

別記 3

## 目 次

添付書類 1 加工施設の設計及び工事の方法の技術基準への適合性に関する説明書

付属書類 1 核燃料物質の臨界防止に関する説明書

付属書類 2 主要な加工施設の耐震性に関する説明書

付属書類 3 落下防止構造に関する説明書

添付書類 2 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への適合性に関する説明書

添付書類 3 加工事業変更許可申請書との対応

添付書類 1 加工施設の設計及び工事の方法の技術基準への適合性に関する説明書

本申請書の対象とする設備・機器に係る加工施設の設計及び工事の方法の技術基準への適合性について、以下に示す「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（以下「設工認技術基準規則」という。）」の条項ごとに整理した。

- 第三条（核燃料物質の臨界防止）関連【臨界】
- 第四条（火災等による損傷の防止）関連【火災等】
- 第五条（安全機能を有する施設の地盤）関連【地盤】
- 第五条の二（地震による損傷の防止）関連【地震】
- 第五条の三（津波による損傷の防止）関連【津波】
- 第五条の四（外部からの衝撃による損傷の防止）関連【外部衝撃】
- 第五条の五（加工施設への人の不法な侵入等の防止）関連【不法侵入】
- 第五条の六（加工施設内における溢水による損傷の防止）関連【溢水】
- 第六条（材料及び構造）関連【材料・構造】
- 第七条（閉じ込めの機能）関連【閉じ込め】
- 第八条（遮蔽）関連【遮蔽】
- 第九条（換気）関連【換気】
- 第十条（核燃料物質等による汚染の防止）関連【汚染防止】
- 第十一条（安全機能を有する施設）関連【安全機能】
- 第十二条（搬送設備）関連【搬送】
- 第十三条（警報設備等）関連【警報】
- 第十三条の二（安全避難通路等）関連【避難通路】
- 第十三条の三（核燃料物質の貯蔵施設）関連【貯蔵】
- 第十四条（廃棄施設）関連【廃棄】
- 第十五条（放射線管理施設）関連【放管】
- 第十六条（非常用電源設備）関連【非常用電源】
- 第十七条（通信連絡設備）関連【通信連絡】

表1に適合性確認結果（次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲を含む）、別表1に設計仕様に対する工事の内容を示す。

ここで、それぞれの設計仕様には個別の設計番号を与えており、以下の資料において、[ ]付き番号で示す。設計番号は、設工認技術基準規則の条項番号及び個別番号で構成する。その他許可で求める仕様に対する設計番号は、「99」及び個別番号で構成する。個別番号には、設備・機器に機能を持たせる設計に対しては「F」を、建物に機能を持たせる設計に対しては「B」を付す。

（例）[4.1-F1]：設工認技術基準規則第四条第1項に対する設備・機器の設計仕様。

[5.4.1-B1]：設工認技術基準規則第五条の四第1項に対する建物の設計仕様。

[99-F1]：その他許可で求める仕様に対する設備・機器の設計仕様。

別表1以降に、設工認技術基準規則への適合状況を説明する。また、参考資料1に、先行して申請した設工認における適合性確認結果について、本申請の段階での適合状況を示す。

表 1 本申請書の対象とする設備・機器に係る加工施設の設計及び工事の方法の技術基準への適合性確認結果

施設区分	設置場所	設備・機器名称	機器名	変更内容	区分	構造		電気		材料・構造		防火	防音	防振	防汚	安全	衛生	労働衛生	その他許可を必要とする設備						
						構造	電気	材料・構造	防火	防音	防振									防汚	安全	衛生	労働衛生		
成層施設	加工場 粉末調製室	設備・機器名称	混合機No.3	—	撤去	—	既設	撤去	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
							撤去	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
							撤去	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
							撤去	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
							撤去	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
							撤去	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
							撤去	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
							撤去	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
							撤去	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
							撤去	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
							撤去	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
							撤去	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(変更内容)  
 新設：主架の設備・機器又は建物・構築物を新たに設置すること。  
 増設：構造及び機能が既存の設備・機器と同一の設備・機器の台数を増やすこと。  
 改造：既存の設備・機器の付属設備として新たに設備・機器を設置すること。  
 変更：既存の設備・機器を撤去し、構造及び機能が同一の設備・機器を設置すること。  
 改修：既存の設備・機器又は建物・構築物の仕様又は構造を変更すること若しくは既存の設備・機器の機能を付加すること。  
 移設：主架の設備・機器又は建物・構築物を既設の場所から移動し、別の場所に設置すること。  
 撤去：既存の設備・機器又は建物・構築物を取り除くこと。

(凡例) \* 表中の凡例の下の[]内の数字は申請の時期(予定を含む)を示す。[]：第1次申請、[]：第2次申請、[]：第3次申請、[]：第4次申請、[]：第5次申請、[]：第6次申請、[]：第7次申請、[]：第8次申請、[]：第9次申請、[]：第10次申請、[]：第11次申請

○：当該基準に該当しないもの  
 ◎：当該基準に対して、設計変更があるが工事を伴わないもの  
 ●：当該基準に対して、設計変更があり工事を伴うもの  
 △：次回以降の申請で適合性確認を付与予定のもの  
 \*：本欄に記載する設計番号に対する設計仕様及び工事の内容を別紙1に示す。また、この設計番号は、各設備・機器の仕様書に基づき仕様の欄に記載する設計番号に対応している。  
 ※：本欄には加工工程基準適用の変更又は追加があった事項を示す。









別表 1 設計番号に対する設計仕様及び工事の方法

項目	設計番号	設計仕様	工事の内容	適合性を確認するための施設
第三条第1項 境界(単一ユニット)	[3.1-F1] 核的制限値	核的制限値を設定している。	— (次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲)	当該設備
	[3.1-F2] 複数設備使用	複数の領域で使用する可搬式の設備・機器及び搬送設備は、当該領域に設置された単一ユニットに含める設計としている。	— (次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲)	燃料機運転台車(ラックマスター) 組立室天井走行クレーン 0.45トン天井走行クレーン 保管トレー 燃料機移動装置 No.1 燃料機移動装置 No.2 X線検査装置 濃縮度検査装置 No.1 濃縮度検査装置 No.2 測定作業台 No.1 測定作業台 No.2 燃料機運転台車(ラックマスター) トレー移動機
第三条第2項 境界(複数ユニット)	[3.2-F1] 立体角法	立体角法により評価した核的に安全な配置としている。	— (次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲)	保管トレー 燃料機移動装置 No.1 燃料機移動装置 No.2 X線検査装置 濃縮度検査装置 No.1 濃縮度検査装置 No.2 測定作業台 No.1 測定作業台 No.2 燃料機運転台車(ラックマスター) トレー移動機
	[3.2-F2] 境界隔離壁	境界隔離壁(コンクリート厚さ30.5cm以上)で隔離することで、他の領域との間に中性子相互作用がない構造としている。 領域内には、1つの単一ユニットのみを配置している。	— (次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲)	加工工場
第四条第1項 火災等(消火及び警報設備)	[4.1-F1] 消火設備	消防法に基づいて、消火設備を設置している。	— (次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲)	加工工場 第1号 領域 加工工場 第7号 領域
	[4.1-F2] 火災感知	消防法に基づいて、自動火災報知設備を設置し、火災が発生した場合に警報を発する設計としている。 設備本体には不燃性材料又は難燃性材料を用いている。	— (次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲)	消火設備 火災感知設備 当該設備
第四条第3項 火災等(不燃性及び難燃性)	[4.3-F1] 設備本体	建物・構築物の本体は不燃性材料又は難燃性材料を用いている。 安全機能を有する施設を十分に支持することができ、地震に施設された加工工場内に設置している。	— (次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲)	加工工場
	[4.3-F2] 建物本体	建物・構築物の本体は不燃性材料又は難燃性材料を用いている。 安全機能を有する施設を十分に支持することができ、地震に施設された加工工場内に設置している。	— (次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲)	燃料機保管棚 No.1, No.2 集合体貯蔵棚 No.1~No.7 加工工場 第4期 RC
第五条 地震(地震)	[5.1-F1] 地震	自重及び通常時に作用する荷重に加えて、耐震重要度分類に応じて算定する地震力が作用した場合に、 耐震重要度により分類し、耐震重要度分類に適合する構造としている。	— (次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲)	当該設備
	[5.1-F2] 重要度分類	自重及び通常時に作用する荷重に加えて、耐震重要度分類に応じて算定する地震力が作用した場合に、 耐震重要度により分類し、耐震重要度分類に適合する構造としている。	— (次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲)	当該設備
第五条の二第1項 地震(耐震)	[5.2-F1] 電巻防護	ウランのインベントリを低減する。	— (次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲)	当該設備
	[5.2-F2] 建物防護	想定される自然現象による外部衝撃に耐える建物内に設置している。 想定される人為現象による外部衝撃に耐える建物内に設置している。	— (次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲)	加工工場
第五条の五 不法侵入(不法侵入 不正アクセス)	[5.5-F1] 堅固障壁	建物は鉄筋コンクリート造、鉄骨等の堅固な障壁を有する設計としている。	— (次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲)	加工工場
	[5.5-F2] 溢水(溢水)	溢水漏がなく、溢水のおそれがない設計としている。	— (次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲)	加工工場
第七条 閉じ込め(閉じ込め 落下防止)	[7.1-F1] 燃料機密封	核燃料物質を密封した燃料機・燃料集合体を取り扱う。	— (次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲)	当該設備
	[7.1-F2] 落下防止	貯蔵する核燃料物質の落下防止策を講じている。 象地境界における線量が年間1msvより低減できる建物の壁、屋根の厚さ等としている。	— (次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲)	当該設備 加工工場
第八条第1項 遮蔽(直接線 スカイシャイン線)	[8.1-F1] 遮蔽壁	象地境界における線量が年間1msvより低減できる建物の壁、屋根の厚さ等としている。	— (次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲)	加工工場

項目	設計番号	設計仕様	工事の内容	適合性を確認するための施設	
第十條 汚染防止（汚染防止）	[10.1-F1]平槽塗装	第1種管理区域で人が触れるおそれのある床、壁は、除染を容易に行えるように平滑にし、樹脂系の塗装で仕上げている。	撤去する設備・機器の残仕舞いとして、第1種管理区域の床、人が触れるおそれのある壁にできる撤去跡は、表面を平滑にし、その表面にはウランが透過しにくく、除染が容易で食べにくい樹脂系塗装を施す。 —（次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲）	適合性を確認するための施設 当該設備	
	[10.1-B1]平槽塗装	第1種管理区域で人が触れるおそれのある床、壁は、除染を容易に行えるように平滑にし、樹脂系の塗装で仕上げている。	—（工事を伴わない）	加工場 当該設備	
	第十一條 第1項 安全機能（環境条件）	[11.1-F1]環境条件	設計、製作、工事及び検査に当たっては、国内法規に基づき規格及び基準等に準拠し、通常時及び設計基準事故時に想定される全ての環境条件において、その安全機能を発揮することができる設計としている。	—（工事を伴わない）	当該設備
		[11.2-F1]試験検査	安全機能を確認するための検査及び試験並びに当該安全機能を健全に維持するための保守及び修理ができるように、これらの作業性を考慮した設計としている。	—（工事を伴わない）	当該設備
	第十二條 第3項 安全機能（内部飛来物）	[11.3-F1]内部飛来物	構造及び機能により、内部飛来物とならない設計としている。	—（次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲）	組立室天井走行クレーン 0.45トン天井走行クレーン 安全避難通路、非常用照明、誘導灯
		[13.2.1-F1]避難通路	建物内に安全避難通路を表示し、非常用照明及び誘導灯（又は誘導表示）を設けている。	—（次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲）	放射線管理施設
	第十五條 放管（放射線管理施設）	[15.1-F1]放管施設	建物内に放射線管理施設を設けている。	—（次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲）	非常用電源設備
		[16.1-F1]非常用電源	加工施設敷地内に非常用のディーゼル式発電機を設置している。	—（次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲）	通信連絡設備
	第十七條 第1項 通信連絡（通信連絡設備）	[17.1-F1]所内連絡	所内の通信連絡のため、所内通信連絡設備を設置している。	—（次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲）	通信連絡設備
		[17.2-F1]所外連絡	所外との通信連絡のため、所外通信連絡設備を設置している。	—（次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲）	通信連絡設備
	その他許可で求める仕様	[99-F1]IG	第1種の設備・機器は、更なる安全裕度の確保として、放射線被ばくのおそれを低減するため、1.0G程度に對しても弾性範囲にとどまる設計としている。	設備・機器に補給材・アンカーボルトの追加等を行う。また、地震時のマンリフター接触防止のための防護柵を追加する。 —（工事を伴わない）	当該設備
		[99-F2]貯蔵能力	貯蔵施設は、加工事業変更許可申請書に記載している最大貯蔵能力を超えない貯蔵能力を有する設計としている。		当該設備
		[99-F3]設備撤去	設備・機器を撤去する。	設備・機器の撤去を行う。	当該設備

## 設工認技術基準規則への適合状況の説明

本申請の対象の設工認技術基準規則への適合状況を条項順に説明する。ここで、二重四角枠内に設工認技術基準規則の当該条項の内容を示す。また、当該条項に関連する加工の事業の変更許可（平成 29 年 12 月 20 日付け原規規発第 1712201 号にて許可）申請書（以下「加工事業変更許可申請書」という。）に記載した設計に対する要求事項（添付書類 3 参照）を一重四角枠内に示す。

なお、加工事業変更許可申請書に示したとおり、安全機能を有する施設のうち、その機能の喪失により公衆及び従事者に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれのあるものはないため、加工施設には安全上重要な施設はない。

### （核燃料物質の臨界防止）

第三条 安全機能を有する施設には、核燃料物質の取扱い上の一つの単位（以下「単一ユニット」という。）において、通常時に予想される機械若しくは器具の単一の故障若しくはその誤操作又は運転員の単一の誤操作が起きた場合に、核燃料物質が臨界に達するおそれがないよう、核燃料物質を収納する機器の形状寸法の管理、核燃料物質の濃度、質量若しくは同位体の組成の管理若しくは中性子吸収材の形状寸法、濃度若しくは材料の管理又はこれらの組み合わせにより臨界を防止するための措置その他の適切な措置を講じなければならない。

### [適合性の説明]

#### [3. 1-F1]

#### ○基本方針（単一ユニットの臨界安全）

本加工施設において核燃料物質を取り扱う安全機能を有する施設は、通常時に予想される機器若しくは器具の単一の故障又はその誤作動若しくは操作員の単一の誤操作を想定した場合に、核燃料物質が臨界に達するおそれがないようにするため、臨界防止の安全設計を行っている。また、溢水に対し没水しない設計とすること及び火災時の消火水等が侵入しない防護措置を講じること等により、当該設備で想定される最も厳しい結果を与える中性子の減速及び反射の条件により、臨界とならない設計としている。本加工施設で取り扱う核燃料物質は、濃縮度が 5%以下の濃縮ウラン（再生濃縮ウランを含む。）、天然ウラン及び劣化ウランであり、このうち濃縮度が 5%以下の濃縮ウランを取り扱う設備・機器を臨界安全管理の対象とする。核燃料物質の取扱いの単位を単一ユニットとする。主に核燃料物質を取り扱う設備・機器それぞれを単一ユニットとし、臨界防止の安全設計上、複数の設備・機器をまとめて一つの単一ユニットとする場合がある。

単一ユニットにおいて、その形状寸法を制限し得るものについては、その形状寸法について適切な核的制限値を設け、それが困難な設備・機器等については質量又は幾何学的形状の核的制限値を設定し、又はそれらのいずれかと減速条件を組み合わせで制限する。核的制限値の維持・管理については、起こるとは考えられない独立した二つ以上の異常が同時に起こらない限り臨界に達しないものとしている。

以下、加工事業変更許可申請書に基づく適合性の説明において、核燃料物質の臨界防止に係る単一ユニットの臨界安全評価について、燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 及び保管トレーは既認

可に対し 10×10 型の燃料棒の取り扱いを仕様を追加しているものの、臨界安全評価結果は、よりウラン量の多い既認可の 9×9 型による計算モデルでの評価結果に含まれるため既認可からの変更はない。一方、集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7 は 10×10 型の燃料集合体の取り扱いに関する仕様追加に伴い、計算モデルにおける BWR 型燃料集合体の燃料棒配列を既認可の 9×9 型から 10×10 型へ見直している。

○加工事業変更許可申請書の内容（単一ユニットの臨界安全に関する事項）

加工事業変更許可申請書の内容のうち該当する以下の項目の適合性について説明する。

- ・形状寸法に対する核的制限値の設定に関する事項(要求事項 No. 2-2)
- ・核的制限値に臨界計算を用いる場合の適切な減速条件かつ全反射条件に関する事項(要求事項 No. 2-10)
- ・臨界計算コードの信頼性が十分高いことに関する事項(要求事項 No. 2-12)
- ・ウラン粉末の受け入れに当たっての減速条件等の確認に関する事項(要求事項 No. 2-13)
- ・形状寸法の維持に関する事項(要求事項 No. 2-14、要求事項 No. 15-6)
- ・内部溢水に対する没水の防止に関する事項(要求事項 No. 2-17)
- ・貯蔵施設内の容器等間の離隔距離の逸脱防止に関する事項(要求事項 No. 15-9)
- ・容器内の離隔距離の逸脱防止に関する事項(要求事項 No. 15-7)
- ・容器等と設備間の離隔距離の逸脱防止に関する事項(要求事項 No. 15-10)

○対象設備

対象となる設備・機器リストを表 2 に示す。

表 2 対象設備・機器リスト

区分	設置場所	施設名称	設備・機器名称	単一ユニットの既認可番号
貯蔵施設	加工工場 燃料棒保管室	燃料棒保管棚	燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 (燃料棒運搬台車(ラックマスター)を含む) (保管トレーを含む)	平成 18・08・08 原第 5 号 (平成 18 年 9 月 28 日付け)
	加工工場 集合体貯蔵室	集合体貯蔵棚	集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7 (組立室天井走行クレーン又は 0.45 トン天井走行クレーンを含む)	平成 17・02・18 原第 64 号 (平成 17 年 3 月 14 日付け)

単一ユニットとしての設備・機器のうち、その形状寸法を制限し得るものについては、その形状寸法について適切な核的制限値を設ける。

核的制限値として形状寸法を制限し得るものについてはその形状寸法について適切な核的制限値を設定

形状制限値は、核燃料物質の状態、均質・非均質の別及び減速条件を考慮し、TID-7016 Rev. 2 に基づき添 5 二 (イ) の表 1 の値とする。

表 安全機能を有する施設

添 5 二 (イ) の表 1 形状制限値

(要求事項 No. 2-2)

○燃料棒保管棚 No. 1, No. 2、保管トレー、集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7

表 3 に示す単一ユニットに含まれる設備・機器は、形状寸法についての核的制限値を設けている。単一ユニットの評価結果を付属書類 1 に示す。

表 3 核的制限値として形状寸法を設定した設備・機器

単一ユニットの名称	設備・機器名称	核的制限値 (形状寸法)
燃料棒保管棚 (貯蔵)	燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 燃料棒運搬台車(ラックマスター)* 保管トレー*  *: 燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 のモデルに包含していることを示す。	形状寸法： 保管トレー個数：棚の各行、各段に 1 個以下 (燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 に保管トレーを満載した状態に加え、保管トレー 1 個を搬送する燃料棒運搬台車(ラックマスター)を含む)  保管棚上下方向ピッチ 17.8 cm 以上 保管棚行(横)方向ピッチ 79.0 cm 以上 保管棚行数 10 行以下 保管棚段数 12 段以下 保管棚列数 2 列以下 保管棚列間距離 500 cm 以上  吸収板厚さ： 1-2、3-4、…、11-12 段間 厚さ 0.05 cm 以上のステンレス鋼 2-3、4-5、…、10-11 段間 厚さ 0.1 cm 以上のボロン入りステンレス鋼 (ボロン濃度 1.0wt%以上)  形状寸法 (保管トレー)： 軽水炉用燃料(9×9、10×10BWR 型燃料棒及び PWR 型燃料棒) ピッチ 1.70 cm 以下 本数 33 本以下 軽水炉用(8×8BWR 型燃料棒)及び NSRR 等燃料棒 ピッチ 1.95 cm 以下 本数 28 本以下
集合体貯蔵棚 (貯蔵)	集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7 組立室天井走行クレーン又は 0.45 トン天井走行クレーン*  *: 集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7 のモデルに包含していることを示す。	形状寸法： [BWR 型燃料集合体] (8×8、9×9、10×10) 寸法 列内集合体中心間距離 30 cm 以上 列間集合体中心間距離 44 cm 以上と 110 cm 以上を交互に繰り返す 列内集合体体数 19 体以下 列数 12 列以下 (集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7 に燃料集合体を満載した状態に加え、燃料集合体 1 体を搬送する組立室天井走行クレーン又は 0.45 トン天井走行クレーンを含む)  吸収板厚さ： 集合体列間 44 cm 以上の列の間に厚さ 0.1 cm 以上のボロン入りステンレス鋼 (ボロン濃度 1.0 wt%以上) を入れる。

単一ユニットの計算モデルに包含される燃料棒運搬台車(ラックマスター)、組立室天井走行クレーン及び 0.45 トン天井走行クレーンは、個々の核的制限値を満足している。

(燃料棒運搬台車(ラックマスター)、組立室天井走行クレーン及び 0.45 トン天井走行ク

レーンについて、次回以降の申請で適合性を確認する。)

[3.1-F2]

複数の領域で使用する保管トレーは、当該領域に設置された単一ユニットに含める設計としている。

(保管トレー、燃料棒移載装置 No. 1、燃料棒移載装置 No. 2、X線検査装置、濃縮度検査装置 No. 1、濃縮度検査装置 No. 2、測定作業台 No. 1、測定作業台 No. 2、燃料棒運搬台車(ラックマスター)及びトレー移載機について、次回以降の申請で適合性を確認する。)

核的制限値を設定するに当たって臨界計算を用いる場合は、取り扱う核燃料物質の化学的組成、濃縮度、密度、幾何学的形状及び減速条件、並びに中性子吸収材を考慮し、最も厳しい結果となるよう中性子の減速、吸収及び反射の条件を設定し、かつ、測定又は計算による誤差や誤操作を考慮して十分な裕度を見込む。

施設内において核燃料物質の取扱いを管理する単位をユニットとし、単一ユニットの核的制限値を、以下の文献値又は臨界計算により設定する。

上記以外の核的制限値は、検証された臨界計算コードを使用して、原則として最も効率の良い中性子減速条件を考慮した体系において、中性子実効増倍率 ( $k_{eff}$ ) を計算し、 $k_{eff}+3\sigma$  が 0.95 以下であることを確認することにより添 5 ニ (イ) の表 3 の値とする。

添 5 ニ (イ) の表 3 臨界計算による核的制限値

(要求事項 No. 2-10)

臨界計算を用いて核的制限値を設定した場合は全て、化学的組成の考慮においては酸化ウラン粉末又はペレット(燃料棒及び燃料集合体を含む)とし、濃縮度については 5%以下の濃縮ウランであることから上限の 5%とし、粉末のかさ密度については実績値の最大値を踏まえて安全側に設定し、ペレット(燃料棒及び燃料集合体を含む)の密度については理論密度 100%とし、幾何学的形状及び減速条件の考慮においては最も厳しい結果となる条件を設定し、並びに中性子吸収材の考慮においては中性子吸収材の添加量の下限を条件として設定し、反射の条件としては全反射条件を設定した上で、測定又は計算による誤差や誤操作を考慮して十分な裕度を見込むように、中性子実効増倍係数 ( $k_{eff}+3\sigma$ ) を 0.95 以下としている。

核的制限値を定めるに当たって参照する文献値は、公表された信頼度の十分高いものであり、また、使用する臨界計算コードは、実験値との対比がなされ、信頼度の十分高いことが立証されたものを用いる。

核的に安全な配置を定めるに当たって参考とする手引書、文献等は、公表された信頼度の十分高いものであり、また、使用する臨界計算コードは、実験値との対比がなされ、信頼度の十分高いことが立証されたものを用いる。

臨界計算コード: KENO-IV (ORNL-4938(1975)) 及び KENO-V. a は、オークリッジで開発された KENO コードを改良した多群モンテカルロコードであり、複雑な体系の  $k_{eff}$  の計算を行う臨界計算コードである。KENO-IV では任意に配置された円筒、球及び直方体で構成される系を簡単に記述できる特別な幾何形状パッケージを持っている。一方、KENO-V. a は、入力方法などの

改良や、より複雑な幾何形状への対応などの機能拡張により KENO-IV のパフォーマンスを向上させたものである。なお、核定数は Hansen-Roach 16 群ライブラリ及び ENDF/B-V44 群ライブラリを用いている。

(要求事項 No. 2-12)

臨界計算コード：KENO-IV (ORNL-4938(1975)) 及び KENO-V. a は、オークリッジで開発された KENO コードを改良した多群モンテカルロコードであり、複雑な体系の  $k_{eff}$  の計算を行う臨界計算コードである。KENO-IV では任意に配置された円筒、球及び直方体で構成される系を簡単に記述できる特別な幾何形状パッケージを持っている。一方、KENO-V. a は、入力方法などの改良や、より複雑な幾何形状への対応などの機能拡張により KENO-IV のパフォーマンスを向上させたものである。なお、核定数は Hansen-Roach 16 群ライブラリ及び ENDF/B-V44 群ライブラリを用いている。

KENO-V. a は、米国原子力規制委員会 (NRC) が原子力施設や原子燃料容器等の許認可評価のための解析手法を標準化するために立案し、この支援の下に米国オークリッジ国立研究所 (ORNL) が開発した SCALE コードシステム (A Modular Code System for Performing Standardized Computer Analysis for Licensing Evaluation) の一部のモンテカルロ計算コードであり、臨界安全評価の分野で世界的に広く使用されているコードである。44 群ライブラリは、典型的な軽水炉スペクトルを対象として作成された詳細群ライブラリ (238 群ライブラリ) をベースとして WH 社製 PWR17 型燃料の中性子スペクトルを使って 44 群の中性子エネルギー群構造に縮約したものである。

KENO-V. a コードと 44 群ライブラリの組合せについては、評価手法の信頼性が ORNL から公開された以下の資料に報告されている。

“Validation of the SCALE Broad Structure 44-Group ENDF/B-V Cross-Section Library for Use in Criticality Safety Analyses”, M. D. DeHart, S. M. Bouwman, NUREG/CR-6012, ORNL/TM-12460 (1994).

