

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	臨界 00-02 <u>R 1</u>
提出年月日	令和3年10月1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）

（MOX燃料加工施設）

## 1. 概要

- 本資料は、加工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  
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。  
※本別紙は、別紙1による基本設計方針の記載事項の確定後に示す。

# 別紙

## 臨界00-02 【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	9/1	0	
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	10/1	1	
別紙3	基本設計方針の添付書類への展開	9/1	0	※本別紙は追而とする。
別紙4	添付書類の発電炉との比較	9/1	0	※本別紙は追而とする。
別紙5	補足説明すべき項目の抽出	9/1	0	※本別紙は追而とする。
別紙6	変更前記載事項の既設工認等との紐づけ	9/1	0	※本別紙は、別紙1による基本設計方針の記載事項の確定後に示す。

## 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 / 14)

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 添付書類五	備考
<p>(核燃料物質の臨界防止)                      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、通常時に予想される機械若しくは器具の単一の故障若しくはその誤作動又は運転員の単一の誤操作が起きた場合に、核燃料物質が臨界に達するおそれがないよう、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。核①-1.2.3                      核②-1.2.3.4.5.6.7.8.9.10.11.12.13.14                      核④-1.2.3.4.5.6.7.8</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、通常時に予想される機械若しくは器具の単一の故障若しくはその誤作動又は運転員の単一の誤操作が起きた場合に、核燃料物質が臨界に達するおそれがないよう、単一ユニット相互間の適切な配置の維持若しくは単一ユニットの相互間における中性子の遮蔽材の使用又はこれらの組合せにより臨界を防止するための措置が講じられたものでなければならない。核③-1.2.3.4.5.6.7.8</p>	<p>第1章 共通項目                      1. 核燃料物質の臨界防止                      MOX燃料加工施設は、臨界安全性を高めるため、主要な工程を乾式で構成する設計とする。                      安全機能を有する施設は、以下の核燃料物質の臨界防止に係る基本的な設計方針に従い、通常時に予想される機械又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を想定した場合においても、核燃料物質が臨界に達するおそれがない設計とする。核①-1                      MOX燃料加工施設で取り扱う核燃料物質は、プルトニウム富化度60%以下、プルトニウム中のプルトニウム-240含有率17%以上及びウラン中のウラン-235含有率1.6%以下のMOX、ウラン中のウラン-235含有率5%以下の濃縮ウラン、天然ウラン、劣化ウラン並びに標準試料及び分析試料であり、このうちMOX、濃縮ウラン、標準試料及び分析試料を取り扱う設備・機器について臨界管理を行う。核①-2                      臨界安全設計においては、工程を核燃料物質取扱い上の一つの単位となる単一ユニットに分割し、各単一ユニットに含まれる核燃料物質及びその他の物質の種類、量、物理的・化学的形態等を考慮し、十分な安全裕度を見込んだモデルで臨界評価を行い、単一ユニットの核的制限値を設定し、これを維持することにより臨界を防止する。                      また、単一ユニット間の中性子相互干渉の及ぶ範囲を複数ユニットとし、単一ユニット間の距離、減速効果、中性子吸収材の有無等を考慮し、十分な安全裕度を見込んだモデルで臨界評価を行い、単一ユニット相互間における間隔を維持すること等により臨界を防止する。核①-3                      (1) 単一ユニットの臨界安全                      a. 単一ユニットの臨界安全の考え方                      単一ユニットについては、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、形状寸法、質量、減速材、同位体組成、プルトニウム富化度等の制限及び中性子吸収材の使用の有無並びにこれらの組合せによって核的に制限することにより臨界を防止する対策を講ずる。核②-1                      (a) 核燃料物質を収納する、単一ユニットとしての設備・機器のうち、その形状寸法を制限し得るものについては、その形状寸法について適切な核的制限値を設ける。</p>	<p>(イ) 核燃料物質の臨界防止に関する構造                      (1) 臨界防止に関する基本的な考え方                      MOX燃料加工施設は、臨界安全性を高めるため、主要な工程を乾式で構成する設計とする。                      安全機能を有する施設は、以下の核燃料物質の臨界防止に係る基本的な設計方針に従い、通常時に予想される機械若しくは器具の単一の故障若しくはその誤作動又は運転員の単一の誤操作を想定した場合においても、核燃料物質が臨界に達するおそれがない設計とする。核①-1                      ① MOX燃料加工施設で取り扱う核燃料物質は、プルトニウム富化度60%以下、プルトニウム中のプルトニウム-240含有率17%以上及びウラン中のウラン-235含有率1.6%以下のMOX、ウラン中のウラン-235含有率5%以下の濃縮ウラン、天然ウラン、劣化ウラン並びに標準試料及び分析試料であり、このうちMOX、濃縮ウラン、標準試料及び分析試料を取り扱う設備・機器について臨界管理を行う。核①-2                      ② 核燃料物質の取扱い上の一つの単位を単一ユニットとし、これに、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)を設定することにより臨界を防止する。□-1</p> <p>a. 核燃料物質を収納する単一ユニットとしての設備・機器のうち、その形状寸法を制限し得るものについては、その形状寸法について適切な核的制限値を設ける。□-2</p>	<p>(1) 核燃料物質の臨界防止                      ① 基本的な考え方                      MOX燃料加工施設は、臨界安全性を高めるため、主要な工程を乾式で構成する設計とする。◇</p> <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)                      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> <p>臨界安全設計においては、工程を核燃料物質取扱い上の一つの単位となる単一ユニットに分割し、各単一ユニットに含まれる核燃料物質及びその他の物質の種類、量、物理的・化学的形態等を考慮し、十分な安全裕度を見込んだモデルで臨界評価を行い、単一ユニットの核的制限値を設定し、これを維持することにより臨界を防止する。                      また、単一ユニット間の中性子相互干渉の及ぶ範囲を複数ユニットとし、単一ユニット間の距離、減速効果、中性子吸収材の有無等を考慮し、十分な安全裕度を見込んだモデルで臨界評価を行い、単一ユニット相互間における間隔を維持すること等により臨界を防止する。核①-3                      ② 単一ユニットの臨界安全                      a. 単一ユニットの臨界安全の考え方                      単一ユニットについては、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、形状寸法、質量、減速材、同位体組成、プルトニウム富化度等の制限及び中性子吸収材の使用の有無並びにこれらの組合せによって核的に制限することにより臨界を防止する対策を講ずる。核②-1                      (a) 核燃料物質を収納する、単一ユニットとしての設備・機器のうち、その形状寸法を制限し得るものについては、その形状寸法について適切な核的制限値を設ける。</p>	<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>

【等の解説】  
 これら4つの「等」に含めている内容は各単一ユニットの臨界評価の条件とする事項であり、ユニットごとに異なる。  
 これらの条件は対象となる単一ユニットの評価を示す際に個々に明確にするため、基本設計方針では等のままとした。  
 (6ページ及び7ページにも同様の記載あり)

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 / 14)

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 添付書類五	備考
<p>3 臨界質量以上のウラン（ウラン二三五の量のウランの総量に対する比率が百分の五を超えるものに限る。）又はプルトニウムを取り扱う加工施設には、臨界警報設備その他の臨界事故を防止するために必要な設備が設けられていなければならない。核⑤-1</p> <p><b>【等の解説】</b> 「誤操作等」の指す内容は、規則に定められている「通常時に予想される機械若しくは器具の単一の故障若しくはその誤作動又は運転員の単一の誤操作」であり、申請設備ごとに考慮する内容を示すことから、当該箇所では等のままとした。（以下同じ）</p> <p><b>【等の解説】</b> 「設備・機器を収納するグローブボックス、焼結炉等」に関して、単一ユニットを設定する範囲は設備・機器ごとに異なり、それらの範囲は単一ユニットの評価とあわせて個々に明確にすることから、当該箇所では等のままとした。</p>	<p>なお、混合酸化物貯蔵容器及び燃料集合体を取り扱う工程では、混合酸化物貯蔵容器及び燃料集合体による体数管理とする。核②-2</p> <p>(b) 形状寸法管理が困難な設備・機器及び単一ユニットとしてのグローブボックスについては、取り扱う核燃料物質自体のPu*質量について適切な核的制限値を設ける。この場合、誤操作等を考慮しても工程内の核燃料物質が上記の制限値を超えないよう、信頼性の高いインターロックにより、核的制限値以下であることが確認されなければ次の工程に進めない設計とする。</p> <p>なお、ウラン燃料棒を取り扱う工程では、本数管理とする。核②-3</p> <p>(c) 核燃料物質の収納を考慮していない設備・機器のうち、核燃料物質が入るおそれのある設備・機器についても上記(a)又は(b)を満足するように設計する。</p> <p>なお、MOX燃料加工施設では、核燃料物質の収納を考慮していない設備・機器には核燃料物質が入るおそれはない。核②-4</p> <p>なお、起こるとは考えられない独立した二つ以上の異常が同時に起こらない限り臨界に達しないように設計及び維持・管理を行う。臨②-5</p> <p>b. 単一ユニットの設定 以下に示す取扱い上の一つの単位を単一ユニットとする。</p> <p>(a) 粉末及びペレットを取り扱う工程では、質量管理を基本とし、単一ユニットは設備・機器を収納するグローブボックス、焼結炉等に設定する。核②-6</p> <p>(b) 燃料棒、貯蔵マガジン及び組立マガジンを取り扱う工程では、形状寸法管理を基本とし、単一ユニットは設備・機器に設定する。核②-7</p> <p>(c) 混合酸化物貯蔵容器及び燃料集合体を取り扱う工程では、体数管理とし、単一ユニットは設備・機器に設定する。核②-8</p> <p>(d) ウラン燃料棒を取り扱う工程では、本数管理とし、単一ユニットは設備・機器に設定する。核②-9</p> <p>(e) 少量の溶液を取り扱う分析設備では、質量管理とし、単一ユニットは設備・機器を収納するグローブボックスに設定する。核②-10</p> <p>c. 核的制限値の設定 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プルトニウム富化度、同位体組成、密度、幾何学的形状、減速条件、中性</p>	<p>b. 形状寸法管理が困難な設備・機器及び単一ユニットとしてのグローブボックスについては、取り扱う核燃料物質自体の質量について適切な核的制限値を設ける。この場合、誤操作等を考慮しても工程内の核燃料物質が上記の核的制限値を超えないよう、信頼性の高いインターロックにより、核的制限値以下であることが確認されなければ次の工程に進めない設計とする。□-3</p> <p>c. 核燃料物質の収納を考慮していない設備・機器のうち、核燃料物質が入るおそれのある設備・機器についても上記a. 又はb. を満足するように設計する。□-4</p> <p>d. 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プルトニウム富化度、同位体組成、密度、幾何学的形状、減速条件、</p>	<p>なお、混合酸化物貯蔵容器及び燃料集合体を取り扱う工程では、混合酸化物貯蔵容器及び燃料集合体による体数管理とする。核②-2</p> <p>(b) 形状寸法管理が困難な設備・機器及び単一ユニットとしてのグローブボックスについては、取り扱う核燃料物質自体のPu*質量について適切な核的制限値を設ける。この場合、誤操作等を考慮しても工程内の核燃料物質が上記の制限値を超えないよう、信頼性の高いインターロックにより、核的制限値以下であることが確認されなければ次の工程に進めない設計とする。</p> <p>なお、ウラン燃料棒を取り扱う工程では、本数管理とする。核②-3</p> <p>(c) 核燃料物質の収納を考慮していない設備・機器のうち、核燃料物質が入るおそれのある設備・機器についても上記(a)又は(b)を満足するように設計する。</p> <p>なお、MOX燃料加工施設では、核燃料物質の収納を考慮していない設備・機器には核燃料物質が入るおそれはない。核②-4</p> <p>なお、起こるとは考えられない独立した二つ以上の異常が同時に起こらない限り臨界に達しないように設計及び維持・管理を行う。臨②-5</p> <p>b. 単一ユニットの設定 以下に示す取扱い上の一つの単位を単一ユニットとする。</p> <p>(a) 粉末及びペレットを取り扱う工程では、質量管理を基本とし、単一ユニットは設備・機器を収納するグローブボックス、焼結炉等に設定する。核②-6</p> <p>(b) 燃料棒、貯蔵マガジン及び組立マガジンを取り扱う工程では、形状寸法管理を基本とし、単一ユニットは設備・機器に設定する。核②-7</p> <p>(c) 混合酸化物貯蔵容器及び燃料集合体を取り扱う工程では、体数管理とし、単一ユニットは設備・機器に設定する。核②-8</p> <p>(d) ウラン燃料棒を取り扱う工程では、本数管理とし、単一ユニットは設備・機器に設定する。核②-9</p> <p>(e) 少量の溶液を取り扱う分析設備では、質量管理とし、単一ユニットは設備・機器を収納するグローブボックスに設定する。核②-10</p> <p>c. 核的制限値の設定 (a) 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中のプルトニウム富化度、同位体組成、密度、幾何学的形状、減速</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 / 14)

