) 施設〕の変更に係る設計及び工事の計画の認可申請書
〔使用済棒状燃料収納容器の製作〕の一部補正について

令和 3 年 7 月 3 0 日 付 け 令 0 3 原 機 (科 臨) 0 0 5 を も っ て 申 請 し た 原 子 炉 施 設 〔 S
T A C Y (定 常 臨 界 実 験 装 置) 施 設 〕 の 変 更 に 係 る 設 計 及 び 工 事 の 計 画 の 認 可 申 請 書 〔 使
用 済 棒 状 燃 料 収 納 容 器 の 製 作 〕 の 記 述 を 下 記 の と お り 一 部 補 正 し ま す 。

空白頁

記

1. 補正内容

令和3年7月30日付け令03原機（科臨）005をもって申請した設計及び工事の計画の認可申請書について、以下のとおり補正する。

- (1) 添付書類のうち、添-1頁から添-7頁を別添1のとおり変更する。
- (2) 添付書類に添付した説明書のうち、4. 機能の確認等（第11条）の適合性説明書を別添2のとおり変更する。
- (3) 添付書類に添付した説明書のうち、5-2 使用済棒状燃料貯蔵設備の未臨界計算書の目次を別添3のとおり変更するとともに、補足資料1として別添4を追加する。

空白頁

別添 1

添 付 書 類

空白頁

本申請に係る設計及び工事の計画が、「試験研究の用に供する原子炉等の技術基準に関する規則」（以下「技術基準規則」という。）に適合していることの説明の要否は、以下に示すとおりである。

技術基準規則の条項	項・号	説明の必要性の有無 ^{*1}		適合性説明
		第1編 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設	I. 使用済棒状燃料貯蔵設備 使用済棒状燃料収納容器	
第1、2条	適用範囲、定義			
第3条	特殊な設計による試験研究用等原子炉施設		—	
第4条	廃止措置中の試験研究用等原子炉施設の維持		—	
第5条	試験研究用等原子炉施設の地盤		×	
第6条	地震による損傷の防止	第1項	○	添付書類1-1
		第2、3項	—	
第7条	津波による損傷の防止		—	
第8条	外部からの衝撃による損傷の防止	第1、2項	○	添付書類2-1 添付書類2-2
		第3、4項	—	
第9条	試験研究用等原子炉施設への人の不法な侵入等の防止		×	
第10条	試験研究用等原子炉施設の機能	第1項	×	
		第2項	—	
第11条	機能の確認等		○	添付書類4-1
第12条	材料及び構造		×	
第13条	安全弁等		×	
第14条	逆止め弁		×	
第15条	放射性物質による汚染の防止		×	
第16条	遮蔽等	第1項 第2項 第2、3号	×	
		第2項 第1号	○	添付書類3-1 添付書類3-2
第17条	換気設備		×	
第18条	適用			
第19条	溢（いっ）水による損傷の防止		×	
第20条	安全避難通路等		×	
第21条	安全設備	第1項第1、2、5、6号	×	
		第1項第3、4号	○	添付書類4-1
第22条	炉心等		×	
第23条	熱遮蔽材		—	
第24条	一次冷却材		—	
第25条	核燃料物質取扱設備		—	
第26条	核燃料物質貯蔵設備	第1項 第1、2号	○	添付書類5-1
		第2項 第1、2号		添付書類5-2
		第1項 第3号 第2項 第3、4号	×	
第27条	一次冷却材処理装置		—	
第28条	冷却設備等		—	
第29条	液位の保持等		—	
第30条	計測設備		×	
第31条	放射線管理施設		×	
第32条	安全保護回路		×	
第33条	反応度制御系統及び原子炉停止系統		×	
第34条	原子炉制御室等		×	
第35条	廃棄物処理設備		×	
第36条	保管廃棄設備		×	
第37条	原子炉格納施設		×	
第38条	実験設備等		×	
第39条	多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止		—	
第40条	保安電源設備		×	
第41条	警報装置		×	
第42条	通信連絡設備等		×	
第43条 ～第52条	第三章 研究開発段階原子炉に係る試験研究用等原子炉施設に関する条項		—	
第53条 ～第59条	第四章 ガス冷却型原子炉に係る試験研究用等原子炉施設に関する条項		—	
第60条 ～第70条	第五章 ナトリウム冷却型高速炉に係る試験研究用等原子炉施設に関する条項		—	

