

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	臨界 00-01 <u>R 2</u>
提出年月日	令和5年1月5日

設工認に係る補足説明資料

本文、添付書類、補足説明項目への展開（臨界）

（再処理施設）

1. 概要

- 本資料は、再処理施設の技術基準に関する規則「第4条 核燃料物質の臨界防止」に関して、基本設計方針に記載する事項、添付書類に記載すべき事項、補足説明すべき事項について整理した結果を示すものである。
- 整理にあたっては、「共通06：本文（基本設計方針、仕様表等）、添付書類（計算書、説明書）、添付図面で記載すべき事項」及び「共通07：添付書類等を踏まえた補足説明すべき項目の明確化」を踏まえて実施した。

2. 本資料の構成

- 「共通06：本文（基本設計方針、仕様表等）、添付書類（計算書、説明書）、添付図面で記載すべき事項」及び「共通07：添付書類等を踏まえた補足説明すべき項目の明確化」を踏まえて本資料において整理結果を別紙として示し、別紙を以下の通り構成する。
 - 別紙1：基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較
事業変更許可 本文、添付書類の記載をもとに設定した基本設計方針と発電炉の基本設計方針を比較し、記載程度の適正化等を図る。
 - 別紙2：基本設計方針を踏まえた添付書類の記載及び申請回次の展開
基本設計方針の項目ごとに要求種別、対象設備、添付書類等への展開事項の分類、第1回申請の対象、第2回以降の申請書ごとの対象設備を展開する。
 - 別紙3：基本設計方針の添付書類への展開
別紙2で第1回申請対象とした基本設計方針の項目に対して、展開事項の分類をもとに、添付書類単位で記載すべき事項を展開する。
 - 別紙4：添付書類の発電炉との比較
添付書類の記載内容に対して項目単位でその記載程度を発電炉と比較し、記載すべき事項の抜けや論点として扱うべき差がないかを確認する。なお、規則の名称、添付書類の名称など差があることが明らかな項目は比較対象としない（概要などは比較対象外）。
 - 別紙5：補足説明すべき項目の抽出
基本設計方針を起点として、添付書類での記載事項に対して補足が必要な事項を展開する。発電炉の補足説明資料の実績との比較を行い、添付書類等から展開した補足説明資料の項目に追加すべきものを抽出する。
 - 別紙6：変更前記載事項の既設工認等との紐づけ
基本設計方針の変更前の記載事項に対し、既認可等との紐づけを示す。

別紙



商業機密の観点から公開できない箇所

臨界00-01 【本文、添付書類、補足説明項目への展開(臨界)】

別紙				備考
資料No.	名称	提出日	Rev	
別紙1	基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較	1/5	2	
別紙2	基本設計方針を踏まえた添付書類の記載及び申請回次の展開	1/5	2	
別紙3	基本設計方針の添付書類への展開	1/5	0	
別紙4	添付書類の発電炉との比較	1/5	0	
別紙5	補足説明すべき項目の抽出	1/5	0	
別紙6	変更前記載事項の既設工認等との紐づけ	1/5	0	

別紙 1

基本設計方針の許可整合性、 発電炉との比較

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第四条 (核燃料物質の臨界防止) (1 / 12)

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	備考
<p>(核燃料物質の臨界防止)</p> <p>第四条 安全機能を有する施設は、核燃料物質の取扱い上の一つの単位（次項において「単一ユニット」という。）において、運転時に予想される機械若しくは器具の単一の故障若しくはその誤作動又は運転員の単一の誤操作が起きた場合に、核燃料物質が臨界に達するおそれがないよう、核燃料物質を収納する機器の形状寸法の管理、核燃料物質の濃度、質量若しくは同位体の組成の管理若しくは中性子吸収材の形状寸法、濃度若しくは材質の管理又はこれらの組合せにより臨界を防止するための措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。 ①, ②, ⑤, ⑥</p> <div data-bbox="270 831 715 1024" style="border: 1px solid orange; padding: 5px;"> <p>【許可からの変更点】 記載の適正化。 (基本設計方針として設計思想を述べているため、語尾を適正化した。) (以下同じ)</p> </div> <div data-bbox="284 1136 706 1297" style="border: 1px solid orange; padding: 5px;"> <p>【許可からの変更点】 記載の適正化。 (単一ユニットの設計であることを明確にした)</p> </div>	<p>第1章 共通項目 1. 核燃料物質の臨界防止 1.1 核燃料物質の臨界防止に関する設計 安全機能を有する施設は、再処理施設の運転中及び停止中において想定される、系統及び機器（ここでいう機器は、配管を含み、以下「機器」という。）の単一故障若しくはその誤動作又は運転員の単一の誤操作を想定した場合において、核燃料物質が臨界に達するおそれがないようにするとともに、臨界管理上重要な施設に対しては、臨界が発生した場合にも、その影響を緩和できる設計とする。①</p> <p>(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一つの単位（以下「単一ユニット」という。）については、形状寸法管理、濃度管理、質量管理、同位体組成管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより、臨界を防止する設計とする。②-1 単一ユニットの臨界安全設計に当たり、これらの管理に対して適切な核的制限値（臨界管理を行う体系の未臨界確保のために設定する値）を設定する。②-2 核的制限値の設定に当たっては、取り扱う核燃料物質の物理的・化学的性状、カドミウムとほう素及びガドリニウムの中性子の吸収効果、酸化物中の水分濃度、溶解槽中のペレット間隔、エンドピース酸洗浄槽中のペレット間隔及び水の密度による減速条件並びにセル壁構造材及び機器構造材の反射条件に関し、工程、ユニットの設置環境及び使用済燃料の仕様も含めて、それぞれの想定される状態の変動の範囲において、中性子増倍率が最も大きくなる場合を仮定し、計算コードの計算誤差も含めて、十分な安全余裕を見込んで設定する。②-3 核的制限値は、未臨界であることを保証できる値以下に設定し、その設定に当たっては、核的制限値に対応する単一ユニットとしての実効増倍率が、十分に検証された計算コードシステムで0.95以下となる設計とする。②-4</p> <div data-bbox="914 1801 1857 2011" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【凡例】 下線：基本設計方針に記載する事項(丸数字で紐づけ) 波線：基本設計方針と許可の記載の内容変更部分 灰色ハッチング：基本設計方針に記載しない事項 □：許可からの変更点等</p> </div>	<p>ロ. 再処理施設の一般構造</p> <p>(1) 核燃料物質の臨界防止に関する構造 再処理施設の運転中及び停止中において想定される、系統及び機器（ここでいう機器は、配管を含み、以下「機器」という。）の単一故障若しくはその誤動作又は運転員の単一の誤操作を想定した場合において、核燃料物質が臨界に達するおそれがないようにするとともに、臨界管理上重要な施設に対しては、臨界が発生した場合にも、その影響を緩和できるよう、【①】核燃料物質の臨界防止に係る再処理施設の設計の基本方針を以下のとおりとする。□</p> <p>(i) 単一ユニットの臨界安全設計 核燃料物質の取扱い上の一つの単位（以下「単一ユニット」という。）については、形状寸法管理、濃度管理、質量管理、同位体組成管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより臨界を防止する設計とする。 【②-1】設計に当たり、これらの管理に対して適切な核的制限値（臨界管理を行う体系の未臨界確保のために設定する値）を設定する。【②-2】核的制限値の設定に当たっては、取り扱う核燃料物質の物理的・化学的性状、カドミウム、ほう素等の中性子の吸収効果、酸化物中の水分濃度等の減速条件及び構造材の反射条件に関し、工程及びユニットの設置環境、使用済燃料の仕様も含めて、それぞれの想定される状態の変動の範囲において、中性子増倍率が最も大きくなる場合を仮定し、計算コードの計算誤差も含めて、十分な安全余裕を見込んで設定する。②-3</p> <div data-bbox="1353 1535 1893 1661" style="border: 1px solid orange; padding: 5px;"> <p>【許可からの変更点】 記載の適正化。 (並列関係が分かりやすいように適正化した)</p> </div>	<p>1.2 核燃料物質の臨界防止に関する設計</p> <p>安全機能を有する施設は、【①】再処理施設の運転中及び停止中において想定される系統及び機器の単一故障若しくはその誤動作又は運転員の単一の誤操作を想定した場合において、核燃料物質が臨界に達することがないようにするため、核的に安全な形状にすることその他の適切な措置を講ずる。◇ また、臨界管理上重要な施設に対しては、臨界が発生した場合にも、その影響を緩和できるよう、臨界の発生を直ちに検知するため臨界警報装置を設けるとともに、中性子吸収材の注入による未臨界措置が講じられる設計とする。臨界防止に対する設計方針は、以下のとおり。◇, ◇</p> <p>(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一つの単位（以下「単一ユニット」という。）については、形状寸法管理、濃度管理、質量管理、同位体組成管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより、臨界を防止する設計とする。設計に当たり、これらの管理に対して適切な核的制限値（臨界管理を行う体系の未臨界確保のために設定する値）を設定する。◇ 核的制限値の設定に当たっては、取り扱う核燃料物質の物理的・化学的性状並びにカドミウム、ほう素及びガドリニウム【②-3】の中性子の吸収効果、酸化物中の水分濃度、溶解槽中のペレット間隔、エンドピース酸洗浄槽中のペレット間隔及び水の密度による減速条件並びにセル壁構造材及び機器構造材の反射条件に関し、【②-3】工程、ユニットの設置環境及び使用済燃料の仕様も含めて、それぞれの想定される状態の変動の範囲において、中性子増倍率が最も大きくなる場合を仮定し、計算コードの計算誤差も含めて、十分な安全余裕を見込んで設定する。◇ 核的制限値に対応する単一ユニットとしての実効増倍率が、JACS, LEOPARD等の【◇】十分に検証された計算コードシステムで0.95以下となるようにする。②-4</p> <div data-bbox="1917 1780 2457 1969" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>また、核的制限値は、未臨界であることを保証できる値以下に設定し、その設定に当たっては、十分に検証された計算コードシステムで計算された実効増倍率が0.95以下となるようにする。②-4</p> </div>	<p>発電炉の基本設計方針については、当該条文の比較対象となる基本設計方針がないため記載しない。</p> <p>②-1 (P4 より)</p> <p>②-3 (P10 より)</p>

①(P10)から

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第四条 (核燃料物質の臨界防止) (2 / 12)

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	備考
<p>【許可からの変更点】 記載の適正化。 (技術基準規則の第四条1項の記載に合わせた。p.1 許可本文、1段落目の「又は」及び「若しくは」の記載と統一)</p> <p>【許可からの変更点】 記載の適正化。</p> <p>2 安全機能を有する施設は、単一ユニットが二つ以上存在する場合において、運転時に予想される機械若しくは器具の単一の故障若しくはその誤作動又は運転員の単一の誤操作が起きた場合に、核燃料物質が臨界に達するおそれがないよう、単一ユニット相互間の適切な配置の維持若しくは単一ユニットの相互間における中性子の遮蔽材の使用又はこれらの組合せにより臨界を防止するための措置が講じられたものでなければならない。 ①, ③, ④</p> <p>【許可からの変更点】 記載の適正化。 (複数ユニットの設計であることを明確にした)</p>	<p>濃度管理、質量管理及び可溶性中性子吸収材による臨界管理を行う系統及び機器は、その単一故障若しくは誤動作又は運転員の単一誤操作を想定しても、臨界にならない設計とするとともに、臨界管理されている系統及び機器から単一故障若しくは誤動作又は運転員の単一誤操作によって、臨界管理されていない系統及び機器へ核燃料物質が流入することがない設計とする。②-5</p> <p>なお、原則として、プルトニウム溶液を内包する機器は、液体の核燃料物質を内包する機器において濃度に制限値を設定する必要がないように設計する形状寸法管理（以下「全濃度安全形状寸法管理」という。）及び必要に応じて中性子吸収材を併用した設計とする。②-6</p> <p>(2) 複数ユニットの臨界安全設計 二つ以上の単一ユニットが存在する場合（以下「複数ユニット」という。）については、単一ユニット相互間の適切な配置の維持及び単一ユニット相互間への中性子吸収材の使用並びにこれらの組合せにより臨界を防止する設計とする。③-1</p> <p>複数ユニットの臨界安全設計に当たり、単一ユニット相互間の中性子相互干渉を考慮し、直接的に計量可能な単一ユニット相互間の配置、間接的に管理可能な単一ユニット相互間の配置、中性子吸収材の配置及び形状寸法について適切な核的制限値を設定する。③-2</p> <p>核的制限値の設定に当たっては、単一ユニット相互間の中性子の吸収効果、減速条件及び反射条件に関し、核燃料物質移動時の核燃料物質の落下、転倒及び接近の可能性も踏まえ、それぞれの想定される変動の範囲において、反応度が最も大きくなる場合を仮定し、計算コードの計算誤差を含めて、十分な安全余裕を見込んで設定する。③-3</p> <p>核的制限値に対応する複数ユニットとしての実効増倍率が、十分に検証された計算コードシステムで0.95以下となる設計とする。③-4</p>	<p>濃度管理、質量管理及び可溶性中性子吸収材による臨界管理を行う系統及び機器は、その単一故障又は誤動作若しくは運転員の単一誤操作を想定しても、臨界にならない設計とするとともに、臨界管理されている系統及び機器から単一故障又は誤動作若しくは運転員の単一誤操作によって、臨界管理されていない系統及び機器へ核燃料物質が流入することがないように設計する。②-5</p> <p>(ii) 複数ユニットの臨界安全設計 二つ以上の単一ユニットが存在する場合は、単一ユニット相互間の適切な配置の維持及び単一ユニット相互間への中性子吸収材の使用並びにこれらの組合せにより臨界を防止する設計とする。【③-1】また、単一ユニット相互間の中性子相互干渉を考慮し、直接的に計量可能な単一ユニット相互間の配置、間接的に管理可能な単一ユニット相互間の配置、中性子遮蔽材の配置及び形状寸法について適切な核的制限値を設定する。③-2</p> <p>核的制限値の設定に当たっては、単一ユニット相互間の中性子の吸収効果、減速条件及び反射条件に関し、核燃料物質移動時の核燃料物質の落下、転倒及び接近の可能性も踏まえ、それぞれの想定される変動の範囲において、反応度が最も大きくなる場合を仮定し、計算コードの計算誤差も含めて、十分な安全余裕を見込んで設定する。③-3</p>	<p>濃度管理、質量管理及び可溶性中性子吸収材による臨界管理を行う系統及び機器は、その単一故障又は誤動作若しくは運転員の単一誤操作を想定しても、臨界にならない設計とするとともに、臨界管理されている系統及び機器から単一故障又は誤動作若しくは運転員の単一誤操作によって、臨界管理されていない系統及び機器へ核燃料物質が流入することがないように設計する。②-6</p> <p>なお、プルトニウム溶液を内包する機器は、原則として全濃度安全形状寸法管理及び必要に応じて中性子吸収材の併用による臨界安全設計を行う。（ここでいう全濃度安全形状寸法管理は、液体の核燃料物質を内包する機器において、濃度に制限値を設定する必要がないように設計する形状寸法管理であり、以下「全濃度安全形状寸法管理」という。）</p> <p>②-6</p> <p>(2) 複数ユニットの臨界安全設計 二つ以上の単一ユニットが存在する場合は、単一ユニット相互間の適切な配置の維持及び単一ユニット相互間への中性子吸収材の使用並びにこれらの組合せにより臨界を防止する設計とする。【③-1】また、単一ユニット相互間の中性子相互干渉を考慮し、直接的に計量可能な単一ユニット相互間の配置、間接的に管理可能な単一ユニット相互間の配置、中性子吸収材【③-2】の配置及び形状寸法について適切な核的制限値を設定する。③-4</p> <p>核的制限値の設定に当たっては、単一ユニット相互間の中性子の吸収効果、減速条件及び反射条件に関し、核燃料物質移動時の核燃料物質の落下、転倒及び接近の可能性も踏まえ、それぞれの想定される変動の範囲において、反応度が最も大きくなる場合を仮定し、計算コードの計算誤差を含めて、十分な安全余裕を見込んで設定する。③-4</p> <p>また、核的制限値に対応する複数ユニットとしての実効増倍率が、JACS, LEOPARD等の【③】十分に検証された計算コードシステムで0.95以下となるようにする。③-4</p> <p>②(P11)から</p> <p>十分に検証された計算コードシステムを使用する場合には、計算により得られた実効増倍率が0.95以下であること。③-4</p>	<p>②-6 (P10 より)</p>

基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較 第四条 (核燃料物質の臨界防止) (3 / 12)

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	備考
<p>3 再処理施設には、臨界警報設備その他の臨界事故を防止するために必要な設備が設けられていなければならない。 ①, ⑦, ⑧</p> <p>【「等」の解説】 「十分な構造強度をもつ構造材を使用する等」の指す内容は、通常時に作用している荷重に対して発生する変形が過大とならないように、十分な構造強度をもつ構造材を用いて固定することであり、固定することが困難な設備・機器の場合は、設備・機器の周囲にユニット相互間の間隔を維持するための剛構造物を取り付ける又は移動範囲を制限する設計とすることであり、添付書類「I-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書」に示すため、当該箇所では許可の記載を用いた。</p>	<p>複数ユニットの核的制限値の維持については、十分な構造強度をもつ構造材を使用する等適切な対策を講ずる設計とする。④</p> <p>(3) その他の臨界安全設計 臨界安全管理を行う機器から臨界安全管理対象外の機器への溶液の移送については、溶液の移送に係る誤操作を防止するための施錠管理を行った上で、濃度分析を伴う回分操作により管理する設計とする。⑤ 臨界安全管理を行う機器から臨界安全管理対象外の機器へ溶液を連続的に移送する場合は、計測制御系統施設の放射線検出器により核燃料物質濃度が有意量以下であることを監視する設計とする。⑥</p> <p>【許可からの変更点】 記載の適正化。 (明確化のため、施設名称を追加した)</p> <p>安全機能を有する施設は、臨界事故を防止するため技術的に見て想定されるいかなる場合でも臨界とならない設計とする。【①】また、臨界が発生する可能性は極めて低いと考えられるが、臨界事故を想定しても、公衆及び従事者の被ばくの影響を最小限に抑えるため、必要に応じて臨界警報装置及び可溶性中性子吸収材を注入する設備を設置する設計とする。⑦, ⑧</p> <p>設計基準事故として臨界を想定している溶解施設の溶解槽並びに臨界事故を想定した場合に、従事者に著しい放射線被ばくをもたらすおそれのあるセル及び室の周辺には、臨界の発生を直ちに検知するため臨界警報装置を設置する設計とする。⑦ なお、臨界警報装置に係る設計方針については、第2章 個別項目の「6. 放射線管理施設」に示す。</p>	<p>複数ユニットの核的制限値の維持については、十分な構造強度をもつ構造材を使用する等適切な対策を講ずる設計とする。④</p> <p>(iii) その他の臨界安全設計 臨界安全管理を行う機器から臨界安全管理対象外の機器への液移送については、誤操作を防止するための施錠管理を行った上で、濃度分析を伴う回分操作により管理する設計とする【⑤】が、連続液移送を行う場合は、放射線検出器により核燃料物質濃度が有意量以下であることを監視する設計とする。⑥</p> <p>【許可からの変更点】 記載の適正化。 (表現の見直し及び対象となる誤操作について明確にした)</p> <p>設計基準事故として臨界を想定している溶解施設の溶解槽並びに臨界事故を想定した場合に、従事者に著しい放射線被ばくをもたらすおそれのあるセル及び室の周辺には、臨界の発生を直ちに検知するため臨界警報装置を設置する。⑦</p>	<p>複数ユニットの核的制限値の維持については、十分な構造強度をもつ構造材を使用する等適切な対策を講ずる設計とする。④</p> <p>(3) その他の臨界安全設計 臨界安全管理を行う機器から臨界安全管理対象外の機器への液移送については、誤操作を防止するための施錠管理を行った上で、濃度分析を伴う回分操作により管理する設計とするが、連続液移送を行う場合は、放射線検出器により核燃料物質濃度が有意量以下であることを監視する設計とする。【④】分析を伴う回分操作で臨界安全管理を行う場合のウラン及びプルトニウムの同位体分析並びにウラン及びプルトニウムの濃度分析は、標準試料と逐次並行分析を行い、複数回の測定を実施する分析管理とする。④</p> <p>中性子吸収材として使用するほう素入りコンクリートについては、十分なほう素濃度を有するものを使用する設計とする。また、外側をステンレス鋼で保護する設計とする。④</p> <p>(10) 安全機能を有する施設は、臨界事故を防止するため技術的に見て想定されるいかなる場合でも臨界とならない設計とする。【①】また、万一の臨界事故に備え、必要に応じて臨界警報装置及び可溶性中性子吸収材を注入する設備を設置する。⑦, ⑧ ③(P9)から</p> <p>臨界が発生する可能性は極めて低いと考えられるが、臨界事故を想定しても、公衆及び従事者の被ばくの影響を最小限に抑えるため、以下の対策を講ずる設計とする。⑦, ⑧</p> <p>a. 設計基準事故として臨界を想定している溶解施設の溶解槽並びに臨界事故を想定した場合に、従事者に著しい放射線被ばくをもたらすおそれのあるセル及び室の周辺には、臨界の発生を直ちに検知するため臨界警報装置を設置する。④</p>	<p>備考</p> <p>⑦, ⑧ (P11 より)</p>

基本設計方針の許可整合性，発電炉との比較 第四条 (核燃料物質の臨界防止) (4 / 12)

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	備考
	<p>臨界管理上重要な施設である溶解施設の溶解槽は，万一，臨界が発生した場合においても，可溶性中性子吸収材緊急供給回路及び可溶性中性子吸収材緊急供給系により，自動で中性子吸収材の注入による未臨界措置が講じられる設計とする。⑧</p> <p>なお，可溶性中性子吸収材緊急供給回路及び可溶性中性子吸収材緊急供給系に係る設計方針については，第2章 個別項目の「2.2 溶解施設」の「2.2.1 溶解設備」，「4.1 計測制御設備」及び「4.2 安全保護回路」に示す。</p>	<p>臨界管理上重要な施設である溶解施設の溶解槽は，【⑧】形状管理，濃度管理，質量管理等の管理方法の組合せで臨界を防止する設計とし，【②-1】万一，臨界が発生した場合においても，可溶性中性子吸収材緊急供給回路及び可溶性中性子吸収材緊急供給系により，自動で中性子吸収材の注入による未臨界措置が講じられる設計とする。⑧</p>	<p>b. 多数の管理方法の組合せで臨界を防止していることにより，臨界管理上重要な施設としている溶解施設の溶解槽では，万一臨界が発生した場合においても，可溶性中性子吸収材緊急供給回路及び可溶性中性子吸収材緊急供給系により，自動で中性子吸収材の注入による未臨界措置が講じられる設計とする。◇</p> <p>(4)主要施設の臨界安全設計の概要方針は，次のとおりである。</p> <p>a. 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設は，使用済燃料集合体の燃焼度及び使用済燃料集合体平均濃縮度（以下「平均濃縮度」という。）に応じて適切な燃料間隔をとることによる臨界安全設計とする。◇ また，燃料取出し装置及び燃料取扱装置は，使用済燃料集合体を1台当たり一時に1体ずつ取り扱う設計とする。◇</p> <p>b. せん断処理施設 燃料供給設備の燃料横転クレーン及びせん断処理設備のせん断機は，使用済燃料集合体を1台当たり一時に1体ずつ取り扱う設計とする。◇ また，せん断機は，溶解槽への使用済燃料の過剰装荷の防止及びエンドピース酸洗浄槽への有意量の核燃料物質の流入を防止するために，せん断停止系を設ける設計とする。◇，◇，◇</p> <p>c. 溶解施設 (a)溶解設備 溶解設備は，濃度管理と形状寸法管理との組合せによる管理方法（以下「制限濃度安全形状寸法管理」という。），濃度管理，質量管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せによる臨界安全設計とする。◇</p> <p>i. 溶解槽 溶解槽は，制限濃度安全形状寸法管理，装荷量制限による質量管理及び初期濃縮度に応じた所定の燃焼度未満の使用済燃料集合体を溶解する場合は可溶性中性子吸収材の使用による臨界安全設計とする。なお，可溶性中性子吸収材を使用する場合は，下流の計量・調整槽及び計量補助槽までは可溶性中性子吸収材の存在を前提とした臨界安全設計とする。</p>	<p>②-1 (P1～)</p>

基本設計方針の許可整合性，発電炉との比較 第四条 (核燃料物質の臨界防止) (5 / 12)

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	備考
			<p>◇ また、万一、溶解槽で臨界になった場合に対処するために、可溶性中性子吸収材緊急供給回路（安全保護回路）及び可溶性中性子吸収材緊急供給系を設ける。◇, ◇, ◇ ii. 第1よう素追出し槽等 第1よう素追出し槽，第2よう素追出し槽及び中間ポットは、濃度管理による臨界安全設計とする。◇ iii. エンドピース酸洗浄槽 エンドピース酸洗浄槽は、濃度管理による臨界安全設計とする。◇</p> <p>(b) 清澄・計量設備 清澄・計量設備は、濃度管理，同位体組成管理及びこれらの組合せによる臨界安全設計とする。◇ i. 中継槽等 中継槽，清澄機，リサイクル槽，計量前中間貯槽，計量・調整槽及び計量補助槽は、濃度管理による臨界安全設計とする。さらに、計量・調整槽において下流工程の臨界安全のために、調整後の溶解液のウラン及びプルトニウムの同位体組成及び濃度が核的制限値（ウラン-235 ≤ 1.6w t %，プルトニウム-240 ≥ 17w t %等）を満足することを分析により確認する設計とする。◇ ii. 計量後中間貯槽 計量後中間貯槽は、濃度管理による臨界安全設計とする。◇</p> <p>d. 分離施設 分離施設は、ウラン及びプルトニウムの同位体組成について、ウラン-235 が 1.6w t % 以下及びプルトニウム-240 が 17w t % 以上であることを前提とした臨界安全設計とする。 なお、ウラン-235 の同位体組成比が 1.6w t % 以下のウラン硝酸溶液については、いかなるウラン濃度に対しても未臨界である。◇</p> <p>(a) 分離設備及び分配設備 分離設備及び分配設備は、全濃度安全形状寸法管理，制限濃度安全形状寸法管理，濃度管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せによる臨界安全設計とする。◇ i. 抽出塔等 抽出塔，第1洗浄塔，第2洗浄塔，TBP 洗浄塔，プルトニウム分配塔，ウラン洗浄塔，プルトニウム溶液TBP洗浄器，プルトニウム溶液受槽及びプルトニウム溶液中間貯</p>	

基本設計方針の許可整合性，発電炉との比較 第四条 (核燃料物質の臨界防止) (6 / 12)

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	備考
			<p>槽は，中性子吸収材を併用した全濃度安全形状寸法管理による臨界安全設計とする。◇</p> <p>ii. 補助抽出器及びTBP洗浄器 補助抽出器及びTBP洗浄器は，中性子吸収材を併用した制限濃度安全形状寸法管理による臨界安全設計とする。◇</p> <p>iii. 溶解液中間貯槽等 溶解液中間貯槽，溶解液供給槽，抽出廃液受槽，補助抽出廃液受槽，抽出廃液中間貯槽及びプルトニウム洗浄器は，濃度管理による臨界安全設計とする。◇</p> <p>(b)分離建屋一時貯留処理設備 分離建屋一時貯留処理設備のプルトニウム溶液を内包する一時貯留処理槽は，濃度管理又は中性子吸収材を併用した全濃度安全形状寸法管理による臨界安全設計とする。◇</p> <p>e. 精製施設 精製施設は，ウラン及びプルトニウムの同位体組成について，ウラン-235が1.6wt%以下及びプルトニウム-240が17wt%以上であることを前提とした臨界安全設計とする。◇</p> <p>(a)プルトニウム精製設備 プルトニウム精製設備は，全濃度安全形状寸法管理，濃度管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せによる臨界安全設計とする。◇</p> <p>i. 第1酸化塔等 第1酸化塔，第1脱ガス塔，ウラン洗浄塔，補助油水分離槽，第2酸化塔，第2脱ガス塔及びプルトニウム濃縮缶は，全濃度安全形状寸法管理による臨界安全設計とする。◇</p> <p>ii. 抽出塔等 抽出塔，核分裂生成物洗浄塔，TBP洗浄塔，逆抽出塔，TBP洗浄器，プルトニウム洗浄器及びプルトニウム溶液を内包する槽は，中性子吸収材を併用した全濃度安全形状寸法管理による臨界安全設計とする。◇</p> <p>iii. 低濃度プルトニウム溶液受槽 低濃度プルトニウム溶液受槽は，濃度管理による臨界安全設計とする。◇</p> <p>(b)精製建屋一時貯留処理設備 精製建屋一時貯留処理設備のプルトニウム溶液を内包する一時貯留処理槽は，濃度管理又は中性子吸収材を併用した全濃度安全形状寸法管理による臨界安全設計とする。◇</p> <p>(c)漏えい液受皿 プルトニウムの無限体系の未臨界濃度 (8.2</p>	

基本設計方針の許可整合性，発電炉との比較 第四条 (核燃料物質の臨界防止) (7 / 12)

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	備考
			<p>g/L)以上のプルトニウムを内包する機器を収納するセルの漏えい液受皿は、セル内でプルトニウム濃度の最も高い溶液が、セル内で漏えい量が最大となる箇所から漏えいしたことを想定しても、臨界とならないよう液厚を制限する形状寸法管理による臨界安全設計とする。◇</p> <p>f. 脱硝施設 脱硝施設は、ウラン及びプルトニウムの同位体組成について、ウラン-235が1.6wt%以下及びプルトニウム-240が17wt%以上であることを前提とした臨界安全設計とする。◇</p> <p>(a)ウラン脱硝設備 ウラン脱硝設備は、形状寸法管理及び質量管理による臨界安全設計とする。◇</p> <p>i. 脱硝塔等 脱硝塔、シール槽、UO₃受槽、規格外製品受槽、規格外製品容器及びUO₃溶解槽は、形状寸法管理による臨界安全設計とする。ただし、脱硝塔は、塔内温度の管理により塔内のウラン酸化物(以下「UO₃」という。)粉末の含水率を低く抑える設計とする。◇</p> <p>ii. 充てん台車及び貯蔵容器クレーン 充てん台車及び貯蔵容器クレーンは、ウラン酸化物貯蔵容器を一時に1本ずつ取り扱う設計とする。◇</p> <p>(b)ウラン・プルトニウム混合脱硝設備 ウラン・プルトニウム混合脱硝設備は、形状寸法管理、濃度管理、質量管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せによる臨界安全設計とする。◇</p> <p>i. 硝酸プルトニウム貯槽等 硝酸プルトニウム貯槽、混合槽、一時貯槽及び凝縮廃液受槽は、中性子吸収材を併用した全濃度安全形状寸法管理による臨界安全設計とする。さらに、混合槽において下流工程の臨界安全のために、混合調整後のウラン濃度に対するプルトニウム濃度の比(プルトニウム/ウラン)が1.5以下であることを分析により確認する設計とする。◇</p> <p>ii. 定量ポット等 定量ポット、中間ポット及び凝縮廃液ろ過器は、形状寸法管理による臨界安全設計とする。◇</p> <p>iii. 脱硝装置(脱硝皿) 脱硝皿は、脱硝皿へのウラン・プルトニウム混合溶液の注入量を、定量ポットで一定量</p>	

基本設計方針の許可整合性，発電炉との比較 第四条 (核燃料物質の臨界防止) (8 / 12)

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	備考
			<p>に制限する質量管理を行い，脱硝の過程を考慮した形状寸法管理による臨界安全設計とする。◇</p> <p>iv. 脱硝皿取扱装置 脱硝皿取扱装置は，質量管理による臨界安全設計とし，脱硝皿を一時に最大5皿取り扱う設計とする。◇</p> <p>v. 凝縮廃液貯槽 凝縮廃液貯槽は，濃度管理による臨界安全設計とする。◇</p> <p>vi. 焙焼炉等 焙焼炉，還元炉，固気分離器，粉末ホッパ，粉砕機，保管容器，混合機及び粉末充てん機は，形状寸法管理による臨界安全設計とする。◇</p> <p>vii. 保管ピット 保管ピットは保管容器の適切な配置による臨界安全設計とし，各ピットに保管容器を1本ずつ収納する設計とする。◇</p> <p>viii. 保管容器移動装置等 保管容器移動装置，保管昇降機，粉末缶払出装置，充てん台車及び搬送台車は，保管容器等を一時に1本ずつ取り扱う設計とする。◇</p> <p>ix. 漏えい液受皿 プルトニウムの無限体系の未臨界濃度 (8.2 g/L) 以上のプルトニウムを内包する機器を収納するセルの漏えい液受皿は，セル内でプルトニウム濃度の最も高い溶液が，セル内で漏えい量が最大となる箇所から漏えいしたことを想定しても，臨界とならないよう液厚を制限する形状寸法管理による臨界安全設計とする。◇</p> <p>g. 製品貯蔵施設 製品貯蔵施設は，ウラン及びプルトニウムの同位体組成について，ウラン-235が1.6wt%以下及びプルトニウム-240が17wt%以上であることを前提とした臨界安全設計とする。◇</p> <p>(a)ウラン酸化物貯蔵設備 ウラン酸化物貯蔵設備は，形状寸法管理，質量管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せによる臨界安全設計とする。◇</p> <p>i. 貯蔵バスケット 貯蔵バスケットは，中性子吸収材を併用したウラン酸化物貯蔵容器の適切な配置による臨界安全設計とする。◇</p> <p>ii. ウラン酸化物貯蔵容器 ウラン酸化物貯蔵容器は，形状寸法管理による臨界安全設計とする。◇</p>	

基本設計方針の許可整合性，発電炉との比較 第四条 (核燃料物質の臨界防止) (9 / 12)

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	備考
			<p>iii. 貯蔵容器搬送台車及び移載クレーン 貯蔵容器搬送台車及び移載クレーンは，ウラン酸化ウラン貯蔵容器を一時に1本ずつ取り扱う設計とする。⑥</p> <p>(b)ウラン・プルトニウム混合酸化ウラン貯蔵設備 ウラン・プルトニウム混合酸化ウラン貯蔵設備は，形状寸法管理及び質量管理並びにこれらの組合せによる臨界安全設計とする。⑥</p> <p>i. 粉末缶 粉末缶は，質量管理による臨界安全設計とする。⑥</p> <p>ii. 混合酸化ウラン貯蔵容器 混合酸化ウラン貯蔵容器は，粉末缶を最大3缶収納する設計とするとともに形状寸法管理による臨界安全設計とする。⑥</p> <p>iii. 貯蔵ホール 貯蔵ホールは混合酸化ウラン貯蔵容器の適切な配置による臨界安全設計とし，各ホールに混合酸化ウラン貯蔵容器を1本ずつ収納する設計とする。⑥</p> <p>iv. 昇降機及び混合酸化ウラン貯蔵容器用台車 昇降機及び混合酸化ウラン貯蔵容器用台車は，混合酸化ウラン貯蔵容器を一時に1本ずつ取り扱う設計とする。⑥</p> <p>h. その他再処理設備の附属施設 (a)分析設備 分析設備の分析済溶液処理系は，全濃度安全形状寸法管理，濃度管理，質量管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せによる臨界安全設計とする。⑥</p> <p>1. 安全設計 1.1 安全設計の基本方針 1.1.1 安全機能を有する施設に関する基本方針</p> <p>(10) 安全機能を有する施設は，臨界事故を防止するため技術的に見て想定されるいかなる場合でも臨界とならない設計とする。【①】 また，万一の臨界事故に備え，必要に応じて臨界警報装置及び可溶性中性子吸収材を注入する設備を設置する。⑦, ⑧</p> <p>③(P3)へ</p> <p>1.7.6.1 配管及びダクトによる移送に関する設計 (4) プルトニウムを含む溶液を移送する配管を収納する配管収納容器は，万一収納する配</p>	

基本設計方針の許可整合性，発電炉との比較 第四条 (核燃料物質の臨界防止) (10 / 12)

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	備考
			<p>管からプルトニウムを含む溶液が漏えいした場合、漏えいした液を重力流で臨界管理された回収先に回収できる設計とすることにより、臨界を防止できる設計とする。④</p> <p>1.7.6.2 容器による移送に関する設計 液体状又は固体状の放射性物質を容器等により移送する場合は、以下の方針に基づき移送する設計とする。 (3) 容器は、内蔵する放射性物質の性状、量等に応じて臨界防止対策を講ずる設計とする。④</p> <p>1.9.2 核燃料物質の臨界防止 適合のための設計方針 第1項について 安全機能を有する施設は、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、以下の方針に基づき設計する。④</p> <p>(1) 単一ユニットの臨界安全 単一ユニットについては、形状寸法管理、濃度管理、質量管理、同位体組成管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより、適切な臨界安全設計を行い、それに従って適切な核的制限値を設定し臨界安全を確保する設計とする。④ プルトニウム溶液を取り扱う機器は、原則として全濃度安全形状寸法管理及び必要に応じて中性子吸収材の併用による臨界安全設計を行う。②-6</p> <p>核的制限値の設定に当たっては、取り扱う核燃料物質の物理的・化学的性状並びにカドミウム、ほう素及びガドリニウム【②-3】の中性子の吸収効果並びに酸化物中の水分濃度、溶解槽中のペレット間隔、エンドピース酸洗浄槽中のペレット間隔及び水の密度並びにセル壁構造材及び機器構造材の反射条件に関し、【②-3】工程、ユニットの設置環境及び使用済燃料の仕様も含めて、それぞれの想定される状態の変動の範囲において、中性子増倍率が最も大きくなる場合を仮定し、計算コードの計算誤差も含めて、十分な安全余裕を見込んで設定する。④</p> <p style="text-align: right;">①(P1)へ</p> <p>また、核的制限値は、未臨界であることを保証できる値以下に設定し、その設定に当たっては、十分に検証された計算コードシステムで計算された実効増倍率が0.95以下となるようにする。②-4</p>	<p>②-6 (P2 へ)</p> <p>②-3 (P1 へ)</p> <p>②-3 (P1 へ)</p>

基本設計方針の許可整合性，発電炉との比較 第四条 (核燃料物質の臨界防止) (11 / 12)

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	備考
			<p>濃度管理，質量管理及び可溶性中性子吸収材による臨界管理を行う系統及び機器は，その単一故障又は誤動作若しくは運転員の単一誤操作を想定しても，臨界にならない設計とするとともに，臨界管理されている系統及び機器から単一故障又は誤動作若しくは運転員の単一誤操作によって，臨界管理されていない系統及び機器へ核燃料物質が流入することがないように設計する。◇</p> <p>(2) 複数ユニットの臨界安全 複数ユニットについては，単一ユニット相互間の中性子相互干渉を考慮し，直接的に計量可能な単一ユニット相互間の配置，間接的に管理可能な単一ユニット相互間の配置，中性子吸収材の配置及び形状寸法について適切な核的制限値を設定し，臨界安全を確保する設計とする。◇</p> <p>核的制限値の設定に当たっては，単一ユニット相互間の中性子の吸収効果，減速条件及び反射条件に関し，核燃料物質移動時の核燃料物質の落下，転倒及び接近の可能性も踏まえ，それぞれの想定される変動の範囲において，反応度が最も大きくなる場合を仮定し，計算コードの計算誤差を含めて，十分な安全余裕を見込んで設定する。◇</p> <p>また，核的制限値は，未臨界であることを保証できる値以下に設定するが，計算によって未臨界を保証できる値を決めるに当たっては，以下の判定基準に従うこととする。◇</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">②(P2)へ</div> <p><u>十分に検証された計算コードシステムを使用する場合には，計算により得られた実効増倍率が0.95以下であること。③-4</u></p> <p>複数ユニットの核的制限値の維持については，十分な構造強度をもつ構造材を使用する等適切な対策を講ずる設計とする。◇</p> <p>第2項について <u>臨界が発生する可能性は極めて低いと考えられるが，臨界事故を想定しても，公衆及び従事者の被ばくを最小限に抑えるため，以下の対策を講ずる設計とする。⑦,⑧</u></p> <p>(1) 設計基準事故として臨界を想定している溶解施設の溶解槽並びに臨界事故を想定した場合に，従事者に著しい放射線被ばくをもたらすおそれのあるセル及び室の周辺には，臨</p>	<p>⑦,⑧ (P3～)</p>

