

設計及び工事に係る品質管理の方法等の加工事業変更許可への適合性に関する説明書

加工施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項 (加工事業変更許可)	保安品質保証計画書 (改訂 30)
<p>(vii) 講じた全ての是正処置及びその結果の記録を作成し、これを管理すること。</p> <p>(2) 保安に係る組織は、前項各号に掲げる事項について、手順書等に定める。</p> <p>(3) 保安に係る組織は、手順書等に基づき、複数の不適合その他の事象に係る情報から類似する事象に係る情報を抽出し、その分析を行い、当該類似の事象に共通する原因を明確にした上で、適切な措置を講じる。</p> <p>(x) 未然防止処置</p> <p>(1) 保安に係る組織は、原子力施設その他の施設の運転経験等の知見を収集し、自らの組織で起こり得る不適合（原子力施設その他の施設における不適合その他の事象が自らの施設で起こる可能性について分析を行った結果、特定した問題を含む。）の重要性に応じて、次に掲げるところにより、適切な未然防止処置を講じる。</p> <p>(i) 起こり得る不適合及びその原因について調査すること。</p> <p>(ii) 未然防止処置を講ずる必要性について評価すること。</p> <p>(iii) 必要な未然防止処置を明確にし、実施すること。</p> <p>(iv) 講じた全ての未然防止処置の実効性の評価を行うこと。</p> <p>(v) 講じた全ての未然防止処置及びその結果の記録を作成し、これを管理すること。</p> <p>(2) 保安に係る組織は、前項各号に掲げる事項について、手順書等に定める。</p>	<p>g) 講じた全ての是正処置及びその結果の記録を作成し、これを管理すること。</p> <p>h) 所長は、施設管理により得られた技術情報であって、保安の向上に資するために必要な技術情報について、他のウラン加工事業者と共有する措置を基準に定める。環境安全部長は、その基準に従い必要な技術情報を共有する措置を講じる。</p> <p>i) 所長は、加工施設の保安の向上を図る観点から、不適合の情報公開に関する基準を定める。業務管理部長は、その基準に従い該当する不適合の内容を公開する。</p> <p>(2) 所長は、上記第(1)項の各号に掲げる事項について、基準に定める。</p> <p>(3) 環境安全部長は、上記第(2)項の基準に基づき、複数の不適合その他の事象に係る情報から類似する事象に係る情報を抽出し、その分析を行い、当該類似の事象に共通する原因を明確にし、各部長は、適切な措置を講じる。「適切な措置を講じる」とは、第1項の規定のうち必要なものについて実施することをいう。</p> <p>(4) 各部長は、是正処置等の結果を所長に報告する。</p> <p>(5) 所長は、是正処置等の実施状況の主なものを社長に報告する。</p> <p>8.5.3 未然防止処置</p> <p>(1) 所長は、管理責任者として、各部長に、原子力施設その他の施設の運転経験等の知見を収集し、自らの組織で起こり得る不適合（原子力施設その他の施設における不適合その他の事象が自らの施設で起こる可能性について分析を行った結果、特定した問題を含む。）の重要性に応じて、次の a)～f) の各号に掲げるところにより、適切な未然防止処置を講じさせる。</p> <p>a) 起こり得る不適合及びその原因について調査すること。</p> <p>b) 未然防止処置を講ずる必要性について評価すること。</p> <p>c) 必要な未然防止処置を明確にし、実施すること。</p> <p>d) 講じた全ての未然防止処置の実効性の評価を行うこと。</p> <p>e) 講じた全ての未然防止処置及びその結果の記録を作成し、これを管理すること。</p> <p>f) 所長は、第7.4.1(6)項に記載する調達物品等の技術情報及び第7.1(1)項第c)号に記載する施設管理により得られた技術情報であって、保安の向上に資するために必要な技術情報について、他のウラン加工事業者と共有する措置を基準に定める。環境安全部長は、その基準に従い必要な技術情報を共有する措置を講じる。</p> <p>(2) 所長は、上記第(1)項の各号に掲げる事項について、基準に定める。</p> <p>8.5.4 根本原因分析</p> <p>是正処置及び未然防止処置の一環として行う根本原因分析は次の(1)～(5)の各項に示すとおり実施する。</p> <p>(1) 所長は、法令報告、保安規定違反、その他の不適合のうち所長が原子力の安全に重大な影響を与えると判断したものは是正処置を行うため、根本原因分析を行う。</p> <p>(2) 所長は、蓄積されている不適合等に関するデータ（上記第(1)項で根本原因分析を行った不適合を除く）を分析して（第8.4(1)項参照。）、起こり得る不適合の発生を防止する未然防止処置を行うため、必要に応じて根本原因分析を行う。</p> <p>(3) 所長は、根本原因分析について、評価・改善に関する基準(表1の関連条項8.5.4の欄に記載の文書参照。)に次の a)～c) の各号に示す手順を含める。</p> <p>a) 分析対象の決定</p> <p>b) 中立性を考慮した分析チームの決定</p> <p>c) 幅広い情報を活用する観点から、必要に応じ、当該事業所以外の要員の分析チームへの参加</p> <p>(4) 所長は、分析チームの報告を尊重し、必要な対策を決定し、その実施計画を策定する。</p> <p>(5) 所長は、根本原因分析の実施状況を社長に報告する。</p>

設計及び工事に係るプロセスとその実績又は計画

各段階	設計、工事及び検査の業務フロー		実績 (○) / 計画 (△)	実施内容 (設計、工事及び検査に係る品質管理の方法等に関する活動の実施結果及び計画)		
	当社	調達先		業務実績又は業務計画	関連する社内手順 ⁽¹⁾	記録等
設計	<pre> graph TD A[設計計画の作成と要求仕様の明確化] --> B[設計の実施] B <--> C[設計に係る調達管理の実施] B --> D[] style D fill:none,stroke:none </pre>		○	<ul style="list-style-type: none"> 設備所管部⁽²⁾は設計計画書*1を作成し、必要に応じ設計会議を開催し関係部門のレビューを受け、設備所管部長が承認する。設備所管部⁽²⁾は、設備の要求仕様を検討して設備改造検討依頼書を作成し、設備管理部へ設計を依頼し設備管理部長が承認する。設備管理部が設備所管部の場合、設備の要求仕様を検討して設備改造仕様書を作成し設備管理部長が承認する。 *1 件名、概略内容、設計管理グレード、関連部門、設計管理者等の管理体制及び各種要員（社内認定した専門家及び設計者等を含む。）、概略工程（検証、レビュー、妥当性確認を含む。）、審査承認等、設計・開発管理に関する事項を含む。 設備管理部は、設備改造検討依頼書又は設備改造仕様書に基づき、設計のインプットを明確にした要求品質確認表を作成する。 関係部門、当該設計に係る専門家及び核燃料取扱主任者は、要求品質確認表について設計会議を開催してレビューし、設備所管部長が要求品質確認表を承認する。 設備管理部は要求品質確認表に基づき、設計を実施する。 耐震解析を行う場合、現物調査の方法とその結果の検証方法等を含む耐震計算手順書に従い、解析モデルの作成、耐震計算、計算結果の検証を行い、結果を計算書として取りまとめる。 設備管理部は、購入仕様書を作成する。 業務管理部は、購入仕様書が関係部門の審査・承認を受けていることを確認し、注文書を作成する。 設備管理部は、製品又は役務が要求事項のとおり完了しているかを検査し、検収する。設備管理部長は、調達した製品又は役務が規定した調達要求事項を満たしていることを承認する。 設備管理部は、設計結果をとりまとめて設計報告書を作成する。 	<ul style="list-style-type: none"> 設計管理基準（基保-021） 設計関連文書作成要領（要保-283） 設計関連文書作成要領（要保-283） 設計会議開催要領（要保-242） 加工施設の設備に係わる耐震計算要領（要保-342） 調達管理基準（基保-022） 調達管理要領（要保-095） 設計関連文書作成要領（要保-283） 	<ul style="list-style-type: none"> 設計計画書 設備改造検討依頼書 設備改造仕様書 要求品質確認表 設計会議議事録 耐震計算書 購入仕様書 注文書 購入仕様書で定めた成果物 設計報告書

(1) 基準（2次文書）と要領（3次文書）の関係を添3別表1に示す。(2) 本申請に係る加工施設とそれらを所管する設備所管部の関係を添3別表2に示す。

設計及び工事に係るプロセスとその実績又は計画

各段階	設計、工事及び検査の業務フロー		実績 (○) / 計画 (△)	実施内容 (設計、工事及び検査に係る品質管理の方法等に関する活動の実施結果及び計画)		
	当社	調達先		業務実績又は業務計画	関連する社内手順 ⁽¹⁾	記録等
設計			○	<ul style="list-style-type: none"> 関係部門、当該設計に係る専門家及び核燃料取扱主任者は、設計報告書について設計会議を開催してレビューし、設備所管部長が設計報告書を承認する。 設備所管部⁽²⁾は設計報告書を添付して設計完了通知書を作成し、設備所管部長が承認する。 設備管理部及び環境安全部は、設計結果に基づき設工認申請書を作成し、次の3種類のレビューを行う。 <ul style="list-style-type: none"> ①作成者自ら行う専門レビュー ②副所長が選定したチームにより行う一般レビュー ③品質・安全管理室長を責任者としたチームにより行う俯瞰的レビュー 設備所管部長は、レビューを受けた設工認申請書を核燃料安全委員会^{*1}に付議し、審議を受ける。 所長が設工認申請書を審査し、社長が承認し、環境安全部が原子力規制委員会に申請する。 <p>*1 核燃料物質の加工に関する保安を確保するための事項について審議する委員会</p>	<ul style="list-style-type: none"> 設計会議開催要領 (要保-242) 設計関連文書作成要領 (要保-283) 設工認申請要領 (要保-250) 新規制基準 設工認申請書の一般チェック要領 (要保-385) 核燃料安全委員会基準 (基保-004) 加工施設に関する申請書等の作成・審査・承認の要領 (要保-333) 	<ul style="list-style-type: none"> 設計会議議事録 設計完了通知書 設工認申請書
工事及び検査			△	<ul style="list-style-type: none"> 設工認申請の認可後、環境安全部長は「原子力規制庁からの加工施設の許認可事項に係わる発給文書の通知書兼対応指示」^{*2}を発行する。 <p>*2 許認可を受けて次工程に進める場合の手続きを明確化したもの。</p> <ul style="list-style-type: none"> 設備管理部は、工事を実施するにあたり、(工事)作業計画^{*3}を作成し、核燃料安全委員会の審議を受け、所長の承認を受ける。 <p>*3 工事内容、作業責任者等の管理体制及び各種要員(協力会社を含む。)を明確にした作業体制表、社内の専門家による審査等の関与、読み合せ教育、他設備等への保安上の影響有無の確認、その他安全措置等、工事監理に関する事項を含む。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 加工施設の許認可事項に係わる原子力規制庁発給文書の通知・対応指示要領 (要保-345) 補修及び改造基準 (基保-018) 作業計画作成要領 (要保-012) 	<ul style="list-style-type: none"> 原子力規制庁からの加工施設の許認可事項に係わる発給文書の通知書兼対応指示 (工事)作業計画

(1) 基準 (2次文書) と要領 (3次文書) の関係を添3別表1に示す。(2) 本申請に係る加工施設とそれらを所管する設備所管部の関係を添3別表2に示す。

設計及び工事に係るプロセスとその実績又は計画

各 段 階	設計、工事及び検査の業務フロー		実績 (○) / 計画 (△)	実施内容 (設計、工事及び検査に係る品質管理の方法等に関する活動の実施結果及び計画)		
	当社	調達先		業務実績又は業務計画	関連する社内手順 ⁽¹⁾	記録等
工 事 及 び 検 査			△	<ul style="list-style-type: none"> ・設備管理部は、購入仕様書を作成し、業務管理部は、調達先への要求事項が妥当であることについて購入仕様書が関係部門の審査・承認を受けていることを確認し、注文書を作成する。 ・設備管理部は、製品又は役務が要求事項のとおり完了しているかを確認し、合格すれば検収する。設備管理部長は、調達した製品又は役務が規定した調達要求事項を満たしていることを承認する。 ・設備管理部は、作業完了届を作成し、所長が承認する。 ・環境安全部は、使用前確認申請書を作成し、核燃料安全委員会の審議を受ける。 ・所長が使用前確認申請書を承認し、環境安全部が原子力規制委員会に申請する。 ・設備所管部⁽²⁾は、検査実施体制、検査項目及び判定基準、検査手順等を決定し、使用前事業者検査を行うため、使用前事業者検査要領を作成し、検査責任者が承認する。検査実施体制の要件として、検査を実施する者の独立性を確保する。 ・設備所管部は、検査を実施する者の独立性を確保した体制を整え、使用前事業者検査要領に基づき当該設備が正常に機能することを検査、試験等により確認し、使用前事業者検査記録を作成する。検査実施責任者は、使用前事業者検査記録を確認し、合否判定を行う。検査責任者は、それを承認し、核燃料取扱主任者の確認を受ける。 	<ul style="list-style-type: none"> ・調達管理基準 (基保-022) ・調達管理要領 (要保-095) ・作業計画作成要領 (要保-012) ・核燃料安全委員会基準 (基保-004) ・加工施設に関する申請書等の作成・審査・承認の要領 (要保-333) ・使用前事業者検査及び使用前確認対応要領 (要保-368) ・使用前事業者検査及び使用前確認対応要領 (要保-368) 	<ul style="list-style-type: none"> ・購入仕様書 ・注文書 ・購入仕様書で定めた成果物 ・作業完了届 ・使用前確認申請書 ・使用前事業者検査要領 ・使用前事業者検査記録

(1) 基準 (2次文書) と要領 (3次文書) の関係を添3別表1に示す。(2) 本申請に係る加工施設とそれらを所管する設備所管部の関係を添3別表2に示す。

設計及び工事に係るプロセスとその実績又は計画

各 段 階	設計、工事及び検査の業務フロー		実績 (○) / 計画 (△)	実施内容 (設計、工事及び検査に係る品質管理の方法等に関する活動の実施結果及び計画)		
	当社	調達先		業務実績又は業務計画	関連する社内手順 ⁽¹⁾	記録等
工 事 及 び 検 査	↓ 適合性確認検査 の実施 (妥当性 確認)		△	<ul style="list-style-type: none"> 設備所管部⁽²⁾は、使用前事業者検査と同様の体制で、使用前確認を受ける。 使用前確認証の交付後、環境安全部長は「原子力規制庁からの加工施設の許認可事項に係わる発給文書の通知書兼対応指示」を発行する。 設備所管部は、加工施設使用開始の許可申請を行い、所長が許可する。 設備管理部は、設備引渡通知書を作成し、設備所管部長が承認する。 核燃料物質等を使用した試運転等が必要な場合、設備所管部は、(工事)作業計画を作成し、核燃料安全委員会の審議を受け、所長の承認を受ける。 設備所管部長は、設備の試運転等を完了した後、作業完了届を作成し、所長が承認する。 設備所管部長は、操作員等の必要な力量を明確にするため、加工施設の操作に関する習得すべき事項を作業標準、作業手順書等あらかじめ定めておき、OJT (オンザジョブトレーニング) 等により習得すべき事項に関する知識教育及び実技訓練を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> 使用前事業者検査及び使用前確認対応要領 (要保-368) 加工施設の許認可事項に係わる原子力規制庁発給文書の通知・対応指示要領 (要保-345) 加工施設の新規制基準適合確認に関する管理要領 (要保-343) 設備の試運転及び引継ぎ要領 (要保-137) 作業計画作成要領 (要保-012) 教育訓練基準 (基保-007) 	<ul style="list-style-type: none"> 使用前確認証 原子力規制庁からの加工施設の許認可事項に係わる発給文書の通知書兼対応指示 加工施設使用開始許可申請書 (兼許可書) 設備引渡通知書 (工事) 作業計画 作業完了届 OJT 実施報告書

(1) 基準 (2次文書) と要領 (3次文書) の関係を添3別表1に示す。(2) 本申請に係る加工施設とそれらを所管する設備所管部の関係を添3別表2に示す。

添3別表1 基準（2次文書）と要領（3次文書）の関係

基準（2次文書）	要領（3次文書）
<ul style="list-style-type: none"> ・設計管理基準（基保-021） 	<ul style="list-style-type: none"> ・設計関連文書作成要領（要保-283） ・設計会議開催要領（要保-242） ・加工施設の設備に係わる耐震計算要領（要保-342） ・設工認申請要領（要保-250） ・設備の試運転及び引継ぎ要領（要保-137） ・加工施設の新規制基準適合確認に関する管理要領（要保-343） ・加工施設の許認可事項に係わる原子力規制庁発給文書の通知・対応指示要領（要保-345） ・新規制基準 設工認申請書の一般チェック要領（要保-385）
<ul style="list-style-type: none"> ・調達管理基準（基保-022） 	<ul style="list-style-type: none"> ・調達管理要領（要保-095）
<ul style="list-style-type: none"> ・補修及び改造基準（基保-018） 	<ul style="list-style-type: none"> ・作業計画作成要領（要保-012） ・使用前事業者検査及び使用前確認対応要領（要保-368）
<ul style="list-style-type: none"> ・核燃料安全委員会基準（基保-004） 	<ul style="list-style-type: none"> ・加工施設に関する申請書等の作成・審査・承認の要領（要保-333）
<ul style="list-style-type: none"> ・教育訓練基準（基保-007） 	<p>—</p>

添3別表2 本申請に係る加工施設とそれらを所管する設備所管部の関係

※先行申請した設計及び工事の計画（第1次申請～第4次申請）において、全部又は一部の事項について適合性の確認を受けたもの。

管理番号	建物・構築物名称又は設備・機器名称	機器名	設備所管部
○成型施設			
{1002}*	第2加工棟	—	設備管理部
{2042}	粉末缶搬送機 No. 2-1 粉末缶昇降リフト	—	燃料製造部
{2043}	粉末缶搬送機 No. 2-1 粉末缶移載機	—	燃料製造部
{2044}	粉末混合機 No. 2-1 粉末投入機	—	燃料製造部
{2045}	粉末混合機 No. 2-1 粉末混合機	—	燃料製造部
{2046}	粉末搬送機 No. 2-1	粉末搬送容器	燃料製造部
{2047}	粉末搬送機 No. 2-1	粉末搬送容器昇降リフト	燃料製造部
{2048}	供給瓶 No. 2-1	供給瓶	燃料製造部
{2050}	プレス No. 2-1	—	燃料製造部
{2051}	焙焼炉 No. 2-1	研磨屑乾燥機	燃料製造部
{2052}	焙焼炉 No. 2-1	破碎装置	燃料製造部
{2053}	焙焼炉 No. 2-1	粉末取扱フード	燃料製造部
{2054}	焙焼炉 No. 2-1	粉末取扱機	燃料製造部
{2055}	焙焼炉 No. 2-1	焙焼炉	燃料製造部
{2057}	計量設備架台 No. 4	—	燃料製造部
{2058}	焼結炉搬送機 No. 2-1 圧粉ペレット搬送装置	圧粉ペレット搬送部	燃料製造部
{2059}	焼結炉搬送機 No. 2-1 圧粉ペレット搬送装置	圧粉ペレット採取部	燃料製造部
{2060}	焼結炉搬送機 No. 2-1 圧粉ペレット搬送装置	圧粉ペレット移載部	燃料製造部
{2061}	焼結炉搬送機 No. 2-1 ボート搬送装置	ボート搬送装置部	燃料製造部
{2062}	焼結炉搬送機 No. 2-1 ボート搬送装置	段積装置部	燃料製造部
{2063}	有軌道搬送装置	—	燃料製造部
{2064}	連続焼結炉 No. 2-1	—	燃料製造部
{2064-2}	自動窒素ガス切替機構（窒素ガス配管含む）	—	燃料製造部
{2064-3}	空気混入防止機構	—	燃料製造部
{2064-4}	失火検知機構	—	燃料製造部
{2064-5}	過加熱防止機構	—	燃料製造部
{2064-6}	冷却水圧力低下検知機構	—	燃料製造部
{2064-7}	圧力逃がし機構	—	燃料製造部
{2064-8}	可燃性ガス配管	—	燃料製造部
{2065}	焼結ボート置台	焼結ボート置台部	燃料製造部
{2066}	焼結ボート置台	焼結ボート解体部	燃料製造部
{2067}	ペレット搬送設備 No. 2-1	ペレット移載部	燃料製造部
{2068}	ペレット搬送設備 No. 2-1	SUSトレイ搬送部	燃料製造部
{2069}	ペレット搬送設備 No. 2-1	SUSトレイ保管台部	燃料製造部
{2070}	センタレス研削装置 No. 2-1	ペレット供給機	燃料製造部
{2071}	センタレス研削装置 No. 2-1	センタレス研削盤	燃料製造部
{2072}	センタレス研削装置 No. 2-1	ペレット乾燥機	燃料製造部
{2073}	ペレット搬送設備 No. 2-2 ペレット移載装置	ペレット検査台部	燃料製造部
{2074}	ペレット搬送設備 No. 2-2 ペレット移載装置	ペレット移載部	燃料製造部
{2075}	ペレット搬送設備 No. 2-2 ペレット移載装置	ペレット採取部	燃料製造部
{2076}	ペレット搬送設備 No. 2-2 ペレット搬送装置	波板搬送コンベア No. 1部	燃料製造部
{2077}	ペレット搬送設備 No. 2-2 ペレット搬送装置	波板搬送コンベア No. 2部	燃料製造部
{2078}	ペレット搬送設備 No. 2-2 ペレット搬送装置	目視検査部	燃料製造部
{2079}	ペレット搬送設備 No. 2-2 波板移載装置	入庫前コンベア部	燃料製造部
{2080}	ペレット搬送設備 No. 2-2 波板移載装置	波板移載部	燃料製造部
{2081}	センタレス研削装置 No. 2-1	研磨屑回収装置	燃料製造部
{2082}	センタレス研削装置 No. 2-1	研削液タンク	燃料製造部
{2083}	センタレス研削装置 No. 2-1	配管	燃料製造部
{2084}	計量設備架台 No. 7	—	燃料製造部
{2085}	ペレット検査台 No. 1	—	品質保証部
{2087}	焙焼炉 No. 2-1 運搬台車	—	燃料製造部
{2089}	スクラップ保管ラック F型運搬台車	—	燃料製造部
{2090}	ペレット運搬台車 No. 3	—	燃料製造部

添3別表2 本申請に係る加工施設とそれらを所管する設備所管部の関係

※先行申請した設計及び工事の計画（第1次申請～第4次申請）において、全部又は一部の事項について適合性の確認を受けたもの。

管理番号	建物・構築物名称又は設備・機器名称	機器名	設備所管部
○被覆施設			
{3032}	X線透過試験機 No. 1	—	品質保証部
{3033}	ヘリウムリーク試験機 No. 1	トレイ挿入部	品質保証部
{3034}	ヘリウムリーク試験機 No. 1	ヘリウムリーク試験部	品質保証部
{3035}	燃料棒検査台 No. 1	燃料棒移送（B）部	品質保証部
{3036}	燃料棒検査台 No. 1	石定盤部	品質保証部
{3037}	燃料棒検査台 No. 1	燃料棒移送（C）部	品質保証部
{3038}	燃料棒搬送設備 No. 4	ストックコンベア（1）部	品質保証部
{3039}	燃料棒搬送設備 No. 4	燃料棒移載（3）部	品質保証部
{3040}	燃料棒搬送設備 No. 5	燃料棒移載（4）部	品質保証部
{3041}	燃料棒搬送設備 No. 5	燃料棒置台（1）部	品質保証部
{3042}	燃料棒搬送設備 No. 5	燃料棒置台（2）部	品質保証部
{3043}	燃料棒搬送設備 No. 5	燃料棒コンベア（1）部	品質保証部
{3044}	燃料棒搬送設備 No. 5	燃料棒コンベア（2）部	品質保証部
{3045}	燃料棒搬送設備 No. 6	燃料棒移載（5）部	品質保証部
{3046}	燃料棒搬送設備 No. 6	ストックコンベア（2）部	品質保証部
{3047}	燃料棒搬送設備 No. 6	燃料棒移載（6）部	品質保証部
{3001}*	ペレット編成挿入機 No. 1	ペレット保管箱置台部	燃料製造部
{3002}*	ペレット編成挿入機 No. 1	ペレット保管箱搬送部	燃料製造部
{3003}*	ペレット編成挿入機 No. 1	波板移載部	燃料製造部
{3004}*	ペレット編成挿入機 No. 1	ペレット編成挿入部	燃料製造部
{3006}*	燃料棒解体装置 No. 1	—	燃料製造部
{3007}*	燃料棒トレイ置台	—	燃料製造部
{3008}*	脱ガス設備 No. 1	真空加熱炉部	燃料製造部
{3008-2}*	燃料棒トレイ	—	燃料製造部
{3009}*	脱ガス設備 No. 1	運搬台車	燃料製造部
{3010}*	第二端栓溶接設備 No. 1	燃料棒搬送No. 1-1部	燃料製造部
{3011}*	第二端栓溶接設備 No. 1	第二端栓溶接No. 1-1部	燃料製造部
{3012}*	第二端栓溶接設備 No. 1	第二端栓溶接No. 1-2部	燃料製造部
{3013}*	第二端栓溶接設備 No. 1	燃料棒搬送No. 1-2部	燃料製造部
{3014}*	燃料棒搬送設備 No. 1	燃料棒移載（1）部	燃料製造部
{3015}*	燃料棒搬送設備 No. 1	被覆管コンベア部	燃料製造部
{3016}*	燃料棒搬送設備 No. 1	除染コンベア部	燃料製造部
{3017}*	燃料棒搬送設備 No. 1	燃料棒トレイ移載部	燃料製造部
{3018}*	燃料棒搬送設備 No. 2 燃料棒移送装置（A）	—	燃料製造部
{3019}*	燃料棒搬送設備 No. 3 燃料棒移載装置（2）	—	燃料製造部
{3020}*	ペレット検査台 No. 2	—	燃料製造部
{3021}*	燃料棒搬送設備 No. 8	被覆管コンベアNo. 8-1部	燃料製造部
{3022}*	燃料棒搬送設備 No. 8	燃料棒移載No. 8-1部	燃料製造部
{3023}*	燃料棒搬送設備 No. 8	燃料棒移載No. 8-2部	燃料製造部
{3024}*	ペレット一時保管台	—	燃料製造部
{3025}*	ペレット検査装置 No. 5	—	品質保証部
{3026}*	ペレット編成挿入機 No. 2-1	ペレット保管箱搬送部	燃料製造部
{3027}*	ペレット編成挿入機 No. 2-1	ペレット編成挿入部	燃料製造部
{3028}*	燃料棒解体装置 No. 2	—	燃料製造部
{3029}*	計量設備架台 No. 9	—	品質保証部
{3030}*	計量設備架台 No. 10	—	燃料製造部
{3031}*	燃料棒搬送設備 No. 9	—	燃料製造部

添3別表2 本申請に係る加工施設とそれらを所管する設備所管部の関係

※先行申請した設計及び工事の計画（第1次申請～第4次申請）において、全部又は一部の事項について適合性の確認を受けたもの。

管理番号	建物・構築物名称又は設備・機器名称	機器名	設備所管部
○組立施設			
{4001}	組立機 No.1 燃料棒挿入装置（1）	—	燃料製造部
{4002}	組立機 No.2 燃料棒挿入装置（1）	—	燃料製造部
{4003}	組立機 No.1	組立定盤部	燃料製造部
{4004}	組立機 No.1	スウェーjing部	燃料製造部
{4005}	組立機 No.2	組立定盤部	燃料製造部
{4006}	組立機 No.2	スウェーjing部	燃料製造部
{4007}	燃料集合体取扱機 No.1	—	燃料製造部
{4008}	堅型定盤 No.1	—	品質保証部
{4009}	燃料集合体外観検査装置 No.1	—	品質保証部
{4010}	立会検査定盤 No.1	燃料棒移送（D）部	品質保証部
{4011}	立会検査定盤 No.1	石定盤部	品質保証部
{4012}	立会検査定盤 No.1	燃料棒移送（E）部	品質保証部
{4013}	2 ton 天井クレーン No.1	—	燃料製造部
{4014}	2.8 ton 天井クレーン	—	燃料製造部
{4015}	燃料棒運搬台車 No.1	—	品質保証部
○核燃料物質の貯蔵施設			
{1001}*	第1加工棟	—	設備管理部
{5006}	粉末輸送容器	—	燃料製造部
{5007}	ペレット輸送容器	—	燃料製造部
{5008}	集合体輸送容器	—	燃料製造部
{5036}	スクラップ保管ラック F型 No.2-1	—	燃料製造部
{5037}	スクラップ保管ラック D型 No.2-1	—	燃料製造部
{5038}	スクラップ保管ラック E型 No.2-1	—	燃料製造部
{5039}	ペレット保管ラック D型 No.2-1	—	燃料製造部
{5042}	ペレット搬送設備 No.3	ペレット保管箱台車	燃料製造部
{5043}	ペレット搬送設備 No.3	ペレット保管箱台車 No.1	燃料製造部
{5044}	ペレット搬送設備 No.3	ペレット保管箱台車 No.2	燃料製造部
{5045}	ペレット搬送設備 No.4	ペレットリフター	燃料製造部
{5046}	ペレット搬送設備 No.4	ペレット保管箱受台	燃料製造部
{5048}	ペレット保管ラック E型リフター	—	燃料製造部
{5056}	第2-2燃料集合体保管区域	—	燃料製造部
{5057}	第2-3燃料集合体保管区域	—	燃料製造部
{5058}	第2-1燃料集合体保管区域	—	燃料製造部
{5059}	第2-4燃料集合体保管区域	—	燃料製造部
{5060}	5 ton 天井クレーン	—	燃料製造部
{5061}	分析試料保管棚	—	品質保証部
{5062}	開発試料保管棚	—	燃料製造部
{5011}*	輸送容器搬送コンベア No.1-1	—	燃料製造部
{5012}*	輸送容器搬送コンベア No.1-2	—	燃料製造部
{5015}*	粉末缶移載装置 No.1-1	—	燃料製造部
{5016}*	粉末缶移載装置 No.1-2	—	燃料製造部
{5019}*	粉末缶搬送コンベア No.1	—	燃料製造部
{5013}*	輸送容器搬送コンベア No.2-1	—	燃料製造部
{5014}*	輸送容器搬送コンベア No.2-2	—	燃料製造部
{5017}*	粉末缶移載装置 No.2-1	—	燃料製造部
{5018}*	粉末缶移載装置 No.2-2	—	燃料製造部
{5020}*	粉末缶搬送コンベア No.2	—	燃料製造部
{5030}*	原料保管設備 D型 No.1	—	燃料製造部
{5030-2}*	粉末保管パレット	—	燃料製造部
{5021}*	原料搬送設備 No.2	粉末スタッカクレーン	燃料製造部
{5022}*	原料搬送設備 No.2	粉末缶コンベア	燃料製造部
{5023}*			
{5024}*	原料搬送設備 No.2	粉末缶受台	燃料製造部
{5025}*	原料搬送設備 No.2	粉末缶台車	燃料製造部

添3別表2 本申請に係る加工施設とそれらを所管する設備所管部の関係

※先行申請した設計及び工事の計画（第1次申請～第4次申請）において、全部又は一部の事項について適合性の確認を受けたもの。

管理番号	建物・構築物名称又は設備・機器名称	機器名	設備所管部
{5031}*	原料保管設備E型 No. 1	—	燃料製造部
{5026}*	原料保管設備E型原料搬送設備	粉末搬送機No. 1	燃料製造部
{5027}*	原料保管設備E型原料搬送設備	粉末搬送機No. 2	燃料製造部
{5028}*	原料保管設備E型原料搬送設備	粉末搬送機No. 3	燃料製造部
{5029}*	原料保管設備E型原料搬送設備	粉末搬送機No. 4	燃料製造部
{5001}*	保管容器F型	—	燃料製造部
{5002}*	保管容器F型（中性子吸収板I型内蔵型）	—	燃料製造部
{5040}*	ペレット保管ラックB型 No. 1	—	燃料製造部
{5040-2}*	ペレット保管パレット	—	燃料製造部
{5041}*	ペレット搬送設備 No. 3	ペレットスタッカクレーン	燃料製造部
{5004}*	保管容器G型	—	燃料製造部
{5047}*	ペレット保管ラックE型 No. 2-1	—	燃料製造部
{5049}*	燃料棒保管ラックB型 No. 1*	—	燃料製造部
{5050}*	燃料棒保管ラックB型 No. 2	—	燃料製造部
{5052}*	燃料棒搬送設備 No. 7	燃料棒スタッカクレーン	燃料製造部
{5051}*	燃料棒搬送設備 No. 7	燃料棒トレイコンベア	品質保証部
{5005}*	保管容器H型	—	燃料製造部
{5063}*	燃料集合体保管ラックE型 No. 1	—	燃料製造部
{5067}*	試験開発燃料貯蔵設備	試料保管棚No. 2	燃料製造部
{5067-2}*	試験開発燃料貯蔵設備	試料保管容器	燃料製造部
{5064}*	第1-1貯蔵容器保管設備	第1-1貯蔵容器保管区域	燃料製造部
{5066}*	粉末・ペレット貯蔵容器I型	—	燃料製造部
{5065}*	第1-1燃料集合体保管設備	第1-1燃料集合体保管区域	燃料製造部
{5009}*	第1-1輸送物保管区域	—	燃料製造部
{5053}*	燃料集合体保管ラックC型 No. 1	—	燃料製造部
{5054}*	燃料集合体保管ラックC型 No. 2	—	燃料製造部
{5055}*	燃料集合体保管ラックD型 No. 1	—	燃料製造部
○放射性廃棄物の廃棄施設			
{1004}	第1廃棄物貯蔵棟	—	環境安全部
{1005}	第3廃棄物貯蔵棟	—	環境安全部
{1006}*	第5廃棄物貯蔵棟	—	環境安全部
{1014}*	第2廃棄物貯蔵棟	—	環境安全部
{6001}	気体廃棄設備 No. 1 系統I（部屋排気系統）	排風機（301-F）	設備管理部
{6002}	気体廃棄設備 No. 1 系統II（部屋排気系統）	排風機（302-F）	設備管理部
{6003}	気体廃棄設備 No. 1 系統III（部屋排気系統）	排風機（303-F）	設備管理部
{6004}	気体廃棄設備 No. 1 系統IV（部屋排気系統）	排風機（304-F）	設備管理部
{6005}	気体廃棄設備 No. 1 系統V（局所排気系統）	排風機（305-F）	設備管理部
{6006}	気体廃棄設備 No. 1 系統VI（局所排気系統）	排風機（306-F）	設備管理部
{6007}	気体廃棄設備 No. 1 系統VII（部屋排気系統）	排風機（307-F）	設備管理部
{6008}	気体廃棄設備 No. 1 系統VIII（局所排気系統）	排風機（308-F）	設備管理部
{6009}	気体廃棄設備 No. 1 系統I（部屋排気系統）	フィルタユニット（FU-401）	設備管理部
{6010}	気体廃棄設備 No. 1 系統II（部屋排気系統）	フィルタユニット（FU-402）	設備管理部
{6011}	気体廃棄設備 No. 1 系統III（部屋排気系統）	フィルタユニット（FU-403）	設備管理部
{6012}	気体廃棄設備 No. 1 系統IV（部屋排気系統）	フィルタユニット（FU-404）	設備管理部
{6013}	気体廃棄設備 No. 1 系統V（局所排気系統）	フィルタユニット（FU-405）	設備管理部
{6014}	気体廃棄設備 No. 1 系統VI（局所排気系統）	フィルタユニット（FU-406）	設備管理部
{6015}	気体廃棄設備 No. 1 系統VII（部屋排気系統）	フィルタユニット（FU-407）	設備管理部
{6016}	気体廃棄設備 No. 1 系統VIII（局所排気系統）	フィルタユニット（FU-408）	設備管理部
{6017}	気体廃棄設備 No. 1 系統V（局所排気系統）	フィルタユニット（設備排気用）	設備管理部
{6018}	気体廃棄設備 No. 1 系統VI（局所排気系統）	フィルタユニット（設備排気用）	設備管理部
{6019}	気体廃棄設備 No. 1 系統VIII（局所排気系統）	フィルタユニット（設備排気用）	設備管理部
{6020}	気体廃棄設備 No. 1 系統I（部屋排気系統）	ダクト	設備管理部
{6021}	気体廃棄設備 No. 1 系統II（部屋排気系統）	ダクト	設備管理部
{6022}	気体廃棄設備 No. 1 系統III（部屋排気系統）	ダクト	設備管理部
{6023}	気体廃棄設備 No. 1 系統IV（部屋排気系統）	ダクト	設備管理部

添3別表2 本申請に係る加工施設とそれらを所管する設備所管部の関係

※先行申請した設計及び工事の計画（第1次申請～第4次申請）において、全部又は一部の事項について適合性の確認を受けたもの。

管理番号	建物・構築物名称又は設備・機器名称	機器名	設備所管部
{6024}	気体廃棄設備 No.1 系統V (局所排気系統)	ダクト	設備管理部
{6025}	気体廃棄設備 No.1 系統VI (局所排気系統)	ダクト	設備管理部
{6026}	気体廃棄設備 No.1 系統VII (部屋排気系統)	ダクト	設備管理部
{6027}	気体廃棄設備 No.1 系統VIII (局所排気系統)	ダクト	設備管理部
{6028}	気体廃棄設備 No.1 系統I (部屋排気系統)	閉じ込め弁	設備管理部
{6029}	気体廃棄設備 No.1 系統II (部屋排気系統)	閉じ込め弁	設備管理部
{6030}	気体廃棄設備 No.1 系統III (部屋排気系統)	閉じ込め弁	設備管理部
{6031}	気体廃棄設備 No.1 系統IV (部屋排気系統)	閉じ込め弁	設備管理部
{6032}	気体廃棄設備 No.1 系統V (局所排気系統)	閉じ込め弁	設備管理部
{6033}	気体廃棄設備 No.1 系統VI (局所排気系統)	閉じ込め弁	設備管理部
{6034}	気体廃棄設備 No.1 系統VII (部屋排気系統)	閉じ込め弁	設備管理部
{6035}	気体廃棄設備 No.1 系統VIII (局所排気系統)	閉じ込め弁	設備管理部
{6036}	気体廃棄設備 No.1 系統I 系統II 系統V (給気系統)	閉じ込め弁	設備管理部
{6036-2}	気体廃棄設備 No.1 系統III 系統VI (給気系統)	閉じ込め弁	設備管理部
{6036-3}	気体廃棄設備 No.1 系統IV (給気系統)	閉じ込め弁	設備管理部
{6036-4}	気体廃棄設備 No.1 系統VII 系統VIII (給気系統)	閉じ込め弁	設備管理部
{6037}	気体廃棄設備 No.1 系統I (部屋排気系統)	閉じ込めダンパー	設備管理部
{6037-2}	気体廃棄設備 No.1 系統I (部屋排気系統)	閉じ込めダンパー (ワンスルー運転切替用)	設備管理部
{6037-3}	気体廃棄設備 No.1 系統I (部屋排気系統)	閉じ込めダンパー (リサイクル運転切替用)	設備管理部
{6038}	気体廃棄設備 No.1 系統II (部屋排気系統)	閉じ込めダンパー	設備管理部
{6039}	気体廃棄設備 No.1 系統III (部屋排気系統)	閉じ込めダンパー	設備管理部
{6040}	気体廃棄設備 No.1 系統IV (部屋排気系統)	閉じ込めダンパー	設備管理部
{6041}	気体廃棄設備 No.1 系統V (局所排気系統)	閉じ込めダンパー	設備管理部
{6042}	気体廃棄設備 No.1 系統VI (局所排気系統)	閉じ込めダンパー	設備管理部
{6043}	気体廃棄設備 No.1 系統VII (部屋排気系統)	閉じ込めダンパー	設備管理部
{6043-2}	気体廃棄設備 No.1 系統VII (部屋排気系統)	閉じ込めダンパー (ワンスルー運転切替用)	設備管理部
{6043-3}	気体廃棄設備 No.1 系統VII (部屋排気系統)	閉じ込めダンパー (リサイクル運転切替用)	設備管理部
{6044}	気体廃棄設備 No.1 系統VIII (局所排気系統)	閉じ込めダンパー	設備管理部
{6045}	気体廃棄設備 No.1 系統I 系統II 系統V (給気系統)	閉じ込めダンパー	設備管理部
{6045-2}	気体廃棄設備 No.1 系統III 系統VI (給気系統)	閉じ込めダンパー	設備管理部
{6045-3}	気体廃棄設備 No.1 系統IV (給気系統)	閉じ込めダンパー	設備管理部
{6045-4}	気体廃棄設備 No.1 系統VII 系統VIII (給気系統)	閉じ込めダンパー	設備管理部
{6046}	気体廃棄設備 No.1 系統I 系統II 系統V (給気系統)	給気ユニット (201AC)	設備管理部
{6046-2}	気体廃棄設備 No.1 系統III 系統VI (給気系統)	給気ユニット (202AC)	設備管理部
{6046-3}	気体廃棄設備 No.1 系統IV (給気系統)	給気ユニット (203SU)	設備管理部
{6046-4}	気体廃棄設備 No.1 系統VII 系統VIII (給気系統)	給気ユニット (204AC)	設備管理部
{6047}	気体廃棄設備 No.1 系統I 系統II 系統V (給気系統)	ダクト	設備管理部
{6047-2}	気体廃棄設備 No.1 系統III 系統VI (給気系統)	ダクト	設備管理部
{6047-3}	気体廃棄設備 No.1 系統IV (給気系統)	ダクト	設備管理部
{6047-4}	気体廃棄設備 No.1 系統VII 系統VIII (給気系統)	ダクト	設備管理部
{6048}	気体廃棄設備 No.1 系統I 系統II 系統V	差圧計	設備管理部
{6048-2}	気体廃棄設備 No.1 系統III 系統VI	差圧計	設備管理部
{6048-3}	気体廃棄設備 No.1 系統IV	差圧計	設備管理部
{6048-4}	気体廃棄設備 No.1 系統VII 系統VIII	差圧計	設備管理部
{6048-5}	気体廃棄設備 No.1 (系統I、系統II、系統V、給気系統)	—	設備管理部

添3別表2 本申請に係る加工施設とそれらを所管する設備所管部の関係

※先行申請した設計及び工事の計画（第1次申請～第4次申請）において、全部又は一部の事項について適合性の確認を受けたもの。

管理番号	建物・構築物名称又は設備・機器名称	機器名	設備所管部
{6048-6}	気体廃棄設備 No.1（系統Ⅲ、系統Ⅵ、給気系統）	—	設備管理部
{6048-7}	気体廃棄設備 No.1（系統Ⅳ、給気系統）	—	設備管理部
{6048-8}	気体廃棄設備 No.1（系統Ⅶ、系統Ⅷ、給気系統）	—	設備管理部
{6049}	気体廃棄設備 No.2 系統1（部屋排気系統）	No.1排風機	設備管理部
{6050}	気体廃棄設備 No.2 系統2（局所排気系統）	No.2排風機	設備管理部
{6051}	気体廃棄設備 No.2 系統3（局所排気系統）	No.3排風機	設備管理部
{6052}	気体廃棄設備 No.2 系統3（局所排気系統）	No.4排風機	設備管理部
{6053}	気体廃棄設備 No.2 系統4（局所排気系統）	No.5排風機	設備管理部
{6054}	気体廃棄設備 No.2 系統4（局所排気系統）	No.6排風機	設備管理部
{6055}	気体廃棄設備 No.2 系統1（部屋排気系統）	No.1フィルタユニット	設備管理部
{6056}	気体廃棄設備 No.2 系統2（局所排気系統）	No.2フィルタユニット	設備管理部
{6057}	気体廃棄設備 No.2 系統3（局所排気系統）	No.5フィルタユニット	設備管理部
{6058}	気体廃棄設備 No.2 系統4（局所排気系統）	No.8フィルタユニット	設備管理部
{6059}	気体廃棄設備 No.2 系統3（局所排気系統）	No.3フィルタユニット	設備管理部
{6060}	気体廃棄設備 No.2 系統3（局所排気系統）	No.4フィルタユニット	設備管理部
{6061}	気体廃棄設備 No.2 系統4（局所排気系統）	No.6フィルタユニット	設備管理部
{6062}	気体廃棄設備 No.2 系統4（局所排気系統）	No.7フィルタユニット	設備管理部
{6063}	気体廃棄設備 No.2 系統1（部屋排気系統）	ダクト	設備管理部
{6064}	気体廃棄設備 No.2 系統2（局所排気系統）	ダクト	設備管理部
{6065}	気体廃棄設備 No.2 系統3（局所排気系統）	ダクト	設備管理部
{6066}	気体廃棄設備 No.2 系統4（局所排気系統）	ダクト	設備管理部
{6067}	気体廃棄設備 No.2 系統1（部屋排気系統）	閉じ込め弁	設備管理部
{6068}	気体廃棄設備 No.2 系統2（局所排気系統）	閉じ込め弁	設備管理部
{6069}	気体廃棄設備 No.2 系統3（局所排気系統）	閉じ込め弁	設備管理部
{6070}	気体廃棄設備 No.2 系統4（局所排気系統）	閉じ込め弁	設備管理部
{6071}	気体廃棄設備 No.2 系統1 系統2 系統3 系統4（給気系統）	閉じ込め弁	設備管理部
{6071-2}	気体廃棄設備 No.2 系統4（急冷塔給気）	閉じ込め弁	設備管理部
{6071-3}	気体廃棄設備 No.2 系統3（フィルタ冷却給気）	閉じ込め弁	設備管理部
{6071-4}	気体廃棄設備 No.2 系統1 系統2 系統3 系統4（自然給気）	閉じ込め弁	設備管理部
{6072}	気体廃棄設備 No.2 系統1（部屋排気系統）	閉じ込めダンパー	設備管理部
{6073}	気体廃棄設備 No.2 系統2（局所排気系統）	閉じ込めダンパー	設備管理部
{6074}	気体廃棄設備 No.2 系統3（局所排気系統）	閉じ込めダンパー	設備管理部
{6075}	気体廃棄設備 No.2 系統4（局所排気系統）	閉じ込めダンパー	設備管理部
{6076}	気体廃棄設備 No.2 系統1 系統2 系統3 系統4（給気系統）	閉じ込めダンパー	設備管理部
{6076-2}	気体廃棄設備 No.2 系統4（急冷塔給気）	閉じ込めダンパー	設備管理部
{6076-3}	気体廃棄設備 No.2 系統3（フィルタ冷却給気）	閉じ込めダンパー	設備管理部
{6076-4}	気体廃棄設備 No.2 系統1 系統2 系統3 系統4（自然給気）	閉じ込めダンパー	設備管理部
{6077}	気体廃棄設備 No.2 系統1 系統2 系統3 系統4（給気系統）	給気フィルタ	設備管理部
{6077-2}	気体廃棄設備 No.2 系統4（急冷塔給気）	給気フィルタ	設備管理部
{6077-3}	気体廃棄設備 No.2 系統3（フィルタ冷却給気）	給気フィルタ	設備管理部
{6077-4}	気体廃棄設備 No.2 系統1 系統2 系統3 系統4（自然給気）	給気フィルタ	設備管理部
{6078}	気体廃棄設備 No.2 系統1 系統2 系統3 系統4（給気系統）	給気ファン	設備管理部
{6079}	気体廃棄設備 No.2 系統1 系統2 系統3 系統4（給気系統）	ダクト	設備管理部
{6080}	気体廃棄設備 No.2 系統1 系統2 系統3 系統4	差圧計	設備管理部

添3別表2 本申請に係る加工施設とそれらを所管する設備所管部の関係

※先行申請した設計及び工事の計画（第1次申請～第4次申請）において、全部又は一部の事項について適合性の確認を受けたもの。

管理番号	建物・構築物名称又は設備・機器名称	機器名	設備所管部
{6080-2}	気体廃棄設備 No. 2 (系統1、系統2、系統3、系統4、給気系統)	—	設備管理部
{6019-2}* [※]	気体廃棄設備 No. 1 系統Ⅷ (局所排気系統)	フィルタユニット (設備排気用)	設備管理部
{6027-2}* [※]	気体廃棄設備 No. 1 系統Ⅷ (局所排気系統)	ダクト	設備管理部
{6081}	第1 廃液処理設備	凝集沈殿槽No. 1	燃料製造部
{6082}	第1 廃液処理設備	凝集沈殿槽No. 2	燃料製造部
{6083}	第1 廃液処理設備	凝集沈殿槽No. 3	燃料製造部
{6084}	第1 廃液処理設備	凝集沈殿槽No. 4	燃料製造部
{6087}	第1 廃液処理設備	遠心分離機No. 1	燃料製造部
{6088}	第1 廃液処理設備	遠心分離機No. 2	燃料製造部
{6089}	第1 廃液処理設備	遠心分離機No. 3	燃料製造部
{6090}	第1 廃液処理設備	遠心分離機No. 4	燃料製造部
{6091}	第1 廃液処理設備	遠心ろ過機No. 1	燃料製造部
{6092}	第1 廃液処理設備	遠心ろ過機No. 2	燃料製造部
{6093}	第1 廃液処理設備	ろ過水槽No. 1	燃料製造部
{6094}	第1 廃液処理設備	ろ過水槽No. 2	燃料製造部
{6095}	第1 廃液処理設備	処理水槽No. 1	燃料製造部
{6096}	第1 廃液処理設備	処理水槽No. 2	燃料製造部
{6097}	第1 廃液処理設備	処理水槽No. 3	燃料製造部
{6098}	第1 廃液処理設備	処理水槽No. 4	燃料製造部
{6099}	第1 廃液処理設備	配管	燃料製造部
{6100}	分析廃液処理設備	反応槽	品質保証部
{6100-2}	分析廃液処理設備	ろ過水貯槽	品質保証部
{6101}	分析廃液処理設備	スラッジ乾燥機	品質保証部
{6102}	分析廃液処理設備	配管	品質保証部
{6103}	開発室廃液処理設備	凝集沈殿槽	燃料製造部
{6104}	開発室廃液処理設備	遠心分離機	燃料製造部
{6105}	開発室廃液処理設備	貯槽	燃料製造部
{6106}	開発室廃液処理設備	配管	燃料製造部
{6107}	第2 廃液処理設備	集水槽	環境安全部
{6108}	第2 廃液処理設備	集水槽No. 2	環境安全部
{6109}	第2 廃液処理設備	凝集槽	環境安全部
{6110}	第2 廃液処理設備	沈殿槽No. 1	環境安全部
{6110-2}	第2 廃液処理設備	タンクNo. 1	環境安全部
{6111}	第2 廃液処理設備	沈殿槽No. 2	環境安全部
{6111-2}	第2 廃液処理設備	タンクNo. 2	環境安全部
{6112}	第2 廃液処理設備	加圧脱水機	環境安全部
{6113}	第2 廃液処理設備	スラッジ乾燥機	環境安全部
{6114}	第2 廃液処理設備	ろ過装置No. 1	環境安全部
{6115}	第2 廃液処理設備	ろ過装置No. 2	環境安全部
{6117}	第2 廃液処理設備	受水槽No. 1	環境安全部
{6118}	第2 廃液処理設備	配管	環境安全部
{6119}	第2 廃液処理設備貯留設備	貯留槽No. 1	環境安全部
{6120}	第2 廃液処理設備貯留設備	貯留槽No. 2	環境安全部
{6121}	第2 廃液処理設備貯留設備	貯留槽No. 3	環境安全部
{6122}	第2 廃液処理設備貯留設備	貯留槽No. 4	環境安全部
{6123}	第2 廃液処理設備貯留設備	配管	環境安全部
{6124}	W 1 廃液処理設備	蒸発乾固装置	環境安全部
{6125}	W 1 廃液処理設備	凝集沈殿槽	環境安全部
{6126}	W 1 廃液処理設備	タンクNo. 1	環境安全部
{6127}	W 1 廃液処理設備	タンクNo. 2	環境安全部
{6128}	W 1 廃液処理設備	タンクNo. 3	環境安全部
{6129}	W 1 廃液処理設備	ろ過機	環境安全部
{6130}	W 1 廃液処理設備	圧搾脱水機	環境安全部
{6131}	W 1 廃液処理設備	スラッジ乾燥機	環境安全部

添3別表2 本申請に係る加工施設とそれらを所管する設備所管部の関係

※先行申請した設計及び工事の計画（第1次申請～第4次申請）において、全部又は一部の事項について適合性の確認を受けたもの。

管理番号	建物・構築物名称又は設備・機器名称	機器名	設備所管部
{6132}	W1 廃液処理設備	受水槽	環境安全部
{6133}	W1 廃液処理設備	貯留槽No.1	環境安全部
{6134}	W1 廃液処理設備	貯留槽No.2	環境安全部
{6135}	W1 廃液処理設備	貯留槽No.3	環境安全部
{6136}	W1 廃液処理設備	配管	環境安全部
{6138}	焼却設備	焼却炉	環境安全部
{6138-2}	失火検知機構	—	環境安全部
{6138-3}	過加熱防止機構	—	環境安全部
{6138-4}	圧力逃がし機構	—	環境安全部
{6138-5}	可燃性ガス配管	—	環境安全部
{6139}	焼却設備	バグフィルタ	環境安全部
{6140}	焼却設備	投入プッシャ	環境安全部
{6141}	焼却設備	前処理フード	環境安全部
{6142}	焼却設備	フィルタ処理フード	環境安全部
{6143}	焼却設備	投入リフタ	環境安全部
{6144}	焼却設備	急冷塔	環境安全部
{6145}	湿式除染機	湿式除染部	環境安全部
{6146}	湿式除染機	水洗除染タンク	環境安全部
{6147}	乾式除染機	—	環境安全部
{6148}	ホイストクレーン	2トンチェンブロック	環境安全部
{6149}	ホイストクレーン	1トンチェンブロック	環境安全部
{6151}	ホイストクレーン	1トンチェンブロック	環境安全部
{6153}	保管廃棄設備	廃棄物保管区域	環境安全部
{6154}	保管廃棄設備	廃棄物保管区域	環境安全部
{6155}*	保管廃棄設備	廃棄物保管区域	環境安全部
{6156}*	保管廃棄設備	廃棄物保管区域	環境安全部
{6157}*	保管廃棄設備	廃棄物保管区域	環境安全部
{6158}*	保管廃棄設備	廃棄物保管区域	環境安全部
{6159}*	保管廃棄設備	廃棄物保管区域	環境安全部
{6160}*	保管廃棄設備	廃棄物保管区域	環境安全部
{6161}*	保管廃棄設備	廃棄物保管区域	環境安全部
{6162}*	保管廃棄設備	廃棄物保管区域	環境安全部
{6163}*	保管廃棄設備	廃棄物保管区域	環境安全部
{6137-2}*	保管廃棄設備	廃棄物保管区域	環境安全部
{6137}*	保管廃棄設備	廃棄物保管区域	環境安全部
○放射線管理施設			
{7001}	ハンドフットクロスモニタ	—	環境安全部
{7003}	ハンドフットクロスモニタ	—	環境安全部
{7004}	エアスニファ（管理区域内）	—	環境安全部
{7005}	エアスニファ（管理区域内）	—	環境安全部
{7006}	ダストモニタ（換気用モニタ）	—	環境安全部
{7008}*	ガンマ線エリアモニタ	検出器	環境安全部
{7009}	ガンマ線エリアモニタ	検出器	環境安全部
{7011}	放射線監視盤（ダストモニタ）	—	環境安全部
{7012}	放射線監視盤（ガンマ線エリアモニタ）	—	環境安全部
{7013}	放射線監視盤（ダストモニタ）	—	環境安全部
{7022}	エアスニファ（排気口）	—	環境安全部
{7023}	エアスニファ（排気口）	—	環境安全部
{7024}	ダストモニタ（排気用モニタ）	—	環境安全部
{7025}	ダストモニタ（排気用モニタ）	—	環境安全部
{7026}*	モニタリングポストNo.1	—	環境安全部
{7027}*	モニタリングポストNo.2	—	環境安全部
{7027-2}*	放射線監視盤（モニタリングポスト）	—	環境安全部
{7014}	流し	—	環境安全部
{7015}	物品搬出モニタ	—	環境安全部

添3別表2 本申請に係る加工施設とそれらを所管する設備所管部の関係

※先行申請した設計及び工事の計画（第1次申請～第4次申請）において、全部又は一部の事項について適合性の確認を受けたもの。

管理番号	建物・構築物名称又は設備・機器名称	機器名	設備所管部
{7016}	低バックグラウンドカウンタ	—	環境安全部
{7017}	サーベイメータ	—	環境安全部
{7018}	熱蛍光線量計 (TLD)	—	環境安全部
{7019}	放射線測定装置	—	環境安全部
{7020}	個人線量計	—	環境安全部
{7021}	呼吸保護具	—	環境安全部
{7030}	可搬式ダストサンプラ	—	環境安全部
{7033}	気象観測装置	—	環境安全部
{7037}	警報集中表示盤	—	環境安全部
○その他の加工施設			
{1007}	発電機・ポンプ棟	—	設備管理部
{1009}	遮蔽壁	遮蔽壁No. 2	燃料製造部
{1010}	遮蔽壁	遮蔽壁No. 3	燃料製造部
{1008}*}	遮蔽壁	遮蔽壁No. 1	環境安全部
{1011}*}	遮蔽壁	遮蔽壁No. 4	環境安全部
{1012}*}	防護壁	防護壁No. 1	環境安全部
{8007}*}	通信連絡設備	所内通信連絡設備 (放送設備 (スピーカ))	設備管理部
{8007-12}*}	通信連絡設備	所内通信連絡設備 (放送設備 (アンブ))	設備管理部
{8007-11}*}	通信連絡設備	所内通信連絡設備 (所内携帯電話機 (PHSアンテナ))	設備管理部
{8007-13}*}	通信連絡設備	所内通信連絡設備 (固定電話機)	設備管理部
{8009}*}	火災感知設備	自動火災報知設備 (感知器)	設備管理部
{8009-11}*}	火災感知設備	自動火災報知設備 (受信機)	設備管理部
{8010}*}	消火設備	消火器	設備管理部
{8011}	消火設備	自動式の消火設備	設備管理部
{8012}	消火設備	屋内消火栓	設備管理部
{8027}*}	緊急設備	避難通路	設備管理部
{8029}*}	緊急設備	非常用照明	設備管理部
{8029-4}*}	緊急設備	誘導灯	設備管理部
{8052}	緊急設備	漏水検知器	設備管理部
{8065}	緊急設備	遮水板	設備管理部
{8048}*}	緊急設備	防護壁及び防護柵	設備管理部
{8049}*}	緊急設備	防護壁	設備管理部
{8050}*}	緊急設備	コンクリート閉止部	設備管理部
{8051}*}	緊急設備	堰、密閉構造扉	設備管理部
{8038}*}	緊急設備	非常用照明	設備管理部
{8038-2}*}	緊急設備	誘導灯	設備管理部
{8035}*}	緊急設備	避難通路	設備管理部
{8007-7}*}	通信連絡設備	所内通信連絡設備 (放送設備 (スピーカ))	設備管理部
{8007-10}*}	通信連絡設備	所内通信連絡設備 (放送設備 (アンブ))	設備管理部
{8007-8}*}	通信連絡設備	所内通信連絡設備 (所内携帯電話機 (PHSアンテナ))	設備管理部
{8009-5}*}	火災感知設備	自動火災報知設備 (感知器)	設備管理部
{8009-6}*}	火災感知設備	自動火災報知設備 (受信機)	設備管理部
{8010-5}*}	消火設備	消火器	設備管理部
{8012-2}	消火設備	屋外消火栓	設備管理部
{8044}*}	緊急設備	コンクリート閉止部	設備管理部
{8063}*}	緊急設備	大型外扉	設備管理部
{8064}*}	緊急設備	外扉	設備管理部
{8007-3}	通信連絡設備	所内通信連絡設備 (放送設備 (スピーカ))	設備管理部

添3別表2 本申請に係る加工施設とそれらを所管する設備所管部の関係

※先行申請した設計及び工事の計画（第1次申請～第4次申請）において、全部又は一部の事項について適合性の確認を受けたもの。

管理番号	建物・構築物名称又は設備・機器名称	機器名	設備所管部
{8007-14}	通信連絡設備	所内通信連絡設備（所内携帯電話機（PHSアンテナ））	設備管理部
{8009-2}	火災感知設備	自動火災報知設備（感知器）	設備管理部
{8009-12}	火災感知設備	自動火災報知設備（受信機）	設備管理部
{8010-2}	消火設備	消火器	設備管理部
{8031}	緊急設備	避難通路	設備管理部
{8032}	緊急設備	非常用照明	設備管理部
{8032-2}	緊急設備	誘導灯	設備管理部
{8055}	緊急設備	防護壁又は防護柵（W1防護壁）	設備管理部
{8056}	緊急設備	漏水検知器	設備管理部
{8065-2}	緊急設備	遮水板	設備管理部
{8064-2}	緊急設備	堰、密閉構造扉	設備管理部
{8007-4}	通信連絡設備	所内通信連絡設備（放送設備（スピーカ））	設備管理部
{8009-3}	火災感知設備	自動火災報知設備（感知器）	設備管理部
{8009-13}	火災感知設備	自動火災報知設備（受信機）	設備管理部
{8010-3}	消火設備	消火器	設備管理部
{8033}	緊急設備	避難通路	設備管理部
{8036}	緊急設備	非常用照明	設備管理部
{8036-2}	緊急設備	誘導灯	設備管理部
{8057}	緊急設備	防護壁又は防護柵（W3防護壁）	設備管理部
{8007-5}*	通信連絡設備	所内通信連絡設備（放送設備（スピーカ））	設備管理部
{8007-6}*	通信連絡設備	所内通信連絡設備（所内携帯電話機（PHSアンテナ））	設備管理部
{8009-4}*	火災感知設備	自動火災報知設備（感知器）	設備管理部
{8010-4}*	消火設備	消火器	設備管理部
{8034}*	緊急設備	避難通路	設備管理部
{8037}*	緊急設備	非常用照明	設備管理部
{8037-2}*	緊急設備	誘導灯	設備管理部
{8009-10}*	火災感知設備	自動火災報知設備（感知器）	設備管理部
{8010-8}*	消火設備	消火器	設備管理部
{8038-3}*	緊急設備	非常用照明	設備管理部
{8007-15}	通信連絡設備	所内通信連絡設備（放送設備（スピーカ））	設備管理部
{8009-8}	火災感知設備	自動火災報知設備（感知器）	設備管理部
{8010-7}	消火設備	消火器	設備管理部
{8035-2}	緊急設備	避難通路	設備管理部
{8038-5}	緊急設備	非常用照明	設備管理部
{8038-6}	緊急設備	誘導灯	設備管理部
{8061}	緊急設備	送水ポンプ自動停止装置	設備管理部
{8001}	非常用電源設備 No. 1	非常用発電機	設備管理部
{8003}	非常用電源設備 No. 2	非常用発電機	設備管理部
{8005}	非常用電源設備 A	非常用発電機	設備管理部
{8007-16}	通信連絡設備	所内通信連絡設備（電話交換機）	設備管理部
{8007-17}	通信連絡設備	所内通信連絡設備（無線機）	設備管理部
{8007-19}	通信連絡設備	所内通信連絡設備（固定電話機）	設備管理部
{8007-20}	通信連絡設備	所内通信連絡設備（所内携帯電話機（PHSアンテナ））	設備管理部
{8007-21}	通信連絡設備	所内通信連絡設備（放送設備（スピーカ））	設備管理部
{8008}	通信連絡設備	所外通信連絡設備	設備管理部
{8012-8}	消火設備	可搬消防ポンプ	設備管理部
{8013}	分析設備	粉末取扱フードNo. 1	品質保証部
{8014}	分析設備	粉末取扱フードNo. 2	品質保証部

添3別表2 本申請に係る加工施設とそれらを所管する設備所管部の関係

※先行申請した設計及び工事の計画（第1次申請～第4次申請）において、全部又は一部の事項について適合性の確認を受けたもの。

管理番号	建物・構築物名称又は設備・機器名称	機器名	設備所管部
{8015}	分析設備	粉末取扱フードNo. 3	品質保証部
{8016}	分析設備	ドラフトチャンバNo. 1	品質保証部
{8017}	分析設備	ドラフトチャンバNo. 2	品質保証部
{8018}	分析設備	ドラフトチャンバNo. 3	品質保証部
{8019}	燃料開発設備	スクラップ処理装置	燃料製造部
{8020}	燃料開発設備	試料調整用フード	燃料製造部
{8021}	燃料開発設備	試料調整用フードNo. 1	燃料製造部
{8022}	燃料開発設備	試料調整用フードNo. 2	燃料製造部
{8023}	燃料開発設備	粉末取扱フード	燃料製造部
{8024}	燃料開発設備	プレス	燃料製造部
{8025}	燃料開発設備	加熱炉	燃料製造部
{8025-2}	自動窒素ガス切替機構（窒素ガス配管含む）	—	燃料製造部
{8025-3}	空気混入防止機構	—	燃料製造部
{8025-5}	過加熱防止機構	—	燃料製造部
{8025-6}	圧力逃がし機構	—	燃料製造部
{8025-7}	可燃性ガス配管	—	燃料製造部
{8026}	燃料開発設備	小型雰囲気可変炉	燃料製造部
{8026-2}	自動窒素ガス切替機構（窒素ガス配管含む）	—	燃料製造部
{8026-3}	空気混入防止機構	—	燃料製造部
{8026-4}	過加熱防止機構	—	燃料製造部
{8026-5}	圧力逃がし機構	—	燃料製造部
{8026-6}	可燃性ガス配管	—	燃料製造部
{8038-4}	緊急設備	可搬型照明	設備管理部
{8039}	緊急設備	緊急遮断弁（アンモニア分解ガス）	設備管理部
{8039-2}	緊急設備	緊急遮断弁（アンモニア分解ガス）	設備管理部
{8040}	緊急設備	緊急遮断弁（水素ガス）	設備管理部
{8041}	緊急設備	緊急遮断弁（プロパンガス）	設備管理部
{8042}	緊急設備	緊急遮断弁（都市ガス）	設備管理部
{8042-2}	緊急設備	感震計	設備管理部
{8045}	緊急設備	防火ダンパー	設備管理部
{8046}	緊急設備	可燃性ガス漏えい検知器（水素ガス）	設備管理部
{8046-2}	緊急設備	可燃性ガス漏えい検知器（水素ガス）	設備管理部
{8047}	緊急設備	可燃性ガス漏えい検知器（プロパンガス）	設備管理部
{8054}	緊急設備	可燃性ガス漏えい検知器（都市ガス）	設備管理部
{8058}	緊急設備	防水カバー	設備管理部
{8062}	緊急設備	防護板	設備管理部
{8066}	分析設備	—	品質保証部
{8066-4}	分析設備	計量設備架台No. 12	品質保証部
{8070-3}	試験検査設備	計量設備架台No. 13	品質保証部
{8070-4}	試験検査設備	計量設備架台No. 14	品質保証部
{8068}	計量設備	上皿電子天秤	燃料製造部 品質保証部
{8068-2}	放射線測定装置	—	環境安全部
{8069}	燃料開発設備	—	燃料製造部
{8070}	試験検査設備	—	燃料製造部
{8071}	運搬設備（フォークリフト、ドラムポータ、パレットトラック）	—	燃料製造部
{8072}	高圧ガス貯蔵施設（アンモニア、プロパンガス等）	—	燃料製造部
{8073}	ガス供給施設	—	燃料製造部
{8074}	危険物貯蔵施設（油、薬品等）	—	燃料製造部
{8075}	受電施設	—	設備管理部
{8076}	空調施設	—	設備管理部
{8077}	給水及び循環水設備	—	設備管理部

添3別表2 本申請に係る加工施設とそれらを所管する設備所管部の関係

※先行申請した設計及び工事の計画（第1次申請～第4次申請）において、全部又は一部の事項について適合性の確認を受けたもの。

管理番号	建物・構築物名称又は設備・機器名称	機器名	設備所管部
{8078}	緊急設備（放射線障害防護用器具、非常用通信機器、計測器等、消火用資機材、その他資機材）	—	設備管理部
{8079}	緊急対策本部	—	設備管理部
{8080}*	試験開発設備	粉末混合試験装置	燃料製造部
{8081}*	試験開発設備	粉末粉碎篩分装置	燃料製造部
{8082}*	試験開発設備	小型粉末混合試験装置	燃料製造部
{8083}*	試験開発設備	小型粉末粉碎篩分装置	燃料製造部
{8083-2}*	試験開発設備	試験設備フード	燃料製造部
{8083-3}*	試験開発設備	試験設備ベース	燃料製造部
{8007-9}*	通信連絡設備	所内通信連絡設備（放送設備（スピーカー））	設備管理部
{8009-9}*	火災感知設備	自動火災報知設備（感知器）	設備管理部
{8029-2}*	緊急設備	非常用照明	設備管理部
{8029-3}*	緊急設備	誘導灯	設備管理部
{8012-4}*	消火設備	屋外消火栓	設備管理部
{8012-3}*	消火設備	屋外消火栓	設備管理部
{8012-5}*	消火設備	屋外消火栓配管	設備管理部
{8012-6}*	消火設備	屋外消火栓配管	設備管理部

付属書類 1 核燃料物質の臨界防止に関する基本方針書

1. 設計方針
 1. 1 単一ユニットの臨界安全設計
 1. 2 複数ユニットの臨界安全設計
2. 基本仕様
3. 性能、個数、設置場所及び基本図面
4. 評価結果

参考資料

1. 設計方針

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う。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となるような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する。

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を臨界安全管理の単位に区分けした単一ユニット、及び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。)の具体的な設計方法を以下に示す。

1. 1 単一ユニットの臨界安全設計

核燃料物質の取扱い上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する。なお、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。単一ユニットの設計を以下に示す。

- (i) 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。溶液状のウランを取り扱う設備・機器については、全ての濃度において臨界安全を維持できる形状寸法とする。ただし、少量の溶液の化学分析に用いる最小臨界質量以下のウランを取り扱うものは除く。
- (ii) 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することが困難な場合は、取り扱う核燃料物質の質量について適切な核的制限値を設ける。質量の核的制限値を設ける場合は二重装荷を想定しても臨界に達するおそれのない質量とする。質量を制限する場合、誤操作等を考慮しても上記の制限値を超えない対策として、信頼性の高いインターロックを設置する。なお、最小臨界質量以下のウランを取り扱う一部の設備・機器については、受け入れる前に、教育・訓練を受けた二人の操作員が核燃料物質の質量を確認し、核的制限値未満であることを確認する。形状寸法、質量のいずれの制限も適用することが困難な場合は、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て制限する。