*1：凡例

- ：当該条項の要求事項に適合すべき設備等がSTACY施設に無いことを示す。
- ：当該条項の要求事項に適合すべき設備であり適合性説明を要することを示す。
- ×

(地震による損傷の防止)

第六条 試験研究用等原子炉施設は、これに作用する地震力（試験炉許可基準規則第四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すことがないものでなければならない。

2 耐震重要施設（試験炉許可基準規則第三条第一項に規定する耐震重要施設をいう。以下この条において同じ。）は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力（試験炉許可基準規則第四条第三項に規定する地震力をいう。）に対してその安全性が損なわれるおそれがないものでなければならない。

3 耐震重要施設は、試験炉許可基準規則第四条第三項の地震により生ずる斜面の崩壊によりその安全性が損なわれるおそれがないものでなければならない。

使用済棒状燃料収納容器については、これに作用する地震力による損壊により公衆に放射線障害を及ぼすことがないものとする。耐震計算方針を添付書類 1－1「使用済棒状燃料収納容器の耐震計算方針書」に示す。

(外部からの衝撃による損傷の防止)

第八条 試験研究用等原子炉施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）によりその安全性を損なうおそれがある場合において、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。

2 試験研究用等原子炉施設は、周辺監視区域に隣接する地域に事業所、鉄道、道路その他の外部からの衝撃が発生するおそれがある要因がある場合において、事業所における火災又は爆発事故、危険物を搭載した車両、船舶又は航空機の事故その他の敷地及び敷地周辺の状況から想定される事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）により試験研究用等原子炉施設の安全性が損なわれないよう、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。

3 試験研究用等原子炉を船舶に設置する場合にあつては、原子炉格納容器に近接する船体の部分は、衝突、座礁その他の要因による原子炉格納容器の機能の喪失を防止できる構造でなければならない。

4 試験研究用等原子炉施設は、航空機の墜落により試験研究用等原子炉施設の安全性を損なうおそれがある場合において、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。

使用済棒状燃料収納容器は、添付書類 2-1「外部事象による損傷の防止についての説明書」のとおり、自然現象及び外部からの衝撃による影響を受けないよう設計された原子炉建家に内包されているので、第 1 項、第 2 項に適合する設計となっている。

外部事象のうち外部火災及び竜巻による影響評価を添付書類 2-2「外部事象による損傷の防止についての評価書」に示す。

(機能の確認等)

第十一条 試験研究用等原子炉施設は、原子炉容器その他の試験研究用等原子炉の安全を確保する上で必要な設備の機能の確認をするための試験又は検査及びこれらの機能を健全に維持するための保守又は修理ができるものでなければならない。

使用済棒状燃料収納容器は、添付書類4-1「機能の確認等についての説明書」のとおり、必要な箇所の試験又は検査及びこれらの機能を健全に維持するための保守又は修理を実施できるよう、外観の確認及び蓋の開放により内部の確認が可能な設計とする。

(遮蔽等)

第十六条 試験研究用等原子炉施設は、通常運転時において当該試験研究用等原子炉施設からの直接線及びスカイシャイン線による工場等周辺の空間線量率が原子力規制委員会の定める線量限度を十分下回るように設置されたものでなければならない。

2 工場等（原子力船を含む。）内における外部放射線による放射線障害を防止する必要がある場所には、次に掲げるところにより遮蔽設備が設けられていなければならない。

- 一 放射線障害を防止するために必要な遮蔽能力を有するものであること。
- 二 開口部又は配管その他の貫通部がある場合であって放射線障害を防止するために必要がある場合は、放射線の漏えいを防止するための措置が講じられていること。
- 三 自重、熱応力その他の荷重に耐えるものであること。