基本設計方針の許可整合性，発電炉との比較 第四条 （核燃料物質の臨界防止）（12 / 12）

技術基準規則	設工認申請書 基本設計方針	事業変更許可申請書 本文	事業変更許可申請書 添付書類六	備考
			<p>界の発生を直ちに検知するため臨界警報装置を設置する。◇</p> <p>(2) 多数の管理方法の組合せで臨界を防止していることにより，臨界管理上重要な施設としている溶解施設の溶解槽では，万一臨界が発生した場合においても，可溶性中性子吸収材緊急供給回路及び可溶性中性子吸収材緊急供給系により，自動で中性子吸収材の注入による未臨界措置が講じられる設計とする。◇</p>	

設工認申請書 各条文の設計の考え方

第四条（核燃料物質の臨界防止）					
1. 技術基準の条文，解釈への適合に関する考え方					
No.	基本設計方針に記載する事項	適合性の考え方（理由）	項・号	解釈	添付書類
①	核燃料物質の臨界防止の基本方針	技術基準の要求事項を受けている内容	1項 2項 3項	—	a
②	単一ユニットにおける臨界防止に関する設計	技術基準の要求事項を受けている内容	1項 (20条1項)	—	a, e
③	複数ユニットに対する臨界防止に関する設計	技術基準の要求事項を受けている内容	2項	—	a, e
④	複数ユニットの核的制限値の維持に係る設計（十分な構造強度をもつ構造材の使用等）	技術基準の要求事項を受けている内容	2項	—	a, b, e
⑤	その他の臨界防止に関する設計（臨界安全管理対象外機器への溶液の移送時における濃度分析管理）	技術基準の要求事項を受けている内容	1項	—	a
⑥	その他の臨界防止に関する設計（臨界安全管理対象外機器への溶液の連続的な移送時における放射線検出器による連続濃度監視）	技術基準の要求事項を受けている内容	1項 (20条1項) (22条2項1号) (22条2項2号)	—	a, c, e
⑦	その他の臨界防止に関する設計（臨界警報装置の設置）	技術基準の要求事項を受けている内容	3項 (21条)	—	a, d
⑧	その他の臨界防止に関する設計（溶解槽の未臨界措置）	技術基準の要求事項を受けている内容	3項 (20条1項) (22条2項1号) (22条2項2号)	—	a, c, e, f
2. 事業変更許可申請書の本文のうち，基本設計方針に記載しないことの考え方					
No.	項目	考え方			添付書類
□	冒頭宣言	冒頭宣言から展開される許可本文の設計方針を全て基本設計方針に記載しているため，記載しない。			—
3. 事業変更許可申請書の添六のうち，基本設計方針に記載しないことの考え方					
No.	項目	考え方			添付書類
◇	重複記載	事業変更許可申請書本文（設計方針）と内容が重複するため，記載しない。			—
◇	冒頭宣言	臨界防止に係る基本設計方針の冒頭宣言であり，詳細をその他の臨界安全設計の基本方針で記載するため，記載しない。			—

設工認申請書 各条文の設計の考え方

④	添付書類記載事項 (臨界評価に使用する計算コードの詳細)	臨界評価に使用する計算コードの詳細であり、添付書類にて詳細を記載するため、記載しない。	a
④	添付書類記載事項 (濃度分析を伴う回分操作で臨界安全管理を行う場合の詳細説明項目)	濃度分析を伴う回分操作により管理する設計の詳細説明項目であり、添付書類にて記載するため、記載しない。	a
④	添付書類記載事項 (中性子吸収材として使用するほう素入りコンクリートの設計の詳細説明項目)	中性子吸収材として使用するほう素入りコンクリートの設計の詳細説明項目であり、添付書類にて詳細を記載するため、記載しない。	a
④	添付書類記載事項 (個別施設の臨界安全設計)	基本設計方針には設計の全体方針を記載し、個別施設の臨界安全設計については添付書類にて詳細を記載するため、記載しない。	a
④	添付書類記載事項 (臨界防止に係る計測制御設備の設計)	基本設計方針には設計の全体方針を記載し、臨界防止に係る計測制御設備の設計については添付書類にて詳細を記載するため、記載しない。	a, c
④	添付書類記載事項 (臨界防止に係る安全保護回路の設計)	基本設計方針には設計の全体方針を記載し、臨界防止に係る安全保護回路の設計については添付書類にて詳細を記載するため、記載しない。	a, c
④	添付書類記載事項 (プルトニウムを含む溶液の移送配管を収納する配管収納容器の漏えい液の回収系統に係る設計)	プルトニウムを含む溶液の移送配管を収納する配管収納容器の漏えい液の回収系統に係る設計の詳細説明項目であり、添付書類にて記載するため、記載しない。	a
④	添付書類記載事項 (核燃料物質を移送する容器の臨界防止に係る設計)	核燃料物質を移送する容器の臨界防止に係る設計であり、添付書類にて記載するため、記載しない。	a

4. 添付書類等

No.	書類名
a	I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書
b	IV 耐震性に関する説明書
c	VI-1-4 計測制御系統施設に関する説明書
d	VI-1-7 放射線管理施設に関する説明書
e	仕様表 (設計条件及び仕様)
f	VI-2 再処理施設に関する図面

別紙 2

基本設計方針を踏まえた添付書類の
記載及び申請回次の展開

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	添付書類 構成	添付書類 説明内容	第1回				
							説明対象	申請対象設備 (2項変更①)	仕様表	添付書類	添付書類における記載
1	第1章 共通項目 1. 核燃料物質の臨界防止 1.1 核燃料物質の臨界防止に関する設計 安全機能を有する施設は、再処理施設の運転中及び停止中において想定される、系統及び機器（ここでいう機器は、配管を含み、以下「機器」という。）の単一故障若しくはその連鎖作又は運転員の単一の誤操作を想定した場合において、核燃料物質が臨界に達するおそれがないようにするとともに、臨界管理上重要な施設に対しては、臨界が発生した場合にも、その影響を緩和できる設計とする。	冒頭宣言	基本方針	基本方針	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【2. 基本的な考え方】	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【2. 基本的な考え方】 核燃料物質の臨界防止に関する設計の基本方針 臨界安全設計（単一ユニット、複数ユニット）の考え方について、説明する。	-	-	-	-	-
2	(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一つの単位（以下「単一ユニット」という。）については、形状寸法管理、濃度管理、質量管理、同位体組成管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより、臨界を防止する設計とする。	機能要求②	【機能要求②】 以下の設備の臨界安全管理表に記載されている機器 使用済燃料受入れ設備（燃料取出し設備） 使用済燃料貯蔵設備（燃料貯蔵設備） 使用済燃料貯蔵設備（燃料送出し設備） 燃料供給設備 せん断処理設備 溶解設備 濃縮・計量設備 分離設備 分配設備 分離建屋一時貯留処理設備 プルトニウム精製設備 精製建屋一時貯留処理設備 ウラン脱硝設備（ウラン脱硝系） ウラン・プルトニウム混合脱硝設備（溶液系） ウラン・プルトニウム混合脱硝設備（ウラン・プルトニウム混合脱硝系） ウラン・プルトニウム混合脱硝設備（増殖・還元系） ウラン・プルトニウム混合脱硝設備（粉体系） ウラン酸化物貯蔵設備 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備 分析設備	設計方針（単一ユニットの臨界安全設計）	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【3. 再処理施設で取り扱う核燃料物質】 【4. 単一ユニットの臨界安全設計】 【7. 主要施設の臨界安全設計】	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【3. 再処理施設で取り扱う核燃料物質】 ・再処理施設において臨界安全設計に使用する核燃料物質及びウラン・プルトニウム同位体組成を説明する。 【4. 単一ユニットの臨界安全設計】 ・単一ユニットの臨界安全の考え方を説明する。 ・単一ユニットの設定及び核的制限値の設定の考え方を説明する。 ・核的制限値の設定に関する臨界管理方法を説明する。 ・評価で使用する計算機プログラムの概要を説明する。 【7. 主要施設の臨界安全設計】 ・各施設の臨界安全設計について説明する。 ・各施設の各単一ユニットの臨界管理対象機器、その臨界管理方法及び核的制限値、臨界計算の入力条件である核燃料物質の計算条件、計算モデル条件、減速条件及び反射条件の具体的な設定、使用する臨界計算コード及び臨界安全設計の妥当性の評価方法、評価結果については、既設工認（添付書類「1」 核燃料物質の臨界防止に関する説明書）より変更がないことを説明する。	-	-	-	-	-
3	単一ユニットの臨界安全設計に当たり、これらの管理に対して適切な核的制限値（臨界管理を行う体系の未臨界確保のために設定する値）を設定する。	機能要求②	【機能要求②】 臨界防止に係る以下の設備 許測制御設備（安全上重要な施設） ウラン脱硝設備（ウラン脱硝系）（主要弁） 臨界防止に係る以下の設備 許測制御設備（安全上重要な施設と同等の信頼性を維持する施設） 分離設備（主要弁）	設計方針（単一ユニットの臨界安全設計）			-	-	-	-	-
4	核的制限値の設定に当たっては、取り扱う核燃料物質の物理的・化学的性状、カドミウムとほう素及びガドリニウムの中性子の吸収効果、酸化液中の水分濃度、溶解槽中のペレット間隔、エンドピース酸化浄槽中のペレット間隔及び水の密度による減速条件並びにセル機構造材及び機器構造材の反射条件に関し、工程、ユニットの設置環境及び使用済燃料の仕様も含めて、それぞれの想定される状態の変動の範囲において、中性子増倍率が最も大きくなる場合を仮定し、計算コードの計算誤差も含めて、十分な安全余裕を見込んで設定する。	機能要求② 設置要求		評価条件（単一ユニットの核的制限値の設定の考え方） 評価方法（単一ユニットの未臨界評価方法） 評価（単一ユニットの未臨界評価）			-	-	-	-	-
5	核的制限値は、未臨界であることを保証できる値以下に設定し、その設定に当たっては、核的制限値に対応する単一ユニットとしての実効増倍率が、十分に検証された計算コードシステムで 0.95 以下となる設計とする。	評価要求					-	-	-	-	-
6	濃度管理、質量管理及び可溶性中性子吸収材による臨界管理を行う系統及び機器は、その単一故障若しくは誤動作又は運転員の単一誤操作を想定しても、臨界にならない設計とするとともに、臨界管理されている系統及び機器から単一故障若しくは誤動作又は運転員の単一誤操作によって、臨界管理されていない系統及び機器へ核燃料物質が流入することがない設計とする。	冒頭宣言		基本方針			-	-	-	-	-
7	なお、原則として、プルトニウム溶液を内包する機器は、液体の核燃料物質を内包する機器において濃度に制限値を設定する必要がないように設計する形状寸法管理（以下「全濃度安全形状寸法管理」という。）及び必要に応じて中性子吸収材を併用した設計とする。	機能要求②	以下の設備の臨界安全管理表に記載されている機器 分離設備 分配設備 分離建屋一時貯留処理設備 プルトニウム精製設備 精製建屋一時貯留処理設備 ウラン・プルトニウム混合脱硝設備（溶液系） ウラン・プルトニウム混合脱硝設備（ウラン・プルトニウム混合脱硝系） 分析設備	設計方針（単一ユニットの臨界安全設計）	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【4. 単一ユニットの臨界安全設計】 【7. 主要施設の臨界安全設計】	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【4. 単一ユニットの臨界安全設計】 ・プルトニウム溶液を内包する機器に対する全濃度安全形状寸法管理及び中性子吸収材の併用による臨界安全設計について説明する。 【7. 主要施設の臨界安全設計】 ・再処理施設的全濃度安全形状寸法管理及び中性子吸収材管理を併用した臨界安全設計について、既設工認（添付書類「1」 核燃料物質の臨界防止に関する説明書）より変更がないことを説明する。	-	-	-	-	-

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	第2回									
					説明対象	申請対象設備 (1項変更①)	申請対象設備 (2項変更②)	申請対象設備 (別設工認①) 第2ユーティリティ棟に係る施設)	申請対象設備 (別設工認②) 海洋放出管切り離し工事)	仕様表	添付書類	添付書類における記載		
1	第1章 共通項目 1. 核燃料物質の臨界防止 1.1 核燃料物質の臨界防止に関する設計 安全機能を有する施設は、再処理施設の運転中及び停止中において想定される、系統及び機器（ここでいう機器は、配管を含み、以下「機器」という。）の単一故障若しくはその誤動作又は運転員の単一の誤操作を想定した場合において、核燃料物質が臨界に達するおそれがないようにするとともに、臨界管理上重要な施設に対しては、臨界が発生した場合にも、その影響を緩和できる設計とする。	冒頭宣言	基本方針	基本方針	△	基本方針						1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【2. 基本的な考え方】	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【2. 基本的な考え方】 核燃料物質の臨界防止に関する設計の基本方針 臨界安全設計（単一ユニット、複数ユニット）の考え方について、説明する。	
2	(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一つの単位（以下「単一ユニット」という。）については、形状寸法管理、濃度管理、質量管理、同位体組成管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより、臨界を防止する設計とする。	機能要求②	【機能要求②】 以下の設備の臨界安全管理表に記載されている機器 使用済燃料受入れ設備（燃料取出し設備） 使用済燃料貯蔵設備（燃料貯蔵設備） 使用済燃料貯蔵設備（燃料送出し設備） 燃料供給設備 セメント処理設備 溶解設備 濃縮・計量設備 分離設備 分配設備 分離建屋一時貯留処理設備 フルトニウム精製設備 精製建屋一時貯留処理設備 ウラン脱硝設備（ウラン脱硝系） ウラン・フルトニウム混合脱硝設備（溶液系） ウラン・フルトニウム混合脱硝設備（ウラン・フルトニウム混合脱硝系） ウラン・フルトニウム混合脱硝設備（増倍・還元系） ウラン・フルトニウム混合脱硝設備（粉体系） ウラン酸化物貯蔵設備 ウラン・フルトニウム混合酸化物貯蔵設備 分析設備	設計方針（単一ユニットの臨界安全設計）	△							<ラック/ピット/棚（臨界管理）> ・臨界管理（核的制限値） ・主要寸法 <搬送設備（臨界管理）> ・臨界管理（核的制限値） ・主要寸法 <容器（臨界管理）> ・臨界管理（核的制限値） ・主要寸法 <ポンプ（臨界管理）> ・臨界管理（核的制限値） ・主要寸法 <運転・製品容器（臨界管理）> ・臨界管理（核的制限値） ・主要寸法 <核物質等取扱ボックス（臨界管理）> ・臨界管理（核的制限値） ・主要寸法 <ろ過装置> ・臨界管理（核的制限値） ・主要寸法 <計測装置> ・検出器の種類 <計測範囲 <インターロック> ・検出器の種類 ・設定値	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【3. 再処理施設で取り扱う核燃料物質】 【4. 単一ユニットの臨界安全設計】 【7. 主要施設の臨界安全設計】	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【3. 再処理施設で取り扱う核燃料物質】 【4. 単一ユニットの臨界安全設計】 【7. 主要施設の臨界安全設計】 【4. 単一ユニットの臨界安全設計】 ・単一ユニットの臨界安全の考え方を説明する。 ・単一ユニットの設定及び核的制限値の設定の考え方を説明する。 ・核的制限値の設定に関する臨界管理方法を説明する。 ・評価で使用する計算機プログラムの概要を説明する。 【7. 主要施設の臨界安全設計】 ・再処理施設の各施設の臨界安全設計について説明する。 ・再処理施設に係る各単一ユニットの臨界管理対象機器、その臨界管理方法及び核的制限値、臨界計算の入力条件である核燃料物質の計算条件、計算モデル条件、減速条件及び反射条件の具体的な設定、使用する臨界計算コード及び臨界安全設計の妥当性の評価方法、評価結果については、既設工認（添付書類「1 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」）より変更がないことを説明する。
3	単一ユニットの臨界安全設計に当たり、これらの管理に対して適切な核的制限値（臨界管理を行う体系の未臨界確保のために設定する値）を設定する。	機能要求②	【機能要求②】 臨界防止に係る以下の設備 計測制御設備（安全上重要な施設） ウラン脱硝設備（ウラン脱硝系）（主要弁） 臨界防止に係る以下の設備 計測制御設備（安全上重要な施設と同等の信頼性を維持する施設） 分離設備（主要弁）	設計方針（単一ユニットの臨界安全設計）	△	基本方針								
4	核的制限値の設定に当たっては、取り扱う核燃料物質の物理的・化学的性状、カドミウムとほう素及びガドリニウムの中性子の吸収効果、酸化物中の水分濃度、溶解槽中のペレット間隔、エンドピース酸化浄槽中のペレット間隔及び水の密度による減速条件並びにセル壁構造材及び機器構造材の反射条件に關し、工程、ユニットの設置環境及び使用済燃料の仕様も含めて、それぞれの想定される状態の変動の範囲において、中性子増倍率が最も大きくなる場合を仮定し、計算コードの計算誤差も含めて、十分な安全余裕を見込んで設定する。	機能要求② 設置要求		評価条件（単一ユニットの核的制限値の設定の考え方） 評価方法（単一ユニットの未臨界評価方法） 評価（単一ユニットの未臨界評価）	△									
5	核的制限値は、未臨界であることを保証できる値以下に設定し、その設定に当たっては、核的制限値に対応する単一ユニットとしての実効増倍率が、十分に検証された計算コードシステムで 0.95 以下となる設計とする。	評価要求			△	基本方針								
6	濃度管理、質量管理及び可溶性中性子吸収材による臨界管理を行う系統及び機器は、その単一故障若しくは誤動作又は運転員の単一誤操作を想定しても、臨界にならない設計とするとともに、臨界管理されている系統及び機器から単一故障若しくは誤動作又は運転員の単一誤操作によって、臨界管理されていない系統及び機器へ核燃料物質が流入することがない設計とする。	冒頭宣言		基本方針	△	基本方針								
7	なお、原則として、フルトニウム溶液を内包する機器は、液体の核燃料物質を内包する機器において濃度に制限値を設定する必要があるように設計する形状寸法管理（以下「全濃度安全形状寸法管理」という。）及び必要に応じて中性子吸収材を併用した設計とする。	機能要求②	以下の設備の臨界安全管理表に記載されている機器 分離設備 分配設備 分離建屋一時貯留処理設備 フルトニウム精製設備 フルトニウム混合脱硝設備 ウラン・フルトニウム混合脱硝設備（溶液系） ウラン・フルトニウム混合脱硝設備（ウラン・フルトニウム混合脱硝系） 分析設備	設計方針（単一ユニットの臨界安全設計）	△							<容器（臨界管理）> ・臨界管理（核的制限値） ・主要寸法	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【4. 単一ユニットの臨界安全設計】 【7. 主要施設の臨界安全設計】	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【4. 単一ユニットの臨界安全設計】 ・フルトニウム溶液を内包する機器に対する全濃度安全形状寸法管理及び中性子吸収材の併用による臨界安全設計について説明する。 【7. 主要施設の臨界安全設計】 ・再処理施設的全濃度安全形状寸法管理及び中性子吸収材管理を併用した臨界安全設計について、既設工認（添付書類「1 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」）より変更がないことを説明する。

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	添付書類 構成	添付書類 説明内容	第1回					
							説明対象	申請対象設備 (2項変更①)	仕様表	添付書類	添付書類における記載	
8	(2) 複数ユニットの臨界安全設計 二つ以上の単一ユニットが存在する場合(以下「複数ユニット」という。)については、単一ユニット相互間の適切な配置の維持及び単一ユニット相互間への中性子吸収材の使用並びにこれらの組合せにより臨界を防止する設計とする。	機能要求②	以下の設備の臨界安全管理表に記載されている機器 使用済燃料受入れ設備(燃料取出し設備) 使用済燃料貯蔵設備(燃料貯蔵設備) 使用済燃料貯蔵設備(燃料送出し設備) 分配設備 分配設備 プルトニウム精製設備 ウラン脱硝設備(ウラン脱硝系) ウラン・プルトニウム混合脱硝設備(粉体系) ウラン酸化物貯蔵設備 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備 分析設備	設計方針(複数ユニットの臨界安全設計)	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【3. 再処理施設で取り扱う核燃料物質】 【5. 複数ユニットの臨界安全設計】 【7. 主要施設の臨界安全設計】	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【3. 再処理施設で取り扱う核燃料物質】 【5. 複数ユニットの臨界安全設計】 【7. 主要施設の臨界安全設計】 ・再処理施設において臨界安全設計に使用する核燃料物質及びウラン・プルトニウム同位体組成を説明する。 【5. 複数ユニットの臨界安全設計】 ・複数ユニットの臨界安全設計の考え方を説明する。 ・単一ユニットの相互間の適切な配置、中性子吸収材の配置及び形状寸法を考慮した複数ユニットの核的制限値の設定と核的設定値の設定の考え方を説明する。 ・評価で使用する計算機プログラムの概要を説明する。 【7. 主要施設の臨界安全設計】 ・各施設の臨界安全設計について説明する。 ・各施設の複数ユニットの臨界管理対象機器、その核的制限値、臨界計算の入力条件である核燃料物質の計算条件、計算モデル条件、減速条件及び反射条件の具体的な設定、使用する臨界計算コード及び臨界安全設計の妥当性の評価方法、評価結果については、既設工認(添付書類「1. 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」)より変更がないことを説明する。	-	-	-	-	-	
9	複数ユニットの臨界安全設計に当たり、単一ユニット相互間の中性子相互干渉を考慮し、直接的に計量可能な単一ユニット相互間の配置、間接的に管理可能な単一ユニット相互間の配置、中性子吸収材の配置及び形状寸法について適切な核的制限値を設定する。	機能要求②		設計方針(複数ユニットの臨界安全設計)			-	-	-	-	-	-
10	核的制限値の設定に当たっては、単一ユニット相互間の中性子の吸収効果、減速条件及び反射条件に關し、核燃料物質移動時の核燃料物質の落下、転倒及び接近の可能性も踏まえ、それぞれの想定される変動の範囲において、反応度が最大となる場合を仮とし、計算コードの計算誤差を含めて、十分な安全余裕を見込んで設定する。	機能要求②		評価条件(複数ユニットの核的制限値の設定の考え方) 評価方法(複数ユニットの末臨界評価方法) 評価(複数ユニットの末臨界評価)			-	-	-	-	-	-
11	核的制限値に対応する複数ユニットとしての実効増倍率が、十分に検証された計算コードシステムで0.95 以下となる設計とする。	評価要求					-	-	-	-	-	-
12	複数ユニットの核的制限値の維持については、十分な構造強度をもつ構造材を使用する等適切な対策を講ずる設計とする。	機能要求②		設計方針(複数ユニットの臨界安全設計)	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【5. 複数ユニットの臨界安全設計】 IV 耐震性に関する説明書	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【5. 複数ユニットの臨界安全設計】 ・通常時に作用している荷重に対して発生する変形が過大とならないように構造強度を持つ構造材を用いて固定することを説明する。 IV 耐震性に関する説明書 ・通常時に作用している荷重に対して発生する変形が過大とならないように構造強度を持つ構造材を用いて固定することを耐震評価により説明する。	-	-	-	-	-	
13	(3) その他の臨界安全設計 臨界安全管理を行う機器から臨界安全管理対象外の機器への溶液の移送については、溶液の移送に係る誤操作を防止するための臨界安全管理を行った上で、濃度分析を伴う回分操作により管理する設計とする。	設置要求 運用要求	以下の設備のうち回分操作に係る濃度分析に使用する機器 分析設備(分析試料採取装置、分析試料移送装置、分析装置) 施設共通 基本設計方針 (溶液移送に係る誤操作防止のための施設管理)	設計方針(臨界安全管理対象外機器への溶液の移送時における濃度分析管理)	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【6. その他の臨界安全設計】	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【6. その他の臨界安全設計】 ・臨界管理対象外の機器への溶液の移送に係る施設管理及び濃度分析を伴う回分操作による管理を説明する。 ・分析を伴う回分操作による濃度分析について、標準試料と逐次並行分析を行い、複数回の測定を実施する分析管理を行うことを説明する。	-	-	-	-	-	
14	臨界安全管理を行う機器から臨界安全管理対象外の機器へ溶液を連続的に移送する場合は、計測制御系統施設の放射線検出器により核燃料物質濃度が有意量以下であることを監視する設計とする。	機能要求②	分配設備(主要弁) プルトニウム精製設備(主要弁) 計測制御設備(分配設備) プルトニウム洗浄器 中性子検出器、プルトニウム洗浄器アルファ線検出器、プルトニウム精製設備 プルトニウム洗浄器アルファ線検出器、プルトニウム洗浄器アルファ線検出器の故障警報に係る工程停止回路) 安全保護回路(分離施設のプルトニウム洗浄器中性子計数率高による工程停止回路)	設計方針(臨界安全管理対象外機器への溶液の連続移送時における放射線検出器による連続濃度監視)	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【6. その他の臨界安全設計】 【7. 主要施設の臨界安全設計】 VI-1-4 計測制御系統施設に関する説明書	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【6. その他の臨界安全設計】 【7. 主要施設の臨界安全設計】 ・分配設備のプルトニウム洗浄器及びプルトニウム精製設備のプルトニウム洗浄器における有意量のプルトニウムの漏出防止のための放射線検出器による核燃料物質濃度を監視する設計について説明する。 VI-1-4 計測制御系統施設に関する説明書 ・計測装置のうち構成及び計測範囲については、既設工認(ホ、計測制御系統施設の計測制御設備)より変更が無いことを説明する。	-	-	-	-	-	
15	安全機能を有する施設は、臨界事故を防止するため技術的に見て想定されるいかなる場合でも臨界とならない設計とする。また、臨界が発生する可能性は極めて低いと考えられるが、臨界事故を想定しても、公衆及び従事者の被ばくの影響を最小限に抑えるため、必要に応じて臨界警報装置及び可溶性中性子吸収材を注入する設備を設置する設計とする。	冒頭宣言	基本方針	基本方針	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【6. その他の臨界安全設計】 【7. 主要施設の臨界安全設計】	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【6. その他の臨界安全設計】 ・核燃料物質の臨界防止に関する設計の基本方針及び臨界安全設計の考え方について説明する。 【7. 主要施設の臨界安全設計】 ・同上	-	-	-	-	-	
16	設計基準事故として臨界を想定している溶解施設の溶解槽並びに臨界事故を想定した場合に、従事者に著しい放射線被ばくをもたらすおそれのあるセル及び室の周辺には、臨界の発生を直ちに検知するため臨界警報装置を設置する設計とする。 なお、臨界警報装置に係る設計方針については、第2章 個別項目の「6. 放射線管理施設」に示す。	機能要求② 冒頭宣言	放射線監視設備(屋内モニタリング設備)(臨界警報装置)	設計方針(臨界警報装置の設置)	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【6. その他の臨界安全設計】 VI-1-7 放射線管理施設に関する説明書 【3.1.1 屋内モニタリング設備】	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【6. その他の臨界安全設計】 ・臨界警報装置を設置する対象箇所の考え方について説明する。 VI-1-7 放射線管理施設に関する説明書 【3.1.1 屋内モニタリング設備】 ・臨界警報装置を設置する考え方及び警報動作範囲の設計について説明する。	-	-	-	-	-	

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	第2回					仕様表	添付書類	添付書類における記載	
					説明対象	申請対象設備 (1項変更①)	申請対象設備 (2項変更②)	申請対象設備 (別設工認①) 第2ユーティリティ棟に係る施設)	申請対象設備 (別設工認②) 海洋放出管切り離し工事)				申請対象設備 (別設工認③) 燃料貯蔵設備
8	(2) 複数ユニットの臨界安全設計 二つ以上の単一ユニットが存在する場合（以下「複数ユニット」という。）については、単一ユニット相互間の適切な配置の維持及び単一ユニット相互間への中性子吸収材の使用並びにこれらの組合せにより臨界を防止する設計とする。	機能要求②	以下の設備の臨界安全管理表に記載されている機器 使用済燃料受入れ設備（燃料取出し設備） 使用済燃料貯蔵設備（燃料貯蔵設備） 使用済燃料貯蔵設備（燃料送出し設備） 分配設備 プルトニウム精製設備 ウラン脱硝設備（ウラン脱硝系） ウラン・プルトニウム混合脱硝設備（粉体系） ウラン化合物貯蔵設備 ウラン・プルトニウム混合化合物貯蔵設備 分析設備	設計方針（複数ユニットの臨界安全設計）	△						＜ラック/ピット/槽（臨界管理）＞ ＜臨界管理（核的制限値）＞ ＜容器（臨界管理）＞ ＜機械・検査装置（臨界管理）＞ ＜臨界管理（核的制限値）＞ ＜機械・検査装置（臨界管理）＞ ＜臨界管理（核的制限値）＞	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【3. 再処理施設で取り扱う核燃料物質】 【5. 複数ユニットの臨界安全設計】 【7. 主要施設の臨界安全設計】	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【3. 再処理施設で取り扱う核燃料物質】 【5. 複数ユニットの臨界安全設計】に使用する核燃料物質及びウラン・プルトニウム同位体組成を説明する。 【5. 複数ユニットの臨界安全設計】 ・複数ユニットの臨界安全の考え方 ・単一ユニットの相互間の適切な配置、中性子吸収材の配置及び形状寸法を考慮した複数ユニットの核的制限値の設定と核的設定値の設定の考え方を説明する。 ・評価で使用する計算機プログラムの概要を説明する。 【7. 主要施設の臨界安全設計】 ・再処理施設の各施設の臨界安全設計について説明する。 ・再処理施設に係る複数ユニットの臨界管理対象機器、その核的制限値、臨界計算の入力条件である核燃料物質の計算条件、計算モデル条件、減速条件及び反射条件の具体的な設定、使用する臨界計算コード及び臨界安全設計の妥当性の評価方法、評価結果については、既設工認（添付書類「1 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」）より変更がないことを説明する。
9	複数ユニットの臨界安全設計に当たり、単一ユニット相互間の中性子相互干渉を考慮し、直接的に計量可能な単一ユニット相互間の配置、間接的に管理可能な単一ユニット相互間の配置、中性子吸収材の配置及び形状寸法について適切な核的制限値を設定する。	機能要求②		設計方針（複数ユニットの臨界安全設計）	△	基本方針	基本方針						
10	核的制限値の設定に当たっては、単一ユニット相互間の中性子の吸収効果、減速条件及び反射条件に關し、核燃料物質移動時の核燃料物質の落下、転倒及び接近の可能性も踏まえ、それぞれの想定される変動の範囲において、反応度が最大となる場合を仮定し、計算コードの計算誤差を含めて、十分な安全余裕を見込んで設定する。	機能要求②		評価条件（複数ユニットの核的制限値の設定の考え方） 評価方法（複数ユニットの未臨界評価方法） 評価（複数ユニットの未臨界評価）	△								
11	核的制限値に対応する複数ユニットとしての実効増倍率が、十分に検証された計算コードシステムで0.95 以下となる設計とする。	評価要求			△	基本方針	基本方針						
12	複数ユニットの核的制限値の維持については、十分な構造強度をもつ構造材を使用する等適切な対策を講ずる設計とする。	機能要求②		設計方針（複数ユニットの臨界安全設計）	△	基本方針	基本方針				＜ラック/ピット/槽（臨界管理）＞ ＜主要材料（臨界管理）＞ ＜容器（臨界管理）＞ ＜主要材料（耐震性）＞ ＜機械・検査装置（臨界管理）＞ ＜主要材料（耐震性）＞	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【4. 単一ユニットの臨界安全設計】 IV 耐震性に関する説明書	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【5. 複数ユニットの臨界安全設計】 ・通常時に作用している荷重に対して発生する変形が過大とならないように構造強度を持つ構造材を用いて固定することを説明する。 IV 耐震性に関する説明書 ・通常時に作用している荷重に対して発生する変形が過大とならないように構造強度を持つ構造材を用いて固定することを耐震評価により説明する。
13	(3) その他の臨界安全設計 臨界安全管理を行う機器から臨界安全管理対象外の機器への溶液の移送については、溶液の移送に係る誤操作防止のための臨界管理を行った上で、濃度分析を伴う回分操作により管理する設計とする。	設置要求 運用要求	以下の設備のうち回分操作に係る濃度分析に使用する機器 分析設備（分析試料採取装置、分析試料移送装置、分析装置） 施設共通 基本設計方針 (溶液移送に係る誤操作防止のための施設管理)	設計方針（臨界安全管理対象外機器への溶液の移送時における濃度分析管理）	△		施設共通 基本設計方針 (溶液移送に係る誤操作防止のための施設管理)					1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【6. その他の臨界安全設計】	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【6. その他の臨界安全設計】 ・臨界管理対象外の機器への溶液の移送に係る施設管理及び濃度分析を伴う回分操作による管理を説明する。 ・分析を伴う回分操作による濃度分析について、標準試料と逐次並行分析を行い、複数回の測定を実施する分析管理を行うことを説明する。
14	臨界安全管理を行う機器から臨界安全管理対象外の機器へ溶液を連続的に移送する場合は、計測制御系統施設の放射線検出器により核燃料物質濃度が有意量以下であることを監視する設計とする。	機能要求②	分配設備（主要弁） プルトニウム精製設備（主要弁） 計測制御設備（分配設備 プルトニウム洗浄器中性子検出器、プルトニウム洗浄器アルファ線検出器、プルトニウム精製設備 プルトニウム洗浄器アルファ線検出器、プルトニウム洗浄器アルファ線検出器の故障警報に係る工程停止回路） 安全保護回路（分離施設のプルトニウム洗浄器中性子計数率高による工程停止回路）	設計方針（臨界安全管理対象外機器への溶液の連続移送時における放射線検出器による連続濃度監視）	△		基本方針				＜主要弁＞ ・駆動方式 ・主要材料 ・主要寸法 ＜計測装置＞ ・検出器の種類 ・計測範囲 ・インターロック ・検出器の種類 ・設定値	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【6. その他の臨界安全設計】 【7. 主要施設の臨界安全設計】 VI-1-4 計測制御系統施設に関する説明書	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【6. その他の臨界安全設計】 ・臨界管理対象外の機器への溶液の連続的に移送する場合の放射線検出器による核燃料物質濃度を監視する設計を説明する。 【7. 主要施設の臨界安全設計】 ・分配設備のプルトニウム洗浄器及びプルトニウム精製設備のプルトニウム洗浄器における有意量のプルトニウムの漏出防止のための放射線検出器による核燃料物質濃度を監視する設計について説明する。 VI-1-4 計測制御系統施設に関する説明書 ・計測装置のうち構成及び計測範囲については、既設工認（ホ、計測制御系統施設の計測制御設備）より変更がないことを説明する。
15	安全機能を有する施設は、臨界事故を防止するため技術的に見て想定されるいかなる場合でも臨界とならない設計とする。また、臨界が発生する可能性は極めて低いと考えられるが、臨界事故を想定しても、公衆及び従事者の被ばくの影響を最小限に抑えるため、必要に応じて臨界警報装置及び可溶性中性子吸収材を注入する設備を設置する設計とする。	冒頭宣言	基本方針	基本方針	△		基本方針					1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【6. その他の臨界安全設計】 【7. 主要施設の臨界安全設計】	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【6. その他の臨界安全設計】 ・核燃料物質の臨界防止に関する設計の基本方針及び臨界安全設計の考え方について説明する。 【7. 主要施設の臨界安全設計】 ・同上
16	設計基準事故として臨界を想定している溶解施設の溶解槽並びに臨界事故を想定した場合に、従事者に著しい放射線被ばくをもたらすおそれのあるセル及び室の周辺には、臨界の発生を直ちに検知するため臨界警報装置を設置する設計とする。 なお、臨界警報装置に係る設計方針については、第2章 個別項目の「6. 放射線管理施設」に示す。	機能要求② 冒頭宣言	放射線監視設備（屋内モニタリング設備）（臨界警報装置）	設計方針（臨界警報装置の設置）	△		基本方針				＜計測装置＞ ・検出器の種類 ・計測範囲 ・警報動作範囲	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【6. その他の臨界安全設計】 VI-1-7 放射線管理施設に関する説明書 【3.1.1 屋内モニタリング設備】	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【6. その他の臨界安全設計】 ・臨界警報装置を設置する対象箇所の考え方について説明する。 VI-1-7 放射線管理施設に関する説明書 【3.1.1 屋内モニタリング設備】 ・臨界警報装置を設置する考え方及び警報動作範囲の設計について説明する。

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	添付書類 構成	添付書類 説明内容	第1回				
							説明対象	申請対象設備 (2項変更①)	仕様表	添付書類	添付書類における記載
17	<p>臨界管理上重要な施設である溶解施設の溶解槽は、万一、臨界が発生した場合においても、可溶性中性子吸収材緊急供給回路及び可溶性中性子吸収材緊急供給系により、自動で中性子吸収材の注入による未臨界措置が講じられる設計とする。</p> <p>なお、可溶性中性子吸収材緊急供給回路及び可溶性中性子吸収材緊急供給系に係る設計方針については、第2章 個別項目の「2.2 溶解施設」の「2.2.1 溶解設備」、「4.1 計測制御設備」及び「4.2 安全保護回路」に示す。</p>	<p>機能要求① 機能要求② 冒頭宣言</p>	<p>溶解設備（溶解槽、可溶性中性子吸収材緊急供給槽、主要弁、主配管）</p> <p>【機能要求②】 溶解設備（溶解槽、可溶性中性子吸収材緊急供給槽、主要弁、主配管） 計測制御設備（溶解槽 放射線レベル計） 安全保護回路（可溶性中性子吸収材緊急供給回路及びせん断停止回路）</p>	<p>設計方針（溶解槽における可溶性中性子吸収材緊急供給系の設計）</p>	<p>1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【6. その他の臨界安全設計】 【7. 主要施設の臨界安全設計】</p> <p>VI-1-4 計測制御系統施設に関する説明書</p>	<p>1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【6. その他の臨界安全設計】 ・可溶性中性子吸収材緊急供給系及び可溶性中性子吸収材緊急供給回路の設計について説明する。 【7. 主要施設の臨界安全設計】 ・同上</p> <p>VI-1-4 計測制御系統施設に関する説明書 ・計測装置のうち構成及び計測範囲については、既設工認（ホ、計測制御系統施設の計測制御設備）より変更が無いことを説明する。</p>	-	-	-	-	-

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	第2回							
					説明対象	申請対象設備 (1項変更①)	申請対象設備 (2項変更②)	申請対象設備 (別設工認①) 第2ユーティリティ棟に係る施設	申請対象設備 (別設工認②) 海洋放出管切り離し工事	仕様表	添付書類	添付書類における記載
17	<p>臨界管理上重要な施設である溶解施設の溶解槽は、万一、臨界が発生した場合においても、可溶性中性子吸収材緊急供給回路及び可溶性中性子吸収材緊急供給系により、自動で中性子吸収材の注入による未臨界措置が講じられる設計とする。</p> <p>なお、可溶性中性子吸収材緊急供給回路及び可溶性中性子吸収材緊急供給系に係る設計方針については、第2章 個別項目の「2.2 溶解施設」の「2.2.1 溶解設備」、「4.1 計測制御設備」及び「4.2 安全保護回路」に示す。</p>	機能要求① 機能要求② 冒頭宣言	<p>溶解設備（溶解槽、可溶性中性子吸収材緊急供給槽、主要弁、主配管）</p> <p>【機能要求②】 溶解設備（溶解槽、可溶性中性子吸収材緊急供給槽、主要弁、主配管） 計測制御設備（溶解槽 放射線レベル計） 安全保護回路（可溶性中性子吸収材緊急供給回路及びせん断停止回路）</p>	設計方針（溶解槽における可溶性中性子吸収材緊急供給系の設計）	△	-	基本方針	-	-	<p><容量> ・容量 ・主要材料 ・主要寸法 <主要弁> ・駆動方式 ・主要材料 ・主要寸法 <主配管> ・主要材料 ・主要寸法 <計測装置> ・検出器の種類 ・計測範囲 <インターロック> ・検出器の種類 ・設定値</p>	<p>1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【6. その他の臨界安全設計】 【7. 主要施設の臨界安全設計】</p> <p>VI-1-4 計測制御系統施設に関する説明書</p>	<p>1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 【6. その他の臨界安全設計】 ・可溶性中性子吸収材緊急供給系及び可溶性中性子吸収材緊急供給回路の設計について説明する。 【7. 主要施設の臨界安全設計】 ・同上</p> <p>VI-1-4 計測制御系統施設に関する説明書 ・計測装置のうち構成及び計測範囲については、既設工認（ホ、計測制御系統施設の計測制御設備）より変更が無いことを説明する。</p>