ここで、本申請の対象には、燃料棒を取り扱う設備・機器がある。燃料棒は被覆管にペレットを1列に挿入した形状であることから、燃料棒を取り扱う設備・機器は形状寸法により制限し得る構造である。したがって、燃料棒を取り扱う設備・機器の臨界安全設計では、核的制限値を設定するに当たって文献値を用いる場合又は臨界計算を用いる場合のいずれにおいても形状寸法制限を適用する。以上のことから、燃料棒を取り扱う設備・機器は減速条件を考慮しない形状寸法を制限し得るものに該当するため、上記(ii)ではなく上記(i)を満足するように設計する。

- (iii) 核燃料物質の収納を考慮しない設備・機器のうち、核燃料物質が入るおそれのある設備・機器についても上記の(i)又は(ii)を満足するように設計する。
- (iv) 核的制限値を設定するに当たって文献値を用いる場合は、取り扱う核燃料物質の化学的組成、濃縮度、均質・非均質の別及び減速条件を考慮した上で、最適な減速条件かつ水全反射条件における値を参照する。また、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。臨界に達するおそれのない中性子実効増倍係数 ($K_{eff}+3\sigma$) は 0.95 以下とする。
- (v) 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。
- (vi) 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。
 - (a) ウラン粉末を受け入れる場合、受け入れる前に、材料証明書により濃縮度、化学的組成、密度及び減速条件を表す水素対ウラン原子数比 (以下「H/U」という。)を確認する。
 - (b) 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。また、幾何学的形状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幾何学的形状を維持し、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。
 - (c) 減速条件を管理する設備・機器については、H/U をパラメータとして、文献記載値を参照するか、又は臨界計算を実施することにより核的制限値を設定する。その際に用いる H/U の値を、当加工施設における核燃料物質の管理方法を考慮して安全側に設定し、十分裕度を持った減速度管理を行う。
 - (d) 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。また、減速条件を管理する設備・機器については、内部へ水が侵入しない設計とするとともに、火災時の消火水等が侵入しない対策を講じる。

1. 2 複数ユニットの臨界安全設計

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、領域ごとに複数ユニットの臨界安全設計を行う。具体的な設計方法を以下に示す。なお、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。また、部分的に臨界隔離壁が存在しない箇所における隔離の説明を参考資料 1 に示す。

- ① 30.5 cm 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、3.7 m 又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。

(i) 単一ユニット相互間は核的に安全な配置であることを立体角法又は臨界計算により確認し、それぞれの単一ユニットをその結果に基づいて配置する。なお、立体角法とは、中性子相互作用を考慮した複数ユニットの未臨界性を単一ユニット間の立体角の総和を求めることにより確認する手法である。また、立体角法の詳細を参考資料 2 に示す。

(ii) 立体角法により核的に安全な配置を定めるに当たっては、単一ユニット間の面間距離を各々 30 cm 以上とし、立体角の総和 Ω (ステラジアン) が次式を満たすように各単一ユニットの配置を決定する。

$$\Omega \leq 9 - 10 \times K_{\text{eff}} \text{ (許容立体角)}$$

ここで、上式における K_{eff} は、単一ユニットの中性子実効増倍係数であり、立体角法に適用できる K_{eff} を 0.8 以下とする。臨界計算により核的制限値を設定した場合は最適な減速条件及び $+3\sigma$ を考慮した上で、単一ユニット間の中性子相互作用を最も厳しく取り扱うものとして反射体なしの中性子実効増倍係数とする。公表された信頼度の十分高い文献を参照して、形状寸法による核的制限値を設定した場合は 0.8 とし、質量による核的制限値を設定した場合は 0.65 とする。

また、臨界計算により核的に安全な配置を定めるに当たっては、信頼性の高い臨界解析コードを用い、最適な減速条件及び水全反射条件で中性子実効増倍係数 ($K_{\text{eff}}+3\sigma$) が 0.95 以下となるように各単一ユニットの配置を決定する。

(iii) 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。

(iv) 核的に安全な配置の維持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。

(a) 十分な強度を有するように床、壁又は屋根に固定する構造とすることで設備・機器の大きさ、配列及び間隔を維持し、設備・機器の供用開始前に実施する検査により設備・機器の大きさ、配列及び間隔を満足していることを確認する。

(b) 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る。運搬台車によるウランの移動について核的に安全であることを確認した結果を参考資料 3 に示す。

(v) 核燃料物質を不連続的に取り扱う設備・機器においては、移動先の設備・機器の核的制限値を超えない対策として、移動元からの核燃料物質の移動を制限するインターロック

を設置する。

- (vi) 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。
- (vii) 核燃料物質を搬送する設備・機器において、搬送元及び搬送先の各々に単一ユニットとしての核的制限値を設定する場合には、それらをつなぐ搬送部の数と直径に応じた中性子相互作用（枝管の取扱い）を考慮することにより、複数ユニットとしての臨界防止上の影響の有無を評価し、搬送部と搬送元及び搬送先の配置を設定する。枝管の取扱いを参考資料4、搬送時における臨界評価上の確認結果を参考資料5に示す。

2. 基本仕様

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

表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
成型施設	粉末缶搬送機 No. 2-1 粉末缶昇降リフト — 粉末缶搬送機 No. 2-1 粉末缶移載機 —	検証された臨界計算コードにより中性子実効増倍係数を計算し、未臨界であることを確認する。	表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係数を計算し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とする。
	粉末混合機 No. 2-1 粉末投入機 — 粉末混合機 No. 2-1 粉末混合機 —	検証された臨界計算コードにより中性子実効増倍係数を計算し、未臨界であることを確認する。	表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係数を計算し、未臨界であることを確認する。	設備で取り扱う核燃料物質の質量を核的制限値の範囲内に制限する。	設備で取り扱う核燃料物質の質量を表2に示す値とする。
	粉末搬送機 No. 2-1 粉末搬送容器 —	検証された臨界計算コードにより中性子実効増倍係数を計算し、未臨界であることを確認する。	表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係数を計算し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とする。
	供給瓶 No. 2-1 供給瓶	検証された臨界計算コードにより中性子実効増倍係数を計算し、未臨界であることを確認する。	表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係数を計算し、未臨界であることを確認する。	設備で取り扱う核燃料物質の質量を核的制限値の範囲内に制限する。	設備で取り扱う核燃料物質の質量を表2に示す値とする。

表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
成型施設	プレス No. 2-1 —	検証された臨界計算コードにより中性子実効増倍係数を計算し、未臨界であることを確認する。	表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係数を計算し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とする。
	焙焼炉 No. 2-1 研磨屑乾燥機	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備で取り扱う核燃料物質の質量を核的制限値の範囲内に制限する。	設備で取り扱う核燃料物質の質量を表2に示す値とする。
	焙焼炉 No. 2-1 破碎装置	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備で取り扱う核燃料物質の質量を核的制限値の範囲内に制限する。	設備で取り扱う核燃料物質の質量を表2に示す値とする。
	焙焼炉 No. 2-1 粉末取扱フード	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備で取り扱う核燃料物質の質量を核的制限値の範囲内に制限する。	設備で取り扱う核燃料物質の質量を表2に示す値とする。
	焙焼炉 No. 2-1 粉末取扱機	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備で取り扱う核燃料物質の質量を核的制限値の範囲内に制限する。	設備で取り扱う核燃料物質の質量を表2に示す値とする。
	焙焼炉 No. 2-1 焙焼炉	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とする。
	計量設備架台 No. 4 —	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備で取り扱う核燃料物質の質量を核的制限値の範囲内に制限する。	設備で取り扱う核燃料物質の質量を表2に示す値とする。
	焼結炉搬送機 No. 2-1 圧粉ペレット搬送装置 圧粉ペレット搬送部 焼結炉搬送機 No. 2-1 圧粉ペレット搬送装置 圧粉ペレット採取部 焼結炉搬送機 No. 2-1 圧粉ペレット搬送装置 圧粉ペレット移載部	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とし、ペレットを搬送する。

表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
成型施設	焼結炉搬送機 No. 2-1 ボート搬送装置 ボート搬送装置部 焼結炉搬送機 No. 2-1 ボート搬送装置 段積装置部	検証された臨界計算コードにより中性子実効増倍係数を計算し、未臨界であることを確認する。	表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係数を計算し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とし、ペレットを取り扱う又は搬送する。
	有軌道搬送装置 —	検証された臨界計算コードにより中性子実効増倍係数を計算し、未臨界であることを確認する。	表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係数を計算し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とし、ペレットを取り扱う又は搬送する。
	連続焼結炉 No. 2-1 —	検証された臨界計算コードにより中性子実効増倍係数を計算し、未臨界であることを確認する。	表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係数を計算し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とし、ペレットを取り扱う又は搬送する。
	焼結ボート置台 焼結ボート置台部 焼結ボート置台 焼結ボート解体部	検証された臨界計算コードにより中性子実効増倍係数を計算し、未臨界であることを確認する。	表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係数を計算し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とし、ペレットを取り扱う又は搬送する。
	ペレット搬送設備 No. 2-1 ペレット移載部 ペレット搬送設備 No. 2-1 SUSトレイ搬送部 ペレット搬送設備 No. 2-1 SUSトレイ保管台部	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とし、ペレットを取り扱う。

表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
成型施設	セントレス研削装置 No.2-1 ペレット供給機	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とし、ペレットを取り扱う。
	セントレス研削装置 No.2-1 セントレス研削盤	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とし、ペレットを取り扱う。
	ペレット搬送設備 No.2-2 ペレット移載装置 ペレット検査台部 ペレット搬送設備 No.2-2 ペレット移載装置 ペレット移載部 ペレット搬送設備 No.2-2 ペレット移載装置 ペレット抜取部	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とする。
	ペレット搬送設備 No.2-2 ペレット搬送装置 波板搬送コンベア No.1部 ペレット搬送設備 No.2-2 ペレット搬送装置 波板搬送コンベア No.2部 ペレット搬送設備 No.2-2 ペレット搬送装置 目視検査部	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とする。
	ペレット搬送設備 No.2-2 波板移載装置 入庫前コンベア部 ペレット搬送設備 No.2-2 波板移載装置 波板移載部	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とする。
	セントレス研削装置 No.2-1 研磨屑回収装置 セントレス研削装置 No.2-1 研削液タンク	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とする。
	計量設備架台 No.7 —	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とする。
	ペレット検査台 No.1 —	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とする。

表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
成型施設	焙焼炉 No.2-1 運搬台車 —	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備で取り扱う核燃料物質の質量を核的制限値の範囲内に制限する。	設備で取り扱う核燃料物質の質量を表2に示す値とする。
	スクラップ保管ラック F 型運搬台車 —	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とする。
	ペレット運搬台車 No.3 —	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とする。
被覆施設	X線透過試験機 No.1 —	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とする。
	ヘリウムリーク試験機 No.1 トレイ挿入部 ヘリウムリーク試験機 No.1 ヘリウムリーク試験部	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とする。
	燃料棒検査台 No.1 燃料棒移送 (B) 部 燃料棒検査台 No.1 石定盤部 燃料棒検査台 No.1 燃料棒移送 (C) 部	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とする。
	燃料棒搬送設備 No.4 ストックコンベア (1) 部 燃料棒搬送設備 No.4 燃料棒移栽 (3) 部	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とする。
	燃料棒搬送設備 No.5 燃料棒移栽 (4) 部 燃料棒搬送設備 No.5 燃料棒置台 (1) 部 燃料棒搬送設備 No.5 燃料棒置台 (2) 部 燃料棒搬送設備 No.5 燃料棒コンベア (1) 部 燃料棒搬送設備 No.5 燃料棒コンベア (2) 部	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とする。
	燃料棒搬送設備 No.6 燃料棒移栽 (5) 部 燃料棒搬送設備 No.6 ストックコンベア (2) 部 燃料棒搬送設備 No.6 燃料棒移栽 (6) 部	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とする。

表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
組立施設	組立機 No.1 燃料棒挿入装置 (1) —	検証された臨界計算コードにより中性子実効増倍係数を計算し、未臨界であることを確認する。	表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係数を計算し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とする。
	組立機 No.1 組立定盤部 組立機 No.1 スウェーjing部	検証された臨界計算コードにより中性子実効増倍係数を計算し、未臨界であることを確認する。	表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係数を計算し、未臨界であることを確認する。	設備で取り扱う燃料集合体数を核的制限値の範囲内に制限する。	設備で取り扱う燃料集合体数を表2に示す値とする。
	組立機 No.2 燃料棒挿入装置 (1) —	検証された臨界計算コードにより中性子実効増倍係数を計算し、未臨界であることを確認する。	表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係数を計算し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とする。
	組立機 No.2 組立定盤部 組立機 No.2 スウェーjing部	検証された臨界計算コードにより中性子実効増倍係数を計算し、未臨界であることを確認する。	表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係数を計算し、未臨界であることを確認する。	設備で取り扱う燃料集合体数を核的制限値の範囲内に制限する。	設備で取り扱う燃料集合体数を表2に示す値とする。

表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
組立施設	燃料集合体取扱機 No. 1 —	検証された臨界計算コードにより中性子実効増倍係数を計算し、未臨界であることを確認する。	表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係数を計算し、未臨界であることを確認する。	設備で取り扱う燃料集合体数を核的制限値の範囲内に制限する。	設備で取り扱う燃料集合体数を表2に示す値とする。
	堅型定盤 No. 1 —	検証された臨界計算コードにより中性子実効増倍係数を計算し、未臨界であることを確認する。	表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係数を計算し、未臨界であることを確認する。	設備で取り扱う燃料集合体数を核的制限値の範囲内に制限する。	設備で取り扱う燃料集合体数を表2に示す値とする。
	燃料集合体外観検査装置 No. 1 —	検証された臨界計算コードにより中性子実効増倍係数を計算し、未臨界であることを確認する。	表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係数を計算し、未臨界であることを確認する。	設備で取り扱う燃料集合体数を核的制限値の範囲内に制限する。	設備で取り扱う燃料集合体数を表2に示す値とする。
	2 ton 天井クレーン No. 1 — 2.8 ton 天井クレーン —	検証された臨界計算コードにより中性子実効増倍係数を計算し、未臨界であることを確認する。	表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係数を計算し、未臨界であることを確認する。	設備で取り扱う燃料集合体数を核的制限値の範囲内に制限する。	設備で取り扱う燃料集合体数を表2に示す値とする。

表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
組立施設	立会検査定盤 No. 1 燃料棒移送 (D) 部 立会検査定盤 No. 1 石定盤部 立会検査定盤 No. 1 燃料棒移送 (E) 部	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とする。
核燃料物質の貯蔵施設	スクラップ保管ラックF型 No. 2-1 —	検証された臨界計算コードにより中性子実効増倍係数を計算し、未臨界であることを確認する。	表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係数を計算し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とする。
	スクラップ保管ラックD型 No. 2-1 —	検証された臨界計算コードにより中性子実効増倍係数を計算し、未臨界であることを確認する。	表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係数を計算し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とする。
	スクラップ保管ラックE型 No. 2-1 —	検証された臨界計算コードにより中性子実効増倍係数を計算し、未臨界であることを確認する。	表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係数を計算し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とする。
	ペレット保管ラックD型 No. 2-1 —	検証された臨界計算コードにより中性子実効増倍係数を計算し、未臨界であることを確認する。	表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係数を計算し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とする。

表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	ペレット搬送設備 No. 3 ペレット保管箱台車 ペレット搬送設備 No. 3 ペレット保管箱台車 No. 1 ペレット搬送設備 No. 3 ペレット保管箱台車 No. 2	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値とする。
	ペレット搬送設備 No. 4 ペレットリフター ペレット搬送設備 No. 4 ペレット保管箱受台	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値としペレットを取り扱う又は搬送する。
	ペレット保管ラックE型リフター —	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備の形状寸法を核的制限値の範囲内に制限する。	設備の形状寸法を表2に示す値としペレットを取り扱う又は搬送する。
	分析試料保管棚 —	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備で取り扱う核燃料物質の質量を核的制限値の範囲内に制限する。	設備で取り扱う核燃料物質の質量を表2に示す値とする。
	開発試料保管棚 —	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備で取り扱う核燃料物質の質量を核的制限値の範囲内に制限する。	設備で取り扱う核燃料物質の質量を表2に示す値とする。
	その他の加工施設	分析設備 粉末取扱フード No. 1 粉末取扱フード No. 2 粉末取扱フード No. 3 ドラフトチャンバ No. 1 ドラフトチャンバ No. 2 ドラフトチャンバ No. 3	公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備で取り扱う核燃料物質の質量を核的制限値の範囲内に制限する。
燃料開発設備 スクラップ処理装置 試料調整用フード 試料調整用フード No. 1 試料調整用フード No. 2 粉末取扱フード プレス 加熱炉 小型雰囲気可変炉 燃料開発設備 — 試験検査設備 —		公表された信頼度の十分高い文献値を基に核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	表2に示す核的制限値を設定し、未臨界であることを確認する。	設備で取り扱う核燃料物質の質量を核的制限値の範囲内に制限する。	設備で取り扱う核燃料物質の質量を表2に示す値とする。

表2 設備の核的制限値と中性子実効増倍係数

設備・機器名称 機器名	核的制限値	中性子実効増倍係数
粉末缶搬送機 No.2-1 粉末缶昇降リフト — 粉末缶搬送機 No.2-1 粉末缶移載機 —	<ul style="list-style-type: none"> ・濃縮度：5 wt%以下 ・幾何学的形状制限（パレット数） 粉末缶昇降リフトと粉末缶移載機の粉末保管パレット数：6個以下（粉末缶移載機で取り扱う粉末保管容器（保管容器F型）1個を含めた粉末保管容器（保管容器F型）24個以下） 1パレット当たりの粉末保管容器個数：4個以下 粉末保管容器（保管容器F型） 直径：30 cm以下 高さ：22 cm以下 質量：1.1 kgU235 以下／粉末保管容器（保管容器F型） ・粉末保管容器（保管容器F型）の水密構造 減速条件：H/U\leq1.0（粉末保管容器（保管容器F型）内） 	最適減速条件下での $K_{eff} + 3\sigma$ 水全反射条件：0.736 粉末保管容器内の H/U：1.0 粉末保管容器外の水密度：0.6 g/cm ³ 反射体なし：0.480 粉末保管容器内の H/U：1.0 粉末保管容器外の水密度：0.6 g/cm ³
粉末混合機 No.2-1 粉末投入機 — 粉末混合機 No.2-1 粉末混合機 —	<ul style="list-style-type: none"> ・濃縮度：5 wt%以下 ・質量制限 質量：50 kgU235 以下 （粉末投入機で取り扱う粉末保管容器（保管容器F型）1個分（1.1 kgU235 を含む）） ・水密構造 減速条件：H/U\leq1.0（粉末保管容器（保管容器F型）内及び粉末混合機内） 	最適減速条件下での $K_{eff} + 3\sigma$ 水全反射条件：0.867 粉末保管容器内及び粉末混合機内の H/U：1.0 粉末保管容器外及び粉末混合機外の水密度：1.0 g/cm ³ 反射体なし：0.767 粉末保管容器内及び粉末混合機内の H/U：1.0
粉末搬送機 No.2-1 粉末搬送容器 —	<ul style="list-style-type: none"> ・濃縮度：5 wt%以下 ・幾何学的形状制限（容積制限） 幾何学的形状（容積）：50 L 以下 ・粉末搬送容器の水密構造 減速条件：H/U\leq1.0（粉末搬送容器内） 	最適減速条件下での $K_{eff} + 3\sigma$ 水全反射条件：0.615 粉末搬送容器内の H/U：1.0 粉末搬送容器外の水密度：1.0 g/cm ³ 反射体なし：0.389 粉末搬送容器内の H/U：1.0
供給瓶 No.2-1 供給瓶	<ul style="list-style-type: none"> ・濃縮度：5 wt%以下 ・本体の質量制限 供給瓶本体 質量：50 kgU235 以下 ・粉末取出配管の形状寸法 直径：20 cm以下 長さ：100 cm以下 ・本体の水密構造 減速条件：H/U\leq1.0（供給瓶本体） 	最適減速条件下での $K_{eff} + 3\sigma$ 水全反射条件：0.874 供給瓶本体内の H/U：1.0 供給瓶本体外の水密度：1.0 g/cm ³ 粉末取出配管内の水密度：0.68 g/cm ³ 粉末取出配管外の水密度：1.0 g/cm ³ 反射体なし：0.770 供給瓶本体内の H/U：1.0 粉末取出配管内の水密度：0.68 g/cm ³
プレス No.2-1 —	<ul style="list-style-type: none"> ・濃縮度 5 wt%以下 ・形状寸法制限 厚さ：5.0 cm 以下 	最適減速条件下での $K_{eff} + 3\sigma$ 水全反射条件：0.747 反射体なし：0.553
焙焼炉 No.2-1 研磨屑乾燥機	<ul style="list-style-type: none"> ・濃縮度 5 wt%以下 ・質量制限 質量：0.75 kgU235 以下 	複数ユニットの評価における中性子実効増倍係数 ^{注2} ：0.65
焙焼炉 No.2-1 破碎装置	<ul style="list-style-type: none"> ・濃縮度 5 wt%以下 ・質量制限 質量：0.65 kgU235 以下 	複数ユニットの評価における中性子実効増倍係数 ^{注1} ：0.8

表2 設備の核的制限値と中性子実効増倍係数

設備・機器名称 機器名	核的制限値	中性子実効増倍係数
焙焼炉 No. 2-1 粉末取扱フード	<ul style="list-style-type: none"> 濃縮度 5 wt%以下 質量制限 質量 : 0.75 kgU235 以下 	複数ユニットの評価における中性子実効増倍係数 ^{注2} : 0.65
焙焼炉 No. 2-1 粉末取扱機		
焙焼炉 No. 2-1 焙焼炉	<ul style="list-style-type: none"> 濃縮度 5 wt%以下 形状寸法制限 厚さ : 9.8 cm 以下 	複数ユニットの評価における中性子実効増倍係数 ^{注1} : 0.8
計量設備架台 No. 4 —	<ul style="list-style-type: none"> 濃縮度 5 wt%以下 質量制限 質量 : 0.65 kgU235 以下 	複数ユニットの評価における中性子実効増倍係数 ^{注2} : 0.65
焼結炉搬送機 No. 2-1 圧粉ペレット搬送装置 圧粉ペレット搬送部 焼結炉搬送機 No. 2-1 圧粉ペレット搬送装置 圧粉ペレット採取部 焼結炉搬送機 No. 2-1 圧粉ペレット搬送装置 圧粉ペレット移載部	<ul style="list-style-type: none"> 濃縮度 5 wt%以下 形状寸法制限 厚さ : 9.8 cm 以下 	複数ユニットの評価における中性子実効増倍係数 ^{注1} : 0.8
焼結炉搬送機 No. 2-1 ボート搬送装置 ボート搬送装置部 焼結炉搬送機 No. 2-1 ボート搬送装置 段積装置部	<ul style="list-style-type: none"> 濃縮度 5 wt%以下 形状寸法制限 高さ : 12 cm 以下 幅 : 31 cm 以下 	最適減速条件下での $K_{eff} + 3\sigma$ 水全反射条件 : 0.908 反射体なし : 0.765
有軌道搬送装置 —		
連続焼結炉 No. 2-1 —		
焼結ボート置台 焼結ボート置台部 焼結ボート置台 焼結ボート解体部		
ペレット搬送設備 No. 2-1 ペレット移載部 ペレット搬送設備 No. 2-1 SUSトレイ搬送部 ペレット搬送設備 No. 2-1 SUSトレイ保管台部	<ul style="list-style-type: none"> 濃縮度 5 wt%以下 形状寸法制限 厚さ : 9.8 cm 以下 	複数ユニットの評価における中性子実効増倍係数 ^{注1} : 0.8
センタレス研削装置 No. 2-1 ペレット供給機 センタレス研削装置 No. 2-1 センタレス研削盤	<ul style="list-style-type: none"> 濃縮度 5 wt%以下 形状寸法制限 厚さ : 9.8 cm 以下 	複数ユニットの評価における中性子実効増倍係数 ^{注1} : 0.8
ペレット搬送設備 No. 2-2 ペレット移載装置 ペレット検査台部 ペレット搬送設備 No. 2-2 ペレット移載装置 ペレット移載部 ペレット搬送設備 No. 2-2 ペレット移載装置 ペレット採取部	<ul style="list-style-type: none"> 濃縮度 5 wt%以下 形状寸法制限 厚さ : 9.8 cm 以下 	複数ユニットの評価における中性子実効増倍係数 ^{注1} : 0.8

表2 設備の核的制限値と中性子実効増倍係数

設備・機器名称 機器名	核的制限値	中性子実効増倍係数
ペレット搬送設備 No.2-2 ペ レット搬送装置 波板搬送コンベア No.1 部 ペレット搬送設備 No.2-2 ペ レット搬送装置 波板搬送コンベア No.2 部 ペレット搬送設備 No.2-2 ペ レット搬送装置 目視検査部	・濃縮度 5 wt%以下 ・形状寸法制限 厚さ：9.8 cm 以下	複数ユニットの評価における中性子 実効増倍係数 ^{注1} ：0.8
ペレット搬送設備 No.2-2 波 板移載装置 入庫前コンベア部 ペレット搬送設備 No.2-2 波 板移載装置 波板移載部	・濃縮度 5 wt%以下 ・形状寸法制限 厚さ：9.8 cm 以下	複数ユニットの評価における中性子 実効増倍係数 ^{注1} ：0.8
センタレス研削装置 No.2-1 研磨屑回収装置 センタレス研削装置 No.2-1 研削液タンク	・濃縮度 5 wt%以下 ・幾何学的形状制限（容積制限） 幾何学的形状（容積）：19 L 以下	複数ユニットの評価における中性子 実効増倍係数 ^{注1} ：0.8
計量設備架台 No.7 —	・濃縮度 5 wt%以下 ・形状寸法制限 厚さ：9.8 cm 以下	複数ユニットの評価における中性子 実効増倍係数 ^{注1} ：0.8
ペレット検査台 No.1 —	・濃縮度 5 wt%以下 ・形状寸法制限 厚さ：9.8 cm 以下	複数ユニットの評価における中性子 実効増倍係数 ^{注1} ：0.8
焙焼炉 No.2-1 運搬台車 —	・濃縮度 5 wt%以下 ・質量制限 質量：0.75 kgU235 以下	複数ユニットの評価における中性子 実効増倍係数 ^{注2} ：0.65
スクラップ保管ラック F 型運 搬台車 —	・濃縮度 5 wt%以下 ・形状寸法制限 厚さ：9.8 cm 以下	複数ユニットの評価における中性子 実効増倍係数 ^{注1} ：0.8
ペレット運搬台車 No.3 —	・濃縮度 5 wt%以下 ・形状寸法制限 厚さ：9.8 cm 以下	複数ユニットの評価における中性子 実効増倍係数 ^{注1} ：0.8
X線透過試験機 No.1 —	・濃縮度 5 wt%以下 ・形状寸法制限 厚さ：9.8 cm 以下	複数ユニットの評価における中性子 実効増倍係数 ^{注1} ：0.8
ヘリウムリーク試験機 No.1 トレイ挿入部 ヘリウムリーク試験機 No.1 ヘリウムリーク試験部	・濃縮度 5 wt%以下 ・形状寸法制限 厚さ：9.8 cm 以下	複数ユニットの評価における中性子 実効増倍係数 ^{注1} ：0.8
燃料棒検査台 No.1 燃料棒移送（B）部 燃料棒検査台 No.1 石定盤部 燃料棒検査台 No.1 燃料棒移送（C）部	・濃縮度 5 wt%以下 ・形状寸法制限 厚さ：9.8 cm 以下	複数ユニットの評価における中性子 実効増倍係数 ^{注1} ：0.8
燃料棒搬送設備 No.4 ストックコンベア（1）部 燃料棒搬送設備 No.4 燃料棒移載（3）部	・濃縮度 5 wt%以下 ・形状寸法制限 厚さ：9.8 cm 以下	複数ユニットの評価における中性子 実効増倍係数 ^{注1} ：0.8

表2 設備の核的制限値と中性子実効増倍係数

設備・機器名称 機器名	核的制限値	中性子実効増倍係数
燃料棒搬送設備 No. 5 燃料棒移栽 (4) 部 燃料棒搬送設備 No. 5 燃料棒置台 (1) 部 燃料棒搬送設備 No. 5 燃料棒置台 (2) 部 燃料棒搬送設備 No. 5 燃料棒コンベア (1) 部 燃料棒搬送設備 No. 5 燃料棒コンベア (2) 部	<ul style="list-style-type: none"> 濃縮度 5 wt%以下 形状寸法制限 厚さ : 9.8 cm 以下 	複数ユニットの評価における中性子実効増倍係数 ^{注1} : 0.8
燃料棒搬送設備 No. 6 燃料棒移栽 (5) 部 燃料棒搬送設備 No. 6 ストックコンベア (2) 部 燃料棒搬送設備 No. 6 燃料棒移栽 (6) 部	<ul style="list-style-type: none"> 濃縮度 5 wt%以下 形状寸法制限 厚さ : 9.8 cm 以下 	複数ユニットの評価における中性子実効増倍係数 ^{注1} : 0.8
組立機 No.1 燃料棒挿入装置 (1) —	<ul style="list-style-type: none"> 濃縮度 5 wt%以下 形状寸法制限 厚さ : 9.8 cm 以下 	複数ユニットの評価における中性子実効増倍係数 ^{注1} : 0.8
組立機 No.2 燃料棒挿入装置 (1) —	<ul style="list-style-type: none"> 濃縮度 5 wt%以下 形状寸法制限 厚さ : 9.8 cm 以下 	複数ユニットの評価における中性子実効増倍係数 ^{注1} : 0.8
組立機 No.1 組立定盤部	<ul style="list-style-type: none"> 濃縮度 5 wt%以下 体数制限 燃料集合体数 : 1 体以下 	最適減速条件下での $K_{eff} + 3\sigma$ 水全反射条件 : 0.947 (水密度 1.0 g/cm ³) 反射体なし : 0.684 (水密度 1.0 g/cm ³)
組立機 No.1 スウェーピング部		
組立機 No.2 組立定盤部		
組立機 No.2 スウェーピング部		
燃料集合体取扱機 No.1 —		
縦型定盤 No.1 —		
燃料集合体外観検査装置 No.1 —		
2 ton 天井クレーン No.1 —		
2.8 ton 天井クレーン —		
立会検査定盤 No.1 燃料棒移送 (D) 部 立会検査定盤 No.1 石定盤部 立会検査定盤 No.1 燃料棒移送 (E) 部	<ul style="list-style-type: none"> 濃縮度 5 wt%以下 形状寸法制限 厚さ : 9.8 cm 以下 	複数ユニットの評価における中性子実効増倍係数 ^{注1} : 0.8

表2 設備の核的制限値と中性子実効増倍係数

設備・機器名称 機器名	核的制限値	中性子実効増倍係数
スクラップ保管ラック F 型 No. 2-1 —	<ul style="list-style-type: none"> ・濃縮度 5 wt%以下 ・形状寸法制限 (棚配列) <ul style="list-style-type: none"> ペレット保管容器 (保管容器G型) を収納する棚の配列 列方向: 1 列 横方向: 無限個 上下方向: 無限個 ペレット保管容器 (保管容器G型) の面間距離: 10 cm 以上 棚収納部高さ: 9.5 cm 以下 ペレット保管容器 <ul style="list-style-type: none"> 縦: 27.5 cm 以下 横: 27.5 cm 以下 ・中性子吸収板の吸収効果 <ul style="list-style-type: none"> 吸収板厚さ: 0.5 cm 以上 吸収板配列: 各棚に 1 枚の吸収板を配置する。 材質: ホウ素入りステンレス鋼 (ホウ素の含有率 1.0 wt% 以上) 	<p>最適減速条件下での $K_{eff} + 3\sigma$</p> <p>水全反射条件 : 0.809 (水密度 1.0 g/cm³)</p> <p>反射体なし : 0.787 (水密度 1.0 g/cm³)</p>
スクラップ保管ラック D 型 No. 2-1 —	<ul style="list-style-type: none"> ・濃縮度 5 wt%以下 ・幾何学的形状制限 (棚配列) <ul style="list-style-type: none"> 粉末保管容器 (保管容器F型) を収納する棚の配列 列方向: 1 列 横方向: 無限個 上下方向: 無限個 粉末保管容器の面間距離: 30.5 cm 以上 粉末保管容器 (保管容器F型) <ul style="list-style-type: none"> 直径: 30 cm 以下 高さ: 22 cm 以下 質量: 1.1 kgU235 以下/粉末保管容器 (保管容器F型) ・粉末保管容器 (保管容器F型) の水密構造 <ul style="list-style-type: none"> 減速条件 $H/U \leq 1.0$ (粉末保管容器 (保管容器F型) 内) 	<p>最適減速条件下での $K_{eff} + 3\sigma$</p> <p>水全反射条件 : 0.594 粉末保管容器内の H/U : 1.0 粉末保管容器外の水密度: 0.1 g/cm³</p> <p>反射体なし : 0.345 粉末保管容器内の H/U : 1.0 粉末保管容器外の水密度: 0.1 g/cm³</p>
スクラップ保管ラック E 型 No. 2-1 —	<ul style="list-style-type: none"> ・濃縮度 5 wt%以下 ・幾何学的形状制限 (棚配列) <ul style="list-style-type: none"> 粉末保管容器 (保管容器F型) を収納する棚の配列 列方向: 1 列 横方向: 無限個 上下方向: 無限個 粉末保管容器 (保管容器F型) の面間距離: 10 cm 以上 粉末保管容器 (保管容器F型) <ul style="list-style-type: none"> 直径: 30 cm 以下 高さ: 22 cm 以下 質量: 1.1 kgU235 以下/粉末保管容器 (保管容器F型) ・中性子吸収板の吸収効果 <ul style="list-style-type: none"> 吸収板厚さ: 0.5 cm 以上 吸収板配列: 各棚に 1 枚の吸収板を配置する。 材質: ホウ素入りステンレス鋼 (ホウ素の含有率 1.0 wt% 以上) ・粉末保管容器 (保管容器F型) の水密構造 <ul style="list-style-type: none"> 減速条件 $H/U \leq 1.0$ (粉末保管容器 (保管容器F型) 内) 	<p>最適減速条件下での $K_{eff} + 3\sigma$</p> <p>水全反射条件 : 0.563</p> <p>粉末保管容器内の H/U : 1.0 粉末保管容器外の水密度: 0.4 g/cm³</p> <p>反射体なし : 0.463</p> <p>粉末保管容器内の H/U : 1.0 粉末保管容器外の水密度: 0.7 g/cm³</p>

表 2 設備の核的制限値と中性子実効増倍係数

設備・機器名称 機器名	核的制限値	中性子実効増倍係数
ペレット保管ラックD型 No. 2-1 —	<ul style="list-style-type: none"> ・濃縮度 5 wt% 以下 ・形状寸法制限（棚配列） <ul style="list-style-type: none"> ペレット保管容器（保管容器G型）を収納する棚の配列 列方向：1 列 横方向：無限個 上下方向：無限個 ペレット保管容器（保管容器G型）の面間距離：10 cm 以上 棚収納部高さ：9.5 cm 以下 ペレット保管容器（保管容器G型） <ul style="list-style-type: none"> 縦：27.5 cm 以下 横：27.5 cm 以下 ・中性子吸収板の吸収効果 <ul style="list-style-type: none"> 吸収板厚さ：0.5 cm 以上 吸収板配列：各棚に1枚の吸収板を配置する。 材質：ホウ素入りステンレス鋼（ホウ素の含有率 1.0 wt%以上）	最適減速条件下での $K_{eff} + 3\sigma$ 水全反射条件：0.809 （水密度 1.0 g/cm ³ ） 反射体なし：0.787 （水密度 1.0 g/cm ³ ）

表2 設備の核的制限値と中性子実効増倍係数

設備・機器名称 機器名	核的制限値	中性子実効増倍係数
ペレット搬送設備 No.3 ペレット保管箱台車 ペレット搬送設備 No.3 ペレット保管箱台車 No.1 ペレット搬送設備 No.3 ペレット保管箱台車 No.2 ペレット搬送設備 No.4 ペレットリフター ペレット搬送設備 No.4 ペレット保管箱受台 (ペレット搬送設備 No.3 ペ レットスタッククレーン、ペ レット保管ラック B 型 No.1 一、保管容器 G 型 一を含む)	<ul style="list-style-type: none"> ・濃縮度 5 wt%以下 ・形状寸法制限 (棚配列) ペレット保管パレット 1 個を収納する棚の配列 (パレット 1 個を搬送するペレット搬送設備 No.3 ペ レットスタッククレーン、ペレット搬送設備 No.3 ペ レット保管箱台車、ペレット搬送設備 No.3 ペレット保管箱台車 No.1、ペレット搬送設備 No.3 ペレット保管箱台車 No.2、 ペレット搬送設備 No.4 ペレットリフター及びペレット 搬送設備 No.4 ペレット保管箱受台を含む) 列方向：2 列以下 面間距離：93 cm 以上 上下方向：10 段以下 中心間距離：32 cm 以上 ただし、 第 1 段：床面から 44 cm 以上 第 2 段：第 1 段から 49 cm 以上 第 5 段：第 4 段から 39 cm 以上 横方向：無限個 中心間距離：63 cm 以上 形状寸法制限 (ペレット保管容器 (保管容器 G 型) 数) 1 パレット当たりのペレット保管容器 (保管容器 G 型) 個 数：4 個以下 ペレット保管容器 (保管容器 G 型) 幅：23 cm 以下 長さ：27.5 cm 以下 高さ：8 cm 以下 パレット上での配置範囲 長さ：62 cm 以下 幅：57 cm 以下 ペレット層数：7 層以下/ペレット保管容器 (保管容 器 G 型) ペレットトレイ 厚さ：0.07 cm 以上 材質：ステンレス鋼 ・中性子吸収板の吸収効果 中性子吸収板 吸収板長さ：63 cm 以上 吸収板幅：61 cm 以上 吸収板厚さ：0.5 cm 以上 吸収板配列：第 4 段から上方に 20~28 cm の間に設置する。 材質：ホウ素入りステンレス鋼 (ホウ素の含有率 1.0 wt% 以上) 	最適減速条件下での $K_{eff} + 3\sigma$ 水全反射条件：0.911 (水密度 0.05 g/cm ³)
ペレット保管ラック E 型リフ ター —	<ul style="list-style-type: none"> ・濃縮度 5 wt%以下 ・形状寸法制限 厚さ：9.8 cm 以下 	複数ユニットの評価における中性子 実効増倍係数 ^{注1} ：0.8
分析試料保管棚 —	<ul style="list-style-type: none"> ・濃縮度 5 wt%以下 ・質量制限 質量：0.65 kgU235 以下 	複数ユニットの評価における中性子 実効増倍係数 ^{注2} ：0.65
開発試料保管棚 —	<ul style="list-style-type: none"> ・濃縮度 5 wt%以下 ・質量制限 質量：0.65 kgU235 以下 	複数ユニットの評価における中性子 実効増倍係数 ^{注2} ：0.65

表2 設備の核的制限値と中性子実効増倍係数

設備・機器名称 機器名	核的制限値	中性子実効増倍係数
分析設備 粉末取扱フードNo.1 粉末取扱フードNo.2 粉末取扱フードNo.3 ドラフトチャンバNo.1 ドラフトチャンバNo.2 ドラフトチャンバNo.3	<ul style="list-style-type: none"> ・濃縮度 5 wt%以下 ・質量制限 質量：0.65 kgU235 以下 (第2分析室に持ち込むウランの総量(分析試料保管棚を除く)を管理する) 	複数ユニットの評価における中性子実効増倍係数 ^{注2} : 0.65
燃料開発設備 スクラップ処理装置 試料調整用フード 試料調整用フードNo.1 試料調整用フードNo.2 粉末取扱フード プレス 加熱炉 小型雰囲気可変炉	<ul style="list-style-type: none"> ・濃縮度 5 wt%以下 ・質量制限 質量：0.65 kgU235 以下 (第2開発室に持ち込むウランの総量(開発試料保管棚を除く)を管理する) 	複数ユニットの評価における中性子実効増倍係数 ^{注2} : 0.65

注1：加工事業変更許可申請書添5ニ(イ)の第1表で定めた形状寸法制限值を適用する場合には、複数ユニット評価の中性子実効増倍係数を0.8以下とする。

注2：加工事業変更許可申請書添5ニ(イ)の第2表で定めた形状寸法制限值を適用する場合には、複数ユニット評価の中性子実効増倍係数を0.65以下とする。

3. 性能、個数、設置場所及び基本図面

設備・機器の性能、個数、設置場所を表3の仕様表の項に、基本図面を添付図の項に示す。

表3 設備・機器の仕様表及び添付図

設備・機器名称	機器名	仕様表	添付図
粉末缶搬送機 No.2-1 粉末缶昇降リフト		表ハ-2 P設-2-1	図ハ-2 P設-2-1
粉末缶搬送機 No.2-1 粉末缶移載機		表ハ-2 P設-2-2	図ハ-2 P設-2-2
粉末混合機 No.2-1 粉末投入機		表ハ-2 P設-3-1	図ハ-2 P設-3-1
粉末混合機 No.2-1 粉末混合機		表ハ-2 P設-3-2	図ハ-2 P設-3-2
粉末搬送機 No.2-1	粉末搬送容器	表ハ-2 P設-4-1	図ハ-2 P設-5-1
	粉末搬送容器昇降リフト	表ハ-2 P設-5-1	図ハ-2 P設-5-1
供給瓶 No.2-1	供給瓶	表ハ-2 P設-6-1	図ハ-2 P設-6-1
プレス No.2-1		表ハ-2 P設-7-1	図ハ-2 P設-7-1
焙焼炉 No.2-1	研磨屑乾燥機	表ハ-2 P設-8-1	図ハ-2 P設-8-1
	破砕装置	表ハ-2 P設-8-2	図ハ-2 P設-8-2
	粉末取扱フード	表ハ-2 P設-8-3	図ハ-2 P設-8-3
	粉末取扱機	表ハ-2 P設-9-1	図ハ-2 P設-9-1
	焙焼炉	表ハ-2 P設-9-2	図ハ-2 P設-9-2
計量設備架台 No.4		表ハ-2 P設-10-1	図ハ-2 P設-10-1
焼結炉搬送機 No.2-1 圧粉ペレット搬送装置	圧粉ペレット搬送部	表ハ-2 P設-11-1	図ハ-2 P設-11-1
	圧粉ペレット抜取部	表ハ-2 P設-11-2	図ハ-2 P設-11-2
	圧粉ペレット移載部	表ハ-2 P設-11-3	図ハ-2 P設-11-3
焼結炉搬送機 No.2-1 ボート搬送装置	ボート搬送装置部	表ハ-2 P設-11-4	図ハ-2 P設-11-4
	段積装置部	表ハ-2 P設-11-5	図ハ-2 P設-11-5
有軌道搬送装置		表ハ-2 P設-12-1	図ハ-2 P設-12-1
連続焼結炉 No.2-1		表ハ-2 P設-13-1	図ハ-2 P設-13-1
焼結ボート置台	焼結ボート置台部	表ハ-2 P設-14-1	図ハ-2 P設-14-1
	焼結ボート解体部	表ハ-2 P設-14-2	図ハ-2 P設-14-2
ペレット搬送設備 No.2-1	ペレット移載部	表ハ-2 P設-15-1	図ハ-2 P設-15-1
	SUSトレイ搬送部	表ハ-2 P設-15-2	図ハ-2 P設-15-2
	SUSトレイ保管台部	表ハ-2 P設-15-3	図ハ-2 P設-15-3
センタレス研削装置 No.2-1	ペレット供給機	表ハ-2 P設-16-1	図ハ-2 P設-16-1
	センタレス研削盤	表ハ-2 P設-16-2	図ハ-2 P設-16-2
	ペレット乾燥機	表ハ-2 P設-16-3	図ハ-2 P設-16-3
ペレット搬送設備 No.2-2 ペレット移載装置	ペレット検査台部	表ハ-2 P設-17-1	図ハ-2 P設-17-1
	ペレット移載部	表ハ-2 P設-17-2	図ハ-2 P設-17-2
	ペレット抜取部	表ハ-2 P設-17-3	図ハ-2 P設-17-3
ペレット搬送設備 No.2-2 ペレット搬送装置	波板搬送コンベア No.1部	表ハ-2 P設-18-1	図ハ-2 P設-18-1
	波板搬送コンベア No.2部	表ハ-2 P設-18-2	図ハ-2 P設-18-1
	目視検査部	表ハ-2 P設-18-3	図ハ-2 P設-18-2
ペレット搬送設備 No.2-2 波板移載装置	入庫前コンベア部	表ハ-2 P設-18-4	図ハ-2 P設-18-3
	波板移載部	表ハ-2 P設-18-5	図ハ-2 P設-18-4
センタレス研削装置 No.2-1	研磨屑回収装置	表ハ-2 P設-19-1	図ハ-2 P設-19-1
	研削液タンク	表ハ-2 P設-19-2	図ハ-2 P設-19-2
	配管	表ハ-2 P設-19-3	図ハ-2 P設-19-3
計量設備架台 No.7		表ハ-2 P設-20-1	図ハ-2 P設-20-1
ペレット検査台 No.1		表ハ-2 P設-21-1	図ハ-2 P設-21-1
焙焼炉 No.2-1 運搬台車		表ハ-2 P設-22-1	図ハ-2 P設-22-1
スクラップ保管ラック F型運搬台車		表ハ-2 P設-23-1	図ハ-2 P設-23-1

表3 設備・機器の仕様表及び添付図

設備・機器名称	機器名	仕様表	添付図
ペレット運搬台車 No. 3		表ハ-2 P設-24-1	図ハ-2 P設-24-1
X線透過試験機 No. 1		表ニ-2 P設-2-1	図ニ-2 P設-2-1
ヘリウムリーク試験機 No. 1	トレイ挿入部	表ニ-2 P設-3-1	図ニ-2 P設-3-1
	ヘリウムリーク試験部	表ニ-2 P設-3-2	図ニ-2 P設-3-2
燃料棒検査台 No. 1	燃料棒移送 (B) 部	表ニ-2 P設-4-1	図ニ-2 P設-4-1
	石定盤部	表ニ-2 P設-4-2	図ニ-2 P設-4-2
	燃料棒移送 (C) 部	表ニ-2 P設-4-3	図ニ-2 P設-4-3
燃料棒搬送設備 No. 4	ストックコンベア (1) 部	表ニ-2 P設-5-1	図ニ-2 P設-5-1
	燃料棒移載 (3) 部	表ニ-2 P設-5-2	図ニ-2 P設-5-2
燃料棒搬送設備 No. 5	燃料棒移載 (4) 部	表ニ-2 P設-6-1	図ニ-2 P設-6-1
	燃料棒置台 (1) 部	表ニ-2 P設-6-2	図ニ-2 P設-6-2
	燃料棒置台 (2) 部	表ニ-2 P設-6-3	図ニ-2 P設-6-3
	燃料棒コンベア (1) 部	表ニ-2 P設-6-4	図ニ-2 P設-6-4
	燃料棒コンベア (2) 部	表ニ-2 P設-6-5	図ニ-2 P設-6-5
燃料棒搬送設備 No. 6	燃料棒移載 (5) 部	表ニ-2 P設-7-1	図ニ-2 P設-7-1
	ストックコンベア (2) 部	表ニ-2 P設-7-2	図ニ-2 P設-7-2
	燃料棒移載 (6) 部	表ニ-2 P設-7-3	図ニ-2 P設-7-1
組立機 No. 1 燃料棒挿入装置 (1)		表ホ-2 P設-2-1	図ホ-2 P設-2-1
組立機 No. 2 燃料棒挿入装置 (1)		表ホ-2 P設-2-2	図ホ-2 P設-2-2
組立機 No. 1	組立定盤部	表ホ-2 P設-3-1	図ホ-2 P設-3-1
	スウェーピング部	表ホ-2 P設-3-2	図ホ-2 P設-3-1
組立機 No. 2	組立定盤部	表ホ-2 P設-4-1	図ホ-2 P設-4-1
	スウェーピング部	表ホ-2 P設-4-2	図ホ-2 P設-4-1
燃料集合体取扱機 No. 1		表ホ-2 P設-5-1	図ホ-2 P設-5-1
堅型定盤 No. 1		表ホ-2 P設-6-1	図ホ-2 P設-6-1
燃料集合体外観検査装置 No. 1		表ホ-2 P設-7-1	図ホ-2 P設-7-1
立会検査定盤 No. 1	燃料棒移送 (D) 部	表ホ-2 P設-8-1	図ホ-2 P設-8-1
	石定盤部	表ホ-2 P設-8-2	図ホ-2 P設-8-2
	燃料棒移送 (E) 部	表ホ-2 P設-8-3	図ホ-2 P設-8-3
2 ton 天井クレーン No. 1		表ホ-2 P設-9-1	図ホ-2 P設-9-1
2.8 ton 天井クレーン		表ホ-2 P設-10-1	図ホ-2 P設-10-1
燃料棒運搬台車 No. 1		表ホ-2 P設-11-1	図ホ-2 P設-11-1
スクラップ保管ラック F 型 No. 2-1		表ヘ-2 P設-2-1	図ヘ-2 P設-2-1
スクラップ保管ラック D 型 No. 2-1		表ヘ-2 P設-3-1	図ヘ-2 P設-3-1
スクラップ保管ラック E 型 No. 2-1		表ヘ-2 P設-4-1	図ヘ-2 P設-4-1
ペレット保管ラック D 型 No. 2-1		表ヘ-2 P設-5-1	図ヘ-2 P設-5-1
ペレット搬送設備 No. 3	ペレット保管箱台車	表ヘ-2 P設-6-1	図ヘ-2 P設-6-1
	ペレット保管箱台車 No. 1	表ヘ-2 P設-6-2	図ヘ-2 P設-6-2
	ペレット保管箱台車 No. 2	表ヘ-2 P設-6-3	図ヘ-2 P設-6-3
ペレット搬送設備 No. 4	ペレットリフター	表ヘ-2 P設-7-1	図ヘ-2 P設-7-1
	ペレット保管箱受台	表ヘ-2 P設-7-2	図ヘ-2 P設-7-2
ペレット保管ラック E 型リフター		表ヘ-2 P設-8-1	図ヘ-2 P設-8-1
分析試料保管棚		表ヘ-2 P設-11-1	図ヘ-2 P設-11-1
開発試料保管棚		表ヘ-2 P設-12-1	図ヘ-2 P設-12-1
分析設備	—	—	図リ-他-15
	粉末取扱フード No. 1	表リ-設-3-1	図リ-設-3-1
	粉末取扱フード No. 2	表リ-設-3-2	図リ-設-3-2

表3 設備・機器の仕様表及び添付図

設備・機器名称	機器名	仕様表	添付図
分析設備	粉末取扱フード No. 3	表リ-設-3-3	図リ-設-3-3
	ドラフトチャンバ No. 1	表リ-設-3-4	図リ-設-3-4
	ドラフトチャンバ No. 2	表リ-設-3-5	図リ-設-3-5
	ドラフトチャンバ No. 3	表リ-設-3-6	図リ-設-3-6
燃料開発設備	—	—	図リ-他-15
	スクラップ処理装置	表リ-設-4-1	図リ-設-4-1
	試料調整用フード	表リ-設-4-2	図リ-設-4-2
	試料調整用フード No. 1	表リ-設-4-3	図リ-設-4-3
	試料調整用フード No. 2	表リ-設-4-4	図リ-設-4-4
	粉末取扱フード	表リ-設-4-5	図リ-設-4-5
	プレス	表リ-設-4-6	図リ-設-4-6
	加熱炉	表リ-設-4-7	図リ-設-4-7
	小型雰囲気可変炉	表リ-設-4-8	図リ-設-4-8
試験検査設備	—	—	図リ-他-15

4. 評価結果

本申請の対象とする第2加工棟では、7つの臨界安全管理上の領域（第2-1領域、第2-2領域、第2-3領域、第2-4領域、第2-5領域、第2-6領域、第2-7領域）に区分する。臨界安全管理上の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。

臨界安全管理上の領域内に単一ユニットが2つ以上存在する場合における核的に安全な配置の設計については、設備の適合性確認として当該領域内に十分な構造強度を有する構造材を用いて設備・機器を固定すること、建物の適合性確認として臨界安全管理上の領域がその境界を臨界隔離壁により隔離されていることにより担保する。

ここで、第2-3領域、第2-5領域、第2-6領域（北側）においては、1つの単一ユニットのみを配置する設計としている。この場合、当該領域内に単一ユニットが2つ以上存在しないことから複数ユニット評価は不要であるが、当該領域内に単一ユニットが2つ以上存在する場合と同様に、十分な構造強度を有する構造材を用いて設備・機器を固定することで核的に安全な配置の設計を担保する。

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2-6領域（南側）、第2-7領域であり、立体角法を用いた領域は第2-2領域、第2-4領域である。

臨界計算コードはKENO V.aコードであり、44群ライブラリと組み合わせて使用した。KENO V.aコードと44群ライブラリの組合せは、添付書類1 添1別表1の(記載 No. 2-6)及び(記載 No. 2-17)に示したとおり、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。また、立体角法は、添付書類1 添1別表1の(記載 No. 2-15)に示したとおり、TID-7016 Rev. 2を参考としており、公表された信頼度の十分高い評価手法である。

臨界計算による複数ユニットの評価結果を表4、表5に、臨界計算モデルを図1、図2に、立体角法を用いた評価結果を表6、表7に、それぞれ示す。なお、表7には、単一ユニットを構成する設備・機器について、第1次、第4次設工認において申請済みの設備・機器を含めて示している。

第2-6領域では、当該領域内をさらに第2-6領域（北側）と第2-6領域（南側）に分け臨界隔離壁により核的に隔離する。これにより、第2-6領域（北側）には1つの単一ユニット「燃料集合体保管ラックC型」(Unit No. 2-6(3))のみを配置する設計とする。したがって、第2-6領域における複数ユニットの評価としては、単一ユニット「燃料集合体保管ラックC型」(Unit No. 2-6(1))及び「燃料集合体保管ラックD型」(Unit No. 2-6(2))からなる第2-6領域（南側）を対象とする。図1に示す臨界計算モデルは、単一ユニット「燃料集合体保管ラックC型」(Unit No. 2-6(1))及び「燃料集合体保管ラックD型」(Unit No. 2-6(2))をモデル化したものである。第2-6領域における燃料集合体搬送時の中性子相互作用については、第2-6領域に最大貯蔵能力分の燃料集合体が存在する場合において評価し、影響のないことを確認している。

第2-4領域では、第2-5領域と隣接する部分のうち臨界隔離壁の開口部があるが、中性子相互作用防止のため第2-4領域の単一ユニットと第2-5領域の単一ユニットが臨界隔離

壁で隠れる位置関係としている。なお、第2－5領域には1つの単一ユニットのみを配置する。

臨界計算コードによる計算結果は十分に未臨界 ($K_{eff}+3\sigma$ が 0.95 以下) であり、立体角法による評価結果はいずれのユニットも許容立体角を下回ることが分かる。

以上により、本加工施設の設備・機器が核的に安全な配置であることを確認した。また、以上の設計については、臨界安全管理上の領域と臨界隔離壁の位置関係を確認することにより担保する。

表4 臨界計算による第2-6領域(南側)の複数ユニット評価結果

領域	室名	単一ユニット		核燃料物質の種類	減速条件	核的制限値	ユニットの配置	計算モデル	計算結果 ($K_{eff}+3\sigma$)	備考
		Unit No.	設備・機器名称							
第2-6領域(南側)	[図]	2-6(1)	燃料集合体保管ラックC型	燃料集合体保管ラックC型 No.1	濃縮度5%以下の濃縮ウラン	燃料集合体1体を収納する保管用缶の配列 (燃料集合体1体を搬送する天井クレーンを含む) 列方向及び横方向：無限個 保管用缶中心間距離：33.5 cm以上 上下方向：1個 保管用缶 縦 内寸：24.7 cm以下 横 内寸：24.7 cm以下 厚さ：0.1 cm以上 高さ：380 cm以上 材質：ホウ素入りステンレス鋼 (ホウ素の含有率1.0 wt%以上)	(1)燃料集合体保管ラックC型と燃料集合体保管ラックD型との面間距離(保管用缶の間の面間距離)  以上	図1に計算モデルを示す。 (1)濃縮度5%、ペレット密度100%TDのPWR15×15型燃料集合体が燃料集合体保管ラックC型及び燃料集合体保管ラックD型に収納され、互いに隣接して配置されているとする。	最適減速条件下での $K_{eff}+3\sigma$ 水全反射条件 : 0.946 (水密度：1.0 g/cm ³)	(1)燃料集合体保管ラックC型及び燃料集合体保管ラックD型のモデル仕様は、加工事業変更許可申請書に基づく。 (2)臨界計算コードは、KENO V.aを使用する。
		2-6(2)	燃料集合体保管ラックD型	燃料集合体保管ラックD型 No.1		燃料集合体1体を収納する保管用缶の配列 (燃料集合体1体を搬送する天井クレーンを含む) 列方向：2列 横方向：無限個 保管用缶中心間距離：27.5 cm以上 各列に6個に1個の割合で保管用缶を使用不可とし、使用不可とする位置を1列目と2列目で3個ずつずらす。 上下方向：1個 保管用缶 縦 内寸：23.3 cm以下 横 内寸：23.3 cm以下 厚さ：0.5 cm以上 高さ：380 cm以上 材質：ホウ素入りステンレス鋼 (ホウ素の含有率1.0 wt%以上)	(2)燃料集合体保管ラックC型と燃料集合体保管ラックD型とのユニット間の面間距離を  とする。 燃料集合体内側及び燃料集合体の空間部の水密度を変化させて最適減速条件下の K_{eff} を計算する。			

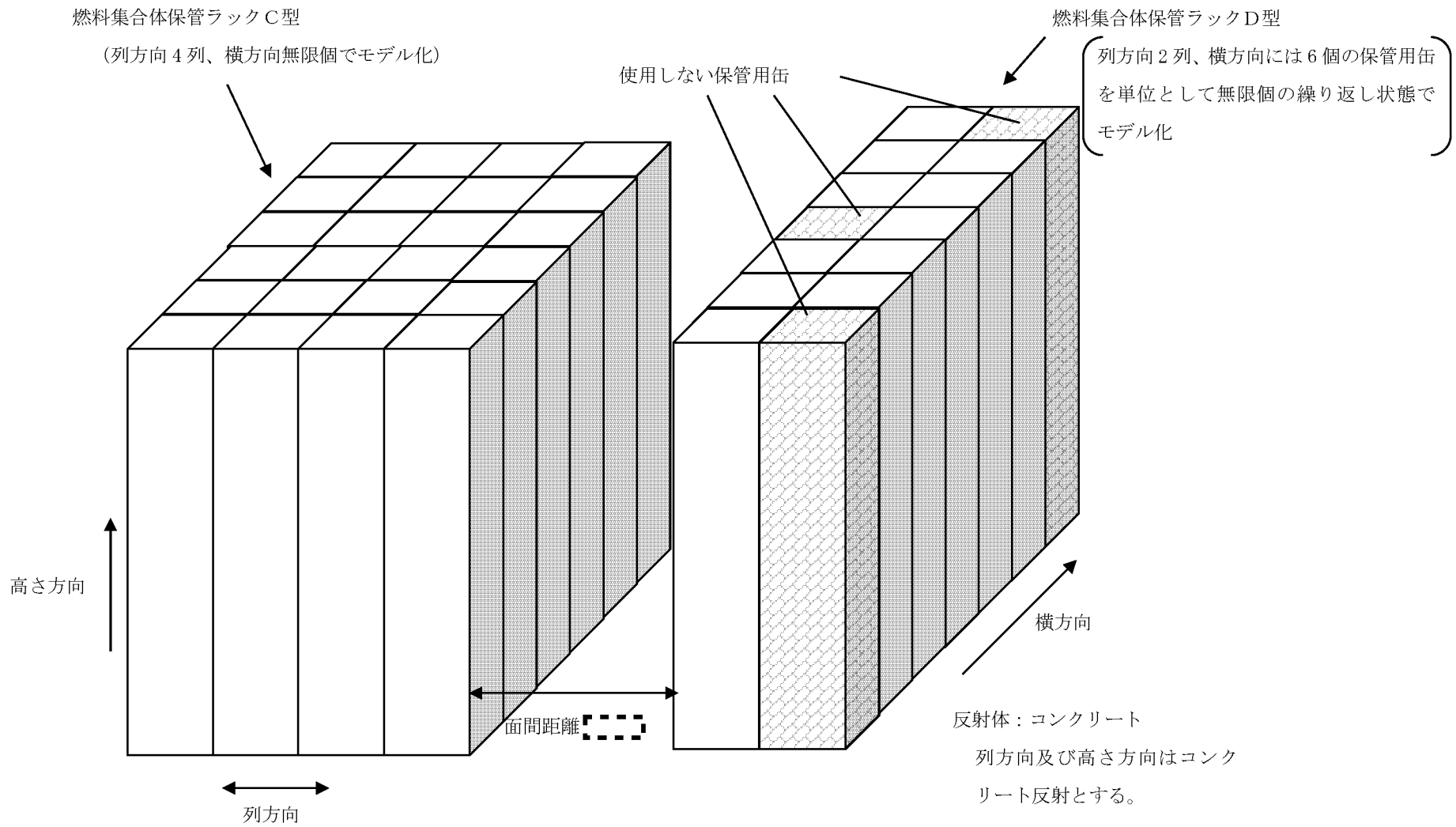
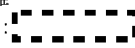

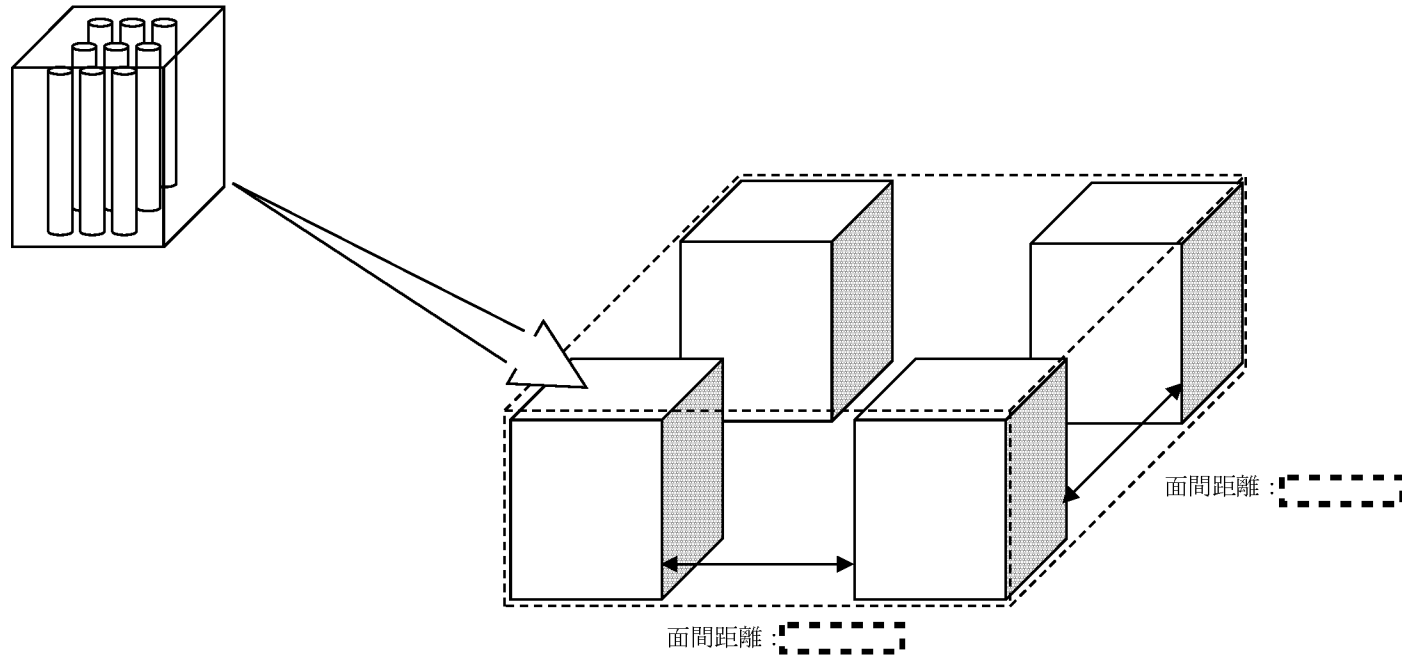


図1 第2-6領域(南側)の複数ユニット評価の臨界計算モデル

表5 臨界計算による第2-7領域の複数ユニット評価結果

領域	室名	単一ユニット		核燃料物質の種類	減速条件	核的制限値	ユニットの配置	計算モデル	計算結果 (Keff+3σ)	備考
		Unit No.	設備・機器名称							
第2-7領域	第2-7領域	2-7(1)	分析設備全体	分析設備	濃縮度5%以下の濃縮ウラン	質量：0.65 kgU235 以下 (第2分析室に持ち込むウランの総量(分析試料保管棚を除く)を管理する)	(1) 第2-7領域における4つ全てのユニット間の面間距離 	図2に計算モデルを示す。 (1) 4つのユニットはいずれも濃縮度5%、密度100%TDの0.65kg-U235のUO2ペレットを正方格子状に配置した立方体形状の均質燃料とし、互いに隣接して配置されているとする。 (2) 第2-7領域における全てのユニット間の面間距離を  とする。 核燃料物質の状態をPWR15型ペレットとし、ペレットの中心間隔と水密度を変化させることで均質・非均質の影響を考慮し、最適減速条件下のKeffを計算する。	最適減速条件下でのKeff+3σ 水全反射条件 : 0.827 (水密度：1.0g/cm³)	(1) 臨界計算コードは、KENO V.aを使用する。
		2-7(2)	試料保管棚	分析試料保管棚		質量：0.65 kgU235 以下				
		2-7(3)	実験設備全体	燃料開発設備		質量：0.65 kgU235 以下 (第2開発室に持ち込むウラン(開発試料保管棚を除く)の総量を管理する)				
		2-7(4)	試料保管棚	開発試料保管棚		質量：0.65 kgU235 以下				

それぞれのユニットを濃縮度 5 wt%、密度 100 %TD、
0.65 kgU235 の UO_2 ペレットが正方格子状に配置した
体系を均質化した立方体領域でモデル化



反射体：全ての方向に水全反射とする。

図2 第2-7領域の複数ユニット評価の臨界計算モデル

表6 立体角法による第2-2領域の複数ユニット評価結果(1/4)

領域	室名	単一ユニット		ユニットの位置 (cm) ^{注1}			ユニットの大きさ (cm)			ユニット Keff+3σ	許容 立体角 (ステラジアン)	総立体角 (ステラジアン)
		Unit No.	設備・機器名称	X軸	Y軸	Z軸	ΔX	ΔY	ΔZ			
第2-2領域	2-2	2-2(1)	粉末缶リフター 粉末缶受台	粉末缶リフター ^{注2} 粉末缶受台 ^{注2}								
		2-2(2)	粉末缶台車	原料搬送設備 No.2 ^{注2}								
		2-2(3)	粉末投入台	粉末投入台 ^{注2}								
		2-2(4)	粉末混合機	粉末混合機 No.1 ^{注2}								
		2-2(5)	大型供給瓶	大型供給瓶 ^{注2}								
		2-2(6)	粉末取出し台	粉末取出し台 ^{注2}								
		2-2(7)	粉末集塵機	粉末集塵機(粉末混合機) ^{注2}								
		2-2(8)	グローブボックス	焙焼炉 No.1 ^{注2}								
		2-2(9)	焙焼炉	焙焼炉 No.1 ^{注2}								
		2-2(10)	運搬台車	運搬台車 No.2 ^{注2}								
		2-2(11)	計量設備架台	計量設備架台 No.1 ^{注2}								
		2-2(12)	スクラップ保管ラックC型	スクラップ保管ラックC型 No.1 ^{注2}								
		2-2(13)	スクラップ保管ラックD型	スクラップ保管ラックD型 No.1 ^{注2}								

注1. 加工施設内に基準点を定め、これを原点としたユニットの中心座標。

注2. 後半申請の施設。

表6 立体角法による第2-2領域の複数ユニット評価結果(2/4)

領域	室名	単一ユニット		ユニットの位置(cm) ^{注1}			ユニットの大きさ(cm)			ユニット Keff+3σ	許容 立体角 (ステラジアン)	総立体角 (ステラジアン)
		Unit No.	設備・機器名称	X軸	Y軸	Z軸	ΔX	ΔY	ΔZ			
第2-2領域(続き)		2-2(14)	粉末供給機	粉末供給機 ^{注2}								
		2-2(15)	粉末集塵機	粉末集塵機(プレス) ^{注2}								
		2-2(16)	プレス ペレット搬送コンベア	プレスNo.1 ^{注2} ペレット搬送設備No.1ペレット搬送コンベア ^{注2}								
		2-2(17)	ボート段積装置 ボート移載装置 ボート搬送装置	ペレット搬送設備No.1ボート段積装置 ^{注2}								
		2-2(18)	連続焼結炉	連続焼結炉No.1 ^{注2}								
		2-2(19)	センタレス研削盤・洗浄機 解体装置 ペレット供給機 運搬台車 ペレット乾燥機 ペレット搬送設備No.1-2 ペレット移載装置 波板搬送装置 ペレット搬送設備No.2	センタレス研磨設備No.1 ^{注2} ペレット搬送装置No.1 ^{注2} センタレス研磨設備No.1 ^{注2} 運搬台車No.1 ^{注2} ペレット乾燥機No.1 ^{注2} ペレット搬送設備No.1-2ペレット移載装置 ^{注2} ペレット搬送装置No.1-2波板搬送装置 ^{注2} ペレット搬送設備No.2 ^{注2}								
		2-2(20)	研磨屑回収装置	センタレス研削設備No.1 ^{注2}								
		2-2(21)	研磨屑乾燥機	センタレス研削設備No.1 ^{注2}								
		2-2(22)	計量設備架台	計量設備架台No.3 ^{注2}								
		2-2(23)	ペレット一時保管台	ペレット一時保管台No.1 ^{注2}								
		2-2(24)	ペレット保管ラックC型	ペレット保管ラックC型No.1 ^{注2}								
		2-2(25)	粉末缶昇降リフト 粉末缶移載機	粉末缶搬送機No.2-1粉末缶昇降リフト 粉末缶搬送機No.2-1粉末缶移載機								

