

【公開版】

提出年月日	令和元年 10 月 11 日	R2
日本原燃株式会社		

六ヶ所再処理施設における  
新規制基準に対する適合性

安全審査 整理資料

第2条：核燃料物質の臨界防止



## 目 次

### 1 章 基準適合性

#### 1. 規則への適合性

#### 2. 設計の基本方針

##### 2. 1 核燃料物質の臨界防止に関する設計

##### 2. 2 セル及びグローブ ボックスに関する設計

#### 3. 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設

##### 3. 1 設計方針

##### 3. 2 系統構成及び主要設備

###### 3. 2. 1 使用済燃料受入れ設備

###### 3. 2. 2 使用済燃料貯蔵設備

#### 4. 再処理施設本体

##### 4. 1 せん断処理施設

###### 4. 1. 1 設計方針

###### 4. 1. 2 系統構成及び主要設備

###### 4. 1. 2. 1 燃料供給設備

###### 4. 1. 2. 2 せん断処理設備

##### 4. 2 溶解施設

###### 4. 2. 1 設計方針

###### 4. 2. 2 系統構成及び主要設備

###### 4. 2. 2. 1 溶解設備

###### 4. 2. 2. 2 清澄・計量設備

##### 4. 3 分離施設

###### 4. 3. 1 設計方針

- 4. 3. 2 系統構成及び主要設備
  - 4. 3. 2. 1 分離設備
  - 4. 3. 2. 2 分配設備
  - 4. 3. 2. 3 分離建屋一時貯留処理設備
- 4. 4 精製施設
  - 4. 4. 1 プルトニウム精製設備
    - 4. 4. 1. 1 設計方針
    - 4. 4. 1. 2 系統構成及び主要設備
  - 4. 4. 2 精製建屋一時貯留処理設備
    - 4. 4. 2. 1 設計方針
    - 4. 4. 2. 2 系統構成及び主要設備
- 4. 5 脱硝施設
  - 4. 5. 1 ウラン脱硝設備
    - 4. 5. 1. 1 設計方針
    - 4. 5. 1. 2 系統構成及び主要設備
  - 4. 5. 2 ウラン・プルトニウム混合脱硝設備
    - 4. 5. 2. 1 設計方針
    - 4. 5. 2. 2 系統構成及び主要設備
- 5. 製品貯蔵施設
  - 5. 1 ウラン酸化物貯蔵設備
    - 5. 1. 1 設計方針
    - 5. 1. 2 系統構成及び主要設備
  - 5. 2 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備
    - 5. 2. 1 設計方針
    - 5. 2. 2 系統構成及び主要設備

## 6. その他再処理設備の附属施設

### 6. 1 分析設備

### 6. 2 系統構成及び主要設備

## 2章 補足説明資料



## 1 章 基準適合性





## 1. 規則への適合性

(核燃料物質の臨界防止)

第二条 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、核的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たものでなければならない。

2 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を設けなければならない。

### 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。

##### (1) 単一ユニットの臨界安全

核燃料物質取扱い上の一つの単位である単一ユニットは、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、それに応じ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。

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。

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・化学的性状並びにカドミウム、ほう素及びガドリニウム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、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、それぞれの状態の変動を考慮して、十分な安全裕度を見込んで設定する。

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。

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、核燃料物質の流入が予定されていない系統又は機器へ、核燃料物質が流入することがないように設計する。

## (2) 複数ユニットの臨界安全

再処理施設に単一ユニットが2つ以上存在する場合には、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。

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、転倒及び接近の可能性も踏まえ、それぞれの変動を考慮して、十分な安全裕度を見込んで設定する。

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。

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。

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。

## 第2項について

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。

- (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。
- (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、自動的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。

## 2. 設計の基本方針

### 2. 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、設計基準において臨界事故の発生を想定する機器に対しては、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。

#### (1) 単一ユニットの臨界安全設計

核燃料物質取扱い上の一つの単位である単一ユニットは、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。

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・化学的性状並びにカドミウム、ほう素及びガドリニウム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、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、それぞれの状態の変動を考慮して、十分な安全裕度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。

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。

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。）

## (2) 複数ユニットの臨界安全設計

2つ以上の単一ユニットが存在する場合には，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。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。

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，転倒及び接近の可能性も踏まえ，それぞれの変動を考慮して，十分な安全裕度を見込んで設定する。

また，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，J

ACS, 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。

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。

(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。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。

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。

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。

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。

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、自動的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。

(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。

再処理設備本体等のしゅん工後は、再処理施設に受け入れるまでの冷却期間が概ね12年以上（燃料貯蔵プールの容量 $3,000 \text{ t} \cdot U_{PR}$ のうち、冷却期間4年以上12年未満の使用済燃料の貯蔵量が $600 \text{ t} \cdot U_{PR}$ 未満、それ以外は冷却期間12年以上）、せん断処理するまでの冷却期間が15年以上となるが、安全側になることが明らかであることから、旧申請書での使用済燃料仕様等を変更しない。

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平均濃縮度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。

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。

c. 溶解施設

(a) 溶解設備

溶解設備は、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る臨界安全設計とする。（こ

こでいう制限濃度安全形状寸法管理は、濃度管理と形状寸法管理との組合せによる管理方法のことであり、以下「制限濃度安全形状寸法管理」という。)

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。

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。

(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 $\leq 1.6$  w t %，プルトニウム-240 $\geq 17$  w 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。

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1.6 w t %以下及びプルトニウム-240が17 w 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1.6 w 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。

(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，T B P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T B P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。

ii. 補助抽出器及びT B P洗浄器

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。

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。

(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。

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1.6w 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。

(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。

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。

ii. 抽出塔等

抽出塔、核分裂生成物洗浄塔、T B P洗浄塔、逆抽出塔、T B P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。

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。

(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。

(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 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。

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1.6 w t %以下及びプルトニウム-240が17 w t %以上であることを前提とした臨界安全設計とする。

(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。

i. 脱硝塔等

脱硝塔、シール槽、 $UO_3$ 受槽、規格外製品受槽、規格外製品容器及び $UO_3$ 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 $UO_3$ 粉末の含水率を低く抑える設計とする。

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。

(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。

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。

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。

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。

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。

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。

vi. 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。

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。

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。

ix. 漏えい液受皿

プルトニウムの無限体系の未臨界濃度（ $8.2 \text{ g/L}$ ）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。

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 $1.6 \text{ wt}\%$ 以下及びプルトニウム-240が $17 \text{ wt}\%$ 以上であることを前提とした臨界安全設計とする。

(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。

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。

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。

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、ウラン酸化物貯蔵容器を一  
時に1本ずつ取り扱う設計とする。

(b) 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。

i. 粉末缶

粉末缶は、質量管理による臨界安全設計とする。

ii. 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な  
どもに形状寸法管理による臨界安全設計とする。

iii. 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。

iv. 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。

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。

(5) 更なる安全性向上のための考慮

再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の要求事項に関  
わらず、更なる安全性向上の観点から、以下のとおり設計する。

a. 設計上定める条件より厳しい条件として、精製施設のプルトニウム精

製設備のプルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液を内包する機器から漏えいが発生したことを想定した場合でも、臨界事故は発生しないが、さらに厳しい条件として、濃縮した硝酸プルトニウム溶液が漏えいし、溢水及び化学薬品の漏えいによる中性子の減速効果の変化が生じたことを想定しても臨界とならないよう、精製建屋のプルトニウム濃縮液受槽セル、プルトニウム濃縮液一時貯槽セル及びプルトニウム濃縮液計量槽セル並びにウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の硝酸プルトニウム貯槽セル、混合槽セル及び一時貯槽セルの漏えい液受皿には、ほう素を含む中性子吸収材を設けることで臨界に至らない設計とする。

## 2. 2 セル及びグローブ ボックスに関する設計

- (1) 精製施設のプルトニウム精製設備及び脱硝施設のウラン・プルトニウム混合脱硝設備には、通常の運転状態において硝酸プルトニウム並びに硝酸プルトニウム及び硝酸ウラニルの混合溶液の無限体系の未臨界濃度以上のプルトニウムを含む溶液を内包する機器から、万一漏えいが発生した場合でも臨界とならない漏えい液受皿を設ける設計とする。