凡例
・「説明対象」について
○：当該申請回次で新規に記載する項目又は当該申請回次で記載を追記する項目
△：当該申請回次以前から記載しており、記載内容に変更がない項目
-：当該申請回次で記載しない項目

別紙 3

基本設計方針の添付書類への展開

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	展開先(小項目)	添付書類における記載	補足すべき事項
1	第1章 共通項目 1. 核燃料物質の臨界防止 1.1 核燃料物質の臨界防止に関する設計 安全機能を有する施設は、再処理施設の運転中及び停止中において想定される、系統及び機器(ここでいう機器は、配管を含み、以下「機器」という。)の単一故障若しくはその誤動作又は運転員の単一の誤操作を想定した場合において、核燃料物質が臨界に達するおそれがないようにするとともに、臨界管理上重要な施設に対しては、臨界が発生した場合にも、その影響を緩和できる設計とする。	冒頭宣言	基本方針	基本方針	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 2. 基本的な考え方	【2. 基本的な考え方】 核燃料物質の臨界防止に関する設計の基本方針 臨界安全設計(単一ユニット、複数ユニット)の考え方について、説明する。	補足すべき事項の対象なし
2	(1) 単一ユニットの臨界安全設計 核燃料物質の取扱上の一つの単位(以下「単一ユニット」という。)については、形状寸法管理、濃度管理、質量管理、同位体組成管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより、臨界を防止する設計とする。	機能要求②	【機能要求②】 以下の設備の臨界安全管理表に記載されている機器 使用済燃料受入れ設備(燃料取出し設備) 使用済燃料貯蔵設備(燃料貯蔵設備) 使用済燃料貯蔵設備(燃料送出し設備) 燃料供給設備 せん断処理設備 溶解設備 清浄・計量設備 分離設備 分配設備 分離建屋一時貯留処理設備 プルトニウム精製設備 精製建屋一時貯留処理設備 ウラン脱硝設備(ウラン脱硝系)	設計方針(単一ユニットの臨界安全設計)	3. 再処理施設で取り扱う核燃料物質 4. 単一ユニットの臨界安全設計 7. 主要施設の臨界安全設計	【3. 再処理施設で取り扱う核燃料物質】 ・再処理施設において臨界安全設計に使用する核燃料物質及びウラン・プルトニウム同位体組成を説明する。 【4. 単一ユニットの臨界安全設計】 ・単一ユニットの臨界安全の考え方を説明する。 ・単一ユニットの設定及び核的制限値の設定の考え方を説明する。 ・核的制限値の設定に関する臨界管理方法を説明する。 ・評価で使用する計算機プログラムの概要を説明する。 【7. 主要施設の臨界安全設計】 ・各施設の臨界安全設計について説明する。 ・各施設の単一ユニットの臨界管理対象機器、その臨界管理方法及び核的制限値、臨界計算の入力条件である核燃料物質の計算条件、計算モデル条件、減速条件及び反射条件の具体的な設定、使用する臨界計算コード及び臨界安全設計の妥当性の評価方法、評価結果については、既設工認(添付書類「I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」)より変更がないことを説明する。	補足すべき事項の対象なし
3	単一ユニットの臨界安全設計に当たり、これらの管理に対して適切な核的制限値(臨界管理を行う体系の未臨界確保のために設定する値)を設定する。	機能要求②	ウラン・プルトニウム混合脱硝設備(溶液系) ウラン・プルトニウム混合脱硝設備(ウラン・プルトニウム混合脱硝系) ウラン・プルトニウム混合脱硝設備(焙焼・還元系) ウラン・プルトニウム混合脱硝設備(粉体系) ウラン酸化物貯蔵設備 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備 分析設備	設計方針(単一ユニットの臨界安全設計)			
4	核的制限値の設定に当たっては、取り扱う核燃料物質の物理的・化学的性状、カドミウムとほう素及びガドリニウムの中性子の吸収効果、酸化物中の水分濃度、溶解槽中のペレット間隔、エンドピース酸洗浄槽中のペレット間隔及び水の密度による減速条件並びにセル壁構造材及び機器構造材の反射条件に關し、工程、ユニットの設置環境及び使用済燃料の仕様も含めて、それぞれの想定される状態の変動の範囲において、中性子増倍率が最も大きくなる場合を仮定し、計算コードの計算誤差も含めて、十分な安全余裕を見込んで設定する。	機能要求② 設置要求		評価条件(単一ユニットの核的制限値の設定の考え方) 評価方法(単一ユニットの未臨界評価方法) 評価(単一ユニットの未臨界評価)			
5	核的制限値は、未臨界であることを保証できる値以下に設定し、その設定に当たっては、核的制限値に対応する単一ユニットとしての実効増倍率が、十分に検証された計算コードシステムで0.95以下となる設計とする。	評価要求	【機能要求②】 臨界防止に係る以下の設備 計測制御設備(安全上重要な施設) ウラン脱硝設備(ウラン脱硝系)(主要弁)				
6	濃度管理、質量管理及び可溶性中性子吸収材による臨界管理を行う系統及び機器は、その単一故障若しくは誤動作又は運転員の単一誤操作を想定しても、臨界にならない設計とするとともに、臨界管理されている系統及び機器から単一故障若しくは誤動作又は運転員の単一誤操作によって、臨界管理されていない系統及び機器へ核燃料物質が流入することがない設計とする。	冒頭宣言	臨界防止に係る以下の設備 計測制御設備(安全上重要な施設と同等の信頼性を維持する施設) 分離設備(主要弁)	基本方針			
7	なお、原則として、プルトニウム溶液を内包する機器は、液体の核燃料物質を内包する機器において濃度に制限値を設定する必要があるように設計する形状寸法管理(以下「全濃度安全形状寸法管理」という。)及び必要に応じて中性子吸収材を併用した設計とする。	機能要求②	以下の設備の臨界安全管理表に記載されている機器 分離設備 分配設備 分離建屋一時貯留処理設備 プルトニウム精製設備 精製建屋一時貯留処理設備 ウラン・プルトニウム混合脱硝設備(溶液系) ウラン・プルトニウム混合脱硝設備(ウラン・プルトニウム混合脱硝系) 分析設備	設計方針(単一ユニットの臨界安全設計)	4. 単一ユニットの臨界安全設計 7. 主要施設の臨界安全設計	【4. 単一ユニットの臨界安全設計】 ・プルトニウム溶液を内包する機器に対する全濃度安全形状寸法管理及び中性子吸収材の併用による臨界安全設計について説明する。 【7. 主要施設の臨界安全設計】 ・再処理施設的全濃度安全形状寸法管理及び中性子吸収材管理を併用した臨界安全設計について、既設工認(添付書類「I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」)より変更がないことを説明する。	補足すべき事項の対象なし
8	(2) 複数ユニットの臨界安全設計 二つ以上の単一ユニットが存在する場合(以下「複数ユニット」という。)については、単一ユニット相互間の適切な配置の維持及び単一ユニット相互間への中性子吸収材の使用並びにこれらの組合せにより臨界を防止する設計とする。	機能要求②	以下の設備の臨界安全管理表に記載されている機器 使用済燃料受入れ設備(燃料取出し設備) 使用済燃料貯蔵設備(燃料貯蔵設備) 使用済燃料貯蔵設備(燃料送出し設備) 分離設備 分配設備 プルトニウム精製設備 ウラン脱硝設備(ウラン脱硝系) ウラン・プルトニウム混合脱硝設備(粉体系) ウラン酸化物貯蔵設備 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備 分析設備	設計方針(複数ユニットの臨界安全設計)	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 3. 再処理施設で取り扱う核燃料物質 5. 複数ユニットの臨界安全設計 7. 主要施設の臨界安全設計	【3. 再処理施設で取り扱う核燃料物質】 ・再処理施設において臨界安全設計に使用する核燃料物質及びウラン・プルトニウム同位体組成を説明する。 【5. 複数ユニットの臨界安全設計】 ・複数ユニットの臨界安全の考え方を説明する。 ・複数ユニットの相互間の適切な配置、中性子吸収材の配置及び形状寸法を考慮した複数ユニットの核的制限値の設定と核的設定値の設定の考え方を説明する。 ・評価で使用する計算機プログラムの概要を説明する。 【7. 主要施設の臨界安全設計】 ・各施設の臨界安全設計について説明する。 ・各施設の複数ユニットの臨界管理対象機器、その核的制限値、臨界計算の入力条件である核燃料物質の計算条件、計算モデル条件、減速条件及び反射条件の具体的な設定、使用する臨界計算コード及び臨界安全設計の妥当性の評価方法、評価結果については、既設工認(添付書類「I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」)より変更がないことを説明する。	補足すべき事項の対象なし
9	複数ユニットの臨界安全設計に当たり、単一ユニット相互間の中性子相互干渉を考慮し、直接的に計量可能な単一ユニット相互間の配置、間接的に管理可能な単一ユニット相互間の配置、中性子吸収材の配置及び形状寸法について適切な核的制限値を設定する。	機能要求②		設計方針(複数ユニットの臨界安全設計)			
10	核的制限値の設定に当たっては、単一ユニット相互間の中性子の吸収効果、減速条件及び反射条件に關し、核燃料物質移動時の核燃料物質の落下、転倒及び接近の可能性も踏まえ、それぞれの想定される変動の範囲において、反応度が最も大きくなる場合を仮定し、計算コードの計算誤差を含めて、十分な安全余裕を見込んで設定する。	機能要求②		評価条件(複数ユニットの核的制限値の設定の考え方) 評価方法(複数ユニットの未臨界評価方法) 評価(複数ユニットの未臨界評価)			
11	核的制限値に対応する複数ユニットとしての実効増倍率が、十分に検証された計算コードシステムで0.95以下となる設計とする。	評価要求					
12	複数ユニットの核的制限値の維持については、十分な構造強度をもつ構造材を使用する等適切な対策を講ずる設計とする。	機能要求②		設計方針(複数ユニットの臨界安全設計)	5. 複数ユニットの臨界安全設計	【5. 複数ユニットの臨界安全設計】 ・通常時に作用している荷重に対して発生する変形が過大とならないように構造強度を持つ構造材を用いて固定することを説明する。	補足すべき事項の対象なし

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	展開先(小項目)	添付書類における記載	補足すべき事項
13	(3) その他の臨界安全設計 臨界安全管理を行う機器から臨界安全管理対象外の機器への溶液の移送については、溶液の移送に係る誤操作を防止するための施設管理を行った上で、濃度分析を伴う回分操作により管理する設計とする。	設置要求 運用要求	以下の設備のうち回分操作に係る濃度分析に使用する機器 分析設備(分析試料採取装置、分析試料移送装置、分析装置) 施設共通 基本設計方針(溶液移送に係る誤操作防止のための施設管理)	設計方針(臨界安全管理対象外機器への溶液の移送時における濃度分析管理)	1-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 6. その他の臨界安全設計	【6. その他の臨界安全設計】 ・臨界管理対象外の機器への溶液の移送に係る施設管理及び濃度分析を伴う回分操作による管理を説明する。 ・分析を伴う回分操作による濃度分析について、標準試料と逐次並行分析を行い、複数回の測定を実施する分析管理を行うことを説明する。	補足すべき事項の対象なし
14	臨界安全管理を行う機器から臨界安全管理対象外の機器へ溶液を連続的に移送する場合は、計測制御系統施設の放射線検出器により核燃料物質濃度が有意量以下であることを監視する設計とする。	機能要求②	分配設備(主要弁) プルトニウム精製設備(主要弁) 計測制御設備(分配設備 プルトニウム洗浄器中性子検出器、プルトニウム洗浄器アルファ線検出器、プルトニウム精製設備 プルトニウム洗浄器アルファ線検出器、プルトニウム洗浄器アルファ線検出器の故障警報に係る工程停止回路) 安全保護回路(分離施設のプルトニウム洗浄器中性子計数率高による工程停止回路)	設計方針(臨界安全管理対象外機器への溶液の連続移送時における放射線検出器による連続濃度監視)	6. その他の臨界安全設計 7. 主要施設の臨界安全設計	【6. その他の臨界安全設計】 ・核燃料物質の臨界防止に関する設計の基本方針及び臨界安全設計の考え方について説明する。 【7. 主要施設の臨界安全設計】 ・分配設備のプルトニウム洗浄器及びプルトニウム精製設備のプルトニウム洗浄器における有意量のプルトニウムの漏出防止のための放射線検出器による核燃料物質濃度を監視する設計について説明する。	補足すべき事項の対象なし
15	安全機能を有する施設は、臨界事故を防止するため技術的に見て想定されるいかなる場合でも臨界とならない設計とする。また、臨界が発生する可能性は極めて低いと考えられるが、臨界事故を想定しても、公衆及び従事者の被ばくの影響を最小限に抑えるため、必要に応じて臨界警報装置及び可溶性中性子吸収材を注入する設備を設置する設計とする。	冒頭宣言	基本方針	基本方針	6. その他の臨界安全設計 7. 主要施設の臨界安全設計	【6. その他の臨界安全設計】 ・核燃料物質の臨界防止に関する設計の基本方針及び臨界安全設計の考え方について説明する。 【7. 主要施設の臨界安全設計】 ・同上	補足すべき事項の対象なし
16	設計基準事故として臨界を想定している溶解施設の溶解槽並びに臨界事故を想定した場合に、従事者に著しい放射線被ばくをもたらすおそれのあるセル及び室の周辺には、臨界の発生を直ちに検知するため臨界警報装置を設置する設計とする。 なお、臨界警報装置に係る設計方針については、第2章 個別項目の「6. 放射線管理施設」に示す。	機能要求② 冒頭宣言	放射線監視設備(屋内モニタリング設備)(臨界警報装置)	設計方針(臨界警報装置の設置)	6. その他の臨界安全設計	【6. その他の臨界安全設計】 ・臨界警報装置を設置する対象箇所の考え方について説明する。	補足すべき事項の対象なし
17	臨界管理上重要な施設である溶解施設の溶解槽は、万一、臨界が発生した場合においても、可溶性中性子吸収材緊急供給回路及び可溶性中性子吸収材緊急供給系により、自動で中性子吸収材の注入による未臨界措置が講じられる設計とする。 なお、可溶性中性子吸収材緊急供給回路及び可溶性中性子吸収材緊急供給系に係る設計方針については、第2章 個別項目の「2.2 溶解施設」の「2.2.1 溶解設備」、「4.1 計測制御設備」及び「4.2 安全保護回路」に示す。	機能要求① 機能要求② 冒頭宣言	溶解設備(溶解槽、可溶性中性子吸収材緊急供給槽、主要弁、主配管) 【機能要求②】 溶解設備(溶解槽、可溶性中性子吸収材緊急供給槽、主要弁、主配管) 計測制御設備(溶解槽 放射線レベル計) 安全保護回路(可溶性中性子吸収材緊急供給回路及びせん断停止回路)	設計方針(溶解槽における可溶性中性子吸収材緊急供給系の設計)	6. その他の臨界安全設計 7. 主要施設の臨界安全設計	【6. その他の臨界安全設計】 ・可溶性中性子吸収材緊急供給系及び可溶性中性子吸収材緊急供給回路の設計について説明する。 【7. 主要施設の臨界安全設計】 ・同上	補足すべき事項の対象なし
12	複数ユニットの核的制限値の維持については、十分な構造強度をもつ構造材を使用する等適切な対策を講ずる設計とする。	機能要求②	以下の設備の臨界安全管理表に記載されている機器 使用済燃料受入れ設備(燃料取出し設備) 使用済燃料貯蔵設備(燃料貯蔵設備) 使用済燃料貯蔵設備(燃料送出し設備) 分離設備 分配設備 プルトニウム精製設備 ウラン脱硝設備(ウラン脱硝系) ウラン・プルトニウム混合脱硝設備(粉体系) ウラン酸化物貯蔵設備 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備 分析設備	設計方針(複数ユニットの臨界安全設計)	IV 耐震性に関する説明書 IV 耐震性に関する説明書	【IV 耐震性に関する説明書】 ・通常時に作用している荷重に対して発生する変形が過大とならないように構造強度を持つ構造材を用いて固定することを耐震評価により説明する。	補足すべき事項の対象なし
14	臨界安全管理を行う機器から臨界安全管理対象外の機器へ溶液を連続的に移送する場合には、計測制御系統施設の放射線検出器により核燃料物質濃度が有意量以下であることを監視する設計とする。	機能要求②	分配設備(主要弁) プルトニウム精製設備(主要弁) 計測制御設備(分配設備 プルトニウム洗浄器中性子検出器、プルトニウム洗浄器アルファ線検出器、プルトニウム精製設備 プルトニウム洗浄器アルファ線検出器、プルトニウム洗浄器アルファ線検出器の故障警報に係る工程停止回路) 安全保護回路(分離施設のプルトニウム洗浄器中性子計数率高による工程停止回路)	設計方針(臨界安全管理対象外機器への溶液の連続移送時における放射線検出器による連続濃度監視)	VI-1-4 計測制御系統施設に関する説明書 VI-1-4 計測制御系統施設に関する説明書	VI-1-4 計測制御系統施設に関する説明書 ・計測装置のうち構成及び計測範囲については、既設工認(ホ、計測制御系統施設の計測制御設備)より変更が無いことを説明する。	補足すべき事項の対象なし

項目番号	基本設計方針	要求種別	主な設備	展開事項	展開先 (小項目)		添付書類における記載	補足すべき事項
17	<p>臨界管理上重要な施設である溶解施設の溶解槽は、万一、臨界が発生した場合においても、可溶性中性子吸収材緊急供給回路及び可溶性中性子吸収材緊急供給系により、自動で中性子吸収材の注入による未臨界措置が講じられる設計とする。</p> <p>なお、可溶性中性子吸収材緊急供給回路及び可溶性中性子吸収材緊急供給系に係る設計方針については、第2章 個別項目の「2.2 溶解施設」の「2.2.1 溶解設備」、「4.1 計測制御設備」及び「4.2 安全保護回路」に示す。</p>	<p>機能要求①</p> <p>機能要求②</p> <p>冒頭宣言</p>	<p>溶解設備 (溶解槽、可溶性中性子吸収材緊急供給槽、主要弁、主配管)</p> <p>【機能要求②】</p> <p>溶解設備 (溶解槽、可溶性中性子吸収材緊急供給槽、主要弁、主配管)</p> <p>計測制御設備 (溶解槽 放射線レベル計)</p> <p>安全保護回路 (可溶性中性子吸収材緊急供給回路及びせん断停止回路)</p>	設計方針 (溶解槽における可溶性中性子吸収材緊急供給系の設計)	VI-1-4 計測制御系統施設に関する説明書	VI-1-4 計測制御系統施設に関する説明書	<p>VI-1-4 計測制御系統施設に関する説明書</p> <p>・計測装置のうち構成及び計測範囲については、既設工認 (ホ、計測制御系統施設の計測制御設備) より変更が無いことを説明する。</p>	補足すべき事項の対象なし
16	<p>設計基準事故として臨界を想定している溶解施設の溶解槽並びに臨界事故を想定した場合に、従事者に著しい放射線被ばくをもたらすおそれのあるセル及び室の周辺には、臨界の発生を直ちに検知するため臨界警報装置を設置する設計とする。</p> <p>なお、臨界警報装置に係る設計方針については、第2章 個別項目の「6. 放射線管理施設」に示す。</p>	<p>機能要求②</p> <p>冒頭宣言</p>	放射線監視設備 (屋内モニタリング設備) (臨界警報装置)	設計方針 (臨界警報装置の設置)	VI-1-7 放射線管理施設に関する説明書	VI-1-7 放射線管理施設に関する説明書	<p>【VI-1-7 放射線管理施設に関する説明書】</p> <p>【3.1.1 屋内モニタリング設備】</p> <p>・臨界警報装置を設置する考え方及び警報動作範囲の設計について説明する。</p>	補足すべき事項の対象なし

再処理目次										再処理添付書類構成案	記載概要	申請回数				補足説明資料		
1.	1.1	1.1.1	(1)	a.	(a)	イ.	(イ)以降					1回	第1回 記載概要	2回	第2回 記載概要			
I-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書																		
1.										概要	添付書類の概要を説明する。	—	対象となる設備無しのため、記載事項なし	△	添付書類の概要を説明する。			
2.										基本的な考え方	核燃料物質の臨界防止に関する設計の基本方針 臨界安全設計（単一ユニット、複数ユニット）の考え方について、説明する。	—	対象となる設備無しのため、記載事項なし	△	核燃料物質の臨界防止に関する設計の基本方針 臨界安全設計（単一ユニット、複数ユニット）の考え方について、説明する。	補足すべき事項の対象なし		
3.										再処理施設で取り扱う核燃料物質	・再処理施設において臨界安全設計に使用する核燃料物質及びウラン・プルトニウム同位体組成を説明する。	—	対象となる設備無しのため、記載事項なし	△	・再処理施設において臨界安全設計に使用する核燃料物質及びウラン・プルトニウム同位体組成を説明する。	補足すべき事項の対象なし		
4.										単一ユニットの臨界安全設計	・単一ユニットの臨界安全の考え方を説明する。 ・単一ユニットの設定及び核的制限値の設定の考え方を説明する。 ・核的制限値の設定に関する臨界管理方法を説明する。 ・評価で使用する計算機プログラムの概要を説明する。 ・プルトニウム溶液を内包する機器に対する全濃度安全形状寸法管理及び中性子吸収材の併用による臨界安全設計について説明する。	—	対象となる設備無しのため、記載事項なし	△	・単一ユニットの臨界安全の考え方を説明する。 ・単一ユニットの設定及び核的制限値の設定の考え方を説明する。 ・核的制限値の設定に関する臨界管理方法を説明する。 ・評価で使用する計算機プログラムの概要を説明する。 ・プルトニウム溶液を内包する機器に対する全濃度安全形状寸法管理及び中性子吸収材の併用による臨界安全設計について説明する。	補足すべき事項の対象なし		
5.										複数ユニットの臨界安全設計	・複数ユニットの臨界安全の考え方を説明する。 ・単一ユニットの相互間の適切な配置、中性子吸収材の配置及び形状寸法を考慮した複数ユニットの核的制限値の設定と核的設定値の設定の考え方を説明する。 ・評価で使用する計算機プログラムの概要を説明する。 ・通常時に作用している荷重に対して発生する変形が過大とならないように構造強度を持つ構造材を用いて固定することを説明する。	—	対象となる設備無しのため、記載事項なし	△	・複数ユニットの臨界安全の考え方を説明する。 ・単一ユニットの相互間の適切な配置、中性子吸収材の配置及び形状寸法を考慮した複数ユニットの核的制限値の設定と核的設定値の設定の考え方を説明する。 ・評価で使用する計算機プログラムの概要を説明する。 ・通常時に作用している荷重に対して発生する変形が過大とならないように構造強度を持つ構造材を用いて固定することを説明する。	補足すべき事項の対象なし		
6.										その他の臨界安全設計	・臨界管理対象外の機器への溶液の移送に係る施設管理及び濃度分析を伴う回分操作による管理を説明する。 ・分析を伴う回分操作による濃度分析について、標準試料と逐次並行分析を行い、複数回の測定を実施する分析管理を行うことを説明する。 ・臨界管理対象外の機器への溶液の連続的に移送する場合の放射線検出器による核燃料物質濃度を監視する設計を説明する。 ・核燃料物質の臨界防止に関する設計の基本方針及び臨界安全設計の考え方について説明する。 ・臨界警報装置を設置する対象箇所について説明する。 ・可溶性中性子吸収材緊急供給系及び可溶性中性子吸収材緊急供給回路の設計について説明する。	—	対象となる設備無しのため、記載事項なし	△	・臨界管理対象外の機器への溶液の移送に係る施設管理及び濃度分析を伴う回分操作による管理を説明する。 ・分析を伴う回分操作による濃度分析について、標準試料と逐次並行分析を行い、複数回の測定を実施する分析管理を行うことを説明する。 ・臨界管理対象外の機器への溶液の連続的に移送する場合の放射線検出器による核燃料物質濃度を監視する設計を説明する。 ・核燃料物質の臨界防止に関する設計の基本方針及び臨界安全設計の考え方について説明する。 ・臨界警報装置を設置する対象箇所について説明する。 ・可溶性中性子吸収材緊急供給系及び可溶性中性子吸収材緊急供給回路の設計について説明する。	補足すべき事項の対象なし		
7.										主要施設の臨界安全設計	・各施設の臨界安全設計について説明する。 ・各施設の各単一ユニットの臨界管理対象機器、その臨界管理方法及び核的制限値、臨界計算の入力条件である核燃料物質の計算条件、計算モデル条件、減速条件及び反射条件の具体的な設定、使用する臨界計算コード及び臨界安全設計の妥当性の評価方法、評価結果については、既設工認（添付書類「I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」）より変更がないことを説明する。 ・再処理施設の全濃度安全形状寸法管理及び中性子吸収材管理を併用した臨界安全設計について、既設工認（添付書類「I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」）より変更がないことを説明する。	—	対象となる設備無しのため、記載事項なし	△	・各施設の臨界安全設計について説明する。 ・各施設の各単一ユニットの臨界管理対象機器、その臨界管理方法及び核的制限値、臨界計算の入力条件である核燃料物質の計算条件、計算モデル条件、減速条件及び反射条件の具体的な設定、使用する臨界計算コード及び臨界安全設計の妥当性の評価方法、評価結果については、既設工認（添付書類「I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」）より変更がないことを説明する。 ・再処理施設の全濃度安全形状寸法管理及び中性子吸収材管理を併用した臨界安全設計について、既設工認（添付書類「I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」）より変更がないことを説明する。	補足すべき事項の対象なし		
	7.1									使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設								
	7.2									せん断処理施設								
	7.3									溶解施設								
	7.4									分離施設								
	7.5									精製施設								
	7.6									脱硝施設								
	7.7									製品貯蔵施設								
	7.8									その他の再処理設備の附属施設								
8.										参考文献	参考文献を記載する。	—	対象となる設備無しのため、記載事項なし	△	参考文献を記載する			

凡例
 ・「申請回数」について
 ○：当該申請回数で新規に記載する項目又は当該申請回数で記載を追記する項目
 △：当該申請回数以前から記載しており、記載内容に変更がない項目
 —：当該申請回数で記載しない項目

別紙 4

添付書類の発電炉との比較

基本設計方針	添付書類 I - 1	備 考
<p>I - 1 基本設計方針 第 1 章 共通項目 1. 核燃料物質の臨界防止 1.1 核燃料物質の臨界防止に関する設計</p> <p>安全機能を有する施設は、再処理施設の運転中及び停止中において想定される、系統及び機器（ここでいう機器は、配管を含み、以下「機器」という。）の単一故障若しくはその誤動作又は運転員の単一の誤操作を想定した場合において、核燃料物質が臨界に達するおそれがないようにするとともに、臨界管理上重要な施設に対しては、臨界が発生した場合にも、その影響を緩和できる設計とする。</p> <p>(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一つの単位（以下「単一ユニット」という。）については、形状寸法管理、濃度管理、質量管理、同位体組成管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより、臨界を防</p>	<p>I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書 I - 1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書</p> <p>1. 概要 本資料は、「再処理施設の技術基準に関する規則」（以下「技術基準規則」という。）第四条に基づき、再処理施設が臨界安全設計されていることを説明するものである。</p> <p>2. 基本的な考え方 安全機能を有する施設は、再処理施設の運転中及び停止中において想定される、系統及び機器（ここでいう機器は、配管を含み、以下「機器」という。）の単一故障若しくはその誤動作又は運転員の単一の誤操作を想定した場合において、核燃料物質が臨界に達するおそれがないようにするとともに、臨界管理上重要な施設に対しては、臨界が発生した場合にも、その影響を緩和できる設計とする。</p> <p>3. 再処理施設で取り扱う核燃料物質 再処理施設において臨界安全設計に使用する核燃料物質及びこれらのウラン・プルトニウム同位体組成に関する設計に変更はないことから、以下の認可を受けたものと同じである。 ・平成 5 年 12 月 27 日付け 5 安（核規）第 534 号にて認可を受けた第 2 回申請の設工認申請書の「 I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「 I - 1 臨界安全設計の基本方針」</p> <p>4. 単一ユニットの臨界安全設計 核燃料物質の取扱い上の一つの単位（以下「単一ユニット」という。）については、形状寸法管理、濃度管理、質量管理、同位体組成管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより、臨界を防</p>	<p>臨界安全設計に使用する設計用核燃料物質の設定に係る設計を「参考 1 臨界安全設計の基本方針」の「2. 臨界安全設計基準」の「2.1 設計用核燃料物質及びウラン・プルトニウム同位体組成」の「第 2.1-1 表 臨界安全設計用核燃料物質及びウラン・プルトニウム同位体組成」に示す。</p>

基本設計方針	添付書類 I - 1	備 考
<p>止する設計とする。</p> <p>単一ユニットの臨界安全設計に当たり、これらの管理に対して適切な核的制限値（臨界管理を行う体系の未臨界確保のために設定する値）を設定する。</p> <p>核的制限値の設定に当たっては、取り扱う核燃料物質の物理的・化学的性状、カドミウムとほう素及びガドリニウムの中性子の吸収効果、酸化物中の水分濃度、溶解槽中のペレット間隔、エンドピース酸洗浄槽中のペレット間隔及び水の密度による減速条件並びにセル壁構造材及び機器構造材の反射条件に関し、工程、ユニットの設置環境及び使用済燃料の仕様も含めて、それぞれの想定される状態の変動の範囲において、中性子増倍率が最も大きくなる場合を仮定し、計算コードの計算誤差も含めて、十分な安全余裕を見込んで設定する。</p> <p>核的制限値は、未臨界であることを保証できる値以下に設定し、その設定に当たっては、核的制限値に対応する単一ユニットとしての実効増倍率が、十分に検証された計算コードシステムで 0.95 以下となる設計とする。</p> <p>濃度管理、質量管理及び可溶性中性子吸収材による臨界管理を行う系統及び機器は、その単一故障若しくは誤動作又は運転員の単一誤操作を想定しても、臨界にならない設計とするとともに、臨界管理されている系統及び機器から単一故障若しくは誤動作又は運転員の単一誤操作によって、臨界管理されていない系統及び機器へ核燃料物質が流入することがない設計とする。</p>	<p>止する設計とする。</p> <p>単一ユニットの臨界安全設計に当たり、これらの管理に対して適切な核的制限値（臨界管理を行う体系の未臨界確保のために設定する値）を設定する。</p> <p>核的制限値の設定に当たっては、取り扱う核燃料物質の物理的・化学的性状、カドミウムとほう素及びガドリニウムの中性子の吸収効果、酸化物中の水分濃度、溶解槽中のペレット間隔、エンドピース酸洗浄槽中のペレット間隔及び水の密度による減速条件並びにセル壁構造材及び機器構造材の反射条件に関し、工程、ユニットの設置環境及び使用済燃料の仕様も含めて、それぞれの想定される状態の変動の範囲において、中性子増倍率が最も大きくなる場合を仮定し、計算コードの計算誤差も含めて、十分な安全余裕を見込んで設定する。</p> <p>核的制限値は、未臨界であることを保証できる値以下に設定し、その設定に当たっては、核的制限値に対応する単一ユニットとしての実効増倍率が、JACS, LEOPARD等⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾の十分に検証された計算コードシステムで0.95 以下⁽¹⁾となる設計とする。</p> <p>濃度管理、質量管理及び可溶性中性子吸収材による臨界管理を行う系統及び機器は、その単一故障若しくは誤動作又は運転員の単一誤操作を想定しても、臨界にならない設計とするとともに、臨界管理されている系統及び機器から単一故障若しくは誤動作又は運転員の単一誤操作によって、臨界管理されていない系統及び機器へ核燃料物質が流入することがない設計とする。</p>	<p>「JACS, LEOPARD等」の指す内容は、「参考1 臨界安全設計の基本方針」の「2.2 設計に使用するハンドブック及び計算コード」の「(2)計算コード」に臨界安全設計に使用する計算コードを示し、「3. 計算コードの概要」に設計に使用する計算コードの概要を示す。</p>

基本設計方針	添付書類 I - 1	備 考
<p>なお、原則として、プルトニウム溶液を内包する機器は、液体の核燃料物質を内包する機器において濃度に制限値を設定する必要がないように設計する形状寸法管理（以下「全濃度安全形状寸法管理」という。）及び必要に応じて中性子吸収材を併用した設計とする。</p> <p>(2) 複数ユニットの臨界安全設計 二つ以上の単一ユニットが存在する場合（以下「複数ユニット」という。）については、単一ユニット相互間の適切な配置の維持及び単一ユニット相互間への中性子吸収材の使用並びにこれらの組合せにより臨界を防止する設計とする。</p> <p>複数ユニットの臨界安全設計に当たり、単一ユニット相互間の中性子相互干渉を考慮し、直接的に計量可能な単一ユニット相互間の配置、間接的に管理可能な単一ユニット相互間の配置、中性子吸収材の配置及び形状寸法について適切な核的制限値を設定する。</p> <p>核的制限値の設定に当たっては、単一ユニット相互間の中性子の吸収効果、減速条件及び反射条件に関し、核燃料物質移動時の核燃料物質の落下、転倒及び接近の可能性も踏まえ、それぞれの想定される変動の範囲において、反応度が最も大きくなる場合を仮定し、計算コードの計算誤差を含めて、十分な安全余裕を見込んで設定する。</p> <p>核的制限値に対応する複数ユニットとしての実効増倍率が、十分に検証された計算コードシステムで0.95以下となる設計とする。</p> <p>複数ユニットの核的制限値の維持については、十分な構造強度をもつ構造材を使用する等適切な対策を講ずる設計とする。</p>	<p>なお、原則として、プルトニウム溶液を内包する機器は、液体の核燃料物質を内包する機器において濃度に制限値を設定する必要がないように設計する形状寸法管理（以下「全濃度安全形状寸法管理」という。）及び必要に応じて中性子吸収材を併用した設計とする。</p> <p>5. 複数ユニットの臨界安全設計 二つ以上の単一ユニットが存在する場合（以下「複数ユニット」という。）については、単一ユニット相互間の適切な配置の維持及び単一ユニット相互間への中性子吸収材の使用並びにこれらの組合せにより臨界を防止する設計とする。</p> <p>複数ユニットの臨界安全設計に当たり、単一ユニット相互間の中性子相互干渉を考慮し、直接的に計量可能な単一ユニット相互間の配置、間接的に管理可能な単一ユニット相互間の配置、中性子吸収材の配置及び形状寸法について適切な核的制限値を設定する。</p> <p>核的制限値の設定に当たっては、単一ユニット相互間の中性子の吸収効果、減速条件及び反射条件に関し、核燃料物質移動時の核燃料物質の落下、転倒及び接近の可能性も踏まえ、それぞれの想定される変動の範囲において、反応度が最も大きくなる場合を仮定し、計算コードの計算誤差を含めて、十分な安全余裕を見込んで設定する。</p> <p>核的制限値に対応する複数ユニットとしての実効増倍率が、JACS, LEOPARD等⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾の十分に検証された計算コードシステムで0.95以下⁽¹⁾となる設計とする。</p> <p>複数ユニットの核的制限値の維持については、通常時に作用している荷重に対して発生する変形が過大とならないように、十分な構</p>	<p>「JACS, LEOPARD等」の指す内容は、「参考1 臨界安全設計の基本方針」の「2.2 設計に使用するハンドブック及び計算コード」の「(2) 計算コード」に臨界安全設計に使用する計算コードを示し、「3. 計算コードの概要」に設計に使用する計算コードの概要を示す。</p>

基本設計方針	添付書類 I - 1	備 考
<p>(3) その他の臨界安全設計</p> <p>臨界安全管理を行う機器から臨界安全管理対象外の機器への溶液の移送については、溶液の移送に係る誤操作を防止するための施錠管理を行った上で、濃度分析を伴う回分操作により管理する設計とする。</p> <p>臨界安全管理を行う機器から臨界安全管理対象外の機器へ溶液を連続的に移送する場合は、計測制御系統施設の放射線検出器により核燃料物質濃度が有意量以下であることを監視する設計とする。</p>	<p>造強度をもつ構造材を用いて固定する設計とする。なお、固定することが困難な設備・機器の場合は、設備・機器の周囲にユニット相互間の間隔を維持するための剛構造物を取り付ける又は移動範囲を制限する設計とする。</p> <p>6. その他の臨界安全設計</p> <p>臨界安全管理を行う機器から臨界安全管理対象外の機器への溶液の移送については、溶液の移送に係る誤操作を防止するための施錠管理を行った上で、濃度分析を伴う回分操作により管理する設計とする。</p> <p>分析を伴う回分操作で臨界安全管理を行う場合のウラン及びプルトニウムの同位体分析並びにウラン及びプルトニウムの濃度分析は、標準試料と逐次並行分析を行い、複数回の測定を実施する分析管理とする。</p> <p>臨界安全管理を行う機器から臨界安全管理対象外の機器へ溶液を連続的に移送する場合は、計測制御系統施設の放射線検出器により核燃料物質濃度が有意量以下であることを監視する設計とする。</p> <p>中性子吸収材として使用するほう素入りコンクリートについては、十分なほう素濃度を有するものを使用する設計とする。また、外側をステンレス鋼で保護する設計とする。</p> <p>中性子吸収材として使用するほう素入りコンクリートのほう素濃度及び外側をステンレス鋼で保護する設計に変更はないことから、以下の認可を受けたものに同じである。</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成10年6月9日付け9安（核規）第596号にて認可を受けた第6回申請の設工認申請書の「I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「I-2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「I-2-2 再処理設備本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「I-2-2-1 分離施設の臨界防止に関する計算書」 平成12年10月24日付け12安（核規）第556号にて変更の認可を受けた設工認申請書第6回申請の「I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「I-2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「I-2-2 再処理設備本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「I-2-2-1 分離施設の臨界防止に関する計算書」 	<p>中性子吸収材として使用するほう素入りコンクリートに関する設計については既設工認の「分離施設の臨界防止に関する計算書」の「別添-6 ほう素入りコンクリートのほう素量について」に示す。第6回申請の設工認申請書の「I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「I-2 各施設の臨界防止に関する</p>