注1. 加工施設内に基準点を定め、これを原点としたユニットの中心座標。

注2. 後半申請の施設。

表6 立体角法による第2-2領域の複数ユニット評価結果 (3/4)

領域	室名	単一ユニット		ユニットの位置 (cm) ^{注1}			ユニットの大きさ (cm)			ユニット Keff+3σ	許容 立体角 (ステラジアン)	総立体角 (ステラジアン)
		Unit No.	設備・機器名称	X軸	Y軸	Z軸	ΔX	ΔY	ΔZ			
		第2-2領域 (続き)	2-2(26)	粉末混合機 粉末搬送機 (粉末搬送容器) 粉末投入機	粉末混合機 No. 2-1 粉末混合機 粉末搬送機 No. 2-1 粉末混合機 No. 2-1 粉末投入機							
	2-2(27)	粉末搬送機 (粉末搬送容器) 供給瓶	粉末搬送機 No. 2-1 供給瓶 No. 2-1									
	2-2(28)	プレス	プレス No. 2-1									
	2-2(29)	研磨屑乾燥機	焙焼炉 No. 2-1									
	2-2(30)	破砕装置	焙焼炉 No. 2-1									
	2-2(31)	粉末取扱フード	焙焼炉 No. 2-1									
	2-2(32)	粉末取扱機	焙焼炉 No. 2-1									
	2-2(33)	焙焼炉	焙焼炉 No. 2-1									
	2-2(34)	計量設備架台	計量設備架台 No. 4									
	2-2(35)	スクラップ保管ラックF型	スクラップ保管ラックF型 No. 2-1									
	2-2(36)	スクラップ保管ラックD型	スクラップ保管ラックD型 No. 2-1									
	2-2(37)	スクラップ保管ラックE型	スクラップ保管ラックE型 No. 2-1									
	2-2(38)	圧粉ペレット搬送装置	焼結炉搬送機 No. 2-1 圧粉ペレット搬送装置									
	2-2(39)	ボート搬送装置	焼結炉搬送機 No. 2-1 ボート搬送装									

注1. 加工施設内に基準点を定め、これを原点としたユニットの中心座標。

注2. 後半申請の施設。

表6 立体角法による第2-2領域の複数ユニット評価結果(4/4)

領域	室名	単一ユニット		ユニットの位置(cm) ^{注1}			ユニットの大きさ(cm)			ユニット Keff+3σ	許容 立体角 (ステラジアン)	総立体角 (ステラジアン)
		Unit No.	設備・機器名称	X軸	Y軸	Z軸	ΔX	ΔY	ΔZ			
		第2-2領域(続き)	2-2(40)	有軌道搬送装置 連続焼結炉 焼結ボート置台	有軌道搬送装置 連続焼結炉 No. 2-1 焼結ボート置台							
	2-2(41)	ペレット移載機 SUSトレイ保管台 ペレット供給機	ペレット搬送設備 No. 2-1 センタレス研削装置 No. 2-1									
	2-2(42)	センタレス研削設備	センタレス研削装置 No. 2-1									
	2-2(43)	ペレット搬送装置 ペレット乾燥機 ペレット検査台 ペレット移載装置 波板移載装置	ペレット搬送設備 No. 2-2 ペレット搬送装置 ペレット搬送設備 No. 2-2 ペレット移載装置 ペレット搬送設備 No. 2-2 波板移載装置									
	2-2(44)	研磨屑回収装置 運搬台車	センタレス研削装置 No. 2-1 焙焼炉 No. 2-1 運搬台車									
	2-2(45)	研削液タンク	センタレス研削装置 No. 2-1									
	2-2(46)	運搬台車	スクラップ保管ラック F型運搬台車									
	2-2(47)	計量設備架台	計量設備架台 No. 7									
	2-2(48)	ペレット保管ラック D型	ペレット保管ラック D型 No. 2-1									
	2-2(49)	ペレット検査台 運搬台車	ペレット検査台 No. 1 ペレット運搬台車 No. 3									

注1. 加工施設内に基準点を定め、これを原点としたユニットの中心座標。

注2. 後半申請の施設。

表7 立体角法による第2-4領域の複数ユニット評価結果 (1/2)

領域	室名	Unit No.	単一ユニット	設備・機器名称 機器名	ユニットの位置 (cm) 注1			ユニットの大きさ (cm)			ユニット Keff+3σ	許容 立体角 (ステラジアン)	総立体角 (ステラジアン)
					X軸	Y軸	Z軸	ΔX	ΔY	ΔZ			
第2-4領域		2-4(1)	ペレット搬送設備 No. 4	ペレット搬送設備 No. 4 注2									
			ペレット検査台	ペレット検査台 No. 2 注2									
			ペレット編成挿入機	ペレット編成挿入機 No. 1 注2									
			燃料棒解体装置	燃料棒解体装置 No. 1 注2									
			燃料棒搬送設備 No. 1	燃料棒搬送設備 No. 1 注2									
			燃料棒搬送設備 No. 8	燃料棒搬送設備 No. 8 注2									
		2-4(2)	燃料棒トレイ置台	燃料棒トレイ置台 注2									
			脱ガス装置	脱ガス設備 No. 1 注2									
			第二端栓溶接装置	第二端栓溶接設備 No. 1 注2									
			燃料棒搬送設備 No. 2	燃料棒搬送設備 No. 2 燃料棒移送装置(A) 注2									
			燃料棒搬送設備 No. 3	燃料棒搬送設備 No. 3 燃料棒移栽装置(2) 注2									
			燃料棒搬送設備 No. 9	燃料棒搬送設備 No. 9 注2									
	X線透過試験機	X線透過試験機 No. 1 注2											
	ヘリウムリーク試験機	ヘリウムリーク試験機 No. 1 注2											
	燃料棒検査台	燃料棒検査台 No. 1 注2											
	燃料棒搬送設備 No. 4	燃料棒搬送設備 No. 4 注2											
	燃料棒搬送設備 No. 5	燃料棒搬送設備 No. 5 注2											
	燃料棒搬送設備 No. 6	燃料棒搬送設備 No. 6 注2											
	燃料棒搬送設備 No. 9	燃料棒搬送設備 No. 9 注2											

注1：加工施設内に基準点を定め、これを原点としたユニットの中心座標。

注2：第1次、第4次設工認において申請済み。

表7 立体角法による第2-4領域の複数ユニット評価結果(2/2)

領域	室名	単一ユニット		ユニットの位置 (cm) 注1			ユニットの大きさ (cm)			ユニット Keff+3σ	許容 立体角 (ステラジアン)	総立体角 (ステラジアン)
		Unit No.	設備・機器名称	X軸	Y軸	Z軸	ΔX	ΔY	ΔZ			
第2-4領域 (続き)		2-4(4)	ペレット一時保管台	ペレット一時保管台注2								
		2-4(5)	ペレット検査装置	ペレット検査装置 No. 5 注2								
		2-4(6)	ペレット編成挿入機 燃料棒搬送設備 No. 8	ペレット編成挿入機 No. 2-1 注2 燃料棒搬送設備 No. 8 注2								
		2-4(7)	燃料棒解体装置	燃料棒解体装置 No. 2 注2								
		2-4(8)	計量設備架台	計量設備架台 No. 9 注2								
		2-4(9)	計量設備架台	計量設備架台 No. 10 注2								
		2-4(10)	ペレット保管ラックE型	ペレット保管ラックE型 No. 2-1 注2								
		2-4(11)	ペレット保管ラックE型 リフター	ペレット保管ラックE型リフター注2								
		2-4(12)	燃料棒挿入装置	組立機 No. 1 燃料棒挿入装置(1)								
		2-4(13)	燃料棒挿入装置	組立機 No. 2 燃料棒挿入装置(1)								
		2-4(14)	組立機	組立機 No. 1								
		2-4(15)	組立機	組立機 No. 2								
		2-4(16)	燃料集合体取扱機	燃料集合体取扱機 No. 1								
		2-4(17)	堅型定盤	堅型定盤 No. 1								
		2-4(18)	燃料集合体外観検査装置	燃料集合体外観検査装置 No. 1								
		2-4(19)	立会検査定盤	立会検査定盤 No. 1								

注1：加工施設内に基準点を定め、これを原点としたユニットの中心座標。

注2：第1次、第4次設工認において申請済み。

複数ユニットの臨界安全設計における開口部の取扱い

複数ユニットの臨界安全評価において、臨界隔離壁の開口部は図 1 (1) ~ (8) に示すとおりであり、各開口部について、位置と取扱いに応じて番号を割り当てている。これらの開口部は以下①から④のいずれかの方法で取り扱っており、各領域間は臨界安全管理上、影響のないものとしている。

- ① 臨界隔離壁で隔離されている場合であって、ある領域の単一ユニットから、他の領域の単一ユニットを見た際、臨界隔離壁により他領域の単一ユニットが隠れる配置であることを確認する。
- ② 単一ユニット間の距離が、3.7 m 又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ことを確認する。
- ③ 臨界隔離壁の開口部を 1 つの単一ユニットとみなし総立体角に加算してその安全性を確認する。
- ④ 臨界計算において開口部が単一ユニットの臨界安全評価に包含する。

上記の開口部の取扱いをまとめた結果を表 1 に示す。開口部の取扱いについて、1 つの開口部を 2 つの方法で取り扱う場合がある。立体角評価を行っている領域と臨界計算を行っている領域を隔てる臨界隔離壁の開口部は、立体角評価を行っている領域から見た場合には仮想ユニットとして取り扱い、臨界計算を行っている領域から見た場合には開口部が評価に包含されるよう取り扱っている。

表 1 臨界安全評価における開口部の取扱い

取扱い		開口部番号
①	臨界隔離壁で隔離されている場合であって、ある領域の単一ユニットから、他の領域の単一ユニットを見た際、臨界隔離壁により他領域の単一ユニットが隠れる配置であることを確認する。	1-3、1-4、1-5、1-8、1-9、1-10 2-4、2-6、2-7、2-8、2-9、2-11、2-12、2-15、2-16、2-17、2-18 3-1
②	単一ユニット間の距離が、3.7 m 又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ことを確認する。	1-1、1-6 2-1、2-13、2-14
③	臨界隔離壁の開口部を 1 つの単一ユニットとみなし総立体角に加算してその安全性を確認する。	1-2、1-7 2-2、2-3、2-5、2-10、
④	臨界計算において開口部が単一ユニットの臨界安全評価に包含する。	1-2、1-7 2-2、2-3、2-5、2-10

2858



凡例

■ : 臨界隔離壁 (厚さ30.5 cm以上) のコンクリートを示す。

図1 (1) 第2加工棟 臨界隔離壁上の開口部 配置図 (1階)

2859

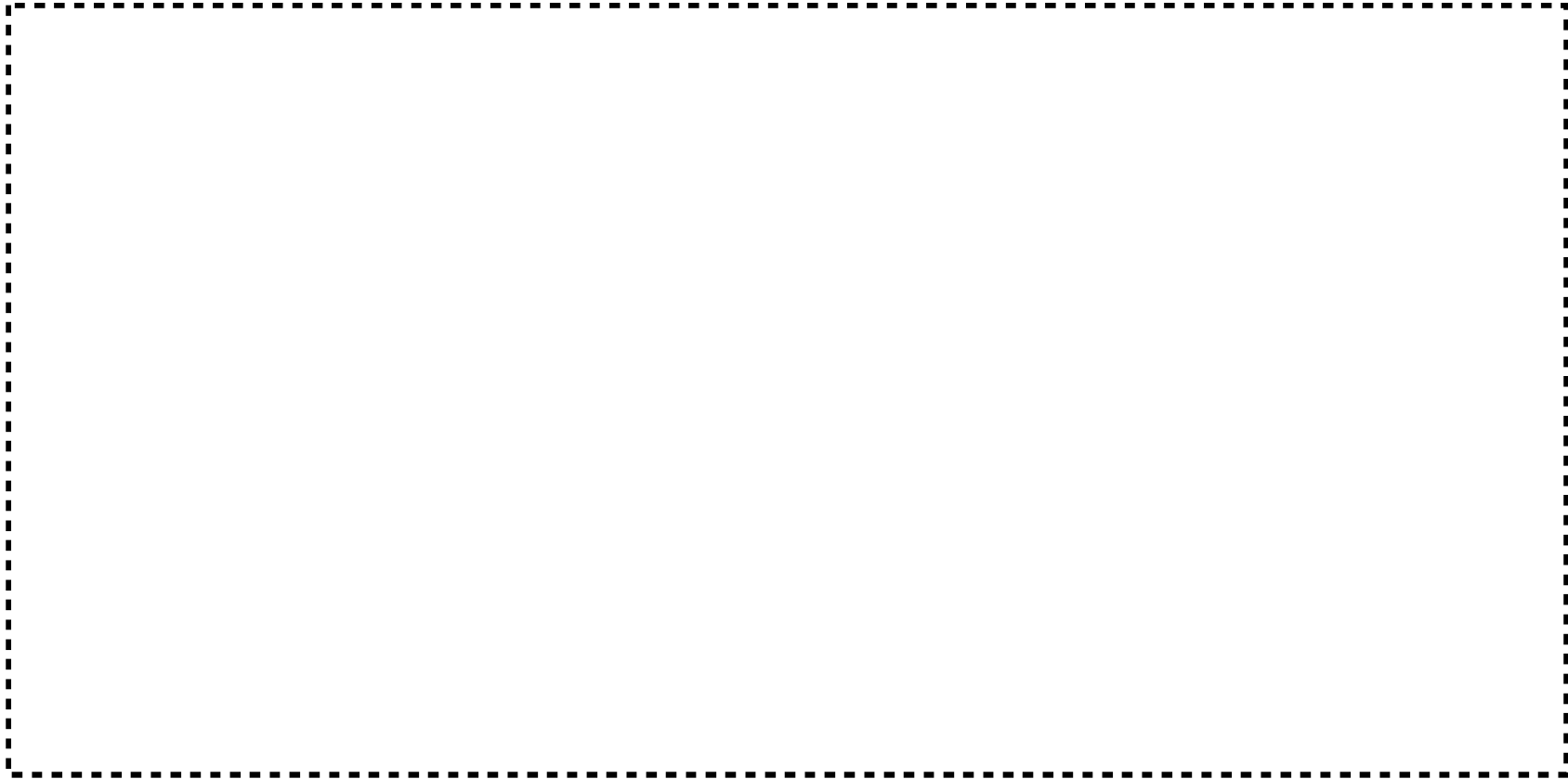


凡例

■ : 臨界隔離壁（厚さ 30.5 cm以上）のコンクリートを示す。

□ : 開口部（床面）

図1（2） 第2加工棟 臨界隔離壁上の開口部 配置図（2階）



凡例

■ : 臨界隔離壁 (厚さ 30.5 cm以上) のコンクリートを示す。*

□ : 開口部 (床面)

* 3 階の壁に臨界隔離壁はない。

図 1 (3) 第 2 加工棟 臨界隔離壁上の開口部 配置図 (3 階)

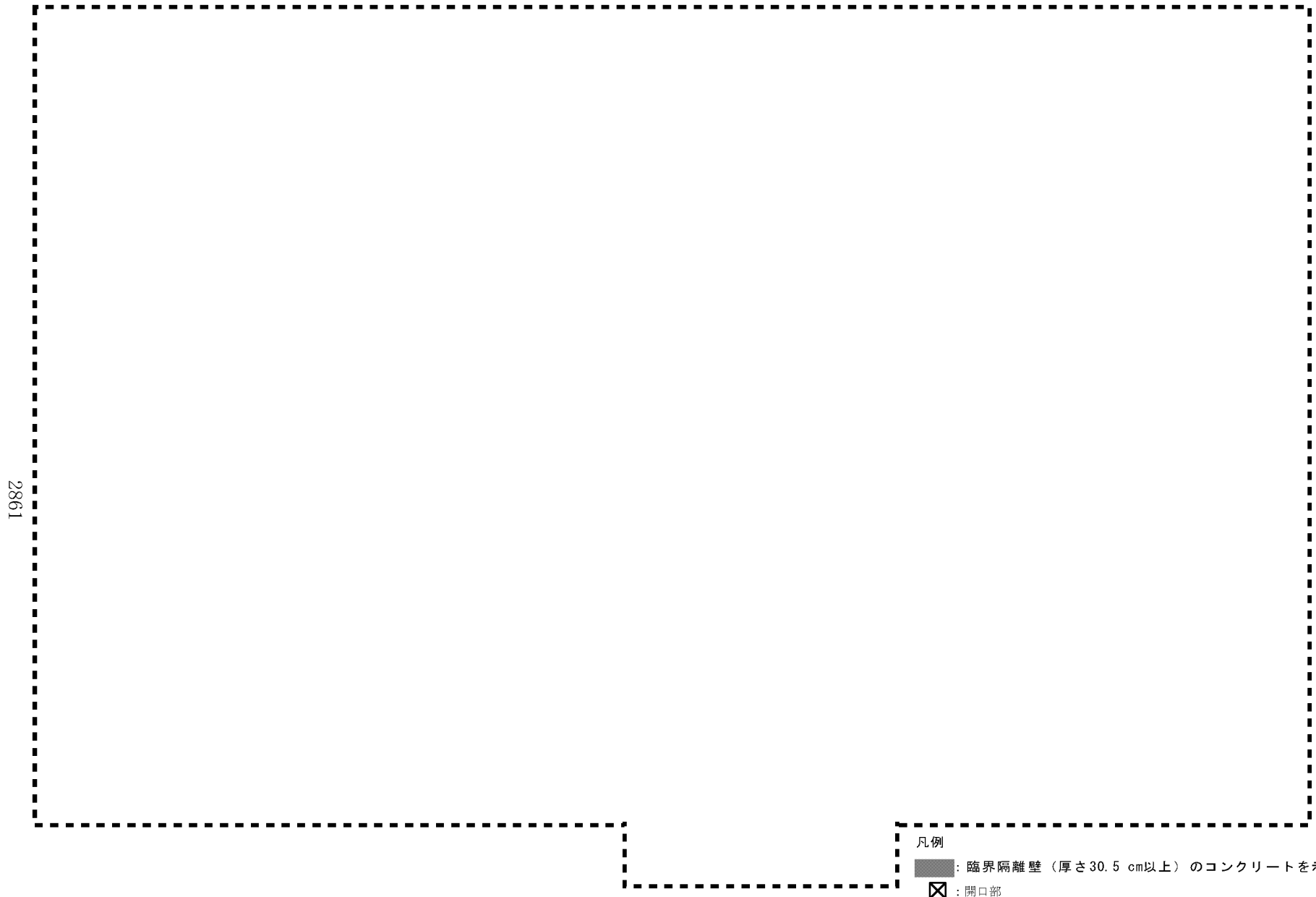


図1 (4) 第2加工棟 臨界隔離壁上の開口部 配置図 (C通り、D通り)

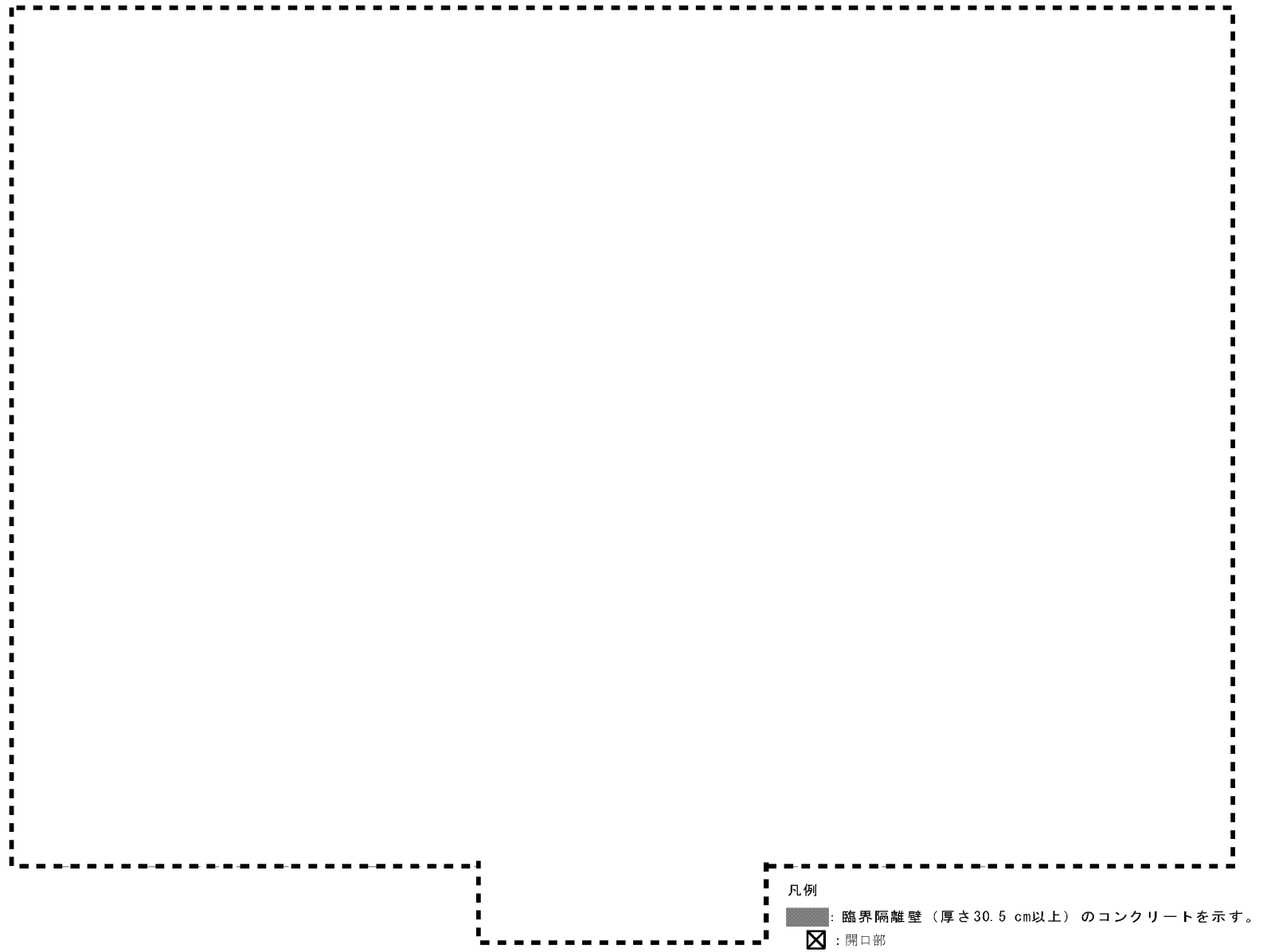


図1 (5) 第2加工棟 臨界隔離壁上の開口部 配置図 (B 3 通り、C 0 通り)

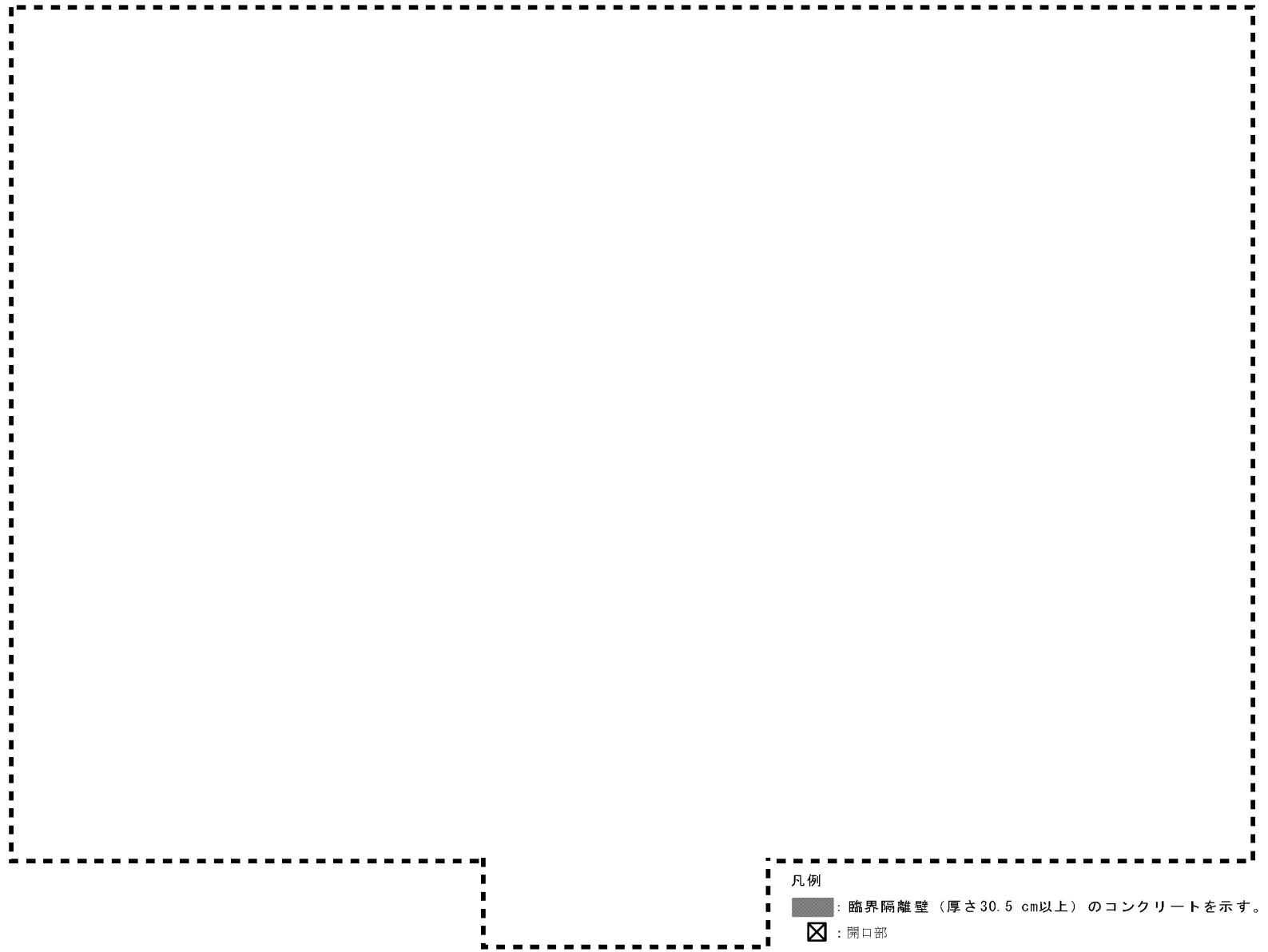


図1 (6) 第2加工棟 臨界隔離壁上の開口部 配置図 (B 1 通り、B 2 通り)

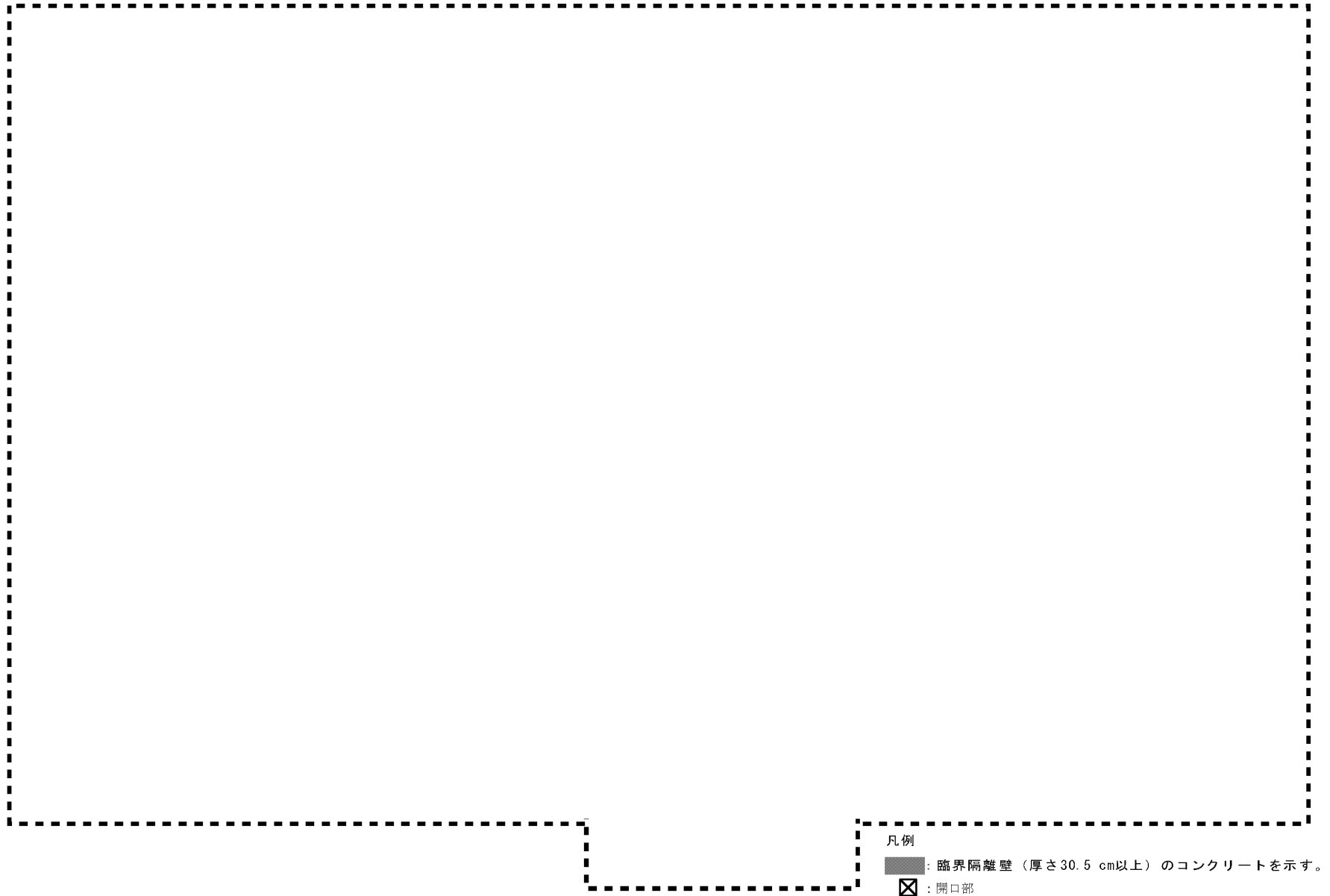


図1 (7) 第2加工棟 臨界隔離壁上の開口部 配置図 (B通り、B0通り)

2865



図1 (8) 第2加工棟 臨界隔離壁上の開口部 配置図 (5通り、6通り、6A通り、7通り)

立体角法の詳細

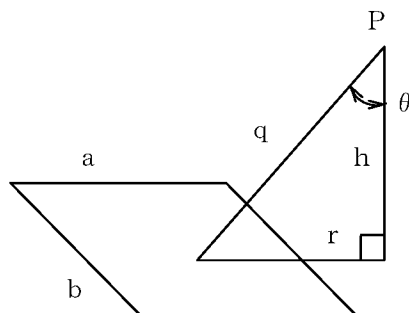
単一ユニット相互間の配置を立体角法により確認する場合、算出法は TID-7016 Rev. 2 に示された方法を用いる。

1. 計算の公式

TID-7016 Rev. 2 に記載された立体角を算出する式は、一般式として次の(1)式で示されている。

$$\Omega = \frac{\text{断面積}}{(\text{距離})^2} \quad (1)$$

立体角を算出する具体的な式は TID-7016 Rev. 2 によればユニットの形状によって数個の式があるが、特殊なものを除き平面の場合の次式を使用する。



$$\Omega = \frac{a b}{q^2} \cos \theta = \frac{a b}{q^2} \cdot \frac{h}{q} = \frac{a b h}{q^3} \quad (2)$$

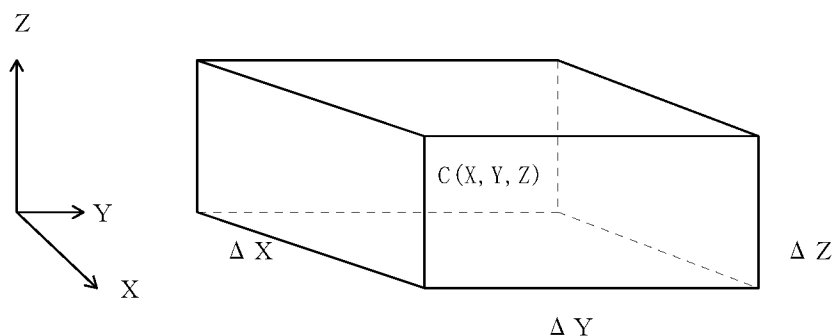
2. 単一ユニット形状の取扱い

立体角を算出するときの単一ユニットの形状は、設備・機器内に通常の使用状態で存在するウラン存在領域に外接する直方体とする。設備・機器によっては単一ユニットを更に細分化するサブユニットを設ける。

ただし、ウラン存在領域の形状が複雑で複数の直方体で分割できる場合は、分割する直方体の中心位置から立体角を評価した結果とそれらに外接する直方体の中心位置からの結果とを比較し、最も厳しくなる中心位置を用いる。

3. 立体角を算出する方法

単一ユニットより他の単一ユニットを張る立体角は、次に示す方法により算出する。

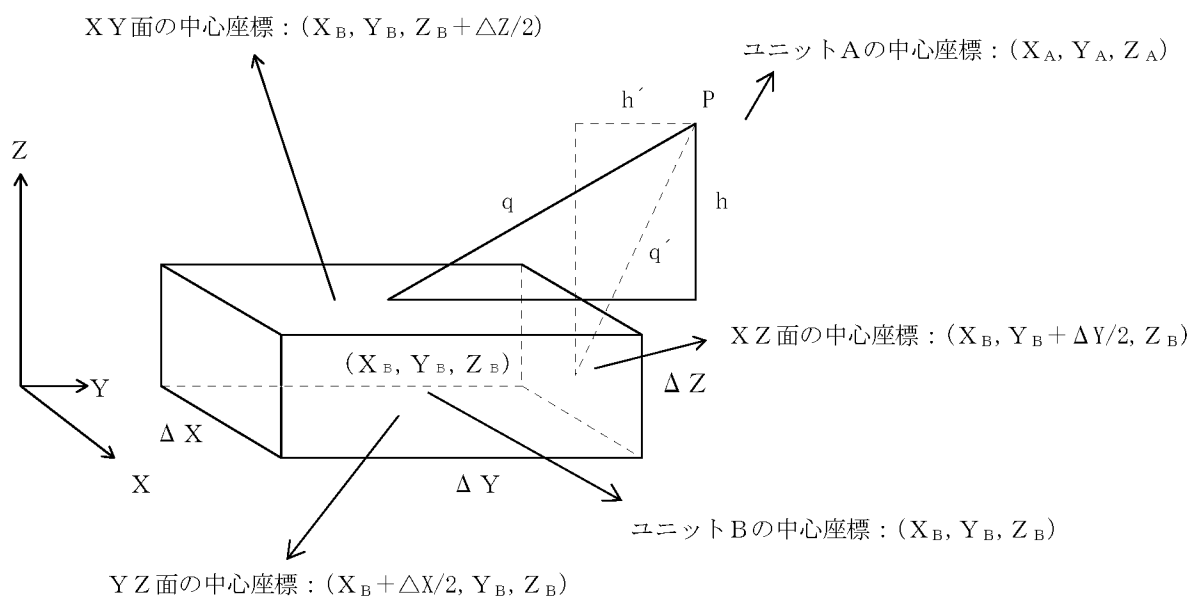


3. 1 単一ユニット形状は2. で述べたとおり、ウランに外接する立方体で置き換えたものとする。

この直方体の中心位置をC (X, Y, Z)、この直方体の大きさを(ΔX, ΔY, ΔZ)とする。

注. (X, Y, Z) は、X, Y, Z軸上での座標位置を示し、(ΔX, ΔY, ΔZ) は、各軸上での、X方向, Y方向, Z方向の大きさを示す。

3. 2 当該単一ユニットAの中心座標を(X_A, Y_A, Z_A)、当該単一ユニットAと相互作用する他の単一ユニットBの中心座標を(X_B, Y_B, Z_B)、単一ユニットBの(X, Y, Z)方向の大きさを(ΔX, ΔY, ΔZ)とする。このとき、立体角の算出方法は次頁のとおりである。なお、当該単一ユニットA及び単一ユニットBの配列モデルの例を下図に示す。



① 単一ユニットAの中心座標よりユニットBのXY面を張る立体角 Ω^C ($\Omega^{C'}$)

①-1 単一ユニットAの Z_A が、 $Z_A > (Z_B + \Delta Z/2) > (Z_B - \Delta Z/2)$ の場合
立体角 Ω^C は、(2)式を用いて(3)式で算出される。

$$\Omega^C = \frac{\Delta X \cdot \Delta Y \cdot \{Z_A - (Z_B + \Delta Z/2)\}}{[(X_A - X_B)^2 + (Y_A - Y_B)^2 + \{Z_A - (Z_B + \Delta Z/2)\}^2]^{3/2}} \quad (3)$$

①-2 単一ユニットAの Z_A が、 $(Z_B - \Delta Z/2) < Z_A < (Z_B + \Delta Z/2)$ の場合
ユニットBのXZ面 (又はYZ面) にさえぎられるため、XY面を張る立体角
はゼロである。

①-3 単一ユニットAの Z_A が、 $Z_A < (Z_B - \Delta Z/2) < (Z_B + \Delta Z/2)$ の場合
立体角 $\Omega^{C'}$ は、(2)式を用いて(4)式で算出される。

$$\Omega^{C'} = \frac{\Delta X \cdot \Delta Y \cdot \{(Z_B - \Delta Z/2) - Z_A\}}{[(X_B - X_A)^2 + (Y_B - Y_A)^2 + \{(Z_B - \Delta Z/2) - Z_A\}^2]^{3/2}} \quad (4)$$

② 単一ユニットAの中心座標より単一ユニットBのXZ面を張る立体角 Ω^D ($\Omega^{D'}$)

②-1 単一ユニットAの Y_A が、 $Y_A > (Y_B + \Delta Y/2) > (Y_B - \Delta Y/2)$ の場合
立体角 Ω^D は、(2)式を用いて(5)式で算出される。

$$\Omega^D = \frac{\Delta X \cdot \{Y_A - (Y_B + \Delta Y/2)\} \cdot \Delta Z}{[(X_A - X_B)^2 + \{Y_A - (Y_B + \Delta Y/2)\}^2 + (Z_A - Z_B)^2]^{3/2}} \quad (5)$$

②-2 単一ユニットAの Y_A が、 $(Y_B - \Delta Y/2) < Y_A < (Y_B + \Delta Y/2)$ の場合
単一ユニットBのYZ面 (又はXY面) にさえぎられるため、XZ面を張る立
体角はゼロである。

②-3 単一ユニットAの Y_A が、 $Y_A < (Y_B - \Delta Y/2) < (Y_B + \Delta Y/2)$ の場合
立体角 $\Omega^{D'}$ は、(2)式を用いて(6)式で算出される。

$$\Omega^{D'} = \frac{\Delta X \cdot \{(Y_B - \Delta Y/2) - Y_A\} \cdot \Delta Z}{[(X_B - X_A)^2 + \{(Y_B - \Delta Y/2) - Y_A\}^2 + (Z_B - Z_A)^2]^{3/2}} \quad (6)$$

③ 単一ユニットAの中心座標より単一ユニットBのYZ面を張る立体角 Ω^E ($\Omega^{E'}$)

③-1 単一ユニットAの X_A が、 $X_A > (X_B + \Delta X/2) > (X_B - \Delta X/2)$ の場合
立体角 Ω^E は、(2)式を用いて(7)式で算出される。

$$\Omega^E = \frac{\{X_A - (X_B + \Delta X/2)\} \cdot \Delta Y \cdot \Delta Z}{[\{X_A - (X_B + \Delta X/2)\}^2 + (Y_A - Y_B)^2 + (Z_A - Z_B)^2]^{3/2}} \quad (7)$$

③-2 単一ユニットAの X_A が、 $(X_B - \Delta X/2) < X_A < (X_B + \Delta X/2)$ の場合
単一ユニットBのXY面 (又はXZ面) にさえぎられるため、YZ面を張る立体角はゼロである。

③-3 単一ユニットAの X_A が、 $X_A < (X_B - \Delta X/2) < (X_B + \Delta X/2)$ の場合
立体角 $\Omega^{E'}$ は、(2)式を用いて(8)式で算出される。

$$\Omega^{E'} = \frac{\{(X_B - \Delta X/2) - X_A\} \cdot \Delta Y \cdot \Delta Z}{[\{(X_B - \Delta X/2) - X_A\}^2 + (Y_B - Y_A)^2 + (Z_B - Z_A)^2]^{3/2}} \quad (8)$$

したがって、当該単一ユニットAよりみた単一ユニットBの立体角 Ω^{AB} は、(9)式で算出される。

$$\Omega^{AB} = \Omega^C (\Omega^{C'}) + \Omega^D (\Omega^{D'}) + \Omega^E (\Omega^{E'}) \quad (9)$$

上記のような算出方法によって当該単一ユニットよりみた近接する単一ユニットの立体角を算出し、その総和 Ω^A を算出する。

$$\Omega^A = \sum_i \Omega^{A_i} \quad (10)$$

なお、この計算で当該単一ユニットの中心位置に光源をおいたものと仮定したとき、他の単一ユニットの影となる単一ユニットの直方体面の部分の立体角は、他の単一ユニットと重なるので加算しない。

また、当該単一ユニットより立体角を算出する近接する単一ユニットは、当該単一ユニットと近接する単一ユニット間の距離が当該単一ユニットの直方体の中心を結ぶ線に直交する面への単一ユニットの投影の最大寸法と 3.7 m のうちいずれか大きい方の距離以内にあるものとする。

運搬台車によるウランの移動中の評価

1 概要





第2-2領域において、ウランを運搬台車にて移動する際の臨界安全評価について説明する。第2-2領域では立体角法により臨界安全評価を行っており、各単一ユニット近傍に運搬台車の単一ユニットを設置した際の総立体角が許容総立体角を下回るかを確認した。

なお、運搬台車と他の単一ユニット間の面間距離の保持については、設備・機器のウラン取扱い領域の周辺に存在する設備・機器本体の構造によって、ウラン取扱い領域の近接は物理的に不可能であり、仮に運搬台車と設備・機器を密着させたとしても面間距離は保持される。このため、スペーサ等の近接防止策は必要ない。

既認可では、第2-2領域において同時に使用できる運搬台車は1台までとしていたが、本申請では同時に使用できる台数を2台に変更する。運用方法については保安規定に定める。

2 評価方法

第2-2領域では、核燃料物質の移動のため{2087}焙焼炉 No. 2-1 運搬台車、{2089}スクラップ保管ラックF型運搬台車、{2090}ペレット運搬台車 No. 3（以下「運搬台車」という。）を供用する。核燃料物質の搬送中においても核的に安全であることを確認するため、付属書類1で示した複数ユニット評価により決定したユニットの配置に加え、更に運搬台車を接近させることで、許容立体角を見たす限界近接距離（離隔距離）を求めた。離隔距離の算出方法と算出結果を以下に示す。

運搬台車（粉末）は粉末保管容器F型1缶  を積載し、2台同時に使用することを想定して  のウラン領域の離隔距離を求めた。運搬台車（ペレット）はペレット保管容器G型4缶から2缶の積載に変更するが、変更前4缶（保守的に  を積載し2台同時に使用することを想定して  のウラン領域の離隔距離を求めた。今回申請する運搬台車（ペレット）は保管容器2缶を積載するものであるが、保守的であること及び既認可の複数ユニット評価は変更しないものとして、踏まえたモデルを設定としたものである。ユニットと運搬台車との間は30 cmとした。運搬台車の高さ方向と設備・機器の高さ方向が30 cm以上ある場合は、水平方向は0 cm以上の範囲で離隔距離を求める。

なお、運搬台車の高さ方向と設備・機器の高さ方向が30 cm未満の場合は、簡便さと保守的であることを踏まえ、水平方向が30 cm以上の範囲で離隔距離を求めることとする。

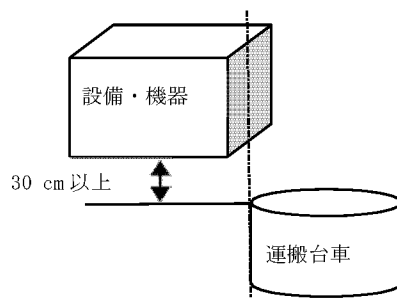


図1 上下方向の隔離が30 cm 以上の場合

3 評価結果

各ユニットの離隔距離について、運搬台車（粉末）と運搬台車（ペレット）のそれぞれについて求め、大きい方の結果を表1に示す。結果から、保安規定に基づいて定めた通路が離隔距離を満足することを確認した。

なお、この結果は、運搬台車（粉末）と運搬台車（ペレット）のいずれかを2台同時に使用することを評価したものであるが、運搬台車（粉末）と運搬台車（ペレット）の1台ずつを同時に使用することの評価を包含するものとなっているため、運搬台車のタイプの組み合わせは制限することなく、2台以下で使用することの核的な安全を確認したものとなっている。保安規定に基づいて定めた通路は、得られた離隔距離を全て満たすことを確認している。保安規定に基づいて、通路を所定の運搬台車を用いて搬送することを管理する。

表1 台車を考慮した際の隔離距離 (1/2)

室名	単一ユニット		設備・機器名称	隔離距離 (cm)
	Unit No.			
	2-2(1)	粉末缶リフター 粉末缶受台	粉末缶リフター 粉末缶受台	
	2-2(2)	粉末缶台車	原料搬送設備 No. 2	
	2-2(3)	粉末投入台	粉末投入台	
	2-2(4)	粉末混合機	粉末混合機 No. 1	
	2-2(5)	大型供給瓶	大型供給瓶	
	2-2(6)	粉末取出し台	粉末取出し台	
	2-2(7)	粉末集塵機	粉末集塵機 (粉末混合機)	
	2-2(8)	グローブボックス	焙焼炉 No. 1	
	2-2(9)	焙焼炉	焙焼炉 No. 1	
	2-2(10)	運搬台車	運搬台車 No. 2	
	2-2(11)	計量設備架台	計量設備架台 No. 1	
	2-2(12)	スクラップ保管ラックC型	スクラップ保管ラックC型 No. 1	
	2-2(13)	スクラップ保管ラックD型	スクラップ保管ラックD型 No. 1	
	2-2(14)	粉末供給機	粉末供給機	
	2-2(15)	粉末集塵機	粉末集塵機 (プレス)	
	2-2(16)	プレス ペレット搬送コンベア	プレス No. 1 ペレット搬送設備 No. 1 ペレット搬送コンベア	
	2-2(17)	ボート段積装置 ボート移載装置 ボート搬送装置	ペレット搬送設備 No. 1 ボート段積装置	
	2-2(18)	連続焼結炉	連続焼結炉 No. 1	
	2-2(19)	センタレス研削盤・洗浄機 解体装置 ペレット供給機 運搬台車 ペレット乾燥機 ペレット搬送設備 No. 1-2 ペレット移載装置 波板搬送装置 ペレット搬送設備 No. 2	センタレス研磨設備 No. 1 ペレット搬送装置 No. 1 センタレス研磨設備 No. 1 運搬台車 No. 1 ペレット乾燥機 No. 1 ペレット搬送設備 No. 1-2 ペレット移載装置 ペレット搬送装置 No. 1-2 波板搬送装置 ペレット搬送設備 No. 2	
	2-2(20)	研磨屑回収装置	センタレス研削設備 No. 1	
	2-2(21)	研磨屑乾燥機	センタレス研削設備 No. 1	
	2-2(22)	計量設備架台	計量設備架台 No. 3	
	2-2(23)	ペレット一時保管台	ペレット一時保管台 No. 1	
	2-2(24)	ペレット保管ラックC型	ペレット保管ラックC型 No. 1	

表1 台車を考慮した際の隔離距離 (2/2)

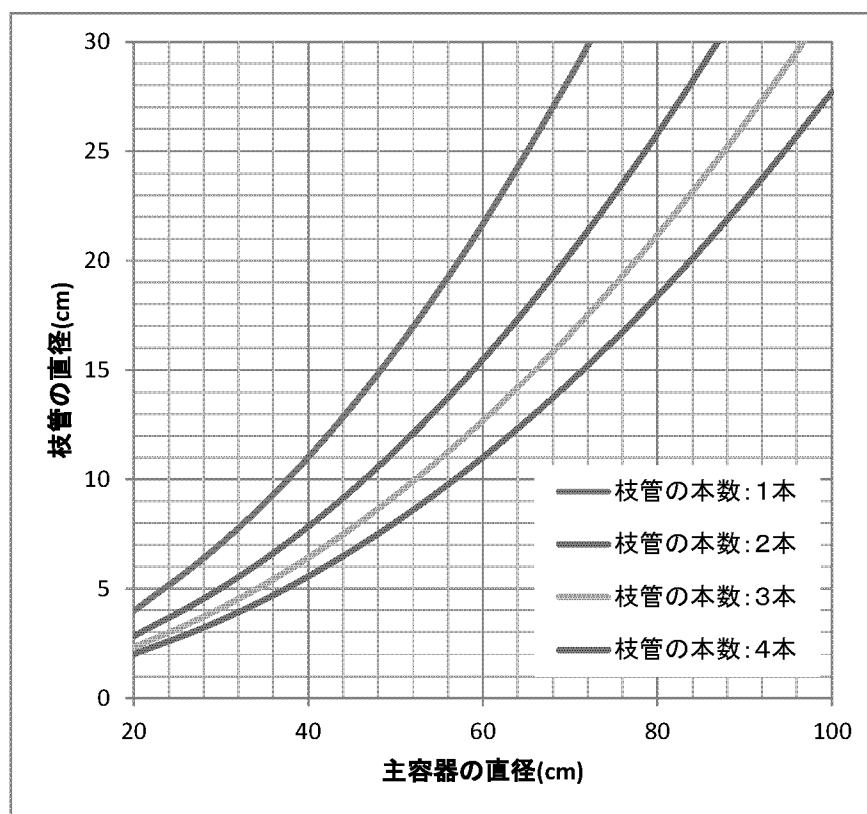
室名	単一ユニット		設備・機器名称	隔離距離 (cm)
	Unit No.			
	2-2(25)	粉末缶昇降リフト 粉末缶移載機	粉末缶搬送機 No. 2-1 粉末缶昇降リフト 粉末缶搬送機 No. 2-1 粉末缶移載機	
	2-2(26)	粉末混合機 粉末搬送機 (粉末搬送容器) 粉末投入機	粉末混合機 No. 2-1 粉末混合機 粉末搬送機 No. 2-1 粉末混合機 No. 2-1 粉末投入機	
	2-2(27)	粉末搬送機 (粉末搬送容器) 供給瓶	粉末搬送機 No. 2-1 供給瓶 No. 2-1	
	2-2(28)	プレス	プレス No. 2-1	
	2-2(29)	研磨屑乾燥機	焙焼炉 No. 2-1	
	2-2(30)	破砕装置	焙焼炉 No. 2-1	
	2-2(31)	粉末取扱フード	焙焼炉 No. 2-1	
	2-2(32)	粉末取扱機	焙焼炉 No. 2-1	
	2-2(33)	焙焼炉	焙焼炉 No. 2-1	
	2-2(34)	計量設備架台	計量設備架台 No. 4	
	2-2(35)	スクラップ保管ラック F 型	スクラップ保管ラック F 型 No. 2-1	
	2-2(36)	スクラップ保管ラック D 型	スクラップ保管ラック D 型 No. 2-1	
	2-2(37)	スクラップ保管ラック E 型	スクラップ保管ラック E 型 No. 2-1	
	2-2(38)	圧粉ペレット搬送装置	焼結炉搬送機 No. 2-1 圧粉ペレット搬送装置	
	2-2(39)	ボート搬送装置	焼結炉搬送機 No. 2-1 ボート搬送装	
	2-2(40)	有軌道搬送装置 連続焼結炉 焼結ボート置台	有軌道搬送装置 連続焼結炉 No. 2-1 焼結ボート置台	
	2-2(41)	ペレット移載機 S U S トレイ保管台 ペレット供給機	ペレット搬送設備 No. 2-1 センタレス研削装置 No. 2-1	
	2-2(42)	センタレス研削設備	センタレス研削装置 No. 2-1	
	2-2(43)	ペレット搬送装置 ペレット乾燥機 ペレット検査台 ペレット移載装置 波板移載装置	ペレット搬送設備 No. 2-2 ペレット搬送装置 センタレス研削装置 No. 2-1 ペレット搬送設備 No. 2-2 ペレット移載装置 ペレット搬送設備 No. 2-2 波板移載装置	
	2-2(44)	研磨屑回収装置 運搬台車	センタレス研削装置 No. 2-1 焙焼炉 No. 2-1 運搬台車	
	2-2(45)	研削液タンク	センタレス研削装置 No. 2-1	
	2-2(46)	運搬台車	スクラップ保管ラック F 型運搬台車	
	2-2(47)	計量設備架台	計量設備架台 No. 7	
	2-2(48)	ペレット保管ラック D 型	ペレット保管ラック D 型 No. 2-1	
	2-2(49)	ペレット検査台 運搬台車	ペレット検査台 No. 1 ペレット運搬台車 No. 3	

枝管の取扱い

核燃料物質を搬送する設備・機器で搬送元及び搬送先の各々に単一ユニットとしての核的制限値を設定する場合において、それらをつなぐ搬送部の数と直径に応じた中性子相互作用（枝管の取扱い）を考慮することにより、JAERI 1340^{*1}の図 3.9 に基づいて、複数ユニットとしての臨界防止上の影響の有無を評価した。

※1：JAERI 1340 臨界安全ハンドブック第2版（1999年3月）日本原子力研究所

JAERI 1340 の図 3.9 により、搬送元及び搬送先の設備・機器を主容器、搬送部を枝管の取扱いとした場合、枝管の直径と主容器の直径が付図 1 に示す曲線の下側にあれば、枝管の長さに係わらずその枝管は無視できる（無視したことに伴う中性子実効増倍係数の相対的な大きさは 0.3 % $\Delta k/k$ 以下）。



付図 1 無視できる枝管の直径と本数

枝管の取扱いとする設備・機器は、センタレス研削装置 No. 2-1 配管及び燃料棒運搬台車 No. 1 である。核燃料物質を搬送する設備・機器が、主容器の厚さ制限の範囲内の場合は、枝管の取扱いとすることなく臨界防止上の影響はないことを踏まえ、枝管の取扱いの評価対象外とした。

主容器に相当する設備・機器の直径及び枝管の本数を付表 1 に示す。ここで、主容器の直径は、各主容器の形状寸法の核的制限値又は幾何学的形状の寸法を踏まえた値とした。また、枝管の本数は、各主容器の枝管に対するウランの収納を考慮する枝管の本数であり、ウランの収納を考慮しない戻り側の配管を除いた本数とした。

主容器の直径と枝管の本数に対する付図1の曲線上の値について、JAERI 1340に示された理論式に基づいて算出した。算出結果を付表1に合わせて示す。枝管はいずれも直径2.54 cm以下である。図2に示すように、付表1の無視できる枝管の直径よりも十分小さいことが分かる。

以上により、複数ユニットとしての臨界防止上の影響がないことが示された。

付表1 主容器の直径と枝管の本数

枝管	主容器	主容器の直径	枝管の本数	無視できる枝管の直径
配管	センタレス研削装置 No. 2-1 センタレス研削盤	2.54	2	2.54
	センタレス研削装置 No. 2-1 研磨屑回収装置		4	
	センタレス研削装置 No. 2-1 研削液タンク		1	
	センタレス研削装置 No. 2-1 研磨屑回収装置		1	
燃料棒運搬台車	組立機 No. 1、組立機 No. 2、燃料集集体外観検査装置 No. 1 (いずれも燃料集集体1体を取り扱う)	2.54	1	2.54



付図2 無視できる枝管の直径と本数、及び、各主容器及び枝管の直径

領域間を移動する搬送設備の臨界評価上の取扱い

1 概要

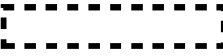
第2加工棟の各臨界評価上の領域においては、領域間を移動する搬送設備が設置されている。各設備について搬送中の状態が臨界安全評価上、核的に安全であることを説明する。

2 確認結果

(1) 第2-1領域と第2-2領域間の移動

{5025}原料搬送設備 No.2 粉末缶台車は第2-1領域と第2-2領域に設置されており、粉末保管容器F型4個を粉末保管パレットに移載した状態で、第2-1領域と第2-2領域間を搬送する。粉末保管容器F型を搬送する際には、当該設備は粉末保管容器F型4個のみを取り扱い{2042}粉末缶搬送機 No.2-1 粉末缶昇降リフトへ移動する。

第2-2領域における搬送については移動先の粉末缶搬送機 No.2-1 粉末缶昇降リフトには核燃料物質は存在していないため、第2-2領域における搬送中の状態は立体角評価に包含されている。

第2-1領域における搬送については、複数ユニット評価において、{5030}原料保管設備D型、{5031}原料保管設備E型を横方向の配列を保守的に  モデル化することによって、臨界評価に包含している。

(2) 第2-2領域と第2-3領域間の移動

{5042}ペレット搬送設備 No.3 ペレット保管箱台車、{5043}ペレット搬送設備 No.3 ペレット保管箱台車 No.1は、第2-2領域と第2-3領域に設置されており、保管容器G型4個をペレット保管パレットに移載した状態で、第2-2領域と第2-3領域間を搬送する。当該設備は保管容器G型4個のみを取り扱い{2079}ペレット搬送設備 No.2-2 波板移載装置 入庫前コンベア部との間で核燃料物質を搬送する。

第2-2領域における搬送の際は、ペレット搬送設備 No.2-2 波板移載装置 入庫前コンベア部からペレット保管パレットの移動により核燃料物質が減少するため、核的に安全側となる。

第2-3領域における搬送については、単一ユニット評価において{5040}ペレット保管ラックB型 No.1の横方向を保守的に無限個としてモデル化することによって、臨界評価に包含している。

(3) 第2-3領域と第2-4領域間の移動

{5045}ペレット搬送設備 No.4 ペレットリフターは第2-3領域に設置されており、保管容器G型4個をペレット保管パレットに移載した状態で、第2-3領域と第2-4領域間を搬送する。ペレット保管パレットを搬送する際には、当該設備は保管容器G型4個のみを取扱う。

第2-3領域における搬送中の状態については、単一ユニット評価において{5040}ペレット保管ラックB型 No.1の横方向を保守的に無限個としてモデル化することによって、臨界評価に包含している。

第2-4領域における搬送については、移動先には核燃料物質は存在していないため、第2

－ 4 領域における搬送中の状態は立体角評価に包含されている。

(4) 第 2－4 領域と第 2－5 領域間の移動

{5051} 燃料棒搬送設備 No. 7 燃料棒トレイコンベアは第 2－4 領域に設置されており、保管容器 H 型 1 個を第 2－4 領域と第 2－5 領域間で搬送する。保管容器 H 型を搬送する際には、当該設備は保管容器 H 型 1 個のみを取り扱う。

第 2－4 領域における搬送については、核燃料物質が燃料棒搬送設備 No. 7 から保管容器 H 型の移動により核燃料物資が減少するため、核的に安全側となる。

第 2－5 領域における搬送中の状態については、単一ユニット評価において {5049} 燃料棒保管ラック B 型 No. 1 の横方向を保守的に無限個としてモデル化することによって、臨界評価に包含している。

{5052} 燃料棒搬送設備 No. 7 燃料棒スタッククレーンは第 2－5 領域に設置されており、保管容器 H 型 1 個を第 2－5 領域と第 2－4 領域間で搬送する。保管容器 H 型を搬送する際には、当該設備は保管容器 H 型 1 個のみを取り扱い、{4001} 組立機 No. 1 燃料棒挿入装置 (1)、{4002} 組立機 No. 2 燃料棒挿入装置 (1) との間で核燃料物質を搬送する。

第 2－4 領域における搬送については、移動先の組立機 No. 1 燃料棒挿入装置 (1) 及び組立機 No. 2 燃料棒挿入装置 (1) には核燃料物質は存在していないため、第 2－2 領域における搬送中の状態は立体角評価に包含されている。

第 2－5 領域における搬送中の状態については、単一ユニット評価において {5049} 燃料棒保管ラック B 型 No. 1 の横方向を保守的に無限個としてモデル化することによって、臨界評価に包含している。

(5) 第 2－4 領域と第 2－6 領域間の移動

{4013} 2 ton 天井クレーン No. 1、{4014} 2.8 ton 天井クレーンは第 2－4 領域に設置されており、燃料集合体 1 体を第 2－4 領域と第 2－5 領域間で搬送する。燃料集合体を搬送する際には、当該設備は燃料集合体 1 体のみを取り扱う。

第 2－4 領域における搬送については、移動元である設備では燃料集合体を 1 体のみを取り扱っており、燃料集合体の移動により核的に安全側となる。

第 2－5 領域における搬送中の状態については、単一ユニット評価及び複数ユニット評価において {5054} 燃料集合体保管ラック C 型 No. 2、{5053} 燃料集合体保管ラック C 型 No. 1 及び {5055} 燃料集合体保管ラック D 型 No. 1 の横方向を保守的に無限個としてモデル化することによって、臨界評価に包含している。

以上

附属書類 2 安全機能を有する施設（建物・構築物）の地盤及び地震による損傷の防止に関する
基本方針書

1. 安全機能を有する施設（建物・構築物）の地盤及び地震による損傷の防止に関する設計方針
 1. 1 基本的な考え方
 1. 2 耐震重要度分類
 1. 3 建物・構築物の耐震設計
 1. 3. 1 基本事項
 1. 3. 2 一次設計における荷重の組合せと許容限界
 1. 3. 3 支持地盤の選択と基礎設計
 1. 3. 4 二次設計
 1. 3. 5 更なる安全性余裕の確保
 1. 3. 6 建物・構築物の設計フロー
 1. 3. 7 使用する解析コード
 1. 3. 8 準拠する規格、規準類

2. 本申請対象の加工施設（建物・構築物）及び建物に付帯する緊急設備

3. 第1廃棄物貯蔵棟の耐震設計
 3. 1 第1廃棄物貯蔵棟の基本仕様
 3. 2 耐震重要度分類
 3. 3 設計用荷重（荷重諸元）
 3. 4 地震層せん断力の算定と耐震設計の結果

4. 第1廃棄物貯蔵棟に付帯する緊急設備の耐震設計
 4. 1 設計方針
 4. 2 W1防護壁の基本仕様、性能、設置場所、図面及び耐震設計の結果

5. 第3廃棄物貯蔵棟の耐震設計
 5. 1 第3廃棄物貯蔵棟の基本仕様
 5. 2 耐震重要度分類
 5. 3 設計用荷重（荷重諸元）
 5. 4 地震層せん断力の算定と耐震設計の結果

6. 第3廃棄物貯蔵棟に付帯する緊急設備の耐震設計
 6. 1 設計方針
 6. 2 W3防護壁の基本仕様、性能、設置場所、図面及び耐震設計の結果

7. 発電機・ポンプ棟の耐震設計

7. 1 発電機・ポンプ棟の基本仕様

7. 2 耐震重要度分類

7. 3 設計用荷重（荷重諸元）

7. 4 地震層せん断力の算定と耐震設計の結果

7. 5 変形量とエキスパンションジョイントの有効幅

8. 土間コンクリートの設計

9. 遮蔽壁 No. 2 及び遮蔽壁 No. 3 の耐震設計

9. 1 遮蔽壁 No. 2 及び遮蔽壁 No. 3 の基本仕様

9. 2 耐震重要度分類

9. 3 遮蔽壁 No. 2 及び遮蔽壁 No. 3 の耐震設計の結果

1. 安全機能を有する施設（建物・構築物）の地盤及び地震による損傷の防止に関する設計方針

1. 1 基本的な考え方

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て耐震重要度分類に分類し、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 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 建物・構築物の耐震設計

1. 3. 1 基本事項

安全機能を有する施設（建物・構築物）は、以下の方針に基づき耐震設計を行うことで、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。

- ・建物・構築物については、常時作用している荷重と静的地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、建築基準法等適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。（一次設計）
- ・建物・構築物の耐震設計法については、各耐震重要度分類とも原則として静的設計法を基本とし、かつ建築基準法等関連法令によるものとする。
- ・上位の耐震重要度分類に属するものは、下位の耐震重要度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。
- ・上位の耐震重要度分類の建物・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、上位の耐震重要度分類の設計法によるものとする。
- ・静的地震力は、建築基準法施行令第八十八条に規定する地震層せん断力係数 C_i に、当該部分が支える重量を乗じ、更に耐震重要度分類に応じた割り増し係数を乗じて算定する。ここで、地震層せん断力係数 C_i は、標準せん断力係数 C_0 、建物・構築物の振動特性、地盤の種類等を考慮して求められる値とする。
- ・保有水平耐力の算定においては、建築基準法施行令第八十二条の三に規定する構造計算により安全性を確認する。また、必要保有水平耐力については、同条第二号に規定する式で計算した数値に、耐震重要度分類に応じた割り増し係数を乗じた値とする。
（二次設計）
- ・耐震重要度分類に応じた割り増し係数は以下のとおりとする。
 - 第1類 1.5 以上
 - 第2類 1.25 以上
 - 第3類 1.0 以上
- ・ウラン粉末を取り扱う建物及び貯蔵施設の建物は、耐震重要度分類を第1類とすることに加え、更なる安全性余裕を確保し放射線被ばくのおそれを低減するため、Sクラスに求められる程度の静的地震力（1 G 程度）に対して、建物の過度の変形・損傷を防止し、終局に至らない設計とする。

(1) 設計方法

1) 一次設計

一次設計では、建築基準法施行令第八十八条第2項の規定により標準せん断力係数 C_0 を 0.2 として、地震地域係数 Z (大阪府の場合 1.0)、建物・構築物の振動特性に応じて地震層せん断力の高さ方向の分布を表す A_i 、建物・構築物の振動特性と地盤の種類を考慮して算出する R_t から求めた地震層せん断力係数 C_i に、当該建物・構築物の部分が支える重量を乗じ、さらに耐震重要度に応じた割り増し係数を乗じて静的地震力を算定し、常時作用している荷重と静的地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、建築基準法等適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。

2) 二次設計

二次設計では、建築基準法施行令第八十二条の三に規定する保有水平耐力の確認を行う。この際、標準せん断力係数 C_0 は同施行令第八十八条第3項の規定により 1.0 として、建物の減衰性及び変形能力による地震エネルギー吸収能力に応じて定める構造特性係数 D_s と剛性率・偏心率に応じて定める形状特性係数 F_{es} を乗じて求める必要保有水平耐力 Q_{un} に、耐震重要度分類に応じた割り増し係数を乗じた値に対し、建物の保有水平耐力 Q_u が上回る設計とする。

3) 更なる安全性余裕の確保

ウラン粉末を取り扱う建物及び貯蔵施設の建物は、耐震重要度分類を第1類とした上記の一次設計、二次設計に加え、更なる安全性余裕を確保し放射線被ばくのおそれを低減するため、Sクラスに求められる程度の静的地震力 (1 G 程度) に対して、建物の過度の変形・損傷を防止し、終局に至らない設計とする。

1. 3. 2 一次設計における荷重の組合せと許容限界

建物・構築物の一次設計では、建物・構築物に常時作用する荷重（以下「長期荷重」という。）が作用した場合、並びに長期荷重に加えて耐震重要度分類に応じて算定する静的地震力（以下「一次地震力」という。）が作用した場合に、構造耐力上主要な部分に生ずる応力度を求め、当該応力度が建築基準法施行令第八十九条から第九十四条、並びに日本建築学会「鋼構造許容応力度設計規準」、「鉄筋コンクリート構造計算規準」等に準じて定める長期及び短期の許容応力度を超えていないことを確認する。長期及び短期の荷重の組合せを表1に示す。

表1 長期及び短期の荷重の組合せ

力の種類	荷重及び外力について想定する状態	一般の場合	許容限界
長期に生ずる力	常時	G + P	長期許容応力度
短期に生ずる力	地震時	G + P + I・K	短期許容応力度

表1において、G、P、K及びIは、それぞれ次の外力を表すものとする。

G 第八十四条に規定する固定荷重によって生ずる力

P 第八十五条に規定する積載荷重によって生ずる力

K 第八十八条に規定する地震力によって生ずる力

I 加工施設の耐震重要度分類に応じた割り増し係数

第1類 1.5 以上

第2類 1.25 以上

第3類 1.0 以上

(1) 固定荷重G

固定荷重は、建築基準法施行令第八十四条に基づき、建物の柱、はり、床、屋根スラブ、壁等、建物本体の自重に加えて、新規制基準に適合するために防護壁、防護柵等の緊急設備を躯体に取り付ける場合は、実態に応じて当該緊急設備の荷重も含む。

躯体部が鉄筋コンクリート造の場合は「鉄筋コンクリート構造計算規準」（日本建築学会）に基づき γ_{RC} 、鉄骨鉄筋コンクリート造の場合は「鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準」（日本建築学会）に基づき γ_{RC} とし、鉄骨造の架構については「日本産業規格（JIS）」による単位体積重量 γ_{RC} をSI単位系に換算し γ_{RC} とする。

(2) 積載荷重P

積載荷重は、建築基準法施行令第八十五条に基づき、現地調査による設備・機器の重量等により、実態に応じた積載荷重を設定して設計する。

1. 3. 3 支持地盤の選択と基礎設計

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、接地圧が地盤の許容応力度を超えない設計とする。

直接基礎の場合は、必要に応じて地盤改良等を行い、N値 10 以上（小規模の建物は、平板載荷試験により直接地盤の許容応力度を求める場合がある）の地盤に直接支持させ、杭基礎の場合はN値 30 以上の地盤に支持させる設計とする。