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 添付書類五	備考
	<p>子吸収材を考慮し，最も厳しい結果を与えるよう，中性子の減速，吸収及び反射の各条件を仮定し，かつ，測定又は計算による誤差，誤操作等を考慮して裕度を見込む。核②-1</p> <p>(a) 核的制限値を設定するに当たって，参考とする文献は，公表された信頼度の十分高いものとし，また，使用する臨界計算コードは，実験値との対比がなされ，信頼度の十分高いことが立証されたものとする。核②-12</p> <p>① 評価に当たっては，臨界ベンチマーク実験の解析によりその信頼性が確認されている計算コードシステムを用いて計算する。核②-13</p> <p>② 核的制限値は，臨界計算コードにより中性子実効増倍率を計算し，未臨界（中性子実効増倍率が0.95以下）となる値を設定する。核②-14</p>	<p>中性子吸収材を考慮し，最も厳しい結果を与えるよう，中性子の減速，吸収及び反射の各条件を仮定し，かつ，測定又は計算による誤差，誤操作等を考慮して裕度を見込む。□-5</p> <p>e. 核的制限値を設定するに当たって，参考とする文献は，公表された信頼度の十分高いものとし，また，使用する臨界計算コードは，実験値との対比がなされ，信頼度の十分高いことが立証されたものとする。□-6</p>	<p>条件，中性子吸収材の有無を考慮し，最も厳しい結果を与えるよう，中性子の減速，吸収及び反射の各条件を仮定し，かつ，測定又は計算による誤差，誤操作等を考慮して裕度を見込む。核②-11</p> <p>i. プルトニウム富化度，核分裂性プルトニウム割合及び核分裂性プルトニウム富化度は，受入条件及び取扱条件を考慮してより厳しい評価となるように設定する。◇-1</p> <p>ii. MOX中のウラン-235は，より厳しい評価となるようにプルトニウム-239に置き換えて評価する。◇-2</p> <p>iii. 核燃料物質の密度については，文献値，理論密度及び粉末の性状に基づき，各単一ユニットで想定し得る密度の最大値を設定条件とする。◇-3</p> <p>iv. 核燃料物質の含水率については，文献値，添加剤の投入量等を考慮して設定する。◇-4</p> <p>v. 混合酸化物貯蔵容器の体数，燃料棒の平板厚さ，燃料棒の本数，貯蔵マガジン及び組立マガジンの段数並びに燃料集合体の体数の評価においては，核燃料物質間の雰囲気中水密度をより厳しい評価となるように考慮して設定する。◇-5</p> <p>(b) 核的制限値を設定するに当たって，参考とする文献は，公表された信頼度の十分高いものとし，また，使用する臨界計算コードは，実験値との対比がなされ，信頼度の十分高いことが立証されたものとする。核②-12</p> <p>i. 評価に当たっては，臨界ベンチマーク実験の解析によりその信頼性が確認され，MOXに対する推定臨界下限中性子実効増倍率が0.97と検証されている計算コードシステムSCALE-4のKENO-V.aコード及びENDF/B-IVライブラリを用いて計算する。核②-13，◇-6</p> <p>ii. 質量の評価には，中性子の漏れが最も少ない球形状モデルを用いる。また，構造材等からの中性子反射効果をより厳しい評価となるように考慮し，均一な核燃料物質の周囲に厚さ30cmの水反射体を設けたモデルとする。◇-7</p> <p>iii. 核的制限値は，臨界計算コードにより中性子実効増倍率を計算し，未臨界（統計誤差として標準偏差の3倍を考慮した中性子実効増倍率が0.95以下）となる値を設定する。核②-14，◇-8</p> <p>核燃料物質の形態ごとの主要な計算条件を添5第3表に，核燃料物質の形態ごとの計算モデルを添5第4表に示す。◇-9</p> <p>なお，臨界計算において参照した燃料集合体</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 / 14)

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 添付書類五	備考
<p>【等の解説】 複数ユニットごとに考慮する条件が異なるため、添付書類において対象となる複数ユニットの評価を示す際に考慮する条件を個々に明確にすることから、基本設計方針では等のままとした。</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、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、単一ユニット相互の間隔の維持、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。 なお、起こるとは考えられない独立した二つ以上の異常が同時に起こらない限り臨界に達しないように設計及び維持・管理を行う。核③-1 a. 複数ユニットの設定 単一ユニット相互間は、十分な厚さのコンクリート等の設置又は単一ユニット相互間の距離を確保することにより、核的に安全な配置とする。核③-2 b. 複数ユニットにおける核的に安全な措置 (a) 核的に安全な配置を定めるに当たっては、最も厳しい結果を与えるよう、中性子の減速、吸収及び反射の各条件を仮定し、かつ、測定又は計算による誤差、誤操作等を考慮して裕度を見込む。核③-3</p>	<p>③ 二つ以上の単一ユニットが存在する複数ユニットについては、核的に安全な配置としたユニット相互間における間隔を維持することにより、最も厳しい状態においても臨界に達しない設計とする。核③-1</p>	<p>の諸元は、次のとおりである。◇-10 d. 工程別の単一ユニットと核的制限値 上記 a. 及び c. の考え方に基づき設定した単一ユニット、管理方法及び核的制限値を添5第5表に示す。◇-11 質量管理を行う単一ユニットについては、以下のように核的制限値を設定する。◇-12 (a) 核燃料物質は、その性状に応じてそれぞれの形態に分類し、より厳しい評価となるように考慮した設定条件を用いて統計誤差を考慮した中性子実効増倍率が 0.95 以下に対応する <math>P_u * 質量</math> を算出する。◇-13 (b) 各単一ユニットにおいては、取り扱う核燃料物質の形態に応じた <math>P_u * 質量</math> を核的制限値とする。◇-14 (c) 複数の核燃料物質の形態を取り扱う単一ユニットにおいては、各形態の核的制限値のうち最も厳しい値となるものを当該単一ユニットの核的制限値とするか、各形態の設定条件を包絡する形態の核的制限値とする。◇-15 (d) 放射線業務従事者がバッグイン作業により核燃料物質を搬入する単一ユニットについては、二重装荷の発生を考慮し、統計誤差を考慮した中性子実効増倍率が 0.95 以下に対応する質量の 2 分の 1 を核的制限値に設定する。◇-16 ③ 複数ユニットの臨界安全 複数ユニットについては、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、単一ユニット相互の間隔の維持、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。 なお、起こるとは考えられない独立した二つ以上の異常が同時に起こらない限り臨界に達しないように設計及び維持・管理を行う。核③-1 a. 複数ユニットの設定 単一ユニット相互間は、十分な厚さのコンクリート等の設置又は単一ユニット相互間の距離を確保することにより、核的に安全な配置とする。核③-2 b. 複数ユニットにおける核的に安全な措置 (a) 核的に安全な配置を定めるに当たっては、最も厳しい結果を与えるよう、中性子の減速、吸収及び反射の各条件を仮定し、かつ、測定又は計算による誤差、誤操作等を考慮して裕度を見込む。核③-3</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 / 14)

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 添付書類五	備考
	<p>(b) 核的に安全な配置を定めるに当たって、参考とする文献は、公表された信頼度の十分高いものとし、また、使用する臨界計算コードは、実験値との対比がなされ、信頼度の十分高いことが立証されたものとする。 ① 評価に当たっては、臨界ベンチマーク実験の解析によりその信頼性が確認されている計算コードシステムを用いて計算する。核③-4</p> <p>(c) 単一ユニット間は、臨界計算コードにより中性子実効増倍率を計算し、未臨界（中性子実効増倍率が0.95以下。）となるように配置する。核③-5</p> <p>(d) 核燃料物質を収納する設備・機器の設置に当たっては、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構造強度を持つ構造材を用いて固定する。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設計上、移動範囲を制限する。核③-6</p> <p>(e) 核燃料物質を不連続的に取り扱う（バッチ処理）施設においては、核燃料物質を次の工程に移動させようとしても、核燃料物質を受け入れる工程が核的制限値を満足する状態にならなければ、移動することができない設計とする。核③-7</p> <p>(f) 核燃料物質を搬送するための動力の供給が停止した場合、核燃料物質の落下及び脱落を防止する機構により、搬送中の核燃料物質を安全に保持する設計とする。核③-8</p>	<p>a. 核的に安全な配置を定めるに当たっては、最も厳しい結果を与えるよう、中性子の減速、吸収及び反射の各条件を仮定し、かつ、測定又は計算による誤差、誤操作等を考慮して裕度を見込む。②-2</p> <p>b. 核燃料物質を収納する設備・機器の設置に当たっては、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構造強度を持つ構造材を用いて固定する。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設計上、移動範囲を制限する。核③-6</p> <p>c. 核燃料物質を不連続的に取り扱う（バッチ処理）施設においては、核燃料物質を次の工程に移動させようとしても、核燃料物質を受け入れる工程が核的制限値を満足する状態にならなければ、移動することができない設計とする。核③-7</p> <p>d. 核燃料物質を搬送するための動力の供給が停止した場合、核燃料物質の落下及び脱落を防止する機構により、搬送中の核燃料物質を安全に保持する設計とする。核③-8</p>	<p>(b) 核的に安全な配置を定めるに当たって、参考とする文献は、公表された信頼度の十分高いものとし、また、使用する臨界計算コードは、実験値との対比がなされ、信頼度の十分高いことが立証されたものとする。 i. 評価に当たっては、臨界ベンチマーク実験の解析によりその信頼性が確認され、MOXに対する推定臨界下限中性子実効増倍率が0.97と検証されている計算コードシステムSCALE-4のKENO-V.aコード及びENDF/B-IVライブラリを用いて計算する。核③-4, ④-1</p> <p>(c) 単一ユニット間は、臨界計算コードにより中性子実効増倍率を計算し、未臨界（統計誤差として標準偏差の3倍を考慮した中性子実効増倍率が0.95以下。）となるように配置する。核③-5, ④-2</p> <p>(d) 核燃料物質を収納する設備・機器の設置に当たっては、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構造強度を持つ構造材を用いて固定することにより、これを維持及び管理する。なお、MOX粉末を取り扱う容器のように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設計上、移動範囲を制限する。④-3</p> <p>(e) 核燃料物質を不連続的に取り扱う（バッチ処理）施設においては、核燃料物質を次の工程に移動させようとしても、核燃料物質を受け入れる工程が核的制限値を満足する状態にならなければ、移動することができない設計とする。④-4</p> <p>(f) 核燃料物質を搬送するための動力の供給が停止した場合、核燃料物質の落下及び脱落を防止する機構により、搬送中の核燃料物質を安全に保持する設計とする。④-5</p> <p>(g) 貯蔵設備及び一時保管設備は、設備内の単一ユニット相互間の距離を設定し、必要に応じて中性子吸収材による管理を併用することにより、核的に安全な配置とする。④-6</p> <p>(h) ウラン輸送容器一時保管エリア、燃料棒受入一時保管エリア及び燃料集合体輸送容器一時保管エリアでは、ウラン粉末缶、ウラン燃料棒及び燃料集合体を「核燃料物質等の工場又は事業所の外における運搬に関する規則」に定める技術基準に適合する核燃料輸送物として発送するための梱包作業中又は受入後の開梱作業中に保管する。④-7</p> <p>(i) 外部より受け入れるウラン燃料棒をウ</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 / 14)