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、万一漏えいした場合には、漏えいを確実に検知し移送する設計とする。

なお、再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の要求事項に関わらず、更なる安全性向上の観点から、精製施設のプルトニウム精製設備のプルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液がセル内に漏えいすると同時に希釈され臨界に達する可能性は極めて低いものの、濃縮した硝酸プルトニウム溶液を内包する機器を設置したセルである、精製建屋のプルトニウム濃縮液受槽セル、プルトニウム濃縮液一時貯槽セル及びプルトニウム濃縮液計量槽セル並びにウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の硝酸プルトニウム貯槽セル、混合槽セル及び一時貯槽セルの漏えい液受皿には、濃縮した硝酸プルトニウム溶液が漏えいし、溢水及び化学薬品の漏えいによる中性子の減速効果を考慮しても臨界とならないよう、ほう素を含む中性子吸収材を設けることで臨界に至らない設計とする。

臨界安全管理の対象となる漏えい液受皿を設けるセルを第1.7.5-2表に示す。



第1.7.5-2表 臨界安全管理の対象となる漏えい液受皿を設けるセル

建屋名	セ ル
精製建屋	プルトニウム精製塔セル
	精製建屋一時貯留処理槽第1セル
	抽出廃液中間貯槽セル
	プルトニウム洗浄器セル
	油水分離槽セル
	プルトニウム濃縮缶供給槽セル
	プルトニウム溶液一時貯槽セル
	プルトニウム濃縮缶セル
	プルトニウム濃縮液受槽セル
	プルトニウム濃縮液一時貯槽セル
	プルトニウム濃縮液計量槽セル
	放射性配管分岐第1セル
	放射性配管分岐第2セル
ウラン・プルトニウム 混合脱硝建屋	硝酸プルトニウム貯槽セル
	混合槽セル
	一時貯槽セル

### 3. 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設

#### 3. 1 設計方針

##### (1) 臨界安全

使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設は、容量いっぱい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性を確保できる設計とする。

#### 3. 2 系統構成及び主要設備

##### 3. 2. 1 使用済燃料受入れ設備

##### (1) 系統構成

使用済燃料受入れ設備の主要設備の臨界安全管理表を第3.3-3表に示す。

##### 3. 2. 2 使用済燃料貯蔵設備

##### (1) 系統構成

使用済燃料貯蔵設備の主要設備の臨界安全管理表を第3.3-4表に示す。

第3.3-3表 使用済燃料受入れ設備の主要設備の臨界安全管理表

主 要 設 備	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		
燃焼度計測前燃料仮置きラック				同位体組成 使用済燃料最高濃縮度：5wt% <sup>(1)</sup>	ラック格子の中心間最小距離 ：20.2 cm <sup>(1)</sup>	(1) BWR燃料収納部 (2) PWR燃料収納部 (3) 最高濃縮度5wt%の燃料集合体1体では臨界にはならない。なお、本設備での単一ユニットは、燃料集合体1体のことである。 (4) BWR燃料収納部及びPWR燃料収納部
				同位体組成 使用済燃料最高濃縮度：5wt% <sup>(2)</sup>	ラック格子の中心間最小距離 ：46.5 cm <sup>(2)</sup>	
				同位体組成 使用済燃料最高濃縮度：5wt%	隣接するBWR燃料集合体及びPWR燃料集合体の距離 ：30 cm以上 <sup>(4)</sup>	
燃焼度計測後燃料仮置きラック				同位体組成 使用済燃料集合体平均濃縮度の最大値 ：3.5wt% <sup>(1)</sup>	ラック格子の中心間最小距離 ：19.85 cm <sup>(1)</sup>	
				同位体組成 使用済燃料集合体平均濃縮度の最大値 ：3.5wt% <sup>(2)</sup>	ラック格子の中心間最小距離 ：34.75 cm <sup>(2)</sup>	
				同位体組成 使用済燃料集合体平均濃縮度の最大値 ：3.5wt%	隣接するBWR燃料集合体及びPWR燃料集合体の距離 ：30 cm以上 <sup>(4)</sup>	
燃料取出し装置			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。 <sup>(3)</sup>			

なお、臨界安全管理表の各欄の説明は、次のとおりである。

主要設備 …………… 臨界安全管理上の主要な機器の名称を示す。

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またはミキサ・セトラの最大液厚みを表す。

a …… 環状形バレスカラム、円筒形バレ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、物質名及びその核的制限値を示す。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3.3-4表 使用済燃料貯蔵設備の主要設備の臨界安全管理表

主 要 設 備	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		
低残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラック				同位体組成 使用済燃料集合体平均濃縮度の最大値 : 2.0 wt%	ラック格子の中心間最小距離 : 18.6 cm	(1)最高濃縮度5wt%の燃料集合体1体では臨界にはならない。なお、本設備での単一ユニットは、燃料集合体1体のことである。 燃料取扱装置のうちBWR燃料及びPWR燃料用は、各々の燃料用に合計2基のつかみ具を有するので、同時に2体を取り扱えないインターロックを設ける。
低残留濃縮度PWR燃料貯蔵ラック				同位体組成 使用済燃料集合体平均濃縮度の最大値 : 2.0 wt%	ラック格子の中心間最小距離 : 30.75 cm	
高残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラック				同位体組成 使用済燃料集合体平均濃縮度の最大値 : 3.5 wt%	ラック格子の中心間最小距離 : 34.7 cm	
高残留濃縮度PWR燃料貯蔵ラック				同位体組成 使用済燃料集合体平均濃縮度の最大値 : 3.5 wt%	ラック格子の中心間最小距離 : 47.1 cm	
BWR燃料用バスケット				同位体組成 使用済燃料集合体平均濃縮度の最大値 : 3.5 wt%	バスケット格子の中心間最小距離 : 19.85 cm	
PWR燃料用バスケット				同位体組成 使用済燃料集合体平均濃縮度の最大値 : 3.5 wt%	バスケット格子の中心間最小距離 : 34.75 cm	
隣接する低残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラックと低残留濃縮度PWR燃料貯蔵ラック				同位体組成 使用済燃料集合体平均濃縮度の最大値 : 2.0 wt%	隣接するBWR燃料及びPWR燃料のラック格子の中心間最小距離 : 30.75cm	
上記以外の異なる種類のラック及びバスケット				同位体組成 使用済燃料集合体平均濃縮度の最大値 : 3.5 wt%	異なる種類のラック、バスケットの隣接する燃料集合体間の距離 : 30 cm 以上	
燃料取扱装置				使用済燃料集合体を1台当たり一時間に1体ずつ取り扱う。(1)		

なお、臨界安全管理表の各欄の説明は、次のとおりである。

主要設備 …………… 臨界安全管理上の主要な機器の名称を示す。

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またはミキサ・セトラ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、物質名及びその核的制限値を示す。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。

#### 4. 再処理施設本体

##### 4. 1 せん断処理施設

###### 4. 1. 1 設計方針

###### (1) 臨界安全

燃料横転クレーン及びせん断機は、使用済燃料集合体を1台当たり一時に1体ずつ取り扱うことにより臨界を防止できる設計とする。

###### 4. 1. 2 系統構成及び主要設備

###### 4. 1. 2. 1 燃料供給設備

###### (1) 主要設備

燃料供給設備の主要設備の臨界安全管理表を第4.2-3表に示す。

###### 4. 1. 2. 2 せん断処理設備

###### (1) 主要設備

せん断処理設備の主要設備の臨界安全管理表を第4.2-4表に示す。

## 4. 2 溶解施設

### 4. 2. 1 設計方針

#### (1) 臨界安全

溶解施設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制限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。

### 4. 2. 2 系統構成及び主要設備

#### 4. 2. 2. 1 溶解設備

##### (1) 主要設備

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。

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。

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。

溶解設備の主要設備の臨界安全管理表を第4.3-3表に示す。

## (2) 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。

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。

## 4. 2. 2. 2 清澄・計量設備

### (1) 主要設備

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。

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。

なお、中継槽から計量・調整槽及び計量補助槽までの溶解液中の核燃料物質の濃度は、溶解設備の第2よう素追出し槽で監視する。また、可溶性中性子吸収材濃度は、溶解設備の硝酸調整槽で確認する。