添付書類 3-1 「遮蔽等についての説明書」のとおり、放射線業務従事者に原子力規制委員会の定める線量限度を超える放射線被ばくを与えないよう、機器の配置、立入り頻度、滞在時間を考慮した区画に対して目安となる基準線量当量率を定め、線源となる機器に対する遮蔽がその基準線量当量率を満足するように遮蔽壁を設けている。

遮蔽壁の遮蔽計算結果を添付書類 3-2 「放射線遮蔽計算書」に示す。

(安全設備)

第二十一条 安全設備は、次に掲げるところにより設置されたものでなければならない。

- 一 第二条第二項第二十八号ロに掲げる安全設備は、二以上の原子力施設において共用し、又は相互に接続するものであってはならない。ただし、試験研究用等原子炉の安全を確保する上で支障がない場合にあっては、この限りでない。
- 二 第二条第二項第二十八号ロに掲げる安全設備は、当該安全設備を構成する機械又は器具の単一故障（試験炉許可基準規則第十二条第二項に規定する単一故障をいう。第三十二条第三号において同じ。）が発生した場合であって、外部電源が利用できない場合においても機能できるよう、当該系統を構成する機械又は器具の機能、構造及び動作原理を考慮して、多重性又は多様性を確保し、及び独立性を確保するものであること。ただし、原子炉格納容器その他多重性、多様性及び独立性を有することなく試験研究用等原子炉の安全を確保する機能を維持し得る設備にあっては、この限りでない。
- 三 安全設備は、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される全ての環境条件において、その機能を発揮することができるものであること。
- 四 火災により損傷を受けるおそれがある場合においては、次に掲げるところによること。
 - イ 火災の発生を防止するために可能な限り不燃性又は難燃性の材料を使用すること。
 - ロ 必要に応じて火災の発生を感知する設備及び消火を行う設備が設けられていること。
 - ハ 火災の影響を軽減するため、必要に応じて、防火壁の設置その他の適切な防火措置を講ずること。
- 五 前号ロの消火を行う設備は、破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても試験研究用等原子炉を安全に停止させるための機能を損なわないものであること。
- 六 蒸気タービン、ポンプその他の機器又は配管の損壊に伴う飛散物により損傷を受け、試験研究用等原子炉施設の安全性を損なうおそれがある場合には、防護施設の設置その他の適切な損傷防止措置が講じられていること。

使用済棒状燃料収納容器は、添付書類 4 - 1 「機能の確認等についての説明書」のとおり以下の設計となっている。

第 1 項第 3 号に適合するよう、使用済棒状燃料貯蔵設備は、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において予想される全ての環境条件（常温・常圧の環境条件）に対して耐震重要度の C クラスに応じた耐震性を有し、その機能（放射性物質の貯蔵機能）を発揮することができるよう鋼材を用いた設計とする。

第 1 項第 4 号イに適合するよう、火災の発生を防止するために可能な限り不燃性の材料

である鋼材を使用する。なお、使用済棒状燃料貯蔵設備の設置場所には消防法の設置基準に基づき、消火設備（自動火災報知設備、消火器）を設置する。さらに、使用済棒状燃料貯蔵設備の点検等で発生する可燃性又は難燃性固体廃棄物は、原則金属製容器に収納保管する。

(核燃料物質貯蔵設備)

第二十六条 核燃料物質貯蔵設備は、次に掲げるところにより設置されたものでなければならない。

- 一 燃料体等が臨界に達するおそれがないこと。
- 二 燃料体等を貯蔵することができる容量を有すること。
- 三 次に掲げるところにより燃料取扱場所の放射線量及び温度を測定できる設備を備えるものであること。
 - イ 燃料取扱場所の放射線量の異常を検知し及び警報を発することができるものであること。
 - ロ 崩壊熱を除去する機能の喪失を検知する必要がある場合には、燃料取扱場所の温度の異常を検知し及び警報を発することができるものであること。
- 2 使用済燃料その他高放射性の燃料体を貯蔵する核燃料物質貯蔵設備は、前項に定めるところによるほか、次に掲げるところにより設置されていなければならない。
 - 一 使用済燃料その他高放射性の燃料体の被覆が著しく腐食することを防止し得るものであること。
 - 二 使用済燃料その他高放射性の燃料体からの放射線に対して適切な遮蔽能力を有するものであること。
 - 三 使用済燃料その他高放射性の燃料体の崩壊熱を安全に除去し得るものであること。
 - 四 使用済燃料その他高放射性の燃料体を液体中で貯蔵する場合は、前号に掲げるところによるほか、次に掲げるところによること。
 - イ 液体があふれ、又は漏えいするおそれがないものであること。
 - ロ 液位を測定でき、かつ、液体の漏えいその他の異常を適切に検知し得るものであること。