基本設計方針	添付書類 I - 1	備 考
<p>安全機能を有する施設は、臨界事故を防止するため技術的に見て想定されるいかなる場合でも臨界とならない設計とする。また、臨界が発生する可能性は極めて低いと考えられるが、臨界事故を想定しても、公衆及び従事者の被ばくの影響を最小限に抑えるため、必要に応じて臨界警報装置及び可溶性中性子吸収材を注入する設備を設置する設計とする。</p> <p>設計基準事故として臨界を想定している溶解施設の溶解槽並びに臨界事故を想定した場合に、従事者に著しい放射線被ばくをもたらすおそれのあるセル及び室の周辺には、臨界の発生を直ちに検知するため臨界警報装置を設置する設計とする。</p> <p>なお、臨界警報装置に係る設計方針については、第 2 章 個別項目の「6. 放射線管理施設」に示す。</p> <p>臨界管理上重要な施設である溶解施設の溶解槽は、万一、臨界が発生した場合においても、可溶性中性子吸収材緊急供給回路及び可溶性中性子吸収材緊急供給系により、自動で中性子吸収材の注入による未臨界措置が講じられる設計とする。</p> <p>なお、可溶性中性子吸収材緊急供給回路及び可溶性中性子吸収材緊急供給系に係る設計方針については、第 2 章 個別項目の「2.2 溶解施設」の「2.2.1 溶解設備」、「4.1 計測制御設備」及び「4.2 安全保護回路」に示す。</p>	<p>・平成 14 年 11 月 29 日付け平成 14・08・06 原第 12 号にて変更の認可を受けた設工認申請書第 6 回申請の「I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「I - 2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「I - 2 - 2 再処理設備本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「I - 2 - 2 - 1 分離施設の臨界防止に関する計算書」</p> <p>安全機能を有する施設は、臨界事故を防止するため技術的に見て想定されるいかなる場合でも臨界とならない設計とする。また、臨界が発生する可能性は極めて低いと考えられるが、臨界事故を想定しても、公衆及び従事者の被ばくの影響を最小限に抑えるため、必要に応じて臨界警報装置及び可溶性中性子吸収材を注入する設備を設置する設計とする。</p> <p>設計基準事故として臨界を想定している溶解施設の溶解槽並びに臨界事故を想定した場合に、従事者に著しい放射線被ばくをもたらすおそれのあるセル及び室の周辺には、臨界の発生を直ちに検知するため臨界警報装置を設置する設計とする。</p> <p>臨界管理上重要な施設である溶解施設の溶解槽は、万一、臨界が発生した場合においても、可溶性中性子吸収材緊急供給回路及び可溶性中性子吸収材緊急供給系により、自動で中性子吸収材の注入による未臨界措置が講じられる設計とする。</p> <p>プルトニウムを含む溶液を移送する配管を収納する配管収納容器は、万一収納する配管からプルトニウムを含む溶液が漏えいした場</p>	<p>る計算書」の「I - 2 - 2 再処理設備本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「I - 2 - 2 - 1 分離施設の臨界防止に関する計算書」について、変更申請にて、当初申請から記載内容を変更していることから、最新の内容を示すために、申請実績を列記した。</p>

基本設計方針	添付書類 I - 1	備 考
<p>第 2 章 個別項目</p> <p>1. 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設</p> <p>1.1 使用済燃料の受入れ施設</p> <p>1.1.1 使用済燃料受入れ設備</p> <p>1.1.1.3 燃料取出し設備</p> <p>燃料仮置きラックは、適切なラック間隔を取ることにより、最大容量まで使用済燃料集合体を収納した場合でも、通常時及び燃料間距離がラック内で最小となるような厳しい状態等、技術的に見て想定されるいかなる場合でも未臨界を保つ設計とする。</p> <p>1.2 使用済燃料の貯蔵施設</p> <p>1.2.1 使用済燃料貯蔵設備</p>	<p>合、漏えいした液を重力流で臨界管理された回収先に回収できる設計とすることにより、臨界を防止できる設計とする。</p> <p>液体状又は固体状の放射性物質を移送する容器は、内蔵する放射性物質の性状、量及び濃度に応じて臨界防止対策を講ずる設計とする。</p> <p>7. 主要施設の臨界安全設計 主要施設の臨界安全設計の概要方針は、次のとおりである。</p> <p>7.1 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設</p> <p>使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設は、使用済燃料集合体の燃焼度及び使用済燃料集合体平均濃縮度（以下「平均濃縮度」という。）に応じて適切な燃料間隔をとることによる臨界安全設計とする。 また、燃料取出し装置及び燃料取扱装置は、使用済燃料集合体を 1 台当たり一時に 1 体ずつ取り扱う設計とする。 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設は、容量いっぱいを使用済燃料集合体を収納した場合でも通常時はもとより、技術的に見て想定されるいかなる場合でも未臨界を維持できる設計とする。</p> <p>7.1.1 使用済燃料の受入れ施設 (1) 使用済燃料受入れ設備</p> <p>燃料仮置きラックは、適切なラック間隔を取ることにより、最大容量まで使用済燃料集合体を収納した場合でも、通常時及び燃料間距離がラック内で最小となるような厳しい状態等、技術的に見て想定されるいかなる場合でも未臨界を保つ設計とする。 また、実効増倍率の計算に当たっては、燃料の燃焼により生成するプルトニウムの寄与を考慮するとともに、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設で受け入れる BWR 燃料集合体、PWR 燃料集合体の中でそれぞれ最も厳しい構造を持つ燃料集合体の冷却期間を 0 年とする。</p> <p>7.1.2 使用済燃料の貯蔵施設 (1) 使用済燃料貯蔵設備</p>	<p>「通常時及び燃料間距離がラック内で最小となる厳しい状態等」の指す内容は、燃料間距離がラック内で最小となるようラック格子に偏心して配置された状態及び他の使用済燃料集合体の落下、転倒、接近により使用済燃料</p>

基本設計方針	添付書類 I - 1	備 考
<p>1.2.1.2 燃料貯蔵設備</p> <p>燃料貯蔵ラックは、適切な燃料間隔をとることにより、最大容量まで使用済燃料集合体を収納した場合に、通常時及び燃料間距離がラック内で最小となるような厳しい状態等、技術的に見て想定されるいかなる場合でも未臨界に保つ設計とする。</p> <p>1.2.1.3 燃料送出し設備</p> <p>バスケット及びバスケット仮置き架台は、適切な燃料間隔をとることにより、最大容量まで使用済燃料集合体を収納した場合に、通常時及び燃料間距離がラック内で最小となるような厳しい状態等、技術的に見て想定されるいかなる場合でも未臨界に保つ設計とする。</p>	<p>燃料貯蔵ラックは、適切な燃料間隔をとることにより、最大容量まで使用済燃料集合体を収納した場合に、通常時及び燃料間距離がラック内で最小となるような厳しい状態等、技術的に見て想定されるいかなる場合でも未臨界に保つ設計とする。</p> <p>また、実効増倍率の計算に当たっては、燃料の燃焼により生成するプルトニウムの寄与を考慮するとともに、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設で受け入れるBWR燃料集合体、PWR燃料集合体の中でそれぞれ最も厳しい構造を持つ燃料集合体の冷却期間を0年とする。</p> <p>(2) 燃料送出し設備</p> <p>バスケット及びバスケット仮置き架台は、適切な燃料間隔をとることにより、最大容量まで使用済燃料集合体を収納した場合に、通常時及び燃料間距離がラック内で最小となるような厳しい状態等、技術的に見て想定されるいかなる場合でも未臨界に保つ設計とする。</p> <p>また、実効増倍率の計算に当たっては、燃料の燃焼により生成するプルトニウムの寄与を考慮するとともに、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設で受け入れるBWR燃料集合体、PWR燃料集合体の中でそれぞれ最も厳しい構造を持つ燃料集合体の冷却期間を0年とする。</p> <p>使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の臨界管理対象機器、その臨界管理方法及び核的制限値、臨界計算の入力条件である核燃料物質の計算条件、計算モデル条件、減速条件及び反射条件の具体的な設定、使用する臨界計算コード、臨界安全設計の妥当性の評価方法及び評価結果については、当該施設の臨界安全設計として認可を受けたものから設計に変更はないことから、以下の認可を受けたものと同じである。</p> <p>・平成5年12月27日付け5安（核規）第534号にて認可を受け</p>	<p>備 考</p> <p>集合体が他の使用済燃料集合体に異常に接近した状態であり、既設工認の「使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の臨界防止に関する計算書」の「別添-2 偏心モデルの妥当性」及び「別添-3 ラックモジュールへの燃料集合体の落下、転倒、接近時の臨界安全性」に示す。</p> <p>「通常時及び燃料間距離がラック内で最小となるような厳しい状態等」の指す内容は、バスケット同士が異常に接近した状態のことであり、既設工認の「使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の臨界防止に関する計算書」の「別添-1 バスケット仮置き架台におけるバスケット接近時の臨界安全性」に示す。</p> <p>使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の臨界防止に関する詳細設計を既設工認の「使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の臨界防止に関する計算書」に示す。</p>

基本設計方針	添付書類 I - 1	備 考
<p>2. 再処理設備本体</p> <p>2.1 せん断処理施設</p> <p>2.1.1 燃料供給設備</p> <p>燃料横転クレーンは、使用済燃料集合体を1体ずつしかつり上げられない構造とし、せん断機へ2体以上同時に供給しない設計とする。</p> <p>2.1.2 せん断処理設備</p> <p>せん断中にはせん断機の燃料供給口が閉じて新たな使用済燃料集合体が供給できない構造となる設計とする。</p> <p>なお、せん断機のせん断刃ホルダは、燃料せん断片の長さが、約5cm以下に制限される構造となる設計とする。</p>	<p>た第2回申請の設工認申請書の「I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「I-2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「I-2-1 使用済燃料の受入れ及び貯蔵に必要な施設に係る臨界防止に関する計算書」の「I-2-1-1 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の臨界防止に関する計算書」</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成6年7月22日付け6安(核規)第220号にて認可を受けた第3回申請の設工認申請書の「I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「I-2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「I-2-1 使用済燃料の受入れ及び貯蔵に必要な施設に係る臨界防止に関する計算書」の「I-2-1-1 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の臨界防止に関する計算書」 平成6年7月22日付け6安(核規)第220号にて認可を受けた第3回申請の設工認申請書の「I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「I-2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「I-2-2 再処理設備本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「I-2-2-1 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の臨界防止に関する計算書」 <p>7.2 せん断処理施設</p> <p>(1) 燃料供給設備</p> <p>燃料供給設備の燃料横転クレーンは、使用済燃料集合体を1体ずつしかつり上げられない構造とし、せん断機へ2体以上同時に供給しない設計とする。</p> <p>(2) せん断処理設備</p> <p>せん断処理設備のせん断機は、使用済燃料集合体を1台当たり一時に1体ずつ取り扱う設計とする。</p> <p>また、せん断機は、溶解槽への使用済燃料の過剰装荷の防止及びエンドピース酸洗浄槽への有意量の核燃料物質の流入を防止するために、せん断停止系を設ける設計とする。</p> <p>せん断中にはせん断機の燃料供給口が閉じて新たな使用済燃料集合体が供給できない構造となる設計とする。</p> <p>なお、せん断機のせん断刃ホルダは、燃料せん断片の長さが、約5cm以下に制限される構造となる設計とする。</p>	<p>なお、既設工認添付書類(臨界計算書)は、臨界評価の対象となる施設が異なるだけで、計算書の記載の構成は各施設共通であることから、「参考2 精製施設の臨界防止に関する計算書」(抜粋版)を代表して添付する。</p>

基本設計方針	添付書類 I - 1	備 考
<p>2.2 溶解施設</p> <p>2.2.1 溶解設備</p> <p>溶解設備の臨界安全管理を要する機器は、制限濃度安全形状寸法管理、濃度管理、質量管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより、単一ユニットとして臨界を防止する設計とする。</p> <p>また、各単一ユニットは、単一ユニット間の中性子相互干渉を無視し得る配置とすることにより、複数ユニットとして臨界を防止する設計とする。</p>	<p>せん断処理施設の臨界管理対象機器、その臨界管理方法及び核的制限値、臨界計算の入力条件である核燃料物質の計算条件、計算モデル条件、減速条件及び反射条件の具体的な設定、使用する臨界計算コード、臨界安全設計の妥当性の評価方法及び評価結果については、当該施設の臨界安全設計として認可を受けたものから設計に変更はないことから、以下の認可を受けたものに同じである。</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成7年9月26日付け7安(核規)第710号にて認可を受けた第4回申請の設工認申請書の「I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「I-2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「I-2-2 再処理設備本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「I-2-2-1 せん断処理施設の臨界防止に関する計算書」 平成9年5月27日付け9安(核規)第245号にて認可を受けた第5回申請の設工認申請書の「I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「I-2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「I-2-2 再処理設備本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「I-2-2-1 せん断処理施設の臨界防止に関する計算書」 <p>7.3 溶解施設</p> <p>(1) 溶解設備</p> <p>溶解設備の臨界安全管理を要する機器は、濃度管理と形状寸法管理との組合せによる管理方法(以下「制限濃度安全形状寸法管理」という。)、濃度管理、質量管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより、単一ユニットとして臨界を防止する設計とする。</p> <p>また、各単一ユニットは、単一ユニット間の中性子相互干渉を無視し得る配置とすることにより、複数ユニットとして臨界を防止する設計とする。</p> <p>a. 溶解槽</p> <p>溶解槽は、制限濃度安全形状寸法管理、装荷量制限による質量管理及び初期濃縮度に応じた所定の燃焼度未満の使用済燃料集合体を溶解する場合は可溶性中性子吸収材の使用による臨界安全設計とする。なお、可溶性中性子吸収材を使用する場合は、下流の計量・調整槽及び計量補助槽までは可溶性中性子吸収材の存在を前提とした</p>	<p>せん断処理施設の臨界防止に関する詳細設計を既設工認の「せん断処理施設の臨界防止に関する計算書」に示す。なお、既設工認添付書類(臨界計算書)は、臨界評価の対象となる施設が異なるだけで、計算書の記載の構成は各施設共通であることから、「参考2 精製施設の臨界防止に関する計算書」(抜粋版)を代表して添付する。</p>

基本設計方針	添付書類 I - 1	備 考
<p>万一、溶解槽で臨界になった場合に対処するために、可溶性中性子吸収材緊急供給回路の放射線検出器により直ちに臨界を検知し、可溶性中性子吸収材緊急供給槽から可溶性中性子吸収材を溶解槽に供給する可溶性中性子吸収材緊急供給系を設ける設計とする。</p> <p>可溶性中性子吸収材緊急供給系は、可溶性中性子吸収材緊急供給槽、供給弁及び配管で構成し、万一溶解槽で臨界になった場合には供給弁を開けて、溶解槽に可溶性中性子吸収材を供給する設計とする。</p> <p>可溶性中性子吸収材緊急供給槽は、万一溶解槽で臨界になった場合に供給するための可溶性中性子吸収材を貯留する設計とする。</p> <p>2.2.2 清澄・計量設備</p> <p>清澄・計量設備の臨界安全管理を要する機器は、濃度管理、同位体組成管理及び可溶性中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより単一ユニットとして臨界を防止する設計とする。</p> <p>また、各単一ユニットは、無限体系の未臨界濃度で管理するため、複数ユニットは考慮しない設計とする。</p>	<p>臨界安全設計とする。</p> <p>万一、溶解槽で臨界になった場合に対処するために、可溶性中性子吸収材緊急供給回路の放射線検出器により直ちに臨界を検知し、可溶性中性子吸収材緊急供給槽から可溶性中性子吸収材を溶解槽に供給する可溶性中性子吸収材緊急供給系を設ける設計とする。</p> <p>b. 第1よう素追出し槽等 第1よう素追出し槽、第2よう素追出し槽及び中間ポットは、濃度管理による臨界安全設計とする。</p> <p>c. エンドピース酸洗浄槽 エンドピース酸洗浄槽は、濃度管理による臨界安全設計とする。</p> <p>d. 可溶性中性子吸収材緊急供給系 可溶性中性子吸収材緊急供給系は、可溶性中性子吸収材緊急供給槽、供給弁及び配管で構成し、万一溶解槽で臨界になった場合には供給弁を開けて、溶解槽に可溶性中性子吸収材を供給する設計とする。</p> <p>可溶性中性子吸収材緊急供給槽は、万一溶解槽で臨界になった場合に供給するための可溶性中性子吸収材を貯留する設計とする。</p> <p>(2) 清澄・計量設備</p> <p>清澄・計量設備の臨界安全管理を要する機器は、濃度管理、同位体組成管理及び可溶性中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより単一ユニットとして臨界を防止する設計とする。</p> <p>また、各単一ユニットは、無限体系の未臨界濃度で管理するため、複数ユニットは考慮しない設計とする。</p> <p>a. 中継槽等 中継槽、清澄機、リサイクル槽、計量前中間貯槽、計量・調整槽及び計量補助槽は、濃度管理による臨界安全設計とする。さらに、計量・調整槽において下流工程の臨界安全のために、調整後の溶解液のウラン及びプルトニウムの同位体組成及び濃度が核的制限値（ウラン-235\leq1.6w t %、プルトニウム-240\geq17w t %等）を満足することを分析により確認する設計とする。</p>	<p>「第1よう素追出し槽等」の指す内容は後段に示すとおりである。</p> <p>「中継槽等」の指す内容は後段に示すとおりである。</p> <p>「ウラン-235\leq1.6w t %、プルトニウム-240\geq17w t %等」の指</p>

基本設計方針	添付書類 I - 1	備考
	<p>b. 計量後中間貯槽 計量後中間貯槽は、濃度管理による臨界安全設計とする。</p> <p>溶解施設の臨界管理対象機器, その臨界管理方法及び核的制限値, 臨界計算の入力条件である核燃料物質の計算条件, 計算モデル条件, 減速条件及び反射条件の具体的な設定, 使用する臨界計算コード, 臨界安全設計の妥当性の評価方法及び評価結果については, 当該施設の臨界安全設計として認可を受けたものから設計に変更はないことから, 以下の認可を受けたものと同じである。</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成 7 年 9 月 26 日付け 7 安 (核規) 第 710 号にて認可を受けた第 4 回申請の設工認申請書の「 I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「 I - 2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 再処理設備本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 - 2 溶解施設の臨界防止に関する計算書」 平成 9 年 5 月 27 日付け 9 安 (核規) 第 245 号にて認可を受けた第 5 回申請の設工認申請書の「 I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「 I - 2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 再処理設備本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 - 2 溶解施設の臨界防止に関する計算書」 平成 14 年 6 月 20 日付け平成 14・04・30 原第 13 号にて変更の認可を受けた設工認申請書第 4 回申請の「 I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「 I - 2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 再処理設備本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 - 2 溶解施設の臨界防止に関する計算書」 	<p>す内容は、「参考 4 溶解施設の臨界防止に関する計算書」の「1. 申請設備の臨界安全管理の概要」の「第 1 - 1 表 申請機器の臨界安全管理表 (清澄・計量設備)」に示す。</p> <p>溶解施設の臨界防止に関する詳細設計を既設工認の「溶解施設の臨界防止に関する計算書」に示す。 第 4 回申請の設工認申請書の「 I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「 I - 2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 再処理設備本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 - 2 溶解施設の臨界防止に関する計算書」について, 変更申請にて, 当初申請から記載内容を変更していることから, 最新の内容を示すために, 申請実績を列記した。 なお, 既設工認添付書類 (臨界計算書) は, 臨界評価の対象となる施設が異なるだけで, 計算書の記載の構成は</p>

基本設計方針	添付書類 I - 1	備 考
<p>2.3 分離施設</p> <p>2.3.1 分離設備</p> <p>分離設備の臨界安全管理を要する機器は、全濃度安全形状寸法管理、制限濃度安全形状寸法管理、濃度管理、同位体組成管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより、単一ユニットとして臨界を防止する設計とする。</p> <p>また、各単一ユニットは、適切に配置すること、又は中性子吸収材管理との組合せにより複数ユニットの臨界を防止する設計とする。</p> <p>なお、無限体系の未臨界濃度以下で管理する単一ユニットについては、複数ユニットを考慮しない。</p> <p>抽出塔は、プロセス異常による臨界への拡大防止の観点で、以下の設計とする。</p> <p>(1) 溶解液の移送配管に流量計を設置し、溶解液の流量を制御、監視する設計とする。また、抽出塔での溶解液の流量増加により、濃度管理を行う抽出廃液受槽及び抽出廃液中間貯槽に過度のプルトニウムが流出することを防止するために、溶解液の流量高により警報を発するとともに、溶解液の供給を自動的に停止する停止系を設ける設計とする。</p> <p>(2) 酸及び溶媒の回収施設の溶媒回収設備から、抽出塔に供給する有機溶媒の移送配管には流量計を設置し、有機溶媒の流量を制</p>	<p>7.4 分離施設</p> <p>分離施設は、ウラン及びプルトニウムの同位体組成について、ウラン-235 が 1.6wt%以下及びプルトニウム-240 が 17wt%以上であることを前提とした臨界安全設計とする。なお、ウラン-235 の同位体組成比が 1.6wt%以下のウラン硝酸溶液については、いかなるウラン濃度に対しても未臨界である。</p> <p>(1) 分離設備</p> <p>分離設備の臨界安全管理を要する機器は、全濃度安全形状寸法管理、制限濃度安全形状寸法管理、濃度管理、同位体組成管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより、単一ユニットとして臨界を防止する設計とする。</p> <p>また、各単一ユニットは、適切に配置すること、又は中性子吸収材管理との組合せにより複数ユニットの臨界を防止する設計とする。</p> <p>なお、無限体系の未臨界濃度以下で管理する単一ユニットについては、複数ユニットを考慮しない。</p> <p>a. 抽出塔等</p> <p>抽出塔、第1洗浄塔、第2洗浄塔及びTBP洗浄塔は、中性子吸収材を併用した全濃度安全形状寸法管理による臨界安全設計とする。</p> <p>溶解液の移送配管に流量計を設置し、溶解液の流量を制御、監視する設計とする。また、抽出塔での溶解液の流量増加により、濃度管理を行う抽出廃液受槽及び抽出廃液中間貯槽に過度のプルトニウムが流出することを防止するために、溶解液の流量高により警報を発するとともに、溶解液の供給を自動的に停止する停止系を設ける設計とする。</p> <p>酸及び溶媒の回収施設の溶媒回収設備から、抽出塔に供給する有機溶媒の移送配管には流量計を設置し、有機溶媒の流量を制御、監</p>	<p>各施設共通であることから、「参考2 精製施設の臨界防止に関する計算書」(抜粋版)を代表して添付する。</p> <p>「抽出塔等」の指す内容は後段に示すとおりである。</p>

基本設計方針	添付書類 I - 1	備 考
<p>御, 監視する設計とする。また, 抽出塔での有機溶媒の流量低下により, 濃度管理を行う抽出廃液受槽及び抽出廃液中間貯槽に過度のプルトニウムが流出することを防止するために, 有機溶媒の流量低により警報を発するとともに, TBP 洗浄塔から抽出廃液受槽への抽出廃液の移送を自動的に停止する停止系を設ける設計とする。</p> <p>(3) 第 1 洗浄塔から抽出塔への洗浄廃液の移送配管には密度計を設置し, 洗浄廃液の密度を監視する設計とする。また, 第 1 洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下により, 濃度管理を行う抽出廃液受槽及び抽出廃液中間貯槽に過度のプルトニウムが流出することを防止するため, 密度高により警報を発するとともに, TBP 洗浄塔から抽出廃液受槽への抽出廃液の移送を自動的に停止する停止系を設ける設計とする。</p> <p>第 1 洗浄塔は, 抽出廃液中のプルトニウム濃度の上昇を監視するために, 第 1 洗浄塔へ供給する洗浄用供給硝酸濃度計及び洗浄用供給硝酸流量計を監視する設計とする。</p> <p>2.3.2 分配設備</p> <p>分配設備の臨界安全管理を要する機器は, 全濃度安全形状寸法管理, 濃度管理, 同位体組成管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより, 単一ユニットとして臨界を防止する設計とする。</p> <p>また, 各単一ユニットは, 適切に配置すること, 又は中性子吸収材管理との組合せ並びに単一ユニット間の中性子相互干渉を考慮しても未臨界を確保できる設計とすることにより, 複数ユニットの臨界を防止する設計とする。</p>	<p>視する設計とする。また, 抽出塔での有機溶媒の流量低下により, 濃度管理を行う抽出廃液受槽及び抽出廃液中間貯槽に過度のプルトニウムが流出することを防止するために, 有機溶媒の流量低により警報を発するとともに, TBP 洗浄塔から抽出廃液受槽への抽出廃液の移送を自動的に停止する停止系を設ける設計とする。</p> <p>第 1 洗浄塔から抽出塔への洗浄廃液の移送配管には密度計を設置し, 洗浄廃液の密度を監視する設計とする。また, 第 1 洗浄塔での洗浄用液の酸濃度低下により, 濃度管理を行う抽出廃液受槽及び抽出廃液中間貯槽に過度のプルトニウムが流出することを防止するため, 密度高により警報を発するとともに, TBP 洗浄塔から抽出廃液受槽への抽出廃液の移送を自動的に停止する停止系を設ける設計とする。</p> <p>第 1 洗浄塔は, 抽出廃液中のプルトニウム濃度の上昇を監視するために, 第 1 洗浄塔へ供給する洗浄用供給硝酸濃度計及び洗浄用供給硝酸流量計を監視する設計とする。</p> <p>b. 補助抽出器及び T B P 洗浄器</p> <p>補助抽出器及び T B P 洗浄器は, 中性子吸収材を併用した制限濃度安全形状寸法管理による臨界安全設計とする。</p> <p>c. 溶解液中間貯槽等</p> <p>溶解液中間貯槽, 溶解液供給槽, 抽出廃液受槽, 補助抽出廃液受槽及び抽出廃液中間貯槽は, 濃度管理による臨界安全設計とする。</p> <p>(2) 分配設備</p> <p>分配設備の臨界安全管理を要する機器は, 全濃度安全形状寸法管理, 濃度管理, 同位体組成管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより, 単一ユニットとして臨界を防止する設計とする。</p> <p>また, 各単一ユニットは, 適切に配置すること, 又は中性子吸収材管理との組合せ並びに単一ユニット間の中性子相互干渉を考慮しても未臨界を確保できる設計とすることにより, 複数ユニットの臨界を防止する設計とする。</p> <p>a. プルトニウム分配塔等</p> <p>プルトニウム分配塔, ウラン洗浄塔, プルトニウム溶液 T B P 洗</p>	<p>「溶解液中間貯槽等」の指す内容は後段に示すとおりである。</p> <p>「プルトニウム分配塔等」の指す内容は後段</p>

基本設計方針	添付書類 I - 1	備 考
<p>プルトニウム分配塔は、プルトニウム分配塔垂直方向に中性子検出器を設置し、中性子検出器の計数率の分布からプルトニウムの濃度分布の傾向を監視し、プルトニウム分配塔での還元剤の流量低下等による濃度管理を行うプルトニウム洗浄器への過度のプルトニウムの流出を事前に検知する設計とする。</p> <p>また、プルトニウム分配塔に供給するウラナス及びヒドラジンを含む硝酸溶液の流量を制御、監視し、流量低により警報を発する設計とする。</p> <p>プルトニウム洗浄器は、プルトニウム分配塔からの有機溶媒を受け入れる第1段の下部に中性子検出器を設置し、中性子の計数率を測定し、プルトニウム分配塔から受け入れる有機溶媒中に含まれるプルトニウム量を監視する設計とする。また、プルトニウム分配塔での還元剤の流量低下等により、濃度管理を行うプルトニウム洗浄器に過度のプルトニウムが流入することを防止するため、中性子検出器の計数率高により警報を発するとともに、プルトニウム分配塔からプルトニウム洗浄器への有機溶媒の移送を自動的に停止する停止系を設ける設計とする。更に、第5段の有機溶媒は、アルファ線検出器によってアルファ線の計数率を測定し、ウラン逆抽出器へ移送する有機溶媒中に含まれるプルトニウム量を監視するとともに、プルトニウム分配塔での還元剤の流量低下等により、ウラン逆抽出器に有意量のプルトニウムが流出することを防止するため、アルファ線検出器の計数率高により警報を発する設計とする。</p> <p>2.3.3 分離建屋一時貯留処理設備</p> <p>分離建屋一時貯留処理設備の臨界安全管理を要する機器は、全濃度安全形状寸法管理、濃度管理、同位体組成管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより単一ユニットとして臨界を防止する設計とする。また、各単一ユニットは、単一ユニット間の中性子相互干渉を考慮しても未臨界を確保できる設計とすることにより、複数ユニットの臨界を防止する設計とする。</p>	<p>浄器、プルトニウム溶液受槽及びプルトニウム溶液中間貯槽は、中性子吸収材を併用した全濃度安全形状寸法管理による臨界安全設計とする。</p> <p>プルトニウム分配塔は、プルトニウム分配塔垂直方向に中性子検出器を設置し、中性子検出器の計数率の分布からプルトニウムの濃度分布の傾向を監視し、プルトニウム分配塔での還元剤の流量低下等による濃度管理を行うプルトニウム洗浄器への過度のプルトニウムの流出を事前に検知する設計とする。</p> <p>また、プルトニウム分配塔に供給するウラナス及びヒドラジンを含む硝酸溶液の流量を制御、監視し、流量低により警報を発する設計とする。</p> <p>b. プルトニウム洗浄器</p> <p>プルトニウム洗浄器は、濃度管理による臨界安全設計とする。</p> <p>プルトニウム洗浄器は、プルトニウム分配塔からの有機溶媒を受け入れる第1段の下部に中性子検出器を設置し、中性子の計数率を測定し、プルトニウム分配塔から受け入れる有機溶媒中に含まれるプルトニウム量を監視する設計とする。また、プルトニウム分配塔での還元剤の流量低下等により、濃度管理を行うプルトニウム洗浄器に過度のプルトニウムが流入することを防止するため、中性子検出器の計数率高により警報を発するとともに、プルトニウム分配塔からプルトニウム洗浄器への有機溶媒の移送を自動的に停止する停止系を設ける設計とする。更に、第5段の有機溶媒は、アルファ線検出器によってアルファ線の計数率を測定し、ウラン逆抽出器へ移送する有機溶媒中に含まれるプルトニウム量を監視するとともに、プルトニウム分配塔での還元剤の流量低下等により、ウラン逆抽出器に有意量のプルトニウムが流出することを防止するため、アルファ線検出器の計数率高により警報を発する設計とする。</p> <p>(3) 分離建屋一時貯留処理設備</p> <p>分離建屋一時貯留処理設備の臨界安全管理を要する機器は、全濃度安全形状寸法管理、濃度管理、同位体組成管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより単一ユニットとして臨界を防止する設計とする。</p> <p>また、各単一ユニットは、単一ユニット間の中性子相互干渉を考慮しても未臨界を確保できる設計とすることにより、複数ユニット</p>	<p>に示すとおりである。</p> <p>「プルトニウム分配塔での還元剤の流量低下等」の指す内容は、分配設備のプルトニウム分配塔、プルトニウム洗浄器での還元剤の流量低下、還元剤濃度の低下及び逆抽出用液の酸濃度上昇、プルトニウム分配塔でのヒドラジンの流量低下、ヒドラジン濃度の低下、逆抽出用液の流量低下及びパルセーションガスの供給低下であり、プルトニウム分配塔からの過度のプルトニウムの流出が想定される事象の総称として示している。(以下同じ)</p>

基本設計方針	添付書類 I - 1	備 考
<p>なお、無限体系の未臨界濃度以下で管理する単一ユニットについては、複数ユニットは考慮しない。</p>	<p>の臨界を防止する設計とする。</p> <p>なお、無限体系の未臨界濃度以下で管理する単一ユニットについては、複数ユニットは考慮しない。</p> <p>分離施設の臨界管理対象機器, その臨界管理方法及び核的制限値, 臨界計算の入力条件である核燃料物質の計算条件, 計算モデル条件, 減速条件及び反射条件の具体的な設定, 使用する臨界計算コード, 臨界安全設計の妥当性の評価方法及び評価結果については, 当該施設の臨界安全設計として認可を受けたものから設計に変更はないことから, 以下の認可を受けたものと同じである。</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成 10 年 6 月 9 日付け 9 安 (核規) 第 596 号にて認可を受けた第 6 回申請の設工認申請書の「 I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「 I - 2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 再処理設備本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 - 1 分離施設の臨界防止に関する計算書」 平成 12 年 10 月 24 日付け 12 安 (核規) 第 556 号にて変更の認可を受けた設工認申請書第 6 回申請の「 I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「 I - 2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 再処理設備本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 - 1 分離施設の臨界防止に関する計算書」 平成 14 年 11 月 29 日付け平成 14・08・06 原第 12 号にて変更の認可を受けた設工認申請書第 6 回申請の「 I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「 I - 2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 再処理設備本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 - 1 分離施設の臨界防止に関する計算書」 	<p>分離施設の臨界防止に関する詳細設計を既設工認の「分離施設の臨界防止に関する計算書」に示す。</p> <p>第 6 回申請の設工認申請書の「 I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「 I - 2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 再処理設備本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 - 1 分離施設の臨界防止に関する計算書」について, 変更申請にて, 当初申請から記載内容を変更していることから, 最新の内容を示すために, 申請実績を列記した。</p> <p>なお, 既設工認添付書類 (臨界計算書) は, 臨界評価の対象となる施設が異なるだけで, 計算書の記載の構成は各施設共通であることから, 「参考 2 精製施設の臨界防止に関する計算書」 (抜粋版) を代表して添付する。</p>

基本設計方針	添付書類 I - 1	備 考
<p>2.4 精製施設</p> <p>2.4.2 プルトニウム精製設備</p> <p>プルトニウム精製設備で臨界安全管理を要する機器は、技術的に見て想定されるいかなる場合でも全濃度安全形状寸法管理、濃度管理、同位体組成管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより、単一ユニットとして臨界を防止する設計とする。</p> <p>また、各単一ユニットは、適切に配置すること、又は中性子吸収材管理との組合せ並びに単一ユニット間の中性子相互干渉を考慮しても未臨界を確保できる設計とすることにより、複数ユニットの臨界を防止できる設計とする。</p> <p>プルトニウム洗浄器は、アルファ線検出器によって第4段の有機溶媒のアルファ線の計数率を測定し、ウラン逆抽出器へ移送する有機溶媒中に含まれるプルトニウム量を監視するとともに、プルトニウム精製設備の逆抽出塔での還元剤の流量低下等によりウラン逆抽出器に有意量のプルトニウムが流出することを防止するため、アル</p>	<p>7.5 精製施設</p> <p>精製施設は、ウラン及びプルトニウムの同位体組成について、ウラン-235 が 1.6wt%以下及びプルトニウム-240 が 17wt%以上であることを前提とした臨界安全設計とする。</p> <p>(1) プルトニウム精製設備</p> <p>プルトニウム精製設備で臨界安全管理を要する機器は、技術的に見て想定されるいかなる場合でも全濃度安全形状寸法管理、濃度管理、同位体組成管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより、単一ユニットとして臨界を防止する設計とする。</p> <p>また、各単一ユニットは、適切に配置すること、又は中性子吸収材管理との組合せ並びに単一ユニット間の中性子相互干渉を考慮しても未臨界を確保できる設計とすることにより、複数ユニットの臨界を防止できる設計とする。</p> <p>a. 第1酸化塔等</p> <p>第1酸化塔、第1脱ガス塔、ウラン洗浄塔、補助油水分離槽、第2酸化塔、第2脱ガス塔及びプルトニウム濃縮缶は、全濃度安全形状寸法管理による臨界安全設計とする。</p> <p>b. 抽出塔等</p> <p>抽出塔、核分裂生成物洗浄塔、TBP洗浄塔、逆抽出塔、TBP洗浄器、プルトニウム洗浄器及びプルトニウム溶液を内包する槽は、中性子吸収材を併用した全濃度安全形状寸法管理による臨界安全設計とする。</p> <p>c. 低濃度プルトニウム溶液受槽</p> <p>低濃度プルトニウム溶液受槽は、濃度管理による臨界安全設計とする。</p> <p>d. プルトニウム洗浄器</p> <p>プルトニウム洗浄器は、アルファ線検出器によって第4段の有機溶媒のアルファ線の計数率を測定し、ウラン逆抽出器へ移送する有機溶媒中に含まれるプルトニウム量を監視するとともに、プルトニウム精製設備の逆抽出塔での還元剤の流量低下等によりウラン逆抽出器に有意量のプルトニウムが流出することを防止するため、アル</p>	<p>「第1酸化塔等」の指す内容は後段に示すとおりである。</p> <p>「抽出塔等」の指す内容は後段に示すとおりである。</p> <p>「プルトニウム精製設備の逆抽出塔での還元</p>

基本設計方針	添付書類 I - 1	備 考
<p>ファ線検出器の計数率高により警報を発する設計とする。</p> <p>2.4.3 精製建屋一時貯留処理設備 精製建屋一時貯留処理設備の臨界安全管理を要する機器は、技術的に見て想定されるいかなる場合でも全濃度安全形状寸法管理、濃度管理、同位体組成管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより、単一ユニットとして臨界を防止する設計とする。 また、各単一ユニットは、単一ユニット間の中性子相互干渉を考慮しても未臨界を確保できる設計とすることにより、複数ユニットとして臨界を防止する設計とする。 なお、各単一ユニットを無限体系の未臨界濃度で管理する場合は、複数ユニットを考慮しない。</p> <p>2.4.2 プルトニウム精製設備 無限体系の未臨界濃度以上のプルトニウムを内包する機器及び配管を収納するセルにおいて、連続移送の配管からの漏えいのおそれがあり、漏えい液の回収が重力流によらない場合は、漏えい検知装置を臨界安全管理の観点から多重化し、確実に漏えいを検知する設計とする。</p>	<p>ファ線検出器の計数率高により警報を発する設計とする。</p> <p>(2) 精製建屋一時貯留処理設備 精製建屋一時貯留処理設備の臨界安全管理を要する機器は、技術的に見て想定されるいかなる場合でも全濃度安全形状寸法管理、濃度管理、同位体組成管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより、単一ユニットとして臨界を防止する設計とする。 また、各単一ユニットは、単一ユニット間の中性子相互干渉を考慮しても未臨界を確保できる設計とすることにより、複数ユニットとして臨界を防止する設計とする。 なお、各単一ユニットを無限体系の未臨界濃度で管理する場合は、複数ユニットを考慮しない。</p> <p>(3) 漏えい液受皿 プルトニウムの無限体系の未臨界濃度 (8.2 g / L) 以上のプルトニウムを内包する機器を収納するセルの漏えい液受皿は、セル内でプルトニウム濃度の最も高い溶液が、セル内で漏えい量が最大となる箇所から漏えいしたことを想定しても、臨界とならないよう液厚を制限する形状寸法管理による臨界安全設計とする。 無限体系の未臨界濃度以上のプルトニウムを内包する機器及び配管を収納するセルにおいて、連続移送の配管からの漏えいのおそれがあり、漏えい液の回収が重力流によらない場合は、漏えい検知装置を臨界安全管理の観点から多重化し、確実に漏えいを検知する設計とする。</p> <p>精製施設の臨界管理対象機器、その臨界管理方法及び核的制限値、臨界計算の入力条件である核燃料物質の計算条件、計算モデル条件、減速条件及び反射条件の具体的な設定、使用する臨界計算コード、臨界安全設計の妥当性の評価方法及び評価結果については、当該施設の臨界安全設計として認可を受けたものから設計に変更はないことから、以下の認可を受けたものと同じである。 ・平成 10 年 6 月 9 日付け 9 安 (核規) 第 596 号にて認可を受けた第 6 回申請の設工認申請書の「I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「I - 2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「I - 2 - 2 再処理設備本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「I - 2 - 2 - 2 精製施設の臨界防止に関する計算</p>	<p>剤の流量低下等」の指す内容は、プルトニウム精製設備の逆抽出塔、プルトニウム洗浄器での逆抽出用液の酸濃度上昇、逆抽出塔での還元剤の流量低下、還元剤濃度の低下及びパルセーションガスの供給低下であり、逆抽出塔からの過度のプルトニウムの流出が想定される事象の総称として示している。</p> <p>精製施設の臨界防止に関する詳細設計を「参考 2 精製施設の臨界防止に関する計算書」に示す。 第 6 回申請の設工認申請書の「I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「I - 2 各施設の臨界防止に関する</p>