清澄・計量設備の主要設備の臨界安全管理表を第4.3-4表に示す。

## 4. 3 分離施設

### 4. 3. 1 設計方針

#### (1) 臨界安全

分離施設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，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。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。

### 4. 3. 2 系統構成及び主要設備

#### 4. 3. 2. 1 分離設備

##### (1) 主要設備

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。

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。

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。

分離設備の主要設備の臨界安全管理表を第4.4-4表に示す。



#### 4. 3. 2. 2 分配設備

##### (1) 主要設備

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。

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。

分配設備の主要設備の臨界安全管理表を第4.4-5表に示す。

#### 4. 3. 2. 3 分離建屋一時貯留処理設備

##### (1) 主要設備

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。

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。

分離建屋一時貯留処理設備の主要設備の臨界安全管理表を第4.4-6表に示す。

#### 4. 4 精製施設

##### 4. 4. 1 プルトニウム精製設備

###### 4. 4. 1. 1 設計方針

###### (1) 臨界安全

プルトニウム精製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，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。

###### 4. 4. 1. 2 系統構成及び主要設備

###### (1) 主要設備

プルトニウム精製設備で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，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。

プルトニウム精製設備の主要設備の臨界安全管理表を第4.5－4表(1)及び第4.5－4表(2)に示す。

#### 4. 4. 2 精製建屋一時貯留処理設備

##### 4. 4. 2. 1 設計方針

###### (1) 臨界安全

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，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。

##### 4. 4. 2. 2 系統構成及び主要設備

###### (1) 主要設備

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，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。

精製建屋一時貯留処理設備の主要設備の臨界安全管理表を第4.5－5表に示す。

## 4. 5 脱硝施設

### 4. 5. 1 ウラン脱硝設備

#### 4. 5. 1. 1 設計方針

##### (1) 臨界安全

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。

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。

#### 4. 5. 1. 2 系統構成及び主要設備

##### (1) 主要設備

ウラン脱硝設備で臨界安全管理を要する機器は、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、複数ユニットとして臨界を防止する設計とする。

ウラン脱硝設備の主要設備の臨界安全管理表を第4.6-2表に示す。

## 4. 5. 2 ウラン・プルトニウム混合脱硝設備

### 4. 5. 2. 1 設計方針

#### (1) 臨界安全

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。

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。

### 4. 5. 2. 2 系統構成及び主要設備

#### (1) 主要設備

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，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，複数ユニットとして臨界を防止する設計とする。

ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の主要設備の臨界安全管理表を第4.6-4表(1)及び第4.6-4表(2)に示す。

第 4.2-3 表 燃料供給設備の主要設備の臨界安全管理表

主 要 設 備	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		
燃料横転クレーン			使用済燃料集合体を1系列当たり一時に1体ずつ取り扱う。 <sup>(1)</sup>		(1)最高濃縮度5wt%の燃料集合体1体では臨界にはならない。なお、本設備での単一ユニットは、燃料集合体1体のことである。	

なお、臨界安全管理表の各欄の説明は、次のとおりである。

主要設備 …………… 臨界安全管理上の主要な機器の名称を示す。

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、物質名及びその核的制限値を示す。

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 4.2-4 表 せん断処理設備の主要設備の臨界安全管理表

主 要 設 備	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		
せん断機			使用済燃料集合体を1系列当たり一時に1体ずつ取り扱う。 <sup>(1)</sup>			(1)最高濃縮度5wt%の燃料集合体1体では臨界にはならない。なお、本設備での単一ユニットは、燃料集合体1体のことである。

なお、臨界安全管理表の各欄の説明は、次のとおりである。

主要設備 …………… 臨界安全管理上の主要な機器の名称を示す。

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・セトラの最大液厚みを表す。

a …… 環状形パルスカラム、円筒形パ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、物質名及びその核的制限値を示す。

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 4.3-3 表 溶解設備の主要設備の臨界安全管理表

主要設備	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		
溶 解 槽	s : 23.3 cm (バケツ幅) s : 36.6 cm (スラブ タンク幅)	ウラン及びプルトニウム最大濃度 : 350 g·(U+Pu)/・ <sup>(1)</sup>	215kg·(U+Pu)O <sub>2</sub> /ハ <sup>ケツ</sup> ト 又は <sup>(2)</sup> 145kg·(U+Pu)O <sub>2</sub> /ハ <sup>ケツ</sup> ト	中性子吸収材 : ガドリニウム <sup>(2)</sup> 0.7g/・	(1) 臨界設計条件は, 400g·(U+Pu)/・ (2) 質量制限値としてバケツ当たり の使用済燃料集合体の装荷量を設定する。 質量制限値ごとに設定したガドリニウムを使用する使用済燃料集合体の燃焼度の境界線の例を第 4.3-4 図に示す。 上端部の平均燃焼度が、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、硝酸ガドリニウムを使用する。 (3) 溶解槽に供給した溶解液中の硝酸ガドリニウム。 (4) 上流工程の第 2 よう素追出し槽で 350 g·(U+Pu)/・以下であることを確認する。 (5) 臨界設計条件は, 150g·(U+Pu)/・ (6) 有意量以下 未臨界質量は, 36kg·(U+Pu)	
第 1 よう素追出し槽		ウラン及びプルトニウム最大濃度 : 350 g·(U+Pu)/・ <sup>(1)</sup>		中性子吸収材 ○ <sup>(3)</sup>		
第 2 よう素追出し槽		ウラン及びプルトニウム最大濃度 : 350 g·(U+Pu)/・ <sup>(1)</sup>		中性子吸収材 ○ <sup>(3)</sup>		
中 間 ポ ッ ト		○ <sup>(4)</sup>		中性子吸収材 ○ <sup>(3)</sup>		
エンド ピース酸洗浄槽		ウラン及びプルトニウム最大濃度 : 100 g·(U+Pu)/・ <sup>(5)</sup>	○ <sup>(6)</sup>			

なお、臨界安全管理表の各欄の説明は、次のとおりである。

主要設備 …………… 臨界安全管理上の主要な機器の名称を示す。

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・セトラの最大液厚みを表す。

a …… 環状形バレスカラム、円筒形バレ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、物質名及びその核的制限値を示す。

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4.3-4表 清澄・計量設備の主要設備の臨界安全管理表

主要設備	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		
中 継 槽		○ <sup>(1)</sup>		中性子吸収材 ○ <sup>(2)</sup>	(1)上流工程の第2よう 素追出し槽で350g・(U+ Pu)/・以下であることを 確認する。 (2)溶解槽に供給した溶解 液中の硝酸ガドリニウ ム。 (3)上流工程の計量・調整 槽で300g・U/・以下、 3.5g・Pu/・以下を確 認する。 (4)臨界計算条件を、 400g・U/・ U-235 =1.6wt%、 U-238 =98.4wt%、 P u-239 =71wt%、 P u-240 =17wt%、 P u-241 =12wt%、 としたとき、 未臨界濃度は、 6.3g・Pu/・ (5)上流工程の計量・調整 槽でU-235=1.6wt% 以 下、P u-240=17wt%以 上であることを確認す る。
清 澄 機		○ <sup>(1)</sup>		中性子吸収材 ○ <sup>(2)</sup>	
リ サ イ ク ル 槽		○ <sup>(1)</sup>		中性子吸収材 ○ <sup>(2)</sup>	
計 量 前 中 間 貯 槽		○ <sup>(1)</sup>		中性子吸収材 ○ <sup>(2)</sup>	
計 量 ・ 調 整 槽		○ <sup>(1)</sup>		中性子吸収材 ○ <sup>(2)</sup>	
計 量 補 助 槽		○ <sup>(1)</sup>		中性子吸収材 ○ <sup>(2)</sup>	
計 量 後 中 間 貯 槽		ウラン及びプルトニウ ム最大濃度 <sup>(3)(4)</sup> : 300g・U/・ : 3.5g・Pu/・		同位体組成 <sup>(5)</sup> U-235最高濃縮度 : 1.6 wt% P u-240最小重量比 : 17 wt%	

なお、臨界安全管理表の各欄の説明は、次のとおりである。

主要設備 …………… 臨界安全管理上の主要な機器の名称を示す。

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・セトラの最大液厚みを表す。

a …… 環状形バレスカラム、円筒形バレ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、物質名及びその核的制限値を示す。