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 添付書類五	備考
<p><b>【等の解説】</b>  「含水率等」に含めている内容は各単一ユニットの臨界評価の条件とする事項であり，単一ユニットごとに異なる。これらは対象となる単一ユニットの評価を示す際に個々に明確にするため，基本設計方針では等のままとした。  (1 ページの4か所の「等」と同じ理由)</p>	<p>(3) 核的制限値の維持及び管理  核的制限値の維持及び管理については，起こるとは考えられない独立した二つ以上の異常が同時に起こらない限り臨界に達しないように設計する。核④-1  MOX燃料加工施設では，Pu*質量，本数，体数，平板厚さ又は段数で設定した核的制限値に基づき臨界管理を行う。また，プルトニウム富化度，含水率等については，核的制限値の設定条件以下であることを確認する。核④-2  a. 形状寸法管理  形状寸法管理は，核燃料物質を取り扱う設備・機器の構造又は機構により核的制限値を維持する設計とする。形状寸法管理のうち，混合酸化物貯蔵容器及び燃料集合体を体数で管理する単一ユニットは，体数管理に分類する。また，核燃料物質を取り扱う容器は，通常の取扱条件において容易に変形しない構造材を用いる設計とする。核④-3  (a) 混合酸化物貯蔵容器及び燃料集合体は，工程内の取扱いにおいて核燃料物質質量に変化がない。このため，混合酸化物貯蔵容器及び燃料集合体を体数で管理する単一ユニットにおいては，構成する設備・機器が構造的に核的制限値以下の体数でなければ取り扱えない設計とする。核④-4  (b) 燃料棒を取り扱う工程において形状寸法管理を行う単一ユニットは，単一ユニットの入口に核的制限値以内に制限するためのゲートを設置するとともに，燃料棒を平板厚さに対する核的制限値以内で取り扱うように設計する。核④-5  (c) 貯蔵マガジン及び組立マガジンを取り扱う工程において形状寸法管理を行う単一ユニットは，貯蔵マガジン及び組立マガジンを積み重ねて取り扱うことのない機構とする。核④-6</p>	<p>④ 核的制限値の維持及び管理については，起こるとは考えられない独立した二つ以上の異常が同時に起こらない限り臨界に達しないように設計する。核④-1</p>	<p>ラン燃料棒用輸送容器の内容器に収納して保管する際には，核的に安全な配置とする。以上の考え方を踏まえた貯蔵設備の計算モデルを添5第6表に，一時保管設備の計算モデルを添5第7表に，単一ユニット相互間の計算モデルを添5第8表に示す。◇-8</p> <p>④ 核的制限値の維持及び管理  MOX燃料加工施設では，Pu*質量，本数，体数，平板厚さ又は段数で設定した核的制限値に基づき臨界管理を行う。また，プルトニウム富化度，含水率等については，核的制限値の設定条件以下であることを確認する。核④-2  a. 形状寸法管理  形状寸法管理は，核燃料物質を取り扱う設備・機器の構造又は機構により核的制限値を維持する設計とする。形状寸法管理のうち，混合酸化物貯蔵容器及び燃料集合体を体数で管理する単一ユニットは，体数管理に分類する。また，核燃料物質を取り扱う容器は，通常の取扱条件において容易に変形しない構造材を用いる設計とする。核④-3  (a) 混合酸化物貯蔵容器及び燃料集合体は，工程内の取扱いにおいて核燃料物質質量に変化がない。このため，混合酸化物貯蔵容器及び燃料集合体を体数で管理する単一ユニットにおいては，構成する設備・機器が構造的に核的制限値以下の体数でなければ取り扱えない設計とする。核④-4  (b) 燃料棒を取り扱う工程において形状寸法管理を行う単一ユニットは，単一ユニットの入口に核的制限値以内に制限するためのゲートを設置するとともに，燃料棒を平板厚さに対する核的制限値以内で取り扱うように設計する。核④-5  (c) 貯蔵マガジン及び組立マガジンを取り扱う工程において形状寸法管理を行う単一ユニットは，貯蔵マガジン及び組立マガジンを積み重ねて取り扱うことのない機構とする。核④-6  なお，形状寸法管理を行う各単一ユニットは形状寸法の管理と併せて，ペレットから燃料棒に形態が変化する際にプルトニウム富化度がBWR燃料棒は17%以下，PWR燃料棒は18%以下であることを確認し，燃料棒から燃料集合体に形態が変化する際には，燃料集合</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 / 14)

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 添付書類五	備考
<p><b>【等の解説】</b> 「等」の指す内容は、秤量器、ID番号読取機、誤搬入防止機構(シャッタ)等であり、本段落中で具体化して記載しており、当該箇所では等のままとした。</p> <p><b>【等の解説】</b> この2つの「等」にはウラン・プルトニウムの同位体の含有率を含めており、単一ユニットごとに異なる。これらは各単一ユニットの評価を示す際に個々に明確にするため、基本設計方針では等のままとした。</p> <p><b>【等の解説】</b> 「退避等」は、発生した臨界への対応及び臨界を収束させるために必要な措置全般を示す意味で用いており、等の内容により設計要件が変化するものではないことから、基本設計方針として等のままとした。</p>	<p>b. 質量管理 質量管理は、臨界管理用計算機、運転管理用計算機等を用いて行い、各単一ユニットの核燃料物質の在庫量を常時把握するとともに、核燃料物質を搬送する容器を識別し、それにより搬送する核燃料物質の質量、形態等を把握することにより行う。質量管理のうち、ウラン燃料棒を本数で管理する単一ユニットは、本数管理に分類する。搬送装置を用いた単一ユニットへの核燃料物質の搬送においては、核的制限値以下であることが確認されなければ搬入が許可されないインターロックを有する誤搬入防止機構を設ける設計とし、誤搬入防止機構は、秤量器、ID番号読取機、運転管理用計算機、臨界管理用計算機、誤搬入防止機構(シャッタ)等から構成する。また、混合機への添加剤の投入については、核的制限値以下であることが確認されなければ投入が許可されないインターロックを有する誤投入防止機構を設ける設計とし、誤投入防止機構は、秤量器、ID番号読取機、運転管理用計算機、臨界管理用計算機及び誤投入防止機構(添加剤投入バルブ)又は誤投入防止機構(添加剤投入バルブ)から構成する。核④-7</p> <p>c. 核的制限値設定条件の確認 各単一ユニットの臨界管理においては、核的制限値だけでなく、管理を必要とするプルトニウム富化度等の核的制限値設定条件についても質量管理と同様に確認を行う。この確認においては、質量管理と容器等の識別の組合せにより、プルトニウム富化度が設定条件以下であること等を確認する。核④-8</p> <p>(4) 臨界事故を防止するために必要な設備 MOX燃料加工施設には、臨界事故を防止するために必要な設備を設ける設計とする。 a. 設備の容量、形状及び配置並びに核燃料物質の取扱方法から、MOX燃料加工施設で臨界が発生することは想定されないが、深層防護の観点及び従事者の退避等のため、万一に備えて、臨界が発生した場合にも臨界の発生を検知することができる設計とする。核⑤-1</p>	<p><b>【等の解説】</b> 容器の識別によって把握する「質量・形態等」の内容は容器ごとに異なり、それらは各容器が関連する臨界評価の際に個々に明確にするため、基本設計方針では等のままとした。</p> <p><b>【等の解説】</b> この「等」は、誤搬入防止機構となる構造(ピン、扉など)を包括する意味で用いており、臨界評価の内容とあわせて個々に明確化して示すことから、基本設計方針では等のままとした。</p> <p><b>【等の解説】</b> 「等」の指す内容は各種の燃料棒及び燃料集合体であり、臨界評価の内容とあわせて個々に明確化して示すことから、基本設計方針では等のままとした。</p> <p>⑤ MOX燃料加工施設には、臨界事故を防止するために必要な設備を設ける設計とする。 a. 設備の容量、形状及び配置並びに核燃料物質の取扱方法から、MOX燃料加工施設で臨界が発生することは想定されないが、深層防護の観点及び従事者の退避等のため、万一に備えて、臨界が発生した場合にも臨界の発生を検知することができる設計とする。核⑤-1</p>	<p>体平均でBWR燃料集合体は11%以下、PWR燃料集合体は14%以下であることを確認する。また、燃料棒及び燃料集合体の解体時においても同様の確認を行う。◇-1</p> <p>b. 質量管理 質量管理は、臨界管理用計算機、運転管理用計算機等を用いて行い、各単一ユニットの核燃料物質の在庫量を常時把握するとともに、核燃料物質を搬送する容器を識別し、それにより搬送する核燃料物質の質量、形態等を把握することにより行う。質量管理のうち、ウラン燃料棒を本数で管理する単一ユニットは、本数管理に分類する。搬送装置を用いた単一ユニットへの核燃料物質の搬送においては、核的制限値以下であることが確認されなければ搬入が許可されないインターロックを有する誤搬入防止機構を設ける設計とし、誤搬入防止機構は、秤量器、ID番号読取機、運転管理用計算機、臨界管理用計算機、誤搬入防止機構(シャッタ)等から構成する。また、混合機への添加剤の投入については、核的制限値以下であることが確認されなければ投入が許可されないインターロックを有する誤投入防止機構を設ける設計とし、誤投入防止機構は、秤量器、ID番号読取機、運転管理用計算機、臨界管理用計算機及び誤投入防止機構(添加剤投入バルブ)又は誤投入防止機構(添加剤投入バルブ)から構成する。核④-7 誤搬入防止機構の概念図を添5第1図に、誤投入防止機構の概念図を添5第2図に示す。◇-2 (a) 質量管理を行う単一ユニットへの、搬送装置を介した核燃料物質の搬入は、以下の方法により行うことで、機器の単一故障若しくはその誤作動又は運転員の単一誤操作では核的制限値を逸脱しない設計とする。◇-3 i. 核燃料物質は容器に収納して単一ユニット間の搬送を行う。核的制限値(Pu*質量)と比較するため、秤量されたMOX質量と、容器のID番号に関連付けられたプルトニウム富化度、核分裂性プルトニウム割合及びウラン中のウラン-235含有率の必要な在庫情報を用いて搬送物のPu*質量を算出する。このため、原料MOX粉末中のプルトニウム-239、プルトニウム-241、ウラン-235の含有率及び原料ウラン粉末中のウラン-235の含有率を受入時に確認する。◇-4 ii. 搬送する容器の秤量を二つの秤量器により行い、秤量値に有意な差がないことを臨界管理用計算機及び運転管理用計算機により確認するとともに、搬送先の単一ユニット内に</p>	<p>核④-8 (P9 から)</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 / 14)