この報告書には、低濃縮ウランを用いた燃料棒格子体系の臨界実験として計 59 ケース、低濃縮ウランを用いた溶液体系及び  $U_3O_8$  粉末缶の配列体系等の均質体系とみなせる臨界実験として計 11 ケースの解析結果が掲載されている。これらを含む多数のベンチマーク計算を行って実験値との対比をし、信頼度の十分高いことが立証されたものであることを確認している。

核的制限値の維持・管理については以下のとおりとし、起こるとは考えられない独立した二つ以上の異常が同時に起こらない限り臨界に達しないものとする。

ウラン粉末を受け入れる場合、受入れ前に材料証明書に記載された濃縮度、化学的組成、密度及び含水率の値を確認する。

ウラン粉末の受入れに当たっては、材料証明書 (ミルシート) により、核的制限値の逸脱を防止するため濃縮度、質量及び水分量について確認し、また線量の上昇を防止するため同位体組成及び不純物量について確認する。

(要求事項 No. 2-13)

本加工施設において取り扱うウランは、濃縮度が5%以下の粉末、ペレット、燃料棒及び燃料集合体の形態である。事業所外からの搬入に先立って、事前に成績書により、臨界安全管理のため濃縮度、質量及び減速条件について確認する手順を定めている。

形状寸法を核的制限値とする設備・機器は、十分な強度を有する設計とすることによって形状寸法を維持し、設備・機器の供用開始前に実施する検査により核的制限値を満足していることを確認する。

混合機は十分な強度を有する設計とすることによって形状寸法又は容積を維持し、設備・機器の供用開始前に実施する検査により核的制限値を満足していることを確認することから、核的制限値を超えてウランを装荷することはできず、核的制限値の逸脱はない。

(要求事項 No. 2-14)

形状寸法制限又は幾何学的形状制限の逸脱を防止するため、設備形状によりウランの形状寸法又は幾何学的形状を維持するか、ペレットを焼結ボートに積載するときは、形状寸法制限の逸脱がないことを高さ制限棒で確認し、ペレットを波板に積載する場合は、積載段数を制限する。

(要求事項 No. 15-6)

第五条の二（地震による損傷の防止）の要求事項に対する説明により、形状寸法を核的制限値とする設備・機器は、十分な強度を有し安全機能が損なわれることがないことを確認している。また、設備・機器の供用開始前に実施する検査により核的制限値を満足していることを確認している。

核的制限値を設定する設備・機器は、内部溢水に対し没水しない設計とする。

(要求事項 No. 2-17)

第五条の六（加工施設内における溢水による損傷の防止）の要求事項に対する説明により、核的制限値を設定する設備・機器は、内部溢水に対し没水しない設計であることを確認している。

粉末、ペレットや燃料棒を収納した所定の容器又は燃料集合体を設備・機器に保管する貯蔵施設では、貯蔵施設内の容器等の間の離隔距離が逸脱することがないように、設備・機器の構造によって容器等の配列の間隔を担保する。

(要求事項 No. 15-9)

燃料棒を収納した所定の容器又は燃料集合体を設備・機器に保管する貯蔵施設では、「形状寸法に対する核的制限値の設定に関する事項(要求事項 No. 2-2)」の「表3 核的制限値として形状寸法を設定した設備・機器」に示したとおり、核的制限値として棚配列の間隔を設定している。この棚配列の間隔について、「形状寸法の維持に関する事項(要求事項 No. 2-14、要求事項 No. 15-6)」に示したとおり、設備・機器の供用開始前に実施する検査により核的制限値を満足していることを確認することで、貯蔵施設内の容器等の間の離隔距離が逸脱する



ことがないように設計している。

燃料棒を燃料棒トレイに積載するときは、トレイの構造により燃料棒の段数、間隔等を管理することによって、形状寸法制限の逸脱を防止する。

(要求事項 No. 15-7)

#### ○保管トレイ

保管トレイの構造により燃料棒の本数、間隔を管理することによって、形状寸法制限の逸脱を防止する。

粉末、ペレットや燃料棒を収納した所定の容器又は燃料集合体を、貯蔵施設から加工施設の各工程へ搬送する際などの容器等と設備間の離隔距離については、固定した軌道上を走行する台車に容器を積載すること、又は定められた経路上で運搬台車を用いることにより、他設備との離隔をとる。

(要求事項 No. 15-10)

#### ○燃料棒保管棚 No. 1, No. 2

当該設備に保管トレイを収納又は取り出しをするに当たって、燃料棒運搬台車（ラックマスター）を使用する。燃料棒運搬台車（ラックマスター）は、固定した軌道上を走行することにより他設備との離隔をとる。

(燃料棒運搬台車（ラックマスター）について、次回以降の申請で適合性を確認する。)

#### ○集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7

当該設備に燃料集合体収納又は取り出しをするに当たって、組立室天井走行クレーン又は0.45トン天井走行クレーンを使用する。組立室天井走行クレーン又は0.45トン天井走行クレーンは走行・横行動作により決められた範囲の任意の位置に移動することができるが、付属書類1の臨界計算書に示すとおり、BWR燃料集合体において搬送中の集合体と棚に収納されている集合体の離隔距離（面間距離）を確保する必要はない。

2 安全機能を有する施設には、単一ユニットが二つ以上存在する場合において、通常時に予想される機械若しくは器具の単一の故障若しくはその誤作動又は運転員の単一の誤操作が起きた場合に、核燃料物質が臨界に達するおそれがないよう、単一ユニット相互間の適切な配置の維持若しくは単一ユニットの相互間における中性子の遮蔽材の使用又はこれらの組合せにより臨界を防止するための措置を講じなければならない。

#### [適合性の説明]

##### ○基本方針（複数ユニットの臨界安全）

本加工施設を、臨界安全管理上の領域に区分する。領域は臨界隔離壁又は距離によって核的に隔離し、各領域間には中性子相互作用がない設計としている。単一ユニットが二つ

以上存在する場合（以下「複数ユニット」という。）、領域ごとに複数ユニットの臨界安全設計を行い、核的に安全な配置を決定している。

核的に安全な配置の維持については、起こるとは考えられない独立した二つ以上の異常が同時に起こらない限り臨界に達しないものとしている。核的に隔離されている領域内でウランを移動する場合には、管理された所定の容器に入れるとともに、当該領域内の他の設備・機器との間に、核的に安全な配置を保持するように通路を定めている。

以下、加工事業変更許可申請書に基づく適合性の説明において、核燃料物質の臨界防止に係る複数ユニットの臨界安全評価について、既認可からの変更はない。

○加工事業変更許可申請書の内容（複数ユニットの臨界安全に関する事項）

加工事業変更許可申請書の内容のうち該当する以下の項目の適合性について説明する。

- ・臨界安全管理上の領域の区分における核的な隔離に関する事項(要求事項 No. 2-25、要求事項 No. 2-26)

○複数ユニットの既認可番号

単一ユニットの既認可番号と合わせて、複数ユニットの既認可番号を下表に示す。

区分	領域	施設名称	設備・機器名称	単一ユニットの既認可番号	複数ユニットの既認可番号
貯蔵施設	第 [ ] 領域	燃料棒保管棚	燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 (燃料棒運搬台車(ラックマスター)を含む) (保管トレーを含む)	平成 18・08・08 原第 5 号 (平成 18 年 9 月 28 日付け)	—(注)
	第 [ ] 領域	集合体貯蔵棚	集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7 (組立室天井走行クレーン 又は 0.45 トン天井走行クレーンを含む)	平成 17・02・18 原第 64 号 (平成 17 年 3 月 14 日付け)	—(注)

(注) 第 [ ] 領域及び第 [ ] 領域は、1つの単一ユニットのみで構成されるため、複数ユニット評価は不要。

本加工施設を、臨界管理上次の 13 の領域に区分する。これらの領域は臨界隔離壁等によって隔離し、領域同士の相互干渉がないようにする。

本加工施設を、臨界管理上次の 13 の領域に区分する。臨界管理の領域図を添 5 ニ (ロ) の図 1 に示す。各領域内のユニット相互間の中性子相互干渉について、第 1 領域～第 3 領域及び第 10 領域～第 12 領域は、領域内を 1つのユニットとして臨界計算により核的に安全な配置を決定し、第 4 領域のうち地下式集合体貯蔵庫以外、第 5 領域、第 6 領域、及び第 8 領域は、領域内のユニットに核的制限値を定め「立体角」によりユニット相互間は核的に安全な配置を決定する。また、第 4 領域の地下式集合体貯蔵庫については、信頼度の十分高いことが立証された臨界計算コードにより、他のユニットとの相互干渉を考慮し、ユニット相互間の核的に安全な配置を決定する。第 6 領域における更衣室、洗濯室にある設備及び液体廃棄設備、第 7 領域における液体廃棄設備及び固体廃棄設備、及び第 9 領域における固体廃棄設備、並びに廃棄物処理棟にある液体廃棄設備、固体廃棄設備については、混入する可能性のある場合は、臨界安全管理上特に問題ないことを確認する。第 6 領域内にある分析室 I～Ⅲの全体、

並びに製造支援室内の分析区画については、それぞれ添 5 ニ (イ) の表 2 に示す非均質ウランに対する質量制限の内数である 190 g235U 以下を質量制限値として設定する。

添 5 ニ (ロ) の図 1 臨界管理の領域

(要求事項 No. 2-25)

単一ユニット間が次の条件を満たす場合、中性子相互作用を無視し得るため、核的に隔離されているものとする。①30.5cm 以上の厚さのコンクリートで隔離している場合。②単一ユニット間の距離が、3.7m あるいは関係する単一ユニットの最大寸法のいずれよりも大きい場合。ここで、単一ユニットの最大寸法とは、単一ユニット間の中心を結ぶ直線に直交する面への単一ユニットの投影図における最大寸法をいう。

(要求事項 No. 2-26)

基本方針（複数ユニットの臨界安全）に示したとおり、本加工施設を、臨界安全管理上、次の 13 の領域に区分する。

臨界安全管理の領域	建物	室名
第 1 領域		
第 2 領域		
第 3 領域		
第 4 領域		
第 5 領域		
第 6 領域		
第 7 領域		
第 8 領域		
第 9 領域		
第 10 領域		
第 11 領域		
第 12 領域		
第 13 領域		

本申請に係る第 [ ] 領域及び第 [ ] 領域の各領域の設備・機器を、単一ユニットごとにくくり、表 5 に示す。

表 5 各領域の対象設備・機器

領域	室名	単一ユニット	設備・機器名称
第 [ ] 領域	加工工場 燃料棒保管室	燃料棒保管棚	燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 (燃料棒運搬台車 (ラックマスター) を含む) (保管トレーを含む)
第 [ ] 領域	加工工場 集合体貯蔵室	集合体貯蔵棚	集合体貯蔵棚 No. 1~No. 7 (組立室天井走行クレーン又は 0.45 トン天井走行クレーンを含む)

[3.2-B1]

保管トレーを使用する第[ ]領域（組立室含む）、燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 を設置する第[ ]領域及び集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7 を設置する第[ ]領域の各領域は、その境界を建物（加工工場）の臨界隔離壁により隔離するので、他の領域と核的に隔離されている。

（加工工場について、次回以降の申請で適合性を確認する。）

[3.2-B2]

第[ ]領域及び第[ ]領域の各領域では、1つの単一ユニットのみを配置している。

（加工工場 第[ ]領域及び加工工場 第[ ]領域について、次回以降の申請で適合性を確認する。）

[3.2-F1]

保管トレーを使用する第[ ]領域（組立室含む）では、保管トレーを使用する設備の単一ユニットの配置を立体角法により確認する。

（保管トレー、燃料棒移載装置 No. 1、燃料棒移載装置 No. 2、X線検査装置、濃縮度検査装置 No. 1、濃縮度検査装置 No. 2、測定作業台 No. 1、測定作業台 No. 2、燃料棒運搬台車（ラックマスター）及びトレー移載機について、次回以降の申請で適合性を確認する。）

3 臨界質量以上のウラン（ウラン二三五の量のウランの総量に対する比率が百分の五を超えるものに限る。）又はプルトニウムを取り扱う加工施設には、臨界警報設備その他の臨界事故を防止するために必要な設備を施設しなければならない。

[適合性の説明]

本加工施設では、濃縮度 5%を超えるウラン及びプルトニウムのいずれも取り扱わないため、該当しない。

(火災等による損傷の防止)

第四条 安全機能を有する施設が火災又は爆発の影響を受けることにより加工施設の安全性に著しい支障が生じるおそれがある場合は、消火設備及び警報設備（警報設備にあっては自動火災報知設備、漏電火災警報器その他の火災の発生を自動的に検知し、警報を発する設備に限る。以下同じ。）を施設しなければならない。

[適合性の説明]

加工施設の建物には、万一の火災を早期に感知し報知するため、「消防法」に基づき自動火災報知設備、及び初期消火を迅速かつ確実にを行うために粉末消火器を設ける。

当該事象が発生した場合、管理区域における自動火災報知設備により警報を発する設計とすることにより、操作員は初期消火活動を実施し拡大防止措置を講じる。

- ・加工施設（建物）に設置する火災感知設備として、「消防法」に基づく自動火災報知設備を設置し、「消防法」の規定に基づき、有資格者による機器点検（6カ月に1回）及び総合点検（1年に1回）を行い、3年ごとに点検記録を所轄消防に提出するものとする。
- ・自動火災報知設備の警戒区域は、管理区域の別、工程の別などにより「消防法」の規定以上に細分化し、火災信号の発報箇所を早期に限定できる設計とする。
- ・受信機はP型受信機を採用し、地震、火災などで感知器との配線が断線したとしても受信機において断線警報が吹鳴することで、火災の早期発見に対して支障がない設計とする。
- ・外部電源を喪失した場合であっても、「消防法」の定めにより蓄電池を備えるとともに、非常用電源設備からも給電を行い、無警戒とはならない設計とする。

設計基準事故が発生した場合に、事業所対策本部等から事業所内の人に対して、退避及び事故対処の連絡・指示ができるように、エリアモニタ及びダストモニタに接続し放射線値の異常を認識する警報装置、並びに自動火災報知設備の警報装置を設置し、多様性を備えた事業所内通信連絡設備として、放送設備、固定電話機、携帯電話機（PHS）及び無線機を備える。

ト. その他加工設備の附属施設の構造及び設備 (3) 消火設備及び火災感知設備

(要求事項 No. 5-4)

粉末消火器の設置数は「消防法」で定める数以上を設置する。

「消防法」で定める数を十分上回る数の消火器を設置するとともに、設置場所で想定される火災に対応した種類を設置する。「消防法」の規定に基づき、有資格者による機器点検（6カ月に1回）及び総合点検（1年に1回）を行い、3年ごとに点検記録を所轄消防に提出するものとする。

加工工場の各火災区画には、「消防法」において定められる消火能力の5倍以上の消火能力となるよう粉末消火器を設置する。

ト. その他加工設備の附属施設の構造及び設備 (3) 消火設備及び火災感知設備

(要求事項 No. 5-5)

屋外には、建物及びその周辺の火災を消火するために、「消防法」に従い消火設備として屋外消火栓、可搬消防ポンプを設け、火災発生時に迅速かつ確実に消火を行う。

「消防法」に基づき、加工施設（建物）には屋外消火栓を設置し、「消防法」の規定に基づき、有資格者による機器点検（6カ月に1回）及び総合点検（1年に1回）を行い、3年ごとに点検記録を所轄消防に提出するものとする。

事業所内には2台の可搬消防ポンプを備え、「消防法」の規定に基づき、有資格者による機器点検（6カ月に1回）及び総合点検（1年に1回）を行い、3年ごとに点検記録を所轄消防に提出するものとする。

「消防法」に基づき 350 l/min 以上の放水能力を有した屋外消火栓を加工施設の建物の外側に複数設置し、加工施設各室に放水可能な配置及び接続ホースとする

ト. その他加工設備の附属施設の構造及び設備 (3) 消火設備及び火災感知設備

図2 屋外消火栓配置図

(要求事項 No. 5-6)

[4.1-F1][4.1-F2]

本申請の対象施設は、消防法に基づき消火設備及び火災感知設備を備えている加工工場に設置している。

(消火設備、火災感知設備について、次回以降の申請で適合性を確認する。)

2 前項の消火設備及び警報設備は、その故障、損壊又は異常な作動により安全上重要な施設の安全機能に著しい支障を及ぼすおそれがないものでなければならない。

[適合性の説明]

本加工施設には、安全上重要な施設はないため、該当しない。

3 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。

[適合性の説明]

核燃料物質を取り扱うグローブボックス等の設備・機器の本体には不燃性材料又は難燃性材料を使用し、耐火性の高い設計とすることで、火災の発生を防止する設計とする。

ウランを取り扱うグローブボックス等の設備・機器の本体には不燃性材料又は難燃性材料を使用し、耐火性の高い設計とすることで、付近で火災が発生したとしても容易に延焼しない設計とする。

加工施設の建物は、耐火建築物又は準耐火建築物とし、設備・機器には、不燃性材料又は難燃性材料を使用する。

(要求事項 No. 5-3)

○燃料棒保管棚 No. 1, No. 2、保管トレー、集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7

[4.3-F1]

設備・機器本体には不燃性材料（鋼、ステンレス鋼）を使用する。追加する耐震補強部材

には、鋼材を使用し、集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7 に追加する防護枠には、アルミを使用する。燃料棒や燃料集合体、可搬式の保管トレーと接触する部位については、製品及び設備保護のため難燃性材料を使用する。また、火災影響評価に基づく措置以外の定性的な可燃物・難燃物の低減を目的として、燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 の難燃性材料（ポリカーボネート）の化粧板を撤去する。なお、化粧板に求められる安全機能はなく、撤去による影響はない。

<p>核燃料物質を取り扱うグローブボックス等の設備・機器の本体には不燃性材料又は難燃性材料を使用し、耐火性の高い設計とすることで、火災の発生を防止する設計とする。</p> <p>ウランを取り扱うグローブボックス等の設備・機器の本体には不燃性材料又は難燃性材料を使用し、耐火性の高い設計とすることで、付近で火災が発生したとしても容易に延焼しない設計とする。</p> <p>加工施設の建物は、耐火建築物又は準耐火建築物とし、設備・機器には、不燃性材料又は難燃性材料を使用する。</p> <p style="text-align: right;">(要求事項 No. 5-3)</p>
<p>地震及び竜巻対策のため、加工工場のペレット加工室 R I のラインを構成する設備・機器（混合機、プレス、焼結炉、焙焼炉、研磨洗浄装置、外観検査装置等）を撤去する。ペレット梱包台についてはペレット加工室 I に移設する。これに伴い、成形施設の最大処理能力を削減し、核的制限値を削除する。撤去により発生する廃棄物は除染後、ドラム缶等に収納し、放射性固体廃棄物の保管廃棄施設で保管廃棄する。</p> <p style="text-align: right;">(要求事項 No. 23-1)</p>
<p>竜巻対策のため、加工工場のウランインベントリを低減するために粉末調整室の混合機及び篩別機を撤去する。これに伴い、核的制限値を削除する。</p> <p style="text-align: right;">(要求事項 No. 23-5)</p>
<p>竜巻対策のため、加工工場のウランインベントリを低減するために、半製品の貯蔵施設である組立室の燃料棒保管棚を撤去する。これに伴い、最大貯蔵能力を削減し、核的制限値を削除する。</p> <p style="text-align: right;">(要求事項 No. 23-12)</p>

- 混合機 No. 3 架台、昇降装置（混合機 No. 3 の付属設備）、昇降装置フード、粉末投入ボックス、リフター No. 3、粉末充てん装置架台、粉末取出ボックス、粉末投入装置、架台（混合機 R I No. 1, No. 2 の付属設備）、粉末移送容器受け台、昇降装置、架台（篩別機 R I の付属設備）、洗浄処理設備 R I、燃料棒保管棚、洗濯機

[4.3-F1]

撤去する設備・機器の跡仕舞いとして、撤去跡の塗装には難燃性材料を使用する。

なお、混合機 No. 3、篩別機 No. 3、粉末充てん装置、混合機 R I No. 1、投入ボックス R I、混合機 R I No. 2、移載装置、移動ホッパー No. 1、移動ホッパー No. 2、粉末移送容器、篩別機 R I、ホッパー、保管トレー（燃料棒保管棚の付属設備）は、床、壁等に直接固定されていないことから、撤去する際には撤去跡が残ることはない。

[4.3-B1]

加工工場の第1種管理区域の床、人が触れるおそれがある壁にできる撤去跡の表面に施す塗装には、難燃性材料を使用する設計としている。混合機 No. 3 架台、昇降装置（混合機 No. 3 の付属設備）、昇降装置フード、粉末投入ボックス、リフター No. 3、粉末充てん装置架台、粉末取出ボックス、粉末投入装置、架台（混合機 RI No. 1, No. 2 の付属設備）、粉末移送容器受け台、昇降装置、架台（篩別機 RI の付属設備）、洗浄処理設備 RI、洗濯機を撤去した後も加工工場粉末調整室、ペレット加工室 RI の床、人が触れるおそれがある壁は加工施設として維持するため、当該室内を含めて第1種管理区域の床、人が触れるおそれがある壁にできる撤去跡の表面に難燃性材料の塗装を施す。

（加工工場について、次回以降の申請で適合性を確認する。）

4 水素を取り扱う設備（爆発の危険性がないものを除く。）は、適切に接地しなければならない。

[適合性の説明]

本申請の対象施設には、水素を取り扱う設備に該当するものはない。

5 水素その他の可燃性ガスを取り扱う設備（爆発の危険性がないものを除く。）を設置するグローブボックス及び室は、当該設備から可燃性ガスが漏えいした場合においてもそれが滞留しない構造とすることその他の爆発を防止するための適切な措置を講じなければならない。

[適合性の説明]

本申請の対象施設には、水素その他の可燃性ガスを取り扱う設備に該当するものはない。

6 焼結設備その他の加熱を行う設備（以下「焼結設備等」という。）は、当該設備の熱的制限値を超えて加熱されるおそれがないものでなければならない。

[適合性の説明]

本申請の対象施設には、焼結設備その他の加熱を行う設備に該当するものはない。



7 水素その他の可燃性ガスを使用する焼結設備等（爆発の危険性がないものを除く。）は、前三項に定めるところによるほか、次に掲げるところにより施設しなければならない。

一 焼結設備等の内部において空気の混入により可燃性ガスが爆発することを防止するための適切な措置を講ずること。

二 焼結設備等から排出される可燃性ガスを滞留することなく安全に排出するための適切な措置を講ずること。

三 焼結設備等の内部で可燃性ガスを燃焼させるものは、燃焼が停止した場合に可燃性ガスの供給を自動的に停止する構造とすること。

[適合性の説明]

本申請の対象施設には、水素その他の可燃性ガスを使用する焼結設備等に該当するものはない。

(安全機能を有する施設の地盤)

第五条 安全機能を有する施設は、事業許可基準規則第六条第一項の地震力が作用した場合においても当該安全機能を有する施設を十分に支持することができる地盤に施設しなければならない。

[適合性の説明]

安全機能を有する施設のうち、建物・構築物及び屋外に設置する設備・機器は、地盤の特性等を考慮した適切な基礎構造とし、自重及び通常時の荷重等に加え、地震力が作用した場合においても、当該安全機能を有する施設を十分に支持することができる地盤に設ける設計とする。加工施設の建物は、この基礎地盤の上に打ち込んだ杭により支持する。

加工施設における構造物は、いずれもその重量を考慮して、上記の密に締まった砂層に杭で支持する。

加工施設の建物は、N 値 40 以上の十分な支持力を有する地盤に打ち込んだ杭により支持する。

(要求事項 No. 6-2)

○燃料棒保管棚 No. 1, No. 2、集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7

[5. 1-F1][5. 1-B1]

本加工施設においては、加工施設の建物・構築物は、設置する地盤の特性に応じた基礎構造とし、自重及び通常時に作用する荷重に加えて、耐震重要度分類に応じて算定する地震力が作用した場合においても、設備・機器を十分に支持することができる地盤に設ける設計とする。加工施設の建物は、N 値 40 以上の十分な支持力を有する地盤に打ち込んだ杭により支持する設計としている。

本申請の対象施設は、安全機能を有する施設を十分に支持することができる地盤に施設された加工工場内に設置している。本申請の対象施設を設置している部屋（燃料棒保管室、集合体貯蔵室）の床は鉄筋コンクリート造（RC 造）である。

(燃料棒保管棚 No. 1, No. 2、集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7 及び加工工場（第 4 期 RC）について、次回以降の申請で適合性を確認する。)

(地震による損傷の防止)

第五条の二 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。

[適合性の説明]

安全機能を有する施設は、地震の発生によって生じるおそれがある安全機能の喪失に起因する放射線の公衆への影響の程度（以下「耐震重要度」という。）に応じて、クラス（以下「耐震重要度分類」という。）に分類し、耐震重要度分類に応じて算定する地震力に対して安全機能を損なうことのない設計とする。

安全機能を有する施設を設置する建物・構築物は、自重及び通常時の荷重等に加え、耐震重要度分類に応じて算定する地震力が作用した場合においても、安全機能を失うことがないよう設計する。

(ト) その他の主要な構造 (12) 建物

表 安全機能を有する施設

(要求事項 No. 7-1)

耐震重要度分類 1 類

ウラン粉末を取り扱う設備・機器及びウラン粉末を閉じ込めるための設備・機器並びに臨界安全上の核的制限値を有する設備・機器及びその制限値を維持するための設備・機器であって、その機能を失うことによる影響の大きい設備・機器をいう。なお、これらの設備・機器を収納する建物・構築物を含む。

- ・最小臨界質量以上のウランを取り扱う設備・機器
- ・最小臨界質量未満のウランを取り扱う設備・機器であっても、変形、破損等により最小臨界質量以上のウランが集合する可能性のある設備・機器

(要求事項 No. 7-2)

安全機能を有する施設の耐震設計は、以下に示すとおり、耐震重要度分類に応じて算定した地震力に十分に耐える設計とすることで、事業許可基準規則に適合する構造とする。

b. 設備・機器については、常時作用している荷重と一次設計に用いる静的地震力（以下「一次地震力」という。）を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、降伏応力又はこれと同等の応力を許容限界とする。また、第 1 類の設備・機器については、常時作用している荷重と二次地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、設備・機器の相当部分が降伏し、塑性変形する場合でも過大な変形、亀裂、破損等が生じ、その施設の安全機能に重大な影響を及ぼすことがない設計とする。

2. 1. 1 剛構造の設備・機器

(1) 一次設計

剛構造の設備・機器は、耐震重要度分類の各クラスともに一次設計を行う。一次地震力は  $C_0$  を 0.2 とし、求めた当該設備・機器の設置階の地震層せん断力係数  $C_i$  に、当該設備・機器の重量を乗じ、さらに耐震重要度に応じた割り増し係数を乗じたものを 20% 増しして求める。常時作用している荷重と一次地震力とを組み合わせ、その結果発生する応力に対して、設備・機器の主架構が弾性範囲に留まる設計とする。

## (2) 二次設計

剛構造の設備・機器のうち、耐震重要度分類第1類の設備・機器は二次設計を行う。二次地震力は、一次地震力に1.5を乗じたものとし、常時作用している荷重と二次地震力とを組み合わせ、その結果発生する応力に対して、設備・機器の主架構が弾性範囲に留まる設計とする。

### 2.1.2 柔構造の設備・機器

柔構造の設備・機器は、(一財)日本建築センター「建築設備耐震設計・施工指針」の局部震度法(添5ホ(ハ)の表2)における水平震度を用いた地震力を算出し、常時作用する荷重と局部震度法による地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して弾性範囲に留まる設計とする。

(要求事項 No. 7-6)

### 設備・機器の耐震設計法

- ・設備・機器の耐震設計法については、原則として静的設計法を基本とする。
  - ・上位の分類に属するものは、下位の分類に属するものの破損によって波及的破損が生じない設計とする。
  - ・上位の分類の建物・構築物と構造的に一体に設計することが必要な場合には、上位分類の設計法によるものとする。
  - ・設備・機器の設計に当たっては剛構造となることを基本とする。この場合、当該設備・機器の一次固有振動数が20 Hz 以上の場合を剛構造とする。
  - ・剛構造の場合、各分類ともに一次設計を行う。この一次設計に係る一次地震力は、地震層せん断力係数 $C_i$ に、耐震重要度に応じて上記に示す割り増し係数を乗じたものに20%増しして算定するものとする。ここで「一次設計」とは、常時作用している荷重と一次地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、降伏応力又はこれと同等な安全性を有する応力を許容限界とする設計をいう。
  - ・剛構造の第1類については、一次設計に加え、二次設計を行う。この二次設計に係る二次地震力は、一次地震力に1.5を乗じたものとする。ここで「二次設計」とは、常時作用している荷重と一次地震力を上回る二次地震力とを組み合わせ、その結果発生する応力に対して、設備・機器の相当部分が降伏し、塑性変形する場合でも過大な変形、亀裂、破損等が生じ、その施設の安全機能に重大な影響を及ぼすことがない設計をいう。
  - ・剛構造とならない設備については、動的解析等適切な方法により設計する。具体的には(一財)日本建築センター「建築設備耐震設計・施工指針」の局部震度法による水平震度を用いて地震力を算出し、常時作用する荷重と局部震度法による地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して降伏応力又はこれと同等な安全性を有する応力を許容限界とする設計とする。
  - ・第1類の設備・機器は、更なる安全裕度の確保として、放射線被ばくのおそれを低減するため、1.0 G 程度に対しても弾性範囲に留まる設計とする。
- 既設の設備・機器については、上記の方法で評価を実施し、必要に応じて耐震補強対策を実施する。

(要求事項 No. 7-8)

剛構造の第1類の設備・機器の二次設計では、更なる安全裕度の確保として、放射線被ばくのおそれを低減するため、1.0 G程度に対しても弾性範囲に留まる設計とする。すなわち、剛構造の設備・機器は、第1類で1.0 G程度、第2類で0.3G程度、第3類で0.24 G程度の入力に対して弾性範囲に留まる設計とする。

柔構造の設備・機器については局部震度法による地震力に対して弾性範囲にとどまる設計とすることから、第1類で1.0 G程度、第2類で0.6 G程度、第3類で0.4G程度 の入力に対して弾性範囲に留まる設計とする。

(要求事項 No. 7-11)

○燃料棒保管棚 No. 1, No. 2、集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7

[5.2.1-F1]

耐震重要度分類に応じた地震力が作用した場合について、ANSYS 又は構造計算式による耐震評価を実施し、必要に応じて強度部材、アンカー追加等の補強により、耐震裕度向上等の改造を行い、許容限界を満足することを確認している。地震による損傷の防止を計算により説明した書類を付属書類2に示す。なお、既認可と比べて取り扱う燃料タイプとして10×10型を追加しており、耐震評価上は核燃料物質の状態（燃料棒・燃料集合体）ごとに複数ある燃料タイプの中で最も質量の大きいもので評価している。

また、集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7 では、燃料集合体を収納又は取り出しをするに当たって、作業者の水平及び垂直移動のためにその他の構成機器であるマンリフターを使用する。集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7 の耐震重要度分類に応じた水平震度に対し、マンリフターが振動又は転倒したとしても燃料集合体に接触することのないように、集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7 に防護枠を設ける設計としている。防護枠の構造について付属書類2の中で示す。

耐震重要度分類第1類の設備・機器は、地震による変形、転倒を抑制する設計とし、また、高さのある貯蔵施設では落下防止策を採り設備からウランの落下は発生しない設計とする。耐震重要度分類第1類の設備・機器は、地震による変形、転倒を抑制する設計とし、また、高さのある貯蔵施設では落下防止策を採り、ウランの落下は発生しない設計とする。

(要求事項 No. 1-6)

○燃料棒保管棚 No. 1, No. 2、集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7

[5.2.1-F1]

耐震重要度分類第1類の設備・機器は、1.0 G程度に対しても弾性範囲に留まる設計としている。

○燃料棒保管棚 No. 1, No. 2、集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7

[7.1-F2]

高さのある貯蔵施設の落下防止については、第七条（閉じ込めの機能）の要求事項に対する説明により、設備からのウランの落下は発生しない設計としている。

2 耐震重要施設（事業許可基準規則第六条第一項に規定する耐震重要施設をいう。以下同じ。）は、基準地震動による地震力（事業許可基準規則第七条第三項に規定する基準地震動による地震力をいう。以下同じ。）に対してその安全機能が損なわれるおそれがないように施設しなければならない。

[適合性の説明]

本加工施設には、耐震重要施設（Sクラスに属する施設）はないため、該当しない。

3 耐震重要施設が事業許可基準規則第七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機能が損なわれるおそれがないよう、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。

[適合性の説明]

本加工施設には、耐震重要施設（Sクラスに属する施設）はないため、該当しない。

(津波による損傷の防止)

第五条の三 安全機能を有する施設が基準津波(事業許可基準規則第八条に規定する基準津波をいう。以下同じ。)によりその安全機能が損なわれるおそれがないよう、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。

[適合性の説明]

本加工施設は、安全機能を有する施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波(以下「基準津波」という。)に対して、安全機能が損なわれることのない設計とする。事業許可基準規則解釈に基づき、基準津波として、本加工施設地域の沿岸における過去の津波に関する調査、公的機関が実施したシミュレーションの結果、最新の科学的技術的知見を踏まえ、加工施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波を選定した。この基準津波の遡上高さ 12.2 m に対し、本加工施設は海拔約 30 m である。このように、本加工施設は、遡上波が到達しない十分な高さの場所に立地しているため、安全機能が損なわれることはない。

茨城県が設置した茨城沿岸津波対策検討委員会において、地震調査研究推進本部による 2011 年東北地方太平洋沖地震に伴う三陸沖から房総沖の海溝寄りでの地震の見直しを反映し、茨城県津波浸水想定図が見直された。これによると、本加工施設に最も近い新川河口付近の遡上高さは 12.2 m である。また、内閣府による南海トラフの巨大地震に関する津波の想定高さは東海村で最大約 3 m である。このうち、最大クラスの津波として、高さが 12.2 m の津波を安全設計において考慮する。この津波の遡上高さは、新川河口付近において 12.2 m であるが、その津波が、河口から新川を経てその支流である南新川を、そのままの津波高さで遡上することを想定しても、本加工施設の標高は約 30 m であるため、津波が本加工施設に到達することはない。

本加工施設は、安全機能を有する施設に影響する施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波(以下「基準津波」という)に対して、安全機能が損なわれることのない設計とする。

本加工施設から海岸線及び南新川までの距離は、各々、約 2.8 km 及び約 250 m である。基準津波の高さは、新川河口付近において海拔 12.2 m であるが、その津波が、河口から新川を経てその支流である南新川を、そのままの高さで遡上することを想定しても、本加工施設は海拔約 30 m (添付書類三口 (イ) 地形) で津波より十分に高い位置に立地する。よって、津波が本加工施設に到達することはない、当加工施設が津波により安全機能を損なうことはない。

添 5 への表 1 茨城県沿岸における過去の顕著な津波の記録

添 5 への図 1 加工施設周辺における津波による浸水想定

添 5 への図 2 加工施設から新川河口及び南新川までの距離

(要求事項 No. 8-1)

加工事業変更許可申請書に示したとおり、本加工施設の敷地は海拔約 30 m にあり、基準津波の最大遡上高さ海拔 12.2 m と比べて十分高く、遡上波は到達しないことを確認している。

(外部からの衝撃による損傷の防止)