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 4.4-4 表 分離設備の主要設備の臨界安全管理表

主要設備	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		
溶解液中間貯槽		○ <sup>(1)(2)</sup>			(1) 上流工程の計量・調整槽で、 $300 \text{ g} \cdot \text{U} / \cdot$ 以下 $3.5 \text{ g} \cdot \text{Pu} / \cdot$ 以下 であることを確認する。 (2) 臨界計算条件を、 $400 \text{ g} \cdot \text{U} / \cdot$ $\text{U}-235=1.6\text{wt}\%$ $\text{U}-238=98.4\text{wt}\%$ $\text{Pu}-239=71\text{wt}\%$ $\text{Pu}-240=17\text{wt}\%$ $\text{Pu}-241=12\text{wt}\%$ としたとき、未臨界濃度は、 $6.3 \text{ g} \cdot \text{Pu} / \cdot$ (3) 補助抽出器及び TBP 洗浄器の 臨界計算条件を、 $120 \text{ g} \cdot \text{U} / \cdot$ $\text{U}-235=1.6\text{wt}\%$ $\text{U}-238=98.4\text{wt}\%$ $\text{Pu}-239=71\text{wt}\%$ $\text{Pu}-240=17\text{wt}\%$ $\text{Pu}-241=12\text{wt}\%$ としたとき、未臨界濃度は、 $13 \text{ g} \cdot \text{Pu} / \cdot$ (4) 補助抽出器の第 7 段水相中プ ルトニウム濃度を監視すること によって、補助抽出器内の溶液 のプルトニウム濃度及び補助抽 出器の抽出廃液中のプルトニ ウムの濃度を $5 \text{ g} \cdot \text{Pu} / \cdot$ 以下に管 理する。 (5) 中性子減速材としてポリエチ レンを使用する。 (6) 抽出塔に供給する溶解液中のウ ラン及びプルトニウムの濃度の 確認、溶解液の供給流量及び有 機溶媒の供給流量並びに第 1 洗 浄塔の洗浄廃液の密度を監視す ることによって、抽出廃液受槽 に受け入れる抽出廃液中のプ ルトニウムの濃度を $6.3 \text{ g} \cdot \text{Pu} / \cdot$ 以下に管理する。 (7) 抽出廃液受槽及び補助抽出廃 液受槽からの、濃度管理された 抽出廃液を受け入れる。 (8) 下流工程（臨界安全管理外 である抽出廃液供給槽以降）の 臨界安全のために、下流工程に 移送する抽出廃液中のウラン及 び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。	
溶解液供給槽		○ <sup>(1)(2)</sup>				
抽出塔	全濃度安全形状寸法 a : 9.50 cm (上部・下部) a : 9.85 cm (シャフト部)			中性子吸収材 : ほう素入りコークリート 中性子吸収材の最小厚 み: 上部・下部 20.0 cm シャフト部 10.4 cm		
第 1 洗浄塔	全濃度安全形状寸法 a : 9.50 cm (上部・下部) a : 9.85 cm (シャフト部)			中性子吸収材 : ほう素入りコークリート 中性子吸収材の最小厚 み: 上部・下部 20.0 cm シャフト部 10.4 cm		
第 2 洗浄塔	全濃度安全形状寸法 a : 9.50 cm (上部・下部) a : 9.85 cm (シャフト部)			中性子吸収材 : ほう素入りコークリート 中性子吸収材の最小厚 み: 上部・下部 20.0 cm シャフト部 10.4 cm		
補助抽出器	s : 27.0 cm	プルトニウム最大濃度 : $5 \text{ g} \cdot \text{Pu} / \cdot$ <sup>(3)(4)</sup> (第 7 段水相濃度)		中性子吸収材 : カドミウム <sup>(5)</sup> 中性子吸収材の最小厚 み: 0.1 cm		
TBP 洗浄器	s : 27.0 cm	○ <sup>(3)(4)</sup>		中性子吸収材 : カドミウム <sup>(5)</sup> 中性子吸収材の最小厚 み: 0.1 cm		
TBP 洗浄塔	全濃度安全形状寸法 a : 9.85 cm (上部・シャフト部) a : 9.50 cm (下部)			中性子吸収材 : ほう素入りコークリート 中性子吸収材の最小厚 み: 上部・シャフト部 6.6 cm 下部 20.0 cm		
抽出廃液受槽		○ <sup>(2)(6)</sup>				
補助抽出廃液受槽		○ <sup>(2)(4)</sup>				
抽出廃液中間貯槽		○ <sup>(2)(7)(8)</sup>				

なお、臨界安全管理表の各欄の説明は、次のとおりである。

主要設備 …………… 臨界安全管理上の主要な機器の名称を示す。

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・セトラの最大液厚みを表す。

a …………… 環状バルスカラム、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、物質名及びその核的制限値を示す。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 4.4-5 表 分配設備の主要設備の臨界安全管理表

主要設備	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		
プルトニウム分配塔	全濃度安全形状寸法 a : 9.50 cm (上部) a : 9.85 cm (シャフト部・下部)			中性子吸収材 : ほう素入りコンクリート 中性子吸収材の最小厚み : 上部 20.0 cm シャフト部・下部 18.6 cm	①プルトニウム分配塔とウラン洗浄塔とのシャフト部の面間最小距離 : 276 cm ②ウラン洗浄塔と分離設備の第2洗浄塔とのシャフト部の面間最小距離 : 286 cm ③プルトニウム溶液TBP洗浄器とプルトニウム洗浄器との面間最小距離 : 50 cm ④プルトニウム洗浄器とウラン溶液TBP洗浄器との面間最小距離 : 50 cm ⑤プルトニウム分配塔、ウラン洗浄塔及び分離設備の第2洗浄塔は、中性子吸収材(カドミウム)を使用する。中性子吸収材の最小厚み : 0.05 cm ⑥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、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。 ⑦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5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。	
ウラン洗浄塔	全濃度安全形状寸法 a : 9.40 cm (上部) φ : 20.85 cm (シャフト部) a : 8.90 cm (下部)			中性子吸収材 : ほう素入りコンクリート 中性子吸収材の最小厚み : 上部 7.1 cm 下部 3.9 cm		
プルトニウム溶液TBP洗浄器	全濃度安全形状寸法 s : 11.0 cm			中性子吸収材 : カドミウム <sup>(1)</sup> 中性子吸収材の最小厚み : 0.1 cm		
プルトニウム洗浄器		プルトニウム最大濃度 : $7 \text{ g} \cdot \text{Pu} / \text{L}$ <sup>(2)</sup> (第1段水相濃度) ○ <sup>(2)(3)</sup>				
プルトニウム溶液受槽	全濃度安全形状寸法 a : 9.75 cm			中性子吸収材 : ほう素入りコンクリート 中性子吸収材の最小厚み : 内周側 15.0 cm 外周側 15.0 cm		
プルトニウム溶液中間貯槽	全濃度安全形状寸法 a : 9.75 cm			中性子吸収材 : ほう素入りコンクリート 中性子吸収材の最小厚み : 内周側 15.0 cm 外周側 15.0 cm		

なお、臨界安全管理表の各欄の説明は、次のとおりである。

主要設備 …………… 臨界安全管理上の主要な機器の名称を示す。

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・セトラの最大液厚みを表す。

a …………… 環状形パルスカラム、円筒形パ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、物質名及びその核的制限値を示す。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4.4-6表 分離建屋一時貯留処理設備の主要設備の臨界安全管理表