基本設計方針	添付書類 I - 1	備 考
<p>2.5 脱硝施設</p> <p>2.5.1 ウラン脱硝設備</p> <p>ウラン脱硝設備の臨界安全管理を要する機器は、技術的に見て想定されるいかなる場合でも形状寸法管理、質量管理及び同位体組成管理並びにこれらの組合せにより、単一ユニットとして臨界を防止できる設計とする。</p> <p>また、各単一ユニットは、適切に配置することにより、複数ユニットとして臨界を防止できる設計とする。</p> <p>(3) ウラン脱硝系</p> <p>脱硝塔内の UO₃ 粉末の含水率を低く抑えるため、脱硝塔内温度が低下した場合には、硝酸ウラニル濃縮液供給停止系により、脱硝塔内への硝酸ウラニル濃縮液の供給を自動的に停止する設計とする。</p>	<p>書」</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成 12 年 10 月 24 日付け 12 安（核規）第 556 号にて変更の認可を受けた設工認申請書第 6 回申請の「I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「I-2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「I-2-2 再処理設備本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「I-2-2-2 精製施設の臨界防止に関する計算書」 平成 15 年 4 月 15 日付け平成 14・12・06 原第 10 号にて変更の認可を受けた設工認申請書第 6 回申請の「I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「I-2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「I-2-2 再処理設備本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「I-2-2-2 精製施設の臨界防止に関する計算書」 <p>7.6 脱硝施設</p> <p>脱硝施設は、ウラン及びプルトニウムの同位体組成について、ウラン-235 が 1.6w t %以下及びプルトニウム-240 が 17w t %以上であることを前提とした臨界安全設計とする。</p> <p>(1) ウラン脱硝設備</p> <p>ウラン脱硝設備の臨界安全管理を要する機器は、技術的に見て想定されるいかなる場合でも形状寸法管理、質量管理及び同位体組成管理並びにこれらの組合せにより、単一ユニットとして臨界を防止できる設計とする。</p> <p>また、各単一ユニットは、適切に配置することにより、複数ユニットとして臨界を防止できる設計とする。</p> <p>a. 脱硝塔等</p> <p>脱硝塔、シール槽、UO₃受槽、規格外製品受槽、規格外製品容器及びUO₃溶解槽は、形状寸法管理による臨界安全設計とする。ただし、脱硝塔は、塔内温度の管理により塔内のウラン酸化物（以下「UO₃」という。）粉末の含水率を低く抑える設計とする。</p> <p>脱硝塔内の UO₃ 粉末の含水率を低く抑えるため、脱硝塔内温度が 200℃以下に低下した場合には、硝酸ウラニル濃縮液供給停止系により、脱硝塔内への硝酸ウラニル濃縮液の供給を自動的に停止する設計とする。</p>	<p>る計算書」の「I-2-2 再処理設備本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「I-2-2-2 精製施設の臨界防止に関する計算書」について、変更申請にて、当初申請から記載内容を変更していることから、最新の内容を示すために、申請実績を列記した。</p> <p>「脱硝塔等」の指す内容は後段に示すとおりである。</p>

基本設計方針	添付書類 I - 1	備 考
	<p>b. 充てん台車及び貯蔵容器クレーン</p> <p>充てん台車及び貯蔵容器クレーンは、ウラン酸化物貯蔵容器を一時に1本ずつ取り扱う設計とする。</p> <p>ウラン脱硝設備の臨界管理対象機器、その臨界管理方法及び核的制限値、臨界計算の入力条件である核燃料物質の計算条件、計算モデル条件、減速条件及び反射条件の具体的な設定、使用する臨界計算コード、臨界安全設計の妥当性の評価方法及び評価結果については、当該設備の臨界安全設計として認可を受けたものから設計に変更はないことから、以下の認可を受けたものに同じである。</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成 11 年 1 月 29 日付け 10 安 (核規) 第 538 号にて認可を受けた第 7 回申請の設工認申請書の「 I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「 I - 2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 再処理施設本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 - 1 再処理施設本体の臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 - 1 - 1 ウラン脱硝設備の臨界防止に関する計算書」 平成 12 年 10 月 24 日付け 12 安 (核規) 第 556 号にて変更の認可を受けた設工認申請書第 7 回申請の「 I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「 I - 2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 再処理施設本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 - 1 再処理施設本体の臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 - 1 - 1 ウラン脱硝設備の臨界防止に関する計算書」 	<p>ウラン脱硝設備の臨界防止に関する詳細設計を既設工認の「ウラン脱硝設備の臨界防止に関する計算書」に示す。第 7 回申請の設工認申請書の「 I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「 I - 2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 再処理施設本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 - 1 再処理施設本体の臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 - 1 - 1 ウラン脱硝設備の臨界防止に関する計算書」について、変更申請にて、当初申請から記載内容を変更していることから、最新の内容を示すために、申請実績を列記した。</p> <p>なお、既設工認添付書類 (臨界計算書) は、臨界評価の対象となる施設が異なるだけで、計算書の記載の構成は</p>

基本設計方針	添付書類 I - 1	備 考
<p>2.5.2 ウラン・プルトニウム混合脱硝設備</p> <p>ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の臨界安全管理を要する機器は、技術的に見て想定されるいかなる場合でも、形状寸法管理、濃度管理、質量管理、同位体組成管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより、単一ユニットとして臨界を防止できる設計とする。</p> <p>また、各単一ユニットは、適切に配置することにより、複数ユニットとして臨界を防止できる設計とする。</p>	<p>(2) ウラン・プルトニウム混合脱硝設備</p> <p>ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の臨界安全管理を要する機器は、技術的に見て想定されるいかなる場合でも、形状寸法管理、濃度管理、質量管理、同位体組成管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより、単一ユニットとして臨界を防止できる設計とする。</p> <p>また、各単一ユニットは、適切に配置することにより、複数ユニットとして臨界を防止できる設計とする。</p> <p>a. 硝酸プルトニウム貯槽等</p> <p>硝酸プルトニウム貯槽、混合槽、一時貯槽及び凝縮廃液受槽は、中性子吸収材を併用した全濃度安全形状寸法管理による臨界安全設計とする。さらに、混合槽において下流工程の臨界安全のために、混合調整後のウラン濃度に対するプルトニウム濃度の比（プルトニウム／ウラン）が 1.5 以下であることを分析により確認する設計とする。</p> <p>b. 定量ポット等</p> <p>定量ポット、中間ポット及び凝縮廃液ろ過器は、形状寸法管理による臨界安全設計とする。</p> <p>c. 脱硝装置（脱硝皿）</p> <p>脱硝皿は、脱硝皿へのウラン・プルトニウム混合溶液の注入量を、定量ポットで一定量に制限する質量管理を行い、脱硝の過程を考慮した形状寸法管理による臨界安全設計とする。</p> <p>d. 脱硝皿取扱装置</p> <p>脱硝皿取扱装置は、質量管理による臨界安全設計とし、脱硝皿を一時に最大 5 皿取り扱う設計とする。</p> <p>e. 凝縮廃液貯槽</p>	<p>各施設共通であることから、「参考 2 精製施設の臨界防止に関する計算書」（抜粋版）を代表して添付する。</p> <p>「硝酸プルトニウム貯槽等」の指す内容は後段に示すとおりである。</p> <p>「定量ポット等」の指す内容は後段に示すとおりである。</p>

基本設計方針	添付書類 I - 1	備 考
	<p>凝縮廃液貯槽は、濃度管理による臨界安全設計とする。</p> <p>f. 焙焼炉等 焙焼炉，還元炉，固気分離器，粉末ホッパ，粉碎機，保管容器，混合機及び粉末充てん機は，形状寸法管理による臨界安全設計とする。</p> <p>g. 保管ピット 保管ピットは保管容器の適切な配置による臨界安全設計とし，各ピットに保管容器を 1 本ずつ収納する設計とする。</p> <p>h. 保管容器移動装置等 保管容器移動装置，保管昇降機，粉末缶払出装置，充てん台車及び搬送台車は，保管容器等を一時に 1 本ずつ取り扱う設計とする。</p> <p>i. 漏えい液受皿 プルトニウムの無限体系の未臨界濃度 (8.2 g/L) 以上のプルトニウムを内包する機器を収納するセルの漏えい液受皿は，セル内でプルトニウム濃度の最も高い溶液が，セル内で漏えい量が最大となる箇所から漏えいしたことを想定しても，臨界とならないよう液厚を制限する形状寸法管理による臨界安全設計とする。</p> <p>ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の臨界管理対象機器，その臨界管理方法及び核的制限値，臨界計算の入力条件である核燃料物質の計算条件，計算モデル条件，減速条件及び反射条件の具体的な設定，使用する臨界計算コード，臨界安全設計の妥当性の評価方法及び評価結果については，当該設備の臨界安全設計として認可を受けたものから設計に変更はないことから，以下の認可を受けたものと同じである。</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成 11 年 1 月 29 日付け 10 安 (核規) 第 538 号にて認可を受けた第 7 回申請の設工認申請書の「 I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「 I - 2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 再処理施設本体等に係る臨界防止に関する計 	<p>「焙焼炉等」の指す内容は後段に示すとおりである。</p> <p>「保管容器移動装置等」の指す内容は後段に示すとおりである。 「保管容器等」の指す内容は，保管容器，粉末缶及び混合酸化物貯蔵容器である。</p> <p>ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の臨界防止に関する詳細設計を既設工認の「ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の臨界防止に関する計算書」に示す。 第 8 回申請の設工認申請書の「 I 核燃料物質の臨界防止に関する</p>

基本設計方針	添付書類 I - 1	備 考
<p>3. 製品貯蔵施設</p>	<p>算書」の「I-2-2-1 再処理施設本体の臨界防止に関する計算書」の「I-2-2-1-2 ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の臨界防止に関する計算書」</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成 11 年 7 月 5 日付け 11 安（核規）第 135 号にて認可を受けた第 8 回申請の設工認申請書の「I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「I-2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「I-2-2 再処理設備本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「I-2-2-1 脱硝施設の臨界防止に関する計算書」の「I-2-2-1-1 ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の臨界防止に関する計算書（その 2）」 平成 16 年 1 月 26 日付け平成 15・05・29 原第 1 号にて変更の認可を受けた設工認申請書第 8 回申請の「I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「I-2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「I-2-2 再処理設備本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「I-2-2-1 脱硝施設の臨界防止に関する計算書」の「I-2-2-1-1 ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の臨界防止に関する計算書（その 2）」 平成 16 年 9 月 28 日付け平成 16・07・09 原第 1 号にて変更の認可を受けた設工認申請書第 8 回申請の「I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「I-2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「I-2-2 再処理設備本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「I-2-2-1 脱硝施設の臨界防止に関する計算書」の「I-2-2-1-1 ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の臨界防止に関する計算書（その 2）」 <p>7.7 製品貯蔵施設</p> <p>製品貯蔵施設は、ウラン及びプルトニウムの同位体組成について、ウラン-235 が 1.6w t %以下及びプルトニウム-240 が 17w t %以上であることを前提とした臨界安全設計とする。</p>	<p>説明書」の「I-2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「I-2-2 再処理設備本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「I-2-2-1 脱硝施設の臨界防止に関する計算書」の「I-2-2-1-1 ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の臨界防止に関する計算書（その 2）」について、変更申請にて、当初申請から記載内容を変更していることから、最新の内容を示すために、申請実績を列記した。</p> <p>なお、既設工認添付書類（臨界計算書）は、臨界評価の対象となる施設が異なるだけで、計算書の記載の構成は各施設共通であることから、「参考 2 精製施設の臨界防止に関する計算書」（抜粋版）を代表して添付する。</p>

基本設計方針	添付書類 I - 1	備考
<p>ウラン酸化物貯蔵設備及びウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備の臨界安全管理を要する機器は、技術的に見て想定されるいかなる場合でも、形状寸法管理、質量管理及び同位体組成管理並びにこれらの組合せにより、単一ユニットとして臨界を防止できる設計とする。</p> <p>ウラン酸化物貯蔵設備の単一ユニットは、中性子吸収材管理を組み合わせ適切に配置すること、また、ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備の単一ユニットは、適切に配置することにより、複数ユニットとして臨界を防止できる設計とする。</p> <p>3.1 ウラン酸化物貯蔵設備</p>	<p>(1) ウラン酸化物貯蔵設備</p> <p>ウラン酸化物貯蔵設備の臨界安全管理を要する機器は、技術的に見て想定されるいかなる場合でも、形状寸法管理、質量管理及び同位体組成管理並びにこれらの組合せにより、単一ユニットとして臨界を防止できる設計とする。</p> <p>また、各単一ユニットは、中性子吸収材管理を組み合わせ適切に配置することにより、複数ユニットとして臨界を防止できる設計とする。</p> <p>a. 貯蔵バスケット</p> <p>貯蔵バスケットは、中性子吸収材を併用したウラン酸化物貯蔵容器の適切な配置による臨界安全設計とする。</p> <p>b. ウラン酸化物貯蔵容器</p> <p>ウラン酸化物貯蔵容器は、形状寸法管理による臨界安全設計とする。</p> <p>c. 貯蔵容器搬送台車及び移載クレーン</p> <p>貯蔵容器搬送台車及び移載クレーンは、ウラン酸化物貯蔵容器を一時に1本ずつ取り扱う設計とする。</p> <p>ウラン酸化物貯蔵設備の臨界管理対象機器、その臨界管理方法及び核的制限値、臨界計算の入力条件である核燃料物質の計算条件、計算モデル条件、減速条件及び反射条件の具体的な設定、使用する臨界計算コード、臨界安全設計の妥当性の評価方法及び評価結果については、当該設備の臨界安全設計として認可を受けたものから設計に変更はないことから、以下の認可を受けたものと同じである。</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成11年1月29日付け10安(核規)第538号にて認可を受けた第7回申請の設工認申請書の「I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「I-2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「I-2-2 再処理施設本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「I-2-2-2 製品貯蔵施設の臨界防止に関する計算書」の「I-2-2-2-1 ウラン酸化物貯蔵設備の臨界防止に関する計算書」 平成11年12月7日付け11安(核規)第980号にて認可を受けた第9回申請の設工認申請書の「I 核燃料物質の臨界防止に 	<p>ウラン酸化物貯蔵設備の臨界防止に関する詳細設計を既設工認の「ウラン酸化物貯蔵設備の臨界防止に関する計算書」に示す。</p> <p>なお、既設工認添付書類(臨界計算書)は、臨界評価の対象となる施設が異なるだけで、計算書の記載の構成は各施設共通であることから、「参考2 精製施設の臨界防止に関する</p>

基本設計方針	添付書類 I - 1	備 考
<p>3.2 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備</p>	<p>関する説明書」の「 I - 2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 再処理施設本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 - 1 製品貯蔵施設の臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 - 1 - 1 ウラン酸化物貯蔵設備の臨界防止に関する計算書」</p> <p>(2) ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備で臨界安全管理を要する機器は、技術的に見て想定されるいかなる場合でも、形状寸法管理、質量管理及び同位体組成管理並びにこれらの組合せにより、単一ユニットとして臨界を防止できる設計とする。 また、各単一ユニットは、適切に配置することにより、複数ユニットとして臨界を防止できる設計とする。</p> <p>a. 粉末缶 粉末缶は、質量管理による臨界安全設計とする。</p> <p>b. 混合酸化物貯蔵容器 混合酸化物貯蔵容器は、粉末缶を最大 3 缶収納する設計とするとともに形状寸法管理による臨界安全設計とする。</p> <p>c. 貯蔵ホール 貯蔵ホールは混合酸化物貯蔵容器の適切な配置による臨界安全設計とし、各ホールに混合酸化物貯蔵容器を 1 本ずつ収納する設計とする。</p> <p>d. 昇降機及び混合酸化物貯蔵容器用台車 昇降機及び混合酸化物貯蔵容器用台車は、混合酸化物貯蔵容器を一時に 1 本ずつ取り扱う設計とする。</p> <p>ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備の臨界管理対象機器、その臨界管理方法及び核的制限値、臨界計算の入力条件である核燃料物質の計算条件、計算モデル条件、減速条件及び反射条件の具体的な設定、使用する臨界計算コード、臨界安全設計の妥当性の評価方法及び評価結果については、当該設備の臨界安全設計として認可を受けたものから設計に変更はないことから、以下の認可を受けたものに同じである。</p>	<p>計算書」(抜粋版)を代表して添付する。</p> <p>ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備の臨界防止に関する詳細設計を既設工認の「ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備の臨</p>

基本設計方針	添付書類 I - 1	備 考
<p>7. その他再処理設備の附属施設</p> <p>7.3 その他の主要な事項</p> <p>7.3.1 分析設備</p> <p>分析済溶液処理系の臨界安全管理を要する機器は、技術的に見て想定されるいかなる場合でも、全濃度安全形状寸法管理、濃度管理、質量管理、同位体組成管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより、単一ユニットとして臨界を防止する設計とする。また、各単一ユニットは、適切に配置することにより、複数ユニットの臨界を防止できる設計とする。</p>	<p>・平成 11 年 1 月 29 日付け 10 安 (核規) 第 538 号にて認可を受けた第 7 回申請の設工認申請書の「 I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「 I - 2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 再処理施設本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 - 2 製品貯蔵施設の臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 - 2 - 2 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備の臨界防止に関する計算書」</p> <p>・平成 11 年 12 月 7 日付け 11 安 (核規) 第 980 号にて認可を受けた第 9 回申請の設工認申請書の「 I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「 I - 2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 再処理施設本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 - 1 製品貯蔵施設の臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 - 1 - 2 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備の臨界防止に関する計算書」</p> <p>7.8 その他の再処理設備の附属施設</p> <p>(1) 分析設備</p> <p>分析済溶液処理系の臨界安全管理を要する機器は、技術的に見て想定されるいかなる場合でも、全濃度安全形状寸法管理、濃度管理、質量管理、同位体組成管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより、単一ユニットとして臨界を防止する設計とする。また、各単一ユニットは、適切に配置することにより、複数ユニットの臨界を防止できる設計とする。</p> <p>分析設備の臨界管理対象機器、その臨界管理方法及び核的制限値、臨界計算の入力条件である核燃料物質の計算条件、計算モデル条件、減速条件及び反射条件の具体的な設定、使用する臨界計算コード、臨界安全設計の妥当性の評価方法及び評価結果については、当該設備の臨界安全設計として認可を受けたものから設計に変更はないことから、以下の認可を受けたもの及び届け出たものと同じである。</p> <p>・平成 11 年 1 月 29 日付け 10 安 (核規) 第 538 号にて認可を受けた第 7 回申請の設工認申請書の「 I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「 I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「 I - 2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 再処理施設本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「 I</p>	<p>界防止に関する計算書」に示す。</p> <p>なお、既設工認添付書類 (臨界計算書) は、臨界評価の対象となる施設が異なるだけで、計算書の記載の構成は各施設共通であることから、「参考 2 精製施設の臨界防止に関する計算書」(抜粋版)を代表して添付する。</p> <p>分析設備の臨界防止に関する詳細設計を既設工認の「分析済溶液処理系の臨界防止に関する計算書」に示す。</p> <p>第 7 回申請の設工認申請書の「 I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「 I 核燃料物質の臨界防止に関する</p>

基本設計方針	添付書類 I - 1	備 考
	<p> - 2 - 2 - 3 その他再処理設備の付属施設の臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 - 3 - 1 分析済溶液処理系の臨界防止に関する計算書」 ・平成 12 年 5 月 31 日付け六再事発第 88 号にて届け出た設工認申請書第 7 回申請の「 I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「 I - 2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 再処理施設本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 - 3 その他再処理設備の付属施設の臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 - 3 - 1 分析済溶液処理系の臨界防止に関する計算書」 </p> <p>8. 参考文献</p> <p>(1) 「臨界安全ハンドブック」, 科学技術庁原子力安全局核燃料規制課編, につかん書房, 1988 年</p> <p>(2) 「再処理施設 BWR 燃料貯蔵ラック等の臨界安全設計について」, HLR-044 訂 1, 株式会社 日立製作所 (平成 3 年 7 月)</p> <p>(3) 「再処理施設 PWR 燃料貯蔵ラック等の臨界安全設計について」, MAPI-3007 改 1, 三菱原子力工業株式会社 (平成 3 年 7 月)</p>	<p> する説明書」の「 I - 2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 再処理施設本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 - 3 その他再処理設備の付属施設の臨界防止に関する計算書」の「 I - 2 - 2 - 3 - 1 分析済溶液処理系の臨界防止に関する計算書」について, 軽微報告にて, 当初申請から記載内容を変更していることから, 最新の内容を示すために, 申請実績を列記した。 なお, 既設工認添付書類 (臨界計算書) は, 臨界評価の対象となる施設が異なるだけで, 計算書の記載の構成は各施設共通であることから, 「参考 2 精製施設の臨界防止に関する計算書」 (抜粋版) を代表して添付する。 </p>

参考 1

臨界安全設計の基本方針

(臨界安全設計の基本方針)

平成5年12月27日付け5安(核規)第534号にて認可を受けた第2回設工認申請書の添付書類Ⅰ「核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の「Ⅰ-1 臨界安全設計の基本方針」

I 核燃料物質の臨界防止に関する
説明書

351

384

(3837)

0813
8180

I - 1 臨界安全設計の基本方針

0814

→88

252

目 次

	ページ
1. 基本的な考え方	1
2. 臨界安全設計基準	3
2.1 設計用核燃料物質及びウラン・プルトニウム同位体組成	3
2.2 設計に使用するハンドブック及び計算コード	6
2.3 判定基準	7
3. 計算コードの概要	8
3.1 JACSコードシステム	8
3.2 核定数計算コードと2次元拡散計算コード	10
4. 参考文献一覧	12

253

386

0815

1. 基本的な考え方

- (1) 単一ユニットについては、技術的に見て想定されるいかなる場合でも、臨界を防止するために、形状寸法管理、濃度管理、質量管理、同位体組成管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより臨界安全設計を行う。このため、適切な核的制限値を設定する。

また、核的制限値を設定するに当たっては、取り扱う核燃料物質の物理的・化学的性状並びに中性子減速材としてのポリエチレンを併用したカドミウム等の中性子の吸収効果、酸化物中の水分濃度等の減速条件及びセル壁構造材等の反射条件に関し、工程及びユニットの設置環境等も含めて、それぞれの状態の変動を考慮して、十分な安全裕度を見込むこととする。

核的制限値に対応する単一ユニットとしての実効増倍率が、JACS, LEOPARD等⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾の十分に検証されたコードシステムで0.95以下⁽¹⁾となるようにする。

なお、プルトニウム溶液を内蔵する機器は、原則として全濃度安全形状寸法管理及び必要に応じて中性子吸収材の併用による臨界安全設計を行う。(ここでいう全濃度安全形状寸法管理は、液体の核燃料物質を内蔵する機器において、濃度に制限値を設定する必要がないように設計する形状寸法管理であり、以下「全濃度安全形状寸法管理」という。)

また、臨界安全設計を行う機器から、臨界安全管理対象外の機器への液移送は、分析を伴う回分操作による管理を原則とするが、連続液移送を行う場合は、溶液のウラン及びプルトニウム濃度が有意量以下であることを放射線検出器等により監視する設計とする。なお、分析を伴う回分操作で臨界安全管理を行う場合は、施設管理等を行う設計とし、ウラン及びプルトニウムの同位体分析並びにウラン、プルトニウム等の濃度分析は、標準試料と逐次並行分析を行い、複数回の測定を実施する分析管理とする。

さらに、系統及び機器の単一故障若しくは誤動作又は運転員の単一誤操作を想定しても、臨界に至らない設計とする。

中性子吸収材として使用するほう素入りコンクリートについては、十分なほう素濃度を有するものを使用し、また、外側をステンレス鋼で保護する設計とする。

- (2) 複数ユニットについては、技術的に見て想定されるいかなる場合でも、臨界を防止するために、単一ユニット相互間の適切な配置の維持、単一ユニット相互間における中性子吸収材の使用等並びにこれらの組合せにより臨界安全設計を行う。このため、適切な核的制限値を設ける。

また、単一ユニット相互間の配置、中性子吸収材の配置、形状寸法等について核的制限値を設定するに当たっては、単一ユニット相互間の中性子の吸収効果、減速条件及び反射条件に関し、核燃料物質移動時の核燃料物質の落下、転倒、接近等も含めて、それぞれの変動を考慮して、十分な安全裕度を見込むこととする。また、核的制限値に対応する複数ユニットとしての実効増倍率が、JACS, LEOPARD等⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾の十分に検証されたコードシステムで0.95以下⁽¹⁾となるようにする。

さらに、複数ユニットの核的制限値を維持するために、十分な構造強度をもつ構造材を使用する等適切な対策を講じる設計とする。

355

398

4180

2. 臨界安全設計基準

2.1 設計用核燃料物質及びウラン・プルトニウム同位体組成

各施設において臨界安全設計に使用する核燃料物質及びこれらのウラン・プルトニウム同位体組成を第2.1-1表に示す。設計用核燃料物質は、取り扱う核燃料物質の物理的・化学的性状を考慮して、核的に安全性が確保できるように設定する。ウラン・プルトニウム同位体組成については、取り扱う使用済燃料の仕様の幅を考慮し、十分な安全裕度を見込んだ設定とする。

356
389

0818
8180

第2.1-1表 臨界安全設計用核燃料物質及びウラン・プルトニウム同位体組成(1/2)

施設	臨界安全設計用核燃料物質	ウラン・プルトニウム同位体組成
使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設	非均質 $UO_2 + H_2O$	$^{235}U:U = 5:100$
	非均質 $(U+Pu)O_2 + H_2O$	$^{235}U:U = 3.5:100$ 又は $^{235}U:U = 2.0:100$ プルトニウム同位体組成は、受入れ燃料仕様の幅を考慮し最も反応度の高くなる条件下での組成とした。
せん断処理施設	非均質 $UO_2 + H_2O$	$^{235}U:U = 5:100$
溶解施設	非均質部： $(U+Pu)O_2$ + 硝酸ウラン・プルトニウム混合溶液 均質溶解液：硝酸ウラン・プルトニウム混合溶液 又は 硝酸ウラン・プルトニウム混合溶液	Gd添加無しの場合： 炉心設計コードによる各初期濃縮度に対する必要最低燃焼度時点での燃焼燃料組成である。但し、必要最低燃焼度とは、各初期濃縮度に対して実効増倍率が制限値の範囲に保たれるための最低燃焼度である。 Gd添加有りの場合： $^{235}U:U = 5:100$
	硝酸ウラン・プルトニウム混合溶液	$^{239}Pu: ^{240}Pu: ^{241}Pu = 71:17:12$ $^{235}U:U = 1.6:100$
分離施設	硝酸プルトニウム溶液	$^{239}Pu: ^{240}Pu: ^{241}Pu = 71:17:12$
	硝酸ウラン・プルトニウム混合溶液	$^{239}Pu: ^{240}Pu: ^{241}Pu = 71:17:12$ $^{235}U:U = 1.6:100$
精製施設	硝酸プルトニウム溶液	$^{239}Pu: ^{240}Pu: ^{241}Pu = 71:17:12$

第2.1-1表 臨界安全設計用核燃料物質及びウラン・プルトニウム同位体組成(2/2)

施設	臨界安全設計用核燃料物質	ウラン・プルトニウム同位体組成
脱硝施設	非均質 $UO_3 + H_2O$	$^{235}U:U=1.6:100$
	均質 $UO_3 + H_2O$	$^{235}U:U=1.6:100$
	硝酸プルトニウム溶液	$^{239}Pu:^{240}Pu:^{241}Pu = 71:17:12$
	硝酸ウラニル・プルトニウム混合溶液	$^{239}Pu:^{240}Pu:^{241}Pu = 71:17:12$ $^{235}U:U=1.6:100$
	均質 $(U+Pu) + H_2O$	$^{239}Pu:^{240}Pu:^{241}Pu = 71:17:12$ $^{235}U:U=1.6:100$
	均質 $(U+Pu)O_2 + H_2O$	$^{239}Pu:^{240}Pu:^{241}Pu = 71:17:12$ $^{235}U:U=1.6:100$
製品貯蔵施設	均質 $UO_3 + H_2O$	$^{235}U:U=1.6:100$
	均質 $(U+Pu)O_2 + H_2O$	$^{239}Pu:^{240}Pu:^{241}Pu = 71:17:12$ $^{235}U:U=1.6:100$
その他再処理設備の附属施設	非均質 $UO_2 + H_2O$	$^{235}U:U=5:100$
	硝酸ウラニル溶液	$^{235}U:U=5:100$
	硝酸プルトニウム溶液	$^{239}Pu:^{240}Pu:^{241}Pu = 71:17:12$
	硝酸ウラニル・プルトニウム混合溶液	$^{239}Pu:^{240}Pu:^{241}Pu = 71:17:12$ $^{235}U:U=1.6:100$

2.2 設計に使用するハンドブック及び計算コード

(1) 臨界ハンドブック

臨界安全設計に当たって参考とするハンドブック等は、公表された信頼度の十分高いものを使用する。

(2) 計算コード

臨界安全設計に使用する計算コードを次に示す。

a. JACSコードシステム⁽¹⁾

断面積ライブラリ：MGCLライブラリ

計算コード：MAIL, REMAIL,

ANISN-JR, KENO-IV

b. 核定数計算コードと2次元拡散計算コード^{(2) (3)}

核定数計算コード：GAM, THERMOS相当コード又はLEOPARD

2次元拡散計算コード：PDQ相当コード又はHIDRA

上記の計算コードの概要を3.に示す。

2.3 判定基準

前項2.2で述べた計算コードを用いて解析する場合、算出した実効増倍率が0.95以下⁽¹⁾であることを判断基準とする。なお、モンテカルロコードを用いて解析する場合には、算出した平均実効増倍率に標準偏差の3倍を加えた値が0.95以下であることを判断基準とする。

360

393

0822

3. 計算コードの概要

以下に設計に使用する計算コードの概要を述べる。また、JACSコードシステムを使用する場合及び核定数計算コード、2次元拡散計算コードを用いる場合の標準的な解析フローを第3.1-1図及び第3.2-1図に示す。

3.1 JACSコードシステム⁽¹⁾

JACSコードシステムは、臨界安全解析をするために日本原子力研究所で開発された計算コードシステムである。JACSコードシステムにおける計算の流れを第3.1-1図に沿って概説する。

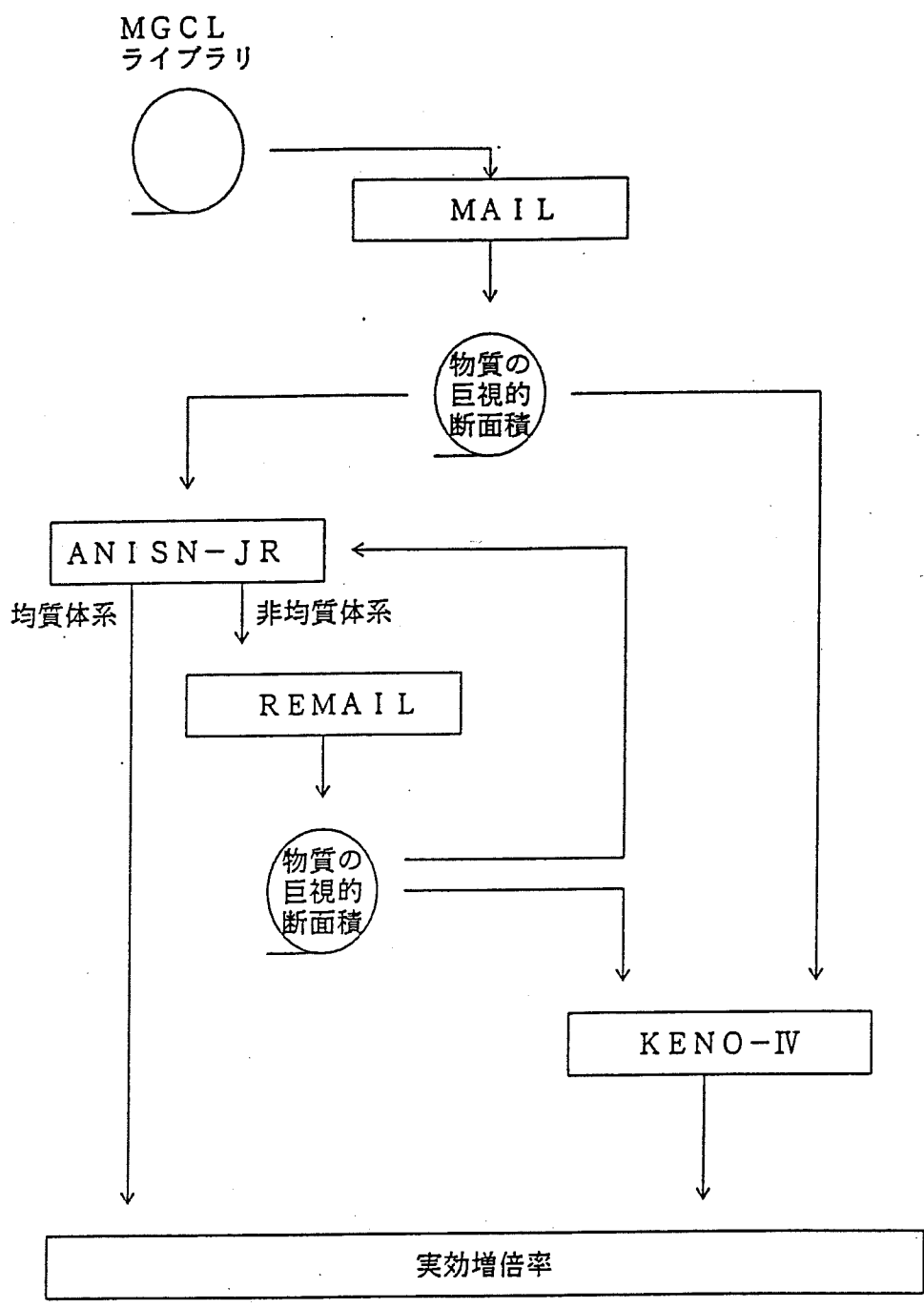
核データは、主として、ENDF/B-IVを使用している。核データをMGCL-ACEを用いて処理し多群定数ライブラリMGCLを作成する。MGCLは、Bondarenkoタイプの自己しゃへい因子、無限希釈面積及び散乱マトリックスからなる。系の核種組成と幾何形状をMAILコードに入力し、多群の巨視的実効断面積を計算する。非均質体系の場合は、さらに S_n 中性子輸送計算コードANISN-JRでセル計算を実施し、セル平均の多群巨視的実効断面積を算出し、REMAILコードにより全体系各領域の実効断面積を作成する。これらの巨視的実効断面積を用いて、 S_n 中性子輸送計算コードANISN-JR又はモンテカルロ・コードKENO-IVにより全体系の実効増倍率を算出する。

361

387

0823

0824
362
396



第3.1-1図 JACSコードシステムの標準的な解析フロー

3.2 核定数計算コードと2次元拡散計算コード^{(2) (3)}

燃料貯蔵ラック等の臨界安全解析は、原子力発電所内の使用済燃料貯蔵プールと同一の解析方法で行う。臨界安全解析の計算フローを第3.2-1図に示す。第3.2-1図に示すように、この解析方法は、原子炉体系での燃焼計算を含んだ核定数計算と水貯蔵プール体系での臨界計算を行う拡散計算のステップから成り立っている。第1ステップは、核定数計算コード(GAM, THERMOS相当コード又はLEOPARD)によってエネルギー群毎の中性子スペクトルを求め、これを基に少数群2次元拡散モデルで燃料集合体、プール水、構造材等の核定数を計算するステップである。第2ステップは、前ステップで計算された核定数を用いて、2次元拡散計算コード(PDQ相当コード又はHIDRA)で、水プール貯蔵体系での臨界計算をするステップである。

核定数計算コードは、燃料の燃焼に伴う組成変化及び水プール貯蔵体系を構成する物質の基本的な諸量(貯蔵燃料、貯蔵ラック、プール水)の組定数を計算するコードである。計算ステップは、高、中速群又は高速群の中性子スペクトル計算、熱群の中性子スペクトル計算、燃焼計算の各ステップから成り立っている。

高、中速群又は高速群の中性子スペクトル計算ステップは、高、中速群又は高速群の中性子スペクトルを計算し、原子数密度、微視的断面積データセット及び共鳴中性子自己遮蔽因子より得られる巨視的断面積をスペクトル荷重平均することにより高、中速群又は高速群の中性子組定数を求めるステップである。

熱群の中性子スペクトル計算ステップは、熱群の中性子スペクトルを計算し、原子数密度、微視的断面積のデータセット及び損失因子より得られる巨視的断面積をスペクトル荷重平均することにより熱中性子組定数を求めるステップである。燃焼計算ステップは、上記の高、中速群又は高速群の中性子スペクトル計算及び熱群の中性子スペクトル計算により得られる反応率を基に燃焼に伴う原子数密度の変化を計算するステップである。

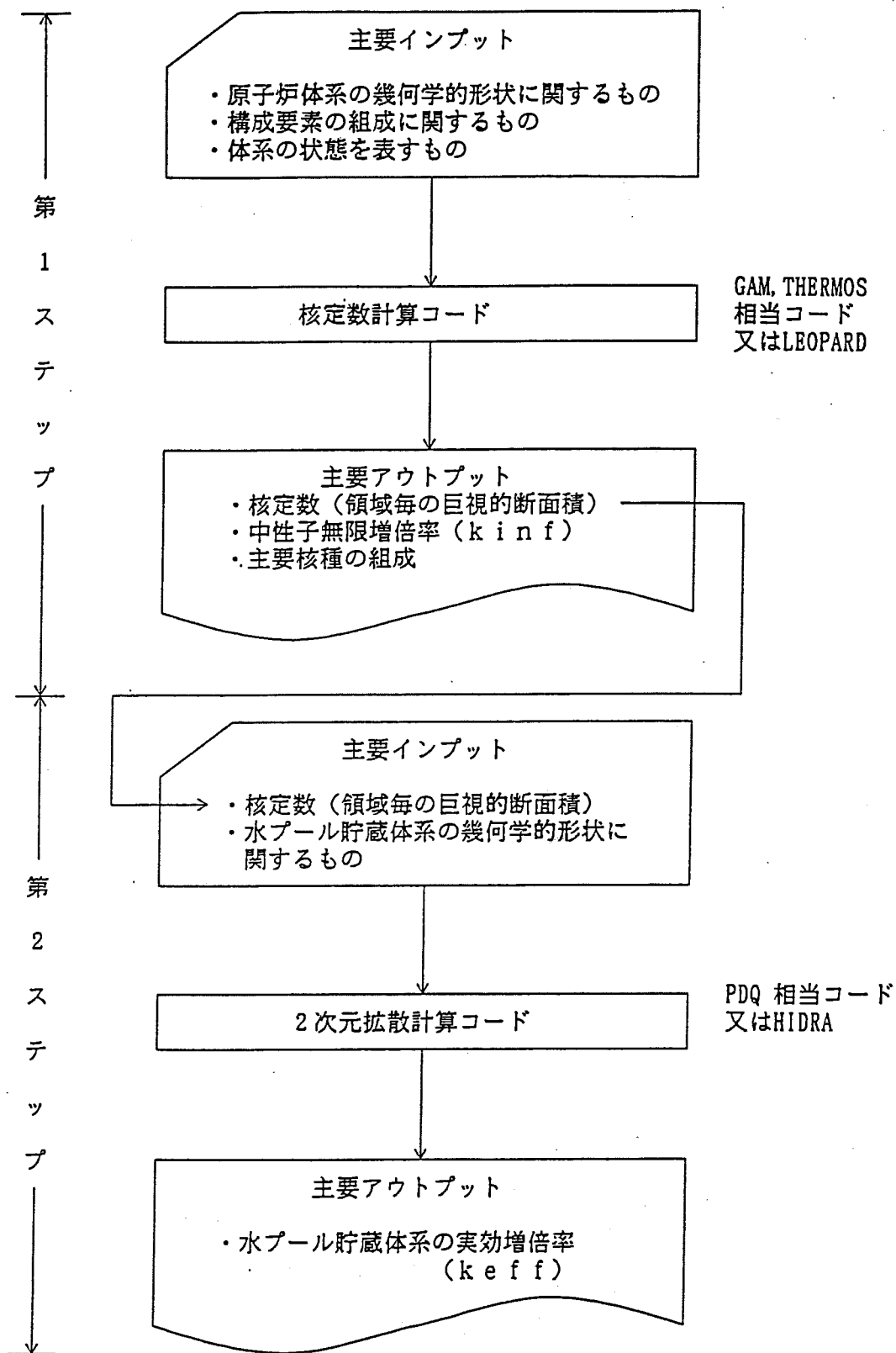
貯蔵燃料の核定数は、原子炉運転状態における燃焼計算を実施し、所定の残留濃縮度時点でのウラン、プルトニウムの同位体組成を求め、この組成を用いた貯蔵状態での核定数計算を実施して求める。