第五条の四 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。

[適合性の説明]

加工施設の安全設計において考慮すべき地震及び津波を除く自然現象、及び敷地内又はその周辺において想定される加工施設の安全性を損なうおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く）によって加工施設の安全機能が損なわれることのないように設計する。

加工施設の安全設計において考慮すべき地震及び津波を除く自然現象及び敷地内又はその周辺において想定される加工施設の安全性を損なうおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く）を選定し、それら外的事象によって加工施設の安全機能が損なわれることがないように設計する。

(要求事項 No. 9-1)

加工施設の安全機能に影響を及ぼし得る個々の自然現象として、竜巻、落雷、極低温、火山活動（降下火砕物）、積雪、森林火災、生物学的事象の7事象を抽出している。

(竜巻)

藤田スケール 1 の竜巻の最大風速 49 m/s に対し、安全機能を有する施設が安全機能を損なわない設計とする。すなわち、設計竜巻による風荷重あるいは気圧低下により安全機能を有する施設を内包する建物が損傷せず、また飛来物が建物を貫通しない設計とする。敷地内の物体が飛来物とならないよう地面等に固定固縛を行う。

藤田スケール 1（以降、F1 という。）の竜巻（風速 33～49 m/s）の最大風速 49 m/s に対し安全機能を損なわない安全設計とする。

添 5 ト（イ）の表 3 自然現象の重畳による影響

(要求事項 No. 9-3)

[5.4.1-B1]

本申請の対象施設を収納する加工工場は、設計で想定する竜巻（F1）で建物が損傷しない構造としていることから、安全機能を損なうおそれはない。

(加工工場について、次回以降の申請で適合性を確認する。)

(落雷)

「建築基準法」及び「消防法」に基づき避雷針を設置しており、落雷の発生が安全機能に影響を及ぼさない設計とする。

添 5 ト（イ）の表 3 自然現象の重畳による影響

(要求事項 No. 9-16)



[5.4.1-B1]

本申請の対象施設を収納する加工工場は、建築基準法及び消防法に基づき避雷針を設置していることから、安全機能を損なうおそれはない。

(加工工場について、次回以降の申請で適合性を確認する。)

(極低温)

過去に記録された最低気温 $-12.7^{\circ}\text{C}$  (水戸地方気象台 1952 年 2 月 5 日) を踏まえ、必要に応じて安全機能を有する施設に断熱材付きの配管を用いる等の措置を講じる。

過去の最低気温は $-12.7^{\circ}\text{C}$  (水戸地方気象台 1952 年 2 月 5 日) であった。この極低温を踏まえ、必要に応じて安全機能を有する施設に断熱材付きの配管を用いる等の措置を講じることから、極低温による凍結の発生が安全機能に影響を及ぼすことはない。

添 5 ト (イ) の表 3 自然現象の重畳による影響

(要求事項 No. 9-17)

本申請の対象施設は、極低温の影響を受けないことから、安全機能を損なうおそれはない。

(火山活動 (降下火砕物))

「原子力発電所の火山影響評価ガイド」に基づき、本加工施設の敷地から半径 160km の範囲の第四紀火山について文献調査を行い、完新世の活動の有無、将来の活動可能性より、本加工施設に影響を及ぼし得る火山として 13 火山を抽出し、本加工施設に影響を及ぼし得る火山として影響を評価した。火山事象として降下火砕物、火山性土石流等の影響を、火山との距離や敷地周辺の堆積物を調査した上で検討し、赤城山からの降下火砕物を設計上考慮する事象とした。文献調査の結果、本加工施設の敷地周辺で確認されている中で最も厚いテフラとして、約 4.5 万年前の赤城鹿沼テフラの最大堆積厚さを考慮し、本加工施設での降下火砕物堆積厚さを保守的に 40 cm と想定した。核燃料物質を内包する施設は、降雨及び積雪等により水を吸収し重くなった状態である湿潤密度  $1.5\text{ g/cm}^3$  にある降下火砕物の堆積厚さ 6 cm に耐える耐荷重があるが、積雪の有無にかかわらず、加工施設で降下火砕物が観測された時点で、速やかに除去する措置を講じることにより、その損傷を防止する。このため作業員が屋根に上るための梯子等の構造を、地震力に対して十分な強度をもって設置するとともに、必要な防護具や資機材を常備する。また、必要に応じて加工設備本体及び気体排気設備を停止する措置を講じる。

- ・ 降下火砕物が観測された場合、気中の降下火砕物の状態を踏まえて除去等の措置を講じることとする。この措置に当たっては、防護対象施設の許容堆積厚さ (6 cm 以上) 及び火山事象の進展を考慮して作業を開始することとし、作業に必要な防護具や資機材を常備する。
- ・ この作業を行う作業員が屋根に上るために必要となる梯子等の構造を十分な強度をもって設置する。
- ・ 必要に応じて加工設備本体及び気体廃棄設備を停止する措置を講じる。

添 5 ト (イ) の表 3 自然現象の重畳による影響

(要求事項 No. 9-18)

[5.4.1-B1]

本申請の対象施設を収納する加工工場の屋根は、降下火砕物に対する許容堆積厚さを踏まえて、降下火砕物を確認した場合に、速やかに除去する措置を講じることから、安全機能を損なうおそれはない。

(加工工場について、次回以降の申請で適合性を確認する。)

(積雪)

加工施設の建物は「建築基準法」及び「茨城県建築基準条例」に定める 30 cm や過去の最大日降雪量 27 cm (水戸地方気象台 1990 年 2 月 1 日) あるいは月最深積雪 32 cm (水戸地方気象台 1945 年 2 月 26 日) よりも深い積雪に対して十分に耐える設計とする。また、これを超える積雪が生じるおそれがある場合は、除雪等の処置を講じる。

加工施設の建物は「建築基準法」及び「茨城県建築基準条例」に定める 30 cm や過去の最大日降雪量 27 cm (水戸地方気象台 1990 年 2 月 1 日) あるいは月最深積雪 32cm (水戸地方気象台 1945 年 2 月 26 日) よりも深い積雪に対して十分に耐える設計とする。また、これを超える積雪が生じるおそれがある場合は、除雪等の処置を講じるため、積雪が安全機能に影響を及ぼすことはない。

添 5 ト (イ) の表 3 自然現象の重畳による影響

(要求事項 No. 9-19)

[5.4.1-B1]

本申請の対象施設を収納する加工工場の屋根は、設計で想定する積雪厚さに耐える設計としている。また、これを超える積雪が生じるおそれのあるときは、除雪等の措置を講じることから、安全機能を損なうおそれはない。

(加工工場について、次回以降の申請で適合性を確認する。)

(森林火災)

想定する外部火災 (森林火災、近隣工場等の火災・爆発、交通事故による火災・爆発及び航空機落下火災) に対して、核燃料物質又は核燃料物質により汚染された物を取り扱う設備・機器、及びそれらを収納する建物が安全機能を損なうことがないように以下の設計とする。

- ・加工施設の建物は、「建築基準法」に定める耐火建築物又は準耐火建築物とすることで火災の発生を防止する。
- ・加工施設の建物は、火災に対して危険距離以上及び爆発に対して危険限界距離以上の離隔距離を確保する設計とする。離隔距離を確保できない場合は、障壁を設置することにより、建物外壁が受ける温度・圧力の衝撃を緩和する。
- ・敷地内に消火栓等を設置するとともに、火災防護に関する計画を策定し、外部火災発生時に消火活動を実施するための手順、機器、体制等を定める。

想定する外部火災 (森林火災、近隣工場等の火災・爆発、交通事故による火災・爆発及び航空機落下火災) に対して、核燃料物質又は核燃料物質により汚染された物を取り扱う設備・機器、及びそれらを収納する建物が大きな損傷を受けないために以下の設計とする。

①加工施設の建物は、主要構造部を「建築基準法」等関係法令で定める耐火構造又は不燃材

料で造り、耐火性の高い設計とすることで、火災の発生を防止する設計とする。

- ②想定火災源に対して、その影響を受けないための離隔距離が危険距離※1以上確保される設計とする。離隔距離を確保できない場合は、障壁を設置する。
- ③想定爆発源に対して、その影響を受けないための離隔距離が危険限界距離※2以上確保される設計とする。離隔距離を確保できない場合は、障壁を設置することにより、建物外壁が受ける温度・圧力の衝撃を緩和する。
- ④敷地内に消火栓等を設置するとともに、火災防護に関する計画を策定し、外部火災発生時に消火活動を実施するための手順、機器、体制等を定める。

※1 延焼防止に必要な距離。

※2 ガス爆発の爆風圧が 0.01 MPa 以下になる距離。

- ①森林境界と評価対象施設との敷地内の草木を伐採して管理することにより、想定火災源に対して、加工施設までの離隔距離を危険距離以上に維持する。
- ②自衛消防隊は評価対象施設に駆けつけて予備的放水を行うことにより、評価対象施設の外壁への延焼を防止する。
- ①敷地内に入構する車両に対して、運搬する燃料量並びに運搬ルート及び駐車場所を制限して管理することにより、想定火災源に対して、評価対象施設からの離隔距離を危険距離以上に維持する。

#### 【水素ガスの貯蔵庫】

- ①危険限界距離以上の離隔距離を確保できない高圧ガス貯蔵庫Ⅱを撤去し、評価対象施設から危険限界距離以上の離隔距離を確保できる位置に、代替施設として新たに水素ガス貯蔵庫※を設置する。

#### 【プロパンガスの貯蔵庫】

- ②危険限界距離以上の離隔距離を確保できない高圧ガス貯蔵庫Ⅰ、高圧ガス貯蔵庫Ⅲ及び廃棄物処理棟プロパンガス貯蔵庫を撤去し、危険限界距離以上の離隔距離を確保できる位置に、代替施設として新たにプロパンガス貯蔵庫※を設置する。
- ③ 設置に当たっては、爆発源を敷地内に点在させるのではなく一箇所に集約し、全ての評価対象施設から十分な離隔距離を確保できるようにする。
- ④ 一箇所に爆発源を集約することに伴い、プロパンガスの貯蔵数量を削減し、評価対象施設に対する爆発影響を軽減する。

#### 【水素ガスのボンベ庫】

- ⑤ 危険限界距離以上の離隔距離を確保できない水素ガスボンベ庫(2)を撤去し、敷地内の爆発源を削減する。
- ⑥ 水素ガスボンベ庫(1)は危険限界距離以上の離隔距離を確保できるため、対策は不要である。

#### 【プロパンガスのボンベ庫】

- ⑦ プロパンガスボンベ庫(1)及びプロパンガスボンベ庫(2)は危険限界距離以上の離隔距離を確保できるため、対策は不要である。

※ 耐震重要度分類第3類の建物・構築物。

- ①敷地内に入構する車両に対して、運搬する高圧ガス量並びに運搬ルート及び駐車場所を制限して管理することにより、想定爆発源に対して、評価対象施設からの離隔距離を危険限

界距離以上に維持する。

添5リ(イ)の図1 想定火災源及び想定爆発源と評価対象施設の位置関係

(要求事項 No. 9-22)

[5.4.1-B1]

本申請の対象施設を収納する加工工場は、建築基準法等関連法令で定める準耐火建築物<sup>※</sup>とし、近隣の森林火災に対して、危険距離以上の離隔を確保する設計としていることから、安全機能を損なうおそれはない。

(加工工場について、次回以降の申請で適合性を確認する。)

※加工工場はRC造部分については耐火構造であるが、一部S造のため、全体として準耐火建築物に分類される。

(生物学的事象)

加工施設は、地下にある公共の水道管を通して外部から水を供給しており、海水及び河口からの水を用いないことから、生物学的事象の影響を受けない。換気に用いられる給気口にはフィルタを設け、枯葉、昆虫又は動植物の侵入を防止する構造とする。給気口のフィルタは定期的な点検、清掃、交換を実施し、万一給気口フィルタが枯葉、昆虫又は動植物により塞がるか、そのおそれが生じた場合はフィルタの清掃等を実施し、生物学的事象が安全機能に影響を及ぼさない設計とする。

加工施設は、地下にある公共の水道管を通して外部から水を供給しており、海水及び河口からの水を用いないことから、生物学的事象の影響を受けない。換気に用いられる給気口にはフィルタを設け、枯葉や昆虫又は動植物の侵入を防止する構造とする。給気口のフィルタは定期的な点検、清掃、交換を実施し、万一給気口フィルタが枯葉、昆虫又は動植物により塞がるか、そのおそれが生じた場合はフィルタの清掃等を実施することにより、生物学的事象が安全機能に影響を及ぼすことはない。

添5ト(イ)の表3 自然現象の重畳による影響

(要求事項 No. 9-20)

本申請の対象施設は、生物学的事象の影響を受けないことから、安全機能を損なうおそれはない。

(更なる安全性余裕の確保)

藤田スケール3の竜巻の最大風速92 m/sを想定し、風荷重及び飛来物による貫通に対し、核燃料物質等の施設外への飛散を防止する措置を行う。

F3竜巻の最大風速92 m/sに対する防護対策を行うことにより、更なる安全性余裕を確保する。

(要求事項 No. 9-4)

飛来物低減のために敷地内の自動車を防護ネット裏へ退避する等のソフト対策、加工工場内のウランインベントリ低減のため設備撤去等のハード対策を必要に応じて実施する。

(要求事項 No. 9-8)

加工工場内のウランインベントリを減らすため、粉末調整室内のウラン粉末を取り扱う設備、及び組立室内の燃料棒保管棚を撤去する。 <p style="text-align: right;">(要求事項 No. 9-15)</p>
竜巻対策のため、加工工場のウランインベントリを低減するために粉末調整室の混合機及び篩別機を撤去する。これに伴い、核的制限値を削除する。 <p style="text-align: right;">(要求事項 No. 23-5)</p>
竜巻対策のため、加工工場のウランインベントリを低減するために、半製品の貯蔵施設である組立室の燃料棒保管棚を撤去する。これに伴い、最大貯蔵能力を削減し、核的制限値を削除する。 <p style="text-align: right;">(要求事項 No. 23-12)</p>

- 混合機 No. 3、混合機 No. 3 架台、昇降装置（混合機 No. 3 の付属設備）、昇降装置フード、粉末投入ボックス、リフターNo. 3、篩別機 No. 3、粉末充てん装置、粉末充てん装置架台、粉末取出ボックス、燃料棒保管棚、保管トレー（燃料棒保管棚の付属設備）

[5. 4. 1-F1]

加工工場粉末調整室の成型施設は、加工施設のリスクの低減を図るため撤去する。また、燃料棒の貯蔵施設である燃料棒保管棚の撤去を行い、加工工場組立室の最大貯蔵能力 16 トン U を削減することにより、ウランのインベントリの低減を図っている。

2 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は、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。）により加工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を講じなければならない。

[適合性の説明]

加工施設の安全設計において考慮すべき地震及び津波を除く自然現象、及び敷地内又はその周辺において想定される加工施設の安全性を損なうおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く）によって加工施設の安全機能が損なわれることのないように設計する。

加工施設の安全設計において考慮すべき地震及び津波を除く自然現象及び敷地内又はその周辺において想定される加工施設の安全性を損なうおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く）を選定し、それら外的事象によって加工施設の安全機能が損なわれることがないように設計する。

(要求事項 No. 9-1)

加工施設の安全機能に影響を及ぼし得る人為事象として、航空機落下、交通事故による火災・爆発、近隣工場等の火災・爆発、航空機落下火災、電磁的障害の 5 事象を抽出しており、設計又は評価により安全機能を損なわないことを確認している。

(航空機落下)

計器飛行方式民間航空機の落下事故、有視界飛行方式民間航空機の落下事故及び自衛隊機又は米軍機の落下事故を考慮した航空機落下確率の総和は  $10^{-7}$  以下であり、航空機落下に対する防護設計は必要ない。

本加工施設への航空機落下確率の総和は、 $8.3 \times 10^{-8}$  (回/施設・年) であり、航空機落下確率評価基準に示す「想定される外部人為事象」として設計上考慮するか否かを判断するための判断基準値である  $10^{-7}$  (回/施設・年) を下回っている。このことから、航空機落下に対する本加工施設の防護設計の必要はない。

(要求事項 No. 9-21)

加工事業変更許可申請書に示したとおり、「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」に基づいて本加工施設への航空機落下確率を評価し、航空機落下確率の総和が  $10^{-7}$  (回/施設・年) を超えないことから、想定する外部事象として航空機の墜落を想定する必要がないことを確認している。

(交通事故による火災・爆発)

想定する外部火災（森林火災、近隣工場等の火災・爆発、交通事故による火災・爆発及び航空機落下火災）に対して、核燃料物質又は核燃料物質により汚染された物を取り扱う設備・機器、及びそれらを収納する建物が安全機能を損なうことがないように以下の設計とする。

- ・加工施設の建物は、「建築基準法」に定める耐火建築物又は準耐火建築物とすることで火災の発生を防止する。
- ・加工施設の建物は、火災に対して危険距離以上及び爆発に対して危険限界距離以上の離隔距離を確保する設計とする。離隔距離を確保できない場合は、障壁を設置することにより、建物外壁が受ける温度・圧力の衝撃を緩和する。
- ・敷地内に消火栓等を設置するとともに、火災防護に関する計画を策定し、外部火災発生時に消火活動を実施するための手順、機器、体制等を定める。

想定する外部火災（森林火災、近隣工場等の火災・爆発、交通事故による火災・爆発及び航空機落下火災）に対して、核燃料物質又は核燃料物質により汚染された物を取り扱う設備・機器、及びそれらを収納する建物が大きな損傷を受けないために以下の設計とする。

- ①加工施設の建物は、主要構造部を「建築基準法」等関係法令で定める耐火構造又は不燃材料で造り、耐火性の高い設計とすることで、火災の発生を防止する設計とする。
- ②想定火災源に対して、その影響を受けないための離隔距離が危険距離※1 以上確保される設計とする。離隔距離を確保できない場合は、障壁を設置する。
- ③想定爆発源に対して、その影響を受けないための離隔距離が危険限界距離※2 以上確保される設計とする。離隔距離を確保できない場合は、障壁を設置することにより、建物外壁が受ける温度・圧力の衝撃を緩和する。
- ④敷地内に消火栓等を設置するとともに、火災防護に関する計画を策定し、外部火災発生時に消火活動を実施するための手順、機器、体制等を定める。

※1 延焼防止に必要な距離。

※2 ガス爆発の爆風圧が 0.01 MPa 以下になる距離。

①森林境界と評価対象施設との敷地内の草木を伐採して管理することにより、想定火災源に対して、加工施設までの離隔距離を危険距離以上に維持する。

②自衛消防隊は評価対象施設に駆けつけて予備的放水を行うことにより、評価対象施設の外壁への延焼を防止する。

①敷地内に入構する車両に対して、運搬する燃料量並びに運搬ルート及び駐車場所を制限して管理することにより、想定火災源に対して、評価対象施設からの離隔距離を危険距離以上に維持する。

**【水素ガスの貯蔵庫】**

①危険限界距離以上の離隔距離を確保できない高圧ガス貯蔵庫Ⅱを撤去し、評価対象施設から危険限界距離以上の離隔距離を確保できる位置に、代替施設として新たに水素ガス貯蔵庫※を設置する。

**【プロパンガスの貯蔵庫】**

②危険限界距離以上の離隔距離を確保できない高圧ガス貯蔵庫Ⅰ、高圧ガス貯蔵庫Ⅲ及び廃棄物処理棟プロパンガス貯蔵庫を撤去し、危険限界距離以上の離隔距離を確保できる位置に、代替施設として新たにプロパンガス貯蔵庫※を設置する。

③ 設置に当たっては、爆発源を敷地内に点在させるのではなく一箇所に集約し、全ての評価対象施設から十分な離隔距離を確保できるようにする。

④ 一箇所に爆発源を集約することに伴い、プロパンガスの貯蔵数量を削減し、評価対象施設に対する爆発影響を軽減する。

**【水素ガスのボンベ庫】**

⑤ 危険限界距離以上の離隔距離を確保できない水素ガスボンベ庫(2)を撤去し、敷地内の爆発源を削減する。

⑥ 水素ガスボンベ庫(1)は危険限界距離以上の離隔距離を確保できるため、対策は不要である。

**【プロパンガスのボンベ庫】**

⑦ プロパンガスボンベ庫(1)及びプロパンガスボンベ庫(2)は危険限界距離以上の離隔距離を確保できるため、対策は不要である。

※ 耐震重要度分類第3類の建物・構築物。

①敷地内に入構する車両に対して、運搬する高圧ガス量並びに運搬ルート及び駐車場所を制限して管理することにより、想定爆発源に対して、評価対象施設からの離隔距離を危険限界距離以上に維持する。

添5リ(イ)の図1 想定火災源及び想定爆発源と評価対象施設の位置関係

(要求事項 No. 9-22)

[5.4.2-B1]

本申請の対象施設を収納する加工工場は、建築基準法等関連法令で定める準耐火建築物<sup>※</sup>とし、交通事故による火災に対して危険距離以上、交通事故による爆発に対して危険限界距離以上の離隔を確保するか、離隔を確保できない場合は、障壁を設置することにより、建物外壁が受ける温度・圧力の衝撃を緩和する設計としていることから、安全機能を損なうおそれはない。

(加工工場について、次回以降の申請で適合性を確認する。)

※加工工場はRC造部分については耐火構造であるが、一部S造のため、全体として準耐火建築物に分類される。

(近隣工場等の火災・爆発)

想定する外部火災（森林火災、近隣工場等の火災・爆発、交通事故による火災・爆発及び航空機落下火災）に対して、核燃料物質又は核燃料物質により汚染された物を取り扱う設備・機器、及びそれらを収納する建物が安全機能を損なうことがないように以下の設計とする。

- ・加工施設の建物は、「建築基準法」に定める耐火建築物又は準耐火建築物とすることで火災の発生を防止する。
- ・加工施設の建物は、火災に対して危険距離以上及び爆発に対して危険限界距離以上の離隔距離を確保する設計とする。離隔距離を確保できない場合は、障壁を設置することにより、建物外壁が受ける温度・圧力の衝撃を緩和する。
- ・敷地内に消火栓等を設置するとともに、火災防護に関する計画を策定し、外部火災発生時に消火活動を実施するための手順、機器、体制等を定める。

想定する外部火災（森林火災、近隣工場等の火災・爆発、交通事故による火災・爆発及び航空機落下火災）に対して、核燃料物質又は核燃料物質により汚染された物を取り扱う設備・機器、及びそれらを収納する建物が大きな損傷を受けないために以下の設計とする。

- ①加工施設の建物は、主要構造部を「建築基準法」等関係法令で定める耐火構造又は不燃材料で造り、耐火性の高い設計とすることで、火災の発生を防止する設計とする。
- ②想定火災源に対して、その影響を受けないための離隔距離が危険距離※1以上確保される設計とする。離隔距離を確保できない場合は、障壁を設置する。
- ③想定爆発源に対して、その影響を受けないための離隔距離が危険限界距離※2以上確保される設計とする。離隔距離を確保できない場合は、障壁を設置することにより、建物外壁が受ける温度・圧力の衝撃を緩和する。
- ④敷地内に消火栓等を設置するとともに、火災防護に関する計画を策定し、外部火災発生時に消火活動を実施するための手順、機器、体制等を定める。

※1 延焼防止に必要な距離。

※2 ガス爆発の爆風圧が0.01 MPa以下になる距離。

- ①森林境界と評価対象施設との敷地内の草木を伐採して管理することにより、想定火災源に対して、加工施設までの離隔距離を危険距離以上に維持する。
- ②自衛消防隊は評価対象施設に駆けつけて予備的放水を行うことにより、評価対象施設の外壁への延焼を防止する。
- ③敷地内に入構する車両に対して、運搬する燃料量並びに運搬ルート及び駐車場所を制限して管理することにより、想定火災源に対して、評価対象施設からの離隔距離を危険距離以上に維持する。

【水素ガスの貯蔵庫】

- ①危険限界距離以上の離隔距離を確保できない高圧ガス貯蔵庫Ⅱを撤去し、評価対象施設から危険限界距離以上の離隔距離を確保できる位置に、代替施設として新たに水素ガス貯蔵庫※を設置する。



**【プロパンガスの貯蔵庫】**

- ②危険限界距離以上の離隔距離を確保できない高圧ガス貯蔵庫Ⅰ、高圧ガス貯蔵庫Ⅲ及び廃棄物処理棟プロパンガス貯蔵庫を撤去し、危険限界距離以上の離隔距離を確保できる位置に、代替施設として新たにプロパンガス貯蔵庫※を設置する。
- ③ 設置に当たっては、爆発源を敷地内に点在させるのではなく一箇所に集約し、全ての評価対象施設から十分な離隔距離を確保できるようにする。
- ④ 一箇所に爆発源を集約することに伴い、プロパンガスの貯蔵数量を削減し、評価対象施設に対する爆発影響を軽減する。

**【水素ガスのボンベ庫】**

- ⑤ 危険限界距離以上の離隔距離を確保できない水素ガスボンベ庫(2)を撤去し、敷地内の爆発源を削減する。
- ⑥ 水素ガスボンベ庫(1)は危険限界距離以上の離隔距離を確保できるため、対策は不要である。

**【プロパンガスのボンベ庫】**

- ⑦ プロパンガスボンベ庫(1)及びプロパンガスボンベ庫(2)は危険限界距離以上の離隔距離を確保できるため、対策は不要である。

※ 耐震重要度分類第3類の建物・構築物。

- ①敷地内に入構する車両に対して、運搬する高圧ガス量並びに運搬ルート及び駐車場所を制限して管理することにより、想定爆発源に対して、評価対象施設からの離隔距離を危険限界距離以上に維持する。

添5リ(イ)の図1 想定火災源及び想定爆発源と評価対象施設の位置関係

(要求事項 No. 9-22)

[5.4.2-B1]

本申請の対象施設を収納する加工工場は、建築基準法等関連法令で定める準耐火建築物<sup>※</sup>とし、近隣工場等の火災に対して危険距離以上、近隣工場等の爆発に対して危険限界距離以上の離隔を確保するか、離隔を確保できない場合は、障壁を設置することにより、建物外壁が受ける温度・圧力の衝撃を緩和する設計としていることから、安全機能を損なうおそれはない。

(加工工場について、次回以降の申請で適合性を確認する。)

※加工工場はRC造部分については耐火構造であるが、一部S造のため、全体として準耐火建築物に分類される。

(航空機落下火災)

想定する外部火災（森林火災、近隣工場等の火災・爆発、交通事故による火災・爆発及び航空機落下火災）に対して、核燃料物質又は核燃料物質により汚染された物を取り扱う設備・機器、及びそれらを収納する建物が安全機能を損なうことがないように以下の設計とする。

- ・加工施設の建物は、「建築基準法」に定める耐火建築物又は準耐火建築物とすることで火災の発生を防止する。
- ・加工施設の建物は、火災に対して危険距離以上及び爆発に対して危険限界距離以上の離隔距離を確保する設計とする。離隔距離を確保できない場合は、障壁を設置することにより、建物外壁が受ける温度・圧力の衝撃を緩和する。
- ・敷地内に消火栓等を設置するとともに、火災防護に関する計画を策定し、外部火災発生時に消火活動を実施するための手順、機器、体制等を定める。

想定する外部火災（森林火災、近隣工場等の火災・爆発、交通事故による火災・爆発及び航空機落下火災）に対して、核燃料物質又は核燃料物質により汚染された物を取り扱う設備・機器、及びそれらを収納する建物が大きな損傷を受けないために以下の設計とする。

- ①加工施設の建物は、主要構造部を「建築基準法」等関係法令で定める耐火構造又は不燃材料で造り、耐火性の高い設計とすることで、火災の発生を防止する設計とする。
- ②想定火災源に対して、その影響を受けないための離隔距離が危険距離※1 以上確保される設計とする。離隔距離を確保できない場合は、障壁を設置する。
- ③想定爆発源に対して、その影響を受けないための離隔距離が危険限界距離※2 以上確保される設計とする。離隔距離を確保できない場合は、障壁を設置することにより、建物外壁が受ける温度・圧力の衝撃を緩和する。
- ④敷地内に消火栓等を設置するとともに、火災防護に関する計画を策定し、外部火災発生時に消火活動を実施するための手順、機器、体制等を定める。

※1 延焼防止に必要な距離。

※2 ガス爆発の爆風圧が 0.01 MPa 以下になる距離。

- ①森林境界と評価対象施設との敷地内の草木を伐採して管理することにより、想定火災源に対して、加工施設までの離隔距離を危険距離以上に維持する。
- ②自衛消防隊は評価対象施設に駆けつけて予備的放水を行うことにより、評価対象施設の外壁への延焼を防止する。
- ①敷地内に入構する車両に対して、運搬する燃料量並びに運搬ルート及び駐車場所を制限して管理することにより、想定火災源に対して、評価対象施設からの離隔距離を危険距離以上に維持する。

**【水素ガスの貯蔵庫】**

- ①危険限界距離以上の離隔距離を確保できない高圧ガス貯蔵庫Ⅱを撤去し、評価対象施設から危険限界距離以上の離隔距離を確保できる位置に、代替施設として新たに水素ガス貯蔵庫※を設置する。

**【プロパンガスの貯蔵庫】**

- ②危険限界距離以上の離隔距離を確保できない高圧ガス貯蔵庫Ⅰ、高圧ガス貯蔵庫Ⅲ及び廃棄物処理棟プロパンガス貯蔵庫を撤去し、危険限界距離以上の離隔距離を確保できる位置に、代替施設として新たにプロパンガス貯蔵庫※を設置する。

③ 設置に当たっては、爆発源を敷地内に点在させるのではなく一箇所に集約し、全ての評価対象施設から十分な離隔距離を確保できるようにする。

④ 一箇所に爆発源を集約することに伴い、プロパンガスの貯蔵数量を削減し、評価対象施設に対する爆発影響を軽減する。

【水素ガスのボンベ庫】

⑤ 危険限界距離以上の離隔距離を確保できない水素ガスボンベ庫(2)を撤去し、敷地内の爆発源を削減する。

⑥ 水素ガスボンベ庫(1)は危険限界距離以上の離隔距離を確保できるため、対策は不要である。

【プロパンガスのボンベ庫】

⑦ プロパンガスボンベ庫(1)及びプロパンガスボンベ庫(2)は危険限界距離以上の離隔距離を確保できるため、対策は不要である。

※ 耐震重要度分類第3類の建物・構築物。

①敷地内に入構する車両に対して、運搬する高圧ガス量並びに運搬ルート及び駐車場所を制限して管理することにより、想定爆発源に対して、評価対象施設からの離隔距離を危険限界距離以上に維持する。

添5リ(イ)の図1 想定火災源及び想定爆発源と評価対象施設の位置関係

(要求事項 No. 9-22)

[5.4.2-B1]

本申請の対象を収納する加工工場は、建築基準法等関連法令で定める準耐火建築物\*とし、航空機落下火災に対して危険距離以上の離隔を確保するか、離隔を確保できない場合は、障壁を設置することにより、建物外壁が受ける温度・圧力の衝撃を緩和する設計としていることから、安全機能を損なうおそれはない。