主要設備	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1一時貯留処理槽	全濃度安全形状寸法 a : 9.75 cm	○ <sup>(1) (3)</sup>		中性子吸収材 ：ほう素入りコンクリート 中性子吸収材の最小厚み：内周側 15.0 cm 外周側 15.0 cm	①第1一時貯留処理槽、第2一時貯留処理槽、第5一時貯留処理槽、第6一時貯留処理槽及び第8一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。  ②第7一時貯留処理槽及び第9一時貯留処理槽は、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。  ③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ウラン及び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第3一時貯留処理槽又は第4一時貯留処理槽に溶液を移送する場合は、プルトニウムの濃度が $6.3 \text{ g} \cdot \text{Pu}/\cdot$ 以下であることを確認する。  ⑤臨界計算条件を、 $400 \text{ g} \cdot \text{U}/\cdot$ $\text{U-235}=1.6\text{wt}\%$ $\text{U-238}=98.4\text{wt}\%$ $\text{Pu-239}=71\text{wt}\%$ $\text{Pu-240}=17\text{wt}\%$ $\text{Pu-241}=12\text{wt}\%$ としたとき、未臨界濃度は、 $6.3 \text{ g} \cdot \text{Pu}/\cdot$  ⑥濃度管理されている溶液を受け入れる。  ⑦第9一時貯留処理槽に溶液を移送する場合は、プルトニウムの濃度が $6.3 \text{ g} \cdot \text{Pu}/\cdot$ 以下であることを確認する。	
第2一時貯留処理槽	全濃度安全形状寸法 a : 9.75 cm	○ <sup>(1) (2) (3)</sup>		中性子吸収材 ：ほう素入りコンクリート 中性子吸収材の最小厚み：内周側 15.0 cm 外周側 15.0 cm		
第3一時貯留処理槽		プルトニウム最大濃度 ： $6.3 \text{ g} \cdot \text{Pu}/\cdot$ <sup>(3) (4)</sup> ○ <sup>(1) (3)</sup>				
第4一時貯留処理槽		プルトニウム最大濃度 ： $6.3 \text{ g} \cdot \text{Pu}/\cdot$ <sup>(3) (4)</sup> ○ <sup>(1) (3)</sup>				
第5一時貯留処理槽	全濃度安全形状寸法 a : 9.75 cm	○ <sup>(1) (3) (5)</sup>		中性子吸収材 ：ほう素入りコンクリート 中性子吸収材の最小厚み：内周側 15.0 cm 外周側 15.0 cm		
第6一時貯留処理槽		○ <sup>(1) (3) (4)</sup>				
第7一時貯留処理槽	全濃度安全形状寸法 a : 9.75 cm	○ <sup>(1) (2) (3)</sup>		中性子吸収材 ：ほう素入りコンクリート 中性子吸収材の最小厚み：内周側 15.0 cm 外周側 15.0 cm		
第8一時貯留処理槽	全濃度安全形状寸法 a : 9.75 cm	○ <sup>(1) (3)</sup>		中性子吸収材 ：ほう素入りコンクリート 中性子吸収材の最小厚み：内周側 15.0 cm 外周側 15.0 cm		
第9一時貯留処理槽		プルトニウム最大濃度 ： $6.3 \text{ g} \cdot \text{Pu}/\cdot$ <sup>(3) (4)</sup> ○ <sup>(1) (3)</sup>				
第10一時貯留処理槽		○ <sup>(1) (3) (4)</sup>				

なお、臨界安全管理表の各欄の説明は、次のとおりである。

主要設備 …………… 臨界安全管理上の主要な機器の名称を示す。

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・セトラの最大液厚みを表す。

a …… 環状形パルスカラム、円筒形パ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、物質名及びその核的制限値を示す。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 4.5-4 表(1) プルトニウム精製設備の主要設備の臨界安全管理表

主要設備	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 : 11.1 cm			中性子吸収材 : カドミウム <sup>(1)</sup> 中性子吸収材の最小厚み : 0.05 cm	セル内に単独で配置する。	
低濃度プルトニウム溶液受槽		○ <sup>(2)(3)</sup>			低濃度プルトニウム溶液受槽及び凝縮液受槽は、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。	
第 1 酸化塔	全濃度安全形状寸法 φ : 17.8 cm				①第 1 酸化塔と第 1 脱ガス塔との面間最小距離 : 118cm	
第 1 脱ガス塔	全濃度安全形状寸法 φ : 17.8 cm				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 : 127cm	
抽出塔	全濃度安全形状寸法 a : 9.25 cm (上部・下部) φ : 21.4 cm (シャフト部)			中性子吸収材 : カドミウム <sup>(1)</sup> 中性子吸収材の最小厚み : 上部・下部 0.05 cm	③逆抽出塔と抽出塔とのシャフト部の面間最小距離 : 215cm	
核分裂生成物洗浄塔	全濃度安全形状寸法 a : 8.75 cm (上部) φ : 17.5 cm (シャフト部・下部)			中性子吸収材 : カドミウム <sup>(1)</sup> 中性子吸収材の最小厚み : 上部 0.05 cm	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 : 233cm ⑤核分裂生成物洗浄塔と T B P 洗浄塔とのシャフト部の面間最小距離 : 260cm	
T B P 洗浄塔	全濃度安全形状寸法 a : 9.25 cm (上部・下部) φ : 21.4 cm (シャフト部)			中性子吸収材 : カドミウム <sup>(1)</sup> 中性子吸収材の最小厚み : 上部・下部 0.05 cm	⑥ T B P 洗浄塔とウラン洗浄塔とのシャフト部の面間最小距離 : 216cm	
逆抽出塔	全濃度安全形状寸法 a : 8.75 cm (上部) φ : 17.5 cm (シャフト部・下部)			中性子吸収材 : カドミウム <sup>(1)</sup> 中性子吸収材の最小厚み : 上部 0.05 cm	⑦ T B P 洗浄器とプルトニウム洗浄器との面間最小距離 : 45cm ⑧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 : 174cm	
ウラン洗浄塔	全濃度安全形状寸法 φ : 20.5 cm (上部・下部) φ : 15.7 cm (シャフト部)				⑨第 2 酸化塔と第 2 脱ガス塔との面間最小距離 : 96cm	
補助油水分離槽	全濃度安全形状寸法 s : 8.70 cm				⑩補助油水分離槽は、セル内に単独で配置する。	
T B P 洗浄器	全濃度安全形状寸法 s : 11.0 cm			中性子吸収材 : カドミウム <sup>(1)</sup> 中性子吸収材の最小厚み : 0.1 cm		
プルトニウム洗浄器	全濃度安全形状寸法 s : 11.0 cm	○ <sup>(2)(4)</sup>		中性子吸収材 : カドミウム <sup>(1)</sup> 中性子吸収材の最小厚み : 0.1 cm		
第 2 酸化塔	全濃度安全形状寸法 φ : 12.0 cm					
第 2 脱ガス塔	全濃度安全形状寸法 φ : 12.0 cm					
抽出廃液受槽	全濃度安全形状寸法 a : 10.7 cm			中性子吸収材 : カドミウム <sup>(1)</sup> 中性子吸収材の最小厚み : 0.05 cm	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 : 10.7 cm	○ <sup>(2)(5)</sup>		中性子吸収材 : カドミウム <sup>(1)</sup> 中性子吸収材の最小厚み : 0.05 cm		

第4.5-4表(2) プルトニウム精製設備の主要設備の臨界安全管理表

主要設備	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		
プルトニウム濃縮缶	全濃度安全形状寸法 φ：19.2 cm (加熱部、気液分離部 下部、液抜き部) φ：20.0 cm (気液分離部上部)				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/ ③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中のプルトニウム濃度が有意量以下であることを確認する。	
プルトニウム溶液受	全濃度安全形状寸法 a：10.7 cm			中性子吸収材 ：カドミウム <sup>(1)</sup> 中性子吸収材の最小厚み：0.05 cm		
油水分離槽	全濃度安全形状寸法 a：10.7 cm			中性子吸収材 ：カドミウム <sup>(1)</sup> 中性子吸収材の最小厚み：0.05 cm		
プルトニウム濃縮缶供給槽	全濃度安全形状寸法 a：10.7 cm			中性子吸収材 ：カドミウム <sup>(1)</sup> 中性子吸収材の最小厚み：0.05 cm		
凝縮液受槽	全濃度安全形状寸法 a：10.7 cm	○ <sup>(2)(3)</sup>		中性子吸収材 ：カドミウム <sup>(1)</sup> 中性子吸収材の最小厚み：0.05 cm		
プルトニウム濃縮液受	全濃度安全形状寸法 a：10.2 cm			中性子吸収材 ：カドミウム <sup>(1)</sup> 中性子吸収材の最小厚み：0.05 cm		
プルトニウム濃縮液計量槽	全濃度安全形状寸法 a：10.2 cm			中性子吸収材 ：カドミウム <sup>(1)</sup> 中性子吸収材の最小厚み：0.05 cm		
プルトニウム濃縮液中間貯槽	全濃度安全形状寸法 a：10.2 cm			中性子吸収材 ：カドミウム <sup>(1)</sup> 中性子吸収材の最小厚み：0.05 cm		
プルトニウム濃縮液一時貯槽	全濃度安全形状寸法 a：10.2 cm			中性子吸収材 ：カドミウム <sup>(1)</sup> 中性子吸収材の最小厚み：0.05 cm		
リサイクル槽	全濃度安全形状寸法 a：10.2 cm			中性子吸収材 ：カドミウム <sup>(1)</sup> 中性子吸収材の最小厚み：0.05 cm		
希釈槽	全濃度安全形状寸法 a：10.2 cm			中性子吸収材 ：カドミウム <sup>(1)</sup> 中性子吸収材の最小厚み：0.05 cm		
プルトニウム溶液一時貯槽	全濃度安全形状寸法 a：10.7 cm			中性子吸収材 ：カドミウム <sup>(1)</sup> 中性子吸収材の最小厚み：0.05 cm		