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 添付書類五	備考
			<p>存在するPu*質量と搬送物のPu*質量の合計が、核的制限値以下であることを確認する。◇-5</p> <p>iii. 単一ユニットに核燃料物質を搬入するに当たっては、搬送予定に基づく搬送要求により動作を開始する設計とする。◇-6</p> <p>iv. 運転管理担当者は、運転管理用計算機によるPu*質量の確認結果と搬送予定に基づき、核燃料物質の単一ユニットへの搬入の可否判断を行うとともに、工程の運転状況を監視する。◇-7</p> <p>v. 臨界管理担当者は、生産に関する情報と臨界管理用計算機の情報に基づき、質量管理の実施状況を監視する。◇-8</p> <p>なお、臨界管理担当者が質量管理の実施状況に異常を確認した場合は、核燃料物質の搬送を行わない設計とする。◇-9</p> <p>vi. 核燃料物質の誤搬入を防止するため、核燃料物質中のPu*質量が核的制限値以下であることを確認しなければ、単一ユニットへの核燃料物質の搬入が行えない誤搬入防止機構（シャッタ）等を設ける。ただし、少量の標準試料及び分析試料を搬入する場合は除く。◇-10</p> <p>vii. 臨界管理用計算機及び運転管理用計算機は、故障検知機能を有しており、故障を検知した場合は、核燃料物質の搬送を行わない設計とする。◇-11</p> <p>viii. 従事者がバッグイン作業により核燃料物質を搬入する単一ユニットについては、二重装荷の発生を考慮して設定した核的制限値を維持及び管理する。◇-12</p> <p>ix. 分析溶液処理ユニットから低レベル廃液処理設備へ払い出す廃液中には、臨界管理上有意な量の核燃料物質が含まれないことを確認する。◇-13</p> <p>x. 分析設備への気送装置による分析試料の搬送及び燃料棒解体ユニットへの燃料棒搬送装置による核燃料物質の搬送に当たっては、核的に安全な配置を保持するように定めた搬送路を搬送する設計とする。◇-14</p> <p>xi. バッグアウトした核燃料物質の運搬台車による搬送に当たっては、他の核燃料物質と核的に安全な間隔を維持する設計とする。◇-15</p> <p>(b) ウラン燃料棒を本数で管理する単一ユニットにおいては、臨界管理用計算機及び運転管理用計算機による本数の確認、運転管理担当者による搬入の可否判断及び状況の監視、さらに臨界管理担当者による状況の監視及び異常時の対応を質量管理と同様に行う。</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 / 14)

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 添付書類五	備考
			<p>なお、本数管理においては、輸送容器の内容器の識別番号に関連付けられたウラン燃料棒本数の確認等を行う。◇-16</p> <p>c. 核的制限値設定条件の確認 各単一ユニットの臨界管理においては、核的制限値だけでなく、管理を必要とするプルトニウム富化度等の核的制限値設定条件についても質量管理と同様に確認を行う。この確認においては、質量管理と容器等の識別の組合せにより、プルトニウム富化度が設定条件以下であること等を確認する。核④-8</p> <p>再処理施設から受け入れる原料MOX粉末については、プルトニウム富化度が設定条件以下であること、プルトニウム中のプルトニウム-240含有率が17%以上であることを確認する。◇-17</p> <p>施設外から受け入れる原料ウラン粉末及びウラン燃料棒については、ウラン中のウラン-235含有率が設定条件以下であることを確認する。◇-18</p> <p>なお、密度等については、各形態で想定し得る値に対してより厳しい評価となるように設定するため、確認を行う必要はない。</p> <p>以下に核的制限値設定条件の確認における基本的な考え方を示す。◇-19</p> <p>(a) プルトニウム富化度等 各単一ユニットにおいて取り扱うMOX粉末等の各形態のプルトニウム富化度については、60%以下、33%以下又は18%以下を設定条件とする。燃料棒の各形態については、BWR燃料棒は17%以下、PWR燃料棒は18%以下を設定条件とする。また、燃料集合体の各形態については、燃料集合体平均で、BWR燃料集合体は11%以下、PWR燃料集合体は14%以下を設定条件とする。プルトニウム富化度等の確認は、以下の方法により行う。◇-20</p> <p>i. MOX粉末とウラン粉末等を混合する単一ユニットについては、混合前のMOX粉末のプルトニウム富化度の設定条件を適用し、混合後のプルトニウム富化度の確認は、質量が確認された混合前のMOX粉末及びウラン粉末の取扱質量並びにMOX粉末のプルトニウム富化度から、臨界管理用計算機及び運転管理用計算機で計算することにより行う。◇-21</p> <p>ii. 二次混合以降の粉末及びペレットについては、核分裂性プルトニウム富化度についても、プルトニウム富化度及び核分裂性プルトニウム割合に基づいて臨界管理用計算機及び</p>	核④-8 (P7へ)

## 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 / 14)

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 添付書類五	備考
			<p>運転管理用計算機で計算し、核分裂性プルトニウム富化度が設定条件以下であることを必要に応じ確認する。◇-22</p> <p>iii. 運転管理担当者は、運転管理用計算機によるプルトニウム富化度等の確認結果と搬入予定に基づき、搬入の可否判断及び状況の監視を行う。◇-23</p> <p>iv. 臨界管理担当者は、生産に関する情報と臨界管理用計算機の情報に基づき、プルトニウム富化度等の状況の監視及び異常時の対応を行う。◇-24</p> <p>(b) 含水率</p> <p>粉末調整工程等の設備においては、MOX粉末中に添加剤を投入する。添加剤は有機物粉末であることから、中性子の減速効果を考慮して水分質量に換算し、以下のように確認する。◇-25</p> <p>i. 添加剤を投入する単一ユニットにおいては、添加剤の投入後の含水率を設定条件とする。また、添加剤の投入に際しては、1回の混合で使用する添加剤の秤量を二つの秤量器により行い、秤量値に有意な差がないことを確認するとともに、粉末の混合時に添加剤の水分換算質量と投入先のMOX粉末中及びウラン粉末中の水分質量の合計から得られる含水率が設定条件以下であることを臨界管理用計算機及び運転管理用計算機により確認する。この混合時の含水率の算出のために、原料MOX粉末及び原料ウラン粉末の含水率を受入時に確認する。また、回収粉末については必要に応じ、粉末の含水率を確認する。◇-26</p> <p>ii. 運転管理担当者は、運転管理用計算機による含水率の確認結果と投入予定に基づき、添加剤のMOX粉末中への投入の可否判断及び状況の監視を行う。また、運転管理担当者は、運転管理用計算機の情報に基づき、工程の運転状況を把握する。◇-27</p> <p>iii. 臨界管理担当者は、生産に関する情報と臨界管理用計算機の情報に基づき、含水率の状況の監視及び異常時の対応を行う。◇-28</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 / 14)

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 添付書類五	備考
		<p>ハ. 加工設備本体の構造及び設備                      (ハ) 成形施設                      (4) 主要な核的及び熱的制限値                      ① 核的制限値                      a. 単一ユニット                      成形施設の臨界管理のために、核燃料物質取扱い上の一つの単位となる単一ユニットを設定する。単一ユニットの核的制限値は、取り扱う核燃料物質の形態に応じ、裕度ある条件を設定し、十分信頼性のある計算コードを使用して、中性子実効増倍率が0.95以下となるように体数又は質量を設定する。                      各単一ユニットでの核燃料物質の取扱量は下表の核的制限値以下となるようにする。</p>	<p>(ニ) その他の安全設計                      (1) 放射性物質の移動に対する考慮                      ③ 臨界防止                      a. 核燃料物質を移動する場合には、搬送装置又は手作業で移動することとする。移動に際しては、核的に安全な配置を保持するように定めた通路を移動する設計とする。☞-1                      b. 核燃料物質の移動に当たっては、搬送先の単一ユニット内に存在するPu*質量又はウラン燃料棒の本数と搬送物のPu*質量又はウラン燃料棒の本数の合計が核的制限値以下であることを確認し、単一ユニット内に搬入する設計とする。☞-2                      c. 臨界管理担当者は、生産に関する情報と臨界管理用計算機の情報に基づき、質量管理又は本数管理の実施状況を監視する。また、運転管理担当者は、Pu*質量又はウラン燃料棒の本数の確認結果と搬送予定に基づき、核燃料物質の単一ユニットへの搬入の可否判断を行うとともに、工程の運転状況を監視する。☞-3                      d. 混合酸化物貯蔵容器及び燃料集合体は、構造的に核的制限値以下の体数でしか取り扱えない搬送装置で移動する設計とする。☞-4                      e. 単一ユニットに核燃料物質を搬送装置で移動する場合には、動力が喪失したときに、搬送装置の移動を停止し、取扱中の核燃料物質を保持できる設計とする。☞-5                      f. バッグアウトした核燃料物質を台車等により移動する際は、誤搬送を防止する対策を講ずるとともに、必要に応じ他の核燃料物質との間隔を維持する対策を講ずる。☞-6</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 / 14)