(加工工場について、次回以降の申請で適合性を確認する。)

※加工工場はRC造部分については耐火構造であるが、一部S造のため、全体として準耐火建築物に分類される。

(電磁的障害)

加工施設は、日本工業規格(JIS)や電気規格調査会標準規格(JEC)等に基づき、加工施設で発生する電磁干渉や無線電波干渉等により機能が喪失しないよう、ラインフィルタ、絶縁回路の設置によるサージ・ノイズの侵入防止及び鋼製筐体の適用により、電磁波の侵入等を防止する設計とする。

(要求事項 No. 9-23)

日本産業規格(JIS)や電気規格調査会標準規格(JEC)等に基づき、加工施設で発生する電磁干渉や無線電波干渉等により機能が喪失しないよう、ラインフィルタ、絶縁回路の設置によるサージ・ノイズの侵入防止及び鋼製筐体の適用により、電磁波の侵入等を防止する設計としている。

本申請の対象には、電磁的障害に対して必要な措置を講じる設備・機器に該当するものはない。

3 航空機の墜落により加工施設の安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。

[適合性の説明]

計器飛行方式民間航空機の落下事故、有視界飛行方式民間航空機の落下事故及び自衛隊機又は米軍機の落下事故を考慮した航空機落下確率の総和は  $10^{-7}$  以下であり、航空機落下に対する防護設計は必要ない。

本加工施設への航空機落下確率の総和は、 $8.3 \times 10^{-8}$  (回/施設・年) であり、航空機落下確率評価基準に示す「想定される外部人為事象」として設計上考慮するか否かを判断するための判断基準値である  $10^{-7}$  (回/施設・年) を下回っている。このことから、航空機落下に対する本加工施設の防護設計の必要はない。

(要求事項 No. 9-21)

加工事業変更許可申請書に示したとおり、「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」に基づいて本加工施設への航空機落下確率を評価し、航空機落下確率の総和が  $10^{-7}$  (回/施設・年) を超えないことから、想定する外部事象として航空機の墜落を想定する必要がないことを確認している。

(加工施設への人の不法な侵入等の防止)

第五条の五 加工施設を設置する工場又は事業所（以下この章において「工場等」という。）には、加工施設への人の不法な侵入、加工施設に不正に爆発性又は易燃性を有する物件その他人に危害を与え、又は他の物件を損傷するおそれがある物件が持ち込まれること及び不正アクセス行為（不正アクセス行為の禁止等に関する法律（平成十一年法律第百二十八号）第二条第四項に規定する不正アクセス行為をいう。）を防止するため、適切な措置を講じなければならない。

[適合性の説明]

不法な侵入を防止するため、加工施設の周辺に設定した周辺監視区域の境界にフェンス等の障壁を設置するとともに、加工施設を鉄筋コンクリート造、鉄扉等の堅固な障壁を有する設計とする。また、侵入検知器、監視カメラ等の不法侵入等防止設備を設置する。

東海事業所において、核燃料物質又は核燃料物質に汚染されたものを取り扱う施設である加工工場、原料貯蔵庫、廃棄物処理棟、廃棄物倉庫及び廃棄物倉庫Ⅱの外周に区画を設定し、人の侵入を防止する障壁を設ける。核燃料物質又は核燃料物質に汚染されたものを取り扱う施設の境界は、鉄筋コンクリート造その他の堅固な障壁とする。また、その外周の区画（周辺監視区域）の境界には人が容易に侵入できないよう柵等を設置する。

加工施設への人の不法な侵入を監視するため、侵入検知器や監視カメラ等の監視装置による集中監視を行うとともに、見張人による当該区域内の巡視を行う。

(要求事項 No. 10-2)

[5.5.1-B1]

加工施設への人の不法な侵入を防止するため、加工施設の周辺に周辺監視区域を設定し、周辺監視区域の境界には人が容易に侵入できないようフェンス等を設置する。加工工場は、鉄筋コンクリート造、鉄扉等の堅固な障壁を有する設計としている。

本申請の対象施設は、加工工場内に設置する。

(加工工場について、次回以降の申請で適合性を確認する。)

サイバーテロを未然に防止するため、加工施設及び核燃料物質の防護のために必要な操作に係る情報システムは、外部と物理的に遮断する又は不正アクセスによる妨害行為若しくは破壊行為を遮断する措置を講じた電気通信回路を介する設計とする。

本加工施設及び核燃料物質の防護のために必要な設備又は装置の操作に係る情報システムは、社内コンピュータシステムの接続はない設計とし、電気通信回路を通じた外部からの不正アクセスを遮断する。また、社内コンピュータシステムと外部インターネット網との接続箇所にファイアーウォール（以下「FW」という。）を設置する。

(要求事項 No. 10-3)

本申請の対象施設は、電気通信回路を有さないことから、安全機能を損なうおそれはない。

(加工施設内における溢水による損傷の防止)

第五条の六 安全機能を有する施設が加工施設内における溢水の発生によりその安全機能を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。

[適合性の説明]

臨界防止に関して、ウランを取り扱う設備・機器は、加工施設内における溢水を考慮しても、臨界に達しないための対策を講じる。

臨界防止に関して、ウランを取り扱う設備・機器は、加工施設内における溢水を考慮しても、臨界に達しない設計とする。

(要求事項 No. 11-2)

ウランを取り扱う設備・機器は内部溢水に対し没水しない設計とする。

(要求事項 No. 11-3)

[5.6.1-B1]

本申請の対象施設を設置している第2種管理区域に溢水源及び溢水経路はなく、没水のおそれはない。

(加工工場について、次回以降の申請で適合性を確認する。)

(材料及び構造)

第六条 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（以下この項において「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。

[適合性の説明]

本申請の対象施設には、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に該当するものはない。

2 安全機能を有する施設に属する容器及び管のうち、加工施設の安全性を確保する上で重要なものは、適切な耐圧試験又は漏えい試験を行ったとき、これに耐え、かつ、著しい漏えいがないように施設しなければならない。

[適合性の説明]

本申請の対象施設には、安全機能を有する施設に属する容器及び管のうち、加工施設の安全性を確保する上で重要なものに該当するものはない。

(閉じ込めの機能)

第七条 安全機能を有する施設は、次に掲げるところにより、核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物（以下「核燃料物質等」という。）を限定された区域に閉じ込める機能を保持するように施設しなければならない。

一 流体状の核燃料物質等を内包する容器又は管に核燃料物質等を含まない流体を導く管を接続する場合には、流体状の核燃料物質等が核燃料物質等を含まない流体を導く管に逆流するおそれがない構造であること。

二 六ふっ化ウランを取り扱う設備であつて、六ふっ化ウランが著しく漏えいするおそれがあるものは、漏えいの拡大を適切に防止し得る構造であること。

三 プルトニウム及びその化合物並びにこれらの物質の一又は二以上を含む物質（以下「プルトニウム等」という。）を取り扱うグローブボックスは、その内部を常時負圧状態に維持し得るものであり、かつ、給気口及び排気口を除き、密閉することができる構造であること。

四 液体状のプルトニウム等を取り扱うグローブボックスは、当該物質がグローブボックス外に漏えいするおそれがない構造であること。

五 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。

六 プルトニウム等を取り扱う室（保管廃棄する室を除く。）及び核燃料物質等による汚染の発生のおそれがある室は、その内部を負圧状態に維持し得るものであること。

七 液体状の核燃料物質等を取り扱う設備が設置される施設（液体状の核燃料物質等の漏えいが拡大するおそれがある部分に限る。）は、次に掲げるところにより施設すること。

イ 施設内部の床面及び壁面は、液体状の核燃料物質等が漏えいし難いものであること。

ロ 液体状の核燃料物質等を取り扱う設備の周辺部又は施設外に通じる出入口若しくはその周辺部には、液体状の核燃料物質等が施設外へ漏えいすることを防止するための堰が施設されていること。ただし、施設内部の床面が隣接する施設の床面又は地表面より低い場合であつて、液体状の核燃料物質等が施設外へ漏えいするおそれがないときは、この限りでない。

ハ 工場等の外に排水を排出する排水路（湧水に係るものであつて核燃料物質等により汚染するおそれがある管理区域内に開口部がないものを除く。）の上に施設の床面がないようにすること。ただし、当該排水路に核燃料物質等により汚染された排水を安全に廃棄する設備及び第十五条第二号に掲げる事項を計測する設備を施設する場合は、この限りでない。

[適合性の説明]

安全機能を有する施設を次表に示す。

表 安全機能を有する施設（成形施設）～表 安全機能を有する施設（緊急設備）

ハ. 加工設備本体の構造及び設備～ト. その他加工設備の附属施設の構造及び設備

添 5 ホ（ハ）の表 1 建物・構築物の重要度分類

(要求事項 No. 14-12)

○燃料棒保管棚 No. 1, No. 2、保管トレー、集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7

[7.1-F1]

核燃料物質を密封した燃料棒・燃料集合体を取り扱う。



耐震重要度分類第1類の設備・機器は、地震による変形、転倒を抑制する設計とし、また、高さのある貯蔵施設では落下防止策を採り設備からウランの落下は発生しない設計とする。耐震重要度分類第1類の設備・機器は、地震による変形、転倒を抑制する設計とし、また、高さのある貯蔵施設では落下防止策を採り、ウランの落下は発生しない設計とする。

(要求事項 No. 1-6)

燃料棒を取り扱う設備は、脱落の可能性のある部分にガイド等を設ける。

(要求事項 No. 15-16)

○燃料棒保管棚 No. 1, No. 2、保管トレー、集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7

[7.1-F2]

床に固定している燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 及び集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7 については、耐震重要度分類に応じた水平震度に対し、強度部材が弾性範囲にとどまるとともに転倒しない設計としている。また、積載物である保管トレー又は燃料集合体が滑り落ちて落下することのないように、ストッパー又は集合体取付金具による落下防止構造を設け、それぞれの落下防止構造が各設備の耐震重要度分類に応じた水平震度に対し十分な強度を有する設計としている。落下防止構造に関して説明した書類を付属書類3に示す。

可搬式の保管トレーについては、燃料棒の積載部分よりもステンレス製の容器の縁が高く、燃料棒が容易に落下しない構造としている。

(遮蔽)

第八条 安全機能を有する施設は、通常時において加工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線量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施設しなければならない。

[適合性の説明]

放射線防護上の遮蔽のために壁、屋根を設け、かつ、再生濃縮ウランの貯蔵又は保管廃棄する位置を管理することにより、通常時における貯蔵施設及び放射性廃棄物の保管廃棄施設からの直接線及びスカイシャイン線による周辺監視区域境界での線量が、線量告示に定められる線量限度年間 1 mSv より十分に低減する設計とする。

ウラン粉末、燃料棒、燃料集合体等の貯蔵又は放射性廃棄物の保管廃棄に起因する線量が、敷地境界外の人居住する可能性のある地点において十分低くなるように、設備、壁の配置等を考慮した設計とする。また、再生濃縮ウランは、線量が十分低くなる位置に貯蔵するものとし、添 6 ロ (二) の図 1～添 6 ロ (二) の図 7 に示すように、原料貯蔵室 I では北側 1 列の原料貯蔵棚の西側 16～18 行のうち最下段、原料貯蔵室 VI では北側 3 列の原料貯蔵棚の全行のうち最下段から 9 段目まで、ペレット貯蔵室では各ペレット貯蔵棚の全行のうち最下段から 2 段目まで、集合体貯蔵室では全ての領域、集合体貯蔵エリア I では地下式集合体貯蔵庫の全ての範囲、容器保管室では集合体輸送物保管設備の全ての範囲、燃料棒保管室では各燃料棒保管棚の全行のうち最下段から 6 段目までの範囲に限定して貯蔵する。また、廃棄物倉庫及び廃棄物倉庫 II では、保管廃棄能力に見合う放射性廃棄物を保管廃棄するものとし、そのうち再生濃縮ウランを含む廃棄物については添 6 ロ (二) の図 8 に示す範囲に限定して保管廃棄する。

添 6 ロ (二) の図 1～添 6 ロ (二) の図 8

(要求事項 No. 3-2)

管理区域その他事業所内の人が立ち入る場所において、放射線業務従事者等の放射線影響を可能な限り低減するよう、ウランの取扱量が多い設備・機器を放射線業務従事者から離れた位置に配置するとともに、遮蔽を要する設備・機器において、区画を仕切る壁又は遮蔽板等を設ける。

遮蔽を要する施設、設備においては、区画を仕切る壁、遮蔽板等を設ける構造とし、貫通部がある区画については、適切な対策を行い、放射線業務従事者の外部放射線による被ばくを低減できる設計とする。

(要求事項 No. 3-3)

本加工施設のウランの貯蔵及び放射性廃棄物の保管廃棄に起因する線量を、周辺監視区域境界及び敷地境界外の人居住する可能性のある地点において、合理的に達成可能な限り低くするために、必要に応じて建物等に放射線遮蔽を講じる。

添 6 ロ (二) の図 10 直接線の評価で考慮した壁厚

添 6 ロ (二) の表 1 スカイシャイン線の計算に使用した天井厚

(要求事項 No. 3-8)

加工事業変更許可申請書に示したとおり、本加工施設においては、最大貯蔵能力に見合うウラン（再生濃縮ウランを含む。）が存在する場合においても、「核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示」（以下「線量告示」という。）に定める線量限度を超えないことはもとより、公衆の被ばく線量及び放射線業務従事者が立ち入る場所における線量を合理的に達成できる限り低くする設計としている。

また再生濃縮ウランの配置については、加工事業変更許可申請書に基づき保安規定に定めて管理する。本申請の対象施設について具体的に示すと、燃料棒保管室の燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 における再生濃縮ウランの貯蔵は、各燃料棒保管棚の全行のうち、最下段から 6 段目までの範囲に限定して最大 11 トンU とする。また、集合体貯蔵室の集合体貯蔵棚 No. 1 ～No. 7 における再生濃縮ウランの貯蔵は、集合体貯蔵棚に最大 22 トンU とする。

#### [8. 1-B1]

本申請の対象施設には、通常時における貯蔵施設及び放射性廃棄物の保管廃棄施設からの直接線及びスカイシャイン線による周辺監視区域境界での線量が、線量告示に定める線量限度年間 1 mSv より十分に低減するために設ける壁、屋根、遮蔽壁等に該当するものはない。

本申請の対象施設は、最大貯蔵能力に見合うウラン（再生濃縮ウランを含む）が存在する場合においても、建物の壁及び天井の厚さ等の十分な遮蔽性能を有する加工工場内に設置している。

（加工工場について、次回以降の申請で適合性を確認する。）

なお、本申請の対象となる当該設備の改造は、工場等周辺の線量に影響しない。また、既認可と比べて取り扱う燃料タイプとして10×10型を追加しているが、複数ある燃料タイプの中で最も質量の大きいものを包含するウラン量を加工事業変更許可申請書に示す最大貯蔵能力として設定し、評価に見込んでいる。

2 工場等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、放射線障害を防止するために必要な遮蔽能力を有する遮蔽設備を施設しなければならない。この場合において、当該遮蔽設備に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には、放射線の漏えいを防止するための措置を講じなければならない。

#### [適合性の説明]

本申請の対象施設には、遮蔽設備に該当するものはない。

(換気)

第九条 加工施設内の核燃料物質等により汚染された空気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換気設備を施設しなければならない。

- 一 放射線障害を防止するために必要な換気能力を有するものであること。
- 二 核燃料物質等により汚染された空気が逆流するおそれがない構造であること。
- 三 ろ過装置を設ける場合にあつては、ろ過装置の機能が適切に維持し得るものであり、かつ、ろ過装置の核燃料物質等による汚染の除去又はろ過装置の取替えが容易な構造であること。

[適合性の説明]

本申請の対象施設は、密封された核燃料物質を取り扱う設備であつて、汚染の発生するおそれのない第2種管理区域に設置するため、該当しない。

(核燃料物質等による汚染の防止)

第十条 加工施設のうち人が頻繁に出入りする建物内部の壁、床その他の部分であつて、核燃料物質等により汚染されるおそれがあり、かつ、人が触れるおそれがあるものの表面は、核燃料物質等による汚染を除去しやすいものでなければならない。

[適合性の説明]

第1種管理区域の内部の床、壁の表面はウランが浸透しにくく、除染が容易で腐食しにくい材料で仕上げる。

第1種管理区域の床、壁等は表面を平滑にし、表面には合成樹脂を塗装するなどの仕上げにより除染の容易性、耐食性の向上及びウランの浸透防止を図る。

(要求事項 No. 4-15)

○混合機 No. 3 架台、昇降装置 (混合機 No. 3 の付属設備)、昇降装置フード、粉末投入ボックス、リフターNo. 3、粉末充てん装置架台、粉末取出ボックス、粉末投入装置、架台 (混合機 RI No. 1, No. 2 の付属設備)、粉末移送容器受け台、昇降装置、架台 (篩別機 RI の付属設備)、洗浄処理設備 RI、洗濯機

[10.1-F1]

撤去する設備・機器の跡仕舞いとして、第1種管理区域の床、人が触れるおそれがある壁にできる撤去跡は、表面を平滑にし、その表面にはウランが浸透しにくく、除染が容易で腐食しにくい樹脂系塗装を施す。

なお、混合機 No. 3、篩別機 No. 3、粉末充てん装置、混合機 RI No. 1、投入ボックス RI、混合機 RI No. 2、移載装置、移動ホッパーNo. 1、移動ホッパーNo. 2、粉末移送容器、篩別機 RI、ホッパーは、床、壁等に直接固定されていないことから、撤去する際には撤去跡が残ることはない。

[10.1-B1]

加工工場の第1種管理区域の床、人が触れるおそれがある壁は、表面を平滑にし、その表面にはウランが浸透しにくく、除染が容易で腐食しにくい樹脂系塗装を施す設計としている。混合機 No. 3 架台、昇降装置 (混合機 No. 3 の付属設備)、昇降装置フード、粉末投入ボックス、リフターNo. 3、粉末充てん装置架台、粉末取出ボックス、粉末投入装置、架台 (混合機 RI No. 1, No. 2 の付属設備)、粉末移送容器受け台、昇降装置、架台 (篩別機 RI の付属設備)、洗浄処理設備 RI、洗濯機を撤去した後も加工工場粉末調整室、ペレット加工室 RI、洗濯室の床、人が触れるおそれがある壁は加工施設として維持するため、当該室内を含めて加工工場の第1種管理区域の床、人が触れるおそれがある壁は、表面を平滑にし、その表面にはウランが浸透しにくく、除染が容易で腐食しにくい樹脂系塗装を施す。

(加工工場について、次回以降の申請で適合性を確認する。)

(安全機能を有する施設)

第十一条 安全機能を有する施設は、通常時及び設計基準事故時に想定される全ての環境条件において、その安全機能を発揮することができるように施設しなければならない。

[適合性の説明]

安全機能を有する施設は、通常時及び設計基準事故時に想定される全ての環境条件（圧力、温度、湿度、放射線量、空気中の放射性物質の濃度等）において、その安全機能を発揮することができるものとする。

安全機能を有する施設は、火災等の内的事象、地震、津波、その他想定される自然現象及び航空機落下他の外的人為事象（故意によるものを除く。）によって、安全機能が損なわれることのない設計とする。

安全機能を有する施設は、安全機能の重要度に応じて、その機能を確保するように設計する。また、通常時及び設計基準事故時に想定される全ての環境条件において、その安全機能を発揮できるようにする。

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、それぞれの場所に応じた圧力、温度、湿度及び放射線等に関する環境条件を考慮し、必要に応じて換気空調系、保温、遮蔽等で維持するとともに、設置する安全機能を有する構築物、設備及び機器は、これらの環境条件下で、期待されている安全機能が維持できるものとする。

① 本加工施設の設計、製作、工事及び検査に当たっては、国内法規に基づく規格及び基準並びに民間の規格及び基準等に準拠し、通常時において予想される環境条件に対して十分な余裕を持って耐えられ、その機能を維持できる設計とする。

② 本加工施設は、設計基準事故時においてさらされると考えられる環境条件において、その安全機能を発揮することができる設計とする。

(要求事項 No. 14-1)

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、それぞれの場所に応じた圧力、温度、湿度及び放射線等に関する環境条件を考慮し、必要に応じて換気空調系、保温、遮蔽等で維持するとともに、設置する安全機能を有する構築物、設備及び機器は、これらの環境条件下で、期待されている安全機能が維持できるものとする。

(要求事項 No. 14-9)

本加工施設の設計、製作、工事及び検査に当たっては、国内法規に基づく規格及び基準並びに民間の規格及び基準等に準拠し、通常時において予想される環境条件に対して十分な余裕を持って耐えられ、その機能を維持できる設計とする。

(要求事項 No. 14-10)

本加工施設は、設計基準事故時においてさらされると考えられる環境条件において、その安全機能を発揮することができる設計とする。

(要求事項 No. 14-11)

○燃料棒保管棚 No. 1, No. 2、保管トレー、集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7

[11.1-F1]

・通常時

本申請対象の設備・機器の設計、製作、工事及び検査に当たっては、国内法規に基づく規格及び基準並びに民間の規格及び基準等に準拠し、通常の作業環境下の温度、湿度、大気圧下に設置しており、想定される全ての環境条件（圧力、温度、湿度、放射線量、空気中の放射性物質の濃度等）においてそれぞれの安全機能（臨界防止、閉じ込め、遮蔽等）を設計どおりに発揮できる。

・設計基準事故時

本申請対象の設備・機器に係る設計基準事故は、①設備損傷による閉じ込め機能の不全、②火災による閉じ込め機能の不全、③爆発による閉じ込め機能の不全及び④排気設備停止による閉じ込め機能の不全である。

設計基準事故①設備損傷による閉じ込め機能の不全では、ペレット加工室Ⅰ、ペレット加工室Ⅱ、又はペレット加工室Ⅱの粉末調整ボックスから、破損箇所（グローブの損傷部）を通して工程室にウラン粉末が全量漏えいする事象を設計基準事故としており、本申請対象の設備・機器に該当しない。また、設計基準事故が発生した場合、粉末調整ボックス周囲にウラン粉末が飛散することが想定されるが、本申請対象の設備・機器は、ペレット加工室Ⅰ、ペレット加工室Ⅱ又はペレット加工室Ⅱ以外の部屋に設置するため影響を受けるおそれはないことから、必要な安全機能を発揮することができる。

設計基準事故②火災による閉じ込め機能の不全では、ペレット加工室Ⅰ、ペレット加工室Ⅱ、又はペレット加工室Ⅱの油圧系統の火災によりプレス機のウラン粉末が影響を受ける事象を設計基準事故としており、本申請対象の設備・機器に該当しない。また、当該設計基準事故が発生した場合、プレス機周囲にウラン粉末が飛散することが想定されるが、本申請対象の設備・機器は、ペレット加工室Ⅰ、ペレット加工室Ⅱ、又はペレット加工室Ⅱ以外の部屋に設置し、影響を受けるおそれはないことから、必要な安全機能を発揮することができる。また、ペレット加工室Ⅰ、ペレット加工室Ⅱ、又はペレット加工室Ⅱの油圧系統の火災による熱影響については、第四条（火災等による損傷の防止）の適合性の説明に示した火災発生時の影響緩和策を講じることから、必要な安全機能を発揮することができる。

設計基準事故③爆発による閉じ込め機能の不全では、ペレット加工室Ⅱの焼結炉の炉内爆発を設計基準事故としており、本申請対象の設備・機器に該当しない。また、当該設計基準事故が発生した場合、ウラン粉末がペレット加工室Ⅱ内に飛散することが想定されるが、本申請対象の設備・機器は、ペレット加工室Ⅱ以外の部屋に設置し、影響を受けるおそれはないことから、必要な安全機能を発揮することができる。

設計基準事故④排気設備停止による閉じ込め機能の不全では、加工工場の全ての排風機が停止し、第1種管理区域内の空気中のウランが建物外に漏えいする事象を設計基準事故としており、本申請対象の設備・機器に該当しない。また、当該設計基準事故が発生した場合、第1種管理区域内の負圧が低下するが、本申請対象の設備・機器は、第2種管理区域に設置し、影響を受けるおそれはないことから、必要な安全機能を発揮することができる。

以上のことから、想定される全ての環境条件（圧力、温度、湿度、放射線量、空気中の放射性物質の濃度等）においてそれぞれの安全機能（臨界防止、閉じ込め、遮蔽等）を設計どおりに発揮できる。

・ユーティリティ喪失時

ユーティリティが喪失した場合は、設備、機器が停止する。加工施設の設備、機器は、停止後に冷却機能等事故発生防止のための機能の維持を要するものはない。ウランを搬送する設備は、動力の供給が停止した場合に安全に保持でき、焼結炉等の加熱が停止し、可燃性ガスの供給を遮断する設計としている。また、給排気設備が停止したときには、第1種管理区域の負圧が低下するが、他の安全機能に影響を及ぼすことはなく、それぞれの安全機能（臨界防止、閉じ込め、遮蔽等）を設計どおりに発揮できる。

なお、可燃性ガスを使用する焼結炉、給排気設備は今後別途設工認申請する。

2 安全機能を有する施設は、当該施設の安全機能を確認するための検査又は試験及び当該安全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施設しなければならない。

[適合性の説明]

安全機能を有する施設は、当該施設の安全機能を確認するための検査及び試験並びに当該安全機能を健全に維持するための保守及び修理ができるように、これらの作業性を考慮したものとす。

安全機能を有する施設は、設計、製作、建設、試験及び検査を通じて信頼性を有するものとする。

本加工施設における安全機能を有する施設は、安全機能を確認するための検査及び試験並びにこれらの安全機能を健全に維持するための保守及び修理ができるような設計とする。

(要求事項 No. 14-2)

○燃料棒保管棚 No. 1, No. 2、保管トレー、集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7

[11.2-F1]

以下の設計の基本方針に基づいて、安全機能を確認するための検査及び試験並びにこれらの安全機能を健全に維持するための保守及び修理ができるように設計している。

- ・本設備の配置及び構造上の特徴、並びに設備の経年劣化の観点から、巡視・点検、施設定期自主検査、並びに補修及び改造を含む加工施設の安全機能を維持するための活動（以下「保全」という。）において留意すべき事項を抽出し、記録する。保全を実施するため、その記録を維持する。
- ・保全において留意すべき事項を踏まえて、保全に係る計画（以下「保全計画」という。）を策定し、保全計画に基づき保全を実施する。
- ・保全の実施結果及び原子力施設における保全に関する最新の知見を踏まえて評価を行い、保全の継続的改善を図る。



3 安全機能を有する施設に属する設備であって、クレーン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、加工施設の安全性を損なうことが想定されるものには、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。

[適合性の説明]

核燃料物質を搬送する設備・機器で核的制限値を有するものについては、動力供給が停止した場合に備え、動力供給が停止した場合に核的制限値を逸脱するおそれのある設備・機器に停電時保持機構を設けて核燃料物質を安全に保持するものとする。

ウランを搬送する設備は、動力供給が停止した場合に備え、動力供給が停止した場合に核燃料物質が漏えいするおそれのある設備・機器に停電時保持機構を設けて核燃料物質を安全に保持する構造とする。

天井走行クレーン等の搬送設備は、搬送するための動力の供給が停止した場合にも、搬送物を保持できるように設計する。

高所に設置する設備として、第2種管理区域内に天井走行クレーンがある。核燃料物質を上下方向に搬送する天井クレーン等の搬送設備は、搬送するための動力の供給が停止した場合にも、搬送物を保持できる設計とする。

リフター、クレーン等により容器等を鉛直方向に搬送する設備には停電時に電源が供給されなくなった場合においても、搬送物を安全に保持できる停電時保持機構を設ける。

燃料棒を取り扱う設備は、脱落の可能性のある部分にガイド等を設ける。また、燃料集合体をクレーンで搬送する場合、停電時に電源が供給されなくなった場合においても、搬送物を安全に保持できる停電時保持機構を設ける。

表 安全機能を有する施設

(要求事項 No. 14-4)

○集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7

[11.3-F1]

当該設備に燃料集合体を収納又は取り出しをするに当たって、組立室天井走行クレーン又は0.45トン天井走行クレーンを使用する。組立室天井走行クレーン又は0.45トン天井走行クレーンは、燃料集合体の落下防止構造及び停電時保持能力を有するとともに、レール及びホイスト部分の脱輪防止構造並びにレール端のストッパーを有する設計としている。以上のことから、組立室天井走行クレーン又は0.45トン天井走行クレーンは内部飛来物とならない。

(組立室天井走行クレーン及び0.45トン天井走行クレーンについて、次回以降の申請で適合性を確認する。)

4 安全機能を有する施設を他の原子力施設と共用し、又は安全機能を有する施設に属する設備を一の加工施設において共用する場合には、加工施設の安全性を損なわないように施設しなければならない。

[適合性の説明]

本申請の対象施設には、他の原子力施設と共用する設備に該当するものはない。

(搬送設備)

第十二条 核燃料物質を搬送する設備（人の安全に著しい支障を及ぼすおそれがないものを除く。）は、次に掲げるところにより施設しなければならない。

- 一 通常搬送する必要がある核燃料物質を搬送する能力を有するものであること。
- 二 核燃料物質を搬送するための動力の供給が停止した場合に、核燃料物質を安全に保持しているものであること。

[適合性の説明]

本申請の対象施設には、核燃料物質を搬送する設備に該当するものはない。

(警報設備等)

第十三条 加工施設には、その設備の機能の喪失、誤操作その他の要因により加工施設の安全性を著しく損なうおそれが生じたとき、第十五条第一号の放射性物質の濃度が著しく上昇したとき又は液体状の放射性廃棄物の廃棄施設から液体状の放射性物質が著しく漏えいするおそれが生じたときに、これらを確実に検知して速やかに警報する設備を施設しなければならない。

[適合性の説明]

本申請の対象施設は、密封された核燃料物質を取り扱う設備であつて、廃棄施設からの気体又は液体状の放射性物質の漏えいの発生するおそれのない第2種管理区域に設置するため、該当しない。

2 加工施設には、その設備の機能の喪失、誤操作その他の要因により加工施設の安全性を著しく損なうおそれが生じたときに、核燃料物質等を限定された区域に閉じ込める能力の維持、熱的、化学的若しくは核的制限値の維持又は火災若しくは爆発の防止のための設備の作動を速やかに、かつ、自動的に開始させる回路を施設しなければならない。

[適合性の説明]

本申請の対象施設には、インターロックを有する施設はない。

(安全避難通路等)

第十三条の二 加工施設には、次に掲げる設備を施設しなければならない。 一 その位置を明確かつ恒久的に表示することにより容易に識別できる安全避難通路 二 照明用の電源が喪失した場合においても機能を損なわない避難用の照明 三 設計基準事故が発生した場合に用いる照明（前号の避難用の照明を除く。）及びその専用の電源
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

[適合性の説明]