なお、臨界安全管理表の各欄の説明は、次のとおりである。

主要設備 …………… 臨界安全管理上の主要な機器の名称を示す。

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・セトラの最大液厚みを表す。

a …… 環状バルスカラム、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、物質名及びその核的制限値を示す。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 4.5-5 表 精製建屋一時貯留処理設備の主要設備の臨界安全管理表

主要設備	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 一時貯留処理槽	全濃度安全形状寸法 a : 10.7 cm	○ <sup>(1)(2)</sup>		中性子吸収材 : カドミウム <sup>(3)</sup> 中性子吸収材の最小厚み : 0.05 cm	(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 = 71wt% Pu-240 = 17wt% Pu-241 = 12wt% としたとき、 未臨界濃度は、 8.2 g・Pu/・  (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 g・Pu/・以下であることを確認する。	
第 2 一時貯留処理槽	全濃度安全形状寸法 a : 10.7 cm	○ <sup>(1)(2)</sup>		中性子吸収材 : カドミウム <sup>(3)</sup> 中性子吸収材の最小厚み : 0.05 cm		
第 3 一時貯留処理槽	全濃度安全形状寸法 a : 10.7 cm	○ <sup>(1)(2)(5)</sup>		中性子吸収材 : カドミウム <sup>(3)</sup> 中性子吸収材の最小厚み : 0.05 cm		
第 4 一時貯留処理槽	全濃度安全形状寸法 a : 10.7 cm	○ <sup>(1)(2)</sup>		中性子吸収材 : カドミウム <sup>(3)</sup> 中性子吸収材の最小厚み : 0.05 cm		
第 5 一時貯留処理槽		○ <sup>(1)(2)(4)</sup>				
第 7 一時貯留処理槽		プルトニウム最大濃度 : 8.2 g・Pu/・ <sup>(2)(4)</sup> ○ <sup>(1)(2)</sup>				

なお、臨界安全管理表の各欄の説明は、次のとおりである。

主要設備 …………… 臨界安全管理上の主要な機器の名称を示す。

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・セトラの最大液厚みを表す。

a …… 環状形バンスカラム、円筒形バン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、物質名及びその核的制限値を示す。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4.6-2表 ウラン脱硝設備の主要設備の臨界安全管理表

主要設備	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		
脱 硝 塔	脱硝塔下部 φ：41.0 c m 脱硝塔上部 φ：73.0 c m			○ <sup>(1)</sup>	①シール槽とUO <sub>3</sub> 受槽とは同軸上に配置する。 ②UO <sub>3</sub> 受槽と規格外製品受槽との面間最小距離：86.0 c m ③UO <sub>3</sub> 溶解槽の槽間の面間最小距離：39.0 c m  (1)脱硝塔内温度を監視することにより、脱硝塔内の水分を管理する。(脱硝塔上部の計算条件はH/U=2)	
シ ー ル 槽	φ：47.0 c m					
U O <sub>3</sub> 受 槽	φ：47.0 c m					
規 格 外 製 品 受 槽	φ：41.0 c m					
規 格 外 製 品 容 器	φ：41.0 c m					
U O <sub>3</sub> 溶 解 槽	φ：41.0 c m					
充 て ん 台 車			充てん台車は、ウラン酸化物貯蔵容器を1台当たり一時に1本ずつ取り扱う。			
貯 蔵 容 器 ク レ ーン			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。			

なお、臨界安全管理表の各欄の説明は、次のとおりである。

主要設備 …………… 臨界安全管理上の主要な機器の名称を示す。

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液厚みを表す。

a …… 環状形パルスカラム、円筒形パ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、物質名及びその核的制限値を示す。

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。



第4.6-4表(1) ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の主要設備の

臨界安全管理表

主要設備	臨 界 安 全 管 理 の 方 法				複 数 ユ ニ ッ ト	備 考
	単 一 ユ ニ ッ ト					
	形 状	濃 度	質 量	そ の 他		
硝酸プルトニウム貯槽	全濃度安全形状寸法 a : 7.30 c m			中性子吸収材 ：カドミウム 中性子吸収材の最小厚み：0.07 c m	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、各々1セルに1基ずつ配置する。	(1)下流工程（定量ポット以降）の臨界安全のため、混合調整後のウラン濃度に対するプルトニウムの濃度比（プルトニウム/ウラン）が1.5を超えないこと及びプルトニウム濃度が185g・Pu/・以下であることを確認する。 (2)下流工程の脱硝装置（脱硝皿）での臨界安全のため、定量ポットの容積を7.5・以下とする。 (3)上流工程の混合槽でウラン濃度に対するプルトニウムの濃度比（プルトニウム/ウラン）が1.5を超えないことを確認する。 (4)下流工程（凝縮廃液貯槽以降）の臨界安全のため、プルトニウム濃度が有意量以下であることを確認する。 (5)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/・である。 (6)溶液から酸化物になる脱硝の過程を考慮する。 (7)上流工程の混合槽で混合調整後のプルトニウムの濃度が185g・Pu/・以下であることを確認し、上流工程の定量ポットの容積を7.5・以下とする。 (8)脱硝皿は5皿以下しか取り扱わない。 未臨界質量は40.2kg・Puである。 (9)上流工程の凝縮廃液受槽で、プルトニウム濃度が有意量以下であることを確認する。
混 合 槽	全濃度安全形状寸法 a : 7.30 c m	○ <sup>(1)</sup>		中性子吸収材 ：カドミウム 中性子吸収材の最小厚み：0.07 c m		
一 時 貯 槽	全濃度安全形状寸法 a : 7.30 c m			中性子吸収材 ：カドミウム 中性子吸収材の最小厚み：0.07 c m		
定 量 ポ ッ ト	φ : 18.5 c m			○ <sup>(2) (3)</sup>		
中 間 ポ ッ ト	φ : 18.5 c m			○ <sup>(3)</sup>		
凝 縮 廃 液 受 槽	全濃度安全形状寸法 a : 7.30 c m	○ <sup>(4) (5)</sup>		中性子吸収材 ：カドミウム 中性子吸収材の最小厚み：0.07 c m		
脱 硝 装 置 (脱 硝 皿)	s : 8.00 c m <sup>(6)</sup> φ : 45.0 c m		○ <sup>(6) (7)</sup>	○ <sup>(3)</sup>		
脱 硝 皿 取 扱 装 置			○ <sup>(8)</sup>	○ <sup>(3)</sup>		
凝 縮 廃 液 ろ 過 器	φ : 14.9 c m			○ <sup>(3)</sup>		
凝 縮 廃 液 貯 槽		○ <sup>(5) (9)</sup>				

なお、臨界安全管理表の各欄の説明は、次のとおりである。

- 主要設備 …………… 臨界安全管理上の主要な機器の名称を示す。
- 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液厚みを表す。
- a …… 環状形パルスカラム、円筒形パ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、物質名及びその核的制限値を示す。  
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4.6-4表(2) ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の主要設備の  
臨界安全管理表