建物の基礎形式と支持層の深さの組合せについては、建物に常時作用する荷重（建物自重、収容する設備・機器の重量等）が作用した場合（長期荷重時）、及び、常時作用する荷重に加えて耐震重要度分類に応じて算出する地震力が作用した場合（短期荷重時）に、建物が地盤に及ぼす荷重から長期及び短期の接地圧を求め、それぞれ平成 13 年国土交通省告示第千百十三号（最終改正 平成 19 年第千二百三十二号）「地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を求めるための地盤調査の方法並びにその結果に基づき地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を定める方法を定める件」から求まる長期及び短期の地盤の許容応力度を超えることがない組合せを選択する。

1. 3. 4 二次設計

建物については二次設計として、建築基準法施行令第八十二条の三に規定する保有水平耐力の確認を行う。この際、建築基準法施行令第八十八条の規定により標準せん断力係数 C_0 は 1.0 として、建物の減衰性及び変形能力による地震エネルギー吸収能力に応じて定める構造特性係数 D_s と剛性率・偏心率に応じて定める形状特性係数 F_{es} を乗じて求める必要保有水平耐力 Q_{un} に、耐震重要度に応じた割り増し係数を乗じた値に対し、建物の保有水平耐力 Q_u が上回る設計とする。

1. 3. 5 更なる安全性余裕の確保

ウラン粉末を取り扱う建物及び貯蔵施設の建物は、耐震重要度分類を第 1 類とした一次設計、二次設計を実施することに加え、放射線被ばくのおそれを低減するために、以下に示す「更なる安全性余裕」を確保し、S クラスに求められる程度の静的地震力（1 G 程度）に対して、建物の過度の変形・損傷を防止し、終局に至らない設計とする。

(1) 過度の変形・損傷の防止

二次設計における保有水平耐力時の層間変形角を、建築基準法施行令第八十二条の二に規定される、一次設計における層間変形角の許容値である 1/200 以下とすることで、建物の大きな変形を抑止し、外壁等の損傷を抑え、閉じ込め機能を維持する設計とする。

(2) 終局に至らない設計

二次設計における必要保有水平耐力に耐震重要度分類に応じた割り増し係数を考慮した保有水平耐力を確保することに加え、確保した保有水平耐力が S クラスに求められる程度の静的地震力（1 G 程度）と同等となる設計とする。

1. 3. 6 建物・構築物の設計フロー

建物・構築物の設計フローを図1に示す。

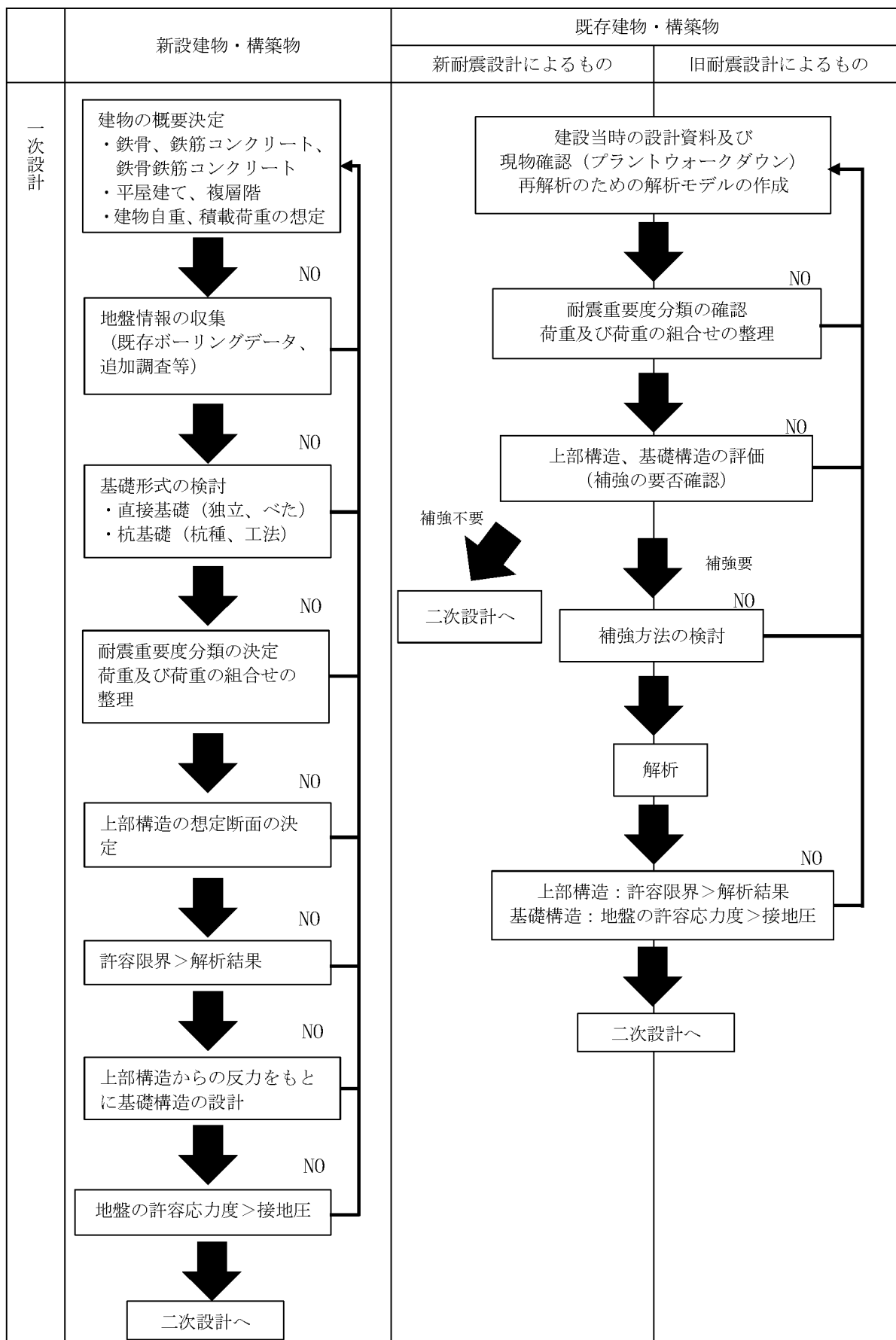
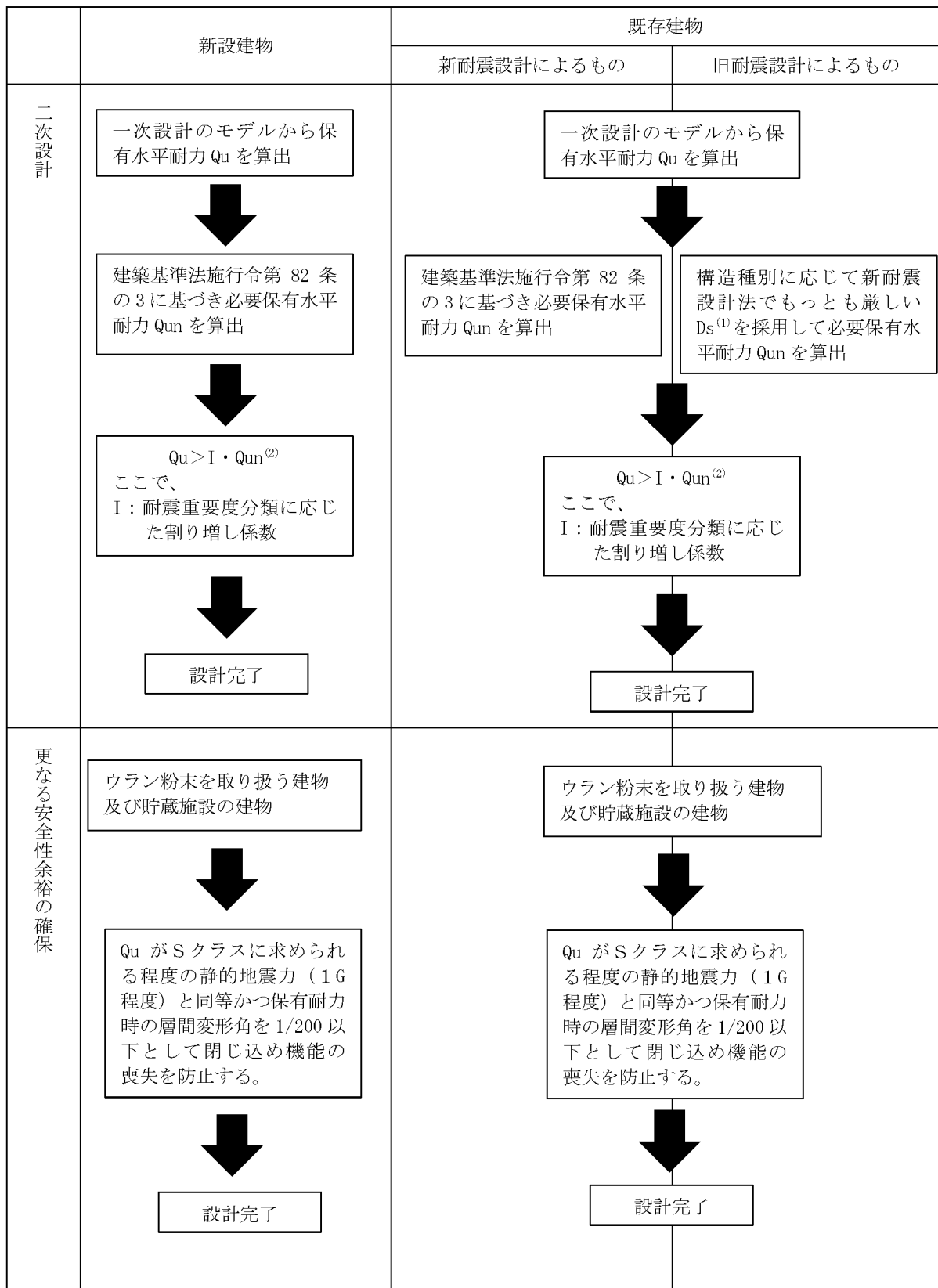


図1 建物・構築物の設計フロー (1/2)



- (1) 旧耐震建物の場合、仮定した構造特性係数 D_s の妥当性確認は耐震診断で確認する。
- (2) $Q_u > I \cdot Q_{un}$ が満たせない場合は、「上部構造の想定断面図の決定」（新設建物）、一次設計の「補強方法の検討」（既存建物）に戻る。場合によっては、二次設計を満足する補強を決定後、一次設計の見直しを行う場合もある。

図 1 建物・構築物の設計フロー (2/2)

1. 3. 7 使用する解析コード

使用する解析コードは株式会社日建設計の一貫計算プログラム Building 3D とし、3次元モデルによるマトリクス変位法（剛性マトリクス計算により、外力が作用した場合の各節点の変位を求め、変位量から部材に生じる応力を計算する方法）により応力解析を行い、部材に生じる応力が算出された後、断面検定（長期及び短期に生じる応力度がそれぞれ長期及び短期の許容応力度を超えていないことの検証）及び二次設計としての保有水平耐力の確認までを一貫して行う。

なお、Building 3D は国土交通大臣認定の一貫計算プログラムの後継プログラムであり、その使用に当たっては、簡易モデルの理論解及び異なる構造解析プログラム間における解析結果の比較検証を行い、妥当性を確認している。

また、簡易な構造の構築物や地盤の許容応力度評価に関しては、手計算で実施する。

1. 3. 8 準拠する規格、規準類

建物・構築物の耐震計算は、建築基準法及び関係法令に基づくとともに、以下の規格、規準に準拠する。

- ・（一社）日本建築学会各規準・指針類

- 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説

- 鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説

- 鋼構造許容応力度設計規準

- 建築基礎構造設計指針

- 鉄骨鉄筋コンクリート造配筋指針・同解説

- 鉄筋コンクリート造配筋指針・同解説

- 各種合成構造設計指針

- ・ 日本産業規格（JIS）

- < 参照する法令、指針類 >

- ・ 建築物の耐震改修の促進に関する法律及び関係法令

- ・（一財）日本建築防災協会

- 既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・改修設計指針・同解説

2. 本申請対象の加工施設（建物・構築物）及び建物に付帯する緊急設備

本申請対象施設（建物・構築物）とその耐震重要度分類、収納する主な施設の種類を表2に、本申請対象の第1廃棄物貯蔵棟、第3廃棄物貯蔵棟に付帯する緊急設備とその耐震重要度分類、設置場所を表3に示す。

表2 本申請対象施設（建物・構築物）

建物（主要構造、階数）	耐震重要度分類	主な施設の種類
第1廃棄物貯蔵棟 （鉄筋コンクリート造、3階建て（一部中2階付き））	第2類	放射性廃棄物の廃棄施設
第3廃棄物貯蔵棟 （鉄骨造及び鉄骨鉄筋コンクリート造、3階建て）	第3類	放射性廃棄物の廃棄施設
発電機・ポンプ棟 （鉄筋コンクリート造平屋建て）	第2類（発電機棟） 第3類（ポンプ棟）	その他の加工施設
遮蔽壁 No. 2（鉄筋コンクリート造）	第1類	構築物
遮蔽壁 No. 3（鉄筋コンクリート造）	第1類	構築物

表3 本申請対象の第1廃棄物貯蔵棟・第3廃棄物貯蔵棟に付帯する緊急設備とその耐震重要度分類、設置場所

付帯する緊急設備名（主要構造）	耐震重要度分類	設置場所
W1防護壁 （鉄筋コンクリート造）	第2類	第1廃棄物貯蔵棟東側屋外
W3防護壁 （鉄筋コンクリート造）	第3類	第3廃棄物貯蔵棟北側屋外

3. 第1 廃棄物貯蔵棟の耐震設計

3. 1 第1 廃棄物貯蔵棟の基本仕様

(1) 変更内容

第1 廃棄物貯蔵棟の変更内容を本文 表ト-W 1 建- 1 に示す。

(2) 位置

第1 廃棄物貯蔵棟の敷地内の位置を本文 図ト- 1 - 1 - 1 に示す。

(3) 地盤と基礎構造

第1 廃棄物貯蔵棟を支持する地盤の情報を本文 図ト-W 1 建- 7 に、第1 廃棄物貯蔵棟の基礎構造を本文 図ト-W 1 建- 2 6 (1) に示す。

(4) 構造

第1 廃棄物貯蔵棟の構造図を本文 図ト-W 1 建- 2 6 ~ 図ト-W 1 建- 2 8 に示す。

(5) 補強概要

第1 廃棄物貯蔵棟の工事概要図を本文 図ト-W 1 建- 8 に示す。

第1 廃棄物貯蔵棟は十分な耐震性が確保されているため、耐震補強は行わない。

3. 2 耐震重要度分類

第1 廃棄物貯蔵棟の耐震重要度分類を本文 表ト-W 1 建- 1 「地震による損傷の防止」欄に示す。

3. 3 設計用荷重 (荷重諸元)

固定荷重については、解析コード内部で、部材種類、断面寸法に応じて自動算出される。実態に応じて設定する積載荷重を表4に示す。

表4 第1 廃棄物貯蔵棟 積載荷重

階	室名・通り	積載荷重 (N/m ²)		
		床用	はり用	地震用
R階	屋根			
3階	第1 廃棄物貯蔵室			
2階	W 1 - 2 排風機室			
	第1 廃棄物貯蔵室			
中2階	第1 廃棄物貯蔵室			
1階※1	W 1 廃棄物処理室			

※1：第1 廃棄物貯蔵棟の1階 1-2 通り / C-D 通り間は構造スラブであり、上表の積載荷重を考慮。

3. 4 地震層せん断力の算定と耐震設計の結果

(1) 地震層せん断力の算定

第1 廃棄物貯蔵棟の耐震設計（一次設計）における耐震設計用荷重（地震層せん断力）を表5に示す。

表5 第1 廃棄物貯蔵棟の耐震設計用荷重（地震層せん断力）

階	層重量 W_i^{*1} (kN)	当該階が 支える重量 ΣW_i (kN)	地震 地域 係数 Z	R_t	A_i	$I^{*2} \cdot C_o$	C_i $= Z \cdot R_t \cdot A_i \cdot I \cdot C_o$	地震層せん断力 (kN) $I \cdot Q_i = C_i \cdot \Sigma W_i$
R階								
3階								
2階								
中2階								
1階								

※1：層重量は表1のG+Pを表し、固定荷重として建物本体重量、積載荷重として収容する設備・機器及び放射性廃棄物等の重量を含んだ数値となる。

※2：耐震重要度分類に応じた割り増し係数I（第2類：1.25）

※3：焼却設備架台に作用する地震力は第1 廃棄物貯蔵棟で支持するため、焼却設備架台の支点反力を地震層せん断力に考慮する。

(2) 耐震設計（一次設計）の結果

長期及び短期の検定比（＝発生応力度／許容応力度）の最大値の発生箇所とその検定比を表6に示す。各部材ともに検定比は1.0以下であり、長期及び短期において第1 廃棄物貯蔵棟が弾性範囲にとどまることを確認した。

表6 最大検定比発生箇所及び最大検定比

部材 種別	荷重 状態	応力 種別	階	場所	符号	最大検定比
柱	長期	曲げ	3階	D通り-2通り	C2	
		せん断	3階	D通り-2通り	C2	
	短期	曲げ	中2階	B通り-2通り	C1	
		せん断	中2階	D通り-3通り	C2	
はり	長期	曲げ	1階	B通り 1A通り-2通り間	G3	
		せん断	1階	B通り 1通り-1A通り間	G3	
	短期	曲げ	2階	2通り B通り-C通り間	G2	
		せん断	1階	B通り 1通り-1A通り間	G3	
壁	長期	せん断	中2階	2通り C通り-D通り間	W20	
	短期	せん断	1階	3通り C通り-D通り間	W35	

(3) 地盤の評価結果

地盤の許容応力度を、建築基準法施行令第九十三条に基づく平成13年国土交通省告示第千百十三号「地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を求めるための地盤調査の方法並びにその結果に基づき地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を定める方法を定める件」により算定し、第1廃棄物貯蔵棟の長期及び一次地震力が作用した場合の接地圧が、地盤の許容応力度を超えないことを確認した。

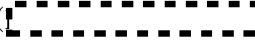
第1廃棄物貯蔵棟を支持する地盤の許容応力（1本当たり）を表7に、一次地震力が作用した場合の杭の接地圧と地盤の許容応力の最大検定比を表8に示す。

表7 地盤の許容応力



平成13年国土交通省告示 第千百十三号 第五 一項（二）に掲げる式	地盤の許容応力（杭1本当たり） (kN/本)	
	長期許容支持力度 Ra	短期許容支持力度 Ra'
		

表8 地盤の最大検定比

部材種別	荷重状態	接地圧（杭1本当たり） (kN/本)	最大検定比	場所	符号
杭	長期			A 通り -1 通り	F3°
	短期			A 通り -1 通り	F3°

(4) 杭体の強度評価結果

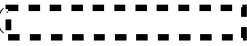

第1廃棄物貯蔵棟に一次地震力が作用した場合の杭（）の強度評価結果を表9に示す。

表9 杭体の強度評価結果

部材種別	荷重状態	最大曲げモーメント (kN・m)	最大曲げモーメント発生時に 許容応力度範囲となる 軸力の範囲 (kN)	発生軸力 (kN)	判定
杭	短期				○

(5) 二次設計の結果

各階の各方向の保有水平耐力の確認結果を表10～表13に示す。いずれの階も $Qu / (1.25 \times Qun)$ の比が1.0を超えていることを確認した。

表 1 0 第 1 廃棄物貯蔵棟 + X 方向の保有水平耐力の確認結果

階	層重量 W _i (kN)	当該階が 支える重量 ΣW _i (kN)	D _s	F _{es}	Q _{un} (kN)	I	Q _u (kN)	Q _u / (I · Q _{un})
R階								
3階								
2階								
中2階								
1階								

表 1 1 第 1 廃棄物貯蔵棟 - X 方向の保有水平耐力の確認結果

階	層重量 W _i (kN)	当該階が 支える重量 ΣW _i (kN)	D _s	F _{es}	Q _{un} (kN)	I	Q _u (kN)	Q _u / (I · Q _{un})
R階								
3階								
2階								
中2階								
1階								

表 1 2 第 1 廃棄物貯蔵棟 + Y 方向の保有水平耐力の確認結果

階	層重量 W _i (kN)	当該階が 支える重量 ΣW _i (kN)	D _s	F _{es}	Q _{un} (kN)	I	Q _u (kN)	Q _u / (I · Q _{un})
R階								
3階								
2階								
中2階								
1階								

表 1 3 第 1 廃棄物貯蔵棟 - Y 方向の保有水平耐力の確認結果

階	層重量 W _i (kN)	当該階が 支える重量 ΣW _i (kN)	D _s	F _{es}	Q _{un} (kN)	I	Q _u (kN)	Q _u / (I · Q _{un})
R階								
3階								
2階								
中2階								
1階								

4. 第1廃棄物貯蔵棟に付帯する緊急設備の耐震設計

4.1 設計方針

竜巻による損傷の防止のための緊急設備 防護壁又は防護柵として、第1廃棄物貯蔵棟東側屋外に、独立した構造のW1防護壁を設置する。W1防護壁の耐震重要度分類は防護対象施設である第1廃棄物貯蔵棟と同様、耐震重要度分類第2類として設置する。

4.2 W1防護壁の基本仕様、性能、設置場所、図面及び耐震設計の結果

第1廃棄物貯蔵棟に付帯する緊急設備の基本仕様、性能、設置場所、図面、耐震設計の結果を表14に、W1防護壁の地盤の評価結果を表15に示す。

全て検定比は1.0以下であり、地震による損傷を防止できることを確認した。

表14 W1防護壁の基本仕様、性能、設置場所、図面、耐震設計の結果

付帯する緊急設備名 (主要構造)	基本仕様・図面	設計用 水平震度	最大検定比 発生部位	最大 検定比
W1防護壁 (鉄筋コンクリート造)	基本仕様：別表ト-W1建-1-2 位置：図ト-1-1-1 構造：図ト-W1建-13	$I \cdot Co$ $=1.25 \times 0.2$ $=0.25$	基礎 鉄筋	

表15 W1防護壁の地盤の評価結果

付帯する緊急設備名 (主要構造)	W1防護壁の 短期最大接地圧 (kN/m ²)	地盤の短期許容応力度 ^{※1} (kN/m ²)	最大 検定比
W1防護壁 (鉄筋コンクリート造)			

※1：平成13年国土交通省告示第千百十三号 第二(一)に掲げる式より算出。

5. 第3 廃棄物貯蔵棟の耐震設計

5. 1 第3 廃棄物貯蔵棟の基本仕様

(1) 変更内容

第3 廃棄物貯蔵棟の変更内容を本文 表ト-W 3 建- 1 に示す。

(2) 位置

第3 廃棄物貯蔵棟の敷地内の位置を本文 図ト- 1 - 1 - 1 に示す。

(3) 地盤と基礎構造

第3 廃棄物貯蔵棟を支持する地盤の情報を本文 図ト-W 3 建- 6 に、第3 廃棄物貯蔵棟の基礎構造を本文 図ト-W 3 建- 1 8 (1) に示す。

(4) 構造

第3 廃棄物貯蔵棟の構造図を本文 図ト-W 3 建- 1 8 及び図ト-W 3 建- 1 9 に示す。

(5) 補強概要

第3 廃棄物貯蔵棟の工事概要図を本文 図ト-W 3 建- 7 に示す。

第3 廃棄物貯蔵棟は十分な耐震性が確保されているため、耐震補強は行わない。

5. 2 耐震重要度分類

第3 廃棄物貯蔵棟の耐震重要度分類を本文 表ト-W 3 建- 1 「地震による損傷の防止」欄に示す。

5. 3 設計用荷重 (荷重諸元)

固定荷重については、解析コード内部で、部材種類、断面寸法に応じて自動算出される。実態に応じて設定する積載荷重を表 1 6 に示す。

表 1 6 第3 廃棄物貯蔵棟 積載荷重

階	室名・通り	積載荷重 (N/m ²)		
		床用	はり用	地震用
R階	屋根			
3階	第3 廃棄物貯蔵室			
2階	第3 廃棄物貯蔵室			
1階	第3 廃棄物貯蔵室	土間コンクリート		

5. 4 地震層せん断力の算定と耐震設計の結果

(1) 地震層せん断力の算定

第3廃棄物貯蔵棟の耐震設計（一次設計）における耐震設計用荷重（地震層せん断力）を表17に示す。

表17 第3廃棄物貯蔵棟の耐震設計用荷重（地震層せん断力）

階	層重量 W_i^{*1} (kN)	当該階が 支える重量 ΣW_i (kN)	地震 地域 係数 Z	R_t	A_i	$I^{*2} \cdot C_o$	C_i $= Z \cdot R_t \cdot A_i \cdot I \cdot C_o$	地震層せん断力 (kN) $Q_i^{*2} = C_i \cdot \Sigma W_i$
R階								
3階								
2階								
1階								

※1：層重量は表1のG+Pを表し、固定荷重として建物本体重量、積載荷重として収容する設備・機器及び放射性廃棄物等の重量を含んだ数値となる。

※2：耐震重要度分類に応じた割り増し係数I（第3類：1.00）

(2) 耐震設計（一次設計）の結果

長期及び短期の検定比（＝発生応力度／許容応力度）の最大値の発生箇所とその検定比を表18に示す。各部材ともに検定比は1.0以下であり、長期及び短期においても第3廃棄物貯蔵棟が弾性範囲にとどまることを確認した。

表18 最大検定比発生箇所及び最大検定比

部材 種別	荷重 状態	応力 種別	階	場所	符号	最大検 定比
柱	長期	曲げ	1階	B通り-2通り	C2	}
		せん断	2階	C通り-3通り	C1	
	短期	曲げ	1階	C通り-2通り	C1	
		せん断	1階	C通り-2,3通り	C1	
はり	長期	曲げ	R階	2通り A通り-B通り間	Y1	
			R階	3通り B通り-C通り間	Y1	
		せん断	3階	3通り B通り-C通り間	Y1R	
	短期	曲げ	2階	2,3通り A通り-B通り間	Y1L	
		せん断	2、3階	3通り B通り-C通り間	T1R	
			2、3階	B通り 1通り-2通り間	X1	
壁	長期	せん断	3階	C通り 3通り-4通り間	W20	
			2階	C通り 1通り-2通り間	W20	
			2階	C通り 3通り-4通り間	W20	
	短期	せん断	1階	A通り 2通り-3通り間	W25	
			1階	1通り A通り-B通り間	W25	
			1階	4通り A通り-B通り間	W25	
			1階	1通り B通り-C通り間	W25	
			1階	4通り B通り-C通り間	W25	
			1階	4通り B通り-C通り間	W25	

(3) 地盤の評価結果

地盤の許容応力度を、建築基準法施行令第九十三条に基づく平成13年国土交通省告示第千百十三号「地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を求めるための地盤調査の方法並びにその結果に基づき地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を定める方法を定める件」により算定し、第3廃棄物貯蔵棟の長期及び一次地震力が作用した場合の接地圧が、地盤の許容応力度を超えないことを確認した。


第3廃棄物貯蔵棟を支持する地盤の許容応力（ 1本あたり）を表19に、一次地震力が作用した場合の杭の接地圧と地盤の許容応力の最大検定比を表20に示す。

表19 地盤の許容応力



平成13年国土交通省告示 第千百十三号 第五 一項（二）に掲げる式	地盤の許容応力（杭1本あたり） （kN/本）	
	長期許容支持力度 Ra	短期許容支持力度 Ra'
		

表20 地盤の最大検定比

部材種別	荷重状態	接地圧（杭1本あたり） （kN/本）	最大検定比	場所	符号
杭	長期			A 通り-1 通り	F3
	短期			A 通り-1 通り	F3

(4) 杭体の強度評価結果



第3廃棄物貯蔵棟に一次地震力が作用した場合の杭（）の強度評価結果を表21に示す。

表21 杭体の強度評価結果

部材種別	荷重状態	最大曲げモーメント （kN・m）	最大曲げモーメント発生時に 許容応力度範囲となる 軸力の範囲（kN）	発生軸力 （kN）	判定
杭	短期				○

(5) 二次設計の結果

各階の各方向の保有水平耐力の確認結果を表 2 2～表 2 5 に示す。いずれの階も $Q_u/(1.0 \times Q_{un})$ の比が 1.0 を超えていることを確認した。

表 2 2 第 3 廃棄物貯蔵棟 + X 方向の保有水平耐力の確認結果

階	層重量 W_i (kN)	当該階が 支える重量 ΣW_i (kN)	D_s	F_{es}	Q_{un} (kN)	I	Q_u (kN)	$Q_u/(I \cdot Q_{un})$
R 階								
3 階								
2 階								
1 階								

表 2 3 第 3 廃棄物貯蔵棟 - X 方向の保有水平耐力の確認結果

階	層重量 W_i (kN)	当該階が 支える重量 ΣW_i (kN)	D_s	F_{es}	Q_{un} (kN)	I	Q_u (kN)	$Q_u/(I \cdot Q_{un})$
R 階								
3 階								
2 階								
1 階								

表 2 4 第 3 廃棄物貯蔵棟 + Y 方向の保有水平耐力の確認結果

階	層重量 W_i (kN)	当該階が 支える重量 ΣW_i (kN)	D_s	F_{es}	Q_{un} (kN)	I	Q_u (kN)	$Q_u/(I \cdot Q_{un})$
R 階								
3 階								
2 階								
1 階								

表 2 5 第 3 廃棄物貯蔵棟 - Y 方向の保有水平耐力の確認結果

階	層重量 W_i (kN)	当該階が 支える重量 ΣW_i (kN)	D_s	F_{es}	Q_{un} (kN)	I	Q_u (kN)	$Q_u/(I \cdot Q_{un})$
R 階								
3 階								
2 階								
1 階								

6. 第3廃棄物貯蔵棟に付帯する緊急設備の耐震設計

6. 1 設計方針

竜巻による損傷の防止のための緊急設備 防護壁又は防護柵として、第3廃棄物貯蔵棟北側に、独立した構造のW3防護壁を設置する。W3防護壁の耐震重要度分類は防護対象である第3廃棄物貯蔵棟と同様、耐震重要度分類第3類として設置する。

6. 2 W3防護壁の基本仕様、性能、設置場所、図面及び耐震設計の結果

第3廃棄物貯蔵棟に付帯する緊急設備の基本仕様、性能、設置場所、図面、耐震設計の結果を表26に、W3防護壁の地盤に対する評価結果を表27に示す。

検定比は1.0以下であり、地震による損傷を防止できることを確認した。

表26 W3防護壁の基本仕様、性能、設置場所、図面、耐震設計の結果

付帯する緊急設備名 (主要構造)	基本仕様・図面	設計用 水平震度	最大検定比 発生部位	最大 検定比
W3防護壁 (鉄筋コンクリート造)	基本仕様：別表ト-W3建-1-2 位置：図ト-1-1-1 構造：図ト-W3建-12	I・Co =1.0×0.2 =0.20	基礎 鉄筋	

表27 W3防護壁の地盤の評価結果

付帯する緊急設備名 (主要構造)	W3防護壁の 短期最大接地圧 (kN/m ²)	地盤の短期許容応力度 ^{※1} (kN/m ²)	最大 検定比
W3防護壁 (鉄筋コンクリート造)			

※1：平成13年国土交通省告示第千百十三号 第二(一)に掲げる式より算出。

7. 発電機・ポンプ棟の耐震設計

7. 1 発電機・ポンプ棟の基本仕様

(1) 変更内容

発電機・ポンプ棟の変更内容を本文 表リー建-1 に示す。

(2) 位置

発電機・ポンプ棟の敷地内の位置を本文 図リー-1-1-1 に示す。

(3) 地盤と基礎構造

発電機・ポンプ棟を支持する地盤の情報を本文 図リー建-1-4 に、発電機・ポンプ棟の基礎構造について本文 図リー建-1-16 (1) に示す。

(4) 構造

発電機・ポンプ棟の構造図を本文 図リー建-1-16 及び図リー建-1-17 に示す。

(5) 補強概要

発電機・ポンプ棟の詳細図を本文 図リー建-1-1～図リー建-1-19 に示す。

7. 2 耐震重要度分類

発電機・ポンプ棟の耐震重要度分類を本文 表リー建-1 「地震による損傷の防止」欄に示す。

7. 3 設計用荷重 (荷重諸元)

発電機・ポンプ棟の固定荷重については、解析コード内部で、部材種類、断面寸法に応じて自動算出される。発電機棟の実態に応じて設定する積載荷重を表 28 に、個別に入力する荷重を表 29 に、ポンプ棟の実態に応じて設定する積載荷重を表 30 に、個別に入力する荷重を表 31 に示す。

表 28 発電機棟 積載荷重

階	室名・通り	積載荷重 (N/m ²)		
		床用	はり用	地震用
R階	屋根			
1階	発電機室・コンプレッサ室	土間コンクリート		

表 2 9 発電機棟 追加荷重

入力荷重名 入力値	箇所 (荷重内容)	内訳
	R階2通り A2-B 通り間 屋上タンク	
	R階1通り A1-B1 通り間 R階 B1 通り 1-3 通り間 屋上目隠しルーバー	
	布基礎 FG1 部	
	布基礎 FG1A 部	

表 3 0 ポンプ棟 積載荷重

階	室名・通り	積載荷重 (N/m ²) 注1		
		床用	はり用	地震用
R階	屋根			
1階	ポンプ室			
B 1階	地下ピット			

表 3 1 ポンプ棟 追加荷重

入力荷重名 入力値	箇所 (荷重内容)	内訳
	A 通り架構	

7. 4 地震層せん断力の算定と耐震設計の結果

(1) 地震層せん断力の算定

発電機棟の耐震設計（一次設計）における耐震設計用荷重（地震層せん断力）を表32に、ポンプ棟の耐震設計（一次設計）における耐震設計用荷重（地震層せん断力）を表33に示す。

表32 発電機棟の耐震設計用荷重（地震層せん断力）

階	層重量 W_i^{*1} (kN)	当該階が 支える重量 ΣW_i (kN)	地震 地域 係数 Z	R_t	A_i	$I^{*2} \cdot C_o$	C_i $=Z \cdot R_t \cdot A_i \cdot I \cdot C_o$	地震層せん断力 (kN) $Q_i^{*2} = C_i \cdot \Sigma W_i$
PR R階 FL+2850 1階								

※1：層重量は表1のG+Pを表し、固定荷重として建物本体重量、積載荷重として収容する設備・機器等の重量を含んだ数値となる。

※2：地震層せん断力は表1のKを表し、耐震重要度分類に応じた割り増し係数I（第2類：1.25）を乗じた数値を「地震によって生ずる力」として解析モデルに入力する。

表33 ポンプ棟の耐震設計用荷重（地震層せん断力）

階	層重量 W_i^{*1} (kN)	当該階が 支える重量 ΣW_i (kN)	地震 地域 係数 Z	R_t	A_i	$I^{*2} \cdot C_o$	C_i $=Z \cdot R_t \cdot A_i \cdot I \cdot C_o$	地震層せん断力 (kN) $Q_i^{*2} = C_i \cdot \Sigma W_i$
R階 1階 B1階								

※1：層重量は表1のG+Pを表し、固定荷重として建物本体重量、積載荷重として収容する設備・機器等の重量を含んだ数値となる。

※2：地震層せん断力は表1のKを表し、耐震重要度分類に応じた割り増し係数I（第3類：1.00）を乗じた数値を「地震によって生ずる力」として解析モデルに入力する。

※3：地下部分に A_i は適用されないため、建築基準法施行令第八十八条第4項の式より算出。

(2) 耐震設計（一次設計）の結果

発電機棟の長期及び短期の部材種別ごとの最大検定比（＝発生応力度／許容応力度）及び発生箇所を表 3 4 に、ポンプ棟の長期及び短期の部材種別ごとの最大検定比（＝発生応力度／許容応力度）及びその発生箇所を表 3 5 に示す。

各部材ともに検定比は 1.0 以下であり、長期及び短期において、発電機・ポンプ棟は弾性範囲にとどまる。

表 3 4 発電機棟 最大検定比発生箇所及び最大検定比

部材種別	荷重状態	応力種別	階	場所	符号	最大検定比
柱	長期	曲げ	R階	A 2 通り	C4	
		せん断	R階	A1 2 通り	M3	
	短期	曲げ	1 階	B 3 通り	C2	
		せん断	R階	A1 2 通り	M3	
はり	長期	曲げ	R階	2 通り B-B1 通り	G3	
		せん断	R階	2 通り B-B1 通り	G3	
	短期	曲げ	PR	2 通り A-A1 通り	G4A	
		せん断	R階	2 通り B-B1 通り	G3	
壁	長期	せん断	FL+2850	1 通り B-B1 通り	W25	
	短期	せん断	1 階	B 通り 1-1A 通り	W20	

表 3 5 ポンプ棟 最大検定比発生箇所及び最大検定比

部材種別	荷重状態	応力種別	階	場所	符号	最大検定比
柱	長期	曲げ	B 1 階	A 通り 5 通り	C1A	
		せん断	※1			
	短期	曲げ	B 1 階	A 通り 5 通り	C1A	
		せん断	※1			
はり	長期	曲げ	1 階	A 通り 3ex 通り - 3A 通り間	FG2	
		せん断	1 階	A 通り 3ex 通り - 3A 通り間	FG2	
	短期	曲げ	1 階	A 通り 3ex 通り - 3A 通り間	FG2	
		せん断	1 階	A 通り 3ex 通り - 3A 通り間	FG2	
壁	長期	せん断	1 階	4 通り A-A1 通り	W20	
	短期	せん断	1 階	4 通り A-A1 通り	W20	

※1：柱は全て耐震壁付帯柱であるため、検定比はすべて長期短期とも 0.00 になっている。

(3) 地盤・基礎の評価結果

建築基準法施行令第九十三条に基づく平成13年国土交通省告示第千百十三号「地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を求めるための地盤調査の方法並びにその結果に基づき地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を定める方法等を定める件」により、発電機棟及びポンプ棟の地盤の許容応力度を算定し、発電機棟及びポンプ棟の長期及び一次地震力が作用した場合の接地圧が、各々の地盤の許容応力度を超えないことを確認した。

発電機棟の地盤の許容応力度の算定結果を表36に、地盤の許容応力度に対する接地圧の最大検定比（長期・短期）を表37に示す。

また、ポンプ棟の地盤の許容応力度の算定結果を表38に、地盤の許容応力度に対する接地圧の最大検定比（長期・短期）を表39に示す。

表36 発電機棟の地盤の許容応力度の算定結果

平成13年国土交通省告示第千百十三号 第二(一)項に掲げる式	地盤の許容応力度(kN/m ²)
	図リ一建一1-4 (1981-No. 4Pより算出)
長期許容支持力度 qaL	
短期許容支持力度 qaS	

表37 発電機棟の地盤の許容応力度に対する接地圧の最大検定比（長期・短期）

部材種別	荷重状態	最大接地圧(kN/m ²)	最大検定比	場所
接地圧	長期			A通り 3通り
	設計用地震			A通り 3通り

表38 ポンプ棟の地盤の許容応力度の算定結果

平成13年国土交通省告示第千百十三号 第二(一)項に掲げる式	地盤の許容応力度(kN/m ²)
	図リ一建一1-4 (1981-No. 4Pより算出)
長期許容支持力度 qaL	
短期許容支持力度 qaS	

表39 ポンプ棟の地盤の許容応力度に対する接地圧の最大検定比（長期・短期）

部材種別	荷重状態	最大接地圧(kN/m ²)	最大検定比	場所
接地圧	長期			A通り 5通り
	設計用地震			A通り 5通り

(4) 二次設計の結果

発電機・ポンプ棟の各階の各方向の保有水平耐力の確認結果を、発電機棟は表40～43に、ポンプ棟は表44～47に示す。いずれの階も、発電機棟は $Q_u / (1.25 \times Q_{un})$ の比が1.0を、ポンプ棟は $Q_u / (1.0 \times Q_{un})$ の比が1.0を超えていることを確認した。

表40 発電機棟 +X方向の保有水平耐力の確認結果

階	層重量 W_i (kN)	当該階が 支える重量 ΣW_i (kN)	D_s	F_{es}	Q_{un} (kN)	I	Q_u (kN)	$Q_u / (I \cdot Q_{un})$
R階								
FL+2850								
1階								

表41 発電機棟 -X方向の保有水平耐力の確認結果

階	層重量 W_i (kN)	当該階が 支える重量 ΣW_i (kN)	D_s	F_{es}	Q_{un} (kN)	I	Q_u (kN)	$Q_u / (I \cdot Q_{un})$
R階								
FL+2850								
1階								

表42 発電機棟 +Y方向の保有水平耐力の確認結果

階	層重量 W_i (kN)	当該階が 支える重量 ΣW_i (kN)	D_s	F_{es}	Q_{un} (kN)	I	Q_u (kN)	$Q_u / (I \cdot Q_{un})$
R階								
FL+2850								
1階								

表43 発電機棟 -Y方向の保有水平耐力の確認結果

階	層重量 W_i (kN)	当該階が 支える重量 ΣW_i (kN)	D_s	F_{es}	Q_{un} (kN)	I	Q_u (kN)	$Q_u / (I \cdot Q_{un})$
R階								
FL+2850								
1階								

表 4 4 ポンプ棟 + X方向の保有水平耐力の確認結果

階	層重量 W_i (kN)	当該階が 支える重量 ΣW_i (kN)	D_s	F_{es}	Q_{un} (kN)	I	Q_u (kN)	$Q_u / (I \cdot Q_{un})$
R階								
1階								

表 4 5 ポンプ棟 - X方向の保有水平耐力の確認結果

階	層重量 W_i (kN)	当該階が 支える重量 ΣW_i (kN)	D_s	F_{es}	Q_{un} (kN)	I	Q_u (kN)	$Q_u / (I \cdot Q_{un})$
R階								
1階								

表 4 6 ポンプ棟 + Y方向の保有水平耐力の確認結果

階	層重量 W_i (kN)	当該階が 支える重量 ΣW_i (kN)	D_s	F_{es}	Q_{un} (kN)	I	Q_u (kN)	$Q_u / (I \cdot Q_{un})$
R階								
1階								

表 4 7 ポンプ棟 - Y方向の保有水平耐力の確認結果

階	層重量 W_i (kN)	当該階が 支える重量 ΣW_i (kN)	D_s	F_{es}	Q_{un} (kN)	I	Q_u (kN)	$Q_u / (I \cdot Q_{un})$
R階								
1階								

7. 5 変形量とエキスパンションジョイントの有効幅

(1) エクスパンションジョイント

耐震改修により設置するエキスパンションジョイントの有効幅を表48に示す。

表48 エクスパンションジョイントの有効幅

	有効幅(mm)	位置
エキスパンションジョイント		A 通り 3-4 間

(2) 層間変形角の評価結果

発電機・ポンプ棟それぞれの層間変形角、頂部の変形量の算定結果を表49に、発電機・ポンプ棟の変形量、エキスパンションジョイントの有効幅との比較の確認結果との確認結果を表50に示す。両棟の保有水平耐力時の変形が、エキスパンションジョイントの有効幅以内に納まることを確認した。

表49 発電機・ポンプ棟の層間変形角、頂部の変形量の算定結果

建物	層間変形角	高さ(mm)	頂部の変形量 (mm)
発電機棟			
ポンプ棟			

表50 発電機・ポンプ棟 頂部の変形量

エキスパンションジョイントの有効幅との比較の確認結果

発電機棟の 頂部の変形 (mm)	ポンプ棟の 頂部の変形 (mm)	変形の合計 (mm)	エキスパンションジョイントの 有効幅との比較 (mm)

8. 土間コンクリートの設計

第1 廃棄物貯蔵棟1階（1-2 通り間/C-D 通り間を除く）、第3 廃棄物貯蔵棟1階、発電機棟の1階の床は土間コンクリートを採用している。

土間コンクリートを支持する地盤の許容応力度を表5 1に示す。

土間コンクリートを支持する地盤については、事業所内の複数個所で建築基準法施行令第九十三条に基づく平成13年国土交通省告示第千百十三号「地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を求めるための地盤調査の方法並びにその結果に基づき地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を定める方法等を定める件」に基づく平板載荷試験を実施し十分な支持力があることを確認している。

表5 1 土間コンクリートを支持する地盤の許容応力度

平成13年国土交通省告示 第千百十三号 第二(二)に掲げる式	地盤の許容応力度 (kN/m ²) *1	
	長期許容応力度 q_a	短期許容応力度 q_a'
土間コンクリート	-	

※1 : まで載荷を行い、降伏荷重度及び極限支持力度に至っていないこと確認し、保守的にを極限支持力度と仮定して、とした。
また、Dfの項についても保守的に0とした。

9. 遮蔽壁 No. 2 及び遮蔽壁 No. 3 の耐震設計

9. 1 遮蔽壁 No. 2 及び遮蔽壁 No. 3 の基本仕様

(1) 変更内容

遮蔽壁 No. 2 及び遮蔽壁 No. 3 は、表リー建－2 及び表リー建－3 に示すとおり、変更は行わない。

(2) 位置

遮蔽壁 No. 2 及び遮蔽壁 No. 3 の敷地内の位置を本文 図リー－1－1－1 に示す。

(3) 地盤と基礎構造

遮蔽壁 No. 2 及び遮蔽壁 No. 3 を支持する地盤の情報を本文 図リー建－2－1 に、基礎構造を本文 図リー建－2－2 及び図リー建－2－3 に示す。

(4) 構造

遮蔽壁 No. 2 及び遮蔽壁 No. 3 の構造図を、本文 図リー建－2－2 及び図リー建－2－3 に示す。

9. 2 耐震重要度分類

遮蔽壁 No. 2 及び遮蔽壁 No. 3 の耐震重要度分類は、本文 表リー建－2 及び表リー建－3 の「地震による損傷の防止」欄に示す。

9. 3 遮蔽壁 No. 2 及び遮蔽壁 No. 3 の耐震評価の結果

遮蔽壁 No. 2 及び遮蔽壁 No. 3 は同一の断面形状、同一配筋であり、耐震性については単位幅当たりで評価を行うため、共通評価とする。(以下、単に「遮蔽壁」という。)

遮蔽壁の耐震設計の結果を表 5 2 に、最大接地圧を表 5 3 に、地盤の許容応力度を表 5 4 に、地盤の許容応力度に対する接地圧の最大検定比（長期・短期）を表 5 5 に示す。検定比はすべて 1.0 以下であり、地震による損傷を防止できることを確認した。

表 5 2 遮蔽壁の耐震設計の結果

構築物名 (主要構造)	設計用 水平震度	最大検定比 発生部位	最大 検定比
遮蔽壁 No. 2 及び遮蔽壁 No. 3 (鉄筋コンクリート造)	I・Co =1.5×0.2 =0.3	壁部	[Redacted]
		基礎部	

表 5 3 遮蔽壁（ラップルコンクリート下端）の最大接地圧

荷重状態	最大接地圧 (kN/m ²)
長期	[Redacted]
短期	

表 5 4 地盤の許容応力度

平成 13 年国土交通省告示第千百十三号 第二 (一) 項に掲げる式	地盤の許容応力度 (kN/m ²)
	長期 qa
短期 qa'	[Redacted]

表 5 5 地盤の許容応力度に対する接地圧の最大検定比（長期・短期）

部材 種別	荷重状態	最大接地圧 (kN/m ²)	最大検定比	場所
接地圧	長期	[Redacted]	[Redacted]	基礎南側
	短期			基礎南側

付属書類 3-1 地震による損傷の防止（設備・機器の耐震性）に関する基本方針書

1. 設計方針

- 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・機器の耐震設計方法
 - (1) 剛構造の判定
 - (2) 耐震設計評価方法
 - (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
 - (6) 積載物の高さによるモーメントの考慮
- 1. 4 設備・機器を支持する基礎の耐震設計方法
 - (1) 評価対象設備
 - (2) 耐震設計評価方法
 - (3) 基礎の材料及び許容応力度
 - (4) 水平震度

2. 基本仕様

- 2. 1 設備・機器の耐震重要度分類
 - (1) 第1類
 - (2) 第2類
 - (3) 第3類
- 2. 2 設備・機器の性能、個数、設置場所
- 2. 3 設備・機器の基本図面

3. 設備・機器の耐震評価結果

1. 設計方針

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て耐震重要度分類に分類し、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。上位の分類の設備・機器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。また、設工認申請対象設備に対し波及的影響を及ぼすおそれのある一般構造物についても耐震評価を実施する。

1. 3 設備・機器の耐震設計方法

(1) 剛構造の判定

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) 耐震設計評価方法

① 剛構造の設備・機器

・一次地震力

剛構造の設備・機器は、各耐震重要度分類とも一次設計を行う。一次地震力は 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とどまる設計とする。一次設計に用いる水平地震力を表 1 (1) に示す。

・二次地震力

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。二次設計に用いる水平地震力を表 1 (2) に示す。

・更なる安全裕度の確保のための設計用水平震度

耐震重要度分類第 1 類の設備・機器の設計では、更なる安全裕度の確保として、水平震度 1.0 に対しても弾性範囲にとどまる設計とする。更なる安全裕度の確保のための設計用水平震度は、上記の一次設計及び二次設計で用いる地震力を上回るため、一次地震力及び二次地震力を用いた設計は包含される。

以上をまとめ、剛構造の設備・機器における設計用水平震度を表 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 2014 年版」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とどまる設計とする。

なお、局部震度法における水平震度 (表 3) は、耐震重要度分類第 1 類の設備・機器に対する更なる安全裕度の確保のために用いる設計用水平震度 (1.0) を満足している。

③ 波及的影響の評価

波及的影響の評価は、評価対象設備の配置を考慮し干渉する位置に上位の耐震重要度

分類の設備が存在するときに実施する。上位の耐震重要度分類の設備と同じ耐震重要度分類に応じた水平震度を適用し、強度部材に生じる応力が引張強さを超えず過度の変形が生じないこと、及び、アンカーボルトに生じる荷重が許容荷重を超えず転倒しないことを確認する。

本申請において、波及的影響を考慮した設備は次の設備である。

- ・ 気体廃棄設備 No.2 系統3 (局所排気系統) No.3 フィルタユニット
- ・ 気体廃棄設備 No.2 系統3 (局所排気系統) No.4 フィルタユニット
- ・ 湿式除染機 水洗除染タンク
- ・ 乾式除染機

これらの設備はいずれも耐震重要度分類第3類の設備であるが、耐震重要度分類第2類の設備の近傍に設置するため、耐震重要度分類第2類に相当する水平震度で耐震評価を行った。

評価の結果、強度部材に生じる応力が引張強さを超えず過度の変形が生じないこと、及び、アンカーボルトに生じる荷重が許容荷重を超えず転倒しないことを確認しており、波及的影響を及ぼすおそれはない。

なお、本申請においては、上記以外の耐震重要度分類第3類の設備で第1類、第2類の設備・機器に対し波及的影響を考慮するものはなく、また、耐震重要度分類第2類の設備で第1類の設備・機器に対し波及的影響を考慮するものはない。

また、第1次申請から第4次申請での下位の耐震重要度分類に属する設備・機器が、本申請での上位の耐震重要度分類に属する設備・機器に対して波及的影響を考慮及ぼすことはない。逆に本申請で下位の耐震重要度分類に属する設備・機器が、第1次申請から第4次申請までの上位の耐震重要度分類に属する設備・機器に波及的影響を及ぼすことはない。

表 1 (1) 剛構造の一次設計における一次地震力

建物	耐震重要度分類	設置階	Ai	地震層せん断力係数 Ci (Ai×0.2)	割り増し係数	一次地震力
第 2 加工棟	第 1 類	4 階	1.559	0.32	$1.5 \times 1.2 = 1.8$	0.58
		3 階	1.266	0.26		0.47
		2 階	1.000	0.20		0.36
		1 階	1.000	0.20		0.36
	第 2 類	4 階	1.559	0.32	$1.25 \times 1.2 = 1.5$	0.48
		3 階	1.266	0.26		0.39
		2 階	1.000	0.20		0.30
		1 階	1.000	0.20		0.30
	第 3 類	4 階	1.559	0.32	$1.0 \times 1.2 = 1.2$	0.39
		3 階	1.266	0.26		0.32
		2 階	1.000	0.20		0.24
		1 階	1.000	0.20		0.24
第 1 廃棄物貯蔵棟	第 2 類	3 階	1.282	0.26	$1.25 \times 1.2 = 1.5$	0.39
		2 階	1.085	0.22		0.33
		中 2 階	1.000	0.20		0.30
		1 階	1.000	0.20		0.30
	第 3 類	3 階	1.282	0.26	$1.0 \times 1.2 = 1.2$	0.32
		2 階	1.085	0.22		0.27
		中 2 階	1.000	0.20		0.24
		1 階	1.000	0.20		0.24
第 3 廃棄物貯蔵棟	第 3 類	3 階	1.192	0.24	$1.0 \times 1.2 = 1.2$	0.29
		2 階	1.000	0.20		0.24
		1 階	1.000	0.20		0.24
発電機・ポンプ棟	第 2 類	1 階	1.000	0.20	$1.25 \times 1.2 = 1.5$	0.30
	第 3 類	1 階	1.000	0.20	$1.0 \times 1.2 = 1.2$	0.24
屋外	第 1 類	地上	1.000	0.20	$1.5 \times 1.2 = 1.8$	0.36
	第 2 類	地上	1.000	0.20	$1.25 \times 1.2 = 1.5$	0.30
	第 3 類	地上	1.000	0.20	$1.0 \times 1.2 = 1.2$	0.24

Ai : 昭和 55 年建設省告示第 1793 号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 1 (2) 剛構造の二次設計における二次地震力 (第 1 類のみ)

建物	設置階	Ai	地震層せん断力 係数 Ci (Ai×0.2)	割り増し係数 (一次)	割り増し係数 (二次)	二次地震力
第 2 加工棟	4 階	1.559	0.32	1.5×1.2 =1.8	1.5	0.87
	3 階	1.266	0.26			0.71
	2 階	1.000	0.20			0.54
	1 階	1.000	0.20			0.54
屋外	地上	1.000	0.20			0.54

表 2 剛構造の設備・機器における設計用水平震度

建物	設置階	設計用水平震度		
		耐震重要度分類 第 1 類	耐震重要度分類 第 2 類	耐震重要度分類 第 3 類
第 2 加工棟	4階	1.0	0.48	0.39
	3階	1.0	0.39	0.32
	2階	1.0	0.30	0.24
	1階	1.0	0.30	0.24
第 1 廃棄物 貯蔵棟	3階	—	0.39	0.32
	2階	—	0.33	0.27
	中2階	—	0.30	0.24
	1階	—	0.30	0.24
第 3 廃棄物 貯蔵棟	3階	—	—	0.29
	2階	—	—	0.24
	1階	—	—	0.24
屋外	地上	1.0	0.30	0.24

表3 局部震度法における設計用水平震度

建物	設置階	設計用水平震度		
		耐震重要度分類 第1類 ^{※1}	耐震重要度分類 第2類 ^{※1}	耐震重要度分類 第3類 ^{※1※2}
第2加工棟	4階	2.0	1.5	1.0 (1.4)
	3階	1.5	1.0	0.6 (0.8)
	2階	1.5	1.0	0.6 (0.8)
	1階	1.0	0.6	0.4 (0.6)
第1廃棄物 貯蔵棟	3階	—	1.5	1.0 (1.4)
	2階	—	1.0	0.6 (0.8)
	中2階	—	1.0	0.6 (0.8)
	1階	—	0.6	0.4 (0.6)
第3廃棄物 貯蔵棟	3階	—	—	1.0
	2階	—	—	0.6
	1階	—	—	0.4
発電機・ ポンプ棟	1階	—	0.6	0.4
屋外	地上	1.0	0.6	0.4

※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

※2：（ ）内は防振支持された設備・機器に用いる水平震度であり、以下の設備・機器が該当。

- ・ 気体廃棄設備 No.1 系統Ⅰ 系統Ⅱ 系統Ⅴ（給気系統） 給気ユニット（201AC）
- ・ 気体廃棄設備 No.1 系統Ⅳ（給気系統） 給気ユニット（203SU）
- ・ 気体廃棄設備 No.1 系統Ⅶ 系統Ⅷ（給気系統） 給気ユニット（204AC）
- ・ エアスニファ（管理区域内）

(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、株式会社構造システム製の構造解析プログラム「FAP-3」バージョン5（以下「FAP-3」という。）又は汎用構造解析プログラム「NX Nastran」バージョン5（以下「Nastran」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。FAP-3 及び Nastran の使用に当たっては簡易モデルの理論解及び異なる構造解析プログラムと FAP-3 及び Nastran（以下「解析プログラム」という。）の解析結果が整合していることを確認した。設備・機器の部材強度評価フローを図1に示す。

解析プログラムにおける解析モデルの作成においては、強度部材となる主架構（はり、柱）をモデル化し、強度を担保しないはり、柱についてはモデル化せず、その質量による荷重を受ける主架構に荷重を負荷させることで考慮する。ここで、部材は短期荷重作用時に水平方向に与えられる地震荷重による全体変形に伴うモーメントが支配的であることから、要素節点に着目する。なお、設備に含まれる部材や機器であっても、強度を必要としない又は強度に問題ないと判断できるものについては、剛体としてモデル化する又はその質量による荷重を受ける主架構に荷重を負荷させることで考慮する。ここで、強度を必要としない又は強度に問題ないと判断できるのは次のような場合である。

- ・ ウラン及び安全機能を有する機器を支持しない部材又は機器であって、それ自身が安全機能を持たず破損しても安全機能への影響がないもの。

該当する設備事例：

- ・ センタレス研削装置 No. 2-1 ペレット乾燥機の熱風発生器
- ・ X線透過試験機 No. 1 のカメラ及びX線発生装置
- ・ ヘリウムリーク試験機 No. 1 ヘリウムリーク試験部のロータリーポンプ
- ・ 堅型定盤 No. 1 の作業台、タラップ及びガイドシャフト
- ・ 燃料集合体外観検査装置 No. 1 の固定治具
- ・ 他の機器又は部材に挟まれた部材又は機器であって、負荷される荷重が専ら圧縮荷重であり、その形状から座屈が想定されないもの。

該当する設備事例：

- ・ 粉末混合機 No. 2-1 粉末混合機、供給瓶 No. 2-1 供給瓶のロードセル
- ・ 燃料集合体取扱機 No. 1 のストッパーフレーム
- ・ 隣接する強度部材に荷重を伝達する部材又は機器であって、隣接部材よりも断面が大きく、隣接部材の強度を評価することでその強度を担保できるもの。

該当する設備事例：

- ・ ヘリウムリーク試験機 No. 1 ヘリウムリーク試験部のチャンバ
- ・ 燃料集合体取扱機 No. 1 の台座
- ・ 部材又は機器単体が明らかに剛であり、据付の安定性も確認できたもの。

該当する設備事例：

- ・ 粉末混合機 No. 2-1 粉末混合機の粉末混合機 本体
- ・ 供給瓶 No. 2-1 供給瓶
- ・ プレス No. 2-1 本体
- ・ 燃料開発設備 加熱炉の加熱炉

なお、一部の設備の評価は、解析プログラムを使用せず、構造計算式にて引張荷重及びせん断荷重の評価を実施する。表 9 に示す本申請での対象設備の耐震計算結果のうち、構造計算式を用いた評価を実施した設備はレールの一部と次の設備である。

- ・ センタレス研削装置 No. 2-1 センタレス研削盤部材の一部
- ・ 連続焼結炉 No. 2-1 自動窒素ガス切替機構（減圧装置（屋外））
- ・ ホイストクレーン 2 トンチェンブロック
- ・ ホイストクレーン 1 トンチェンブロック

上記の組合せ応力が許容限界以内であることの確認は、鋼構造設計規準 2005 年版*に基づき、組合せ応力（引張／圧縮＋曲げ）及び組合せ応力（垂直＋せん断）の応力設計比を算出し検定比として評価を行う。

* 改訂版にあたる鋼構造許容応力度設計規準が 2019 年 11 月に刊行されたが、設備設計はそれ以前から継続的に実施しているため、設計方法の連続性を考慮し鋼構造設計規準 2005 年版を適用している。なお、改訂による設計への有意な影響がないことを確認している。

耐震計算で使用する材料定数は、表4のとおり設定する。部材の許容限界は、建築基準法施行令第90条、建設省告示第2464号「鋼材等及び溶接部の許容応力度並びに材料強度の基準強度を定める件」及び平成13年国土交通省告示第1024号「特殊な許容応力度及び特殊な材料強度を定める件」で定まる値を用いる。鋼材の場合、F値（基準強度）としてSS400の厚さ40mm以下のものを用い、長期荷重時及び短期荷重時について引張応力、曲げ応力及び圧縮応力に対する許容限界を設定する。鋼材以外の材料の場合、及び、鋼材であってもSS400と異なるF値を用いる場合は個別に定める。本申請の対象設備で用いているF値を表5に示す。

表4 材料定数

材料	ヤング率 N/mm ²	せん断弾性係数 N/mm ²	出典
鋼・铸鋼・鍛鋼	205000	79000	鋼構造設計規準 2005年版
鋼・铸鋼・鍛鋼 ^{*1}	193000	74000	日本機械学会 発電用原子力設備規格設計・建設規格 第I編 (2005)
鋼・铸鋼・鍛鋼 ^{*2}	195000	75000	日本機械学会 発電用原子力設備規格設計・建設規格 第I編 (2005)
鋼・铸鋼・鍛鋼 ^{*3}	198000	76000	日本機械学会 発電用原子力設備規格設計・建設規格 第I編 (2005)
ステンレス鋼 (SUS304)	195000	75000	日本機械学会 発電用原子力設備規格設計・建設規格 第I編 (2005)
アルミニウム合金	69000	27000	機械工学便覧(基礎編・応用編) (1987)

^{*1} (連続焼結炉 No. 2-1 プレヒート部、ハイヒート部に接する部材の設計温度) における値

^{*2} (焙焼炉 No. 2-1 焙焼炉本体に接する部材の設計温度) における値

^{*3} (焼却設備 焼却炉本体に接する部材の設計温度) における値

表5 本申請で用いているF値

材質	F値 (N/mm ²)	出典	
鋼 (SS400, STK400, STKR400, SSC400)	235	鋼構造設計規準 2005 年版	
鋼 (SS400) ※ ¹	t ≤ 16mm 16mm < t ≤ 40mm	200 191	日本機械学会 発電用原子力設備規格設計・建設規格 第I編 (2005)
鋼 (SS400) ※ ²		198	日本機械学会 発電用原子力設備規格設計・建設規格 第I編 (2005)
鋼 (SS400) ※ ³		220	日本機械学会 発電用原子力設備規格設計・建設規格 第I編 (2005)
鋼 (S35C)		305	JIS G 4051 : 1979
鋼 (STKM13A)		215	JIS G 3445 : 2016
鋼 (JIS E 1103 10 kg レール)		398	JIS E 1103 : 1993 軽レール
鋼 (JIS E 1103 22 kg レール)		445	JIS E 1103 : 1993 軽レール
ステンレス鋼 (SUS304)		205	JIS G 4304 : 2015
アルミニウム合金 (A6063-T6)		165	国土交通省告示第409号
ボルト (SWCH8R) ※ ⁴		235	JIS G 3507-2 : 2005
ボルト (強度区分 4.6)		240	鋼構造設計規準 2005 年版
ボルト (強度区分 4.8)		240	鋼構造設計規準 2005 年版
ボルト (強度区分 5.6)		300	鋼構造設計規準 2005 年版
ボルト (強度区分 6.8)		420	鋼構造設計規準 2005 年版
ボルト (強度区分 8.8)		560	鋼構造設計規準 2005 年版
ボルト (強度区分 10.9)		700	鋼構造設計規準 2005 年版
ボルト (強度区分 12.9)		840	鋼構造設計規準 2005 年版
ボルト (F10T)		465	鋼構造設計規準 2005 年版
ボルト (強度区分 A2-50)		210	JIS B 1054-1 : 2013
ボルト (強度区分 A2-70)		450	JIS B 1054-1 : 2013
ボルト (強度区分 A2-80)		560	JIS B 1054-1 : 2013

※¹ (連続焼結炉 No. 2-1 プレヒート部、ハイヒート部に接する部材の設計温度) における値

※² (焙焼炉 No. 2-1 焙焼炉本体に接する部材の設計温度) における値

※³ (焼却設備 焼却炉本体に接する部材の設計温度) における値

※⁴ 引張強さ 340 N/mm² の 70% (238 N/mm²) より低い値を適用

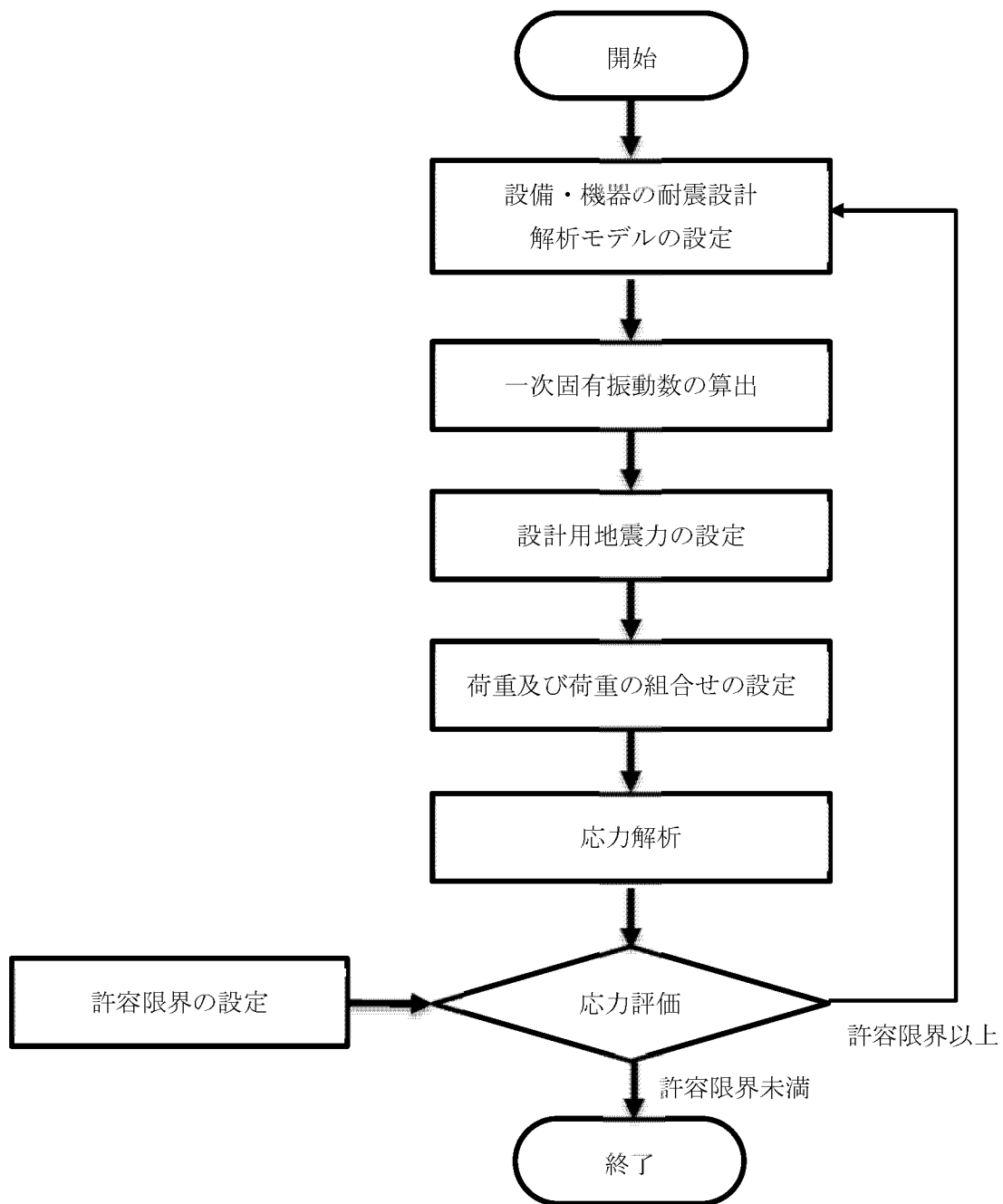


図1 設備・機器の部材強度評価フロー

(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、解析プログラムを使用し、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、据付部の許容限界荷重との比を検定比として評価を行う。アンカーボルトの許容限界荷重は、引張方向については、鋼材としてのボルトの許容応力度により求まる許容引張荷重とコンクリートに対する許容引抜荷重の低い方を適用し、せん断方向については、鋼材としてのボルトの許容応力度により求まる許容せん断荷重とコンクリートに対する許容せん断荷重の低い方を適用する。これらの考え方を適用したアンカーボルトの許容引抜荷重及び許容せん断荷重として、建築設備耐震設計・施工指針 2014 年版の値を適用する。又は、各種合成構造設計指針・同解説に従い許容限界を設定する。各種合成構造設計指針・同解説に従い許容限界を設定するアンカーボルトを表 6 に示す。

設備に取り付けられているボルト（以下「取付ボルト」という。）や床に据え付けられているボルト（以下「据付ボルト」という。）のように、コンクリートの許容引抜荷重を適用しないボルトの許容限界荷重は、鋼材としてのボルトの許容応力度により求まる許容引張荷重及び許容せん断荷重を適用する。

アンカーボルト、取付ボルト及び据付ボルトの許容応力度については、鋼構造設計規準 2005 年版に基づく値を適用する。ここで、鋼材の場合、F 値として SS400 の厚さ 40 mm 以下のものを用いる。鋼材以外の材料の場合、及び、鋼材であっても SS400 と異なる F 値を用いる場合は個別に定める。本申請の対象設備で用いている F 値を表 5 に示す。

なお、レール、配管、気体廃棄設備、ダストモニタ、放射線監視盤、インターロック（検出端、制御部、作動端）の設備のアンカーボルトの評価は、解析プログラムを使用せず、構造計算式にて引張荷重及びせん断荷重の評価を実施する。