2次元拡散計算コードの基本式は、エネルギー組少数組の2次元拡散方程式である。このコードは、核定数計算コードで求めた核定数及び水プール貯蔵体系の幾何学的形状等を入力として、2次元拡散方程式を5点階差式で近似し、数値的に解いて中性子束分布及び実効増倍率を求めるコードである。

363

366

0825



第3.2-1図 核定数計算コードと2次元拡散計算コードによる標準的な解析フロー

4. 参考文献一覧

- (1) 「臨界安全ハンドブック」, 科学技術庁核燃料規制課編, (1988)
- (2) 「再処理施設BWR燃料貯蔵ラック等の臨界安全設計について」, HLR-044 訂1, 株式会社 日立製作所 (平成3年7月)
- (3) 「再処理施設PWR燃料貯蔵ラック等の臨界安全設計について」, MAPI-3007 改1, 三菱原子力工業株式会社 (平成3年7月)

参考 2

精製施設の臨界防止に関する計算書

(精製施設の臨界防止に関する計算書)

平成10年6月9日付け9安(核規)第596号にて認可を受けた第6回
設工認申請書の添付書類Ⅰ「核燃料物質の臨界防止に関する説明書」の
「Ⅰ-2 各施設の臨界防止に関する計算書」の「Ⅰ-2-2 再処理
設備本体等に係る臨界防止に関する計算書」の「Ⅰ-2-2-2 精製
施設の臨界防止に関する計算書」

I - 2 - 2 - 2

精製施設の臨界防止に関する計算書

⑥ I - 2 - 2 - 2

1756

329

1758

目 次

	ページ
1. 申請設備の臨界安全管理の概要	1
2. 抽出塔等の臨界安全解析	14
2.1 解析の方法及び手順	14
2.2 解析条件	14
2.3 解析結果	15
3. プルトニウム溶液供給槽等の臨界安全解析	33
3.1 解析の方法及び手順	33
3.2 解析条件	33
3.3 解析結果	33
4. T B P 洗浄器等の臨界安全解析	40
4.1 解析の方法及び手順	40
4.2 解析条件	40
4.3 解析結果	40
5. 補助油水分離槽の臨界安全解析	43
5.1 解析の方法及び手順	43
5.2 解析条件	43
5.3 解析結果	43
6. プルトニウム濃縮缶の臨界安全解析	46
6.1 解析の方法及び手順	46
6.2 解析条件	46
6.3 解析結果	46
7. 低濃度プルトニウム溶液受槽等の臨界安全解析	49
7.1 解析の方法及び手順	49
7.2 解析条件	49
7.3 解析結果	49
8. 放射性配管分岐第1セル漏えい液受皿1等の臨界安全解析	51
8.1 解析の方法及び手順	51
8.2 解析条件	51
8.3 解析結果	51

⑥ 1-2-2-2-2

1957

330

9.	アルファモニタ B 計測ポット等の臨界安全解析	55
1 0.	第 1 脱ガス塔第 1 プライミングポットゲデオン等の臨界安全解析	56
1 0. 1	解析の方法及び手順	56
1 0. 2	解析条件	56
1 0. 3	解析結果	56
1 1.	プルトニウム濃縮液ポンプ A 等の臨界安全解析	59
1 1. 1	解析の方法及び手順	59
1 1. 2	解析条件	59
1 1. 3	解析結果	59
1 2.	参考文献一覧	62

5
 2
 2
 2
 2
 (6) J. I. I. (7)

856/1

531

1. 申請設備の臨界安全管理の概要

精製施設に受け入れる溶液は、溶解施設の計量・調整槽でウラン-235濃縮度が1.6 wt%以下、プルトニウム-240重量比が17wt%以上であることを分析により確認した溶液である。

プルトニウム溶液供給槽等の環状形槽、抽出塔、核分裂生成物洗浄塔、TBP洗浄塔、逆抽出塔及びTBP洗浄器等のミキサ・セトラは、中性子吸収材を併用した全濃度安全形状寸法管理による臨界安全設計とする。

ウラン洗浄塔、第1酸化塔、第1脱ガスタ、第2酸化塔、第2脱ガスタ、補助油水分離槽、プルトニウム濃縮缶、アルファモニタB計測ポット等の小型ポット、第1脱ガスタ第1プライミングポットゲデオン等のゲデオン及びプルトニウム濃縮液ポンプA等のポンプは、全濃度安全形状寸法管理による臨界安全設計とする。

低濃度プルトニウム溶液受槽、第5一時貯留処理槽、第7一時貯留処理槽及び低濃度プルトニウム溶液受槽第1エアリフトポンプ分離ポット等の小型ポットは、濃度管理による臨界安全設計とする。

放射性配管分岐第1セル漏えい液受皿1等のプルトニウム濃度が無限体系の未臨界濃度(8.2g·Pu/l)以上の漏えい液を受け入れる可能性がある漏えい液受皿のうち、プルトニウム洗浄器セル漏えい液受皿、プルトニウム濃縮缶セル漏えい液受皿、放射性配管分岐第2セル漏えい液受皿1、放射性配管分岐第2セル漏えい液受皿2及びプルトニウム濃縮液ポンプAグローブボックス等の漏えい液受皿は、重力流による移送により漏えい液が滞留しない設計とし、その他の漏えい液受皿については、形状寸法管理による臨界安全設計とする。

臨界安全管理方法を第1-1表及び第1-2表に示す。

なお、分析を伴う回分操作で臨界安全管理を行う場合には、運転員の単一誤操作を想定しても溶液の誤移送が起こらないように施錠管理を行う。また、放射線検出器により監視する臨界安全管理を行う場合には、単一故障若しくは誤動作を想定しても機能を喪失しない設計とする。また、連続移送の配管から漏えいのおそれがあり、漏えいしたプルトニウムを含む溶液の回収が重力流によらないプルトニウム精製塔セル漏えい液受皿、プルトニウム濃縮缶供給槽セル漏えい液受皿、油水分離槽セル漏えい液受皿、放射性配管分岐第1セル漏えい液受皿1及び放射性配管分岐第1セル漏えい液受皿2の漏えい検知装置は、単一故障若しくは誤動作を想定しても機能を喪失しない設計とする。

⑥ I-2-2-2 C

1959

332

333

1960

⑥ J-2-2-2 B

第1-1表 申請機器の臨界安全管理表（プルトニウム精製設備）（1/6）

名称	臨 界 安 全 管 理 の 方 法					備 考
	単 一 ユ ニ ッ ト				複 数 ユ ニ ッ ト	
	形 状	濃 度	質 量	そ の 他		
プルトニウム溶液供給槽	全濃度安全形状寸法 a : 111 mm			中性子吸収材 : カドミウム(1) 中性子吸収材の最小厚み : 0.5 mm	主要設備としてはセル内に単独で配置する。	(1)中性子減速材としてポリエチレンを使用する (2)臨界計算条件を、 Pu-239=71wt% Pu-240=17wt% Pu-241=12wt% としたとき、 未臨界濃度は、 8.2g·Pu/ℓ (3)上流工程のウラン・プルトニウム混合脱硝設備の凝縮廃液受槽で、プルトニウムの濃度が有意量以下であることを確認する。 (4)下流工程（臨界安全管理外である酸回収設備以降）の臨界安全のために、下流工程に移送する凝縮液又は抽出廃液中のプルトニウムの濃度が有意量以下であることを確認する。 (5)精製建屋一時貯留処理設備の第7一時貯留処理槽に溶液を移送する場合には、プルトニウムの濃度が8.2g·Pu/ℓ以下であることを確認する。
低濃度プルトニウム溶液受槽		○ (2)(3)			低濃度プルトニウム溶液受槽、凝縮液受槽A及び凝縮液受槽Bは、単一ユニット間の中性子相互干渉を考慮しても、複数ユニットの未臨界を確保できる。	
凝縮液受槽A	全濃度安全形状寸法 a : 107 mm	○ (2)(4)		中性子吸収材 : カドミウム(1) 中性子吸収材の最小厚み : 0.5 mm		
凝縮液受槽B	全濃度安全形状寸法 a : 107 mm	○ (2)(4)		中性子吸収材 : カドミウム(1) 中性子吸収材の最小厚み : 0.5 mm		
抽出廃液受槽	全濃度安全形状寸法 a : 107 mm			中性子吸収材 : カドミウム(1) 中性子吸収材の最小厚み : 0.5 mm	抽出廃液受槽及び抽出廃液中間貯槽は、単一ユニット間の中性子相互干渉を考慮しても、複数ユニットの未臨界を確保できる	
抽出廃液中間貯槽	全濃度安全形状寸法 a : 107 mm	○ (2)(4)(5)		中性子吸収材 : カドミウム(1) 中性子吸収材の最小厚み : 0.5 mm		

2

第1-1表 申請機器の臨界安全管理表(プルトニウム精製設備)(2/6)

名称	臨界安全管理の方法				備考	
	単一ユニット					複数ユニット
	形状	濃度	質量	その他		
第1酸化塔 [REDACTED]	全濃度安全形状寸法 φ:178 mm				(1)中性子減速材としてポリエチレンを使用する	
第1脱ガス塔 [REDACTED]	全濃度安全形状寸法 φ:178 mm			1.第1酸化塔と第1脱ガス塔との面間最小距離 : 1180 mm		
抽出塔 [REDACTED]	全濃度安全形状寸法 a:92.5 mm (上部・下部) φ:214 mm (シャフト部)			2.第1脱ガス塔と逆抽出塔のシャフト部との面間最小距離 : 1270 mm 3.逆抽出塔と抽出塔とのシャフト部の面間最小距離 : 2150 mm		
核分裂生成物洗浄塔 [REDACTED]	全濃度安全形状寸法 a:87.5 mm (上部) φ:175 mm (シャフト部・下部)			4.抽出塔と核分裂生成物洗浄塔とのシャフト部の面間最小距離 : 2330 mm 5.核分裂生成物洗浄塔とTBP洗浄塔とのシャフト部の面間最小距離 : 2600 mm		
TBP洗浄塔 [REDACTED]	全濃度安全形状寸法 a:92.5 mm (上部・下部) φ:214 mm (シャフト部)			6.TBP洗浄塔とウラン洗浄塔とのシャフト部の面間最小距離 : 2160 mm		
逆抽出塔 [REDACTED]	全濃度安全形状寸法 a:87.5 mm (上部) φ:175 mm (シャフト部・下部)			7.ウラン洗浄塔のシャフト部と第2酸化塔との面間最小距離 : 1740 mm		
ウラン洗浄塔 [REDACTED]	全濃度安全形状寸法 φ:205 mm (上部・下部) φ:157 mm (シャフト部)			8.第2酸化塔と第2脱ガス塔との面間最小距離 : 960 mm		
第2酸化塔 [REDACTED]	全濃度安全形状寸法 φ:120 mm					
第2脱ガス塔 [REDACTED]	全濃度安全形状寸法 φ:120 mm					

第1-1表 申請機器の臨界安全管理表(プルトニウム精製設備) (3/6)

名 称	臨 界 安 全 管 理 の 方 法					備 考
	単 一 ユ ニ ッ ト				複 数 ユ ニ ッ ト	
	形 状	濃 度	質 量	そ の 他		
補助油水分離槽 [REDACTED]	全濃度安全形状寸法 s : 87 mm				主要設備としてはセル内に単独で配置する。	(1)中性子減速材としてポリエチレンを使用する (2)臨界計算条件を、 Pu-239=71wt% Pu-240=17wt% Pu-241=12wt% としたとき、 未臨界濃度は、 8.2g-Pu/ℓ (3)下流工程(臨界安全管理外であるウラン逆抽出器以降)の臨界安全のために、プルトニウム洗浄器の第4段有機相中プルトニウム濃度を監視することで、プルトニウム洗浄器を出る有機相中のプルトニウム濃度を有意量以下に管理する。
TBP洗浄器 [REDACTED]	全濃度安全形状寸法 s : 110 mm			中性子吸収材 : カドミウム(1) 中性子吸収材の最小厚み : 1 mm	TBP洗浄器とプルトニウム洗浄器との面間最小距離 : 450 mm	
プルトニウム洗浄器 [REDACTED]	全濃度安全形状寸法 s : 110 mm	○ (2)(3)		中性子吸収材 : カドミウム(1) 中性子吸収材の最小厚み : 1 mm		
プルトニウム濃縮缶 [REDACTED]	全濃度安全形状寸法 φ : 192 mm (加熱部、気液分離部下 部、液抜き部) φ : 200 mm (気液分離部上部)				主要設備としてはセル内に単独で配置する。	
プルトニウム溶液受槽 [REDACTED]	全濃度安全形状寸法 a : 107 mm			中性子吸収材 : カドミウム(1) 中性子吸収材の最小厚み : 0.5 mm	プルトニウム溶液受槽及びプルトニウム濃縮缶供給槽は、単一ユニット間の中性子相互干渉を考慮しても、複数ユニットの未臨界を確保できる。	
プルトニウム濃縮缶供給槽 [REDACTED]	全濃度安全形状寸法 a : 107 mm			中性子吸収材 : カドミウム(1) 中性子吸収材の最小厚み : 0.5 mm		
油水分離槽 [REDACTED]	全濃度安全形状寸法 a : 107 mm			中性子吸収材 : カドミウム(1) 中性子吸収材の最小厚み : 0.5 mm	主要設備としてはセル内に単独で配置する。	

4

第1-1表 申請機器の臨界安全管理表（プルトニウム精製設備）（4/6）

名 称	臨 界 安 全 管 理 の 方 法				備 考	
	単 ・ ユ ニ ッ ト					複 数 ユ ニ ッ ト
	形 状	濃 度	質 量	そ の 他		
プルトニウム濃縮液受槽 [REDACTED]	全濃度安全形状寸法 a : 102 mm			中性子吸収材 ：カドミウム(1) 中性子吸収材の最小厚み：0.5 mm	(1)中性子減速材としてポリエチレンを使用する	
リサイクル槽 [REDACTED]	全濃度安全形状寸法 a : 102 mm			中性子吸収材 ：カドミウム(1) 中性子吸収材の最小厚み：0.5 mm		
プルトニウム濃縮液計量槽 [REDACTED]	全濃度安全形状寸法 a : 102 mm			中性子吸収材 ：カドミウム(1) 中性子吸収材の最小厚み：0.5 mm		プルトニウム濃縮液計量槽及びプルトニウム濃縮液中間貯槽は、単一ユニット間の中性子相互干渉を考慮しても、複数ユニットの未臨界を確保できる。
プルトニウム濃縮液中間貯槽 [REDACTED]	全濃度安全形状寸法 a : 102 mm			中性子吸収材 ：カドミウム(1) 中性子吸収材の最小厚み：0.5 mm		
プルトニウム濃縮液一時貯槽 [REDACTED]	全濃度安全形状寸法 a : 102 mm			中性子吸収材 ：カドミウム(1) 中性子吸収材の最小厚み：0.5 mm		
希釈槽 [REDACTED]	全濃度安全形状寸法 a : 102 mm			中性子吸収材 ：カドミウム(1) 中性子吸収材の最小厚み：0.5 mm		
プルトニウム溶液一時貯槽 [REDACTED]	全濃度安全形状寸法 a : 107 mm			中性子吸収材 ：カドミウム(1) 中性子吸収材の最小厚み：0.5 mm		主要設備としてはセル内に単独で配置する。

第1-1表 申請機器の臨界安全管理表（プルトニウム精製設備）（5/6）

名 称	臨 界 安 全 管 理 の 方 法					備 考
	単 一 ユ ニ ッ ト				複 数 ユ ニ ッ ト	
	形 状	濃 度	質 量	そ の 他		
放射性配管分岐第1セル漏えい液受皿1等 (2)	s : 120 mm	○ (1)				(1)臨界計算条件を $24g \cdot Pu / \ell$ $Pu-239 = 71wt\%$ $Pu-240 = 17wt\%$ $Pu-241 = 12wt\%$ とする。 (2)該当する漏えい液受皿を第1-3表に示す。 (3)臨界計算条件を $250g \cdot Pu / \ell$ $Pu-239 = 71wt\%$ $Pu-240 = 17wt\%$ $Pu-241 = 12wt\%$ とする。 (4)該当する漏えい液受皿を第1-4表に示す。 (5)該当する小型ポット類を第1-5表に示す。
プルトニウム濃縮液受槽セル漏えい液受皿等 (4)	s : 70 mm	○ (3)				
アルファモニタB計測ポット等 (5)	全濃度安全形状寸法 φ : 227 mm					

第1-1表 申請機器の臨界安全管理表（プルトニウム精製設備）（6/6）

名 称	臨 界 安 全 管 理 の 方 法					備 考
	単 一 ユ ニ ッ ト				複 数 ユ ニ ッ ト	
	形 状	濃 度	質 量	そ の 他		
第1脱ガス塔第1ブライミングボットゲアオン等 (1)	全濃度安全形状寸法 l : 287 mm w : 127 mm					(1)該当する小型ボット類を第1-6表に示す。 (2)該当する小型ボット類を第1-7表に示す。 (3)臨界計算条件を、 Pu-239=71wt% Pu-240=17wt% Pu-241=12wt% としたとき、 未臨界濃度は、 8.2g・Pu/ℓ (4)濃度管理されている溶液を受け入れる。
プルトニウム濃縮液ポンプA等 (2)	全濃度安全形状寸法 v : 11ℓ					
低濃度プルトニウム溶液受槽第1エアリフトポンプ分離ボット		○ (3)(4)				

なお、臨界安全管理表の各欄の説明は、次のとおりである。

臨界安全管理の方法 臨界安全設計上の臨界安全管理の方法又は核的制限値を示す。

単一ユニット

形 状 下記の制限寸法を示す。全濃度安全形状寸法の機器には、全濃度安全形状寸法と記載する。
φ 円筒状機器の記号で、寸法を示すときは最大内径を表す。
s 平板状機器の記号で、寸法を示すときは最大厚み又はミキサ・セトラ、ろえい液受皿の最大液厚みを表す。
a 環状形バルスカラム、円筒形バルスカラムの環状部又は環状形槽の記号で、寸法を示すときは環状部の最大液厚みを表す。
l 直方体状機器の記号で、寸法を示すときは最大長さ（内側）を表す。
w 直方体状機器の記号で、寸法を示すときは最大幅（内側）を表す。
v 容積を示すときは最大容積を表す。

濃 度 制限濃度安全形状寸法の制限濃度又は濃度管理の核的制限値等を示す。なお、濃度の記載値には、下流側の臨界安全のために設定した値も示す。

質 量 質量管理の核的制限値を示す。

そ の 他 形状、濃度、質量以外の管理方法の内容を示す。中性子吸収材を用いる場合は、物質名及び核的制限値を示す。同位体管理を適用する場合は、その核的制限値を示す。

複数ユニット 臨界安全設計で複数ユニットを考慮する必要がある場合は、単一ユニット相互間の最小距離、中性子吸収材の最小厚み等を示す。

備 考 臨界安全管理の方法の欄で参照している特記事項を示す。

第1-2表 申請機器の臨界安全管理表(精製建屋一時貯留処理設備) (1/2)

名称	臨界安全管理の方法				備考
	単一ユニット			複数ユニット	
	形状	濃度	質量		
第1一時貯留処理槽 [REDACTED]	全濃度安全形状寸法 a : 107 mm	○ (1)(2)		中性子吸収材 : カドミウム(3) 中性子吸収材の最小厚み : 0.5 mm	第1一時貯留処理槽, 第2一時貯留処理槽, 第3一時貯留処理槽, 第4一時貯留処理槽及び第5一時貯留処理槽は, 単一ユニット間の中性子相互干渉を考慮しても, 複数ユニットの未臨界を確保できる。 (1) 下流工程(臨界安全管理外である酸回収設備等以降)の臨界安全のために, 下流工程に移送する廃液中のプルトニウムの濃度が有意量以下であることを確認する。 (2) 臨界計算条件を, Pu-239 = 71 wt% Pu-240 = 17 wt% Pu-241 = 12 wt% としたとき, 未臨界濃度は, $8.2\text{g}\cdot\text{Pu}/\ell$ (3) 中性子減速材としてポリエチレンを使用する (4) 濃度管理されている溶液を受け入れる。 (5) 第7一時貯留処理槽に溶液を移送する場合には, プルトニウムの濃度が $8.2\text{g}\cdot\text{Pu}/\ell$ 以下であることを確認する
第2一時貯留処理槽 [REDACTED]	全濃度安全形状寸法 a : 107 mm	○ (1)(2)		中性子吸収材 : カドミウム(3) 中性子吸収材の最小厚み : 0.5 mm	
第3一時貯留処理槽 [REDACTED]	全濃度安全形状寸法 a : 107 mm	○ (1)(2)(5)		中性子吸収材 : カドミウム(3) 中性子吸収材の最小厚み : 0.5 mm	
第4一時貯留処理槽 [REDACTED]	全濃度安全形状寸法 a : 107 mm	○ (1)(2)		中性子吸収材 : カドミウム(3) 中性子吸収材の最小厚み : 0.5 mm	
第5一時貯留処理槽 [REDACTED]		○ (1)(2)(4)			
第7一時貯留処理槽 [REDACTED]		プルトニウム最大濃度 : $8.2\text{g}\cdot\text{Pu}/\ell$ (2)(4) ○ (1)(2)			

第1-2表 申請機器の臨界安全管理表（精製建屋一時貯留処理設備）（2/2）

名称	臨界安全管理の方法				備考	
	単一ユニット					複数ユニット
	形状	濃度	質量	その他		
精製建屋一時貯留処理槽第1セル漏えい液受皿1等 (1)	s : 120 mm	○ (2)			(1)該当する漏えい液受皿を第1-8表に示す。 (2)臨界計算条件を 24g·Pu/ℓ Pu-239=71wt% Pu-240=17wt% Pu-241=12wt% とする。	
第1一時貯留処理槽供給槽等 (3)	全濃度安全形状寸法 φ : 227 mm					
第3一時貯留処理槽エアリフトポンプB分離ボット等 (4)		○ (5)(6)			(3)該当する小型ボット類を第1-9表に示す。 (4)該当する小型ボット類を第1-10表に示す。 (5)臨界計算条件を, Pu-239 = 71 wt% Pu-240 = 17 wt% Pu-241 = 12 wt% としたとき, 未臨界濃度は, 8.2g·Pu/ℓ (6)濃度管理されている溶液を受け入れる。	

なお、臨界安全管理表の各欄の説明は、次のとおりである。

- 臨界安全管理の方法 臨界安全設計上の臨界安全管理の方法又は核的制限値を示す。
- 単一ユニット
- 形状 下記の制限寸法を示す。全濃度安全形状寸法の機器には、全濃度安全形状寸法と記載する。
- φ 円筒状機器の記号で、寸法を示すときは最大内径を表す。
- s 平板状機器の記号で、寸法を示すときは最大厚み又はミキサ・セトラ、漏えい液受皿の最大液厚みを表す。
- a 環状形バルスカラム、円筒形バルスカラムの環状部又は環状形槽の記号で、寸法を示すときは環状部の最大液厚みを表す。
- 濃度 制限濃度安全形状寸法の制限濃度又は濃度管理の核的制限値等を示す。なお、濃度の記載値には、下流側の臨界安全のために設定した値も示す。
- 質量 質量管理の核的制限値を示す。
- その他 形状、濃度、質量以外の管理方法の内容を示す。中性子吸収材を用いる場合は、物質名及び核的制限値を示す。同位体管理を適用する場合は、その核的制限値を示す。
- 複数ユニット 臨界安全設計で複数ユニットを考慮する必要がある場合は、単一ユニット相互間の最小距離、中性子吸収材の最小厚み等を示す。
- 備考 臨界安全管理の方法の欄で参照している特記事項を示す。

第1.-3表 第1.-1表に記載した放射性配管分岐第1セル漏えい液受皿1等の漏えい液受皿

機器名称	機器番号
放射性配管分岐第1セル漏えい液受皿1	[Redacted]
放射性配管分岐第1セル漏えい液受皿2	
油水分離槽セル漏えい液受皿	
プルトニウム濃縮缶供給槽セル漏えい液受皿	
プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿	
抽出廃液中間貯槽セル漏えい液受皿	
プルトニウム溶液一時貯槽セル漏えい液受皿	

第1.-4表 第1.-1表に記載したプルトニウム濃縮液受槽セル漏えい液受皿等の漏えい液受皿

機器名称	機器番号
プルトニウム濃縮液受槽セル漏えい液受皿	[Redacted]
プルトニウム濃縮液一時貯槽セル漏えい液受皿	
プルトニウム濃縮液計量槽セル漏えい液受皿	

第1.-5表 第1.-1表に記載したアルファモニタB計測ポット等の小型ポット(1/3)

機器名称	機器番号
アルファモニタB計測ポット	[Redacted]
アルファモニタB第1エアリフトポンプ分離ポット	
アルファモニタB第2エアリフトポンプ分離ポット	
アルファモニタB流量計測ポット	
アルファモニタB供給ポット	
アルファモニタBサイホン分離ポット	
アルファモニタBサイホンプライミングポット	
アルファモニタC計測ポット	
アルファモニタC第1エアリフトポンプ分離ポット	
アルファモニタC第2エアリフトポンプ分離ポット	
アルファモニタC流量計測ポット	
アルファモニタCサイホン分離ポット	
アルファモニタCサイホンプライミングポット	
アルファモニタE計測ポット	
アルファモニタE第1エアリフトポンプ分離ポット	
アルファモニタE第2エアリフトポンプ分離ポット	
アルファモニタE流量計測ポット	
アルファモニタE供給ポット	
アルファモニタEサイホン分離ポット	
アルファモニタEサイホンプライミングポット	
アルファモニタI計測ポット	
アルファモニタI第1エアリフトポンプ分離ポット	
アルファモニタI第2エアリフトポンプ分離ポット	
アルファモニタI流量計測ポット	
アルファモニタI供給ポット	
アルファモニタIサイホン分離ポット	
アルファモニタIサイホンプライミングポット	
プルトニウム溶液供給槽サンプリングポット	
プルトニウム溶液供給槽サンプリングポットエアリフトポンプ分離ポット	
プルトニウム溶液受槽サンプリングポット	
プルトニウム溶液受槽サンプリングポットエアリフトポンプ分離ポット	
アクティブトレンチ漏えい検知ポット3	
アクティブトレンチ漏えい液サンプリングポット3	
漏えい液移送シールポット1	
漏えい液移送シールポット2	

④ 1-2-2-2 c

1968

341

1

第1.-5表 第1.-1表に記載したアルファモニタB計測ポット等の小型ポット(2/3)

機器名称	機器番号
プルトニウム溶液供給槽エアリフトポンプA分離ポット	
プルトニウム溶液供給槽第1エアリフトポンプB分離ポット	
プルトニウム溶液供給槽第2エアリフトポンプB分離ポット	
プルトニウム溶液槽	
第1酸化塔第1エアリフトポンプ分離ポット	
第1酸化塔第2エアリフトポンプ分離ポット	
第1酸化塔シールポット	
第1脱ガス塔第1エアリフトポンプ分離ポット	
第1脱ガス塔第2エアリフトポンプ分離ポット	
第1脱ガス塔第1プライミングポット	
第1脱ガス塔第2プライミングポット	
抽出塔供給流量計測ポットA	
第1脱ガス塔シールポット	
抽出塔流量計測ポット	
抽出塔流量計測ポットバッファチューブ	
抽出塔流量計測ポットエアリフトポンプ分離ポット	
抽出塔エアリフトポンプA分離ポット	
抽出塔エアリフトポンプB分離ポット	
TBP洗浄塔供給流量計測ポット	
核分裂生成物洗浄塔流量計測ポット	
核分裂生成物洗浄塔流量計測ポットバッファチューブ	
核分裂生成物洗浄塔流量計測ポットエアリフトポンプ分離ポット	
核分裂生成物洗浄塔エアリフトポンプA分離ポット	
抽出塔供給流量計測ポットB	
核分裂生成物洗浄塔エアリフトポンプB分離ポット	
TBP洗浄塔エアリフトポンプA分離ポット	
TBP洗浄塔エアリフトポンプB分離ポット	
TBP洗浄塔エアリフトポンプC分離ポット	
抽出廃液受槽供給流量計測ポット	
抽出廃液受槽サイホンBプライミングポット	
逆抽出塔流量計測ポット	
逆抽出塔流量計測ポットバッファチューブ	
逆抽出塔流量計測ポットエアリフトポンプ分離ポット	
逆抽出塔エアリフトポンプA分離ポット	
逆抽出塔エアリフトポンプB分離ポット	
ウラン洗浄塔供給流量計測ポット	
ウラン洗浄塔流量計測ポットA	
ウラン洗浄塔流量計測ポットAバッファチューブ	
ウラン洗浄塔流量計測ポットA第2エアリフトポンプ分離ポット	
ウラン洗浄塔流量計測ポットA第1エアリフトポンプ分離ポット	
ウラン洗浄塔エアリフトポンプA分離ポット	
補助油水分離槽供給流量計測ポット	
ウラン洗浄塔エアリフトポンプB分離ポット	
TBP洗浄器バッファチューブ	
TBP洗浄器エアリフトポンプ分離ポット	
第2酸化塔供給ポット	
TBP洗浄器サイホンポットA	
TBP洗浄器サイホンポットB	
補助油水分離槽プライミングポット	
補助油水分離槽プライミングポットエアリフトポンプ分離ポット	

④ T-2.7.2. B

1969

342

第1.-5表 第1.-1表に記載したアルファモニタB計測ポット等の小型ポット(3/3)

機器名称	機器番号
プラトニウム洗浄器サイホンポットA	
プラトニウム洗浄器サイホンポットB	
プラトニウム洗浄器パッファチューブ	
プラトニウム洗浄器エアリフトポンプ分離ポット	
第2酸化塔エアリフトポンプ分離ポット	
第2酸化塔シールポット	
第2脱ガス塔プライミングポットB	
第2脱ガス塔エアリフトポンプA分離ポット	
第2脱ガス塔エアリフトポンプB分離ポット	
第2脱ガス塔シールポット	
プラトニウム溶液受槽エアリフトポンプ分離ポット	
油水分離槽エアリフトポンプA分離ポット	
油水分離槽サイホンBプライミングポット	
油分りサイクルポット	
油分りサイクルポットエアリフトポンプ分離ポット	
油水分離槽エアリフトポンプB分離ポット	
プラトニウム洗浄器セル漏えい液受皿漏えい検知ポット	
油水分離槽セル漏えい液受皿シールポット	
プラトニウム濃縮缶供給槽セル漏えい液受皿シールポット	
プラトニウム精製塔セル漏えい液受皿シールポット	
抽出廃液中間貯槽セル漏えい液受皿シールポット	
プラトニウム濃縮缶供給槽第1エアリフトポンプA分離ポット	
プラトニウム濃縮缶供給槽第2エアリフトポンプA分離ポット	
プラトニウム濃縮缶供給槽プライミングポット	
プラトニウム濃縮缶供給槽エアリフトポンプB分離ポット	
プラトニウム濃縮缶供給槽ゲデオンAプライミングポット	
プラトニウム濃縮缶供給槽ゲデオンBプライミングポット	
プラトニウム濃縮缶サイホンA分離ポット	
プラトニウム濃縮缶サイホンAプライミングポット	
プラトニウム濃縮缶サイホンB分離ポット	
プラトニウム濃縮缶サイホンBプライミングポット	
凝縮器	
凝縮液中間ポット	
凝縮液冷却器	
凝縮液冷却器サンプリングポット	
リサイクル槽エアリフトポンプ分離ポット	
希釈槽エアリフトポンプA分離ポット	
希釈槽エアリフトポンプB分離ポット	
希釈槽第1エアリフトポンプD分離ポット	
希釈槽第2エアリフトポンプD分離ポット	
プラトニウム濃縮缶セル漏えい液受皿漏えい検知ポット	
グローブボックス漏えい液受皿漏えい検知ポット	

④ 1-2-2-B

1976

43

第1.-6表 第1.-1表に記載した第1脱ガス塔第1プライミングポット
ゲデオン等のゲデオン

機器名称	機器番号
第1脱ガス塔第1プライミングポットゲデオン プルトニウム濃縮缶供給槽ゲデオンA プルトニウム濃縮缶供給槽ゲデオンB	

第1.-7表 第1.-1表に記載したプルトニウム濃縮液ポンプA等のポンプ等

機器名称	機器番号
プルトニウム濃縮液ポンプA プルトニウム濃縮液ポンプC プルトニウム濃縮液ポンプF プルトニウム濃縮液ポンプB プルトニウム濃縮液ポンプE プルトニウム濃縮液ポンプD アルファモニタD計測ポット	

第1.-8表 第1.-2表に記載した精製建屋一時貯留処理槽第1セル漏えい液
受皿1等の漏えい液受皿

機器名称	機器番号
精製建屋一時貯留処理槽第1セル漏えい液受皿1 精製建屋一時貯留処理槽第1セル漏えい液受皿2	

第1.-9表 第1.-2表に記載した第1一時貯留処理槽供給槽等の小型ポット

機器名称	機器番号
アクティブトレンチ漏えい検知ポット2 アクティブトレンチ漏えい液サンプリングポット2 第1一時貯留処理槽供給槽 第2一時貯留処理槽供給槽 第3一時貯留処理槽第1エアリフトポンプA分離ポット 第3一時貯留処理槽第2エアリフトポンプA分離ポット 第4一時貯留処理槽第1エアリフトポンプA分離ポット 第4一時貯留処理槽第2エアリフトポンプA分離ポット 第4一時貯留処理槽第1エアリフトポンプC分離ポット 第4一時貯留処理槽第2エアリフトポンプC分離ポット 精製建屋一時貯留処理槽第1セル漏えい液受皿2シールポット	

第1.-10表 第1.-2表に記載した第3一時貯留処理槽エアリフトポンプB
分離ポット等の小型ポット

機器名称	機器番号
第3一時貯留処理槽エアリフトポンプB分離ポット 第7一時貯留処理槽第1エアリフトポンプA分離ポット 第7一時貯留処理槽第2エアリフトポンプA分離ポット 第7一時貯留処理槽エアリフトポンプB分離ポット 第5一時貯留処理槽エアリフトポンプB分離ポット	

⑥1971JN精母

2. 抽出塔等の臨界安全解析

2.1 解析の方法及び手順

抽出塔，核分裂生成物洗浄塔，TBP洗浄塔，逆抽出塔，ウラン洗浄塔，第1酸化塔，第1脱ガスタ，第2酸化塔及び第2脱ガスタは，プルトニウム精製塔セルの複数ユニットの臨界安全解析を行う。なお，単一ユニットの水反射条件と複数ユニットにおける個々の単一ユニットの水反射条件を同一とするため，中性子相互干渉効果が加わる複数ユニットの解析結果の方が単一ユニットの解析結果に比べて実効増倍率が高くなる。したがって，各単一ユニットの臨界安全性は，複数ユニットの臨界安全解析から確認することができる。

当該機器の単一ユニットの計算モデルを第2.1-1図～第2.1-3図（抽出塔），第2.1-4図～第2.1-6図（核分裂生成物洗浄塔），第2.1-7図～第2.1-9図（TBP洗浄塔），第2.1-10図～第2.1-12図（逆抽出塔），第2.1-13図～第2.1-14図（ウラン洗浄塔）及び第2.1-15図（第1酸化塔，第1脱ガスタ，第2酸化塔及び第2脱ガスタ）に示す。

当該機器の複数ユニットの計算モデルを第2.1-16図に示す。

この計算モデルを用いて，プルトニウム濃度及び水反射体厚さ（最大[]）を変化させて本体系の実効増倍率を算出する。

実効増倍率の算出は，JACSコードシステムを用いて行う。具体的には，MGCライブラリを用いてMAILにより巨視的断面積を作成し，KENO-IVにより体系の実効増倍率を算出する。

2.2 解析条件

臨界安全解析にあたっては，以下の事項を考慮する。

(1) プルトニウム同位体組成は以下のとおりとする。

^{239}Pu : 71wt%

^{240}Pu : 17wt%

^{241}Pu : 12wt%

(2) 核燃料物質は，均質・均一の硝酸プルトニウム水溶液とし，その化学形態は $\text{Pu}(\text{NO}_3)_3$ とする。

(3) 遊離硝酸，核分裂生成物及びアクチニド（プルトニウムは除く）は考慮しない。

(4) 単一ユニットの水反射条件[]の範囲内で，単一ユニット周りの水反射体の厚さを[]と変化させるとともに，セルのコンクリート壁による反射を考慮する。

(5) バルスカラム上部又は下部とシャフト部の接続部は，上部又は下部とシャフト部がともに円筒形状の場合には，胴内径の大きい方の体系に置換えてモデル化し，上部又は下部が円環形状の場合には，上部又は下部の無限長の体系とシャフト部の無限長の体系の実効増倍率を比較して，その大きい方の体系に置換えてモデル化する。

(6) 単一ユニットの計算モデルの設定にあたっては，腐食代及び製作公差を考慮する。また，複数ユニットの計算モデルの設定にあたっては，据付け公差を考慮する。

⑥ I-2-2-2-D

1972

345

2.3 解析結果

解析結果を第2.3-1図に示す。第2.3-1図に示すように、平均実効増倍率に 3σ を加えた値が0.95以下であるため、抽出塔、核分裂生成物洗浄塔、TBP洗浄塔、逆抽出塔、ウラン洗浄塔、第1酸化塔、第1脱ガスタ、第2酸化塔及び第2脱ガスタは臨界安全である。

④ J-2-7-2 B

1973

346

⑥ I-2-2-2 A



(単位：mm)