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 添付書類五	備考
		<p>b. 複数ユニット  複数ユニットは，取り扱う核燃料物質の形態に応じ，裕度ある条件を設定し，十分信頼性のある計算コードで中性子実効増倍率が0.95以下となるように単一ユニットの配置等を設定する。☐-1</p> <p>(ニ) 被覆施設  (4) 主要な核的制限値  ① 単一ユニット  被覆施設の臨界管理のために，核燃料物質取扱い上の一つの単位となる単一ユニットを設定する。単一ユニットの核的制限値は，取り扱う核燃料物質の形態に応じ，裕度ある条件を設定し，十分信頼性のある計算コードを使用して，中性子実効増倍率が0.95以下となるように質量，平板厚さ又は段数を設定する。</p> <p>各単一ユニットでの核燃料物質の取扱量は下表の核的制限値以下となるようにする。</p> <p>② 複数ユニット  複数ユニットは，取り扱う核燃料物質の形態に応じ，裕度ある条件を設定し，十分信頼性のある計算コードで中性子実効増倍率が0.95以下となるように単一ユニットの配置等を設定する。☐-2</p> <p>(ホ) 組立施設  (4) 主要な核的制限値  ① 単一ユニット  組立施設の臨界管理のために，核燃料物質取扱い上の一つの単位となる単一ユニットを設定する。単一ユニットの核的制限値は，取り扱う核燃料物質の形態に応じ，裕度ある条件を設定し，十分信頼性のある計算コードを使用して，中性子実効増倍率が0.95以下となるように段数又は体数を設定する。</p> <p>各単一ユニットでの核燃料物質の取扱量は下表の核的制限値以下となるようにする。</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) (13 / 14)

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 添付書類五	備考
		<p>② 複数ユニット  複数ユニットは，取り扱う核燃料物質の形態に応じ，裕度ある条件を設定し，十分信頼性のある計算コードで中性子実効増倍率が0.95以下となるように単一ユニットの配置等を設定する。  ☐-3</p> <p>ニ. 核燃料物質の貯蔵施設の構造及び設備  (ニ) 主要な核的制限値  貯蔵施設の臨界管理のために，単一ユニットである貯蔵単位の集合を複数ユニットとし，取り扱う核燃料物質の形態に応じ，裕度ある条件を設定し，十分信頼性のある計算コードを使用して，中性子実効増倍率が0.95以下となるように配置等を設定する。☐-4</p> <p>(ロ) 核燃料物質の検査設備及び計量設備の種類  ③ 主要な核的制限値  a. 単一ユニット  検査設備の臨界管理のために，核燃料物質取扱い上の一つの単位となる単一ユニットを設定する。単一ユニットの核的制限値は，取り扱う核燃料物質の形態に応じ，裕度ある条件を設定し，十分信頼性のある計算コードを使用して，中性子実効増倍率が0.95以下となるように質量を設定する。  各単一ユニットでの核燃料物質の取扱量は下表の核的制限値以下となるようにする。</p> <p>b. 複数ユニット  複数ユニットは，取り扱う核燃料物質の形態に応じ，裕度ある条件を設定し，十分信頼性のある計算コードで中性子実効増倍率が0.95以下となるように単一ユニットの配置等を設定する。☐-5</p> <p>(ハ) 主要な実験設備の種類  ① 核的制限値  a. 単一ユニット  実験設備の臨界管理のために，核</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) (14 / 14)

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 添付書類五	備考
		<p>燃料物質取扱い上の一つの単位となる単一ユニットを設定する。単一ユニットの核的制限値は，取り扱う核燃料物質の形態に応じ，裕度ある条件を設定し，十分信頼性のある計算コードを使用して，中性子実効増倍率が0.95以下となるように質量を設定する。</p> <p>各単一ユニットでの核燃料物質の取扱量は下表の核的制限値以下となるようにする。</p> <p>b. 複数ユニット</p> <p>複数ユニットは，取り扱う核燃料物質の形態に応じ，裕度ある条件を設定し，十分信頼性のある計算コードで中性子実効増倍率が0.95以下となるように単一ユニットの配置等を設定する。3-6</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
核①	核燃料物質の臨界防止	技術基準の要求を受けている内容	1, 2	—	a
核②	単一ユニットの臨界安全	技術基準の要求を受けている内容	1	—	a
核③	複数ユニットの臨界安全	技術基準の要求を受けている内容	2	—	a, b
核④	核的制限値の維持及び管理	技術基準の要求を受けている内容	1	—	a
核⑤	臨界事故を防止するために必要な設備	技術基準の要求を受けている内容	3	—	c
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		
㊦	重複記載 （単一ユニットの臨界安全）	添付書類五の記載を基本設計方針とするため、記載しない。	—		
㊧	重複記載 （複数ユニットの臨界安全）	添付書類五の記載を基本設計方針とするため、記載しない。	—		
㊨	重複記載 （単一ユニットの臨界安全、複数ユニットの臨界安全、核的制限値の維持管理）	基本設計方針と重複するため、記載しない。	—		
3. 事業変更許可申請書の添五のうち、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 （基本的な考え方）	本文の記載を基本設計方針とするため、記載しない。	—		
◇	核的制限値設定に係る詳細説明 （単一ユニットの臨界安全）	核的制限値設定に係る基本設計方針（核②-11～14）の詳細説明項目であることから、添付書類に記載する。	a		
◇-1 ～ ◇-2	複数ユニットの設定に係る詳細説明 （複数ユニットの臨界安全）	複数ユニットの設定に係る基本設計方針（核③-4～5）の詳細説明項目であることから、添付書類に記載する。	a		

◇-3 ～ ◇-5	重複記載 (複数ユニットの臨界安全)	本文の記載を基本設計方針とするため、記載しない。	—
◇-6 ～ ◇-8	複数ユニットの設定に係る詳細説明 (複数ユニットの臨界安全)	複数ユニットの設定に係る基本設計方針(核③-2)の詳細説明項目であることから、添付書類に記載する。	a
◇-1	形状寸法管理に係る詳細説明 (核的制限値の維持及び管理)	形状寸法管理に係る基本設計方針(核④-2、3)の詳細説明項目であることから、添付書類に記載する。	a
◇-2 ～ ◇-16	質量管理に係る詳細説明 (核的制限値の維持及び管理)	質量管理に係る基本設計方針(核④-2、7)の詳細説明項目であることから、添付書類に記載する。	a
◇-17 ～ ◇-28	核的制限値設定条件の確認に係る詳細説明 (核的制限値の維持及び管理)	核的制限値設定条件の確認に係る基本設計方針(核④-8)の詳細説明項目であることから、添付書類に記載する。	a
◇	放射性物質の移動に対する考慮に係る詳細説明	複数ユニットの設定に係る基本設計方針(核③-2)の詳細説明項目,核的制限値の維持及び管理に係る基本設計方針(核④-4、7)の詳細説明項目であることから、添付書類に記載する。	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	III 耐震性に関する説明書		
c	V 放射線管理施設に関する説明書		

## 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回申請				第2回申請				
							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	説明対象	申請対象設備 (2項変更②)	申請対象設備 (1項新規①)	仕様表
1	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 MOX燃料加工施設は、臨界安全性を高めるため、主要な工程を乾式で構成する設計とする。 安全機能を有する施設は、以下の核燃料物質の臨界防止に係る基本的な設計方針に従い、通常時に予想される機械又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を想定した場合においても、核燃料物質が臨界に達するおそれがない設計とする。	冒頭宣言	基本方針	基本方針											
2	MOX燃料加工施設で取り扱う核燃料物質は、プルトニウム富化度60%以下、プルトニウム中のプルトニウム-240含有率17%以上及びウラン中のウラン-235含有率1.6%以下のMOX、ウラン中のウラン-235含有率3%以下の濃縮ウラン、天然ウラン、形化ウラン及び標準燃料及び分析燃料であり、このうちMOX、濃縮ウラン、標準燃料及び分析燃料を取り扱う設備・機器について臨界管理を行う。	冒頭宣言	基本方針	基本方針		【核燃料物質の臨界防止に関する設計の基本方針】 臨界安全設計の考え方について、説明する。 臨界安全設計における臨界管理の考え方(単一ユニット、複数ユニット)									
3	臨界安全設計においては、工程を核燃料物質取扱い上の一つの単位となる単一ユニットに分割し、各単一ユニットに含まれる核燃料物質及びその他の物質の種類、量、物理的・化学的形態等を考慮し、十分な安全裕度を見込んだモデルで臨界評価を行い、単一ユニットの核的制限値を設定し、これを維持することにより臨界を防止する。	冒頭宣言	基本方針	基本方針	I-1 臨界安全設計の基本方針										I-1 臨界安全設計の基本方針
4	また、単一ユニット間の中性子相互干渉の及ぶ範囲を複数ユニットとし、単一ユニット間の距離、減速効果、中性子吸収材の有無等を考慮し、十分な安全裕度を見込んだモデルで臨界評価を行い、単一ユニット相互間における間隔を維持すること等により臨界を防止する。	冒頭宣言	基本方針	基本方針											
5	(1) 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 単一ユニットについては、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、形状寸法、質量、減速材、同位体組成、プルトニウム富化度等の制限及び中性子吸収材の使用の有無並びにこれらの組合せによって核的に制限することにより臨界を防止する対策を講ずる。	定義	基本方針	基本方針											
6	(a) 核燃料物質を収納する、単一ユニットとしての設備・機器のうち、その形状寸法を制限し得るものについては、その形状寸法について適切な核的制限値を設ける。 なお、混合酸化物貯蔵容器及び燃料集合体を取り扱う工程では、混合酸化物貯蔵容器及び燃料集合体による体数管理とする。	定義	基本方針	基本方針		【単一ユニットの臨界安全の考え方】 単一ユニットの臨界安全の具体的な考え方について、説明する。 ・核燃料物質を収納する、単一ユニットとしての設備・機器のうち、その形状寸法を制限し得るものについては、その形状寸法について適切な核的制限値を設ける。 ・形状寸法管理が困難な設備・機器及び単一ユニットとしてのグループボックスについては、取り扱う核燃料物質自体のPu質量について適切な核的制限値を設ける。この場合、誤操作等を考慮しても工程内の核燃料物質が上記の制限値を超えないよう、信頼性の高いインターロックにより、核的制限値以下であることが確認されなければ次の工程に進めない設計とする。 ウラン燃料棒を取り扱う工程では、本数管理とする。									
7	(b) 形状寸法管理が困難な設備・機器及び単一ユニットとしてのグループボックスについては、取り扱う核燃料物質自体のPu質量について適切な核的制限値を設ける。この場合、誤操作等を考慮しても工程内の核燃料物質が上記の制限値を超えないよう、信頼性の高いインターロックにより、核的制限値以下であることが確認されなければ次の工程に進めない設計とする。 ウラン燃料棒を取り扱う工程では、本数管理とする。	定義	基本方針	基本方針	I-1 臨界安全設計の基本方針										I-1 臨界安全設計の基本方針
8	(c) 核燃料物質の収納を考慮していない設備・機器のうち、核燃料物質が入るおそれのある設備・機器についても上記(a)又は(b)を満足するように設計する。 なお、MOX燃料加工施設では、核燃料物質の収納を考慮していない設備・機器には核燃料物質が入るおそれはない。 なお、起こるとは考えられない独立した二つ以上の異常が同時に起こらない限り臨界に達しないように設計及び維持・管理を行う。	定義	基本方針	基本方針											
9	b. 単一ユニットの設定 以下に示す取扱い上の一つの単位を単一ユニットとする。	冒頭宣言	基本方針	設計方針(単一ユニット)											
10	(a) 粉末及びペレットを取り扱う工程では、質量管理を基本とし、単一ユニットは設備・機器を収納するグループボックス、焼結炉等に設定する。	機能要求②	粉末及びペレットを取り扱う工程	設計方針(単一ユニット)											
11	(b) 燃料棒、貯蔵マガジン及び組立マガジンを取り扱う工程では、形状寸法管理を基本とし、単一ユニットは設備・機器に設定する。	機能要求②	燃料棒、貯蔵マガジン及び組立マガジンを取り扱う工程	設計方針(単一ユニット)	I-1 臨界安全設計の基本方針 I-2-1 成形施設の臨界防止に関する計算書 I-2-2 貯蔵施設の臨界防止に関する計算書 I-2-3 組立施設の臨界防止に関する計算書 I-2-5 核燃料物質の貯蔵施設の臨界防止に関する計算書 I-2-6 その他の加工施設の臨界防止に関する計算書	【単一ユニットの設定】 以下に設定した単一ユニットについて、申請設備・機器の臨界管理一覧を示す。 ・粉末及びペレットを取り扱う工程に係る単一ユニットの設定 ⇒グループボックス、焼結炉等に設定する。 ・燃料棒、貯蔵マガジン及び組立マガジンを取り扱う工程に係る単一ユニットの設定 ⇒設備・機器に設定する。 ・混合酸化物貯蔵容器及び燃料集合体を取り扱う工程に係る単一ユニットの設定 ⇒設備・機器に設定する。 ・ウラン燃料棒を取り扱う工程 ⇒設備・機器に設定する。 ・少量の溶液を取り扱う分析設備 ⇒グループボックスに設定する。									I-1 臨界安全設計の基本方針
12	(c) 混合酸化物貯蔵容器及び燃料集合体を取り扱う工程では、体数管理とし、単一ユニットは設備・機器に設定する。	機能要求②	混合酸化物貯蔵容器及び燃料集合体を取り扱う工程	設計方針(単一ユニット)											
13	(d) ウラン燃料棒を取り扱う工程では、本数管理とし、単一ユニットは設備・機器に設定する。	機能要求②	ウラン燃料棒を取り扱う工程	設計方針(単一ユニット)											
14	(e) 少量の溶液を取り扱う分析設備では、質量管理とし、単一ユニットは設備・機器を収納するグループボックスに設定する。	機能要求②	分析設備	設計方針(単一ユニット)											