加工施設に、事故時に放射線業務従事者が速やかに屋外へ退避できるように誘導灯、床面への表示等により容易に識別できる安全避難通路及び非常口を設ける。 加工施設には、事故時に放射線業務従事者が速やかに屋外に退避できるように非常口を設け、各区域から非常口への通路及び階段を安全避難通路とし、誘導灯の設置、床面への表示等により安全避難通路を容易に識別できるようにする。 表 安全機能を有する施設 ト. その他加工設備の附属施設の構造及び設備 (4) 緊急設備 (要求事項 No. 13-1)
停電時に備えて非常用電源設備に接続した非常用照明、誘導灯を設置する設計とする。 加工施設には、停電時にも放射線業務従事者が速やかに屋外に退避できるように、非常用照明を設置する。誘導灯及び非常用照明は蓄電池を内蔵するとともに非常用電源設備（ディーゼル式発電機）に接続する。 表 安全機能を有する施設 ト. その他加工設備の附属施設の構造及び設備 (4) 緊急設備 (要求事項 No. 13-2)
非常用照明、誘導灯とは別に、事故対策のための現場作業が可能となるように可搬型照明及び専用の電源を設ける。 加工施設には、非常用照明、誘導灯とは別に、設計基準事故が発生した場合の現場操作が可能となるように、可搬式の照明及び専用の電源を設置する。 添5リ(ホ)の表1 可搬型仮設照明の配備状況 (要求事項 No. 13-3)

[13.2.1-F1]

本申請の対象施設は、安全避難通路、非常口、照明用の電源が喪失した場合にも点灯する避難用の誘導灯及び非常用照明、並びに専用電源を備えた可搬型の照明を備えている加工工場に設置している。

(安全避難通路、非常用照明、誘導灯について、次回以降の申請で適合性を確認する。)

(核燃料物質の貯蔵施設)

第十三条の三 核燃料物質を貯蔵する設備には、必要に応じて核燃料物質の崩壊熱を安全に除去できる設備を施設しなければならない。

[適合性の説明]

本加工施設においては、崩壊熱除去等のために冷却が必要となる核燃料物質を取り扱わないため、該当しない。

(廃棄施設)

第十四条 放射性廃棄物を廃棄する設備（放射性廃棄物を保管廃棄する設備を除く。）は、次に掲げるところにより施設しなければならない。

一 周辺監視区域の外の空气中及び周辺監視区域の境界における水中の放射性物質の濃度が、それぞれ原子力規制委員会の定める値以下になるように加工施設において発生する放射性廃棄物を廃棄する能力を有するものであること。

二 放射性廃棄物以外の廃棄物を廃棄する設備と区別して施設すること。ただし、放射性廃棄物以外の流体状の廃棄物を流体状の放射性廃棄物を廃棄する設備に導く場合において、流体状の放射性廃棄物が放射性廃棄物以外の流体状の廃棄物を取り扱う設備に逆流するおそれがないときは、この限りでない。

三 気体状の放射性廃棄物を廃棄する設備は、排気口以外の箇所において気体状の放射性廃棄物を排出することがないものであること。

四 気体状の放射性廃棄物を廃棄する設備にろ過装置を設ける場合にあつては、ろ過装置の機能が適切に維持し得るものであり、かつ、ろ過装置の核燃料物質等による汚染の除去又はろ過装置の取替えが容易な構造であること。

五 液体状の放射性廃棄物を廃棄する設備は、排水口以外の箇所において液体状の放射性廃棄物を排出することがないものであること。

[適合性の説明]

本申請の対象施設には、放射性廃棄物を廃棄する設備に該当するものはない。

(放射線管理施設)

第十五条 工場等には、次に掲げる事項を計測する放射線管理施設を施設しなければならない。この場合において、当該事項を直接計測することが困難な場合は、これを間接的に計測する施設をもって替えることができる。

- 一 放射性廃棄物の排気口又はそれに近接する箇所における排気中の放射性物質の濃度
- 二 放射性廃棄物の排水口又はそれに近接する箇所における排水中の放射性物質の濃度
- 三 管理区域における外部放射線に係る原子力規制委員会の定める線量当量、空気中の放射性物質の濃度及び放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度

[適合性の説明]

管理区域における外部放射線に係る線量、物の表面の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質の濃度を十分に監視・管理するための設備・機器を設ける。

表 安全機能を有する施設（放射線管理施設）

(イ) 屋内管理用の主要な設備の種類, (ロ) 屋外管理用の主要な設備の種類

添5リ(ト)の表1 放射線管理施設に設置する設備

(要求事項 No. 18-1)

加工施設には、放射線業務従事者を放射線から防護するため、放射線業務従事者の出入り管理、汚染管理及び除染等を行う放射線管理施設を設ける。

加工施設には、放射線被ばくを監視及び管理するため、放射線業務従事者の出入り管理、汚染管理及び除染等を行う放射線管理施設を設ける。

(要求事項 No. 18-3)

放射線管理施設は、通常状態から逸脱するような異常が検知された場合において、当該区域への立入制限の表示を行うとともに、関係管理者等に通報できる設計とする。

(要求事項 No. 18-4)

個人管理用設備については、放射線業務従事者の個人被ばく線量測定のための個人線量計を、また、ウランの体内摂取の有無を確認するため蛍光光度計等の尿中ウラン量の測定装置を備える。

(要求事項 No. 18-5)

第1種管理区域出入口において、汚染管理を行うためのハンドフットクロスモニタ等、除染のための手洗い流しを設ける。

(要求事項 No. 18-6)

施設管理用設備としては、エアスニファ、ダストモニタ（排気用、リサイクル系統用）、エリアモニタ、サーベイメータ、熱蛍光線量計（TLD）等があり、特に、試料測定用設備として、ローバックカウンタ等の機器を備える。これら機器によって測定される空間線量、空気中の放射性物質の濃度及び床面等の放射性物質の表面密度等は、管理区域入口付近の掲示板に表示する。

(要求事項 No. 18-7)

排気用ダストモニタ、リサイクル系統用ダストモニタ及びエリアモニタによる測定結果及びそれに基づく警報発報のため、放射線監視盤及び警報監視盤を設置する。

(要求事項 No. 18-8)



<p>加工施設には、通常時に加工施設及び加工施設の周辺監視区域周辺において、放射性物質濃度を監視及び測定、空間線量率を監視及び測定するための設備を設置し、サンプリング試料を測定するための設備を備える。</p> <p>加工施設には、通常時に加工施設及び加工施設の周辺監視区域周辺において、空間線量率を監視及び放射性物質の濃度を測定し、かつ、設計基準事故時に迅速な対策処理が行えるように、放射線源、放出点、加工施設周辺、予想される放射性物質の放出経路等において、放射性物質の濃度及び空間線量率を監視及び測定する。</p> <p style="text-align: right;">(要求事項 No. 19-1)</p>
<p>加工施設には、設計基準事故時に迅速な対策処理が行えるように、放射線源、放出点、加工施設周辺、予想される放射性物質の放出経路等において、放射性物質の濃度を監視及び測定、空間線量率を監視及び測定するための設備を設置し、風向、風速等の気象状況を測定するための設備及び可搬式の測定設備を備える。</p> <p>本加工施設内外の定点における線量を測定するために熱蛍光線量計又は電子式線量計等又はモニタリングポスト、また空気中、土壌中、河川水中の放射性物質濃度を測定するためのダストサンプラ、放射線測定装置等を設け手順を定める。また、風向、風速及び降雨量等を観測するための気象観測装置を設ける。</p> <p>設計基準事故発生時に迅速に対応できるよう、排気中及び空気中放射性物質濃度測定のためにダストモニタ及び可搬式ダストサンプラを、空間線量率測定のためにモニタリングポスト、熱蛍光線量計 (TLD)、エリアモニタ、サーベイメータを、気象状況の測定のために気象観測装置を設置している。</p> <p>添 5 リ (チ) の表 3 設計基準事故時における放射線監視及び測定設備 添 7 ハ (ロ) の表 4 監視設備</p> <p style="text-align: right;">(要求事項 No. 19-5)</p>
<p>通常時における環境に放出する放射性気体・液体廃棄物の監視及び測定については、「発電用軽水型原子炉施設における放出放射性物質の測定に関する指針」(昭和 53 年 9 月 29 日原子力委員会決定)を参考とし、設計基準事故時における環境に放出する気体・液体廃棄物の監視及び測定については、「発電用軽水型原子炉施設における事故時の放射線計測に関する審査指針」(昭和 56 年 7 月 23 日原子力安全委員会決定)を参考とした設計とする。</p> <p>通常時における環境に放出する放射性気体・液体廃棄物の監視及び測定については、「発電用軽水型原子炉施設における放出放射性物質の測定に関する指針」(昭和 53 年 9 月 29 日原子力委員会決定)を参考とした。</p> <p style="text-align: right;">(要求事項 No. 19-7)</p>
<p>管理区域の出入口近くに安全管理室を設け、この部屋には、エリアモニタ、ダストモニタ等の放射線監視設備を設置するとともに、必要な箇所に通報できるように電話設備を設ける。</p> <p style="text-align: right;">(要求事項 No. 19-8)</p>
<p>加工施設の第 1 種管理区域内から排気口を通して放出する放射性気体廃棄物中の放射性物質の濃度の監視及び測定のために、排気用ダストモニタを設ける。ダストモニタは、放射性気体廃棄物の廃棄設備によりろ過処理した排気をサンプリングして連続測定し、異常放出の有無を監視する。</p> <p>添 5 リ (チ) の表 2 監視設備の設備</p>

(要求事項 No. 19-9)

加工施設の第1種管理区域内で発生した廃水は、液体廃棄物の廃棄設備により処理し貯槽に溜めた廃水の放射能測定を行い濃度限度値以下であることを確認して管理区域外に放射性液体廃棄物として放出している。放射性液体廃棄物中の放射性物質の濃度測定のため、ローバックカウンタを設ける。

(要求事項 No. 19-10)

[15.1-F1]

本申請の対象を設置する加工工場には、放射線管理施設を備えている。

(放射線管理施設について、次回以降の申請で適合性を確認する。)

(非常用電源設備)

第十六条 加工施設には、外部電源系統からの電気の供給が停止した場合において、加工施設の安全性を確保するために必要な設備の機能を維持するために、内燃機関を原動力とする発電設備又はこれと同等以上の機能を有する設備を施設しなければならない。

[適合性の説明]

外部電源の供給が停止しても、非常用電源設備により電源が供給され、局所排気系統が稼働して、第1種管理区域内の負圧を維持し漏えいを防止できる構造とする。

室内が正圧となり排気系統以外からの漏えいを発生させないように、外部電源の供給が停止しても非常用電源設備が稼働し、負圧を維持できる設計とする。

(要求事項 No. 20-1)

加工施設には、外部電源系統からの電気の供給が停止した場合において、以下の設備が作動し得るに十分な容量、機能及び信頼性のある非常用電源設備（ディーゼル式発電機）を設ける設計とする。

- ・ 第1種管理区域の負圧の維持に必要な排気設備
- ・ 放射線監視設備
- ・ 火災等の警報設備、通信連絡設備、非常用照明、誘導灯

(要求事項 No. 20-2)

[16.1-F1]

本申請の対象を設置する加工工場は、非常用電源設備に接続された第1種管理区域の負圧の維持に必要な局所排気設備、放射線監視設備、火災等の警報設備、通信連絡設備、非常用照明、誘導灯を有している。

(非常用電源設備について、次回以降の申請で適合性を確認する。)

2 加工施設の安全性を確保するために特に必要な設備には、無停電電源装置又はこれと同等以上の機能を有する設備を施設しなければならない。

[適合性の説明]

本申請の対象施設には、加工施設の安全性を確保するために特に必要な設備に該当するものはない。

(通信連絡設備)

第十七条 工場等には、設計基準事故が発生した場合において工場等内の人に対し必要な指示ができるよう、警報装置及び多様性を確保した通信連絡設備を施設しなければならない。

[適合性の説明]

設計基準事故が発生した場合に、事業所対策本部等から事業所内の人に対して、退避等の連絡・指示ができるように、警報装置及び多様性を備えた事業所内通信連絡設備を設置する。設計基準事故が発生した場合に、事業所対策本部等から事業所内の人に対して、退避及び事故対処の連絡・指示ができるように、エリアモニタ及びダストモニタに接続し放射線値の異常を認識する警報装置、並びに自動火災報知設備の警報装置を設置し、多様性を備えた事業所内通信連絡設備として、放送設備、固定電話機、携帯電話機（PHS）及び無線機を備える。また、放送設備は、事業所対策本部以外からも放送が可能とするためマイクを複数箇所に設置する。

表 安全機能を有する施設（通信連絡設備）

（イ）非常用設備の種類 （2）通信連絡設備

添5リ（ヌ）の表1 事業所内通信連絡設備

添5リ（ヌ）の表2 事業所外通信連絡設備

添7ハ（ロ）の表2 資機材一覧

（要求事項 No. 21-1）

[17.1-F1]

本申請の対象を設置する加工工場は、警報装置及び多様性を確保した通信連絡設備を備えている。

（通信連絡設備について、次回以降の申請で適合性を確認する。）

2 工場等には、設計基準事故が発生した場合において加工施設外の通信連絡をする必要がある場所と通信連絡ができるよう、多様性を確保した専用通信回線を施設しなければならない。

[適合性の説明]

設計基準事故が発生した場合に、事業所外の必要箇所と通信連絡ができるように、有線式に加え無線による伝達方法を追加することで伝送系に多様性を備えた事業所外通信連絡設備を設置し、輻輳等の制限を受けることなく使用できる設計とする。

設計基準事故が発生した場合に、事業所外の必要箇所と通信連絡ができるように、有線式に加え無線による伝達方法を追加することで伝送系に多様性を備えた事業所外通信連絡設備を設置する。事業所外通信連絡設備として、一般加入電話、携帯電話及び衛星携帯電話をそれぞれ複数社のものを備えるとともに IP 電話も備え、文書を送信するためのファクシミリ装置を備え、輻輳等の制限を受けることなく使用できる設計とする。

非常用通信機器は、社外通報及び社内他地区への外部連絡を主な用途とする災害時優先電話、ファクシミリ、携帯電話等、衛星電話、所轄消防本部との専用電話回線と、事故発生時の要

員招集や事故対処のための事業所内の情報共有に使用する緊急呼出装置、携帯型無線、事業所内放送設備（一斉放送設備）から成る。

(要求事項 No. 21-2)

[17.2-F1]

本加工施設には、加工施設外への通信連絡のための多様性を確保した専用通信回線を設置している。

(通信連絡設備について、次回以降の申請で適合性を確認する。)

(その他許可で求める仕様)

[適合性の説明]

事業許可基準規則第7条の要求に適合するように必要に応じて耐震補強を講じた安全機能を有する施設に対して、Sクラスに属する施設に求められる1G程度の静的地震力を想定する。  
(要求事項 No. 1-4)

○燃料棒保管棚 No. 1, No. 2、集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7

[99-F1]

第五条の二（地震による損傷の防止）の要求事項に対する説明により、耐震重要度分類に応じた地震力（1G程度の静的地震力）が作用した場合について、ANSYS 又は構造計算式による耐震評価を実施し、必要に応じて強度部材、アンカー追加等の補強により、耐震裕度向上等の改造を行い、許容限界を満足することを確認している。地震による損傷の防止を計算により説明した書類を付属書類2に示す。

加工施設には、各工程におけるウランの性状に応じた核燃料物質を貯蔵するために必要な容量を有する核燃料物質の貯蔵施設を設ける設計とする。

各工程におけるウランの性状に応じた核燃料物質を貯蔵するために必要な容量を有する核燃料物質の貯蔵施設を設ける。

(ハ) 貯蔵する核燃料物質の種類及び最大貯蔵能力 (1)原料貯蔵庫, (2)加工工場

(要求事項 No. 16-1)

貯蔵施設はウランの性状に応じて、臨界防止、遮蔽及び閉じ込めの機能を確保する設計とする。

(要求事項 No. 16-2)

竜巻対策のため、加工工場のウランインベントリを低減するために、半製品の貯蔵施設である組立室の燃料棒保管棚を撤去する。これに伴い、最大貯蔵能力を削減し、核的制限値を削除する。

(要求事項 No. 23-12)

○燃料棒保管棚 No. 1, No. 2、集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7、燃料棒保管棚

[99-F2]

貯蔵施設は、加工事業変更許可申請書に記載している最大貯蔵能力を超えることのない貯蔵能力を有する設計としており、加工工程中のウラン処理量に対し適切な貯蔵容量が確保されている。

さらに、加工工場燃料棒保管室の燃料棒保管棚の撤去を行い、最大貯蔵能力16トンUを削減することにより、加工施設のリスクの低減を図っている。

なお、貯蔵施設のウランの性状に応じた臨界防止、遮蔽及び閉じ込めの機能を確保する設計については、第三条（核燃料物質の臨界防止）、第七条（閉じ込めの機能）及び第八条（遮蔽）の要求事項に対する説明による。

地震及び竜巻対策のため、加工工場のペレット加工室 R I のラインを構成する設備・機器（混合機、プレス、焼結炉、焙焼炉、研磨洗浄装置、外観検査装置等）を撤去する。ペレット梱包台についてはペレット加工室 I に移設する。これに伴い、成形施設の最大処理能力を削減し、核的制限値を削除する。撤去により発生する廃棄物は除染後、ドラム缶等に収納し、放射性固体廃棄物の保管廃棄施設で保管廃棄する。	(要求事項 No. 23-1)
竜巻対策のため、加工工場のウランインベントリを低減するために粉末調整室の混合機及び篩別機を撤去する。これに伴い、核的制限値を削除する。	(要求事項 No. 23-5)
竜巻対策のため、加工工場のウランインベントリを低減するために、半製品の貯蔵施設である組立室の燃料棒保管棚を撤去する。これに伴い、最大貯蔵能力を削減し、核的制限値を削除する。	(要求事項 No. 23-12)

- 混合機 No. 3、混合機 No. 3 架台、昇降装置（混合機 No. 3 の付属設備）、昇降装置フード、粉末投入ボックス、リフターNo. 3、篩別機 No. 3、粉末充てん装置、粉末充てん装置架台、粉末取出ボックス、混合機 R I No. 1、粉末投入装置、投入ボックス R I、混合機 R I No. 2、移載装置、移動ホッパーNo. 1、移動ホッパーNo. 2、架台（混合機 R I No. 1, No. 2 の付属設備）、粉末移送容器、粉末移送容器受け台、昇降装置、篩別機 R I、架台（篩別機 R I の付属設備）、ホッパー、洗浄処理設備 R I、燃料棒保管棚、保管トレー（燃料棒保管棚の付属設備）、洗濯機 [99-F3]

加工工場粉末調整室の成型施設（混合機 No. 3、混合機 No. 3 架台、昇降装置（混合機 No. 3 の付属設備）、昇降装置フード、粉末投入ボックス、リフターNo. 3、篩別機 No. 3、粉末充てん装置、粉末充てん装置架台、粉末取出ボックス）、ペレット加工室 R I の成型施設（混合機 R I No. 1、粉末投入装置、投入ボックス R I、混合機 R I No. 2、移載装置、移動ホッパーNo. 1、移動ホッパーNo. 2、架台（混合機 R I No. 1, No. 2 の付属設備）、粉末移送容器、粉末移送容器受け台、昇降装置、篩別機 R I、架台（篩別機 R I の付属設備）、ホッパー、洗浄処理設備 R I）、組立室の核燃料物質の貯蔵施設（燃料棒保管棚、保管トレー（燃料棒保管棚の付属設備））及び洗濯室のその他の加工施設（洗濯機）を撤去する。

第 1 種管理区域に設置した設備・機器の撤去工事に当たっては、設備・機器の付着ウランの回収後、残存排気・排水配管及び残存設備の閉止措置により、加工施設全体の閉じ込めの機能を維持する。なお、本申請における残存排気・排水配管及び残存設備の閉止板は仮設であり、粉末調整室及びペレット加工室 R I の成型施設については、別途申請する設工認で撤去予定の排気系統又は設備とともに撤去する。一方、洗濯室の洗濯機については、洗濯機又は乾燥機を接続する際に撤去する。

以上





別表参1 設計番号に対する設計仕様及び工事の方法

項目	設計番号	設計仕様	工事の内容	適合性を確認するための施設
第三条第1項 境界(単一ユニット)	[3.1-F1] 抜的制限値	抜的制限値を設定している。	— (新設)	当該設備
第三条第2項 境界(複数ユニット)	[3.2-B1] 境界隔障壁	境界隔障壁(コンクリート厚さ 30.5 cm 以上)で離隔することで、他の領域との間に中性子相互作用がない構造としている。	— (次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲)	加工工場
第四条第1項 火災等(消火及び警報設備)	[4.1-F1] 消火設備	消防法に基づいて、消火設備を設置している。	— (更新又は工事を伴わない)	当該設備
第四条第3項 火災等(不燃性及び難燃性)	[4.1-F2] 火災感知 [4.3-F1] 設備本体 [4.3-F2] 認証設備	消防法に基づいて、自動火災報知設備を設置し、火災が発生した場合に警報を発する設計としている。 設備本体は不燃性材料又は難燃性材料を用いている。 消防法で定める基準(※)に適合する発電機として、社団法人日本内務省消防協会(※)の認証を受けた屋外用キュービクル式としている。 (※)：昭和 48 年 2 月 10 日消防庁告示第 1 号「自家発電設備の基準」	— (次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲) — (新設、更新又は工事を伴わない)	当該設備 当該設備 当該設備
第五条 地盤(地盤)	[5.1-F1] 地盤 [5.1-F2] 設備基礎	安全機能を有する施設を十分に支持することができる地盤に設置されている。 自重及び通常時に作用する荷重に加えて、耐震重要度分類に応じて算定する地震力が作用した場合においても、接地圧が地盤の許容応力度を超えない設計としている。	— (新設) — (新設、更新又は工事を伴わない)	当該設備 当該設備
第五条の二第1項 地震(耐震)	[5.2.1-F1] 重要度分類	耐震重要度に分類し、耐震重要度分類に応じた地震力に耐える構造としている。	— (新設、更新又は工事を伴わない)	当該設備
第五条の四第1項 外部衝撃(自然災害)	[5.4.1-F2] 電着固定 [5.4.1-F3] 設備防護 [5.4.1-B1] 建物防護 [5.4.2-B1] 建物防護	想定される衝撃に対して飛来物とならないよう、コンクリート基礎にアンカーボルトにより固定している。 想定される衝撃の重荷重及び飛来物の衝撃に耐える構造としている。 想定される自然事象による外部衝撃に耐える建物内に設置している。 想定される人為事象による外部衝撃に耐える建物内に設置している。	— (更新又は工事を伴わない) — (新設) — (次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲) — (次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲)	当該設備 当該設備 加工工場 加工工場
第五条の五 不法侵入(不正アクセス)	[5.5.1-B1] 堅固障壁	建物は鉄筋コンクリート造、鉄扉等の堅固な障壁を有する設計としている。	— (次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲)	加工工場
第五条の六 溢水(溢水)	[5.6.1-F1] 漏水検知器 [5.6.1-F2] 堰 [5.6.1-B1] 溢水 [5.6.1-B2] 燃料物質密封	溢水を検知するための漏水検知器を設置している。 溢水を防止するための堰を設置している。 溢水漏れがなく溢水の恐れがない設計としている。 燃料物質を密封した燃料貯蔵タンクを取り扱う。	— (新設) — (新設) — (次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲) — (新設)	当該設備 当該設備 加工工場 当該設備
第七条 閉じ込め(閉じ込め、落下防止)	[7.1-F1] 燃料物質密封 [7.1-F2] 落下防止	貯蔵する核燃料物質の落下防止策を講じている。	— (新設)	当該設備
第八条第1項 遮蔽(直接線、スカイシャイン線)	[8.1-F1] 遮蔽構造 [8.1-B1] 遮蔽壁等	敷地境界における線量が年間 1 mSv より低減できる構造としている。 敷地境界における線量が年間 1 mSv より低減できる建物の壁、屋根の厚さ等としている。	— (新設) — (次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲)	加工工場 加工工場
第十一条第1項 安全機能(線量条件)	[11.1-F1] 線量条件	設計、製作、工事及び検査に当たっては、国内法規に基づき規格及び基準等に準拠し、通常時及び設計基準事象時に想定される全ての線量条件において、その安全機能を発揮することができると設計している。	— (新設、更新又は工事を伴わない)	当該設備
第十一条第2項 安全機能(検査又は試験)	[11.2-F1] 試験検査	安全機能を確認するための検査及び試験並びに当該安全機能を健全に維持するための保守及び修理ができるように、これらの作業性を考慮した設計としている。	— (新設、更新又は工事を伴わない)	当該設備
第十三条の二 避難通路(安全避難通路)	[13.2.1-F1] 避難通路	建物内に安全避難通路を表示し、非常用照明及び誘導灯(又は誘導表示)を設けている。	— (次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲)	安全避難通路、非常用照明、誘導灯
第十五条 放管(放射線管理施設)	[15.1-F1] 放管施設	建物内に放射線管理施設を設けている。	— (次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲)	放射線管理施設
第十六条第2項 非常用電源(非常用発電設備)	[16.1-F1] 非常用発電機	加工施設敷地内に非常用のディーゼルス発電機を設置している。	負荷系統を変更する。 — (更新)	当該設備 当該設備
第十七条第1項 通信連絡(通信連絡設備)	[17.1-F1] 所内連絡	所内の通信連絡のため、所内通信連絡設備を設置している。	— (次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲)	非常用電源設備
第十七条第2項 通信連絡(外部への通信連絡)	[17.2-F1] 所外連絡	所外への通信連絡のため、所外通信連絡設備を設置している。	— (次回以降の申請で適合性を確認する予定の範囲)	通信連絡設備
その他許可で求める仕様	[99-F1] G [99-F2] 貯蔵能力	第1項の設備・機器は、更なる安全裕度の確保として、放射線被ばくのおそれを低減するため、1.0G 程度に対しても弾性範囲にとどまる設計としている。 貯蔵施設は、加工事業変更許可申請書に記載している最大貯蔵能力を超えない貯蔵能力を有する設計としている。	— (新設) — (新設)	当該設備 当該設備

付属書類 1 核燃料物質の臨界防止に関する説明書

1. 単一ユニットの臨界安全性

今回申請する設備、機器の単一ユニットの臨界評価方法及び臨界管理方法を表1-1に示す。

表1-1 今回申請する設備、機器の単一ユニットの臨界評価方法及び臨界管理方法

施設名称	設備・機器名称 機器名	評価方法	評価方法の説明	管理方法	管理方法の説明
核燃料物質の貯蔵施設	燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 (燃料棒運搬台車(ラックマスター)を含む) (保管トレーを含む)	検証された臨界計算コードにより中性子実効増倍率を計算し、未臨界であることを確認する。	表1-2に示す核的制限値に基づく計算モデルを設定し、実験値との対比により検証され信頼性の高いことが立証されているKENO-V.aコードを用いて中性子実効増倍率を計算し、未臨界であることを確認する。	最も厳しい結果を与えるよう、中性子の減速、吸収及び反射の各条件を仮定した臨界計算により未臨界であることを確認して決定した形状寸法、質量、幾何学的形状を制限する。	設備の形状寸法を表1-2に示す値とする。
	集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7 (組立室天井走行クレーン又は0.45トン天井走行クレーンを含む)	検証された臨界計算コードにより中性子実効増倍率を計算し、未臨界であることを確認する。	表1-3に示す核的制限値に基づく計算モデルを設定し、実験値との対比により検証され信頼性の高いことが立証されているKENO-V.aコードを用いて中性子実効増倍率を計算し、未臨界であることを確認する。	最も厳しい結果を与えるよう、中性子の減速、吸収及び反射の各条件を仮定した臨界計算により未臨界であることを確認して決定した形状寸法、質量、幾何学的形状を制限する。	設備の形状寸法を表1-3に示す値とする。

表 1-2 燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 の核的制限値と中性子実効増倍率 (反射体あり)

ユニット	核的制限値	中性子実効増倍率
燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 (燃料棒運搬台車 (ラックマスター) を含む) (保管トレーを含む)	<p>濃縮度 5 %以下</p> <p>形状寸法 :</p> <p>保管トレー個数 : 棚の各行、各段に 1 個以下 (燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 に保管トレーを満載した状態に加え、保管トレー 1 個を搬送する燃料棒運搬台車 (ラックマスター) を含む)</p> <p>保管棚上下方向ピッチ 17.8 cm 以上 保管棚行 (横) 方向ピッチ 79.0 cm 以上 保管棚行数 10 行以下 保管棚段数 12 段以下 保管棚列数 2 列以下 保管棚列間距離 500 cm 以上</p> <p>吸収板厚さ :</p> <p>1-2、3-4、…、11-12 段間 厚さ 0.05 cm 以上のステンレス鋼</p> <p>2-3、4-5、…、10-11 段間 厚さ 0.1 cm 以上のボロン入りステンレス鋼 (ボロン濃度 1.0wt%以上)</p> <p>形状寸法 (保管トレー) :</p> <p>軽水炉用燃料(9×9、10×10BWR 型燃料棒及び PWR 型燃料棒) ピッチ 1.70 cm 以下 本数 33 本以下</p> <p>軽水炉用(8×8BWR 型燃料棒)及び NSRR 等燃料棒 ピッチ 1.95 cm 以下 本数 28 本以下</p>	<p>最適減速条件下での <math>k_{eff}+3\sigma</math></p> <p>全反射条件 : 0.763 (水密度=0.15 g/cm<sup>3</sup>)</p>

加工事業変更許可申請書における第 4 領域 (燃料棒保管棚 No. 1, No. 2) の臨界計算書 (臨界計算番号 20) を表 1-4 に示す。

表 1-3 集合体貯蔵棚 No. 1~No. 7 の核的制限値と中性子実効増倍率 (反射体あり)