表 6 各種合成構造設計指針・同解説に従い許容限界を設定するアンカーボルト

設備・機器	対象

(5) 固有振動数の評価方法

設備・機器の固有振動数の評価は、解析プログラム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。

(6) 積載物の高さによるモーメントの考慮

解析プログラムにおける解析モデルの作成においては、強度部材となる主架構をモデル化し、積載している機器やワーク等（ペレットや燃料棒、保管容器）については、その重量に設計用水平震度を乗じたものを外荷重として負荷している。ここで、設備の主架構に固定されている積載物で、重心の高さによるモーメントの影響を無視できないものについては、重心高さを考慮した仮想剛体にてモデル化するか、重心高さによるモーメントを水平荷重に上乗せして負荷することでその影響を考慮する。影響を考慮する／しないは、重心の高さによるモーメントによる影響と耐震評価において重量に見込んである保守性 \square を比較し、モーメントによる影響が保守性を上回るか否かで判断する。

1. 4 設備・機器を支持する基礎の耐震設計方法

(1) 評価対象設備

本申請で屋外に設置する非常用電源設備 No. 2 非常用発電機、非常用電源設備 A 非常用発電機及び緊急設備 緊急遮断弁（都市ガス）は、地盤に基礎を設置しその基礎上に設備を設置するため、基礎の耐震評価を行う。また、発電機・ポンプ棟に設置する非常用電源設備 No. 1 非常用発電機は、建物から独立した基礎を持つため、基礎の耐震評価を行う。

設備・機器を支持する基礎の耐震設計方針は、付属書類 2 の 1. 安全機能を有する施設（建物・構築物）の地盤及び地震による損傷の防止に関する設計方針に従う。

これらの基礎は平板載荷試験*1 で十分な支持力があることを確認した表層地盤に鉄筋コンクリート造の直接基礎（べた基礎）で支持する。基礎は非常用電源設備 No. 2 非常用発電機及び非常用電源設備 A 非常用発電機で同一の構造であり、基礎上には非常用発電機本体及び重油タンク各 1 基をそれぞれ別の基礎に設置する。また、非常用電源設備 No. 1 非常用発電機は N 値 30 以上の地盤で支持された基礎上に設置する。緊急設備 緊急遮断弁（都市ガス）は N 値 15 の地盤で支持された基礎上に設置する。

*1：建築基準法施行令第九十三条の規定により、国土交通大臣が定めた平成 13 年国土交通省告示第千百十三号に基づく試験を行い確認。

(2) 耐震設計評価方法

加工施設の技術基準に関する規則及び建築基準法に基づき、基礎及び積載している設備・機器に長期荷重（常時作用する荷重）が作用した場合及び短期荷重（常時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静的地震力）が作用した場合に、構造耐力上主要な部分に生ずる応力度を求め、当該応力度が同施行令第八十九条から第九十四条及び日本建築学会「鉄筋コンクリート構造計算規準」に準じて定める長期及び短期の許容応力度を超えていないことを確認する。具体的には以下を確認する。

- 1) 基礎の接地圧が許容応力度以内であることを確認する。
- 2) 配筋に生じる引張力及びせん断力が許容応力度以内であることを確認する。
- 3) 基礎板に生じる曲げモーメント及びせん断力がコンクリートの許容応力度以内であることを確認する。

基礎の構造は単純な長方形平板状の直接基礎であるため、計算式による評価を行い必要な耐震性を確保していることを確認する。




準拠する主な法令、規格及び基準は以下のとおり。

- ・ 建築基準法及び関係法令
- ・ (一社) 日本建築学会各基準・指針類
 - 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説
 - 建築基礎構造設計指針
 - 鉄筋コンクリート造配筋指針・同解説

(3) 基礎の材料及び許容応力度





非常用電源設備 No. 1 非常用発電機、非常用電源設備 No. 2 非常用発電機、非常用電源設備 A 非常用発電機及び緊急設備 緊急遮断弁（都市ガス）の基礎の材料に関する許容応力度は、鉄筋については建築基準法施行令第九十条 表 2 に基づき設定し、コンクリートについては建築基準法施行令第九十一条に基づき設定する。また、これらのうち非常用電源設備 No. 2 非常用発電機及び非常用電源設備 A 非常用発電機の地盤の許容応力度は、平板載荷試験により得られた極限応力度に基づき表 7 に示す許容応力度を用いる。非常用電源設備 No. 1 非常用発電機及び緊急設備 緊急遮断弁（都市ガス）の地盤の許容応力度は平成 13 年国土交通省告示第千百十三号（最終改正 平成 19 年第千二百三十二号）「地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を求めるための地盤調査の方法並びにその結果に基づき地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を定める方法を定める件」で N 値より、算定した基礎の地盤の許容応力度を用いる。算定結果を表 8 に示す。

表7 地盤の許容応力度 (単位 kN/m²)

各応力度	採用値
極限応力度 q_b	 (平板載荷試験結果)
長期許容応力度 $q_a = 1/3 \times q_b$	
短期許容応力度 $q_a' = 2/3 \times q_b$	

地盤の許容応力度は平成13年国土交通省告示第千百十三号(最終改正平成19年)に基づく平板載荷試験結果により得られた極限応力度 q_b から求めた。

表8 地盤の許容応力度の算定結果

平成13年国土交通省告示第千百十三号 第二(一)項に掲げる式	地盤の許容応力度(kN/m ²)	
	非常用電源設備 No. 1 非常用発電機	緊急設備 緊急遮断弁(都市ガス)
長期許容応力度 $q_a = 1/3 \times q_b$		
短期許容応力度 $q_a' = 2/3 \times q_b$		

(4) 水平震度

非常用電源設備 非常用発電機及び重油タンクの水平震度は耐震重要度分類第2類の設備・機器として、耐震重要度分類に応じた割り増し係数1.25に20%増しして算定する。水平震度の算定方法は、建築基準法施行令第88条4項に基づく地下部分に作用する地震層せん断力係数(0.1)を用いて設定した。また、基礎に積載する非常用電源設備 非常用発電機及び重油タンクについては、一次固有振動数から柔構造の設備・機器は局部震度法に基づく水平震度0.6、剛構造の設備・機器は水平震度0.3をそれぞれ設定した。

水平震度(基礎):

$$K=0.1 \times 1.25 \times 1.2=0.15$$

水平震度*1(非常用発電機):

$$K=0.6、0.3$$

水平震度*2(重油タンク):

$$K=0.3$$

*1: 非常用電源設備 No. 2 非常用発電機、非常用電源設備 A 非常用発電機は

$$K=0.6、非常用電源設備 No. 1 は K=0.3$$

*2: 非常用電源設備 No. 2 非常用発電機 重油タンク、非常用電源設備 A 非常用発電機 重油タンクは $K=0.3$

緊急遮断弁基礎の水平震度は、耐震重要度分類第1類の設備・機器として、耐震重要度分類に応じた割り増し係数1.5に20%増しして算定する。水平震度の算定方法は、建築基準法施行令第88条4項に基づく地下部分に作用する地震層せん断力係数(0.1)を用いて設定した。また、基礎に積載する緊急遮断弁の水平震度は第1類設備として更なる安全裕度を考慮した1.0Gを設定した。

水平震度(基礎):

$$K=0.1 \times 1.5 \times 1.2=0.18$$

水平震度(緊急遮断弁):

$$K=1.0$$

2. 基本仕様

2. 1 設備・機器の耐震重要度分類

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

(第2加工棟)

- ・粉末缶搬送機 No. 2-1 粉末缶昇降リフト
- ・粉末缶搬送機 No. 2-1 粉末缶移載機
- ・粉末混合機 No. 2-1 粉末投入機
- ・粉末混合機 No. 2-1 粉末混合機
- ・粉末搬送機 No. 2-1 粉末搬送容器
- ・粉末搬送機 No. 2-1 粉末搬送容器昇降リフト
- ・供給瓶 No. 2-1 供給瓶
- ・プレス No. 2-1
- ・焙焼炉 No. 2-1 研磨屑乾燥機
- ・焙焼炉 No. 2-1 破碎装置
- ・焙焼炉 No. 2-1 粉末取扱フード
- ・焙焼炉 No. 2-1 粉末取扱機
- ・焙焼炉 No. 2-1 焙焼炉
- ・計量設備架台 No. 4
- ・焼結炉搬送機 No. 2-1 圧粉ペレット搬送装置 圧粉ペレット搬送部
- ・焼結炉搬送機 No. 2-1 圧粉ペレット搬送装置 圧粉ペレット抜取部
- ・焼結炉搬送機 No. 2-1 圧粉ペレット搬送装置 圧粉ペレット移載部
- ・焼結炉搬送機 No. 2-1 ボート搬送装置 ボート搬送装置部
- ・焼結炉搬送機 No. 2-1 ボート搬送装置 段積装置部
- ・有軌道搬送装置
- ・連続焼結炉 No. 2-1
- ・焼結ボート置台 焼結ボート置台部
- ・焼結ボート置台 焼結ボート解体部
- ・ペレット搬送設備 No. 2-1 ペレット移載部
- ・ペレット搬送設備 No. 2-1 SUSトレイ搬送部
- ・ペレット搬送設備 No. 2-1 SUSトレイ保管台部
- ・センタレス研削装置 No. 2-1 ペレット供給機
- ・センタレス研削装置 No. 2-1 センタレス研削盤
- ・センタレス研削装置 No. 2-1 ペレット乾燥機
- ・ペレット搬送設備 No. 2-2 ペレット移載装置 ペレット検査台部
- ・ペレット搬送設備 No. 2-2 ペレット移載装置 ペレット移載部
- ・ペレット搬送設備 No. 2-2 ペレット移載装置 ペレット抜取部
- ・ペレット搬送設備 No. 2-2 ペレット搬送装置 波板搬送コンベア No. 1 部
- ・ペレット搬送設備 No. 2-2 ペレット搬送装置 波板搬送コンベア No. 2 部

- ・ペレット搬送設備 No. 2-2 ペレット搬送装置 目視検査部
- ・ペレット搬送設備 No. 2-2 波板移載装置 入庫前コンベア部
- ・ペレット搬送設備 No. 2-2 波板移載装置 波板移載部
- ・センタレス研削装置 No. 2-1 研磨屑回収装置
- ・センタレス研削装置 No. 2-1 研削液タンク
- ・計量設備架台 No. 7
- ・ペレット検査台 No. 1
- ・2 ton 天井クレーン No. 1
- ・2. 8 ton 天井クレーン
- ・スクラップ保管ラック F 型 No. 2-1
- ・スクラップ保管ラック D 型 No. 2-1
- ・スクラップ保管ラック E 型 No. 2-1
- ・ペレット保管ラック D 型 No. 2-1
- ・ペレット搬送設備 No. 3 ペレット保管箱台車
- ・ペレット搬送設備 No. 3 ペレット保管箱台車 No. 1
- ・ペレット搬送設備 No. 3 ペレット保管箱台車 No. 2
- ・ペレット搬送設備 No. 4 ペレットリフター
- ・ペレット搬送設備 No. 4 ペレット保管箱受台
- ・ペレット保管ラック E 型リフター
- ・5 ton 天井クレーン
- ・分析試料保管棚
- ・開発試料保管棚
- ・緊急設備 可燃性ガス漏えい検知器 (水素ガス)
- ・緊急設備 可燃性ガス漏えい検知器 (プロパンガス)
- ・緊急設備 漏水検知器 ※検知帯は除く
- ・緊急設備 防水カバー
- ・緊急設備 防護板 ※第 1 類の設備に設置するもの

(屋外)

- ・緊急設備 感震計
- ・緊急設備 緊急遮断弁 (アンモニア分解ガス)
- ・緊急設備 緊急遮断弁 (水素ガス)
- ・緊急設備 緊急遮断弁 (プロパンガス)
- ・緊急設備 緊急遮断弁 (都市ガス)

(2) 第 2 類

(第 2 加工棟)

- ・X 線透過試験機 No. 1
- ・ヘリウムリーク試験機 No. 1 トレイ挿入部
- ・ヘリウムリーク試験機 No. 1 ヘリウムリーク試験部
- ・燃料棒検査台 No. 1 燃料棒移送 (B) 部

- ・燃料棒検査台 No. 1 石定盤部
- ・燃料棒検査台 No. 1 燃料棒移送（C）部
- ・燃料棒搬送設備 No. 4 ストックコンベア（1）部
- ・燃料棒搬送設備 No. 4 燃料棒移載（3）部
- ・燃料棒搬送設備 No. 5 燃料棒移載（4）部
- ・燃料棒搬送設備 No. 5 燃料棒置台（1）部
- ・燃料棒搬送設備 No. 5 燃料棒置台（2）部
- ・燃料棒搬送設備 No. 5 燃料棒コンベア（1）部
- ・燃料棒搬送設備 No. 5 燃料棒コンベア（2）部
- ・燃料棒搬送設備 No. 6 燃料棒移載（5）部
- ・燃料棒搬送設備 No. 6 ストックコンベア（2）部
- ・燃料棒搬送設備 No. 6 燃料棒移載（6）部
- ・組立機 No. 1 燃料棒挿入装置（1）
- ・組立機 No. 2 燃料棒挿入装置（1）
- ・組立機 No. 1 組立定盤部
- ・組立機 No. 1 スウェーピング部
- ・組立機 No. 2 組立定盤部
- ・組立機 No. 2 スウェーピング部
- ・燃料集合体取扱機 No. 1
- ・堅型定盤 No. 1
- ・燃料集合体外観検査装置 No. 1
- ・立会検査定盤 No. 1 燃料棒移送（D）部
- ・立会検査定盤 No. 1 石定盤部
- ・立会検査定盤 No. 1 燃料棒移送（E）部
- ・気体廃棄設備 No. 1 系統Ⅰ（部屋排気系統） 排風機（301-F）
- ・気体廃棄設備 No. 1 系統Ⅱ（部屋排気系統） 排風機（302-F）
- ・気体廃棄設備 No. 1 系統Ⅲ（部屋排気系統） 排風機（303-F）
- ・気体廃棄設備 No. 1 系統Ⅳ（部屋排気系統） 排風機（304-F）
- ・気体廃棄設備 No. 1 系統Ⅴ（局所排気系統） 排風機（305-F）
- ・気体廃棄設備 No. 1 系統Ⅵ（局所排気系統） 排風機（306-F）
- ・気体廃棄設備 No. 1 系統Ⅶ（部屋排気系統） 排風機（307-F）
- ・気体廃棄設備 No. 1 系統Ⅷ（局所排気系統） 排風機（308-F）
- ・気体廃棄設備 No. 1 系統Ⅰ（部屋排気系統） フィルタユニット（FU-401）
- ・気体廃棄設備 No. 1 系統Ⅱ（部屋排気系統） フィルタユニット（FU-402）
- ・気体廃棄設備 No. 1 系統Ⅲ（部屋排気系統） フィルタユニット（FU-403）
- ・気体廃棄設備 No. 1 系統Ⅳ（部屋排気系統） フィルタユニット（FU-404）
- ・気体廃棄設備 No. 1 系統Ⅴ（局所排気系統） フィルタユニット（FU-405）
- ・気体廃棄設備 No. 1 系統Ⅵ（局所排気系統） フィルタユニット（FU-406）
- ・気体廃棄設備 No. 1 系統Ⅶ（部屋排気系統） フィルタユニット（FU-407）
- ・気体廃棄設備 No. 1 系統Ⅷ（局所排気系統） フィルタユニット（FU-408）

- ・気体廃棄設備 No. 1 系統Ⅰ系統Ⅱ系統Ⅴ 差圧計
- ・気体廃棄設備 No. 1 系統Ⅲ系統Ⅵ 差圧計
- ・気体廃棄設備 No. 1 系統Ⅳ 差圧計
- ・気体廃棄設備 No. 1 系統Ⅶ系統Ⅷ 差圧計
- ・ダストモニタ (換気用モニタ)
- ・放射線監視盤 (ダストモニタ)
- ・ダストモニタ (排気用モニタ)
- ・放射線監視盤 (ガンマ線エリアモニタ)
- ・燃料開発設備 スクラップ処理装置
- ・燃料開発設備 試料調整用フード
- ・燃料開発設備 試料調整用フード No. 1
- ・燃料開発設備 試料調整用フード No. 2
- ・燃料開発設備 粉末取扱フード
- ・燃料開発設備 加熱炉
- ・燃料開発設備 小型雰囲気可変炉

(第1 廃棄物貯蔵棟)

- ・気体廃棄設備 No. 2 系統 1 (部屋排気系統) No. 1 排風機
- ・気体廃棄設備 No. 2 系統 2 (局所排気系統) No. 2 排風機
- ・気体廃棄設備 No. 2 系統 3 (局所排気系統) No. 3 排風機
- ・気体廃棄設備 No. 2 系統 3 (局所排気系統) No. 4 排風機
- ・気体廃棄設備 No. 2 系統 4 (局所排気系統) No. 5 排風機
- ・気体廃棄設備 No. 2 系統 4 (局所排気系統) No. 6 排風機
- ・気体廃棄設備 No. 2 系統 1 (部屋排気系統) No. 1 フィルタユニット
- ・気体廃棄設備 No. 2 系統 2 (局所排気系統) No. 2 フィルタユニット
- ・気体廃棄設備 No. 2 系統 3 (局所排気系統) No. 5 フィルタユニット
- ・気体廃棄設備 No. 2 系統 4 (局所排気系統) No. 8 フィルタユニット
- ・気体廃棄設備 No. 2 系統 1 系統 2 系統 3 系統 4 差圧計
- ・焼却設備 焼却炉
- ・焼却設備 バグフィルタ
- ・焼却設備 投入プッシャ
- ・焼却設備 前処理フード
- ・焼却設備 フィルタ処理フード
- ・焼却設備 投入リフタ
- ・焼却設備 急冷塔
- ・ホイストクレーン 2トンチェンブロック
- ・ホイストクレーン 1トンチェンブロック
- ・放射線監視盤 (ダストモニタ)
- ・ダストモニタ (排気用モニタ)
- ・緊急設備 漏水検知器 ※検知帯は除く
- ・緊急設備 可燃性ガス漏えい検知器 (都市ガス)

(発電機・ポンプ棟)

- ・非常用電源設備 No.1 非常用発電機

(屋外)

- ・非常用電源設備 No.2 非常用発電機
- ・非常用電源設備 A 非常用発電機

(3) 第3類

(第2加工棟)

- ・気体廃棄設備 No.1 系統V (局所排気系統) フィルタユニット (設備排気用)
- ・気体廃棄設備 No.1 系統VI (局所排気系統) フィルタユニット (設備排気用)
- ・気体廃棄設備 No.1 系統VIII (局所排気系統) フィルタユニット (設備排気用)
- ・気体廃棄設備 No.1 系統I 系統II 系統V (給気系統) 給気ユニット (201AC)
- ・気体廃棄設備 No.1 系統III 系統VI (給気系統) 給気ユニット (202AC)
- ・気体廃棄設備 No.1 系統IV (給気系統) 給気ユニット (203SU)
- ・気体廃棄設備 No.1 系統VII 系統VIII (給気系統) 給気ユニット (204AC)
- ・第1 廃液処理設備 凝集沈殿槽 No.1
- ・第1 廃液処理設備 凝集沈殿槽 No.2
- ・第1 廃液処理設備 凝集沈殿槽 No.3
- ・第1 廃液処理設備 凝集沈殿槽 No.4
- ・第1 廃液処理設備 遠心分離機 No.1
- ・第1 廃液処理設備 遠心分離機 No.2
- ・第1 廃液処理設備 遠心分離機 No.3
- ・第1 廃液処理設備 遠心分離機 No.4
- ・第1 廃液処理設備 遠心ろ過機 No.1
- ・第1 廃液処理設備 遠心ろ過機 No.2
- ・第1 廃液処理設備 ろ過水槽 No.1
- ・第1 廃液処理設備 ろ過水槽 No.2
- ・第1 廃液処理設備 処理水槽 No.1
- ・第1 廃液処理設備 処理水槽 No.2
- ・第1 廃液処理設備 処理水槽 No.3
- ・第1 廃液処理設備 処理水槽 No.4
- ・第1 廃液処理設備 配管
- ・分析廃液処理設備 反応槽
- ・分析廃液処理設備 ろ過水貯槽
- ・分析廃液処理設備 スラッジ乾燥機
- ・分析廃液処理設備 配管
- ・開発室廃液処理設備 凝集沈殿槽
- ・開発室廃液処理設備 遠心分離機
- ・開発室廃液処理設備 貯槽

- ・開発室廃液処理設備 配管
 - ・第2 廃液処理設備 集水槽
 - ・第2 廃液処理設備 集水槽 No. 2
 - ・第2 廃液処理設備 凝集槽
 - ・第2 廃液処理設備 沈殿槽 No. 1
 - ・第2 廃液処理設備 タンク No. 1
 - ・第2 廃液処理設備 沈殿槽 No. 2
 - ・第2 廃液処理設備 タンク No. 2
 - ・第2 廃液処理設備 加圧脱水機
 - ・第2 廃液処理設備 スラッジ乾燥機
 - ・第2 廃液処理設備 ろ過装置 No. 1
 - ・第2 廃液処理設備 ろ過装置 No. 2
 - ・第2 廃液処理設備 受水槽 No. 1
 - ・第2 廃液処理設備 配管
 - ・第2 廃液処理設備貯留設備 貯留槽 No. 1
 - ・第2 廃液処理設備貯留設備 貯留槽 No. 2
 - ・第2 廃液処理設備貯留設備 貯留槽 No. 3
 - ・第2 廃液処理設備貯留設備 貯留槽 No. 4
 - ・第2 廃液処理設備貯留設備 配管
 - ・ハンドフットクロスモニタ
 - ・エアスニファ (管理区域内)
 - ・ガンマ線エリアモニタ 検出器
 - ・エアスニファ (排気口)
 - ・通信連絡設備 所内通信連絡設備 (放送設備 (スピーカ))
 - ・消火設備 屋内消火栓
 - ・分析設備 粉末取扱フード No. 1
 - ・分析設備 粉末取扱フード No. 2
 - ・分析設備 粉末取扱フード No. 3
 - ・分析設備 ドラフトチャンバ No. 1
 - ・分析設備 ドラフトチャンバ No. 2
 - ・分析設備 ドラフトチャンバ No. 3
 - ・燃料開発設備 プレス
 - ・緊急設備 防護板 ※第3類の設備に設置するもの
- (第1 廃棄物貯蔵棟)
- ・気体廃棄設備 No. 2 系統3 (局所排気系統) No. 3 フィルタユニット
 - ・気体廃棄設備 No. 2 系統3 (局所排気系統) No. 4 フィルタユニット
 - ・気体廃棄設備 No. 2 系統4 (局所排気系統) No. 6 フィルタユニット
 - ・気体廃棄設備 No. 2 系統4 (局所排気系統) No. 7 フィルタユニット
 - ・気体廃棄設備 No. 2 系統1 系統2 系統3 系統4 (給気系統) 給気フィルタ
 - ・気体廃棄設備 No. 2 系統4 (急冷塔給気) 給気フィルタ

- ・気体廃棄設備 No.2 系統3 (フィルタ冷却給気) 給気フィルタ
 - ・気体廃棄設備 No.2 系統1 系統2 系統3 系統4 (自然給気) 給気フィルタ
 - ・気体廃棄設備 No.2 系統1 系統2 系統3 系統4 (給気系統) 給気ファン
 - ・W1 廃液処理設備 蒸発乾固装置
 - ・W1 廃液処理設備 凝集沈殿槽
 - ・W1 廃液処理設備 タンク No.1
 - ・W1 廃液処理設備 タンク No.2
 - ・W1 廃液処理設備 タンク No.3
 - ・W1 廃液処理設備 ろ過機
 - ・W1 廃液処理設備 圧搾脱水機
 - ・W1 廃液処理設備 スラッジ乾燥機
 - ・W1 廃液処理設備 受水槽
 - ・W1 廃液処理設備 貯留槽 No.1
 - ・W1 廃液処理設備 貯留槽 No.2
 - ・W1 廃液処理設備 貯留槽 No.3
 - ・W1 廃液処理設備 配管
 - ・湿式除染機 湿式除染部
 - ・湿式除染機 水洗除染タンク
 - ・乾式除染機
 - ・ハンドフットクロスモニタ
 - ・エアスニファ (管理区域内)
 - ・エアスニファ (排気口)
 - ・通信連絡設備 所内通信連絡設備 (放送設備 (スピーカ))
 - ・通信連絡設備 所内通信連絡設備 (所内携帯電話機 (PHS アンテナ))
 - ・火災感知設備 自動火災報知設備 (感知器)
 - ・火災感知設備 自動火災報知設備 (受信機)
 - ・緊急設備 非常用照明
 - ・緊急設備 誘導灯
- (第3 廃棄物貯蔵棟)
- ・ホイストクレーン 1トンチェンブロック
 - ・通信連絡設備 所内通信連絡設備 (放送設備 (スピーカ))
 - ・火災感知設備 自動火災報知設備 (感知器)
 - ・火災感知設備 自動火災報知設備 (受信機)
 - ・緊急設備 非常用照明
 - ・緊急設備 誘導灯
- (発電機・ポンプ棟)
- ・火災感知設備 自動火災報知設備 (感知器)
 - ・緊急設備 非常用照明
 - ・緊急設備 誘導灯
 - ・緊急設備 送水ポンプ自動停止装置

(屋外)

- ・通信連絡設備 所内通信連絡設備 (所内携帯電話機 (PHS アンテナ))
- ・通信連絡設備 所内通信連絡設備 (放送設備 (スピーカ))
- ・消火設備 屋外消火栓

(屋内・屋外)

- ・通信連絡設備 所外通信連絡設備

2. 2 設備・機器の性能、個数、設置場所

各設備・機器の性能、個数、設置場所に係る仕様表番号を表9の仕様表の列に示す。

2. 3 設備・機器の基本図面

各設備・機器の基本図面に係る図面番号を表9の基本図面の列に示す。

3. 設備・機器の耐震評価結果

今回の申請に係る設備・機器について、長期荷重時及び短期荷重時における耐震評価を実施した。長期荷重時（常時作用する荷重）については、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、長期荷重と設計用水平震度を組み合わせた荷重を用いて、設備・機器の各部材に発生する短期応力度が短期許容限界以内であることを確認した。なお、取付ボルトの計算結果の記載を省略するが、全て部材の検定比よりも低いことを確認している。また、設備・機器を支持する基礎については基礎の接地圧が地盤の許容応力度以内であることを確認した。耐震計算結果を表9に示す。

なお、耐震重要度分類第3類の設備・機器については耐震計算結果の記載を省略するが、強度評価結果が許容限界以内であることを確認した。

また、以下の耐震重要度分類1、2類設備については、耐震評価上問題ない※ことが明らかであるため耐震計算結果の記載を省略する。

- ・パイロットバーナ（連続焼結炉 No. 2-1 空気混入防止機構として出入り口扉用に設置するもの）
- ・失火検知器（連続焼結炉 No. 2-1 失火検知機構として出入り口扉用に設置するもの）
- ・冷却水 接点付圧力計（連続焼結炉 No. 2-1 冷却水圧力低下検知機構）
- ・イグナイター（加熱炉 空気混入防止機構及び小型雰囲気可変炉 空気混入防止機構）
- ・バネ式安全弁（加熱炉 圧力逃がし機構及び小型雰囲気可変炉 圧力逃がし機構）
- ・検知部及び可燃性ガス警報盤（可燃性ガス漏えい検知器（水素ガス）、可燃性ガス漏えい検知器（プロパンガス）、可燃性ガス漏えい検知器（都市ガス））
- ・緊急遮断弁制御盤（緊急遮断弁（アンモニア分解ガス）、緊急遮断弁（水素ガス）、緊急遮断弁（プロパンガス）、緊急遮断弁（都市ガス））
- ・検知部及び表示部（感震計）
- ・差圧計（気体廃棄設備 No. 1 系統Ⅰ系統Ⅱ系統Ⅴ 差圧計、気体廃棄設備 No. 1 系統Ⅲ系統Ⅵ 差圧計、気体廃棄設備 No. 1 系統Ⅳ 差圧計、気体廃棄設備 No. 1 系統Ⅶ系統Ⅷ 差圧計、気体廃棄設備 No. 2 系統1 系統2 系統3 系統4 差圧計）
- ・漏水検知器（検知帯を除く）
- ・防水カバー
- ・防護板（プレス No. 2-1 及び焙焼炉 No. 2-1 破砕装置に設置するもの）

※アンカーボルトで天井、壁又は床に固定するか、ボルトで設備に固定する。アンカーボルトはM6以上のあと施工金属拡張又は接着系とし、材料はSS400又はSUS304以上の強度を有するステンレス鋼とする。設備固定のボルトはM4以上とし、材料はSS400以上の強度を有する鋼又はSUS304以上の強度を有するステンレス鋼とする。アンカーボルトの短期引抜許容値は1690 N以上、短期せん断許容値は2500 N以上、ボルトの短期引張許容値は1930 N以上、短期せん断許容値は1110 N以上であり、これらの設備・機器の質量（30 kg以下(300 N以下)）に対して十分な耐荷重がある。

表9 耐震計算結果 (1) 第2加工棟設備 (1/8)

設備・機器	耐震重要度分類	設置階	水平震度	固有振動数 (Hz)	剛柔判定	積載物の高さによるモーメント考慮	検定比		仕様表	基本図面
							部材	アンカーボルト		
粉末缶搬送機 No. 2-1 粉末缶昇降リフト	第1類	1階	1.0	本体部	3.6	柔	有		表ハ-2P 設-2-1	図ハ-2P 設-2-1
昇降部				10.0						
周回コンベア部(1)(2)(4)				15.5						
周回コンベア部(3)				15.3						
架台部				4.3						
粉末缶搬送機 No. 2-1 粉末缶移載機	第1類	1階	1.0	23.5	剛	無		表ハ-2P 設-2-2	図ハ-2P 設-2-2	
粉末混合機 No. 2-1 粉末投入機	第1類	1階	1.0	22.2	剛	無		表ハ-2P 設-3-1	図ハ-2P 設-3-1	
粉末混合機 No. 2-1 粉末混合機	第1類	1階	1.0	架台部	9.9	柔	有		表ハ-2P 設-3-2	図ハ-2P 設-3-2
混合機架台 A部/B部				7.0						
粉末搬送機 No. 2-1	第1類	1階	1.5 ^{※1}	粉末搬送容器	10.9	柔	無		表ハ-2P 設-4-1	図ハ-2P 設-5-1
				粉末搬送容器昇降リフト 本体	5.1					
				フード(A)部						
	第1類	1階	1.0	21.2	剛	有		表ハ-2P 設-5-1		
供給瓶 No. 2-1	第1類	1階	1.0	18.0	柔	有		表ハ-2P 設-6-1	図ハ-2P 設-6-1	
プレス No. 2-1	第1類	1階	1.0	6.0	柔	有		表ハ-2P 設-7-1	図ハ-2P 設-7-1	
焙焼炉 No. 2-1	第1類	1階	1.0	研磨屑乾燥機	4.4	柔	有		表ハ-2P 設-8-1	図ハ-2P 設-8-1
				粉末取扱機						
				焙焼炉						
				破碎装置 上部	6.9				表ハ-2P 設-9-1	図ハ-2P 設-9-1
				破碎装置 下部	6.3				表ハ-2P 設-9-2	図ハ-2P 設-9-2
粉末取扱フード 本体	6.9	柔	有		表ハ-2P 設-8-2	図ハ-2P 設-8-2				
計量部	22.0						剛	表ハ-2P 設-8-3	図ハ-2P 設-8-3	

※1 1階天井に固定。

表9 耐震計算結果 (1) 第2加工棟設備 (2/8)

設備・機器	耐震重要度分類	設置階	水平震度	固有振動数 (Hz)	剛柔判定	積載物の高さによるモーメント考慮	検定比		仕様表	基本図面
							部材	アンカーボルト		
計量設備架台 No. 4	第1類	1階	1.0	17.0	柔	有			表ハ-2P 設-10-1	図ハ-2P 設-10-1
焼結炉搬送機 No. 2-1 圧粉ペレット搬送装置	第1類	1階	1.0	15.0	柔	有			表ハ-2P 設-11-1	図ハ-2P 設-11-1
									表ハ-2P 設-11-2	図ハ-2P 設-11-2
									表ハ-2P 設-11-3	図ハ-2P 設-11-3
焼結炉搬送機 No. 2-1 ボート搬送装置	第1類	1階	1.0	13.0	柔	有			表ハ-2P 設-11-4	図ハ-2P 設-11-4
				29.0	剛	無			表ハ-2P 設-11-5	図ハ-2P 設-11-5
有軌道搬送装置	第1類	1階	1.0	1.4	柔	有			表ハ-2P 設-12-1	図ハ-2P 設-12-1
台車本体 有軌道レール				24.9	剛					
連続焼結炉 No. 2-1	第1類	1階	1.0	20.8	剛	有			表ハ-2P 設-13-1	図ハ-2P 設-13-1
			入口コンベア部	1.0	5.4	柔	無			
			投入部	1.0	7.1	柔	無			
			本体部-1(プレヒート部)	1.0	4.9	柔	無			
			本体部-2(ハイヒート部)	1.0	4.4	柔	無			
			本体部-3(チャンバー出口)	1.0	5.3	柔	無			
			取出部	1.0	15.5	柔	有			
			出口コンベア部	1.0	124.7	剛	無			
			自動窒素ガス切替機構 (ボンベ架台)	1.0	—	柔	有			
			自動窒素ガス切替機構 (減圧装置 (屋外))	1.5 ^{※1}	6.3	柔	有			
			自動窒素ガス切替機構 (架台 (屋内))	1.0	—	柔	無			
			排気口 (空気混入防止機構、失火検知機構)	1.0	—	柔	無			
圧力逃がし機構	1.0	—	柔	無						
制御盤、動力盤、トランス盤	1.0	—	柔	無						

※1 1階の天井に固定。

※2 保守的に柔構造設備として水平震度を設定。評価値は検定比が最大となった設備を掲載した。

※3 一体構造の設備に直接据え付ける設備は据付ボルト評価のみ実施。

※4 一体構造の設備で床に直接据え付ける設備はアンカーボルト評価のみ実施。

表9 耐震計算結果 (1) 第2加工棟設備 (3/8)

設備・機器		耐震重要度分類	設置階	水平震度	固有振動数 (Hz)	剛柔判定	積載物の高さによるモーメント考慮	検定比		仕様表	基本図面
								部材	アンカーボルト		
焼結ボート置台	焼結ボート置台部	第1類	1階	1.0	15.5	柔	有			表ハ-2P 設-14-1	図ハ-2P 設-14-1
	焼結ボート解体部									表ハ-2P 設-14-2	図ハ-2P 設-14-2
ペレット搬送設備 No. 2-1	SUSトレイ搬送部	第1類	1階	1.0	2.2	柔	有			表ハ-2P 設-15-2	図ハ-2P 設-15-2
	ペレット移載部									表ハ-2P 設-15-1	図ハ-2P 設-15-1
	SUSトレイ保管台部									表ハ-2P 設-15-3	図ハ-2P 設-15-3
センタレス研削装置 No. 2-1	ペレット供給機	第1類	1階	1.0	14.3	柔	有			表ハ-2P 設-16-1	図ハ-2P 設-16-1
	センタレス研削盤 本体 フード部				— 6.3	柔*1 柔				表ハ-2P 設-16-2	図ハ-2P 設-16-2
	ペレット乾燥機				11.1	柔				表ハ-2P 設-16-3	図ハ-2P 設-16-3
ペレット搬送設備 No. 2-2 ペレット移載装置	ペレット検査台部	第1類	1階	1.0	9.8	柔	有			表ハ-2P 設-17-1	図ハ-2P 設-17-1
	ペレット移載部				14.2					表ハ-2P 設-17-2	図ハ-2P 設-17-2
	ペレット採取部				9.1					表ハ-2P 設-17-3	図ハ-2P 設-17-3
ペレット搬送設備 No. 2-2 ペレット搬送装置	波板搬送コンベア No. 1 部	第1類	1階	1.0	7.0	柔	有			表ハ-2P 設-18-1	図ハ-2P 設-18-1
	波板搬送コンベア No. 2 部				11.9					表ハ-2P 設-18-2	図ハ-2P 設-18-1
	目視検査部				10.3					表ハ-2P 設-18-3	図ハ-2P 設-18-3
ペレット搬送設備 No. 2-2 波板移載装置	入庫前コンベア部	第1類	1階	1.0	9.5	柔	有			表ハ-2P 設-18-4	図ハ-2P 設-18-4
	波板移載部				12.3					表ハ-2P 設-18-5	図ハ-2P 設-18-5
センタレス研削装置 No. 2-1	研磨屑回収装置	第1類	1階	1.0	7.6	柔	有			表ハ-2P 設-19-1	図ハ-2P 設-19-1
	研削液タンク				65.5	剛				表ハ-2P 設-19-2	図ハ-2P 設-19-2

※1 保守的に柔構造とし、構造計算式にて評価した。

※2 センタレス研削盤本体と共通の評価とする。

表9 耐震計算結果 (1) 第2加工棟設備 (4/8)

設備・機器	耐震重要度分類	設置階	水平震度	固有振動数 (Hz)	剛柔判定	積載物の高さによるモーメント考慮	検定比		仕様表	基本図面
							部材	アンカーボルト		
計量設備架台 No. 7	第1類	1階	1.0	16.4	柔	有			表ハ-2P 設-20-1	図ハ-2P 設-20-1
ペレット検査台 No. 1	第1類	1階	1.0	5.6 13.9	柔	有			表ハ-2P 設-21-1	図ハ-2P 設-21-1
X線透過試験機 No. 1	第2類	2階	1.0	3.7	柔	有			表ニ-2P 設-2-1	図ニ-2P 設-2-1
ヘリウムリーク試験機 No. 1	第2類	2階	1.0	17.2	柔	無			表ニ-2P 設-3-1	図ニ-2P 設-3-1
				17.8		有		表ニ-2P 設-3-2	図ニ-2P 設-3-2	
燃料棒検査台 No. 1	第2類	2階	1.0	13.9	柔	有			表ニ-2P 設-4-1	図ニ-2P 設-4-1
			0.30	36.2	剛			表ニ-2P 設-4-2	図ニ-2P 設-4-2	
			0.30	22.1	剛			表ニ-2P 設-4-3	図ニ-2P 設-4-3	
燃料棒搬送設備 No. 4	第2類	2階	1.0	7.7	柔	有			表ニ-2P 設-5-1	図ニ-2P 設-5-1
				3.0	柔	有		表ニ-2P 設-5-2	図ニ-2P 設-5-2	
				6.4		有				
				—		無				
燃料棒搬送設備 No. 5	第2類	2階	1.0	2.8	柔	有		表ニ-2P 設-6-1	図ニ-2P 設-6-1	
				6.4		有				
				—		無				
				8.6	柔	有	表ニ-2P 設-6-2	図ニ-2P 設-6-2		
				19.4	柔	有	表ニ-2P 設-6-3	図ニ-2P 設-6-3		
				12.6	柔	有	表ニ-2P 設-6-4	図ニ-2P 設-6-4		
							表ニ-2P 設-6-5	図ニ-2P 設-6-5		

※1 同一設計のため共通評価とした。

※2 レールは積載物に合わせて柔構造の設備として評価した。

表9 耐震計算結果 (1) 第2加工棟設備 (5/8)

設備・機器	耐震重要度分類	設置階	水平震度	固有振動数 (Hz)	剛柔判定	積載物の高さによるモーメント考慮	検定比		仕様表	基本図面	
							部材	アンカーボルト			
燃料棒搬送設備 No.6	第2類	2階	1.0	2.8	柔	有	有		表ホ-2P 設-7-1	図ホ-2P 設-7-1	
				6.4							有
				—							
ストックコンベア (2) 部	5.6	柔	有	表ホ-2P 設-7-2	図ホ-2P 設-7-2						
燃料棒移送 (5) 部 架台 ^{※2} 装置 ^{※1} レール ^{※3}	第2類	2階	1.0	2.8	柔	有	有	表ホ-2P 設-7-3	図ホ-2P 設-7-1		
				6.4						有	
燃料棒移送 (6) 部 架台 ^{※2} 装置 ^{※1} レール ^{※2, ※3}	—	柔	無								
組立機 No.1 燃料棒挿入装置 (1)		第2類	2階	1.0	柔	有		表ホ-2P 設-2-1	図ホ-2P 設-2-1		
組立機 No.2 燃料棒挿入装置 (1)										表ホ-2P 設-2-2	図ホ-2P 設-2-2
組立機 No.1	組立定盤部	第2類	2階	0.30	剛	有		表ホ-2P 設-3-1	図ホ-2P 設-3-1		
	スウェーjing部									表ホ-2P 設-3-2	図ホ-2P 設-3-1
組立機 No.2 ^{※4}	組立定盤部	第2類	2階	0.30	剛	有		表ホ-2P 設-4-1	図ホ-2P 設-4-1		
	スウェーjing部									表ホ-2P 設-4-2	図ホ-2P 設-4-1
燃料集合体取扱機 No.1		第2類	2階	1.0	柔	有		表ホ-2P 設-5-1	図ホ-2P 設-5-1		
堅型定盤 No.1		第2類	2階	1.0	柔	有		表ホ-2P 設-6-1	図ホ-2P 設-6-1		
燃料集合体外観検査装置 No.1		第2類	2階	0.30	剛	有		表ホ-2P 設-7-1	図ホ-2P 設-7-1		
立会検査定盤 No.1	燃料棒移送 (D) 部	第2類	2階	1.0	柔	有		表ホ-2P 設-8-1	図ホ-2P 設-8-1		
	石定盤部 ^{※5}			0.30	剛					表ホ-2P 設-8-2	図ホ-2P 設-8-2
	燃料棒移送 (E) 部			1.0	柔					表ホ-2P 設-8-3	図ホ-2P 設-8-3

※1 同一設計のため共通評価とした。

※2 架台とレールは共用設備であることから共通評価とした (燃料棒移送 (5) 部のレールを除く)。

※3 レールは積載物に合わせて柔構造の設備として評価した。

※4 「組立機 No.1」と同一設計であることから共通評価とした。

※5 「燃料棒検査台 No.1 石定盤部」と同一設計であることから共通評価とした。

表9 耐震計算結果 (1) 第2加工棟設備 (6/8)

設備・機器		耐震重要度分類	設置階	水平震度	固有振動数 (Hz)	剛柔判定	積載物の高さによるモーメント考慮	検定比		仕様表	基本図面
								部材	アンカーボルト		
2 ton 天井クレーン No.1	ガード部	第1類	3階	1.5	2.6	柔	有	-	-	表ハ-2P 設-9-1	図ハ-2P 設-9-1
2.8 ton 天井クレーン	走行レール									無	表ハ-2P 設-10-1
スクラップ保管ラック F型 No.2-1		第1類	1階	1.0	23.5	剛	無			表ハ-2P 設-2-1	図ハ-2P 設-2-1
スクラップ保管ラック D型 No.2-1		第1類	1階	1.0	11.4	柔	無			表ハ-2P 設-3-1	図ハ-2P 設-3-1
スクラップ保管ラック E型 No.2-1		第1類	1階	1.0	20.2	剛	無			表ハ-2P 設-4-1	図ハ-2P 設-4-1
ペレット保管ラック D型 No.2-1 ※2		第1類	1階	1.0	23.5	剛	無			表ハ-2P 設-5-1	図ハ-2P 設-5-1
ペレット搬送設備 No.3	ペレット保管箱台車 台車部 レール部	第1類	1階	1.0	9.8 -	柔 柔※1	有			表ハ-2P 設-6-1	図ハ-2P 設-6-1
ペレット搬送設備 No.3	ペレット保管箱台車 No.1 台車部 レール部	第1類	1階	1.0	13.2 -	柔 柔※1	有 無			表ハ-2P 設-6-2	図ハ-2P 設-6-2
	ペレット保管箱台車 No.2 台車部 レール部									有 無	表ハ-2P 設-6-3
ペレット搬送設備 No.4	ペレットリフター 本体 リフト部	第1類	2階	1.5	6.6 14.8	柔	有			表ハ-2P 設-7-1	図ハ-2P 設-7-1
	ペレット保管箱受台 本体 昇降部									有	表ハ-2P 設-7-2
ペレット保管ラック E型リフター		第1類	2階	1.5	3.69	柔	有			表ハ-2P 設-8-1	図ハ-2P 設-8-1
5 ton 天井クレーン	ガード部 走行レール	第1類	3階	1.5	6.8 -	柔 柔※1	有 無	表ハ-2P 設-10-1	図ハ-2P 設-10-1		
分析試料保管棚		第1類	3階	1.5	7.3	柔	無	表ハ-2P 設-11-1	図ハ-2P 設-11-1		
開発試料保管棚※3		第1類	3階	1.5	7.3	柔	無	表ハ-2P 設-12-1	図ハ-2P 設-12-1		

※1 台車部又はガード部に合わせ柔構造として評価した。

※2 「スクラップ保管ラック F型 No.2-1」と同一設計であることから共通評価とした。

※3 「分析試料保管棚」と同一設計であることから共通評価とした。

表9 耐震計算結果 (1) 第2加工棟設備 (7/8)

設備・機器		耐震重要度分類	設置階	水平震度	固有振動数 (Hz)	剛柔判定	積載物の高さによるモーメント考慮	検定比		仕様表	基本図面
								部材	アンカーボルト		
気体廃棄設備 No.1 系統 I (部屋排気系統)	排風機 (301-F)	第2類	4階	1.5	—	柔	無			表ト-2P 設-2-1	図ト-2P 設-2-1-2
気体廃棄設備 No.1 系統 II (部屋排気系統)	排風機 (302-F)									表ト-2P 設-2-1	図ト-2P 設-2-1-2
気体廃棄設備 No.1 系統 III (部屋排気系統)	排風機 (303-F)									表ト-2P 設-2-2	図ト-2P 設-2-2-2
気体廃棄設備 No.1 系統 IV (部屋排気系統)	排風機 (304-F)									表ト-2P 設-2-3	図ト-2P 設-2-3-2
気体廃棄設備 No.1 系統 V (局所排気系統)	排風機 (305-F)									表ト-2P 設-2-1	図ト-2P 設-2-1-2
気体廃棄設備 No.1 系統 VI (局所排気系統)	排風機 (306-F)									表ト-2P 設-2-2	図ト-2P 設-2-2-2
気体廃棄設備 No.1 系統 VII (部屋排気系統)	排風機 (307-F)									表ト-2P 設-2-4	図ト-2P 設-2-4-2
気体廃棄設備 No.1 系統 VIII (局所排気系統)	排風機 (308-F)									表ト-2P 設-2-4	図ト-2P 設-2-4-2
気体廃棄設備 No.1 系統 I (部屋排気系統)	フィルタユニット (FU-401)	第2類	3階	1.0	—	柔	無			表ト-2P 設-2-1	図ト-2P 設-2-1-2
気体廃棄設備 No.1 系統 II (部屋排気系統)	フィルタユニット (FU-402)									表ト-2P 設-2-1	図ト-2P 設-2-1-2
気体廃棄設備 No.1 系統 III (部屋排気系統)	フィルタユニット (FU-403)									表ト-2P 設-2-2	図ト-2P 設-2-2-2
気体廃棄設備 No.1 系統 IV (部屋排気系統)	フィルタユニット (FU-404)									表ト-2P 設-2-3	図ト-2P 設-2-3-2
気体廃棄設備 No.1 系統 V (局所排気系統)	フィルタユニット (FU-405)									表ト-2P 設-2-1	図ト-2P 設-2-1-2
気体廃棄設備 No.1 系統 VI (局所排気系統)	フィルタユニット (FU-406)									表ト-2P 設-2-2	図ト-2P 設-2-2-2
気体廃棄設備 No.1 系統 VII (部屋排気系統)	フィルタユニット (FU-407)									表ト-2P 設-2-4	図ト-2P 設-2-4-2
気体廃棄設備 No.1 系統 VIII (局所排気系統)	フィルタユニット (FU-408)									表ト-2P 設-2-4	図ト-2P 設-2-4-2

※1 一体構造の設備で床に直接据付された設備はアンカーボルト評価のみ実施。保守的に柔構造設備として水平震度を設定。評価値は検定比が最大となった設備を掲載した。

表9 耐震計算結果 (1) 第2加工棟設備 (8/8)

設備・機器	耐震重要度分類	設置階	水平震度	固有振動数 (Hz)	剛柔判定	積載物の高さによるモーメント考慮	検定比		仕様表	基本図面	
							部材	アンカーボルト			
ダストモニタ (換気用モニタ)	第2類	3階	1.0	—	柔	無			表チ設-6-1	図チ設-6-2	
ダストモニタ (排気用モニタ)	第2類	3階	1.0	—	柔	無			表チ設-6-2	図チ設-6-3	
放射線監視盤 (ダストモニタ)	第2類	3階	1.0	—	柔	無			表チ設-6-3	図チ設-6-4	
放射線監視盤 (ガンマ線エリアモニタ)	第2類	1階	0.6	—	柔	無			表チ設-8-2	図チ設-8-3	
燃料開発設備	スクラップ処理装置	第2類	3階	1.0	13.8	柔		有		表リ設-4-1	図リ設-4-1
燃料開発設備	試料調整用フード	第2類	3階	1.0	6.9	柔		有		表リ設-4-2	図リ設-4-2
燃料開発設備	試料調整用フード No. 1	第2類	3階	1.0	7.3	柔		有		表リ設-4-3	図リ設-4-3
燃料開発設備	試料調整用フード No. 2	第2類	3階	1.0	8.6	柔		有		表リ設-4-4	図リ設-4-4
燃料開発設備	粉末取扱フード	第2類	3階	1.0	5.1	柔		有		表リ設-4-5	図リ設-4-5
燃料開発設備	加熱炉 自動窒素ガス切替機構 (ボンベ架台)	第2類	3階	1.0 1.0 ^{※2}	7.0 36.3	柔 剛		有 無		表リ設-4-7	図リ設-4-7 図リ設-4-9
燃料開発設備	小型雰囲気可変炉	第2類	3階	1.0	6.1	柔	有		表リ設-4-8	図リ設-4-8	

※1 一体構造の設備で床に直接据付された設備はアンカーボルト評価のみ実施。保守的に柔構造設備として水平震度を設定。評価値は検定比が最大となった設備を掲載した。

※2 設備自体は耐震重要度分類第2類だが、据付部を第1類として評価した。

表9 耐震計算結果(2) 第1 廃棄物貯蔵棟設備(1/2)

設備・機器		耐震重要度分類	設置階	水平震度	固有振動数(Hz)	剛柔判定	積載物の高さによるモーメント考慮	検定比		仕様表	基本図面
								部材	アンカーボルト		
気体廃棄設備 No.2 系統1 (部屋排気系統)	No.1 排風機	第2類	中2階	1.0	—	柔	無		表ト-W1 設-2-1	図ト-W1 設-2-2	
気体廃棄設備 No.2 系統2 (局所排気系統)	No.2 排風機										
気体廃棄設備 No.2 系統3 (局所排気系統)	No.3 排風機										
気体廃棄設備 No.2 系統3 (局所排気系統)	No.4 排風機		2階								
気体廃棄設備 No.2 系統4 (局所排気系統)	No.5 排風機										
気体廃棄設備 No.2 系統4 (局所排気系統)	No.6 排風機										
気体廃棄設備 No.2 系統1 (部屋排気系統)	No.1 フィルタユニット	第2類	中2階	1.0	—	柔	無		表ト-W1 設-2-1	図ト-W1 設-2-2	
気体廃棄設備 No.2 系統2 (局所排気系統)	No.2 フィルタユニット										
気体廃棄設備 No.2 系統3 (局所排気系統)	No.5 フィルタユニット		1階						0.6	1.9	
気体廃棄設備 No.2 系統4 (局所排気系統)	No.8 フィルタユニット										
気体廃棄設備 No.2 系統3 (局所排気系統)	No.3 フィルタユニット	第3類 ^{※2}	1階	0.6	—	柔	無		表ト-W1 設-2-1	図ト-W1 設-2-2	
気体廃棄設備 No.2 系統3 (局所排気系統)	No.4 フィルタユニット										

※1 一体構造の設備で床に直接据付された設備はアンカーボルト評価のみ実施。保守的に柔構造設備として水平震度を設定。評価値は検定比が最大となった設備を掲載した。

※2 波及的影響考慮のため耐震重要度分類第2類相当で評価をしている。

表9 耐震計算結果(2) 第1廃棄物貯蔵棟設備(2/2)

設備・機器		耐震重要度分類	設置階	水平震度	固有振動数(Hz)	剛柔判定	積載物の高さによるモーメント考慮	検定比		仕様表	基本図面	
								部材	アンカーボルト			
焼却設備※3	焼却炉※6	第2類	1階※1	0.6	4.9	柔	有			表ト-W1設-5-1	図ト-W1設-5-1-1	
	バグフィルタ										図ト-W1設-5-1-2	
	投入プッシャ										図ト-W1設-5-1-3	
	前処理フード		1階								表ト-W1設-5-2	図ト-W1設-5-2
	フィルタ処理フード										表ト-W1設-5-3	図ト-W1設-5-3
	投入リフト										表ト-W1設-5-4	図ト-W1設-5-4
	急冷塔										表ト-W1設-5-5	図ト-W1設-5-5
湿式除染機	水洗除染タンク	第3類※4	1階	0.30	33.6	剛	無		表ト-W1設-5-6	図ト-W1設-5-6		
乾式除染機		第3類※4	1階	0.6	2.5	柔	有		表ト-W1設-5-7	図ト-W1設-5-7		
ホイスクレーン	2トンチェンブロック	第2類	中2階	0.6	7.5	柔	有		表ト-W1設-6-2	図ト-W1設-6-2		
ホイスクレーン	1トンチェンブロック	第2類	3階※2	1.0	1.3	柔	無		表ト-W1設-7-1	図ト-W1設-7-1		
ダストモニタ(排気用モニタ)		第2類	1階	1.5	1.2	柔	無		表ト-W1設-8-1	図ト-W1設-8-2		
放射線監視盤(ダストモニタ)		第2類	1階	0.6	—	柔	無		表ト-W1設-8-2	図ト-W1設-8-3		
		第2類	1階	0.6	—	柔	無		表チ-設-7-1	図チ-設-7-2		
		第2類	1階	0.6	—	柔	無		表チ-設-7-2	図チ-設-7-3		

※1 1階床に設置された焼却炉設備架台上に設置している。

※2 1階-2階間搬送用1台、2階-3階間搬送用1台があり、評価は2階-3階間を代表としている。

※3 設備と架台を一体として耐震評価を実施している(急冷塔を除く)。

※4 波及的影響考慮のため耐震重要度分類第2類相当で評価をしている。

※5 一体構造の設備で床に直接据付された設備はアンカーボルト評価のみ実施。保守的に柔構造設備として水平震度を設定。評価値は検定比が最大となった設備を掲載した。

※6 焼却炉及び焼却炉 失火検知機構については一体として耐震評価を実施している。

表9 耐震計算結果(3) 発電機・ポンプ棟設備(1/2)

設備・機器		耐震重要度分類	設置階	水平震度	固有振動数(Hz)	剛柔判定	積載物の高さによるモーメント考慮	検定比		仕様表	基本図面
								部材	アンカーボルト		
非常用電源設備 No.1	非常用発電機 本体	第2類	1階	0.30	23.1	剛	有	-	-	表リ-設-2-1	図リ-設-2-1
	重油タンク部			0.6	5.7						

表9 耐震計算結果(3) 発電機・ポンプ棟設備(2/2)

設備・機器		耐震重要度分類	設置階	水平震度	積載物の高さによるモーメント考慮	検定比			仕様表	基本図面
						地盤	配筋	コンクリート		
非常用電源設備 No.1	非常用発電機 基礎	第2類	1階	0.15	無	-	—*1	—*1	表リ-設-2-1	図リ-設-2-1

※1 基礎は長期・短期ともに浮き上がりを生じず、接地圧が常に全面で正の値を取っており、剛体として扱っても問題ないことから配筋及びコンクリートの評価は省略した。

表9 耐震計算結果(4) 屋外設備(1/2)

設備・機器		耐震重要度分類	設置階	水平震度	固有振動数(Hz)	剛柔判定	積載物の高さによるモーメント考慮	検定比		仕様表	基本図面
								部材	アンカーボルト		
非常用電源設備 No.2	非常用発電機 本体	第2類	地上	0.6	13.0	柔剛	有			表リ-設-2-2	図リ-設-2-2
	重油タンク部			0.30	58.2						
非常用電源設備 A	非常用発電機 本体 ※1	第2類	地上	—	—	—	—			表リ-設-2-3	図リ-設-2-3
	重油タンク部			0.30	51.3						

※1 「非常用電源設備 No.2 非常用発電機 本体」と同じ設計条件であることから共通評価とした。

表9 耐震計算結果(4) 屋外設備(2/2)

設備・機器		耐震重要度分類	設置階	水平震度	積載物の高さによるモーメント考慮	検定比			仕様表	基本図面
						地盤	配筋	コンクリート		
非常用電源設備 No.2	非常用発電機 基礎	第2類	地上	0.15	無		—*1	—*1	表リ-設-2-2 表リ-設-2-3	図リ-設-2-2 図リ-設-2-3
非常用電源設備 A	重油タンク部 基礎									
緊急設備	緊急遮断弁(都市ガス) 基礎	第1類	地上	0.18	無		—*1	—*1	表ト-W1 設-5-1	図リ-他-7

※1 基礎は長期・短期ともに浮き上がりを生じず、接地圧が常に全面で正の値を取っており、剛体として扱っても問題ないことから配筋及びコンクリートの評価は省略した。

付属書類 3-2 地震による損傷の防止（ダクトの耐震性）に関する基本方針書

1. 設計方針

- 1. 1 概要
- 1. 2 ダクトの耐震重要度分類
- 1. 3 設計用水平震度
- 1. 4 ダクトの耐震設計方法
 - 1. 4. 1 許容座屈曲げモーメントの算出方法
 - (1) 角ダクト
 - (2) 丸ダクト
 - 1. 4. 2 標準支持間隔の算出方法
 - (1) 直管部
 - (2) 曲がり部
 - (3) 集中質量部
 - (4) 分岐部
 - 1. 4. 3 物性値等
 - 1. 4. 4 設備・機器との接続部
- 1. 5 支持構造物の耐震設計方法

2. 基本仕様

- 2. 1 ダクトの耐震重要度分類
- 2. 2 ダクトの性能、設置場所
- 2. 3 ダクトの基本図面

3. ダクトの標準支持間隔

1. 設計方針

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て耐震重要度分類に分類し、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 ダクトの耐震重要度分類

ダクトの耐震重要度分類は、付属書類 3-1 「地震による損傷の防止（設備・機器の耐震性）に関する基本方針書」に示す耐震重要度分類の考え方を基本とし、以下のとおり設定する。

- ・ 気体廃棄設備のダクトにおいて、第 1 種管理区域の火災区域境界を貫通する部分に設ける防火ダンパーについては、当該第 1 種管理区域を収納する建物と同じ耐震重要度分類（第 2 加工棟については第 1 類）による耐震性を確保する設計とする。
- ・ 気体廃棄設備のダクトのうち、高性能エアフィルタ（排風機室側）と排風機間のダクト、閉じ込め弁及び閉じ込めダンパーについては、その機能を失うことにより環境に対する影響を与えるおそれがあることから、耐震重要度分類第 2 類の耐震性を確保する設計とする。
- ・ 上記以外の気体廃棄設備のダクトは、耐震重要度分類第 3 類の耐震性を確保する設計とする。ただし、損傷により安全機能を維持すべき第 1 類設備・機器及び避難経路に影響する区間の排気ダクトについては、耐震重要度分類第 1 類の耐震性を確保する設計とする（第 1 廃棄物貯蔵棟については、損傷により安全機能を維持すべき第 2 類設備・機器及び避難経路に影響する区間の排気ダクトについては、耐震重要度分類第 2 類の耐震性を確保する設計とする）。
- ・ なお、気体廃棄設備のダクトにおいて、耐震重要度分類が上位の機器に接続する箇所から直近の支持点までの区間については、波及的影響を考慮して接続する機器と同じ耐震重要度分類による耐震性を確保する。

1. 3 設計用水平震度

ダクトの評価に使用する設計用水平震度は、（一財）日本建築センター「建築設備耐震設計・施工指針 2014 年版」の局部震度法（表 1）における水平震度を用いる。

表1 ダクトの設計用水平震度（局部震度法）

建物	設置階	設計用水平震度		
		耐震重要度分類 第1類 ^{※1}	耐震重要度分類 第2類 ^{※1}	耐震重要度分類 第3類 ^{※1}
第2加工棟	最上階（4階）	2.0	1.5	1.0
	中間階（3階）	1.5	1.0	0.6
	中間階（2階）	1.5	1.0	0.6
	1階	1.0	0.6	0.4
第1廃棄物 貯蔵棟	最上階（3階）	2.0	1.5	1.0
	中間階（2階）	1.5	1.0	0.6
	1階	1.0	0.6	0.4

※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

1. 4 ダクトの耐震設計方法

ダクトの構造は溶接型、スパイラル型及びはげ折り型の薄板構造であり、その形状は丸ダクト及び角ダクトを用いるものとする。また、ダクトには保温材を施工するものと施工しないものがあるが、ダクトの耐震設計は、薄板構造としての特殊性及びその形状を考慮し、地震時にダクトに生じる曲げモーメントが許容座屈曲げモーメント以下であることを満足する最大のダクト支持間隔（以下「標準支持間隔」という。）を定め、支持構造物が標準支持間隔以内に設けられていることを確認する「標準支持間隔法」により行う。

標準支持間隔法では、ダクトを直管部、曲がり部、集中質量部及び分岐部の各要素に分類して標準支持間隔を設定する。直管部の標準支持間隔の算出は、ダクトを両端支持の等分布質量連続はりに見なし評価する。ダクトの曲がり部、集中質量部及び分岐部については、直管部と同等以上の耐震性を有するように、それぞれ直管部の標準支持間隔に対し、各要素に応じた縮小率を乗じることで支持間隔を設定する。

ダクトの重量には補強材、接続材や保温材の重量を考慮する。保温材の重量はその施工状態に応じて、保温材及びその表面化粧用の板金の重量を考慮する。

なお、ダクトに接続される弁、ダンパー類については、ダクトよりも厚肉構造のものを使用するため、発生する曲げモーメントはダクトよりも小さくなることから、これらを集中質量として考慮した集中質量部の評価により包含される。

標準支持間隔法に基づいた支持の設計が困難なダクトについては、支持間隔を片持ちはりとして、自重及び設計用地震力による曲げモーメントをそれぞれ片側支持の等分布荷重のはりモデルで評価する。

1. 4. 1 許容座屈曲げモーメントの算出方法

(1) 角ダクト

角ダクトの許容座屈曲げモーメント M_S は、薄肉長方形板の座屈荷重式^(注1)を基に座屈辺の有効幅や安全裕度を考慮して定めた下式^(注2)により算出する。

$$M_S = S \cdot \lambda \cdot \frac{\pi \cdot t \cdot I}{\sqrt{1 - \nu^2} \cdot b^2} \cdot \sqrt{E \cdot \sigma_y \cdot \gamma}$$

$$I = \frac{t \cdot b^3}{6} + a_e \cdot t \cdot \frac{b^2}{2}$$

$$a_e = \sqrt{k_c} \cdot \frac{\pi \cdot t}{\sqrt{12(1 - \nu^2)}} \cdot \sqrt{\frac{E}{\sigma_y}}$$

ここで、

S : 安全率 (=0.7)

λ : 座屈曲げモーメントの補正係数^(注3)

I : 断面二次モーメント

t : ダクト板厚

ν : ポアソン比 (=0.3)

σ_y : 材料の降伏応力

E : ヤング率

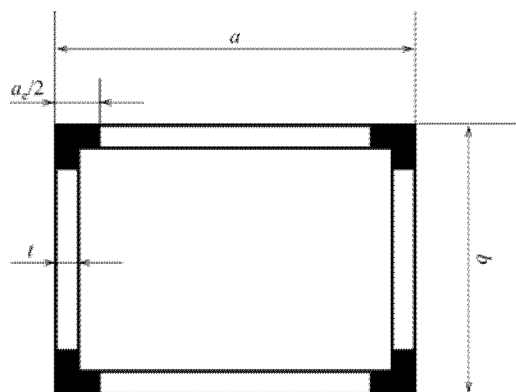
γ : 座屈限界曲げモーメントの安全係数 (=0.6 ($b/t < 1500$) 又は 0.5 ($1500 < b/t$))

a_e : ダクトフランジの有効幅

a : フランジ寸法

b : ウェブ寸法

k_c : 圧縮座屈係数 (=4)



(注1) 日本機械学会編「新版機械工学便覧」, A-7. 5. 1 a. 項, 1987年4月

(注2) 共同研究報告書「機器配管系の合理的な耐震設計手法の確立に関する研究」昭和61年3月

(注3) 共同研究報告書「機器配管系の合理的な耐震設計手法の確立に関する研究」昭和61年3月に示される理論値と実験値との比率から定まる近似曲線(下図)を用いる。



(2) 丸ダクト

丸ダクトの許容座屈モーメント M_R は、円筒殻の屈伏座屈の式を基に安全裕度を考慮して定めた下式^(注4)により算出する。

$$M_R = S \cdot \beta \cdot \frac{E}{1-\nu^2} \cdot \frac{D}{2} \cdot t^2$$

ここで、

- S : 安全率 (=0.5)
- β : 座屈曲げモーメントの補正係数 (=0.72)
- E : ヤング率
- ν : ポアソン比 (=0.3)
- D : 丸ダクトの口径
- t : ダクト板厚

(注4) 日本機械学会編「新版機械工学便覧」, A-7.5.3 a. iv. 項, 1987年4月

1. 4. 2 標準支持間隔の算出方法

(1) 直管部

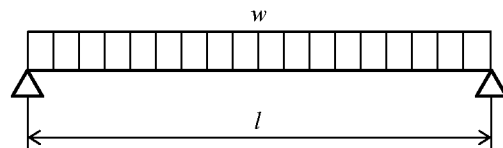
直管部の標準支持間隔の算出に当たっては、ダクトを下図に示すような支持間隔 l で両端支持した等分布荷重単純支持はりで見なしモデル化する。この場合、支持点の拘束はダクトの軸直角方向のみとし、軸方向及び回転に対しては自由とする。また、曲げモーメントの評価においては、鉛直方向に生じる自重による曲げモーメントと水平方向に生じる設計用地震力による曲げモーメントを合成して評価を行う。

このとき、ダクトに生じる曲げモーメントの最大値は支持間隔中央部で生じ、下式で表される。

$$M_{max} = \frac{a \cdot w \cdot l^2}{8} + \frac{w \cdot l^2}{8} = \frac{(a+1) \cdot w \cdot l^2}{8}$$

ここで、

- a : 設計用地震力
- w : ダクトの単位長さ重量
- l : ダクトの支持間隔



上記式より、ダクトに生じる最大曲げモーメント M_{max} が許容座屈曲げモーメント M_{cr} (角ダクトの場合は M_S 、丸ダクトの場合は M_R) 以下であることを満足するダクトの標準支持間隔 L は下式で表される。

$$L \leq \sqrt{\frac{8 \cdot M_{cr}}{(1+a) \cdot w}}$$

なお、支持間隔内でレデューサー等の断面変化（複数分岐する場合も含む）がある場合には、同支持間隔内において存在するダクトのそれぞれの断面性能を用いて評価し、最も小さくなる標準支持間隔を採用する。

（２） 曲がり部

曲がり部の支持間隔を定めるための直管部標準支持間隔に対する縮小率は、原子力発電所耐震設計技術指針（JEAG4601）1987年版の方法^{（注5）}を基に安全裕度を考慮して設定した0.7を用いる。

（注5） 日本電気協会「原子力発電所耐震設計技術指針（JEAG4601）」、6.6.3(2)項、1987年8月

（３） 集中質量部

集中質量部の支持間隔を定めるための直管部標準支持間隔に対する縮小率は、原子力発電所耐震設計技術指針（JEAG4601）1987年版の方法^{（注5）}を基に理論式を用いて設定する。直管部標準支持間隔のダクト長さに応じた自重と、重量物による集中荷重の比をとり、地震力がかかった場合の集中荷重及び等分布荷重の合計曲げモーメントが、直管部標準支持間隔の地震力と自重による曲げモーメントより小さくなるようにして直管部標準支持間隔の長さを減じる割合を縮小率とする。

（４） 分岐部

分岐部の支持間隔を定めるための直管部標準支持間隔に対する縮小率は、原子力発電所耐震設計技術指針（JEAG4601）1987年版の方法^{（注5）}を基に設定した0.8を用いる。この値は、分岐部が支持間隔の中央にあるとして設定したものである。なお、分岐部を構成するダクトの寸法が異なる場合は、それぞれの断面性能から許容座屈曲げモーメントを算出し、各ダクトの直管部標準支持間隔を求める。

1. 4. 3 物性値等

ダクトの耐震強度評価に用いる物性値を表2、耐震設計に用いる荷重を表3-1～表3-5に示す。

1. 4. 4 設備・機器との接続部

気体廃棄設備のダクトと局所排気を接続する設備・機器との接続部は、両端にフレキシブルダクトを設けたダクトとし、地震時におけるダクトと設備・機器の相対変位を吸収し、相互に影響を及ぼし合うことを防止する。当該ダクト部は標準支持間隔法による耐震設計を行い支持構造物にて適切に支持を行う。図1に接続部の構造を示す。

表2 標準支持間隔の評価に用いる材料物性

材料	降伏応力 (N/mm ²)	出典
溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯 (SGCC)	205	JIS G 3302 : 2010
ステンレス鋼 (SUS304)	205	日本機械学会 発電用原子力設備規格設計・建設規格 第I編 (2005)
一般構造用圧延鋼材 (SS400)	235	鋼構造設計規準 2005年版
配管用炭素鋼鋼管 (SGP)	147	日本機械学会 発電用原子力設備規格設計・建設規格 第I編 (2005)
配管用アーク溶接炭素鋼鋼管 (STPY400)	225	JIS G 3457 : 2016
配管用ステンレス鋼管 (SUS304TP)	205	日本機械学会 発電用原子力設備規格設計・建設規格 第I編 (2005)

表3-1 第2加工棟 第1類 角ダクトの耐震設計用荷重 (1/5)

番号	材質	ダクト寸法×板厚 (mm) *	単位長さ当たりの重量 (kg/m)		
			保温無	保温有	保温+板金
1	SGCC				
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

*ここでは設計用寸法であり、計算に用いる寸法は公称値とする。

表3-1 第2加工棟 第1類 角ダクトの耐震設計用荷重 (2/5)