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回申請				第2回申請							
							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	説明対象	申請対象設備 (2項変更②)	申請対象設備 (1項新規①)	仕様表	添付書類	添付書類における記載	
15	1. 核的制限値の設定 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プルトニウム富化度、同位体組成、密度、幾何学的形状、減速条件、中性子吸収材を考慮し、最も厳しい結果を与えるよう、中性子の減速、吸収及び反射の各条件を仮定し、かつ、測定又は計算による調査、試験操作等を考慮して精度を見込む。	評価要求	核的制限値を設定する設備	評価方法 (単一ユニット)							○	燃料棒加工工程 燃料集合体組立工程	燃料棒加工工程 燃料集合体組立工程 ウラン燃料棒収容装置 (貯蔵施設) 分析設備				1-1 臨界安全設計の基本方針	【核的制限値の評価条件】 ・最も厳しい結果を与える条件の設定を示す。
16	(a) 核的制限値を設定するに当たって、参考とする文献は、公表された信頼度の十分高いものとし、また、使用する臨界計算コードは、実験値との対比がなされ、信頼度の十分高いことが立証されたものとする。 ①評価に当たっては、臨界ベンチマーク実験の解析によりその信頼性が確認されている計算コードシステムを用いて計算する。 ②核的制限値は、臨界計算コードにより中性子有効増倍率を計算し、未臨界 (中性子有効増倍率が0.95以下) となる値を設定する。	評価要求	核的制限値を設定する設備	評価方法 (単一ユニット)		1-1 臨界安全設計の基本方針 1-2-1 成形施設の臨界防止に関する計算書 1-2-2 被覆施設の臨界防止に関する計算書 1-2-3 組立施設の臨界防止に関する計算書 1-2-4 核燃料物質の貯蔵施設の臨界防止に関する計算書 1-2-5 核燃料物質の貯蔵施設の臨界防止に関する計算書 1-2-6 その他の加工施設の臨界防止に関する計算書	【核的制限値の評価条件】 ・最も厳しい結果を与える条件の設定を示す。 【臨界安全評価】 ・申請設備・機器の核的制限値および計算モデル・計算結果を示す。					○	燃料棒加工工程 燃料集合体組立工程	燃料棒加工工程 燃料集合体組立工程 ウラン燃料棒収容装置 (貯蔵施設) 分析設備			1-1 臨界安全設計の基本方針 1-2-2 被覆施設の臨界防止に関する計算書 1-2-3 組立施設の臨界防止に関する計算書 1-2-5 核燃料物質の貯蔵施設の臨界防止に関する計算書 1-2-6 その他の加工施設の臨界防止に関する計算書	【臨界安全評価】 ・申請設備・機器の核的制限値および計算モデル・計算結果を示す。
17	(2) 複数ユニットの臨界安全設計 複数ユニットについては、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、単一ユニット相互の間隔の維持、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。 なお、起こるとは考えられない独立した二つ以上の異常が同時に起こらない限り臨界に達しないように設計及び維持・管理を行う。	買頭宣言	基本方針	設計方針 (複数ユニット)		1-1 臨界安全設計の基本方針 1-2-4 成形施設、被覆施設、組立施設及びその他の加工施設における複数ユニットの臨界防止に関する計算書	【複数ユニットの臨界安全の考え方】 複数ユニットの臨界安全の具体的な考え方について、説明する。 ・単一ユニット相互の間隔の維持、単一ユニット相互間における中性子吸収材の使用並びにこれらの組合せによる複数ユニットに係る臨界安全の考え方					○	基本方針	基本方針			1-1 臨界安全設計の基本方針 1-2-4 成形施設、被覆施設、組立施設及びその他の加工施設における複数ユニットの臨界防止に関する計算書	【複数ユニットの臨界安全の考え方】 複数ユニットの臨界安全の具体的な考え方について、説明する。 ・単一ユニット相互の間隔の維持、単一ユニット相互間における中性子吸収材の使用並びにこれらの組合せによる複数ユニットに係る臨界安全の考え方
18	4. 複数ユニットの設定 単一ユニット相互間は、十分な厚さのコンクリート等の設置又は単一ユニット相互間の距離を確保することにより、核的に安全な配置とする。	機能要求② 設置要求 評価要求	単一ユニットのグループボックス間距離 貯蔵設備の貯蔵間隔距離 コンクリート (臨界隔離壁)	設計方針 (複数ユニット)		【複数ユニットの設定】 ・単一ユニット相互間は、十分な厚さのコンクリート等の設置又は単一ユニット相互間の距離を確保することにより、核的に安全な配置とすることを説明する。 ○十分な厚さのコンクリート ・臨界隔離壁の厚さ及び設置箇所を示す。						○	燃料棒加工工程 燃料集合体組立工程 貯蔵施設	燃料棒加工工程 燃料集合体組立工程 貯蔵施設	<核物質等取扱ボックス (臨界管理)> <機械装置 (臨界管理)> > 搬送設備 (臨界管理)> <ラック/ピット/層 (臨界管理)> ・単一ユニット相互間距離 ・コンクリート厚さ ・コンクリートまでの距離		○十分な厚さのコンクリート ・臨界隔離壁の厚さ及び設置箇所を示す。	
19	b. 複数ユニットにおける核的に安全な措置 (a) 核的に安全な配置を定めるに当たっては、最も厳しい結果を与えるよう、中性子の減速、吸収及び反射の各条件を仮定し、かつ、測定又は計算による調査、試験操作等を考慮して精度を見込む。	評価要求	複数ユニットを設定する設備	評価方法 (複数ユニット)								○	燃料棒加工工程 (スタック編成設備) 貯蔵施設	燃料棒加工工程 (挿入溶接設備、燃料棒解体設備) 分析設備 貯蔵施設				
20	(b) 核的に安全な配置を定めるに当たって、参考とする文献は、公表された信頼度の十分高いものとし、また、使用する臨界計算コードは、実験値との対比がなされ、信頼度の十分高いことが立証されたものとする。 ①評価に当たっては、臨界ベンチマーク実験の解析によりその信頼性が確認されている計算コードシステムを用いて計算する。	評価要求	複数ユニットを設定する設備	評価方法 (複数ユニット)		1-1 臨界安全設計の基本方針 1-2-4 成形施設、被覆施設、組立施設及びその他の加工施設における複数ユニットの臨界防止に関する計算書 1-2-5 核燃料物質の貯蔵施設の臨界防止に関する計算書						○	燃料棒加工工程 (スタック編成設備) 貯蔵施設	燃料棒加工工程 (挿入溶接設備、燃料棒解体設備) 分析設備 貯蔵施設			1-1 臨界安全設計の基本方針 1-2-4 成形施設、被覆施設、組立施設及びその他の加工施設における複数ユニットの臨界防止に関する計算書	【複数ユニットにおける核的に安全な措置】 ○複数ユニットの評価条件 ・最も厳しい結果を与える条件の設定を示す。 ・複数ユニットの評価対象一覧を示す。
21	(c) 単一ユニット間は、臨界計算コードにより中性子有効増倍率を計算し、未臨界 (中性子有効増倍率が0.95以下、) となるように配置する。	評価要求	複数ユニットを設定する設備	評価方法 (複数ユニット)		【複数ユニットにおける核的に安全な措置】 ○複数ユニットの評価条件 ・最も厳しい結果を与える条件の設定を示す。 ・複数ユニットの評価対象一覧を示す。 ○臨界安全評価 単一ユニット相互間距離および計算モデル・計算結果を示す。 ・申請する貯蔵施設の貯蔵単位の相互間距離および計算モデル・計算結果を示す。						○	燃料棒加工工程 (スタック編成設備) 貯蔵施設	燃料棒加工工程 (挿入溶接設備、燃料棒解体設備) 分析設備 貯蔵施設			1-2-5 核燃料物質の貯蔵施設の臨界防止に関する計算書 III 耐震性に関する説明書	○複数ユニットの評価条件 ・最も厳しい結果を与える条件の設定を示す。 ・複数ユニットの評価対象一覧を示す。 ○臨界安全評価 単一ユニット相互間距離および計算モデル・計算結果を示す。 ・申請する貯蔵施設の貯蔵単位の相互間距離および計算モデル・計算結果を示す。
22	(d) 核燃料物質を収納する設備・機器の設置に当たっては、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構造強度を持つ構造材を用いて固定する。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設け上、移動範囲を制限する。	機能要求②	核燃料物質を収納する設備・機器	設計方針 (複数ユニット)		○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の使用 ○パッチ処理における核燃料物質の次工程への搬送の考慮 ○核燃料物質を搬送するための動力の供給が停止した場合、核燃料物質の落下及び転落を防止する機構						○	燃料棒加工工程 燃料集合体組立工程 貯蔵施設	燃料棒加工工程 燃料集合体組立工程 分析設備 貯蔵施設	<核物質等取扱ボックス (臨界管理)> <機械装置 (臨界管理)> > 搬送設備 (臨界管理)> <ラック/ピット/層 (臨界管理)> ・主要材料		○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の使用 ○パッチ処理における核燃料物質の搬送のための動力の供給が停止した場合、核燃料物質の落下及び転落を防止する機構	
23	(e) 核燃料物質を不連続的に取り扱う (パッチ処理) 施設においては、核燃料物質を次の工程に移動させようとしても、核燃料物質を受け入れる工程が核的制限値を満足する状態にならなければ、移動することができない設計とする。	運用要求	核燃料物質を不連続的に取り扱う (パッチ処理) 施設 (質量管理を行う設備)	設計方針 (複数ユニット)								○	燃料棒加工工程 (スタック編成設備)	燃料棒加工工程 (挿入溶接設備、燃料棒解体設備) ウラン燃料棒収容装置 (貯蔵施設) 分析設備				
24	(f) 核燃料物質を搬送するための動力の供給が停止した場合、核燃料物質の落下及び転落を防止する機構により、搬送中の核燃料物質を安全に保持する設計とする。	機能要求①	核燃料物質を搬送する機器	設計方針 (複数ユニット)								○	燃料棒加工工程 燃料集合体組立工程 貯蔵施設	燃料棒加工工程 燃料集合体組立工程 分析設備 貯蔵施設				
25	(3) 核的制限値の維持及び管理 核的制限値の維持及び管理については、起こるとは考えられない独立した二つ以上の異常が同時に起こらない限り臨界に達しないように設計する。NOX燃料加工施設では、Pu質量、本数、体数、平板厚さ又は段数で設定した核的制限値に基づき臨界管理を行う。また、プルトニウム富化度、含水率等については、核的制限値の設定条件以下であることを確認する。	買頭宣言	基本方針	設計方針 (核的制限値の維持及び管理)		【核的制限値の維持及び管理に関する考え方】 核的制限値の維持及び管理に関する考え方について、説明する。 ・核的制限値の維持及び管理については、起こるとは考えられない独立した二つ以上の異常が同時に起こらない限り臨界に達しないように設計する。 ・Pu質量、本数、体数、平板厚さ又は段数で設定した核的制限値に基づき臨界管理を行う。 ・また、プルトニウム富化度、含水率等については、核的制限値の設定条件以下であることを確認する。						○	基本方針	基本方針			1-1 臨界安全設計の基本方針	【核的制限値の維持及び管理に関する考え方】 核的制限値の維持及び管理に関する考え方について、説明する。 ・核的制限値の維持及び管理については、起こるとは考えられない独立した二つ以上の異常が同時に起こらない限り臨界に達しないように設計する。 ・Pu質量、本数、体数、平板厚さ又は段数で設定した核的制限値に基づき臨界管理を行う。 ・また、プルトニウム富化度、含水率等については、核的制限値の設定条件以下であることを確認する。