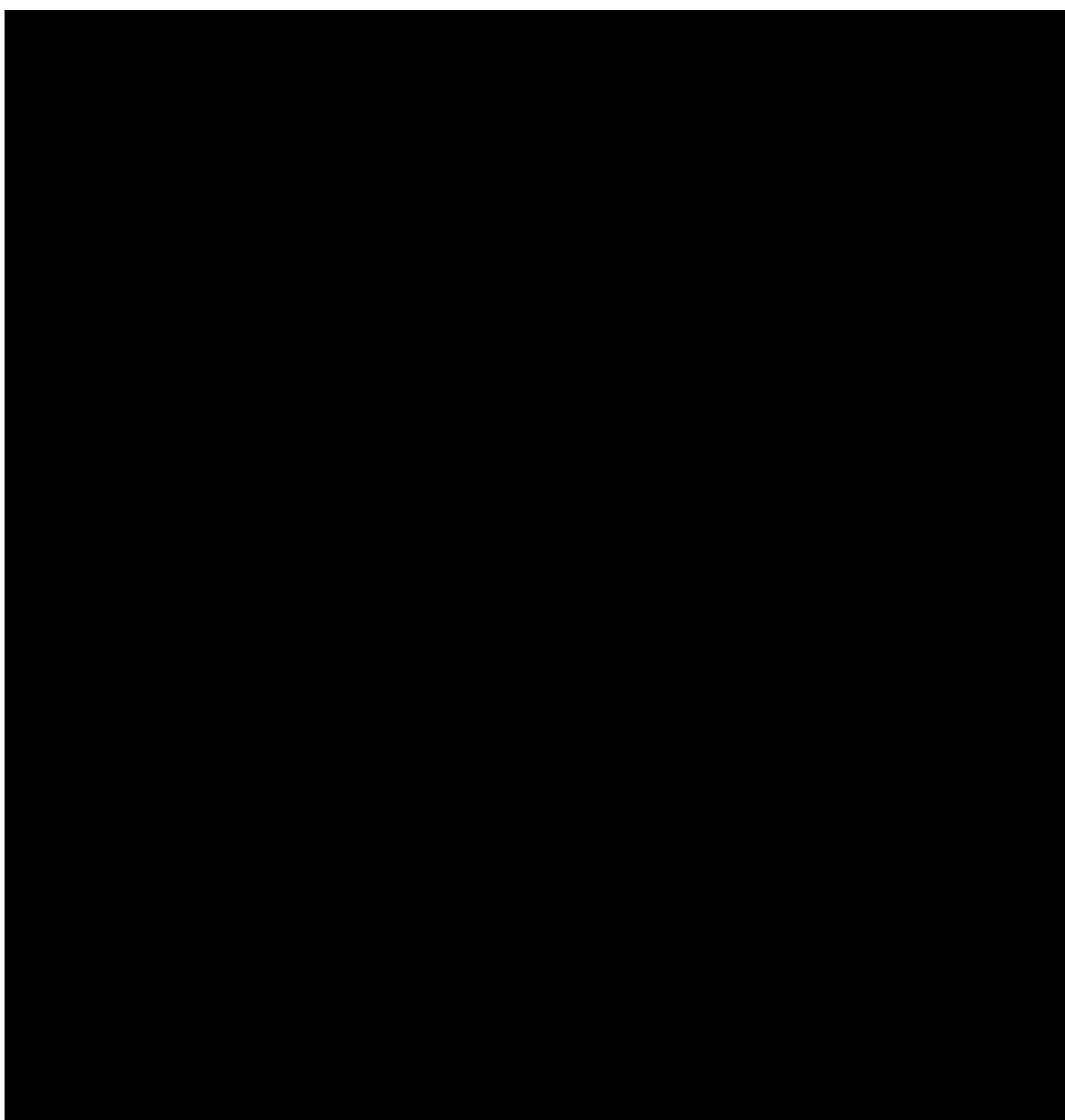
第2.1-1図 抽出塔の計算モデル (立面図)

1974

19

記号	部 位	上 部	下 部

(単位：mm)



第2.1-2図 抽出塔の上部及び下部の計算モデル (断面図)

⑥ I-2-2-2 A

1975

48

記号	部 位	シャフト部	パルスレグ上部	パルスレグ下部

(単位: mm)



第2.1-3図 抽出塔のシャフト部、パルスレグ上部及びパルスレグ下部の計算モデル (断面図)

① I-2-2-2 A

1976

349

21

④ I-2-2-2 B



(単位：mm)

第2.1-4図 核分裂生成物洗浄塔の計算モデル (立面図)

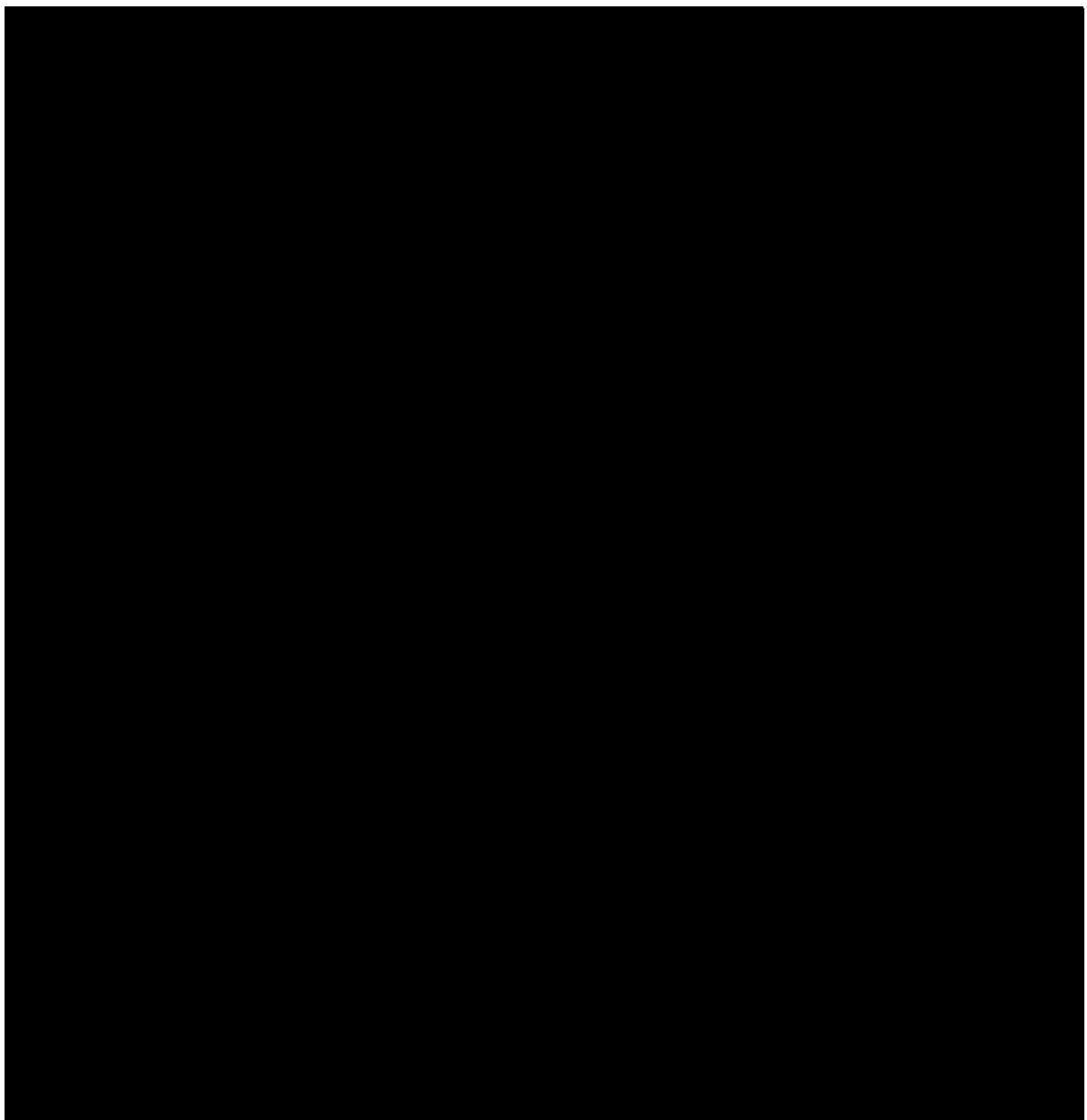
1977

50

2

記号	部 位	上 部

(単位：mm)



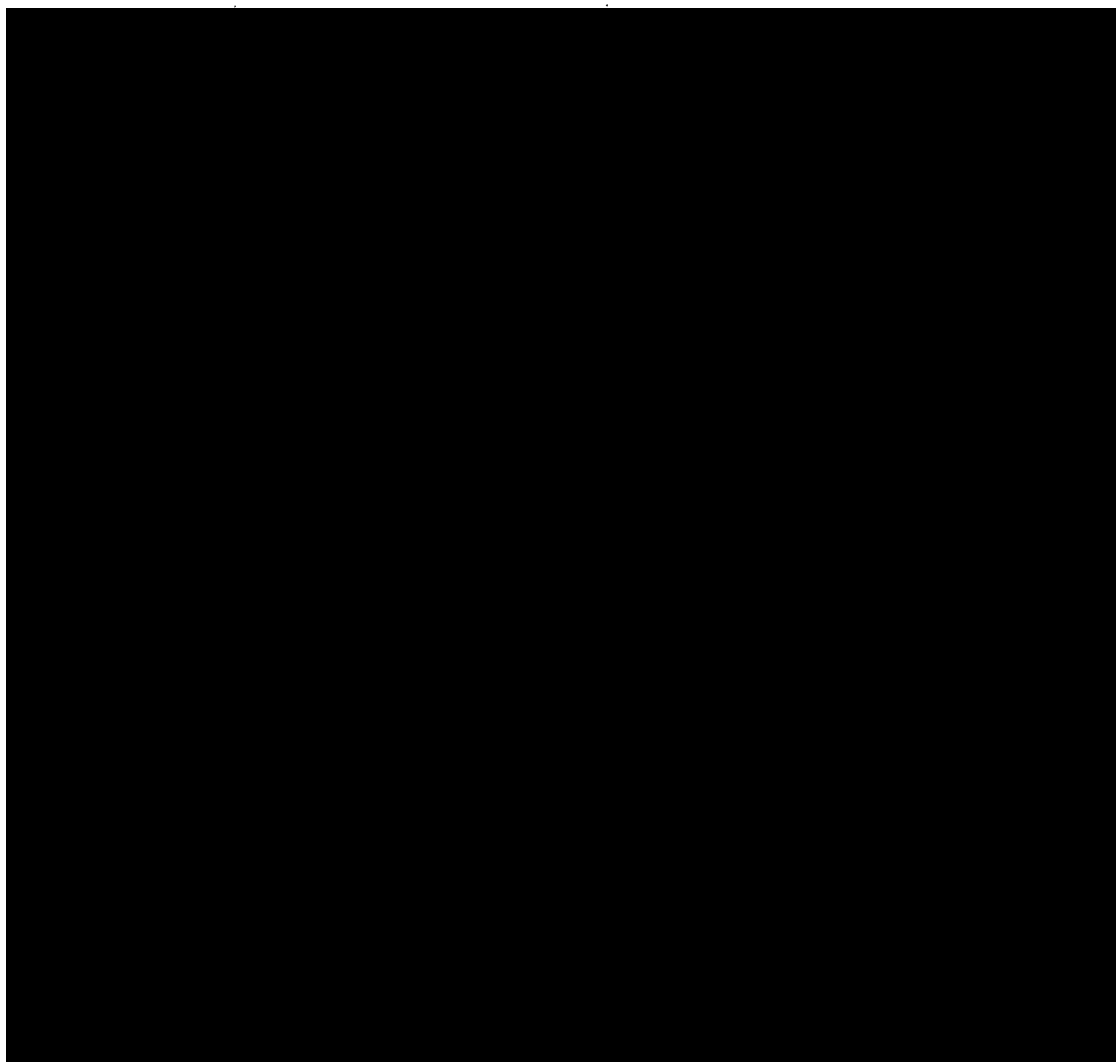
⑥ I-2-2-2 A

1978

第 2.1 - 5 図 核分裂生成物洗浄塔の上部の計算モデル (断面図)

記号	部 位	シャフト部・下 部	パルスレグ上部	パルスレグ下部

(単位：mm)



第2.1-6図 核分裂生成物洗浄塔のシャフト部・下部、パルスレグ上部及びパルスレグ下部の計算モデル（断面図）

④ I-2-2-2-B

1979

359

⑥ I-2-2-2-A



(単位：mm)

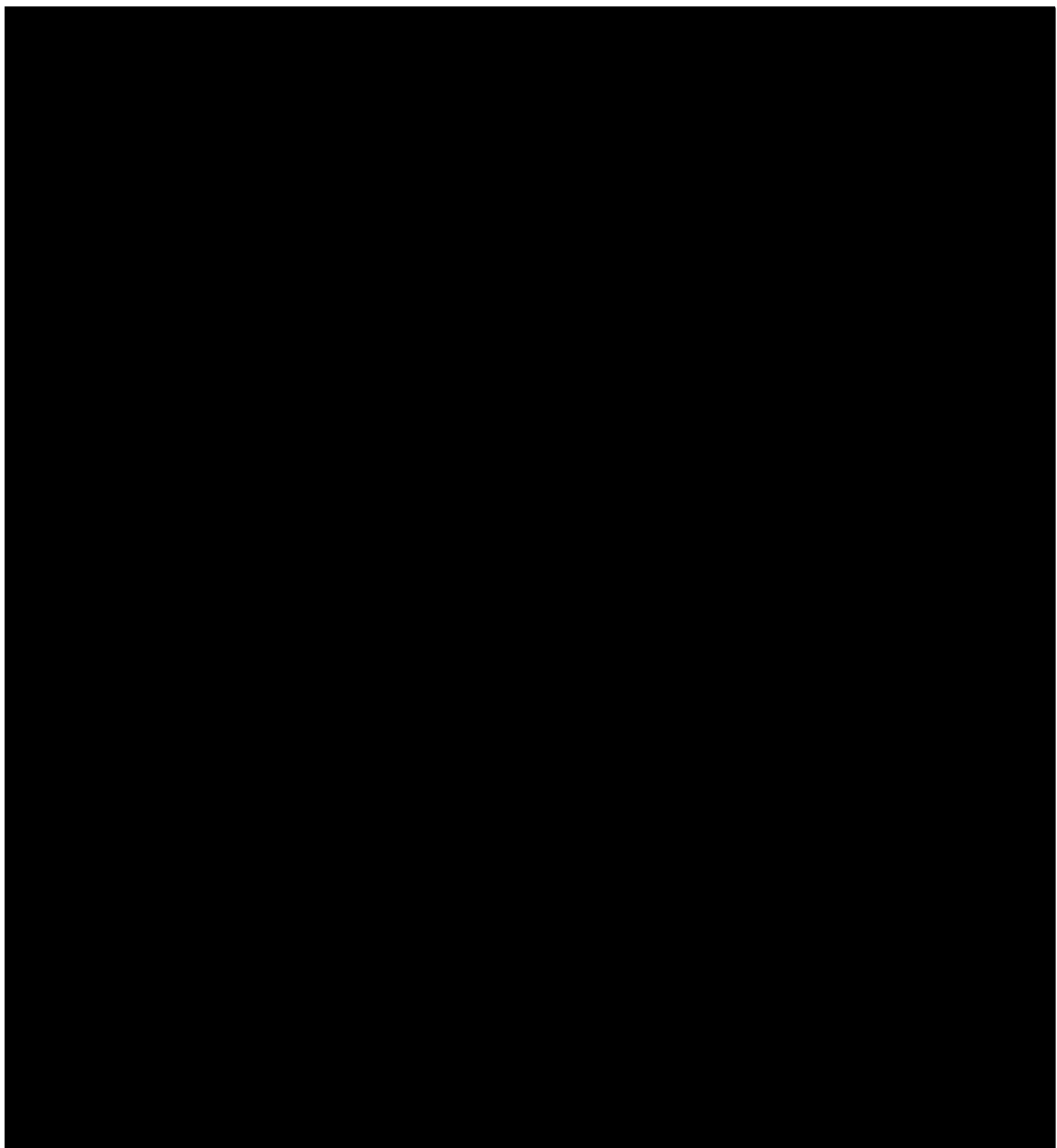
第2.1-7図 TBP洗浄塔の計算モデル(立面図)

1980

353

記号	部 位	上 部	下 部

(単位：mm)



第 2.1 - 8 図 TBP洗浄塔の上部及び下部の計算モデル (断面図)

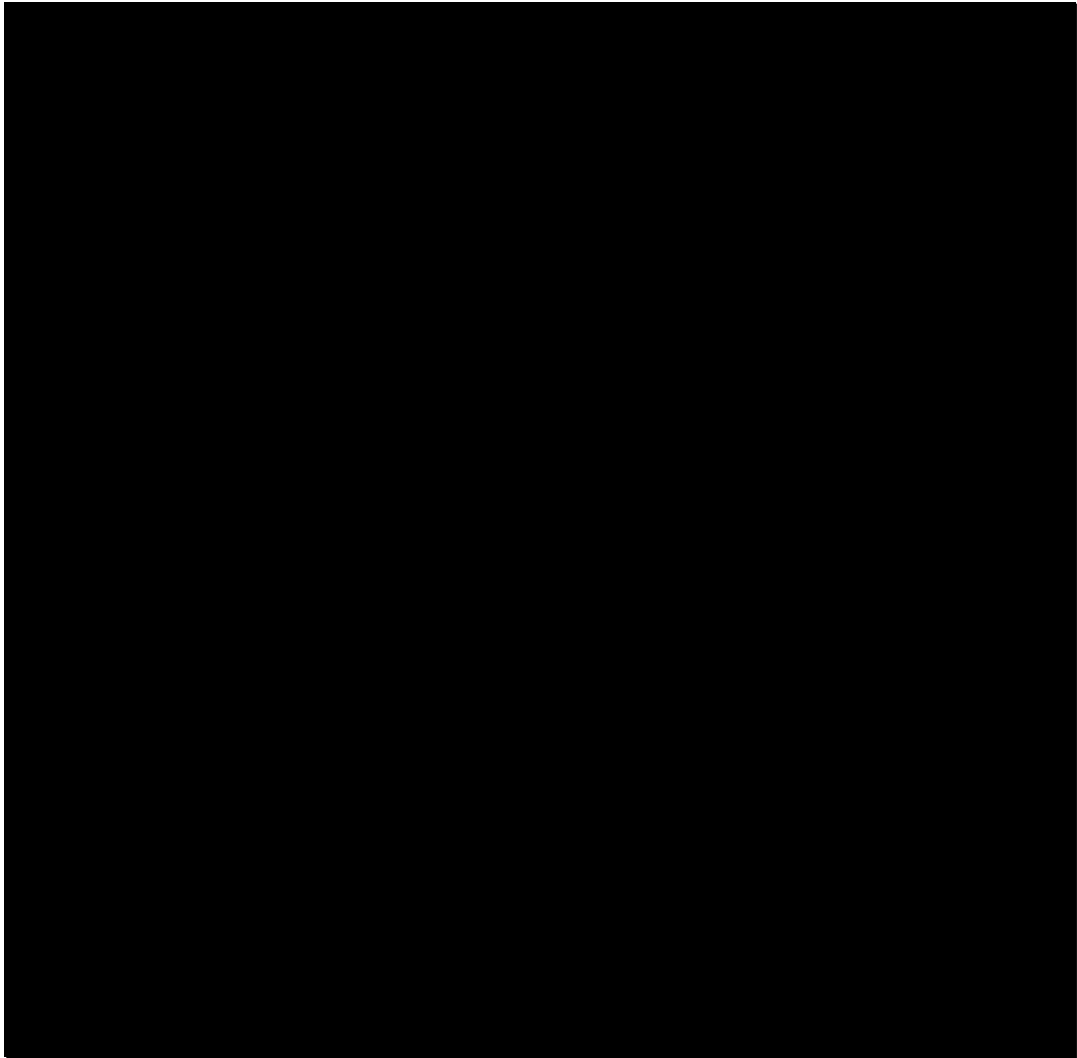
⑥ I-2-2-2 A

1781

354

記号	部 位	シャフト部	パルスレグ上部	パルスレグ下部

(単位：mm)

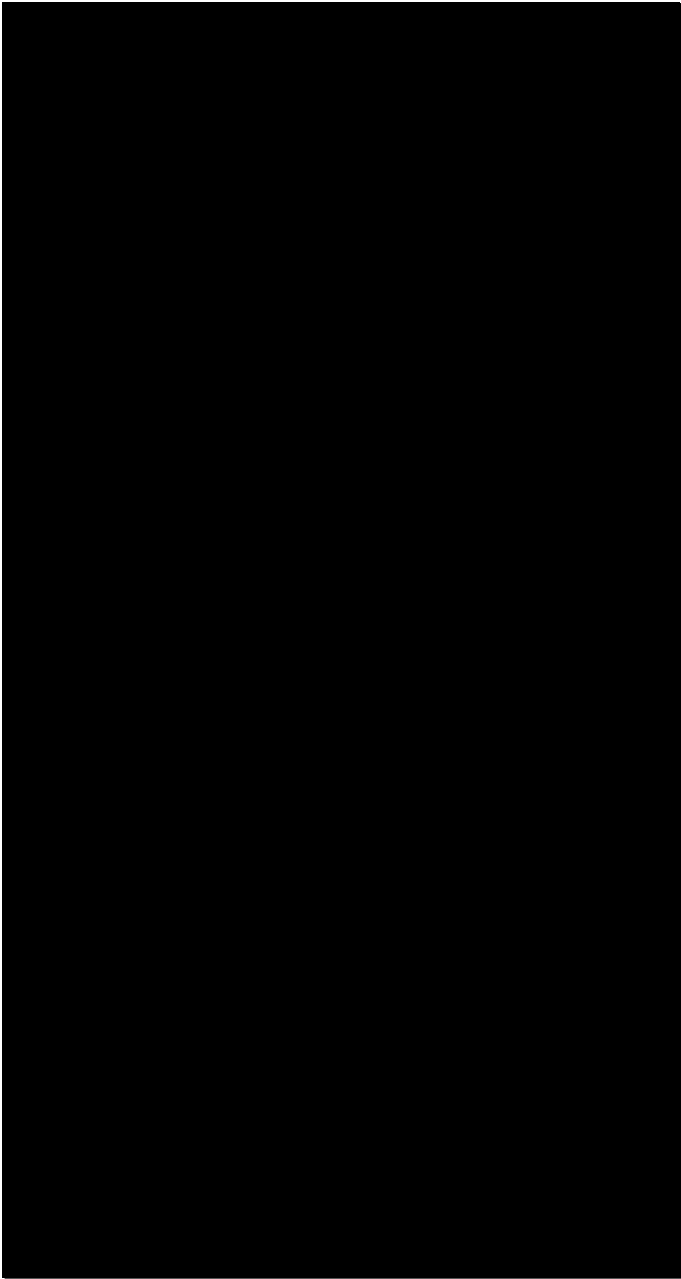


第2.1-9図 TBP洗浄塔のシャフト部、パルスレグ上部及びパルスレグ下部の計算モデル (断面図)

④ 1-2-2-2 A

1987

27



(単位：mm)

第2.1-10図 逆抽出塔の計算モデル (立面図)

⑥ I-2-2-2 B

1983

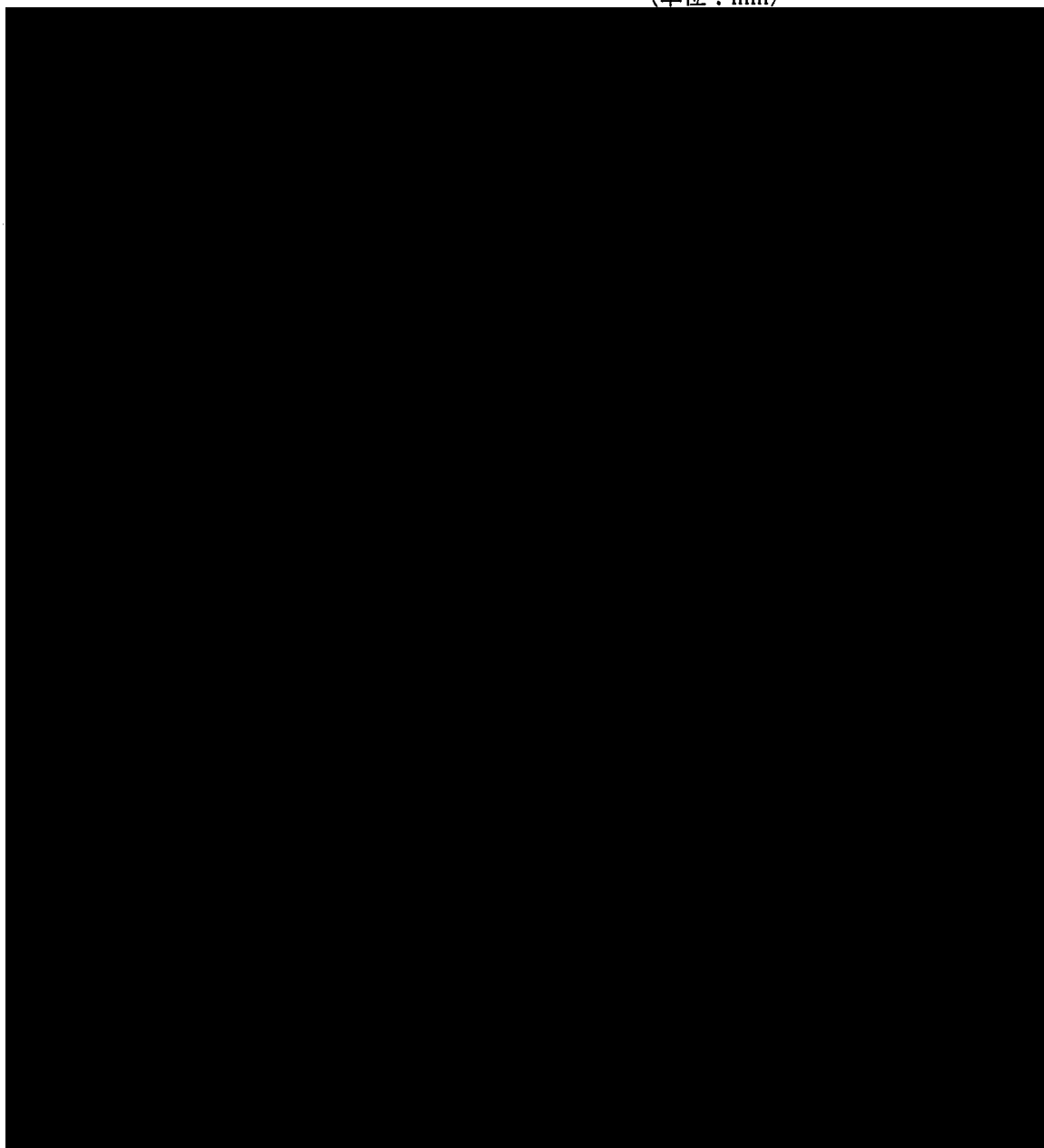
356

26

28

記号	部 位	上 部

(単位：mm)



第2.1-11図 逆抽出塔の上部の計算モデル (断面図)

④ I-2-2-2-A

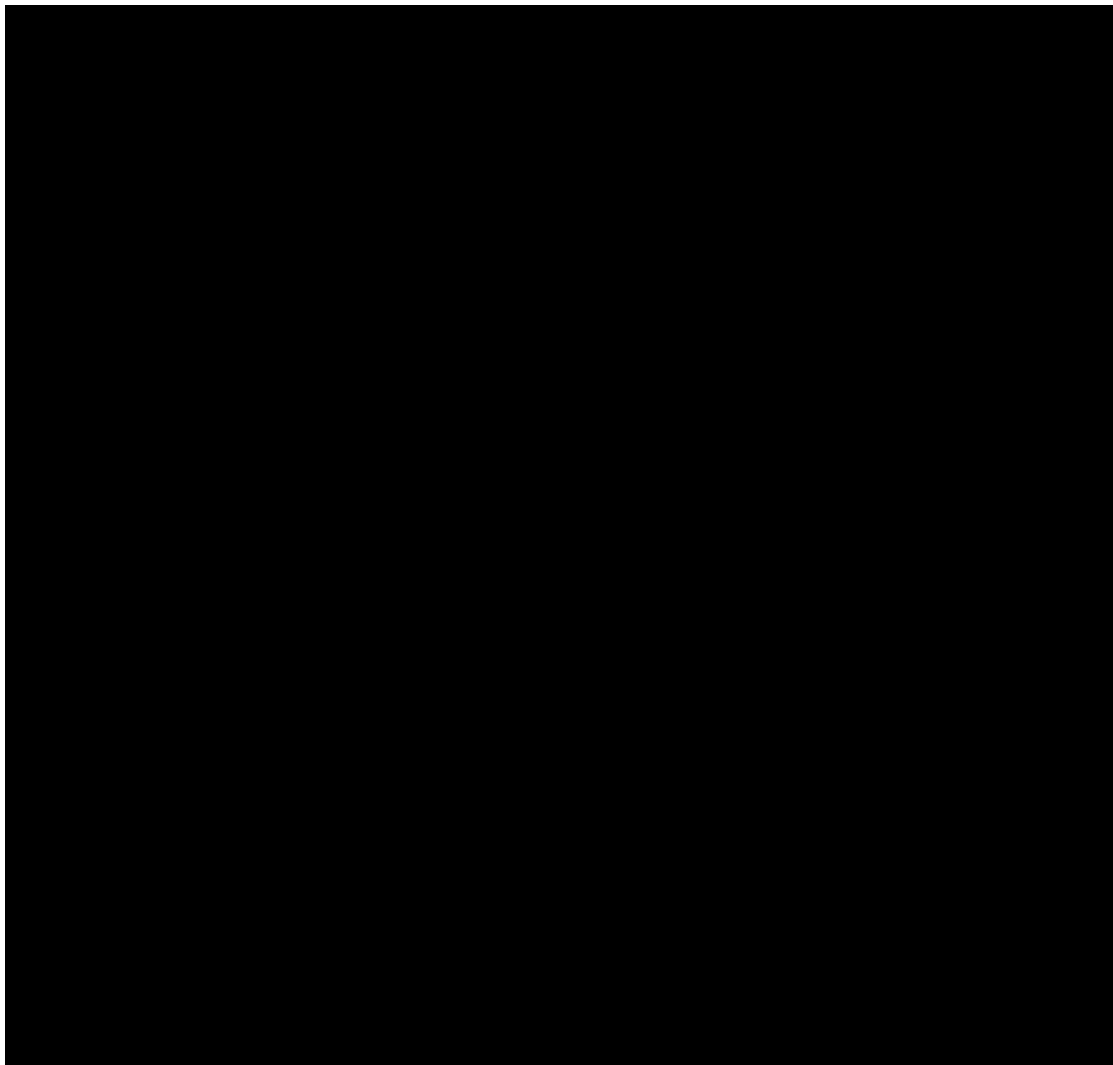
1784

3/17

29

記号	部 位	シャフト部・下 部	パルスレグ上部	パルスレグ下部

(単位：mm)



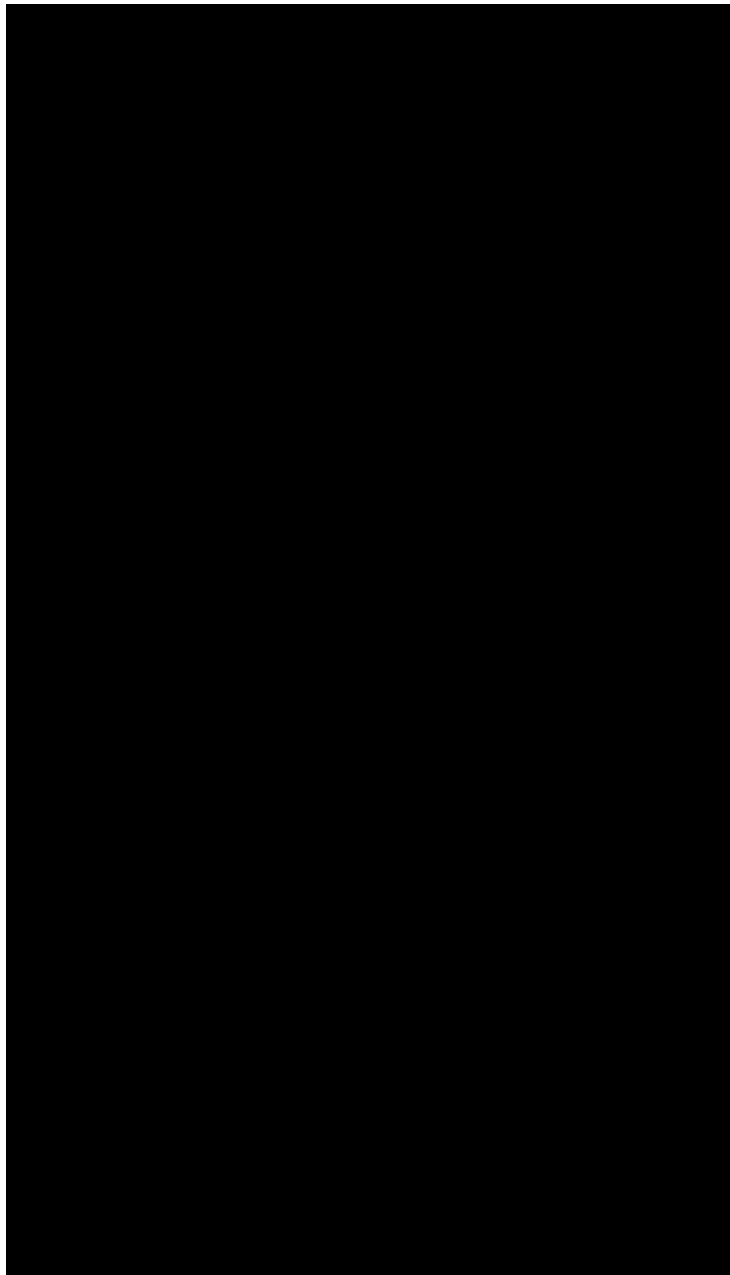
第 2.1 - 1 2 図 逆抽出塔のシャフト部・下部、パルスレグ上部及びパルスレグ下部の計算モデル (断面図)

④ I-2-2-2 B

1985

358

⑥ I-2-2-2 A



(単位：mm)

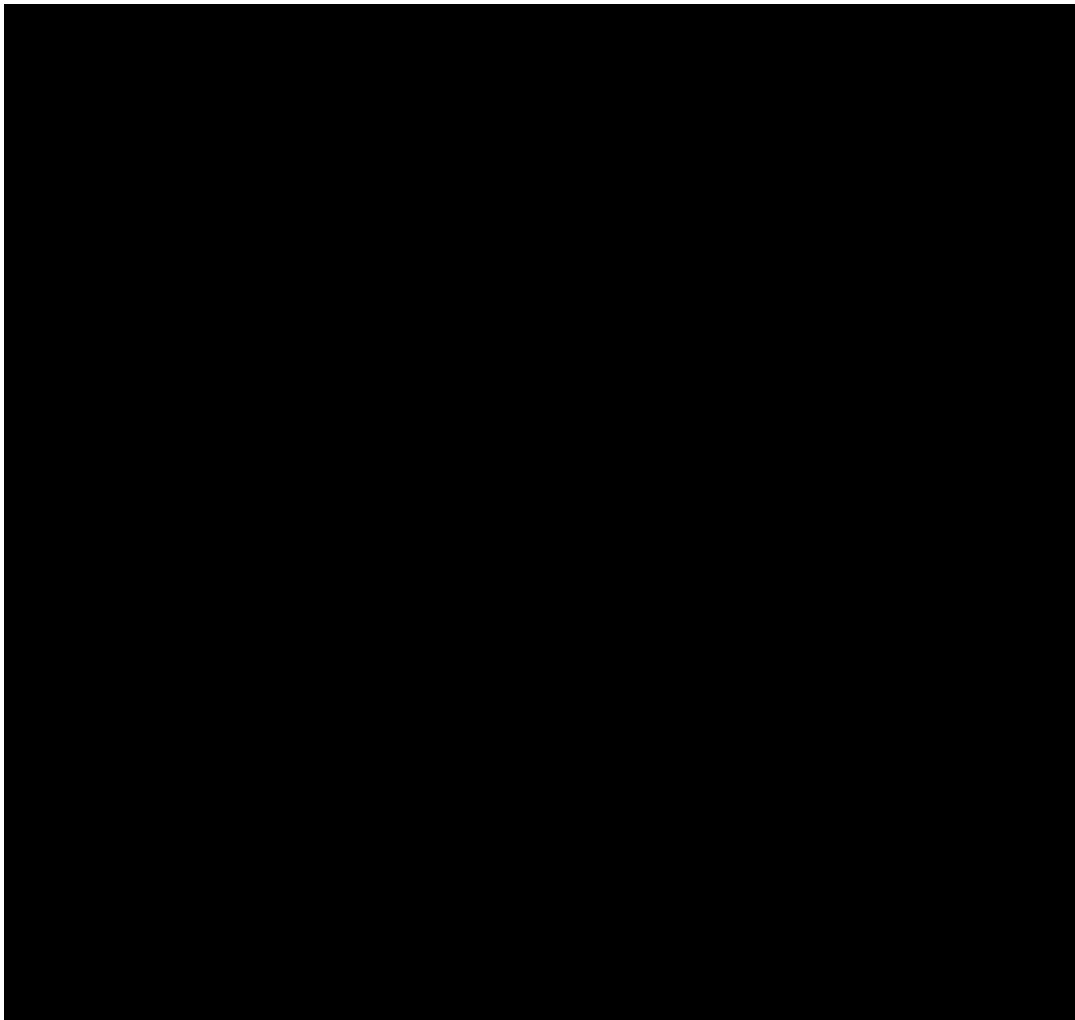
第2.1-13図 ウラン洗浄塔の計算モデル (立面図)

1786

319

記号	部 位	上 部	下 部	シャフト部	パルスレグ上部	パルスレグ下部

(単位：mm)



第2.1-14図 ウラン洗浄塔の上部、下部、シャフト部、パルスレグ上部及びパルスレグ下部の計算モデル（断面図）

⑥ I-2-2-2 A

1987

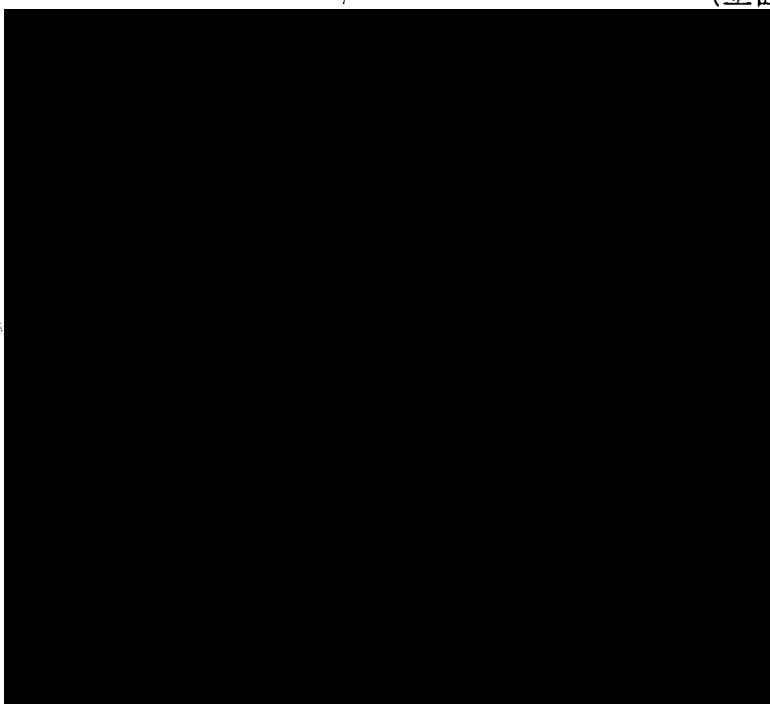
260
0

① 1-2-2-2 A



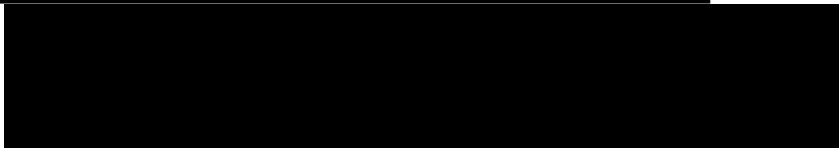
(単位：mm)

(立面図)



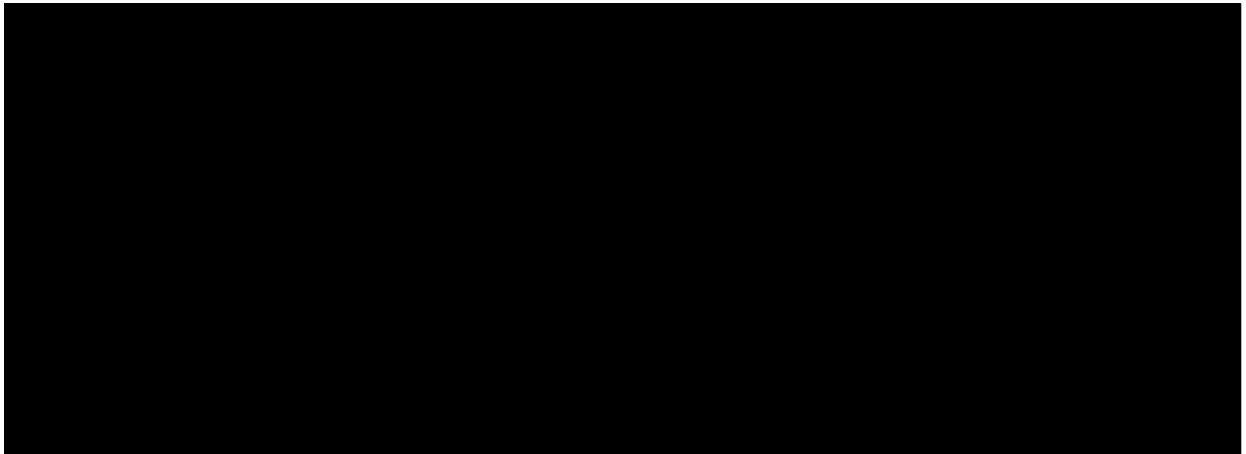
記号	部 位	第1酸化塔 第1脱ガス塔	第2酸化塔 第2脱ガス塔
[Redacted]			