番号	材質	ダクト寸法×板厚 (mm) *	単位長さ当たりの重量 (kg/m)		
			保温無	保温有	保温+板金
41	SGCC				
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					

*ここでは設計用寸法であり、計算に用いる寸法は公称値とする。

表3-1 第2加工棟 第1類 角ダクトの耐震設計用荷重 (3/5)

番号	材質	ダクト寸法×板厚 (mm) *	単位長さ当たりの重量 (kg/m)		
			保温無	保温有	保温+板金
81	SGCC				
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					
101					
102					
103					
104					
105					
106					
107					
108					
109					
110					
111					
112					
113					
114					
115					
116					
117					
118					
119					
120					

*ここでは設計用寸法であり、計算に用いる寸法は公称値とする。

表3-1 第2加工棟 第1類 角ダクトの耐震設計用荷重 (4/5)

番号	材質	ダクト寸法×板厚 (mm) *	単位長さ当たりの重量 (kg/m)		
			保温無	保温有	保温+板金
121	SGCC				
122					
123					
124					
125					
126					
127					
128					
129					
130					
131					
132					
133					
134					
135					
136					
137					
138					
139					
140					
141					
142					
143					
144					
145					
146					
147					
148					
149					
150					
151					
152					
153					
154					
155					
156					
157					
158					
159					
160					

*ここでは設計用寸法であり、計算に用いる寸法は公称値とする。

表 3-1 第2加工棟 第1類 角ダクトの耐震設計用荷重 (5/5)

番号	材質	ダクト寸法×板厚 (mm) *	単位長さ当たりの重量 (kg/m)		
			保温無	保温有	保温+板金
161	SGCC				
162					
163					
164					
165					
166					
167					
168					
169	SUS304				
170					
171					
172					
173					
174					
175					
176					
177					
178					
179					
180					

*ここでは設計用寸法であり、計算に用いる寸法は公称値とする。

表3-2 第2加工棟 第1類 丸ダクトの耐震設計用荷重 (1/1)

番号	材質	ダクト口径×板厚 (mm) *	単位長さ当たりの重量 (kg/m)						
			保温無	保温有	保温+板金				
1	SGCC								
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10	SUS304								
11									
12									
13									

*ここでは設計用寸法であり、計算に用いる寸法は公称値とする。

表3-3 第2加工棟 第2類 角ダクトの耐震設計用荷重 (1/2)

番号	材質	ダクト寸法×板厚 (mm) *	単位長さ当たりの重量 (kg/m)		
			保温無	保温有	保温+板金
1	SGCC				
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

*ここでは設計用寸法であり、計算に用いる寸法は公称値とする。

表 3 - 3 第 2 加工棟 第 2 類 角ダクトの耐震設計用荷重 (2/2)

番号	材質	ダクト寸法×板厚 (mm) *	単位長さ当たりの重量 (kg/m)		
			保温無	保温有	保温+板金
41	SGCC				
42					
43					

*ここでは設計用寸法であり、計算に用いる寸法は公称値とする。

表 3 - 4 第 1 廃棄物貯蔵棟 第 2 類 角ダクトの耐震設計用荷重 (1/1)

番号	材質	ダクト寸法×板厚 (mm) *	単位長さ当たりの重量 (kg/m)		
			保温無	保温有	保温+板金
1	SGCC				
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13	SS400				
14					
15					
16					
17					
18					
19					

*ここでは設計用寸法であり、計算に用いる寸法は公称値とする。

表 3 - 5 第 1 廃棄物貯蔵棟 第 2 類 丸ダクトの耐震設計用荷重 (1/1)

番号	材質	ダクト口径×板厚 (mm) *	単位長さ当たりの重量 (kg/m)		
			保温無	保温有	保温+板金
1	SS400				
2					
3	SGP				
4					
5	STPY400				
6					

*ここでは設計用寸法であり、計算に用いる寸法は公称値とする。



図 1 接続部の構造

1. 5 支持構造物の耐震設計方法

支持構造物の耐震評価は、付属書類3-1「地震による損傷の防止（設備・機器の耐震性）に関する基本方針書」に従い、常時作用する荷重と耐震重要度分類に応じた地震力を組み合わせ、部材については発生する応力に対して弾性範囲にとどまる設計とする。また、据付部については支持拘束位置での支点反力がアンカーボルト等の引張及びせん断に対する許容限界荷重以下となるよう、支持構造物及び固定方法を適切に選定する。

支持構造物の強度評価は、汎用構造解析プログラム「STRUCT」「SAP-IV」又は「FAP-3」を使用する。STRUCT及びSAP-IVの使用に当たっては理論解との一致、及び異なる構造解析プログラムと比較して解析結果が整合していることを確認した。なお、構造が単純なものについてはプログラムを使用せず構造計算式で実施する。

支持構造物の代表例を図2に示す。

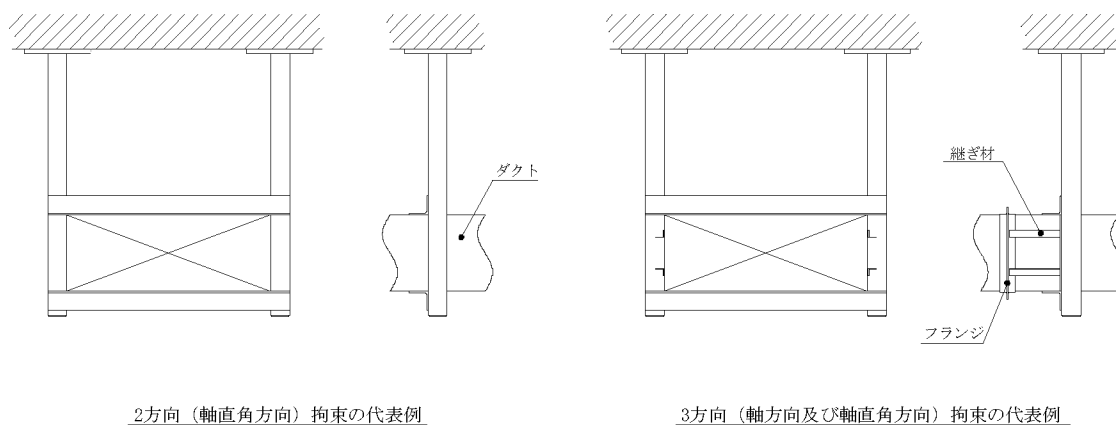


図2 支持構造物の代表例

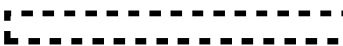
2. 基本仕様

2. 1 ダクトの耐震重要度分類

今回の申請に係るダクトは、1. 2項に示した設計方針に基づき以下のように耐震重要度を分類した。

第2加工棟に設置する気体廃棄設備 No. 1 のダクト、閉じ込め弁及び閉じ込めダンパーの耐震重要度分類は、第3類とする。ただし、高性能エアフィルタ（排風機室側）と排風機間のダクト、閉じ込め弁及び閉じ込めダンパーについては、第2類とする。また、損傷によって安全機能を維持すべき第1類設備・機器及び避難経路に影響する区間のダクトについては第1類とする。ここで、第2加工棟の安全機能を維持する第1類設備・機器及び避難経路に影響する区間は、以下と定義する。

○安全機能を維持する第1類設備・機器

- ・連続焼結炉
- ・臨界防止として核的制限値に質量制限を設定している設備
- ・閉じ込め機能として囲い式フードによる負圧・面速を維持している設備
- ・貯蔵設備（ただし、に設置されている試料保管棚については竜巻飛来物からの防護のため防護壁を設置することから対象外とする。）

○避難経路に影響する区間

ダクトの落下により避難経路を遮断し避難が困難となる箇所の直上の区間とする。ただし、2方向以上の避難経路が確保されている場合や、ダクトの幅又は外径が1000 mm未満の場合は、ダクトが通路上に落下しても、遮断されていない方向に避難するか、ダクトを乗り越えて避難することができるため、避難経路には影響しない区間とする。

第1廃棄物貯蔵棟に設置する気体廃棄設備 No. 2 のダクト、閉じ込め弁及び閉じ込めダンパーの耐震重要度分類は、第3類とする。ただし、高性能エアフィルタ（排風機室側）と排風機間のダクト、閉じ込め弁及び閉じ込めダンパーについては、第2類とする。また、損傷によって安全機能を維持すべき第2類設備・機器及び避難経路に影響する区間のダクトについては第2類とする。ここで、第1廃棄物貯蔵棟の安全機能を維持する第2類設備・機器及び避難経路に影響する区間は、以下と定義する。

○安全機能を維持する第1類設備・機器

- ・焼却設備

○避難経路に影響する区間

- ・第2加工棟に同じ

なお、気体廃棄設備 No. 2 において上記に該当するダクトはない。

2. 2 ダクトの基本仕様、性能、設置場所及び基本図面

今回の申請に係るダクトについて、ダクトの基本仕様、性能、設置場所及び基本図面を表4に示す。

表4 ダクトの基本仕様、性能、設置場所及び基本図面 (1/3)

耐震重要度分類	設置建物	管理番号	気体廃棄設備 (系統)	仕様表	基本図面
第1類	第2加工棟	{6020}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅰ (部屋排気系統) ダクト	表ト-2P設-2-1	図ト-2P設-2-1-1 (2)
		{6021}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅱ (部屋排気系統) ダクト		図ト-2P設-2-1-1 (3)
		{6024}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅴ (局所排気系統) ダクト		図ト-2P設-2-1-1 (4)
		{6047}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅰ系統Ⅱ系統Ⅴ (給気系統) ダクト		図ト-2P設-2-1-1 (5)
		{6026}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅶ (部屋排気系統) ダクト	表ト-2P設-2-4	図ト-2P設-2-4-1 (2)
		{6027}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅷ (局所排気系統) ダクト		図ト-2P設-2-4-1 (3)
		{6047-4}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅶ系統Ⅷ (給気系統) ダクト		図ト-2P設-2-4-1 (4)
		{8045}	緊急設備 防火ダンパー	表ト-2P設-2-1 ～ 表ト-2P設-2-4	図ト-2P設-2-1-1 ～ 図ト-2P設-2-4-1

表4 ダクトの基本仕様、性能、設置場所及び基本図面 (2/3)

耐震重要度分類	設置建物	管理番号	気体廃棄設備 (系統)	仕様表	基本図面
第2類	第2加工棟	{6020}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅰ (部屋排気系統) ダクト	表ト-2P設-2-1	図ト-2P設-2-1-1 (2)
		{6021}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅱ (部屋排気系統) ダクト		図ト-2P設-2-1-1 (3)
		{6024}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅴ (局所排気系統) ダクト		図ト-2P設-2-1-1 (4)
		{6028}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅰ (部屋排気系統) 閉じ込め弁		図ト-2P設-2-1-1 (2)
		{6037}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅰ (部屋排気系統) 閉じ込めダンパー		図ト-2P設-2-1-1 (2)
		{6029}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅱ (部屋排気系統) 閉じ込め弁		図ト-2P設-2-1-1 (3)
		{6038}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅱ (部屋排気系統) 閉じ込めダンパー		図ト-2P設-2-1-1 (3)
		{6032}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅴ (局所排気系統) 閉じ込め弁		図ト-2P設-2-1-1 (4)
		{6041}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅴ (局所排気系統) 閉じ込めダンパー	図ト-2P設-2-1-1 (4)	
		{6022}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅲ (部屋排気系統) ダクト	表ト-2P設-2-2	図ト-2P設-2-2-1 (2)
		{6025}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅵ (局所排気系統) ダクト		図ト-2P設-2-2-1 (3)
		{6030}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅲ (部屋排気系統) 閉じ込め弁		図ト-2P設-2-2-1 (2)
		{6039}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅲ (部屋排気系統) 閉じ込めダンパー		図ト-2P設-2-2-1 (2)
		{6033}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅵ (局所排気系統) 閉じ込め弁		図ト-2P設-2-2-1 (3)
{6042}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅵ (局所排気系統) 閉じ込めダンパー	図ト-2P設-2-2-1 (3)			

表4 ダクトの基本仕様、性能、設置場所及び基本図面 (3/3)

耐震重要度分類	設置建物	管理番号	気体廃棄設備（系統）	仕様表	基本図面	
第2類	第2加工棟	{6023}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅳ（部屋排気系統）ダクト	表ト-2P設-2-3	図ト-2P設-2-3-1（2）	
		{6031}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅳ（部屋排気系統）閉じ込め弁		図ト-2P設-2-3-1（2）	
		{6040}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅳ（部屋排気系統）閉じ込めダンパー		図ト-2P設-2-3-1（2）	
		{6026}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅶ（部屋排気系統）ダクト	表ト-2P設-2-4	図ト-2P設-2-4-1（2）	
		{6027}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅷ（局所排気系統）ダクト		図ト-2P設-2-4-1（3）	
		{6034}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅶ（部屋排気系統）閉じ込め弁		図ト-2P設-2-4-1（2）	
	{6043}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅶ（部屋排気系統）閉じ込めダンパー	図ト-2P設-2-4-1（2）			
	{6035}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅷ（局所排気系統）閉じ込め弁	図ト-2P設-2-4-1（3）			
	{6044}	気体廃棄設備 No.1 系統Ⅷ（局所排気系統）閉じ込めダンパー	図ト-2P設-2-4-1（3）			
	第2類	第1廃棄物 貯蔵棟	{6063}	気体廃棄設備 No.2 系統1（部屋排気系統）ダクト	表ト-W1設-2-1	図ト-W1設-2-1（1）
			{6064}	気体廃棄設備 No.2 系統2（局所排気系統）ダクト		図ト-W1設-2-1（2）
			{6065}	気体廃棄設備 No.2 系統3（局所排気系統）ダクト		図ト-W1設-2-1（3）
{6066}			気体廃棄設備 No.2 系統4（局所排気系統）ダクト	図ト-W1設-2-1（4）		
{6067}			気体廃棄設備 No.2 系統1（部屋排気系統）閉じ込め弁	図ト-W1設-2-1（1）		
{6072}			気体廃棄設備 No.2 系統1（部屋排気系統）閉じ込めダンパー	図ト-W1設-2-1（1）		
{6068}			気体廃棄設備 No.2 系統2（局所排気系統）閉じ込め弁	図ト-W1設-2-1（2）		
{6073}			気体廃棄設備 No.2 系統2（局所排気系統）閉じ込めダンパー	図ト-W1設-2-1（2）		
{6069}			気体廃棄設備 No.2 系統3（局所排気系統）閉じ込め弁	図ト-W1設-2-1（3）		
{6074}			気体廃棄設備 No.2 系統3（局所排気系統）閉じ込めダンパー	図ト-W1設-2-1（3）		
{6070}			気体廃棄設備 No.2 系統4（局所排気系統）閉じ込め弁	図ト-W1設-2-1（4）		
{6075}			気体廃棄設備 No.2 系統4（局所排気系統）閉じ込めダンパー	図ト-W1設-2-1（4）		

3. ダクトの標準支持間隔

今回の申請に係るダクトについて、1. 4項に示したダクトの耐震設計方法に基づき定めた標準支持間隔を、ダクトの寸法・種類・耐震重要度分類ごとに表5-1～表5-5に示す。本表に基づく標準支持間隔以内に支持構造物を設置する。

なお、ダクトの耐震設計において、耐震重要度分類境界部については、図3に示すように支持間隔を設定する。

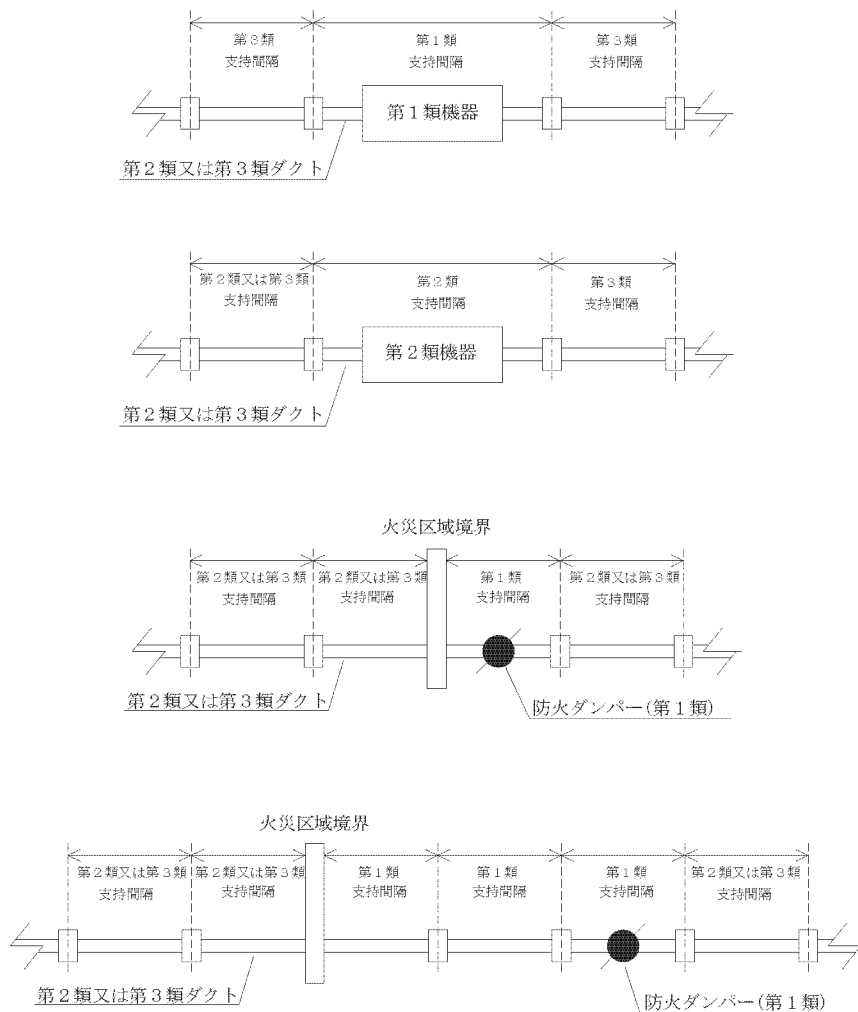


図3 耐震重要度分類境界部の考え方

表5-1 第2加工棟 第1類 角ダクトの直管部標準支持間隔 (1/8)

建物階層		1階			中間層			最上階		
材質	ダクト寸法×板厚 (mm) *	支持間隔 (m)			支持間隔 (m)			支持間隔 (m)		
		保温無	保温有	保温+板金	保温無	保温有	保温+板金	保温無	保温有	保温+板金
SGCC										

*ここでは設計用寸法であり、計算に用いる寸法は公称値とする。

表5-1 第2加工棟 第1類 角ダクトの直管部標準支持間隔 (2/8)

建物階層		1階			中間層			最上階		
材質	ダクト寸法×板厚 (mm) *	支持間隔 (m)			支持間隔 (m)			支持間隔 (m)		
		保温無	保温有	保温+板金	保温無	保温有	保温+板金	保温無	保温有	保温+板金
SGCC										

*ここでは設計用寸法であり、計算に用いる寸法は公称値とする。

表 5-1 第2加工棟 第1類 角ダクトの直管部標準支持間隔 (3/8)

建物階層		1階			中間層			最上階		
材質	ダクト寸法×板厚 (mm) *	支持間隔 (m)			支持間隔 (m)			支持間隔 (m)		
		保温無	保温有	保温+板金	保温無	保温有	保温+板金	保温無	保温有	保温+板金
SGCC										

*ここでは設計用寸法であり、計算に用いる寸法は公称値とする。

表5-1 第2加工棟 第1類 角ダクトの直管部標準支持間隔 (4/8)

建物階層		1階			中間層			最上階		
材質	ダクト寸法×板厚 (mm) *	支持間隔 (m)			支持間隔 (m)			支持間隔 (m)		
		保温無	保温有	保温+板金	保温無	保温有	保温+板金	保温無	保温有	保温+板金
SGCC										

*ここでは設計用寸法であり、計算に用いる寸法は公称値とする。

表 5-1 第2加工棟 第1類 角ダクトの直管部標準支持間隔 (5/8)

建物階層		1階			中間層			最上階		
材質	ダクト寸法×板厚 (mm) *	支持間隔 (m)			支持間隔 (m)			支持間隔 (m)		
		保温無	保温有	保温+板金	保温無	保温有	保温+板金	保温無	保温有	保温+板金
SGCC										

*ここでは設計用寸法であり、計算に用いる寸法は公称値とする。

表5-1 第2加工棟 第1類 角ダクトの直管部標準支持間隔 (6/8)

建物階層		1階			中間層			最上階		
材質	ダクト寸法×板厚 (mm) *	支持間隔 (m)			支持間隔 (m)			支持間隔 (m)		
		保温無	保温有	保温+板金	保温無	保温有	保温+板金	保温無	保温有	保温+板金
SGCC										

*ここでは設計用寸法であり、計算に用いる寸法は公称値とする。

表5-1 第2加工棟 第1類 角ダクトの直管部標準支持間隔 (7/8)

建物階層		1階			中間層			最上階		
材質	ダクト寸法×板厚 (mm) *	支持間隔 (m)			支持間隔 (m)			支持間隔 (m)		
		保温無	保温有	保温+板金	保温無	保温有	保温+板金	保温無	保温有	保温+板金
SGCC										

*ここでは設計用寸法であり、計算に用いる寸法は公称値とする。

表5-1 第2加工棟 第1類 角ダクトの直管部標準支持間隔 (8/8)

建物階層		1階			中間層			最上階		
材質	ダクト寸法×板厚 (mm) *	支持間隔 (m)			支持間隔 (m)			支持間隔 (m)		
		保温無	保温有	保温+板金	保温無	保温有	保温+板金	保温無	保温有	保温+板金
SUS304										

*ここでは設計用寸法であり、計算に用いる寸法は公称値とする。

表5-2 第2加工棟 第1類 丸ダクトの直管部標準支持間隔 (1/1)

建物階層		1階			中間層			最上階		
材質	ダクト口径×板厚 (mm) *	支持間隔 (m)			支持間隔 (m)			支持間隔 (m)		
		保温無	保温有	保温+板金	保温無	保温有	保温+板金	保温無	保温有	保温+板金
SGCC										
SUS304										

*ここでは設計用寸法であり、計算に用いる寸法は公称値とする。

表 5-3 第2加工棟 第2類 角ダクトの直管部標準支持間隔 (1/2)

建物階層		1階			中間層			最上階		
材質	ダクト寸法×板厚 (mm) *	支持間隔 (m)			支持間隔 (m)			支持間隔 (m)		
		保温無	保温有	保温+板金	保温無	保温有	保温+板金	保温無	保温有	保温+板金
SGCC										

*ここでは設計用寸法であり、計算に用いる寸法は公称値とする。

表 5-3 第2加工棟 第2類 角ダクトの直管部標準支持間隔 (2/2)

建物階層		1階			中間層			最上階		
材質	ダクト寸法×板厚 (mm) *	支持間隔 (m)			支持間隔 (m)			支持間隔 (m)		
		保温無	保温有	保温+板金	保温無	保温有	保温+板金	保温無	保温有	保温+板金
SGCC										

*ここでは設計用寸法であり、計算に用いる寸法は公称値とする。

表5-4 第1廃棄物貯蔵棟 第2類 角ダクトの直管部標準支持間隔 (1/1)

建物階層		1階			中間層			最上階		
材質	ダクト寸法×板厚 (mm) *	支持間隔 (m)			支持間隔 (m)			支持間隔 (m)		
		保温無	保温有	保温+板金	保温無	保温有	保温+板金	保温無	保温有	保温+板金
SGCC										
SS400										

表5-5 第1廃棄物貯蔵棟 第2類 丸ダクトの直管部標準支持間隔 (1/1)

建物階層		1階			中間層			最上階		
材質	ダクト寸法×板厚 (mm) *	支持間隔 (m)			支持間隔 (m)			支持間隔 (m)		
		保温無	保温有	保温+板金	保温無	保温有	保温+板金	保温無	保温有	保温+板金
SS400	[ダクト寸法×板厚 (mm) * の詳細は図面参照]									
SGP										
STPY400										

*ここでは設計用寸法であり、計算に用いる寸法は公称値とする。

付属書類 3-3 地震による損傷の防止（配管の耐震性）に関する基本方針書

1. 設計方針
 1. 1 概要
 1. 2 配管の耐震重要度分類
 1. 3 設計用水平震度
 1. 4 配管の耐震設計方法
 1. 4. 1 許容応力度
 1. 4. 2 標準支持間隔の算出方法
 - (1) 直管部
 - (2) 曲がり部
 - (3) 分岐部
 - (4) 片持ち部
 - (5) 集中質量の考慮
 - (6) 保温材の考慮
 1. 4. 3 物性値等
 1. 4. 4 詳細解析モデルによる支持間隔の設定
 1. 5 支持構造物の耐震設計方法
2. 基本仕様
 2. 1 配管の耐震重要度分類
 2. 2 配管の性能、設置場所
 2. 3 配管の基本図面
3. 配管の標準支持間隔

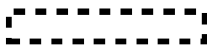
1. 設計方針

1. 1 概要

配管の耐震設計は、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て、その配管の耐震重要度分類、仕様、設置場所等を考慮して分類し、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 配管の耐震重要度分類

配管の耐震重要度分類は、付属書類3-1「地震による損傷の防止（設備・機器の耐震性）に関する基本方針書」に示す耐震重要度分類の考え方に加えて、以下を考慮して設定する。

- ・連続焼結炉から建物外の緊急遮断弁までのアンモニア分解ガス及びプロパンガスの配管については、耐震重要度分類第1類の耐震性を確保する設計とする。
- ・焼却炉から建物外の緊急遮断弁までの都市ガス配管、加熱炉から建物外の緊急遮断弁までのアンモニア分解ガス及び水素ガスの配管、及び小型雰囲気可変炉から建物外の緊急遮断弁までのアンモニア分解ガスの配管については、耐震重要度分類第2類の耐震性を確保する設計とする。
- ・連続焼結炉の一般窒素系統とは別に設ける、アンモニア分解ガスの供給圧力低下時に導入する窒素ガスの安全系統については、耐震重要度分類第1類の耐震性を確保する設計とする。
- ・加熱炉及び小型雰囲気可変炉の一般窒素系統とは別に設ける、水素ガス等の供給圧力低下時に導入する窒素ガスの安全系統については、耐震重要度分類第2類の耐震性を確保する設計とする。ただし、試験開発炉近傍に設ける予備タンクについては、耐震重要度分類第1類の据え付けを行う。
- ・第2-2ペレット室のセンタレス研削設備から研磨屑回収装置までの研磨廃液配管については、耐震重要度分類第1類の耐震性を確保する設計とする。
- ・第2-2混合室の供給瓶について、ウラン取り出し配管部は耐震重要度分類第1類とし、1.0 Gの水平地震力に対して弾性範囲となる設計とする。
- ・支持構造物により直接又は両端直近を支持していない、耐震重要度分類が上位の設備・機器を接続する配管において、接続箇所から直近の支持点までの区間については、接続する設備・機器と同じ耐震重要度分類による耐震性を確保する。
- ・一般産業施設と同等の安全性が要求されている第3類配管のうち、については、空気調和・衛生工学会「新版 建築設備の耐震設計 施工法」(SHASE-G 0002-2012)に基づき評価対象外とする。

1. 3 設計用水平震度

配管の評価に使用する設計用水平震度は、配管を柔構造とみなし、(一財)日本建築センター「建築設備耐震設計・施工指針 2014年版」の局部震度法(表1)における水平震度を用いる。

1. 4 配管の耐震設計方法

配管の耐震設計は、地震時に配管に生じる曲げモーメントによる応力度が許容応力度以下であることを満足する標準支持間隔を定め、支持構造物が標準支持間隔以内に設けられていることを確認する「標準支持間隔法」により行う。

標準支持間隔法では、配管を直管部、曲がり部、分岐部、片持ち部の各要素に分類し、要素ごとに標準支持間隔を設定する。標準支持間隔の算出に当たっては、直管部、曲り部、分岐部については配管を両端支持の等分布荷重のほり、片持ち部については配管を片端支持の等分布荷重のほりと見なし評価する。

なお、配管に接続される弁や配管周囲に保温材がある場合の配管に重量物が負荷される場合の標準支持間隔については、空気調和・衛生工学会「新版 建築設備の耐震設計 施工法」(SHASE-G 0002- 2012)に基づいて標準支持間隔を補正することで算出する。配管に接続される弁等については、配管より厚肉構造のものを使用するため、発生する曲げモーメントによる応力度は配管より小さくなることから、これらを重量物として考慮して算出した標準支持間隔の評価に内包される。

1. 4. 1 許容応力度

配管の許容応力度は、付属書類3-1「地震による損傷の防止(設備・機器の耐震性)に関する基本方針書」における部材の許容限界における曲げに対する許容応力度を適用する。本申請の対象設備で用いているF値を表2に示す。

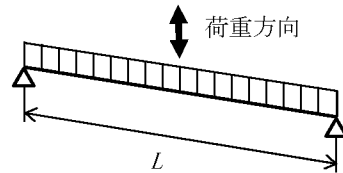
1. 4. 2 標準支持間隔の算出方法

標準支持間隔は、以下に示す配管の発生応力度が許容応力度以下である条件を満たす最大の支持間隔として算出する。

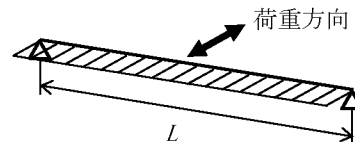
配管の発生応力度は、内圧、鉛直方向に生じる自重による曲げ応力と水平方向に生じる設計用地震力による曲げ応力についてそれぞれ評価を行い、これらを合成することにより算出する。標準支持間隔法に基づいた支持の設計が困難な箇所においては、支持間隔を片持ちはりとして、自重及び設計用地震力による曲げ応力をそれぞれ片端支持の等分布荷重のほりで評価する。

(1) 直管部

直管部の発生応力度の算出に当たっては、配管を下図に示すように支持間隔 L で両端支持した等分布荷重のはりとし見なしモデル化する。この場合、自重及び地震力に対する支持点の拘束は変位のみ固定とし、回転に対しては自由とする。なお、自重に対する支持モデルについては、空気調和・衛生工学会「新版 建築設備の耐震設計 施工法」(SHASE-G 0002-2012) では連続する配管の影響を模擬して支持部を変位及び回転に対して固定として評価しているが、より保守的となるように支持点の拘束は変位のみ固定とし、回転に対しては自由として評価する。



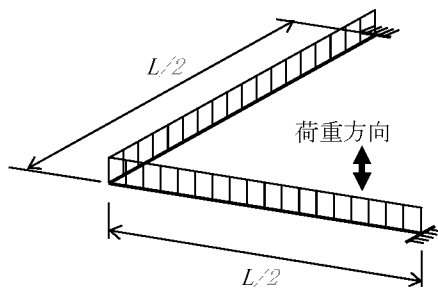
a) 自重に対する支持



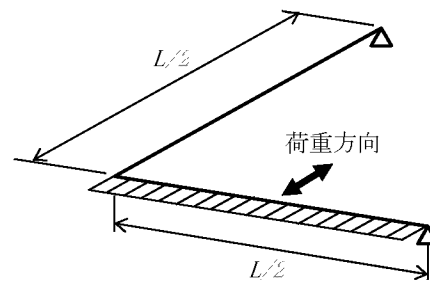
b) 地震力に対する支持

(2) 曲がり部

曲がり部の発生応力度の算出に当たっては、配管を下図に示すように、曲がり部から各支持点までの距離が等辺 ($L/2$) となるような両端支持の等分布荷重のはりとし見なしモデル化する。この場合、自重に対する支持点の拘束は変位及び回転に対して固定とする。また、地震力に対する支持点の拘束は変位のみ固定とし、回転に対しては自由とする。



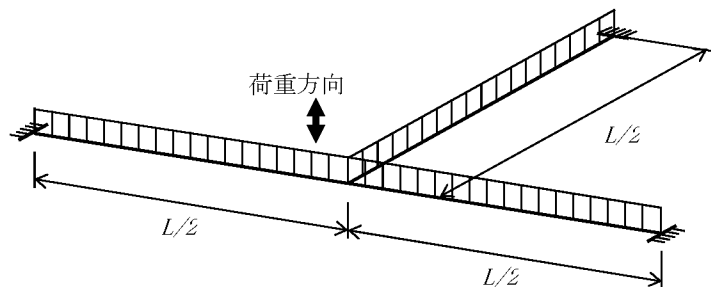
a) 自重に対する支持



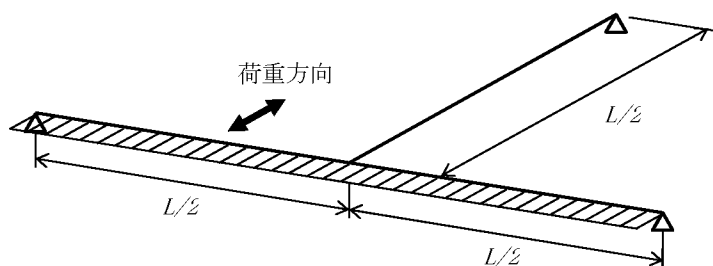
b) 地震力に対する支持

(3) 分岐部

分岐部の発生応力度の算出に当たっては、配管を下図に示すように分岐点から各支持点までの距離が等辺 ($L/2$) となるような3点支持の等分布荷重のはりとなしモデル化する。この場合、自重に対する支持点の拘束は変位及び回転に対して固定とする。また、地震力に対する支持点の拘束は変位のみ固定とし、回転に対しては自由とする。



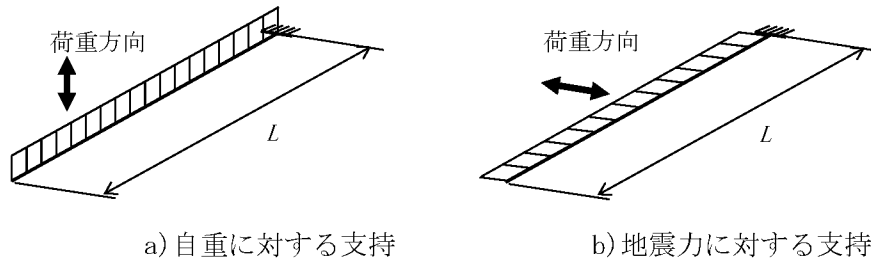
a) 自重に対する支持



b) 地震力に対する支持

(4) 片持ち部

片持ち部の発生応力度の算出に当たっては、配管を下図に示すように配管長さ L を片端支持した等分布荷重のはりとし見なしモデル化する。この場合、自重及び地震に対する支持点の拘束は変位及び回転に対して固定とする。



(5) 集中質量の考慮

弁本体等の集中質量がある場合は、弁本体等を直接支持するか、両端直近を支持することを基本とするが、配管で支持する場合は標準支持間隔を補正する。標準支持間隔に集中質量を考慮する場合の補正式は下式で表される。

$$L' = \frac{-W + \sqrt{W^2 + w^2 L^2}}{w}$$

ここで、

- L' : 補正後の配管の標準支持間隔
- L : 配管の標準支持間隔
- w : 配管の単位長さ重量
- W : 弁等の重量

(6) 保温材の考慮

配管周りに保温材を巻く場合は、その質量を考慮する。標準支持間隔に保温材を考慮する場合の補正式は下式で表される。

$$L'' = L \sqrt{\frac{w}{w + w_i}}$$

ここで、

- L'' : 補正後の配管の標準支持間隔
- L : 配管の標準支持間隔
- w : 配管の単位長さ重量
- w_i : 保温材の単位長さ重量

1. 4. 3 物性値等

配管の耐震強度評価に用いる物性値を表2、各配管の使用条件を表3に示す。単位長さ当たりの質量は、配管の質量及び内部流体の質量の合計した値とする。内部流体は、「ガス」「液体」及び「ウラン廃液」に分類し、それぞれ単位長さ当たりの質量を算出する。「ウラン廃液」についてはウラン粉末を含む液体に対して適用する。

1. 4. 4 詳細解析モデルによる支持間隔の設定

前述の標準支持間隔法による各要素の標準支持間隔又はその組合せに従って支持間隔を設けることが困難な場合は、有限要素法による多質点系モデルを作成し、応力解析により配管の応力評価を行い、発生する応力度が許容応力度以下となるように支持間隔を設定する。

1. 5 支持構造物の耐震設計方法

支持構造物の耐震評価は、付属書類3-1「地震による損傷の防止（設備・機器の耐震性）に関する基本方針書」に従い、常時作用する荷重と耐震重要度分類に応じた地震力を組み合わせ、部材については、発生する応力に対して弾性範囲にとどまる設計とし、また、据付部については支持拘束位置での支点反力がアンカーボルト等の引張及びせん断に対する許容限界荷重以下となるよう、支持構造物及び固定方法を適切に選定する。

支持構造物の代表例を図1に示す。

表1 配管の設計用水平震度（局部震度法）

建物	設置階	設計用水平震度		
		耐震重要度分類 第1類 ^{※1}	耐震重要度分類 第2類 ^{※1}	耐震重要度分類 第3類 ^{※1}
第2加工棟	最上階（4階）	2.0	1.5	1.0
	中間階（3階）	1.5	1.0	0.6
	中間階（2階）	1.5	1.0	0.6
	1階	1.0	0.6	0.4
第1廃棄物 貯蔵棟	最上階（3階）	2.0	1.5	1.0
	中間階（2階）	1.5	1.0	0.6
	1階	1.0	0.6	0.4
屋外	1階（屋外）	1.0	0.6	0.4

※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

表2 標準支持間隔の評価に用いる材料物性

材料	F 値 [※] N/mm ²	出典
配管用炭素鋼管 (SGP)	147	日本機械学会 発電用原子力設備規格 設計・建設規格 第I編 (2005)
圧力配管用炭素鋼管(STPG370)	215	日本機械学会 発電用原子力設備規格 設計・建設規格 第I編 (2005)
配管用ステンレス鋼管 (SUS304TP)	205	日本機械学会 発電用原子力設備規格 設計・建設規格 第I編 (2005)

※ 40℃における値

表3 評価に用いる配管の使用条件

管種	配管仕様		最高使用 温度 (°C)	最高使用 圧力 (MPa)	単位長さ当たり質量 (kg/m) ※1		
	呼び厚 (Sch)	呼び口径 (A)			内部流体： ガス	内部流体： 液体	内部流体： ウラン廃液
SGP※2							
STPG370							
SUS304TP							
SUS304TP							
SUS304TP							

※1 注記ない内部流体の比重は、気体 (0.0)、液体 (1.0)、ウラン廃液 (2.3) とした。

※2 ライニング管を含む。

※3 ガスの圧縮を考慮して内部流体の比重を 0.2 とした。

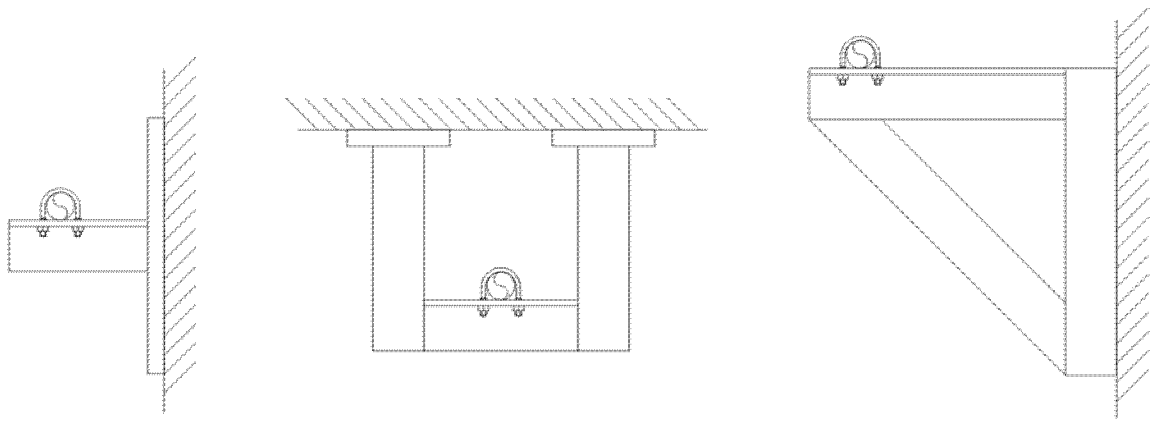


図1 支持構造物の代表例

2. 基本仕様

2. 1 配管の耐震重要度分類

今回の申請に関わる配管は、1. 2項に示した設計方針に基づき、表4に示すように耐震重要度を分類した。

2. 2 配管の性能、設置場所

今回の申請に関わる配管について、配管の性能、設置場所に係る仕様表番号を表4の仕様表の列に示す。

2. 3 配管の基本図面

今回の申請に関わる配管について、配管の基本図面に係る図面番号を表4の基本図面の列に示す。

3. 配管の標準支持間隔

今回の申請に係る配管について、1. 4項に示した配管の耐震設計方法に基づき定めた標準支持間隔を、配管の寸法・種類・耐震重要度ごとに表5に示す。本表に基づく標準支持間隔以内に支持構造物を設置する。また、配管の耐震設計において、耐震重要度分類が異なる機器を配管で支持する区間については、下図に示すように該当する支持区間については配管又は機器のうち、保守的な方の耐震重要度分類で支持間隔を設定する。

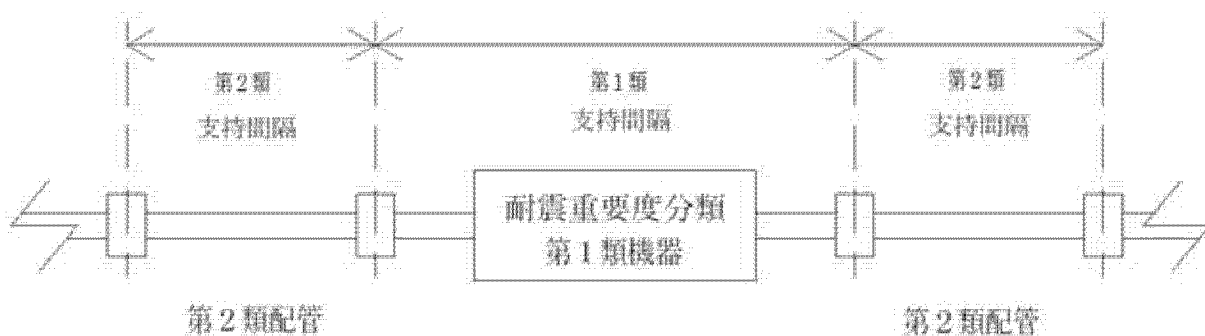


表4 耐震設計の結果

耐震重要度分類	設置場所	管理番号	設備・機器名称	仕様表	基本図面
第1類	第2加工棟	{2064-2}	・連続焼結炉 No. 2-1 自動窒素ガス切替機構（窒素ガス配管含む）	表ハ-2P設-13-1	図ハ-2P設-13-1-1 (2)
		{2064-8}	・連続焼結炉 No. 2-1 可燃性ガス配管※1	表ハ-2P設-13-1	図ハ-2P設-13-1-1 (2) 図リ-他-7 (3) 図リ-他-7 (4) 図リ-他-7 (5)
		{2083}	・センタレス研削装置 No. 2-1 配管	表ハ-2P設-19-3	図ハ-2P設-19-3
		{6138-5}	・焼却炉 可燃性ガス配管※2	表ト-W1設-5-1	図リ-他-7 (9)
		{8025-7}	・加熱炉 可燃性ガス配管※3	表リ-設-4-7	図リ-他-7 (6) 図リ-他-7 (7)
		{8025-7}	・加熱炉 可燃性ガス配管※4	表リ-設-4-7	図リ-他-7 (6) 図リ-他-7 (8)
第2類	第2加工棟	{7006}	・ダストモニタ（換気用モニタ）	表チ-設-6-1	図チ-設-1 (4) 図ト-2P設-1-2 図ト-2P設-2-1-1 図ト-2P設-2-4-1
		{7024}	・ダストモニタ（排気用モニタ）	表チ-設-6-2	図チ-設-1 (4) 図ト-2P設-1-2 図ト-2P設-2-1-1 図ト-2P設-2-2-1 図ト-2P設-2-3-1 図ト-2P設-2-4-1
		{8025-2}	・加熱炉 自動窒素ガス切替機構（窒素ガス配管含む）	表リ-設-4-7	図リ-設-4-9 (3)
		{8025-7}	・加熱炉 可燃性ガス配管	表リ-設-4-7	図リ-設-4-9 (2)
		{8026-2}	・小型雰囲気可変炉 自動窒素ガス切替機構（窒素ガス配管含む）	表リ-設-4-8	図リ-設-4-9 (3)
		{8026-6}	・小型雰囲気可変炉 可燃性ガス配管	表リ-設-4-8	図リ-設-4-9 (2)
	第1廃棄物 貯蔵棟	{6138-4}	・焼却炉 圧力逃がし機構	表ト-W1設-5-1	図ト-W1設-5 (2)
		{6138-5}	・焼却炉 可燃性ガス配管	表ト-W1設-5-1	図ト-W1設-5-1-2 (3)
		{7025}	・ダストモニタ（排気用モニタ）	表チ-設-7-1	図ト-W1設-2-1 (1) 図ト-W1設-2-1 (2)

※1 耐震重要度分類第1類の{8039}緊急設備 緊急遮断弁（アンモニア分解ガス）及び{8041}緊急設備 緊急遮断弁（プロパンガス）を支持している区間を含む。

※2 {6138-5}焼却炉 可燃性ガス配管のうち、耐震重要度分類第1類の{8042}緊急設備 緊急遮断弁（都市ガス）を支持する区間の配管。

※3 {8025-7}加熱炉 可燃性ガス配管のうち、耐震重要度分類第1類の{8039-2}緊急設備 緊急遮断弁（アンモニア分解ガス）を支持する区間の配管。

※4 {8025-7}加熱炉 可燃性ガス配管のうち、耐震重要度分類第1類の{8040}緊急設備 緊急遮断弁（水素ガス）を支持する区間の配管。

表 5 (1) 標準支持間隔 (直管部) (mm) (1 / 6)

管種	呼び厚	呼び口径	耐震重要度分類	第 1 類			第 2 類		
			階層	1 階	中間階	最上階	1 階	中間階	最上階
SGP									

表 5 (1) 標準支持間隔 (直管部) (mm) (2 / 6)

管種	呼び厚	呼び口径	耐震重要度分類	第 1 類			第 2 類		
			階層	1 階	中間階	最上階	1 階	中間階	最上階
SGP									
STPG370									

表 5 (1) 標準支持間隔 (直管部) (mm) (3 / 6)

管種	呼び厚	呼び口径	耐震重要度分類	第 1 類			第 2 類		
			階層	1 階	中間階	最上階	1 階	中間階	最上階
STPG370									

表 5 (1) 標準支持間隔 (直管部) (mm) (4 / 6)

管種	呼び厚	呼び口径	耐震重要度分類	第 1 類			第 2 類		
			階層	1 階	中間階	最上階	1 階	中間階	最上階
SUS304TP									

表 5 (1) 標準支持間隔 (直管部) (mm) (5 / 6)

管種	呼び厚	呼び口径	耐震重要度分類	第 1 類			第 2 類		
			階層	1 階	中間階	最上階	1 階	中間階	最上階
SUS304TP									

表 5 (1) 標準支持間隔 (直管部) (mm) (6 / 6)

管種	呼び厚	呼び口径	耐震重要度分類	第 1 類			第 2 類		
			階層	1 階	中間階	最上階	1 階	中間階	最上階
SUS304TP									

表5 (2) 標準支持間隔 (曲がり部) (mm) (1 / 6)

管種	呼び厚	呼び口径	耐震重要度分類	第1類			第2類		
			階層	1階	中間階	最上階	1階	中間階	最上階
SGP									

表5 (2) 標準支持間隔 (曲がり部) (mm) (2 / 6)

管種	呼び厚	呼び口径	耐震重要度分類	第1類			第2類		
			階層	1階	中間階	最上階	1階	中間階	最上階
SGP									
STPG370									

表5 (2) 標準支持間隔 (曲がり部) (mm) (3 / 6)

管種	呼び厚	呼び口径	耐震重要度分類	第1類			第2類		
			階層	1階	中間階	最上階	1階	中間階	最上階
STPG370									

表5 (2) 標準支持間隔 (曲がり部) (mm) (4 / 6)

管種	呼び厚	呼び口径	耐震重要度分類	第1類			第2類		
			階層	1階	中間階	最上階	1階	中間階	最上階
SUS304TP									

表5 (2) 標準支持間隔 (曲がり部) (mm) (5 / 6)

管種	呼び厚	呼び口径	耐震重要度分類	第1類			第2類		
			階層	1階	中間階	最上階	1階	中間階	最上階
SUS304TP									

表5 (2) 標準支持間隔 (曲がり部) (mm) (6 / 6)

管種	呼び厚	呼び口径	耐震重要度分類	第1類			第2類		
			階層	1階	中間階	最上階	1階	中間階	最上階
SUS304TP									

表 5 (3) 標準支持間隔 (分岐部) (mm) (1 / 6)

管種	呼び厚	呼び口径	耐震重要度分類	第 1 類			第 2 類		
			階層	1 階	中間階	最上階	1 階	中間階	最上階
SGP									

表 5 (3) 標準支持間隔 (分岐部) (mm) (2 / 6)

管種	呼び厚	呼び口径	耐震重要度分類	第 1 類			第 2 類		
			階層	1 階	中間階	最上階	1 階	中間階	最上階
SGP									
STPG370									

表 5 (3) 標準支持間隔 (分岐部) (mm) (3 / 6)

管種	呼び厚	呼び口径	耐震重要度分類	第 1 類			第 2 類		
			階層	1 階	中間階	最上階	1 階	中間階	最上階
STPG370									

表 5 (3) 標準支持間隔 (分岐部) (mm) (4 / 6)

管種	呼び厚	呼び口径	耐震重要度分類	第 1 類			第 2 類		
			階層	1 階	中間階	最上階	1 階	中間階	最上階
SUS304TP									

表 5 (3) 標準支持間隔 (分岐部) (mm) (5 / 6)

管種	呼び厚	呼び口径	耐震重要度分類	第 1 類			第 2 類		
			階層	1 階	中間階	最上階	1 階	中間階	最上階
SUS304TP									

表 5 (3) 標準支持間隔 (分岐部) (mm) (6 / 6)

管種	呼び厚	呼び口径	耐震重要度分類	第 1 類			第 2 類		
			階層	1 階	中間階	最上階	1 階	中間階	最上階
SUS304TP									

表5 (4) 標準支持間隔 (片持ち部) (mm) (1 / 6)

管種	呼び厚	呼び口径	耐震重要度分類	第1類			第2類		
			階層	1階	中間階	最上階	1階	中間階	最上階
SGP									

表5 (4) 標準支持間隔 (片持ち部) (mm) (2 / 6)

管種	呼び厚	呼び口径	耐震重要度分類	第1類			第2類		
			階層	1階	中間階	最上階	1階	中間階	最上階
SGP									
STPG370									

表5 (4) 標準支持間隔 (片持ち部) (mm) (3 / 6)

管種	呼び厚	呼び口径	耐震重要度分類	第1類			第2類		
			階層	1階	中間階	最上階	1階	中間階	最上階
STPG370									

表5 (4) 標準支持間隔 (片持ち部) (mm) (4 / 6)

管種	呼び厚	呼び口径	耐震重要度分類	第1類			第2類		
			階層	1階	中間階	最上階	1階	中間階	最上階
SUS304TP									

表5 (4) 標準支持間隔 (片持ち部) (mm) (5 / 6)

管種	呼び厚	呼び口径	耐震重要度分類	第1類			第2類		
			階層	1階	中間階	最上階	1階	中間階	最上階
SUS304TP									

表 5 (4) 標準支持間隔 (片持ち部) (mm) (6 / 6)

管種	呼び厚	呼び口径	耐震重要度分類	第 1 類			第 2 類		
			階層	1 階	中間階	最上階	1 階	中間階	最上階
SUS304TP									

付属書類4 外部からの衝撃（竜巻）による損傷の防止に関する基本方針書

1. 設計方針
 1. 1 設計竜巻に対する設計
 1. 2 加工施設に大きな影響を及ぼすおそれがある竜巻に対する設計
2. 建物・構築物、設備・機器の基本仕様、性能、個数、設置場所
3. 建物・構築物、設備・機器の基本図面
4. 評価
 4. 1 評価方法
 4. 2 F1 竜巻に対する評価結果
 4. 3 F3 竜巻に対する評価結果

1. 設計方針

1. 1 設計竜巻に対する設計

安全機能を有する施設は、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」（以下「竜巻ガイド」という。）に基づき設定した設計竜巻（以下「F1 竜巻」という。）の発生により、安全機能を損なうことのない設計とする。

具体的には、建物本体については

- ・建物の保有水平耐力が F1 竜巻荷重を上回る設計とする。
- ・局部評価として、建物の外壁、屋根及び外部に面した扉（以下「外部扉」という。）の単位面積当たりの短期許容荷重が、F1 竜巻の風圧力を上回る設計とする。また、F1 竜巻による飛来物が到達する可能性のある外壁及び屋根は、水平貫通限界厚さ以上の厚さを確保する。
- ・F1 竜巻による飛来物が到達する可能性のある外部扉については、飛来物の衝突を防止するために、緊急設備 防護壁又は防護柵等の障壁を設ける設計とする。

屋外に設置する設備・機器については

- ・評価対象となる設備・機器は、屋外に設置された想定飛来物より影響が大きい設備・機器とする。
- ・常時作用する荷重と F1 竜巻における風圧力による水平荷重を組み合わせ、その結果発生する応力に対して部材及びアンカーボルトが弾性範囲にとどまる設計とする。
- ・F1 竜巻における浮き上がり荷重に対しアンカーボルトで据え付けることで設備・機器の固定が失われない設計とする。

1. 2 加工施設に大きな影響を及ぼすおそれがある竜巻に対する設計

加工事業変更許可申請書では、安全上重要な施設の有無の評価において、「加工施設に大きな影響を及ぼすおそれのある竜巻」としてフジタスケール 3 (F3) の最大風速 92 m/s を想定することとしている。

また、更なる安全向上策として、F3 竜巻が発生した場合に建物が損傷したとしても、核燃料物質等の施設外への飛散を防止する措置を行うとしている。

なお、今回の申請に係る設備・機器において、F3 竜巻に対する防護措置を講じる設備・機器はない。

2. 建物・構築物、設備・機器の基本仕様、性能、個数、設置場所

建物・構築物及び建物に付帯する緊急設備の基本仕様、性能、個数、設置場所について、表 1 及び表 2 の仕様表に示す。屋外に設置する設備・機器の基本仕様、性能、個数、設置場所について、表 3 の仕様表に示す。

3. 建物・構築物、設備・機器の基本図面

建物・構築物及び建物に付帯する緊急設備の基本図面について、表 1 及び表 2 の添付図に示す。

屋外に設置する設備・機器の基本図面について、表 3 の添付図の欄に示す。

表1 今回の申請に係る建物・構築物

建物（主要構造、階数）	仕様表	添付図
第1廃棄物貯蔵棟 （鉄筋コンクリート造、3階建て（一部中2階付き））	表ト-W1建-1 別表ト-W1建-1-1～別表ト-W1建-1-6	図ト-W1建-26～図ト-W1建-28、図ト-W1建-9～図ト-W1建-12
第3廃棄物貯蔵棟 （鉄骨造及び鉄骨鉄筋コンクリート造、3階建て）	表ト-W3建-1 別表ト-W3建-1-1～別表ト-W3建-1-4	図ト-W3建-18～図ト-W3建-20、図ト-W3建-8～図ト-W3建-11
発電機・ポンプ棟	表リ-建-1 別表リ-建-1-1～別表リ-建-1-4	図リ-建-1-16～図リ-建-1-18、図リ-建-1-7～図リ-建-1-10
遮蔽壁 No.2	表リ-建-2 別表リ-建-2-1～別表リ-建-2-2	図リ-建-2-1～図リ-建-2-3
遮蔽壁 No.3	表リ-建-3 別表リ-建-3-1～別表リ-建-3-2	図リ-建-2-1～図リ-建-2-3

表2 今回の申請に係る建物に付帯する緊急設備

付帯する緊急設備名（主要構造）	仕様表	添付図
緊急設備 防護壁又は防護柵（W1防護壁） （鉄筋コンクリート造）	表ト-W1建-1 別表ト-W1建-1-2	位置：図ト-W1建-9 構造：図ト-W1建-13
緊急設備 防護壁又は防護柵（W3防護壁） （鉄筋コンクリート造）	表ト-W3建-1 別表ト-W3建-1-2	位置：図ト-W3建-8 構造：図ト-W3建-12

表3 今回の申請に係る屋外に設置する設備・機器

設備・機器名称	仕様表	添付図
非常用電源設備 No.2 非常用発電機	表リ-設-2-2	図リ-設-2-2
重油タンク（非常用電源設備 No.2 の付属設備）	表リ-設-2-2	図リ-設-2-2
非常用電源設備 A 非常用発電機	表リ-設-2-3	図リ-設-2-3
重油タンク（非常用電源設備 A の付属設備）	表リ-設-2-3	図リ-設-2-3

4. 評価

4. 1 評価方法

(1) 建物・構築物の評価

①竜巻荷重の評価

竜巻ガイドに基づき、建物全体、外壁、屋根及び外部扉の構造強度評価を実施する。評価に当たって、風圧力算出時の風力係数 C は、建築基準法施行令第八十七条第 2 項及び建設省告示第千四百五十四号（平成 12 年 5 月 31 日）に準拠して算定する。

また、F1 飛来物であるプレハブ小屋の、各建物の各部位への到達の可能性を表 4 に示す。

表 4 (1) 第 1 廃棄物貯蔵棟の各部位の F1 飛来物の到達範囲

階	北面	西面	南面	東面
屋根	—※1			
3 階	—※1	—※1	—※1	—※1
2 階	—※1	—※2	プレハブ小屋	プレハブ小屋
中 2 階	—※1	—※2	プレハブ小屋	プレハブ小屋
1 階	—※1	—※2	プレハブ小屋	プレハブ小屋

※1：敷地外からの飛距離又は飛散高さから、プレハブ小屋は到達しない。

※2：第 3 廃棄物貯蔵棟があるため、飛来物は到達しない。

表 4 (2) 第 3 廃棄物貯蔵棟の各部位の F1 飛来物の到達範囲

階	北面	西面	南面	東面
3 階	—※1	—※1	—※1	—※1
2 階	プレハブ小屋	プレハブ小屋	プレハブ小屋	—※2
1 階	プレハブ小屋	プレハブ小屋	プレハブ小屋	—※2

※1：敷地外からの飛距離又は飛散高さから、プレハブ小屋は到達しない。

※2：第 1 廃棄物貯蔵棟があるため、飛来物は到達しない。

表 4 (3) 発電機・ポンプ棟の各部位の F1 飛来物の到達範囲

階	北面	西面	南面	東面
屋根	プレハブ小屋			
1 階	—※1	—※2	プレハブ小屋	プレハブ小屋

※1：敷地外からの飛距離又は飛散高さから、プレハブ小屋は到達しない。

※2：発電機・ポンプ棟の西側には斜面があり、飛来物は到達しない。

表 4 (4) 遮蔽壁 No. 2 及び遮蔽壁 No. 3 の各面の F1 竜巻時の最大想定飛来物

階	北面	西面	南面	東面
1 階	プレハブ小屋	—※1	—※2	—※1

※1：北面からの受風面積が最大となるため北面で評価する。

※2：敷地外からの飛距離又は飛散高さから、プレハブ小屋は到達しない。

②貫通限界厚さの評価

想定飛来物による貫通限界厚さと、建物の壁厚さ・屋根厚さを比較する。想定飛来物のコンクリートに対する貫通限界厚さを表5に示す。

表5 F1 竜巻飛来物による貫通限界厚さ

飛来物	水平貫通限界厚さ(cm)	鉛直貫通限界厚さ(cm)
プレハブ小屋	10.5	5.3

(2) 設備・機器の評価

竜巻の水平荷重に対する強度評価は、「FAP-3」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。

竜巻の浮き上がり荷重に対する強度評価は、竜巻ガイドに基づき算出した浮き上がり荷重によりアンカーボルトに発生する引抜荷重を評価し、引抜荷重が許容限界以内であることを確認する。

部材及びアンカーボルトの許容限界は、付属書類3-1「地震による損傷の防止（設備・機器の耐震性）に関する基本方針書」において用いているものを適用する。

4. 2 F1 竜巻に対する評価結果

(1) 第1 廃棄物貯蔵棟

①建物本体

F1 竜巻荷重と保有水平耐力とを比較した結果を表6に示す。F1 竜巻荷重は第1 廃棄物貯蔵棟の保有水平耐力より小さいため、F1 竜巻荷重が作用したとしても、第1 廃棄物貯蔵棟は倒壊しないことを確認した。

表6 F1 竜巻荷重と保有水平耐力の比較

荷重方向	作用位置	竜巻荷重 (kN)		保有水平耐力 Q_u^{*1} (kN)	検定比 $\max(W_{T1}, W_{T2})/Q_u$
		W_{T1}	W_{T2}		
東西 (X 方向)	RFL				
	3FL				
	2FL				
	中2FL				
南北 (Y 方向)	RFL				
	3FL				
	2FL				
	中2FL				

※1：耐震計算における正負方向の小さい方の保有水平耐力を示す。

②局部評価 (屋根、外壁、外部扉)

局部評価として、屋根、外壁及び外部扉について評価した結果を表7に示す。各部位において、F1 竜巻荷重が作用したとしても、損傷しないことを確認した。

表7 F1 竜巻荷重に対する屋根、外壁、外部扉の評価結果

階	竜巻荷重の評価			貫通限界厚さの評価		
	屋根	外壁	外部扉	屋根	外壁	外部扉
	荷重 (kN/m ²)	最大検定比	最大検定比			
R 階				到達せず	到達せず	—
3 階				—	損傷なし ^{※2}	—
2 階				—	損傷なし ^{※2}	—
中2 階				—	損傷なし ^{※2}	到達せず ^{※3}
1 階				—	損傷なし ^{※2}	到達せず ^{※4}

- ※1 吹き上げ荷重により、屋根の固定荷重が低減される程度であり損傷はしない。
- ※2 貫通限界厚さ以上の壁厚さがあることを確認した。
- ※3 外部扉の配置から直接外部扉に飛来物 (プレハブ小屋) が衝突しない。
- ※4 W1 防護壁を設置するため、外部扉に飛来物 (プレハブ小屋) が到達しない。

(2) 第1 廃棄物貯蔵棟に付帯する緊急設備

第1 廃棄物貯蔵棟に付帯する緊急設備について評価した結果を表8に示す。緊急設備 防護壁又は防護柵 (W1 防護壁) において、F1 竜巻荷重が作用したとしても損傷しないことを確認した。

表8 F1 竜巻荷重に対する第1 廃棄物貯蔵棟に付帯する緊急設備の評価結果

対象	竜巻荷重の評価		貫通限界厚さの評価
	最大検定比発生部位	最大検定比	
緊急設備 防護壁又は防護柵 (W1 防護壁)	東面壁 鉄筋		損傷なし※1

※1 水平貫通限界厚さ以上のコンクリート厚さがあることを確認した。

(3) 第3 廃棄物貯蔵棟

①建物本体

F1 竜巻荷重と保有水平耐力とを比較した結果を表9に示す。F1 竜巻荷重は第3 廃棄物貯蔵棟の保有水平耐力より小さいため、F1 竜巻荷重が作用したとしても、第3 廃棄物貯蔵棟は倒壊しないことを確認した。

表9 F1 竜巻荷重と保有水平耐力の比較

荷重方向	作用位置	竜巻荷重 (kN)		保有水平耐力 Q_u (kN)	検定比 $\max(W_{T1}, W_{T2})/Q_u$
		W_{T1}	W_{T2}		
東西 (X 方向)	RFL				
	3FL				
	2FL				
南北 (Y 方向)	RFL				
	3FL				
	2FL				

②局部評価 (屋根、外壁、外部扉)

屋根、外壁及び外部扉について評価した結果を表10に示す。各部位において、F1 竜巻荷重が作用したとしても、損傷しないことを確認した。

表10 F1 竜巻荷重に対する屋根、外壁、外部扉の評価結果

階	竜巻荷重の評価			貫通限界厚さの評価		
	屋根	外壁	外部扉	屋根	外壁	外部扉
	荷重 (kN/m ²)	最大検定比	最大検定比			
R 階				到達せず	到達せず	到達せず
3 階				—	損傷なし※2	—
2 階				—	損傷なし※2	—
1 階				—	損傷なし※2	到達せず※3

※1 吹き上げ荷重により、屋根の固定荷重が低減される程度であり損傷はしない。

※2 貫通限界厚さ以上の壁厚さがあることを確認した。

※3 W3 防護壁を設置するため、外部扉に飛来物 (プレハブ小屋) が到達しない。

(4) 第3 廃棄物貯蔵棟に付帯する緊急設備

第3 廃棄物貯蔵棟に付帯する緊急設備について評価した結果を表1 1に示す。緊急設備防護壁（W3 防護壁）において、F1 竜巻荷重が作用したとしても損傷しないことを確認した。

表1 1 F1 竜巻荷重に対する第3 廃棄物貯蔵棟に付帯する緊急設備の評価結果

対象	竜巻荷重の評価		貫通限界厚さの評価
	最大検定比発生部位	最大検定比	
緊急設備 防護壁又は防護柵 (W3 防護壁)	北面壁 鉄筋		損傷なし※1

※1 水平貫通限界厚さ以上のコンクリート厚さがあることを確認した。

(5) 発電機・ポンプ棟

①建物本体

F1 竜巻荷重と保有水平耐力とを比較した結果を表1 2及び表1 3に示す。F1 竜巻荷重は発電機・ポンプ棟の保有水平耐力より小さいため、F1 竜巻荷重が作用したとしても、発電機・ポンプ棟は倒壊しないことを確認した。

表1 2 発電機棟 F1 竜巻荷重と保有水平耐力の比較

荷重方向	作用位置	竜巻荷重 (kN)		保有水平耐力 Q_u (kN)	検定比 $\max(W_{T1}, W_{T2})/Q_u$
		W_{T1}	W_{T2}		
東西 (X 方向)	RFL				
	FL+2850				
南北 (Y 方向)	RFL				
	FL+2850				

表1 3 ポンプ棟 F1 竜巻荷重と保有水平耐力の比較

荷重方向	作用位置	竜巻荷重 (kN)		保有水平耐力 Q_u (kN)	検定比 $\max(W_{T1}, W_{T2})/Q_u$
		W_{T1}	W_{T2}		
東西 (X 方向)	FL+2850				
南北 (Y 方向)	RFL				

②局部評価（屋根、外壁、外部扉）

屋根及び外壁、外部扉について評価した結果を表14に示す。各部位において、F1竜巻荷重が作用したとしても、損傷しないことを確認した。

表14 F1竜巻荷重に対する屋根、外壁、外部扉の評価結果

階	竜巻荷重の評価			貫通限界厚さの評価		
	屋根	外壁 ^{※4}	外部扉	屋根	外壁	外部扉
	荷重 (kN/m ²)	最大検定比	最大検定比			
屋根				損傷なし ^{※2}	—	—
R階				損傷なし ^{※2}	損傷なし ^{※2}	—
1階				—	損傷なし ^{※2}	到達せず ^{※3}

- ※1 吹き上げ荷重により、屋根の固定荷重が低減される程度であり損傷はしない。
- ※2 貫通限界厚さ以上の壁厚さ又は屋根厚さがあることを確認した。
- ※3 外部扉の配置から直接外部扉に飛来物（プレハブ小屋）が衝突しない。
- ※4 発電機・ポンプ棟の最大スパン、最大高さの外壁で検討を行う。

(6) 遮蔽壁 No. 2

遮蔽壁 No. 2 について評価した結果を表15に示す。遮蔽壁 No. 2 はF1竜巻の風荷重が作用したとしても損傷せず、空力パラメータから遮蔽壁 No. 2 自体が飛来物とならないことを確認した。

表15 F1竜巻荷重に対する遮蔽壁 No. 2 の評価結果

対象	竜巻荷重の評価		空力パラメータによる確認
	最大検定比発生部位	最大検定比	
遮蔽壁 No. 2	鉄筋		飛来物とはならない

(7) 遮蔽壁 No. 3

遮蔽壁 No. 3 について評価した結果を表16に示す。遮蔽壁 No. 3 はF1竜巻の風荷重が作用したとしても損傷せず、空力パラメータから遮蔽壁 No. 3 自体が飛来物とならないことを確認した。

表16 F1竜巻荷重に対する遮蔽壁 No. 3 の評価結果

対象	竜巻荷重の評価		空力パラメータによる確認
	最大検定比発生部位	最大検定比	
遮蔽壁 No. 3	鉄筋		飛来物とはならない

(8) 屋外の設備・機器

F1 竜巻による竜巻荷重（水平荷重及び浮き上がり荷重）に対する強度評価結果を表 1 7 及び表 1 8 に示す。非常用電源設備において、F1 竜巻荷重が作用したとしても、建物に影響を与える飛来物とならないことを確認した。

表 1 7 水平荷重に対する評価結果（部材、アンカーボルト）

設備・機器名	水平荷重 (N)	評価結果		基本仕様	基本図面
		部位	検定比		
非常用電源設備 No. 2 非常用発電機		アンカー ボルト		表リ-設-2-2	図リ-設-2-2
重油タンク（非常用電源 設備 No. 2 の付属設備）		部材		（表リ-設-2-2）	（図リ-設-2-2）
非常用電源設備 A 非常用発電機		—*		表リ-設-2-3	図リ-設-2-3
重油タンク（非常用電源 設備 A の付属設備）		部材		（表リ-設-2-3）	（図リ-設-2-3）

※ 非常用電源設備 A 非常用発電機は、非常用電源設備 No. 2 非常用発電機と同じ形状の設備のため評価結果を代表する。

表 1 8 浮き上がり荷重に対する評価結果（アンカーボルト）

設備・機器名	浮き上がり荷重 (N)	検定比	基本仕様	基本図面
非常用電源設備 No. 2 非常用発電機	<0**1		表リ-設-2-2	図リ-設-2-2
重油タンク（非常用電源 設備 No. 2 の付属設備）	4200		（表リ-設-2-2）	（図リ-設-2-2）
非常用電源設備 A 非常用発電機	—**2		表リ-設-2-3	図リ-設-2-3
重油タンク（非常用電源 設備 A の付属設備）	4200		（表リ-設-2-3）	（図リ-設-2-3）