使用済棒状燃料収納容器は、添付書類 5-1「核燃料物質貯蔵設備についての説明書」のとおり以下の設計となっている。

第1項第1号に適合するよう、臨界安全設計方針に基づいた設計により、添付書類 5-2「使用済棒状燃料貯蔵設備の未臨界計算書」のとおり、想定されるいかなる場合でも臨界を防止する設計とする。

第1項第2号に適合するよう、TCAから移管する燃料体を貯蔵できる設計とする。

第2項第1号に適合するよう、適切な構造設計により、使用済棒状燃料の健全性を損なうことのない設計とする。なお、遮蔽及び崩壊熱除去に水を使用することもないため、被覆が著しく腐食するおそれはない。

第2項第2号に適合するよう、U保管室内に設置し、遮蔽体として、放射線に対して適切な遮蔽能力を有する鉄筋コンクリート造の遮蔽壁等を設ける。

本申請に当たり、「設計及び工事の方法」及び「設計及び工事の品質管理等」に関する技術基準規則との適合性に関する説明書を以下のとおり添付する。

1. 地震による損傷の防止（第6条）の適合性説明書
 - 1-1 使用済棒状燃料収納容器の耐震計算方針書

2. 外部からの衝撃による損傷の防止（第8条）の適合性説明書
 - 2-1 外部事象による損傷の防止についての説明書
 - 2-2 外部事象による損傷の防止についての評価書

3. 遮蔽等（第16条）の適合性説明書
 - 3-1 遮蔽等についての説明書
 - 3-2 放射線遮蔽計算書

4. 安全施設、安全設備の機能の確認等（第11条、第21条）の適合性説明書
 - 4-1 機能の確認等についての説明書

5. 核燃料物質貯蔵設備（第26条）の適合性説明書
 - 5-1 核燃料物質貯蔵設備についての説明書
 - 5-2 使用済棒状燃料貯蔵設備の未臨界計算書

6. 設計及び工事に係る品質管理等の適合性説明書
 - 6 設計及び工事に係る品質管理等の説明書

空白頁

別添 2

4. 安全施設、安全設備の機能の確認等（第11条、第21条）の
適合性説明書

添付書類 4-1 機能の確認等についての説明書

空白頁

添付書類

4-1 機能の確認等についての説明書

目 次

1. 概要 添-4-1-1
2. 基本方針 添-4-1-1
3. 詳細設計方針・内容 添-4-1-1

1. 概要

本説明書は、STACY施設を「試験研究の用に供する原子炉等の技術基準に関する規則」（令和2年原子力規制委員会規則第7号）（以下「技術基準規則」という。）第11条（機能の確認等）及び第21条（安全設備）の要求事項に適合させるための設計方針について説明するものである。

2. 基本方針

(1) 機能の確認等

技術基準規則第11条の要求に適合するよう、原子炉容器その他の原子炉の安全を確保する上で必要な設備の機能の確認をするための試験又は検査及びこれらの機能を健全に維持するための保守又は修理ができるように設計する。

(2) 安全設備

技術基準規則第21条の以下に掲げる各号の要求事項に適合するよう施設する。

なお、STACY施設の安全設備としては、設置(変更)許可において安全上の機能別重要度分類をクラス2（PS-2、MS-2）とした構築物、系統及び機器（ただし、炉心タンクを除く。）を考慮しているが、使用済棒状燃料貯蔵設備（PS-3）について、設置（変更）許可申請書との整合の観点から技術基準規則第21条に準じ、適合性を考慮する。