(単位：mm)

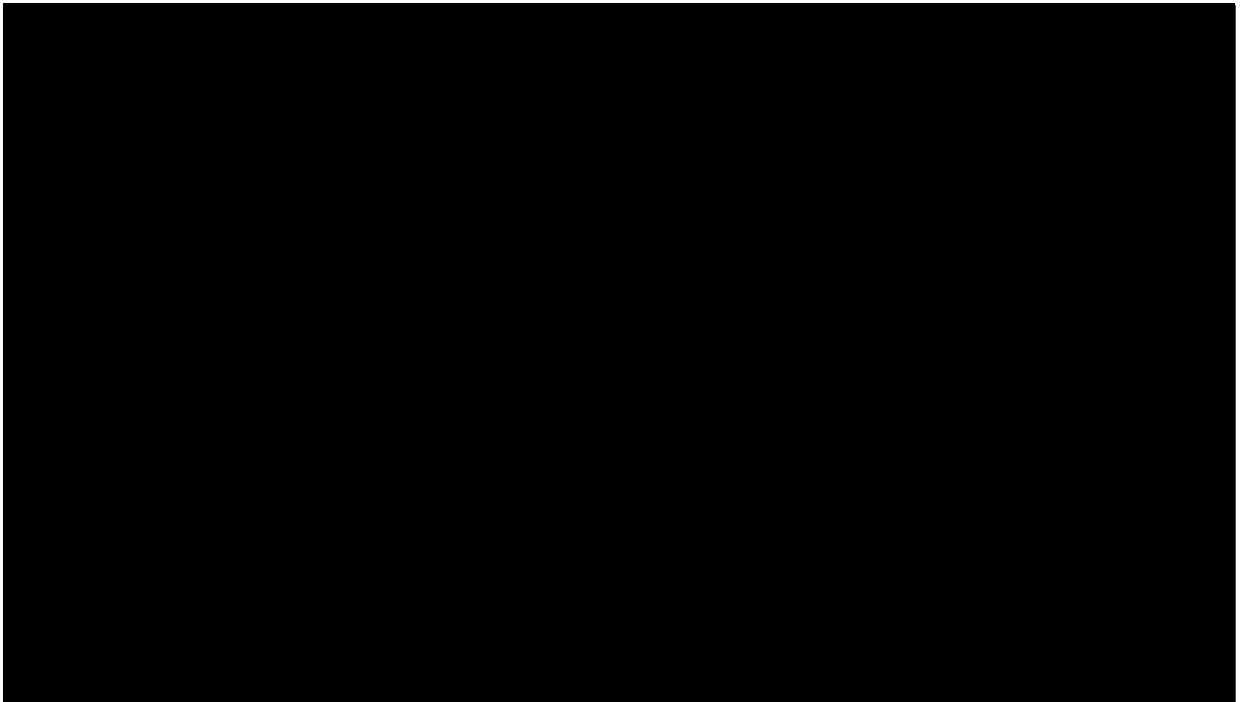


(断面図)

第2.1-15図 第1酸化塔、第1脱ガス塔、第2酸化塔及び第2脱ガス塔の計算モデル



(平面図)



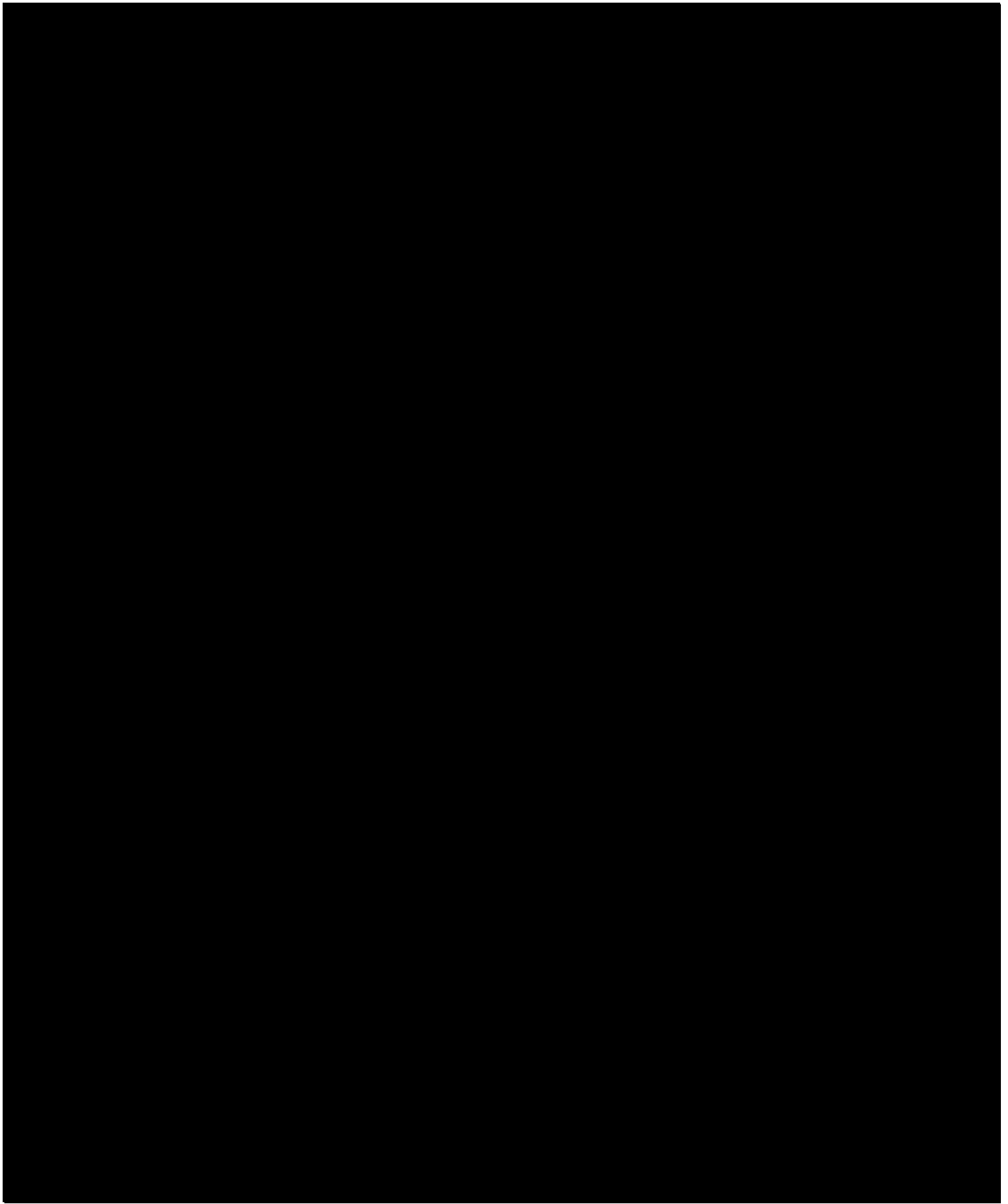
(立面図)

(単位：mm)

第2.1-16図 プルトニウム精製塔セルの複数ユニットの計算モデル

1986

1990 A
367
k_{eff}



プルトニウム濃度 (g · Pu / ℓ)

第2.3-1図 プルトニウム精製塔セルの複数ユニットの解析結果

別紙5

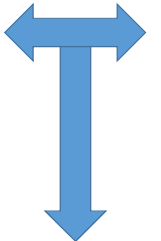
補足説明すべき項目の抽出

基本設計方針		添付書類	補足すべき事項	
1	第1章 共通項目 1. 核燃料物質の臨界防止 1.1 核燃料物質の臨界防止に関する設計 安全機能を有する施設は、再処理施設の運転中及び停止中において想定される、系統及び機器（ここでいう機器は、配管を含み、以下「機器」という。）の単一故障若しくはその誤動作又は運転員の単一の誤操作を想定した場合において、核燃料物質が臨界に達するおそれがないようにするとともに、臨界管理上重要な施設に対しては、臨界が発生した場合にも、その影響を緩和できる設計とする。	I-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書	【2. 基本的な考え方】 核燃料物質の臨界防止に関する設計の基本方針 臨界安全設計（単一ユニット、複数ユニット）の考え方について、説明する。	補足すべき事項の対象なし
2	(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一つの単位（以下「単一ユニット」という。）については、形状寸法管理、濃度管理、質量管理、同位体組成管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより、臨界を防止する設計とする。		【3. 再処理施設で取り扱う核燃料物質】 ・再処理施設において臨界安全設計に使用する核燃料物質及びウラン・プルトニウム同位体組成を説明する。 【4. 単一ユニットの臨界安全設計】 ・単一ユニットの臨界安全の考え方を説明する。 ・単一ユニットの設定及び核的制限値の設定の考え方を説明する。 ・核的制限値の設定に関する臨界管理方法を説明する。 ・評価で使用する計算機プログラムの概要を説明する。 【7. 主要施設の臨界安全設計】 ・各施設の臨界安全設計について説明する。 ・各施設の各単一ユニットの臨界管理対象機器、その臨界管理方法及び核的制限値、臨界計算の入力条件である核燃料物質の計算条件、計算モデル条件、減速条件及び反射条件の具体的な設定、使用する臨界計算コード及び臨界安全設計の妥当性の評価方法、評価結果については、既設工認（添付書類「I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」）より変更がないことを説明する。	補足すべき事項の対象なし
3	単一ユニットの臨界安全設計に当たり、これらの管理に対して適切な核的制限値（臨界管理を行う体系の未臨界確保のために設定する値）を設定する。			
4	核的制限値の設定に当たっては、取り扱う核燃料物質の物理的・化学的性状、カドミウムとほう素及びガドリニウムの中性子の吸収効果、酸化液中の水分濃度、溶解槽中のペレット間隔、エンドピース酸洗浄槽中のペレット間隔及び水の密度による減速条件並びにセル壁構造材及び機器構造材の反射条件に関し、工程、ユニットの設置環境及び使用済燃料の仕様も含めて、それぞれの想定される状態の変動の範囲において、中性子増倍率が最も大きくなる場合を仮定し、計算コードの計算誤差も含めて、十分な安全余裕を見込んで設定する。			
5	核的制限値は、未臨界であることを保証できる値以下に設定し、その設定に当たっては、核的制限値に対応する単一ユニットとしての実効増倍率が、十分に検証された計算コードシステムで 0.95 以下となる設計とする。			
6	濃度管理、質量管理及び可溶性中性子吸収材による臨界管理を行う系統及び機器は、その単一故障若しくは誤動作又は運転員の単一誤操作を想定しても、臨界にならない設計とするとともに、臨界管理されている系統及び機器から単一故障若しくは誤動作又は運転員の単一誤操作によって、臨界管理されていない系統及び機器へ核燃料物質が流入することがない設計とする。			
7	なお、原則として、プルトニウム溶液を内包する機器は、液体の核燃料物質を内包する機器において濃度に制限値を設定する必要がないように設計する形状寸法管理（以下「全濃度安全形状寸法管理」という。）及び必要に応じて中性子吸収材を併用した設計とする。		【4. 単一ユニットの臨界安全設計】 ・プルトニウム溶液を内包する機器に対する全濃度安全形状寸法管理及び中性子吸収材の併用による臨界安全設計について説明する。 【7. 主要施設の臨界安全設計】 ・再処理施設的全濃度安全形状寸法管理及び中性子吸収材管理を併用した臨界安全設計について、既設工認（添付書類「I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」）より変更がないことを説明する。	補足すべき事項の対象なし
8	(2) 複数ユニットの臨界安全設計 二つ以上の単一ユニットが存在する場合（以下「複数ユニット」という。）については、単一ユニット相互間の適切な配置の維持及び単一ユニット相互間への中性子吸収材の使用並びにこれらの組合せにより臨界を防止する設計とする。	I-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書	【3. 再処理施設で取り扱う核燃料物質】 ・再処理施設において臨界安全設計に使用する核燃料物質及びウラン・プルトニウム同位体組成を説明する。 【5. 複数ユニットの臨界安全設計】 ・複数ユニットの臨界安全の考え方を説明する。 ・単一ユニットの相互間の適切な配置、中性子吸収材の配置及び形状寸法を考慮した複数ユニットの核的制限値の設定と核的設定値の設定の考え方を説明する。 ・評価で使用する計算機プログラムの概要を説明する。 【7. 主要施設の臨界安全設計】 ・各施設の臨界安全設計について説明する。 ・各施設の複数ユニットの臨界管理対象機器、その核的制限値、臨界計算の入力条件である核燃料物質の計算条件、計算モデル条件、減速条件及び反射条件の具体的な設定、使用する臨界計算コード及び臨界安全設計の妥当性の評価方法、評価結果については、既設工認（添付書類「I 核燃料物質の臨界防止に関する説明書」）より変更がないことを説明する。	補足すべき事項の対象なし
9	複数ユニットの臨界安全設計に当たり、単一ユニット相互間の中性子相互干渉を考慮し、直接的に計量可能な単一ユニット相互間の配置、間接的に管理可能な単一ユニット相互間の配置、中性子吸収材の配置及び形状寸法について適切な核的制限値を設定する。			
10	核的制限値の設定に当たっては、単一ユニット相互間の中性子の吸収効果、減速条件及び反射条件に関し、核燃料物質移動時の核燃料物質の落下、転倒及び接近の可能性も踏まえ、それぞれの想定される変動の範囲において、反応度が最も大きくなる場合を仮定し、計算コードの計算誤差を含めて、十分な安全余裕を見込んで設定する。			
11	核的制限値に対応する複数ユニットとしての実効増倍率が、十分に検証された計算コードシステムで 0.95 以下となる設計とする。			

基本設計方針		添付書類		補足すべき事項
12	複数ユニットの核的制限値の維持については、十分な構造強度をもつ構造材を使用する等適切な対策を講ずる設計とする。	I-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 IV 耐震性に関する説明書	【5. 複数ユニットの臨界安全設計】 ・通常時に作用している荷重に対して発生する変形が過大とならないように構造強度を持つ構造材を用いて固定することを説明する。 【IV 耐震性に関する説明書】 ・通常時に作用している荷重に対して発生する変形が過大とならないように構造強度を持つ構造材を用いて固定することを耐震評価により説明する。	補足すべき事項の対象なし
13	(3) その他の臨界安全設計 臨界安全管理を行う機器から臨界安全管理対象外の機器への溶液の移送については、溶液の移送に係る誤操作を防止するための施錠管理を行った上で、濃度分析を伴う回分操作により管理する設計とする。	I-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書	【6. その他の臨界安全設計】 ・臨界管理対象外の機器への溶液の移送に係る施錠管理及び濃度分析を伴う回分操作による管理を説明する。 ・分析を伴う回分操作による濃度分析について、標準試料と逐次並行分析を行い、複数回の測定を実施する分析管理を行うことを説明する。	補足すべき事項の対象なし
14	臨界安全管理を行う機器から臨界安全管理対象外の機器へ溶液を連続的に移送する場合は、計測制御系統施設の放射線検出器により核燃料物質濃度が有意量以下であることを監視する設計とする。	I-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 VI-1-4 計測制御系統施設に関する説明書	【6. その他の臨界安全設計】 ・臨界管理対象外の機器への溶液の連続的に移送する場合の放射線検出器による核燃料物質濃度を監視する設計を説明する。 【7. 主要施設の臨界安全設計】 ・分配設備のプルトニウム洗浄器及びプルトニウム精製設備のプルトニウム洗浄器における有意量のプルトニウムの漏出防止のための放射線検出器による核燃料物質濃度を監視する設計について説明する。 VI-1-4 計測制御系統施設に関する説明書 ・計測装置のうち構成及び計測範囲については、既設工認（ホ. 計測制御系統施設の計測制御設備）より変更が無いことを説明する。	補足すべき事項の対象なし
15	安全機能を有する施設は、臨界事故を防止するため技術的に見て想定されるいかなる場合でも臨界とならない設計とする。また、臨界が発生する可能性は極めて低いと考えられるが、臨界事故を想定しても、公衆及び従事者の被ばくの影響を最小限に抑えるため、必要に応じて臨界警報装置及び可溶性中性子吸収材を注入する設備を設置する設計とする。	I-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書	【6. その他の臨界安全設計】 ・核燃料物質の臨界防止に関する設計の基本方針及び臨界安全設計の考え方について説明する。 【7. 主要施設の臨界安全設計】 ・同上	補足すべき事項の対象なし
16	設計基準事故として臨界を想定している溶解施設の溶解槽並びに臨界事故を想定した場合に、従事者に著しい放射線被ばくをもたらすおそれのあるセル及び室の周辺には、臨界の発生を直ちに検知するため臨界警報装置を設置する設計とする。 なお、臨界警報装置に係る設計方針については、第2章 個別項目の「6. 放射線管理施設」に示す。	I-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 VI-1-7 放射線管理施設に関する説明書	【6. その他の臨界安全設計】 ・臨界警報装置を設置する対象箇所の考え方について説明する。 【VI-1-7 放射線管理施設に関する説明書】 【3.1.1 屋内モニタリング設備】 ・臨界警報装置を設置する考え方及び警報動作範囲の設計について説明する。	補足すべき事項の対象なし
17	臨界管理上重要な施設である溶解施設の溶解槽は、万一、臨界が発生した場合においても、可溶性中性子吸収材緊急供給回路及び可溶性中性子吸収材緊急供給系により、自動で中性子吸収材の注入による未臨界措置が講じられる設計とする。 なお、可溶性中性子吸収材緊急供給回路及び可溶性中性子吸収材緊急供給系に係る設計方針については、第2章 個別項目の「2.2 溶解施設」の「2.2.1 溶解設備」、 「4.1 計測制御設備」及び「4.2 安全保護回路」に示す。	I-1 安全機能を有する施設の臨界防止に関する説明書 VI-1-4 計測制御系統施設に関する説明書	【6. その他の臨界安全設計】 ・可溶性中性子吸収材緊急供給系及び可溶性中性子吸収材緊急供給回路の設計について説明する。 【7. 主要施設の臨界安全設計】 ・同上 VI-1-4 計測制御系統施設に関する説明書 ・計測装置のうち構成及び計測範囲については、既設工認（ホ. 計測制御系統施設の計測制御設備）より変更が無いことを説明する。	補足すべき事項の対象なし

補足説明すべき項目の抽出
(第四条 核燃料物質の臨界防止)

基本設計方針からの展開で抽出された補足説明が必要な項目	発電炉の補足説明資料の説明項目	展開要否	理由
基本設計方針からの展開では、補足すべき事項はない。	発電炉の補足説明資料には、本条文に該当する内容の資料はない。		



基本設計方針からの展開では補足すべき事項がなく、また、発電炉の補足説明資料には本条文に該当する内容の資料がないことから、確認の結果として追加で補足すべき事項はない。
 なお、補足説明事項がないため別紙5②は作成しない。

別紙 6

変更前記載事項の
既工認等との紐づけ

変更前記載事項の既設工認等との紐づけ（第2回申請）

	変 更 前	変 更 後
	第1章 共通項目 1. 核燃料物質の臨界防止 1.1 核燃料物質の臨界防止に関する設計	第1章 共通項目 1. 核燃料物質の臨界防止 1.1 核燃料物質の臨界防止に関する設計
臨界①-6 臨界②-2 臨界③-2	既設工認 添付書類 I（第2回申請），添付書類VI（第5回，第6回申請） 安全機能を有する施設は，再処理施設の運転中及び停止中において想定される，系統及び機器（ここでいう機器は，配管を含み，以下「機器」という。）の単一故障若しくはその誤動作又は運転員の単一の誤操作を想定した場合において，核燃料物質が臨界に達するおそれがないようにするとともに，臨界管理上重要な施設に対しては，臨界が発生した場合にも，その影響を緩和できる設計とする。	変更なし
臨界①-1	既設工認 添付書類 I（第2回申請） (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一つの単位（以下「単一ユニット」という。）については，形状寸法管理，濃度管理，質量管理，同位体組成管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより，臨界を防止する設計とする。 単一ユニットの臨界安全設計に当たり，これらの管理に対して適切な核的制限値（臨界管理を行う体系の未臨界確保のために設定する値）を設定する。	(1) 単一ユニットの臨界安全設計 変更なし
臨界①-2	既設工認 添付書類 I（第2回申請） 核的制限値の設定に当たっては，取り扱う核燃料物質の物理的・化学的性状，カドミウムとほう素及びガドリニウムの中性子の吸収効果，酸化物中の水分濃度，溶解槽中のペレット間隔，エンドピース酸洗浄槽中のペレット間隔及び水の密度による減速条件並びにセル壁構造材及び機器構造材の反射条件に関し，工程，ユニットの設置環境及び使用済燃料の仕様も含めて，それぞれの想定される状態の変動の範囲において，中性子増倍率が最も大きくなる場合を仮定し，計算コードの計算誤差も含めて，十分な安全余裕を見込んで設定する。	
臨界①-3	既設工認 添付書類 I（第2回申請） 核的制限値は，未臨界であることを保証できる値以下に設定し，その設定に当たっては，核的制限値に対応する単一ユニットとしての実効増倍率が，十分に検証された計算コードシステムで 0.95 以下となる設計とする。	
臨界①-6	既設工認 添付書類 I（第2回申請） 濃度管理，質量管理及び可溶性中性子吸収材による臨界管理を行う系統及び機器は，その単一故障若しくは誤動作又は運転員の単一誤操作を想定しても，臨界にならない設計とするとともに，臨界管理されている系統及び機器から単一故障若しくは誤動作又は運転員の単一誤操作によって，臨界管理されていない系統及び機器へ核燃料物質が流入することがない設計とする。	

【凡例】

- : 既設工認に記載されている内容と同様
- : 既設工認に記載されている内容と全く同じではないが、既設工認の記載を詳細展開した内容であり、設計上実施していたもの

変更前記載事項の既設工認等との紐づけ（第2回申請）

	変 更 前	変 更 後
臨界①-4	<p style="text-align: right;">既設工認 添付書類 I（第2回申請）</p> <p>なお、原則として、プルトニウム溶液を内包する機器は、液体の核燃料物質を内包する機器において濃度に制限値を設定する必要がないように設計する形状寸法管理（以下「全濃度安全形状寸法管理」という。）及び必要に応じて中性子吸収材を併用した設計とする。</p>	
臨界①-7	<p style="text-align: right;">既設工認 添付書類 I（第2回申請）</p> <p>(2) 複数ユニットの臨界安全設計 二つ以上の単一ユニットが存在する場合（以下「複数ユニット」という。）については、単一ユニット相互間の適切な配置の維持及び単一ユニット相互間への中性子吸収材の使用並びにこれらの組合せにより臨界を防止する設計とする。 複数ユニットの臨界安全設計に当たり、単一ユニット相互間の中性子相互干渉を考慮し、直接的に計量可能な単一ユニット相互間の配置、間接的に管理可能な単一ユニット相互間の配置、中性子吸収材の配置及び形状寸法について適切な核的制限値を設定する。</p>	<p>(2) 複数ユニットの臨界安全設計</p> <p style="text-align: right;">変更なし</p>
臨界①-8	<p style="text-align: right;">既設工認 添付書類 I（第2回申請）</p> <p>核的制限値の設定に当たっては、単一ユニット相互間の中性子の吸収効果、減速条件及び反射条件に関し、核燃料物質移動時の核燃料物質の落下、転倒及び接近の可能性も踏まえ、それぞれの想定される変動の範囲において、反応度が最も大きくなる場合を仮定し、計算コードの計算誤差を含めて、十分な安全余裕を見込んで設定する。 核的制限値に対応する複数ユニットとしての実効増倍率が、十分に検証された計算コードシステムで0.95以下となる設計とする。</p>	
臨界①-9	<p style="text-align: right;">既設工認 添付書類 I（第2回申請）</p> <p>複数ユニットの核的制限値の維持については、十分な構造強度をもつ構造材を使用する等適切な対策を講ずる設計とする。</p>	
臨界①-5	<p style="text-align: right;">既設工認 添付書類 I（第2回申請）</p> <p>(3) その他の臨界安全設計 臨界安全管理を行う機器から臨界安全管理対象外の機器への溶液の移送については、溶液の移送に係る誤操作を防止するための施錠管理を行った上で、濃度分析を伴う回分操作により管理する設計とする。 臨界安全管理を行う機器から臨界安全管理対象外の機器へ溶液を連続的に移送する場合は、計測制御系統施設の放射線検出器により核燃料物質濃度が有意量以下であることを監視する設計とする。</p>	<p>(3) その他の臨界安全設計</p> <p style="text-align: right;">変更なし</p>

変更前記載事項の既設工認等との紐づけ（第2回申請）

変 更 前		変 更 後
<p>臨界①-1 臨界①-7 臨界②-2 臨界③-2</p>	<p style="text-align: center;">既設工認 添付書類Ⅰ（第2回申請），添付書類Ⅵ（第5回，第6回申請）</p> <p>安全機能を有する施設は，臨界事故を防止するため技術的に見て想定されるいかなる場合でも臨界とならない設計とする。また，臨界が発生する可能性は極めて低いと考えられるが，臨界事故を想定しても，公衆及び従事者の被ばくの影響を最小限に抑えるため，必要に応じて臨界警報装置及び可溶性中性子吸収材を注入する設備を設置する設計とする。</p>	
<p>臨界③-1 臨界③-2</p>	<p style="text-align: center;">既設工認 本文，添付書類Ⅵ（第6回申請）</p> <p>設計基準事故として臨界を想定している溶解施設の溶解槽並びに臨界事故を想定した場合に，従事者に著しい放射線被ばくをもたらすおそれのあるセル及び室の周辺には，臨界の発生を直ちに検知するため臨界警報装置を設置する設計とする。</p> <p>なお，臨界警報装置に係る設計方針については，第2章 個別項目の「6. 放射線管理施設」に示す。</p>	
<p>臨界②-1 臨界②-2 臨界②-3</p>	<p style="text-align: center;">既設工認 本文，添付書類Ⅵ（第5回申請）</p> <p>臨界管理上重要な施設である溶解施設の溶解槽は，万一，臨界が発生した場合においても，可溶性中性子吸収材緊急供給回路及び可溶性中性子吸収材緊急供給系により，自動で中性子吸収材の注入による未臨界措置が講じられる設計とする。</p> <p>なお，可溶性中性子吸収材緊急供給回路及び可溶性中性子吸収材緊急供給系に係る設計方針については，第2章 個別項目の「2.2 溶解施設」の「2.2.1 溶解設備」，「4.1 計測制御設備」及び「4.2 安全保護回路」に示す。</p>	

I 核燃料物質の臨界防止に関する
説明書

351

384

(3337)

0813
8180

I - 1 臨界安全設計の基本方針

0814

→88

252

目 次

	ページ
1. 基本的な考え方	1
2. 臨界安全設計基準	3
2.1 設計用核燃料物質及びウラン・プルトニウム同位体組成	3
2.2 設計に使用するハンドブック及び計算コード	6
2.3 判定基準	7
3. 計算コードの概要	8
3.1 JACSコードシステム	8
3.2 核定数計算コードと2次元拡散計算コード	10
4. 参考文献一覧	12

253

386

0815

1. 基本的な考え方

臨界 -1

(1) 単一ユニットについては、技術的に見て想定されるいかなる場合でも、臨界を防止するために、形状寸法管理、濃度管理、質量管理、同位体組成管理及び中性子吸収材管理並びにこれらの組合せにより臨界安全設計を行う。このため、適切な核的制限値を設定する。

臨界 -2

また、核的制限値を設定するに当たっては、取り扱う核燃料物質の物理的・化学的性状並びに中性子減速材としてのポリエチレンを併用したカドミウム等の中性子の吸収効果、酸化物中の水分濃度等の減速条件及びセル壁構造材等の反射条件に関し、工程及びユニットの設置環境等も含めて、それぞれの状態の変動を考慮して、十分な安全裕度を見込むこととする。

臨界 -3

核的制限値に対応する単一ユニットとしての実効増倍率が、JACS, LEOPARD等⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾の十分に検証されたコードシステムで0.95以下⁽¹⁾となるようにする。

臨界 -4

なお、プルトニウム溶液を内蔵する機器は、原則として全濃度安全形状寸法管理及び必要に応じて中性子吸収材の併用による臨界安全設計を行う。(ここでいう全濃度安全形状寸法管理は、液体の核燃料物質を内蔵する機器において、濃度に制限値を設定する必要がないように設計する形状寸法管理であり、以下「全濃度安全形状寸法管理」という。)

臨界 -5

また、臨界安全設計を行う機器から、臨界安全管理対象外の機器への液移送は、分析を伴う回分操作による管理を原則とするが、連続液移送を行う場合は、溶液のウラン及びプルトニウム濃度が有意量以下であることを放射線検出器等により監視する設計とする。なお、分析を伴う回分操作で臨界安全管理を行う場合は、施設管理等を行う設計とし、ウラン及びプルトニウムの同位体分析並びにウラン、プルトニウム等の濃度分析は、標準試料と逐次並行分析を行い、複数回の測定を実施する分析管理とする。

臨界 -6

さらに、系統及び機器の単一故障若しくは誤動作又は運転員の単一誤操作を想定しても、臨界に至らない設計とする。

中性子吸収材として使用するほう素入りコンクリートについては、十分なほう素濃度を有するものを使用し、また、外側をステンレス鋼で保護する設計とする。

臨界 -7

(2) 複数ユニットについては、技術的に見て想定されるいかなる場合でも、臨界を防止するために、単一ユニット相互間の適切な配置の維持、単一ユニット相互間における中性子吸収材の使用等並びにこれらの組合せにより臨界安全設計を行う。このため、適切な核的制限値を設ける。

臨界 -8

また、単一ユニット相互間の配置、中性子吸収材の配置、形状寸法等について核的制限値を設定するに当たっては、単一ユニット相互間の中性子の吸収効果、減速条件及び反射条件に関し、核燃料物質移動時の核燃料物質の落下、転倒、接近等も含めて、それぞれの変動を考慮して、十分な安全裕度を見込むこととする。また、核的制限値に対応する複数ユニットとしての実効増倍率が、JACS, LEOPARD等⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾の十分に検証されたコードシステムで0.95以下⁽¹⁾となるようにする。

さらに、複数ユニットの核的制限値を維持するために、十分な構造強度をもつ構造材を使用する等適切な対策を講じる設計とする。

355

398

4180

ホ. 計測制御系統施設

2.2 安全保護系

2.2.3 溶解施設の溶解槽の可溶性中性子吸収材緊急供給回路

a. 設置の概要

溶解施設の溶解槽における臨界を検知し迅速に収束させる、可溶性中性子吸収材緊急供給回路を安全保護系として設置する。

可溶性中性子吸収材緊急供給回路は、溶解槽セルの外の放射線レベルの上昇をガンマ線検出器により計測し、放射線量率高を検知して可溶性中性子吸収材緊急注入系の可溶性中性子吸収材の供給配管の弁を開く信号及びせん断機を停止する信号を発する。

なお、第5回申請範囲は、前処理建屋に設置する溶解施設の溶解槽の可溶性中性子吸収材緊急供給回路である。

b. 準拠すべき主な法令、規格及び基準

本回路の準拠すべき主な法令、規格及び基準を「ハ、再処理設備本体」の第2.1.2.1-1表に示す。

c. 設計の基本方針

臨界 -1

- (a) 溶解槽で臨界が発生した場合、溶解槽セルの外に設置された可溶性中性子吸収材緊急供給回路のガンマ線検出器により検知し、可溶性中性子吸収材緊急供給系の弁を速やかに作動させ、その拡大を防止又は抑制できる設計とする。
- (b) 可溶性中性子吸収材緊急供給回路は、多重化した回路で構成し、その多重化した回路は相互干渉が起らないように、電源、ケーブルトレイ等を2系統に分離し、電気的・物理的な独立性を持たせ、単一故障を仮定してもその安全機能が確保できる設計とする。
- (c) 可溶性中性子吸収材緊急供給回路は、計測制御設備との部分的共用によって、その安全機能を損なうことのないように絶縁増幅器、継電器等で分離を図る。
- (d) 可溶性中性子吸収材緊急供給回路は、その安全機能を損なうことなく、定期的な試験・検査ができる試験回路を設ける。
- (e) 本安全保護系のケーブルは、可能な限りIEEE規格383の垂直トレイ試験を満足する難燃性ケーブルを使用し、ケーブルトレイ及び電線管は、金属材料を主体に使用する。また、その他の構成品も可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する設計とする。
- (f) 可溶性中性子吸収材緊急供給回路は、耐震設計上の重要度に応じた耐震設計とする。
- (g) 可溶性中性子吸収材緊急供給回路は、駆動源の喪失又は系統のしゃ断が発生しても安全上許容される状態となる設計とする。
- (h) 再処理施設緊急時対策所へ信号を伝送する設計とする。

VI 設計及び工事の方法の技術基準への
適合に関する説明書

(核燃料物質の臨界防止)

第三条 再処理施設は、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、核的に安全な形状寸法にすることその他の適切な措置が講じられているものでなければならない。

- 2 再処理施設は、臨界警報設備の設置その他の臨界事故の発生を想定した適切な措置が講じられているものでなければならない。

[適合性の説明]

1. 第5回申請に係る施設のうち、必要なものについては、技術的に見て想定されるいかなる場合でも臨界を防止するために、ウラン及びプルトニウム最大濃度を定めること並びに安全な形状寸法にすることその他の適切な措置を講じることとしている。

詳細は、添付書類「核燃料物質の臨界防止に関する説明書」で説明する。

2. 第5回申請に係る溶解施設において、設計基準事象としての臨界を想定した溶解槽で万一臨界事故が発生した場合にも、溶解槽では、可溶性中性子吸収材の注入により3.5分以内に未臨界にできるとともに、せん断を停止する設計としている。

なお、溶解施設の臨界警報装置については、次回以降申請する放射線管理施設として申請する。

臨界 -2

2551

(計測制御系統施設)

第十四条 再処理施設には、次に掲げる事項を計測し、制御する設備を施設しなければならない。この場合において、当該事項を計測する設備については、直接計測することが困難な場合は間接的に計測する設備をもって替えることができる。

二 液体状の中性子吸収材を使用する場合にあっては、その濃度

三 使用済燃料溶解槽内の温度

2 再処理施設には、その設備の機能の喪失、誤操作その他の要因により再処理施設の安全を著しく損なうおそれが生じたとき、第十八条第二号の放射性物質の濃度若しくは同条第四号の外部放射線に係る長官の定める線量当量が著しく上昇したとき又は液体状の放射性廃棄物の廃棄施設から液体状の放射性物質が著しく漏えいするおそれが生じたときに、これらを確実に検知して速やかに警報する設備を施設しなければならない。

3 再処理施設には、その設備の機能の喪失、誤操作その他の要因により再処理施設の安全を著しく損なうおそれが生じたときに、使用済燃料等を規定された区域に閉じ込める能力の維持、熱的、化学的若しくは核的制限値の維持又は火災若しくは爆発の防止のための設備を速やかに作動させる必要がある場合には、当該設備の作動を速やかに、かつ、自動的に開始させる安全保護回路を施設しなければならない。

〔適合性の説明〕

1. 第5回申請に係る施設のうち、以下の各事項を計測し、制御する設備をそれぞれ施設する設計としている。

二 液体状の中性子吸収材の濃度

三 使用済燃料溶解槽内の温度

2. 第5回申請に係る施設には、設備の機能の喪失、誤操作その他の要因により、本施設の安全を著しく損なうおそれが生じたときに、これを確実に検知して速やかに警報する設備を施設する設計としている。

液体状の放射性廃棄物の廃棄施設から液体状の放射性物質が著しく漏えいするおそれが生じたときに、これを確実に検知して速やかに警報する漏えい検知装置を施設する。

3. 第5回申請に係る施設のうち、溶解施設の溶解槽は、臨界事故を速やかに収束させるために、溶解槽の放射線量率高を検知し、可溶性の中性子吸収材の注入動作を自動的に起こさせる溶解槽の可溶性中性子吸収材緊急供給回路を設ける設計としている。

卜 . 放射線管理施設

⑥ 卜-2.1.1 A

1619

2. 再処理設備本体等に係る「放射線管理施設」

2.1 放射線監視設備

a. 設置の概要

本設備は、再処理施設内の作業環境の放射線レベル又は放射能レベルの監視、臨
界事故の発生の報知、平常時及び事故時の外部放射線に係る線量当量率、空気中の
放射性物質の濃度及び放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度
の測定監視、再処理施設外へ放出する放射性物質の放射能レベル並びに再処理施設
周辺の放射線レベルの監視を行うための設備であり、屋内モニタリング設備、屋外
モニタリング設備及び放射線サーベイ機器で構成する。

なお、第6回申請範囲は、前処理建屋及び出入管理建屋に設置する屋内モニタリ
ング設備及び放射線サーベイ機器並びに再処理施設に備える携帯用の各種サーベ
イメータ等の放射線サーベイ機器である。

b. 準拠すべき主な法令、規格及び基準

本設備の準拠すべき主な法令、規格及び基準を「イ. 建物」の第2.2.1-1表に
示す。

c. 設計の基本方針

- (a) 本設備は、耐震設計上の重要度に応じた耐震設計とする。
- (b) 本設備は、管理区域における放射線業務従事者等が立ち入る場所であって、線
量当量率の高い場所又は放射線しゃへい物の側壁の主要な箇所における線量当量
率、並びに管理区域における放射線業務従事者等が立ち入る場所であって、空気
汚染のおそれのある場所の主要な箇所における空気中の放射性物質の濃度を測定、
監視できる設計とする。
- (c) 本設備からの主要な情報は、中央制御室において集中して監視ができる設計と
する。
- (d) 本設備のうち**臨界警報装置**は、**臨界事故**を想定した場合、放射線業務従事者等
が**多大な放射線被ばく**を受けるおそれのある区域において、**臨界事故**の発生を直
ちに報知できる設計とする。
- (e) 本設備のうち必要な情報については、再処理施設緊急時対策所へ伝送する設計
とする。

臨界 -1

VI 設計及び工事の方法の技術基準への
適合に関する説明書

C

VI

7842

(核燃料物質の臨界防止)

第三条 再処理施設は、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、核的に安全な形状寸法にすることその他の適切な措置が講じられているものでなければならない。

- 2 再処理施設は、臨界警報設備の設置その他の臨界事故の発生を想定した適切な措置が講じられているものでなければならない。

[適合性の説明]

1. 第6回申請に係る施設のうち、必要なものについては、技術的にみて想定されるいかなる場合でも臨界を防止するために、安全な形状寸法にすること及び中性子吸収材を使用することその他の適切な措置を講じることとしている。

詳細は、添付書類「核燃料物質の臨界防止に関する説明書」で説明する。

2. 再処理施設においては、臨界事故が発生する可能性は極めて低いと考えられるが、前処理建屋の溶解槽における臨界事故の発生を想定した場合、放射線業務従事者等が多大な放射線被ばくを受けるおそれのある区域において、当該臨界事故の発生を直ちに報知するため、前処理建屋に臨界警報装置を設置する設計としている。

また、溶解槽で万一臨界事故が発生した場合にも、溶解槽では、可溶性中性子吸収材の注入により、未臨界にできる設計としていることを第5回申請で示している。

VI C
臨界 -2