項目番号	基本設計方針	要求種別	第3回申請					第4回申請						
			説明対象	申請対象設備 (2項変更②)	申請対象設備 (1項新規②)	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 (2項変更④)	申請対象設備 (1項新規③)	仕様表	添付書類	添付書類における記載
15	1. 核的制限値の設定 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プルトニウム富化度、同位体組成、密度、幾何学的形状、減速条件、中性子吸収材を考慮し、最も厳しい結果を与えるよう、中性子の減速、吸収及び反射の各条件を仮定し、かつ、測定又は計算による調査、試験等を考慮して精度を見込む。	評価要求	○	原料粉末受入工程 粉末調整工程 ペレット加工工程	原料粉末受入工程 粉末調整工程 ペレット加工工程 実験設備	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	(a) 核的制限値を設定するに当たって、参考とする文献は、公表された信頼度の十分高いものとし、また、使用する臨界計算コードは、実験値との対比がなされ、信頼度の十分高いことが立証されたものとする。 ①評価に当たっては、臨界ベンチマーク実験の解析によりその信頼性が確認されている計算コードシステムを用いて計算する。 ②核的制限値は、臨界計算コードにより中性子実効増倍率を計算し、未臨界（中性子実効増倍率が0.95以下）となる値を設定する。	評価要求	○	原料粉末受入工程 粉末調整工程 ペレット加工工程	原料粉末受入工程 粉末調整工程 ペレット加工工程 実験設備	—	1-1 臨界安全設計の基本方針 1-2-1 成形施設の臨界防止に関する計算書 1-2-6 その他の加工施設の臨界防止に関する計算書	—	—	—	—	—	—	—
17	(2) 複数ユニットの臨界安全設計 複数ユニットについては、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、単一ユニット相互の間隔の維持、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。 なお、起こるとは考えられない独立した二つ以上の異常が同時に起こらない限り臨界に達しないように設計及び維持・管理を行う。	冒頭宣言	第2回申請と同一	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	4. 複数ユニットの設定 単一ユニット相互間は、十分な厚さのコンクリート等の設置又は単一ユニット相互間の距離を確保することにより、核的に安全な配置とする。	機能要求② 設置要求 評価要求	○	原料粉末受入工程 粉末調整工程 ペレット加工工程	原料粉末受入工程 粉末調整工程 ペレット加工工程 実験設備	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	b. 複数ユニットにおける核的に安全な措置 (a) 核的に安全な配置を定めるに当たっては、最も厳しい結果を与えるよう、中性子の減速、吸収及び反射の各条件を仮定し、かつ、測定又は計算による調査、試験等を考慮して精度を見込む。	評価要求	○	原料粉末受入工程 粉末調整工程 ペレット加工工程	原料粉末受入工程 粉末調整工程 ペレット加工工程 実験設備	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	(b) 核的に安全な配置を定めるに当たって、参考とする文献は、公表された信頼度の十分高いものとし、また、使用する臨界計算コードは、実験値との対比がなされ、信頼度の十分高いことが立証されたものとする。 ①評価に当たっては、臨界ベンチマーク実験の解析によりその信頼性が確認されている計算コードシステムを用いて計算する。	評価要求	○	原料粉末受入工程 粉末調整工程 ペレット加工工程	原料粉末受入工程 粉末調整工程 ペレット加工工程 実験設備	—	1-1 臨界安全設計の基本方針 1-2-4 成形施設、被覆施設、組立施設及びその他の加工施設における複数ユニットの臨界防止に関する計算書	—	—	—	—	—	—	—
21	(c) 単一ユニット間は、臨界計算コードにより中性子実効増倍率を計算し、未臨界（中性子実効増倍率が0.95以下、）となるように配置する。	評価要求	○	原料粉末受入工程 粉末調整工程 ペレット加工工程	原料粉末受入工程 粉末調整工程 ペレット加工工程 実験設備	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	(d) 核燃料物質を収納する設備・機器の設置に当たっては、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構造強度を持つ構造材を用いて固定する。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設計上、移動範囲を制限する。	機能要求②	○	原料粉末受入工程 粉末調整工程 ペレット加工工程	原料粉末受入工程 粉末調整工程 ペレット加工工程 実験設備	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	(e) 核燃料物質を不連続的に取り扱う（パッチ処理）施設においては、核燃料物質を次の工程に移動させようとしても、核燃料物質を受け入れる工程が核的制限値を満足する状態にならなければ、移動することができない設計とする。	運用要求	○	粉末調整工程 ペレット加工工程	粉末調整工程 ペレット加工工程 実験設備	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24	(f) 核燃料物質を搬送するための動力の供給が停止した場合、核燃料物質の落下及び転落を防止する機構により、搬送中の核燃料物質を安全に保持する設計とする。	機能要求①	○	原料粉末受入工程 粉末調整工程 ペレット加工工程	原料粉末受入工程 粉末調整工程 ペレット加工工程 実験設備	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	(3) 核的制限値の維持及び管理 核的制限値の維持及び管理については、起こるとは考えられない独立した二つ以上の異常が同時に起こらない限り臨界に達しないように設計する。MOX燃料加工施設では、Pu質量、本数、体積、平板厚さ又は段数で設定した核的制限値に基づき臨界管理を行う。また、プルトニウム富化度、含水率等については、核的制限値の設定条件以下であることを確認する。	冒頭宣言	第2回申請と同一	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