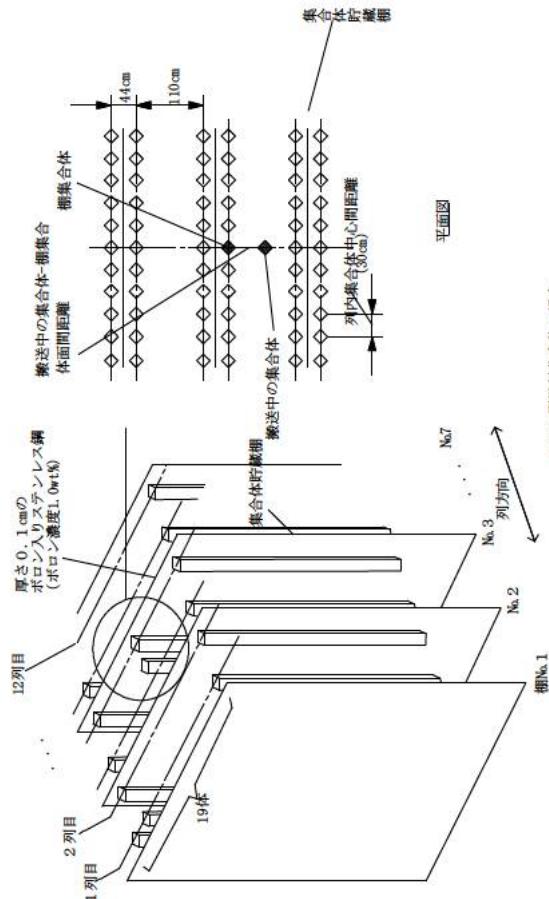
ユニット	核的制限値	中性子実効増倍率
集合体貯蔵棚 No. 1~No. 7 (組立室天井走行クレーン又は 0.45 トン天井走行クレーンを含む)	<p>濃縮度 5 %以下</p> <p>形状寸法 [BWR 型燃料集合体] (8×8、9×9、10×10) 寸法 列内集合体中心間距離 30 cm 以上 列間集合体中心間距離 44 cm 以上と 110 cm 以上を交互に繰り返す 列内集合体体数 19 体以下 列数 12 列以下 (集合体貯蔵棚 No. 1~No. 7 に燃料集合体を満載した状態に加え、燃料集合体 1 体を搬送する組立室天井走行クレーン又は 0.45 トン天井走行クレーンを含む)</p> <p>吸収板厚さ : 集合体列間 44 cm 以上の列の間に厚さ 0.1 cm 以上のボロン入りステンレス鋼 (ボロン濃度 1.0 wt%以上) を入れる。</p>	<p>最適減速条件下での <math>k_{eff}+3\sigma</math></p> <p>全反射条件 : 0.910 (水密度=0.05 g/cm<sup>3</sup>、搬送中の集合体-棚集合体面間距離 40.0cm)</p>

加工事業変更許可申請書における第 4 領域 (集合体貯蔵棚 No. 1~No. 7) の臨界計算書 (臨界計算番号 25) を表 1-5 に示す。



表 1-5 第一領域 (集合体貯蔵棚 No.1~No.7) の臨界計算書

臨界計算番号	該当設備	核燃料物質の状態	減速条件	濃縮度	核的制限値	計算モジュール	計算結果	備考
25	集合体貯蔵棚 (集合体貯蔵室)	燃料集合体	H/U 制限なし	5%以下	(貯蔵棚 No.1~No.7) [BWR型] (8×8、9×9、10×10 燃料) 列内集合体中心間距離: 30 cm 以上 列間集合体中心間距離: 44 cm 以上と 110 cm 以上 を交互に繰り返す。 列内集合体体数: 19 体以下 列数: 12 列以下 吸収板厚さ: 集合体列間 44 cm 以上の列の間に 厚さ 0.1 cm 以上のボロン入りス テンレス鋼 (ボロン濃度 1.0 wt% 以上) を入れる。 搬送中の集合体体数: 1 体以下 [PWR型] 列内集合体中心間距離: 60 cm 以上 列間集合体中心間距離: 154 cm 以上 列内集合体体数: 10 体以下 列数: 6 列以下 搬送中の集合体-棚集合体面間距離: 30 cm 以上 搬送中の集合体体数: 1 体以下	濃縮度 5%、密度 100WT. D. の BWR 型燃料集合体について核的評価を行う。No.1 から No.7 の棚に合計 12 列の燃料集合体が置かれる。No.1 及び No.7 の壁に面した側には燃料集合体は貯蔵しない。棚を挟まない列の集合体中心間距離は 44 cm である。棚を挟む列の集合体中心間距離は 110 cm である。各列において列内集合体中心間距離は 30 cm あり、19 体置かれる。集合体間 44 cm の間に厚さ 0.1 cm のボロン入りステンレス鋼 (ボロン濃度 1.0 wt%) がある。全棚の中心にあたる集合体と搬送中の 1 体の集合体との面間距離 (搬送中の集合体-棚集合体面間距離、吸収板の位置及び体系内の水密度 (0.01~1.0 g/cm <sup>3</sup> )) をサーベイする。 濃縮度 5%、密度 100WT. D. の PWR 型燃料集合体について核的評価を行う。各棚に 1 列のみの貯蔵とし合計 6 列の燃料集合体が列間集合体中心間距離 154 cm で置かれる。各列において列内集合体中心間距離は 60 cm あり、10 体置かれる。PWR の場合は吸収板は置かない。搬送中の集合体-棚集合体面間距離及び体系内の水密度 (0.01~1.0 g/cm <sup>3</sup> ) をサーベイする。 反材体は上下四方方向をコンクリートとする。	最適減速条件下での keff+3σ 全反材条件 BWR型: 0.910 (水密度=0.05 g/cm <sup>3</sup> 、搬送中の集合体-棚集合体面間距離=40.0 cm)  PWR型: 0.944 (水密度=1.0 g/cm <sup>3</sup> 、搬送中の集合体-棚集合体面間距離=30 cm)	(1) 集合体仕様は添 5 ニ(ハ)の表 1 に示す。 (2) BWR 型については、keff が最大となる 10×10 型の燃料集合体を対象に、搬送中の集合体-棚集合体面間距離を任意の値とした上で、最適減速条件下で評価している。 (3) PWR 型については、keff が最大となる水没条件(水密度=1.0 g/cm <sup>3</sup> )下及び 15×15 型の燃料集合体を対象に、搬送中の集合体-棚集合体面間距離を 30 cm として評価している。従って、同距離を核的制限値として設定している。 (4) 運搬設備を含めた臨界評価を行っている。 臨界計算コード: KENO-V.a



BWR型燃料集合体の場合

## 2. 複数ユニットの臨界安全性

本加工施設を臨界安全上区分された領域ごとに複数ユニットの臨界安全評価を行い、単一ユニット相互間が核的に安全な配置であることを確認する。

本申請に係る複数ユニットの臨界安全の評価対象として、臨界計算コードを用いた領域は第 [ ] 領域及び第 [ ] 領域である。

各領域は、ひとつの単一ユニットのみで構成するため、複数ユニット評価は不要である。

付属書類2 主要な加工施設の耐震性に関する説明書



## 1. 設備・機器の耐震性

### 1-1 概要

### 1-2 設備・機器の耐震重要度分類

(1) 第1類

(2) 第2類

(3) 第3類

### 1-3 設備・機器の耐震設計法

(1) 方針

(2) 耐震設計法

(3) 設備・機器の部材強度評価方法

(4) 設備・機器の据付部強度評価方法

(5) 固有振動数の評価方法

## 2. 今回の申請に係る設備・機器の耐震性

### 2-1 設備・機器の重要度分類

(1) 第1類

(2) 第2類

(3) 第3類

### 2-2 設備・機器の耐震評価結果

## 3. 設備・機器の耐震評価に用いる解析コードについて

### 3-1 コードの概要

### 3-2 コードの検証

### 3-3 コードの妥当性確認

## 1. 設備・機器の耐震性

### 1-1 概要

安全機能を有する施設は、地震の発生によって生ずるおそれがある安全機能の喪失に起因する放射線の公衆への影響の程度に応じた耐震重要度に分類し(以下「耐震重要度分類」という。)、自重及び通常時の荷重等に加え、耐震重要度分類に応じて算定する地震力が作用した場合においても十分に耐えることができる設計とする。

### 1-2 設備・機器の耐震重要度分類

安全機能を有する施設は、以下に示す第1類、第2類及び第3類の耐震重要度分類に分類する。なお、本加工施設においては、安全機能の喪失を仮定した場合に公衆又は放射線業務従事者に過度の被ばくを及ぼすおそれのある施設はなく、耐震重要施設あるいはSクラスの設備・機器及び建物はない。

#### (1) 第1類

ウラン粉末を取り扱う設備・機器及びウラン粉末を閉じ込めるための設備・機器並びに臨界安全上の核的制限値を有する設備・機器及びその制限値を維持するための設備・機器であって、その機能を失うことによる影響の大きい設備・機器をいう。なお、これらの設備・機器を収納する建物・構築物を含む。

- ・最小臨界質量以上のウランを取り扱う設備・機器
- ・最小臨界質量未満のウランを取り扱う設備・機器であっても、変形、破損等により最小臨界質量以上のウランが集合する可能性のある設備・機器

#### (2) 第2類

ウラン粉末を取り扱う設備・機器及びウラン粉末を閉じ込めるための設備・機器並びに臨界安全上の核的制限値を有する設備・機器及びその制限値を維持するための設備・機器であり、最小臨界質量未満のウランを取り扱う設備・機器及びその制限値を維持するための設備・機器であって、その機能を失うことによる影響が小さいもの及び熱的制限値を有する設備・機器の他、非常用電源設備、放射線管理施設等であって、その機能を失うことによりウラン加工施設の安全性が著しく損なわれるおそれがあるものをいう。なお、これらの設備・機器を収納する建物・構築物を含む。

#### (3) 第3類

第1類に属する施設及び第2類に属する施設以外の一般産業施設と同等の安全性が要求される施設をいう。

なお、上位の分類に属するものは、下位の分類に属するものの破損によって波及的破損が生じないようにする。上位の分類の建物・構築物と構造的に一体に設計することが必要な場合には、上位分類の設計法による。

## 1-3 設備・機器の耐震設計法

### (1) 方針

設備・機器の耐震設計法は基本的に静的設計法とし、耐震重要度分類に応じた割り増し係数を考慮した設計とする。また、一次固有振動数が 20 Hz 以上となる設備・機器（以下「剛構造の設備・機器」という。）と 20 Hz 未満で剛構造とならない設備・機器（以下「柔構造の設備・機器」という。）に分類して設計を行う。

### (2) 耐震設計法

#### ① 剛構造の設備・機器

##### ・一次設計

剛構造の設備・機器は、耐震重要度分類の各クラスともに一次設計を行う。一次地震力は建築基準法施行令第 88 条に規定する標準せん断力係数  $C_0$  を 0.2 として求めた当該設備・機器の設置階の地震層せん断力係数  $C_i$  に、当該設備・機器の重量を乗じ、さらに耐震重要度に応じた割り増し係数を乗じたものを 20% 増しして求める。常時作用している荷重と一次地震力とを組み合わせ、その結果発生する応力に対して、設備・機器の主架構が弾性範囲に留まる設計とする。一次設計に用いる水平震度を表 1 に示す。

##### ・二次設計

剛構造の設備・機器のうち、耐震重要度分類第 1 類の設備・機器は二次設計を行う。二次地震力は、一次地震力に 1.5 を乗じたものとし、常時作用している荷重と二次地震力とを組み合わせ、その結果発生する応力に対して、設備・機器の主架構が弾性範囲に留まる設計とする。二次設計に用いる水平震度を表 2 に示す。

#### ② 柔構造の設備・機器

柔構造の設備・機器は、(一財)日本建築センター「建築設備耐震設計・施工指針」の局部震度法(表 3)における水平震度を用いた地震力を算出し、常時作用する荷重と局部震度法による地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して弾性範囲に留まる設計とする。

#### ③ 更なる安全裕度の確認

耐震重要度分類第 1 類の設備・機器は、更なる安全裕度の確保として、放射線被ばくのおそれを低減するため、1.0 G 程度に対しても弾性範囲に留まる設計とする。

表1 剛構造の一次設計に使用する水平震度

耐震重要度分類	設置階	Ai	地震層せん断力係数 Ci (Ai×0.2)	耐震重要度割り増し係数の20%増し	設計用水平震度
第1類	1階及び2階床面	1.0	0.2	1.5×1.2 =1.8	0.36
	2階天井面	1.259	0.252	1.5×1.2 =1.8	0.46
第2類	1階及び2階床面	1.0	0.2	1.25×1.2 =1.5	0.30
	2階天井面	1.259	0.252	1.25×1.2 =1.5	0.38
第3類	1階及び2階床面	1.0	0.2	1.0×1.2 =1.2	0.24
	2階天井面	1.259	0.252	1.0×1.2 =1.2	0.31

Ai：昭和55年建設省告示第1793号「Zの数値、Rt及びAiを算出する方法並びに地盤が著しく軟弱な区域として特定行政庁が指定する基準を定める件」により算出する建物・構造物の振動特性に応じた地震層せん断力の高さ方向の分布係数

表2 剛構造の二次設計に使用する水平震度

耐震重要度分類	設置階	Ai	地震層せん断力係数 Ci (Ai×0.2)	一次設計割り増し係数	二次設計割り増し係数	設計用水平震度
第1類	1階及び2階床面	1.0	0.2	1.8	1.5	0.54
	2階天井面	1.259	0.252	1.8	1.5	0.69

表3 局部震度法における設計用水平震度

設置階	設計用水平震度		
	耐震重要度分類第1類 <sup>※1</sup>	耐震重要度分類第2類 <sup>※1</sup>	耐震重要度分類第3類 <sup>※1</sup>
上層階、屋上及び塔屋	2.0	1.5	1.0
中間階	1.5	1.0	0.6
地階及び1階	1.0	0.6	0.4
上層階の定義 ・2～6階建ての建築物では、最上階を上層階とする。 中間階の定義 ・地階、1階を除く各階で上層階に該当しない階を中間階とする。			

※1：「局部震度法における耐震クラス」と「耐震重要度分類」の対比を以下のとおりとして記載。

耐震クラスS＝耐震重要度分類第1類  
 耐震クラスA＝耐震重要度分類第2類  
 耐震クラスB＝耐震重要度分類第3類

### (3) 設備・機器の部材強度評価方法

設備・機器の部材の強度評価は、汎用有限要素法解析プログラム ANSYS rev. 13(以下「ANSYS」という。)を使用し、組合せ応力(引張/圧縮+曲げ、垂直+せん断)が許容限界以内であることを確認する。設備・機器の部材強度評価フローの概要を図1に示す。

#### ① 組合せ応力(引張/圧縮+曲げ)の応力設計比(R1)

(軸力が引張の場合)

$$R1 = \frac{\sigma_t + \sigma_b}{f_t} = \frac{|F_x|}{A \cdot f_t} + \frac{|M_y|}{Z_y \cdot f_t} + \frac{|M_z|}{Z_z \cdot f_t}$$

(軸力が圧縮の場合)

$$R1 = \frac{\sigma_c + \sigma_b}{f_b} = \frac{|F_x|}{A \cdot f_c} + \frac{|M_y|}{Z_y \cdot f_b} + \frac{|M_z|}{Z_z \cdot f_b}$$

ここで、

$\sigma_t$  : 引張応力

$\sigma_b$  : 曲げ応力

$\sigma_c$  : 圧縮応力

$f_t$  : 引張に対する許容応力度

$f_b$  : 曲げに対する許容応力度

$f_c$  : 圧縮に対する許容応力度

$F_x$  : 部材に作用する軸力(正の値:引張、負の値:圧縮)

$A$  : 部材の断面積

$M_y, M_z$  : 部材のY軸※(Z軸※)まわりに作用する曲げモーメント

$Z_y, Z_z$  : 部材のY軸※(Z軸※)における断面係数

※各部材の部材軸(部材長手方向をX軸とする)

である。

#### ② 組合せ応力(垂直+せん断)の応力設計比(R2)

$$R2 = \frac{\sigma_m}{f_t}$$

ここで、

$\sigma_m$  : 組合せ応力

$$\sigma_m = \sqrt{\left(\frac{|F_x|}{A} + \frac{|M_y|}{Z_y} + \frac{|M_z|}{Z_z}\right)^2 + 3\tau^2}$$

$\tau$  : せん断応力

$$\tau = \sqrt{\left(\frac{Q_y}{A_y}\right)^2 + \left(\frac{Q_z}{A_z}\right)^2} + \frac{|M_x|}{Z_p}$$

$Q_y, Q_z$  : 部材に作用するY軸※(Z軸※)方向せん断力

$A_y, A_z$  : 部材におけるY軸※(Z軸※)方向有効せん断用断面積

$M_x$  : 部材に作用するねじりモーメント

$Z_p$  : 部材におけるねじり断面係数

※各部材の部材軸（部材長手方向をX軸とする）

である。

耐震計算で使用する材料定数は、をもとに表4のとおり設定する。部材の許容限界は、

長期荷重時及び短期荷重時

について表5のとおり設定する。

表4 材料定数

材料	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

表5 部材の許容限界

長期荷重時	長期許容引張応力度 $f_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_t = F/1.5$ <input type="text"/>
	長期許容曲げ応力度 $f_b$ (N/mm <sup>2</sup> )	$l_b$ : 圧縮フランジの支点間距離 $h$ : 梁せい $A_f$ : 圧縮フランジの断面積 $f_b = \min[89000/(l_b \cdot h/A_f), F/1.5]$
	長期許容圧縮応力度 $f_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	$L$ : 最大長さ $k$ : 座屈係数 $i$ : 断面二次半径 $\lambda$ : 圧縮材の細長比 = $L \cdot k/i$ $\Lambda$ : 限界細長比 $v$ : 安全率 = $3/2 + 2/3 (\lambda/\Lambda)^2$ $\lambda \leq \Lambda$ のとき $f_c = (1 - 0.4(\lambda/\Lambda)^2)F/v$ $\lambda > \Lambda$ のとき $f_c = 0.277F/(\lambda/\Lambda)^2$
短期荷重時	短期許容引張応力度 $sf_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	長期荷重 $f_t$ の1.5倍とする $sf_t = 1.5f_t$
	短期許容曲げ応力度 $sf_b$ (N/mm <sup>2</sup> )	長期荷重 $fb$ の1.5倍とする $sf_b = 1.5f_b$
	短期許容圧縮応力度 $sf_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	長期荷重 $fc$ の1.5倍とする $sf_c = 1.5f_c$

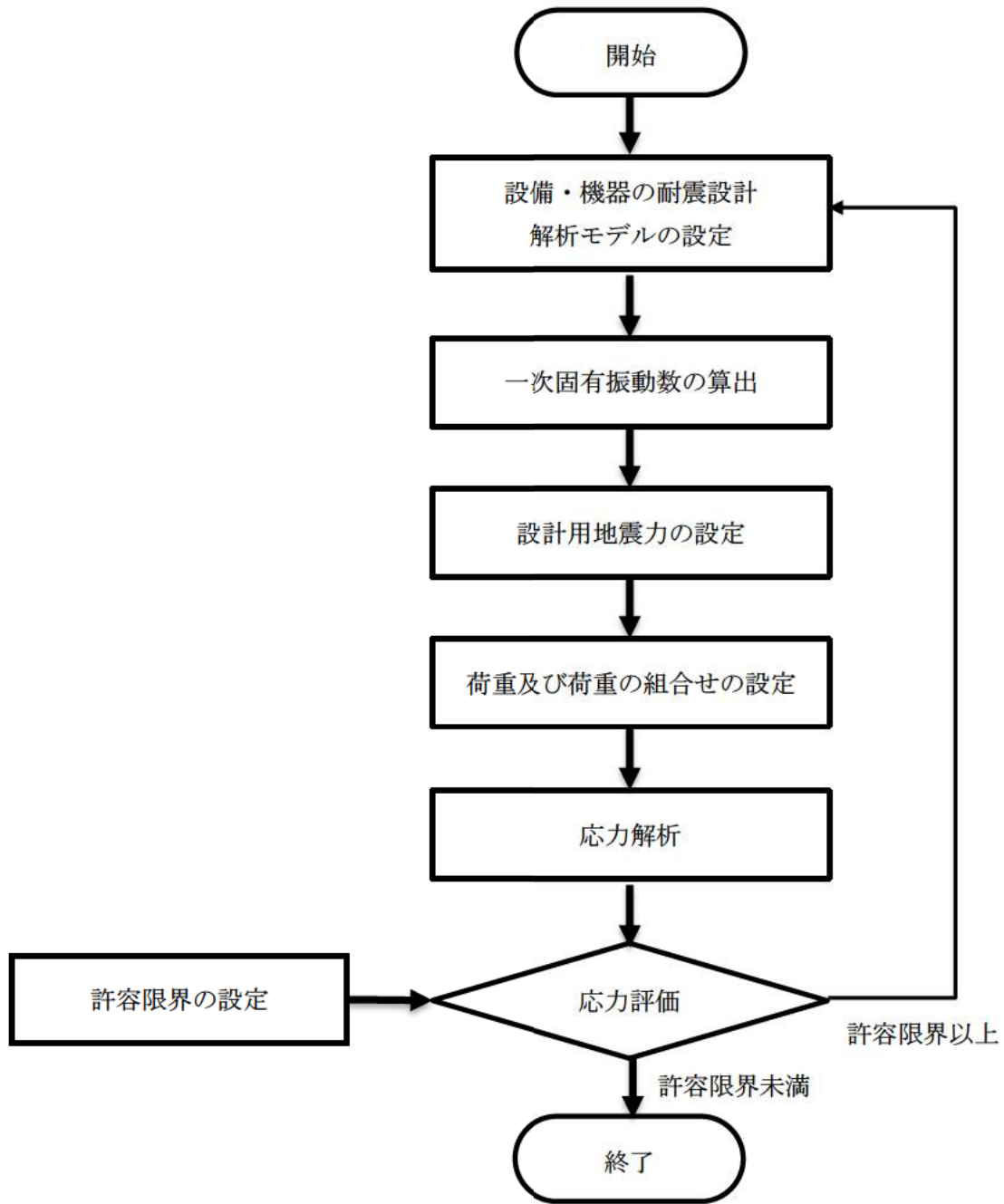


図1 設備・機器の部材強度評価フロー

(4) 設備・機器の据付部強度評価方法

設備・機器の据付部の強度評価は、ANSYS を使用し、支点拘束位置での支点反力が許容限界以内であることを確認する。

据付部の強度が許容限界以内であることの確認は、支点反力から引張荷重及びせん断荷重の評価を行い、 $\sigma_{max}$  に基づく表 6 に示すボルトの許容限界との比を検定比として評価を行う。鋼材の場合で  $\sigma_{max}$  以上の強度を持つ材料の場合、F 値として  $\sigma_{max}$  の厚さ  $t$  以下のものを適用する。鋼材以外の材料の場合、及び、鋼材であっても  $\sigma_{max}$  と異なる F 値を用いる場合は、個別に定める。また、コンクリートのコーン破壊による引き抜きについては、 $F_{con}$  の許容引抜荷重を用いる。

表 6 据付部（ボルト）の許容限界

長期荷重時	長期許容引張荷重 $f_3$ (N)	$\sigma_{max}$ に基づき長期許容引張応力度 ( $f_t$ ) は、次式になる。 $F$ : ボルトの基準強度 F 値 (N/mm <sup>2</sup> ) $f_t = F/1.5$ $\sigma_{max}$ より、ねじ部断面を軸断面の 75% と評価し、長期許容引張荷重は下記値となる。 $f_3 = f_t \times \text{ボルトねじ部断面積}$ $= F/1.5 \times 0.75 \times (\pi/4) \times D^2$ ( $D$ はボルトの呼び径)
	長期許容せん断荷重 $f_4$ (N)	$\sigma_{max}$ に基づき長期許容せん断応力度 ( $f_s$ ) は、次式になる。 $f_s = F/1.5/\sqrt{3}$ $\sigma_{max}$ より、ねじ部断面を軸断面の 75% と評価し、長期許容せん断荷重は下記値となる。 $f_4 = f_s \times \text{ボルトねじ部断面積}$ $= F/1.5/\sqrt{3} \times 0.75 \times (\pi/4) \times D^2$ ( $D$ はボルトの呼び径)
	せん断が作用する場合の長期許容引張荷重 $f_3'$ (N)	$\sigma_{max}$ より、せん断力が作用する場合の長期許容引張荷重 ( $f_3'$ ) は、次式になる。 $f_3' = 1.4 \times f_3 - 1.6 \times \tau$ かつ $f_3' \leq f_3$ ただし、 $\tau$ はボルトに作用する長期せん断力
短期荷重時	短期許容引張荷重 $sf_3$ (N)	長期荷重 $f_3$ の 1.5 倍とする $sf_3 = 1.5f_3$
	短期許容せん断荷重 $sf_4$ (N)	長期荷重 $f_4$ の 1.5 倍とする $sf_4 = 1.5f_4$
	せん断が作用する場合の短期許容引張荷重 $sf_3'$ (N)	$\sigma_{max}$ より、せん断力が作用する場合の短期許容引張荷重 ( $sf_3'$ ) は、次式になる。 $sf_3' = 1.4 \times sf_3 - 1.6 \times \tau$ かつ $sf_3' \leq sf_3$ ただし、 $\tau$ はボルトに作用する短期せん断力



#### (5) 固有振動数の評価方法

設備・機器の固有振動数評価は、ANSYS から得られる固有値を直接使用する。多質点系でモデル化された設備・機器に対し、基本波形で振動していると仮定したときの変位ベクトルをもとに得られる運動方程式を設定する。行列で表される運動方程式において、固有振動数を得るためには行列式がゼロとなる連立方程式から、逐次近似の方法にて求めることができる。

## 2. 今回の申請に係る設備・機器の耐震性

### 2-1 設備・機器の重要度分類

今回の申請に係る設備・機器は、耐震設計上の重要度分類を行い次のように分類する。

#### (1) 第1類

##### ① 核燃料物質の貯蔵施設

- ・燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 (加工工場 燃料棒保管室)
- ・集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7 (加工工場 集合体貯蔵室)

#### (2) 第2類

該当なし

#### (3) 第3類

該当なし

### 2-2 設備・機器の耐震評価結果

今回の申請に係る設備・機器のうち、耐震重要度分類が第1類の設備は、長期荷重時、一次設計及び二次設計を行う。なお、二次設計においても一次設計と同じ弾性範囲に留まる（降伏応力又はこれと同等な安全性を有する応力を許容限界とする）設計を行うことから、一次設計は省略する。

長期荷重時（常時作用する荷重）については、当該設備・機器の各部材に発生する長期応力度が長期許容限界以内であることを確認した。

短期荷重時については、長期荷重と一次地震力又は二次地震力を組み合わせた荷重を用いて、当該設備・機器の各部材に発生する短期応力度が許容限界以内であることを確認した。耐震評価の評価結果を表7に示す。詳細は、耐震計算書 No. 1～No. 2 に示す。

表 7 耐震計算結果

施設区分	設備・機器名称	耐震重要度 分類	設置階	水平震度	固有振動数 (Hz)	剛柔判定	検定比最大値		耐震計算書
							部材	据付部	
核燃料物質の貯蔵施設	燃料棒保管棚 No. 1, No. 2	第 1 類	1 階	1.0		柔			No. 1
核燃料物質の貯蔵施設	集合体貯蔵棚 No. 1~No. 7	第 1 類	1 階	1.0		柔			No. 2

耐震計算書 No. 1

設備・機器名称 燃料棒保管棚 No. 1, No. 2

耐震重要度分類 第 1 類

(解析モデル)

燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 は、加工工場 1 階の燃料棒保管室に設置する耐震重要度分類第 1 類の設備である。燃料棒保管棚 No. 1 及び No. 2 は鏡面構造であり、2 基が対面する形で設置され、各保管棚は燃料棒を最大 28 本積載した保管トレーを [ ] の間口に各 1 個、合計 120 個を貯蔵可能な設備である。

燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 の解析モデルを図 1-1 に示す。燃料棒保管棚 No. 1 及び No. 2 は前述のとおり鏡面構造であるため、解析モデルは燃料棒保管棚 No. 1 を代表として作成した。また、解析モデルで使用した部材の断面性能を表 1-1 に示す。解析モデルにおいては、4 本以上のボルトで接合している箇所を剛接合とし、3 本以下のボルトで接合している箇所をピン接合とした。また、アンカーボルト部分はピン拘束とした。本設備は、以下の本数で固定する。

床面 [ ]

表 1-1 使用部材の断面性能

材料	断面形状	断面積	断面二次モーメント			断面係数		数値 諸元
		A mm <sup>2</sup>	I <sub>x</sub> mm <sup>4</sup>	I <sub>y</sub> mm <sup>4</sup>	I <sub>z</sub> mm <sup>4</sup>	Z <sub>y</sub> mm <sup>3</sup>	Z <sub>z</sub> mm <sup>3</sup>	
[ ]								
[ ]								