第3号の要求に適合するよう、使用済棒状燃料貯蔵設備は、設計基準事故時及び当該事故に至るまでの間に予想される環境条件に対して十分余裕をもって耐えられ、その機能が維持できるように設計する。STACY施設で選定する設計基準事故は、炉室(S)で想定する「棒状燃料の機械的破損」及び溶液貯蔵室で想定する「溶液燃料の漏えい」であり、これらの事故が発生した場合においても両室それぞれの環境条件は常温・常圧から変化はない。一方、使用済棒状燃料貯蔵設備を設置するU保管室は、設計基準事故を想定している両室とコンクリート壁で区画されているため、設計基準事故時及び当該事故に至るまでの間において、U保管室の環境条件は常温・常圧から変化はない。

第4号イの要求に適合するよう、使用済棒状燃料貯蔵設備（PS-3）が火災により損傷を受けるおそれがある場合には、火災の発生を防止するために可能な限り不燃性又は難燃性の材料を使用する。

3. 詳細設計方針・内容

(1) 機能の確認等

使用済棒状燃料貯蔵設備の使用済棒状燃料収納容器の健全性及び能力を確認するために、必要な箇所の試験又は検査及びこれらの機能を健全に維持するための保守又は修理を実施できるよう、外観の確認及び蓋の開放により内部の確認が可能な構造とする。

(2) 安全設備

第3号に適合するよう、使用済棒状燃料貯蔵設備は、通常運転時、運転時の異常な過渡

変化時及び設計基準事故時において予想される全ての環境条件（常温・常圧の環境条件）に対して耐震重要度のCクラスに応じた耐震性を有し、その機能（放射性物質の貯蔵機能）を発揮することができるよう鋼材を用いた設計とする。

第4号イに適合するよう、火災の発生を防止するために可能な限り不燃性の材料である鋼材を使用する。なお、使用済棒状燃料貯蔵設備の設置場所には消防法の設置基準に基づき、消火設備（自動火災報知設備、消火器）を設置する。さらに、使用済棒状燃料貯蔵設備の点検等で発生する可燃性又は難燃性固体廃棄物は、原則金属製容器に収納保管する。

別添 3

目 次

1. 概要	添 5-2-1
2. 計算方法	添 5-2-1
2.1 基本方針	添 5-2-1
2.2 計算コード及び断面積ライブラリ	添 5-2-1
2.3 計算モデル	添 5-2-1
3. 計算結果	添 5-2-2
参考文献	添 5-2-3
別添 1：使用済棒状燃料貯蔵設備への中性子吸収材の併用の効果について	添 5-2-別添-1
補足資料 1：未臨界計算における第一段階（核燃料物質貯蔵設備の寸法制限値を満足する場合） 及び第二段階（寸法制限値を満足しない場合）の整理について	添 5-2-補足-1

空白頁

未臨界計算における第一段階（核燃料物質貯蔵設備の寸法制限値を満足する場合）

及び第二段階（寸法制限値を満足しない場合）の整理について

形状寸法管理を適用している使用済棒状燃料貯蔵設備について、以下のとおり寸法制限値を満足する場合と満足しない場合の2段階で未臨界性を確認する。

	未臨界計算の内容
第1段階 (寸法制限値を 満足する場合)	核燃料物質の臨界防止に係る規制上の要求を踏まえ、寸法制限値を満足する場合において、各貯蔵設備の単体(単一ユニット)及びそれらを組み合わせた体系(複数ユニット)に対し、雰囲気軽水密度、反射条件等について想定し得る最も厳しい条件を設定し、未臨界計算を実施。
第2段階 (寸法制限値を 満足しない場合)	規制上の要求に加えて、設備の変形等により寸法制限値が満足されず、さらに想定を超える津波により設備が水没する条件を設定し、未臨界計算を実施。



- 設置許可段階では、第2段階の未臨界計算について、寸法制限値が満足されず、さらに津波による水没を考慮した未臨界計算を示し、未臨界を確保できる見通しがあることを示した。
- 設工認段階では、設置許可段階で示した上記見通しについて、詳細設計を反映した計算モデルにおいて、未臨界を確保できることを示す。

空白頁