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回申請				第2回申請								
							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	説明対象	申請対象設備 (2項変更②)	申請対象設備 (1項新規①)	仕様表	添付書類	添付書類における記載		
26	a. 形状寸法管理 形状寸法管理は、核燃料物質を取り扱う設備・機器の構造又は機構により核的制限値を維持する設計とする。形状寸法管理のうち、混合酸化燃料貯蔵容器及び燃料集合体を体数で管理する単一ユニットは、体数管理に分類する。また、核燃料物質を取り扱う容器は、通常の取扱条件において容易に変形しない構造材を用いる設計とする。	機能要求②	形状寸法管理の設備								○	貯蔵施設の容器	貯蔵施設の容器		<運搬・製品容器(臨界管理)> ・主要材料				
27	(a) 混合酸化燃料貯蔵容器及び燃料集合体は、工程内の取扱において核燃料物質に変化がない。このため、混合酸化燃料貯蔵容器及び燃料集合体を体数で管理する単一ユニットにおいては、構成する設備・機器が構造的に核的制限値以下の体数でなければ取り扱えない設計とする。	機能要求②	混合酸化燃料貯蔵容器及び燃料集合体 体数で管理する単一ユニット			【形状寸法管理に係る臨界管理の考え方】 形状寸法管理に係る臨界管理の考え方について、説明する。 ・形状寸法管理は、核燃料物質を取り扱う設備・機器の構造又は機構により核的制限値を維持する設計とする。 ・核燃料物質を取り扱う容器は、通常の取扱条件において容易に変形しない構造材を用いる設計とする。 ・混合酸化燃料貯蔵容器及び燃料集合体を体数で管理する単一ユニットにおいては、構成する設備・機器が構造的に核的制限値以下の体数でなければ取り扱えない設計とする。 ・燃料物質を取り扱う工程において形状寸法管理を行う単一ユニットは、単一ユニットの入口に核的制限値以内に制限するためのゲートを設置するとともに、燃料棒を平板厚さに対する核的制限値以内で取り扱うように設計する。 ・貯蔵マガジン及び組立マガジンを取り扱う工程において形状寸法管理を行う単一ユニットは、貯蔵マガジン及び組立マガジンを積み重ねて取り扱うことのない機構とする。						○	燃料集合体組立工程 (燃料集合体組立工程搬送設備)	燃料集合体組立工程 (燃料集合体組立設備、燃料集合体高 淨検査設備等)	<搬送設備(臨界管理)> ・核的制限値 (体数)	1-1 臨界安全設計の基本方針	【形状寸法管理に係る臨界管理の考え方】 形状寸法管理に係る臨界管理の考え方について、説明する。 ・形状寸法管理は、核燃料物質を取り扱う工程において形状寸法管理を行う単一ユニットは、単一ユニットの入口に核的制限値以内に制限するためのゲートを設置するとともに、燃料棒を平板厚さに対する核的制限値以内で取り扱うように設計する。 ・貯蔵マガジン及び組立マガジンを取り扱う工程において形状寸法管理を行う単一ユニットは、貯蔵マガジン及び組立マガジンを積み重ねて取り扱うことのない機構とする。		
28	(b) 燃料棒を取り扱う工程において形状寸法管理を行う単一ユニットは、単一ユニットの入口に核的制限値以内に制限するためのゲートを設置するとともに、燃料棒を平板厚さに対する核的制限値以内で取り扱うように設計する。	機能要求② 設置要求	燃料棒を取り扱う工程において形状寸法管理を行う単一ユニット									○	燃料棒加工工程	燃料棒加工工程	<機械装置(臨界管理)> ・核的制限値 (寸法)				
29	(c) 貯蔵マガジン及び組立マガジンを取り扱う工程において形状寸法管理を行う単一ユニットは、貯蔵マガジン及び組立マガジンを積み重ねて取り扱うことのない機構とする。	機能要求②	貯蔵マガジン及び組立マガジンを取り扱う単一ユニット									○	燃料棒加工工程 (燃料棒検査設備、燃料棒収容設備)	燃料棒加工工程 (燃料棒検査設備、燃料集合体組立設備)	<機械装置(臨界管理)> ・核的制限値 (段数)				
30	b. 質量管理 質量管理は、臨界管理用計算機、運転管理用計算機等を用いて行い、各単一ユニットの核燃料物質の在庫量を常時把握するとともに、核燃料物質を搬送する容器を識別し、それにより搬送する核燃料物質の質量、形態等を把握することにより行う。質量管理のうち、ウラン燃料棒を本数で管理する単一ユニットは、本数管理に分類する。搬送装置を用いた単一ユニットへの核燃料物質の搬送においては、核的制限値以下であることが確認された後、投入が許可されないインターロックを有する誤投入防止機構を設ける設計とし、誤投入防止機構は、秤量器、I D番号読取機、運転管理用計算機、臨界管理用計算機、誤投入防止機構(シャッタ)等から構成する。また、混合機への添加剤の投入については、核的制限値以下であることが確認されれば投入が許可されないインターロックを有する誤投入防止機構を設ける設計とし、誤投入防止機構は、秤量器、I D番号読取機、運転管理用計算機、臨界管理用計算機及び誤投入防止機構(添加剤受入バルブ)又は誤投入防止機構(添加剤投入バルブ)から構成する。	運用要求 設置要求	質量管理を行う設備 (誤投入防止機構は、秤量器、I D番号読取機、運転管理用計算機、臨界管理用計算機、誤投入防止機構(シャッタ)等から構成する。 誤投入防止機構は、秤量器、I D番号読取機、運転管理用計算機、臨界管理用計算機及び誤投入防止機構(添加剤受入バルブ)又は誤投入防止機構(添加剤投入バルブ)から構成する。)			【質量管理に係る臨界管理の考え方】 誤投入防止機構、誤投入防止機構に関する構成、機構を説明する。						○	燃料棒加工工程 (スタック編成設備)	燃料棒加工工程 (挿入溶接設備、燃料棒解体設備) ウラン燃料棒収容装置(貯蔵施設) 分析設備		1-1 臨界安全設計の基本方針	【質量管理に係る臨界管理の考え方】 誤投入防止機構、誤投入防止機構に関する構成、機構を説明する。		
						【誤投入防止機構、誤投入防止機構の具体的設計】 誤投入防止機構、誤投入防止機構の具体的設計を説明する。 ・各設備の誤投入防止機構、誤投入防止機構 ・各設備の計量設備											1-3 臨界管理のインターロックに関する説明書	【誤投入防止機構、誤投入防止機構の具体的設計】 誤投入防止機構、誤投入防止機構の具体的設計を説明する。 ・各設備の誤投入防止機構、誤投入防止機構 ・各設備の計量設備	
31	c. 核的制限値設定条件の確認 各単一ユニットの臨界管理においては、核的制限値だけでなく、管理を必要とするフルトニウム富化度等の核的制限値設定条件について、質量管理と同様に確認を行う。この確認においては、質量管理と容器等の識別の組合せにより、フルトニウム富化度が設定条件以下であることを確認する。	運用要求	質量管理を行う設備			【臨界管理における核的制限値設定条件の確認】 ・各単一ユニットの臨界管理において、核的制限値のほか、フルトニウム富化度等の核的制限値設定条件の確認項目について確認し、質量管理と容器等の識別の組合せによりフルトニウム富化度が設定条件以下であることを確認することを説明する。							○	燃料棒加工工程 (スタック編成設備)	燃料棒加工工程 (挿入溶接設備、燃料棒解体設備) ウラン燃料棒収容装置(貯蔵施設) 分析設備		1-1 臨界安全設計の基本方針	【臨界管理における核的制限値設定条件の確認】 ・各単一ユニットの臨界管理において、核的制限値のほか、フルトニウム富化度等の核的制限値設定条件の確認項目について確認し、質量管理と容器等の識別の組合せによりフルトニウム富化度が設定条件以下であることを確認することを説明する。	
32	(4) 臨界事故を防止するために必要な設備 MOX燃料加工施設には、臨界事故を防止するために必要な設備を設ける設計とする。 a. 設備の容量、形状及び配置並びに核燃料物質の取扱方法から、MOX燃料加工施設で臨界が発生することは想定されないが、放射防護の観点及び従事者の健康等のため、万一に備えて、臨界が発生した場合にも臨界の発生を検知することができる設計とする。	設置要求	臨界事故を防止するために必要な設備			【臨界検知ガスモニタについて】 臨界検知用ガスモニタの構成について説明する。													

項目番号	基本設計方針	要求種別	第3回申請					第4回申請								
			説明対象	申請対象設備 (2項変更③)	申請対象設備 (1項新規②)	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 (2項変更④)	申請対象設備 (1項新規③)	仕様表	添付書類	添付書類における記載		
26	a. 形状寸法管理 形状寸法管理は、核燃料物質を取り扱う設備・機器の構造又は機構により核的制限値を維持する設計とする。形状寸法管理のうち、混合酸化物貯蔵容器及び燃料集合体を体数で管理する単一ユニットは、体数管理に分類する。また、核燃料物質を取り扱う容器は、通常の取扱条件において容易に変形しない構造材を用いる設計とする。	機能要求②	○													【形状寸法管理に係る臨界管理の考え方】 形状寸法管理に係る臨界管理の考え方について、説明する。 ・核燃料物質を取り扱う容器は、通常の取扱条件において容易に変形しない構造材を用いる設計とする。
27	(a) 混合酸化物貯蔵容器及び燃料集合体は、工程内の取扱いにおいて核燃料物質に変化がない。このため、混合酸化物貯蔵容器及び燃料集合体を体数で管理する単一ユニットにおいては、構成する設備・機器が構造的に核的制限値以下の体数でなければ取り扱えない設計とする。	機能要求②	○	原料粉末受入工程 (貯蔵容器受入設備)	原料粉末受入工程 (貯蔵容器受入設備)		<搬送設備(臨界管理)> ・核的制限値 (体数)	1-1 臨界安全設計の基本方針								
28	(b) 燃料棒を取り扱う工程において形状寸法管理を行う単一ユニットは、単一ユニットの入口に核的制限値以内に制限するためのゲートを設置するとともに、燃料棒を取扱車に対して核的制限値以内で取り扱うように設計する。	機能要求② 設置要求	○													
29	(c) 貯蔵マガジン及び組立マガジンを取り扱う工程において形状寸法管理を行う単一ユニットは、貯蔵マガジン及び組立マガジンを積み重ねて取り扱うことのない機構とする。	機能要求②	○													
30	b. 質量管理 質量管理は、臨界管理用計算機、運転管理用計算機等を用いて行い、各単一ユニットの核燃料物質の在庫量を常時把握するとともに、核燃料物質を搬送する容器を識別し、それにより搬送する核燃料物質の質量、形態等を把握することにより行い、質量管理のうち、ウラン燃料棒を本数で管理する単一ユニットは、本数管理に分類する。搬送装置を用いた単一ユニットの核燃料物質の搬送においては、核的制限値以下であることが確認された後、搬入が許可されないインターロックを有する誤投入防止機構を設ける設計とし、誤投入防止機構は、秤量器、ID番号読取機、運転管理用計算機、臨界管理用計算機、誤投入防止機構(シャッタ)等から構成される。また、混合機への添加剤の投入については、核的制限値以下であることが確認されれば投入が許可されないインターロックを有する誤投入防止機構を設ける設計とし、誤投入防止機構は、秤量器、ID番号読取機、運転管理用計算機、臨界管理用計算機及び誤投入防止機構(添加剤投入バルブ)又は誤投入防止機構(添加剤投入バルブ)から構成する。	運用要求 設置要求	○	粉末調整工程 ペレット加工工程 計量設備(秤量器、ID番号読取機)	粉末調整工程 ペレット加工工程 実験設備 計量設備(運転管理用計算機、臨界管理用計算機)		1-1 臨界安全設計の基本方針									【質量管理に係る臨界管理の考え方】 ・誤投入防止機構、誤投入防止機構に関する構成、機構を説明する。
							1-3 臨界管理のインターロックに関する説明書						【誤投入防止機構、誤投入防止機構の具体的設計】 誤投入防止機構、誤投入防止機構の具体的設計を説明する。 ・各設備の誤投入防止機構、誤投入防止機構 ・各設備の計量設備			
31	c. 核的制限値設定条件の確認 各単一ユニットの臨界管理においては、核的制限値だけでなく、管理を必要とするプルトニウム富化度等の核的制限値設定条件について、質量管理と同様に確認を行う。この確認においては、質量管理と容器等の識別の組合せにより、プルトニウム富化度が設定条件以下であること等を確認する。	運用要求	○	粉末調整工程 ペレット加工工程 計量設備(秤量器、ID番号読取機)	粉末調整工程 ペレット加工工程 実験設備 計量設備(運転管理用計算機、臨界管理用計算機)			1-1 臨界安全設計の基本方針								【臨界管理における核的制限値設定条件の確認】 ・各単一ユニットの臨界管理において、核的制限値のほか、プルトニウム富化度等の核的制限値設定条件の確認項目について確認し、質量管理と容器等の識別の組合せによりプルトニウム富化度が設定条件以下であることを確認することを説明する。
32	(4) 臨界事故を防止するために必要な設備 MOX燃料加工施設には、臨界事故を防止するために必要な設備を設ける設計とする。 a. 設備の容量、形状及び配置並びに核燃料物質の取扱方法から、MOX燃料加工施設で臨界が発生することは想定されないが、放射防護の観点及び従事者の健康等のため、万一に備えて、臨界が発生した場合にも臨界の発生を検知することができる設計とする。	設置要求	○		放射線監視設備 (臨界検知用ガスモニタ)			V-1-4 放射線管理施設に関する説明書								【臨界検知用ガスモニタについて】 ・臨界検知用ガスモニタの構成について説明する。

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

令和3年9月1日 R0

## 別紙 3

# 基本設計方針の添付書類への展開

注：本別紙は、追而とする。

## 別紙 4

# 添付書類の発電炉との比較

注：本別紙は、追而とする。

## 別紙5

### 補足説明すべき項目の抽出

注：本別紙は、追而とする。

## 別紙 6

# 変更前記載事項の 既設工認等との紐づけ

※本別紙は、別紙1による基本設計方針の記載事項の確定後に示す。