主要設備	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		
焙 焼 炉	φ : 20.4 c m			○ <sup>(3)</sup>	粉砕機と粉末ホッパ及び粉末ホッパ間の面間最小距離 : 59.6 c m	(3)上流工程の混合槽でウラン濃度に対するプルトニウムの濃度比(プルトニウム/ウラン)が1.5を超えないことを確認する。
還 元 炉	φ : 20.4 c m			○ <sup>(3)</sup>		
固 気 分 離 器	φ : 20.4 c m			○ <sup>(3)</sup>		
粉 末 ホ ッ パ	φ : 20.4 c m			○ <sup>(3)</sup>		
粉 碎 機	φ : 20.4 c m			○ <sup>(3)</sup>		
保 管 容 器	φ : 20.4 c m			○ <sup>(3)</sup>		
保 管 ビ ッ ト			各ビットに保管容器1本を収納する。		保管容器の保管時の面間最小距離 : 34.6 c m	
保 管 容 器 移 動 装 置			保管容器移動装置は、保管容器を1台当たり一時に1本ずつ取り扱う。		粉末充てん機と混合酸化物貯蔵容器の面間最小距離 : 79.6 c m	
保 管 昇 降 機			保管昇降機は、保管容器を1台当たり一時に1本ずつ取り扱う。			
混 合 機	s : 7.00 c m			○ <sup>(3)</sup>		
粉 末 充 て ん 機	φ : 20.4 c m			○ <sup>(3)</sup>		
粉 末 缶 払 出 装 置			粉末缶払出装置は、粉末缶を1台当たり一時に1缶ずつ取り扱う。			
充 て ん 台 車			充てん台車は、混合酸化物貯蔵容器を1台当たり一時に1本ずつ取り扱う。			
搬 送 台 車			搬送台車は、混合酸化物貯蔵容器を一時に1本ずつ取り扱う。			

なお、臨界安全管理表の各欄の説明は、次のとおりである。

主要設備 …………… 臨界安全管理上の主要な機器の名称を示す。

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粉末厚みを表す。

a …………… 環状形パルスカラム、円筒形パ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、物質名及びその核的制限値を示す。

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。

## 5. 製品貯蔵施設

### 5. 1 ウラン酸化物貯蔵設備

#### 5. 1. 1 設計方針

##### (1) 臨界安全

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。

また、各単一ユニットは、中性子吸収材管理を組み合わせることで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。

#### 5. 1. 2 系統構成及び主要設備

##### (1) 主要設備

ウラン酸化物貯蔵設備の臨界安全管理を要する機器は、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する設計とする。

また、各単一ユニットは、中性子吸収材管理を組み合わせることで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する設計とする。

ウラン酸化物貯蔵設備の主要設備の臨界安全管理表を第5.2-2表に示す。

## 5. 2 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備

### 5. 2. 1 設計方針

#### (1) 臨界安全

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。

### 5. 2. 2 系統構成及び主要設備

#### (1) 主要設備

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、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、複数ユニットとして臨界を防止する設計とする。

ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備の主要設備の臨界安全管理表を第5.3-3表に示す。

第5.2-2表 ウラン酸化物貯蔵設備の主要設備の臨界安全管理表

主要設備	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		
貯蔵バスケット				○ <sup>(1)(2)</sup>	中性子吸収材 <sup>(1)</sup> ：カドミウム <sup>(2)</sup> 中性子吸収材の最小厚み ：0.07 cm ウラン酸化物貯蔵容器の面間 最小距離：9.14 cm	
ウラン酸化物貯蔵容器	φ：49.0 cm				(1)ウラン酸化物貯蔵容器1本ごとにそれぞれ中性子吸収材を使用する。  (2)中性子減速材としてポリエチレンを使用する。	
貯蔵容器搬送台車			貯蔵容器搬送台車は、ウラン酸化物貯蔵容器を一時に1本ずつ取り扱う。			
移 載 ク レ ーン			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。			

なお、臨界安全管理表の各欄の説明は、次のとおりである。

主要設備 …………… 臨界安全管理上の主要な機器の名称を示す。

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示す。

s ……… 平板状機器の記号で、寸法を示すときは最大粉末厚みを示す。

a ……… 環状形パルスカラム、円筒形パ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、物質名及びその核的制限値を示す。

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5.3-3表 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵設備の

主要設備の臨界安全管理表

主要設備	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		
粉 末 缶	○ <sup>(1)</sup>		○ <sup>(2)</sup>	○ <sup>(3)</sup>		(1)粉末缶は、混合酸化物貯蔵容器内に最大3缶収納する。 (2)貯蔵ホールの臨界安全のため粉末缶1缶の充てん量を13.3kg・(U+Pu)以下とする。 (3)上流工程の脱硝施設の混合槽でウラン濃度に対するプルトニウムの濃度比(プルトニウム/ウラン)が1.5を超えないことを確認する。 (4)貯蔵ホールの臨界安全のため混合酸化物貯蔵容器の充てん量を40kg・(U+Pu)以下とする。
混合酸化物貯蔵容器 <sup>(1)</sup>	φ：20.4 cm		○ <sup>(4)</sup>	○ <sup>(3)</sup>		
貯 蔵 ホ ー ル			各ホールに混合酸化物貯蔵容器1本を収納する。		混合酸化物貯蔵容器の貯蔵時の面間最小距離：38.5 cm	
昇 降 機			昇降機は、1台当たり混合酸化物貯蔵容器を一時に1本ずつ取り扱う。			
貯 蔵 台 車			貯蔵台車は、1台当たり混合酸化物貯蔵容器を一時に1本ずつ取り扱う。			
貯 蔵 容 器 台 車			貯蔵容器台車は、1台当たり混合酸化物貯蔵容器を一時に1本ずつ取り扱う。			
移 載 機			移載機は、1台当たり混合酸化物貯蔵容器を一時に1本ずつ取り扱う。			
払 出 台 車			払出台車は、1台当たり混合酸化物貯蔵容器を一時に1本ずつ取り扱う。			
洞 道 搬 送 台 車			洞道搬送台車は、1台当たり混合酸化物貯蔵容器を一時に1本ずつ取り扱う。			

なお、臨界安全管理表の各欄の説明は、次のとおりである。

主要設備 …………… 臨界安全管理上の主要な機器の名称を示す。

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示す。

s …… 平板状機器の記号で、寸法を示すときは最大粉末厚みを示す。

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、物質名及びその核的制限値を示す。

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。

## 6. その他再処理設備の附属施設

### 6. 1 分析設備

- (1) 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。

### 6. 2 系統構成及び主要設備

- (1) 系統構成

#### a. 分析済溶液処理系

分析済溶液処理系で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，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する設計とする。

分析済溶液処理系の主要設備の臨界安全管理表を第9.8－3表に示す。

第9.8-3表 分析済溶液処理系の主要設備の臨界安全管理表

主要設備	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		
分析済溶液受槽	全濃度安全形状寸法 a : 10.0 cm			中性子吸収材 : カドミウム 中性子吸収材の最小厚み : 0.5 mm	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臨界計算条件を 400 g・U/ U-235 =1.6 wt% U-238 =98.4wt% Pu-239=7wt% Pu-240=17wt% Pu-241=12wt% としたとき、未臨界濃度 $\pm$ 、 6.3 g・Pu/
分析済溶液供給槽	全濃度安全形状寸法 a : 10.0 cm			中性子吸収材 : カドミウム 中性子吸収材の最小厚み : 0.5 mm		
濃縮液受槽	全濃度安全形状寸法 s : 8.01 cm				板状形槽 6基を3基ずつその平板面を同一面とする並びにし、その両面を対面に配置する。 対面間の最小距離 : 220cm	②臨界計算条件を Pu-239=7wt% Pu-240=17wt% Pu-241=12wt% としたとき、未臨界濃度 $\pm$ 、 8.2 g・Pu/
濃縮液供給槽	全濃度安全形状寸法 s : 8.01 cm					
抽出液受槽	全濃度安全形状寸法 s : 8.01 cm	(1) (5) ○				③下流工程（臨界安全管理外である低レベル廃液処理設備以降）の臨界安全のため、下流工程に移送する溶液中のプルトニウム濃度が、有意量以下であることを確認する。
抽出残液受槽	全濃度安全形状寸法 s : 8.01 cm	(2) (3) ○				
分析残液受槽	全濃度安全形状寸法 s : 8.01 cm					④濃度管理されている溶液を受け入れる。
分析残液希釈槽	全濃度安全形状寸法 s : 8.01 cm	(1) (5) ○				
回収槽		(1) (4) ○				⑤回収槽に溶液を移送する場合は、プルトニウムの濃度が 6.3 g・Pu/以下であることを確認する。
凝縮液受槽		(2) (3) ○				⑥ 臨界計算条件を Pu-239=7wt% Pu-240=17wt% Pu-241=12wt% としたとき、未臨界質量 $\pm$ 、 718 g・Pu
濃縮操作ボックス			(6) 359g・Pu			
抽出操作ボックス			(6) 359g・Pu			