※1 浮き上がりを生じない

※2 非常用電源設備 A 非常用発電機は、非常用電源設備 No. 2 非常用発電機と同じ形状の設備のため評価結果を代表する。

4. 3 F3 竜巻に対する評価結果

第1加工棟及び第3廃棄物貯蔵棟のF3竜巻荷重と保有水平耐力を比較した結果を表19及び表20に示す。F3竜巻荷重は、第1廃棄物貯蔵棟及び第3廃棄物貯蔵棟の保有水平耐力よりも小さいため、F3竜巻荷重が作用したとしても、第1廃棄物貯蔵棟及び第3廃棄物貯蔵棟は倒壊しないことを確認した。

表19 第1廃棄物貯蔵棟 F3竜巻荷重と保有水平耐力の比較

荷重方向	作用位置	竜巻荷重 (kN)		保有水平耐力 Q_u^{*1} (kN)	検定比 $\max(W_{T1}, W_{T2})/Q_u$
		W_{T1}	W_{T2}^{*2}		
東西 (X方向)	RFL				
	3FL				
	2FL				
	中2FL				
南北 (Y方向)	RFL				
	3FL				
	2FL				
	中2FL				

※1：耐震計算における正負方向の小さい方の保有水平耐力を示す。

※2：F3飛来物として、路線バスの衝撃荷重4608kNを考慮。

表20 第3廃棄物貯蔵棟 F3竜巻荷重と保有水平耐力の比較

荷重方向	作用位置	竜巻荷重 (kN)		保有水平耐力 Q_u^{*1} (kN)	検定比 $\max(W_{T1}, W_{T2})/Q_u$
		W_{T1}	W_{T2}^{*2}		
東西 (X方向)	RFL				
	3FL				
	2FL				
南北 (Y方向)	RFL				
	3FL				
	2FL				

※1：耐震計算における正負方向の小さい方の保有水平耐力を示す。

※2：F3飛来物として、路線バスの衝撃荷重4608kNを考慮。

附属書類 5 外部からの衝撃（積雪及び降下火砕物）による損傷の防止に関する基本方針書

1. 設計方針

2. 基本仕様、性能、個数及び設置場所
 2. 1 第1 廃棄物貯蔵棟
 2. 2 第3 廃棄物貯蔵棟
 2. 3 発電機・ポンプ棟

3. 基本図面
 3. 1 第1 廃棄物貯蔵棟
 3. 2 第3 廃棄物貯蔵棟
 3. 3 発電機・ポンプ棟

4. 評価
 4. 1 評価方法
 4. 2 評価結果
 4. 2. 1 第1 廃棄物貯蔵棟の評価結果
 4. 2. 2 第3 廃棄物貯蔵棟の評価結果
 4. 2. 3 発電機・ポンプ棟の評価結果

1. 設計方針

加工施設の建物は、収納する設備・機器及び核燃料物質等を積雪や火山活動（降下火砕物）から防護するために、想定する積雪荷重又は火災降下物荷重を上回る屋根の強度を確保する設計とする。

この際、積雪荷重については、建築基準法施行令第八十六条第1項～第3項及び大阪府建築基準法施行細則第三十条の二に基づき 29 cm の積雪を想定する。また、降下火砕物荷重については、降雨等により吸水した場合を考慮し、湿潤密度の 1.5 g/cm³ とした上で、屋根の許容堆積量を 12 cm とする設計とする。

また、上記対策に加えて気中の降下火砕物の状態を踏まえ、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で、更なる安全を確保する。また当該措置を実施するにあたり、昇降設備のない屋根には梯子等を設置するとともに、必要な防護具や資機材を常備することとする。

2. 基本仕様、性能、個数及び設置場所

2. 1 第1廃棄物貯蔵棟

基本仕様、性能、個数及び設置場所を「表ト-W1建-1」に示す。

2. 2 第3廃棄物貯蔵棟

基本仕様、性能、個数及び設置場所を「表ト-W3建-1」に示す。

2. 3 発電機・ポンプ棟

基本仕様、性能、個数及び設置場所を「表リ-建-1」に示す。

3. 基本図面

3. 1 第1廃棄物貯蔵棟

構造を「図ト-W1建-26及び図ト-W1建-27」に示す。

3. 2 第3廃棄物貯蔵棟

構造を「図ト-W3建-18及び図ト-W3建-19」に示す。

3. 3 発電機・ポンプ棟

構造を「図リ-建-1-16及び図リ-建-1-17」に示す。

4. 評価

4. 1 評価方法

積雪及び降下火砕物による荷重を表1に示す。積雪による荷重は580 N/m²、降下火砕物による荷重は1800 N/m²であり、積雪に対する評価は降下火砕物の評価に包含されるため、降下火砕物による評価を実施する。

表1 積雪及び降下火砕物による荷重

堆積物	荷重	備考
積雪	29 cm×20 N/m ² /cm = 580 N/m ²	大阪府建築基準法施行細則第三十条の二に定める積雪深度は29 cm。密度については建築基準法施行令第八十六条第2項に基づき、積雪量1 cmごとに1 m ² につき20 Nとする。
降下火砕物	12 cm×100 ² cm ² /m ² ×1.5 g/cm ³ ×0.0098 N/g ≒ 1800 N/m ²	降下火砕物の湿潤密度を1.5 g/cm ³ 、堆積厚さを12 cmとする。

4. 2 評価結果

4. 2. 1 第1廃棄物貯蔵棟の評価結果

第1廃棄物貯蔵棟の降下火砕物堆積時の評価結果を表2に示す。

全ての部位が検定比1.0以下であり、降下火砕物による損傷を防止できることを確認した。

表2 第1廃棄物貯蔵棟 積雪又は降下火砕物に対する損傷評価結果

主要構造	基本仕様	図面	最大検定比発生部位	最大検定比
屋根	別表ト-W1建-1-5	位置：図ト-W1建-14 構造：図ト-W1建-26(4)	鉄筋	
小ばり	別表ト-W1建-1-5	位置：図ト-W1建-26、 図ト-W1建-27 構造：図ト-W1建-28(4)	鉄筋	
大ばり・柱	別表ト-W1建-1-5	位置：図ト-W1建-26、 図ト-W1建-27 構造：図ト-W1建-28(2)、 図ト-W1建-28(3)	鉄筋	

4. 2. 2 第3廃棄物貯蔵棟の評価結果

第3廃棄物貯蔵棟の降下火砕物堆積時の評価結果を表3に示す。

全ての部位が検定比 1.0 以下であり、降下火砕物による損傷を防止できることを確認した。

表3 第3廃棄物貯蔵棟 積雪又は降下火砕物に対する損傷評価結果

主要構造	基本仕様	図面	最大検定比 発生部位	最大検定比
屋根	別表ト-W3建-1-3	位置：図ト-W3建-13 構造：図ト-W3建-18(3)	鉄筋	
小ばり	別表ト-W3建-1-3	位置：図ト-W3建-18、 図ト-W3建-19 構造：図ト-W3建-20(4)	鉄筋	
大ばり・柱	別表ト-W3建-1-3	位置：図ト-W3建-18、 図ト-W3建-19 構造：図ト-W3建-20(3)、 図ト-W3建-20(4)	鉄筋	

4. 2. 3 発電機・ポンプ棟の評価結果

発電機・ポンプ棟の降下火砕物堆積時の評価結果を表4に示す。

全ての部位が検定比 1.0 以下であり、降下火砕物による損傷を防止できることを確認した。

表4 発電機・ポンプ棟 積雪又は降下火砕物に対する損傷評価結果

主要構造	基本仕様	図面	最大検定比 発生部位	最大検定比
発電機棟 屋根	別表リ-建-1-3	位置：図リ-建-1-12 構造：図リ-建-1-16(2)	鉄筋	
発電機棟 小ばり	別表リ-建-1-3	位置：図リ-建-1-16、 図リ-建-1-17 構造：図リ-建-1-18(3)	鉄筋	
発電機棟 大ばり	別表リ-建-1-3	位置：図リ-建-1-16、 図リ-建-1-17 構造：図リ-建-1-18(3)	鉄筋	
ポンプ棟 屋根	別表リ-建-1-3	位置：図リ-建-1-12 構造：図リ-建-1-16(2)	鉄筋	
ポンプ棟 小ばり	別表リ-建-1-3	位置：図リ-建-1-16、 図リ-建-1-17 構造：図リ-建-1-18(3)	鉄筋	
ポンプ棟 大ばり	別表リ-建-1-3	位置：図リ-建-1-16、 図リ-建-1-17 構造：図リ-建-1-18(3)	鉄筋	

※屋根スラブを支持する大ばりについては、はり下部に耐震壁が付くため個別の応力度評価は省略するが、十分に安全である。

付属書類6 外部からの衝撃（外部火災・爆発）による損傷の防止に関する基本方針書

1. 設計方針
2. 基本仕様等
3. 外部火災の影響評価に関する基本図面
4. 評価
 4. 1 外部火災影響評価（危険距離、危険限界距離）
 4. 1. 1 評価方法
 4. 1. 2 評価結果

1. 設計方針

本申請に係る第1 廃棄物貯蔵棟及び第3 廃棄物貯蔵棟の外部火災に対する安全設計は、以下のとおりとする。

- ・各建物は、想定する森林火災に対して、その影響を受けないように、火災源となる森林からの離隔距離が、危険距離以上となる設計とする。
- ・各建物は、想定する近隣工場等の火災に対して、その影響を受けないように、火災源となる近隣工場等からの離隔距離が、危険距離以上となる設計とする。
- ・各建物は、想定する近隣工場等の爆発に対して、その影響を受けないように、爆発源となる近隣工場等からの離隔距離が、危険限界距離又は第一種保安物件に対する第一種設備距離の2倍以上となる設計とする。

2. 基本仕様等

第1 廃棄物貯蔵棟及び第3 廃棄物貯蔵棟の外部火災に対する基本仕様等を表1 に示す。

表1 第1 廃棄物貯蔵棟及び第3 廃棄物貯蔵棟の外部火災に対する基本仕様等

施設名称	基本仕様	性能	個数	設置場所
第1 廃棄物貯蔵棟	(森林火災) 火災源の危険距離 \leq 離隔距離 (近隣工場等の火災) 火災源の危険距離 \leq 離隔距離 (近隣工場等の爆発) 爆発源の危険限界距離 \leq 離隔距離 又は 第一種保安物件に対する第一種設備距離の2倍 \leq 離隔距離	—	1	図ト-1-1-1
第3 廃棄物貯蔵棟	(森林火災) 火災源の危険距離 \leq 離隔距離 (近隣工場等の火災) 火災源の危険距離 \leq 離隔距離 (近隣工場等の爆発) 爆発源の危険限界距離 \leq 離隔距離 又は 第一種保安物件に対する第一種設備距離の2倍 \leq 離隔距離	—	1	図ト-1-1-1

3. 外部火災の影響評価に関する基本図面

外部火災の影響評価に関する基本図面を表2に示す。

表2 外部火災の影響評価に関する基本図面

項目	図番号
防護対象施設と敷地内の竹林、隣接B事業所雑木林及び敷地内の危険物施設の位置	図ト-W1建-15
防護対象施設と敷地内の高圧ガス貯蔵施設の位置	図ト-W1建-16
敷地内の燃料輸送車両の走行経路と火災発生位置	図ト-W1建-17
敷地内の高圧ガス輸送車両の走行経路と爆発位置	図ト-W1建-18

4. 評価

4.1 外部火災影響評価（危険距離、危険限界距離）

4.1.1 評価方法

外部火災の危険距離、危険限界距離の評価は、原子力発電所の外部火災影響評価ガイド（以下「外部火災ガイド」という。）を参考とした。評価においては、以下に示す保守的な条件とした。

- ・加工施設と火災源、爆発源となる各施設との間には、建物等の障壁が存在するが、評価では考慮しない。
- ・火災源となる各施設の安全対策は考慮せず、貯蔵されている可燃物やガスが全て火災・爆発に寄与するものとする。
- ・外壁温度の計算においては、除熱を考慮しない。
- ・予備的放水等の人的対策は期待しない。

森林火災の影響評価は以下の方法によるものとした。

- ・外部火災ガイド附属書Aに記載されている森林火災シミュレーション解析コードFARSITEで使用されている式を用いて、火災の評価を行った。
- ・火災の評価は、FARSITEで考慮されている地表を伝播する火災（地表火）及び樹冠を伝播する火災（樹冠火）について評価することにより行った。
- ・FARSITEで使用されている式で使用する物性値等の入力パラメータは、外部火災ガイド附属書Aで引用している文献等を参考とした。
- ・植生、地形、気象データ等について実地調査を行った。
- ・地表火及び樹冠火の評価結果から、防護対象施設の外壁温度の影響評価を行った。

近隣工場等の火災、近隣工場等の爆発の影響評価は以下の方法によるものとした。

- ・外部火災ガイド附属書Bに記載されている式を用いて、火災、爆発の評価を行った。
- ・外部火災ガイド附属書Bに記載されている式で使用する物性値等の入力パラメータは、外部火災ガイド附属書Bで引用している文献等を参考にした。
- ・近隣工場等の火災源、爆発源で貯蔵されている危険物、高圧ガスの貯蔵量は実地調査及び公設消防より開示を受けたデータに基づいて把握し、影響評価に用いた。

4. 1. 2 評価結果

危険距離、危険限界距離の評価結果と、第1廃棄物貯蔵棟に対する火災源、爆発源からの離隔距離を表3に、危険距離、危険限界距離の評価結果と、第3廃棄物貯蔵棟に対する火災源、爆発源からの離隔距離を表4に示す。

第1廃棄物貯蔵棟及び第3廃棄物貯蔵棟は想定する森林火災に対して、火災源となる森林からの離隔距離が危険距離以上となっていること、想定する近隣工場等の火災に対して、火災源となる近隣工場等からの離隔距離が危険距離以上となっていること及び想定する近隣工場等の爆発に対して、爆発源となる近隣工場等からの離隔距離が危険限界距離以上又は第一種保安物件に対する第一種設備距離の2倍以上あり、外部火災の影響を受けるおそれがないことを確認した。

なお、本設工認申請の対象施設は、航空機落下火災に対する防護施設ではない。

表3 第1廃棄物貯蔵棟に対する火災源、爆発源からの離隔距離

<火災>

区分	火災源		危険距離(m)	離隔距離(m)	備考
森林火災	敷地内竹林		6.2	29	竹林の管理を行う。
	隣接B事業所雑木林		19.9	30	—
近隣の危険物施設	石油コンビナート関連 西空港地区	JetA-1 200000 m ³	841	9100	—
	A事業所-1		2.0	252	—
	A事業所-2		5.5	271	—
	A事業所-3		2.3	276	—
	A事業所-4		3.9	280	—
	A事業所-5		0.8	206	—
	A事業所-6		3.6	263	—
	A事業所-7		7.9	157	—
	A事業所-8		3.1	338	—
	B事業所		11	142	—
	C事業所		17	301	—
	D事業所		12	340	—
	E事業所		8.4	612	—
敷地外危険物運搬	敷地南側町道	ガソリン 15.3 t	12.4	34	—
敷地内危険物施設	危険物貯蔵棟	重油 4.8 m ³	2.4	24	—
	発電機用重油タンク(1)	重油 0.4 m ³	1.3	47	—
	発電機用重油タンク(2)	重油 0.4 m ³	1.3	21	—
	発電機用重油タンク(3)	重油 0.4 m ³	1.3	76	—
	危険物少量保管所(1)	ガソリン 0.7 m ³	2.5	46	—
	危険物少量保管所(2)	メタノール 1.1 m ³	1.0	58	—
	危険物少量保管所(3)	メタノール 0.02 m ³	0.2	28	—
敷地内危険物運搬	燃料輸送車両	重油 200 L	0.8	3	運搬経路を管理する。

<爆発>

区分	爆発源		危険限界距離(m)	離隔距離(m)	備考
敷地外高圧ガス運搬	敷地南側町道	プロパンガス 9 t	58	34	第一種保安物件に対する第一種設備の第一種設備距離の2倍(17 m×2=34 m)以上の離隔距離(34 m)を有しているため外壁が破損するおそれはない。
敷地内高圧ガス施設	ボンベ置場(1)	水素ガス、プロパンガス、PRガス 0.297 t	32	60	ボンベ置場(1)移設位置確定後の評価
	ボンベ置場(2)	水素ガス 0.0011 t	9	31	—
	ボンベ置場(3)	水素ガス 0.0011 t	9	80	—
	第1高圧ガス貯蔵施設	液化アンモニア 10 t	26	54	第1高圧ガス貯蔵施設移設位置確定後の評価
敷地内高圧ガス運搬	第1高圧ガス貯蔵施設へ運搬する液化アンモニア	液化アンモニア 8.5 t	26	54	第1高圧ガス貯蔵施設移設位置確定後の評価
	ボンベ置場(1)へ運搬するプロパンガス	プロパンガス 0.1 t	19	60	ボンベ置場(1)移設位置確定後の評価
	ボンベ置場(2)へ運搬する水素ガス	水素ガス 0.0011 t	9	25	—
	ボンベ置場(3)へ運搬する水素ガス	水素ガス 0.0011 t	9	80	—

表4 第3 廃棄物貯蔵棟に対する火災源、爆発源からの離隔距離

<火災>

区分	火災源	危険距離(m)	離隔距離(m)	備考	
森林火災	敷地内竹林	6.2	7	竹林の管理を行う。	
	隣接B事業所雑木林	19.9	30	—	
近隣の危険物施設	石油コンビナート関係 西空港地区	JetA-1 200000 m ³	841	9100	—
	A事業所-1		2.0	265	—
	A事業所-2		5.5	285	—
	A事業所-3		2.3	290	—
	A事業所-4		3.9	295	—
	A事業所-5		0.8	225	—
	A事業所-6		3.6	283	—
	A事業所-7		7.9	140	—
	A事業所-8		3.1	338	—
	B事業所		11	153	—
	C事業所		17	321	—
	D事業所		12	322	—
	E事業所		8.4	623	—
敷地外危険物運搬	敷地南側町道	ガソリン 15.3 t	12.4	39	—
敷地内危険物施設	危険物貯蔵棟	重油 4.8 m ³	2.4	21	—
	発電機用重油タンク(1)	重油 0.4 m ³	1.3	55	—
	発電機用重油タンク(2)	重油 0.4 m ³	1.3	30	—
	発電機用重油タンク(3)	重油 0.4 m ³	1.3	59	—
	危険物少量保管所(1)	ガソリン 0.7 m ³	2.5	40	—
	危険物少量保管所(2)	メタノール 1.1 m ³	1.0	47	—
	危険物少量保管所(3)	メタノール 0.02 m ³	0.2	28	—
敷地内危険物運搬	燃料輸送車両	重油 200 L	0.8	3	運搬経路を管理する。

<爆発>

区分	爆発源	危険限界距離(m)	離隔距離(m)	備考	
敷地外高圧ガス運搬	敷地南側町道	プロパンガス 9 t	58	39	第一種保安物件に対する第一種設備の第一種設備距離の2倍(17 m×2=34 m)以上の離隔距離(39 m)を有しているため外壁が破損するおそれはない。
敷地内高圧ガス施設	ボンベ置場(1)	水素ガス、プロパンガス、PRガス 0.297 t	32	40	ボンベ置場(1)移設位置確定後の評価
	ボンベ置場(2)	水素ガス 0.0011 t	9	35	—
	ボンベ置場(3)	水素ガス 0.0011 t	9	63	—
	第1高圧ガス貯蔵施設	液化アンモニア 10 t	26	35	第1高圧ガス貯蔵施設移設位置確定後の評価
敷地内高圧ガス運搬	第1高圧ガス貯蔵施設へ運搬する液化アンモニア	液化アンモニア 8.5 t	26	35	第1高圧ガス貯蔵施設移設位置確定後の評価
	ボンベ置場(1)へ運搬するプロパンガス	プロパンガス 0.1 t	19	40	ボンベ置場(1)移設位置確定後の評価
	ボンベ置場(2)へ運搬する水素ガス	水素ガス 0.0011 t	9	30	—
	ボンベ置場(3)へ運搬する水素ガス	水素ガス 0.0011 t	9	63	—

付属書類 7-1 閉じ込めの機能（落下防止構造）に関する基本方針書

1. 設計方針

- 1. 1 基本方針
- 1. 2 評価方法

2. 基本仕様

- 2. 1 本申請対象設備の落下防止構造
- 2. 2 設備・機器の性能、個数、設置場所
- 2. 3 設備・機器の基本図面

3. 落下防止構造の評価結果

1. 設計方針

1. 1 基本方針

落下防止構造については、加工事業変更許可申請書において次の設計を行うとしている。

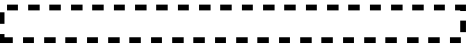
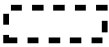
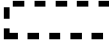
- ウラン粉末を容器から取り出して取り扱う設備には、囲い式フードを設ける。
- ウラン粉末を内包する容器等を取り扱う設備には、脱落のおそれのある箇所にガイド等の落下防止構造を設ける。
- ペレットを取り扱う設備では、落下のおそれのある箇所に落下を防止するガイド等を設ける又はペレットが落下しないように波板等に載せて取り扱う。
- 燃料棒や燃料集合体を取り扱う設備では、転倒や脱落の可能性のある部分にガイド等の転倒や落下を防止する構造を設ける。

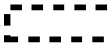
本申請対象設備で取り扱うウランの状態は粉末、ペレット、燃料棒、燃料集合体であり、設備内において直接、又は容器等（保管容器F型、ペレットトレイ、ペレット保管容器、保管容器G型、燃料棒トレイ）に積載、収納された状態で取り扱う。本申請対象設備の落下防止構造は、これらの形状を考慮し、以下の方針により設計を行う。

- ① 粉末を直接取り扱う設備においては、設備全体又は取り扱う範囲に囲い式フードを設置し、設備外への粉末の飛散を防止する。
- ② 粉末を保管容器F型に内包して取り扱う設備においては、設備全体又は取り扱う範囲にストッパ、ガイド又は落下防止板を設置し、設備外への容器の脱落を防止する。
- ③ ペレットを直接、又はペレットトレイに積載して取り扱う設備においては、設備全体又は取り扱う範囲に設備カバー、ストッパ、ガイド又は落下防止板を設置し、設備外へのペレットの脱落を防止する。
- ④ ペレット保管容器及び保管容器G型を取り扱う設備においては、水平方向の移動を防止するために、ストッパ、ガイド又は落下防止板を設置する。
- ⑤ 燃料棒を取り扱う設備においては、ガイドローラや溝型形状（R型、V型、波型等）のトレイで燃料棒を支持する又はストッパを設けることにより、径方向の脱落を防止する。
- ⑥ 容器等の重量の大きい積載物（多量の粉末、ペレット、燃料棒及び燃料集合体を積載する場合も含む）の水平移動及び転倒を防止するストッパ、ガイド及び落下防止板については計算により強度を確認する。なお、燃料集合体を除きこれらの積載物は高さに対し幅が大きく、水平方向の加速度（評価対象設備の耐震重要度分類に応じた水平震度）を考慮しても転倒のおそれがないことから、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となる設置高さに係る要求はない。
- ⑦ 容器等の重量の大きい積載物を取り扱う設備でレール上を走行するものは、転倒することで積載物が落下してしまうものを対象に、転倒又は落下防止構造を設ける設計とし、計算によりその強度を確認する。

ここで、⑥及び⑦に関し、本申請において強度計算を行う対象物については以下の考えに基づき選定した。

ストッパ、ガイドは核燃料物質の積載物を直接支持することから、主としてステンレス鋼（SUS304）を用いる。ストッパやガイドには主としてせん断荷重が作用するが、SUS304の短

期許容せん断応力度は 118 N/mm^2 である。本申請対象設備において取り扱う積載物のうち焼結ボルト  を例にとると、水平震度 1.5 を考慮しても 10 mm^2 程度の断面積（例えば、厚さ $1 \text{ mm} \times$ 幅 10 mm の板や M5 ボルト (14 mm^2)）があれば弾性範囲内に収まる。すなわち、焼結ボルト 1 組程度の重量であれば詳細な計算確認を行わずとも水平移動を防止できることが明らかであることから、ここでは、積載物が単一状態で  を超える、燃料集合体、集合体輸送容器、粉末保管パレット、ペレット保管パレット※と複数状態で  を超える焼結ボルト、保管容器 F 型、ペレット保管容器、保管容器 G 型、燃料棒を支持するストッパ、ガイドを強度計算の対象とした。

※四隅のストッパで保持し搬送する設備（ペレット搬送設備 No. 3 ペレット保管箱台車など）の場合、水平移動を 2 個のストッパで防止することから 1 個当たりが  以下となるため、対象から除外する。

1. 2 評価方法

各設備に備える落下防止構造が十分な強度を有しているかの確認については、構造計算式に基づく強度計算により行う。

強度計算では、落下防止機能の確保のために強度が要求される部材及びボルトに対し、積載物等の重量に各設備の耐震重要度分類に応じた水平震度を考慮した荷重を負荷し、発生する応力又は荷重が弾性範囲にとどまることを確認する。許容限界には、F 値として SUS304 の 205 N/mm^2 を適用し、ステンレス鋼材以外の材料の場合（例 炭素鋼）及びステンレス鋼材であっても SUS304 と異なる F 値を用いる場合は、個別に定める。本申請の対象設備で用いている F 値を付属書類 3-1 地震による損傷の防止（設備・機器の耐震性）に関する基本方針書 表 5 に示す。

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。

なお、設備内において類似の構造を有し、荷重条件や寸法条件により評価を包含できるものについては、代表断面による強度評価を行う。

2. 基本仕様

2. 1 本申請対象設備の落下防止構造

本申請対象設備の落下防止構造を表 1 に示す。

2. 2 設備・機器の性能、個数、設置場所

各設備・機器の性能、個数、設置場所に係る仕様表番号を付属書類 3-1 地震による損傷の防止（設備・機器の耐震性）に関する基本方針書 表 9 の仕様表の列に示す。

2. 3 設備・機器の基本図面

各設備・機器の基本図面に係る図面番号を付属書類 3-1 地震による損傷の防止（設備・機器の耐震性）に関する基本方針書 表 9 の基本図面の列に示す。

表1 本申請対象設備の落下防止構造 (1/5)

施設区分	本申請における 設備・機器名称 機器名	積載物	落下防止構造	強度計算 番号
成型施設	{2042} 粉末缶搬送機 No. 2-1 粉末缶昇降リフト —	保管容器F型 粉末保管パレット	ストッパ ガイド	No. 1
	{2043} 粉末缶搬送機 No. 2-1 粉末缶移載機 —	保管容器F型	機械的保持具	—
	{2044} 粉末混合機 No. 2-1 粉末投入機 —	保管容器F型	ストッパ	—
	{2053} 焙焼炉 No. 2-1 粉末取扱フード	保管容器F型	落下防止板	—
	{2057} 計量設備架台 No. 4 —	保管容器F型 保管容器G型	落下防止板	—
	{2058} 焼結炉搬送機 No. 2-1 圧粉ペレット搬送装置 圧粉ペレット搬送部	圧粉ペレット 保管容器G型	設備カバー ストッパ	—
	{2059} 焼結炉搬送機 No. 2-1 圧粉ペレット搬送装置 圧粉ペレット抜取部	圧粉ペレット	設備カバー	—
	{2060} 焼結炉搬送機 No. 2-1 圧粉ペレット搬送装置 圧粉ペレット移載部	圧粉ペレット	設備カバー	—
	{2061} 焼結炉搬送機 No. 2-1 ボート搬送装置 ボート搬送装置部	圧粉ペレット 焼結ボート	設備カバー ストッパ ガイド	No. 2
	{2062} 焼結炉搬送機 No. 2-1 ボート搬送装置 段積装置部	圧粉ペレット 焼結ボート	設備カバー 機械的保持具	—
	{2063} 有軌道搬送装置 —	圧粉ペレット 焼結ボート	設備カバー ストッパ	—
	{2064} 連続焼結炉 No. 2-1 —	圧粉ペレット 焼結ボート	炉殻 ストッパ ガイド	No. 3
	{2065} 焼結ボート置台 焼結ボート置台部	ペレット 焼結ボート	設備カバー ストッパ	—
	{2066} 焼結ボート置台 焼結ボート解体部	ペレット 焼結ボート SUSトレイ	設備カバー 機械的保持具	—
	{2067} ペレット搬送設備 No. 2-1 ペレット移載部	ペレット 焼結ボート SUSトレイ	設備カバー 機械的保持具 ピン	—
	{2068} ペレット搬送設備 No. 2-1 SUSトレイ搬送部	ペレット 焼結ボート SUSトレイ	設備カバー 機械的保持具	—
	{2069} ペレット搬送設備 No. 2-1 SUSトレイ保管台部	ペレット SUSトレイ	設備カバー ピン	—
	{2070} センタレス研削装置 No. 2-1 ペレット供給機	ペレット	設備カバー	—

表1 本申請対象設備の落下防止構造 (2/5)

施設区分	本申請における 設備・機器名称 機器名	積載物	落下防止構造	強度計算 番号
成型施設	{2071} セントレス研削装置 No. 2-1 セントレス研削盤	ペレット	囲い式フード	—
	{2072} セントレス研削装置 No. 2-1 ペレット乾燥機	ペレット	設備カバー	—
	{2073} ペレット搬送設備 No. 2-2 ペレット移載装置 ペレット検査台部	ペレット	設備カバー	—
	{2074} ペレット搬送設備 No. 2-2 ペレット移載装置 ペレット移載部	ペレット	設備カバー	—
	{2075} ペレット搬送設備 No. 2-2 ペレット移載装置 ペレット採取部	ペレット ペレットトレイ	設備カバー	—
	{2076} ペレット搬送設備 No. 2-2 ペレット搬送装置 波板搬送コンベア No. 1 部	ペレット ペレットトレイ	設備カバー	—
	{2077} ペレット搬送設備 No. 2-2 ペレット搬送装置 波板搬送コンベア No. 2 部	ペレット ペレットトレイ	設備カバー	—
	{2078} ペレット搬送設備 No. 2-2 ペレット搬送装置 目視検査部	ペレット ペレットトレイ	設備カバー	—
	{2079} ペレット搬送設備 No. 2-2 波板移載装置 入庫前コンベア部	ペレットトレイ 保管容器G型 ペレット保管パレット	設備カバー ストッパ シャッタ ガイド	No. 4
	{2080} ペレット搬送設備 No. 2-2 波板移載装置 波板移載部	ペレットトレイ 保管容器G型	設備カバー 機械的保持具	—
	{2084} 計量設備架台 No. 7 —	ペレット 保管容器G型	落下防止板	—
	{2085} ペレット検査台 No. 1 —	ペレット 保管容器G型	設備カバー ストッパ 落下防止板	No. 5
	{2087} 焙焼炉 No. 2-1 運搬台車 —	研磨屑回収釜	落下防止板	—
	{2089} スクラップ保管ラック F 型運搬台車 —	保管容器G型	ストッパ	—
{2090} ペレット運搬台車 No. 3 —	保管容器G型	ストッパ	—	

表1 本申請対象設備の落下防止構造 (3/5)

施設区分	本申請における設備・機器名称 機器名	積載物	落下防止構造	強度計算番号
被覆施設	{3032} X線透過試験機 No. 1 —	燃料棒	溝型トレイ	—
	{3033} ヘリウムリーク試験機 No. 1 トレイ挿入部	燃料棒	溝型トレイ	—
	{3034} ヘリウムリーク試験機 No. 1 ヘリウムリーク試験部	燃料棒	溝型トレイ	—
	{3035} 燃料棒検査台 No. 1 燃料棒移送 (B) 部	燃料棒	ガイドローラ ストップ (燃料棒一時 置台)	—
	{3037} 燃料棒検査台 No. 1 燃料棒移送 (C) 部	燃料棒	ガイドローラ	—
	{3038} 燃料棒搬送設備 No. 4 ストックコンベア (1) 部	燃料棒	溝型トレイ ガイドローラ	—
	{3039} 燃料棒搬送設備 No. 4 燃料棒移栽 (3) 部	燃料棒	溝型トレイ	—
	{3040} 燃料棒搬送設備 No. 5 燃料棒移栽 (4) 部	燃料棒	溝型トレイ	—
	{3041} 燃料棒搬送設備 No. 5 燃料棒置台 (1) 部	燃料棒	溝型トレイ	—
	{3042} 燃料棒搬送設備 No. 5 燃料棒置台 (2) 部	燃料棒	溝型トレイ	—
	{3043} 燃料棒搬送設備 No. 5 燃料棒コンベア (1) 部	燃料棒	溝型トレイ	—
	{3044} 燃料棒搬送設備 No. 5 燃料棒コンベア (2) 部	燃料棒	ガイドローラ	—
	{3045} 燃料棒搬送設備 No. 6 燃料棒移栽 (5) 部	燃料棒	溝型トレイ	—
	{3046} 燃料棒搬送設備 No. 6 ストックコンベア (2) 部	燃料棒	溝型トレイ ガイドローラ	—
	{3047} 燃料棒搬送設備 No. 6 燃料棒移栽 (6) 部	燃料棒	溝型トレイ	—

表1 本申請対象設備の落下防止構造 (4/5)

施設区分	本申請における 設備・機器名称 機器名	積載物	落下防止構造	強度計算 番号	
組立施設	{4001} 組立機 No.1 燃料棒挿入装置 (1) —	燃料棒	ガイドローラ	—	
	{4002} 組立機 No.2 燃料棒挿入装置 (1) —	燃料棒	ガイドローラ	—	
	{4003} 組立機 No.1 組立定盤部 {4004} 組立機 No.1 スウェーピング部	燃料集合体	ストッパ 回転防止ピン	No. 6	
	{4005} 組立機 No.2 組立定盤部 {4006} 組立機 No.2 スウェーピング部				
	{4007} 燃料集合体取扱機 No.1 —	燃料集合体	ストッパ 回転防止ピン	No. 7	
	{4008} 堅型定盤 No.1 —	燃料集合体	固定治具 ヒンジピン 位置決めピン	No. 8	
	{4009} 燃料集合体外観検査装置 No.1 —	燃料集合体	ストッパ	No. 9	
	{4010} 立会検査定盤 No.1 燃料棒移送 (D) 部	燃料棒	ガイドローラ	—	
	{4011} 立会検査定盤 No.1 石定盤部	燃料棒	ストッパ	No. 10	
	{4012} 立会検査定盤 No.1 燃料棒移送 (E) 部	燃料棒	ガイド	—	
	{4013} 2 ton 天井クレーン No.1 —	燃料集合体	ガード落下防止構造 トロリ落下防止構造	No. 11	
	{4014} 2. 8 ton 天井クレーン —				
	{4015} 燃料棒運搬台車 No.1 —	燃料棒	ガイド	—	
	貯蔵施設	{5036} スクラップ保管ラック F型 No.2-1 —	保管容器G型	扉	No. 12
		{5039} ペレット保管ラック D型 No.2-1 —			

表1 本申請対象設備の落下防止構造 (5/5)

施設区分	本申請における設備・機器名称 機器名	積載物	落下防止構造	強度計算番号
貯蔵施設	{5037} スクラップ保管ラックD型 No. 2-1 —	保管容器F型	扉	No. 13
	{5038} スクラップ保管ラックE型 No. 2-1 —			
	{5042} ペレット搬送設備 No. 3 ペレット保管箱台車	ペレット保管パレット 保管容器G型	ストッパ	—
	{5043} ペレット搬送設備 No. 3 ペレット保管箱台車 No. 1	ペレット保管パレット 保管容器G型	ガイド 転倒防止構造	No. 14
	{5044} ペレット搬送設備 No. 3 ペレット保管箱台車 No. 2	ペレット保管パレット 保管容器G型	ストッパ ガイド 転倒防止構造	No. 15
	{5045} ペレット搬送設備 No. 4 ペレットリフター	ペレット保管パレット 保管容器G型	ストッパ	—
	{5046} ペレット搬送設備 No. 4 ペレット保管箱受台	ペレット保管パレット 保管容器G型	ストッパ	—
	{5048} ペレット保管ラックE型リフター —	ペレット保管容器	ストッパ	No. 16
	{5060} 5 ton 天井クレーン —	集合体輸送容器	ガード落下防止構造 トロリ落下防止構造	No. 17
	{5061} 分析試料保管棚 —	保管容器F型 保管容器G型	ストッパ	—
	{5062} 開発試料保管棚 —	保管容器F型 保管容器G型	ストッパ	—
その他の加工施設	{8025} 燃料開発設備 加熱炉	ペレット	加熱炉	—
	{8026} 燃料開発設備 小型雰囲気可変炉	ペレット	炉心管	—

3. 落下防止構造の評価結果

各設備の落下防止構造の強度計算結果を表2に示す。検定比は全て1以下であり、落下防止のために設置する落下防止構造は十分な強度を有していることを確認した。

表2 各設備の落下防止構造の強度計算結果 (1/2)

強度計算番号	本申請における設備・機器名称 機器名	水平震度 ^{※1} (設置階)	積載物	落下防止構造 ^{※2}	検定比 ^{※3}
No. 1	{2042} 粉末缶搬送機 No. 2-1 粉末缶昇降リフト —	1.0 (1階)	保管容器F型 最大4個積載 粉末保管パレット 最大1個積載	ストッパ1 ストッパ2 ガイド1 ガイド2 ガイド3	
No. 2	{2061} 焼結炉搬送機 No. 2-1 ボート搬送装置 ボート搬送装置部	1.0 (1階)	焼結ボート 最大10組積載	ストッパ	
No. 3	{2064} 連続焼結炉 No. 2-1 — 入口コンベア部	1.0 (1階)	焼結ボート 最大2組積載	ストッパ	
	出口コンベア部		焼結ボート 最大3組積載	ストッパ	
No. 4	{2079} ペレット搬送設備 No. 2-2 波板移載装置 入庫前コンベア部	1.0 (1階)	保管容器G型 最大4個積載 ペレット保管パレット 最大1個積載	シャッタ	
No. 5	{2085} ペレット検査台 No. 1 —	1.0 (1階)	保管容器G型 最大3個積載	ストッパ1 ストッパ2	
No. 6	{4003} 組立機 No. 1 組立定盤部 {4004} 組立機 No. 1 スウェーピング部 {4005} 組立機 No. 2 組立定盤部 {4006} 組立機 No. 2 スウェーピング部	0.3 (2階)	燃料集合体 最大1体積載	ストッパ 回転防止ピン	
	No. 7				
No. 8	{4008} 縦型定盤 No. 1 —	1.0 (2階)	燃料集合体 最大1体積載	固定治具 ヒンジピン 位置決めピン	

※1 「付属書類3-1 地震による損傷の防止(設備・機器の耐震性)に関する基本方針書」参照

※2 1.1基本方針に示すとおり、積載物が単一状態でを超える、燃料集合体、集合体輸送容器、粉末保管パレット、ペレット保管パレットと複数状態でを超える焼結ボート、保管容器F型、ペレット保管容器、保管容器G型、燃料棒を支持するストッパ、ガイドを強度計算の対象とする。

※3 強度が要求される落下防止構造の部材及びボルトの検定比のうち最大の値を記載する。

※4 同じ設備に設置する他の落下防止構造の評価結果で代表する。

表2 各設備の落下防止構造の強度計算結果 (2/2)

強度計算番号	本申請における設備・機器名称 機器名	水平震度 ^{※1} (設置階)	積載物	落下防止構造 ^{※2}	検定比 ^{※3}
No. 9	{4009} 燃料集合体外観検査装置 No. 1 —	0.3 (2階)	燃料集合体 最大1体積載	ストッパ	
No. 10	{4011} 立会検査定盤 No. 1 石定盤部	0.3 (2階)	燃料棒 最大25本積載	ストッパ	
No. 11	{4013} 2 ton 天井クレーン No. 1 — {4014} 2.8 ton 天井クレーン —	1.5 (3階)	燃料集合体 最大1体搬送	ガーダ落下防止構造 トロリ落下防止構造	
No. 12	{5036} スクラップ保管ラックF型 No. 2-1 — {5039} ペレット保管ラックD型 No. 2-1 —	1.0 (1階)	保管容器G型 最大24個積載	扉	
No. 13	{5037} スクラップ保管ラックD型 No. 2-1 — {5038} スクラップ保管ラックE型 No. 2-1 —	1.0 (1階)	保管容器F型 最大4個積載 保管容器F型 最大32個積載	扉	
No. 14	{5043} ペレット搬送設備 No. 3 ペレット保管箱台車 No. 1	1.0 (1階)	ペレット保管パレット 1枚積載 保管容器G型 最大4個積載	転倒防止構造	
No. 15	{5044} ペレット搬送設備 No. 3 ペレット保管箱台車 No. 2	1.0 (1階)	ペレット保管パレット 1枚積載 保管容器G型 最大4個積載	ストッパ ガイド1 ガイド2 転倒防止構造	
No. 16	{5048} ペレット保管ラックE型リフター —	1.5 (2階)	ペレット保管容器 最大8個積載	ストッパ1 ストッパ2	
No. 17	{5060} 5 ton 天井クレーン —	1.5 (3階)	集合体輸送容器 最大1個搬送	ガーダ落下防止構造 トロリ落下防止構造	

※1 「付属書類3-1 地震による損傷の防止(設備・機器の耐震性)に関する基本方針書」参照

※2 1.1基本方針に示すとおり、積載物が単一状態で $\frac{1}{2}$ を超える、燃料集合体、集合体輸送容器、粉末保管パレット、ペレット保管パレットと複数状態で $\frac{1}{2}$ を超える焼結ボート、保管容器F型、ペレット保管容器、保管容器G型、燃料棒を支持するストッパ、ガイドを強度計算の対象とする。

※3 強度が要求される落下防止構造の部材及びボルトの検定比のうち最大の値を記載する。

付属書類 7-2 閉じ込めの機能（液体の漏えい発生及び拡大防止）に関する基本方針書

1. 設計方針

2. 基本仕様

2. 1 液面高検知器の基本仕様

2. 1. 1 液面高検知器を設置する設備・機器

2. 1. 2 液面高検知器の設置位置

2. 2 設備・機器周辺部の堰及び溢水防護区画の堰並びに地下貯槽ピットの基本仕様

2. 2. 1 設備・機器の周辺部の堰による漏えいの拡大防止

2. 2. 2 溢水防護区画境界の堰による漏えいの拡大防止

2. 2. 3 地下貯槽ピットに収納することによる漏えいの拡大防止

1. 設計方針

液体状の核燃料物質等を取り扱う設備・機器のうち、通常時において、上部に開口部があり液体状の核燃料物質等が溢れ出るおそれがある設備・機器には、操作員の未然の処置により設備・機器からの漏えいの発生を防止できるよう液面高検知器を設置する。

また、設備・機器の閉じ込め機能が喪失した場合に漏えいの拡大を防止するため、液体状の核燃料物質等を取り扱う設備・機器は、周辺部に設けた堰と建物の壁により構成される液溜内に設置する、若しくは第1種管理区域内から外部へ通じる経路上の扉付近に設けた堰と建物の壁等を境界とした溢水防護区画内に設置することにより施設外への漏えいの拡大を防止する、又は地下貯槽ピット内に収納し周囲の床面より低い場所に設置する。

2. 基本仕様

液体状の核燃料物質等を取り扱う設備・機器について、漏えいの発生及び拡大防止のための基本仕様を以下に示す。

2. 1 液面高検知器の基本仕様

2. 1. 1 液面高検知器を設置する設備・機器

液体状の核燃料物質等を取り扱う設備・機器のうち、通常時において、上部に開口部があり液体状の核燃料物質等が溢れ出るおそれがある貯槽を有する設備・機器には、所定の液面を超えた場合に警報を発する液面高検知器を設置する。なお、上部に開口部のある貯槽のうち、オーバーフロー配管等により常時下流設備へ移送する設備については、移送先の設備・機器に液面高検知器を設置することで、異常を検知する。液体状の核燃料物質等を取り扱う貯槽と液面高検知器設置の有無を表1-1に示す。

2. 1. 2 液面高検知器の設置位置

液面高検知器の設置高さは、高水位検知から操作員が移送停止するまでの水位上昇又は一定水量を移送する設備においては移送による水位上昇により、貯槽外へ漏えいしない高さを確保する。

操作員が移送停止するまでの時間を考慮しても液面高の検知位置から設備・機器の開口部までの必要な高さ以上を確保することで液体が溢れでることを防止する。

液面高検知器検知位置から貯槽の開口部までの必要高さとその設定根拠を表1-2に示す。

2. 2 設備・機器周辺部の堰及び溢水防護区画の堰並びに地下貯槽ピットの基本仕様

2. 2. 1 設備・機器の周辺部の堰による漏えいの拡大防止

液溜を構成する堰は、液溜内に設置する液体状の核燃料物質等を取り扱う設備・機器の単一の機器の破損に伴う液体状の核燃料物質等の漏えいが液溜の外へ拡大することを防止するために十分な高さを確保する。

液溜内の最大保有水量を有する設備・機器から全量漏えいすることを想定し、漏えい量を液溜の面積で除することにより、閉じ込めの機能に必要な堰の高さを算出し、液溜を構成する堰の高さが十分であることを確認した。

液溜内の液体状の核燃料物質等を取り扱う設備・機器及びこれらの設備・機器からの漏えいの拡大を防止する閉じ込めの機能を有する堰を表2-1に示す。

2. 2. 2 溢水防護区画境界の堰による漏えいの拡大防止

液体状の核燃料物質等を取り扱う設備・機器からの漏えいは、第1種管理区域内から外部へ通じる経路上の扉付近等に設ける堰（緊急設備 堰、密閉構造扉）により溢水防護区画外への溢水の流出が防止されるため、施設外に拡大することはない。

緊急設備 堰、密閉構造扉の堰は、溢水防護区画内の核燃料物質等を取り扱う設備・機器以外の機器を含む溢水源からの溢水が第1種管理区域外へ流出することを防止するために十分な高さ、すなわち溢水防護区画の最大没水水位以上の高さを有しているため、単一の液体状の核燃料物質等を取り扱う設備・機器の損傷による液体状の核燃料物質等の漏えいの第1種管理区域外への拡大を防止できる。

第1種管理区域内から外部へ通じる経路上の扉付近等に設ける堰により漏えいの拡大を防止する設備・機器及びこれらの設備・機器からの液体状の核燃料物質等の漏えいの拡大を防止する堰を表2-2に示す。

2. 2. 3 地下貯槽ピットに収納することによる漏えいの拡大防止

地下貯槽ピットに収納する液体状の核燃料物質等を取り扱う設備・機器を表2-3に示す。

表 1-1 ウラン粉末を含む液体を取り扱う設備における貯槽と液面高検知器の有無 (1 / 3)

設置場所	設備・機器名称	貯槽の有無 (有：○、無：-)	液面高検知器設置個数	備考
第2加工棟 第2-2ペレット室	{2071} センタレス研削装置 No. 2-1 センタレス研削盤	-	-	-
	{2081} センタレス研削装置 No. 2-1 研磨屑回収装置	○	-	上部に開口部なし。 装置内を循環し、手動で給水する。
	{2082} センタレス研削装置 No. 2-1 研削液タンク	○	-	上部に開口部なし。 装置内を循環し、手動で給水する。
	{2083} センタレス研削装置 No. 2-1 配管	-	-	-
	{6081} 第1 廃液処理設備 凝集沈殿槽 No. 1	○	1	-
	{6082} 第1 廃液処理設備 凝集沈殿槽 No. 2	○	1	-
	{6083} 第1 廃液処理設備 凝集沈殿槽 No. 3	○	1	-
	{6084} 第1 廃液処理設備 凝集沈殿槽 No. 4	○	1	-
	{6087} 第1 廃液処理設備 遠心分離機 No. 1	-	-	-
	{6088} 第1 廃液処理設備 遠心分離機 No. 2	-	-	-
	{6089} 第1 廃液処理設備 遠心分離機 No. 3	-	-	-
	{6090} 第1 廃液処理設備 遠心分離機 No. 4	-	-	-
	{6091} 第1 廃液処理設備 遠心ろ過機 No. 1	-	-	-
	{6092} 第1 廃液処理設備 遠心ろ過機 No. 2	-	-	-
	{6093} 第1 廃液処理設備 ろ過水槽 No. 1	○	1	-
	{6094} 第1 廃液処理設備 ろ過水槽 No. 2	○	1	-
	{6095} 第1 廃液処理設備 処理水槽 No. 1	○	1	-
	{6096} 第1 廃液処理設備 処理水槽 No. 2	○	1	-
	{6097} 第1 廃液処理設備 処理水槽 No. 3	○	1	-
	{6098} 第1 廃液処理設備 処理水槽 No. 4	○	1	-
	{6099} 第1 廃液処理設備 配管	-	-	-

表 1 - 1 ウラン粉末を含む液体を取り扱う設備における貯槽と液面高検知器の有無 (2 / 3)

設置場所	設備・機器名称	貯槽の有無 (有:○、無:-)	液面高検知器設置個数	備考
第2加工棟 第2分析室	{6100}分析廃液処理設備 反応槽	○	1	—
	{6100-2}分析廃液処理設備 ろ過水貯槽	○	1	—
	{6101}分析廃液処理設備 スラッジ乾燥機	—	—	—
	{6102}分析廃液処理設備 配管	—	—	—
第2開発室	{6103}開発室廃液処理設備 凝集沈殿槽	○	1	—
	{6104}開発室廃液処理設備 遠心分離機	—	—	—
	{6105}開発室廃液処理設備 貯槽	○	1	—
	{6106}開発室廃液処理設備 配管	—	—	—
	{8021}燃料開発設備 試料調整用フードNo.1	○	—	装置内を循環し、手動で給水する。
第2廃棄物処理室	{6107}第2廃液処理設備 集水槽	○	1	—
	{6108}第2廃液処理設備 集水槽No.2	○	1	—
	{6109}第2廃液処理設備 凝集槽	○	1	—
	{6110}第2廃液処理設備 沈殿槽No.1	○	—	常時下流設備へ移送する。
	{6110-2}第2廃液処理設備 タンクNo.1	○	1	—
	{6111}第2廃液処理設備 沈殿槽No.2	○	—	常時下流設備へ移送する。
	{6111-2}第2廃液処理設備 タンクNo.2	○	1	—
	{6112}第2廃液処理設備 加圧脱水機	—	—	—
	{6113}第2廃液処理設備 スラッジ乾燥機	—	—	—
	{6114}第2廃液処理設備 ろ過装置No.1	—	—	—
	{6115}第2廃液処理設備 ろ過装置No.2	—	—	—
	{6117}第2廃液処理設備 受水槽No.1	○	1	—
	{6118}第2廃液処理設備 配管	—	—	—
	{6119}第2廃液処理設備 貯留設備 貯留槽No.1	○	1	—
	{6120}第2廃液処理設備 貯留設備 貯留槽No.2	○	1	—
	{6121}第2廃液処理設備貯留設備 貯留槽No.3	○	1	—
	{6122}第2廃液処理設備貯留設備 貯留槽No.4	○	1	—
	{6123}第2廃液処理設備貯留設備 配管	—	—	—

表 1-1 ウラン粉末を含む液体を取り扱う設備における貯槽と液面高検知器の有無 (3/3)

設置場所	設備・機器名称	貯槽の有無 (有：○、無：-)	液面高検知器設置個数	備考
第1 廃棄物貯蔵棟 W1 廃棄物処理室	{6124} W1 廃液処理設備 蒸発乾固装置	○	-	操作により給水する。
	{6125} W1 廃液処理設備 凝集沈殿槽	○	1	-
	{6126} W1 廃液処理設備 タンク No. 1	○	1	-
	{6127} W1 廃液処理設備 タンク No. 2	○	2	-
	{6128} W1 廃液処理設備 タンク No. 3	○	1	-
	{6129} W1 廃液処理設備 ろ過機	-	-	-
	{6130} W1 廃液処理設備 圧搾脱水機	-	-	-
	{6131} W1 廃液処理設備 スラッジ乾燥機	-	-	-
	{6132} W1 廃液処理設備 受水槽	○	2	-
	{6133} W1 廃液処理設備 貯留槽 No. 1	○	1	-
	{6134} W1 廃液処理設備 貯留槽 No. 2	○	1	-
	{6135} W1 廃液処理設備 貯留槽 No. 3	○	1	-
	{6136} W1 廃液処理設備 配管	-	-	-
	{6145} 湿式除染機 湿式除染部	○	-	手動で給水する。
{6146} 湿式除染機 水洗除染タンク	○	1	-	

表 1 - 2 液面高検知器検知位置から貯槽の開口部までの高さ と 設定根拠 (1 / 2)

設置場所	液面高検知器を設置する設備・機器	検知位置から開口部までの必要高さ ⁽¹⁾	操作員の配置 ⁽²⁾	停止時間(min) ⁽²⁾	想定流量
第 2 加工棟 第 2 分析室	{6100} 分析廃液処理設備 反応槽	4 cm	あり(操作中)	1	5 L/min
	{6100-2} 分析廃液処理設備 ろ過水貯槽	2 cm	あり(室内)	5	0.5 L/min
第 2 加工棟 第 2 開発室	{6103} 開発室廃液処理設備 凝集沈殿槽	4 cm	あり(室内)	5	1 L/min
	{6105} 開発室廃液処理設備 貯槽	3 cm	あり(室内)	5	1 L/min
第 2 加工棟 第 2 廃棄物処理室	{6107} 第 2 廃液処理設備 集水槽	10 cm	あり(管理区域内)	10	12 L/min
	{6108} 第 2 廃液処理設備 集水槽 No. 2	8 cm	あり(管理区域内)	10	8.4 L/min
	{6109} 第 2 廃液処理設備 凝集槽	3 cm	あり(室内)	5	3.4 L/min
	{6110-2} 第 2 廃液処理設備 タンク No. 1	7 cm	あり(室内)	5	3.4 L/min
	{6111-2} 第 2 廃液処理設備 タンク No. 2	7 cm	あり(室内)	5	3.4 L/min
	{6117} 第 2 廃液処理設備 受水槽 No. 1	1 cm	あり(管理区域内)	10	8.4 L/min
	{6119} 第 2 廃液処理設備 貯留設備 貯留槽 No. 1	22 cm	なし	120	1.7 L/min
	{6120} 第 2 廃液処理設備 貯留設備 貯留槽 No. 2	22 cm	なし	120	1.7 L/min
	{6121} 第 2 廃液処理設備 貯留設備 貯留槽 No. 3	22 cm	なし	120	1.7 L/min
	{6122} 第 2 廃液処理設備 貯留設備 貯留槽 No. 4	22 cm	なし	120	1.7 L/min
第 2 加工棟 第 2 - 1 ペレット室 第 2 - 2 ペレット室	{6081} 第 1 廃液処理設備 凝集沈殿槽 No. 1	2 cm	あり(管理区域内)	10	1 L/min
	{6082} 第 1 廃液処理設備 凝集沈殿槽 No. 2	2 cm	あり(管理区域内)	10	1 L/min
	{6083} 第 1 廃液処理設備 凝集沈殿槽 No. 3	2 cm	あり(管理区域内)	10	1 L/min
	{6084} 第 1 廃液処理設備 凝集沈殿槽 No. 4	2 cm	あり(管理区域内)	10	1 L/min
	{6093} 第 1 廃液処理設備 ろ過水槽 No. 1	1 cm	あり(室内)	5	0.7 L/min
	{6094} 第 1 廃液処理設備 ろ過水槽 No. 2	1 cm	あり(室内)	5	0.7 L/min

表 1 - 2 液面高検知器検知位置から貯槽の開口部までの高さ と 設定根拠 (2 / 2)






設置場所	液面高検知器を設置する設備・機器	検知位置から開口部までの必要高さ ⁽¹⁾	操作員の配置 ⁽²⁾	停止時間(min) ⁽²⁾	想定流量
第 2 加工棟 第 2 - 1 ペレット室 第 2 - 2 ペレット室	{6095} 第 1 廃液処理設備 処理水槽 No. 1	4 cm	あり(室内)	5	6 L/min
	{6096} 第 1 廃液処理設備 処理水槽 No. 2	4 cm	あり(室内)	5	6 L/min
	{6097} 第 1 廃液処理設備 処理水槽 No. 3	4 cm	あり(室内)	5	6 L/min
	{6098} 第 1 廃液処理設備 処理水槽 No. 4	4 cm	あり(室内)	5	6 L/min
第 1 廃棄物貯蔵棟 W 1 廃棄物処理室	{6125} W 1 廃液処理設備 凝集沈殿槽	29 cm	あり(室内)	5	3.4 L/min
	{6126} W 1 廃液処理設備 タンク No. 1	2 cm	あり(室内)	5	3.4 L/min
	{6127} W 1 廃液処理設備 タンク No. 2 ⁽³⁾	4 cm	あり(室内)	5	3.4 L/min
		4 cm	あり(室内)	5	3.4 L/min
	{6128} W 1 廃液処理設備 タンク No. 3	3 cm	あり(室内)	5	3.4 L/min
	{6132} W 1 廃液処理設備 受水槽 ⁽³⁾	8 cm	なし	120	0.2 L/min
		2 cm	あり(室内)	5	3.4 L/min
	{6133} W 1 廃液処理設備 貯留槽 No. 1	8 cm	—	—	150 L/バッチ
	{6134} W 1 廃液処理設備 貯留槽 No. 2	8 cm	—	—	150 L/バッチ
	{6135} W 1 廃液処理設備 貯留槽 No. 3	8 cm	—	—	150 L/バッチ
{6146} 湿式除染機 水洗除染タンク	3 cm	あり(操作中)	1	15 L/min	

- (1) : 高水位検知から操作員が移送を停止するまでの水位上昇を示す。
 (2) : 検知警報が吹鳴し操作員がポンプ等の移送装置を停止するまでの時間

操作員による移送操作	操作員の配置	移送停止までの時間(min)
あり	貯槽設備の操作中	1
	貯槽が設置された室内	5
	貯槽が設置された管理区域内	10
なし	なし(警報発報後に操作員を呼び出して操作する)	120

- (3) : 槽の内部は仕切りがあり、槽ごとに個別に液面高検知器を設置

表 2 - 1 液溜内に設置する設備・機器及び液溜を構成する堰の高さ (1 / 3)

設置場所	液体状の核燃料物質等を取り扱う設備・機器	設備・機器の保有水量 (設備ごと) ⁽¹⁾	設備・機器の保有水量 (液溜内最大)	液溜の床面積	閉じ込めの機能に必要な堰の高さ	溢水防護区画名称	閉じ込めの機能を有する堰 (高さ)
第 2 加工棟 第 2 廃棄物処理室 (液溜①)	{6107} 第 2 廃液処理設備 集水槽		1.5 m ³	 m ²	41 mm 以上	A1-3 (最大没水水位 : <12.0 cm)	{8051} 緊急設備 堰、 密閉構造扉 ⁽²⁾ ・既設溢水対策 1 4 堰 ( mm)
	{6109} 第 2 廃液処理設備 凝集槽						
	{6110} 第 2 廃液処理設備 沈殿槽 No. 1						
	{6110-2} 第 2 廃液処理設備 タンク No. 1						
	{6111} 第 2 廃液処理設備 沈殿槽 No. 2						
	{6111-2} 第 2 廃液処理設備 タンク No. 2						
第 2 加工棟 第 2 廃棄物処理室 (液溜②)	{6108} 第 2 廃液処理設備 集水槽 No. 2		0.50 m ³	 m ²	46 mm 以上 ⁽³⁾	A1-3 (最大没水水位 : <12.0 cm)	{8051} 緊急設備 堰、 密閉構造扉 ⁽²⁾ ・既設溢水対策 1 3 堰 ( mm) ・既設溢水対策 1 5 堰 ( mm)

(1) 下線部は液溜内の最大の保有水量

(2) 第 4 次設工認申請にて申請済みの堰

(3) 液溜②の床には、地下貯槽ピットへの溢水の流出経路があるが、閉じ込めの機能に必要な堰の高さの算出においては、保守的に地下貯槽ピットへの流出は考慮しない。

表 2 - 1 液溜内に設置する設備・機器及び液溜を構成する堰の高さ (2 / 3)

設置場所	液体状の核燃料物質等を取り扱う設備・機器	設備・機器の保有水量 (設備ごと) ⁽¹⁾	設備・機器の保有水量 (液溜内最大)	液溜の床面積	閉じ込めの機能に必要な堰の高さ	溢水防護区画名称	閉じ込めの機能を有する堰 (高さ)
第 2 加工棟 第 2 - 1 ペレット室 第 2 - 2 ペレット室 (液溜③)	{6081} 第 1 廃液処理設備 凝集沈殿槽 No. 1		0.55 m ³	m ²	13 mm 以上	A1-1 (最大没水水位 : 7.6 cm)	{6081} 第 1 廃液処理設備 凝集沈殿槽 No. 1 の構成機器 ・堰 (mmm)
	{6082} 第 1 廃液処理設備 凝集沈殿槽 No. 2						
	{6083} 第 1 廃液処理設備 凝集沈殿槽 No. 3						
	{6084} 第 1 廃液処理設備 凝集沈殿槽 No. 4						
	{6093} 第 1 廃液処理設備 ろ過水槽 No. 1						
	{6094} 第 1 廃液処理設備 ろ過水槽 No. 2						
	{6095} 第 1 廃液処理設備 処理水槽 No. 1						
	{6096} 第 1 廃液処理設備 処理水槽 No. 2						
	{6097} 第 1 廃液処理設備 処理水槽 No. 3						
	{6098} 第 1 廃液処理設備 処理水槽 No. 4						
	{6081} 第 1 廃液処理設備 凝集沈殿槽 No. 1 (その他の構成機器) 流し						
	{2081} センタレス研削装置 No. 2-1 研磨屑回収装置						
	{2081} センタレス研削装置 No. 2-1 研磨屑回収装置 (その他の構成機器) 循環水タンク 1						
	{2081} センタレス研削装置 No. 2-1 研磨屑回収装置 (その他の構成機器) 循環水タンク 2						
第 2 加工棟 第 2 分析室 (液溜④)	{6100} 分析廃液処理設備 反応槽		0.030 m ³	m ²	3 mm 以上	C1-1 (最大没水水位 : 15.2 cm)	{6100} 分析廃液処理設備 反応槽の構成機器 ・堰 (mmm)
	{6100-2} 分析廃液処理設備 ろ過水貯槽						

(1) 下線部は液溜内の最大の保有水量







表 2 - 1 液溜内に設置する設備・機器及び液溜を構成する堰の高さ (3 / 3)

設置場所	液体状の核燃料物質等を取り扱う設備・機器	設備・機器の保有水量 (設備ごと)	設備・機器の保有水量 (液溜内最大)	液溜の床面積	閉じ込めの機能に必要な堰の高さ	溢水防護区画名称	閉じ込めの機能を有する堰 (高さ)
第 1 廃棄物貯蔵棟 W 1 廃棄物処理室 (液溜⑤)	{6124} W 1 廃液処理設備 蒸発乾固装置		108 m ³	m ²	10 mm 以上 ⁽²⁾	E1 (最大没水水位 : <1 cm)	{8064-2} 緊急設備 堰、密閉構造扉 ・既設溢水対策 1 堰 (□ mm) ・既設溢水対策 2 堰 (□ mm) 建物の段差構造による堰 ・堰 (□ mm)
	{6125} W 1 廃液処理設備 凝集沈殿槽						
	{6126} W 1 廃液処理設備 タンク No. 1						
	{6127} W 1 廃液処理設備 タンク No. 2						
	{6128} W 1 廃液処理設備 タンク No. 3						
	{6145} 湿式除染機 湿式除染部						
	{6146} 湿式除染機 水洗除染タンク						

(1) 下線部は液溜内の最大の保有水量

(2) 液溜⑤の床には、地下貯槽ピットへの溢水の流出経路があるが、閉じ込めの機能に必要な堰の高さの算出においては、保守的に地下貯槽ピットへの流出は考慮しない。

表 2 - 2 溢水防護区画境界の堰により漏えいの拡大を防止する設備・機器及び堰の高さ

設置場所	液体状の核燃料物質等を取り扱う設備・機器	溢水防護区画名称	閉じ込めの機能を有する堰（高さ）
第 2 加工棟 第 2 - 2 ペレット室 （ 1 階）	{2082} センタレス研削装置 No. 2-1 研削液タンク	A1-1 （最大没水水位：7.6 cm）	{8051} 緊急設備 堰、密閉構造扉 ⁽¹⁾ ・ 溢水対策 3 堰 ( mm) ・ 溢水対策 4 堰 ( mm) ・ 既設溢水対策 1 堰 ( mm)
第 2 加工棟 第 2 開発室 （ 3 階）	{6103} 開発室廃液処理設備 凝集沈殿槽	C1-1 （最大没水水位：15.2 cm）	{8051} 緊急設備 堰、密閉構造扉 ⁽¹⁾ ・ 溢水対策 1 8 堰 ( mm) ・ 溢水対策 2 7 堰 ( mm) ・ 溢水対策 2 8 堰 ( mm)
	{6105} 開発室廃液処理設備 貯槽		
	{8021} 燃料開発設備 試料調整用フード No. 1		

(1) 第 4 次設工認申請にて申請済みの堰。

表 2 - 3 地下貯槽ピットに収納する設備・機器

設置場所	液体状の核燃料物質等を取り扱う設備・機器
第 2 加工棟 第 2 廃棄物処理室	{6117} 第 2 廃液処理設備 受水槽 No. 1
	{6119} 第 2 廃液処理設備 貯留設備 貯留槽 No. 1
	{6120} 第 2 廃液処理設備 貯留設備 貯留槽 No. 2
	{6121} 第 2 廃液処理設備 貯留設備 貯留槽 No. 3
	{6122} 第 2 廃液処理設備 貯留設備 貯留槽 No. 4
第 1 廃棄物貯蔵棟 W 1 廃棄物処理室	{6132} W 1 廃液処理設備 受水槽
	{6133} W 1 廃液処理設備 貯留槽 No. 1
	{6134} W 1 廃液処理設備 貯留槽 No. 2
	{6135} W 1 廃液処理設備 貯留槽 No. 3

付属書類 8-1 火災等による損傷の防止（火災影響評価）に関する基本方針書

1. 設計方針

2. 基本仕様

2. 1 消火器の設置

2. 2 火災区域、火災区画の設定

2. 2. 1 火災区域、火災区画の設定方針

2. 2. 2 火災区画の耐火性能

2. 2. 3 等価時間の評価

1. 設計方針

火災等による損傷の防止に関して、加工施設は、米国の「放射性物質取扱施設の火災防護に関する基準 (NFPA801)」^{※1}を踏まえ、「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」^{※2}（以下「内部火災ガイド」という。）等に沿って火災影響評価を行い、火災の発生を想定しても、以下のとおり、安全性を損なわないことを確認した設計とする。

- ・消防法の関連法令に基づく設置基準に対して、加工施設に設置する消火器の本数が裕度を持ったものであること。
- ・火災区画内における火災の継続時間を示す指標に相当する等価時間が、壁、扉、床等の耐火時間を超えないことから、火災が隣接する区画に延焼しないこと。

※1 NFPA 801, Standard for Fire Protection Facilities Handling Radioactive materials 2014 Edition

※2 原子力発電所の内部火災影響評価ガイド、原子力規制委員会、平成 29 年 8 月

2. 基本仕様

2. 1 消火器の設置

第 1 廃棄物貯蔵棟、第 3 廃棄物貯蔵棟及び発電機・ポンプ棟には消火を行う設備として消火器を設置する。

第 1 廃棄物貯蔵棟、第 3 廃棄物貯蔵棟及び発電機・ポンプ棟に設置する消火器は、消防法施行令第十条、消防法施行規則第六条に基づく設置基準に対し、消防法で定められる能力単位を十分上回る能力単位を満足する本数を設置するとともに、防火対象物の各部分から歩行距離 20 m 以下となるように配置する。

第 1 廃棄物貯蔵棟、第 3 廃棄物貯蔵棟及び発電機・ポンプ棟に要求される必要能力単位と設置する消火器の本数を表 1-1、表 1-2 及び表 1-3 に示す。

表 1-1 第 1 廃棄物貯蔵棟に設置する消火器本数の設置基準に対する裕度

必要能力単位 ^{※3}	設置する消火器本数	設置する消火器の能力単位 (合計)	仕様表	基本図面
	ABC-10 型			
7	21 本	63	表ト-W1 建-1	図リ-他-1 (5) 図リ-他-1 (6)

※3 消防法施行規則第六条による。

表 1-2 第 3 廃棄物貯蔵棟に設置する消火器本数の設置基準に対する裕度

必要能力単位 ^{※3}	設置する消火器本数	設置する消火器の能力単位 (合計)	仕様表	基本図面
	ABC-10 型			
6	6 本	18	表ト-W3 建-1	図リ-他-2 (5) 図リ-他-2 (6)

※3 消防法施行規則第六条による。

表 1-3 発電機・ポンプ棟に設置する消火器本数の設置基準に対する裕度

必要能力単位※ ³	設置する消火器本数	設置する消火器の 能力単位（合計）	仕様表	基本図面
	ABC-10 型			
2	4 本※ ⁴	12	表リ-建-1	図リ-他-3

※³ 消防法施行規則第六条による。

※⁴ {8001} 非常用電源設備 No. 1 非常用発電機に必要な消火器 1 本を含む。

2. 2 火災区域、火災区画の設定

2. 2. 1 火災区域、火災区画の設定方針

建物内の耐火壁、耐火性を有する扉、防火ダンパー等によって囲まれ、他の区域と分離した火災防護上の区画として火災区域を設定する。さらに、必要に応じて核燃料物質等の性状、取扱量等を考慮して火災区域を細分化して、火災防護上の区画として火災区画を設定する。具体的には、同一の火災区域内にウランを非密封で取り扱う管理区域である第 1 種管理区域とそれ以外の区域（第 2 種管理区域、非管理区域）が存在する場合は、第 1 種管理区域境界の壁を耐火性を有するものとし、第 1 種管理区域とそれ以外の区域を別の火災区画として設定する。

火災区域及び火災区画の設定の考え方を図 2-1 に示す。火災区域境界の耐火壁のほか、火災区域内をさらに細分化できる耐火性能を有する障壁等を設けない場合は、火災区画境界は火災区域境界と同一とする。