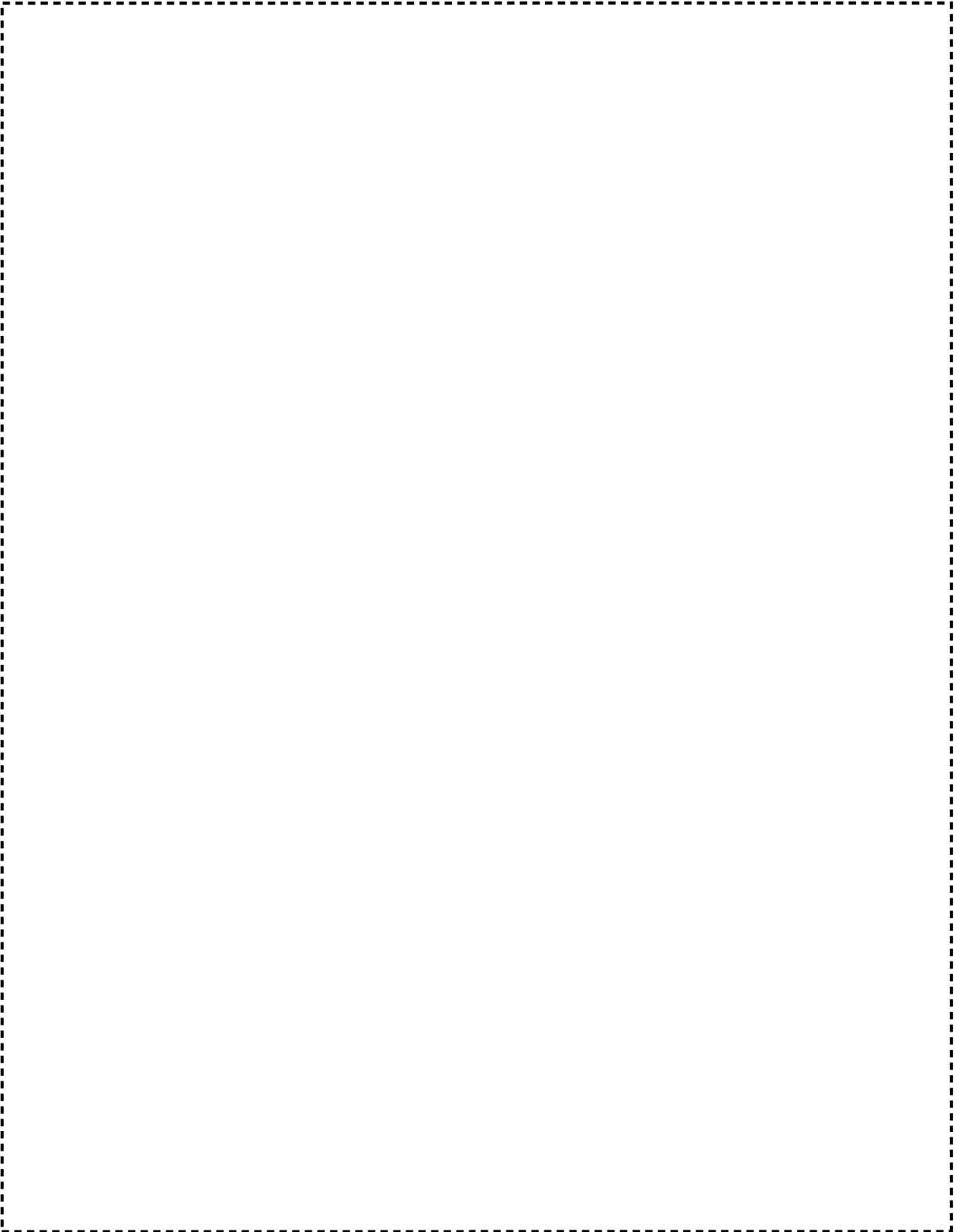


図 1 - 1 ( 1 / 6 ) 燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 の解析モデル

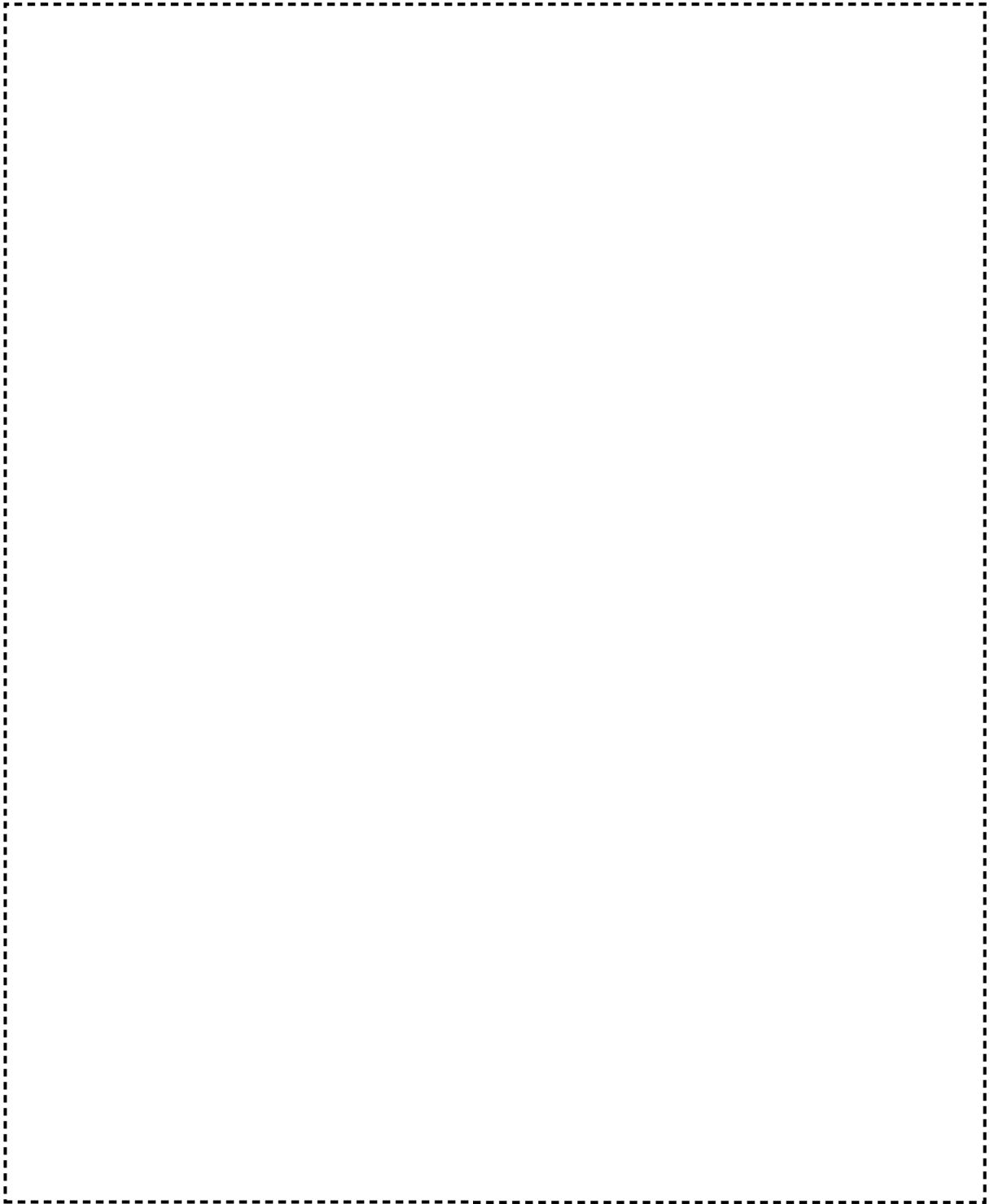


図 1 - 1 ( 2 / 6 ) 燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 の解析モデル



図 1 - 1 ( 3 / 6 ) 燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 の解析モデル

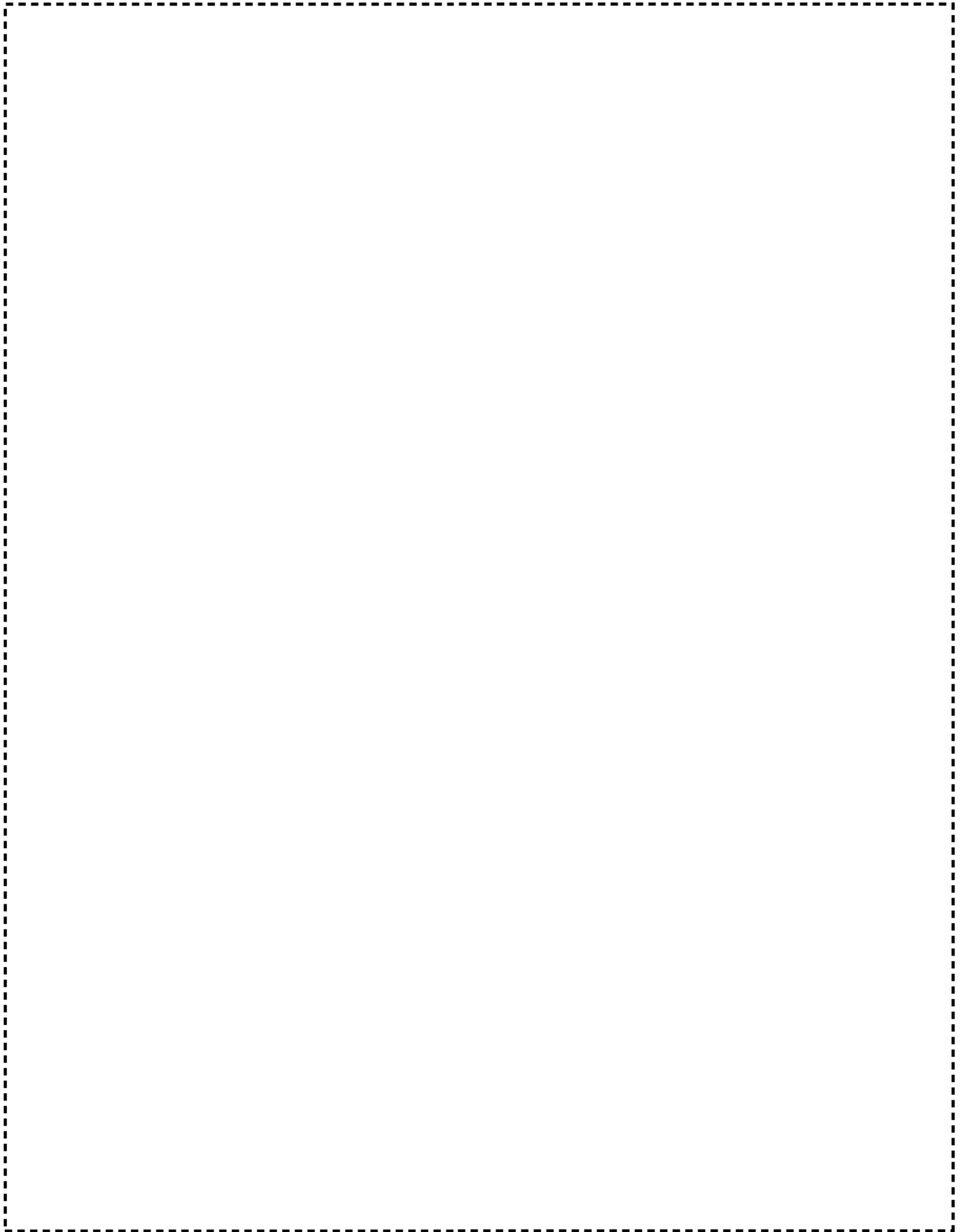


図 1 - 1 ( 4 / 6 ) 燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 の解析モデル



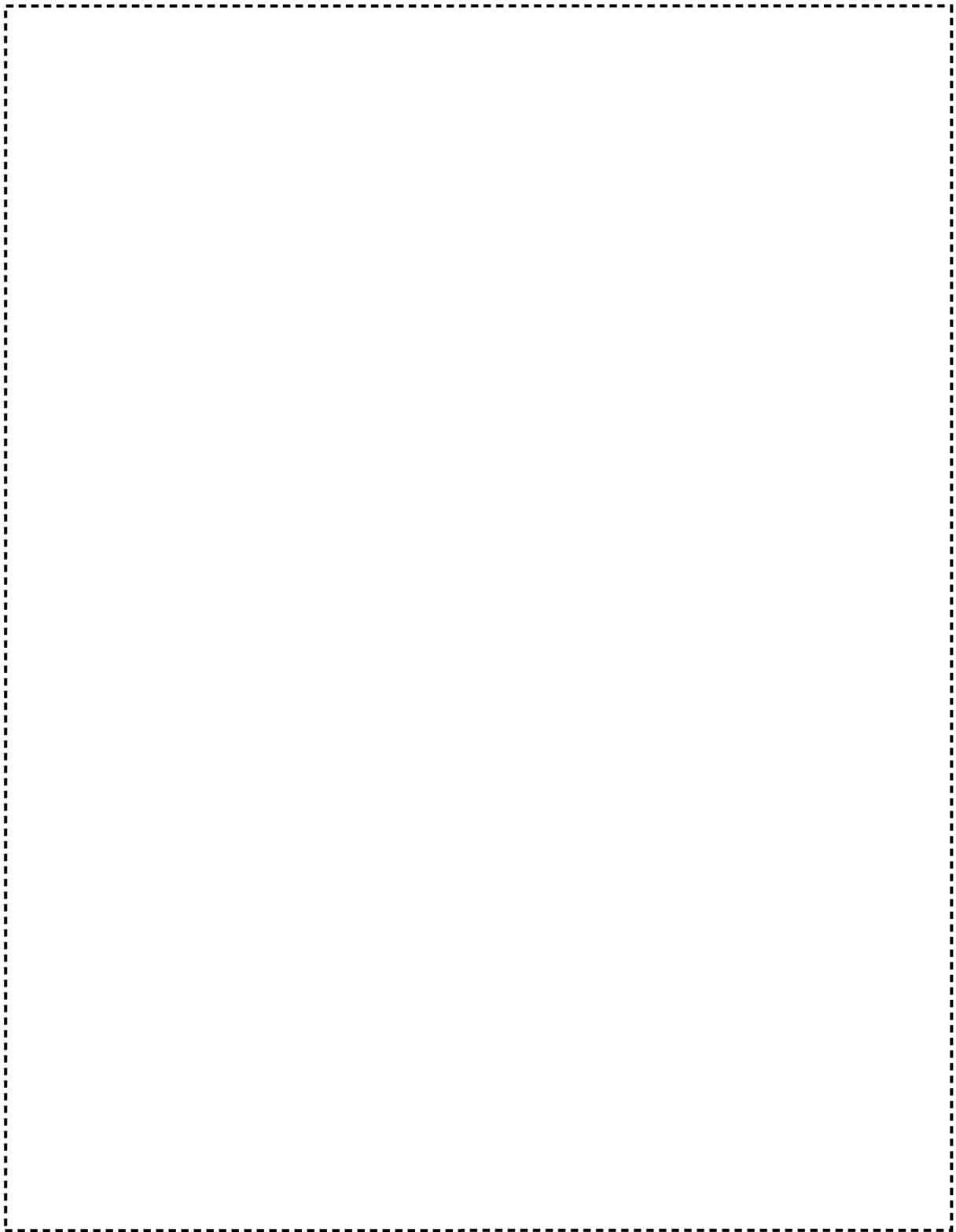


図 1 - 1 ( 5 / 6 ) 燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 の解析モデル

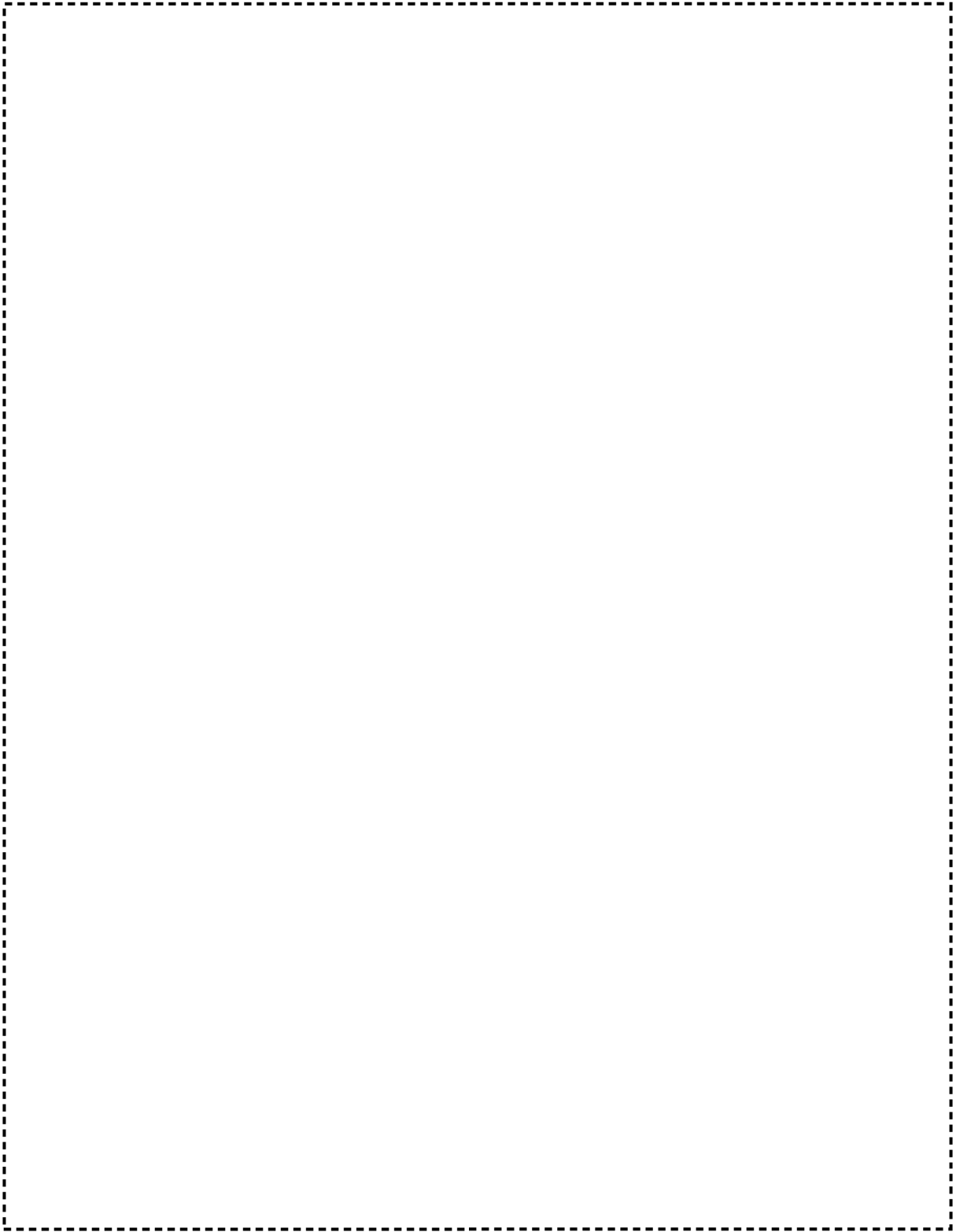


図 1 - 1 ( 6 / 6 ) 燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 の解析モデル

(固有振動数の評価)

解析モデルで使用した部材の質量及び内訳を表 1-2 に示す。

固有振動数は ANSYS で評価した。燃料棒保管棚 No. 1 及び No. 2 の一次固有振動数は [ ] Hz であり、20 Hz 未満となったため、柔構造の設備・機器と判断した。

表 1-2 質量及び内訳

品名	単位質量(kg)	数量	質量(kg)
設備本体	[ ]	一式	[ ]
燃料棒 <sup>※1</sup>	[ ]	28 本× [ ]	[ ]
保管トレイ <sup>※2</sup>	[ ]	1 個× [ ]	[ ]
合計			[ ]

※1：取り扱う燃料棒のうち、最も単位質量の大きい [ ] 燃料棒とした。

※2：本申請対象の燃料棒 28 本用の保管トレイとした。今後、別仕様の保管トレイを取り扱う対象として追加する場合は、保管トレイの重量や積載する燃料棒の本数を踏まえて耐震評価を見直す。

(部材評価結果)

設備の荷重は設備を構成する部材位置に負荷し、燃料棒を含む保管トレイの荷重は保管トレイの保管位置に負荷した。耐震評価は、常時作用している荷重と地震力を組合せ、組合せ応力（引張／圧縮＋曲げ）及び組合せ応力（垂直＋せん断）が許容限界以内であることを確認した。検定比が最大となった箇所の評価結果を表 1-3 及び表 1-4 に示す。

なお、燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 には設備の天井、側面にそれぞれ強度部材ではない屋根、シャッターを有している（これらの重量は設備本体に含む）。このため、地震により損傷・脱落した屋根及びシャッターによる燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 及び貯蔵された燃料棒への波及的影響を評価した。屋根が損傷・脱落した場合には、大部分は平常時から屋根の重量を受けている天井梁で支えることができる。また、屋根の損傷により部材の破片が天井梁の隙間を落下したとしても、燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 の保管トレイ収納部最上段（12 段目）の天井面に設置しているステンレス鋼板により、破片が燃料棒に接触することはない。一方、シャッターが損傷・脱落した場合には、柱、梁で重量を支えることができる。また、シャッターの損傷により部材の破片が柱、梁の隙間を通ろうとしたとしても、燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 の側面に沿って設置している側板により、破片が燃料棒に接触することはない。以上のことから、燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 に収納された燃料棒への波及的影響はないことを確認した。

表 1 - 3 部材の評価結果 (長期)

$F_x$ (N)	$ M_y $ (N・mm)	$ M_z $ (N・mm)	$ Q_y $ (N)	$ Q_z $ (N)	$ M_x $ (N・mm)	検定比	
軸応力 $F_x/A$ (N/mm <sup>2</sup> )	曲げ応力 $\sigma_b$ (N/mm <sup>2</sup> )	組合せ応力 $\sigma_m$ (N/mm <sup>2</sup> )	許容引張 応力度 $f_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	許容圧縮 応力度 $f_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	許容曲げ 応力度 $f_b$ (N/mm <sup>2</sup> )	R1	R2

表 1 - 4 部材の評価結果 (短期)

加振方向	$F_x$ (N)	$ M_y $ (N・mm)	$ M_z $ (N・mm)	$ Q_y $ (N)	$ Q_z $ (N)	$ M_x $ (N・mm)	検定比	
軸応力 $F_x/A$ (N/mm <sup>2</sup> )	曲げ応力 $\sigma_b$ (N/mm <sup>2</sup> )	組合せ応力 $\sigma_m$ (N/mm <sup>2</sup> )	許容引張 応力度 $f_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	許容圧縮 応力度 $f_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	許容曲げ 応力度 $f_b$ (N/mm <sup>2</sup> )	R1	R2	
-Y								

(アンカーボルト評価結果)

アンカーボルトの評価は、引抜荷重及びせん断荷重が許容限界以内であることを確認した。検定比が最大となった箇所の評価結果を表 1 - 5 に示す。

表 1 - 5 アンカーボルトの評価結果 (床面) (短期)

	加振方向	Px  (N)	Py  (N)	Pz  (N)	呼び径
短期荷重時	+Y				

引抜荷重 (N/本)	せん断荷重 (N/本)	許容限界		検定比	
		引抜 $f_t$ (N/本)	せん断 $f_s$ (N/本)	引抜	せん断

\* 1 : [ ]

(検定比最大箇所)

部材の長期荷重時評価及び短期荷重時評価の中で検定比が最大になった箇所、アンカーボルト（床面）の短期荷重時評価の中で検定比が最大になった箇所を図 1 - 2 に示す。



図 1 - 2 検定比最大箇所

耐震計算書 No. 2

設備・機器名称 集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7

耐震重要度分類 第 1 類

(解析モデル)

集合体貯蔵棚は、加工工場 1 階の集合体貯蔵室に設置する耐震重要度分類第 1 類の設備である。集合体貯蔵棚は、同一の架台上に等間隔に並列配置された [ ] 列の棚（集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7）で構成され、[ ] の棚（ [ ] ）に燃料集合体を各 [ ] 体、[ ] 列の棚（ [ ] ）に燃料集合体を各 [ ] 体、合計で [ ] 体の燃料集合体を懸架して貯蔵可能な設備である。

集合体貯蔵棚の解析モデルを図 2-1 に示す。また、解析モデルで使用した部材の断面性能を表 2-1 に示す。解析モデルにおいては、使用部材である H 鋼のフランジとウェブの両方を溶接又はボルトで接合している箇所を剛接合とし、フランジとウェブのどちらかのみをボルトで接合している箇所をピン接合とした。また、アンカーボルト部分はピン拘束とした。本設備は、以下の本数で固定する。



表 2-1 使用部材の断面性能

材料	断面形状	断面積	断面二次モーメント			断面係数		数値諸元
		A mm <sup>2</sup>	I <sub>x</sub> mm <sup>4</sup>	I <sub>y</sub> mm <sup>4</sup>	I <sub>z</sub> mm <sup>4</sup>	Z <sub>y</sub> mm <sup>3</sup>	Z <sub>z</sub> mm <sup>3</sup>	
[ ]								