なお、臨界安全管理表の各欄の説明は、次のとおりである。

主要設備 …………… 臨界安全管理上の主要な機器の名称を示す。

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、物質名及びその核的制限値を示す。

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。



## 2 章 補足説明資料



## 第2条:核燃料物質の臨界防止

再処理施設 安全審査 整理資料 補足説明資料				備考(8月提出済みの資料については、資料番号を記載)
資料No.	名称	提出日	Rev	
補足説明資料1-1	臨界安全設計の概要	10/11	0	新規作成
補足説明資料1-2	臨界安全設計の具体	10/11	0	新規作成



令和元年 10 月 11 日 R 0

補足説明資料 1 - 1 (2 条)



## ロ. 再処理施設の一般構造

### (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，設計基準において臨界事故の発生を想定する機器に対しては，臨界が発生した場合にも，その影響を緩和できるよう，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。

#### (i) 単一ユニットの臨界安全設計

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臨界を防止する設計とする。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及び化学的性状，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，それぞれの状態の変動を考慮するとともに，計算コードの計算誤差も含めて，十分な安全裕度を見込んで設定する。

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。

(ii) 複数ユニットの臨界安全設計

複数ユニットについては、単一ユニット間の適切な配置の維持及び複数の単一ユニットの間への中性子吸収材のカドミウム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。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。

核的制限値を設定するに当たっては、単一ユニット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、接近の可能性も踏まえ、それぞれの変動を考慮するとともに、計算コードの計算誤差も含めて、十分な安全裕度を見込んで設定する。

(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。

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。

溶解施設の溶解槽は、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、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，自動的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。

(iv) 更なる安全性向上のための考慮

記載位置の検討中

再処理施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則の要求事項に関わらず，更なる安全性向上の観点から，以下のとおり設計する。

(a) 設計上定める条件より厳しい条件として，精製施設のプルトニウム精製設備のプルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液を内包する機器から漏えいが発生したことを想定した場合でも，臨界事故は発生しないが，さらに厳しい条件として，濃縮した硝酸プルトニウム溶液が漏えいし，かつ，溢水及び化学薬品の漏えいによる中性子の減衰効果の変化が生じたことを想定しても臨界とならないよう，精製建屋のプルトニウム濃縮液受槽セル，プルトニウム濃縮液一時貯槽セル及びプルトニウム濃縮液計量槽セル並びにウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の硝酸プルトニウム貯槽セル，混合槽セル及び一時貯槽セルの漏えい液受皿には，あらかじめ中性子吸収材を漏えい液受皿に設置する設計とする。



令和元年 10 月 11 日 R 0

補足説明資料 1 - 2 ( 2 条)



## 1.9.2 核燃料物質の臨界防止

(核燃料物質の臨界防止)

第二条 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、核的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たものでなければならない。

2 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を設けなければならない。

### 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。

##### (1) 単一ユニットの臨界安全

核燃料物質取扱い上の一つの単位である単一ユニットは、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、それに応じ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。

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。

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・化学的性状並びにカドミウム、ほう素及びガドリニウム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、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、それぞれの状態の変動を考慮して、十分な安全裕度を見込んで設定する。

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。

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、核燃料物質の流入が予定されていない系統又は機器へ、核燃料物質が流入することがないように設計する。

## (2) 複数ユニットの臨界安全

再処理施設に単一ユニットが2つ以上存在する場合には、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。

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、転倒及び接近の可能性も踏まえ、それぞれの変動を考慮して、十分な安全裕度を見込んで設定する。

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。

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。

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。

## 第2項について

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。

- (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。
- (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、自動的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。

添付書類六の下記項目参照

- 1.2 核燃料物質の臨界防止に関する設計
3. 使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設
4. 再処理設備本体
5. 製品貯蔵施設
9. その他再処理設備の附属施設

## 1.2 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、設計基準において臨界事故の発生を想定する機器に対しては、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。

### (1) 単一ユニットの臨界安全設計

核燃料物質取扱い上の一つの単位である単一ユニットは、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。

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・化学的性状並びにカドミウム、ほう素及びガドリニウム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、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、それぞれの状態の変動を考慮して、十分な安全裕度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。

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。

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。）

## (2) 複数ユニットの臨界安全設計

2つ以上の単一ユニットが存在する場合には、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。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。

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、転倒及び接近の可能性も踏まえ、それぞれの変動を考慮して、十分な安全裕度を見込んで設定する。

また、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。

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。

(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。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。

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。

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。

- 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。
- 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，自動的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。

(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。

再処理設備本体等のしゅん工後は，再処理施設に受け入れるまでの冷却期間が概ね12年以上（燃料貯蔵プールの容量 $3,000 \text{ t} \cdot U_{PR}$ のうち，冷却期間4年以上12年未満の使用済燃料の貯蔵量が $600 \text{ t} \cdot U_{PR}$ 未満，それ以外は冷却期間12年以上），せん断処理するまでの冷却期間が15年以上となるが，安全側になることが明らかであることから，旧申請書での使用済燃料仕様等を変更しない。

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平均濃縮度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。

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。

c. 溶解施設

(a) 溶解設備

溶解設備は，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る臨界安全設計とする。（ここでいう制限濃度安全形状寸法管理は，濃度管理と形状寸法管理との組

合せによる管理方法のことであり、以下「制限濃度安全形状寸法管理」という。)

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。

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。

(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（ウランー

235 $\leq$ 1.6w t %，プルトニウム-240 $\geq$ 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。

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。

(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，T B P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T B P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。

ii. 補助抽出器及びT B P洗浄器

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。

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。

(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。

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1.6w 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。

(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。

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。

ii. 抽出塔等

抽出塔、核分裂生成物洗浄塔、T B P 洗浄塔、逆抽出塔、T B P 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。

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。

(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。

(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 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。

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1.6 w t %以下及びプルトニウム-240が17 w t %以上であることを前提とした臨界安全設計とする。

(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。

i. 脱硝塔等

脱硝塔、シール槽、 $UO_3$ 受槽、規格外製品受槽、規格外製品容器及び $UO_3$ 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 $UO_3$ 粉末の含水率を低く抑える設計とする。

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。

(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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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1.6 w t %以下及びプルトニウム-240が17 w t %以上であることを前提とした臨界安全設計とする。

(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。

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。

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。

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、ウラン酸化物貯蔵容器を一

時に1本ずつ取り扱う設計とする。

(b) 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。

i. 粉末缶

粉末缶は、質量管理による臨界安全設計とする。

ii. 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。

iii. 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。

iv. 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。

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。

(5) 更なる安全性向上のための考慮 記載位置の検討中

再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の要求事項に関わらず、更なる安全性向上の観点から、以下のとおり設計する。

a. 設計上定める条件より厳しい条件として、精製施設のプルトニウム精製設備のプルトニウム濃縮缶により濃縮した硝酸プルトニウム溶液を

内包する機器から漏えいが発生したことを想定した場合でも、臨界事故は発生しないが、さらに厳しい条件として、濃縮した硝酸プルトニウム溶液が漏えいし、溢水及び化学薬品の漏えいによる中性子の減速効果の変化が生じたことを想定しても臨界とならないよう、精製建屋のプルトニウム濃縮液受槽セル、プルトニウム濃縮液一時貯槽セル及びプルトニウム濃縮液計量槽セル並びにウラン・プルトニウム混合脱硝建屋の硝酸プルトニウム貯槽セル、混合槽セル及び一時貯槽セルの漏えい液受皿には、ほう素を含む中性子吸収材を設けることで臨界に至らない設計とする。