今回の設工認申請対象である第 1 廃棄物貯蔵棟、第 3 廃棄物貯蔵棟及び発電機・ポンプ棟は、建築基準法に基づく防火区画を設けないため、建物全体を 1 つの火災区域とする。

第 1 廃棄物貯蔵棟においては同一の火災区域内に第 1 種管理区域とそれ以外の区域を含むため、第 1 種管理区域境界に耐火性を有する壁を設け、第 1 種管理区域とそれ以外の区域を別の火災区画に設定し、火災区画 W 1 (I) 及び W 1 (II) を設ける。

その他の火災区域については、火災区域と同一の境界を持つ火災区画を火災区域内に設定する。

第 1 廃棄物貯蔵棟、第 3 廃棄物貯蔵棟及び発電機・ポンプ棟の火災区域及び火災区画をそれぞれ、図 2-2、図 2-3 及び図 2-4 に示す。

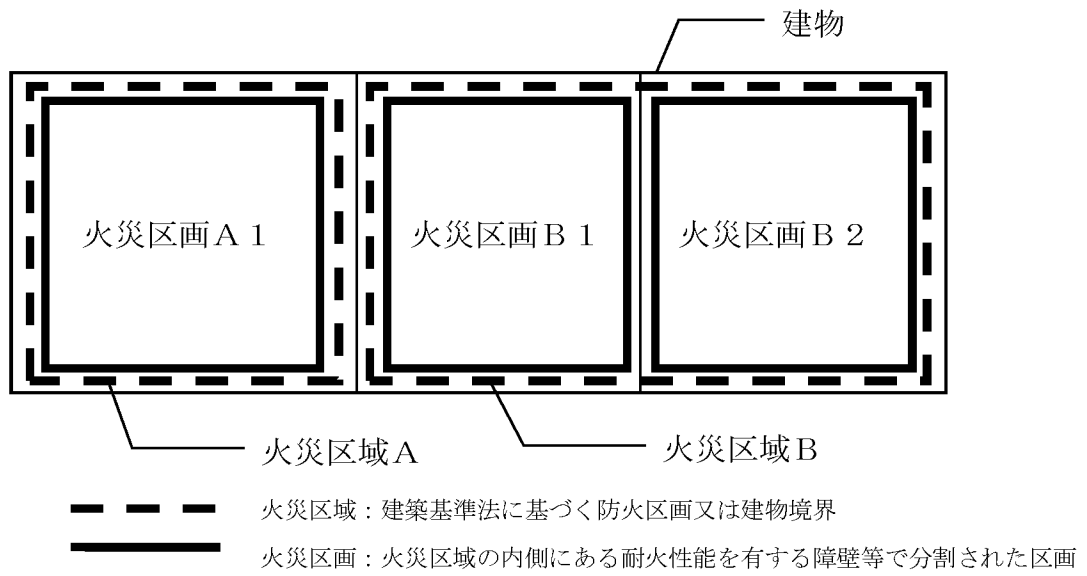


図 2 - 1 火災区域及び火災区画の設定の考え方



図 2 - 2 第 1 廃棄物貯蔵棟の火災区域及び火災区画



図 2 - 3 第 3 廃棄物貯蔵棟の火災区域及び火災区画

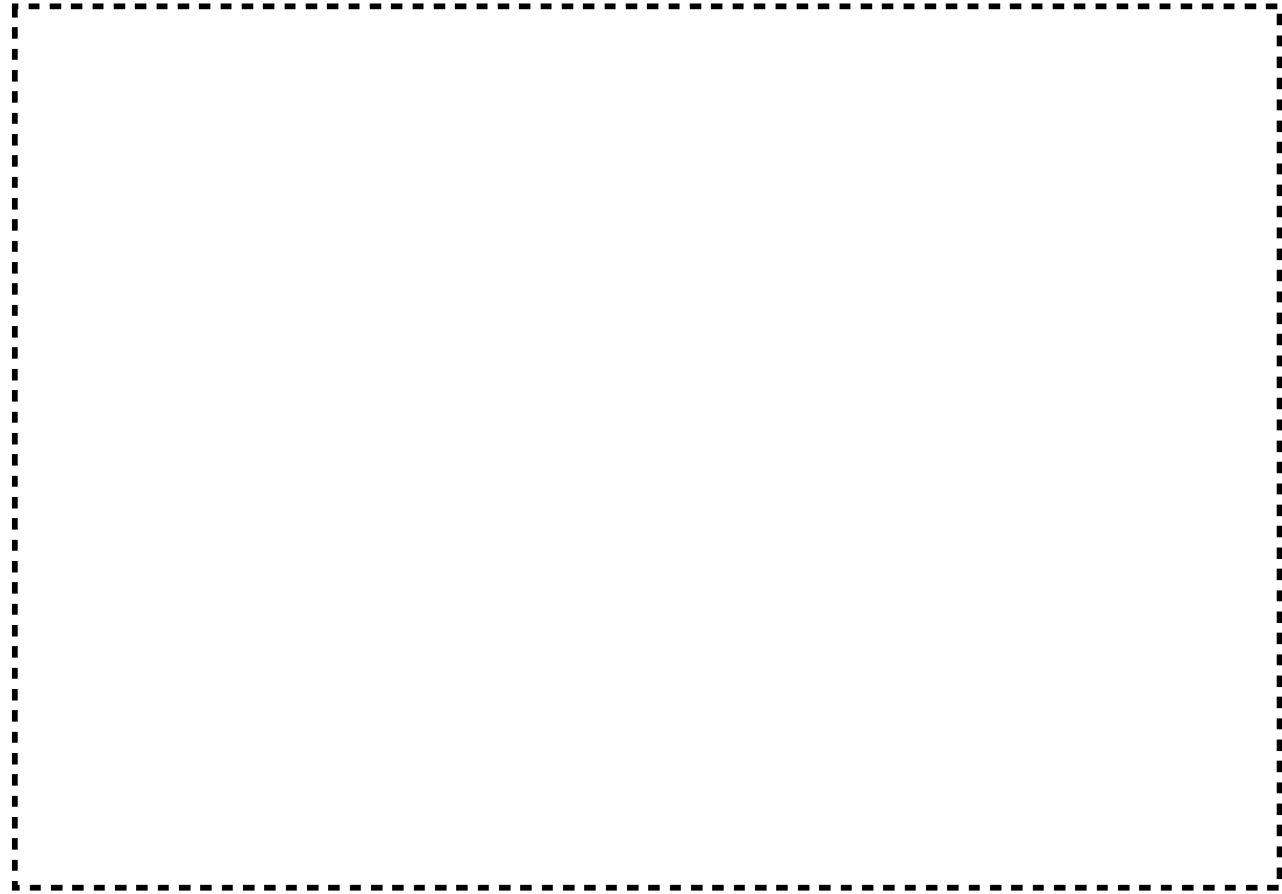


図 2 - 4 発電機・ポンプ棟の火災区域及び火災区画

2. 2. 2 火災区画の耐火性能

第1 廃棄物貯蔵棟、第3 廃棄物貯蔵棟及び発電機・ポンプ棟の火災区画の境界は、各火災区画の等価時間が火災区画の耐火時間を超えない設計とする。

第1 廃棄物貯蔵棟、第3 廃棄物貯蔵棟及び発電機・ポンプ棟の火災区画に係る耐火仕様を表2-1、表2-2及び表2-3に示す。第1 廃棄物貯蔵棟、第3 廃棄物貯蔵棟及び発電機・ポンプ棟の各火災区画は1時間以上の耐火時間を有する。

表2-1 第1 廃棄物貯蔵棟の火災区画の耐火仕様

部位	仕様	耐火時間	出典
鉄筋コンクリートの壁 鉄筋コンクリートの床	厚さ 100 mm 以上	2時間耐火構造	建設省告示第 1399 号 「耐火構造の構造方法を定める件」
防火戸（特定防火設備）	骨組を鉄材又は鋼材で造り、両面に厚さが 0.5 mm 以上の鉄板又は鋼板を貼ったもの	1時間加熱面以外の面に火炎を出さない構造	建設省告示第 1369 号 「特定防火設備の構造方法を定める件」
防火板	鉄材又は鋼材で造られたもので、鉄板又は鋼板の厚さが 1.5 mm 以上のもの	1時間加熱面以外の面に火炎を出さない構造	— (建設省告示第 1369 号「防火戸、防火シャッタの構造を定める件」を参考)
ガラリ（防火ダンパー付）	鉄材又は鋼材で造られたもので、鉄板又は鋼板の厚さが 1.5 mm 以上のもの	1時間加熱面以外の面に火炎を出さない構造	— (建設省告示第 2565 号「防火区画を貫通する風道に設ける防火設備の構造方法を定める件」を参考)

表2-2 第3 廃棄物貯蔵棟の火災区画の耐火仕様

部位	仕様	耐火時間	出典
鉄筋コンクリートの壁 鉄筋コンクリートの床	厚さ 100 mm 以上	2時間耐火構造	建設省告示第 1399 号 「耐火構造の構造方法を定める件」
防火戸（特定防火設備）	骨組を鉄材又は鋼材で造り、両面に厚さが 0.5 mm 以上の鉄板又は鋼板を貼ったもの	1時間加熱面以外の面に火炎を出さない構造	建設省告示第 1369 号 「特定防火設備の構造方法を定める件」
防火板	鉄材又は鋼材で造られたもので、鉄板又は鋼板の厚さが 1.5 mm 以上のもの	1時間加熱面以外の面に火炎を出さない構造	— (建設省告示第 1369 号「防火戸、防火シャッタの構造を定める件」を参考)

表2-3 発電機・ポンプ棟の火災区画の耐火仕様

部位	仕様	耐火時間	出典
鉄筋コンクリートの壁 鉄筋コンクリートの床	厚さ 100 mm 以上	2時間耐火構造	建設省告示第 1399 号 「耐火構造の構造方法を定める件」
防火戸（特定防火設備）	骨組を鉄材又は鋼材で造り、両面に厚さが 0.5 mm 以上の鉄板又は鋼板を貼ったもの	1時間加熱面以外の面に火炎を出さない構造	建設省告示第 1369 号 「特定防火設備の構造方法を定める件」

2. 2. 3 等価時間の評価

加工施設内で火災が発生しても安全機能を有する設備・機器及び建物に火災による影響が及ばず、火災が拡大しないことを確認する。

本資料では、加工事業変更許可申請書で示した火災区画の評価のうち、第1廃棄物貯蔵棟、第3廃棄物貯蔵棟及び発電機・ポンプ棟の火災影響評価の結果を示す。

(1) 評価方法

影響評価の具体的方法については、内部火災ガイドを参考に以下のとおり等価時間を算出し、耐火時間を下回っていることを確認する。

(2) 可燃物量の調査

現地調査を実施し、火災区画ごとに存在する可燃物の量を調査した。調査に当たっては、不燃物以外のものは、可燃物として扱い可燃物量に計上する。したがって、可燃物量には、難燃性物質を含む可燃性物質の量が計上されている。また、保守的に可燃物量を多く見積もるよう調査した。

第1廃棄物貯蔵棟については、火災区画の変更があったが、本申請に先立って、現存の第1廃棄物貯蔵棟の可燃物量を再調査し、加工事業変更許可申請書に記載した可燃物量を超えていないことを確認していることから、本申請における等価時間の評価には、加工事業変更許可申請書に示した可燃物量を火災区画変更に伴う可燃物の移動を考慮し見直した値を評価に用いる。

第1廃棄物貯蔵棟、第3廃棄物貯蔵棟及び発電機・ポンプ棟の火災区画の床面積及び可燃物量を表2-4に示す。

(3) 等価時間の評価

内部火災ガイド及びNFPAハンドブック(NFPA FIRE PROTECTION HANDBOOK)機器仕様表を参考に、可燃物の熱含有量を決定し火災区画ごとの発熱量の合計を求め、火災区画の床面積から等価時間を算出する。

(4) 評価結果

等価時間の評価結果を表2-5に示す。いずれの火災区画についても、等価時間は耐火時間を下回っており、隣接する火災区画に延焼するおそれはない。

表 2-4 第 1 廃棄物貯蔵棟、第 3 廃棄物貯蔵棟及び発電機・ポンプ棟の火災区画の床面積と可燃物量

火災区画	床面積 ⁽¹⁾ (m ²)	可燃性物質ごとの重量 (kg)											発熱量 (合計) (MJ)	火災荷重 (MJ/m ²)
		電気・計装 盤等の可 燃物類	油類	ケーブル	水素ガス	プロパン ガス	設備・電 化製品等 の可燃物 類	ポリカー ボネート	ポリ塩化 ビニル	アルコー ル類	作業服等 繊維類	その他可 燃物類		
W 1 (I)	219	110	0	2470	0	0	0	380	30	10	90	890	83560	382
W 1 (II)	615	300	0	370	0	0	0	0	10	10	0	280	26300	43
W 3	816	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2000	3
D G / P	99	190	0	60	0	0	0	0	0	10	0	20	10140	103

(1) 火災区画の床面積は、等価時間の評価において保守的な結果となるよう、床面積の小数第一位を切り捨てた値とした。

表 2-5 等価時間の評価結果

建物名称	火災区域 名称	部屋名称	管理区域 区分	火災区画 名称	火災区画 床面積 (m ²)	等価時間 (h)	耐火時間 (h)	仕様表	基本図面
第 1 廃棄物貯蔵棟	W 1		第 1 種 管理区域	W 1 (I)	219	0.42	1.00	表ト-W 1 建- 1	図ト-W 1 建- 2 0
			非管理区域	W 1 (II)	615	0.05	1.00		
			第 2 種 管理区域						
第 3 廃棄物貯蔵棟	W 3		第 2 種 管理区域	W 3	816	0.01	1.00	表ト-W 3 建- 1	図ト-W 3 建- 1 4
発電機・ポンプ棟	D G / P		非管理区域	D G / P	99	0.11	1.00	表リ-建- 1	図リ-建- 1 - 1 3

付属書類 8-2 火災等による損傷の防止（爆発の発生防止及び火災等による影響を軽減する機能）に関する基本方針書

1. 設計方針

1. 1 爆発の発生防止に関する安全設計
1. 2 火災等による影響を軽減する機能に関する安全設計

2. 基本仕様

2. 1 可燃性ガスを使用する設備・機器
2. 2 爆発の発生防止
 2. 2. 1 設備・機器の発火及び異常な温度の上昇防止に関する安全設計
 2. 2. 2 炉内への空気の混入防止に関する安全設計
 2. 2. 3 設備・機器からの可燃性ガスの漏えい防止に関する安全設計
 2. 2. 4 室内への可燃性ガス漏えい時の爆発防止に関する安全設計
 2. 2. 5 室内で火災が発生した時の爆発防止に関する安全設計
2. 3 火災等による影響を軽減する機能
 2. 3. 1 設備内部を可燃性ガスで置換して使用する設備の圧力逃がし機構の設計
 2. 3. 2 設備内部で可燃性ガスを燃焼させて使用する設備の圧力逃がし機構の設計

3. 可燃性ガスを使用する設備・機器の安全設計の結果

1. 設計方針

1. 1 爆発の発生防止に関する安全設計

本加工施設において、安全機能を有する設備・機器のうち、可燃性ガスを使用する設備・機器は、発火及び異常な温度上昇の防止対策及び可燃性ガスの漏えい防止対策を講じる。

また、炉内の還元雰囲気用として爆発性の水素ガス又はアンモニア分解ガス（水素3：窒素1の混合ガス）を使用する設備・機器については、炉内への空気の混入防止の措置を講じる。これにより、可燃性ガスが漏えいした場合や、可燃性ガスを使用する設備・機器を設置する火災区域内で火災が発生した場合であっても爆発の発生を防止する。

ウラン粉末を取り扱う設備・機器を収納する火災区域内においては、直接的に安全機能を有さない設備・機器についても、安全機能を有する設備・機器への波及的影響を考慮し、可燃性ガスの取り扱いに関し、安全機能を有する設備・機器と同様の対策を実施する。

また爆発防止対策として、可燃性ガスの緊急遮断弁、感震計、可燃性ガス漏えい検知器及び失火検知器の二重化等により安全機能を強化する。

（関係する基本設計を付属書類10に示す）

1. 2 火災等による影響を軽減する機能に関する安全設計

可燃性ガスを使用する設備・機器のうち、設備内部を可燃性ガスで置換して還元雰囲気として使用する設備は、設備内部で爆発が起こった場合であっても炉体の損傷を防止するために圧力逃がし機構を設け、爆発による影響を軽減する。

可燃性ガスを使用する設備・機器のうち、設備内部を可燃性ガスで置換する目的ではなく、可燃性固体廃棄物を焼却するために燃焼させて使用する設備は、異常燃焼等による設備内部で異常な圧力上昇が発生した場合に、ウランを含む燃焼排ガス及び未燃焼可燃性ガスが工程室内へ漏えいすることを防止するために圧力逃がし機構を設け、異常圧力による影響を軽減する。

2. 基本仕様

2. 1 可燃性ガスを使用する設備・機器

本加工施設において、可燃性ガスを使用する設備・機器を表1に示す。

表1 可燃性ガスを使用する設備・機器及び可燃性ガスの種類と使用目的

施設名称	設備・機器名称	設置場所	可燃性ガス	可燃性ガスの使用目的
成型施設	連続焼結炉No. 2-1	第2加工棟 第2-2ペレット室	アンモニア分解ガス (水素3：窒素：1)	還元雰囲気として設備内部を置換して使用
			プロパンガス	パイロットバーナ燃料として設備外部で燃焼させて使用
放射性廃棄物の廃棄施設	焼却設備 焼却炉	第1廃棄物貯蔵棟 W1廃棄物処理室	都市ガス	燃焼用バーナ燃料として設備内部で燃焼させて使用
その他の加工施設	燃料開発設備 加熱炉	第2加工棟 第2開発室	アンモニア分解ガス 水素ガス	還元雰囲気として設備内部を置換して使用
	燃料開発設備 小型雰囲気可変炉	第2加工棟 第2開発室	アンモニア分解ガス	還元雰囲気として設備内部を置換して使用

2. 2 爆発の発生防止

2. 2. 1 設備・機器の発火及び異常な温度の上昇防止に関する安全設計

可燃性ガスを使用する設備・機器には、発火及び異常な温度上昇を防止するために、熱的制限値を設定し、これを超えることのないよう設計する。最高使用温度を超えない範囲で設備・機器内部の温度の異常な上昇を検知し、自動的に警報を発するとともに熱源を遮断する過加熱防止機構を設ける。

過加熱防止機構を設ける可燃性ガスを使用する設備・機器の最高使用温度及び過加熱防止設定温度を表2に示す。

表2 可燃性ガスを使用する設備・機器の最高使用温度及び過加熱防止設定温度

設備・機器名称	最高使用温度 (°C)	過加熱防止設定温度 (°C)	過加熱防止機構
連続焼結炉 No. 2-1	1850 (熱的制限値)		・炉内温度を測定する〔熱電対〕及び熱電対のアナログ信号を温度に変換・過加熱温度を設定する〔過加熱設定器〕からなる過加熱防止機構を設け、過加熱設定器の信号を受けてヒータ電源を遮断する〔ヒータ電源用 配線用遮断器〕を連動させ、測定温度が過加熱防止設定温度に達した場合に〔警報盤 (制御盤)〕で警報を発するとともにヒータ電源を遮断する。
焼却設備 焼却炉			炉内温度を測定する〔熱電対〕及び熱電対のアナログ信号を温度に変換・過加熱温度を設定する〔過加熱設定器〕、過加熱設定器の信号を受けて都市ガスバーナを遮断する〔燃燒用バーナ電磁弁〕を設け、測定温度が過加熱防止設定温度に達した場合に〔警報盤 (制御盤)〕で警報を発するとともに燃燒用バーナ電磁弁を遮断する。
燃料開発設備 加熱炉			炉内温度を測定する〔熱電対〕及び熱電対のアナログ信号を温度に変換・過加熱温度を設定する〔過加熱設定器〕、過加熱設定器の信号を受けてヒータ電源を遮断する〔ヒータ電源用 配線用遮断器〕を設け、測定温度が過加熱防止設定温度に達した場合に〔警報盤 (制御盤)〕で警報を発するとともにヒータ電源を遮断する。
燃料開発設備 小型雰囲気可変炉			炉内温度を測定する〔熱電対〕及び熱電対のアナログ信号を温度に変換・過加熱温度を設定する〔過加熱設定器〕、過加熱設定器の信号を受けてヒータ電源を遮断する〔ヒータ電源用 配線用遮断器〕を設け、測定温度が過加熱防止設定温度に達した場合に〔警報盤 (制御盤)〕で警報を発するとともにヒータ電源を遮断する。

2. 2. 2 炉内への空気の混入防止に関する安全設計

爆発性の水素ガス又はアンモニア分解ガスを炉内の還元雰囲気用として使用する設備・機器については、炉内へ空気（酸素）が混入することにより、還元雰囲気ガスが酸素と接触し爆発的燃焼が発生するおそれがある。このため設備・機器内への空気混入による爆発を防止するために、機構①〔還元雰囲気ガスの供給圧を常時監視し設備・機器内を工程室内よりも正圧に維持する機構〕、機構②〔炉内の開口部において適切に可燃性ガスを燃焼させることにより空気の混入を防止する機構〕等を設ける。

還元雰囲気ガス（水素ガス又はアンモニア分解ガス）の供給圧力低下時には、炉内に窒素ガスを導入することにより正圧を維持する。なお、導入時に使用する窒素ガス配管系統は、通常の昇温時、降温時に使用する一般窒素ガス配管系統とは別に、耐震重要度分類第1類（1.0 G）の安全系を設ける。

水素ガス又はアンモニア分解ガスを使用する設備・機器に講じる空気の混入防止の安全設計を表3に示す。

燃焼用バーナで都市ガスと空気を混合燃焼させている焼却設備 焼却炉は、炉内へ燃焼用空気を送風しているため、空気の混入防止対策は不要な設備である。

表3（1） 空気の混入防止安全の設計

設備・機器名称	対象機構	空気の混入防止
連続焼結炉 No. 2-1	機構①	<ul style="list-style-type: none"> 還元雰囲気ガスのアンモニア分解ガス供給配管経路に設置する〔接点付圧力計〕の圧力監視機器により、アンモニア分解ガスの供給圧力が低下すると警報を発生し、自動窒素ガス切替機構を構成する炉近傍の〔窒素ガス導入弁〕を開放して窒素ガスを導入し、炉内を正圧に維持する。 自動窒素ガス切替機構には窒素ガス供給元に〔安全系〕を設置して、一般系の窒素ガス供給機能が喪失しても窒素ガスの供給を維持する。 〔安全系〕の自動窒素ガス切替機構（窒素ガス配管を含む）及び〔可燃性ガス配管〕は耐震重要度分類1類で固定する。 炉内を正圧に維持するとともに炉近傍の〔アンモニア分解ガス装置弁〕を閉止して、安全に設備を停止させるために〔ヒータ電源用 配線用遮断器〕と連動させて自動的にヒータ電源を遮断する機能を設ける。
	機構②	<ul style="list-style-type: none"> 焼結ボートの通過時に扉が開放するため、連続焼結炉の出入口にプロパンガスを利用した〔パイロットバーナ〕により着火される〔フレームカーテン〕を設け、燃焼させることにより空気の混入を遮断する。 上部の排気口に炉内を通過したアンモニア分解ガスの排気ガスを燃焼させる〔パイロットバーナ〕を設け、空気の混入を遮断する。 〔パイロットバーナ〕には〔失火検知器〕を設け、失火を検知した場合にプロパンガスの供給を遮断する〔緊急遮断弁（プロパンガス）〕を設ける。 〔失火検知器〕及び〔緊急遮断弁（プロパンガス）〕は二重化を行い、それぞれ独立した制御により安全機構の信頼性を高め、安全機能を強化する。

表3 (2) 空気の混入防止の安全設計 (つづき)

設備・機器名称	対象機構	空気の混入防止
燃料開発設備 加熱炉	機構①	<ul style="list-style-type: none"> ・還元雰囲気ガスのアンモニア分解ガス供給配管経路及び水素ガス供給配管経路に設置する〔接点付圧力計〕の圧力監視機器によりアンモニア分解ガス及び水素ガスの供給圧力が低下すると警報を発生し、炉近傍の〔窒素ガス導入弁〕を開放して窒素ガスを導入して正圧を維持する。 ・自動窒素ガス切替機構には窒素ガス供給元に〔安全系〕を設置して、一般系の窒素ガス供給機能が喪失しても窒素ガスの供給を維持する(本機能及び配管は小型雰囲気可変炉と共用とする)。 ・〔安全系〕の自動窒素ガス切替機構(窒素ガス配管含む)のうち、〔窒素ガスポンプ〕を固定する〔ポンペ架台〕を耐震重要度分類1類で固定し、〔窒素ガス配管〕を加熱炉と同じ耐震重要度分類2類で固定する。 ・炉内を正圧に維持するとともに炉近傍の〔アンモニア分解ガス装置弁〕及び〔水素ガス装置弁〕を閉止して、安全に設備を停止させるために〔ヒータ電源用 配線用遮断器〕と連動させて自動的にヒータ電源を遮断する機能を設ける。
	機構②	<ul style="list-style-type: none"> ・上部の排気口に炉内を通過したアンモニア分解ガス及び水素ガスの排気ガスを燃焼させる電気式の〔イグナイター〕を設け、空気の混入を遮断する。
燃料開発設備 小型雰囲気可変炉	機構①	<ul style="list-style-type: none"> ・還元雰囲気ガスのアンモニア分解ガス供給配管経路に設置する〔接点付圧力計〕の圧力監視機器によりアンモニア分解ガスの供給圧力が低下すると警報を発生し、炉近傍の〔窒素ガス導入弁〕を開放して窒素ガスを導入して正圧を維持する(本機能及び配管は加熱炉と共用とする)。 ・自動窒素ガス切替機構には窒素ガス供給元に〔安全系〕を設置して、一般系の窒素ガス供給機能が喪失しても窒素ガスの供給を維持する(本機能及び配管は加熱炉と共用とする)。 ・〔安全系〕の自動窒素ガス切替機構(窒素ガス配管含む)のうち、〔窒素ガスポンプ〕を固定する〔ポンペ架台〕を耐震重要度分類1類で固定し、〔窒素ガス配管〕を小型雰囲気可変炉と同じ耐震重要度分類2類で固定する。 ・炉内を正圧を維持するとともに炉近傍の〔アンモニア分解ガス装置弁〕を閉止して、安全に設備を停止させるために〔ヒータ電源用 配線用遮断器〕と連動させて自動的にヒータ電源を遮断する機能を設ける。
	機構②	<ul style="list-style-type: none"> ・上部の排気口に炉内を通過したアンモニア分解ガスの排気ガスを燃焼させる電気式の〔イグナイター〕を設け、空気の混入を遮断する。

2. 2. 3 設備・機器からの可燃性ガスの漏えい防止に関する安全設計

炉内の雰囲気用として水素ガス又はアンモニア分解ガス使用する設備・機器は、炉内への空気の混入防止対策として工程室内よりも炉内を正圧に維持している。このため、炉の開口部からは可燃性ガス（水素ガス又はアンモニア分解ガス）が放出される。放出された可燃性ガスが工程室内へ漏えいすることを防止するために、開口部で可燃性ガスを適切に燃焼させてから排出する機構を設ける設計とする。

可燃性ガスを使用する設備・機器に講じる可燃性ガスの漏えい防止の安全設計を表4に示す。

燃焼用バーナで都市ガスを燃焼させている焼却設備 焼却炉は、あらかじめ可燃性ガスを空気と混合し炉内へ燃焼した状態で放出している。また気体廃棄設備（局所排気設備）に接続し、炉内を工程室内より負圧に維持しているため、可燃性ガスの漏えい防止は不要である。

表4 設備・機器からの可燃性ガスの漏えい防止の安全設計

設備・機器名称	使用する可燃性ガス	設備・機器からの可燃性ガスの漏えい防止
連続焼結炉 No. 2-1	アンモニア分解ガス (水素3：窒素：1)	<p>炉内を正圧に維持し、開口部からはアンモニア分解ガスが放出されるため以下の対策を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 開口部である連続焼結炉の出入口にプロパンガスを利用した〔パイロットバーナ〕により着火される〔フレームカーテン〕を設け、空気の混入を遮断するとともに炉内から排出されるアンモニア分解ガスを燃焼させる。 開口部である上部の排気口にプロパンガスを利用した〔パイロットバーナ〕を設置して炉内から排出されるアンモニア分解ガスを燃焼させる。
	プロパンガス	<ul style="list-style-type: none"> 〔パイロットバーナ〕によりプロパンガスの燃焼を維持させる。これには〔失火検知器〕を設け、失火を検知した場合にガスの供給を遮断する〔緊急遮断弁（プロパンガス）〕を設ける。 〔失火検知器〕及び〔緊急遮断弁（プロパンガス）〕は二重化を行い、それぞれ独立した制御をさせて安全機構の信頼性を高め、安全機能を強化する。
焼却設備 焼却炉	都市ガス	<ul style="list-style-type: none"> 炉内は気体廃棄設備（局所排気設備）により負圧が維持され、都市ガス及びウランを含む燃焼排ガスは局所排気ダクトに放出される。 〔燃焼用バーナ〕により都市ガスの燃焼を維持させる。〔燃焼用バーナ〕の失火を監視する〔失火検知器〕を設け、失火を検知した場合には〔燃焼用バーナ電磁弁〕を閉止して都市ガス供給を自動的に停止する。
燃料開発設備 加熱炉	アンモニア分解ガス 水素ガス	<ul style="list-style-type: none"> 炉内を正圧に維持し、開口部からは可燃性ガス（水素ガス又はアンモニア分解ガス）が放出されるため、開口部である排気口に電気式の〔イグナイター〕を設置し、炉内を通過したアンモニア分解ガス及び水素ガスの排気ガスを燃焼させる。 プロパンガスを用いた〔パイロットバーナ〕及び〔失火検知機構〕による燃焼・監視の機構を電気式の〔イグナイター〕に変更し、プロパンガスの燃焼維持に係る設計を変更し不要とした。
燃料開発設備 小型雰囲気可変炉	アンモニア分解ガス	<ul style="list-style-type: none"> 炉内を正圧に維持し、開口部からはアンモニア分解ガスが放出されるため、開口部である排気口に電気式の〔イグナイター〕を設置し、炉内から排出されるアンモニア分解ガスを燃焼させる。

2. 2. 4 室内への可燃性ガス漏えい時の爆発防止に関する安全設計

可燃性ガスの室内への漏えいによる爆発の発生を防止するため、可燃性ガスを使用する設備・機器及び当該設備・機器へ可燃性ガスを供給するための屋内配管周辺に可燃性ガスの検出器を設置することにより、可燃性ガスの漏えいを常時監視し、早期に漏えいを検知する。

漏えいを検知した場合に、警報を発するとともに屋外に設置する緊急遮断弁を自動的に閉止する機構を設ける。これに加え、設備・機器については設備を自動的に停止させるインターロックを設ける。

また、耐震重要度分類第1類に求められる地震力を超えない程度の地震加速度を検知した時点で、可燃性ガスの供給を停止する設計とする。

屋内配管については、可燃性ガス漏えい検知器により緊急遮断弁が閉止された後、配管内に残留する可燃性ガスが配管の損傷等により工程室内に漏えいしたとしても、爆発下限濃度に達しない設計とする。(添付説明書1-1)

漏えい検知器、制御盤、感震計、緊急遮断弁及び機器間の信号線については、耐震重要度分類第1類とするか、断線した場合に緊急遮断弁を自動で閉止するフェールセーフ設計とする。

可燃性ガス(アンモニア分解ガス及びプロパンガス)を取り扱う設備・機器は、可燃性ガスが漏えいした場合においても工程室内に滞留しないように、換気を行う第1種管理区域に設置する。

可燃性ガス漏えい時の爆発防止の安全設計を表5に示す。

表5 (1) 室内への可燃性ガス漏えい時の爆発防止の安全設計

設備・機器名称	使用する可燃性ガス	室内への漏えい時の爆発防止
連続焼結炉 No. 2-1	アンモニア分解ガス (水素3 : 窒素 : 1)	<ul style="list-style-type: none"> ・アンモニア分解ガス（水素ガスを対象とする）が空気より比重が小さいことを踏まえ、〔可燃性ガス漏えい検知器（水素ガス）〕を連続焼結炉 No. 2-1 の出入口及び室内配管経路の上部にあたる天井付近に設け、漏えいを検知した場合に自動的にアンモニア分解ガスの供給を遮断する〔緊急遮断弁（アンモニア分解ガス）〕を設ける。 ・第2加工棟に地震を集中監視する〔感震計〕を設け、地震発生時において震度5弱以上を検知した場合には、可燃性ガスの屋内配管が損傷した際の拡大防止策として〔緊急遮断弁（アンモニア分解ガス）〕を自動的に作動させ工程室に滞留する可燃性ガスの容積を低減させる。 ・アンモニア分解ガス供給配管経路に設置する〔接点付圧力計〕の圧力監視機器により、アンモニア分解ガスの供給圧力が低下すると警報を発生し、自動窒素ガス切替機構を構成する〔窒素ガス導入弁〕を開放して窒素ガスを導入し、炉内の正圧を維持する。 ・炉内を正圧に維持するとともに〔アンモニア分解ガス装置弁〕を閉止して、安全に設備を停止させるために〔ヒータ電源用 配線用遮断器〕と連動させて自動的にヒータ電源を遮断する機能を設け、安全に設備を自動的に停止させる。 ・〔可燃性ガス漏えい検知器（水素ガス）〕、〔感震計〕、〔緊急遮断弁（アンモニア分解ガス）〕は二重化を行い、独立した制御、動作を行うことによって安全機構の信頼性を高め安全性を強化する。 ・アンモニア分解ガスの屋内〔配管〕は〔緊急遮断弁（アンモニア分解ガス）〕閉止後に、配管内に残留するアンモニア分解ガスが工程室内に漏えいしたとしても、爆発限界に達しない経路設計（配管長、径）とする。（添付説明書1-1） ・信号線については地震により機能の喪失を防ぐか断線した場合に〔緊急遮断弁（アンモニア分解ガス）〕を自動で閉止するフェールセーフとする。 ・冷却水配管に冷却水圧力低下検知機構を構成する〔接点付圧力計（冷却水圧力）〕を設け、接点付圧力計（冷却水圧力）の信号を受けてヒータ電源を遮断する〔ヒータ電源用 配線用遮断器〕を連動させ、冷却水の圧力低下を検知した場合に警報盤（制御盤）で警報を発生するとともにヒータ電源を遮断する。 ・アンモニア分解ガスを取り扱う設備は、換気を行っている第2加工棟の第1種管理区域の第2-2ペレット室に設置する。

表5 (2) 室内への可燃性ガス漏えい時の爆発防止の安全設計 (つづき)

設備・機器名称	使用する可燃性ガス	室内への漏えい時の爆発防止
連続焼結炉No. 2-1	プロパンガス	<ul style="list-style-type: none"> ・プロパンガスが空気より比重が大きいことを踏まえ、〔可燃性ガス漏えい検知器 (プロパンガス) 〕を連続焼結炉 No. 2-1 の出入口及び室内配管経路の下部にあたる床付近に設け、漏えいを検知した場合に自動的にプロパンガスの供給を遮断する〔緊急遮断弁 (プロパンガス) 〕を設ける。 ・第2加工棟に地震を集中監視する〔感震計〕を設け、地震発生時において震度5弱以上を検知した場合には、可燃性ガスの屋内配管が損傷した際の拡大防止策として〔緊急遮断弁 (プロパンガス) 〕を自動的に作動させ工程室に滞留する可燃性ガスの容積を低減させる。 ・〔パイロットバーナ〕を監視する〔失火検知器〕が失火を検知し〔緊急遮断弁 (プロパンガス) 〕を自動的に作動させる。 ・〔可燃性ガス漏えい検知器 (プロパンガス) 〕、〔感震計〕、〔緊急遮断弁 (プロパンガス) 〕、〔失火検知器〕は二重化を行い、独立した制御、動作を行うことによって安全機構の信頼性を高め安全性を強化する。 ・プロパンガスの屋内〔配管〕は〔緊急遮断弁 (プロパンガス) 〕閉止後に、配管内に残留するプロパンガスが工程室内に漏えいしたとしても、爆発限界に達しない経路設計 (配管長、径) とする。(添付説明書 1-1) ・信号線については地震により機能の喪失を防ぐか断線した場合に〔緊急遮断弁 (プロパンガス) 〕を自動で閉止するフェールセーフとする。 ・プロパンガスを取り扱う設備は、換気を行っている第2加工棟の第1種管理区域の第2-2ペレット室に設置する。
焼却設備 焼却炉	都市ガス	<ul style="list-style-type: none"> ・都市ガス (メタンガスを対象とする) が空気より比重が小さいことを踏まえ、〔可燃性ガス漏えい検知器 (都市ガス) 〕を焼却炉及び配管経路の上部にあたる天井付近に設け、漏えいを検知した場合に自動的に都市ガスの供給を遮断する〔緊急遮断弁 (都市ガス) 〕を設ける。 ・第2加工棟に地震を集中監視する〔感震計〕を設け、地震発生時において震度5弱以上を検知した場合には、可燃性ガスの屋内配管が損傷した際の拡大防止策として〔緊急遮断弁 (都市ガス) 〕を自動的に作動させ工程室に滞留する可燃性ガスの容積を低減させる。 ・〔可燃性ガス漏えい検知器 (都市ガス) 〕、〔感震計〕、〔緊急遮断弁 (都市ガス) 〕は二重化を行い、独立した制御、動作を行うことによって安全機構の信頼性を高め安全性を強化する。 ・都市ガスの屋内〔配管〕は〔緊急遮断弁 (都市ガス) 〕閉止後に、配管内に残留する都市ガスが工程室内に漏えいしたとしても、爆発限界に達しない経路設計 (配管長、径) とする。(添付説明書 1-1) ・信号線については地震により機能の喪失を防ぐか断線した場合に〔緊急遮断弁 (都市ガス) 〕を自動で閉止するフェールセーフとする。 ・都市ガスを取り扱う設備は、換気を行っている第1廃棄物貯蔵棟の第1種管理区域のW1廃棄物処理室に設置する。

表5 (3) 室内への可燃性ガス漏えい時の爆発防止の安全設計 (つづき)

設備・機器名称	使用する可燃性ガス	室内への漏えい時の爆発防止
燃料開発設備 加熱炉	アンモニア分解ガス (水素3 : 窒素 : 1) 水素ガス	<ul style="list-style-type: none"> ・アンモニア分解ガス (水素ガスを対象とする) が空気より比重が小さいことを踏まえ、〔可燃性ガス漏えい検知器 (水素ガス) 〕を加熱炉及び配管経路の上部にあたる天井付近に設け、漏えいを検知した場合に自動的にアンモニア分解ガス及び水素ガスの供給を遮断する〔緊急遮断弁 (アンモニア分解ガス) 〕及び〔緊急遮断弁 (水素ガス) 〕を設ける。 ・第2加工棟に地震を集中監視する〔感震計〕を設け、地震発生時において震度5弱以上を検知した場合には、可燃性ガスの屋内配管が損傷した際の拡大防止策として〔緊急遮断弁 (アンモニア分解ガス) 〕及び〔緊急遮断弁 (水素ガス) 〕を自動的に作動させ工程室に滞留する可燃性ガスの容積を低減させる。(小型雰囲気可変炉と共用) ・〔可燃性ガス漏えい検知器 (水素ガス) 〕、〔感震計〕、〔緊急遮断弁 (アンモニア分解ガス) 〕及び〔緊急遮断弁 (水素ガス) 〕は二重化を行い、独立した制御、動作を行うことによって安全機構の信頼性を高め安全性を強化する。 ・可燃性ガスの屋内〔配管〕は〔緊急遮断弁 (アンモニア分解ガス) 〕及び〔緊急遮断弁 (水素ガス) 〕閉止後に、配管内に残留する可燃性ガスが工程室内に漏えいしたとしても、爆発限界に達しない経路設計 (配管長、径) とする。(添付説明書1-1) ・信号線については地震により機能の喪失を防ぐか断線した場合に〔緊急遮断弁 (アンモニア分解ガス) 〕及び〔緊急遮断弁 (水素ガス) 〕を自動で閉止するフェールセーフとする。(小型雰囲気可変炉と共用) ・アンモニア分解ガス及び水素ガスを取り扱う設備は、換気を行っている第2加工棟の第1種管理区域の第2開発室に設置する。
燃料開発設備 小型雰囲気可変炉	アンモニア分解ガス (水素3 : 窒素 : 1)	<ul style="list-style-type: none"> ・アンモニア分解ガス (水素ガスを対象とする) が空気より比重が小さいことを踏まえ、〔可燃性ガス漏えい検知器 (水素ガス) 〕を小型雰囲気可変炉及び配管経路の上部にあたる天井付近に設け、漏えいを検知した場合に自動的にアンモニア分解ガスの供給を遮断する〔緊急遮断弁 (アンモニア分解ガス) 〕を設ける。(加熱炉と共有) ・第2加工棟に地震を集中監視する〔感震計〕を設け、地震発生時において震度5弱以上を検知した場合には、可燃性ガスの屋内配管が損傷した際の拡大防止策として〔緊急遮断弁 (アンモニア分解ガス) 〕を自動的に作動させ工程室に滞留する可燃性ガスの容積を低減させる。(加熱炉と共有) ・〔可燃性ガス漏えい検知器 (水素ガス) 〕、〔感震計〕、〔緊急遮断弁 (アンモニア分解ガス) 〕は二重化を行い、独立した制御、動作を行うことによって安全機構の信頼性を高め安全性を強化する。(加熱炉と共有) ・可燃性ガスの屋内〔配管〕は〔緊急遮断弁 (アンモニア分解ガス) 〕閉止後に、配管内に残留する可燃性ガスが工程室内に漏えいしたとしても、爆発限界に達しない経路設計 (配管長、径) とする。(加熱炉と共有) (添付説明書1-1) ・信号線については地震により機能の喪失を防ぐか断線した場合に〔緊急遮断弁 (アンモニア分解ガス) 〕を自動で閉止するフェールセーフとする。(加熱炉と共有) ・アンモニア分解ガスを取り扱う設備は、換気を行っている第2加工棟の第1種管理区域の第2開発室に設置する。

2. 2. 5 室内で火災が発生した時の爆発防止に関する安全設計

可燃性ガスを使用する設備・機器には、電源が遮断した場合に各種弁類が安全側に作動するフェールセーフ機能を設ける。可燃性ガスを使用する設備・機器を設置する火災区域内で火災が発生した際に、緊急停止ボタンの操作を行う等、手動で供給電源を遮断することにより、熱源を停止し、上記フェールセーフ機能を作動させ、爆発の発生を防止する。

表 6 - 1 連続焼結炉No. 2-1の火災発生時の爆発防止の安全設計

事象	対象となる機構又は機器	火災発生時の爆発防止
電源遮断時にフェールセーフとなる機能	自動窒素ガス切替機構	自動窒素ガス切替機構を構成する〔窒素ガス導入弁〕は通電時（制御部によって閉の指令が作動した場合）に閉となる仕様であり、商用電源系に接続されている。よって設備運転時に閉状態であっても、断線などの制御の喪失や電源遮断されたときには閉状態を維持せず開放され、炉内を正圧に維持して炉内への空気の混入を防止する。また、炉内に窒素ガスを導入することで、炉内に残留している可燃性ガス（アンモニア分解ガス）を排気する。
	緊急設備 緊急遮断弁（アンモニア分解ガス）	〔緊急遮断弁（アンモニア分解ガス）〕は通電時（制御部によって開の指令が作動した場合）に開となる仕様であり、商用電源系に接続されている。よって設備運転時に開状態であっても、断線などの制御の喪失や電源が遮断されたときには開状態を維持せず閉止され、〔緊急遮断弁（アンモニア分解ガス）〕以降の経路へのアンモニア分解ガスの供給を遮断する。
	緊急設備 緊急遮断弁（プロパンガス）	〔緊急遮断弁（プロパンガス）〕は通電時（制御部によって開の指令が作動した場合）に開となる仕様であり、商用電源系に接続されている。よって設備運転時に開状態であっても、断線などの制御の喪失や電源を遮断されたときには開状態を維持せず閉止され、〔緊急遮断弁（プロパンガス）〕以降の経路へのプロパンガスの供給を遮断する。
	ヒータ （ヒータ電源用 配線用遮断器）	〔ヒータ〕は商用電源系統に接続されており、電源の遮断によりヒータは発熱を停止する。 また〔ヒータ電源用 配線用遮断器〕についても制御用電源の通電時に閉路（通電）となる仕様である。よって断線などの制御の喪失や電源を遮断されたときには閉路を維持せず開路となり、ヒータへの電源を遮断する。
手動で操作する機能	緊急停止機構（緊急停止ボタン）	設備が設置された同火災区域内で火災が発生した際に、容易に操作を行うことができる設備近傍に設置された連続焼結炉 No. 2-1 の制御盤に〔緊急停止ボタン〕を設ける。 緊急停止ボタンは〔緊急遮断弁（アンモニア分解ガス）〕、〔緊急遮断弁（プロパンガス）〕と連動させ、アンモニア分解ガスとプロパンガスの供給を遮断する。 アンモニア分解ガスの供給停止により、自動窒素ガス切替機構のアンモニア分解ガス〔接点付圧力計〕が圧力の低下を検知し、〔窒素ガス導入弁〕を開放して炉内に窒素ガスを導入し、正圧を維持する。 また自動窒素ガス切替機構と連動した〔ヒータ電源用 配線用遮断器〕によりヒータの電源を遮断し、安全に設備を停止させる。

表 6 - 2 焼却設備 焼却炉の火災発生時の爆発防止の安全設計

事象	対象となる機構又は機器	火災発生時の爆発防止
電源遮断時にフェールセーフとなる機能	緊急設備 緊急遮断弁（都市ガス）	〔緊急遮断弁（都市ガス）〕は通電時（制御部によって開の指令が作動した場合）に開となる仕様であり、商用電源系に接続されている。よって設備運転時に開状態であっても、断線などの制御の喪失や電源が遮断されたときには開状態を維持せず閉止され、緊急遮断弁（都市ガス）以降の経路への都市ガスの供給を遮断する。また、炉内を工程室より負圧に維持している気体排気設備（局所排気設備）は、非常用電源系に接続しており、商用電源が遮断されても炉内の負圧を維持し、都市ガス及び燃焼排ガスは局所排気ダクトに放出される。
	圧力逃がし弁	〔圧力逃がし弁〕は通電時（制御部によって閉の指令が作動した場合）に閉となる仕様であり、商用電源系に接続されている。よって設備運転時に閉状態であっても、断線などの制御の喪失や電源が遮断されたときには閉状態を維持せず開放され、炉内の圧力上昇を抑制する。
手動で操作する機能	緊急停止機構（緊急停止ボタン）	設備が設置された同火災区域内で火災が発生した際に、容易に操作を行うことができる設備近傍に設置された焼却炉の操作盤に〔緊急停止ボタン〕を設ける。緊急停止ボタンは〔燃焼用バーナ電磁弁〕と連動させ、都市ガスの供給を遮断し、〔燃焼用ブロア〕が停止することによって燃焼が止まり、安全に設備が停止する。

表 6 - 3 (1) 燃料開発設備 加熱炉の火災発生時の爆発防止の安全設計

事象	対象となる機構又は機器	火災発生時の爆発防止
電源遮断時にフェールセーフとなる機能	自動窒素ガス切替機構（小型雰囲気可変炉と共有）	自動窒素ガス切替機構を構成する〔窒素ガス導入弁〕は通電時（制御部によって閉の指令が作動した場合）に閉となる仕様であり、商用電源系に接続されている。よって断線などの制御の喪失や電源遮断されたときには開放され、炉内を正圧に維持して炉内への空気の混入を防止する。また、炉内に窒素ガスを導入することで、炉内に残留している可燃性ガス（アンモニア分解ガス及び水素）を排気する。
	緊急設備 緊急遮断弁（アンモニア分解ガス）（小型雰囲気可変炉と共有）	〔緊急遮断弁（アンモニア分解ガス）〕は通電時（制御部によって開の指令が作動した場合）に開となる仕様であり、商用電源系に接続されている。よって断線などの制御の喪失や電源が遮断されたときには閉止され、緊急遮断弁以降の経路へのアンモニア分解ガスの供給を遮断する。
	緊急設備 緊急遮断弁（水素ガス）	〔緊急遮断弁（水素ガス）〕は通電時（制御部によって開の指令が作動した場合）に開となる仕様であり、商用電源系に接続されている。よって断線などの制御の喪失や電源が遮断されたときには閉止され、緊急遮断弁以降の経路への水素ガスの供給を遮断する。
	ヒータ（ヒータ電源用 配線用遮断器）	〔ヒータ〕は商用電源系統に接続されており、電源の遮断によりヒータは発熱を停止する。また〔ヒータ電源用 配線用遮断器〕についても制御用電源の通電時に閉路（通電）となる仕様である。よって断線などの制御の喪失や電源を遮断されたときには開路となり、ヒータへの電源を遮断する。

表 6-3 (2) 燃料開発設備 加熱炉の火災発生時の爆発防止の安全設計 (つづき)

事象	対象となる機構又は機器	火災発生時の爆発防止
手動で操作する機能	緊急停止機構 (緊急停止ボタン)	設備が設置された同火災区域内で火災が発生した際に、容易に操作を行うことができる設備近傍に設置された加熱炉の警報盤に〔緊急停止ボタン〕を設ける。 緊急停止ボタンは〔緊急遮断弁 (アンモニア分解ガス)〕、〔緊急遮断弁 (水素ガス)〕と連動させ、アンモニア分解ガスと水素ガスの供給を遮断する。 アンモニア分解ガス及び水素ガスの供給停止により、自動窒素ガス切替機構のアンモニア分解ガス〔圧力スイッチ〕及び水素ガス〔接点付圧力計〕が圧力の低下を検知し、〔窒素ガス導入弁〕を開放して炉内に窒素ガスを導入し、正圧を維持する。 また自動窒素ガス切替機構と連動した〔ヒータ電源用 配線用遮断器〕によりヒータの電源を遮断し、安全に設備を停止させる。

表 6-4 燃料開発設備 小型雰囲気可変炉の火災発生時の爆発防止の安全設計

事象	対象となる機構又は機器	火災発生時の爆発防止
電源遮断時にフェールセーフとなる機能	自動窒素ガス切替機構 (加熱炉と共有)	自動窒素ガス切替機構を構成する〔窒素ガス導入弁〕は通電時 (制御部によって閉の指令が作動した場合) に閉となる仕様であり、商用電源系に接続されている。よって断線などの制御の喪失や電源遮断されたときには開放され、炉内を正圧に維持して炉内への空気の混入を防止する。また、炉内に窒素ガスを導入することで、炉内に残留している可燃性ガス (アンモニア分解ガス) を排気する。
	緊急設備 緊急遮断弁 (アンモニア分解ガス) (加熱炉と共有)	〔緊急遮断弁 (アンモニア分解ガス)〕は通電時 (制御部によって開の指令が作動した場合) に開となる仕様であり、商用電源系に接続されている。よって断線などの制御の喪失や電源が遮断されたときには閉止され、緊急遮断弁以降の経路へのアンモニア分解ガスの供給を遮断する。
	ヒータ (ヒータ電源用 配線用遮断器)	〔ヒータ〕は商用電源系統に接続されており、電源の遮断によりヒータは発熱を停止する。 また〔ヒータ電源用 配線用遮断器〕についても制御用電源の通電時に閉路 (通電) となる仕様である。よって断線などの制御の喪失や電源を遮断されたときには開路となり、ヒータへの電源を遮断する。
手動で操作する機能	緊急停止機構 (緊急停止ボタン)	同火災区域内で火災が発生した際に、容易に操作を行うことができる設備に設置された小型雰囲気可変炉の警報盤に〔緊急停止ボタン〕を設ける。 緊急停止ボタンは〔緊急遮断弁 (アンモニア分解ガス)〕と連動させ、アンモニア分解ガスの供給を遮断する。 アンモニア分解ガスの供給停止により、自動窒素ガス切替機構のアンモニア分解ガス〔圧力スイッチ〕が圧力の低下を検知し、〔窒素ガス導入弁〕を開放して炉内に窒素ガスを導入し、正圧を維持する。 また自動窒素ガス切替機構と連動した〔ヒータ電源用 配線用遮断器〕によりヒータの電源を遮断し、安全に設備を停止させる。

2. 3 火災等による影響を軽減する機能

可燃性ガスを使用する設備・機器のうち、設備内部を可燃性ガス（アンモニア分解ガス又は水素ガス）で置換して使用する設備は連続焼結炉No. 2-1、燃料開発設備 加熱炉、及び燃料開発設備 小型雰囲気可変炉である。また、設備内部で可燃性ガス（都市ガス）を燃焼させて使用する設備は焼却炉であり、それぞれの圧力逃し機構の設計を以下に示す。

2. 3. 1 設備内部を可燃性ガスで置換して使用する設備の圧力逃し機構の設計

連続焼結炉 No. 2-1、燃料開発設備 加熱炉及び燃料開発設備 小型雰囲気可変炉は、炉内を工程室内よりも正圧（運転時圧力+ $\square\square\square$ Pa）に維持し、炉内に空気が混入することを防止している。

自動窒素ガス切替機構等の各種安全機能が喪失し、炉内へ空気が混入して爆発した場合に備え、想定爆発圧力より低い圧力で作動し、外部電源や動力を使用しないバネ式の安全弁による圧力逃し機構を設け、炉体の損傷を防止し爆発による影響を軽減する。

圧力逃し機構の設計を表7に示す。

また、第2加工棟の気体廃棄設備 No. 1 の排風機は、可燃性ガスを取り扱う設備を設置する工程室の影響を受けない第2排風機室に設置するとともに、排気系統のフィルタユニットは第2フィルタ室に設置することにより、ウランの除去を継続し、建物からのウランの漏えいによる影響を緩和する。

表7 圧力逃し機構の設計

施設名称	設備・機器名称	想定爆発圧力	耐圧強度 (代表部位)	必要 吹き出し能力	吹き出し能力	添付説明書
成型施設	連続焼結炉 No. 2-1	$\square\square\square$ MPa	$\square\square\square$			2-1
その他の 加工施設	燃料開発設備 加熱炉	0.23 MPa				2-2
	燃料開発設備 小型雰囲気可変炉	0.23 MPa				2-3

2. 3. 2 設備内部で可燃性ガスを燃焼させて使用する設備の圧力逃し機構の設計

焼却設備 焼却炉は、気体廃棄設備（局所排気設備）により炉内を工程室内より負圧（運転時圧力- $\square\square\square$ Pa）に維持している。

設備が燃焼運転中に気体廃棄設備（局所排気設備）が停止し、負圧の維持、及び排気ができなくなった場合、又は異常燃焼等による圧力上昇に備え、設備に圧力検出器を設けて炉内圧を監視し、制御部によって開閉動作を行う圧力逃し弁（電磁弁）により炉内の異常な圧力の上昇を防止し、ウランを含む燃焼排ガス及び未燃焼の都市ガスが工程室内に漏えいすることを防止する。また、炉内の異常な圧力上昇を検知した際には、燃焼用バーナ電磁弁を閉止し、炉内への都市ガス供給を遮断する。



図 1 焼却炉の圧力逃がし機構

3. 可燃性ガスを使用する設備・機器の安全設計の結果

可燃性ガスを使用する設備・機器に設ける安全設計の結果を表 8 に示す。

表 8 (1) 可燃性ガスを使用する設備・機器に設ける爆発の発生防止及び火災等による影響を軽減する機能に係る安全設計の結果

施設名称	設備・機器名称		設置場所	設計結果の記述位置	
	対象設備	安全機構		仕様表	基本図面
成型施設	連続焼結炉 No. 2-1	失火検知機構	第 2 加工棟 第 2 - 2 ペレット室	表ハ-2 P 設-1 3-1 表リ-他-4	図ハ-2 P 設-1 3-1-1 図ハ-2 P 設-1 3-1-2 図リ-他-7 図リ-他-8 (1)
		過加熱防止機構			
		圧力逃がし機構			
		緊急設備 可燃性ガス漏えい検知器 (水素ガス)			
		緊急設備 可燃性ガス漏えい検知器 (プロパンガス)			
		空気混入防止機構			
		自動窒素ガス切替機構 (窒素ガス配管含む)	第 2 加工棟 第 2 - 2 ペレット室		
		可燃性ガス配管	屋外 第 2 加工棟北外壁面		
		緊急設備 緊急遮断弁 (アンモニア分解ガス)	屋外 第 2 加工棟北外壁面		
		緊急設備 緊急遮断弁 (プロパンガス)	屋外 第 2 加工棟北外壁面		
		緊急設備 感震計	屋外 第 2 加工棟北外壁面		
緊急停止機構	第 2 加工棟 第 2 - 2 ペレット室				
放射性廃棄物の廃棄施設	焼却設備 焼却炉	失火検知機構	第 1 廃棄物貯蔵棟 W 1 廃棄物処理室	表ト-W 1 設-5-1 表リ-他-4	図ト-W 1 設-5 図ト-W 1 設-5-1-1 図ト-W 1 設-5-1-2 図ト-W 1 設-5-1-3 図リ-他-7 図リ-他-8 (2)
		過加熱防止機構			
		圧力逃がし機構			
		緊急設備 可燃性ガス漏えい検知器 (都市ガス)			
		可燃性ガス配管	第 1 廃棄物貯蔵棟 W 1 廃棄物処理室 屋外 第 1 廃棄物貯蔵棟東側基礎		
		緊急設備 緊急遮断弁 (都市ガス)	屋外 第 1 廃棄物貯蔵棟東側基礎		
		緊急設備 感震計	屋外 第 2 加工棟北外壁面		
		緊急停止機構	第 1 廃棄物貯蔵棟 W 1 廃棄物処理室		

表8 (2) 可燃性ガスを使用する設備・機器に設ける爆発の発生防止及び火災等による影響を軽減する機能に係る安全設計の結果 (つづき)

施設名称	設備・機器名称		設置場所	設計結果の記述位置	
	対象設備	安全機構		仕様表	基本図面
その他の加工施設	加熱炉	過加熱防止機構	第2加工棟 第2開発室	表リ-設-4-7 表リ-他-4	図リ-設-4-7 図リ-設-4-9 図リ-他-7 図リ-他-8 (1)
		圧力逃がし機構			
		緊急設備 可燃性ガス漏えい検知器 (水素ガス)			
		空気混入防止機構			
		自動窒素ガス切替機構 (窒素ガス配管含む)			
		可燃性ガス配管	第2加工棟 第2開発室 屋外 第2加工棟西外壁面		
		緊急設備 緊急遮断弁 (アンモニア分解ガス)	屋外 第2加工棟西外壁面		
		緊急設備 緊急遮断弁 (水素ガス)			
		緊急設備 感震計	屋外 第2加工棟北外壁面		
	緊急停止機構	第2加工棟 第2開発室			
	小型雰囲気可変炉	過加熱防止機構	第2加工棟 第2開発室	表リ-設-4-8 表リ-他-4	図リ-設-4-8 図リ-設-4-9 図リ-他-7 図リ-他-8 (1)
		圧力逃がし機構			
		緊急設備 可燃性ガス漏えい検知器 (水素ガス)			
		空気混入防止機構			
		自動窒素ガス切替機構 (窒素ガス配管含む)			
		可燃性ガス配管	第2加工棟 第2開発室 屋外 第2加工棟西外壁面		
		緊急設備 緊急遮断弁 (アンモニア分解ガス)	屋外 第2加工棟西外壁面		
		緊急設備 感震計	屋外 第2加工棟北外壁面		
緊急停止機構		第2加工棟 第2開発室			

工程室内への可燃性ガス漏えい時における漏えい体積、濃度の評価

屋内配管について、可燃性ガス漏えい検知器により緊急遮断弁が閉止された後、配管内に残留する可燃性ガスが配管の損傷等により工程室内に漏えいした場合において、漏えい時の可燃ガスの体積と滞留部体積から、可燃性ガスの濃度が爆発限界以下であることを確認し、可燃性ガスの屋内配管の設計が妥当であることを確認する。

可燃性ガス漏えい検知器は、それぞれの可燃性ガスに対して添説 1-1-1 表に示す警報設定値を設定している。

可燃性ガスを使用する設備・機器を設置する工程室のガス滞留部の体積を V 、漏えい可燃性ガス体積を V' （このうち、警報発報時の漏えいした可燃性ガス体積を V_1' 、緊急遮断弁より設備側の配管内の可燃性ガス体積を V_2' 、警報発報から緊急遮断弁閉止まで漏えいする可燃性ガス体積を V_3' とする。）としたとき、可燃性ガス濃度 A は、

$$A = \frac{V'}{V} \times 100 = \frac{V_1' + V_2' + V_3'}{V} \times 100$$

となる。

ここで、

$$V_1' = \frac{\text{可燃性ガス警報設定値 (濃度換算)}}{100} \times V$$

添説 1-1-1 表 可燃性ガス警報設定値

	爆発限界濃度	可燃性ガス警報設定値 (緊急遮断弁作動設定値)
水素ガス	4.0 vol%	0.80 vol%
プロパンガス	1.8 vol%	0.45 vol%
都市ガス	5.0 vol%	1.25 vol%

可燃性ガスを使用する設備・機器を設置する工程室のガス滞留部の体積を添説 1-1-2 表に示す。

添説 1-1-2 表 各工程室のガス滞留部の体積

	可燃性ガス	滞留箇所*	滞留部の体積V (m ³)
第 2 加工棟 第 2-2 ペレット室	水素ガス	天井	313.13
	プロパンガス	床	313.13
第 2 加工棟 第 2 開発室	水素ガス	天井	5.30
第 1 廃棄物貯蔵棟 W1 廃棄物処理室	都市ガス	天井	23.10

*空気より軽い水素ガス、及び都市ガス(メタンガス)は、工程室の上方に滞留するが、平成 27 年度 水素ネットワーク構築導管保安技術調査(水素拡散挙動調査)報告書より、換気口のある空間にガスが滞留する場合、平衡状態では上部から 150 mm と 630 mm の位置で同等の濃度になることから、天井面から 60 cm(600 mm)の深さのほりではガスが拡散するが、保守的に天井面から 60 cm の深さの天井はりに拡散を妨げられ、壁又は天井はりに囲まれた領域に滞留するものとした。ただし、第 2-2 ペレット室については、天井はりに設けられた貫通スリーブを考慮する。空気より重く、工程室の下方に滞留するプロパンガスについては、床面には拡散を妨げる障壁がないため、床一面に拡散するものとした。

配管内における保有体積 V_2' は、緊急遮断弁より下流から設備までの配管について全て室内に漏えいする場合を仮定する。可燃ガス割合を k (%)、配管長を L (m)、配管の流路面積を A (m²)、管内の内圧(ゲージ圧)を P_i (MPa)、大気圧を P_m (=0.1014 MPa)とした時の配管内における保有体積 V_2' は以下の式による。

$$V_2' = \frac{k}{100} \times L \times A \times \frac{P_i + P_m}{P_m}$$

また、漏えい箇所からの漏えい量 V_3' は、管路中の配管に亀裂が発生し管外に内部ガスが漏えいする場合を仮定する。亀裂は、原子力発電所の内部溢水影響評価ガイドより、内圧 1.9 MPa 以下の配管においては配管内径 D_i の 1/2 の長さと同配管肉厚 t の 1/2 の幅を有する矩形面積 A_t の貫通クラックとする。漏えい時間 τ は、検知時間から緊急遮断弁動作までの時間 0.1 秒の 10 倍である 1 秒間とする。ガス密度 γ とした時、亀裂から漏えいする可燃性ガス体積 V_3' は以下の式による。

$$V_3' = \frac{k}{100} \times A_t \times \tau \sqrt{\frac{2P_i}{\gamma}}$$

$$A_t = \frac{D_i}{2} \times \frac{t}{2}$$

可燃性ガス配管の内圧等の使用条件を添説 1-1-3 表に、各工程室における可燃性ガス配管の配管径及び配管長を添説 1-1-4 表に示す。

添説 1-1-3 表 可燃性ガスの使用条件

可燃性ガス	ガス密度* γ (kg/m ³)	可燃性ガス割合 k (%)	内圧 P _i (MPa)
水素ガス (アンモニア分解ガス)	0.0899	75	0.2
水素ガス	0.0899	100	0.4
プロパンガス	2.02	100	0.01
都市ガス	0.717	100	0.01

* 理科年表平成 15 年, 丸善(株), 国立天文台編

添説 1-1-4 表 各工程室における評価上の可燃性ガス配管の配管径及び配管長

部屋名	可燃性ガス	配管径	配管長 (m)
第 2 加工棟 第 2-2 ペレット室	水素ガス (アンモニア分解ガス)	15A	132
		25A	37
	プロパンガス	8A	31
		20A 25A	14 11
第 2 加工棟 第 2 開発室	水素ガス (アンモニア分解ガス)	15A	95
	水素ガス	15A	93
第 1 廃棄物貯蔵棟 W1 廃棄物処理室	都市ガス	15A	5
		20A	5
		50A	5
		80A	33

可燃性ガス漏えい時における漏えい体積の評価結果を添説 1-1-5 表に、漏えい濃度の評価結果を添説 1-1-6 表に示す。

添説 1-1-5 表 可燃性ガス漏えい時の漏えい体積の評価結果

工程室名	可燃性ガス	ガス漏えい検知までの 漏えい体積 V ₁ ' (m ³)	ガス漏えい検知後の 漏えい体積 V ₂ ' + V ₃ ' (m ³)	漏えい体積 V' (=V ₁ ' + V ₂ ' + V ₃ ') (m ³)
第 2 加工棟 第 2-2 ペレット 室	水素ガス (アンモニア分解ガス)	2.505	0.114	2.619
	プロパンガス	1.409	0.019	1.428
第 2 加工棟 第 2 開発室	水素ガス (アンモニア分解ガス)	0.042	0.061	0.103
	水素ガス	0.042	0.127	0.170
第 1 廃棄物貯蔵棟 W1 廃棄物処理室	都市ガス	0.306	0.214	0.521

添説 1-1-6 表 可燃性ガス漏えい時の漏えい濃度の評価結果

工程室名	可燃性ガス	滞留体積V (m ³)	漏えい体積V' (m ³)	漏えい濃度 (vol%)	爆発下限濃度 (vol%)
第2加工棟 第2-2ペレット室	水素ガス (アンモニア分解ガス)	313.13	2.619	0.9	4.0
	プロパンガス	313.13	1.428	0.5	1.8
第2加工棟 第2開発室	水素ガス (アンモニア分解ガス)	5.30	0.103	2.0	4.0
	水素ガス	5.30	0.170	3.3	4.0
第1廃棄物貯蔵棟 W1廃棄物処理室	都市ガス	23.10	0.521	2.3	5.0

連続焼結炉 No. 2-1 の爆発による炉体の損傷防止の設計


本資料は、連続焼結炉 No. 2-1 で爆発が発生した場合、圧力逃がし機構により軽減した爆発圧力に対して設備が健全であること及び設置するバネ式安全弁の設計方針が妥当であることを示すものである。



添説-2-1-1 図 連続焼結炉 No. 2-1 における圧力逃がし機構の位置

1. 想定爆発圧力

1-1 爆発について

連続焼結炉 No. 2-1 は炉内爆発を防止するために複数の安全機能を有しているが、万が一複数の安全機能が喪失し、運転状態の炉内で正圧が失われた場合（炉内への供給ガス圧力が低下した後安全機能である窒素ガス置換機構が作動しない場合）でも連続焼結炉 No. 2-1 は、℃の高温状態で運転されており、水素の発火温度 571 °C^{*1}を超えている。炉内の水素ガスはアンモニア分解ガス（水素ガス 75 %、窒素ガス 25 %）で供給されている。空気中の水素の燃焼範囲は 4～75 vol%、爆轟範囲は 18.3～59 vol%であり^{*1}、運転状態の炉内に空気が混入した場合、空気と水素ガスの境界面で水素が発火し爆燃（拡散燃焼）が発生するため、爆轟等の急激な圧力上昇は発生しない。

1-2 爆発規模（圧力）の想定

連続焼結炉 No. 2-1 の扉は爆発時の圧力逃がし機構の一部として設計され炉内爆発時には内圧逃がし機構と同様に圧力を開放する。

一部に開放状態又は壊れやすい部分がある場合で爆発が発生した場合の爆発圧力は、密閉容器中で発生する爆発圧力に比べてはるかに小さく以下の開放ダクトの爆発式で与えられる。^{*2*3}

$K = \text{ダクトの断面積} / \text{ダクトの放出面積}$

とし

① $K=1$ の場合

発生圧力 $P = 0.07 L / D$

L : ダクト長さ (炉長とする)、 D : ダクト直径

② $K=2 \sim 32$ の場合

発生圧力 $P = 1.8 K$

P の単位は、 lb/in^2

$K = \frac{\text{ダクト断面積}}{\text{ダクト放出面積}}$ であるので②式となり

$P = 1.8 K$

$P = \frac{\text{ダクト断面積}}{\text{ダクト放出面積}} \text{MPa} = \frac{\text{ダクト断面積}}{\text{ダクト放出面積}} \text{kPa}$

連続焼結炉 No. 2-1 内の爆発時の発生圧力は $\frac{\text{ダクト断面積}}{\text{ダクト放出面積}} \text{kPa}$ ($\frac{\text{ダクト断面積}}{\text{ダクト放出面積}} \text{MPa}$ ゲージ圧) となる。

(参考文献)

※1 : 水素ガスハンドブック 日本産業・医療ガス協会 H20

※2 : 水素の有効利用ガイドブック (独) 新エネルギー・産業技術総合開発機構 H20

※3 : 安全工学便覧 安全工学協会 1980

2. 爆発時の連続焼結炉 No. 2-1 の強度評価

連続焼結炉 No. 2-1 本体の炉殻は装置長手方向に分割され、ボルトにより各炉殻同士を固定する構造である。またプレヒート部とハイヒート部の上部にはメンテナンス用の大型ハッチがあり、この箇所においてもハッチパネルをボルトで固定している。固定しているボルト及びケース自体について評価を行う。



添説－2－1－2 図 連続焼結炉 No. 2-1 の炉殻フランジの固定の方法



添説－2－1－3 図 上部ハッチパネルの固定の方法