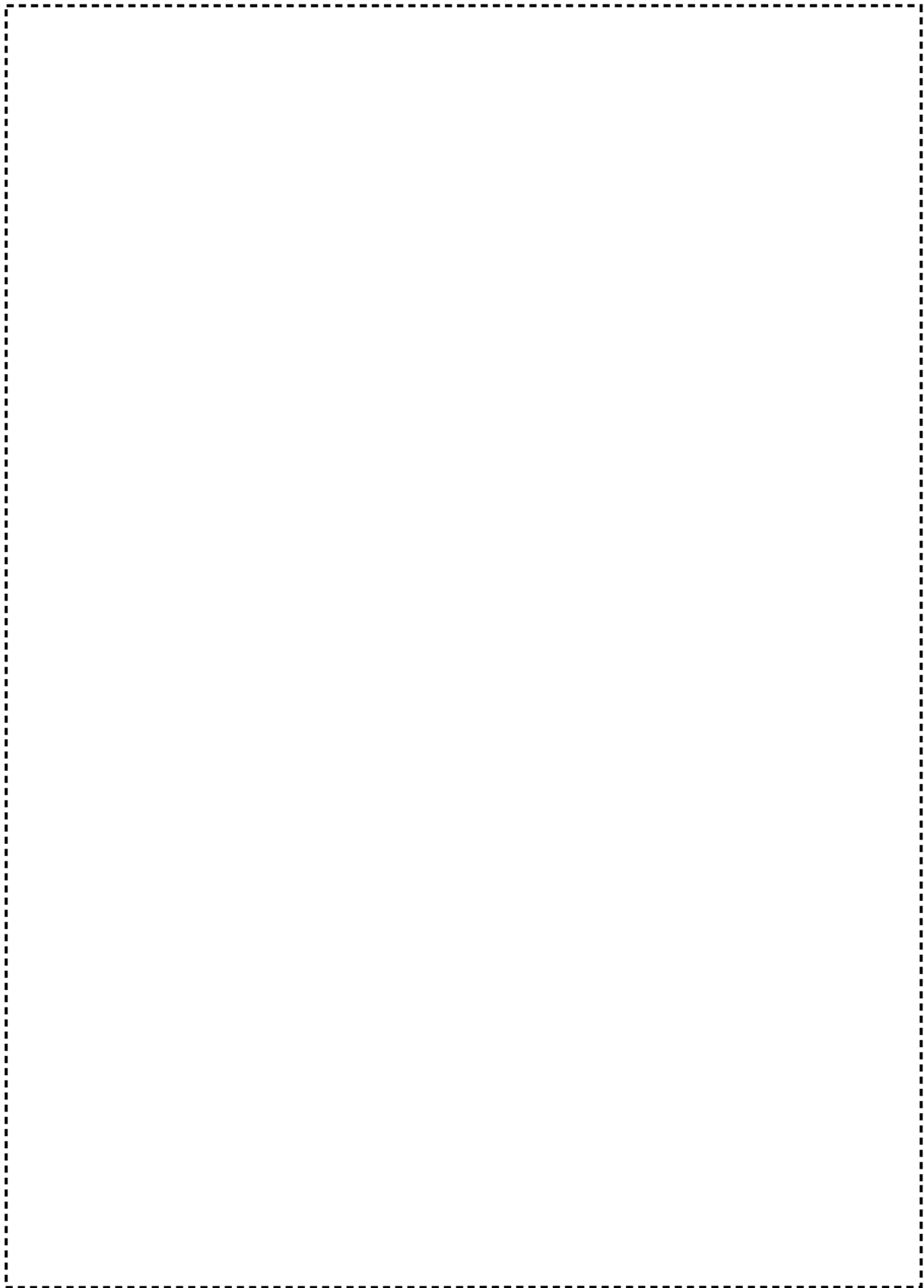


図 2-1 (1/5) 集合体貯蔵棚の解析モデル



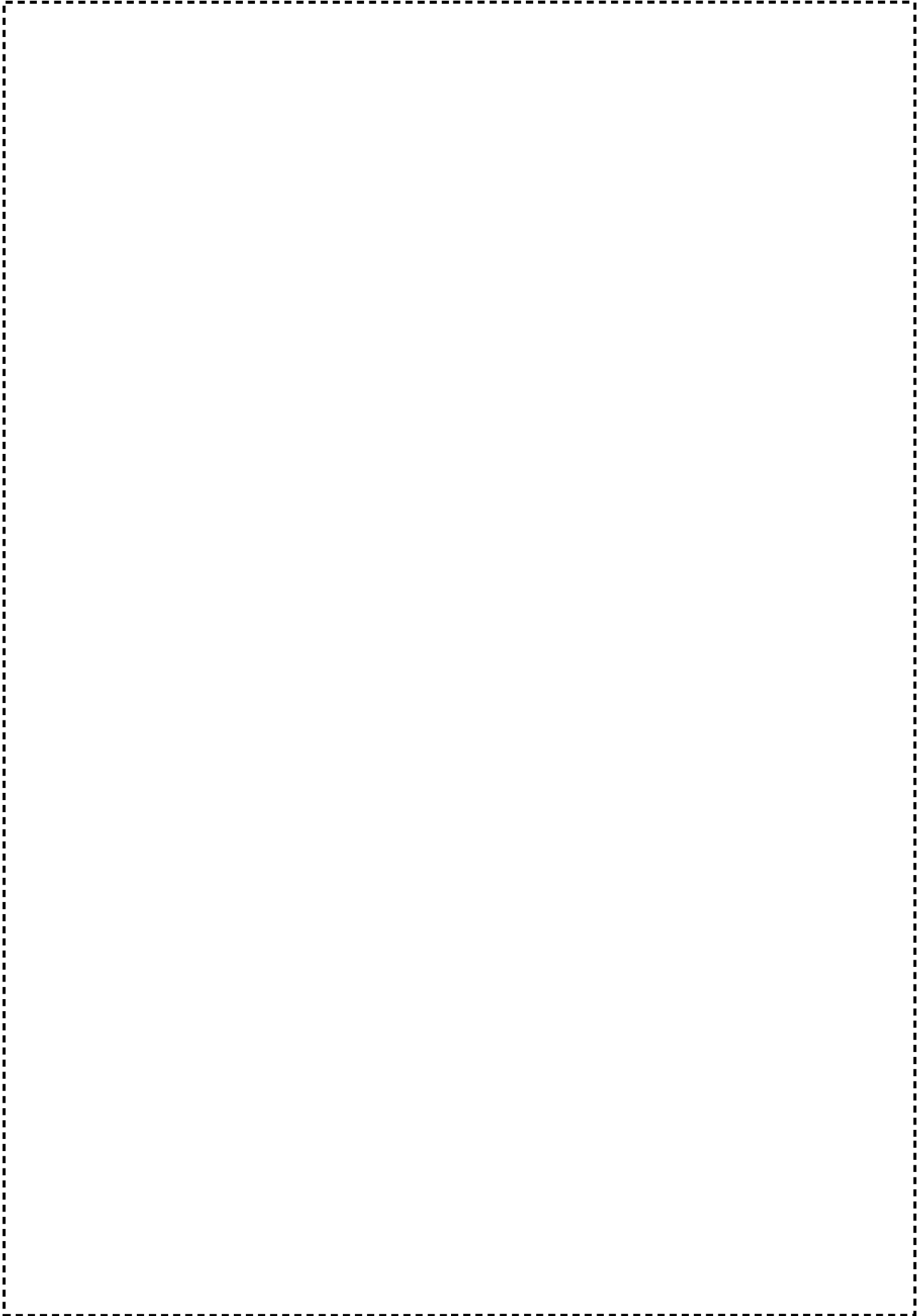


図 2-1 (2/5) 集合体貯蔵棚の解析モデル



図 2-1 (3/5) 集合体貯蔵棚の解析モデル

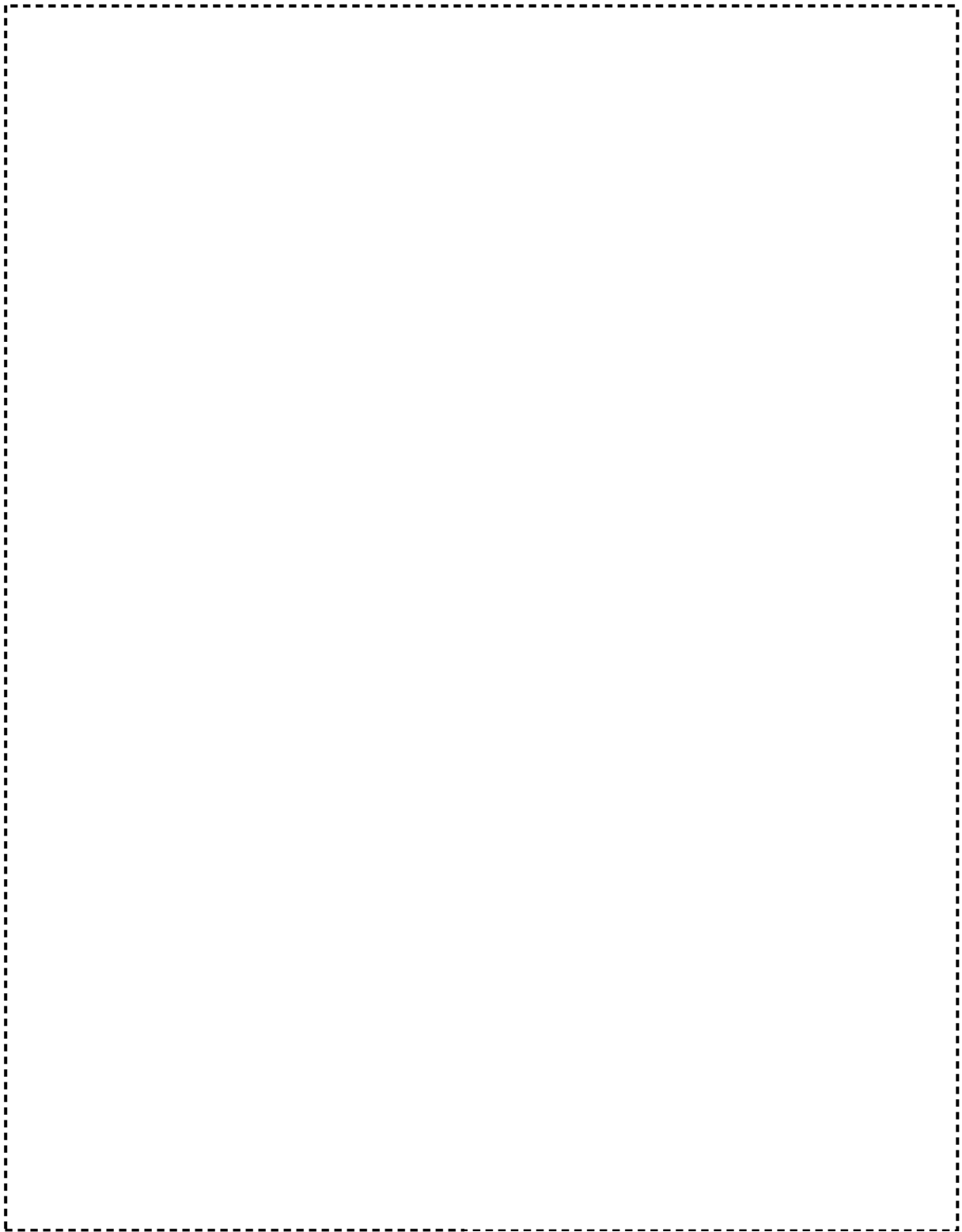


図 2-1 (4/5) 集合体貯蔵棚の解析モデル

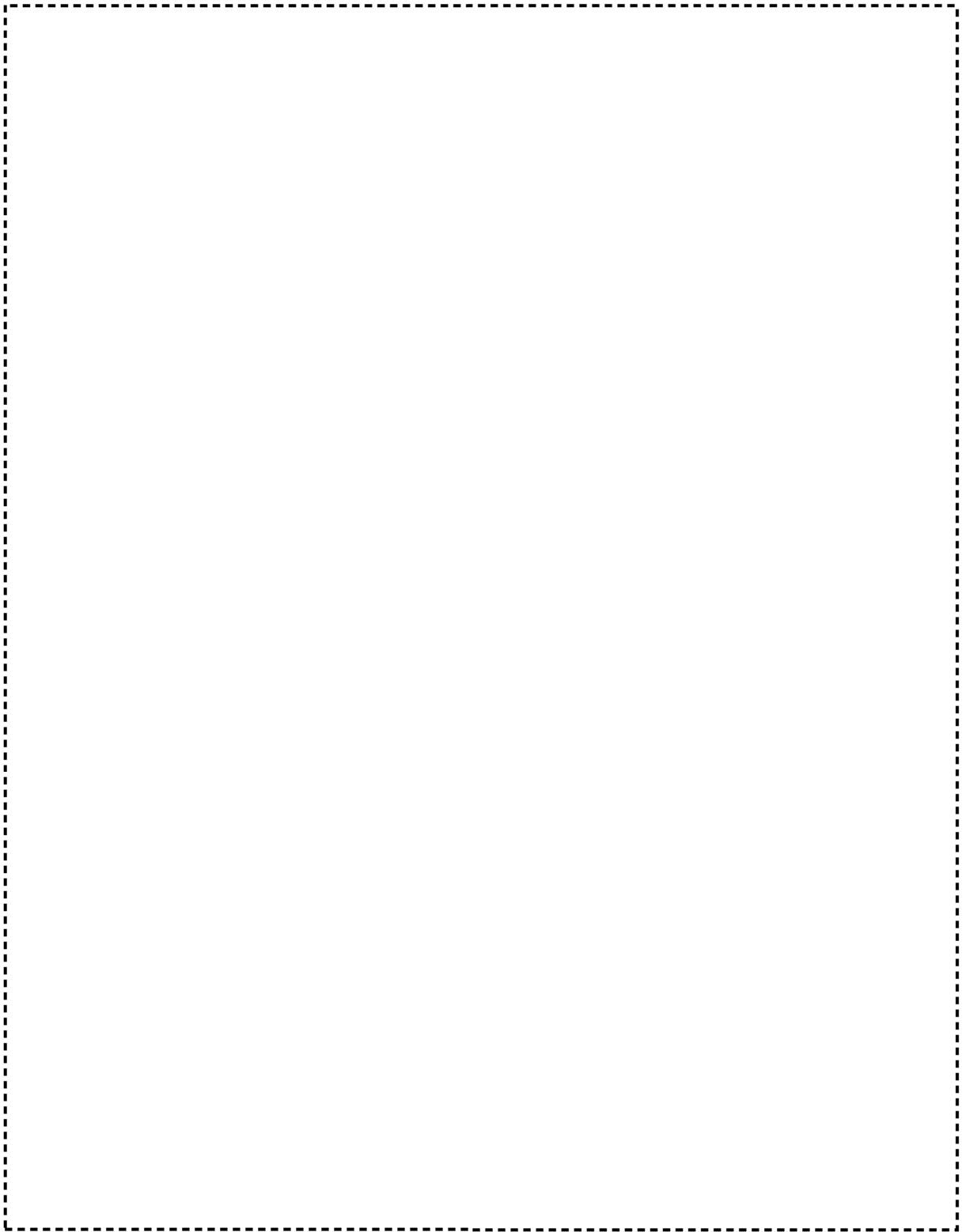


図 2-1 (5 / 5) 集合体貯蔵棚の解析モデル

(固有振動数の評価)

解析モデルで使用した部材の質量及び内訳を表 2-2 に示す。

固有振動数は ANSYS で評価した。集合体貯蔵棚の一次固有振動数は  $\square$  Hz であり、20 Hz 未満となったため、柔構造の設備・機器と判断した。

表 2-2 質量及び内訳

品名	単位質量(kg)	数量	質量(kg)
設備本体	$\square$	一式	$\square$
燃料集合体 <sup>※1</sup>	$\square$	$\square$ 体	$\square$
合計			$\square$

※1：取り扱う燃料集合体のうち、最も単位質量の大きい  $\square$  燃料集合体とした。

(部材評価結果)

設備の荷重は設備を構成する部材位置に負荷し、燃料集合体の荷重は燃料集合体の懸架位置（棚上部）及び水平方向保持位置（棚中央部及び下部）に負荷した。耐震評価は、常時作用している荷重と地震力を組合せ、組合せ応力（引張／圧縮＋曲げ）及び組合せ応力（垂直＋せん断）が許容限界以内であることを確認した。検定比が最大となった箇所の評価結果を表 2-3 及び表 2-4 に示す。

表 2-3 部材の評価結果（長期）

$F_x$ (N)	$ M_y $ (N・mm)	$ M_z $ (N・mm)	$ Q_y $ (N)	$ Q_z $ (N)	$ M_x $ (N・mm)	検定比	
$\square$	$\square$	$\square$	$\square$	$\square$	$\square$	$\square$	$\square$
軸応力 $F_x/A$ (N/mm <sup>2</sup> )	曲げ応力 $\sigma_b$ (N/mm <sup>2</sup> )	組合せ応力 $\sigma_m$ (N/mm <sup>2</sup> )	許容引張 応力度 $f_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	許容圧縮 応力度 $f_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	許容曲げ 応力度 $f_b$ (N/mm <sup>2</sup> )	検定比	
$\square$	$\square$	$\square$	$\square$	$\square$	$\square$	R1	R2

表 2-4 部材の評価結果（短期）

加振方向	$F_x$ (N)	$ M_y $ (N・mm)	$ M_z $ (N・mm)	$ Q_y $ (N)	$ Q_z $ (N)	$ M_x $ (N・mm)	検定比	
+Y	$\square$	$\square$	$\square$	$\square$	$\square$	$\square$	$\square$	$\square$
軸応力 $F_x/A$ (N/mm <sup>2</sup> )	曲げ応力 $\sigma_b$ (N/mm <sup>2</sup> )	組合せ応力 $\sigma_m$ (N/mm <sup>2</sup> )	許容引張 応力度 $f_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	許容圧縮 応力度 $f_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	許容曲げ 応力度 $f_b$ (N/mm <sup>2</sup> )	検定比		
$\square$	$\square$	$\square$	$\square$	$\square$	$\square$	R1	R2	

(補強接合部の評価結果)

本申請において補強を行う集合体貯蔵棚の上部接合部及び下部接合部の接続ボルトについて、ボルトに発生する荷重が許容限界以内であることを確認した。

ボルトに発生する荷重は、上述の集合体貯蔵棚の解析モデルにより評価された接合位置における節点荷重のうち、評価上最も厳しくなる位置の値により算出した。

○上部接合部

上部接合部の構造及び諸寸法を図 2-2 に示す。上部接合部は、上部梁材 ( ) と柱に溶接した同寸法の ( ) とをフランジ部及びウェブ部にてそれぞれ添板材 (平鋼 ( )) で挟み、高力ボルト※ ( ) を用いて締結した 2 面摩擦接合で施工している。

接合部の構造から、軸力はフランジ部とウェブ部で配分して受け、鉛直せん断力はウェブ部で、曲げモーメントはフランジ部でそれぞれ受けるものとして個別に評価を実施した。

※



ウェブ部：

ウェブ部接続ボルトに作用する応力が最大となる位置での節点荷重は、下記の通り。

加振方向：+Y

軸力：(-) ( ) N

鉛直せん断力：( ) N

$F_x$ ：接合部に発生する軸力 ( ) N

A：鋼材 ( ) の全断面積

$A = ( ) \text{ mm}^2$

$A_w$ ：ウェブ部の断面積

$A_w = ( ) \text{ mm}^2$

$F_w$ ：ウェブ部が負担する軸力※

$F_w = F_x \times A_w / A = ( ) \text{ N}$

$Q_z$ ：鉛直せん断力 ( ) N

$f_s$ ：高力ボルトの短期許容せん断力 ( ) 2 面摩擦 ( ) N

( )による)

n : せん断力を受ける高力ボルトの本数

※ ( )より、接合部に発生する軸力に対するフランジ部とウェブ部のそれぞれの負担は、面積の割合によるものとする

ウェブ部に発生するせん断荷重の合力  $Q_w$  は、

$$Q_w = \sqrt{(F_w^2 + Q_z^2)} = \sqrt{( )} = ( ) \text{ N}$$

よって検定比は、 $Q_w / (n \times f_s) = ( ) = ( )$

フランジ部 :

フランジ部接続ボルトに作用する応力が最大となる位置での節点荷重は、下記の通り。

加振方向 : -Y

軸力 : (-) ( ) N

曲げモーメント : ( ) N・mm

$F_x$  : 接合部に発生する軸力 ( ) N

$F_f$  : フランジ部が負担する軸力※

$$F_f = F_x = ( ) \text{ N}$$

$M_y$  : 曲げモーメント ( ) N・mm

H : 上下フランジの接合部スパン ( ) mm

$f_s$  : 高力ボルトの短期許容せん断力 ( ( ) 2面摩擦 ) ( ) N  
( )による)

n : せん断力を受ける高力ボルトの本数

※ 応力が最大となる位置は棚端部であり、また、スチフナーを設けていないことから、軸力はフランジ部のみで全て負担するものとした

フランジ部に発生するせん断荷重の合力  $Q_f$  は、

$$Q_f = F_f / 2 + M_y / H = ( ) = ( ) \text{ N}$$

よって検定比は、 $Q_f / (n \times f_s) = ( ) = ( )$

### ○下部接合部

上部接合部の構造及び諸寸法を図 2-3 に示す。下部接合部は、直交する下部梁材 ( ) の各フランジ部及びウェブ部にてそれぞれ追加又は既設の添板材 (平鋼 ( )) を介して高力ボルト ( ) で締結し、上部フランジ部については 2 面摩擦接合、下部フランジ部については 1 面摩擦接合及び溶接、ウェブ部については 1 面摩擦接合でそれぞれ施工している。

下部梁材は各接合部位置においてアンカーボルトにて床面に固定されているため、軸力は働かないため、鉛直せん断力をウェブ部で、曲げモーメントをフランジ部でそれぞれ受けるものとして個別に評価を実施した。

ウェブ部：

ウェブ部接続ボルトに作用する応力が最大となる位置での節点荷重は、下記の通り。

加振方向：-Y

鉛直せん断力： $\boxed{\quad\quad\quad}$  N

$Q_z$ ：鉛直せん断力  $\boxed{\quad\quad\quad}$  N

$f_s$ ：高力ボルトの短期許容せん断力 ( $\boxed{\quad\quad}$  1面摩擦) 70700 N  
( $\boxed{\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad}$ による)

n：せん断力を受ける高力ボルトの本数

ウェブ部に発生するせん断荷重の合力  $Q_w$  は、

$Q_w = Q_z = \boxed{\quad\quad\quad}$  N

よって検定比は、 $Q_w / (n \times f_s) = \boxed{\quad\quad\quad} = \boxed{\quad\quad}$

フランジ部：

フランジ部については、検定比が厳しくなる上部フランジ部 (2面摩擦接合) を代表して評価結果を示す。

フランジ部接続ボルトに作用する応力が最大となる位置での節点荷重は、下記の通り。

加振方向：-Y

曲げモーメント： $\boxed{\quad\quad\quad}$  N・mm

$M_y$ ：曲げモーメント  $\boxed{\quad\quad\quad}$  N・mm

H：上下フランジの接合部スパン  $\boxed{\quad\quad}$  mm

$f_{s2}$ ：高力ボルトの短期許容せん断力 ( $\boxed{\quad\quad}$  2面摩擦)  $\boxed{\quad\quad}$  N  
( $\boxed{\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad}$ による)

n：せん断力を受ける高力ボルトの本数

フランジ部に発生するせん断荷重の合力  $Q_f$  は、

$Q_f = M_y / H = \boxed{\quad\quad\quad} = \boxed{\quad\quad}$  N

よって検定比は、 $Q_f / (n \times f_{s2}) = \boxed{\quad\quad\quad} = \boxed{\quad\quad}$





図 2 - 2 上部接合部の補強構造図



図 2 - 3 下部接合部の補強構造図

(アンカーボルト評価結果)

アンカーボルトの評価は、引抜荷重及びせん断荷重が許容限界以内であることを確認した。検定比が最大となった箇所の評価結果を表 2-5 に示す。

表 2-5 アンカーボルトの評価結果 (床面) (短期)

	加振方向	$ P_x $ (N)	$ P_y $ (N)	$ P_z $ (N)	呼び径
短期荷重時	-X				

引抜荷重 (N/本)	せん断荷重 (N/本)	許容限界		検定比	
		引抜 $f_t$ (N/本)	せん断 $f_s$ (N/本)	引抜	せん断

\* 1 :

(検定比最大箇所)

部材の長期荷重時評価及び短期荷重時評価の中で検定比が最大になった箇所、補強接合部の中で検定比が最大となった箇所、アンカーボルト（床面）の短期荷重時評価の中で検定比が最大になった箇所を図 2 - 4 に示す。



図 2 - 4 検定比最大箇所

(防護柵強度評価結果)

集合体貯蔵棚では、燃料集合体を収納又は取り出しをするに当たって、作業者の水平及び垂直移動のためにその他の構成機器であるマンリフターを使用する。このため、耐震重要度分類第1類に相当する水平震度 1.0 の条件で燃料集合体への振動又は転倒による波及的影響を評価した。図2-5に示す集合体貯蔵棚の柱及び梁に設置する防護柵に対し、マンリフターの自重及びそれに乗る作業者の重量の合計を衝突荷重として強度評価した。その結果、地震時にマンリフターが振動又は転倒により障壁に接触したとしても、防護柵に生じる応力は許容限界以内であることを確認した。なお、マンリフターが水平及び垂直方向のどの位置にいたとしても燃料集合体への接触を防ぐように防護柵を配置している。以上のことから、集合体貯蔵棚に収納された燃料集合体への波及的影響はないことを確認した。

荷重：

水平震度	1.0
マンリフター重量	<input type="text"/> kg (積載重量含む)
マンリフターによる水平荷重	$W = $ <input type="text"/> N

強度計算

防護柵の材質  
短期許容曲げ応力度  
防護柵の寸法  
防護柵の断面係数  
  
曲げ応力 (中央)  
曲げ応力度  
  
検定比



図 2 - 5 集合体貯蔵棚の防護枠

### 3. 設備・機器の耐震評価に用いる解析コードについて

#### 3-1 コードの概要

本申請書において、設備・機器の耐震評価に用いる解析コードには汎用有限要素法解析コード ANSYS（以下、「本解析コード」という）を用いている。

本解析コードは、Swanson Analysis Systems, Inc. 社（現 ANSYS Inc. 社）により開発された有限要素法による計算機プログラムであり、構造・振動・伝熱・電磁場・圧電・音響・熱流体・落下衝突・回路・システム解析、またこれらを組み合わせた連成解析を実施するものである。

本解析コードは、ISO9001 及び米国機械学会 (ASME) の原子力施設のための品質保証要求事項 (NQA-1) の認証を受けた品質保証システムの下で開発され、また、米国原子力規制委員会による 10CFR50 及び 10CFR21 の要求を満たしており、数多くの研究機関や企業において、航空宇宙、自動車、機械、建築、土木等の様々な分野の構造解析に広く利用されている。

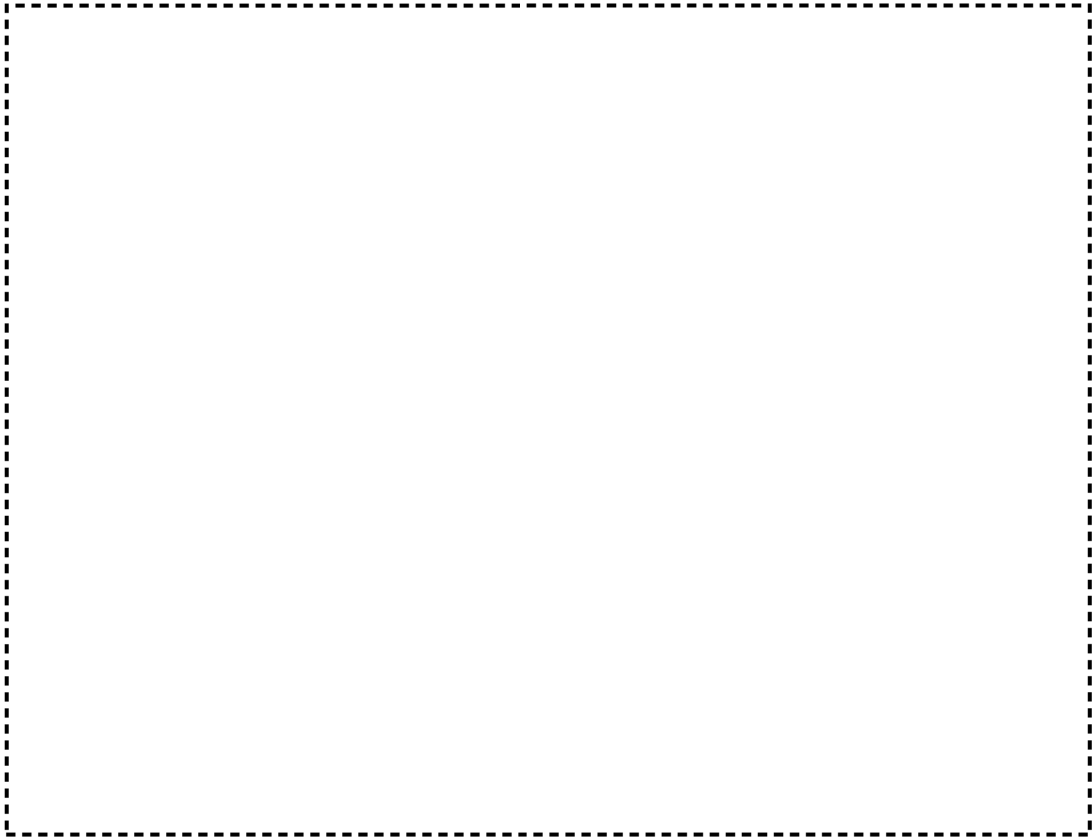
#### 3-2 コードの検証

本解析コードの検証は、開発元である ANSYS Inc. 社における品質保証システムの下で、多くの解析例に対する理論解と解析結果との比較により実施されている。コード配布時に同梱されているリリースノートには、これらの検証テスト事例の一部が示されており、本解析コードが十分な精度を有していることを確認している。

#### 3-3 コードの妥当性確認

本解析コードは、既認可設工認の設備・機器の耐震評価において使用実績のある FRAP-GEN2 コードと同等な解析条件を設定可能であること、また、簡易モデルによる応力解析結果の比較を行い同等な解析結果となることを確認している。

図 3-1 に解析モデル及び両解析コードによる解析結果の比較結果を示す。



(a) 解析モデル



(b) 解析結果 (検定比 R1)

(c) 解析結果 (検定比 R2)

図 3 - 1 解析モデル及び解析結果の比較

付属書類 3 落下防止構造に関する説明書



本申請対象設備の落下防止構造を表1に示す。積載物が滑り落ちて落下することのないように、ストッパー又は集合体取付金具による落下防止構造を設け、それぞれの落下防止構造が各設備の耐震重要度分類に応じた水平震度に対し十分な強度を有していることを以下で説明する。

なお、燃料棒保管棚 No. 1, No. 2 については、積載物である保管トレーの幅が高さに比べて大きく、水平方向の外力により転倒することはない。また、集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7 については、積載物である燃料集合体を懸架金具に懸架し、水平保持金具によって水平方向に保持するため、水平方向の外力により脱落することはない。このため、落下防止のために設置するストッパー・集合体取付金具について、積載物の重心位置を考慮する等、転倒防止の観点から必要になる設置高さに係る要求はない。

強度計算は、発生する応力又は荷重に対し弾性範囲にとどまることを確認する。

これらは、「付属書類2 主要な加工施設の耐震性に関する説明書」と同じ方法である。さらに、積載物が滑り落ちる際は摩擦力が生じるため、落下防止構造への荷重は摩擦力の分だけ軽減されるが、本計算ではその効果を考慮せずに保守的な評価を行う。

各設備の落下防止構造の強度計算結果を付属 3-2 ページ以降に示すが、検定比の大半はと小さく、最も大きいものでの余裕がある。このことから、落下防止のために設置するストッパー又は集合体取付金具は十分な強度を有している。

表 1 落下防止構造の強度計算結果

施設区分	設備・機器名称	耐震重要度 分類	水平震度*1	積載物	落下防止構造	検定比	強度計算書
核燃料物質の貯蔵施設	燃料棒保管棚 No.1, No.2	第1類	1.0	燃料棒を最大28本収納した 保管トレー	ストツパパー (出入口) ストツパパー (棚奥)		No.1
核燃料物質の貯蔵施設	集合体貯蔵棚 No.1~No.7	第1類	1.0	燃料集合体	集合体取付金具 懸架金具 水平保持金具		No.2

\*1 「付属書類2 主要な加工施設の耐震性に関する説明書」参照

落下防止構造の強度計算書 No. 1

設備・機器名称 燃料棒保管棚 No. 1, No. 2

耐震重要度分類 第 1 類

(落下防止構造)



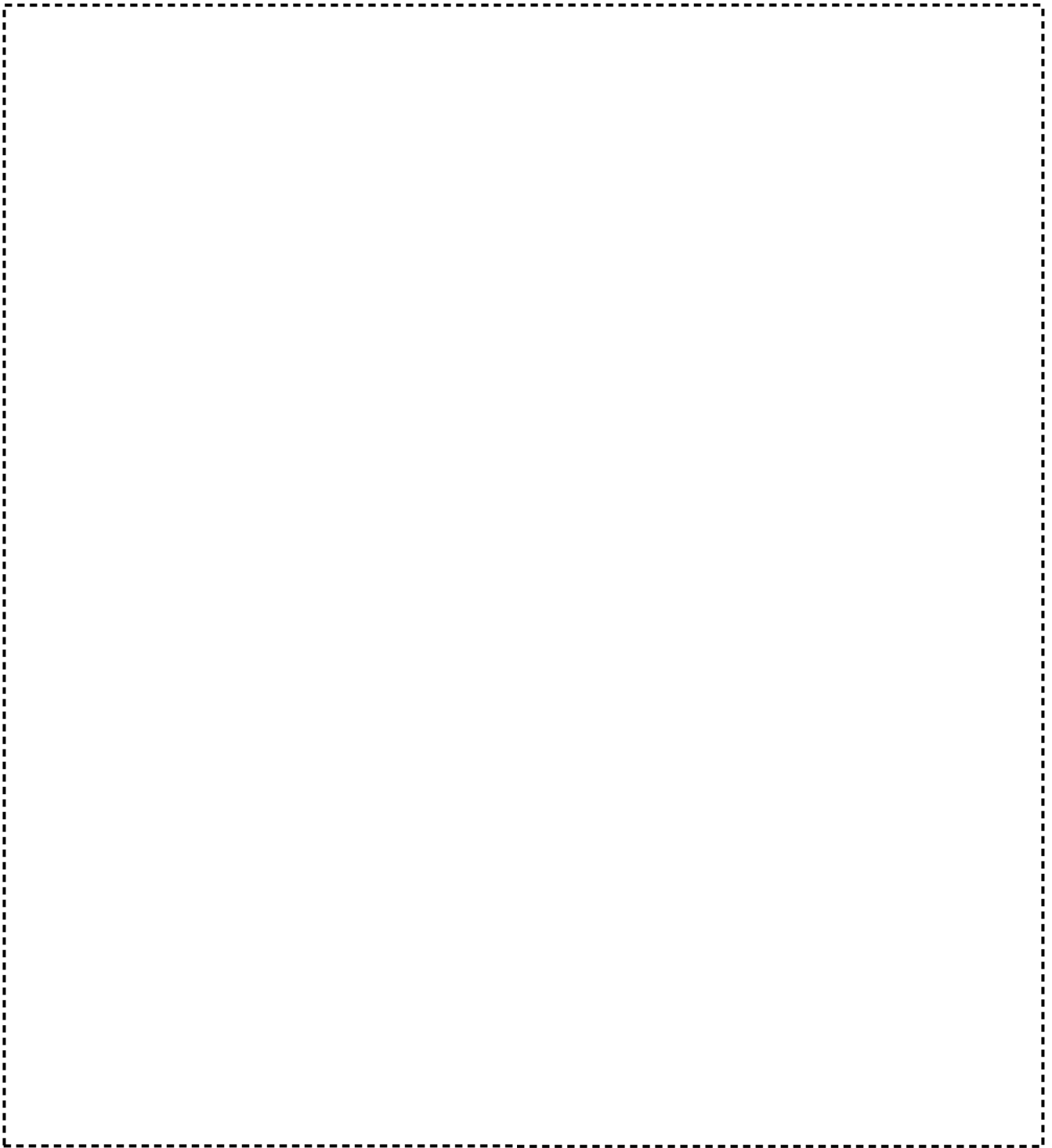


図1-2 ストッパー（棚奥）

荷重：

水平震度 1.0

ワーク重量  kg (燃料棒 ( kg) × 28 本 + 保管トレー ( kg))

ワークによる水平荷重  $P = \text{} \text{ N}$

強度計算 (ストッパー (出入口))

ワークによる水平荷重をストッパー本体が受け、これを支持するシャフト () にせん断力が生じる。

シャフトの材質

短期許容せん断応力度

せん断荷重を受けるシャフトの有効断面数

シャフトの軸断面積 ()

発生せん断応力度

検定比

強度計算 (ストッパー (棚奥))

ワークによる水平荷重をストッパー本体が受け、これを支持する固定ボルト () に引張力が生じる。

固定ボルトの種類

短期許容引張力

固定ボルトの本数

発生引張力

検定比

落下防止構造の強度計算書 No. 2

設備・機器名称 集合体貯蔵棚 No. 1～No. 7

耐震重要度分類 第1類

(落下防止構造)





图 2 - 1 懸架金具



图 2 - 2 水平保持金具

荷重：

水平震度 1.0  
ワーク重量  $\square$  kg (燃料集合体)  
ワークの自重  $W = \square$  N

### 強度計算 (懸架金具)

図 2-3 に示すように、ワークの自重及びワークによる水平荷重を金具本体が受け、これを支持する固定ボルト ( $\square$ ) にモーメントによる引張力が生じる。ここで、燃料集合体は、懸架金具及び水平保持金具でそれぞれ固定されているため、懸架金具に作用する水平荷重については、燃料集合体重量の  $\square$  を負担するものとする。

ワークによる水平荷重  
固定ボルトの種類  
短期許容引張力  
引張荷重を受ける固定ボルトの有効本数  
固定ボルトのスパン  
転倒支点から重心までの水平距離  
支持面から重心までの水平距離  
  
発生引張力  
検定比



図 2-3 懸架金具に作用する荷重



### 強度計算（水平保持金具）

図2-4に示すように、水平保持金具の構造から、燃料集合体の重量による地震時の水平荷重は、 $n$ 本のヒンジピン（ $A$ ）及び蝶ボルトの回転ピン（ $B$ ）のうち、少なくとも $n$ 本のピンにせん断力が生じる。強度評価は、これら $n$ 本のピンの組み合わせのうち、断面積が最も少なくなる $n$ 本のヒンジピンで水平荷重を支持するものとする。

また、ここで、燃料集合体は、懸架金具及び水平保持金具でそれぞれ固定されているため、 $n$ 本の水平保持金具及び $n$ 本の水平保持金具に作用する水平荷重については、それぞれ燃料集合体重量の $n$ 及び $n$ を負担するものとし、負担重量の大きい $n$ 本の水平保持金具を代表ケースとして評価を行う。

ワークによる水平荷重

ヒンジピンの材質

短期許容せん断応力度

せん断荷重を受けるヒンジピンの有効断面数

ヒンジピンの軸断面積（ $A$ ）

発生せん断応力度

検定比

図2-4 水平保持金具に作用する荷重